

**SystemAdministrationshandbuch: Oracle®
Solaris Container –
RessourcenAdministration und Solaris
Zones**

Copyright © 2004, 2013, Oracle und/oder verbundene Unternehmen. All rights reserved. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Software und zugehörige Dokumentation werden im Rahmen eines Lizenzvertrages zur Verfügung gestellt, der Einschränkungen hinsichtlich Nutzung und Offenlegung enthält und durch Gesetze zum Schutz geistigen Eigentums geschützt ist. Sofern nicht ausdrücklich in Ihrem Lizenzvertrag vereinbart oder gesetzlich geregelt, darf diese Software weder ganz noch teilweise in irgendeiner Form oder durch irgendein Mittel zu irgendeinem Zweck kopiert, reproduziert, übersetzt, gesendet, verändert, lizenziert, übertragen, verteilt, ausgestellt, ausgeführt, veröffentlicht oder angezeigt werden. Reverse Engineering, Disassemblierung oder Dekompilierung der Software ist verboten, es sei denn, dies ist erforderlich, um die gesetzlich vorgesehene Interoperabilität mit anderer Software zu ermöglichen.

Die hier angegebenen Informationen können jederzeit und ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Wir übernehmen keine Gewähr für deren Richtigkeit. Sollten Sie Fehler oder Unstimmigkeiten finden, bitten wir Sie, uns diese schriftlich mitzuteilen.

Wird diese Software oder zugehörige Dokumentation an die Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika bzw. einen Lizenznehmer im Auftrag der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika geliefert, gilt Folgendes:

U.S. GOVERNMENT END USERS:

Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

Diese Software oder Hardware ist für die allgemeine Anwendung in verschiedenen Informationsmanagementanwendungen konzipiert. Sie ist nicht für den Einsatz in potenziell gefährlichen Anwendungen bzw. Anwendungen mit einem potenziellen Risiko von Personenschäden geeignet. Falls die Software oder Hardware für solche Zwecke verwendet wird, verpflichtet sich der Lizenznehmer, sämtliche erforderlichen Maßnahmen wie Fail Safe, Backups und Redundancy zu ergreifen, um den sicheren Einsatz dieser Software oder Hardware zu gewährleisten. Oracle Corporation und ihre verbundenen Unternehmen übernehmen keinerlei Haftung für Schäden, die beim Einsatz dieser Software oder Hardware in gefährlichen Anwendungen entstehen.

Oracle und Java sind eingetragene Marken von Oracle und/oder ihren verbundenen Unternehmen. Andere Namen und Bezeichnungen können Marken ihrer jeweiligen Inhaber sein.

Intel und Intel Xeon sind Marken oder eingetragene Marken der Intel Corporation. Alle SPARC-Marken werden in Lizenz verwendet und sind Marken oder eingetragene Marken der SPARC International, Inc. AMD, Opteron, das AMD-Logo und das AMD Opteron-Logo sind Marken oder eingetragene Marken der Advanced Micro Devices. UNIX ist eine eingetragene Marke der The Open Group.

Diese Software oder Hardware und die zugehörige Dokumentation können Zugriffsmöglichkeiten auf Inhalte, Produkte und Serviceleistungen von Dritten enthalten. Oracle Corporation und ihre verbundenen Unternehmen übernehmen keine Verantwortung für Inhalte, Produkte und Serviceleistungen von Dritten und lehnen ausdrücklich jegliche Art von Gewährleistung diesbezüglich ab. Oracle Corporation und ihre verbundenen Unternehmen übernehmen keine Verantwortung für Verluste, Kosten oder Schäden, die aufgrund des Zugriffs oder der Verwendung von Inhalten, Produkten und Serviceleistungen von Dritten entstehen.

Inhalt

Vorwort	27
Teil I Ressourcenmanagement	33
1 Einführung in Solaris 10-RessourcenAdministration	35
RessourcenAdministration – Übersicht	35
Ressourcenklassifizierungen	36
Steuerungsmechanismen in der RessourcenAdministration	37
Konfiguration der RessourcenAdministration	38
Interaktion mit Solaris Zones	39
Einsatzgebiete für die RessourcenAdministration	39
Server-Konsolidierung	39
Unterstützen einer großen oder variierenden Benutzerzahl	40
Einrichten der RessourcenAdministration (Übersicht der Schritte)	40
2 Einführung in Projekte und Aufgaben	43
Neuerungen bei der Projektdatenbank und den Resource Control-Befehlen für Solaris 10	43
Projekte und Aufgaben	44
Projektbezeichner	45
Festlegen des Standardprojekts eines Benutzers	45
Einrichten von Benutzerattributen mit den Befehlen useradd , usermod und passmgmt	46
project-Datenbank	46
PAM-Untersystem	47
Konfiguration der Naming-Services	47
Format der lokalen Datei /etc/project	48
Projektkonfiguration für NIS	50
Projektkonfiguration für LDAP	50

Aufgabenbezeichner	50
Mit Projekten und Aufgaben verwendete Befehle	51
3 Verwalten von Projekten und Aufgaben (Vorgehen)	55
Verwalten von Projekten und Aufgaben (Übersicht der Schritte)	55
Beispiele für Befehle und Befehlsoptionen	56
Mit Projekten und Aufgaben verwendete Befehlsoptionen	57
Verwenden der Befehle cron und su mit Projekten und Aufgaben	58
Verwalten von Projekten	59
▼ So definieren Sie ein Projekt und zeigen das aktuelle Projekt an	59
▼ So löschen Sie ein Projekt aus der Datei /etc/project	62
So validieren Sie den Inhalt der Datei /etc/project	63
So beziehen Sie Informationen zur Projektmitgliedschaft	63
▼ So erstellen Sie eine neue Aufgabe	63
▼ So verschieben Sie einen laufenden Prozess in eine neue Aufgabe	64
Bearbeiten und Validieren von Projektattributen	64
▼ So fügen Sie Projekten Attribute und Attributwerte hinzu	65
▼ So entfernen Sie Attributwerte aus Projekten	65
▼ So entfernen Sie ein Resource Control-Attribut aus einem Projekt	66
▼ So ersetzen Sie Attribute und Attributwerte für Projekte	66
▼ So entfernen Sie vorhandene Werte für ein Resource Control-Attribut	67
4 Einführung in das Extended Accounting	69
Neue Funktionen im Extended Accounting für Oracle Solaris 10	69
Einführung in das Extended Accounting	70
Funktionsweise des Extended Accounting	70
Erweiterbares Format	71
exact – Datensätze und Format	71
Verwenden des Extended Accounting auf einem Solaris-System mit installierten Zonen	72
Konfiguration des Extended Accounting	72
Mit Extended Accounting verwendete Befehle	73
Perl-Schnittstelle für libexact	73

5	Verwalten des Extended Accounting (Vorgehen)	77
	Verwalten des Extended Accounting (Übersicht der Schritte)	77
	Verwenden des Extended Accounting	78
	▼ So aktivieren Sie das Extended Accounting für Prozesse, Aufgaben und Flows	78
	So aktivieren Sie das Extended Accounting mit einem Startskript	78
	So zeigen Sie den Extended Accounting-Status an	79
	So zeigen Sie die verfügbaren Accounting-Ressourcen an	79
	▼ So deaktivieren Sie das Prozess-, Aufgaben- und Flow-Accounting	80
	Verwenden der Perl-Schnittstelle für libexacct	81
	So drucken Sie rekursiv den Inhalt eines exacct-Objekts	81
	So erstellen Sie einen neuen Gruppensatz und schreiben ihn in eine Datei	82
	So drucken Sie den Inhalt einer exacct-Datei	83
	Beispiel einer Ausgabe von Sun::Solaris::Exacct::Object->dump()	84
6	Einführung in die Resource Controls	85
	Neuerungen bei den Resource Controls in Solaris 10	85
	Das Konzept von Resource Controls	86
	Maximaler Ressourcenverbrauch und Resource Controls	86
	Prozessübergreifende Kommunikation und Resource Controls	87
	Einschränkungsmechanismen der Resource Controls	87
	Projektattribute	88
	Konfigurieren von Resource Controls und Attributen	88
	Verfügbare Resource Controls	89
	Zonenweite Resource Controls	92
	Unterstützung von Einheiten	94
	Resource Control-Werte und Berechtigungsstufen	95
	Globale und lokale Aktionen mit Resource Control-Werten	96
	Flags und Eigenschaften von Resource Controls	98
	Durchsetzung von Resource Controls	99
	Globale Überwachung auf Resource Control-Ereignisse	100
	Anwenden von Resource Controls	100
	Vorübergehendes Aktualisieren der Resource Control-Werte bei laufendem System	101
	Aktualisieren des Protokollierungsstatus	101
	Aktualisieren von Resource Controls	101
	Mit Resource Controls verwendete Befehle	101

7	Verwalten von Resource Controls (Vorgehen)	103
	Verwalten von Resource Controls (Übersicht der Schritte)	103
	Einrichten von Resource Controls	104
	▼ So richten Sie die maximale Anzahl der LWPs für jede Aufgabe in einem Projekt ein	104
	▼ So werden mehrere Resource Controls in einem Projekt eingerichtet	105
	Verwenden des Befehls <code>prctl</code>	106
	▼ So verwenden Sie den Befehl <code>prctl</code> zum Anzeigen von Resource Control-Standardwerten	107
	▼ So verwenden Sie den Befehl <code>prctl</code> zum Anzeigen von Informationen zu einer bestimmten Resource Control	108
	▼ So verwenden Sie den Befehl <code>prctl</code> zum temporären Ändern eines Wertes	109
	▼ So verwenden Sie den Befehl <code>prctl</code> zum Herabsetzen eines Resource Control-Werts	109
	▼ So verwenden Sie den Befehl <code>prctl</code> zum Anzeigen, Ersetzen und Überprüfen eines Resource Control-Werts in einem Projekt	110
	Verwenden von <code>rctladm</code>	110
	So verwenden Sie <code>rctladm</code>	110
	Verwenden von <code>ipcs</code>	111
	So verwenden Sie <code>ipcs</code>	111
	Kapazitätswarnungen	112
	▼ So stellen Sie fest, ob einem Webserver ausreichend CPU-Kapazität zugeordnet ist	112
8	Einführung in den Fair Share Scheduler	113
	Einführung in den Scheduler	113
	Definition von CPU-Share	114
	CPU-Shares und Prozessstatus	115
	CPU-Share kontra Auslastung	115
	Beispiele für CPU-Shares	115
	Beispiel 1: Zwei CPU-gebundene Prozesse in jedem Projekt	116
	Beispiel 2: Keine Konkurrenz zwischen Projekten	116
	Beispiel 3: Ein Projekt kann nicht ausgeführt werden	117
	FSS-Konfiguration	118
	Projekte und Benutzer	118
	Konfiguration der CPU-Shares	118
	FSS und Prozessorsets	119
	Beispiele für FSS und Prozessorsets	120
	Kombinieren des FSS mit anderen Scheduling-Klassen	122

Einstellen der Scheduling-Klasse für das System	123
Scheduling-Klasse auf einem System mit installierten Zonen	123
Mit FSS verwendete Befehle	123
9 Verwalten des Fair Share Scheduler (Vorgehen)	125
Verwalten des Fair Share Scheduler (Übersicht der Schritte)	125
Überwachen des FSS	126
▼ So überwachen Sie die CPU-Nutzung durch Projekte	126
▼ So überwachen Sie die CPU-Nutzung durch Projekte in Prozessorsets	126
Konfigurieren des FSS	127
▼ So legen Sie FSS als standardmäßige Scheduling-Klasse fest	127
▼ So verschieben Sie manuelle Prozesse aus der TS-Klasse in die FSS-Klasse	127
▼ So verschieben Sie Prozesse manuell aus allen Benutzerklassen in die FSS-Klasse	128
▼ So verschieben Sie die Prozesse eines Projekts manuell in die FSS-Klasse	129
So stellen Sie die Scheduler-Parameter ein	129
10 Einführung in die Steuerung des realen Arbeitsspeichers mithilfe des Resource Capping Daemons	131
Neuerungen bei der Steuerung des realen Arbeitsspeichers mithilfe des Resource Capping Daemons	131
Einführung in den Resource Capping Daemon	132
Funktionsweise von Memory Resource Caps	132
Attribute zur Begrenzung der Nutzung des realen Speichers für Projekte	133
rcapd-Konfiguration	134
Verwenden des Resource Capping Daemons auf einem System mit installierten Zonen	134
Schwellenwert für die Memory Cap-Durchsetzung	135
Festlegen der Memory Cap-Werte	135
rcapd-Vorgangsintervalle	137
Überwachen der Ressourcenauslastung mit rcapstat	139
Mit rcapd verwendete Befehle	140
11 Verwalten des Resource Capping Daemons (Vorgehen)	141
Konfigurieren und Verwenden des Resource Capping Daemons (Übersicht der Schritte)	141
Verwalten des Resource Capping Daemons mit rcapadm	142
▼ So richten Sie einen Schwellenwert für die Memory Cap-Durchsetzung ein	142

▼ So richten Sie Vorgangsintervalle ein	143
▼ So aktivieren Sie das Resource Capping	143
▼ So deaktivieren Sie das Resource Capping	144
▼ So legen Sie eine temporäre Resource Cap für eine Zone fest	145
Erstellen von Berichten mit rcapstat	145
Erstellen von Berichten mit Memory Cap- und Projektinformationen	145
Überwachen der RSS eines Projekts	146
Festlegen der Working Set-Größe eines Projekts	147
Erstellen von Berichten zur Speicherauslastung und dem Schwellenwert für die Durchsetzung der Memory Cap	148
12 Einführung in Resource Pools	149
Neuerungen bei den Resource Pools und den Dynamic Resource Pools	150
Einführung in Resource Pools	150
Einführung in die Dynamic Resource Pools	151
Allgemeine Informationen zum Aktivieren und Deaktivieren von Resource Pools und Dynamic Resource Pools	152
In Zonen verwendete Resource Pools	152
Verwenden von Pools	152
Resource Pools-Framework	154
Implementieren von Pools auf einem System	155
project.pool – Attribut	156
SPARC: Dynamic Reconfiguration-Vorgänge und Resource Pools	156
Erstellen von Pool-Konfigurationen	157
Direktes Bearbeiten der dynamischen Konfiguration	158
poold – Übersicht	158
Verwalten von Dynamic Resource Pools	159
Konfigurationseinschränkungen und -ziele	159
Konfigurationseinschränkungen	159
Konfigurationsziele	160
poold-Eigenschaften	163
poold-Merkmale, die konfiguriert werden können	164
poold-Überwachungsintervall	164
poold-Protokollierungsinformationen	164
Speicherort des Protokolls	167
Protokollmanagement mit logadm	167

So arbeitet die dynamische Ressourcenzuweisung	167
Allgemeine Informationen zu verfügbaren Ressourcen	167
Ermitteln der verfügbaren Ressourcen	168
Identifizieren eines Ressourcenmangels	168
Ermitteln der Ressourcenauslastung	169
Identifizieren von Steuerungsverletzungen	169
Feststellen einer geeigneten Korrekturmaßnahme	170
Verwenden von <code>poolstat</code> zur Überwachung der Pools und der Ressourcenauslastung	170
<code>poolstat</code> -Ausgabe	171
Einstellen des Intervalls der <code>poolstat</code> -Ausführung	171
Mit Resource Pools verwendete Befehle	172
13 Erstellen und Verwalten von Resource Pools (Vorgehen)	175
Verwalten von Dynamic Resource Pools (Übersicht der Schritte)	175
Aktivieren und Deaktivieren von Pools	177
▼ Solaris 10 11/06 und höher: So aktivieren Sie die Resource Pools mit dem Befehl <code>svcadm</code>	178
▼ Solaris 10 11/06 und höher: So deaktivieren Sie die Resource Pools mit dem Befehl <code>svcadm</code>	178
▼ Solaris 10 11/06 und höher: So aktivieren Sie die Dynamic Resource Pools mit dem Befehl <code>svcadm</code>	178
▼ Solaris 10 11/06 und höher: So deaktivieren Sie den Dynamic Resource Pools-Service mit dem Befehl <code>svcadm</code>	181
▼ So aktivieren Sie Resource Pools mit dem Befehl <code>pooladm</code>	181
▼ So deaktivieren Sie Resource Pools mit dem Befehl <code>pooladm</code>	182
Konfigurieren von Pools	182
▼ So erstellen Sie eine statische Konfiguration	182
▼ So modifizieren Sie eine Konfiguration	184
▼ So ordnen Sie einen Pool einer Scheduling-Klasse zu	186
▼ So richten Sie Konfigurationseinschränkungen ein	187
▼ So definieren Sie Konfigurationsziele	188
▼ So richten Sie die Protokollierungsebene für <code>poold</code> ein	190
▼ So verwenden Sie Befehlsdateien mit <code>poolcfg</code>	191
Übertragen von Ressourcen	191
▼ So verschieben Sie CPUs zwischen Prozessorsets	192
Aktivieren und Entfernen von Pool-Konfigurationen	192

▼ So aktivieren Sie eine Pool-Konfiguration	192
▼ So validieren Sie eine Konfiguration vor dem Festschreiben	193
▼ So entfernen Sie eine Pool-Konfiguration	193
Einrichten von Pool-Attributen und Binden an einen Pool	194
▼ So binden Sie Prozesse an einen Pool	194
▼ So binden Sie Aufgaben oder Projekte an einen Pool	195
▼ So richten Sie das Attribute <code>project.pool</code> für ein Projekt ein	195
▼ So verwenden Sie <code>project</code> -Attribute zum Binden eines Projekts an einen anderen Pool	195
Verwenden von <code>poolstat</code> zum Erstellen von Statistiken über Pool-bezogene Ressourcen	196
Anzeigen der standardmäßigen <code>poolstat</code> -Ausgabe	196
Erstellen von mehreren Berichten in bestimmten Intervallen	197
Erstellen von Ressourcenset-Statistiken	197
14 Beispiel für die Konfiguration der RessourcenAdministration	199
Zu konsolidierende Konfiguration	199
Konsolidierungskonfiguration	200
Erstellen der Konfiguration	200
Anzeigen der Konfiguration	202
15 Resource Controls in der Solaris Management-Konsole	207
Verwenden der Konsole (Übersicht der Schritte)	208
Einführung in die Konsole	208
Managementbereich	208
Leistungswerkzeug	209
▼ So greifen Sie auf das Leistungswerkzeug zu	209
Überwachung nach System	210
Überwachen nach Projekt oder Benutzername	210
Registerkarte „Resource Controls“	212
▼ So greifen Sie auf die Registerkarte „Resource Controls“ zu	213
Einstellbare Resource Controls	214
Einstellen von Werten	215
Referenzinformationen zur Console	215

Teil II	Zonen	217
16	Einführung in Solaris Zones	219
	Einführung in Zonen	219
	Branded Zones	220
	Verwenden von Zonen	221
	Arbeitsweise von Zonen	223
	Zusammenfassung der Zonenfunktionen	224
	So werden nicht-globale Zonen verwaltet	226
	So werden nicht-globale Zonen erstellt	227
	Statusmodell einer nicht-globalen Zone	227
	Eigenschaften nicht-globaler Zonen	229
	Verwenden der Funktionen der RessourcenAdministration mit nicht-globalen Zonen	230
	Funktionen von nicht-globalen Zonen	230
	Einrichten von Zonen auf einem System (Übersicht der Schritte)	232
17	Einführung in die Konfiguration einer nicht-globalen Zone	235
	Neuerungen in diesem Kapitel	235
	Allgemeine Informationen zu Ressourcen in Zonen	236
	Konfiguration vor der Installation	237
	Komponenten einer Zone	237
	Zonenname und -pfad	237
	Zone autoboot	237
	Resource-Poolzuordnung	237
	Solaris 10 8/07: dedicated-cpu-Ressource	238
	Solaris 10 5/08: Ressource capped-cpu	239
	Scheduling-Klasse in einer Zone	239
	Solaris 10 8/07: Steuerung des realen Speichers und der capped-memory-Ressource	240
	Netzwerkschnittstellen der Zone	241
	In Zonen eingehängte Dateisysteme	243
	Konfigurierte Geräte in Zonen	244
	Host-ID in Zonen	244
	Einrichten von zonenweiten Resource Controls	244
	Solaris 10 11/06 und höher: Konfigurierbare Berechtigungen	247
	Hinzufügen eines Kommentars zu einer Zone	248

Verwenden des Befehls <code>zonecfg</code>	248
<code>zonecfg</code> -Modi	249
<code>zonecfg</code> Interaktiver Modus	249
<code>zonecfg</code> Befehlsdatei-Modus	252
Konfigurationsdaten in einer Zone	252
Ressourcen- und Eigenschaftentypen	252
Ressourcentypeigenschaften	257
Befehlszeilen-Bearbeitungsbibliothek <code>Tecla</code>	261
18 Planen und Konfigurieren von nicht-globalen Zonen (Vorgehen)	263
Planen und Konfigurieren einer nicht-globalen Zone (Übersicht der Schritte)	263
Bewerten des aktuellen System-Setups	266
Erforderlicher Festplattenspeicher	266
Beschränken der Zonengröße	268
Festlegen des Zonen-Hostnamens und Beziehen der Netzwerkadresse	268
Zonen-Hostname	268
Netzwerkadresse in einer Shared IP-Zone	269
Netzwerkadresse in einer Exclusive IP-Zone	270
Dateisystemkonfiguration	270
Erstellen, Überarbeiten und Löschen von Konfigurationen einer nicht-globalen Zone (Übersicht der Schritte)	271
Konfigurieren, Prüfen und Festschreiben einer Zone	272
▼ So konfigurieren Sie die Zone	272
Die nächsten Schritte	278
Skript zur Konfiguration mehrerer Zonen	278
▼ So zeigen Sie die Konfiguration einer nicht-globalen Zone an	280
Verwenden des Befehls <code>zonecfg</code> zum Bearbeiten einer Zonenkonfiguration	280
▼ So modifizieren Sie einen Ressourcentyp in einer Zonenkonfiguration	280
▼ Solaris 10 8/07: Zurücksetzen eines Eigenschaftstyps in einer Zonenkonfiguration	282
▼ Solaris 10 3/05 bis Solaris 10 11/06: So ändern Sie den Eigenschaftentyp in einer Zonenkonfiguration	282
▼ Solaris 10 8/07: So benennen Sie eine Zone um	283
▼ So fügen Sie einer Zone ein spezielles Gerät hinzu	284
▼ So stellen Sie <code>zone.cpu-shares</code> in der globalen Zone ein	284
Verwenden des Befehls <code>zonecfg</code> zum Zurücksetzen oder Löschen einer Zonenkonfiguration	285

▼ So setzen Sie eine Zonenkonfiguration zurück	285
▼ So löschen Sie eine Zonenkonfiguration	287
19 Einführung in das Installieren, Anhalten, Klonen und Deinstallieren von nicht-globalen Zonen	289
Neuerungen in diesem Kapitel	290
Installation einer Zone und Konzepte der Administration	290
Zonenkonstruktion	291
Der Daemon zoneadmd	292
Der Zonen-Scheduler zsched	293
Anwendungsumgebung einer Zone	293
Allgemeine Informationen zum Anhalten, Neustarten und Deinstallieren von Zonen	294
Anhalten einer Zone	294
Neustarten einer Zone	294
Solaris 10 8/07: Boot-Argumente in einer Zone	294
Zone autoboot	295
Deinstallieren einer Zone	296
Solaris 10 11/06 und höher: Allgemeine Informationen zum Klonen von nicht-globalen Zonen	296
20 Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von nicht-globalen Zonen (Vorgehen)	299
Installation einer Zone (Übersicht der Schritte)	299
Installieren und Booten von Zonen	300
▼ So überprüfen Sie eine konfigurierte Zone vor der Installation	300
▼ So installieren Sie eine konfigurierte Zone	301
▼ Solaris 10 8/07: So beziehen Sie den UUID einer installierten nicht-globalen Zone	302
▼ Solaris 10 8/07: So markieren Sie eine installierte nicht-globale Zone als unvollständig ..	303
▼ (Optional) So lassen Sie eine Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergehen	304
▼ So booten Sie eine Zone	305
▼ So booten Sie eine Zone im Einzelbenutzermodus	306
Die nächsten Schritte	306
Anhalten, Neustarten, Deinstallieren, Klonen und Löschen von nicht-globalen Zones (Übersicht der Schritte)	307
Anhalten, Neustarten und Deinstallieren von Zonen	308

▼ So halten Sie eine Zone an	308
▼ So starten Sie eine Zone neu	309
▼ So deinstallieren Sie eine Zone	309
Solaris 10 11/06: Klonen einer nicht-globalen Zone im gleichen System	311
▼ So klonen Sie eine Zone	311
▼ Solaris 10 5/09: So klonen Sie eine Zone anhand einer bestehenden Momentaufnahme .	312
▼ Solaris 10 5/09: So verwenden Sie eine Kopie anstelle eines ZFS-Klons	313
Löschen einer nicht-globalen Zone vom System	314
▼ So entfernen Sie eine nicht-globale Zone	314
21 Einführung in das Anmeldeverfahren bei einer nicht-globalen Zone	315
zlogin-Befehl	315
Interne Zonenkonfiguration	316
Methoden zur Anmeldung bei einer nicht-globalen Zone	317
Anmeldung bei der Zonenkonsole	317
Methoden zur Benutzeranmeldung	317
Failsafe-Modus	317
Remote-Anmeldung	318
Interaktive und nicht-interaktive Modi	318
Interaktiver Modus	318
Nicht-interaktiver Modus	318
22 Anmelden bei nicht-globalen Zonen (Vorgehen)	319
Erstes Booten einer Zone und Verfahren zum Anmelden bei einer Zone (Übersicht der Schritte)	319
Durchführen der internen Erstkonfiguration der Zone	320
▼ So melden Sie sich bei der Zonenkonsole an, um die interne Zonenkonfiguration durchzuführen	321
▼ So verwenden Sie die Datei /etc/sysidcfg zum Durchführen einer Erstkonfiguration der Zone	323
Anmelden bei einer Zone	325
▼ So melden Sie sich bei der Zonenkonsole an	325
▼ So verwenden Sie den interaktiven Modus für den Zugriff auf eine Zone	326
▼ So verwenden Sie den nicht-interaktiven Modus für den Zugriff auf eine Zone	326
▼ So beenden Sie eine nicht-globale Zone	327

▼ So verwenden Sie den Failsafe-Modus für den Zugriff auf eine Zone	327
▼ So verwenden Sie den Befehl <code>zlogin</code> zum Herunterfahren einer Zone	328
Umschalten der nicht-globalen Zone zu einer anderen Netzwerkservicekonfiguration	329
▼ So schalten Sie die Zone zu einer begrenzten Netzwerkkonfiguration um	329
▼ So aktivieren Sie einen speziellen Service in einer Zone	329
Drucken des Namens der aktuellen Zone	330
23 Verschieben und Migrieren von nicht-globalen Zonen (Vorgehen)	331
Solaris 10 11/06: Verschieben einer nicht-globalen Zone	332
▼ So verschieben Sie eine Zone	332
Solaris 10 11/06: Migrieren einer nicht-globalen Zone zu einem anderen Computer	333
Allgemeine Informationen zum Migrieren einer Zone	333
▼ So migrieren Sie eine nicht-globalen Zone	334
▼ So verschieben Sie den <code>zonepath</code> auf einen neuen Host	337
Solaris 10 5/08: Informationen zum Testen einer Zonenmigration vor dem eigentlichen Ausführen der Migration	338
▼ Solaris 10 5/08: So testen Sie eine Zonenmigration vor dem eigentlichen Ausführen der Migration	339
So migrieren Sie eine Zone von einem unbrauchbaren Computer	339
Verwenden von "Aktualisieren während des Anhängens" als Patching-Lösung	340
24 Oracle Solaris 10 9/10: Migrieren eines realen Oracle Solaris-Systems in eine Zone (Aufgaben)	341
Verwenden des <code>zonep2vchk</code> -Serviceprogramms zum Testen des Systems	341
Oracle Solaris 10 1/13: Abrufen des <code>zonep2vchk</code> -Serviceprogramms	341
Weitere Erwägungen im Zusammenhang mit der Migration	342
Erstellen des Abbilds zur direkten Migration eines Oracle Solaris-Systems in eine Zone	342
▼ So verwenden Sie <code>flarc</code> zum Erstellen des Abbilds	343
Andere Methoden zur Archiverstellung	344
Host-ID-Emulation	344
Konfigurieren der Zone	345
Installieren der Zone	345
Installationsoptionen	346
▼ So installieren Sie die Zone	346
Booten der Zone	347

▼ So booten Sie die Zone	347
25 Informationen zu den Paketen und Patches auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen (Überblick)	349
Neuerungen beim den Paketen und Patches bei installierten Zonen	350
Einführung in das Paket- und Patch-Tool	351
Allgemeine Informationen zu Paketen und Zonen	352
Für Pakete generierte Patches	353
Interaktive Pakete	353
Zonen synchron halten	353
In der globalen Zone mögliche Paketvorgänge	353
In einer nicht-globalen Zone mögliche Paketvorgänge	354
So wirken sich Patch- und Paketvorgänge auf den Status einer Zone aus	354
Allgemeine Informationen zum Hinzufügen von Paketen in Zonen	355
Verwenden von pkgadd in der globalen Zone	356
Verwenden von pkgadd in einer nicht-globalen Zone	358
Allgemeine Informationen zum Entfernen von Paketen aus Zonen	359
Verwenden von pkgrm in der globalen Zone	359
Verwenden von pkgrm in einer nicht-globalen Zone	360
Informationen zu den Paketparametern	360
Einstellen der Paketparameter für Zonen	360
SUNW_PKG_ALLZONES-Paketparameter	364
SUNW_PKG_HOLLOW-Paketparameter	366
SUNW_PKG_THISZONE-Paketparameter	368
Abfrage der Paketinformationen	369
Allgemeine Informationen zum Hinzufügen von Patches in Zonen	369
Oracle Solaris 10 8/07: Patchen mit verzögerter Aktivierung	370
Oracle Solaris 10 10/09: Paralleles Patchen von Zonen zur Reduzierung der für das Patchen erforderlichen Zeit	371
Einspielen von Patches in ein Oracle Solaris-System mit installierten Zonen	372
Verwenden von patchadd in der globalen Zone	373
Verwenden von patchadd in einer nicht-globalen Zone	373
Interaktionen von patchadd -G und der Variablen pkginfo auf Systemen mit installierten Zonen	373
Entfernen von Patches in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen	374
Verwenden von patchrm in der globalen Zone	374

Verwenden von patchrm in einer nicht-globalen Zone	374
Produkt-Datenbank	375
26 Hinzufügen und Entfernen von Paketen und Patches auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen (Aufgaben)	377
Hinzufügen und Entfernen von Paketen und Patches auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen (Übersicht der Schritte)	378
Hinzufügen eines Pakets in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen	378
▼ So fügen Sie ein Paket nur der globalen Zone hinzu	379
▼ So fügen Sie ein Paket der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen hinzu	379
▼ So fügen Sie ein bereits in der globalen Zone installiertes Paket allen nicht-globalen Zonen hinzu	380
▼ So fügen Sie ein Paket nur einer bestimmten nicht-globalen Zone hinzu	380
Prüfen der Paketinformationen auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen	381
▼ So prüfen Sie die Paket-Informationen nur in der globalen Zone	381
▼ So prüfen Sie die Paket-Informationen nur in einer bestimmten nicht-globalen Zone	381
Entfernen eines Pakets aus einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen	382
▼ So entfernen Sie ein Paket aus der globalen Zone und aus allen nicht-globalen Zonen	382
▼ So entfernen Sie ein Paket nur aus einer bestimmten nicht-globalen Zone	383
Einspielen eines Patches in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen	383
▼ So wenden Sie ein Patch nur auf die globale Zone an	383
▼ So wenden Sie ein Patch auf die globale Zone und alle nicht-globalen Zonen an	384
▼ So wenden Sie ein Patch nur auf eine bestimmte nicht-globale Zone an	384
▼ Oracle Solaris 10 10/09: So spielen Sie Patches parallel in nicht-globalen Zonen ein	385
Entfernen eines Patches von einem System mit installierten Zonen	385
▼ So entfernen Sie ein Patch aus der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen	386
▼ So entfernen Sie ein Patch nur aus einer bestimmten nicht-globalen Zone	386
Überprüfen der Paketparameter-Einstellungen auf einem System mit installierten Zonen	386
▼ (Optional) So überprüfen Sie die Einstellungen eines bereits auf dem System installierten Pakets	387
▼ (Optional) So überprüfen Sie die Einstellung eines Pakets in einer Software auf einer CD-ROM	387
27 Verwaltung der Oracle Solaris-Zonen (Überblick)	389
Neuerungen in diesem Kapitel	390
Sichtbarkeit und Zugriff in einer globalen Zone	390

Sichtbarkeit von Prozess-IDs in Zonen	391
System-Überwachbarkeit in Zonen	391
Knotennamen in nicht-globalen Zonen	392
Dateisysteme und nicht-globale Zonen	392
Die Option -o nosuid	392
Einhängen von Dateisystemen in Zonen	393
Aushängen von Dateisystemen in Zonen	395
Sicherheitseinschränkungen und Dateisystemverhalten	395
Nicht-globale Zonen als NFS-Clients	397
Verwendung von mknod in einer Zone nicht gestattet	398
Durchlaufen von Dateisystemen	398
Einschränken des Zugriffs von der globalen Zone auf eine nicht-globale Zone	398
Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Shared IP-Zonen	400
Partitionierung von Shared IP-Zonen	400
Shared IP-Netzwerkschnittstellen	401
IP-Verkehr zwischen Shared IP-Zonen auf dem gleichen Computer	401
Oracle Solaris IP-Filter in Shared IP-Zonen	402
IP-Netzwerk-Multipathing in Shared IP-Zonen	402
Oracle Solaris 10 8/07: Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen	403
Partitionierung von Exclusive IP-Zonen	403
Exclusive IP-Verbindungsschnittstellen	403
IP-Verkehr zwischen Exclusive IP-Zonen auf dem gleichen Computer	403
Oracle Solaris IP-Filter in Exclusive-IP-Zonen	404
IP Network Multipathing in Exclusive IP-Zonen	404
Gerätenutzung in nicht-globalen Zonen	404
/dev und der /devices-Namespace	404
Geräte mit exklusiver Nutzung	405
Administration der Gerätetreiber	405
Serviceprogramme, die in nicht-globalen Zonen nicht ausgeführt werden können oder modifiziert sind	406
Ausführen von Anwendungen nicht-globalen Zonen	406
Resource Controls in nicht-globalen Zonen	407
Fair Share Scheduler auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen	408
Aufteilung der FSS-Shares in einer nicht-globalen Zone	408
Share-Verteilung zwischen Zonen	408
Extended Accounting in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen	408

Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone	409
Verwenden der IP-Sicherheitsarchitektur in Zonen	413
IP-Sicherheitsarchitektur in Shared IP-Zonen	414
Oracle Solaris 10 8/07: IP-Sicherheitsarchitektur in Exclusive IP-Zonen	414
Verwenden des Oracle Solaris-Auditing in Zonen	414
Konfigurieren des Auditing in der globalen Zone	415
Konfigurieren vom Benutzer-Audit-Eigenschaften in einer nicht-globalen Zone	415
Bereitstellen von Audit-Datensätzen für eine bestimmte nicht-globale Zone	416
Core-Dateien in Zonen	416
Ausführen von DTrace in einer nicht-globalen Zone	416
Informationen zum Backup eines Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen	417
Sichern der Loopback-Dateisystemverzeichnisse	417
Sichern eines Systems von der globalen Zone	417
Sichern einzelner nicht-globalen Zonen auf einem System	418
Festlegen der in nicht-globalen Zonen zu sichernden Daten	418
Sichern nur der Anwendungsdaten	418
Allgemeine Vorgänge bei der Sicherung von Datenbanken	419
Sicherungen auf Band	419
Allgemeine Informationen zum Wiederherstellen von nicht-globalen Zonen	419
Befehle, die in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen verwendet werden	420
28 Verwaltung der Oracle Solaris-Zonen (Aufgaben)	427
Neuerungen in diesem Kapitel	427
Was ist neu in diesem Kapitel für Oracle Solaris 10 1/06?	428
Was ist neu in diesem Kapitel für Oracle Solaris 10 6/06?	428
Was ist neu in diesem Kapitel für Oracle Solaris 10 8/07?	428
Verwenden des Serviceprogramms ppriv	428
▼ So listen Sie die Oracle Solaris-Berechtigungen in der globalen Zone auf	428
▼ So listen Sie das Berechtigungsset der nicht-globalen Zone auf	429
▼ So listen Sie das Berechtigungsset einer nicht globalen Zone mit Verbose-Ausgabe auf ..	429
Einsatz von DTrace in nicht-globalen Zonen	430
▼ So verwenden Sie DTrace	430
Prüfen des Status der SMF-Services in einer nicht-globalen Zone	431
▼ So prüfen Sie den Status der SMF-Services von der Befehlszeile	431
▼ So prüfen Sie den Status der SMF-Services innerhalb einer Zone	431

Einhängen von Dateisystemen in laufenden nicht-globalen Zonen	432
▼ So importieren Sie Raw- und Block-Geräte mit dem Befehl <code>zonecfg</code>	432
▼ So hängen Sie ein Dateisystem manuell ein	433
▼ So platzieren Sie ein Dateisystem unter <code>/etc/vfstab</code> , so dass es beim Booten der Zone eingehängt wird	434
▼ So hängen Sie ein Dateisystem von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone ein	435
Hinzufügen des Zugriffs für eine nicht-globale Zone auf bestimmte Dateisysteme in der globalen Zone	435
▼ So fügen Sie den Zugriff auf CD- oder DVD-Medien in einer nicht-globalen Zone hinzu	435
▼ So fügen Sie ein beschreibbares Verzeichnis unter <code>/usr</code> in einer nicht-globalen Zone ein	437
▼ So exportieren Sie Startverzeichnisse in der globalen Zone in eine nicht-globale Zone ...	438
Verwenden von IP Network Multipathing auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen	439
▼ Oracle Solaris 10 8/07: So verwenden Sie IP Network Multipathing in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen	439
▼ So erweitern Sie die Funktionen des IP Network Multipathing auf nicht-globale Shared IP-Zonen	439
Oracle Solaris 10 8/07: Verwalten von Data-Links in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen	441
▼ So verwenden Sie <code>dladm show-linkprop</code>	441
▼ So verwenden Sie <code>dladm set-linkprop</code>	442
▼ So verwenden Sie <code>dladm reset-linkprop</code>	442
Verwenden des Fair Share Schedulers auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen	443
▼ So richten Sie FSS-Shares mit dem Befehl <code>prctl</code> in der globalen Zone ein	443
▼ So ändern Sie den Wert für <code>zone.cpu-shares</code> in einer Zone dynamisch	444
Verwenden von Rechteprofilen bei der ZonenAdministration	444
▼ So weisen Sie das „Zone Management“-Profil zu	444
Beispiel – Verwenden von Profil-Shellshells mit Zonenbefehlen	445
Sicherung eines Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen	445
▼ So verwenden Sie <code>ufsdump</code> zum Erstellen von Sicherungen	445
▼ So erstellen Sie eine UFS-Momentaufnahme mit <code>fsnap</code>	446
▼ So verwenden Sie <code>find</code> und <code>cpio</code> zum Erstellen von Sicherungen	448
▼ So drucken Sie eine Kopie der Zonenkonfiguration	448
Wiederherstellen einer nicht-globalen Zone	449
▼ So stellen Sie eine einzelne nicht-globale Zone wieder her	449

29	Aktualisieren eines Oracle Solaris 10-Systems mit installierten nicht-globalen Zonen	451
	Was ist neu in diesem Kapitel für Oracle Solaris 10 8/07?	451
	Was ist neu in diesem Kapitel für Oracle Solaris 10 10/08?	451
	Erstellen einer Sicherungskopie des System vor einem Upgrade	452
	Upgrade eines Systems mit installierten Zonen auf Oracle Solaris 10 8/07 und spätere Updateversionen	452
	Richtlinien zur Verwendung von Oracle Solaris Live Upgrade mit Oracle Solaris Zones	452
	Upgrade eines Systems mit installierten Zonen auf Oracle Solaris 10 6/06 oder Oracle Solaris 10 11/06	453
30	Behebung von verschiedenen Problemen mit Oracle Solaris Zones	455
	Oracle Solaris 10 6/06, Oracle Solaris 10 11/06, Oracle Solaris 10 8/07 und Oracle Solaris 10 5/08: Das Root-Dateisystem einer nicht-globalen Zone kann nicht auf einem ZFS abgelegt werden	455
	Exclusive IP-Zone verwendet Gerät, somit schlägt <code>dladm reset - linkprop</code> fehl	455
	Vom Zonenadministrator erzwungenes Einhängen über Dateisysteme, die von der globalen Zone aus bestückt wurden	456
	Zone lässt sich nicht anhalten	457
	Falsches Berechtigungsset in der Zonenkonfiguration angegeben	457
	<code>netmasks</code> -Warnung wird beim Booten der Zone angezeigt	458
	Auflösen von Problemen bei einem <code>zoneadm attach</code> -Vorgang	458
	▼ Patches und Pakete sind nicht synchron	458
	▼ Betriebssystem-Releases stimmen nicht überein	459
	▼ Maschinenarchitekturen stimmen nicht überein	460
	Zonen mit einer <code>fs</code> -Ressource, die mit einem <code>lofs</code> -Typ definiert wurden, können nicht auf Oracle Solaris-Version 10 11/06 aktualisiert werden	460
Teil III	lx Branded Zones	463
31	Allgemeine Informationen zu Branded Zones und der Linux Branded Zone	465
	Informationen zur Verwendung von Zonen in einem Oracle Solaris-System	466
	Technologie der Branded Zones	467
	In einer Branded Zone ausgeführte Prozesse	468
	Geräteunterstützung in einer Branded Zone	468
	Dateisystemunterstützung in einer Branded Zone	468
	Berechtigungen in einer Branded Zone	468

Allgemeine Informationen zur lx Brand	469
Unterstützte Linux-Distributionen	469
Unterstützung von Anwendungen	470
Tools zum Debugging	470
Befehle und andere Schnittstellen	471
Einrichten von lx Branded Zones auf einem System (Übersicht der Schritte)	472
32 Einführung in die Planung der Konfiguration einer lx Branded Zone	475
Anforderungen an System und Speicherplatz	475
Beschränken der Größe einer Branded Zone	476
Netzwerkadresse einer Branded Zone	476
lx Branded Zone, Konfiguration	476
lx Branded Zone – Konfiguration der Komponenten	477
Zonenname und Zonenpfad in einer lx Branded Zone	477
Zone autoboot in einer lx Branded Zone	477
Zuweisung von Resource Pools in einer lx Branded Zone	477
Verwenden der Ressource <i>dedicated-cpu</i>	478
<i>Oracle Solaris10 5/08</i> : Angeben der Ressource <i>capped-cpu</i>	478
Scheduling-Klasse in einer Zone	479
<i>capped-memory</i> -Ressource	480
Zonen-Netzwerkschnittstellen in einer lx Branded Zone	480
In einer lx Branded Zone eingehängte Dateisysteme	481
Zonenweite Resource Controls in einer lx Branded Zone	481
Konfigurierbare Berechtigungen in einer lx Branded Zone	483
<i>attr</i> -Ressource in einer lx Branded Zone	484
Standardmäßig in der Konfiguration enthaltene Ressourcen	484
Konfigurierte Geräte in lx Branded Zones	484
In lx Branded Zones definierte Dateisysteme	484
In lx Branded Zones definierte Berechtigungen	484
Verwenden des Befehls <i>zonecfg</i> zum Erstellen einer lx Branded Zone	485
<i>zonecfg</i> -Modi	486
<i>zonecfg</i> Interaktiver Modus	486
<i>zonecfg</i> Befehlsdatei-Modus	488
Konfigurationsdaten in einer Branded Zone	489
Ressourcen- und Eigenschaftentypen	489

	Ressourcentyp-Eigenschaften in der lx Branded Zone	492
33	Konfigurieren einer lx Branded Zone (Vorgehen)	495
	Planen und Konfigurieren einer lx Branded Zone (Übersicht der Schritte)	495
	So konfigurieren Sie eine lx Branded Zone	497
	▼ So konfigurieren, prüfen und schreiben Sie eine lx Branded Zone fest	498
	Die nächsten Schritte	501
	Skript zur Konfiguration mehrerer lx Branded Zones	502
	▼ So zeigen Sie die Konfiguration einer lx Branded Zone an	503
	Bearbeiten, Zurücksetzen oder Entfernen von Zonenkonfigurationen	504
34	Einführung in das Installieren, Booten, Anhalten, Klonen und Deinstallieren von lx Branded Zones	505
	Installation einer Branded Zone und Konzepte der Administration	505
	lx Branded Zone – Installationsmethoden	506
	lx Branded Zone – Konstruktion	507
	zoneadm Zonen-Administrationsdaemon	507
	zsched Zonen-Scheduling-Prozess	507
	Anwendungsumgebung einer Branded Zone	508
	Passwörter	508
	Allgemeine Informationen zum Anhalten, Neustarten, Deinstallieren und Klonen von lx Branded Zones	508
	Anhalten einer Branded Zone	508
	Neustart einer Branded Zone	508
	Boot-Argumente in einer Branded Zone	509
	Branded Zone autoboot	509
	Deinstallieren der Branded Zone	509
	Allgemeine Informationen zum Klonen einer lx Branded Zone	510
	Booten und Neustarten von lx Branded Zones	510
35	Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von lx Branded Zones (Vorgehen)	511
	lx Branded Zone – Installation (Übersicht der Schritte)	511
	Installieren und Booten von lx Branded Zones	512
	▼ So beziehen Sie die Linux-Archive	512

▼ So installieren Sie eine lx Branded Zone	512
▼ So installieren Sie nur einen Teil der Pakete	515
▼ So aktivieren Sie die Netzverbindungen in einer lx Branded Zone	515
▼ So beziehen Sie den UUID einer installierten Branded Zone	516
▼ So markieren Sie eine installierte lx Branded Zone als unvollständig	517
(Optional) Versetzen einer installierten lxBranded Zone in den Status „ready“	517
▼ So booten Sie eine lx Branded Zone	518
▼ So booten Sie eine lx Branded Zone im Einzelbenutzermodus	519
Die nächsten Schritte	519
Anhalten, Neustarten, Deinstallieren, Klonen und Löschen von lx Branded Zones (Übersicht der Schritte)	520
Anhalten, Neustarten und Deinstallieren von lx Branded Zones	521
Klonen einer lx Branded Zone im gleichen System	524
▼ So klonen Sie eine lx Branded Zone	524
▼ So klonen Sie eine Zone anhand einer bestehenden Momentaufnahme	525
▼ So verwenden Sie eine Kopie anstelle eines ZFS-Klons	526
Löschen einer lx Branded Zone von einem System	526
▼ So löschen Sie eine lx Branded Zone	526
36 Anmelden bei lx Branded Zones (Vorgehen)	527
zlogin – Befehlsübersicht	527
lx Branded Zone – Anmeldeverfahren	528
Anmeldeverfahren für Branded Zones (Übersicht der Schritte)	528
Anmelden bei einer lx Branded Zone	529
▼ So melden Sie sich bei einer lx Branded Zone-Konsole an	529
▼ So verwenden Sie den interaktiven Modus für den Zugriff auf eine Branded Zone	530
▼ So überprüfen Sie die ausführende Umgebung	531
▼ So verwenden Sie den nicht-interaktiven Modus für den Zugriff auf eine lx Branded Zone	531
▼ So beenden Sie die lx Branded Zone	532
▼ So verwenden Sie den abgesicherten Modus (Failsafe) für den Zugriff auf eine lx Branded Zone	532
▼ So verwenden Sie den Befehl zlogin zum Herunterfahren einer lx Branded Zone	533

37	Verschieben und Migrieren von lx Branded Zones (Vorgehen)	535
	Verschieben einer lx Branded Zone	535
	▼ So verschieben Sie eine Zone	535
	Migrieren einer lx Branded Zone zu einem anderen Computer	536
	Allgemeine Informationen zum Migrieren einer lx Branded Zone	536
	▼ So migrieren Sie eine lx Branded Zone	537
	▼ So verschieben Sie den zonepath auf einen neuen Host	539
	Oracle Solaris 10 5/08: Informationen zum Testen einer Migration zu einer lx-Branded Zone vor dem Durchführen der Migration	540
	▼ Oracle Solaris 10 5/08: So testen Sie eine Migration zu einer lx-Branded Zone vor dem Durchführen der Migration	541
38	Verwalten und Ausführen von Anwendungen in lx Branded Zones (Vorgehen)	543
	Allgemeine Informationen zum Verwalten einer unterstützten Konfiguration	543
	Aufrüsten der Distribution und Hinzufügen von Paketen	543
	▼ So führen Sie ein Upgrade einer CentOS 3.x-Distribution durch	543
	▼ So führen Sie ein Upgrade einer Red Hat 3.x-Distribution durch	544
	▼ So nehmen Sie ein Upgrade eines Pakets vor	544
	So installieren Sie eine Anwendung in einer lx Branded Zone	544
	Allgemeine Informationen zu MATLAB	545
	▼ So installieren Sie MATLAB 7.2 mithilfe von CDs	545
	▼ So installieren Sie MATLAB 7.2 mithilfe von ISO-Abbildern	547
	Sicherung von lx Branded Zones	548
	In einer lx Branded Zone nicht unterstützte Funktionen	548
	Glossar	549
	Index	553

Vorwort

Dieses Buch ist Teil eines mehrbändigen Satzes, der die wichtigsten Informationen zur Administration des Oracle Solaris-Betriebssystems enthält. In diesem Buch wird davon ausgegangen, dass das Betriebssystem bereits installiert und eventuell erforderliche Netzwerksoftware eingerichtet ist.

Hinweis – Diese Oracle Solaris-Version unterstützt Systeme auf der Basis der Prozessorarchitekturen SPARC und x86. Die unterstützten Systeme werden in der *Oracle Solaris OS: Hardware Compatibility List* unter <http://www.oracle.com/webfolder/technetwork/hcl/index.html> angezeigt. Eventuelle Implementierungsunterschiede zwischen den Plattformatypen sind in diesem Dokument angegeben.

In diesem Dokument haben diese x86-Begriffe folgende Bedeutung:

- „x86“ bezeichnet die weitere Familie an Produkten, die mit 64-Bit- und 32-Bit-x86-Architekturen kompatibel sind.
 - Mit "x64" werden x86-kompatible 64-Bit-CPU's bezeichnet.
 - „32-Bit x86“ weist auf spezifische, für 32-Bit-Systeme geltende Informationen zu x86-basierten Systemen hin.
-

Allgemeine Informationen zu Oracle Solaris-Containern

Ein Oracle Solaris Container, auch als Oracle Solaris Zone bezeichnet, ist eine vollständige Laufzeitumgebung für Anwendungen. Beispiel: Bestandteile eines Containers sind der Oracle Solaris 10 Resource Manager und die Partitionierungssoftware Oracle Solaris Zones. Die Zone sorgt für eine virtuelle Zuordnung von der Anwendung bis hin zu den Plattformressourcen. Mit Zonen können Anwendungskomponenten voneinander getrennt bzw. isoliert werden, obwohl die Zonen eine Instanz des Oracle Solaris-Betriebssystems gemeinsam nutzen. Mit den Funktionen der RessourcenAdministration können Sie die Menge der Ressourcen festlegen, die eine Arbeitslast erhalten soll.

Die Zone stellt die Grenzen für den Ressourcenverbrauch auf, z. B. bei einer CPU. Diese Grenzen können erweitert werden, um sich ändernde Ressourcenanforderungen der in einer Zone ausgeführten Anwendung aufzufangen.

Solaris 10 8/07: Allgemeine Informationen zu Oracle Solaris-Containern für Linux-Anwendungen

Solaris-Container für Linux-Anwendungen verwenden die BrandZ-Technologie von Oracle, um Linux-Anwendungen unter dem Oracle Solaris 10-Betriebssystem auszuführen. Linux-Anwendungen können unverändert in der sicheren Umgebung ausgeführt werden, die durch eine nicht-globale Zone bereitgestellt wird. So können Sie das Oracle Solaris-System verwenden, um Linux-Anwendungen zu entwickeln, zu testen und einzusetzen.

Wie Sie diese Funktion verwenden, lesen Sie in [Teil III](#).

Oracle Solaris 10 11/06: Informationen zur Verwendung von Zonen in einem Solaris Trusted Extensions System

Informationen zum Verwenden von Zonen auf einem Trusted Extensions-System finden Sie in [Kapitel 10, „Managing Zones in Trusted Extensions \(Tasks\)“](#) in *Trusted Extensions Administrator's Procedures*.

Zielgruppe dieses Handbuchs

Dieses Handbuch richtet sich an Systemadministratoren, die für die Administration von Systemen verantwortlich sind, auf denen das Oracle Solaris 10-Betriebssystem ausgeführt wird. Um die Informationen in diesem Buch richtig umsetzen zu können, sollten Sie über mindestens ein bis zwei Jahre Erfahrung in der Administration von UNIX-Systemen verfügen.

Organisation der Systemadministrationshandbücher

Hier finden Sie eine Liste der Themen, die in den Systemadministrationshandbüchern behandelt werden.

Buchtitel	Themen
<i>System Administration Guide: Basic Administration</i>	Benutzerkonten und Gruppen, Server- und Clientunterstützung, Herunterfahren und Booten eines Systems, Verwalten der Services und Verwalten der Software (Pakete und Patches)
<i>System Administration Guide: Advanced Administration</i>	Terminals und Modems, Systemressourcen (Datenträgerkontingente, Accounting und Crontabs), Systemprozesse und Beheben von Problemen mit der Oracle Solaris-Software

Buchtitel	Themen
<i>System Administration Guide: Devices and File Systems</i>	Wechselmedien, Festplatten und Geräte, Dateisysteme und Backup und Wiederherstellen von Daten
<i>Systemverwaltungshandbuch: IP Services</i>	TCP/IP-Netzwerkadministration, Administration von IPv4- und IPv6-Adressen, DHCP, IPsec, IKE, IP Filter, Mobile IP, IP-Netzwerk-Multipathing (IPMP) und IPQoS
<i>Systemverwaltungshandbuch: Naming Services und Directory Services (DNS, NIS und LDAP)</i>	DNS-, NIS- und LDAP-Naming-Services und -Directory-Services, einschließlich Übergang von NIS zu LDAP und Übergang von NIS+ zu LDAP
<i>System Administration Guide: Naming and Directory Services (NIS+)</i>	NIS+-Naming-Services und Directory-Services
<i>Systemverwaltungshandbuch: Netzwerkdienste</i>	Webcache-Server, zeitorientierte Services, Netzwerk-Dateisysteme (NFS und Autofs), Mail, SLP und PPP
<i>System Administration Guide: Printing</i>	Oracle Solaris-Druckthemen und -aufgaben, die Sie mithilfe von Services, Tools, Protokollen und Technologien Druckservices und Drucker einrichten und verwalten
<i>Systemverwaltungshandbuch: Sicherheitsservices</i>	Auditing, Gerätemanagement, Dateisicherheit, BART, Kerberos-Services, PAM, Oracle Solaris Cryptographic Framework, Berechtigungen, RBAC, SASL und Oracle Solaris Secure Shell
<i>SystemAdministrationshandbuch: Oracle Solaris Container – RessourcenAdministration und Solaris Zones</i>	Projekte und Aufgaben im Rahmen von Ressourcenmanagement, Extended Accounting, Resource Controls, Fair Share Scheduler (FSS), Steuerung des physischen Arbeitsspeichers mithilfe des Resource Capping Daemon (rcapd) und Resource-Pools; Virtualisierung mithilfe der Zones-Softwarepartitionierungstechnologie
<i>Oracle Solaris ZFS-Administrationshandbuch</i>	ZFS-Speicherpool und Dateisystemerstellung und -Administration, Momentaufnahmen, Klone, Backups, Verwenden von Zugriffskontrolllisten (Access Control Lists/ACLs) zum Schutz von ZFS-Dateien, Verwenden von ZFS auf einem Oracle Solaris -System mit installierten Zonen, emulierte Datenträger und Problembehandlung und Datenwiederherstellung
<i>Trusted Extensions Administrator's Procedures</i>	Systemadministration, die nur für ein Trusted Extensions-System gilt
<i>Trusted Extensions Configuration Guide</i>	Ab Oracle Solaris-Version 10 5/08: Hier wird beschrieben, wie Sie Trusted Extensions planen, aktivieren und die Erstkonfiguration durchführen

Verwandte Dokumentation

Solaris Containers: Resource Management and Solaris Zones Developer's Guide beschreibt, wie Anwendungen zur Partitionierung und Administration von Systemressourcen geschrieben werden und erläutert die zu verwendenden APIs. Programmierbeispiele und eine Beschreibung der Programmierprobleme, die beim Schreiben einer Anwendung auftreten, sind ebenfalls enthalten.

Themenverwandte Websites von Drittanbietern

In der vorliegenden Dokumentation wird auf URLs von Drittanbietern verwiesen, über die zusätzliche relevante Informationen zur Verfügung gestellt werden.

Hinweis – Oracle ist nicht für die Verfügbarkeit von den in diesem Dokument genannten Drittanbieter-Websites verantwortlich. Oracle ist in keinerlei Weise verantwortlich oder haftbar für Inhalte, Werbung, Produkte oder Materialien, die mittels solcher Websites oder Ressourcen bereitgestellt werden. Oracle übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für tatsächliche oder angebliche Schäden oder Verluste, die durch den Gebrauch von oder in Verbindung mit derartigen Inhalten, Gütern oder Services entstanden sind, die auf diesen oder durch diese Websites oder Ressourcen verfügbar sind.

Kontakt zum Oracle Support

Oracle-Kunden können über My Oracle Support den Onlinesupport nutzen. Informationen dazu erhalten Sie unter <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info> oder unter <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs> (für Hörgeschädigte).

Typografische Konventionen

In der folgenden Tabelle sind die in diesem Handbuch verwendeten typografischen Konventionen aufgeführt.

TABELLE P-1 Typografische Konventionen

Schriftart	Beschreibung	Beispiel
AaBbCc123	Namen von Befehlen, Dateien, Verzeichnissen sowie Bildschirmausgaben	Bearbeiten Sie Ihre <code>.login</code> -Datei. Verwenden Sie <code>ls -a</code> , um eine Liste aller Dateien zu erhalten. <code>machine_name%</code> Sie haben eine neue Nachricht.

TABELLE P-1 Typografische Konventionen (Fortsetzung)

Schriftart	Beschreibung	Beispiel
AaBbCc123	Von Ihnen eingegebene Zeichen (im Gegensatz zu auf dem Bildschirm angezeigten Zeichen)	machine_name% su Passwort :
<i>aabbcc123</i>	Platzhalter: durch einen tatsächlichen Namen oder Wert zu ersetzen	Der Befehl zum Entfernen einer Datei lautet <i>rm filename</i> .
<i>AaBbCc123</i>	Buchtitel, neue Ausdrücke; hervorgehobene Begriffe	Lesen Sie hierzu Kapitel 6 im <i>Benutzerhandbuch</i> . Ein <i>Cache</i> ist eine lokal gespeicherte Kopie. Diese Datei <i>nicht</i> speichern. Hinweis: Einige hervorgehobene Begriffe werden online fett dargestellt.

Shell-Eingabeaufforderungen in Befehlsbeispielen

Die folgende Tabelle zeigt die UNIX-Standardeingabeaufforderung und die Superuser-Eingabeaufforderung für Shells, die zum Betriebssystem Oracle Solaris gehören. Die in den Befehlsbeispielen angezeigte Standard-Systemeingabeaufforderung variiert, abhängig von der Oracle Solaris-Version.

TABELLE P-2 Shell-Eingabeaufforderungen

Shell	Eingabeaufforderung
Bash-Shell, Korn-Shell und Bourne-Shell	\$
Bash-Shell, Korn-Shell und Bourne-Shell für Superuser	#
C-Shell	machine_name%
C-Shell für Superuser	machine_name#

TEIL I

Ressourcenmanagement

In diesem Teil wird die Solaris 10-RessourcenAdministration vorgestellt, mit der Sie festlegen können, wie Anwendungen verfügbare Systemressourcen nutzen.

Einführung in Solaris 10-RessourcenAdministration

Die Funktionen zur RessourcenAdministration bilden eine Komponente der Solaris Container-Umgebung. Mit der RessourcenAdministration können Sie festlegen, wie verfügbare Systemressourcen durch Anwendungen genutzt werden. Folgende Vorgehensweisen sind möglich:

- Computerressourcen, z. B. Prozessorzeit, zuweisen
- Die Auslastung der vorgenommenen Zuweisungen überwachen und dann ggf. anpassen
- Extended Accounting-Daten zur Analyse, Abrechnung und Kapazitätsplanung erzeugen

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

- [„RessourcenAdministration – Übersicht“ auf Seite 35](#)
- [„Einsatzgebiete für die RessourcenAdministration“ auf Seite 39](#)
- [„Einrichten der RessourcenAdministration \(Übersicht der Schritte\)“ auf Seite 40](#)

RessourcenAdministration – Übersicht

Moderne Computerumgebungen müssen flexibel auf sich ändernde Arbeitslasten reagieren können, die von verschiedenen Anwendungen auf einem System erzeugt werden. Eine *Arbeitslast* ist die Zusammenfassung aller Prozesse einer Anwendung oder Anwendungsgruppe. Ohne die Funktionen der RessourcenAdministration reagiert Solaris auf die Ansprüche von Arbeitslasten, indem es sich den neuen Anforderungen dynamisch anpasst. Diese Standardreaktion bedeutet allgemein, dass allen Aktivitäten auf einem System der gleiche Zugriff auf Ressourcen gewährt wird. Mit der Solaris-RessourcenAdministration können Arbeitslasten jedoch individuell behandelt werden. Folgende Vorgehensweisen sind möglich:

- Den Zugriff auf eine bestimmte Ressource einschränken
- Arbeitslasten bestimmte Ressourcen bevorzugt anbieten
- Arbeitslasten voneinander isolieren

Als *RessourcenAdministration* wird die Fähigkeit bezeichnet, arbeitslastübergreifende Leistungseinbußen zu minimieren. Dies wird kombiniert mit Funktionen zur Überwachung von Ressourcennutzung und -auslastung. Die RessourcenAdministration wird über verschiedene Algorithmen umgesetzt. Diese Algorithmen verarbeiten die Kapazitätsanforderungen, die eine Anwendung während ihrer Ausführung stellt.

Mit den Funktionen der RessourcenAdministration können Sie das Standardverhalten des Betriebssystems in Bezug auf die verschiedenen Arbeitslasten anpassen. *Verhalten* bezieht sich hier auf die Entscheidungen der Betriebssystemalgorithmen, wenn eine Anwendung Ressourcenanforderungen an das System stellt. Mit den Funktionen der RessourcenAdministration können Sie:

- Ressourcen verweigern oder eine Anwendung bevorzugen, indem Sie ihr einen größeren Anteil an den Ressourcen zuweisen
- Bestimmte Zuweisungen kollektiv anstatt über isolierte Mechanismen behandeln

Die Übernahme einer Systemkonfiguration, die Funktionen der RessourcenAdministration verwendet, dient mehreren Zwecken. Folgende Vorgehensweisen sind möglich:

- Die wahllose Belegung von Ressourcen durch eine Anwendung verhindern
- Die Priorität einer Anwendung basierend auf externen Ereignissen ändern
- Ressourcengarantien gleichmäßig an ein Anwendungsset verteilen, um maximale Systemauslastung zu erreichen

Bei der Planung einer ressourcenverwalteten Konfiguration sind die primären Anforderungen:

- Die konkurrierenden Arbeitslasten auf dem System zu erkennen
- Kooperierende Arbeitslasten von solchen Arbeitslasten zu unterscheiden, deren Leistungsanforderungen sich negativ auf die primären Arbeitslasten auswirken

Nachdem kooperierende und konkurrierende Arbeitslasten identifiziert wurden, erstellen Sie eine Ressourcenkonfiguration, die den besten Kompromiss zwischen den betrieblichen Zielen Ihres Unternehmens und den Einschränkungen der Systemkapazitäten darstellt.

Eine effektive RessourcenAdministration in einem Solaris-System erfolgt über das Zusammenspiel von Mechanismen zur Steuerung, Benachrichtigung und Überwachung. Einige dieser Funktionen werden über Erweiterungen für vorhandene Mechanismen bereitgestellt, z. B. das `proc(4)`-Dateisystem, Prozessorsets und Scheduling-Klassen. Andere Funktionen sind nur für die RessourcenAdministration verfügbar. Diese Funktionen werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Ressourcenklassifizierungen

Eine Ressource ist ein beliebiger Aspekt eines Computersystems, der geändert werden kann, um das Verhalten einer Anwendung zu beeinflussen. Somit ist eine Ressource ein

Leistungsmerkmal, das eine Anwendung implizit oder explizit anfordert. Wird dieses Leistungsmerkmal verweigert oder ist es eingeschränkt, wird eine robust geschriebene Anwendung langsamer ausgeführt.

Im Gegensatz zur Identifizierung von Ressourcen kann die Klassifizierung von Ressourcen auf verschiedenen Achsen erfolgen. Die Achsen können implizit vs. explizit angefordert, zeitbasiert (z. B. CPU-Zeit) vs. zeitunabhängig (z. B. zugewiesene CPU-Shares) usw. darstellen.

Im Allgemeinen wird die Scheduler-basierte RessourcenAdministration für Ressourcen eingesetzt, die eine Anwendung implizit anfordern kann. So fordert eine Anwendung z. B. implizit zusätzliche CPU-Zeit an, um die Ausführung fortsetzen zu können. Eine andere Anwendung fordert implizit Bandbreite an, um Daten auf ein Netzwerk-Socket zu schreiben. Für implizit angeforderten Ressourcen können Einschränkungen hinsichtlich der Gesamtnutzung festgelegt werden.

Es können zusätzliche Schnittstellen eingeführt werden, so dass Bandbreite oder CPU-Servicesebenen explizit ausgehandelt werden können. Explizit angeforderte Ressourcen (beispielsweise eine Anforderung für einen zusätzlichen Thread) können mithilfe von Einschränkungen verwaltet werden.

Steuerungsmechanismen in der RessourcenAdministration

Im Betriebssystem Solaris gibt es drei Arten von Steuerungsmechanismen: Einschränkungen, Scheduling und Partitionierung.

Einschränkungen

Mit Einschränkungen kann der Administrator oder Anwendungsentwickler Grenzen für den Verbrauch von bestimmten Ressourcen durch eine Arbeitslast festlegen. Mit bekannten Grenzen wird das Erstellen von Szenarien zum Ressourcenverbrauch einfacher. Grenzen vereinfachen auch die Steuerung fehlerhafter Anwendungen, die sich andernfalls durch unkontrollierte Ressourcenanforderungen negativ auf die Systemleistung oder -verfügbarkeit auswirken würden.

Einschränkungen stellen Komplikationen für eine Anwendung dar. Das Zusammenspiel von Anwendung und System kann bis zu einem Punkt modifiziert werden, an dem die Anwendung nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert. Eine Möglichkeit, dieses Risiko zu mindern, besteht darin, die Einschränkungen nur an Anwendungen mit unbekanntem Ressourcenverhalten anzuwenden. Die in [Kapitel 6, „Einführung in die Resource Controls“](#) beschriebene Funktion der Resource Controls stellt einen solchen Einschränkungsmechanismus dar. Neuere Anwendungen können so geschrieben werden, dass sie sich ihrer Ressourceneinschränkungen bewusst sind, aber nicht alle Autoren nutzen diese Möglichkeit.

Scheduling

Scheduling bedeutet, verschiedene Zuweisungsentscheidungen in bestimmten Intervallen zu treffen. Eine getroffene Entscheidung basiert auf einem berechenbaren Algorithmus. Eine Anwendung, die ihre aktuell zugewiesenen Ressourcen nicht benötigt, überlässt sie einer anderen Anwendung zur Nutzung. Scheduling-basierte Ressourcenadministration ermöglicht die volle Auslastung eines nicht vollständig genutzten Systems und steuert gleichzeitig die Zuweisungen in einem kritisch oder übermäßig ausgelastetem Szenario. Der zu Grunde liegende Algorithmus definiert, wie der Begriff „gesteuert“ interpretiert wird. In einigen Fällen kann der Scheduling-Algorithmus garantieren, dass alle Anwendungen einen bestimmten Zugriff auf die Ressourcen haben. Der in [Kapitel 8, „Einführung in den Fair Share Scheduler“](#) beschriebene Fair Share Scheduler (FSS) verwaltet und steuert den Zugriff von Anwendungen auf CPU-Ressourcen.

Partitionierung

Die Partitionierung bindet eine Arbeitslast an einen Teil der verfügbaren Systemressourcen. Diese Binding garantiert, dass immer eine bekannte Ressourcenmenge für die Arbeitslast zur Verfügung steht. Mit der in [Kapitel 12, „Einführung in Resource Pools“](#) beschriebenen Funktion der Resource Pools können Sie die Arbeitslasten auf bestimmte Teile des Computers beschränken.

Mit Konfigurationen, in denen die Partitionierung eingesetzt wird, lassen sich systemweite Überlastungen vermeiden. Andererseits könnte durch eben dieses Vermeiden von Überlastungen die Fähigkeit, eine möglichst hohe Systemauslastung zu erreichen, beeinträchtigt werden. Befindet sich die an eine Ressourcengruppe (z. B. Prozessoren) gebundene Arbeitslast im Leerlauf, steht diese gebundene Ressourcengruppe nicht mehr anderen Arbeitslasten zur Verfügung.

Konfiguration der RessourcenAdministration

Teile der Konfiguration einer RessourcenAdministration können in einem Netzwerk-Namen-Service platziert werden. So kann der Administrator die Einschränkungen einer RessourcenAdministration auf mehrere Computer anstatt nur auf ein System anwenden. Verwandte Arbeiten können einen gemeinsamen Bezeichner nutzen, und die Gesamtnutzung dieser Arbeiten kann anhand der Accounting-Daten tabellarisch dargestellt werden.

Die Konfiguration der RessourcenAdministration und arbeitslastbezogene Bezeichner werden in [Kapitel 2, „Einführung in Projekte und Aufgaben“](#) ausführlich beschrieben. Das Extended Accounting, das diese Bezeichner mit der Ressourcennutzung durch Anwendungen verbindet, ist in [Kapitel 4, „Einführung in das Extended Accounting“](#) beschrieben.

Interaktion mit Solaris Zones

Die RessourcenAdministration kann zusammen mit der Partitionierungssoftware Solaris Zones verwendet werden, um die Anwendungsumgebung genau anzupassen. Die Interaktionen zwischen den Funktionen der RessourcenAdministration und Solaris Zones werden in den entsprechenden Abschnitten dieses Handbuchs beschrieben.

Einsatzgebiete für die RessourcenAdministration

Die RessourcenAdministration wird immer dann eingesetzt, wenn sichergestellt werden muss, dass Ihre Anwendungen vorgeschriebene Reaktionszeiten einhalten.

Die RessourcenAdministration kann auch die Ressourcenauslastung erhöhen. Durch Kategorisieren und Priorisieren der Nutzung können freie Kapazitäten außerhalb der Hauptbelastungszeiten effizient genutzt und so häufig den Bedarf für zusätzliche Prozessorleistung eliminiert werden. Außerdem können Sie sicherstellen, dass Ressourcen aufgrund sich ändernder Arbeitslasten nicht ungenutzt bleiben.

Server-Konsolidierung

Die RessourcenAdministration eignet sich besonders für Umgebungen, in denen zahlreiche Anwendungen auf einem Server zusammengelegt sind.

Die hohen Kosten für die Administration mehrerer Computer und deren Komplexität sprechen dafür, mehrere Anwendungen auf großen, besser skalierbaren Servern zu konsolidieren. Doch anstatt jeder Arbeitslast auf einem separaten System den vollen Zugriff auf die Systemressourcen zu gewähren, können Sie die RessourcenAdministration einsetzen, um Arbeitslasten innerhalb des Systems zu trennen. Die RessourcenAdministration kann zur Senkung der Gesamtkosten beitragen, indem mehrere unterschiedliche Anwendungen auf einem einzigen Solaris-System ausgeführt und gesteuert werden.

Wenn Sie Internet- und Anwendungsservices bereitstellen, können Sie mit der RessourcenAdministration:

- Mehrere Webserver auf einem Computer hosten. Den Ressourcenverbrauch jeder Website steuern und jede Site vor potentiell übermäßigem Ressourcenverbrauch anderer Sites schützen.
- Den übermäßigen Verbrauch von CPU-Ressourcen durch ein fehlerhaftes Common Gateway Interface (CGI)-Skript verhindern.
- Den Verbrauch des gesamten verfügbaren virtuellen Speicher durch eine fehlerhafte Anwendung verhindern.
- Sicherstellen, dass die Anwendungen eines Kunden keine Anwendungen anderer Kunden beeinflussen, die am gleichen Standort ausgeführt werden.

- Unterschiedliche Servicesbenen oder -klassen auf dem gleichen Computer bereitstellen.
- Accounting-Daten für Abrechnungszwecke beziehen.

Unterstützen einer großen oder variierenden Benutzerzahl

Ein ideales Einsatzgebiet für die RessourcenAdministration ist ein System, das zahlreiche Benutzer mit unterschiedlichen Anforderungen bedient, z. B. bei einem Bildungsinstitut. Wenn unterschiedliche Arbeitslasten vorliegen, kann die Software so konfiguriert werden, dass sie bestimmten Projekten Prioritäten einräumt.

Beispielsweise benötigen die Broker großer Maklerfirmen in unregelmäßigen Abständen schnellen Zugriff auf Ressourcen, um eine Abfrage oder eine Berechnung durchzuführen. Andere Systembenutzer haben hingegen konsistente Arbeitslasten. Wenn Sie den Projekten der Broker einen proportional größeren Betrag der Rechenleistung zuweisen, haben sie die benötigte Reaktionsschnelligkeit.

Die RessourcenAdministration eignet sich auch ideal für die Unterstützung von Thin-Client-Systemen. Diese Plattformen bieten statusfreie Konsolen mit Frame-Buffern und Eingabegeräte, z. B. SmartCards. Die tatsächliche Berechnung erfolgt auf einen gemeinsam genutzten Server, die gesamte Umgebung entspricht einem Timesharing-Modell. Mit den Funktionen der RessourcenAdministration können Sie die Benutzer auf dem Server voneinander isolieren. In diesem Fall kann ein Benutzer, der eine übermäßig hohe Last erzeugt, keine Hardwareressourcen monopolisieren oder die Leistung anderer Benutzer des gleichen Systems negativ beeinflussen.

Einrichten der RessourcenAdministration (Übersicht der Schritte)

Die folgende Übersicht der Schritte bietet einen allgemeinen Überblick der Schritte, die zum Einrichten der RessourcenAdministration auf dem System erforderlich sind.

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Identifizieren der Arbeitslasten auf dem System und Kategorisieren jeder Arbeitslast nach Projekt.	Erstellen von Projekteinträgen entweder in der Datei /etc/project, in der NIS-Map oder im LDAP-Directory-Service.	„ project-Datenbank “ auf Seite 46
Priorisieren der Arbeitslasten auf dem System.	Festlegen der unternehmenskritischen Anwendungen. Diese Arbeitslasten benötigen eventuell bevorzugten Zugriff auf Ressourcen.	Lesen Sie die betrieblichen Ziele Ihres Unternehmens.

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Überwachen der Echtzeitaktivität auf dem System.	Verwenden der Leistungswerkzeuge zum Anzeigen des aktuellen Ressourcenverbrauchs durch Arbeitslasten, die auf dem System ausgeführt werden. Schränken Sie aufgrund der Ergebnisse den Zugriff auf bestimmte Ressourcen ein oder isolieren Sie bestimmte Arbeitslasten.	„Überwachung nach System“ auf Seite 210 und in den Manpages <code>cpustat(1M)</code> , <code>iostat(1M)</code> , <code>mpstat(1M)</code> , <code>prstat(1M)</code> , <code>sar(1)</code> und <code>vmstat(1M)</code>
Vornehmen von vorübergehenden Änderungen an Arbeitslasten, die auf dem System ausgeführt werden.	Prüfen der im Solaris System verfügbaren Resource Controls, um festzustellen, welche Werte geändert werden können. Die Werte können während der Aufgaben- oder Prozessausführung von der Befehlszeile aus geändert werden.	„Verfügbare Resource Controls“ auf Seite 89, „Globale und lokale Aktionen mit Resource Control-Werten“ auf Seite 96, „Vorübergehendes Aktualisieren der Resource Control-Werte bei laufendem System“ auf Seite 101 und in den Manpages <code>rctladm(1M)</code> und <code>prctl(1)</code> .
Einstellen der Resource Controls und Projektattribute für jeden Projekteintrag in der project-Datenbank oder der Naming-Serviceprojektdatenbank.	<p>Jeder Projekteintrag in der Datei <code>/etc/project</code> oder der Naming-Serviceprojektdatenbank kann eine oder mehrere Resource Controls oder Attribute enthalten. Resource Controls schränken Aufgaben und Prozesse ein, die an das Projekt angehängt sind. Jedem für eine Resource Control eingerichteten Schwellenwert können eine oder mehrere Aktionen zugewiesen werden, die beim Erreichen des Schwellenwerts ausgeführt werden.</p> <p>Resource Controls können über die Befehlszeilenschnittstelle eingerichtet werden. Bestimmte Konfigurationsparameter können auch über die Solaris Management Console eingerichtet werden.</p>	„project-Datenbank“ auf Seite 46, „Format der lokalen Datei <code>/etc/project</code> “ auf Seite 48, „Verfügbare Resource Controls“ auf Seite 89, „Globale und lokale Aktionen mit Resource Control-Werten“ auf Seite 96 und Kapitel 8, „Einführung in den Fair Share Scheduler“
Einrichten einer oberen Grenze für den Ressourcenverbrauch des realen Speichers durch Prozesse, die an ein Projekt angehängt sind.	Der Daemon zur Durchsetzung einer Ressourcenbegrenzung (Resource Cap Enforcement Daemon) setzt eine Begrenzung des realen Speichers durch, die mit dem Projektattribut <code>rcap.max-rss</code> in der Datei <code>/etc/project</code> definiert wurde.	„project-Datenbank“ auf Seite 46 und Kapitel 10, „Einführung in die Steuerung des realen Arbeitsspeichers mithilfe des Resource Capping Daemons“

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Erstellen von Resource Pool-Konfigurationen.	Resource Pools stellen eine Möglichkeit dar, Systemressourcen wie z. B. Prozessoren zu partitionieren und diese Partitionen auch nach einem Neustart beizubehalten. Sie können in jedem Eintrag in der Datei <code>/etc/project</code> ein <code>project.pool</code> -Attribut hinzufügen.	„ project-Datenbank “ auf Seite 46 und Kapitel 12, „ Einführung in Resource Pools “
Einrichten des Fair Share Scheduler (FSS) als standardmäßigem System-Scheduler.	Sicherstellen, dass alle Benutzerprozesse auf einem System mit nur einer CPU oder einem Prozessorset zur gleichen Scheduling-Klasse gehören.	„ Konfigurieren des FSS “ auf Seite 127 und in der Manpage <code>dispadm(1M)</code>
Aktivieren des Extended Accounting zum Überwachen und Aufzeichnen des Ressourcenverbrauchs auf Aufgaben- oder Projektbasis.	Verwenden der Extended Accounting-Daten zur Bewertung der aktuellen Resource Controls und Planung der Kapazitätsanforderungen künftiger Arbeitslasten. Die aggregierte Nutzung kann systemweit aufgezeichnet werden. Um vollständige Nutzungsstatistiken für verwandte, mehrere Systeme umfassende Arbeitslasten zu erhalten, kann der Projektname auf mehreren Computern gemeinsam genutzt werden.	„ So aktivieren Sie das Extended Accounting für Prozesse, Aufgaben und Flows “ auf Seite 78 und in der Manpage <code>acctadm(1M)</code>
(Optional) Wenn zusätzliche Anpassungen an der Konfiguration vorgenommen werden müssen, können Sie die Werte weiterhin über die Befehlszeile ändern. Sie können die Werte während der Aufgaben- oder Prozessausführung über die Befehlszeile ändern.	Änderungen an bestehenden Aufgaben können vorübergehend angewendet werden, ohne dass das Projekt neu gestartet werden muss. Passen Sie die Werte weiter an, bis Sie mit der Leistung zufrieden sind. Dann aktualisieren Sie die aktuellen Werte in der Datei <code>/etc/project</code> oder in der Naming-Serviceprojektdatenbank.	„ Vorübergehendes Aktualisieren der Resource Control-Werte bei laufendem System “ auf Seite 101 und in den Manpages <code>rctladm(1M)</code> und <code>prctl(1)</code>
(Optional) Erfassen der Extended Accounting-Daten.	Schreiben der Extended Accounting-Datensätze für aktive Prozesse und Aufgaben. Die erzeugten Dateien können für Planung, Chargeback und Abrechnungszwecke verwendet werden. Darüber hinaus gibt es eine Perl-Schnittstelle zu <code>libexacct</code> , mit der Sie benutzerdefinierte Skripten zur Berichterstattung und Extraktion entwickeln können.	<code>wracct(1M)</code> Manpage und „ Perl-Schnittstelle für libexacct “ auf Seite 73

Einführung in Projekte und Aufgaben

In diesem Kapitel werden die Funktionen *Projekt* und *Aufgabe* der Solaris-RessourcenAdministration beschrieben. Mit Projekten und Aufgaben werden Arbeitslasten bezeichnet (mit einem Label versehen) und voneinander getrennt.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

- „Projekte und Aufgaben“ auf Seite 44
- „Projektbezeichner“ auf Seite 45
- „Aufgabenbezeichner“ auf Seite 50
- „Mit Projekten und Aufgaben verwendete Befehle“ auf Seite 51

Wie Projekte und Aufgaben verwendet werden, lesen Sie in [Kapitel 3, „Verwalten von Projekten und Aufgaben \(Vorgehen\)“](#).

Neuerungen bei der Projektdatenbank und den Resource Control-Befehlen für Solaris 10

Zu den Erweiterungen von Solaris 10 gehören:

- Unterstützung für skalierte Wert- und Einheitenmodifizierer für Ressourcenobjektwerte und -befehle
- Verbesserte Validierung und vereinfachter Umgang mit dem Projektattributfeld
- Überarbeitetes Ausgabeformat und neue Optionen für die Befehle `prctl` und `projects`
- Möglichkeit zum Einstellen eines Benutzer-Standardprojekts mit dem Befehl `useradd` und Bearbeiten der Informationen mit den Befehlen `usermod` und `passgmt`

Neben den Informationen in diesem Kapitel und in [Kapitel 6, „Einführung in die Resource Controls“](#) sollten Sie auch die folgenden Manpages lesen:

- `passgmt(1M)`

- `projadd(1M)`
- `projmod(1M)`
- `useradd(1M)`
- `usermod(1M)`
- `resource_controls(5)`

Zu den Erweiterungen von Solaris 10 5/08 gehört die neue Option `-A` des Befehls `projmod`. Siehe „[Mit Projekten und Aufgaben verwendete Befehle](#)“ auf Seite 51.

Eine vollständige Liste der neuen Funktionen in Solaris 10 sowie eine Beschreibung der Solaris-Versionen finden Sie in *Neuerungen in Oracle Solaris 10 8/11*.

Projekte und Aufgaben

Um die Reaktionen von Arbeitslasten zu optimieren, müssen Sie zunächst die Arbeitslasten identifizieren können, die auf dem analysierten System ausgeführt werden. Diese Informationen sind jedoch mit einem rein prozessorientierten oder einen rein benutzerorientierten Ansatz nur schwer zu beziehen. Das Solaris System bietet Ihnen jedoch zwei zusätzliche Funktionen, mit denen Sie Arbeitslasten voneinander trennen und identifizieren können: das Projekt und die Aufgabe. Das *Projekt* bietet einen netzwerkweit geltenden administrativen Bezeichner für miteinander verwandte Arbeiten. Die *Aufgabe* fasst eine Prozessgruppe zu einer überschaubaren Einheit, einer Arbeitslastkomponente zusammen.

Die in der Namen-Service-Datenbank `project` angegebenen Resource Controls sind auf Prozess, Aufgabe und Projekt eingestellt. Da Resource Controls für Prozesse und Aufgaben über die Systemaufrufe `fork` und `set taskid` vererbt werden, gehen alle diese Resource Controls auf alle Prozesse und Aufgaben über, die innerhalb des Projekt erstellt werden. Weitere Informationen zu diesen Systemaufrufen finden Sie in den Manpages `fork(2)` und `set taskid(2)`.

Basierend auf ihrer Projekt- oder Aufgabenmitgliedschaft können laufende Prozesse mit standardmäßigen Solaris-Befehlen bearbeitet werden. Mit dem Extended Accounting können Berichte zur Prozess- und Aufgabennutzung erstellt und jeder Datensatz mit einem übergeordneten Projektbezeichner versehen werden. Dieser Prozess ermöglicht, dass die Offline-Analyse von Arbeitslasten mit der Online-Überwachung abgestimmt wird. Der Projektbezeichner kann über die Namen-Service-Datenbank `project` auf mehreren Computern genutzt werden. Auf diese Weise kann der Ressourcenverbrauch durch verwandte Arbeitslasten, die auf mehreren Computern ausgeführt werden (oder mehrere Computer umfassen), über alle Computer analysiert werden.

Projektbezeichner

Der Projektbezeichner ist ein administrativer Bezeichner zur Identifikation von verwandten Aufgaben. Der Projektbezeichner ist im Prinzip das Arbeitslast-Tag-Äquivalent zu den Benutzer- und Gruppenbezeichnern. Ein Benutzer oder eine Gruppe können zu einem oder mehreren Projekten gehören. Mit diesen Projekten werden die Arbeitslasten dargestellt, an denen der Benutzer (oder die Benutzergruppe) teilnehmen darf. Diese Mitgliedschaft kann als Basis des Chargeback verwendet werden, auf der z. B. die Nutzung oder die ursprünglichen Ressourcenzuordnungen basieren. Obwohl einem Benutzer ein Standardprojekt zugewiesen sein muss, können die vom Benutzer gestarteten Prozesse zu jedem Projekt gehören, bei dem der Benutzer Mitglied ist.

Festlegen des Standardprojekt eines Benutzers

Jedem Benutzer muss ein Standardprojekt zugewiesen sein, damit er bzw. sie sich beim System anmelden kann. Ein Benutzer ist automatisch Mitglied dieses Standardprojekts. Dies gilt auch dann, wenn der Benutzer nicht in der für das Projekt angegebenen Benutzer- oder Gruppenliste enthalten ist.

Da jeder Prozess auf einem System über eine Projektmitgliedschaft verfügt, ist ein Algorithmus erforderlich, der bei der Anmeldung ein Standardprojekt oder einen anderen Anfangsprozess zuweist. Dieser Algorithmus ist in der Manpage `getproject(3C)` beschrieben. Zur Ermittlung des Standardprojekts führt das System die im Folgenden aufgeführten Schritte in der angegebenen Reihenfolge aus. Wenn kein Standardprojekt gefunden wurde, wird die Benutzeranmeldung oder Anfrage nach einem Prozessstart verweigert.

Das System führt nacheinander die folgenden Schritte aus, um das Standardprojekt eines Benutzers zu ermitteln:

1. Verfügt der Benutzer über einen Eintrag mit einem `project`-Attribut in der Datenbank mit den erweiterten Benutzerattributen `/etc/user_attr`, wird der Wert des `project`-Attributs als Standardprojekt verwendet. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage `user_attr(4)`.
2. Ist ein Projekt mit dem Namen `user.Benutzer-ID` in der `project`-Datenbank vorhanden, wird dieses Projekt als Standardprojekt verwendet. Weitere Informationen finden Sie auf der Manpage `project(4)`.
3. Ist ein Projekt mit dem Namen `group.Gruppenname` in der `project`-Datenbank vorhanden und ist `Gruppenname` der Name der Standardgruppe des Benutzers (gemäß der `passwd`-Datei), wird dieses Projekt als Standardprojekt verwendet. Weitere Informationen zur `passwd`-Datei finden Sie in der Manpage `passwd(4)`.
4. Ist das Sonderprojekt `default` in der `project`-Datenbank vorhanden, wird dieses Projekt als Standardprojekt verwendet.

Die Logik wird von der Bibliotheksfunktion `getdefaultproj()` bereitgestellt. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [getprojent\(3PROJECT\)](#).

Einrichten von Benutzerattributen mit den Befehlen `useradd`, `usermod` und `passmgmt`

Mit den folgenden Befehlen und der Option `-K` sowie einem *Schlüssel=Wert*-Paar können Sie die Benutzerattribute in lokalen Dateien einrichten:

<code>passmgmt</code>	Ändern vom Benutzerinformationen
<code>useradd</code>	Einrichten des Standardprojekts eines Benutzers
<code>usermod</code>	Ändern vom Benutzerinformationen

Lokale Dateien können Folgende umfassen:

- `/etc/group`
- `/etc/passwd`
- `/etc/project`
- `/etc/shadow`
- `/etc/user_attr`

Wenn eine lokale Datei mit einem Netzwerk-Naming-Service wie NIS um zusätzliche Einträge ergänzt wird, können diese Befehle nicht zum Ändern der vom Netzwerk-Name Service bereitgestellten Daten verwendet werden. Mit den Befehlen kann jedoch Folgendes mit einer externen *Naming-Service*datenbank verglichen werden:

- Eindeutigkeit des Benutzernamens (bzw. der Rolle)
- Eindeutigkeit der Benutzer-ID
- Vorhandensein der angegebenen Gruppennamen

Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [passmgmt\(1M\)](#), [useradd\(1M\)](#), [usermod\(1M\)](#) und [user_attr\(4\)](#).

project-Datenbank

Sie können die Projektdaten in einer lokalen Datei, in einer NIS-Projektmap (Network Information Service)-Projektmap oder in einem LDAP-Directory-Service (Lightweight Directory Access Protocol) speichern. Die Datei `/etc/project` oder der Naming-Service wird bei der Anmeldung und bei allen Anfragen zum Kontomanagement durch die plugfähige Authentifizierung (Pluggable Authentication Module, PAM) verwendet, um einen Benutzer an einen Standardprojekt zu binden.

Hinweis – Aktualisierungen der Einträge in der Projektdatenbank, ob an der Datei `/etc/project` oder an einer Repräsentation der Datenbank in einem Netzwerk-Naming-Service, werden nicht für die jeweils aktiven Projekte übernommen. Die Aktualisierungen werden jedoch für neue Aufgaben übernommen, die einem Projekt über die Befehle `login` oder `newtask` hinzugefügt werden. Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [login\(1\)](#) und [newtask\(1\)](#).

PAM-Untersystem

Zu den Vorgängen, bei denen Identitäten geändert oder eingestellt werden, gehören die Anmeldung beim System, das Aufrufen des Befehls `rcp` oder `rsh`, oder das Verwenden von `ftp` oder `su`. Wenn ein Vorgang u. a. eine Identität ändert oder einstellt, wird ein Set mit konfigurierbaren Modulen verwendet, um Funktionen zur Authentifizierung, KontoAdministration und SitzungsAdministration bereitzustellen.

Das PAM-Modul zur KontoAdministration für Projekte ist in der Manpage [pam_projects\(5\)](#) dokumentiert. Eine Übersicht zum PAM finden Sie in [Kapitel 17, „Verwenden von PAM“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: Sicherheitsservices*.

Konfiguration der Naming-Services

Die Ressourcenadministration unterstützt die `project`-Datenbanken der Naming-Services. Der Speicherort der `project`-Datenbank ist in der Datei `/etc/nsswitch.conf` definiert. Standardmäßig wird `files` zuerst aufgelistet, aber die Quellen können in einer beliebigen Reihenfolge erscheinen.

```
project: files [nis] [ldap]
```

Wenn mehrere Quellen für die Projektinformationen aufgelistet sind, sorgt die Datei `nsswitch.conf` dafür, dass die Suche nach Informationen in der ersten aufgeführten Quelle beginnt, dann werden alle aufgeführten Quellen nacheinander durchsucht.

Weitere Informationen zur Datei `/etc/nsswitch.conf` finden Sie in [Kapitel 2, „Name Service Switch \(Übersicht\)“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: Naming Services und Directory Services (DNS, NIS und LDAP)* und in der Manpage `nsswitch.conf(4)`.

Format der lokalen Datei /etc/project

Wenn Sie `files` als `project`-Datenbankquelle in der Datei `nsswitch.conf` auswählen, sucht der Anmeldeprozess in der Datei `/etc/project` nach Projektinformationen. Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [projects\(1\)](#) und [project\(4\)](#).

Die Datei `project` enthält für jedes vom System erkannte Projekt einen einzeiligen Eintrag in dem folgenden Format:

```
projname:projid:comment:user-list:group-list:attributes
```

Die Felder sind wie folgt definiert:

<i>Projname</i>	Der Name des Projekts. Der Name muss aus einer Zeichenfolge mit alphanumerischen Zeichen, Unterstrichen (<code>_</code>), Bindestrichen (<code>-</code>) und Punkten (<code>.</code>) bestehen. Der Punkt, der für Projekte mit besonderer Bedeutung für das Betriebssystem reserviert ist, kann nur in den Namen der Benutzer-Standardprojekte verwendet werden. <i>Projname</i> darf keinen Doppelpunkt (<code>:</code>) oder ein Absatzzeichen enthalten.
<i>Projid</i>	Die einmalige numerische ID des Projekts (PROJID) innerhalb des Systems. Der Höchstwert im Feld <i>Projid</i> ist <code>UID_MAX</code> (2147483647).
<i>Kommentar</i>	Eine Beschreibung des Projekts.
<i>Benutzerliste</i>	Eine durch Kommata getrennte Liste der im Projekt zulässigen Benutzer. In diesem Feld können Platzhalter verwendet werden. Bei einem Sternchen (*) ist es allen Benutzern gestattet, dem Projekt beizutreten. Bei einem Ausrufezeichen gefolgt von einem Sternchen (!*) sind alle Benutzer vom Projekt ausgeschlossen. Ein Ausrufezeichen (!) gefolgt von einem Benutzernamen schließt den angegebenen Benutzer vom Projekt aus.
<i>Gruppenliste</i>	Eine durch Kommata getrennte Liste der im Projekt zulässigen Gruppen. In diesem Feld können Platzhalter verwendet werden. Bei einem Sternchen (*) ist es allen Gruppen gestattet, dem Projekt beizutreten. Bei einem Ausrufezeichen gefolgt von einem Sternchen (!*) sind alle Gruppen vom Projekt ausgeschlossen. Ein Ausrufezeichen (!) gefolgt von einem Gruppennamen schließt die angegebene Gruppe vom Projekt aus.
<i>Attribute</i>	Eine durch Semikola getrennte Liste von Name/Wert-Paaren, zum Beispiel Resource Controls (siehe Kapitel 6 , „Einführung in die Resource Controls“). <i>Name</i> ist eine willkürliche Zeichenfolge, die das objektbezogene Attribut angibt, und <i>Wert</i> ist der optionale Wert für das Attribut.

```
name [=value]
```


In Name/Wert-Paaren sind die Namen auf Buchstaben, Zahlen, Unterstriche und Punkte beschränkt. Ein Punkt wird in der Regel als Trennzeichen zwischen den Kategorien und Unterkategorien der Resource Control (rcctl) verwendet. Das erste Zeichen eines Attributnamens muss ein Buchstabe sein. Der Name ist abhängig von der Groß-/Kleinschreibung.

Werte können mithilfe von Kommata und Klammern strukturiert werden, um eine Rangfolge herzustellen.

Ein Semikolon dient zum Trennen von Name/Wert-Paaren. Es kann nicht in einer Wertdefinition verwendet werden. Ein Doppelpunkt dient zum Trennen von Projektfeldern. Er kann nicht in einer Wertdefinition verwendet werden.

Hinweis – Programmroutinen, die diese Datei einlesen, stoppen bei einem falsch formatierten Eintrag. Projekte, die hinter einem falschen formatierten Eintrag aufgeführt sind, werden nicht zugewiesen.

Das folgende Beispiel zeigt die Standarddatei `/etc/project`:

```
system:0:System:::
user.root:1:Super-User:::
noproject:2:No Project:::
default:3:::
group.staff:10:::
```

Das folgende Beispiel zeigt die Standarddatei `/etc/project`, an deren Ende Projekteinträge hinzugefügt wurden:

```
system:0:System:::
user.root:1:Super-User:::
noproject:2:No Project:::
default:3:::
group.staff:10:::
user.ml:2424:Lyle Personal:::
booksite:4113:Book Auction Project:ml,mp,jtd,kjh::
```

Sie können der Datei `/etc/project` auch Resource Controls und Attribute hinzufügen:

- Wie Sie einem Projekt Resource Controls hinzufügen, können Sie unter [„Einrichten von Resource Controls“ auf Seite 104](#) nachlesen.
- Wie Sie mithilfe des in der Manpage `rcapd(1M)` beschriebenen Resource Capping Daemon eine Memory Resource Cap für ein Projekt hinzufügen, ist unter [„Attribute zur Begrenzung der Nutzung des realen Speichers für Projekte“ auf Seite 133](#) beschrieben.
- Wie Sie einem Projekteintrag ein `project.pool`-Attribut hinzufügen, können Sie unter [„Erstellen der Konfiguration“ auf Seite 200](#) nachlesen.

Projektkonfiguration für NIS

Wenn Sie NIS verwenden, können Sie in der Datei `/etc/nsswitch.conf` angeben, die NIS-Projektmaps nach Projekten zu durchsuchen:

```
project: nis files
```

Die NIS-Maps, entweder `project.byname` oder `project.bynumber`, weisen das gleiche Format wie die Datei `/etc/project` auf:

```
projname:projid:comment:user-list:group-list:attributes
```

Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 4, „Network Information Service \(NIS\) \(Übersicht\)“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: Naming Services und Directory Services (DNS, NIS und LDAP)*.

Projektkonfiguration für LDAP

Wenn Sie LDAP verwenden, können Sie in der Datei `/etc/nsswitch.conf` angeben, die LDAP-Datenbank `project` nach Projekten zu durchsuchen:

```
project: ldap files
```

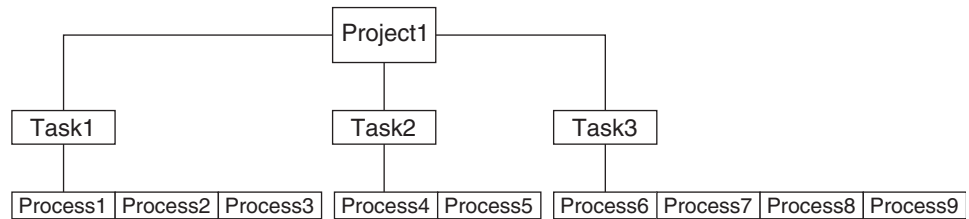
Weitere Informationen zu LDAP finden Sie in [Kapitel 8, „Einführung in LDAP-Naming Services \(Übersicht/Referenz\)“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: Naming Services und Directory Services (DNS, NIS und LDAP)*. Weitere Informationen zum Schema für Projekteinträge in einer LDAP-Datenbank finden Sie unter [„Solaris-Schemata“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: Naming Services und Directory Services (DNS, NIS und LDAP)*.

Aufgabenbezeichner

Jede erfolgreiche Anmeldung bei einem Projekt erstellt eine neue *Aufgabe*, die den Anmeldeprozess enthält. Eine Aufgabe ist eine Sammlung von Prozessen, die ein Arbeitsset über die Zeit darstellt. Eine Aufgabe kann auch als eine *Arbeitslastkomponente* betrachtet werden. Jeder Aufgabe wird automatisch eine Aufgaben-ID zugewiesen.

Jeder Prozess ist Mitglied einer Aufgabe, und jede Aufgabe ist einem Projekt zugeordnet.

ABBILDUNG 2-1 Projekt- und Aufgabenstruktur



Alle Vorgänge in Prozessgruppen, z. B. die Signalübermittlung, werden auch für Aufgaben unterstützt. Sie können eine Aufgabe auch an ein *Prozessorset* binden und eine Scheduling-Priorität und -klasse für die Aufgabe einrichten, wodurch alle aktuellen und folgenden Prozesse in der Aufgabe geändert werden.

Eine Aufgabe wird immer dann erstellt, wenn ein Projekt verbunden wird. Aufgaben werden mit den folgenden Aktionen, Befehle und Funktionen erstellt:

- login
- cron
- newtask
- setproject
- su

Eine abgeschlossene Aufgabe wird mit einer der folgenden Methoden erstellt. Alle weiteren Versuche, neue Aufgaben zu erstellen, schlagen fehl.

- Geben Sie den Befehl `newtask` mit der Option `-F` ein.
- Setzen Sie das Attribut `task.final` auf ein Projekt in der `project`-Datenbank des Naming-Service. Alle Aufgaben, die mit `setproject` in diesem Projekt erstellt werden, weisen das Flag `TASK_FINAL` auf.

Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [login\(1\)](#), [newtask\(1\)](#), [cron\(1M\)](#), [su\(1M\)](#) und [setproject\(3PROJECT\)](#).

Accounting-Daten für Prozesse können mit dem Extended Accounting bereitgestellt werden. Die Daten werden auf Aufgabenebene zusammengefasst.

Mit Projekten und Aufgaben verwendete Befehle

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Befehle stellen die primäre administrative Schnittstelle zu Projekten und Aufgaben dar.

Manpage	Beschreibung
<code>projects(1)</code>	Zeigt die Projektmitgliedschaften der Benutzer an. Listet Projekte in der <code>project</code> -Datenbank auf. Druckt Informationen zu bestimmten Projekten. Wenn keine Projektnamen angegeben sind, werden Informationen zu allen Projekten angezeigt. Geben Sie den Befehl <code>projects</code> mit der Option <code>-l</code> ein, um eine Verbose-Ausgabe zu drucken.
<code>newtask(1)</code>	Führt die Standard-Shell des Benutzers oder einen angegebenen Befehl aus und platziert den Ausführungsbefehl in einer neuen Aufgabe, deren Eigentümer das angegebene Projekt ist. <code>newtask</code> kann auch zum Ändern der Aufgabe und der Projektbindung für einen laufenden Prozess verwendet werden. Geben Sie den Befehl mit der Option <code>-F</code> ein, um eine abgeschlossene Aufgabe zu erstellen.
<code>passgmt(1M)</code>	Aktualisiert die Informationen in den Passwortdateien. Geben Sie diesen Befehl mit der Option <code>-K Schlüssel=Wert</code> ein, um Benutzerattribute hinzuzufügen oder Benutzerattribute in lokalen Dateien zu ersetzen.
<code>projadd(1M)</code>	Fügt einen neuen Projekteintrag in die Datei <code>/etc/project</code> ein. Der Befehl <code>projadd</code> erstellt den Projekteintrag nur auf dem lokalen System. <code>projadd</code> kann keine Daten ändern, die über den Netzwerk-Naming-Service bereitgestellt werden. Kann zum Bearbeiten von Projektdateien verwendet werden, bei denen es sich nicht um die Standarddatei <code>/etc/project</code> handelt. Bietet eine Syntaxüberprüfung der <code>project</code> -Datei. Validiert und bearbeitet Projektattribute. Unterstützt skalierte Werte.
<code>projmod(1M)</code>	Ändert die Informationen zu einem Projekt auf dem lokalen System. <code>projmod</code> kann keine Daten ändern, die über den Netzwerk-Naming-Service bereitgestellt werden. Sie können mit diesem Befehl jedoch die Eindeutigkeit des Projektnamens und der Projekt-ID gegen einen externen Naming-Service prüfen. Kann zum Bearbeiten von Projektdateien verwendet werden, bei denen es sich nicht um die Standarddatei <code>/etc/project</code> handelt. Bietet eine Syntaxüberprüfung der <code>project</code> -Datei. Validiert und bearbeitet Projektattribute. Kann zum Hinzufügen eines neuen Attributs, zum Hinzufügen von Werten zu einem Attribut oder zum Entfernen eines Attributs verwendet werden. Unterstützt skalierte Werte. Kann ab Solaris-Release 10 5/08 mit der Option <code>-A</code> zum Anwenden der in der Projektdatenbank des aktiven Projekts gefundenen Resource Control-Werte verwendet werden. Vorhandene Werte, die nicht mit den in der Datei <code>project</code> definierten Werten übereinstimmen, wie z. B. mithilfe des Befehls <code>prctl</code> manuell eingegebene Werte, werden entfernt.
<code>projdel(1M)</code>	Löscht ein Projekt vom lokalen System. <code>projdel</code> kann keine Daten ändern, die über den Netzwerk-Naming-Service bereitgestellt werden.

Manpage	Beschreibung
<code>useradd(1M)</code>	Fügt Standard-Projektdefinitionen zu lokalen Dateien hinzu. Geben Sie diesen Befehl mit der Option <code>-K Schlüssel=Wert</code> ein, um Benutzerattribute hinzuzufügen oder zu ersetzen.
<code>userdel(1M)</code>	Löscht ein Benutzerkonto aus der lokalen Datei.
<code>usermod(1M)</code>	Ändert die Anmeldeinformationen eines Benutzers auf dem System. Geben Sie diesen Befehl mit der Option <code>-K Schlüssel=Wert</code> ein, um Benutzerattribute hinzuzufügen oder zu ersetzen.

Verwalten von Projekten und Aufgaben (Vorgehen)

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Leistungsmerkmale Projekt und Aufgabe der Solaris-RessourcenAdministration verwendet werden.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt.

- „Beispiele für Befehle und Befehlsoptionen“ auf Seite 56
- „Verwalten von Projekten“ auf Seite 59

Eine allgemeine Einführung in die Leistungsmerkmale Projekte und Aufgaben finden Sie in Kapitel 2, „Einführung in Projekte und Aufgaben“.

Hinweis – Wenn Sie diese Funktionen auf einem Solaris-System mit installierten Zonen verwenden, sind über die Systemaufruf-Schnittstellen, die Prozess-IDs akzeptieren, nur Prozesse in der gleichen Zone sichtbar (wenn diese Befehle in einer nicht-globalen Zone ausgeführt werden).

Verwalten von Projekten und Aufgaben (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Anzeigen von Beispielen für Befehle und Optionen, die mit Projekten und Aufgaben verwendet werden können.	Anzeigen von Aufgaben- und Projekt-IDs, Anzeigen von verschiedenen Statistiken zu Prozessen und Projekten, die aktuell auf dem System ausgeführt werden.	„Beispiele für Befehle und Befehlsoptionen“ auf Seite 56

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Definieren eines Projekts.	Hinzufügen eines Projekteintrags zur Datei /etc/project und Ändern der Werte für diesen Eintrag.	„So definieren Sie ein Projekt und zeigen das aktuelle Projekt an“ auf Seite 59
Löschen eines Projekts.	Entfernen eines Projekteintrags aus der Datei /etc/project.	„So löschen Sie ein Projekt aus der Datei /etc/project“ auf Seite 62
Validieren der project-Datei oder der Projektdatenbank.	Überprüfen der Syntax der Datei /etc/project oder Sicherstellen der Eindeutigkeit des Projektnamens und in der Projekt-ID anhand des externen Naming-Services.	„So validieren Sie den Inhalt der Datei /etc/project“ auf Seite 63
Abrufen von Informationen zur Projektmitgliedschaft.	Anzeigen der aktuellen Projektmitgliedschaft des aufrufenden Prozesses.	„So beziehen Sie Informationen zur Projektmitgliedschaft“ auf Seite 63
Erstellen einer neuen Aufgabe.	Erstellen einer neuen Aufgabe in einem bestimmten Projekt mit dem Befehl newtask.	„So erstellen Sie eine neue Aufgabe“ auf Seite 63
Zuweisen eines laufenden Prozesses zu einer anderen Aufgabe und einem anderen Projekt.	Zuweisen einer Prozessnummer zu einer neuen Aufgaben-ID in einem bestimmten Projekt.	„So verschieben Sie einen laufenden Prozess in eine neue Aufgabe“ auf Seite 64
Hinzufügen und Arbeiten mit Projektattributen.	Verwenden der Projektdatenbank-Administrationsbefehle zum Hinzufügen, Bearbeiten, Validieren und Entfernen von Projektattributen.	„Bearbeiten und Validieren von Projektattributen“ auf Seite 64

Beispiele für Befehle und Befehloptionen

Im folgenden Abschnitt sind Beispiele für Befehle und Optionen aufgeführt, die mit Projekten und Aufgaben verwendet werden können.

Mit Projekten und Aufgaben verwendete Befehlsoptionen

ps-Befehl

Mit dem Befehl `ps` und der Option `-o` können Sie die Aufgaben- und Projekt-IDs anzeigen. Um beispielsweise die Projekt-ID anzuzeigen, geben Sie Folgendes ein:

```
# ps -o user,pid,uid,projid
USER PID  UID  PROJID
jtd  89430 124  4113
```

id-Befehl

Mit dem Befehl `id` und der Option `-p` können Sie die aktuelle Projekt-ID nebst Benutzer- und Gruppen-IDs drucken. Wenn der Operand *Benutzer* angegeben ist, wird das Projekt gedruckt, das dem Anmeldenamen dieses Benutzers zugeordnet ist:

```
# id -p
uid=124(jtd) gid=10(staff) projid=4113(booksite)
```

pgrep- und pkill-Befehle

Um nur Prozesse mit einer Projekt-ID in einer bestimmten Liste zu suchen, geben Sie die Befehle `pgrep` und `pkill` mit der Option `-J` ein:

```
# pgrep -J projidlist
# pkill -J projidlist
```

Um nur Prozesse mit einer Aufgaben-ID in einer bestimmten Liste zu suchen, geben Sie die Befehle `pgrep` und `pkill` mit der Option `-T` ein:

```
# pgrep -T taskidlist
# pkill -T taskidlist
```

prstat-Befehl

Um verschiedene Statistiken zu Prozessen und Projekten anzuzeigen, die aktuell auf dem System ausgeführt werden, geben Sie den Befehl `prstat` mit der Option `-J` ein:

```
% prstat -J
      PID USERNAME  SIZE  RSS STATE  PRI NICE      TIME  CPU PROCESS/NLWP
21634 jtd          5512K 4848K cpu0   44   0  0:00.00 0.3% prstat/1
  324 root           29M   75M sleep  59   0  0:08.27 0.2% Xsun/1
15497 jtd           48M   41M sleep  49   0  0:08.26 0.1% adeptedit/1
  328 root        2856K 2600K sleep  58   0  0:00.00 0.0% mibiisa/11
  1979 jtd          1568K 1352K sleep  49   0  0:00.00 0.0% csh/1
  1977 jtd          7256K 5512K sleep  49   0  0:00.00 0.0% dtterm/1
```

```

192 root      3680K 2856K sleep  58  0  0:00.36 0.0% automountd/5
1845 jtd       24M   22M sleep  49  0  0:00.29 0.0% dtmail/11
1009 jtd      9864K 8384K sleep  49  0  0:00.59 0.0% dtwm/8
114 root     1640K  704K sleep  58  0  0:01.16 0.0% in.routed/1
180 daemon   2704K 1944K sleep  58  0  0:00.00 0.0% statd/4
145 root     2120K 1520K sleep  58  0  0:00.00 0.0% ypbind/1
181 root     1864K 1336K sleep  51  0  0:00.00 0.0% lockd/1
173 root     2584K 2136K sleep  58  0  0:00.00 0.0% inetd/1
135 root     2960K 1424K sleep   0  0  0:00.00 0.0% keysevr/4
PROJID  NPROC  SIZE  RSS  MEMORY  TIME  CPU  PROJECT
10      52    400M 271M  68%    0:11.45 0.4% booksite
0       35    113M 129M  32%    0:10.46 0.2% system

```

Total: 87 processes, 205 lwps, load averages: 0.05, 0.02, 0.02

Um verschiedene Statistiken zu Prozessen und Aufgaben anzuzeigen, die aktuell auf dem System ausgeführt werden, geben Sie den Befehl `prstat` mit der Option `-T` ein:

```

% prstat -T
PID USERNAME  SIZE  RSS STATE  PRI  NICE      TIME  CPU  PROCESS/NLWP
23023 root         26M   20M sleep  59   0  0:03:18 0.6% Xsun/1
23476 jtd          51M   45M sleep  49   0  0:04:31 0.5% adeptedit/1
23432 jtd      6928K 5064K sleep  59   0  0:00:00 0.1% dtterm/1
28959 jtd         26M   18M sleep  49   0  0:00:18 0.0% .netscape.bin/1
23116 jtd      9232K 8104K sleep  59   0  0:00:27 0.0% dtwm/5
29010 jtd     5144K 4664K cpu0    59   0  0:00:00 0.0% prstat/1
200 root     3096K 1024K sleep  59   0  0:00:00 0.0% lpsched/1
161 root     2120K 1600K sleep  59   0  0:00:00 0.0% lockd/2
170 root     5888K 4248K sleep  59   0  0:03:10 0.0% automountd/3
132 root     2120K 1408K sleep  59   0  0:00:00 0.0% ypbind/1
162 daemon   2504K 1936K sleep  59   0  0:00:00 0.0% statd/2
146 root     2560K 2008K sleep  59   0  0:00:00 0.0% inetd/1
122 root     2336K 1264K sleep  59   0  0:00:00 0.0% keysevr/2
119 root     2336K 1496K sleep  59   0  0:00:02 0.0% rpcbind/1
104 root     1664K  672K sleep  59   0  0:00:03 0.0% in.rdisc/1
TASKID  NPROC  SIZE  RSS  MEMORY  TIME  CPU  PROJECT
222     30    229M 161M  44%    0:05:54 0.6% group.staff
223     1     26M  20M   5.3%    0:03:18 0.6% group.staff
12      1     61M  33M   8.9%    0:00:31 0.0% group.staff
1       33     85M  53M   14%    0:03:33 0.0% system

```

Total: 65 processes, 154 lwps, load averages: 0.04, 0.05, 0.06

Hinweis – Die Optionen `-J` und `-T` können nicht zusammen verwendet werden.

Verwenden der Befehle `cron` und `su` mit Projekten und Aufgaben

`cron`-Befehl

Der Befehl `cron` gibt eine `settaskid` aus, mit der sichergestellt wird, dass jeder `cron`-, `at`- und `batch`-Job in einer separaten Aufgabe mit dem entsprechenden Standardprojekt für den

übermittelnden Benutzer ausgeführt wird. Darüber hinaus erfassen die Befehle `at` und `batch` die aktuelle Projekt-ID, wodurch sichergestellt wird, dass die Projekt-ID beim Ausführen eines `at`-Jobs wiederhergestellt wird.

su-Befehl

Mit dem Befehl `su` wird das Standardprojekt des Zielbenutzers als Teil einer simulierten Anmeldung durch das Erstellen einer neuen Aufgabe aufgenommen.

Um das Standardprojekt des Benutzers mit dem Befehl `su` zu ändern, geben Sie Folgendes ein:

```
# su user
```

Verwalten von Projekten

▼ So definieren Sie ein Projekt und zeigen das aktuelle Projekt an

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie Sie einen Projekteintrag mit dem Befehl `projadd` hinzufügen und diesen Eintrag dann mit dem Befehl `projmod` ändern.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Zeigen Sie die Standarddatei `/etc/project` auf dem System mit dem Befehl `projects -l` an.

```
# projects -l
system:0:::
user.root:1:::
noproject:2:::
default:3:::
group.staff:10:::system
    projid : 0
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
user.root
    projid : 1
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
noproject
```

```
        projid : 2
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
default
        projid : 3
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
group.staff
        projid : 10
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
```

3 Fügen Sie ein Projekt mit dem Namen *booksite* hinzu. Weisen Sie das Projekt dem Benutzer *mark* mit der Projekt-ID *4113* zu.

```
# projadd -U mark -p 4113 booksite
```

4 Zeigen Sie die Datei */etc/project* noch einmal an.

```
# projects -l
system
        projid : 0
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
noproject
        projid : 2
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
default
        projid : 3
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
group.staff
        projid : 10
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
booksite
        projid : 4113
```

```

comment: ""
users : mark
groups : (none)
attribs:

```

5 Fügen Sie einen Kommentar, der das Projekt beschreibt, in das Kommentarfeld ein.

```
# projmod -c 'Book Auction Project' booksite
```

6 Zeigen Sie die Änderungen in der Datei /etc/project an.

```

# projects -l
system
    projid : 0
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
user.root
    projid : 1
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
noproject
    projid : 2
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
default
    projid : 3
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
group.staff
    projid : 10
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
booksite
    projid : 4113
    comment: "Book Auction Project"
    users  : mark
    groups : (none)
    attribs:

```

Siehe auch [Wie Sie Projekte, Aufgaben und Prozesse an einen Pool binden, können Sie unter „Einrichten von Pool-Attributen und Binden an einen Pool“ auf Seite 194 nachlesen.](#)

▼ So löschen Sie ein Projekt aus der Datei `/etc/project`

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie Sie ein Projekt mit dem Befehl `projdel` löschen.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Entfernen Sie das Projekt `booksite` mit dem Befehl `projdel`.

```
# projdel booksite
```

3 Zeigen Sie die Datei `/etc/project` an.

```
# projects -l
system
    projid : 0
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
user.root
    projid : 1
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
noproject
    projid : 2
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
default
    projid : 3
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
group.staff
    projid : 10
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
```

4 Melden Sie sich als der Benutzer `mark` an und geben Sie `projects` ein, um die Projekte anzuzeigen, die diesem Benutzer zugeordnet sind.

```
# su - mark
# projects
default
```

So validieren Sie den Inhalt der Datei `/etc/project`

Wenn keine Bearbeitungsoptionen angegeben sind, validiert der Befehl `projmod` den Inhalt der Datei `project`.

Zum Validieren einer NIS-Map melden Sie sich als Superuser an und geben Folgendes ein:

```
# ypcat project | projmod -f -
```

Hinweis – Der Befehl `ypcat project | projmod -f -` ist noch nicht implementiert.

Zum Überprüfen der Syntax der Datei `/etc/project` geben Sie Folgendes ein:

```
# projmod -n
```

So beziehen Sie Informationen zur Projektmitgliedschaft

Geben Sie den Befehl `id` mit der Option `-p` ein, um die aktuelle Projektmitgliedschaft des aufrufenden Prozesses anzuzeigen.

```
$ id -p
uid=100(mark) gid=1(other) projid=3(default)
```

▼ So erstellen Sie eine neue Aufgabe

- 1 Melden Sie sich als ein Mitglied des Zielprojekts `booksite` an.
- 2 Erstellen Sie eine neue Aufgabe im Projekt `booksite`. Geben Sie dazu den Befehl `newtask` mit der Option `-v` (verbose) ein, um die System-Aufgaben-ID zu beziehen.

```
machine% newtask -v -p booksite
16
```

Die Ausführung von `newtask` erstellt eine neue Aufgabe im angegebenen Projekt und platziert die Standard-Shell des Benutzers in dieser Aufgabe.

- 3 Zeigen Sie die aktuelle Projektmitgliedschaft des aufrufenden Prozesses an.

```
machine% id -p
uid=100(mark) gid=1(other) projid=4113(booksite)
```

Der Prozess ist jetzt Mitglied des neuen Projekts.

▼ So verschieben Sie einen laufenden Prozess in eine neue Aufgabe

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie Sie einen laufenden Prozess einer anderen Aufgabe und einem neuen Projekt zuweisen. Um diese Aktion auszuführen, müssen Sie entweder als Superuser angemeldet oder Eigentümer des Prozesses und Mitglied des neuen Projekts sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

Hinweis – Wenn Sie Eigentümer des Prozesses oder Mitglied des neuen Projekts sind, können Sie diesen Schritt überspringen.

2 Beziehen Sie die Projekt-ID des Prozesses *book_catalog*.

```
# pgrep book_catalog
    8100
```

3 Ordnen Sie den Prozess *8100* der neuen Aufgaben-ID im Projekt *booksite* zu.

```
# newtask -v -p booksite -c 8100
    17
```

Die Option `-c` gibt an, dass `newtask` auf den bestehenden benannten Prozess angewendet wird.

4 Bestätigen Sie die Zuordnung der Aufgabe zur Prozess-ID.

```
# pgrep -T 17
    8100
```

Bearbeiten und Validieren von Projektattributen

Mit den Projektdatenbank-Administrationsbefehlen `projadd` und `projmod` können Sie die Projektattribute bearbeiten.

Die Option `-K` gibt eine Ersatzliste der Attribute an. Attribute werden durch Semikola (;) voneinander getrennt. Wenn die Option `-K` mit der Option `-a` angegeben ist, wird das Attribut oder der Attributwert hinzugefügt. Wenn die Option `-K` mit der Option `-r` angegeben ist, wird das Attribut oder der Attributwert entfernt. Wenn die Option `-K` mit der Option `-s` angegeben ist, wird das Attribut oder der Attributwert ersetzt.

▼ So fügen Sie Projekten Attribute und Attributwerte hinzu

Geben Sie den Befehl `projmod` mit den Optionen `-a` und `-K` ein, um einem Projektattribut Werte hinzuzufügen. Wenn das Attribut nicht existiert, wird es erstellt.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie das Resource Control-Attribut `task.max-lwps` ohne Werte in das Projekt `myproject` ein. Eine in das Projekt aufgenommene Aufgabe weist nur den Systemwert für das Attribut auf.

```
# projmod -a -K task.max-lwps myproject
```

3 Anschließend können Sie dem Projekt `myproject` einen Wert für `task.max-lwps` hinzufügen. Der Wert setzt sich aus einer Berechtigungsstufe, einem Schwellenwert und einer Aktion zusammen, die ausgeführt wird, wenn der Schwellenwert erreicht ist.

```
# projmod -a -K "task.max-lwps=(priv,100,deny)" myproject
```

4 Da Resource Controls mehrere Werte akzeptieren, können Sie der vorhandenen Werteliste mit den gleichen Optionen einen weiteren Wert hinzufügen.

```
# projmod -a -K "task.max-lwps=(priv,1000,signal=KILL)" myproject
```

Mehrere Werte werden durch Kommata voneinander getrennt. Der Eintrag `task.max-lwps` lautet jetzt wie folgt:

```
task.max-lwps=(priv,100,deny),(priv,1000,signal=KILL)
```

▼ So entfernen Sie Attributwerte aus Projekten

Bei diesem Verfahren werden folgende Werte angenommen:

```
task.max-lwps=(priv,100,deny),(priv,1000,signal=KILL)
```

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Um einen Attributwert von der Resource Control `task.max-lwps` im Projekt `myproject` zu entfernen, geben Sie den Befehl `projmod` mit den Optionen `-r` und `-K` ein.

```
# projmod -r -K "task.max-lwps=(priv,100,deny)" myproject
```

Wenn `task.max-lwps` mehrere Werte enthält, z. B.:

```
task.max-lwps=(priv,100,deny),(priv,1000,signal=KILL)
```

wird nur der erste entsprechende Wert gelöscht. Das Ergebnis wäre:

```
task.max-lwps=(priv,1000,signal=KILL)
```

▼ So entfernen Sie ein Resource Control-Attribut aus einem Projekt

Um die Resource Control `task.max-lwps` aus dem Projekt `myproject` zu entfernen, geben Sie den Befehl `projmod` mit den Optionen `-r` und `-K` ein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Entfernen Sie das Attribut `task.max-lwps` und alle zugehörigen Werte aus dem Projekt `myproject`:

```
# projmod -r -K task.max-lwps myproject
```

▼ So ersetzen Sie Attribute und Attributwerte für Projekte

Um einen anderen Wert für das Attribut `task.max-lwps` im Projekt `myproject` einzusetzen, geben Sie den Befehl `projmod` mit den Optionen `-s` und `-K` ein. Wenn das Attribut nicht existiert, wird es erstellt.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Ersetzen Sie die aktuellen Werte für `task.max-lwps` durch die angezeigten neuen Werte:

```
# projmod -s -K "task.max-lwps=(priv,100,none),(priv,120,deny)" myproject
```

Das Ergebnis wäre:

```
task.max-lwps=(priv,100,none),(priv,120,deny)
```

▼ So entfernen Sie vorhandene Werte für ein Resource Control-Attribut

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.**

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Um die aktuellen Werte für die Resource Control `task.max-lwps` aus dem Projekt `myproject` zu entfernen, geben Sie Folgendes ein:**

```
# projmod -s -K task.max-lwps myproject
```


Einführung in das Extended Accounting

Mit den in [Kapitel 2, „Einführung in Projekte und Aufgaben“](#) beschriebenen Leistungsmerkmalen Projekt und Aufgabe zum Bezeichnen und Trennen von Arbeitslasten können Sie den Ressourcenverbrauch durch einzelne Arbeitslasten überwachen. Mit dem Subsystem *Extended Accounting* können Sie detaillierte Statistiken zum Ressourcenverbrauch durch Prozesse und Aufgaben erfassen.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt.

- „Einführung in das Extended Accounting“ auf Seite 70
- „Funktionsweise des Extended Accounting“ auf Seite 70
- „Konfiguration des Extended Accounting“ auf Seite 72
- „Mit Extended Accounting verwendete Befehle“ auf Seite 73
- „Perl-Schnittstelle für `libexacct`“ auf Seite 73

Wenn Sie direkt mit der Arbeit in Extended Accounting beginnen möchten, lesen Sie „[So aktivieren Sie das Extended Accounting für Prozesse, Aufgaben und Flows](#)“ auf Seite 78.

Neue Funktionen im Extended Accounting für Oracle Solaris 10

msstate-Daten für das Prozess-Accounting können jetzt erstellt werden. Lesen Sie dazu „[So zeigen Sie die verfügbaren Accounting-Ressourcen an](#)“ auf Seite 79.

Eine vollständige Liste der neuen Funktionen in Oracle Solaris 10 sowie eine Beschreibung der Oracle Solaris-Versionen finden Sie in [Neuerungen in Oracle Solaris 10 8/11](#).

Einführung in das Extended Accounting

Das Subsystem Extended Accounting kennzeichnet Nutzungsdatensätze mit dem Projekt, für das die Arbeit ausgeführt wurde. Sie können das Extended Accounting auch zusammen mit dem in [Kapitel 36, „Verwenden von Flow Accounting und Erfassen von Statistiken \(Aufgaben\)“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: IP Services* System Administration Guide: IP Services beschriebenen Internet Protocol Quality of Service (IPQoS) Flow Accounting-Modul verwenden, um Informationen zu den Netzwerkläufen auf einem System zu erfassen.

Bevor Sie die Mechanismen einer RessourcenAdministration anwenden können, müssen Sie den Ressourcenverbrauch durch die verschiedenen Arbeitslasten auf dem System einschätzen. Das Extended Accounting im Betriebssystem Solaris kann den System- und Netzwerk-Ressourcenverbrauch auf Aufgaben- oder Prozessbasis oder auf Basis von Selektoren, die vom IPQoS-Modul `flowacct` bereitgestellt werden, flexibel erfassen. Weitere Informationen finden Sie unter `ipqos(7IPP)`.

Im Gegensatz zu Online-Überwachungstools, die die Systemnutzung in Echtzeit messen, können Sie mit dem Extended Accounting Verlaufsdaten zur Nutzung auswerten. Mit diesen Ergebnissen können Sie Einschätzungen der Kapazitätsanforderungen künftiger Arbeitslasten erstellen.

Wenn Ihnen Daten aus dem Extended Accounting zur Verfügung stehen, können Sie Software zum Ressourcen-Chargeback, zur Arbeitlastüberwachung oder zur Kapazitätsplanung entwickeln oder erwerben.

Funktionsweise des Extended Accounting

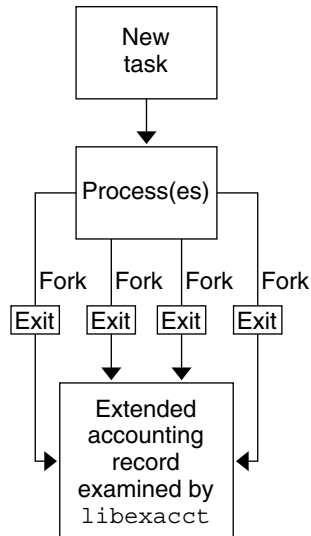
Das Extended Accounting im Betriebssystem Solaris verwendet für die Accounting-Daten ein mit Versionsnummer gekennzeichnetes, erweiterbares Dateiformat. Dateien in diesem Dateiformat können mithilfe der in der Bibliothek `libexacct` enthaltenen API geöffnet oder erstellt werden (siehe `libexacct(3LIB)`). Diese Dateien können dann auf jeder Plattform mit aktiviertem Extended Accounting analysiert werden. Die darin enthaltenen Daten können zur Kapazitätsplanung und für das Chargeback verwendet werden.

Bei aktiviertem Extended Accounting werden Statistiken erfasst, die mit der `libexacct`-API ausgewertet werden können. `libexacct` ermöglicht sogar eine vorwärts- und rückwärts gerichtete Auswertung der `exacct`-Dateien. Die API unterstützt von `libexacct` erzeugte Drittanbieterdateien sowie vom Kernel erstellte Dateien. Weiterhin gibt es eine Perl-Schnittstelle zu `libexacct`, mit der Sie benutzerdefinierte Skripten zur Berichterstattung und Extraktion entwickeln können. Lesen Sie dazu [„Perl-Schnittstelle für libexacct“](#) auf Seite 73.

Beispielsweise verfolgt die Aufgabe bei aktiviertem Extended Accounting die aggregierte Ressourcennutzung ihrer Mitgliederprozesse. Nach Beendigung der Aufgabe wird ein

Aufgaben-Accounting-Datensatz gespeichert. Für laufende Prozesse und Aufgaben können auch Zwischendatensätze gespeichert werden. Weitere Informationen zu Aufgaben finden Sie in [Kapitel 2, „Einführung in Projekte und Aufgaben“](#).

ABBILDUNG 4-1 Aufgabenverfolgung bei aktiviertem Extended Accounting



Erweiterbares Format

Das Extended Accounting-Format ist wesentlich flexibler als das der SunOS-Accounting-Legatsoftware (siehe „[What is System Accounting?](#)“ in *System Administration Guide: Advanced Administration*). Mit dem Extended Accounting können Accounting-Metriken zwischen einzelnen Releases und sogar während des Systembetriebs zum System hinzugefügt bzw. davon gelöscht werden.

Hinweis – Das Extended Accounting und die Accounting-Legatsoftware können gleichzeitig auf einem System aktiviert sein.

exactt – Datensätze und Format

Programmrountinen zum Erstellen von exactt-Datensätzen erfüllen zwei Aufgaben.

- Das Erstellen von exactt-Drittanbieterdateien.
- Das Erstellen von Markierungsdatensätzen (Tags), die mithilfe des Systemaufrufs `putacct` in die vom Kernel erzeugte Accounting-Datei eingebettet werden (siehe [getacct\(2\)](#)).

Hinweis – Der Systemaufruf `putacct` ist auch von der Perl-Schnittstelle verfügbar.

Das Format ermöglicht, dass verschiedene Arten von Accounting-Datensätzen erfasst werden können, ohne dass jede Änderung eine explizite Versionsänderung erfordert. Gut geschriebene Anwendungen zur Verarbeitung von Accounting-Daten ignorieren Datensätze, die sie nicht verstehen.

Die Bibliothek `libexacct` konvertiert und erstellt Dateien im `exacct`-Format. Diese Bibliothek ist die *einzig*e unterstützte Schnittstelle für Dateien im `exacct`-Format.

Hinweis – Die Systemaufrufe `getacct`, `putacct` und `wracct` gelten nicht für Flows. Der Kernel erstellt Flow-Datensätze und schreibt sie in die Datei, wenn das IPQoS Flow-Accounting konfiguriert ist.

Verwenden des Extended Accounting auf einem Solaris-System mit installierten Zonen

Wenn das Extended Accounting in der globalen Zone ausgeführt wird, sammelt es Daten und erstellt Berichte für das gesamte System (einschließlich der nicht-globalen Zonen). Der globale Administrator kann darüber hinaus den Ressourcenverbrauch pro Zone festlegen. Weitere Informationen finden Sie unter „[Extended Accounting in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen](#)“ auf Seite 408.

Konfiguration des Extended Accounting

Die aktuelle Konfiguration des Extended Accounting ist in der Datei `/etc/acctadm.conf` gespeichert. Diese Datei wird über die Schnittstelle `acctadm` und nicht vom Benutzer bearbeitet.

Standardmäßig werden die Extended Accounting-Daten im Verzeichnis `/var/adm/exacct` gespeichert. Mit dem Befehl `acctadm` können Sie einen anderen Speicherort für die Accounting-Datendateien von Prozessen und Aufgaben zuweisen. Weitere Informationen finden Sie unter [acctadm\(1M\)](#).

Mit Extended Accounting verwendete Befehle

Befehl	Beschreibung
<code>acctadm(1M)</code>	Ändert verschiedene Attribute des Extended Accounting, startet und stoppt das Extended Accounting und dient zum Auswählen der Accounting-Attribute für das Verfolgen von Prozessen, Aufgaben und Flows.
<code>wracct(1M)</code>	Schreibt die Extended Accounting-Datensätze für aktive Prozesse und Aufgaben.
<code>lastcomm(1)</code>	Zeigt die zuvor aufgerufenen Befehle an. <code>lastcomm</code> kann Prozessdaten entweder aus dem standardmäßigen Accounting oder dem Extended Accounting verarbeiten.

Weitere Informationen zu den Befehlen, die Aufgaben und Projekten zugeordnet sind, finden Sie unter „[Beispiele für Befehle und Befehlsoptionen](#)“ auf Seite 56. Informationen zum IPQoS Flow-Accounting finden Sie in der Manpage `ipqosconf(1M)`.

Perl-Schnittstelle für Libexacct

Mit der Perl-Schnittstelle können Sie Perl-Skripten erstellen, die vom `exacct`-Framework erstellte Accounting-Dateien lesen können. Auch lassen sich Perl-Skripten zum Schreiben von `exacct`-Dateien erstellen.

Die Schnittstelle entspricht in der Funktion der zu Grunde liegenden C API. Wenn möglich, werden die von der zu Grunde liegenden C API erfassten Daten als Perl-Datentypen dargestellt. Diese Funktion vereinfacht den Datenzugriff und macht das Packen und Entpacken des Puffers überflüssig. Darüber hinaus wird die gesamte SpeicherAdministration von der Perl-Bibliothek übernommen.

Die einzelnen Projekt-, Aufgabe- und `exacct`-bezogenen Funktionen werden in Gruppen aufgeteilt. Jede Funktionsgruppe befindet sich in einem separaten Perl-Modul. Jedes Modul beginnt mit dem standardmäßigen Sun-Präfix `Sun::Solaris::` für Perl-Pakete. Alle von der Perl-Bibliothek `exacct` bereitgestellten Klassen befinden sich im `Sun::Solaris::Exacct`-Modul.

Die zu Grunde liegende `libexacct(3LIB)`-Bibliothek stellt die Vorgänge für Dateien im `exacct`-Format, Katalog-Tags und `exacct`-Objekte bereit. `exacct`-Objekte sind in zwei Typen unterteilt:

- Elemente, die Einzeldatenwerte darstellen (Skalare)
- Gruppen, die Elementlisten darstellen

In der folgenden Tabelle werden die einzelnen Module zusammenfassend beschrieben.

Modul (darf keine Leerzeichen enthalten)	Beschreibung	Weitere Informationen
Sun::Solaris::Project	Dieses Modul bietet Funktionen für den Zugriff auf die Funktionen zur Projektbearbeitung <code>getprojid(2)</code> , <code>endproject(3PROJECT)</code> , <code>fgetproject(3PROJECT)</code> , <code>getdefaultproj(3PROJECT)</code> , <code>getprojbyid(3PROJECT)</code> , <code>getprojbyname(3PROJECT)</code> , <code>getproject(3PROJECT)</code> , <code>getprojidbyname(3PROJECT)</code> , <code>inproj(3PROJECT)</code> , <code>project_walk(3PROJECT)</code> , <code>setproject(3PROJECT)</code> und <code>setproject(3PROJECT)</code> .	Project(3PERL)
Sun::Solaris::Task	Dieses Modul bietet Funktionen für den Zugriff auf die Funktionen zur Aufgabenbearbeitung <code>gettaskid(2)</code> und <code>settaskid(2)</code> .	Task(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct	Dieses Modul ist das übergeordnete exacct-Modul. Dieses Modul bietet Funktionen für den Zugriff auf die exacct-bezogenen Systemaufrufe <code>getacct(2)</code> , <code>putacct(2)</code> und <code>wracct(2)</code> . Dieses Modul bietet darüber hinaus Funktionen zum Zugriff auf die <code>libexacct(3LIB)</code> -Bibliotheksfunktion <code>ea_error(3EXACCT)</code> . Weiterhin werden Konstanten für alle exacct <code>EO_*</code> , <code>EW_*</code> , <code>EXR_*</code> , <code>P_*</code> , und <code>TASK_*</code> -Makros in diesem Modul bereitgestellt.	Exacct(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct::Catalog	Dieses Modul enthält die objektorientierten Methoden für den Zugriff auf die Bitfelder in einem exacct-Katalog-Tag. Darüber hinaus bietet dieses Modul Zugriff auf die Konstanten der Makros <code>EXC_*</code> , <code>EXD_*</code> und <code>EXD_*</code> .	Exacct::Catalog(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct::File	Dieses Modul bietet enthält objektorientierten Methoden für den Zugriff auf die Funktionen der <code>libexacct-Accounting-Datei</code> <code>ea_open(3EXACCT)</code> , <code>ea_close(3EXACCT)</code> , <code>ea_get_creator(3EXACCT)</code> , <code>ea_get_hostname(3EXACCT)</code> , <code>ea_next_object(3EXACCT)</code> , <code>ea_previous_object(3EXACCT)</code> und <code>ea_write_object(3EXACCT)</code> .	Exacct::File(3PERL)

Modul (darf keine Leerzeichen enthalten)	Beschreibung	Weitere Informationen
Sun::Solaris::Exacct::Object	Dieses Modul enthält die objektorientierten Methoden für den Zugriff auf ein einzelnes Objekt einer exacct-Accounting-Datei. Ein exacct-Objekt wird als ein Verweis dargestellt, der in der entsprechenden Unterklasse Sun::Solaris::Exacct::Object enthalten ist. Das Modul ist weiter in die Objekttypen „Item“ und „Group“ unterteilt. Auf dieser Ebene gibt es Methoden für den Zugriff auf die Funktionen ea_match_object_catalog(3EXACCT) und ea_attach_to_object(3EXACCT) .	Exacct::Object(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct::Object::Item	Dieses Modul enthält die objektorientierten Methoden für den Zugriff auf ein einzelnes Element in einer exacct-Accounting-Datei. Objekte dieses Typs erben von Sun::Solaris::Exacct::Object.	Exacct::Object::Item(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct::Object::Group	Dieses Modul enthält die objektorientierten Methoden für den Zugriff auf eine einzelne Gruppe einer exacct-Accounting-Datei. Objekte dieses Typs erben von Sun::Solaris::Exacct::Object. Diese Objekte bieten Zugriff auf die Funktion ea_attach_to_group(3EXACCT) Die in der Gruppe enthaltenen Elemente werden als ein Perl-Array dargestellt.	Exacct::Object::Group(3PERL)
Sun::Solaris::Kstat	Dieses Modul enthält eine an Perl gebundene Hash-Schnittstelle für die kstat-Funktion. Ein in Perl geschriebenes Nutzungsbeispiel dieses Moduls finden Sie in <code>/bin/kstat</code> .	Kstat(3PERL)

Beispiele, in denen die Verwendung der in der obigen Tabelle beschriebenen Module gezeigt wird, finden Sie unter „[Verwenden der Perl-Schnittstelle für libexacct](#)“ auf Seite 81.

Verwalten des Extended Accounting (Vorgehen)

In diesem Kapitel wird die Administration des Extended Accounting beschrieben.

Eine Einführung in das Extended Accounting finden Sie in [Kapitel 4, „Einführung in das Extended Accounting“](#).

Verwalten des Extended Accounting (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Aktivieren des Extended Accounting.	Verwenden des Extended Accounting zur Überwachung des Ressourcenverbrauchs durch einzelne, auf dem System ausgeführte Projekte. Mit dem <i>Extended Accounting</i> können Sie Verlaufsdaten für Aufgaben, Prozesse und Flows erfassen.	„So aktivieren Sie das Extended Accounting für Prozesse, Aufgaben und Flows“ auf Seite 78, „So aktivieren Sie das Extended Accounting mit einem Startskript“ auf Seite 78
Anzeigen des Extended Accounting-Status.	Ermitteln des Status des Extended Accounting.	„So zeigen Sie den Extended Accounting-Status an“ auf Seite 79
Anzeigen der verfügbaren Accounting-Ressourcen.	Anzeigen der auf dem System verfügbaren Accounting-Ressourcen.	„So zeigen Sie die verfügbaren Accounting-Ressourcen an“ auf Seite 79
Deaktivieren des Prozess-, Aufgaben- und Flow-Accounting.	Deaktivieren des Extended Accounting.	„So deaktivieren Sie das Prozess-, Aufgaben- und Flow-Accounting“ auf Seite 80
Verwenden der Perl-Schnittstelle für das Extended Accounting.	Verwenden der Perl-Schnittstelle zum Entwickeln von benutzerdefinierten Skripten zur Berichterstattung und Extraktion.	„Verwenden der Perl-Schnittstelle für <code>libexacct</code> “ auf Seite 81

Verwenden des Extended Accounting

Benutzer können Extended Accounting verwalten (starten, beenden, Konfigurationsparameter ändern), wenn sie über ein entsprechendes Rechteprofil für den zu verwaltenden Extended Accounting-Typ verfügen:

- Flow Management
- Process Management
- Task Management

▼ So aktivieren Sie das Extended Accounting für Prozesse, Aufgaben und Flows

Mit dem Befehl `acctadm` aktivieren Sie das Extended Accounting für Aufgaben, Prozesse und Flows. Der optionale finale Parameter für `acctadm` gibt an, ob der Befehl an den Accounting-Komponenten eines Prozesses, einer Systemtask oder eines Flows ausgeführt werden soll.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Aktivieren Sie das Extended Accounting für Prozesse.

```
# acctadm -e extended -f /var/adm/exacct/proc process
```

3 Aktivieren Sie das Extended Accounting für Aufgaben.

```
# acctadm -e extended,mstate -f /var/adm/exacct/task task
```

4 Aktivieren Sie das Extended Accounting für Flows.

```
# acctadm -e extended -f /var/adm/exacct/flow flow
```

Siehe auch Weitere Informationen finden Sie unter [acctadm\(1M\)](#).

So aktivieren Sie das Extended Accounting mit einem Startskript

Aktivieren Sie das Extended Accounting für die ständige Ausführung, indem Sie das Skript `/etc/init.d/acctadm` mit `/etc/rc2.d` verknüpfen.

```
# ln -s /etc/init.d/acctadm /etc/rc2.d/Snacctadm
# ln -s /etc/init.d/acctadm /etc/rc2.d/Knacctadm
```

Die Variable n wird durch eine Zahl ersetzt.

Anschließend müssen Sie das Extended Accounting mindestens einmal manuell aktivieren, um die Konfiguration einzurichten.

Weitere Informationen zur Accounting-Konfiguration finden Sie unter [„Konfiguration des Extended Accounting“](#) auf Seite 72.

So zeigen Sie den Extended Accounting-Status an

Zum Anzeigen des aktuellen Status des Extended Accounting geben Sie den Befehl `acctadm` ohne Argumente ein.

```
# acctadm
      Task accounting: active
      Task accounting file: /var/adm/exacct/task
      Tracked task resources: extended
      Untracked task resources: none
      Process accounting: active
      Process accounting file: /var/adm/exacct/proc
      Tracked process resources: extended
      Untracked process resources: host
      Flow accounting: active
      Flow accounting file: /var/adm/exacct/flow
      Tracked flow resources: extended
      Untracked flow resources: none
```

Im obigen Beispiel ist das Systemtask-Accounting im erweiterten Modus und im `mstate`-Modus aktiv. Prozess- und Flow-Accounting sind im erweiterten Modus aktiv.

Hinweis – In Bezug auf das Extended Accounting bezieht sich „microstate“ (`mstate`) auf die erweiterten Daten, die den Microstate-Prozessübergängen zugeordnet sind, die in der Prozessnutzungsdatei zur Verfügung stehen (siehe [proc\(4\)](#)). Diese Daten enthalten wesentlich mehr Details über die Aktivitäten des Prozesses als allgemeine oder erweiterte Datensätze.

So zeigen Sie die verfügbaren Accounting-Ressourcen an

Die verfügbaren Ressourcen variieren von System zu System und von Plattform zu Plattform. Mit dem Befehl `acctadm` und der Option `-r` können Sie die auf dem System verfügbaren Accounting-Ressourcengruppen anzeigen.

```
# acctadm -r
process:
extended pid,uid,gid,cpu,time,command,tty,projid,taskid,ancpid,wait-status,zone,flag,
```

```

memory,mstate    displays as one line
basic    pid,uid,gid,cpu,time,command,TTY,flag
task:
extended taskid,projid,cpu,time,host,mstate,anctaskid,zone
basic    taskid,projid,cpu,time
flow:
extended
saddr,daddr,sport,dport,proto,dsfield,nbytes,npkts,action,ctime,lseen,projid,uid
basic    saddr,daddr,sport,dport,proto,nbytes,npkts,action

```

▼ So deaktivieren Sie das Prozess-, Aufgaben- und Flow-Accounting

Zum Deaktivieren des Prozess-, Aufgaben- und Flow-Accounting geben Sie jeweils den Befehl `acctadm` mit der Option `-x` ein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Deaktivieren Sie das Prozess-Accounting.

```
# acctadm -x process
```

3 Deaktivieren Sie das Aufgaben-Accounting.

```
# acctadm -x task
```

4 Deaktivieren Sie das Flow-Accounting.

```
# acctadm -x flow
```

5 Überprüfen Sie, ob Aufgaben-, Prozess- und Flow-Accounting deaktiviert wurden.

```

# acctadm
    Task accounting: inactive
    Task accounting file: none
    Tracked task resources: extended
    Untracked task resources: none
    Process accounting: inactive
    Process accounting file: none
    Tracked process resources: extended
    Untracked process resources: host
    Flow accounting: inactive
    Flow accounting file: none
    Tracked flow resources: extended
    Untracked flow resources: none

```


Verwenden der Perl-Schnittstelle für Libexacct

So drucken Sie rekursiv den Inhalt eines exacct-Objekts

Mit dem folgenden Code drucken Sie rekursiv den Inhalt eines exacct-Objekts. Diese Eigenschaft wird von der Bibliothek als Funktion `Sun::Solaris::Exacct::Object::dump()` bereitgestellt. Diese Eigenschaft ist auch über die Convenience-Funktion `ea_dump_object()` verfügbar.

```
sub dump_object
{
    my ($obj, $indent) = @_;
    my $istr = ' ' x $indent;

    #
    # Retrieve the catalog tag. Because we are
    # doing this in an array context, the
    # catalog tag will be returned as a (type, catalog, id)
    # triplet, where each member of the triplet will behave as
    # an integer or a string, depending on context.
    # If instead this next line provided a scalar context, e.g.
    #   my $cat = $obj->catalog()->value();
    # then $cat would be set to the integer value of the
    # catalog tag.
    #
    my @cat = $obj->catalog()->value();

    #
    # If the object is a plain item
    #
    if ($obj->type() == &EO_ITEM) {
        #
        # Note: The '%s' formats provide s string context, so
        # the components of the catalog tag will be displayed
        # as the symbolic values. If we changed the '%s'
        # formats to '%d', the numeric value of the components
        # would be displayed.
        #
        printf("%sITEM\n%s Catalog = %s|%s|%s\n",
            $istr, $istr, @cat);
        $indent++;

        #
        # Retrieve the value of the item. If the item contains
        # in turn a nested exacct object (i.e., an item or
        # group), then the value method will return a reference
        # to the appropriate sort of perl object
        # (Exacct::Object::Item or Exacct::Object::Group).
        # We could of course figure out that the item contained
        # a nested item or group by examining the catalog tag in
        # @cat and looking for a type of EXT_EXACCT_OBJECT or
```

```

# EXT_GROUP.
#
my $val = $obj->value();
if (ref($val)) {
    # If it is a nested object, recurse to dump it.
    dump_object($val, $indent);
} else {
    # Otherwise it is just a 'plain' value, so
    # display it.
    printf("%s Value = %s\n", $istr, $val);
}

#
# Otherwise we know we are dealing with a group. Groups
# represent contents as a perl list or array (depending on
# context), so we can process the contents of the group
# with a 'foreach' loop, which provides a list context.
# In a list context the value method returns the content
# of the group as a perl list, which is the quickest
# mechanism, but doesn't allow the group to be modified.
# If we wanted to modify the contents of the group we could
# do so like this:
#   my $grp = $obj->value(); # Returns an array reference
#   $grp->[0] = $newitem;
# but accessing the group elements this way is much slower.
#
} else {
    printf("%sGROUP\n%s Catalog = %s|%s|\n",
        $istr, $istr, @cat);
    $indent++;
    # 'foreach' provides a list context.
    foreach my $val ($obj->value()) {
        dump_object($val, $indent);
    }
    printf("%sENDGROUP\n", $istr);
}
}

```

So erstellen Sie einen neuen Gruppendatensatz und schreiben ihn in eine Datei

Mit dem folgenden Skript erstellen Sie einen neuen Gruppendatensatz und schreiben ihn in eine Datei namens /tmp/exacct.

```

#!/usr/bin/perl

use strict;
use warnings;
use Sun::Solaris::Exacct qw(:EXACCT_ALL);
# Prototype list of catalog tags and values.
my @items = (
    [ &EXT_STRING | &EXC_DEFAULT | &XD_CREATOR      => "me"      ],
    [ &EXT_UINT32 | &EXC_DEFAULT | &XD_PROC_PID      => $$          ],
    [ &EXT_UINT32 | &EXC_DEFAULT | &XD_PROC_UID      => $<         ],

```

```

        [ &EXT_UINT32 | &EXC_DEFAULT | &EXD_PROC_GID      => $(          ) ],
        [ &EXT_STRING | &EXC_DEFAULT | &EXD_PROC_COMMAND => "/bin/rec" ],
    );

    # Create a new group catalog object.
    my $cat = ea_new_catalog(&EXT_GROUP | &EXC_DEFAULT | &EXD_NONE)

    # Create a new Group object and retrieve its data array.
    my $group = ea_new_group($cat);
    my $ary = $group->value();

    # Push the new Items onto the Group array.
    foreach my $v (@items) {
        push(@$ary, ea_new_item(ea_new_catalog($v->[0]), $v->[1]));
    }

    # Open the exacct file, write the record & close.
    my $f = ea_new_file('/tmp/exacct', &O_RDWR | &O_CREAT | &O_TRUNC)
        || die("create /tmp/exacct failed: ", ea_error_str(), "\n");
    $f->write($group);
    $f = undef;

```

So drucken Sie den Inhalt einer exacct-Datei

Mit dem folgenden Perl-Skript drucken Sie den Inhalt einer exacct-Datei.

```

#!/usr/bin/perl

use strict;
use warnings;
use Sun::Solaris::Exacct qw(:EXACCT_ALL);

die("Usage is dumpexacct <exacct file>\n") unless (@ARGV == 1);

# Open the exact file and display the header information.
my $ef = ea_new_file($ARGV[0], &O_RDONLY) || die(error_str());
printf("Creator: %s\n", $ef->creator());
printf("Hostname: %s\n\n", $ef->hostname());

# Dump the file contents
while (my $obj = $ef->get()) {
    ea_dump_object($obj);
}

# Report any errors
if (ea_error() != EXR_OK && ea_error() != EXR_EOF) {
    printf("\nERROR: %s\n", ea_error_str());
    exit(1);
}
exit(0);

```

Beispiel einer Ausgabe von `Sun::Solaris::Exacct::Object->dump()`

Das Folgende ist ein Beispiel für eine Ausgabe, die durch das Ausführen von `Sun::Solaris::Exacct::Object->dump()` an der Datei erzeugt wird, die unter [„So erstellen Sie einen neuen Gruppendatensatz und schreiben ihn in eine Datei“](#) auf Seite 82 erstellt wurde.

```
Creator: root
Hostname: localhost
GROUP
  Catalog = EXT_GROUP|EXC_DEFAULT|EXD_NONE
  ITEM
    Catalog = EXT_STRING|EXC_DEFAULT|EXD_CREATOR
    Value = me
  ITEM
    Catalog = EXT_UINT32|EXC_DEFAULT|EXD_PROC_PID
    Value = 845523
  ITEM
    Catalog = EXT_UINT32|EXC_DEFAULT|EXD_PROC_UID
    Value = 37845
  ITEM
    Catalog = EXT_UINT32|EXC_DEFAULT|EXD_PROC_GID
    Value = 10
  ITEM
    Catalog = EXT_STRING|EXC_DEFAULT|EXD_PROC_COMMAND
    Value = /bin/rec
ENDGROUP
```

Einführung in die Resource Controls

Nachdem Sie den Ressourcenverbrauch durch Arbeitslasten auf dem System gemäß der Beschreibung in [Kapitel 4](#), „Einführung in das *Extended Accounting*“ ermittelt haben, können Sie Grenzwerte für die Ressourcennutzung einrichten. Grenzwerte verhindern, dass Arbeitslasten Ressourcen übermäßig verbrauchen. Zum Einrichten der Grenzwerte werden *Resource Controls* verwendet, die als Einschränkung eingesetzt werden.

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

- „Das Konzept von Resource Controls“ auf Seite 86
- „Konfigurieren von Resource Controls und Attributen“ auf Seite 88
- „Anwenden von Resource Controls“ auf Seite 100
- „Vorübergehendes Aktualisieren der Resource Control-Werte bei laufendem System“ auf Seite 101
- „Mit Resource Controls verwendete Befehle“ auf Seite 101

Informationen zur Administration von Resource Controls finden Sie in [Kapitel 7](#), „Verwalten von Resource Controls (Vorgehen)“.

Neuerungen bei den Resource Controls in Solaris 10

Die folgende Liste der Resource Controls ersetzt die System V Interprocess Communication (IPC)-Tunables `/etc/system`:

- `project.max-shm-ids`
- `project.max-msg-ids`
- `project.max-sem-ids`
- `project.max-shm-memory`
- `process.max-sem-nsems`
- `process.max-sem-ops`
- `process.max-msg-qbytes`

Die folgenden Resource Controls für Ereignis-Ports wurden hinzugefügt:

- `project.max-device-locked-memory`
- `project.max-port-ids`
- `process.max-port-events`

Die folgende kryptografische Resource Control wurde hinzugefügt:

- `project.max-crypto-memory`

Die folgenden zusätzlichen Resource Controls wurden hinzugefügt:

- `project.max-lwps`
- `project.max-tasks`
- `project.max-contracts`

Weitere Informationen finden Sie unter „[Verfügbare Resource Controls](#)“ auf Seite 89.

Eine vollständige Liste der neuen Funktionen in Solaris 10 sowie eine Beschreibung der Solaris-Versionen finden Sie in *Neuerungen in Oracle Solaris 10 8/11*.

Das Konzept von Resource Controls

Im Betriebssystem Solaris wurde das Konzept einer prozessbasierten Ressourceneinschränkung auf die in [Kapitel 2, „Einführung in Projekte und Aufgaben“](#) beschriebenen Funktionen Aufgabe und Projekt erweitert. Diese Erweiterungen werden über Resource Controls (rctls) umgesetzt. Darüber hinaus sind Zuweisungen, die über die Tunables `/etc/system` eingestellt wurden, jetzt automatisiert oder können ebenfalls über Resource Controls konfiguriert werden.

Eine Resource Control ist durch das Präfix `zone`, `project`, `task` oder `process` gekennzeichnet. Resource Controls können systemweit überwacht werden. Die Werte von Resource Controls können bei laufendem System aktualisiert werden.

Eine Liste der standardmäßigen Resource Controls für dieses Release finden Sie unter „[Verfügbare Resource Controls](#)“ auf Seite 89. Informationen zu den verfügbaren zonenweiten Resource Controls finden Sie unter „[Ressourcentypeigenschaften](#)“ auf Seite 257.

Eine Liste der standardmäßigen Resource Controls für dieses Release finden Sie unter „[Verfügbare Resource Controls](#)“ auf Seite 89.

Maximaler Ressourcenverbrauch und Resource Controls

UNIX-Systeme verfügen traditionell über eine Funktion zur Begrenzung des maximalen Ressourcenverbrauchs (*rlimit*). Mit „`rlimit`“ können Administrator einen oder mehrere numerische Grenzwerte für die Ressourcen einrichten, die ein Prozess maximal verbrauchen

darf. Diese Grenzwerte enthalten die verwendete CPU-Zeit pro Prozess, die Core-Dateigröße pro Prozess und die maximale Heap-Größe pro Prozess. *Heap-Größe* ist der für das Prozessdatensegment zugewiesene Scratch-Speicher.

Resource Controls bilden u. a. Kompatibilitätsschnittstellen für den maximalen Ressourcenverbrauch. Vorhandene Anwendungen, für die ein maximaler Ressourcenverbrauch festgelegt wurde, laufen unverändert weiter. Diese Anwendungen können auf die gleiche Weise überwacht werden wie Anwendungen, die geändert wurden, um von den Vorteilen der Resource Controls profitieren zu können.

Prozessübergreifende Kommunikation und Resource Controls

Prozesse können über verschiedene Arten von prozessübergreifender Kommunikation (Interprocess Communication, IPC) miteinander kommunizieren. IPC ermöglicht die Übertragung oder Synchronisierung von Informationen zwischen Prozessen. Vor dem Solaris-Release 10 wurden die einstellbaren IPC-Parameter durch Hinzufügen eines Eintrags zur Datei `/etc/system` gesetzt. Die Resource Controls umfassen jetzt Funktionen, die das Verhalten der IPC-Funktionen des Kernel definieren. Diese Resource Controls ersetzen die `/etc/system-Tunables`.

Auf diesem Solaris-System können in der Datei `/etc/system` veraltete Parameter enthalten sein. In diesem Fall dienen die Parameter zur Initialisierung der Standardwerte für Ressourcenobjekte gemäß den vorigen Solaris-Versionen. Von der Verwendung der veralteten Parameter wird jedoch abgeraten

Um festzustellen, welche IPC-Objekte zur Nutzung durch ein Projekt beitragen, verwenden Sie den Befehl `ipcs` mit der Option `-J`. Eine Beispielanzeige finden Sie unter „[So verwenden Sie ipcs](#)“ auf Seite 111 Weitere Informationen zum Befehl `ipcs` finden Sie unter `ipcs(1)`.

Informationen zur Einstellung eines Solaris-Systems finden Sie im [Oracle Solaris Tunable Parameters Reference Manual](#).

Einschränkungsmechanismen der Resource Controls

Resource Controls bieten einen Mechanismus zur Einschränkung der Systemressourcen. Mit diesem Mechanismus kann verhindert werden, dass Prozesse, Aufgaben, Projekte und Zonen bestimmte angegebene Systemressourcen verbrauchen. Das System lässt sich besser verwalten, da übermäßiger Ressourcenverbrauch verhindert wird.

Die Einschränkungsmechanismen können auch in Prozessen zur Kapazitätsplanung verwendet werden. Wenn eine Anwendung auf eine Einschränkung trifft, kann diese auch Informationen zu den Ressourcenanforderungen der Anwendung liefern, ohne dass diese Ressourcen unbedingt verweigert werden.

Projektattribute

Resource Controls können auch als einfache Attribute für die RessourcenAdministration verwendet werden. Beispielsweise wird die Anzahl der CPU-Shares, die einem Projekt in der Scheduling-Klasse Fair Share Scheduler (FSS) zur Verfügung stehen, von der Resource Control `project.cpu-shares` definiert. Da dem Projekt von der Resource Control eine feste Anzahl an Shares zugewiesen wird, werden die Aktionen, die dem Überschreiten der Resource Control zugeordnet sind, nicht angewendet. In diesem Zusammenhang wird der aktuelle Wert für die Resource Control `project.cpu-shares` als Attribut für das angegebene Projekt betrachtet.

Ein anderer Projektattributtyp dient zum Begrenzen des Speicherressourcenverbrauchs durch Prozesse, die an ein Projekt angehängt sind. Dieser Attribute haben das Präfix `rcap`, z. B. `rcap.max-rss`. Dieser Attributtyp wird wie eine Resource Control in der `project`-Datenbank konfiguriert. Während Resource Controls synchron vom Kernel durchgesetzt werden, werden Resource Caps (Speicherbegrenzungen) asynchron auf Benutzerebene über den Resource Capping Daemon `rcapd` durchgesetzt. Weitere Informationen zum `rcapd` finden Sie in [Kapitel 10, „Einführung in die Steuerung des realen Arbeitsspeichers mithilfe des Resource Capping Daemons“](#) und in der Manpage `rcapd(1M)`.

Mit dem Attribut `project.pool` wird eine Pool-Bindung eines Projekt angegeben. Weitere Informationen zu Resource Pools finden Sie in [Kapitel 12, „Einführung in Resource Pools“](#).

Konfigurieren von Resource Controls und Attributen

Resource Controls werden über die `project`-Datenbank konfiguriert. Lesen Sie dazu [Kapitel 2, „Einführung in Projekte und Aufgaben“](#). Resource Controls und andere Attribute werden im letzten Feld eines `project`-Datenbankeintrags gesetzt. Die den einzelnen Resource Controls zugewiesenen Werte werden in Klammern eingeschlossen und erscheinen als durch Kommata getrennter Klartext. Die Werte in Klammern bilden eine „Aktionsklausel“. Jede Aktionsklausel setzt sich aus einem Schwellenwert, einer Berechtigungsstufe und einer Aktion zusammen, die einem bestimmten Schwellenwert zugeordnet ist. Jede Resource Control kann mehrere Aktionsklauseln enthalten, die ebenfalls durch Kommata voneinander getrennt sind. Der folgende Eintrag definiert taskbasiert eine Lightweight-Prozessgrenze und prozessbasiert einen Grenzwert für die maximale CPU-Zeit für ein Projekt. Wenn ein Prozess eine Stunde lang andauert, sendet die Resource Control `process.max-cpu-time` dem Prozess ein SIGTERM. Dauert der Prozess 1 Stunde und 1 Minute an, wird ein SIGKILL an den Prozess gesendet (siehe [Tabelle 6–3](#)).

```
development:101:Developers::task.max-lwps=(privileged,10,deny);
  process.max-cpu-time=(basic,3600,signal=TERM),(priv,3660,signal=KILL)
  typed as one line
```

Hinweis – Auf Systemen mit aktivierten Zonen werden zonenweite Resource Controls in einem etwas anderen Format in der Zonenkonfiguration angegeben. Weitere Informationen finden Sie unter „[Konfigurationsdaten in einer Zone](#)“ auf Seite 252.

Mit dem Befehl `rctladm` können Sie Echtzeitabfragen an Resource Controls mit *globalem Geltungsbereich* richten und Modifikationen daran vornehmen. Mit dem Befehl `prctl` können Sie Echtzeitabfragen an Resource Controls mit *lokalem Geltungsbereich* richten und Modifikationen daran vornehmen.

Weitere Informationen finden Sie unter „[Globale und lokale Aktionen mit Resource Control-Werten](#)“ auf Seite 96, `rctladm(1M)` und `prctl(1)`.

Hinweis – Auf einem System mit installierten Zonen können Sie `rctladm` in einer nicht-globalen Zone nicht zum Ändern von Einstellungen verwenden. Mit `rctladm` können Sie in einer nicht-globalen Zone den globalen Logging-Status jeder Resource Control anzeigen.

Verfügbare Resource Controls

In der folgenden Tabelle ist eine Liste der standardmäßige Resource Controls für dieses Release aufgeführt.

Dabei wird die Ressource beschrieben, die von einer Resource Control eingeschränkt wird. Darüber hinaus sind die Standardeinheiten in der Tabelle aufgeführt, die von der `project`-Datenbank für diese Ressourcen verwendet werden. Es gibt zwei Arten von Standardeinheiten:

- Mengen stellen eine begrenzte Anzahl dar.
- Indizes stellen einen maximal gültigen Bezeichner dar.

Somit gibt `project.cpu-shares` die Anzahl der Shares an, auf die das Projekt Anrecht hat. `process.max-file-descriptor` gibt die maximale Anzahl an Dateien an, die einem Prozess vom Systemaufruf `open(2)` zugewiesen werden können.

TABELLE 6-1 Standardmäßige Resource Controls

Name der Resource Control	Beschreibung	Standardeinheit
<code>project.cpu-cap</code>	Solaris 10 8/07: Absoluter Grenzwert der CPU-Ressourcen, die von einem Projekt beansprucht werden können. Der Wert 100 bedeutet 100-prozentige Beanspruchung einer CPU als <code>project.cpu-cap</code> -Einstellung. Der Wert 125 bedeutet 125 Prozent, da 100% der vollständigen Beanspruchung einer CPU auf einem System mit eingestellten Ressourcengrenzwerten entspricht.	Menge (CPU-Anzahl)
<code>project.cpu-shares</code>	Anzahl der CPU-Shares, die diesem Projekt zur Nutzung mit dem Fair Share Scheduler zugeteilt sind (lesen Sie dazu auch die Manpage FSS(7)).	Menge (Shares)
<code>project.max-crypto-memory</code>	Gesamter Kernel-Speicher, der von <code>libpkcs11</code> für die Hardware-Crypto-Beschleunigung verwendet werden kann. Zuweisungen für Kernel-Puffer und sitzungsbezogene Strukturen werden gegen diese Resource Control verrechnet.	Größe (Byte)
<code>project.max-locked-memory</code>	Gesamtmenge des zulässigen physikalisch gesperrten Speichers. Wenn <code>priv_proc_lock_memory</code> einem Benutzer zugewiesen ist, sollten Sie eventuell auch diese Resource Control einstellen, um zu verhindern, dass der Benutzer den gesamten Speicher sperrt. Solaris 10 8/07: Diese Resource Control ersetzt ab dem Solaris-Release 10 8/07 die Resource Control <code>project.max-device-locked-memory</code> .	Größe (Byte)
<code>project.max-port-ids</code>	Maximal zulässige Anzahl der Ereignis-Ports.	Menge (Anzahl der Ereignis-Ports)
<code>project.max-sem-ids</code>	Höchstzahl der für dieses Projekt zulässigen Semaphore-IDs.	Menge (Semaphore-IDs)
<code>project.max-shm-ids</code>	Höchstzahl der für dieses Projekt zulässigen Shared Memory-IDs.	Menge (Shared Memory-IDs)

TABELLE 6-1 Standardmäßige Resource Controls (Fortsetzung)

Name der Resource Control	Beschreibung	Standardeinheit
<code>project.max-msg-ids</code>	Höchstzahl der für dieses Projekt zulässigen Nachrichtenwarteschlangen-IDs.	Menge (Nachrichtenwarteschlangen-IDs)
<code>project.max-shm-memory</code>	Gesamtmenge des für dieses Projekt System V Shared Memory.	Größe (Byte)
<code>project.max-lwps</code>	Höchstzahl der gleichzeitig für dieses Projekt verfügbaren LWPs.	Menge (LWPs)
<code>project.max-tasks</code>	Höchstzahl der für dieses Projekt zulässigen Aufgaben.	Menge (Anzahl der Aufgaben)
<code>project.max-contracts</code>	Höchstzahl der für dieses Projekt zulässigen Contracts.	Menge (Contracts)
<code>task.max-cpu-time</code>	Maximale CPU-Zeit, die für die Prozesse dieser Aufgabe verfügbar ist.	Zeit (Sekunden)
<code>task.max-lwps</code>	Höchstzahl der LWPs, die gleichzeitig für die Prozesse dieser Aufgabe zur Verfügung stehen.	Menge (LWPs)
<code>process.max-cpu-time</code>	Maximale CPU-Zeit, die für diesen Prozess zur Verfügung steht.	Zeit (Sekunden)
<code>process.max-file-descriptor</code>	Maximaler Dateideskriptorindex, der für diesen Prozess zur Verfügung steht.	Index (maximaler Dateideskriptor)
<code>process.max-file-size</code>	Maximaler Datei-Offset, der für das Schreiben durch diesen Prozess zur Verfügung steht.	Größe (Byte)
<code>process.max-core-size</code>	Maximale Größe einer Core-Datei, die von diesem Prozess erstellt wird.	Größe (Byte)
<code>process.max-data-size</code>	Maximaler Heap-Speicher, der für diesen Prozess zur Verfügung steht.	Größe (Byte)
<code>process.max-stack-size</code>	Maximales Stack-Speichersegment, das für diesen Prozess zur Verfügung steht.	Größe (Byte)
<code>process.max-address-space</code>	Maximale Größe des Adressraums, als Summe der Segmentgrößen, der für diesen Prozess zur Verfügung steht.	Größe (Byte)
<code>process.max-port-events</code>	Maximal zulässige Anzahl der Ereignisse pro Ereignis-Ports.	Menge (Anzahl der Ereignisse)
<code>process.max-sem-nsems</code>	Maximal zulässige Anzahl der Semaphoren pro Semaphoren-Set.	Menge (Semaphoren pro Set)

TABELLE 6-1 Standardmäßige Resource Controls (Fortsetzung)

Name der Resource Control	Beschreibung	Standardeinheit
<code>process.max-sem-ops</code>	Maximal zulässige Anzahl an Semaphore-Vorgängen pro <code>semop</code> -Aufruf (der Wert wird zur <code>semget()</code> -Zeit von der Resource Control kopiert).	Menge (Anzahl der Vorgänge)
<code>process.max-msg-qbytes</code>	Höchstzahl der Byte pro Nachricht in einer Nachrichtenwarteschlange (der Wert wird zur <code>msgget()</code> -Zeit von der Resource Control kopiert).	Größe (Byte)
<code>process.max-msg-messages</code>	Höchstzahl der Nachrichten in einer Nachrichtenwarteschlange (der Wert wird zur <code>msgget()</code> -Zeit von der Resource Control kopiert).	Menge (Anzahl der Nachrichten)

Sie können die Standardwerte für Resource Controls auf einem System anzeigen, für das keine Resource Controls eingestellt oder geändert wurden. Ein solches System enthält ausschließlich Standardeinträge in der Datei `/etc/system` oder in der `project`-Datenbank. Zum Anzeigen der Werte verwenden Sie den Befehl `prctl`.

Zonenweite Resource Controls

Zonenweite Resource Controls schränken die gesamte Ressourcennutzung aller Prozesseinheiten innerhalb einer Zone ein. Zonenweite Resource Controls können auch mithilfe der globalen Eigenschaftennamen eingestellt werden. Dies wird unter „[Einrichten von zonenweiten Resource Controls](#)“ auf Seite 244 und unter „[So konfigurieren Sie die Zone](#)“ auf Seite 272 beschrieben.

TABELLE 6-2 Zonenweite Resource Controls

Name der Resource Control	Beschreibung	Standardeinheit
<code>zone.cpu-cap</code>	Solaris 10 5/08: Absoluter Grenzwert der CPU-Ressourcen, die von einer nicht-globalen Zone beansprucht werden können. Der Wert <code>100</code> bedeutet 100-prozentige Beanspruchung einer CPU als <code>project.cpu-cap</code> -Einstellung. Der Wert <code>125</code> bedeutet 125 Prozent, da 100% der vollständigen Beanspruchung einer CPU auf einem System mit eingestellten Ressourcengrenzwerten entspricht.	Menge (CPU-Anzahl)

TABELLE 6-2 Zonenweite Resource Controls (Fortsetzung)

Name der Resource Control	Beschreibung	Standardeinheit
zone.cpu-shares	Anzahl der Fair Share Scheduler (FSS) CPU-Shares für diese Zone	Menge (Shares)
zone.max-locked-memory	Gesamtmenge des in einer Zone verfügbaren, physikalisch gesperrten Speichers. Wenn <code>priv_proc_lock_memory</code> einer Zone zugewiesen ist, können Sie auch diese Resource Control einstellen, um zu verhindern, dass die Zone den gesamten Speicher sperrt.	Größe (Byte)
zone.max-lwps	Höchstzahl der gleichzeitig in dieser Zone verfügbaren LWPs.	Menge (LWPs)
zone.max-msg-ids	Höchstzahl der für diese Zone zulässigen Nachrichtenwarteschlangen-IDs	Menge (Nachrichtenwarteschlangen-IDs)
zone.max-sem-ids	Höchstzahl der für diese Zone zulässigen Semaphor-IDs.	Menge (Semaphor-IDs)
zone.max-shm-ids	Höchstzahl der für diese Zone zulässigen Shared Memory-IDs.	Menge (Shared Memory-IDs)
zone.max-shm-memory	Gesamtmenge des für diese Zone zulässigen System V Shared Memory.	Größe (Byte)
zone.max-swap	Gesamtmenge des Swap-Bereichs, der von Benutzerprozess-Adressraumzuordnungen und <code>tmpfs</code> -Mounts für diese Zone verwendet wird.	Größe (Byte)

Informationen zum Konfigurieren der zonenweiten Resource Controls finden Sie unter „Ressourcentypeigenschaften“ auf Seite 257 und „So konfigurieren Sie die Zone“ auf Seite 272. Wie die zonenweiten Resource Controls in `lx` Branded Zones verwendet werden, können Sie unter „So konfigurieren, prüfen und schreiben Sie eine `lx` Branded Zone fest“ auf Seite 498 nachlesen.

Eine zonenweite Resource Control kann auch auf die globale Zone angewendet werden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 17, „Einführung in die Konfiguration einer nicht-globalen Zone“ und unter „Verwenden des Fair Share Schedulers auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen“ auf Seite 443.

Unterstützung von Einheiten

Für alle Resource Controls sind globale Flags definiert, die den Typ aller Resource Controls kennzeichnen. Mit diesen Flags teilt das System Anwendungen, wie z. B. dem Befehl `prctl`, allgemeine Typinformationen mit. Anhand dieser Information können Anwendungen Folgendes feststellen:

- Die für eine Resource Control geltende Einheit
- Der korrekte Maßstab, wenn skalierte Werte zu interpretierten sind

Die folgenden globalen Flags sind verfügbar:

Globales Flag	Zeichenfolge für den Resource Control-Typ	Modifikator	Skalierung
RCTL_GLOBAL_BYTES	Byte	B	1
		KB	2^{10}
		MB	2^{20}
		GB	2^{30}
		TB	2^{40}
		PB	2^{50}
		EB	2^{60}
RCTL_GLOBAL_SECONDS	Sekunden	s	1
		Ks	10^3
		Ms	10^6
		Gs	10^9
		Ts	10^{12}
		Ps	10^{15}
		Es	10^{18}

Globales Flag	Zeichenfolge für den Resource Control-Typ	Modifikator	Skalierung
RCTL_GLOBAL_COUNT	count	none	1
		K	10 ³
		M	10 ⁶
		G	10 ⁹
		T	10 ¹²
		P	10 ¹⁵
		E	10 ¹⁸

Skalierte Werte können mit Resource Controls verwendet werden. Das folgende Beispiel zeigt einen skalierten Schwellenwert:

```
task.max-lwps=(priv,1K,deny)
```

Hinweis – Einheitenmodifikatoren werden von den Befehlen `prctl`, `projadd` und `projmod` akzeptiert. Sie können Einheitenmodifikatoren nicht in der `project`-Datenbank verwenden.

Resource Control-Werte und Berechtigungsstufen

Der Schwellenwert für eine Resource Control ist der Punkt, an dem die Durchsetzung lokaler Aktionen ausgelöst wird oder globale Aktionen, z. B. eine Protokollierung, auftreten können.

Jeder Schwellenwert für eine Resource Control muss einer Berechtigungsstufe zugewiesen sein. Diese Berechtigungsstufe muss einen der folgenden drei Typen aufweisen.

- „basic“, dieser Typ kann vom Eigentümer des aufrufenden Prozesses bearbeitet werden
- „privileged“, dieser Typ kann nur von berechtigten Aufrufern (Superuser) bearbeitet werden
- „system“, dieser Typ ist für die Dauer der Betriebssysteminstanz feststehend

Eine Resource Control besitzt garantiert einen Systemwert, der entweder vom System oder dem Ressourcen-Provider definiert wird. Der Systemwert legt fest, wie viel der Ressource von der aktuellen Implementation des Betriebssystems bereitgestellt werden kann.

Es können beliebige viele „privileged“ Werte definiert werden, aber es ist nur ein „basic“ Wert zulässig. Vorgänge, die ohne Angabe eines „privileged“ Werts ausgeführt werden, wird standardmäßig ein „basic“ Wert zugeordnet.

Die Berechtigungsstufe eines Resource Control-Werts wird im Berechtigungsfeld des Resource Control-Block als RCTL_BASIC, RCTL_PRIVILEGED oder RCTL_SYSTEM definiert. Weitere Informationen finden Sie unter `setrctl(2)` Werte, denen die Berechtigungsstufen „basic“ und „privileged“ zugewiesen sind, können Sie mit dem Befehl `prctl` ändern.

Globale und lokale Aktionen mit Resource Control-Werten

Es gibt zwei Kategorien von Aktionen für Resource Control-Werte: global und lokal.

Globale Aktionen mit Resource Control-Werten

Globale Aktionen gelten für Resource Control-Werte jeder Resource Control in einem System. Mit dem Befehl `rctladm`, der in der Manpage `rctladm(1M)` ausführlich beschrieben ist, können Sie:

- Den globalen Status von aktiven System-Resource Controls anzeigen
- Globale Protokollierungsaktionen einrichten

Die globale Protokollierungsaktion für Resource Controls kann aktiviert oder deaktiviert werden. Weisen Sie der Aktion `syslog` einen bestimmten Wert zu, um einen Schweregrad zuzuweisen, `syslog=Schweregrad`. Mögliche Einstellungen für *Schweregrad* sind:

- `debug`
- `info`
- `notice`
- `warning`
- `err`
- `crit`
- `alert`
- `emerg`

Standardmäßig werden Verletzungen der Resource Controls nicht global protokolliert. Im Solaris-Release 10 5/08 wurde für Resource Controls, für die keine globalen Aktionen konfiguriert werden können, die Ebene `n/a` hinzugefügt.

Lokale Aktionen mit Resource Control-Werten

Lokale Aktionen werden für einen Prozess durchgeführt, der versucht, den Resource Control-Wert zu übersteigen. Jedem Schwellenwert, der für eine Resource Control eingerichtet wurde, können eine oder mehrere Aktionen zugewiesen werden. Es gibt drei Arten von lokalen Aktionen: `none`, `deny` und `signal=`. Diese drei Aktionen werden wie folgt verwendet:

`none` Bei Ressourcenanforderungen, die größer sind als der Schwellenwert, wird keine Aktion durchgeführt. Mit dieser Aktion kann die Ressourcennutzung überwacht

werden, ohne die Ausführung von Anwendungen zu beeinflussen. Sie können auch eine globale Nachricht aktivieren, die immer dann angezeigt wird, wenn die Resource Control überschritten wird. Der den Schwellenwert überschreitende Prozess wird davon nicht beeinflusst.

- `deny` Ressourcenanforderungen, die größer sind als der Schwellenwert, werden verweigert. Beispielsweise führt eine Resource Control `task.max-lwps` mit der Aktion `deny` dazu, dass ein `fork`-Systemaufruf fehlschlägt, wenn der neue Prozess den Wert der Resource Control überschreitet. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage `fork(2)`.
- `signal=` Sie können die Aktion einer globalen Signalnachricht aktivieren, wenn der Schwellenwert der Resource Control überschritten wird. Beim Überschreiten des Schwellenwerts wird ein Signal an den Prozess gesendet. Wenn der Prozess zusätzliche Ressourcen verbraucht, werden keine zusätzlichen Signale gesendet. Die verfügbaren Signale sind in [Tabelle 6-3](#) aufgeführt.

Nicht alle Aktionen können an jeder Resource Control angewendet werden. Beispielsweise kann ein Prozess nicht die Anzahl der CPU-Shares überschreiten, die dem Projekt zugewiesen sind, bei dem der Prozess Mitglied ist. Aus diesem Grund ist die Aktion „`deny`“ für die Resource Control `project.cpu-shares` nicht zulässig.

Aufgrund der Implementierungseinschränkungen können die globalen Eigenschaften einer Resource Control den Bereich an verfügbaren Aktionen einschränken, die für diesen Schwellenwert eingerichtet werden können. (Weitere Informationen finden Sie in der Manpage `rctladm(1M)`) Eine Liste der verfügbaren Signalaktionen finden Sie in der folgenden Tabelle. Weitere Informationen zu Signalen können Sie in der Manpage `signal(3HEAD)` nachlesen.

TABELLE 6-3 Für Resource Control-Werte verfügbare Signale

Signal	Beschreibung	Anmerkung
SIGABRT	Beendet den Prozess.	
SIGHUP	Sendet ein „Aufhängen“-Signal. Tritt ein, wenn ein Netzbetreiber eine offene Leitung abwirft. Das Signal wird an die Prozessgruppe gesendet, die das Terminal steuert.	
SIGTERM	Beendet den Prozess. Von der Software gesendetes Beendigungssignal.	
SIGKILL	Beendet den Prozess und bricht das Programm ab.	
SIGSTOP	Stoppt den Prozess. Job-Steuerungssignal.	
SIGXRES	Grenzwert der Resource Control überschritten. Wird von der Resource Control erzeugt.	

TABELLE 6-3 Für Resource Control-Werte verfügbare Signale (Fortsetzung)

Signal	Beschreibung	Anmerkung
SIGXFSZ	Beendet den Prozess. Grenzwert für die Dateigröße überschritten.	Verfügbar nur für Resource Controls mit der Eigenschaft <code>RCTL_GLOBAL_FILE_SIZE</code> (<code>process.max-file-size</code>). Weitere Informationen finden Sie unter rctlblk_set_value(3C) .
SIGXCPU	Beendet den Prozess. Grenzwert für die CPU-Zeit überschritten.	Verfügbar nur für Resource Controls mit der Eigenschaft <code>RCTL_GLOBAL_CPU_TIME</code> (<code>process.max-cpu-time</code>). Weitere Informationen finden Sie unter rctlblk_set_value(3C) .

Flags und Eigenschaften von Resource Controls

Jede Resource Control auf einem System verfügt über ein bestimmtes Set zugewiesener Eigenschaften. Dieses Eigenschaftenset ist als eine Reihe von Flags definiert, die allen gesteuerten Instanzen dieser Ressource zugeordnet sind. Globale Flags können nicht bearbeitet werden, aber die Flags können mit `rctladm` oder dem Systemaufruf `getrctl` abgerufen werden.

Lokale Flags definieren das Standardverhalten und die Konfiguration eines bestimmten Schwellenwerts der Resource Control für einen bestimmten Prozess oder eine Prozessansammlung. Die lokalen Flags für einen Schwellenwert wirken sich nicht auf das Verhalten anderer definierter Schwellenwerte für die gleiche Resource Control aus. Demgegenüber wirken sich globale Flags auf das Verhalten jedes Werts aus, der einer bestimmten Resource Control zugeordnet ist. Lokale Flags können innerhalb der Einschränkungen durch die entsprechenden globalen Flags mit dem Befehl `prctl` oder dem Systemaufruf `setrctl` bearbeitet werden. Lesen Sie dazu [setrctl\(2\)](#).

Eine vollständige Liste der lokalen Flags, globalen Flags und deren Definitionen finden Sie unter [rctlblk_set_value\(3C\)](#).

Um das Systemverhalten beim Erreichen des Schwellenwerts einer bestimmten Resource Control festzulegen, zeigen Sie die globalen Flags der Resource Control an. Dazu verwenden Sie den Befehl `rctladm`. Um beispielsweise die Werte für die Resource Control `process.max-cpu-time` anzuzeigen, geben Sie Folgendes ein:

```
$ rctladm process.max-cpu-time
process.max-cpu-time syslog=off [ lowerable no-deny cpu-time inf seconds ]
```

Die globalen Flags geben Folgendes an:

`lowerable` Superuser-Berechtigungen sind nicht erforderlich, um privilegierte Werte für diese Resource Control zu senken.

<code>no-deny</code>	Auch wenn die Schwellenwerte überschritten werden, wird der Zugriff auf diese Resource Control niemals verweigert.
<code>cpu-time</code>	SIGXCPU kann gesendet werden, wenn Schwellenwerte für diese Resource Control erreicht wurden.
<code>seconds</code>	Der Zeit-Wert für die Resource Control.
<code>no-basic</code>	Resource Control-Werte mit dem Zugriffsprivileg <code>basic</code> können nicht eingestellt werden. Es sind nur Resource Control-Werte mit den entsprechenden Zugriffsprivilegien zulässig.
<code>no-signal</code>	Eine lokale Signalaktion kann nicht an Resource Control-Werten gesetzt werden.
<code>no-syslog</code>	Die globale <code>syslog</code> -Meldungsaktion kann für diese Resource Control nicht gesetzt werden.
<code>deny</code>	Die Ressourcenanforderung immer verweigern, wenn die Grenzwerte überschritten werden.
Zählung	Ein ganzzahliger Zählwert für die Resource Control.
<code>bytes</code>	Größeneinheit für die Resource Control.

Geben Sie den Befehl `prctl` ein, um die lokalen Werte und Aktionen für die Resource Control anzuzeigen.

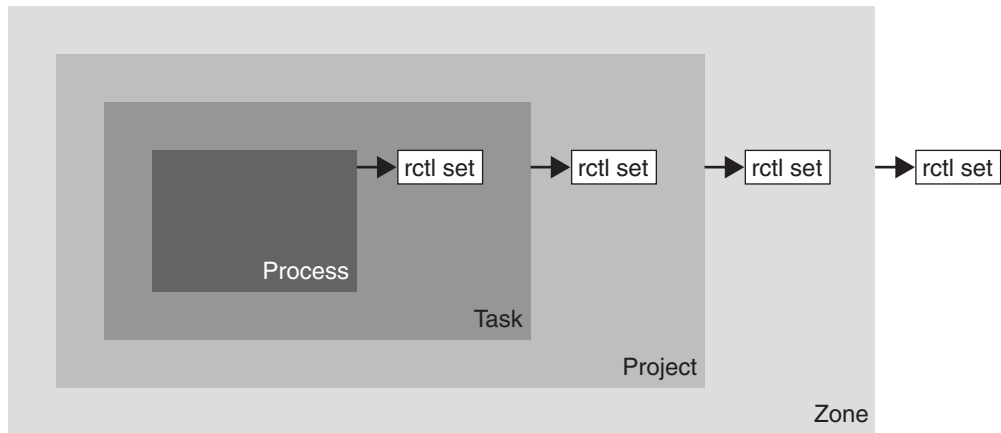
```
$ prctl -n process.max-cpu-time $$
process 353939: -ksh
NAME PRIVILEGE VALUE FLAG ACTION RECIPIENT
process.max-cpu-time
privileged 18.4Es inf signal=XCPU -
system 18.4Es inf none
```

Das Flag `max` (`RCTL_LOCAL_MAXIMAL`) ist für beide Schwellenwerte gesetzt, und das Flag `inf` (`RCTL_GLOBAL_INFINITE`) ist für diese Resource Control definiert. Ein `inf`-Wert hat eine unendliche Menge. Der Wert wird nie durchgesetzt. Daher stellen die konfigurierten Schwellenwerte unendliche Werte dar, die nie überschritten werden.

Durchsetzung von Resource Controls

Für eine Ressource können mehrere Resource Controls vorhanden sein. Eine Resource Control kann auf jeder Inhaltsstufe im Prozessmodell existieren. Wenn Resource Controls für die gleichen Ressourcen auf unterschiedlichen Inhaltsstufen aktiv sind, wird die Resource Control auf der niedrigsten Inhaltsstufe zuerst durchgesetzt. Aus diesem Grund wird die Aktion für `process.max-cpu-time` vor der Aktion für `task.max-cpu-time` ausgeführt, wenn beide Resource Controls gleichzeitig durchgesetzt werden.

ABBILDUNG 6-1 Prozess-Collectives, Container-Beziehungen und zugehörige Resource Control-Sets



Globale Überwachung auf Resource Control-Ereignisse

Häufig ist der Ressourcenverbrauch von Prozessen unbekannt. Um mehr Informationen zu erhalten, können Sie die globalen Resource Control-Aktionen verwenden, die über den Befehl `rctladm` verfügbar sind. Geben Sie den Befehl `rctladm` ein, um eine `syslog`-Aktion für eine Resource Control einzurichten. Wenn dann eine von dieser Resource Control verwaltete Einheit auf einen Schwellenwert trifft, wird eine Systemmeldung auf der konfigurierten Protokollstufe aufgezeichnet. Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 7, „Verwalten von Resource Controls \(Vorgehen\)“](#) und in der Manpage `rctladm(1M)`.

Anwenden von Resource Controls

Jede in [Tabelle 6-1](#) aufgeführte Resource Control kann einem Projekt entweder bei der Anmeldung zugewiesen werden, oder wenn `newtask`, `su` oder andere projektbezogene Startprogramme wie `at`, `batch` oder `cron` aufgerufen werden. Jeder initiierte Befehl wird in einer separaten Aufgabe mit dem Standardprojekt des aufrufenden Benutzers gestattet. Weitere Informationen finden Sie in den Manpages `login(1)`, `newtask(1)`, `at(1)`, `cron(1M)` und `su(1M)`.

Aktualisierungen der Einträge in der `project`-Datenbank, ob an der Datei `/etc/project` oder an einer Darstellung der Datenbank in einem Netzwerk-Namen-Service werden nicht an den derzeit aktiven Projekten angewendet. Die Aktualisierungen werden angewendet, wenn eine neue Aufgabe über eine Anmeldung oder `newtask` zum Projekt hinzugefügt wird.

Vorübergehendes Aktualisieren der Resource Control-Werte bei laufendem System

In der `project`-Datenbank geänderte Werte gelten nur für neue Aufgaben, die in einem Projekt gestartet werden. Sie können jedoch in die Befehle `rctladm` und `prctl` verwenden, um die Resource Controls bei laufendem System zu aktualisieren.

Aktualisieren des Protokollierungsstatus

Der Befehl `rctladm` wirkt sich systemweit auf den globalen Protokollierungsstatus jeder Resource Control aus. Mit diesem Befehl können Sie den globalen Status anzeigen und die Stufe der `syslog`-Protokollierung einstellen, wenn Resource Controls überschritten werden.

Aktualisieren von Resource Controls

Mit dem Befehl `prctl` können Sie die Werte und Aktionen von Resource Controls auf Prozess-, Aufgaben- oder Projektbasis anzeigen oder vorübergehend ändern. Als Eingabe wird eine Projekt-, Aufgaben- oder Prozess-ID verwendet. Der Befehl arbeitet auf der Stufe mit der Resource Control, auf der sie definiert ist.

Alle Änderungen an Werten und Aktionen werden unmittelbar übernommen. Diese Änderungen gelten jedoch nur für den aktuellen Prozess, die aktuelle Aufgabe oder das aktuelle Projekt. Die Änderungen werden nicht in der `project`-Datenbank aufgezeichnet. Wird das System neu gestartet, gehen die Änderungen verloren. Permanente Änderungen an Resource Controls müssen in der `project`-Datenbank vorgenommen werden.

Alle Einstellungen für Resource Controls, die in der `project`-Datenbank geändert werden können, können auch mit dem Befehl `prctl` geändert werden. Es können sowohl allgemeine als auch privilegierte Werte hinzugefügt oder gelöscht werden. Auch deren Aktionen können geändert werden. Standardmäßig wird der Typ „basic“ für alle Vorgänge angewendet, Prozesse und Benutzer mit Superuser-Berechtigungen können jedoch auch „privileged“ Resource Controls ändern. System-Resource Controls können nicht geändert werden.

Mit Resource Controls verwendete Befehle

In der folgenden Tabelle sind die Befehle aufgeführt, die mit Resource Controls verwendet werden können.

Befehl	Beschreibung
ipcs(1)	Ermöglicht das Überwachen, welche IPC-Objekte zur Nutzung durch ein Projekt beitragen
prctl(1)	Ermöglicht das Erstellen von Echtzeitabfragen und Modifikationen an Resource Controls mit lokalem Geltungsbereich
rctladm(1M)	Ermöglicht das Erstellen von Echtzeitabfragen und Modifikationen an Resource Controls mit globalem Geltungsbereich

In der Manpage [resource_controls\(5\)](#) finden Sie Beschreibungen der Resource Controls, die über die Projektdatenbank zur Verfügung stehen, einschließlich Einheiten und Skalierungsfaktoren.

Verwalten von Resource Controls (Vorgehen)

In diesem Kapitel wird die Administration von Resource Controls beschrieben.

Eine Einführung in die Resource Controls finden Sie in [Kapitel 6, „Einführung in die Resource Controls“](#).

Verwalten von Resource Controls (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Einrichten der Resource Controls.	Einrichten der Resource Controls für ein Projekt in der Datei <code>/etc/project</code> .	„Einrichten von Resource Controls“ auf Seite 104
Abrufen oder Ändern der Werte von Resource Controls für aktive Prozesse, Aufgaben oder Projekte mit lokalem Geltungsbereich.	Durchführen von Echtzeitabfragen oder Änderungen von Resource Controls, die einem aktiven Prozess, einer Aufgabe oder einem Projekt im System zugeteilt sind.	„Verwenden des Befehls <code>prctl</code> “ auf Seite 106
Anzeigen oder Aktualisieren des globalen Zustands von Resource Controls auf einem laufenden System.	Anzeigen des globalen Logging-Status jeder Resource Control im System. Darüber hinaus wird die Stufe der <code>syslog</code> -Protokollierung festgelegt, wenn Resource Controls überschritten werden.	„Verwenden von <code>rctladm</code> “ auf Seite 110
Berichten des Status der aktiven prozessübergreifenden Kommunikation (Interprocess Communication, IPC).	Anzeigen von Informationen zur aktiven prozessübergreifenden Kommunikation. Überwachen, welche IPC-Objekte zur Nutzung durch ein Projekt beitragen.	„Verwenden von <code>ipcs</code> “ auf Seite 111

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Feststellen, ob einem Webserver ausreichend CPU-Kapazität zugeordnet ist.	Einrichten einer globalen Aktion für eine Resource Control. Mit dieser Aktion können Sie einen Bericht alle Einheiten erstellen, deren Resource Control-Wert zu niedrig eingestellt ist.	„So stellen Sie fest, ob einem Webserver ausreichend CPU-Kapazität zugeordnet ist“ auf Seite 112

Einrichten von Resource Controls

▼ So richten Sie die maximale Anzahl der LWPs für jede Aufgabe in einem Projekt ein

Dieses Verfahren fügt ein Projekt namens `x-files` zur Datei `/etc/project` hinzu und legt die maximale Anzahl der LWPs für eine Aufgabe fest, die in dem Projekt erstellt wird.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie den Befehl `projadd` mit der Option `-K` ein, um ein Projekt mit der Bezeichnung `x-files` zu erstellen. Legen Sie die maximale Anzahl der LWPs für eine Aufgabe, die in dem Projekt erstellt wird, mit 3 fest.

```
# projadd -K 'task.max-lwps=(privileged,3,deny)' x-files
```

3 Zeigen Sie den Eintrag in der Datei `/etc/project` mithilfe einer der folgenden Methoden an:

- Geben Sie Folgendes ein:

```
# projects -l
system
    projid : 0
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
.
.
.
x-files
    projid : 100
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs: task.max-lwps=(privileged,3,deny)
```


- Geben Sie Folgendes ein:

```
# cat /etc/project
system:0:System:::
.
.
.
x-files:100::::task.max-lwps=(privileged,3,deny)
```

Beispiel 7-1 Beispielsitzung

Nach dem Implementieren der Schritte dieses Verfahrens kann der Superuser, wenn er durch Verbinden des Projekts mit `newtask` eine neue Aufgabe im Projekt `x-files` erstellt, nicht mehr als drei LWPs erstellen, solange diese Aufgabe ausgeführt wird. Dies wird in der folgenden, mit Anmerkungen versehenen Beispielsitzung gezeigt.

```
# newtask -p x-files csh

# prctl -n task.max-lwps $$
process: 111107: csh
NAME      PRIVILEGE  VALUE   FLAG   ACTION           RECIPIENT
task.max-lwps
           privileged    3      -     deny             -
           system      2.15G   max   deny             -

# id -p
uid=0(root) gid=1(other) projid=100(x-files)

# ps -o project,taskid -p $$
PROJECT TASKID
x-files   73

# csh          /* creates second LWP */

# csh          /* creates third LWP */

# csh          /* cannot create more LWPs */
Vfork failed
#
```

▼ So werden mehrere Resource Controls in einem Projekt eingerichtet

Die Datei `/etc/project` kann Einstellungen für mehrere Resource Controls für jedes Projekt sowie mehrere Schwellenwerte für jede Resource Control enthalten. Schwellenwerte sind in den Aktionsklauseln definiert, die bei mehreren Werten durch Kommata voneinander getrennt sind.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie den Befehl `projmod` mit den Optionen `-s` und `-K` ein, um die Resource Controls für das Projekt `x-files` einzustellen:

```
# projmod -s -K 'task.max-lwps=(basic,10,none),(privileged,500,deny);
process.max-file-descriptor=(basic,128,deny)' x-files one line in file
```

Die folgenden Resource Controls werden eingerichtet:

- Eine `basic`-Resource Control ohne Aktion mit Bezug auf die maximale Anzahl der LWPs pro Aufgabe.
- Eine privilegierte `deny`-Resource Control mit Bezug auf die maximale Anzahl der LWPs pro Aufgabe. Diese Resource Control sorgt dafür, dass das Erstellen von LWPs über den Höchstwert hinaus fehlschlägt (wie vorherigen Beispiel „[So richten Sie die maximale Anzahl der LWPs für jede Aufgabe in einem Projekt ein](#)“ auf Seite 104 gezeigt).
- Ein Grenzwert für die maximale Anzahl der Dateideskriptoren pro Prozess auf der Stufe `basic`. Dieser Grenzwert lässt alle offenen Aufrufe fehlschlagen, die den Höchstwert übersteigen.

3 Zeigen Sie den Eintrag in der Datei mithilfe einer der folgenden Methoden an:

- Geben Sie Folgendes ein:

```
# projects -l
.
.
.
x-files
  projid : 100
  comment: ""
  users  : (none)
  groups : (none)
  attrs: process.max-file-descriptor=(basic,128,deny)
        task.max-lwps=(basic,10,none),(privileged,500,deny) one line in file
```

- Geben Sie Folgendes ein:

```
# cat etc/project
.
.
.
x-files:100:::process.max-file-descriptor=(basic,128,deny);
task.max-lwps=(basic,10,none),(privileged,500,deny) one line in file
```

Verwenden des Befehls `prctl`

Mit dem Befehl `prctl` erstellen Sie Echtzeitabfragen oder Änderungen von Resource Controls, die einem aktiven Prozess, einer Aufgabe oder einem Projekt im System zugeteilt sind. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [prctl\(1\)](#).

▼ So verwenden Sie den Befehl prctl zum Anzeigen von Resource Control-Standardwerten

Dieses Verfahren muss auf einem System verwendet werden, bei dem keine Resource Controls eingestellt oder geändert wurden. Es können nur nicht standardmäßige Einträge in der Datei `/etc/system` oder in der `project`-Datenbank vorliegen.

- Verwenden Sie den Befehl `prctl` an einem beliebigen Prozess, z. B. der aktuell ausgeführten Shell.

```
# prctl $$
process: 100337: -sh
NAME      PRIVILEGE    VALUE    FLAG    ACTION    RECIPIENT
process.max-port-events
  privileged 65.5K      -      deny    -
  system    2.15G     max    deny    -
process.crypto-buffer-limit
  system    16.0EB    max    deny    -
process.max-crypto-sessions
  system    18.4E     max    deny    -
process.add-crypto-sessions
  privileged 100        -      deny    -
  system    18.4E     max    deny    -
process.min-crypto-sessions
  privileged 20         -      deny    -
  system    18.4E     max    deny    -
process.max-msg-messages
  privileged 8.19K     -      deny    -
  system    4.29G     max    deny    -
process.max-msg-qbytes
  privileged 64.0KB    -      deny    -
  system    16.0EB    max    deny    -
process.max-sem-ops
  privileged 512       -      deny    -
  system    2.15G     max    deny    -
process.max-sem-nsems
  privileged 512       -      deny    -
  system    32.8K     max    deny    -
process.max-address-space
  privileged 16.0EB    max    deny    -
  system    16.0EB    max    deny    -
process.max-file-descriptor
  basic      256       -      deny    100337
  privileged 65.5K     -      deny    -
  system    2.15G     max    deny    -
process.max-core-size
  privileged 8.00EB    max    deny    -
  system    8.00EB    max    deny    -
process.max-stack-size
  basic      8.00MB    -      deny    100337
  privileged 8.00EB    -      deny    -
  system    8.00EB    max    deny    -
process.max-data-size
  privileged 16.0EB    max    deny    -
  system    16.0EB    max    deny    -
process.max-file-size
```

privileged	8.00EB	max	deny, signal=XFSZ	-
system	8.00EB	max	deny	-
process.max-cpu-time				
privileged	18.4Es	inf	signal=XCPU	-
system	18.4Es	inf	none	-
task.max-cpu-time				
system	18.4Es	inf	none	-
task.max-lwps				
system	2.15G	max	deny	-
project.max-contracts				
privileged	10.0K	-	deny	-
system	2.15G	max	deny	-
project.max-device-locked-memory				
privileged	499MB	-	deny	-
system	16.0EB	max	deny	-
project.max-port-ids				
privileged	8.19K	-	deny	-
system	65.5K	max	deny	-
project.max-shm-memory				
privileged	1.95GB	-	deny	-
system	16.0EB	max	deny	-
project.max-shm-ids				
privileged	128	-	deny	-
system	16.8M	max	deny	-
project.max-msg-ids				
privileged	128	-	deny	-
system	16.8M	max	deny	-
project.max-sem-ids				
privileged	128	-	deny	-
system	16.8M	max	deny	-
project.max-tasks				
system	2.15G	max	deny	-
project.max-lwps				
system	2.15G	max	deny	-
project.cpu-shares				
privileged	1	-	none	-
system	65.5K	max	none	-
zone.max-lwps				
system	2.15G	max	deny	-
zone.cpu-shares				
privileged	1	-	none	-
system	65.5K	max	none	-

▼ So verwenden Sie den Befehl prctl zum Anzeigen von Informationen zu einer bestimmten Resource Control

- Zeigen Sie den maximalen Dateideskriptor für die aktuell ausgeführte Shell an.

```
# prctl -n process.max-file-descriptor $$
process: 110453: -sh
NAME PRIVILEGE VALUE FLAG ACTION RECIPIENT
process.max-file-descriptor
basic 256 - deny 110453
privileged 65.5K - deny -
system 2.15G max deny -
```

▼ So verwenden Sie den Befehl `prctl` zum temporären Ändern eines Wertes

In diesem Beispielverfahren wird mit dem Befehl `prctl` ein neuer privilegierter Wert hinzugefügt, um zu verhindern, dass mehr als drei LWPs pro Projekt für das `x-files`-Projekt verwendet werden. Das Ergebnis ist mit dem Resultat unter „So richten Sie die maximale Anzahl der LWPs für jede Aufgabe in einem Projekt ein“ auf Seite 104 vergleichbar.

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Geben Sie `newtask` ein, um dem Projekt `x-files` eine neue Aufgabe hinzuzufügen.

```
# newtask -p x-files
```

- 3 Geben Sie den Befehl `id` mit der Option `-p` ein, um zu überprüfen, ob der Beitritt zum richtigen Projekt erfolgte.

```
# id -p
uid=0(root) gid=1(other) projid=101(x-files)
```

- 4 Fügen Sie einen neuen privilegierten Wert für `project.max-lwps` hinzu, der die Anzahl der LWPs auf drei begrenzt.

```
# prctl -n project.max-lwps -t privileged -v 3 -e deny -i project x-files
```

- 5 Prüfen Sie das Ergebnis.

```
# prctl -n project.max-lwps -i project x-files
process: 111108: csh
NAME      PRIVILEGE   VALUE   FLAG   ACTION      RECIPIENT
project.max-lwps
  privileged      3       -     deny      -
  system         2.15G   max    deny      -
```

▼ So verwenden Sie den Befehl `prctl` zum Herabsetzen eines Resource Control-Wertes

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Geben Sie den Befehl `prctl` mit der Option `-r` ein, um den niedrigsten Wert der Resource Control `process.max-file-descriptor` zu ändern.

```
# prctl -n process.max-file-descriptor -r -v 128 $$
```

▼ So verwenden Sie den Befehl `prctl` zum Anzeigen, Ersetzen und Überprüfen eines Resource Control-Werts in einem Projekt

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Zeigen Sie den Wert der Resource Control `project.cpu-shares` im Projekt `group.staff` an.

```
# prctl -n project.cpu-shares -i project group.staff
project: 2: group.staff
NAME      PRIVILEGE      VALUE      FLAG      ACTION      RECIPIENT
project.cpu-shares
          privileged      1          -         none        -
          system       65.5K      max       none
```

- 3 Ersetzen Sie den aktuellen Wert für `project.cpu-shares` von 1 durch den Wert 10.

```
# prctl -n project.cpu-shares -v 10 -r -i project group.staff
```

- 4 Zeigen Sie den Wert der Resource Control `project.cpu-shares` im Projekt `group.staff` an.

```
# prctl -n project.cpu-shares -i project group.staff
project: 2: group.staff
NAME      PRIVILEGE      VALUE      FLAG      ACTION      RECIPIENT
project.cpu-shares
          privileged      10         -         none        -
          system       65.5K      max       none
```

Verwenden von rctladm

So verwenden Sie rctladm

Mit dem Befehl `rctladm` können Sie Echtzeitabfragen und Modifikationen des globalen Status von Resource Controls durchführen. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [rctladm\(1M\)](#).

Sie können beispielsweise den Befehl `rctladm` mit der Option `-e` eingeben, um das globale Attribut `syslog` einer Resource Control zu aktivieren. Wenn der Schwellenwert der Resource Control überschritten wird, protokolliert das System eine Benachrichtigung auf der angegebenen `syslog`-Stufe. Um das globale Attribut `syslog` der Resource Control `process.max-file-descriptor` zu aktivieren, geben Sie Folgendes ein:

```
# rctladm -e syslog process.max-file-descriptor
```

Der Befehl `rctladm` ohne Argumente zeigt die globalen Flags (einschließlich des Flags für den globalen Typ) für jede Resource Control an.

```
# rctladm
process.max-port-events      syslog=off [ deny count ]
process.max-msg-messages    syslog=off [ deny count ]
process.max-msg-qbytes      syslog=off [ deny bytes ]
process.max-sem-ops         syslog=off [ deny count ]
process.max-sem-nsems       syslog=off [ deny count ]
process.max-address-space   syslog=off [ lowerable deny no-signal bytes ]
process.max-file-descriptor syslog=off [ lowerable deny count ]
process.max-core-size       syslog=off [ lowerable deny no-signal bytes ]
process.max-stack-size      syslog=off [ lowerable deny no-signal bytes ]
.
.
.
```

Verwenden von ipcs

So verwenden Sie ipcs

Mit dem Serviceprogramm `ipcs` können Sie Informationen zur aktiven prozessübergreifenden Kommunikation (Interprocess Communication, IPC) anzeigen. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [ipcs\(1\)](#).

Geben Sie den Befehl `ipcs` mit der Option `-J` ein, um anzuzeigen, welcher Projekt-Grenzwert einem IPC-Objekt zugeordnet ist.

```
# ipcs -J
IPC status from <running system> as of Wed Mar 26 18:53:15 PDT 2003
T      ID      KEY      MODE      OWNER      GROUP      PROJECT
Message Queues:
Shared Memory:
m      3600     0      --rw-rw-rw-  uname      staff      x-files
m      201      0      --rw-rw-rw-  uname      staff      x-files
m      1802     0      --rw-rw-rw-  uname      staff      x-files
m      503      0      --rw-rw-rw-  uname      staff      x-files
m      304      0      --rw-rw-rw-  uname      staff      x-files
m      605      0      --rw-rw-rw-  uname      staff      x-files
m      6        0      --rw-rw-rw-  uname      staff      x-files
```

```

m          107      0      --rw-rw-rw-  uname   staff   x-files
Semaphores:
s           0       0      --rw-rw-rw-  uname   staff   x-files

```

Kapazitätswarnungen

Mit einer globalen Aktion für eine Resource Control können Sie benachrichtigt werden, wenn ein Element durch einen zu niedrig eingestellten Resource Control-Wert behindert wird.

Angenommen, Sie möchten feststellen, ob ein Webserver über ausreichend CPUs für die typische Arbeitslast verfügt. Sie können die `sar`-Daten auf CPU-Zeit im Wartezustand und den Lastdurchschnitt analysieren. Sie können aber auch die Extended Accounting-Daten auswerten, um die Anzahl der gleichzeitigen Prozesse zu ermitteln, die für den Webserver-Prozess ausgeführt werden.

Der einfachste Ansatz ist jedoch, eine Aufgabe für den Webserver zu erstellen. Dann richten Sie eine globale Aktion mit dem Befehl `syslog` ein, um immer dann benachrichtigt zu werden, wenn eine Aufgabe die für die Kapazitäten des Computers eingerichtete Anzahl an LWPs überschreitet.

Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [sar\(1\)](#).

▼ So stellen Sie fest, ob einem Webserver ausreichend CPU-Kapazität zugeordnet ist

- 1 Geben Sie den Befehl `prctl` ein, um eine privilegierte Resource Control (mit einem Superuser als Eigentümer) für die Aufgaben einzurichten, die einen `httpd`-Prozess enthalten. Begrenzen Sie die Gesamtzahl der LWPs für jede Aufgabe auf 40 und deaktivieren Sie alle lokalen Aktionen.

```
# prctl -n task.max-lwps -v 40 -t privileged -d all 'pgrep httpd'
```

- 2 Aktivieren Sie die globale Aktion eines Systemprotokolls für die Resource Control `task.max-lwps`.

```
# rctladm -e syslog task.max-lwps
```

- 3 Überwachen Sie, ob die Arbeitslast die Resource Control auslöst.

In diesem Fall werden `/var/adm/messages` wie die Folgende angezeigt:

```
Jan  8 10:15:15 testmachine unix: [ID 859581 kern.notice]
NOTICE: privileged rctl task.max-lwps exceeded by task 19
```


Einführung in den Fair Share Scheduler

Die Analyse von Arbeitslastdaten kann ergeben, dass eine bestimmte Arbeitslast oder Arbeitslastgruppe CPU-Ressourcen monopolisiert. Wenn diese Arbeitslasten keine Ressourceneinschränkungen zur CPU-Nutzung verletzen, können Sie die Zuweisungsrichtlinie für die CPU-Zeit des Systems ändern. Mit der in diesem Kapitel beschriebenen Fair Share Scheduling-Klasse können Sie CPU-Zeit basierend auf Shares anstatt nach dem Prioritätsschema der Timesharing Scheduling-Klasse (TS) zuweisen.

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

- „Einführung in den Scheduler“ auf Seite 113
- „Definition von CPU-Share“ auf Seite 114
- „CPU-Shares und Prozessstatus“ auf Seite 115
- „CPU-Share kontra Auslastung“ auf Seite 115
- „Beispiele für CPU-Shares“ auf Seite 115
- „FSS-Konfiguration“ auf Seite 118
- „FSS und Prozessorsets“ auf Seite 119
- „Kombinieren des FSS mit anderen Scheduling-Klassen“ auf Seite 122
- „Einstellen der Scheduling-Klasse für das System“ auf Seite 123
- „Scheduling-Klasse auf einem System mit installierten Zonen“ auf Seite 123
- „Mit FSS verwendete Befehle“ auf Seite 123

Um direkt in das Arbeiten mit dem Fair Share Scheduler einzusteigen, lesen Sie [Kapitel 9](#), „Verwalten des Fair Share Scheduler (Vorgehen)“.

Einführung in den Scheduler

Eine der wichtigsten Aufgaben des Betriebssystems ist zu entscheiden, welche Prozesse wann Zugriff auf die Systemressourcen erhalten. Der Prozess-Scheduler, oder Dispatcher, ist der Teil des Kernel, der die Zuweisung der CPU-Ressourcen zu den Prozessen steuert. Der Scheduler unterstützt das Konzept von Scheduling-Klassen. Jede Klasse definiert eine Scheduling-Richtlinie, über die Prozesse innerhalb der Klasse geplant werden. Der

standardmäßige Scheduler im Betriebssystem Solaris, der TS-Scheduler, versucht jedem Prozess etwa den gleichen Zugriff auf die verfügbaren CPU-Ressourcen zu gewähren. Dennoch kommt es häufig vor, dass bestimmte Prozesse mehr Ressourcen als andere Prozesse erhalten sollen.

Mit dem *Fair Share Scheduler* (FSS) können Sie die Zuordnung von verfügbaren CPU-Ressourcen zwischen den Arbeitslasten steuern. Die Zuordnung erfolgt dabei nach der Wichtigkeit der Arbeitslasten. Diese Wichtigkeit wird durch die Anzahl der *Shares* (Anteile) an CPU-Ressourcen ausgedrückt, die Sie jeder Arbeitslast zuweisen.

Indem Sie einem Projekt CPU-Shares zuweisen, können Sie die Ansprüche dieses Projekts auf CPU-Ressourcen steuern. Der FSS garantiert eine faire Verteilung der CPU-Ressourcen unter den Projekten. Die Verteilung basiert auf den zugewiesenen Shares und erfolgt unabhängig von der Anzahl an Prozessen, die an ein Projekt angehängt sind. Die Fairness des FSS zeigt sich durch Reduzieren der Projektansprüche bei starker CPU-Nutzung und Erhöhen der Ansprüche bei geringerer CPU-Nutzung. Dies geschieht immer in Übereinstimmung mit anderen Projekten.

Der FSS setzt sich aus einem Kernel-Scheduling-Klassenmodul und klassenspezifischen Versionen der Befehle `dispadm(1M)` und `prIOCtl(1)` zusammen. Vom FSS verwendete Projekt-Shares werden über die Eigenschaft `project.cpu-shares` in der `project(4)`-Datenbank angegeben.

Hinweis – Wenn Sie die Resource Control `project.cpu-shares` auf einem System mit installierten Zonen verwenden, lesen Sie „[Konfigurationsdaten in einer Zone](#)“ auf Seite 252, „[Resource Controls in nicht-globalen Zonen](#)“ auf Seite 407 und „[Verwenden des Fair Share Schedulers auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen](#)“ auf Seite 443.

Definition von CPU-Share

Der Begriff „Share“ dient zum Festlegen des Anteils der CPU-Ressourcen eines Systems, der einem Projekt zugeordnet wird. Wenn Sie einem Projekt mehr CPU-Shares als einem anderen Projekt zuweisen, erhält das erste Projekt mehr CPU-Ressourcen vom Fair Share Scheduler.

CPU-Shares sind kein Synonym für „Prozentsatz der CPU-Ressourcen“. Shares dienen zum Festlegen der relativen Wichtigkeit von Arbeitslasten in Relation zu anderen Arbeitslasten. Wenn Sie einem Projekt CPU-Shares zuweisen, ist nicht die Anzahl der Shares, die ein Projekt erhält, wichtig. Wichtig ist, wie viele Shares das Projekt im Vergleich zu anderen Projekten hat. Darüber hinaus müssen Sie berücksichtigen, wie viele andere Projekte um CPU-Ressourcen konkurrieren.

Hinweis – Prozesse in Projekten mit null Shares werden immer mit der niedrigsten Systempriorität (0) ausgeführt. Diese Prozesse werden nur dann ausgeführt, wenn Projekte mit mehr als null Shares keine CPU-Ressourcen verbrauchen.

CPU-Shares und Prozessesstatus

Eine Projektarbeitslast auf einem Solaris-System umfasst in der Regel mehrere Prozesse. Aus Sicht des Fair Share Scheduler kann jede Projektarbeitslast den Status *idle* (Wartezustand) oder *active* (aktiv) aufweisen. Ein Projekt wird als im Wartezustand betrachtet, wenn keiner der darin enthaltenen Prozesse CPU-Ressourcen verbraucht. In der Regel bedeutet dies, dass solche Prozesse entweder *ruhen* (auf den Abschluss eines E/A-Vorgangs warten) oder gestoppt sind. Ein Projekt wird als aktiv angesehen, wenn mindestens einer der darin enthaltenen Prozesse CPU-Ressourcen verbraucht. Die Summe der Shares aller aktiven Projekte dient zum Berechnen des Anteils an CPU-Ressourcen, der den Projekten zugeordnet wird.

Sind mehrere Projekte aktiv, werden die zugewiesenen CPU-Ressourcen für jedes Projekt reduziert, der Anteil an den Ressourcen bleibt für die einzelnen Projekte jedoch unverändert.

CPU-Share kontra Auslastung

Die Zuweisung von Shares ist nicht das Gleiche wie Auslastung. Ein Projekt, dem 50 % der CPU-Ressourcen zugeordnet sind, wird im Durchschnitt nur 20 % der CPU nutzen. Darüber hinaus dienen die Shares eines Projekts nur dann als Grenzwert für die CPU-Nutzung, wenn das Projekt mit anderen Projekten um CPU-Ressourcen konkurriert. Unabhängig davon, wie viele Shares einem Projekt zugewiesen sind, es erhält immer 100 % der Rechenleistung, wenn es allein auf dem System ausgeführt wird. Verfügbare CPU-Zyklen gehen nie verloren. Sie werden zwischen den Projekten aufgeteilt.

Das Zuweisen nur weniger Shares zu einer regen Arbeitslast könnte deren Performance herabsetzen. Jedoch wird nicht verhindert, dass diese Arbeitslast ihre Arbeit abschließt, sofern das System nicht überlastet ist.

Beispiele für CPU-Shares

Angenommen, Sie haben ein System mit zwei CPUs, die zwei parallele CPU-gebundene Arbeitslasten namens *A* und *B* ausführen. Jede Arbeitslast wird als ein separates Projekt ausgeführt. Die Projekte wurden so konfiguriert, dass Projekt *A* S_A Shares zugewiesen sind und Projekt *B* S_B Shares.

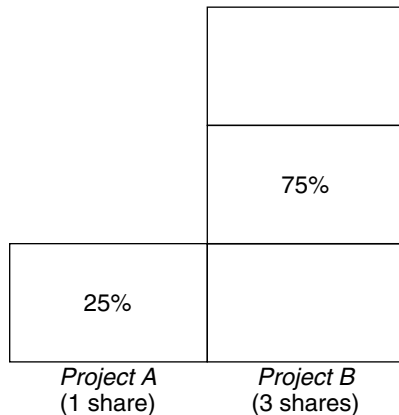
Unter dem traditionellen TS-Scheduler erhält jede Arbeitslast, die auf dem System aufgeführt wird, durchschnittlich den gleichen Anteil an CPU-Ressourcen. Jede Arbeitslast würde 50 % der Systemkapazität erhalten.

Wenn diese Projekte unter der Kontrolle des FSS-Schedulers mit $S_A=S_B$ ausgeführt werden, erhalten diese Projekte ebenfalls in etwa die gleichen Anteile an CPU-Ressourcen. Sind diesen Projekten jedoch unterschiedlich viele Shares zugewiesen, ist auch die Zuordnung von CPU-Ressourcen unterschiedlich.

Die folgenden drei Beispiele zeigen, wie in verschiedenen Konfigurationen mit Shares gearbeitet wird. Diese Beispiele zeigen, dass Shares nur dann mathematisch korrekt für die Darstellung der Nutzung verwendet werden können, wenn der Bedarf den verfügbaren Ressourcen entspricht oder diese übersteigt.

Beispiel 1: Zwei CPU-gebundene Prozesse in jedem Projekt

Wenn A und B jeweils zwei CPU-gebundene Prozesse enthalten und $S_A = 1$ und $S_B = 3$ ist, beträgt die Gesamtanzahl der Shares $1 + 3 = 4$. Bei dieser Konfiguration, ausreichender CPU-Bedarf vorausgesetzt, werden den Projekten A und B 25% bzw. 75% der CPU-Ressourcen zugewiesen.



Beispiel 2: Keine Konkurrenz zwischen Projekten

Wenn A und B über jeweils nur einen CPU-gebundenen Prozess verfügen und $S_A = 1$ und $S_B = 100$ ist, beträgt die Gesamtanzahl der Shares 101. Kein Projekt kann mehr als eine CPU benutzen, weil jedes Projekt über nur einen laufenden Prozess verfügt. Da bei dieser Konfiguration keine Konkurrenz zwischen den Projekten um CPU-Ressourcen besteht, werden Projekt A und Projekt B jeweils 50% aller CPU-Ressourcen zugewiesen. Bei dieser Konfiguration ist die Anzahl an CPU-Shares irrelevant. Die den Projekten zugewiesenen Ressourcen wären auch dann gleich (50/50), wenn beiden Projekten null Shares zugewiesen wären.

50%	50%
(1st CPU)	(2nd CPU)
<i>Project A</i> (1 share)	<i>Project B</i> (100 shares)

Beispiel 3: Ein Projekt kann nicht ausgeführt werden

Wenn *A* und *B* jeweils zwei CPU-gebundene Prozesse haben und Projekt *A* 1 Share, Projekt *B* 0 Shares zugeordnet wurden, erhält Projekt *B* keine CPU-Ressourcen und Projekt *A* alle CPU-Ressourcen. Prozesse in *B* werden immer mit der Systempriorität 0 ausgeführt. Mit anderen Worten, sie werden nie ausgeführt, da Prozesse in Projekt *A* immer höhere Prioritäten haben.

100%	0%
<i>Project A</i> (1 share)	<i>Project B</i> (0 shares)

FSS-Konfiguration

Projekte und Benutzer

Projekte sind die Arbeitslastcontainer im FSS-Scheduler. Die einem Projekt zugewiesenen Benutzergruppen werden als einzeln steuerbare Blöcke betrachtet. Beachten Sie, dass Sie für jeden einzelnen Benutzer ein Projekt mit einer individuellen Anzahl an Shares erstellen können.

Benutzer können Mitglieder mehrerer Projekte sein, denen unterschiedlich viele Shares zugeordnet sind. Durch das Verschieben von Prozessen von einem Projekt zu einem anderen können den Prozessen CPU-Ressourcen verschiedener Größenordnungen zugewiesen werden.

Weitere Informationen zur [project\(4\)](#)-Datenbank und den Namen-Services finden Sie unter „[project-Datenbank](#)“ auf Seite 46.

Konfiguration der CPU-Shares

Die Konfiguration der CPU-Shares wird vom Namen-Service als Eigenschaft der `project`-Datenbank verwaltet.

Wenn die erste Aufgabe (bzw. der erste Prozess) einem mit der Bibliotheksfunktion `setproject(3PROJECT)` erstellten Projekt zugeordnet ist, wird die Anzahl der CPU-Shares, die als Resource Control `project.cpu-shares` in der `project`-Datenbank definiert wurde, an den Kernel übergeben. Einem Projekt, für das keine Resource Control `project.cpu-shares` definiert wurde, wird ein Share zugewiesen.

Im folgenden Beispiel setzt der Eintrag in der Datei `/etc/project` die Anzahl der Shares für das Projekt `x-files` auf 5:

```
x-files:100::::project.cpu-shares=(privileged,5,none)
```

Wenn Sie die Anzahl der CPU-Shares, die einem Projekt in der Datenbank zugeordnet ist, während der Ausführung von Prozessen ändern, wird diese Änderung nicht unmittelbar übernommen. Das Projekt muss neu gestartet werden, damit die Änderung wirksam wird.

Soll die Anzahl der einem Projekt zugeordneten Shares nur vorübergehend geändert werden, ohne die Projektattribute in der `project`-Datenbank zu ändern, verwenden Sie den Befehl `prctl`. Um beispielsweise den Wert der Resource Control `project.cpu-shares` für das Projekt `x-files` auf 3 zu ändern, während die dem Projekt zugeordneten Prozesse ausgeführt werden, geben Sie Folgendes ein:

```
# prctl -r -n project.cpu-shares -v 3 -i project x-files
```

Weitere Informationen finden Sie in der Manpage `prctl(1)`.

- `r` Ersetzt den aktuellen Wert der angegebenen Resource Control.
- `n name` Gibt den Namen der Resource Control an.
- `v val` Gibt den Wert der Resource Control an.
- `i idtype` Gibt den ID-Typ des nächsten Arguments an.
- `x-files` Gibt das Objekt der Änderung an. In diesem Fall ist das Objekt das Projekt `x-files`.

Das Projekt `system` mit der Projekt-ID 0 enthält alle Systemdaemons, die von den Initialisierungsskripten beim Booten gestartet wurden. `system` kann als ein Projekt mit einer unbegrenzten Anzahl an Shares betrachtet werden. Dies bedeutet, dass `system` immer als erstes geplant wird, ungeachtet der Anzahl an Shares, die anderen Projekten zugewiesen wurden. Wenn Sie nicht möchten, dass das Projekt `system` eine unbegrenzte Anzahl an Shares erhält, können Sie in der `project`-Datenbank festlegen, wie viele Shares diesem Projekt zugeordnet werden sollen.

Wie bereits beschrieben, erhalten Prozesse, die Projekten mit null Shares zugeordnet sind, immer eine Systempriorität von null. Projekte mit einem oder mehr Shares werden mit den Prioritäten eins und höher ausgeführt. Somit werden Projekte mit null Shares nur dann geplant, wenn CPU-Ressourcen verfügbar sind, die nicht von einem Projekt mit mehr als null Shares angefordert sind.

Einem Projekt können nicht mehr als 65535 Shares zugewiesen werden.

FSS und Prozessorsets

Mit FSS und Prozessorsets kann die Aufteilung von CPU-Ressourcen unter den Projekten, die auf den einzelnen Prozessorsets ausgeführt werden, besser als mit Prozessorsets allein gesteuert werden. Der FSS-Scheduler behandelt Prozessorsets als vollständig unabhängige Partitionen. Dabei wird jedes Prozessorset hinsichtlich der CPU-Zuweisungen vollständig unabhängig gesteuert.

Die Zuweisung von CPU-Ressourcen zu Projekten, die auf ein Prozessorset ausgeführt werden, wird weder von den CPU-Shares noch den Aktivitäten der Projekte beeinflusst, die auf einem anderen Prozessorset ausgeführt werden, da diese Projekte nicht um die gleichen Ressourcen konkurrieren. Projekte konkurrieren nur miteinander, wenn sie auf dem gleichen Prozessorset ausgeführt werden.

Die Anzahl der einem Projekt zugewiesenen Shares gilt systemweit. Unabhängig davon, auf welchem Prozessorset ein Projekt ausgeführt wird, erhält jeder Teil eines Projekts die gleiche Anzahl an Shares.

Wenn Prozessorsets verwendet werden, werden die CPU-Zuweisungen für ein Projekt nur für die aktiven Projekte berechnet, die auf einem Prozessorset ausgeführt werden.

Projektpartitionen, die auf anderen Prozessorsets ausgeführt werden, haben eventuell abweichende CPU-Zuweisungen. Die Zuweisung von CPU-Ressourcen für jede Projektpartition in einem Prozessorset hängt nur von den Zuweisungen anderer Projekte ab, die auf diesem Prozessorset ausgeführt werden.

Leistung und Verfügbarkeit von Anwendungen, die innerhalb der Grenzen ihrer Prozessorsets ausgeführt werden, werden von der Einführung neuer Prozessorsets nicht beeinflusst. Darüber hinaus wirken sich Änderungen, die an den Share-Zuweisungen zu Projekten in anderen Prozessorsets vorgenommen werden, nicht auf die Anwendungen aus.

Leere Prozessorsets (Sets ohne Prozessoren) oder Prozessoren ohne darin gebundene Prozesse haben keinen Einfluss auf das Verhalten des FSS-Scheduler.

Beispiele für FSS und Prozessorsets

Angenommen, ein Server mit acht CPUs führt mehrere CPU-gebundene Anwendungen in den Projekten *A*, *B* und *C* aus. Projekt *A* ist ein Share zugewiesen, Projekt *B* sind zwei Shares zugewiesen und Projekt *C* sind drei Shares zugewiesen.

Projekt *A* wird nur auf Prozessorset 1 ausgeführt. Projekt *B* wird auf den Prozessorsets 1 und 2 ausgeführt. Projekt *C* wird auf den Prozessorsets 1, 2 und 3 ausgeführt. Es wird davon ausgegangen, dass jedes Projekt über genügend Prozesse verfügt, um die gesamte verfügbare CPU-Leistung auszulasten. Daher konkurrieren alle Prozesse auf jedem Prozessorset um die verfügbaren CPU-Ressourcen.

Project A 16.66% (1/6)	Project B 40% (2/5)	Project C 100% (3/3)
Project B 33.33% (2/6)		
Project C 50% (3/6)	Project C 60% (3/5)	
Processor Set #1 2 CPUs 25% of the system	Processor Set #2 4 CPUs 50% of the system	Processor Set #3 2 CPUs 25% of the system

Die gesamte systemweite CPU-Zuweisung für Projekte auf einem solchen System wird in der folgenden Tabelle gezeigt.

Projekt	Zuweisung
Projekt A	$4\% = (1/6 \times 2/8)_{\text{pset1}}$
Projekt B	$28\% = (2/6 \times 2/8)_{\text{pset1}} + (2/5 \times 4/8)_{\text{pset2}}$
Projekt C	$67\% = (3/6 \times 2/8)_{\text{pset1}} + (3/5 \times 4/8)_{\text{pset2}} + (3/3 \times 2/8)_{\text{pset3}}$

Diese Prozentwerte stimmen nicht der entsprechenden Anzahl an CPU-Shares überein, die den Projekten zugeordnet sind. Dennoch sind die zugewiesenen CPU-Ressourcen pro Projekt innerhalb jedes Prozessorsets proportional zu den jeweiligen Shares.

Auf dem gleichen System *ohne* Prozessorsets wäre die Verteilung der CPU-Ressourcen anders. Dies wird in der folgenden Tabelle gezeigt.

Projekt	Zuweisung
Projekt A	$16.66\% = (1/6)$
Projekt B	$33.33\% = (2/6)$
Projekt C	$50\% = (3/6)$

Kombinieren des FSS mit anderen Scheduling-Klassen

Standardmäßig nutzt die FSS-Scheduling-Klasse den gleichen Prioritätenbereich (0 bis 59) wie die Scheduling-Klassen Timesharing (TS), Interactive (IA) und Fixed Priority (FX). Aus diesem Grund sollten Sie vermeiden, dass Prozesse aus diesen Scheduling-Klassen *das gleiche* Prozessorset gemeinsam nutzen. Das Verbinden von Prozessen der Klassen FSS, TS, IA und FX könnte zu einem unerwarteten Scheduling-Verhalten führen.

Werden Prozessorsets verwendet, können Sie TS, IA und FX mit FSS in einem System verbinden. Alle Prozesse, die auf den Prozessorsets ausgeführt werden, müssen jedoch *einer* Scheduling-Klasse angehören, so dass sie nicht um die gleichen CPUs konkurrieren. Insbesondere sollte der FX-Scheduler nicht zusammen mit der FSS-Scheduling-Klasse verwendet werden, es sei denn, es werden Prozessorsets verwendet. Hierdurch wird verhindert, dass Anwendungen in der FX-Klasse so hohe Prioritäten verwenden, dass Anwendungen in der FSS-Klasse nicht mehr zum Zuge kommen.

Prozesse der Klassen TS und IA können auf dem gleichen Prozessorset oder auf dem gleichen System ohne Prozessorsets gemischt werden.

Für Benutzer mit Superuser-Berechtigungen bietet das Solaris-System darüber hinaus einen Realtime-Scheduler (RT). In der Standardeinstellung nutzt die RT-Scheduling-Klasse Systemprioritäten in einem anderen Bereich als der FSS (in der Regel von 100 bis 159). Da RT und FSS *getrennte* oder nicht-überlappende Prioritätenbereiche nutzen, kann FSS mit der RT-Scheduling-Klasse innerhalb des gleichen Prozessorsets koexistieren. Jedoch hat die FSS-Scheduling-Klasse keine Kontrolle über Prozesse, die in der RT-Klasse ausgeführt werden.

Bei einem Vier-Prozessor-System kann ein CPU-gebundener RT-Prozess mit einem Thread einen gesamten Prozessor verbrauchen. Wenn das System auch FSS ausführt, konkurrieren die Prozesse normaler Benutzer um die drei verbleibenden CPUs, die nicht vom RT-Prozess genutzt werden. Beachten Sie, dass der RT-Prozess die CPU eventuell nicht ständig nutzt. Wenn sich der RT-Prozess im Leerlauf befindet, lastet der FSS alle vier Prozessoren aus.

Mit dem folgenden Befehl können Sie herauszufinden, in welchen Scheduling-Klassen die Prozessorsets ausgeführt werden und sicherstellen, dass jedes Prozessorset zur Ausführung entweder von TS-, IA-, FX- oder FSS-Prozessen konfiguriert ist.

```
$ ps -ef -o pset,class | grep -v CLS | sort | uniq
1 FSS
1 SYS
2 TS
2 RT
3 FX
```

Einstellen der Scheduling-Klasse für das System

Informationen zum Einstellen der standardmäßigen Scheduling-Klasse für das System finden Sie unter „[So legen Sie FSS als standardmäßige Scheduling-Klasse fest](#)“ auf Seite 127, „[Scheduling-Klasse in einer Zone](#)“ auf Seite 239 und in der Manpage `dispadm(1M)`. Wie Sie laufende Prozesse in eine andere Scheduling-Klasse verschieben, können Sie unter „[Konfigurieren des FSS](#)“ auf Seite 127 und in der Manpage `priocntl(1)` nachlesen.

Scheduling-Klasse auf einem System mit installierten Zonen

Nicht-globale Zonen verwenden die standardmäßige Scheduling-Klasse des Systems. Wenn das System eine neue Standardeinstellung für die Scheduling-Klasse erhält, beziehen die nicht-globalen Zonen die neue Einstellung nach dem Booten bzw. einem Neustart.

Normalerweise wird der FSS in diesem Fall mit dem Befehl `dispadm` auf die standardmäßige Scheduling-Klasse des Systems gesetzt. So erhalten alle Zonen einen gleich großen Anteil der CPU-Ressourcen des Systems. Weitere Informationen zu Scheduling-Klassen bei installierten Zonen finden Sie unter „[Scheduling-Klasse in einer Zone](#)“ auf Seite 239.

Informationen zum Verschieben von laufenden Prozessen in eine andere Scheduling-Klasse, ohne die standardmäßige Scheduling-Klasse zu ändern und einen Neustart durchzuführen, finden Sie in [Tabelle 27-5](#) und in der Manpage `priocntl(1)`.

Mit FSS verwendete Befehle

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Befehle stellen die primäre administrative Schnittstelle zum Fair Share Scheduler dar.

Befehl	Beschreibung
<code>priocntl(1)</code>	Zeigt die Scheduling-Parameter der angegebenen Prozesse an oder stellt sie ein, verschiebt laufende Prozesse in eine andere Scheduling-Klasse.
<code>ps(1)</code>	Listet Informationen über laufende Prozesse auf, kennzeichnet, in welchen Scheduling-Klassen Prozessorsets ausgeführt werden.
<code>dispadm(1M)</code>	Legt den standardmäßigen Scheduler für das System fest. Dient darüber hinaus zum Prüfen und Einstellen des Zeit-Quantumwerts des FSS-Scheduler.
<code>FSS(7)</code>	Beschreibt den Fair Share Scheduler (FSS).

Verwalten des Fair Share Scheduler (Vorgehen)

In diesem Kapitel wird die Verwendung des Fair Share Scheduler (FSS) beschrieben.

Eine Einführung zum FSS finden Sie in [Kapitel 8, „Einführung in den Fair Share Scheduler“](#). Weitere Informationen zu Scheduling-Klassen bei installierten Zonen finden Sie unter [„Scheduling-Klasse in einer Zone“](#) auf Seite 239.

Verwalten des Fair Share Scheduler (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Weitere Informationen
Überwachen der CPU-Nutzung.	Überwachen der CPU-Nutzung durch Projekte und Projekten in Prozessorsets.	„Überwachen des FSS“ auf Seite 126
Festlegen der standardmäßigen Scheduler-Klasse.	Festlegen eines Schedulers wie z. B. FSS als standardmäßigen Scheduler für das System.	„So legen Sie FSS als standardmäßige Scheduling-Klasse fest“ auf Seite 127
Verschieben von laufenden Prozessen aus einer Scheduling-Klasse in eine andere Scheduling-Klasse, z. B. in die FSS-Klasse.	Manuelles Verschieben von Prozessen aus einer Scheduling-Klasse in eine andere Scheduling-Klasse, ohne dabei die standardmäßige Scheduler-Klasse zu ändern oder das System neu zu booten.	„So verschieben Sie manuelle Prozesse aus der TS-Klasse in die FSS-Klasse“ auf Seite 127

Aufgabe	Beschreibung	Weitere Informationen
Verschieben aller laufenden Prozesse aus allen Scheduling-Klassen in eine andere Scheduling-Klasse, z. B. in die FSS-Klasse.	Manuelles Verschieben von Prozessen aus allen Scheduling-Klassen in eine andere Scheduling-Klasse, ohne dabei die standardmäßige Scheduling-Klasse zu ändern oder das System neu zu booten.	„So verschieben Sie Prozesse manuell aus allen Benutzerklassen in die FSS-Klasse“ auf Seite 128
Verschieben der Prozesse eines Projekts in eine andere Scheduling-Klasse, z. B. in die FSS-Klasse.	Manuelles Verschieben der Prozesse eines Projekts aus der aktuellen Scheduling-Klasse in eine andere Scheduling-Klasse.	„So verschieben Sie die Prozesse eines Projekts manuell in die FSS-Klasse“ auf Seite 129
Untersuchen und Einstellen der FSS-Parameter.	Einstellen des Quantum-Zeitwerts des Schedulers. <i>Zeit-Quantum</i> ist die Zeit, die ein Thread ausgeführt werden darf, bevor er die Kontrolle über den Prozessor abgeben muss.	„So stellen Sie die Scheduler-Parameter ein“ auf Seite 129

Überwachen des FSS

Mit dem in der Manpage `prstat(1M)` ausführlich beschriebenen Befehl `prstat` können Sie die CPU-Nutzung durch aktive Projekte überwachen.

Sie können die Extended Accounting-Daten für Aufgaben verwenden, um Statistiken der einzelnen Projekte zum Betrag der CPU-Ressourcen zu beziehen, die über einen längeren Zeitraum verbraucht werden. Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 4](#), „Einführung in das [Extended Accounting](#)“.

▼ So überwachen Sie die CPU-Nutzung durch Projekte

- Zum Überwachen der CPU-Nutzung durch die auf einem System ausgeführten Projekte verwenden Sie den Befehl `prstat` mit der Option `-J`.

```
% prstat -J
```

▼ So überwachen Sie die CPU-Nutzung durch Projekte in Prozessorsets

- Zum Überwachen der CPU-Nutzung durch Projekte in einer Liste von Prozessorsets geben Sie Folgendes ein:

```
% prstat -J -C pset-list
```

dabei steht *pset-list* für eine Liste der durch Kommata getrennten Prozessorset-IDs.

Konfigurieren des FSS

Die gleichen Befehle, die Sie für andere Scheduling-Klasse im Solaris-System verwenden, können auch für den FSS eingesetzt werden. Sie können die Scheduler-Klasse festlegen, die Parameter des Scheduler konfigurieren und die Eigenschaften bestimmter Prozesse einstellen.

Zum Neustarten des Scheduler-Service geben Sie den Befehl `svcadm restart` ein. Weitere Informationen finden Sie unter [svcadm\(1M\)](#).

▼ So legen Sie FSS als standardmäßige Scheduling-Klasse fest

Der FSS muss als standardmäßiger Scheduler auf dem System eingerichtet sein, damit die Zuweisung von CPU-Shares wirksam ist.

Mit einer Kombination der Befehle `pricntl` und `dispadm` stellen Sie sicher, dass der FSS unmittelbar und auch nach einem Neustart der standardmäßige Scheduler wird.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Legen Sie FSS als standardmäßigen Scheduler für das System fest.

```
# dispadm -d FSS
```

Diese Änderung wirkt sich nach dem nächsten Neustart aus. Nach dem Neustart wird jeder Prozess auf dem System in der FSS-Scheduling-Klasse ausgeführt.

3 Die folgende Konfiguration wird unmittelbar und ohne einen Neustart wirksam.

```
# pricntl -s -c FSS -i all
```

▼ So verschieben Sie manuelle Prozesse aus der TS-Klasse in die FSS-Klasse

Sie können Prozesse manuell aus einer Scheduling-Klasse in eine andere Scheduling-Klasse verschieben, ohne die standardmäßige Scheduling-Klasse zu ändern oder das System neu zu booten. Dieses Verfahren zeigt, wie Sie Prozesse manuell aus der TS-Scheduling-Klasse in die FSS-Scheduling-Klasse verschieben.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Verschieben Sie den `init`-Prozess (pid 1) in die FSS-Scheduling-Klasse.

```
# priocntl -s -c FSS -i pid 1
```

3 Verschieben Sie alle Prozesse aus der TS-Scheduling-Klasse in die FSS-Scheduling-Klasse.

```
# priocntl -s -c FSS -i class TS
```

Hinweis – Nach dem Neustart werden alle Prozesse wieder in der TS-Scheduling-Klasse ausgeführt.

▼ So verschieben Sie Prozesse manuell aus allen Benutzerklassen in die FSS-Klasse

Eventuell verwenden Sie eine andere Standard-Klasse als die TS-Scheduling-Klasse. Vielleicht wird das System in einer Fensterumgebung ausgeführt, die standardmäßig die IA-Klasse verwendet. Sie können alle Prozesse manuell in die FSS-Scheduling-Klasse verschieben, ohne die standardmäßige Scheduling-Klasse zu ändern oder das System neu zu booten.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Verschieben Sie den `init`-Prozess (pid 1) in die FSS-Scheduling-Klasse.

```
# priocntl -s -c FSS -i pid 1
```

3 Verschieben Sie alle Prozesse aus den aktuellen Scheduling-Klassen in die FSS-Scheduling-Klasse.

```
# priocntl -s -c FSS -i all
```

Hinweis – Nach dem Neustart werden alle Prozesse wieder in der standardmäßigen Scheduling-Klasse ausgeführt.

▼ So verschieben Sie die Prozesse eines Projekts manuell in die FSS-Klasse

Sie können die Prozesse eines Projekts manuell aus der aktuellen Scheduling-Klasse in die FSS-Scheduling-Klasse verschieben.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine entsprechende Rolle an.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Verschieben Sie Prozesse, die in der Projekt-ID 10 ausgeführt werden, in die FSS-Scheduling-Klasse.

```
# priocntl -s -c FSS -i projid 10
```

Nach dem Neustart werden die Prozesse des Projekts wieder in der standardmäßigen Scheduling-Klasse ausgeführt.

So stellen Sie die Scheduler-Parameter ein

Mit dem Befehl `dispadmin` können Sie die Parameter eines Prozess-Schedulers bei laufendem System anzeigen oder ändern. Beispielsweise können Sie den Befehl `dispadmin` eingeben, um den Zeit-Quantumwert des FSS-Schedulers zu prüfen und einzustellen. *Zeit-Quantum* ist die Zeit, die ein Thread ausgeführt werden darf, bevor er die Kontrolle über den Prozessor abgeben muss.

Zum Anzeigen des aktuellen Zeit-Quantums für den FSS-Scheduler bei laufendem System geben Sie Folgendes ein:

```
$ dispadmin -c FSS -g
#
# Fair Share Scheduler Configuration
#
RES=1000
#
# Time Quantum
#
QUANTUM=110
```

Wenn Sie die Option `-g` verwenden, können Sie auch die Option `-r` angeben, um die Auflösung festzulegen, die beim Drucken der Zeit-Quantumswerte verwendet wird. Wenn keine Auflösung angegeben ist, werden die Zeit-Quantumswerte standardmäßig als Millisekunden angezeigt.

```
$ dispadmin -c FSS -g -r 100
#
# Fair Share Scheduler Configuration
```

```
#  
RES=100  
#  
# Time Quantum  
#  
QUANTUM=11
```

Zum Einstellen der Scheduling-Parameter der FSS-Scheduling-Klasse geben Sie `dispadmin -s` ein. Die Werte in *Datei* müssen in dem Format vorliegen, das von der Option `-g` ausgegeben wird. Diese Werte überschreiben die aktuellen Werte im Kernel. Geben Sie Folgendes ein:

```
$ dispadmin -c FSS -s file
```

Einführung in die Steuerung des reellen Arbeitsspeichers mithilfe des Resource Capping Daemons

Mit dem Resource Capping Daemon `rcapd` können Sie den Speicherverbrauch durch Prozesse steuern, die in Projekten ausgeführt werden, für die Resource Caps (Ressourcenbegrenzungen) definiert sind.

Solaris 10 8/07: Wenn Zonen auf dem System ausgeführt werden, können Sie den `rcapd` von der globalen Zone aus einsetzen, um den Speicherverbrauch in nicht-globalen Zonen zu regulieren. Lesen Sie dazu [Kapitel 18, „Planen und Konfigurieren von nicht-globalen Zonen \(Vorgehen\)“](#).

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt.

- „Einführung in den Resource Capping Daemon“ auf Seite 132
- „Funktionsweise von Memory Resource Caps“ auf Seite 132
- „Attribute zur Begrenzung der Nutzung des reellen Speichers für Projekte“ auf Seite 133
- „`rcapd`-Konfiguration“ auf Seite 134
- „Überwachen der Ressourcenauslastung mit `rcapstat`“ auf Seite 139
- „Mit `rcapd` verwendete Befehle“ auf Seite 140

Informationen zu Verfahren, bei denen der `rcapd` eingesetzt wird, finden Sie in [Kapitel 11, „Verwalten des Resource Capping Daemons \(Vorgehen\)“](#).

Neuerungen bei der Steuerung des reellen Arbeitsspeichers mithilfe des Resource Capping Daemons

Solaris 10: Sie können jetzt den Befehl `projmod` verwenden, um das Attribut `rcap.max-rss` in der Datei `/etc/project` einzurichten.

Solaris 10 11/06: Es wurden Informationen zum Aktivieren und Deaktivieren des Resource Capping Daemons als ein Service in der Solaris Service Management Facility (SMF) hinzugefügt.

Eine vollständige Liste der neuen Funktionen in Solaris 10 sowie eine Beschreibung der Solaris-Versionen finden Sie in *Neuerungen in Oracle Solaris 10 8/11*.

Einführung in den Resource Capping Daemon

Eine *Resource Cap* (Speicherbegrenzung) ist ein oberer Grenzwert, der für den Verbrauch einer Ressource, z. B. von reellem Arbeitsspeicher, eingerichtet wird. Dabei werden Memory Caps für den realen Speicher auf Projektbasis unterstützt.

Der Resource Capping Daemon und die dazugehörigen Serviceprogramme stellen Mechanismen bereit, mit denen eine Memory Cap für den realen Speicher durchgesetzt und verwaltet werden kann.

Wie eine Resource Control kann eine Memory Resource Cap mithilfe von Attributen für Projekteinträge in der `project`-Datenbank definiert werden. Während Resource Controls synchron über den Kernel durchgesetzt werden, werden Memory Resource Caps asynchron auf Benutzerebene über den Resource Capping Daemon durchgesetzt. Bei asynchroner Durchsetzung tritt aufgrund des vom Daemon verwendeten Sampling-Intervalls immer eine kurze Verzögerung auf.

Weitere Informationen zu `rcapd` finden Sie in der Manpage `rcapd(1M)` Informationen zu Projekten und der `project`-Datenbank finden Sie in [Kapitel 2, „Einführung in Projekte und Aufgaben“](#) und in der Manpage `project(4)` Weitere Informationen zu Resource Controls finden Sie in [Kapitel 6, „Einführung in die Resource Controls“](#).

Funktionsweise von Memory Resource Caps

Der Daemon misst in regelmäßigen Intervallen die Ressourcenauslastung durch Projekte, für die eine Memory Resource Cap eingerichtet wurde. Das Sampling-Intervall des Daemons wird vom Administrator festgelegt. Weitere Informationen finden Sie unter [„Festlegen der Messintervalle“ auf Seite 138](#) Wenn die Speicherauslastung durch das System den Schwellenwert für die Memory Cap-Durchsetzung überschreitet und andere Bedingungen erfüllt sind, führt der Daemon Maßnahmen aus, um den Ressourcenverbrauch durch Projekte mit Memory Caps zu reduzieren, bis der Schwellenwert oder ein darunter liegender Wert erreicht ist.

Das virtuelle Speichersystem teilt den realen Speicher in Segmente auf, die als Pages (Seiten) bezeichnet werden. Pages sind die grundlegende Einheit des realen Arbeitsspeichers im Solaris-Subsystem zur SpeicherAdministration. Um Daten aus einer Datei in den Speicher einzulesen, liest das virtuelle Speichersystem jeweils eine Page ein; man sagt auch, es erfolgt ein *Page-in* einer Datei. Zur Reduzierung des Ressourcenverbrauchs kann der Daemon ein *Page-out* bzw. eine Verlegung von selten genutzten Pages auf ein Swap-Gerät, einen Bereich außerhalb des realen Speichers, durchführen.

Der Daemon verwaltet den realen Speicher durch Regulieren der Resident Set-Größe der Arbeitslast eines Projekts in Relation zur Working Set-Größe. Ein Resident Set umfasst mehrere Pages, die im realen Speicher festgespeichert sind. Ein Working Set umfasst mehrere Pages, die von der Arbeitslast des Projekts während des Verarbeitungszyklus aktiv genutzt werden. Das Working Set ändert sich über die Zeit, abhängig vom Betriebsmodus des Prozesses und dem Typ der verarbeiteten Daten. Im Idealfall hat jede Arbeitslast Zugriff auf ausreichend realen Speicher, so dass das zugehörige Working Set resident bleiben kann (und nicht ausgelagert wird). Jedoch kann das Working Set auch die Nutzung von sekundären Festplattenspeicher umfassen. Dieser Bereich enthält Speicher, der nicht in den realen Speicher passt.

Es kann nur jeweils eine Instanz von `rcapd` ausgeführt werden.

Attribute zur Begrenzung der Nutzung des realen Speichers für Projekte

Zum Definieren einer Memory Resource Cap für ein Projekt stellen Sie eine Resident Set Size (RSS)-Cap ein, indem Sie das folgende Attribut zum `project`-Datenbankeintrag hinzufügen:

`rcap.max-rss` Die Gesamtmenge des realen Speichers in Byte, der Projektprozessen zur Verfügung steht.

Beispielsweise stellt die folgende Zeile in der Datei `/etc/project` eine RSS-Cap von 10 GB für ein Projekt namens `db` ein.

```
db:100::db,root::rcap.max-rss=10737418240
```

Hinweis – Das System rundet den angegebenen Cap-Wert eventuell auf die Größe einer Page ab.

Mit dem Befehl `projmod` können Sie das Attribut `rcap.max-rss` in der Datei `/etc/project` einstellen:

```
# projmod -s -K rcap.max-rss=10GB db
```

Die Datei `/etc/project` enthält dann die folgende Zeile:

```
db:100::db,root::rcap.max-rss=10737418240
```

rcapd-Konfiguration

Mit dem Befehl `rcapadm` konfigurieren Sie den Resource Capping Daemon. Sie können die folgenden Aktionen durchführen:

- Einrichten eines Schwellenwertes für die Cap-Durchsetzung
- Einrichten der Intervalle für Vorgänge, die vom `rcapd` durchgeführt werden
- Aktivieren oder Deaktivieren des Resource Capping
- Anzeigen des aktuellen Status des konfigurierten Resource Capping Daemon

Zum Konfigurieren des Daemons müssen Sie als Superuser angemeldet sein oder über das „Process Management“-Profil verfügen. Das „Process Management“-Profil enthält die Prozessmanager-Rolle und die Systemadministrator-Rolle.

Konfigurationsänderungen können gemäß des Konfigurationsintervalls (siehe „[rcapd-Vorgangsintervalle](#)“ auf Seite 137) oder bei Bedarf durch Senden von SIGHUP (siehe `Manpage kill(1)`) in den `rcapd` eingebracht werden.

Erfolgt die Eingabe ohne Argumente, zeigt `rcapadm` den aktuellen Status des Resource Capping Daemons an, sofern dieser konfiguriert wurde.

In den folgenden Unterabschnitten werden die Cap-Durchsetzung, Cap-Werte und die Intervalle für `rcapd`-Vorgänge beschrieben.

Verwenden des Resource Capping Daemons auf einem System mit installierten Zonen

Sie können die Resident Set Size (RSS)-Nutzung einer Zone durch Einstellen der Ressource `capped-memory` während der Zonenkonfiguration einrichten. Weitere Informationen finden Sie unter „[Solaris 10 8/07: Steuerung des realen Speichers und der capped-memory-Ressource](#)“ auf Seite 240. Zur Durchsetzung von Memory Caps für Projekte in einer Zone (einschließlich der globalen Zone) führen Sie den Befehl `rcapd` *in* der Zone aus.

Sie können die Menge an Speicher, die von einer angegebenen Zone maximal beansprucht werden kann, temporär bis zum nächsten Neustart begrenzen. Lesen Sie dazu „[So legen Sie eine temporäre Resource Cap für eine Zone fest](#)“ auf Seite 145.

Wenn Sie `rcapd` in einer Zone verwenden, um den Speicherverbrauch durch Projektprozesse zu regulieren, für die Resource Caps definiert wurden, müssen Sie den Daemon in dieser Zone konfigurieren.

Beim Einrichten von Memory Caps für Anwendungen in unterschiedlichen Zonen muss allgemein nicht berücksichtigt werden, dass die Anwendungen in unterschiedlichen Zonen gespeichert sind. Die Ausnahme sind Services, die in allen Zonen ausgeführt werden. In allen

Zonen ausgeführte Services verbrauchen Speicher. Dieser Speicherverbrauch muss bei der Ermittlung der erforderlichen Größe des realen Speichers für ein System und der Memory Caps berücksichtigt werden.

Hinweis – Sie können `rcapd` nicht in einer `lx Branded Zone` ausführen. Sie können den Daemon jedoch von der globalen Zone aus verwenden, um den Speicher in der Branded Zone zu begrenzen.

Schwellenwert für die Memory Cap-Durchsetzung

Der *Schwellenwert für die Memory Cap-Durchsetzung* ist ein Prozentsatz der Systemspeicherauslastung, bei dem eine Cap-Durchsetzung ausgelöst wird. Wenn das System diese Auslastung überschreitet, werden die Memory Caps durchgesetzt. Der von Anwendungen und Kernel genutzte reelle Speicher ist in diesem Prozentsatz enthalten. Der Prozentsatz der Auslastung legt fest, wie Memory Caps durchgesetzt werden.

Um Memory Caps durchzusetzen, kann Speicher von Projekt-Arbeitslasten ausgelagert werden (Page-out).

- Speicher wird ausgelagert, um den Betrag des Speichers zu reduzieren, der bei einer bestimmten Arbeitslast über die Memory Cap hinausgeht.
- Speicher kann ausgelagert werden, um den Anteil an reellem Speicher zu reduzieren, der über den Memory Cap-Schwellenwert des Systems hinaus genutzt wird.

Eine Arbeitslast kann reellem Speicher bis ihrer Memory Cap nutzen. Eine Arbeitslast kann weiteren Speicher nutzen, solange die Systemspeicherauslastung unter dem Memory Cap-Schwellenwert bleibt.

Informationen zum Einrichten eines Schwellenwerts für die Memory Cap-Durchsetzung finden Sie unter [„So richten Sie einen Schwellenwert für die Memory Cap-Durchsetzung ein“ auf Seite 142](#).

Festlegen der Memory Cap-Werte

Ist der Schwellenwert eines Projekts zu niedrig angesetzt, steht eventuell nicht genügend Speicher für die Arbeitslast bereit, um unter normalen Bedingungen effektiv zu arbeiten. Das auftretende Paging (da die Arbeitslast mehr Speicher benötigt) hat negative Auswirkungen auf die Systemleistung.

Projekte, deren Memory Caps zu hoch eingerichtet wurden, verbrauchen eventuell den verfügbaren realen Speicher, bevor ihre Memory Cap überschritten sind. In diesem Fall wird der reelle Speicher vom Kernel und nicht von `rcapd` verwaltet.

Bei der Festlegung von Memory Caps müssen Sie die folgenden Faktoren berücksichtigen.

Auswirkungen auf das E/A-System

Der Daemon kann versuchen, die Nutzung des realen Speichers durch eine Projekt-Arbeitslast zu reduzieren, wenn die gemessene Nutzung die Memory Cap des Projekts überschreitet. Während der Cap-Durchsetzung werden die Swap-Geräte und andere Geräte verwendet, die von der Arbeitslast zugewiesene Dateien enthalten. Die Leistung der Swap-Geräte ist ein wichtiger Faktor für die Ermittlung der Leistung einer Arbeitslast, die ihren Memory Cap-Schwellenwert regelmäßig überschreitet. Die Ausführung der Arbeitslast ähnelt dem Ausführen der Arbeitslast auf einem Computer, dessen realer Speicher der Memory Cap der Arbeitslast entspricht.

Auswirkungen auf die CPU-Nutzung

Die CPU-Nutzung durch den Daemon hängt von der Anzahl der Prozesse in der Projekt-Arbeitslast, für die das Capping durchgeführt wird, sowie von der Größe der Arbeitslast-Adressräume ab.

Ein kleiner Teil der CPU-Zeit des Daemons wird für das Messen der Nutzung durch jede Arbeitslast aufgewendet. Das Hinzufügen von Prozessen zu Arbeitslasten verlängert die Zeit, die für das Messen der Nutzung aufgewendet werden muss.

Ein weiterer Teil der CPU-Zeit des Daemons wird für die Durchsetzung von Memory Caps aufgewendet, wenn diese überschritten werden. Die aufgewendete Zeit ist proportional zur Größe des betroffenen virtuellen Speichers. Die aufgewendete CPU-Zeit verlängert oder verkürzt sich bei Änderungen der Gesamtgröße des Arbeitslast-Adressraums. Diese Daten werden in der Spalte `vm` der `rcapstat`-Ausgabe aufgeführt. Weitere Informationen finden Sie unter [„Überwachen der Ressourcenauslastung mit `rcapstat`“ auf Seite 139](#) und in der Manpage `rcapstat(1)`.

Berichte zum Shared Memory

Der Daemon `rcapd` meldet den RSS von Speicherseiten, die mit anderen Prozessen gemeinsam genutzt werden bzw. im gleichen Prozess mehrmals zugewiesen sind, als verhältnismäßig

genauen Schätzwert. Wenn Prozesse in unterschiedlichen Projekten den gleichen Speicherbereich gemeinsam nutzen, wird dieser Speicherplatz zum RSS-Gesamtwert für alle Projekte, die auf diesen Speicher zugreifen, hinzugerechnet.

Dieser Schätzwert ist beispielsweise für Datenbanken nützlich, die Shared Memory ausgiebig verwenden. Bei Datenbanken können Sie zur Festlegung eines geeigneten Anfangsstandardwerts mithilfe der Optionen `-J` bzw. `-Z` des Befehls `prstat` eine Stichprobe des Speicherbedarfs eines Projekts ermitteln. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [prstat\(1M\)](#).

rcapd-Vorgangsintervalle

Sie können die Intervalle für die regelmäßig vom `rcapd` ausgeführten Vorgänge ändern.

Alle Intervalle werden in Sekunden angegeben. Die `rcapd`-Vorgänge und die zugehörigen Standardintervalle sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Vorgang	Standardintervall in Sekunden	Beschreibung
scan	15	Anzahl der Sekunden zwischen Suchläufen nach Prozessen, die zur Arbeitslast eines Projekts hinzugekommen sind oder diese verlassen haben. Der Mindestwert beträgt 1 Sekunden.
sample	5	Anzahl der Sekunden zwischen Messungen der Resident Set-Größe und anschließenden Memory Cap-Durchsetzungen. Der Mindestwert beträgt 1 Sekunden.
report	5	Anzahl der Sekunden zwischen Aktualisierungen der Paging-Statistiken. Bei einem Wert von 0 werden die Statistiken nicht aktualisiert und die Ausgabe von <code>rcapstat</code> ist nicht auf dem aktuellen Stand.

Vorgang	Standardintervall in Sekunden	Beschreibung
config	60	Anzahl der Sekunden zwischen Neukonfigurationen. Bei einer Neukonfiguration prüft rcapadm die Konfigurationsdatei auf Aktualisierungen und sucht in der project-Datenbank nach neuen oder geänderten Memory Caps für das Projekt. Durch das Senden von SIGHUP an rcapd wird eine Neukonfiguration unmittelbar ausgeführt.

Informationen zum Einrichten der Intervalle finden Sie unter „[So richten Sie Vorgangsintervalle ein](#)“ auf Seite 143.

Festlegen der rcapd-Suchintervalle

Mit dem Suchintervall wird festgelegt, wie oft rcapd nach neuen Prozessen sucht. Bei Systemen mit vielen aktiven Prozessen dauert das Suchen in der Liste länger. In diesem Fall sollte das Intervall vergrößert werden, um die insgesamt aufgewendete CPU-Zeit zu reduzieren. Das Suchintervall muss jedoch mindestens der Zeit entsprechen, die ein Prozess existieren muss, um zu einer Arbeitslast mit Memory Cap beizutragen. Ist das Suchintervall zu lang, kann rcapd bei Arbeitslasten, die sehr viele kurzlebige Prozesse ausführen, eventuell nicht alle erforderlichen Prozesse erfassen.

Festlegen der Messintervalle

Das mit rcapadm konfigurierte Messintervall ist der kürzeste Zeitraum, den rcapd zwischen dem Messen einer Ressourcennutzung durch eine Arbeitslast und dem Durchsetzen der Memory Cap wartet, wenn diese überschritten wird. Wenn Sie dieses Intervall reduzieren, setzt rcapd in den meisten Fällen die Memory Cap häufiger durch, was wiederum zu erhöhtem E/A-Datenverkehr aufgrund von Paging führen kann. Andererseits kann ein kürzeres Intervall die Auswirkungen eines von einer Arbeitslast verursachten plötzlichen Anstiegs der Ressourcennutzung auf andere Arbeitslasten verringern. Das Zeitfenster zwischen Messungen, in dem die Arbeitslast Speicher uneingeschränkt verbrauchen und möglicherweise Speicher von anderen Arbeitslasten mit Memory Cap wegnehmen könnte, wird eingeengt.

Ist das für rcapstat eingerichtete Messintervall kürzer als das für rcapd mit rcapadm, könnte die Ausgabe bei einigen Intervallen null sein. Dies liegt daran, dass rcapd die Statistiken nicht häufiger als das für rcapadm eingerichtete Intervall aktualisiert. Das für rcapadm eingerichtete Intervall ist unabhängig von dem Messintervall, das von rcapstat verwendet wird.

Überwachen der Ressourcenauslastung mit rcapstat

Mit rcapstat überwachen Sie die Ressourcenauslastung durch Projekte, für die eine Memory Cap eingerichtet wurde. Ein Beispiel für einen rcapstat-Bericht finden Sie unter „[Erstellen von Berichten mit rcapstat](#)“ auf Seite 145.

Sie können das Messintervall für den Bericht und die Häufigkeit festlegen, wie oft Statistiken wiederholt werden.

Intervall Legt das Messintervall in Sekunden fest. Das Standardintervall ist 5 Sekunden.

Zählung Legt die Häufigkeit fest, wie oft Statistiken wiederholt werden. In der Standardeinstellung meldet rcapstat Statistiken, bis ein Signal zur Beendigung empfangen wurde oder der Prozess rcapd beendet wird.

Die Paging-Statistiken im ersten Bericht von rcapstat zeigen die Aktivität seit dem Starten des Daemons. Nachfolgende Berichte spiegeln die Aktivität nach der Veröffentlichung des jeweils letzten Berichts wider.

Die folgende Tabelle enthält Definitionen der Spaltenüberschriften eines rcapstat-Berichts.

rcapstat-Spaltenüberschriften	Beschreibung
id	Die Projekt-ID des Projekts, für die eine Memory Cap eingerichtet wurde.
project	Der Projektname.
nproc	Die Anzahl der Prozesse im Projekt.
vm	Die Gesamtgröße des virtuellen Speichers der von den Projektprozessen verwendet wird, einschließlich aller zugeordneten Dateien und Geräte, in Kilobyte (K), Megabyte (M) oder Gigabyte (G).
rss	Die geschätzte Größe der gesamten Resident Set Size (RSS) der Projektprozesse, in Kilobyte (K), Megabyte (M) oder Gigabyte (G), ohne Berücksichtigung von gemeinsam genutzten Pages.
cap	Die für das Projekt definierte RSS Memory Cap. Weitere Informationen zum Festlegen von Memory Caps finden Sie unter „ Attribute zur Begrenzung der Nutzung des realen Speichers für Projekte “ auf Seite 133 oder in der Manpage <code>rcapd(1M)</code> .
at	Die Gesamtmenge an Speicher, den rcapd nach der letzten rcapstat-Messung auszulagern versuchte.

rcapstat-Spaltenüberschriften	Beschreibung
avgat	Die Gesamtmenge an Speicher, den rcapd während des letzten Messzyklus nach der letzten rcapstat-Messung auszulagern versuchte. Die Häufigkeit, mit der rcapd RSS-Daten sammelt, kann über rcapadm eingestellt werden. Lesen Sie dazu „rcapd-Vorgangsintervalle“ auf Seite 137.
pg	Die Gesamtmenge an Speicher, den rcapd seit der letzten rcapstat-Messung erfolgreich ausgelagert hat.
avgpg	Eine Schätzung der Gesamtmenge an Speicher, den rcapd während des letzten Messzyklus nach der letzten rcapstat-Messung erfolgreich ausgelagert hat. Die Häufigkeit, mit der rcapd RSS-Größen verarbeitet, kann über rcapadm eingestellt werden. Lesen Sie dazu „rcapd-Vorgangsintervalle“ auf Seite 137.

Mit rcapd verwendete Befehle

Befehl	Beschreibung
rcapstat(1)	Überwacht die Ressourcenauslastung durch Projekte, für die eine Memory Cap eingerichtet wurde.
rcapadm(1M)	Konfiguriert den Resource Capping Daemon, zeigt den aktuellen Status des Resource Capping Daemons an, sofern dieser konfiguriert wurde, und aktiviert oder deaktiviert das Resource Capping.
rcapd(1M)	Der Resource Capping Daemon.

Verwalten des Resource Capping Daemons (Vorgehen)

In diesem Kapitel werden die Verfahren zum Konfigurieren und Verwenden des Resource Capping Daemons `rcapd` beschrieben.

Eine Einführung in den `rcapd` finden Sie in [Kapitel 10](#), „Einführung in die Steuerung des realen Arbeitsspeichers mithilfe des Resource Capping Daemons“.

Konfigurieren und Verwenden des Resource Capping Daemons (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Einrichten eines Schwellenwerts für die Memory Cap-Durchsetzung.	Konfigurieren einer Memory Cap, die durchgesetzt wird, wenn der für Prozesse verfügbare reelle Speicher zu gering wird.	„So richten Sie einen Schwellenwert für die Memory Cap-Durchsetzung ein“ auf Seite 142
Einrichten des Vorgangsintervalls.	Das Ausführungsintervall für regelmäßige Vorgänge, die vom Resource Capping Daemon durchgeführt werden.	„So richten Sie Vorgangsintervalle ein“ auf Seite 143
Aktivieren des Resource Cappings.	Aktivieren des Resource Cappings auf dem System.	„So aktivieren Sie das Resource Capping“ auf Seite 143
Deaktivieren des Resource Cappings.	Deaktivieren des Resource Cappings auf dem System.	„So deaktivieren Sie das Resource Capping“ auf Seite 144
Erstellen von Berichten mit Cap- und Projektinformationen.	Anzeigen von Beispielbefehlen für das Erstellen von Berichten.	„Erstellen von Berichten mit Memory Cap- und Projektinformationen“ auf Seite 145

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Überwachen der Resident Set-Größe eines Projekts.	Erstellen eines Berichts zur Resident Set-Größe eines Projekts.	„Überwachen der RSS eines Projekts“ auf Seite 146
Festlegen der Working Set-Größe eines Projekts.	Erstellen eines Berichts zur Working Set-Größe eines Projekts.	„Festlegen der Working Set-Größe eines Projekts“ auf Seite 147
Erstellen eines Berichts zur Speicherauslastung und Memory Caps.	Drucken einer Zeile zur Speicherauslastung und Durchsetzung von Memory Caps für jedes Intervall am Ende des Berichts.	„Erstellen von Berichten zur Speicherauslastung und dem Schwellenwert für die Durchsetzung der Memory Cap“ auf Seite 148

Verwalten des Resource Capping Daemons mit rcapadm

In diesem Abschnitt werden die Verfahren zum Konfigurieren und Verwenden des Resource Capping Daemons mit dem Befehl `rcapadm` beschrieben. Weitere Informationen finden Sie in [„rcapd-Konfiguration“ auf Seite 134](#) und in der Manpage `rcapadm(1M)`. Auch das Verwenden von `rcapadm` zum Festlegen einer temporären Resource Cap für eine Zone wird behandelt.

Erfolgt die Eingabe ohne Argumente, zeigt `rcapadm` den aktuellen Status des Resource Capping Daemons an, sofern dieser konfiguriert wurde.

▼ So richten Sie einen Schwellenwert für die Memory Cap-Durchsetzung ein

Memory Caps können so konfiguriert werden, dass sie erst dann durchgesetzt werden, wenn der für Prozesse verfügbare reelle Speicher zu gering wird. Weitere Informationen finden Sie unter [„Schwellenwert für die Memory Cap-Durchsetzung“ auf Seite 135](#).

Der Mindestwert (und die Standardeinstellung) ist 0; dies bedeutet, dass Memory Caps immer durchgesetzt werden. Zum Einrichten eines anderen Mindestwerts führen Sie das folgende Verfahren aus.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zum Erstellen der Rolle sowie zum Zuweisen einer Rolle zu einem Benutzer finden Sie unter [„Managing RBAC \(Task Map\)“ im *System Administration Guide: Security Services*](#).

- Geben Sie den Befehl `rcapadm` mit der Option `-c` ein, um einen anderen Wert für die Speicherauslastung einzurichten, ab dem eine Memory Cap durchgesetzt wird.**

```
# rcapadm -c percent
```

percent liegt im Bereich von 0 bis 100. Höhere Werte sind weniger einschränkend. Ein höherer Wert bedeutet, dass Projekt-Arbeitslasten mit Memory Caps ausgeführt werden können, ohne dass die Memory Caps durchgesetzt werden, bis die System Speicherauslastung diesen Schwellenwert überschreitet.

Siehe auch Wie die aktuelle Speicherauslastung und der Schwellenwert für die Memory Cap-Durchsetzung angezeigt werden, können Sie unter „[Erstellen von Berichten zur Speicherauslastung und dem Schwellenwert für die Durchsetzung der Memory Cap](#)“ auf Seite 148 nachlesen.

▼ So richten Sie Vorgangsintervalle ein

„[rcapd-Vorgangsintervalle](#)“ auf Seite 137 enthält Informationen über die Intervalle, in denen die regelmäßig von `rcapd` durchgeführten Vorgänge ausgeführt werden. Zum Einstellen der Vorgangsintervalle mit `rcapadm` führen Sie die folgenden Schritte aus.

- Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.**

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zum Erstellen der Rolle sowie zum Zuweisen einer Rolle zu einem Benutzer finden Sie unter „Managing RBAC (Task Map)“ im *System Administration Guide: Security Services*.

- Verwenden Sie die Option `-i`, um das Intervall einzurichten.**

```
# rcapadm -i interval=value, ..., interval=value
```

Hinweis – Alle Intervallwerte werden in Sekunden angegeben.

▼ So aktivieren Sie das Resource Capping

Es gibt drei Möglichkeiten, das Resource Capping auf einem System zu aktivieren. Das Aktivieren des Resource Capping stellt auch die Standardwerte in der Datei `/etc/rcap.conf` ein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zum Erstellen der Rolle sowie zum Zuweisen einer Rolle zu einem Benutzer finden Sie unter „Managing RBAC (Task Map)“ im *System Administration Guide: Security Services*.

2 Aktivieren Sie den Resource Capping Daemon mit einer der folgenden Methoden:

- Aktivieren Sie das Resource Capping mit dem Befehl `svcadm`.
`svcadm enable rcap`
- Um den Resource Capping Daemon so zu aktivieren, dass er unmittelbar und bei jedem Neustart des Systems gestartet wird, geben Sie Folgendes ein:
`rcapadm -E`
- Um den Resource Capping Daemon bei einem Neustart zu starten, ohne dass er unmittelbar gestartet wird, geben Sie die Option `-n` an:
`rcapadm -n -E`

▼ So deaktivieren Sie das Resource Capping

Es gibt drei Möglichkeiten, das Resource Capping auf einem System zu deaktivieren.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zum Erstellen der Rolle sowie zum Zuweisen einer Rolle zu einem Benutzer finden Sie unter „Managing RBAC (Task Map)“ im *System Administration Guide: Security Services*.

2 Deaktivieren Sie den Resource Capping Daemon auf eine der folgenden Arten:

- Deaktivieren Sie das Resource Capping mit dem Befehl `svcadm`.
`svcadm disable rcap`
- Um den Resource Capping Daemon so zu deaktivieren, dass er unmittelbar deaktiviert und bei einem Neustart des Systems nicht gestartet wird, geben Sie Folgendes ein:
`rcapadm -D`
- Um den Resource Capping Daemon zu deaktivieren, ohne ihn unmittelbar zu stoppen, geben Sie die Option `-n` an:
`rcapadm -n -D`

Tipp – Sicheres Deaktivieren des Resource Capping Daemons

Geben Sie den Befehl `svcadm` oder den Befehl `rcapadm` mit der Option `-D` ein, um den `rcapd` sicher zu deaktivieren. Wenn der Daemon beendet wird (siehe die Manpage `kill(1)`), könnten Prozesse mit dem Status „stopped“ zurückbleiben, die dann manuell neu gestartet werden müssen. Um einen Prozess weiter auszuführen, verwenden Sie den Befehl `prun`. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage `prun(1)`.

▼ So legen Sie eine temporäre Resource Cap für eine Zone fest

Mit dieser Vorgehensweise wird der Speicher begrenzt, der von einer angegebenen Zone maximal beansprucht werden kann. Dieser Wert gilt nur bis zum nächsten Neustart. Um eine dauerhafte Begrenzung festzulegen, verwenden Sie den Befehl `zonecfg`.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.**

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil.

- 2 **Legen Sie eine Speichergrenze von 512 MB für die Zone `my-zone` fest.**

```
# rcapadm -z testzone -m 512M
```

Erstellen von Berichten mit rcapstat

Mit dem Befehl `rcapstat` erstellen Sie Berichte zu den Resource Capping-Statistiken. „Überwachen der Ressourcenauslastung mit `rcapstat`“ auf Seite 139 beschreibt, wie Sie den Befehl `rcapstat` zum Erstellen von Berichten verwenden. Dieser Abschnitt enthält darüber hinaus Beschreibungen der Spaltenüberschriften in einem Bericht. Diese Informationen finden Sie auch in der Manpage `rcapstat(1)`.

Die folgenden Unterabschnitte enthalten Beispiele, mit denen das Erstellen eines Berichts für einen bestimmten Zweck verdeutlicht wird.

Erstellen von Berichten mit Memory Cap- und Projektinformationen

In diesem Beispiel werden Memory Caps für zwei Projekte definiert, die zwei verschiedenen Benutzern zugeordnet sind. `user1` hat eine Memory Cap von 50 MB, `user2` eine Memory Cap von 10 MB.

Der folgende Befehl erzeugt fünf Berichte in einem Messintervall von 5 Sekunden.

```
user1machine% rcapstat 5 5
  id project nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg avgpg
112270 user1    24  123M  35M  50M  50M  0K 3312K  0K
 78194 user2     1 2368K 1856K 10M  0K  0K  0K  0K
  id project nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg avgpg
112270 user1    24  123M  35M  50M  0K  0K  0K  0K
 78194 user2     1 2368K 1856K 10M  0K  0K  0K  0K
  id project nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg avgpg
112270 user1    24  123M  35M  50M  0K  0K  0K  0K
 78194 user2     1 2368K 1928K 10M  0K  0K  0K  0K
  id project nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg avgpg
112270 user1    24  123M  35M  50M  0K  0K  0K  0K
 78194 user2     1 2368K 1928K 10M  0K  0K  0K  0K
  id project nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg avgpg
112270 user1    24  123M  35M  50M  0K  0K  0K  0K
 78194 user2     1 2368K 1928K 10M  0K  0K  0K  0K
```

Die ersten drei Zeilen dieser Ausgabe bilden den ersten Bericht, der Memory Cap- und Projekt-Informationen für die zwei Projekte sowie Paging-Statistiken ab dem Start von rcapd enthält. Die Spalten at und pg enthalten Werte größer Null für user1 und Null für user2. Dies deutet darauf hin, dass user1 seinen Grenzwert für einen bestimmten Zeitraum im Verlauf des Daemons überschritten hat, user2 jedoch nicht.

Die nachfolgenden Berichte zeigen keine wichtige Aktivität.

Überwachen der RSS eines Projekts

Das folgende Beispiel zeigt das Projekt user1, in dem eine RSS über der zugehörigen RSS-Memory Cap vorliegt.

Der folgende Befehl erzeugt fünf Berichte in einem Messintervall von 5 Sekunden.

```
user1machine% rcapstat 5 5
  id project nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg avgpg
376565 user1     3 6249M 6144M 6144M 690M 220M 5528K 2764K
376565 user1     3 6249M 6144M 6144M  0M 131M 4912K 1637K
376565 user1     3 6249M 6171M 6144M  27M 147M 6048K 2016K
376565 user1     3 6249M 6146M 6144M 4872M 174M 4368K 1456K
376565 user1     3 6249M 6156M 6144M  12M 161M 3376K 1125K
```

Das Projekt user1 hat drei Prozesse, die aktiv realen Speicher nutzen. Die positiven Werte in der Spalte pg weisen daraufhin, dass der rcapd ständig Speicher auslagert, während er versucht, die Memory Cap einzuhalten, indem die Speicherauslastung durch Projektprozesse gesenkt wird. rcapd ist jedoch nicht in der Lage, die RSS unter dem Memory Cap-Wert zu halten. Dies wird durch die wechselnden rss-Werte verdeutlicht, die keine entsprechende Reduzierung zeigen. Sobald Speicher ausgelagert wird, nutzt die Arbeitslast den Speicher neu und der RSS-Wert steigt wieder an. Dies bedeutet, dass der gesamte residente Speicher des Projekts

aktiv genutzt wird und die Working Set-Größe (WSS) größer als die Memory Cap ist. Aus diesem Grund ist der rcapd gezwungen, einen Teil des Working Sets auszulagern, um die Memory Cap einzuhalten. In diesem Zustand treten weiterhin zahlreiche Page-Faults und somit erhöhtes E/A auf, bis eines der Folgenden eintritt:

- Die WSS wird kleiner.
- Die Memory Cap wird angehoben.
- Die Anwendung ändert das Speicherzugriffsmuster.

In dieser Situation könnte ein kürzeres Messintervall die Diskrepanz zwischen dem RSS- und dem Cap-Wert reduzieren, da der rcapd gezwungen wäre, die Arbeitslast häufiger zu messen und Memory Caps häufiger durchzusetzen.

Hinweis – Ein Page-Fault tritt immer dann auf, wenn entweder eine neue Page erstellt oder von einem Swap-Gerät eingelesen werden muss.

Festlegen der Working Set-Größe eines Projekts

Das folgende Beispiel schließt an das vorherige Beispiel an und verwendet das gleiche Projekt.

Das vorherige Beispiel zeigt, dass das Projekt user1 mehr realen Speicher nutzt als seine Memory Cap gestattet. Dieses Beispiel zeigt, wie viel Speicher die Projekt-Arbeitslast benötigt.

```
user1machine% rcapstat 5 5
  id project nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg  avgpg
376565 user1    3 6249M 6144M 6144M 690M 0K 689M 0K
376565 user1    3 6249M 6144M 6144M 0K 0K 0K 0K
376565 user1    3 6249M 6171M 6144M 27M 0K 27M 0K
376565 user1    3 6249M 6146M 6144M 4872K 0K 4816K 0K
376565 user1    3 6249M 6156M 6144M 12M 0K 12M 0K
376565 user1    3 6249M 6150M 6144M 5848K 0K 5816K 0K
376565 user1    3 6249M 6155M 6144M 11M 0K 11M 0K
376565 user1    3 6249M 6150M 10G 32K 0K 32K 0K
376565 user1    3 6249M 6214M 10G 0K 0K 0K 0K
376565 user1    3 6249M 6247M 10G 0K 0K 0K 0K
376565 user1    3 6249M 6247M 10G 0K 0K 0K 0K
376565 user1    3 6249M 6247M 10G 0K 0K 0K 0K
376565 user1    3 6249M 6247M 10G 0K 0K 0K 0K
376565 user1    3 6249M 6247M 10G 0K 0K 0K 0K
376565 user1    3 6249M 6247M 10G 0K 0K 0K 0K
```

Inmitten des Zyklus wurde die Memory Cap des Projekts user1 von 6 GB auf 10 GB erhöht. Dieser Anstieg stoppt die Durchsetzung der Memory Cap und gestattet ein Anwachsen der Resident Set-Größe, begrenzt nur durch andere Prozesse und der Größe des realen Speichers in dem Computer. Die Spalte rss könnte sich stabilisieren, um die Working Set-Größe (WSS) des Projekts widerzuspiegeln, in diesem Beispiel 6247M. Dies ist der geringste Memory Cap-Wert, der eine Ausführung der Projektprozesse ohne ständig auftretende Page-Faults gestattet.

Während die Memory Cap für user1 bei 6 GB liegt, sinkt die RSS bei einem 5-Sekunden-Messintervall. E/A steigt an, während der rcapd-Speicher einen Teil der Arbeitslast auslagert. Kurz nach Abschluss des Auslagerns werden die Pages von der Arbeitslast, die diese Pages benötigt, wieder eingelesen. Dieser Zyklus wiederholt sich, bis die Memory Cap auf 10 GB angestiegen ist, etwa in der Mitte des Beispiels. Dann stabilisiert sich die RSS bei 6,1 GB. Da die RSS jetzt unter der Memory Cap liegt, tritt kein weiteres Paging mehr auf. Die aufgrund des Pagings auftretenden E/A-Vorgänge stoppen ebenfalls. Somit benötigt das Projekt 6,1 GB zur Ausführung der im Überwachungszeitraum angefallenen Arbeiten.

Lesen Sie hierzu auch die Manpages [vmstat\(1M\)](#) und [iostat\(1M\)](#).

Erstellen von Berichten zur Speicherauslastung und dem Schwellenwert für die Durchsetzung der Memory Cap

Mit der Option -g für den Befehl rcapstat erstellen Sie Berichte zu Folgendem:

- Die aktuelle Speicherauslastung als Prozentwert des im System installierten realen Speichers
- Der mit rcapadm eingerichtete Schwellenwert für die Durchsetzung einer Memory Cap

Mit der Option -g wird am Ende des Berichts für jedes Intervall eine Zeile zur Speicherauslastung und Memory Cap-Durchsetzung gedruckt.

```
# rcapstat -g
  id project  nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg  avgpg
376565  rcap      0   0K  0K  10G  0K  0K  0K  0K
physical memory utilization: 55%  cap enforcement threshold: 0%
  id project  nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg  avgpg
376565  rcap      0   0K  0K  10G  0K  0K  0K  0K
physical memory utilization: 55%  cap enforcement threshold: 0%
```

Einführung in Resource Pools

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

- Resource Pools, die zur Partitionierung von Computerressourcen verwendet werden
- Dynamic Resource Pools (DRPs), mit denen die Ressourcenzuweisung von Resource Pools dynamisch eingestellt wird, um vorgegebene Systemziele zu erreichen

Ab Solaris-Release 10 11/06 sind Resource Pools und Dynamic Resource Pools Services der Solaris Service Management-Funktion (SMF). Jeder dieser Services wird separat aktiviert.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

- „Einführung in Resource Pools“ auf Seite 150
- „Einführung in die Dynamic Resource Pools“ auf Seite 151
- „Allgemeine Informationen zum Aktivieren und Deaktivieren von Resource Pools und Dynamic Resource Pools“ auf Seite 152
- „In Zonen verwendete Resource Pools“ auf Seite 152
- „Verwenden von Pools“ auf Seite 152
- „Resource Pools-Framework“ auf Seite 154
- „Implementieren von Pools auf einem System“ auf Seite 155
- „project.pool – Attribut“ auf Seite 156
- „SPARC: Dynamic Reconfiguration-Vorgänge und Resource Pools“ auf Seite 156
- „Erstellen von Pool-Konfigurationen“ auf Seite 157
- „Direktes Bearbeiten der dynamischen Konfiguration“ auf Seite 158
- „poold – Übersicht“ auf Seite 158
- „Verwalten von Dynamic Resource Pools“ auf Seite 159
- „Konfigurationseinschränkungen und -ziele“ auf Seite 159
- „poold-Merkmale, die konfiguriert werden können“ auf Seite 164
- „So arbeitet die dynamische Ressourcenzuweisung“ auf Seite 167
- „Verwenden von poolstat zur Überwachung der Pools und der Ressourcenauslastung“ auf Seite 170
- „Mit Resource Pools verwendete Befehle“ auf Seite 172

Verfahren zur Nutzung dieser Funktionen finden Sie in [Kapitel 13, „Erstellen und Verwalten von Resource Pools \(Vorgehen\)“](#).

Neuerungen bei den Resource Pools und den Dynamic Resource Pools

Solaris 10: Resource Pools umfassen jetzt einen Mechanismus zum Einstellen der Ressourcenzuweisungen jedes Pools als Reaktion auf Systemereignisse und Änderungen bei den Arbeitslasten der Anwendungen. Dynamic Resource Pools vereinfachen und reduzieren die Anzahl der Entscheidungen, die ein Administrator treffen muss. Einstellungen werden automatisch vorgenommen, um die von einem Administrator festgelegten Leistungsziele des Systems einzuhalten.

Sie können jetzt den Befehl `projmod` verwenden, um das Attribut `project.pool` in der Datei `/etc/project` einzurichten.

Eine vollständige Liste der neuen Funktionen in Solaris 10 sowie eine Beschreibung der Solaris-Versionen finden Sie in [Neuerungen in Oracle Solaris 10 8/11](#).

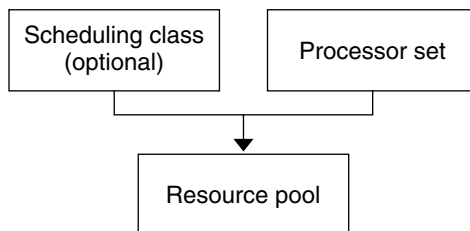
Solaris 10 11/06: Resource Pools und Dynamic Resource Pools sind jetzt SMF-Services.

Einführung in Resource Pools

Resource Pools ermöglichen Ihnen, bestimmte Arbeitslasten voneinander zu trennen, so dass sich der Arbeitslast-Verbrauch bestimmter Ressourcen nicht überschneidet. Diese Ressourcenreservierung hilft dabei, eine vorhersagbare Performance bei Systemen mit gemischten Arbeitslasten zu erreichen.

Resource Pools bieten einen persistenten Mechanismus für die Konfiguration eines Prozessorsets (pset) und optional für die Zuweisung einer Scheduling-Klasse.

ABBILDUNG 12-1 Resource Pool-Framework



Sie können sich einen Pool als eine besondere Art der Bindung von verschiedenen Ressourcensets vorstellen, die auf einem System zur Verfügung stehen. Sie können Pools erstellen, die verschiedene Arten von möglichen Ressourcenkombinationen darstellen:

```
pool1: pset_default
pool2: pset1
pool3: pset1, pool.scheduler="FSS"
```

Durch Gruppieren mehrerer Partitionen bieten Pools einen Handle, der bestimmten benannten Arbeitslasten zugewiesen werden kann. Jedem Projekteintrag in der Datei `/etc/project` kann ein bestimmter Pool zugewiesen sein. Dies wird mit dem Attribut `project.pool` angegeben.

Wenn Pools aktiviert sind, bilden ein *Standard-Resource Pool* und ein *Standard-Prozessorset* die Basiskonfiguration. Weitere benutzerdefinierte Pools und Prozessorsets können erstellt und der Konfiguration hinzugefügt werden. Eine CPU kann nur einem Prozessorset angehören. Benutzerdefinierte Pools und Prozessorsets können permanent gelöscht werden. Der Standard-Resource Pool und das Standard-Prozessorset können nicht permanent gelöscht werden.

Beim Standard-Resource Pool ist die Eigenschaft `pool.default` auf `true` gesetzt. Beim Standard-Prozessorset ist die Eigenschaft `pset.default` auf `true` gesetzt. Somit können der Standard-Resource Pool und das Standard-Prozessorset auch dann identifiziert werden, wenn ihre Namen geändert wurden.

Der Mechanismus der benutzerdefinierten Pools dient primär für große Computer mit mehr als vier CPUs. Jedoch können auch kleine Computer von dieser Funktion profitieren. Auf kleinen Computern können Sie Pools erstellen, die nicht-kritische Ressourcenpartitionen gemeinsam nutzen. Die Pools sind nur basierend auf kritischen Ressourcen getrennt.

Einführung in die Dynamic Resource Pools

Dynamic Resource Pools bieten einen Mechanismus zum Einstellen der Ressourcenzuweisungen jedes Pools als Reaktion auf Systemereignisse und Änderungen bei den Arbeitslasten der Anwendungen. DRPs vereinfachen und reduzieren die Anzahl der Entscheidungen, die ein Administrator treffen muss. Einstellungen werden automatisch vorgenommen, um die von einem Administrator festgelegten Leistungsziele des Systems einzuhalten. Änderungen an der Konfiguration werden protokolliert. Diese Funktionen werden primär über den Ressourcen-Controller `poold` ausgeführt, einem Systemdaemon, der immer dann aktiv sein sollte, wenn eine dynamische Ressourcenzuweisung erforderlich ist. `poold` ermittelt in regelmäßigen Abständen die Systemlast und stellt fest, ob eine Intervention erforderlich ist, damit das System die optimale Leistung hinsichtlich des Ressourcenverbrauchs beibehalten kann. Die `poold`-Konfiguration befindet sich in der `libpool`-Konfiguration. Weitere Informationen zu `poold` finden Sie in der Manpage [poold\(1M\)](#).

Allgemeine Informationen zum Aktivieren und Deaktivieren von Resource Pools und Dynamic Resource Pools

Wie Sie Resource Pools und Dynamic Resource Pools aktivieren bzw. deaktivieren, können Sie unter [„Aktivieren und Deaktivieren von Pools“](#) auf Seite 177 nachlesen.

In Zonen verwendete Resource Pools

Tipp – Solaris 10 8/07: Alternativ zum Zuweisen einer Zone zu einem konfigurierten Resource Pool auf dem System können Sie den Befehl `zonecfg` eingeben, um einen temporären Pool zu erstellen, der nur über die Ausführung der Zone wirksam ist. Weitere Informationen finden Sie unter [„Solaris 10 8/07: dedicated-cpu-Ressource“](#) auf Seite 238.

Auf einem System mit aktivierten Zonen kann eine nicht-globale Zone einem Resource Pool verbunden werden, obwohl der Pool nicht unbedingt exklusiv einer bestimmten Zone zugewiesen sein muss. Darüber hinaus können Sie einzelne Prozesse in nicht-globalen Zonen nicht mit dem Befehl `poolbind` aus der globalen Zone heraus an einen anderen Pool binden. Wie Sie eine nicht-globale Zone mit einem Pool verbinden, lesen Sie unter [„Konfigurieren, Prüfen und Festschreiben einer Zone“](#) auf Seite 272.

Wenn Sie eine Scheduling-Klasse für einen Pool einrichten und dann eine nicht-globale Zone mit diesem Pool verbinden, verwendet die Zone standardmäßig diese Scheduling-Klasse.

Wenn Sie Dynamic Resource Pools verwenden, ist der Geltungsbereich einer ausführenden Instanz von `poold` auf die globale Zone beschränkt.

Das in einer nicht-globalen Zone ausgeführte Serviceprogramm `poolstat` zeigt nur Informationen zu dem Pool an, der mit der Zone verbunden ist. Wenn der Befehl `pooladm` ohne Argumente in einer nicht-globalen Zone ausgeführt wird, werden nur Informationen zu dem Pool angezeigt, der mit der Zone verbunden ist.

Weitere Informationen zu den Resource Pool-Befehlen finden Sie unter [„Mit Resource Pools verwendete Befehle“](#) auf Seite 172.

Verwenden von Pools

Resource Pools stellen einen vielseitigen Mechanismus dar, der für viele verschiedene administrative Szenarios verwendet werden kann.

Stapelrechner-Server

Nutzen Sie die Funktionen von Pools, um einen Server in zwei Pools aufzuteilen. Ein Pool dient für Anmeldesitzungen und interaktives Arbeiten durch das Timesharing von Benutzern. Der andere Pool dient für Jobs, die über das Stapelsystem übermittelt werden.

Anwendungs- oder Datenbankserver

Partitionieren Sie die Ressourcen für interaktive Anwendungen gemäß den Anforderungen der Anwendungen.

Phasenweises Einschalten von Anwendungen

Bestimmen Sie die Erwartungshaltung von Benutzern.

Sie können zunächst einen Computer bereitstellen, der nur einen Teil der Services ausführt, die dieser Computer letztlich bereitstellen soll. Wenn die auf Reservierungen basierenden Mechanismen der RessourcenAdministration beim online schalten des Computers nicht hergestellt sind, könnten sich Probleme bei den Benutzern einstellen.

Beispielsweise optimiert der Fair Share Scheduler die CPU-Auslastung. Die Reaktionszeiten eines Computers, der nur eine Anwendung ausführt, können fälschlich als sehr schnell interpretiert werden. Benutzer erfahren diese Reaktionszeiten nicht mehr, wenn mehrere Anwendungen geladen werden. Mit separaten Pools für jede Anwendung können Sie einen Grenzwert für die Anzahl der CPUs einrichten, die einer Anwendung zur Verfügung stehen, bevor Sie alle Anwendungen bereitstellen.

Komplexe Timesharing-Server

Partitionieren Sie einen Server, der große Benutzerzahlen unterstützt. Die Serverpartitionierung bietet einen Isolationsmechanismus, der zu einer besser vorhersehbaren Reaktionszeit für den einzelnen Benutzer führt.

Durch das Aufteilen von Benutzern in Gruppen, die an separate Pools gebunden sind, und das Verwenden des Fair Share Schedulers (FSS) können Sie CPU-Zuweisungen so anpassen, dass sie bestimmte Benutzergruppen mit einer höheren Priorität bevorzugen. Diese Zuweisung kann auf der Benutzerrolle, auf dem Accounting Chargeback oder anderen basieren.

Arbeitslasten, die sich saisonal ändern

Mit Resource Pools können Sie Anpassungen für einen sich ändernden Bedarf vornehmen.

Vielleicht treten am Standort vorhersagbare Änderungen des Arbeitslastbedarfs über längere Zeiten ein, z. B. monatlich, vierteljährlich oder jährlich. In diesem Fall können Sie durch Aufrufen von `pooladm` von einem `cron`-Job aus zwischen mehreren Pool-Konfigurationen wechseln. (Lesen Sie dazu „[Resource Pools-Framework](#)“ auf Seite 154.)

Echtzeitanwendungen

Erstellen Sie mithilfe des RT-Scheduler und zugewiesenen Prozessorressourcen einen Echtzeit-Pool.

Systemauslastung

Setzen Sie von Ihnen eingerichteten Systemziele durch.

Mit dem automatisierten Pools-Daemon können Sie die verfügbaren Ressourcen identifizieren und Arbeitslasten überwachen, um festzustellen, wenn die von Ihnen angegebenen Ziele nicht mehr eingehalten werden. Der Daemon führt, sofern möglich,

korrigierende Maßnahmen durch. Andernfalls kann der Zustand protokolliert werden.

Resource Pools-Framework

Die Konfigurationsdatei `/etc/pooladm.conf` enthält die Beschreibung der Static Pool-Konfiguration. Eine statische Konfiguration stellt dar, wie ein Administrator ein System unter Berücksichtigung der Resource Pools konfigurieren möchte. Es kann ein alternativer Dateiname verwendet werden.

Wenn die Service Management Facility (SMF) oder der Befehl `pooladm - e` zum Aktivieren des Resource Pools-Framework verwendet wird und die Datei `/etc/pooladm.conf` vorhanden ist, wird die in dieser Datei enthaltene Konfiguration für das System angewendet.

Der Kernel enthält Informationen zur Disposition von Ressourcen innerhalb des Resource Pools-Framework. Dies wird als dynamische Konfiguration bezeichnet. Sie repräsentiert die Resource Pools für ein bestimmtes System zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die dynamische Konfiguration kann mit dem Befehl `pooladm` angezeigt werden. Beachten Sie, dass die Reihenfolge, in der die Eigenschaften für Pools und Ressourcensets angezeigt werden, variieren kann. Änderungen an der dynamischen Konfiguration können wie folgt vorgenommen werden:

- Indirekt, durch Anwenden einer statischen Konfigurationsdatei
- Direkt mit dem Befehl `poolcfg` und der Option `-d`

Es können mehrere Konfigurationsdateien für statische Pools vorhanden sein, die zu unterschiedlichen Zeiten aktiviert werden. Mit dem Befehl `pooladm` von einem cron-Job aus können Sie zwischen den verschiedenen Pool-Konfigurationen wechseln. Weitere Informationen zum Serviceprogramm `cron` finden Sie in der Manpage [cron\(1M\)](#).

In der Standardeinstellung ist das Resource Pools-Framework nicht aktiviert. Zum Erstellen oder Ändern einer dynamischen Konfiguration müssen Resource Pools aktiviert sein. Statische Konfigurationsdateien können auch dann mit dem Befehl `poolcfg` oder `libpool` bearbeitet werden, wenn das Resource Pools-Framework deaktiviert ist. Wenn keine Pools aktiv ist, können auch keine statischen Konfigurationsdateien erstellt werden. Weitere Informationen zur Konfigurationsdatei finden Sie unter „[Erstellen von Pool-Konfigurationen](#)“ auf Seite 157.

Die Befehle, die mit Resource Pools und dem Systemdaemon `poold` verwendet werden können, sind in den folgenden Manpages beschrieben:

- [pooladm\(1M\)](#)
- [poolbind\(1M\)](#)
- [poolcfg\(1M\)](#)
- [poold\(1M\)](#)
- [poolstat\(1M\)](#)
- [libpool\(3LIB\)](#)

/etc/pooladm.conf – Inhalt

Alle Resource Pool-Konfigurationen, einschließlich der dynamischen Konfiguration, können die folgenden Elemente enthalten.

system	Eigenschaften, die sich auf das Gesamtverhalten des Systems auswirken
pool	Eine Resource Pool-Definition
pset	Eine Prozessorset-Definition
cpu	Eine Prozessor-Definition

Alle diese Elemente besitzen Eigenschaften, die geändert werden können, um Status und Verhalten des Resource Pools-Frameworks zu manipulieren. Beispielsweise gibt die Pool-Eigenschaft `pool.importance` die relative Wichtigkeit eines bestimmten Pools an. Diese Eigenschaft wird zur Auflösung eines möglichen Konflikts um Ressourcen verwendet. Weitere Informationen finden Sie unter [libpool\(3LIB\)](#).

Eigenschaften von Pools

Die Funktion Pools unterstützt benannte, typisierte Eigenschaften, die für einen Pool, eine Ressource oder eine Komponente eingerichtet werden können. Administratoren können für verschiedene Pool-Elemente zusätzliche Eigenschaften speichern. Dabei wird der Namespace einer Eigenschaft ähnlich einem Projektattribut verwendet.

Beispielsweise kennzeichnet der folgende Kommentar, dass ein bestimmtes pset einer bestimmten Data tree-Datenbank zugewiesen wurde.

```
Datatree,pset.dbname=warehouse
```

Weitere Informationen zu Eigenschaftentypen finden Sie unter „[poold-Eigenschaften](#)“ auf Seite 163.

Hinweis – Eine Reihe von speziellen Eigenschaften ist für die interne Verwendung reserviert und kann nicht geändert oder entfernt werden. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [libpool\(3LIB\)](#).

Implementieren von Pools auf einem System

Benutzerdefinierte Pools können mithilfe einer der folgenden Methoden auf einem System implementiert werden.

- Beim Booten der Solaris-Software prüft das Skript `init`, ob die Datei `/etc/pooladm.conf` vorhanden ist. Wenn diese Datei gefunden wurde und Pools aktiviert sind, wird `pooladm` aufgerufen, um diese Konfigurationsdatei als aktive Pool-Konfiguration zu übernehmen.

Das System erstellt eine dynamische Konfiguration, um die in der Datei `/etc/pooladm.conf` angeforderte Organisation widerzuspiegeln und partitioniert die Computerressourcen entsprechend.

- Wenn das Solaris-System ausgeführt wird, kann eine Pool-Konfiguration entweder aktiviert werden (falls sie noch nicht vorhanden ist) oder mit dem Befehl `pooladm` geändert werden. In der Standardeinstellung wirkt sich der Befehl `pooladm` auf die Datei `/etc/pooladm.conf` aus. Sie können jedoch einen alternativen Speicherort und Dateinamen angeben, um eine andere Datei zum Aktualisieren der Pool-Konfiguration zu verwenden.

Weitere Informationen zum Aktivieren und Deaktivieren von Resource Pools finden Sie unter „[Aktivieren und Deaktivieren von Pools](#)“ auf Seite 177. Pools können nicht deaktiviert werden, wenn benutzerdefinierte Pools oder Ressourcen verwendet werden.

Zum Konfigurieren von Resource Pools müssen Sie als Superuser angemeldet sein oder über das Process Management-Profil verfügen. Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil.

Der Ressource-Controller `poold` wird mit den Dynamic Resource Pools gestartet.

project.pool – Attribut

Das Attribut `project.pool` kann einem Projekteintrag in der Datei `/etc/project` hinzugefügt werden, um diesem Eintrag einem bestimmten Pool zuzuweisen. Neue Arbeiten, die im Rahmen eines Projekts gestartet werden, sind dann an diesen Pool gebunden. Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 2, „Einführung in Projekte und Aufgaben“](#).

Beispielsweise können Sie den Befehl `projmod` eingeben, um das Attribut `project.pool` für das Projekt `sales` in der Datei `/etc/project` einzurichten:

```
# projmod -a -K project.pool=mypool sales
```

SPARC: Dynamic Reconfiguration-Vorgänge und Resource Pools

Mit der Dynamic Reconfiguration (DR) können Sie Hardware bei laufendem System neu konfigurieren. Ein DR-Vorgang kann einen bestimmten Ressourcentyp vergrößern, verkleinern oder keine Auswirkungen zeigen. Da die DR verfügbaren Ressourcenmengen beeinflussen kann, müssen die Pools in diese Vorgänge mit einbezogen werden. Wenn ein DR-Vorgang initiiert wird, wird die Konfiguration vom Pools-Framework validiert.

Wenn der DR-Vorgang fortgesetzt werden kann, ohne dass die aktuelle Pool-Konfiguration ungültig wird, wird die private Konfigurationsdatei aktualisiert. Eine ungültige Konfiguration kann von den verfügbaren Ressourcen nicht unterstützt werden.

Wird die Pool-Konfiguration durch den DR-Vorgang ungültig, schlägt der Vorgang fehl und Sie werden über eine Nachricht an das Nachrichtenprotokoll informiert. Wenn Sie den Abschluss der Konfiguration erzwingen möchten, müssen Sie die DR-Durchsetzungsoption verwenden. Die Pool-Konfiguration wird dann so modifiziert, dass sie der neuen Ressourcenkonfiguration entspricht. Weitere Informationen zum DR-Prozess und der Durchsetzungsoption finden Sie im Benutzerhandbuch zur Dynamic Reconfiguration der Sun-Hardware.

Wenn Sie Dynamic Resource Pools verwenden, kann eine Partition die Resource Control `poold` bei aktivem Daemon verlassen. Weitere Informationen finden Sie unter „[Identifizieren eines Ressourcenmangels](#)“ auf Seite 168.

Erstellen von Pool-Konfigurationen

Die Konfigurationsdatei enthält eine Beschreibung der auf dem System zu erstellenden Pools. Die Datei beschreibt die Elemente, die manipuliert werden können.

- system
- pool
- pset
- cpu

Weitere Informationen zu den manipulierbaren Elementen finden Sie in der Manpage `poolcfg(1M)`.

Wenn Pools aktiviert sind, können Sie auf zwei Arten eine strukturierte `/etc/pooladm.conf`-Datei erstellen.

- Geben Sie den Befehl `pooladm` mit der Option `-s` ein, um die Ressourcen auf den aktuellen Systemen zu erfassen und die Ergebnisse in eine Konfigurationsdatei zu schreiben.
Dies ist die bevorzugte Methode. Hierbei werden alle aktiven Ressourcen und Komponenten auf dem System aufgezeichnet, die über die Pools-Funktionen manipuliert werden können. Zu diesen Ressourcen gehören auch bereits vorhandene Prozessorset-Konfigurationen. Anschließend können Sie die Konfiguration bearbeiten, um die Prozessorsets umzubenennen oder gegebenenfalls zusätzliche Pools zu erstellen.
- Geben Sie den Befehl `poolcfg` mit der Option `-c` und die Unterbefehle `discover` oder `create system name` ein, um eine neue Pool-Konfiguration zu erstellen.
Diese Optionen wurden zur Abwärtskompatibilität mit früheren Versionen beibehalten.

Geben Sie den Befehl `poolcfg` oder `libpool` ein, um die Datei `/etc/pooladm.conf` zu bearbeiten. Bearbeiten Sie diese Dateien nicht direkt.

Direktes Bearbeiten der dynamischen Konfiguration

Sie können die CPU-Ressourcentypen in der dynamischen Konfiguration direkt bearbeiten, indem Sie den Befehl `poolcfg` mit der Option `-d` eingeben. Zur Übertragung von Ressourcen gibt es zwei Methoden.

- Sie können eine allgemeine Anfrage erstellen, um alle verfügbaren identifizierten Ressourcen zwischen Sets zu übertragen.
- Sie können Ressourcen mit bestimmten IDs an ein Ziel-Set übertragen. Beachten Sie, dass sich die System-IDs von Ressourcen ändern können, wenn die Ressourcenkonfiguration modifiziert oder ein System neu gebootet wird.

Ein Beispiel finden Sie unter „Übertragen von Ressourcen“ auf Seite 191.

Beachten Sie, dass die Übertragung einer Ressource eine Aktion von `poold` auslösen könnte. Weitere Informationen finden Sie unter „`poold` – Übersicht“ auf Seite 158.

`poold` – Übersicht

Der Ressourcen-Controller für Pools, `poold`, verwendet die Systemziele und überwachbare Statistiken, um die von Ihnen angegebenen Ziele bei der Systemleistung einzuhalten. Dieser Systemdaemon muss stets aktiv sein, wenn eine dynamische Zuordnung von Ressourcen erforderlich ist.

Der Ressourcen-Controller `poold` identifiziert verfügbare Ressourcen und überwacht dann Arbeitslasten, um festzustellen, wenn die Systemauslastungsziele nicht mehr eingehalten werden. `poold` berücksichtigt in diesem Fall alternative Konfigurationen und leitet Korrekturmaßnahmen ein. Wenn möglich, werden die Ressourcen neu konfiguriert, so dass die Ziele eingehalten werden können. Ist dies nicht möglich, protokolliert der Daemon, dass die benutzerdefinierten Ziele nicht mehr eingehalten werden können. Nach einer Neukonfiguration setzt der Daemon die Überwachung der Arbeitslastziele fort.

`poold` verwaltet ein Protokoll über den Verlauf der Entscheidungen. Mithilfe dieses Verlaufsprotokolls werden mögliche Neukonfigurationen eliminiert, die in der Vergangenheit zu keinen Verbesserungen geführt haben.

Beachten Sie, dass eine Neukonfigurationen auch asynchron ausgelöst werden kann, wenn die Arbeitslastziele oder die auf dem System verfügbaren Ressourcen geändert wurden.

Verwalten von Dynamic Resource Pools

Der DRP-Service wird von der Service Management Facility (SMF) unter der Servicebezeichnung `svc:/system/pools/dynamic` verwaltet.

Administrative Maßnahmen an diesem Service, z. B. Aktivieren, Deaktivieren oder Anfordern eines Neustart können mithilfe des Befehls `svcadm` vorgenommen werden. Der Status des Services kann mithilfe des Befehls `svcs` abgefragt werden. Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [svcs\(1\)](#) und [svcadm\(1M\)](#).

Die SMF-Schnittstelle ist die bevorzugte Methode zur Steuerung der DRP, aus Gründen der Abwärtskompatibilität können aber auch die folgenden Methoden verwendet werden.

- Wenn keine dynamische Ressourcenzuordnung erforderlich ist, kann `poold` mit dem Signal `SIGQUIT` oder `SIGTERM` gestoppt werden. Jedes dieser Signale führt zum ordnungsgemäßen Beenden von `poold`.
- Obwohl `poold` Änderungen an den Ressourcen- oder Pool-Konfigurationen automatisch erfasst, können Sie mithilfe des Signals `SIGHUP` eine Neukonfiguration erzwingen.

Konfigurationseinschränkungen und -ziele

Wenn Sie Änderungen an einer Konfiguration vornehmen, hält sich `poold` an Ihre Anweisungen. Sie geben diese Anweisungen als Einschränkungen und Ziele ein. `poold` ermittelt anhand Ihrer Angaben den relativen Wert verschiedener Konfigurationsmöglichkeiten in Relation zur vorhandenen Konfiguration. `poold` ändert dann die Ressourcenzuweisungen der aktuellen Konfiguration, und erstellt so neue Konfigurationen, die als Kandidaten zur Übernahme gelten.

Konfigurationseinschränkungen

Einschränkungen reduzieren die Anzahl möglicher Konfigurationen, indem sie einige potentielle Änderungen eliminieren, die an einer Konfiguration vorgenommen werden können. Die folgenden Einschränkungen stehen zur Verfügung. Sie werden in der `libpool`-Konfiguration angegeben.

- Die maximalen und minimalen CPU-Zuweisungen
- Fixierte Komponenten, die nicht aus einem Set verschoben werden können

Weitere Informationen zu den Pools-Eigenschaften finden Sie in der Manpage [libpool\(3LIB\)](#) und unter „Eigenschaften von Pools“ auf Seite 155.

pset.min-Eigenschaft und pset.max-Eigenschafteneinschränkungen

Diese beiden Eigenschaften legen Grenzwerte (Maximum und Minimum) für die Anzahl der Prozessoren fest, die einem Prozessorset zugewiesen werden können. Weitere Informationen zu diesen Eigenschaften finden Sie in [Tabelle 12-1](#).

Im Rahmen dieser Einschränkungen können die Ressourcen einer Ressourcenpartition beliebigen anderen Ressourcenpartitionen in der gleichen Solaris-Instanz zugeordnet werden. Der Zugriff auf diese Ressourcen erfolgt durch das Binden an einen Pool, der dem Ressourcenset zugewiesen ist. Das Binden erfolgt entweder bei der Anmeldung oder manuell durch einen Administrator, der über die Berechtigung `PRIV_SYS_RES_CONFIG` verfügt.

cpu.pinned-Eigenschafteneinschränkung

Die Eigenschaft `cpu.pinned` kennzeichnet, dass eine bestimmte CPU nicht durch DRP aus dem aktuellen Prozessorset verschoben werden darf. Sie können diese `libpool`-Eigenschaft einrichten, um die Cache-Auslastung für eine bestimmte Anwendung zu maximieren, die innerhalb eines Prozessorsets ausgeführt wird.

Weitere Informationen zu dieser Eigenschaft finden Sie in [Tabelle 12-1](#).

pool.importance-Eigenschafteneinschränkung

Die Eigenschaft `pool.importance` beschreibt die relative Wichtigkeit eines Pools gemäß der Definition durch den Administrator.

Konfigurationsziele

Ziele werden ähnlich wie Einschränkungen angegeben. Das vollständige Ziel-Set ist in [Tabelle 12-1](#) dokumentiert.

Es gibt zwei Kategorien von Zielen.

- | | |
|-----------------------|---|
| Arbeitslastabhängig | Ein arbeitslastabhängiges Ziel ändert sich mit der Arbeitslast, die auf einem System ausgeführt wird. Ein Beispiel wäre das Ziel <code>utilization</code> . Der Wert für die Auslastung (<code>utilization</code>) eines Ressourcensets ändert sich je nach der im Set aktiven Arbeitslast. |
| Arbeitslastunabhängig | Ein arbeitslastabhängiges Ziel ändert sich nicht mit der Arbeitslast, die auf einem System ausgeführt wird. Ein Beispiel wäre das CPU-Ziel <code>locality</code> . Die ausgewertete Messung der Lokalität (<code>locality</code>) eines Ressourcensets ändert sich nicht mit der Arbeitslast, die auf einem System ausgeführt wird. |

Sie können drei Arten von Zielen definieren.

Name	Gültige Elemente	Operatoren	Werte
wt-load	system	entf.	entf.
locality	pset	entf.	loose tight none
utilization	pset	< > ~	0-100%

Ziele werden in den Eigenschaftensstrings der libpool-Konfiguration gespeichert. Die Eigenschaftennamen lauten wie folgt:

- system.pool objectives
- pset.pool objectives

Ziele haben die folgende Syntax:

- objectives = objective [; objective]*
- objective = [n:] keyword [op] [value]

Alle Ziele können ein optionales Präfix für die Wichtigkeit aufnehmen. Diese Wichtigkeit dient als ein Multiplikator für das Ziel und erhöht somit die Bedeutung des Beitrags zur Auswertung der Zielfunktion. Der Bereich erstreckt sich von 0 bis INT64_MAX (9223372036854775807). Wenn kein Wert angegeben ist, lautet der Standardwert für die Wichtigkeit 1.

Einige Elementtypen unterstützen mehrere Zieltypen. Ein Beispiel hierfür ist pset. Für diese Elemente können Sie mehrere Zieltypen angeben. Außerdem können Sie mehrere Auslastungsziele für ein einzelnes pset-Element angeben.

Anwendungsbeispiele finden Sie unter [„So definieren Sie Konfigurationsziele“](#) auf Seite 188.

wt-load-Ziel

Das Ziel wt-load begünstigt Konfigurationen, bei denen die Ressourcenzuordnungen mit den Ressourcenauslastungen übereinstimmen. Wenn dieses Ziel aktiv ist, erhält ein Ressourcenset, das mehr Ressourcen verwendet, mehr Ressourcen. wt-load bedeutet *weighted load* (gewichtete Last).

Verwenden Sie dieses Ziel, wenn Sie mit den Einschränkungen zufrieden sind, die Sie mithilfe der Minimum- und Maximum-Eigenschaften eingerichtet haben, und wenn der Daemon die Ressourcen innerhalb dieser Einschränkungen frei manipulieren soll.

locality-Ziel

Das Ziel locality wirkt sich auf den Einfluss aus, den die Lokalität (über die Daten der Locality Group (lgroup gemessen) auf die ausgewählte Konfiguration hat. Eine alternative Definition für Lokalität ist Latenz. Eine lgroup beschreibt CPU- und Speicherressourcen. Die lgroup wird vom Solaris-System verwendet, um den zeitlichen Abstand zwischen Ressourcen zu ermitteln. Weitere Informationen zur Locality Group-Abstraktion finden Sie unter [„Locality Groups Overview“](#) in *Programming Interfaces Guide*.

Dieses Ziel kann einen der folgenden drei Werte annehmen:

- `tight` Bei dieser Einstellung werden Konfigurationen bevorzugt, bei denen die Resource Locality maximiert wird.
- `loose` Bei dieser Einstellung werden Konfigurationen bevorzugt, bei denen die Resource Locality minimiert wird.
- `none` Bei dieser Einstellung hat die Resource Locality keinen Einfluss auf die bevorzugte Konfiguration. Dies ist der Standardwert für das Ziel `locality`.

Im Allgemeinen sollte das Ziel `locality` auf `tight` gesetzt sein. Um die Speicherbandbreite zu maximieren bzw. den Einfluss von DR-Vorgängen auf ein Ressourcenset zu minimieren, können Sie dieses Ziel auf `loose` setzen oder die Standardeinstellung von `none` beibehalten.

utilization-Ziel

Das Ziel `utilization` begünstigt Konfigurationen, die den Partitionen Ressourcen zuordnen, die das angegebene Auslastungsziel nicht erreichen.

Dieses Ziel wird mithilfe von Operatoren und Werten angegeben. Folgende Operatoren stehen zur Verfügung:

- `<` Der „Kleiner-als“-Operator gekennzeichnet, dass der angegebene Wert den maximalen Zielwert darstellt.
- `>` Der „Größer-als“-Operator gekennzeichnet, dass der angegebene Wert den minimalen Zielwert darstellt.
- `~` Der „Circa“-Operator kennzeichnet, dass der angegebene Wert ein Zielwert ist, für den eine gewisse Schwankung akzeptabel ist.

Bei einem `pset` kann nur ein Auslastungsziel für jeden Operatortyp festgelegt werden.

- Wenn der Operator `~` festgelegt ist, können die Operatoren `<` und `>` nicht verwendet werden.
- Wenn die Operatoren `<` und `>` festgelegt sind, kann der Operator `~` nicht verwendet werden. Die Einstellungen des `<`-Operators und des `>`-Operators schließen sich gegenseitig nicht aus.

Sie können einen `<`- und einen `>`-Operator zusammen verwenden, um einen Bereich zu erstellen. Die Werte werden validiert, um sicherzustellen, dass sie einander nicht überschneiden.

Beispiel für Konfigurationsziele

In dem folgenden Beispiel wird `pool` zum Auswerten der folgenden Eigenschaften für das `pset` verwendet:

- Die utilization muss zwischen 30 % und 80 % gehalten werden.
- Die locality muss für jedes Prozessorset maximiert sein.
- Die Ziele müssen die Standardwichtigkeit von 1 annehmen.

BEISPIEL 12-1 poold-Beispielziel

```
pset.poold.objectives "utilization > 30; utilization < 80; locality tight"
```

Weitere Nutzungsbeispiele finden Sie unter „So definieren Sie Konfigurationsziele“ auf Seite 188.

poold-Eigenschaften

Es gibt vier Eigenschaftskategorien:

- Konfiguration
- Einschränkung
- Ziel
- Zielparameter

TABELLE 12-1 Definierte Eigenschaftennamen

Eigenschaft	Typ	Kategorie	Beschreibung
system.poold.log-level	string	Konfiguration	Protokollierungsebene
system.poold.log-location	string	Konfiguration	Speicherort des Protokolls
system.poold.monitor-interval	uint64	Konfiguration	Messintervall bei der Überwachung
system.poold.history-file	string	Konfiguration	Speicherort des Entscheidungsverlaufs
pset.max	uint64	Einschränkung	Maximale Anzahl der CPUs für dieses Prozessorset
pset.min	uint64	Einschränkung	Minimale Anzahl der CPUs für dieses Prozessorset
cpu.pinned	boolesch	Einschränkung	An dieses Prozessorset fixierte CPUs

TABELLE 12-1 Definierte Eigenschaftennamen (Fortsetzung)

Eigenschaft	Typ	Kategorie	Beschreibung
system.poold.objectives	string	Ziel	Formatierter String folgt der Syntax des poold-Zielausdrucks
pset.poold.objectives	string	Ziel	Formatierter String folgt der Syntax des poold-Ausdrucks
pool.importance	int64	Zielparameter	Vom Benutzer zugewiesene Wichtigkeit

poold-Merkmale, die konfiguriert werden können

Die folgenden Aspekte des Daemon-Verhaltens können konfiguriert werden.

- Überwachungsintervall
- Protokollierungsebene
- Speicherort des Protokolls

Diese Optionen werden in der Pool-Konfiguration angegeben. Sie können die Protokollierungsebene auch mit dem Befehl `poold` von der Befehlszeile aus ändern.

poold-Überwachungsintervall

Mit dem Eigenschaftennamen `system.poold.monitor-interval` geben Sie einen Wert in Millisekunden an.

poold-Protokollierungsinformationen

Mit der Protokollierung werden drei Informationskategorien bereitgestellt. In den Protokollen werden die folgenden Kategorien aufgeführt:

- Konfiguration
- Überwachung
- Optimierung

Mit dem Eigenschaftennamen `system.poold.log-level` geben Sie die Protokollierungsparameter an. Wenn diese Eigenschaft nicht angegeben ist, lautet die standardmäßige Protokollierungsebene `NOTICE`. Die Parameterebenen sind hierarchisch angeordnet. Bei der Protokollierungsebene `DEBUG` protokolliert `poold` alle definierten Meldungen. Die Ebene `INFO` stellt den meisten Administratoren alle wichtigen Informationen zur Verfügung.

Sie können den Befehl `poold` mit der Option `-l` an der Befehlszeile eingeben und einen Parameter hinzufügen, um die Ebene der erzeugten Protokollierungsinformationen festzulegen.

Die folgenden Parameter sind verfügbar:

- ALERT
- CRIT
- ERR
- WARNING
- NOTICE
- INFO
- DEBUG

Die Parameterebenen entsprechen direkt ihren `syslog`-Äquivalenten. Weitere Informationen zur Verwendung von `syslog` finden Sie unter [„Speicherort des Protokolls“ auf Seite 167](#).

Informationen zum Konfigurieren der `poold`--Protokollierung finden Sie unter [„So richten Sie die Protokollierungsebene für `poold` ein“ auf Seite 190](#).

Konfiguration der Informationsprotokollierung

Die folgenden Meldungsarten können erzeugt werden:

ALERT	Probleme beim Zugriff auf die <code>libpool</code> -Konfiguration oder ein anderer fundamentaler und unerwarteter Fehler bei der <code>libpool</code> -Funktion. Der Daemon wird beendet und es sind sofortige administrative Maßnahmen erforderlich.
CRIT	Probleme aufgrund unerwarteter Fehler. Der Daemon wird beendet und es sind sofortige administrative Maßnahmen erforderlich.
ERR	Probleme mit benutzerdefinierten Parametern, die Vorgänge steuern, zum Beispiel nicht auflösbare, widersprüchliche Auslastungsziele für ein Ressourcenset. Erfordert administrative Maßnahmen zur Berichtigung der Ziele. <code>poold</code> versucht Korrekturmaßnahmen einzuleiten, indem widersprüchlichen Ziele ignoriert werden, aber bestimmte Fehler führen dazu, dass der Daemon beendet wird.
WARNING	Warnungen hinsichtlich der Einstellungen von Konfigurationsparametern, die zwar technisch korrekt, für die vorgegebene Ausführungsumgebung jedoch ungeeignet sind. Ein Beispiel ist das Fixieren aller CPU-Ressourcen, so dass <code>poold</code> CPU-Ressourcen nicht zwischen Prozessorsets verschieben kann.
DEBUG	Es können Meldungen mit ausführlichen Informationen angezeigt werden, die zum Debuggen der Konfigurationsverarbeitung erforderlich sind. Diese Informationen werden von Administratoren nicht immer genutzt.

Überwachen der Informationsprotokollierung

Die folgenden Meldungsarten können erzeugt werden:

CRIT	Probleme aufgrund unerwarteter schwerwiegender Überwachungsfehler. Der Daemon wird beendet und es sind sofortige administrative Maßnahmen erforderlich.
ERR	Probleme aufgrund eines unerwarteten Überwachungsfehlers. Es sind eventuell Maßnahmen des Administrators erforderlich.
NOTICE	Meldungen über Wechsel der Resource Control-Region.
INFO	Meldungen zu den Ressourcen-Auslastungsstatistiken.
DEBUG	Es können Meldungen mit ausführlichen Informationen angezeigt werden, die beim Debuggen der Überwachungsverarbeitung erforderlich sind. Diese Informationen werden von Administratoren nicht immer genutzt.

Optimieren der Informationsprotokollierung

Die folgenden Meldungsarten können erzeugt werden:

WARNING	<p>Es können Meldungen zu Problemen angezeigt werden, um optimale Entscheidungen zu treffen. Beispiele hierfür sind Ressourcensets, die durch vorgegebene Mindest- und Höchstwerte oder die Anzahl der fixierten Komponenten zu stark eingeschränkt sind.</p> <p>Es können Meldungen bei Problemen angezeigt werden, wenn eine optimale Neuordnung aufgrund unvorhersehbarer Einschränkungen nicht durchgeführt werden kann. Beispiele hierfür sind das Entfernen des letzten Prozessors von einem Prozessorset, das einen gebundenen Ressourcenverbraucher enthält.</p>
NOTICE	Es können Meldungen über nutzbare Konfigurationen oder Konfigurationen angezeigt werden, die durch das Überschreiben des Entscheidungsverlaufs nicht implementiert werden können.
INFO	Es können Meldungen über mögliche alternative Konfigurationen angezeigt werden.
DEBUG	Es können Meldungen mit ausführlichen Informationen angezeigt werden, die beim Debuggen der Optimierungsverarbeitung erforderlich sind. Diese Informationen werden von Administratoren nicht immer genutzt.

Speicherort des Protokolls

Mit der Eigenschaft `system.poold.log-location` können Sie den Speicherort der protokollierten Ausgabe von `poold` angeben. Sie können den Speicherort des `SYSLOG` für die `poold`-Ausgabe angeben (lesen Sie dazu `syslog(3C)`).

Wenn diese Eigenschaft nicht gesetzt ist, lautet der standardmäßige Speicherort der protokollierten Ausgabe von `poold` `/var/log/pool/poold`.

Erfolgt der Aufruf von `poold` von der Befehlszeile, wird diese Eigenschaft nicht verwendet. Protokolleinträge werden auf dem aufrufenden Terminal in `stderr` geschrieben.

Protokollmanagement mit `logadm`

Wenn `poold` aktiv ist, enthält die Datei `logadm.conf` einen Eintrag zur Administration der Standarddatei `/var/log/pool/poold`. Dieser Eintrag lautet:

```
/var/log/pool/poold -N -s 512k
```

Weitere Informationen finden Sie in den Manpages `logadm(1M)` und `logadm.conf(4)`.

So arbeitet die dynamische Ressourcenzuweisung

In diesem Abschnitt werden der Prozess und die Faktoren beschrieben, die `poold` zum dynamischen Zuweisen von Ressourcen verwendet.

Allgemeine Informationen zu verfügbaren Ressourcen

Verfügbaren Ressourcen sind alle Ressourcen, die innerhalb des Geltungsbereichs des `poold`-Prozesses zur Nutzung zur Verfügung stehen. Der Geltungsbereich einer Steuerung ist maximal eine einzelne Solaris-Instanz.

Auf einem System mit aktivierten Zonen ist der Geltungsbereich der ausgeführten `poold`-Instanz auf die globale Zone beschränkt.

Ermitteln der verfügbaren Ressourcen

Resource Pools umfassen alle Systemressourcen, die für den Verbrauch durch Anwendungen zur Verfügung stehen.

Bei einer ausgeführten Solaris-Instanz muss ein Ressourcentyp, z. B. eine CPU, einer einzelnen Partition zugeordnet sein. Es können eine oder mehrere Partitionen für jeden Ressourcentyp vorhanden sein. Jede Partition enthält ein einmaliges Ressourcenset.

Beispielsweise kann ein Computer mit vier CPUs und zwei Prozessorsets das folgende Setup haben:

```
pset 0: 0 1
```

```
pset 1: 2 3
```

dabei stellen 0, 1, 2 und 3 hinter dem Doppelpunkt die CPU-IDs dar. Beachten Sie, dass die zwei Prozessorsets alle vier CPUs aufnehmen.

Der gleiche Computer kann das folgende Setup nicht aufweisen:

```
pset 0: 0 1
```

```
pset 1: 1 2 3
```

Dieses Setup ist nicht möglich, da CPU 1 nur in einem pset erscheinen kann.

Ressourcen sind von anderen Partitionen als der, zu der sie gehören, nicht zugänglich.

Zum Erfassen der verfügbaren Ressourcen fragt `poold` die aktive Pool-Konfiguration ab, um Partitionen zu finden. Alle Ressourcen in allen Partitionen werden summiert, um die insgesamt zur Verfügung stehenden Ressourcen für jeden gesteuerten Ressourcentyp zu ermitteln.

Diese erfassten Ressourcen verwendet `poold` als Basiszahl für Berechnungen. Jedoch gelten bestimmte Einschränkungen für diese Zahl, die die Flexibilität von `poold` beim Erstellen der Zuweisungen beschränken. Informationen zu den verfügbaren Einschränkungen finden Sie unter „[Konfigurationseinschränkungen](#)“ auf Seite 159.

Identifizieren eines Ressourcenmangels

Der Steuerungsbereich von `poold` ist definiert als das verfügbare Ressourcenset, für das `poold` die primäre Verantwortung für effiziente Partitionierung und Administration übernimmt. Es gibt jedoch noch weitere Mechanismen, die Ressourcen innerhalb dieses Steuerungsbereichs manipulieren können und sich so auf eine Konfiguration auswirken. Wenn eine Partition während `poold` aktiv ist, aus dem Steuerungsbereich entfernt wird, versucht `poold` die

Steuerung durch eine vorsichtige Manipulation der verfügbaren Ressourcen wiederzustellen. Wenn `pool`d keine zusätzlichen Ressourcen innerhalb des Geltungsbereichs lokalisieren kann, protokolliert der Daemon Informationen über den Ressourcenmangel.

Ermitteln der Ressourcenauslastung

`pool`d wendet im Allgemeinen die meiste Zeit damit auf, die Ressourcenauslastung innerhalb des Steuerungsbereichs zu beobachten. Durch diese Überwachung wird sichergestellt, dass die arbeitslastabhängigen Ziele erreicht werden.

Beispielsweise werden bei Prozessorsets alle Messungen über alle Prozessoren in einem Set durchgeführt. Die Ressourcenauslastung zeigt den Anteil der Zeit, den die Ressource über das Messintervall genutzt wurde. Die Ressourcenauslastung wird als ein Prozentwert zwischen 0 und 100 angezeigt.

Identifizieren von Steuerungsverletzungen

Die unter „[Konfigurationseinschränkungen und -ziele](#)“ auf Seite 159 beschriebenen Direktiven dienen zum Erfassen einer bevorstehenden Situation, bei der das System die vorgegebenen Ziele nicht mehr erreicht. Diese Ziele stehen in einem direkten Zusammenhang mit der Arbeitslast.

Eine Partition, die benutzerdefinierte Ziele nicht erreicht, wird als eine Steuerungsverletzung bezeichnet. Es gibt zwei Arten von Steuerungsverletzungen: synchrone und asynchrone.

- Eine synchrone Ziel-Verletzung wird vom Daemon während der Arbeitslastüberwachung festgestellt.
- Eine asynchrone Ziel-Verletzung erfolgt unabhängig von der Überwachungsaktion des Daemons.

Die folgenden Ereignisse können asynchrone Ziel-Verletzungen auslösen:

- Ressourcen, die einem Steuerungsbereich hinzugefügt oder daraus entfernt werden.
- Der Steuerungsbereich wird neu konfiguriert.
- Der Ressourcen-Controller `pool`d wird neu gestartet.

Die Beiträge von Zielen, die in keiner Beziehung zur Arbeitslast stehen, werden zwischen einzelnen Auswertungen von Zielen als gleichbleibend konstant betrachtet. Ziele, die in keiner Beziehung zur Arbeitslast stehen, werden nur dann neu ausgewertet, wenn aufgrund einer asynchronen Verletzung eine neue Auswertung ausgelöst wird.

Feststellen einer geeigneten Korrekturmaßnahme

Stellt der Ressourcen-Controller fest, dass es einem Ressourcenverbraucher an Ressourcen mangelt, werden zunächst die Ressourcen erhöht, um die Leistung zu verbessern.

Alternative Konfigurationen, mit denen sich die in der Konfiguration für den Steuerungsbereich angegebenen Ziele erreichen lassen, werden geprüft und ausgewertet.

Dieser Prozess wird über die Zeit weiter angepasst, da die Ergebnisse der Ressourcenänderungen überwacht und jede Ressourcenpartition auf deren Reaktionsfähigkeit geprüft wird. Mithilfe des Entscheidungsverlaufs können Neukonfigurationen eliminiert werden, die in der Vergangenheit zu keinen Verbesserungen geführt haben. Andere Informationen, z. B. Prozessnamen und Mengen, werden zur weiteren Auswertung der Verlaufsdaten herangezogen.

Wenn der Daemon keine Korrekturmaßnahmen ausführen kann, wird der Zustand protokolliert. Weitere Informationen finden Sie unter [„poold-Protokollierungsinformationen“](#) auf Seite 164.

Verwenden von `poolstat` zur Überwachung der Pools und der Ressourcenauslastung

Mit dem Serviceprogramm `poolstat` wird die Ressourcenauslastung überwacht, wenn Pools auf dem System aktiviert sind. Dieses Serviceprogramm prüft wiederholt alle aktiven Pools auf dem System und zeichnet Statistiken basierend auf dem ausgewählten Ausgabemodus auf. Mithilfe der `poolstat`-Statistiken können Sie feststellen, welche Ressourcenpartitionen stark ausgelastet sind. Sie können diese Statistiken analysieren, um Entscheidungen über neue Ressourcenzuordnungen zu treffen, wenn das System mehr Ressourcen bereitstellen muss.

Das Serviceprogramm `poolstat` enthält Optionen, mit denen bestimmte Pools untersucht und Ressourcenset-spezifische Statistiken erstellt werden können.

Wenn Zonen auf dem System implementiert sind und Sie `poolstat` in einer nicht-globalen Zone verwenden, werden Informationen zu den Ressourcen angezeigt, die dem Pool der Zone zugeordnet sind.

Weitere Informationen zum Serviceprogramm `poolstat` finden Sie in der Manpage `poolstat(1M)`. `poolstat`-Aufgaben- und Nutzungsinformationen finden Sie unter [„Verwenden von `poolstat` zum Erstellen von Statistiken über Pool-bezogene Ressourcen“](#) auf Seite 196.

poolstat-Ausgabe

In der Standardeinstellung umfasst die Ausgabe von poolstat eine Überschrift und eine Zeile für jeden Pool. Eine Pool-Zeile beginnt mit der Pool-ID und dem Namen des Pools, gefolgt von einer Spalte mit statistischen Daten zu dem Prozessorset, das an den Pool angehängt ist. Ressourcensets, die an mehrere Pools angehängt sind, werden mehrmals aufgeführt, jeweils einmal für jeden Pool.

Die Spaltenüberschriften lauten wie folgt:

id	Pool-ID.
Pool	Pool-Name.
rid	Ressourcenset-ID.
rset	Ressourcenset-Name.
type	Ressourcenset-Typ.
min	Minimale Ressourcenset-Größe.
max	Maximale Ressourcenset-Größe.
size	Aktuelle Ressourcenset-Größe.
used	Eine Messung, wie viel des Ressourcensets derzeit verwendet wird.

Diese Nutzung wird als Prozentsatz der Ressourcenauslastung multipliziert mit der Größe des Ressourcensets berechnet. Falls ein Ressourcenset während des letzten Messintervalls neu konfiguriert wurde, wird dieser Wert nicht aufgeführt. Ein nicht aufgeführter Wert erscheint als Strich (-).

load Die absolute Darstellung der Last, die auf dem Ressourcenset liegt.

Weitere Informationen zu dieser Eigenschaft finden Sie in der Manpage [libpool\(3LIB\)](#).

Die Ausgabe von poolstat kann wie folgt angepasst werden:

- Die Reihenfolge der Spalten
- Die angezeigten Überschriften

Einstellen des Intervalls der poolstat-Ausführung

Sie können einstellen, wie häufig die von poolstat durchgeführten Vorgänge ausgeführt werden. Sie können das Messintervall für den Bericht und die Häufigkeit festlegen, wie oft Statistiken wiederholt werden:

Intervall Sie können die Intervalle für die regelmäßig von `poolstat` ausgeführten Vorgänge einstellen. Alle Intervalle werden in Sekunden angegeben.

Zählung Legt die Häufigkeit fest, wie oft Statistiken wiederholt werden. Standardmäßig erfasst `poolstat` Statistiken nur einmal.

Wenn *Intervall* und *Zählung* nicht angegeben sind, werden die Statistiken nur einmal erfasst. Wenn *Intervall* angegeben und *Zählung* nicht angegeben ist, werden die Statistiken unendlich erfasst.

Mit Resource Pools verwendete Befehle

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Befehle stellen die primäre administrative Schnittstelle zu den Pools dar. Informationen zum Verwenden dieser Befehle auf einem System mit aktivierten Zonen finden Sie unter „[In Zonen verwendete Resource Pools](#)“ auf Seite 152.

Manpage	Beschreibung
pooladm(1M)	Aktiviert oder deaktiviert die Pools auf dem System. Aktiviert eine bestimmte Konfiguration oder entfernt die aktuelle Konfiguration und setzt die zugehörigen Ressourcen auf deren Standardstatus zurück. Bei Ausführung ohne Optionen druckt <code>pooladm</code> die aktuelle Konfiguration der dynamischen Pools.
poolbind(1M)	Aktiviert die manuelle Bindung von Projekten, Aufgaben und Prozessen an einen Resource Pool.
poolcfg(1M)	Bietet Konfigurationsvorgänge für Pools und Sets. Mit diesem Tool erstellte Konfigurationen werden mithilfe von <code>pooladm</code> auf einem Zielhost instanziiert. Bei Ausführung mit dem Unterbefehl <code>info</code> für die Option <code>-c</code> zeigt <code>poolcfg</code> Informationen zur statischen Konfiguration in <code>/etc/pooladm.conf</code> an. Wird ein Dateiname als Argument hinzugefügt, zeigt dieser Befehl Informationen zur statischen Konfiguration in der angegebenen Datei an. Beispielsweise zeigt <code>poolcfg -c info /tmp/newconfig</code> Informationen zur statischen Konfiguration in der Datei <code>/tmp/newconfig</code> an.
pool(1M)	Der System-Daemon der Pools. Der Daemon verwendet Systemziele und überwachbare Statistiken, um die vom Administrator angegebenen Ziele hinsichtlich der Systemleistung zu erreichen. Wenn der Daemon bei nicht erreichten Zielen keine Korrekturmaßnahmen ausführen kann, erfasst <code>pool</code> diesen Zustand in einem Protokoll.

Manpage	Beschreibung
poolstat(1M)	Zeigt Statistiken über Pool-bezogene Ressourcen an. Vereinfacht die Leistungsanalyse und stellt Informationen bereit, die Systemadministratoren bei der Ressourcenpartitionierung und Neupartitionierung unterstützen. Optionen helfen bei der Untersuchung der angegebenen Tools und der Zusammenstellung von Ressourcenset-spezifischen Statistiken.

Eine Bibliothek-API wird für `libpool` bereitgestellt (lesen Sie dazu die Manpage [libpool\(3LIB\)](#)). Die Bibliothek kann von Programmen zur Bearbeitung von Pool-Konfigurationen verwendet werden.

Erstellen und Verwalten von Resource Pools (Vorgehen)

In diesem Kapitel wird das Einrichten und Verwalten von Resource Pools auf einem System beschrieben.

Eine Einführung in das Thema der Resource Pools finden Sie in [Kapitel 12, „Einführung in Resource Pools“](#).

Verwalten von Dynamic Resource Pools (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Aktivieren oder Deaktivieren von Resource Pools.	Aktivieren oder Deaktivieren von Resource Pools auf einem System.	„Aktivieren und Deaktivieren von Pools“ auf Seite 177
Aktivieren oder Deaktivieren von Dynamic Resource Pools.	Aktivieren oder Deaktivieren von Dynamic Resource Pools auf einem System.	„Aktivieren und Deaktivieren von Pools“ auf Seite 177
Erstellen einer statischen Resource Pool-Konfiguration.	Erstellen einer statischen Konfigurationsdatei, die der aktuellen dynamischen Konfiguration entspricht. Weitere Informationen finden Sie unter „Resource Pools-Framework“ auf Seite 154.	„So erstellen Sie eine statische Konfiguration“ auf Seite 182
Bearbeiten einer Resource Pool-Konfiguration.	Überarbeiten einer Pool-Konfiguration auf dem System, beispielsweise durch das Erstellen von zusätzlichem Pools.	„So modifizieren Sie eine Konfiguration“ auf Seite 184

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Zuordnen eines Resource Pools zu einer Scheduling-Klasse.	Zuordnen eines Pool zu einer Scheduler-Klasse, so dass alle an den Pool gebundenen Prozesse den angegebenen Scheduler verwenden.	„So ordnen Sie einen Pool einer Scheduling-Klasse zu“ auf Seite 186
Einrichten von Konfigurationseinschränkungen und Definieren von Konfigurationszielen.	Angabe der Ziele für <code>poold</code> , um festzulegen, wann Korrekturmaßnahmen eingeleitet werden sollen. Weitere Informationen zu den Konfigurationszielen finden Sie unter „ <code>poold</code> – Übersicht“ auf Seite 158.	„So richten Sie Konfigurationseinschränkungen ein“ auf Seite 187 und „So definieren Sie Konfigurationsziele“ auf Seite 188
Einstellen der Protokollierungsebene.	Einstellen der Ebene, auf der <code>poold</code> Protokollinformationen erzeugen soll.	„So richten Sie die Protokollierungsebene für <code>poold</code> ein“ auf Seite 190
Verwenden einer Textdatei mit dem Befehl <code>poolcfg</code> .	Der Befehl <code>poolcfg</code> kann um den Namen eine Textdatei erweitert werden.	„So verwenden Sie Befehlsdateien mit <code>poolcfg</code> “ auf Seite 191
Übertragen von Ressourcen im Kernel.	Übertragen von Ressourcen im Kernel. Beispielsweise können Sie Ressourcen mit bestimmten IDs an ein Ziel-Set übertragen.	„Übertragen von Ressourcen“ auf Seite 191
Aktivieren einer Pool-Konfiguration.	Aktivieren der Konfiguration in der standardmäßigen Konfigurationsdatei.	„So aktivieren Sie eine Pool-Konfiguration“ auf Seite 192
Validieren einer Pool-Konfiguration, bevor sie festgeschrieben wird.	Validieren einer Pool-Konfiguration, um zu testen, was bei einer Validierung geschieht.	„So validieren Sie eine Konfiguration vor dem Festschreiben“ auf Seite 193
Löschen einer Pool-Konfiguration von dem System.	Alle zugewiesenen Ressourcen wie z. B. Prozessorsets werden auf den Standardstatus zurückgesetzt.	„So entfernen Sie eine Pool-Konfiguration“ auf Seite 193
Binden von Prozessen an einen Pool.	Manuelles Zuweisen eines laufenden Prozesses auf dem System zu einem Resource Pool.	„So binden Sie Prozesse an einen Pool“ auf Seite 194
Binden von Aufgaben oder Projekten an einen Pool.	Zuweisen von Aufgaben oder Projekten zu einem Resource Pool.	„So binden Sie Aufgaben oder Projekte an einen Pool“ auf Seite 195

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Binden von neuen Prozessen an einen Resource Pool.	Um neue Prozesse in einem Prozess automatisch an einen bestimmten Pool zu binden, fügen Sie jedem Eintrag in der project-Datenbank ein Attribut hinzu.	„So richten Sie das Attribut <code>project.pool</code> für ein Projekt ein“ auf Seite 195
Verwenden von project-Attributen, um einen Prozess an einen anderen Pool zu binden.	Ändern der Pool-Bindung für neu gestartete Prozesse.	„So verwenden Sie project-Attribute zum Binden eines Projekts an einen anderen Pool“ auf Seite 195
Verwenden des poolstat-Serviceprogramms zum Erzeugen von Berichten.	Erzeugen von mehreren Berichten in angegebenen Intervallen.	„Erstellen von mehreren Berichten in bestimmten Intervallen“ auf Seite 197
Erzeugen von Ressourcenset-Statistiken.	Verwenden des Serviceprogramms poolstat zum Erzeugen von Statistiken für ein pset-Ressourcenset.	„Erstellen von Ressourcenset-Statistiken“ auf Seite 197

Aktivieren und Deaktivieren von Pools

Ab Solaris-Release 10 11/06 können Sie die Resource Pools- und Dynamic Resource Pools-Services auf dem System mit dem Befehl `svcadm` aktivieren bzw. deaktivieren. Eine Beschreibung dieses Befehls finden Sie in der Manpage [svcadm\(1M\)](#).

Mit dem in der Manpage [pooladm\(1M\)](#) ausführlich beschriebenen Befehl `pooladm` können Sie:

- Pools aktivieren, so dass sie bearbeitet werden können
- Pools deaktivieren, so dass sie nicht bearbeitet werden können

Hinweis – Wenn ein System aufgerüstet wird und das Resource Pools-Framework aktiviert und die Datei `/etc/pooladm.conf` vorhanden ist, wird der Pools-Service aktiviert und die in der Datei enthaltene Konfiguration für das System übernommen.

▼ Solaris 10 11/06 und höher: So aktivieren Sie die Resource Pools mit dem Befehl `svcadm`

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Aktivieren Sie den Resource Pools-Service.

```
# svcadm enable system/pools:default
```

▼ Solaris 10 11/06 und höher: So deaktivieren Sie die Resource Pools mit dem Befehl `svcadm`

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Deaktivieren Sie den Resource Pools-Service.

```
# svcadm disable system/pools:default
```

▼ Solaris 10 11/06 und höher: So aktivieren Sie die Dynamic Resource Pools mit dem Befehl `svcadm`

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Rollen umfassen Autorisierungen und privilegierte Befehle. Weitere Informationen zum Erstellen der Rolle sowie zum Zuweisen einer Rolle zu einem Benutzer finden Sie in „Konfigurieren von RBAC (Übersicht der Schritte)“ in *Systemverwaltungshandbuch: Sicherheitsservices* und „Verwalten von RBAC (Übersicht der Schritte)“ in *Systemverwaltungshandbuch: Sicherheitsservices*.

- 2 Aktivieren Sie den Dynamic Resource Pools-Service.

```
# svcadm enable system/pools/dynamic:default
```

Beispiel 13-1 Abhängigkeit des Dynamic Resource Pools-Services vom Resource Pools-Service

In diesem Beispiel wird gezeigt, dass Sie zunächst die Resource Pools aktivieren müssen, wenn Sie DRP ausführen möchten.

Es besteht eine Abhängigkeit zwischen Resource Pools und Dynamic Resource Pools. DRP ist jetzt ein von den Resource Pools abhängiger Service. DRP kann unabhängig vom Resource Pools-Service aktiviert und deaktiviert werden.

Im Folgenden wird gezeigt, dass sowohl Resource Pools als auch Dynamic Resource Pools derzeit deaktiviert sind:

```
# svcs *pool*
STATE      STIME      FMRI
disabled   10:32:26   svc:/system/pools/dynamic:default
disabled   10:32:26   svc:/system/pools:default
```

Aktivieren Sie die Dynamic Resource Pools:

```
# svcadm enable svc:/system/pools/dynamic:default
# svcs -a | grep pool
disabled   10:39:00   svc:/system/pools:default
offline    10:39:12   svc:/system/pools/dynamic:default
```

Der DRP-Service ist noch immer offline.

Geben Sie die Option `-x` des Befehls `svcs` ein, um festzustellen, warum der DRP-Service offline ist:

```
# svcs -x *pool*
svc:/system/pools:default (resource pools framework)
  State: disabled since Wed 25 Jan 2006 10:39:00 AM GMT
  Reason: Disabled by an administrator.
    See: http://sun.com/msg/SMF-8000-05
    See: libpool(3LIB)
    See: pooladm(1M)
    See: poolbind(1M)
    See: poolcfg(1M)
    See: poolstat(1M)
    See: /var/svc/log/system-pools:default.log
  Impact: 1 dependent service is not running. (Use -v for list.)

svc:/system/pools/dynamic:default (dynamic resource pools)
  State: offline since Wed 25 Jan 2006 10:39:12 AM GMT
  Reason: Service svc:/system/pools:default is disabled.
    See: http://sun.com/msg/SMF-8000-GE
    See: pool(1M)
    See: /var/svc/log/system-pools-dynamic:default.log
  Impact: This service is not running.
```

Aktivieren Sie den Resource Pools-Service, so dass der DRP-Service ausgeführt werden kann:

```
# svcadm enable svc:/system/pools:default
```

Wenn der Befehl `svcs *pool*` verwendet wird, zeigt das System Folgendes an:

```
# svcs *pool*
STATE          STIME    FMRI
online         10:40:27 svc:/system/pools:default
online         10:40:27 svc:/system/pools/dynamic:default
```

Beispiel 13-2 Auswirkungen auf Dynamic Resource Pools, wenn der Resource Pools-Service deaktiviert ist

Wenn beide Services online sind und Sie den Resource Pools-Service deaktivieren:

```
# svcadm disable svc:/system/pools:default
```

Wenn der Befehl `svcs *pool*` verwendet wird, zeigt das System Folgendes an:

```
# svcs *pool*
STATE          STIME    FMRI
disabled       10:41:05 svc:/system/pools:default
online         10:40:27 svc:/system/pools/dynamic:default
# svcs *pool*
STATE          STIME    FMRI
disabled       10:41:05 svc:/system/pools:default
online         10:40:27 svc:/system/pools/dynamic:default
```

Schließlich wird der DRP-Service `offline` geschaltet, weil der Resource Pools-Service deaktiviert wurde:

```
# svcs *pool*
STATE          STIME    FMRI
disabled       10:41:05 svc:/system/pools:default
offline        10:41:12 svc:/system/pools/dynamic:default
```

Ermitteln Sie, warum der DRP-Service `offline` ist:

```
# svcs -x *pool*
svc:/system/pools:default (resource pools framework)
  State: disabled since Wed 25 Jan 2006 10:41:05 AM GMT
Reason: Disabled by an administrator.
  See: http://sun.com/msg/SMF-8000-05
  See: libpool(3LIB)
  See: pooladm(1M)
  See: poolbind(1M)
  See: poolcfg(1M)
  See: poolstat(1M)
  See: /var/svc/log/system-pools:default.log
Impact: 1 dependent service is not running. (Use -v for list.)

svc:/system/pools/dynamic:default (dynamic resource pools)
  State: offline since Wed 25 Jan 2006 10:41:12 AM GMT
Reason: Service svc:/system/pools:default is disabled.
  See: http://sun.com/msg/SMF-8000-GE
  See: poold(1M)
  See: /var/svc/log/system-pools-dynamic:default.log
Impact: This service is not running.
```

Resource Pools müssen gestartet sein, damit DRP ausgeführt werden können. Beispielsweise können Resource Pools mit dem Befehl `pooladm` und der Option `-e` gestartet werden:

```
# pooladm -e
```

Jetzt zeigt der Befehl `svcs *pool*` Folgendes an:

```
# svcs *pool*
STATE          STIME      FMRI
online         10:42:23  svc:/system/pools:default
online         10:42:24  svc:/system/pools/dynamic:default
```

▼ Solaris 10 11/06 und höher: So deaktivieren Sie den Dynamic Resource Pools-Service mit dem Befehl `svcadm`

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Deaktivieren Sie den Dynamic Resource Pools-Service.

```
# svcadm disable system/pools/dynamic:default
```

▼ So aktivieren Sie Resource Pools mit dem Befehl `pooladm`

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Aktivieren Sie die Pools.

```
# pooladm -e
```

▼ So deaktivieren Sie Resource Pools mit dem Befehl `pooladm`

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.**

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Deaktivieren Sie die Pools.**

```
# pooladm -d
```

Konfigurieren von Pools

▼ So erstellen Sie eine statische Konfiguration

Geben Sie die Option `-s` für `/usr/sbin/pooladm` ein, um eine statische Konfigurationsdatei zu erstellen, die der aktuellen dynamischen Konfiguration entspricht. Sofern kein anderer Dateiname angegeben wurde, wird der standardmäßige Speicherort `/etc/pooladm.conf` verwendet.

Schreiben Sie die Konfiguration mit dem Befehl `pooladm` und der Option `-c` fest. Dann geben Sie den Befehl `pooladm` mit der Option `-s` ein, um die statische Konfiguration so zu aktualisieren, dass sie dem Status der dynamischen Konfiguration entspricht.

Hinweis – Das neue Funktionsmerkmal `pooladm -s` sollte dem älteren Befehl `poolcfg -c discover` zum Erstellen einer neuen Konfiguration, die der dynamischen Konfiguration entspricht, vorgezogen werden.

Bevor Sie beginnen

Aktivieren Sie die Pools auf dem System.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.**

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Aktualisieren Sie die statische Konfigurationsdatei so, dass sie der aktuellen dynamischen Konfiguration entspricht.**

```
# pooladm -s
```

3 Zeigen Sie den Inhalt der Konfigurationsdatei in lesbarer Form an.

Beachten Sie, dass die Konfiguration vom System erstellte Standardelemente enthält.

```
# poolcfg -c info
system tester
    string system.comment
    int system.version 1
    boolean system.bind-default true
    int system.poold.pid 177916

pool pool_default
    int pool.sys_id 0
    boolean pool.active true
    boolean pool.default true
    int pool.importance 1
    string pool.comment
    pset pset_default

pset pset_default
    int pset.sys_id -1
    boolean pset.default true
    uint pset.min 1
    uint pset.max 65536
    string pset.units population
    uint pset.load 10
    uint pset.size 4
    string pset.comment
    boolean testnullchanged true

cpu
    int cpu.sys_id 3
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int cpu.sys_id 2
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int cpu.sys_id 1
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int cpu.sys_id 0
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line
```

4 Schreiben Sie die Konfiguration unter `/etc/pooladm.conf` fest.

```
# pooladm -c
```

5 (Optional) Um die dynamische Konfiguration in die statische Konfigurationsdatei namens `/tmp/backup` zu kopieren, geben Sie Folgendes ein:

```
# pooladm -s /tmp/backup
```

▼ So modifizieren Sie eine Konfiguration

Um die Konfiguration zu verbessern, erstellen Sie ein Prozessorset namens `pset_batch` und einen Pool namens `pool_batch`. Dann verbinden Sie Pool und Prozessorset über eine Zuordnung.

Denken Sie daran, dass Sie Unterbefehlsargumente mit Leerzeichen in Anführungszeichen stellen müssen.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Erstellen Sie das Prozessorset `pset_batch`.

```
# poolcfg -c 'create pset pset_batch (uint pset.min = 2; uint pset.max = 10)'
```

3 Erstellen Sie den Pool `pool_batch`.

```
# poolcfg -c 'create pool pool_batch'
```

4 Verbinden Sie Pool und Prozessorset über eine Zuordnung.

```
# poolcfg -c 'associate pool pool_batch (pset pset_batch)'
```

5 Zeigen Sie die bearbeitete Konfiguration an.

```
# poolcfg -c info
system tester
  string system.comment kernel state
  int    system.version 1
  boolean system.bind-default true
  int    system.poold.pid 177916

  pool pool_default
    int    pool.sys_id 0
    boolean pool.active true
    boolean pool.default true
    int    pool.importance 1
    string pool.comment
    pset   pset_default

  pset pset_default
    int    pset.sys_id -1
    boolean pset.default true
    uint   pset.min 1
    uint   pset.max 65536
    string pset.units population
    uint   pset.load 10
    uint   pset.size 4
    string pset.comment
    boolean testnullchanged true
```



```

cpu
    int    cpu.sys_id 3
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int    cpu.sys_id 2
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int    cpu.sys_id 1
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int    cpu.sys_id 0
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

pool pool_batch
    boolean pool.default false
    boolean pool.active true
    int pool.importance 1
    string pool.comment
    pset pset_batch

pset pset_batch
    int pset.sys_id -2
    string pset.units population
    boolean pset.default true
    uint pset.max 10
    uint pset.min 2
    string pset.comment
    boolean pset.escapable false
    uint pset.load 0
    uint pset.size 0

cpu
    int    cpu.sys_id 5
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int    cpu.sys_id 4
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

```

6 Schreiben Sie die Konfiguration unter `/etc/pooladm.conf` fest.

```
# pooladm -c
```

7 (Optional) Um die dynamische Konfiguration in die statische Konfigurationsdatei namens `/tmp/backup` zu kopieren, geben Sie Folgendes ein:

```
# pooladm -s /tmp/backup
```

▼ So ordnen Sie einen Pool einer Scheduling-Klasse zu

Sie können einen Pool einer Scheduling-Klasse zuordnen, so dass alle an den Pool gebundenen Prozesse diesen Scheduler verwenden. Dazu setzen Sie die Eigenschaft `pool.scheduler` auf den Namen des Schedulers. Im folgenden Beispiel wird der Pool `pool_batch` dem Fair Share Scheduler (FSS) zugeordnet.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zum Erstellen der Rolle sowie zum Zuweisen einer Rolle zu einem Benutzer finden Sie unter „Managing RBAC (Task Map)“ im *System Administration Guide: Security Services*.

2 Bearbeiten Sie den Pool `pool_batch`, um ihm dem FSS zuzuordnen.

```
# poolcfg -c 'modify pool pool_batch (string pool.scheduler="FSS")'
```

3 Zeigen Sie die bearbeitete Konfiguration an.

```
# poolcfg -c info
system tester
  string system.comment
  int system.version 1
  boolean system.bind-default true
  int system.poold.pid 177916

  pool pool_default
    int pool.sys_id 0
    boolean pool.active true
    boolean pool.default true
    int pool.importance 1
    string pool.comment
    pset pset_default

  pset pset_default
    int pset.sys_id -1
    boolean pset.default true
    uint pset.min 1
    uint pset.max 65536
    string pset.units population
    uint pset.load 10
    uint pset.size 4
    string pset.comment
    boolean testnullchanged true

  cpu
    int cpu.sys_id 3
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

  cpu
    int cpu.sys_id 2
    string cpu.comment
```

```

        string  cpu.status on-line

cpu
    int      cpu.sys_id 1
    string   cpu.comment
    string   cpu.status on-line

cpu
    int      cpu.sys_id 0
    string   cpu.comment
    string   cpu.status on-line

pool pool_batch
    boolean pool.default false
    boolean pool.active true
    int     pool.importance 1
    string  pool.comment
    string  pool.scheduler FSS
    pset   batch

pset pset_batch
    int pset.sys_id -2
    string pset.units population
    boolean pset.default true
    uint pset.max 10
    uint pset.min 2
    string pset.comment
    boolean pset.escapable false
    uint pset.load 0
    uint pset.size 0

cpu
    int      cpu.sys_id 5
    string   cpu.comment
    string   cpu.status on-line

cpu
    int      cpu.sys_id 4
    string   cpu.comment
    string   cpu.status on-line

```

4 Schreiben Sie die Konfiguration unter `/etc/pooladm.conf` fest:

```
# pooladm -c
```

5 (Optional) Um die dynamische Konfiguration in die statische Konfigurationsdatei namens `/tmp/backup` zu kopieren, geben Sie Folgendes ein:

```
# pooladm -s /tmp/backup
```

▼ So richten Sie Konfigurationseinschränkungen ein

Einschränkungen reduzieren die Anzahl möglicher Konfigurationen, indem sie einige potentielle Änderungen eliminieren, die an einer Konfiguration vorgenommen werden können. Im folgenden Verfahren wird gezeigt, wie Sie die Eigenschaft `cpu.pinned` einrichten.

In den folgenden Beispielen ist `cpuid` eine ganze Zahl.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Ändern Sie die Eigenschaft `cpu.pinned` in der statischen oder dynamischen Konfiguration:

■ **Ändern Sie die Boot-Konfiguration (die statische Konfiguration) :**

```
# poolcfg -c 'modify cpu <cpuid> (boolean cpu.pinned = true)'
```

■ **Ändern Sie die laufende (dynamische) Konfiguration, ohne die Boot-Konfiguration zu ändern:**

```
# poolcfg -dc 'modify cpu <cpuid> (boolean cpu.pinned = true)'
```

▼ So definieren Sie Konfigurationsziele

Sie können Ziele für `poold` angeben, die beim Durchführen von Korrekturmaßnahmen berücksichtigt werden sollen.

Im folgenden Verfahren ist das Ziel `wt-load` so gesetzt, dass `poold` versucht, die Ressourcenzuordnung an die Ressourcenauslastung anzupassen. Das Ziel `locality` ist deaktiviert, um das Erreichen dieses Konfigurationsziels zu unterstützen.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Ändern Sie das System `tester`, um das Ziel `wt-load` zu bevorzugen.

```
# poolcfg -c 'modify system tester (string system.poold.objectives="wt-load")'
```

3 Deaktivieren Sie das Ziel `locality` für das standardmäßige Prozessorset.

```
# poolcfg -c 'modify pset pset_default (string pset.poold.objectives="locality none")'
```

4 Deaktivieren Sie das Ziel `locality` für das Prozessorset `pset_batch`.

```
# poolcfg -c 'modify pset pset_batch (string pset.poold.objectives="locality none")'
```

5 Zeigen Sie die bearbeitete Konfiguration an.

```
# poolcfg -c info
system tester
  string system.comment
  int    system.version 1
  boolean system.bind-default true
  int    system.poold.pid 177916
  string system.poold.objectives wt-load

pool pool_default
  int    pool.sys_id 0
  boolean pool.active true
  boolean pool.default true
  int    pool.importance 1
  string pool.comment
  pset   pset_default

pset pset_default
  int    pset.sys_id -1
  boolean pset.default true
  uint   pset.min 1
  uint   pset.max 65536
  string pset.units population
  uint   pset.load 10
  uint   pset.size 4
  string pset.comment
  boolean testnullchanged true
  string pset.poold.objectives locality none

cpu
  int    cpu.sys_id 3
  string cpu.comment
  string cpu.status on-line

cpu
  int    cpu.sys_id 2
  string cpu.comment
  string cpu.status on-line

cpu
  int    cpu.sys_id 1
  string cpu.comment
  string cpu.status on-line

cpu
  int    cpu.sys_id 0
  string cpu.comment
  string cpu.status on-line

pool pool_batch
  boolean pool.default false
  boolean pool.active true
  int    pool.importance 1
  string pool.comment
  string pool.scheduler FSS
  pset   batch

pset pset_batch
```

```

int pset.sys_id -2
string pset.units population
boolean pset.default true
uint pset.max 10
uint pset.min 2
string pset.comment
boolean pset.escapable false
uint pset.load 0
uint pset.size 0
string pset.poolid.objectives locality none

cpu
    int    cpu.sys_id 5
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int    cpu.sys_id 4
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

```

6 Schreiben Sie die Konfiguration unter `/etc/pooladm.conf` fest.

```
# pooladm -c
```

7 (Optional) Um die dynamische Konfiguration in die statische Konfigurationsdatei namens `/tmp/backup` zu kopieren, geben Sie Folgendes ein:

```
# pooladm -s /tmp/backup
```

▼ So richten Sie die Protokollierungsebene für `poold` ein

Zum Festlegen der Protokollierungsebene für `poold` richten Sie die Eigenschaft `system.poold.log-level` in der `poold`-Konfiguration ein. Die `poold`-Konfiguration befindet sich in der `libpool`-Konfiguration. Weitere Informationen finden Sie unter „[poold-Protokollierungsinformationen](#)“ auf Seite 164 und in den Manpages [poolcfg\(1M\)](#) und [libpool\(3LIB\)](#).

Sie können den Befehl `poold` auch an der Befehlszeile eingeben, um die Protokollierungsebene für `poold` festzulegen.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Legen Sie die Protokollierungsebene mit dem Befehl `poold` und der Option `-l` sowie einem Parameter, z. B. `INFO` fest.

```
# /usr/lib/pool/poold -l INFO
```

Informationen zu den verfügbaren Parametern finden Sie unter „[poold-Protokollierungsinformationen](#)“ auf Seite 164. Die standardmäßige Protokollierungsebene ist NOTICE.

▼ So verwenden Sie Befehlsdateien mit `poolcfg`

Der Befehl `poolcfg` mit der Option `-f` kann eine Textdatei aufnehmen, die `poolcfg`-Unterbefehlsargumente für die Option `-c` enthält. Diese Methode eignet sich insbesondere dann, wenn Sie die durchzuführenden Vorgänge einrichten möchten. Bei der Verarbeitung von mehreren Befehlen wird die Konfiguration nur dann aktualisiert, wenn alle Befehle erfolgreich ausgeführt wurden. Bei großen oder komplexen Konfigurationen ist diese Technik eventuell besser geeignet als das Aufrufen einzelner Unterbefehle.

In Befehlsdateien kennzeichnet das `#`-Zeichen den Rest der Zeile als Kommentar.

1 Erstellen Sie die Eingabedatei `poolcmds.txt`.

```
$ cat > poolcmds.txt
create system tester
create pset pset_batch (uint pset.min = 2; uint pset.max = 10)
create pool pool_batch
associate pool pool_batch (pset pset_batch)
```

2 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zum Erstellen der Rolle sowie zum Zuweisen einer Rolle zu einem Benutzer finden Sie unter „Managing RBAC (Task Map)“ im *System Administration Guide: Security Services*.

3 Führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
# /usr/sbin/poolcfg -f poolcmds.txt
```

Übertragen von Ressourcen

Geben Sie das Unterbefehlsargument `transfer` für die Option `-c` des Befehls `poolcfg` mit der Option `-d` ein, um Ressourcen im Kernel zu übertragen. Die Option `-d` gibt an, dass der Befehl direkt am Kernel ausgeführt wird und keine Eingabe aus einer Datei erhält.

Im folgenden Verfahren werden zwei CPUs aus dem Prozessorset `pset1` in das Prozessorset `pset2` im Kernel verschoben.

▼ So verschieben Sie CPUs zwischen Prozessorsets

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.**

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Verschieben Sie zwei CPUs von pset1 nach pset2.**

Die Unterklauseln `from` und `to` können in beliebiger Reihenfolge verwendet werden. Für jeden Befehl wird nur jeweils eine Unterklausele `to` und `from` unterstützt.

```
# poolcfg -dc 'transfer 2 from pset pset1 to pset2'
```

Beispiel 13-3 Alternative Methode zum Verschieben von CPUs zwischen Prozessorsets

Wenn bestimmte bekannte IDs eines Ressourcentyps übertragen werden, kann auch eine alternative Syntax verwendet werden. Beispielsweise weist der folgende Befehl die zwei CPUs mit den IDs 0 und 2 dem Prozessorset `pset_large` zu:

```
# poolcfg -dc "transfer to pset pset_large (cpu 0; cpu 2)"
```

Weitere Informationen:

Fehlerbehebung

Falls eine Übertragung fehlschlägt, weil nicht genügend Ressourcen verfügbar sind, um die Anforderung zu erfüllen oder die angegebenen IDs nicht gefunden werden können, zeigt das System eine Fehlermeldung an.

Aktivieren und Entfernen von Pool-Konfigurationen

Mit dem Befehl `pooladm` können Sie eine bestimmte Pool-Konfiguration aktivieren oder die aktuelle aktive Pool-Konfiguration entfernen. Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie in der Manpage `pooladm(1M)`.

▼ So aktivieren Sie eine Pool-Konfiguration

Zum Aktivieren der Konfiguration in der standardmäßigen Konfigurationsdatei `/etc/pooladm.conf` geben Sie den Befehl `pooladm` mit der Option `-c` für „Konfiguration festschreiben“ ein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.**

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Schreiben Sie die Konfiguration unter `/etc/pooladm.conf` fest.**

```
# pooladm -c
```

- 3 **(Optional) Kopieren Sie die dynamische Konfiguration in eine statische Konfigurationsdatei, z. B. `/tmp/backup`.**

```
# pooladm -s /tmp/backup
```

▼ So validieren Sie eine Konfiguration vor dem Festschreiben

Mit der Option `-n` und der Option `-c` können Sie prüfen, was bei einer Validierung geschieht. Die Konfiguration wird dabei nicht tatsächlich festgeschrieben.

Der folgende Befehl versucht, die Konfiguration unter `/home/admin/newconfig` zu validieren. Alle erfassten Fehler werden angezeigt, die Konfiguration selbst wird jedoch nicht modifiziert.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.**

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Testen Sie die Validität der Konfiguration, bevor Sie sie festschreiben.**

```
# pooladm -n -c /home/admin/newconfig
```

▼ So entfernen Sie eine Pool-Konfiguration

Zum Entfernen der aktuellen, aktiven Konfiguration und Wiederherstellen des Standardzustands aller zugeordneten Ressourcen, z. B. Prozessorsets, geben Sie die Option `-x` für „Konfiguration entfernen“ ein.”

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.**

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Entfernen Sie die aktuelle aktive Konfiguration.

```
# pooladm -x
```

Mit der Option `-x` für den Befehl `pooladm` werden alle benutzerdefinierten Elemente aus der dynamischen Konfiguration entfernt. Alle Ressourcen nehmen wieder den Standardstatus an, und alle Pool-Bindungen werden durch eine Bindung mit dem Standard-Pool ersetzt.

Weitere Informationen:**Mischen von Scheduling-Klassen innerhalb eines Prozessorsets**

Prozesse in den Klassen TS und IA können im gleichen Prozessorset gemischt werden. Das Mischen anderer Scheduling-Klassen innerhalb eines Prozessorsets kann zu unerwarteten Ergebnissen führen. Wenn der Befehl `pooladm -x` dazu führt, dass Scheduling-Klassen innerhalb eines Prozessorsets gemischt werden, verwenden Sie den Befehl `pricntl ein`, um laufende Prozesse in eine andere Scheduling-Klasse zu verschieben. Lesen Sie dazu „[So verschieben Sie manuelle Prozesse aus der TS-Klasse in die FSS-Klasse](#)“ auf Seite 127. Lesen Sie auch die Manpage `pricntl(1)`.

Einrichten von Pool-Attributen und Binden an einen Pool

Durch Einrichten eines `project.pool`-Attributs können Sie einen Resource Pool einem Projekt zuordnen.

Sie können einen laufenden Prozess auf zwei Arten an einen Pool binden:

- Verwenden Sie den unter `poolbind(1M)` beschriebenen Befehl `poolbind`, um einen bestimmten Prozess an einen benannten Resource Pool zu binden.
- Geben Sie das Attribut `project.pool` in die `project`-Datenbank ein, um die Pool-Bindung für eine neue Anmeldesitzung oder eine Aufgabe zu identifizieren, die über den Befehl `newtask` gestartet wird. Lesen Sie auch die Manpages `newtask(1)`, `projmod(1M)` und `project(4)`.

▼ So binden Sie Prozesse an einen Pool

Im folgenden Verfahren wird der Befehl `poolbind` mit der Option `-p` verwendet, um einen Prozess (in diesem Fall die aktuelle Shell) manuell an einen Pool namens `ohare` zu binden.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Binden Sie manuell einen Prozess an einen Pool:

```
# poolbind -p ohare $$
```

3 Überprüfen Sie die Pool-Bindung des Prozesses mit dem Befehl `poolbind` und der Option `-q`.

```
$ poolbind -q $$
155509 ohare
```

Das System zeigt die Prozess-ID und die Pool-Bindung an.

▼ So binden Sie Aufgaben oder Projekte an einen Pool

Zum Binden von Aufgaben oder Projekten an einen Pool verwenden Sie den Befehl `poolbind` mit der Option `-i`. Im folgenden Beispiel werden alle Prozesse im Projekt `airmiles` an den Pool `laguardia` gebunden.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Binden Sie alle Prozesse im Projekt `airmiles` an den Pool `laguardia`.

```
# poolbind -i project -p laguardia airmiles
```

▼ So richten Sie das Attribut `project.pool` für ein Projekt ein

Mit dem Attribut `project.pool` können Sie die Prozesse eines Projekts an einen Resource Pool binden.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie eine Rolle an, die das Process Management-Profil beinhaltet.

Beispielsweise beinhaltet die Rolle des Systemadministrators das Process Management-Profil. Weitere Informationen zu Rollen finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Fügen Sie jedem Eintrag in der `project`-Datenbank das Attribut `project.pool` hinzu.

```
# projmod -a -K project.pool=poolname project
```

▼ So verwenden Sie `project`-Attribute zum Binden eines Projekts an einen anderen Pool

Angenommen, Sie haben eine Konfiguration mit zwei Pools, `studio` und `backstage`. Die Datei `/etc/project` enthält Folgendes:

```
user.paul:1024:::project.pool=studio
user.george:1024:::project.pool=studio
user.ringo:1024:::project.pool=backstage
passes:1027::paul::project.pool=backstage
```

Bei dieser Konfiguration werden Prozesse, die von dem Benutzer `paul` gestartet werden, standardmäßig an den Pool `studio` gebunden.

Der Benutzer `paul` kann die Pool-Bindung für von ihm gestartete Prozesse ändern. `paul` kann den Befehl `newtask` verwenden, um Arbeiten auch an den Pool `backstage` zu binden, indem sie im Projekt `passes` gestartet werden.

1 Starten Sie einen Prozess im Projekt `passes`.

```
$ newtask -l -p passes
```

2 Verwenden Sie den Befehl `poolbind` mit der Option `-q`, um die Pool-Bindung des Prozesses zu überprüfen. Verwenden Sie darüber hinaus ein doppeltes Dollarzeichen (`$$`), um die Prozessnummer der übergeordneten Shell an den Befehl zu übergeben.

```
$ poolbind -q $$
6384 pool backstage
```

Das System zeigt die Prozess-ID und die Pool-Bindung an.

Verwenden von `poolstat` zum Erstellen von Statistiken über Pool-bezogene Ressourcen

Mit dem Befehl `poolstat` können Sie Statistiken über Pool-bezogene Ressourcen anzeigen. Weitere Informationen finden Sie unter „[Verwenden von `poolstat` zur Überwachung der Pools und der Ressourcenauslastung](#)“ auf Seite 170 und in der Manpage `poolstat(1M)`.

Die folgenden Unterabschnitte enthalten Beispiele, mit denen das Erstellen eines Berichts für einen bestimmten Zweck verdeutlicht wird.

Anzeigen der standardmäßigen `poolstat` -Ausgabe

Geben Sie den Befehl `poolstat` ohne Argumente ein, um nur eine Kopfzeile sowie eine Zeile mit Informationen zu jedem Pool auszugeben. Die Informationszeile enthält die Pool-ID, den Pool-Namen und die Ressourcenstatistiken für das an den Pool angehängte Prozessorset.

```
machine% poolstat
          pset
      id pool      size used load
      0 pool_default 4  3.6  6.2
      1 pool_sales   4  3.3  8.4
```

Erstellen von mehreren Berichten in bestimmten Intervallen

Mit dem folgenden Befehl erstellen Sie drei Berichte in einem 5-Sekunden-Messintervall.

```
machine% poolstat 5 3
      pset
id pool      size used load
46 pool_sales 2 1.2 8.3
 0 pool_default 2 0.4 5.2
      pset
id pool      size used load
46 pool_sales 2 1.4 8.4
 0 pool_default 2 1.9 2.0
      pset
id pool      size used load
46 pool_sales 2 1.1 8.0
 0 pool_default 2 0.3 5.0
```

Erstellen von Ressourcenset-Statistiken

Im folgenden Beispiel wird der Befehl `poolstat` mit der Option `-r` verwendet, um Statistiken für das Prozessorset-Ressourcenset zu erstellen. Beachten Sie, dass das Ressourcenset `pset_default` an mehrere Pools angehängt ist, daher wird dieses Prozessorset einmal für jede Pool-Mitgliedschaft aufgeführt.

```
machine% poolstat -r pset
      id pool      type rid rset      min max size used load
 0 pool_default pset -1 pset_default 1 65K 2 1.2 8.3
 6 pool_sales   pset 1 pset_sales 1 65K 2 1.2 8.3
 2 pool_other   pset -1 pset_default 1 10K 2 0.4 5.2
```


Beispiel für die Konfiguration der RessourcenAdministration

In diesem Kapitel werden die Grundstruktur der RessourcenAdministration erklärt und ein hypothetisches Server-Konsolidierungsprojekt beschrieben.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

- „Zu konsolidierende Konfiguration“ auf Seite 199
- „Konsolidierungskonfiguration“ auf Seite 200
- „Erstellen der Konfiguration“ auf Seite 200
- „Anzeigen der Konfiguration“ auf Seite 202

Zu konsolidierende Konfiguration

In diesem Beispiel werden fünf Anwendungen auf einem einzigen System konsolidiert. Die Zielanwendungen haben unterschiedliche Ressourcenanforderungen, unterschiedlich hohe Benutzerzahlen und unterschiedliche Architekturen. Derzeit befindet sich jede Anwendung auf einem dedizierte Server, der so ausgelegt ist, dass er die Anforderungen der Anwendung erfüllt. Die Anwendungen und ihrer Eigenschaften sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Beschreibung der Anwendung	Eigenschaften
Anwendungsserver	Zeigt eine negative Skalierbarkeit über zwei CPUs hinaus
Datenbankinstanz für den Anwendungsserver	Ressourcenintensive Transaktionsverarbeitung
Anwendungsserver in der Test- und Entwicklungsumgebung	GUI-basiert, mit nicht getesteter Codeausführung
Transaktionen verarbeitender Server	Oberste Priorität hat die Reaktionszeit
Eigenständige Datenbankinstanz	Verarbeitet zahlreiche Transaktionen und dient mehreren Zeitzonen

Konsolidierungskonfiguration

Die folgende Konfiguration dient zur Konsolidierung der Anwendungen auf einem System.

- Der Anwendungsserver ist mit zwei CPU-Prozessorsets ausgestattet.
- Die Datenbankinstanz für den Anwendungsserver und die eigenständige Datenbankinstanz werden auf ein einzelnes Prozessorset mit mindestens vier CPUs konsolidiert. Der eigenständigen Datenbankinstanz werden 75 % dieser Ressource garantiert.
- Der Anwendungsserver für die Test- und Entwicklungsumgebung benötigt die Scheduling-Klasse IA, um die UI-Reaktionsfähigkeit sicherzustellen. Speichereinschränkungen wurden eingerichtet, um die Auswirkungen von Programmen mit fehlerhaften Codes zu reduzieren.
- Dem Server für die Transaktionsverarbeitung ist ein dediziertes Prozessorset mit mindestens zwei CPUs zugewiesen, um die Latenzzeit bei der Reaktion zu minimieren.

Diese Konfiguration deckt bekannte Anwendungen ab, die Prozessorzyklen in einem Ressourcenset ausführen und verbrauchen. Das heißt, es können Einschränkungen eingerichtet werden, mit denen die Prozessorressource zu den Sets übertragen werden, wo die Ressource benötigt wird.

- Das Ziel `wt-load` ist so eingerichtet, dass stark ausgelastete Ressourcensets größere Ressourcenzuweisungen erhalten als Sets, die nur eine geringe Auslastung aufweisen.
- Das Ziel `locality` ist auf `tight` eingestellt. Bei dieser Einstellung wird die Prozessorlokalität maximiert.

Eine zusätzliche Einschränkung verhindert, dass die Auslastung eines beliebigen Ressourcensets 80 % übersteigt. Diese Einschränkung stellt sicher, dass Anwendungen Zugriff auf die angeforderten Ressourcen erhalten. Weiterhin ist das Ziel, die Auslastung unter 80 % zu halten, für das Transaktions-Prozessorset doppelt so wichtig wie alle anderen angegebenen Ziele. Diese Wichtigkeit ist in der Konfiguration definiert.

Erstellen der Konfiguration

Bearbeiten Sie die Datenbankdatei `/etc/project`. Fügen Sie Einträge hinzu, um die erforderlichen Resource Controls zu implementieren und ordnen Sie Benutzer zu den Resource Pools zu. Dann zeigen Sie die Datei an.

```
# cat /etc/project
.
.
.
user.app_server:2001:Production Application Server::project.pool=appserver_pool
user.app_db:2002:App Server DB::project.pool=db_pool;project.cpu-shares=(privileged,1,deny)
development:2003:Test and development::staff:project.pool=dev_pool;
process.max-address-space=(privileged,536870912,deny)    keep with previous line
```



```

user.tp_engine:2004:Transaction Engine::project.pool=tp_pool
user.geo_db:2005:EDI DB::project.pool=db_pool;project.cpu-shares=(privileged,3,deny)
.
.
.

```

Hinweis – Das Entwicklungssystem muss Aufgaben im Entwicklungsprojekt ausführen, da der Zugriff auf dieses Projekt auf Benutzergruppen-IDs (GIDs) basiert.

Erstellen Sie eine Eingabedatei namens `pool.host` zur Konfiguration der erforderlichen Resource Pools. Zeigen Sie die Datei an.

```

# cat pool.host
create system host
create pset dev_pset (uint pset.min = 0; uint pset.max = 2)
create pset tp_pset (uint pset.min = 2; uint pset.max=8)
create pset db_pset (uint pset.min = 4; uint pset.max = 6)
create pset app_pset (uint pset.min = 1; uint pset.max = 2)
create pool dev_pool (string pool.scheduler="IA")
create pool appserver_pool (string pool.scheduler="TS")
create pool db_pool (string pool.scheduler="FSS")
create pool tp_pool (string pool.scheduler="TS")
associate pool dev_pool (pset dev_pset)
associate pool appserver_pool (pset app_pset)
associate pool db_pool (pset db_pset)
associate pool tp_pool (pset tp_pset)
modify system tester (string system.poold.objectives="wt-load")
modify pset dev_pset (string pset.poold.objectives="locality tight; utilization < 80")
modify pset tp_pset (string pset.poold.objectives="locality tight; 2: utilization < 80")
modify pset db_pset (string pset.poold.objectives="locality tight;utilization < 80")
modify pset app_pset (string pset.poold.objectives="locality tight; utilization < 80")

```

Aktualisieren Sie die Konfiguration mit der Eingabedatei `pool.host`.

```
# poolcfg -f pool.host
```

Aktivieren Sie die Konfiguration.

```
# pooladm -c
```

Die Grundstruktur der Konfiguration ist jetzt auf dem System betriebsfähig.

Anzeigen der Konfiguration

Zum Anzeigen der Grundstruktur der Konfiguration, in der auch vom das System erstellte Standardelemente enthalten sind, geben Sie Folgendes ein:

```
# pooladm
system host
  string system.comment
  int system.version 1
  boolean system.bind-default true
  int system.poolid.pid 177916
  string system.poolid.objectives wt-load

pool dev_pool
  int pool.sys_id 125
  boolean pool.default false
  boolean pool.active true
  int pool.importance 1
  string pool.comment
  string pool.scheduler IA
  pset dev_pset

pool appserver_pool
  int pool.sys_id 124
  boolean pool.default false
  boolean pool.active true
  int pool.importance 1
  string pool.comment
  string pool.scheduler TS
  pset app_pset

pool db_pool
  int pool.sys_id 123
  boolean pool.default false
  boolean pool.active true
  int pool.importance 1
  string pool.comment
  string pool.scheduler FSS
  pset db_pset

pool tp_pool
  int pool.sys_id 122
  boolean pool.default false
  boolean pool.active true
  int pool.importance 1
  string pool.comment
  string pool.scheduler TS
  pset tp_pset

pool pool_default
  int pool.sys_id 0
  boolean pool.default true
  boolean pool.active true
  int pool.importance 1
  string pool.comment
  string pool.scheduler TS
  pset pset_default
```

```
pset dev_pset
  int    pset.sys_id 4
  string pset.units population
  boolean pset.default false
  uint   pset.min 0
  uint   pset.max 2
  string pset.comment
  boolean pset.escapable false
  uint   pset.load 0
  uint   pset.size 0
  string pset.pool objectives locality tight; utilization < 80

pset tp_pset
  int    pset.sys_id 3
  string pset.units population
  boolean pset.default false
  uint   pset.min 2
  uint   pset.max 8
  string pset.comment
  boolean pset.escapable false
  uint   pset.load 0
  uint   pset.size 0
  string pset.pool objectives locality tight; 2: utilization < 80

cpu
  int    cpu.sys_id 1
  string cpu.comment
  string cpu.status on-line

cpu
  int    cpu.sys_id 2
  string cpu.comment
  string cpu.status on-line

pset db_pset
  int    pset.sys_id 2
  string pset.units population
  boolean pset.default false
  uint   pset.min 4
  uint   pset.max 6
  string pset.comment
  boolean pset.escapable false
  uint   pset.load 0
  uint   pset.size 0
  string pset.pool objectives locality tight; utilization < 80

cpu
  int    cpu.sys_id 3
  string cpu.comment
  string cpu.status on-line

cpu
  int    cpu.sys_id 4
  string cpu.comment
  string cpu.status on-line

cpu
  int    cpu.sys_id 5
```

```
        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line

    cpu
        int     cpu.sys_id 6
        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line

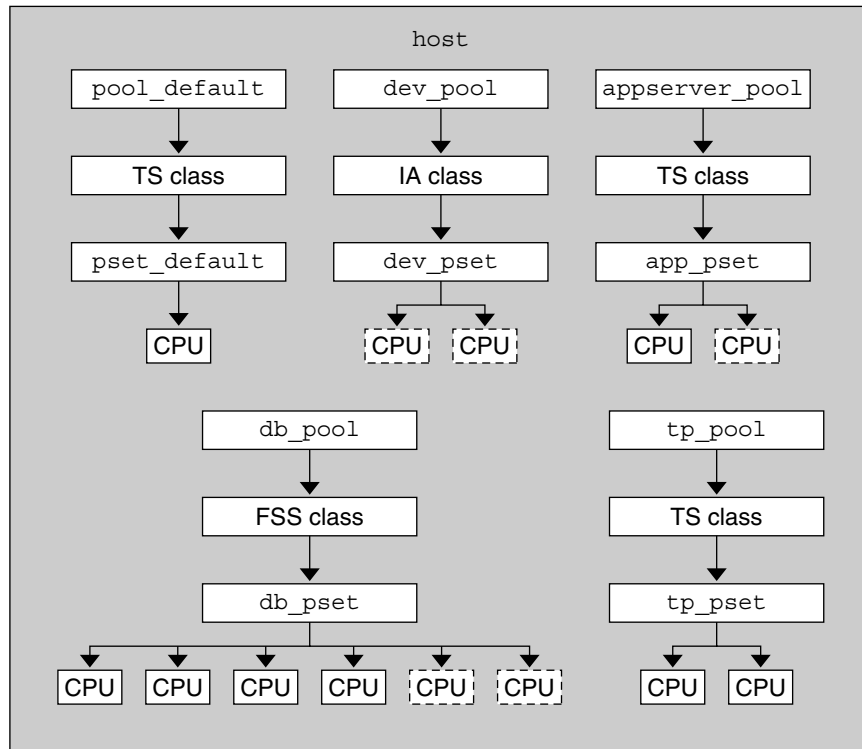
pset app_pset
    int     pset.sys_id 1
    string  pset.units population
    boolean pset.default false
    uint    pset.min 1
    uint    pset.max 2
    string  pset.comment
    boolean pset.escapable false
    uint    pset.load 0
    uint    pset.size 0
    string  pset.pool objectives locality tight; utilization < 80
    cpu
        int     cpu.sys_id 7
        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line

pset pset_default
    int     pset.sys_id -1
    string  pset.units population
    boolean pset.default true
    uint    pset.min 1
    uint    pset.max 4294967295
    string  pset.comment
    boolean pset.escapable false
    uint    pset.load 0
    uint    pset.size 0

    cpu
        int     cpu.sys_id 0
        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line
```

Im Folgenden finden Sie eine grafische Darstellung der Grundstruktur der Konfiguration.

ABBILDUNG 14-1 Konfigurationen einer Serverkonsolidierung



Hinweis – Mit dem Pool `db_pool` werden der eigenständigen Datenbankinstanz 75 % der CPU-Ressource garantiert.

Resource Controls in der Solaris Management-Konsole

In diesem Kapitel werden die Funktionen zur Steuerung und Überwachung von Ressourcen in der Solaris Management-Konsole beschrieben. Nur ein Teil der Funktionen zur RessourcenAdministration können über die Konsole gesteuert werden.

Mit der Konsole können Sie die Systemleistung überwachen und die in [Tabelle 15-1](#) aufgeführten Resource Control-Werte für Projekte, Aufgaben und Prozesse eingeben. Die Konsole ist eine bequeme und sichere Alternative zur Befehlszeilenschnittstelle (CLI), um die zahlreichen, über viele Systeme verteilten Konfigurationsparameter zu verwalten. Jedes System wird individuell verwaltet. Die grafische Oberfläche der Konsole unterstützt alle Benutzer, vom Anfänger bis zum Experten.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt.

- „Verwenden der Konsole (Übersicht der Schritte)“ auf Seite 208
- „Einführung in die Konsole“ auf Seite 208
- „Managementbereich“ auf Seite 208
- „Leistungswerkzeug“ auf Seite 209
- „Registerkarte „Resource Controls““ auf Seite 212
- „Referenzinformationen zur Console“ auf Seite 215

Verwenden der Konsole (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Verwenden der Konsole	Starten der Solaris Management-Konsole in einer lokalen Umgebung, in einem Namen-Service oder in einer Directory-Serviceumgebung. Das Leistungswerkzeug ist in einer Namen-Service-Umgebung nicht verfügbar.	„Starting the Solaris Management Console“ in <i>System Administration Guide: Basic Administration</i> und „Using the Oracle Solaris Management Tools in a Name Service Environment (Task Map)“ in <i>System Administration Guide: Basic Administration</i>
Überwachen der Systemleistung	Greifen Sie unter „Systemstatus“ auf das „Leistungswerkzeug“ zu.	„So greifen Sie auf das Leistungswerkzeug zu“ auf Seite 209
Hinzufügen von Resource Controls zu Projekten	Greifen Sie unter „Systemkonfiguration“ auf die Registerkarte „Resource Controls“ zu.	„So greifen Sie auf die Registerkarte „Resource Controls“ zu“ auf Seite 213

Einführung in die Konsole

Die RessourcenAdministration ist eine Komponente der Solaris Management-Konsole. Die Konsole ist ein Container für GUI-basierte Administrationswerkzeuge, die in Sammlungen gespeichert werden, die als Toolboxes bezeichnet werden. Weitere Informationen zur Konsole und ihrer Verwendungsweise finden Sie in [Kapitel 2, „Working With the Solaris Management Console \(Tasks\)“](#) in *System Administration Guide: Basic Administration*.

Bei der Arbeit mit der Konsole und den darin enthaltenen Werkzeugen ist die Onlinehilfe der Konsole Ihre wichtigste Informationsquelle. Eine Beschreibung der Dokumentation in der Onlinehilfe finden Sie unter [„Solaris Management Console \(Overview\)“](#) in *System Administration Guide: Basic Administration*.

Managementbereich

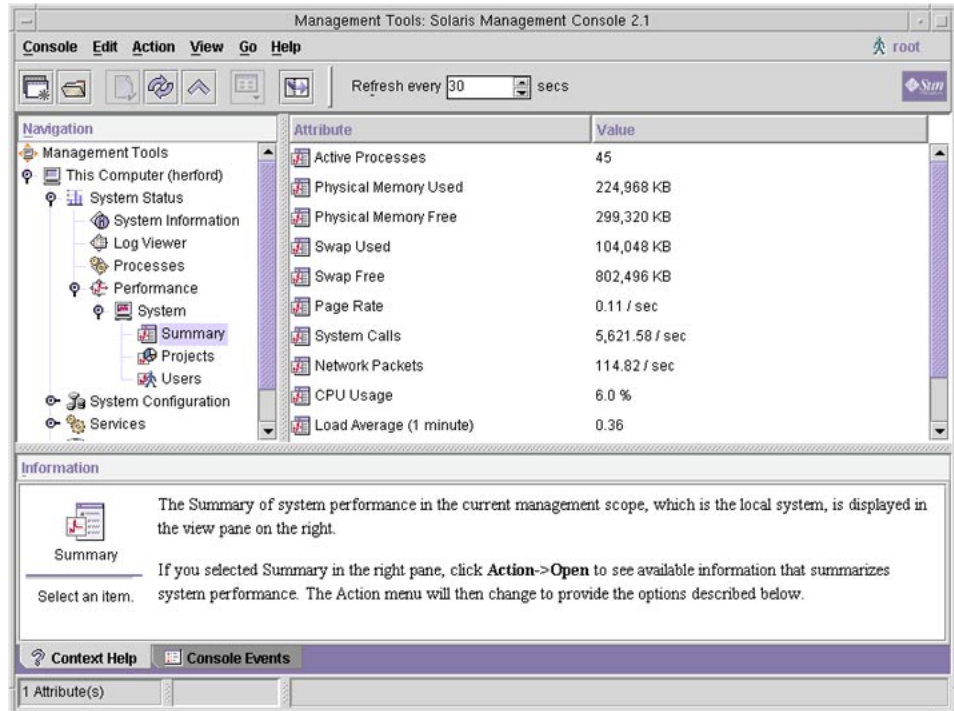
Der Begriff *Managementbereich* bezieht sich auf die Namen-Service-Umgebung, die Sie zur Verwendung mit dem ausgewählten Administrationswerkzeug gewählt haben. Der Managementbereich für die Resource Control- und Leistungswerkzeuge ist die lokale Datei `/etc/project` oder `NIS`.

Der von Ihnen während einer Konsolensitzung gewählte Managementbereich muss dem primären Namen-Service entsprechen, der in der Datei `/etc/nsswitch.conf` gekennzeichnet ist.

Leistungswerkzeug

Das Leistungswerkzeug dient zur Überwachung der Ressourcenauslastung. Die Ressourcenauslastung kann als Zusammenfassung für das System, nach Projekt oder nach einzelnen Benutzern angezeigt werden.

ABBILDUNG 15-1 Leistungswerkzeug in der Solaris Management-Konsole



▼ So greifen Sie auf das Leistungswerkzeug zu

Das Leistungswerkzeug befindet sich unter „Systemstatus“ im Bereich „Navigation“. Um auf das Leistungswerkzeug zuzugreifen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

- 1 **Klicken Sie auf das Steuerelement „Systemstatus“ im Bereich „Navigation“.**
Das Steuerelement dient zum Erweitern der Menübefehle im Bereich „Navigation“.
- 2 **Klicken Sie auf das Steuerelement „Leistung“.**
- 3 **Klicken Sie auf das Steuerelement „System“.**

4 Doppelklicken Sie auf „Zusammenfassung“, „Projekte“ oder „Benutzer“.

Ihre Auswahl hängt von der Nutzung ab, die Sie überwachen möchten.

Überwachung nach System

Es werden für die folgenden Attributwerte angezeigt.

Attribut	Beschreibung
Aktive Prozesse	Anzahl der auf dem System aktiven Prozesse
Belegter virtueller Speicher	Größe des belegten Systemspeichers
Freier physischer Speicher	Größe des verfügbaren Systemspeichers
Belegter Swap-Speicher	Größe des belegten Swap-Speichers
Freier Swap-Speicher	Größe des verfügbaren Swap-Speichers
Seitenrate	Rate der Paging-Aktivität des Systems
Systemaufrufe	Anzahl der Systemaufrufe pro Sekunde
Netzwerkpakete	Anzahl der Netzwerkpakete, die pro Sekunde übertragen werden
CPU-Auslastung	Prozentsatz der CPU, der derzeit genutzt wird
Belastungsmittelwert	Anzahl der Prozesse in der System-Ausführungswarteschlange als Mittelwert über die letzten 1, 5 und 15 Minuten

Überwachen nach Projekt oder Benutzername

Es werden für die folgenden Attributwerte angezeigt.

Attribut	Kurzname	Beschreibung
Eingabeblocke	inblk	Anzahl der gelesenen Blöcke
Geschriebene Blöcke	oublk	Anzahl der geschriebenen Blöcke
Gelesene/Geschriebene Zeichen	ioch	Anzahl der gelesenen und geschriebenen Zeichen
Passivzeit bei Datenseitenfehlern	dftime	Für die Verarbeitung von Datenseitenfehlern aufgewendete Zeit

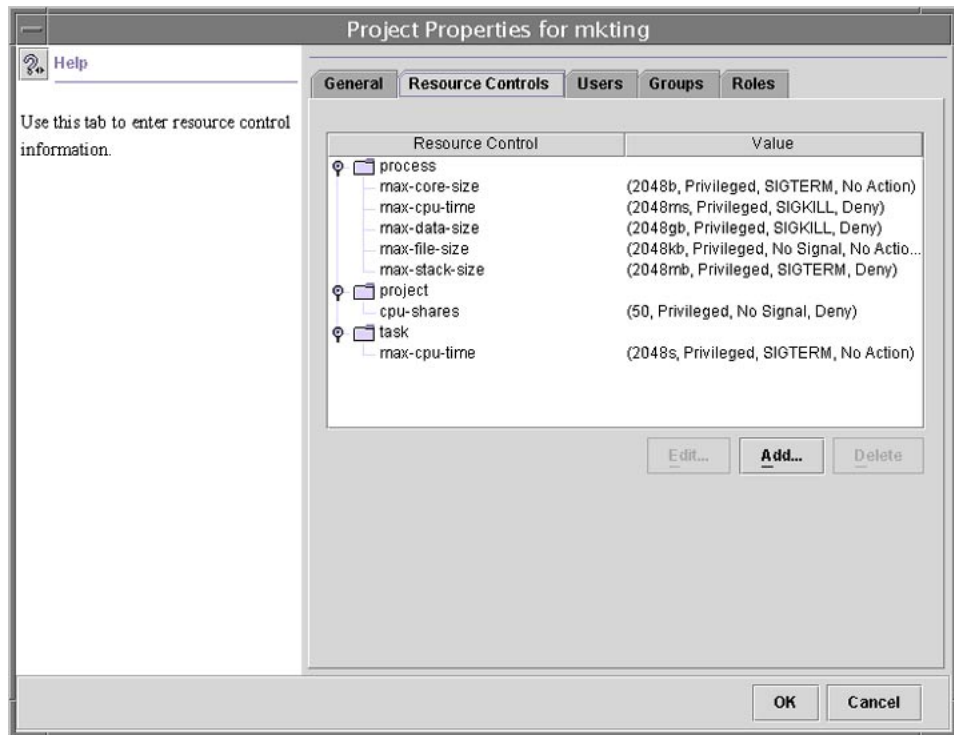
Attribut	Kurzname	Beschreibung
Unbeabsichtigte Kontextübergänge	ictx	Anzahl der unwillkürlichen Kontextübergänge
Zeit Systemmodus	stime	Im Kernel-Modus verbrachte Zeit
Schwerwiegende Seitenfehler	majfl	Anzahl der wesentlichen Seitenfehler
Empfangene Meldungen	mrcv	Anzahl der empfangenen Meldungen
Gesendete Meldungen	msend	Anzahl der gesendeten Meldungen
Geringfügige Seitenfehler	minf	Anzahl der geringfügigen Seitenfehler
Prozessanzahl	nprocs	Anzahl an Prozessen mit dem Benutzer oder dem Projekt als Eigentümer
LWP-Anzahl	count	Anzahl an Lightweight-Prozessen
Weitere Passivzeit	slptime	Eine andere Passivzeit als tftime, dftime, kftime und ltime
CPU-Zeit	pctcpu	Prozentsatz der zuletzt vom Prozess, vom Benutzer oder vom Projekt genutzten CPU-Zeit
Belegter Speicher	pctmem	Prozentsatz des zuletzt vom Prozess, vom Benutzer oder vom Projekt genutzten Systemspeichers
Heap-Größe	brksize	Größe des Speichers, der für einen Prozessdatensegment reserviert ist
Resident Set-Größe	rsssize	Aktuelle Speichergröße, die vom Prozess beansprucht wird
Größe des Prozessabbildes	size	Größe des Prozessabbilds in KB
Empfangene Signale	sigs	Anzahl der empfangenen Signale
Gestoppte Zeit	stoptime	Zeit, die im Status „stopped“ verbracht wurde
Swap-Operationen	swaps	Anzahl der derzeit stattfindenden Swap-Vorgänge
Getätigte Systemaufrufe	sysc	Anzahl der Systemaufrufe über das letzte Zeitintervall

Attribut	Kurzname	Beschreibung
Passivzeit bei Systemseitenfehlern	kftime	Zeit, die für die Verarbeitung von Seitenfehlern aufgewendet wurde
Trap-Zeit des Systems	ttime	Zeit, die für die Verarbeitung von System Traps aufgewendet wurde
Passivzeit bei Textseitenfehlern	tftime	Zeit, die für die Verarbeitung von Textseitenfehlern aufgewendet wurde
Benutzersperrzeit	ltime	Zeit, die für das Warten auf Benutzersperrungen aufgewendet wurde
Zeit Benutzermodus	utime	Zeit, die im Benutzermodus verbracht wurde
Zeit Benutzer- und Systemmodus	time	Die gesamte CPU-Ausführungszeit
Beabsichtigte Kontextübergänge	vctx	Anzahl der beabsichtigten Kontextübergänge
Wait-Zeit CPU	wtime	Zeit, die für das Warten auf die CPU (Latenz) aufgewendet wurde

Registerkarte „Resource Controls“

Mit Resource Controls weisen Sie einem Projekt ein Set mit Ressourceneinschränkungen zu. Diese Einschränkungen bestimmen die zulässige Ressourcennutzung durch Aufgaben und Prozesse, die im Projektkontext ausgeführt werden.

ABBILDUNG 15-2 Registerkarte „Resource Controls“ in der Solaris Management-Konsole



▼ So greifen Sie auf die Registerkarte „Resource Controls“ zu

Die Registerkarte „Resource Controls“ befindet sich unter „Systemkonfiguration“ im Bereich „Navigation“. Um auf die Registerkarte „Resource Controls“ zuzugreifen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

- 1 Klicken Sie auf das Steuerelement „Systemkonfiguration“ im Bereich „Navigation“.
- 2 Doppelklicken Sie auf „Projekte“.
- 3 Klicken Sie auf ein Projekt im Hauptfenster der Konsole, um es auszuwählen.
- 4 Wählen Sie im Menü „Aktion“ die Option „Eigenschaften“.
- 5 Klicken Sie auf die Registerkarte "Resource Controls".

Zeigen Sie die Werte der Resource Controls für Prozesse, Projekte oder Aufgaben an, fügen Sie Werte hinzu oder bearbeiten oder löschen Sie sie.

Einstellbare Resource Controls

In der folgenden Tabelle sind die Resource Controls aufgeführt, die Sie in der Konsole einstellen können. Dabei wird die Ressource beschrieben, die von einer Resource Control eingeschränkt wird. Darüber hinaus sind die Standardeinheiten in der Tabelle aufgeführt, die von der `project`-Datenbank für diese Ressourcen verwendet werden. Es gibt zwei Arten von Standardeinheiten:

- Mengen stellen eine begrenzte Anzahl dar.
- Indizes stellen einen maximal gültigen Bezeichner dar.

Somit gibt `project.cpu-shares` die Anzahl der Shares an, auf die das Projekt Anrecht hat. `process.max-file-descriptor` gibt die maximale Anzahl an Dateien an, die einem Prozess vom Systemaufruf `open(2)` zugewiesen werden können.

TABELLE 15-1 In der Solaris Management-Konsole standardmäßig verfügbare Resource Controls

Name der Resource Control	Beschreibung	Standardeinheit
<code>project.cpu-shares</code>	Die Anzahl der CPU-Shares, die diesem Projekt zur Nutzung mit dem Fair Share Scheduler (FSS) zugeteilt sind (lesen Sie dazu auch die Manpage FSS(7))	Menge (Shares)
<code>task.max-cpu-time</code>	Maximale CPU-Zeit, die für die Prozesse der Aufgabe verfügbar ist	Zeit (Sekunden)
<code>task.max-lwps</code>	Höchstzahl der LWPs, die gleichzeitig für die Prozesse der Aufgabe zur Verfügung stehen	Menge (LWPs)
<code>process.max-cpu-time</code>	Maximale CPU-Zeit, die für diesen Prozess zur Verfügung steht	Zeit (Sekunden)
<code>process.max-file-descriptor</code>	Maximaler Dateideskriptorindex, der für diesen Prozess zur Verfügung steht	Index (maximaler Dateideskriptor)
<code>process.max-file-size</code>	Maximaler Datei-Offset, der für das Schreiben durch diesen Prozess zur Verfügung steht	Größe (Byte)
<code>process.max-core-size</code>	Maximale Größe einer Core-Datei, die von diesem Prozess erstellt wird	Größe (Byte)
<code>process.max-data-size</code>	Maximaler Heap-Speicher, der für diesen Prozess zur Verfügung steht	Größe (Byte)

TABELLE 15-1 In der Solaris Management-Konsole standardmäßig verfügbare Resource Controls
(Fortsetzung)

Name der Resource Control	Beschreibung	Standardeinheit
<code>process.max-stack-size</code>	Maximales Stack-Speichersegment, das für diesen Prozess zur Verfügung steht	Größe (Byte)
<code>process.max-address-space</code>	Maximale Größe des Adressraums, als Summe aller Segmentgrößen, der für diesen Prozess zur Verfügung steht	Größe (Byte)

Einstellen von Werten

Sie können Resource Control-Werte für Prozesse, Projekte und Aufgaben anzeigen, hinzufügen, bearbeiten oder löschen. Diese Vorgänge werden über Dialogfelder in der Konsole durchgeführt.

Resource Controls und Werte werden in Tabellenform in der Konsole angezeigt. Die Spalte „Resource Control“ führt die Resource Controls auf, die eingestellt werden können. Die Spalte „Wert“ zeigt die jeder Resource Control zugeordneten Eigenschaften an. Die Werte sind in der Tabelle in Klammern eingeschlossen, und erscheinen als durch Kommata getrennter Klartext. Die Werte in Klammern bilden eine „Aktionenklausel“. Jede Aktionenklausel setzt sich aus einem Schwellenwert, einer Berechtigungsebene, einem Signal und einer lokalen Aktion zusammen, die einen bestimmten Schwellenwert zugeordnet ist. Jede Resource Control kann mehrere Aktionenklauseln enthalten, die ebenfalls durch Kommata voneinander getrennt sind.

Hinweis – Bei einem laufenden System wirken sich Werte, die über die Konsole in der project-Datenbank geändert werden, nur auf neue Aufgaben aus, die in einem Projekt gestartet werden.

Referenzinformationen zur Console

Informationen zu Projekten und Aufgaben finden Sie in [Kapitel 2, „Einführung in Projekte und Aufgaben“](#). Informationen zu Resource Controls finden Sie in [Kapitel 6, „Einführung in die Resource Controls“](#). Informationen zum Fair Share Scheduler (FSS) finden Sie in [Kapitel 8, „Einführung in den Fair Share Scheduler“](#).

Hinweis – Nicht alle Resource Controls können in der Konsole eingestellt werden. Eine Liste der Resource Controls, die in der Konsole eingestellt werden können, finden Sie in [Tabelle 15-1](#).

TEIL II

Zonen

In diesem Teil wird die Partitionierungssoftware Oracle Solaris Zones (Container) vorgestellt. Oracle Solaris Zones stellt virtuelle Betriebssystemservices bereit, mit denen Sie voneinander getrennte Umgebungen erzeugen können, um Anwendungen isoliert auszuführen. Durch diese Isolation wird verhindert, dass Prozesse in einer Zone Prozesse in anderen Zonen überwachen oder beeinflussen.

Einführung in Solaris Zones

Die Solaris Zones im Betriebssystem Solaris bieten eine isolierte Umgebung, in der Anwendungen auf einem System ausgeführt werden können. Solaris Zones sind eine Komponente der Solaris Container-Umgebung.

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

- „Einführung in Zonen“ auf Seite 219
- „Verwenden von Zonen“ auf Seite 221
- „Arbeitsweise von Zonen“ auf Seite 223
- „Funktionen von nicht-globalen Zonen“ auf Seite 230
- „Einrichten von Zonen auf einem System (Übersicht der Schritte)“ auf Seite 232

Wenn Sie direkt mit dem Erstellen von Zonen auf einem System beginnen möchten, lesen Sie [Kapitel 17, „Einführung in die Konfiguration einer nicht-globalen Zone“](#).

Einführung in Zonen

Die Zonenpartitionierungstechnologie dient zum Virtualisieren von Betriebssystemservices und bietet eine isolierte und sichere Umgebung zum Ausführen von Anwendungen. Eine *Zone* ist eine virtuelle Betriebssystemumgebung, die in einer Instanz des Oracle Solaris-Systems erstellt wird. Durch das Erstellen einer Zone produzieren Sie eine Ausführungsumgebung für Anwendungen, in der Prozesse vom restlichen System isoliert sind. Diese Isolation verhindert, dass Prozesse in einer Zone Prozesse in anderen Zonen überwachen oder beeinflussen. Selbst ein Prozess, der mit Berechtigungen eines Superuser ausgeführt wird, kann Aktivitäten in anderen Zonen weder anzeigen noch beeinflussen.

Darüber hinaus bietet eine Zone eine abstrakte Schicht, die Anwendungen von den physikalischen Attributen des Computers trennt, auf dem sie installiert sind. Ein Beispiel für diese Attribute sind physikalische Gerätepfade.

Zonen können auf allen Computern verwendet werden, auf denen mindestens Oracle Solaris-Version 10 ausgeführt wird. Maximal können 8192 Zonen auf einem System angelegt

werden. Die Anzahl der Zonen, die effektiv auf einem System verwaltet werden können, wird allerdings durch die gesamten Ressourcenanforderungen der Anwendungen festgelegt, die in diesen Zonen ausgeführt werden.

In Solaris 10 gibt es zwei Arten von Root-Dateisystemmodellen in einer nicht-globalen Zone: Sparse Root Zone und Whole Root Zone. Das Modell *Sparse Root Zone* optimiert das gemeinsame Nutzen von Objekten. Das Modell *Whole Root Zone* bietet maximale Konfigurierbarkeit. Diese Konzepte werden in [Kapitel 18, „Planen und Konfigurieren von nicht-globalen Zonen \(Vorgehen\)“](#) ausführlich vorgestellt.

Oracle Solaris 10-Container (nicht globale Zonen) unterstützen keine statisch verknüpften Binärdateien.

Solaris 10 9/10: Installierte Produkte, so genannte Systemressourcen, werden durch eine automatische Registrierungsfunktion überwacht. Während der Installation gibt der Benutzer Berechtigungsdaten ein oder meldet sich als anonymer Benutzer an. Beim Neustart des Systems werden Service-Tags für die neuen Produkte auf den My Oracle Support-Server hochgeladen. Dies funktioniert nur in der globalen Zone. Weitere Informationen finden Sie unter [System Administration Guide: Basic Administration](#).

Branded Zones

Branded Zones (BrandZ) stellen das Framework zum Erstellen von Containern, die alternative Sets verschiedener Laufzeitverhalten beinhalten, zur Verfügung. *Brand* kann sich auf zahlreiche unterschiedliche Betriebsumgebungen beziehen. Zum Beispiel kann die nicht-globale Zone das Betriebssystem Solaris 8 oder eine Betriebsumgebung wie Linux emulieren.

Das Brand definiert die Betriebsumgebung, die in der Zone installiert werden kann, und legt fest, wie sich das System innerhalb der Zone verhält, damit die in der Zone installierte Software ordnungsgemäß funktioniert. Darüber hinaus dient das Brand einer Zone zur korrekten Identifikation des Anwendungstyps beim Start der Anwendung. Die gesamte Administration von Branded Zones wird durch Erweiterungen der Standard-Befehle für Zonen ausgeführt. Die meisten Administrationsvorgänge sind für alle Zonen gleich.

Folgende zwei Brands werden auf SPARC-Computern unterstützt, die das Betriebssystem Solaris 10 8/07 oder eine neuere Version von Solaris 10 ausführen:

- Das `solaris8`-Brand, Solaris 8-Container, dokumentiert im [System Administration Guide: Oracle Solaris 8 Containers](#)
- Das `solaris9`-Brand, Solaris 9-Container, dokumentiert in [System Administration Guide: Oracle Solaris 9 Containers](#)

Weitere vom Betriebssystem Solaris 10 unterstützte Brands sind unter anderem:

- Das Linux `lx`-Brand für x86- und x64-Systeme, dokumentiert in [Teil III](#)

- Das cluster-Brand, dokumentiert in der *Sun Cluster 3.2 1/09 Software Collection for Solaris OS* auf docs.sun.com

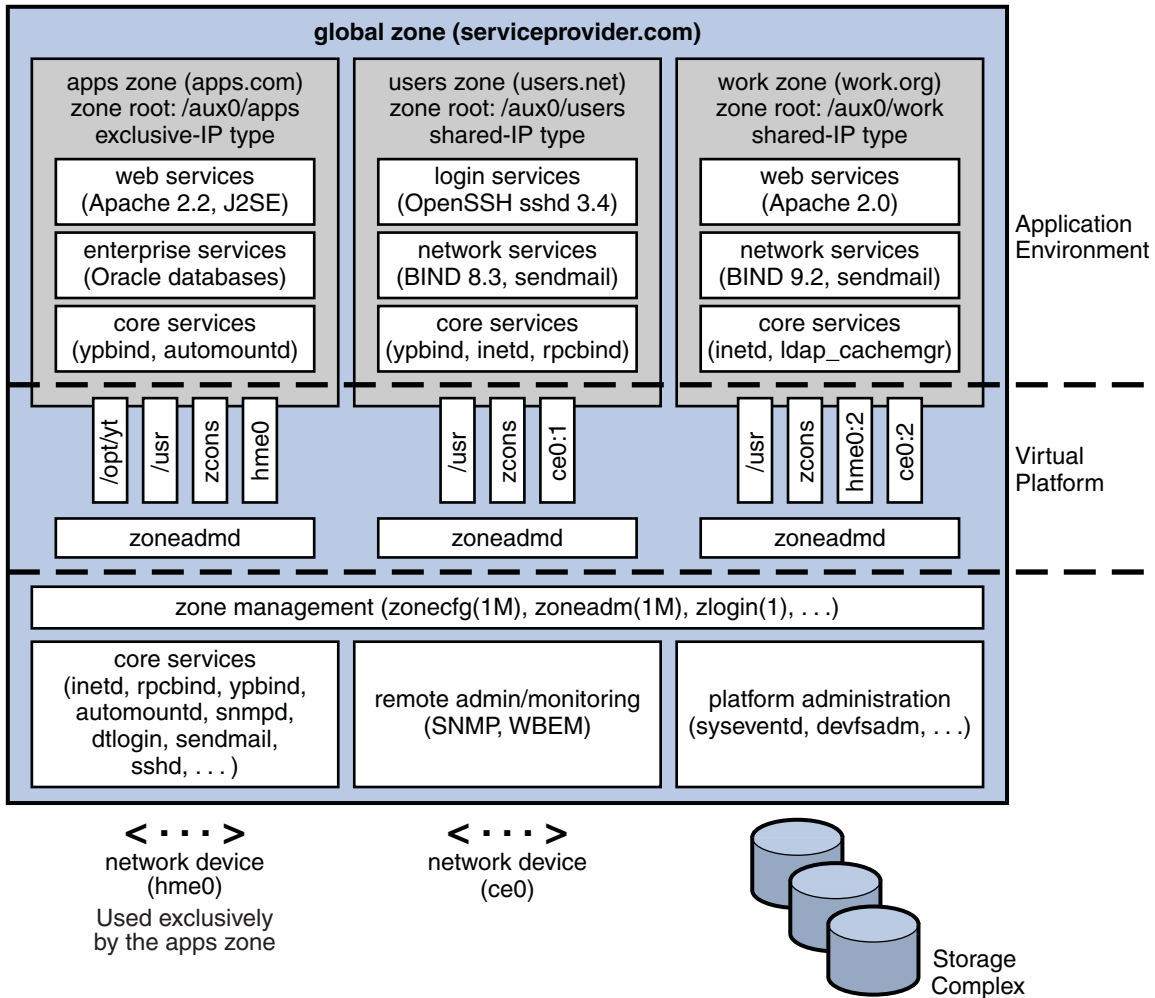
Obwohl Sie Branded Zones auf einem Trusted Solaris-System mit aktivierten Labels konfigurieren und installieren können, ist das Booten von Branded Zones bei dieser Systemkonfiguration nicht möglich.

Verwenden von Zonen

Zonen eignen sich besonders für Umgebungen, die zahlreiche Anwendungen auf einem Server zusammenlegen. Die Kosten und Komplexität der Administration von Computern machen die Konsolidierung von mehreren Anwendungen auf großen, besser skalierbaren Servern zu einem aufwändigen Abenteuer.

Die folgende Abbildung zeigt ein System mit vier Zonen. Jede der Zonen `apps`, `users` und `work` führt eine Arbeitslast in einer konsolidierten Beispielumgebung aus. Dabei werden die einzelnen Arbeitslasten nicht von den Arbeitslasten der anderen Zonen beeinflusst. Das Beispiel zeigt, dass verschiedene Versionen der gleichen Anwendung ohne negative Auswirkungen in unterschiedlichen Zonen ausgeführt werden können, um die Anforderungen an die Konsolidierung zu erfüllen. Jede Zone kann eine benutzerdefinierte Gruppe von Services zur Verfügung stellen.

ABBILDUNG 16-1 Beispiel einer Zonenserverkonsolidierung



Zonen ermöglichen eine effektivere Ressourcenauslastung auf einem System. Mit der dynamischen Neuordnung von Ressourcen ist es möglich, nicht verwendete Ressourcen in andere Containern zu verschieben. Fehler- und Sicherheitsisolation bedeutet, dass schlecht programmierte Anwendungen kein dediziertes und zu gering ausgelastetes System erfordern. Mithilfe von Zonen können diese Anwendungen mit anderen Anwendungen zusammengelegt werden.

Zonen ermöglichen Ihnen das Delegieren bestimmter administrativer Funktionen, während die gesamte Systemsicherheit aufrechterhalten bleibt.

Arbeitsweise von Zonen

Man kann sich eine nicht-globale Zone als einen Kasten vorstellen. In diesem Kasten können eine oder mehrere Anwendungen ausgeführt werden, ohne dass sie sich auf das restliche System auswirken. Solaris Zones isolieren Softwareanwendungen und Services mit flexiblen, softwaredefinierten Grenzen. Anwendungen, die in der gleichen Instanz des Betriebssystem Solaris ausgeführt werden, können unabhängig von anderen Anwendungen verwaltet werden. Daher können verschiedene Versionen der gleichen Anwendung in unterschiedlichen Zonen ausgeführt werden können, um die Anforderungen der Konfiguration zu erfüllen.

Ein Prozess, der einer Zone zugewiesen ist, kann andere Prozesse in dieser Zone manipulieren, überwachen oder direkt mit ihnen kommunizieren. Der Prozess kann diese Funktionen nicht an Prozessen durchführen, die anderen Zonen oder keinen Zonen des Systems zugewiesen sind. Prozesse, die verschiedenen Zonen zugewiesen sind, können nur über die Netzwerk-APIs miteinander kommunizieren.

Ab Solaris 10 8/07 können IP-Netzverbindungen auf zwei verschiedene Arten konfiguriert werden. Die gewählte Art hängt davon ab, ob die Zone über eigene Exclusive IP-Instanzen verfügt oder die IP-Schicht-Konfiguration und den Status der globalen Zone teilt. Weitere Informationen zu IP-Typen in Zonen finden Sie unter „[Netzwerkschnittstellen der Zone](#)“ auf Seite 241. Informationen zur Konfiguration finden Sie unter „[So konfigurieren Sie die Zone](#)“ auf Seite 272.

Jedes Solaris-System enthält eine *globale Zone*. Die globale Zone hat zwei Funktionen. Die globale Zone gilt sowohl als Standardzone des Systems als auch als Zone für die systemweite Administrationssteuerung. Wenn keine *nicht-globalen* Zonen, vereinfacht auch als „Zonen“ bezeichnet, vom *globalen Administrator* erstellt wurden, werden alle Prozesse in der globalen Zone ausgeführt.

Die globale Zone ist die einzige Zone, von der aus eine nicht-globale Zone konfiguriert, installiert, verwaltet oder deinstalliert werden kann. Nur die globale Zone kann von der System-Hardware gebootet werden. Die Administration der System-Infrastruktur, z. B. der realen Geräte, des Routing in einer Shared-IP-Zone oder der dynamische Rekonfiguration (DR), ist nur in der globalen Zone möglich. Entsprechend privilegierte Prozesse, die in der globalen Zone ausgeführt werden, können auf Objekte zugreifen, die anderen Zonen zugewiesen sind.

Nichtberechtigte Prozesse in der globalen Zone können eventuell Vorgänge ausführen, die berechtigten Prozessen in einer nicht-globalen Zone nicht gestattet sind. Beispielsweise können Benutzer in der globalen Zone Informationen zu jedem Prozess auf dem System anzeigen. Wenn diese Fähigkeit ein Sicherheitsproblem an Ihrem Standort darstellt, können Sie den Zugriff auf die globale Zone einschränken.

Jeder Zone, einschließlich der globalen Zone, ist ein Zonenname zugewiesen. Die globale Zone heißt immer `global`. Jede Zone erhält außerdem einen einmaligen numerischen Bezeichner,

der beim Booten der Zone vom System zugewiesen wird. Die globale Zone erhält immer die ID 0. Zonennamen und numerische IDs sind unter „[Verwenden des Befehls zonecfg](#)“ auf Seite 248 beschrieben.

Weiterhin verfügt jede Zone über einen vom Zonennamen vollständig unabhängigen Knotennamen. Der Knotenname wird der Zone vom Administrator zugewiesen. Weitere Informationen finden Sie unter „[Knotennamen in nicht-globalen Zonen](#)“ auf Seite 392.

Jede Zone verfügt über einen Root-Verzeichnispfad, der relativ zum Root-Verzeichnis der globalen Zone angegeben ist. Weitere Informationen finden Sie unter „[Verwenden des Befehls zonecfg](#)“ auf Seite 248.

Die Scheduling-Klasse einer nicht-globalen Zone wird standardmäßig auf die Scheduling-Klasse des Systems gesetzt. Eine Abhandlung der Methoden zum Setzen der Scheduling-Klasse in einer Zone finden Sie unter „[Scheduling-Klasse in einer Zone](#)“ auf Seite 239.

Mit dem in der Manpage `prionctl(1)` beschriebenen Befehl `prionctl` können Sie laufende Prozesse in eine andere Scheduling-Klasse verschieben, ohne dass die standardmäßige Scheduling-Klasse geändert oder das System neu gebootet werden muss.

Zusammenfassung der Zonenfunktionen

In der folgenden Tabelle werden die Eigenschaften der globalen Zone und der nicht-globalen Zonen zusammengefasst.

Zonentyp	Eigenschaft
Global	<ul style="list-style-type: none">▪ Erhält die ID 0 vom System▪ Stellt eine einzelne Instanz des Solaris-Kernel bereit, der gebootet und auf dem System ausgeführt werden kann▪ Enthält eine vollständige Installation der Softwarepakete des Oracle Solaris-Systems▪ Kann zusätzliche Softwarepakete oder zusätzliche Software, Verzeichnisse, Dateien und andere Dateien enthalten, die nicht über Pakete installiert werden▪ Stellt eine vollständige und konsistente Produktdatenbank bereit, die Informationen über alle in der globalen Zone installierten Softwarekomponenten enthält▪ Enthält Konfigurationsinformationen nur für die globale Zone, z. B. den Hostnamen der globalen Zone und die Dateisystemtabelle▪ Ist die einzige Zone, die aller Geräte und aller Dateisysteme bewusst ist▪ Ist die einzige Zone mit Kenntnis der Existenz und Konfiguration von nicht-globalen Zonen▪ Ist die einzige Zone, von der aus einer nicht-globale Zone konfiguriert, installiert, verwaltet oder deinstalliert werden kann

Zonentyp	Eigenschaft
Nicht-global	<ul style="list-style-type: none">▪ Erhält beim Booten der Zone eine Zone-ID vom System▪ Teilt Vorgänge unter dem Solaris-Kernel, der von der globalen Zone aus gebootet wird▪ Enthält nur einen Teil der vollständigen Softwarepakete des Oracle Solaris-Betriebssystems▪ Enthält Oracle Solaris-Softwarepakete, die von der globalen Zone aus gemeinsam genutzt werden▪ Kann zusätzlich installierte Softwarepakete enthalten, die nicht von der globalen Zone aus freigegeben sind▪ Kann zusätzliche Software, Verzeichnisse, Dateien und anderen Daten enthalten, die in der nicht-globalen Zone erstellt wurden und nicht über Pakete installiert oder von der globalen Zone aus gemeinsam genutzt werden▪ Verfügt über eine vollständige und konsistente Produktdatenbank, die Informationen zu allen in der Zone installierten Softwarekomponenten enthält, unabhängig davon, ob sie in der nicht-globalen Zone installiert oder schreibgeschützt von der globalen Zone aus gemeinsam genutzt werden▪ Ist sich nicht über die Existenz anderer Zonen bewusst▪ Kann keine anderen Zonen (einschließlich der eigenen) installieren, verwalten oder deinstallieren▪ Verfügt über Konfigurationsinformationen speziell für die eigene nicht-globale Zone, z. B. den Hostnamen und die Dateisystemtabelle der nicht-globalen Zone▪ Kann über eine eigene Zeitzoneneinstellung verfügen

So werden nicht-globale Zonen verwaltet

Ein globaler Administrator verfügt über die Berechtigungen eines Superusers oder die betriebliche Funktion (Rolle) eines „Primary Administrators“. Ein korrekt bei einer globalen Zone angemeldeter globaler Administrator kann das gesamte System überwachen und steuern.

Eine nicht-globale Zone kann von einem *Zonenadministrator* verwaltet werden. Ein globaler Administrator weist dem Zonenadministrator das Profil „Zone Management“ zu. Die Berechtigungen eines Zonenadministrators sind auf eine nicht-globale Zone begrenzt.

So werden nicht-globale Zonen erstellt

Eine Zone wird vom globalen Administrator mit dem Befehl `zonecfg` und dem Einstellen verschiedener Parameter für die virtuelle Plattform und Anwendungsumgebung der Zone konfiguriert. Die Zone wird dann vom globalen Administrator installiert, der mit dem Befehl `zoneadm` Software auf der Paketschicht in der Dateisystemhierarchie installiert, die für die Zone eingerichtet wurde. Der globale Administrator kann sich mit dem Befehl `zlogin` bei der installierten Zone anmelden. Mit dem ersten Anmelden wird die interne Konfiguration einer Zone abgeschlossen. Dann wird der Befehl `zoneadm` zum Booten der Zonen verwendet.

Informationen zur Zonenkonfiguration finden Sie in [Kapitel 17, „Einführung in die Konfiguration einer nicht-globalen Zone“](#). Informationen zur Zoneninstallation finden Sie in [Kapitel 19, „Einführung in das Installieren, Anhalten, Klonen und Deinstallieren von nicht-globalen Zonen“](#). Informationen zum Anmelden bei einer Zone finden Sie in [Kapitel 21, „Einführung in das Anmeldeverfahren bei einer nicht-globalen Zone“](#).

Statusmodell einer nicht-globalen Zone

Eine nicht-globale Zone kann einen der folgenden sechs Status annehmen:

Configured	Die Konfiguration einer Zone ist abgeschlossen. Sie wird zur stabilen Speicherung festgeschrieben. Jedoch sind noch keine Elemente der Anwendungsumgebung einer Zone vorhanden, die nach dem ersten Booten angegeben werden müssen.
Incomplete	Während eines Installations- oder Deinstallationsvorgangs setzt <code>zoneadm</code> den Status der Zielzone auf „incomplete“. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Vorgangs wird der Status korrigiert.
Installed	Die Konfiguration der Zone wird auf dem System instanziiert. Mit dem Befehl <code>zoneadm</code> kann überprüft werden, ob die Konfiguration erfolgreich auf dem zugewiesenen Solaris-System eingesetzt werden kann. Pakete werden unter dem Root-Pfad in der Zone installiert. In diesem Status verfügt die Zone über keine zugewiesene virtuelle Plattform.
Ready	Die virtuelle Plattform der Zone wird eingerichtet. Der Kernel erstellt den Prozess <code>zsched</code> , Netzwerkschnittstellen werden eingerichtet und für die Zone verfügbar gemacht, Dateisysteme werden eingehängt und Geräte konfiguriert. Das System weist eine eindeutige Zonen-ID zu. Zu diesem Zeitpunkt wurden noch keine der Prozesse gestartet, die der Zone zugewiesen sind.
Running	Benutzerprozesse, die der Zonen-Anwendungsumgebung zugewiesen sind, werden ausgeführt. Die Zone tritt in den Status

„running“ über, sobald der erste der Anwendungsumgebung zugewiesene Benutzerprozess (`init`) erstellt wird.

Shutting down und Down Diese Status sind Übergangszustände, die sichtbar sind, während eine Zone angehalten ist. Eine Zone, die aus beliebigen Gründen nicht heruntergefahren werden kann, stoppt in einem dieser Status.

Kapitel 20, „Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von nicht-globalen Zonen (Vorgehen)“ und in die Manpage `zoneadm(1M)` enthalten Beschreibungen, wie der Befehl `zoneadm` eingesetzt werden kann, um Übergänge zwischen diesen Status einzuleiten.

TABELLE 16-1 Befehle, die sich auf den Zonenstatus auswirken

Aktueller Zonenstatus	Anwendbare Befehle
Konfiguriert	<code>zonecfg -z <i>Zonenname</i> verify</code> <code>zonecfg -z <i>Zonenname</i> commit</code> <code>zonecfg -z <i>Zonenname</i> delete</code> <code>zoneadm -z <i>Zonenname</i> attach</code> <code>zoneadm -z <i>Zonenname</i> verify</code> <code>zoneadm -z <i>Zonenname</i> install</code> <code>zoneadm -z <i>Zonenname</i> clone</code> Sie können den Befehl <code>zonecfg</code> auch zum Umbenennen einer Zone verwenden, die sich im Status „configured“ oder „installed“ befindet.
Incomplete	<code>zoneadm -z <i>Zonenname</i> uninstall</code>
Installed	<code>zoneadm -z <i>Zonenname</i> ready (optional)</code> <code>zoneadm -z <i>Zonenname</i> boot</code> <code>zoneadm -z <i>Zonenname</i> uninstall</code> deinstalliert die Konfiguration der angegebenen Zone vom System. <code>zoneadm -z <i>Zonenname</i> move <i>Pfad</i></code> <code>zoneadm -z <i>Zonenname</i> detach</code> <code>zonecfg -z <i>Zonenname</i></code> kann zum Hinzufügen oder Entfernen einer der folgenden Eigenschaften verwendet werden: <code>attr</code> , <code>bootargs</code> , <code>capped-memory</code> , <code>dataset</code> , <code>dedicated-cpu</code> , <code>device</code> , <code>fs</code> , <code>ip-type</code> , <code>limitpriv</code> , <code>net</code> , <code>rctl</code> oder <code>scheduling-class</code> . Sie können auch eine Zone umbenennen, die sich im Status „installed“ befindet. Die <code>inherit-pkg-dir</code> -Ressourcen können nicht geändert werden.

TABELLE 16-1 Befehle, die sich auf den Zonenstatus auswirken (Fortsetzung)

Aktueller Zonenstatus	Anwendbare Befehle
Ready	<p><code>zoneadm -z Zonenname boot</code></p> <p><code>zoneadm</code> hält und ein Neustart des Systems setzt eine Zone vom Status „ready“ in den Status „installed“ zurück.</p> <p><code>zonecfg -z Zonenname</code> kann zum Hinzufügen oder Entfernen einer der folgenden Eigenschaften verwendet werden: <code>attr</code>, <code>bootargs</code>, <code>capped-memory</code>, <code>dataset</code>, <code>dedicated-cpu</code>, <code>device</code>, <code>fs</code>, <code>ip-type</code>, <code>limitpriv</code>, <code>net</code>, <code>rctl</code> oder <code>scheduling-class</code>. Die <code>inherit-pkg-dir</code>-Ressourcen können nicht geändert werden.</p>
Running	<p><code>zlogin Optionen zonenname</code></p> <p><code>zoneadm -z Zonenname reboot</code></p> <p><code>zoneadm -z Zonenname halt</code> setzt eine Zone aus dem Status „ready“ in den Status „installed“ zurück.</p> <p><code>zoneadm</code> hält und ein Neustart des Systems setzt eine Zone vom Status „running“ in den Status „installed“ zurück.</p> <p><code>zonecfg -z Zonenname</code> kann zum Hinzufügen oder Entfernen einer der folgenden Eigenschaften verwendet werden: <code>attr</code>, <code>bootargs</code>, <code>capped-memory</code>, <code>dataset</code>, <code>dedicated-cpu</code>, <code>device</code>, <code>fs</code>, <code>ip-type</code>, <code>limitpriv</code>, <code>net</code>, <code>rctl</code> oder <code>scheduling-class</code>. Die Ressourcen <code>zonepath</code> und <code>inherit-pkg-dir</code> können nicht geändert werden.</p>

Hinweis – Parameteränderungen über `zonecfg` wirken sich nicht auf eine laufende Zone aus. Die Zone muss neugestartet werden, damit Änderungen übernommen werden.

Eigenschaften nicht-globaler Zonen

Eine Zone bietet eine Isolierung in nahezu jedem von Ihnen gewünschten Maß. Zonen benötigen keine eigens für sie zuständigen CPUs, realen Geräte oder Bereiche des realen Hauptspeichers. Diese Ressourcen können entweder über mehrere Zonen multiplexiert werden, die innerhalb einer einzelnen Domäne oder eines einzelnen Systems ausgeführt werden, oder mit den Funktionen der RessourcenAdministration auf Zonenbasis zugewiesen werden.

Jede Zone kann eine benutzerdefinierte Gruppe von Services zur Verfügung stellen. Um eine grundlegende Prozessisolierung durchzusetzen, kann ein Prozess nur die in der gleichen Zone existierenden Prozesse sehen bzw. mit ihnen kommunizieren. Die allgemeine Kommunikation zwischen den Zonen wird dadurch erreicht, dass jeder Zone eine IP-Netzwerkonnektivität zugewiesen wird. Für eine Anwendung, die in einer Zone ausgeführt wird, ist der

Netzwerkverkehr einer anderen Zone nicht sichtbar. Diese Isolierung ist gegeben, obwohl die jeweiligen Datenpaketströme über dieselbe physische Schnittstelle übertragen werden.

Jede Zone erhält einen Anteil der Dateisystemhierarchie. Da jede Zone auf ihren eigenen Teilstrang in der Dateisystemhierarchie begrenzt ist, kann ein Vorgang in einer bestimmten Zone nicht auf die Festplattendaten eines anderen Vorgangs in einer anderen Zone zugreifen.

Dateien, die von Naming-Services verwendet werden, befinden sich in der einer Zone eigenen Root-Dateisystemansicht. Damit sind Naming-Services in unterschiedlichen Zonen voneinander isoliert, und die Services können unabhängig voneinander konfiguriert werden.

Verwenden der Funktionen der RessourcenAdministration mit nicht-globalen Zonen

Wenn Sie die Funktionen der RessourcenAdministration verwenden, müssen Sie die Grenzen der Resource Controls der RessourcenAdministration mit denen der Zonen abstimmen. Diese Anpassung erstellt ein ausgereifteres Modell eines virtuellen Computers, bei dem Zugriff auf Namespace, Sicherheitsisolierung und Ressourcennutzung gesteuert werden.

Alle besonderen Anforderungen für das Anwenden einzelner Funktionen der RessourcenAdministration an Zonen sind in den entsprechenden Kapiteln dieses Handbuchs beschrieben.

Funktionen von nicht-globalen Zonen

Nicht-globale Zonen bieten die folgenden Funktionen:

Sicherheit

Sobald ein Prozess in einer anderen als der globalen Zone platziert wurde, kann weder dieser Prozess noch einer seiner Unterprozesse Änderungen an den Zonen vornehmen.

Netzwerkservice können in einer Zone ausgeführt werden. Indem Sie Netzwerkservice in einer Zone ausführen, beschränken Sie den im Fall einer Sicherheitsverletzung möglichen Schaden. Ein Eindringling, der eine Sicherheitslücke einer Software, die in einer Zone ausgeführt wird, erfolgreich nutzt, ist auf Aktionen beschränkt, die innerhalb dieser Zone ausgeführt werden können. Die innerhalb einer Zone verfügbaren Berechtigungen umfassen nur einen Teil der Berechtigungen, die im gesamten System zur Verfügung stehen.

Isolation

Mit Zonen können mehrere Anwendungen auf dem gleichen Computer bereitgestellt werden, auch wenn diese Anwendungen in unterschiedlichen vertrauenswürdigen Domänen ausgeführt werden,

	<p>exklusiven Zugriff auf eine globale Ressource erfordern oder zu Problemen mit globalen Konfigurationen führen. Beispielsweise können mehrere Anwendungen, die in unterschiedlichen Shared IP-Zonen auf dem gleichen System ausgeführt werden, an den gleichen Netzwerkport gebunden sein, indem unterschiedliche, jeder Zone individuell zugewiesene IP-Adressen oder eine Stellvertreteradressen verwendet werden. Außerdem wird verhindert, dass die Anwendungen den Netzwerkverkehr, die Dateisystemdaten oder die Prozessaktivität anderer Anwendungen überwachen oder abfangen.</p>
Netzwerkisolation	<p>Wenn eine Zone auf der IP-Schicht eines Netzwerks isoliert werden muss, beispielsweise indem es mit anderen VLANs oder anderen LANs als der globalen Zone oder anderen nicht-globalen Zonen verbunden wird, kann die Zone aus Sicherheitsgründen zu einer Exklusive IP-Zone werden. Die exklusive IP-Zone kann zur Konsolidierung von Anwendungen eingesetzt werden, die mit verschiedenen Subnetzen auf unterschiedlichen VLANs oder LANs kommunizieren müssen.</p> <p>Zonen können auch als Shared IP-Zonen konfiguriert werden. Diese Zonen stellen eine Verbindung mit den gleichen VLANs bzw. LANs wie die globale Zone her und nutzen die IP-Routingkonfiguration gemeinsam mit der globalen Zone. Shared IP-Zonen verfügen über separate IP-Adressen, nutzen aber andere Teile des IP gemeinsam.</p>
Virtualisierung	<p>Zonen bieten eine virtualisierte Umgebung, die Details wie z. B. die realen Geräte, die primäre IP-Adresse des Systems sowie den Hostnamen vor Anwendungen verbergen können. Die gleiche Anwendungsumgebung kann für mehrere reelle Computer verwendet werden. Diese virtualisierte Umgebung ermöglicht eine getrennte Administration jeder Zone. Aktionen, die ein Zonenadministrator in einer nicht-globalen Zone ausführt, wirken sich nicht auf das restliche System aus.</p>
Genauigkeit	<p>Eine Zone kann in nahezu jedem gewünschten Maß isoliert werden. Weitere Informationen finden Sie unter „Eigenschaften nicht-globaler Zonen“ auf Seite 229.</p>
Umgebung	<p>Zonen ändern nicht die Umgebung, in der Anwendungen ausgeführt werden, es sei denn, dies ist zum Erreichen der Sicherheits- und Isolationsziele erforderlich. Zonen stellen keine neue API oder ABI dar, auf die Anwendungen portiert werden müssen. Stattdessen bieten Zonen die standardmäßigen Solaris-Schnittstellen und Anwendungsumgebungen (mit einigen Einschränkungen). Die Einschränkungen betreffen im Wesentlichen Anwendungen, die versuchen, privilegierte Vorgänge auszuführen.</p>

Anwendungen in der globalen Zone werden unverändert ausgeführt, unabhängig davon, ob zusätzliche Zonen konfiguriert sind oder nicht.

Einrichten von Zonen auf einem System (Übersicht der Schritte)

Die folgende Tabelle enthält eine allgemeine Übersicht aller Schritte, die zum ersten Einrichten von Zonen auf einem System ausgeführt werden müssen.

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Identifizieren der Anwendungen, die in Zonen ausgeführt werden sollen.	Überprüfen der auf dem System ausgeführten Anwendungen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Feststellen, welche Anwendungen kritisch für Ihre Unternehmensziele sind. ■ Analysieren der Systemanforderungen der ausgeführten Anwendungen. 	Lesen Sie ggf. Ihre unternehmerischen Ziele und Ihre Systemdokumentation.
Ermitteln der Anzahl der zu konfigurierenden Zonen.	Analysieren Sie: <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Leistungsanforderungen der Anwendungen, die in Zonen ausgeführt werden sollen ■ Die Verfügbarkeit des empfohlenen freien Speicherplatzes von 100 MB, der für jede Zone installiert werden muss 	Lesen Sie dazu „Bewerten des aktuellen System-Setups“ auf Seite 266.

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
<p>Prüfen Sie, ob Resource Pools mit der Zone verwendet werden müssen, um einen Container zu erstellen.</p>	<p>Wenn Sie auch Funktionen der RessourcenAdministration auf dem System verwenden, müssen Sie die Zonen an die Grenzen der RessourcenAdministration anpassen. Konfigurieren Sie Resource Pools, bevor Sie Zonen konfigurieren.</p> <p>Ab dem Solaris-Release 10 8/7 können Sie mit den Eigenschaften von <code>zonecfg</code> schnell zonenweite Resource Controls und Pool-Funktionen zu einer Zone hinzufügen.</p>	<p>Lesen Sie dazu „So konfigurieren Sie die Zone“ auf Seite 272 und Kapitel 13, „Erstellen und Verwalten von Resource Pools (Vorgehen)“.</p>
<p>Durchführen der Schritte zur Vorkonfiguration.</p>	<p>Festlegen von Zonennamen und Zonenpfad. Festlegen, ob eine Zone eine Shared IP-Zone oder eine Exclusive IP-Zone ist, und beziehen der IP-Adressen oder des Data-Link-Namens. Festlegen der erforderlichen Dateisysteme und Geräte für jede Zone. Festlegen der Scheduling-Klasse der Zone. Festlegen des Berechtigungssets, auf den Prozesse innerhalb der Zone beschränkt sein sollen, falls die Standardberechtigungen nicht ausreichen. Bitte beachten Sie, dass einige <code>zonecfg</code>-Einstellungen automatisch Zugriffsrechte hinzufügen. So fügt <code>ip-type=exclusive</code> beispielsweise automatisch mehrere Zugriffsrechte hinzu, die zum Konfigurieren und Verwalten von Netzwerk-Stacks erforderlich sind.</p>	<p>Informationen zu Zonennamen und -pfad, IP-Typen, IP-Adressen, Dateisystemen, Geräten, Scheduling-Klasse und Berechtigungen finden Sie in Kapitel 17, „Einführung in die Konfiguration einer nicht-globalen Zone“ und unter „Bewerten des aktuellen System-Setups“ auf Seite 266. Eine Liste der Standardberechtigungen und anderer Berechtigungen, die in einer nicht-globalen Zone konfiguriert werden können, finden Sie unter „Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone“ auf Seite 409. Informationen zur Verfügbarkeit der IP-Funktionen finden Sie unter „Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Shared IP-Zonen“ auf Seite 400 und unter „Oracle Solaris 10 8/07: Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen“ auf Seite 403.</p>
<p>Entwickeln von Konfigurationen.</p>	<p>Konfigurieren der nicht-globalen Zonen.</p>	<p>Weitere Informationen finden Sie unter „Konfigurieren, Prüfen und Festschreiben einer Zone“ auf Seite 272 und in der Manpage <code>zonecfg(1M)</code>.</p>

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Überprüfen und Installieren der konfigurierten Zonen (als globaler Administrator).	Zonen müssen vor dem Anmelden überprüft und installiert werden.	Lesen Sie dazu Kapitel 19 , „Einführung in das Installieren, Anhalten, Klonen und Deinstallieren von nicht-globalen Zonen“ und Kapitel 20 , „Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von nicht-globalen Zonen (Vorgehen)“.
Anmelden bei jeder nicht-globalen Zone mit dem Befehl <code>z login</code> und der Option <code>-C</code> oder Speichern einer <code>sysidcfg</code> -Datei in dem Verzeichnis <code>/etc</code> der Zone (als globaler Administrator).		Lesen Sie dazu Kapitel 21 , „Einführung in das Anmeldeverfahren bei einer nicht-globalen Zone“ und Kapitel 22 , „Anmelden bei nicht-globalen Zonen (Vorgehen)“.
Booten der nicht-globalen Zone (als globaler Administrator).	Booten jeder Zone, um sie in den Status „running“ zu überführen.	Lesen Sie dazu Kapitel 19 , „Einführung in das Installieren, Anhalten, Klonen und Deinstallieren von nicht-globalen Zonen“ und Kapitel 20 , „Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von nicht-globalen Zonen (Vorgehen)“.
Vorbereiten der neuen Zone für den Einsatz in der Produktion.	Erstellen von Benutzerkonten, Hinzufügen von zusätzlicher Software und Anpassen der Zonenkonfiguration.	Lesen Sie die Dokumentation zum Einrichten eines neu installierten Computers. In diesem Handbuch sind besondere Überlegungen für die Zonenumgebung beschrieben.

Einführung in die Konfiguration einer nicht-globalen Zone

In diesem Kapitel wird die Konfiguration einer nicht-globalen Zone beschrieben.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

- „Neuerungen in diesem Kapitel“ auf Seite 235
- „Allgemeine Informationen zu Ressourcen in Zonen“ auf Seite 236
- „Konfiguration vor der Installation“ auf Seite 237
- „Komponenten einer Zone“ auf Seite 237
- „Verwenden des Befehls `zonecfg`“ auf Seite 248
- „`zonecfg`-Modi“ auf Seite 249
- „Konfigurationsdaten in einer Zone“ auf Seite 252
- „Befehlszeilen-Bearbeitungsbibliothek Tecla“ auf Seite 261

Nach einer Einführung in die allgemeine Zonenkonfiguration können Sie zu [Kapitel 18](#), „[Planen und Konfigurieren von nicht-globalen Zonen \(Vorgehen\)](#)“ übergehen, um die auf dem System zur installierenden nicht-globalen Zonen zu konfigurieren.

Informationen zur Konfiguration einer `lx Branded Zone` finden Sie in [Kapitel 32](#), „[Einführung in die Planung der Konfiguration einer `lx Branded Zone`](#)“ und [Kapitel 33](#), „[Konfigurieren einer `lx Branded Zone` \(Vorgehen\)](#)“.

Neuerungen in diesem Kapitel

Solaris 10 6/06: Unterstützung für das ZFS-Dateisystem, einschließlich der Möglichkeit zum Hinzufügen einer Dataset-Ressource zu einer nativen nicht-globalen Zone, wurde hinzugefügt. Weitere Informationen finden Sie unter „[Ressourcentypeigenschaften](#)“ auf Seite 257.

Solaris 10 11/06: Unterstützung für konfigurierbare Berechtigungen wurde hinzugefügt. Lesen Sie dazu „[Solaris 10 11/06 und höher: Konfigurierbare Berechtigungen](#)“ auf Seite 247.

Solaris 10 8/07: Unterstützung für die folgenden Funktionen wurden dem Befehl `zonecfg` hinzugefügt:

- Bessere Integration von Funktionen zur RessourcenAdministration und Zonen. Der Befehl `zonecfg` kann jetzt zum Konfigurieren von temporären Pools, Speicherbeschränkungen, der Scheduling-Klasse der Zone und für Resource Control-Aliases verwendet werden. Es ist nicht mehr erforderlich, alle manuellen Schritte zum Einrichten der RessourcenAdministration auszuführen. Neue Resource Controls wurden hinzugefügt:
 - `zone.max-locked-memory`
 - `zone.max-msg-ids`
 - `zone.max-sem-ids`
 - `zone.max-shm-ids`
 - `zone.max-shm-memory`
 - `zone.max-swap`
- Möglichkeit, den Befehl `zonecfg` in der globalen Zone zu verwenden.
- Möglichkeit, einen IP-Typ für eine Zone anzugeben. Für nicht-globale Zonen stehen die IP-Typen Shared IP und Exclusive IP zur Verfügung.
- Möglichkeit, DTrace in einer Zone zu verwenden. Dazu werden die erforderlichen Berechtigungen über die Eigenschaft `limitpriv` hinzugefügt.
- Möglichkeit, Boot-Argumente über die Eigenschaft `bootargs` in einer Zone zu verwenden.

Solaris 10 10/08: Die Eigenschaft `def router` wurde zur Ressource `net` im Serviceprogramm `zonecfg` für nicht-globale Shared-IP-Zonen hinzugefügt. Mithilfe dieser Eigenschaft können Sie den Standard-Router für eine Netzwerkschnittstelle festlegen.

Eine vollständige Liste der neuen Funktionen in Solaris 10 sowie eine Beschreibung der Solaris-Versionen finden Sie in [Neuerungen in Oracle Solaris 10 8/11](#).

Allgemeine Informationen zu Ressourcen in Zonen

Eine Zone, die Funktionen zur RessourcenAdministration umfasst, wird als ein Container bezeichnet. In einem Container können u. a. folgende Ressourcen gesteuert werden:

- Resource Pools oder zugewiesene CPUs, die zum Partitionieren von Computerressourcen verwendet werden.
- Resource Controls, die einen Mechanismus zur Einschränkung der Systemressourcen bieten.
- Scheduling-Klassen, mit denen Sie die Zuordnung von verfügbaren CPU-Ressourcen zu den Zonen über relative Shares steuern können. Sie können die Wichtigkeit von Arbeitslasten in einer bestimmten Zone über die Anzahl der Shares an CPU-Ressourcen angeben, die Sie dieser Zone zuweisen.

Konfiguration vor der Installation

Bevor eine nicht-globale Zone installiert und auf einem System verwendet werden kann, muss sie konfiguriert werden.

Mit dem Befehl `zonecfg` erstellen Sie die Konfiguration und überprüfen, ob die angegebenen Ressourcen und Eigenschaften auf einem hypothetischen System gültig sind. Die von `zonecfg` an einer bestimmten Konfiguration durchgeführte Prüfung stellt Folgendes sicher:

- Es wurde ein Zonenpfad angegeben
- Für jede Ressource wurden alle erforderlichen Eigenschaften angegeben

Weitere Informationen zum Befehl `zonecfg` finden Sie in der Manpage [zonecfg\(1M\)](#).

Komponenten einer Zone

In diesem Abschnitt werden die erforderlichen und optionalen Zonenkomponenten beschrieben, die in eine Konfiguration einbezogen werden können. Weitere Informationen finden Sie unter „[Konfigurationsdaten in einer Zone](#)“ auf Seite 252.

Zonenname und -pfad

Sie müssen einen Namen und einen Pfad für die Zone angeben.

Zone autoboot

Mit einer Einstellung für die Eigenschaft `autoboot` können Sie festlegen, ob eine Zone bei einem Neustart der globalen Zone automatisch gebootet wird. Der Zones-Service `svc:/system/zones:default` muss ebenfalls aktiviert werden.

Resource-Poolzuordnung

Wenn, wie in [Kapitel 13, „Erstellen und Verwalten von Resource Pools \(Vorgehen\)“](#) beschrieben, Resource Pools auf dem System konfiguriert sind, können Sie die Eigenschaft `pool` beim Konfigurieren der Zone verwenden, um die Zone zu einem der Resource Pools zuzuordnen.

Ab dem Solaris-Release 10 8/07 können Sie mit der Ressource `dedicated-cpu` angeben, dass ein Teil der Systemprozessoren für eine nicht-globale Zone zugewiesen wird. Dies gilt auch dann, wenn keine Ressourcen-Pools konfiguriert wurden. Während der Ausführung der Zone erstellt das System dynamisch einen temporären Pool. Durch die Angaben mithilfe von `zonecfg` werden die Pool-Einstellungen bei Migrationen übernommen.

Hinweis – Eine Zonenkonfiguration, die ein persistentes, mit der Eigenschaft `pool` eingerichtetes Pool-Set verwendet, ist nicht mit einem temporären Pool kompatibel, der mit der Ressource `dedicated-cpu` eingerichtet wurde. Sie können nur eine dieser beiden Eigenschaften einrichten.

Solaris 10 8/07: `dedicated-cpu`-Ressource

Mit der Ressource `dedicated-cpu` legen Sie fest, dass ein Teil der Systemprozessoren ausschließlich einer nicht-globale Zone zugewiesen wird, solange diese ausgeführt wird. Beim Booten der Zone erstellt das System dynamisch einen temporären Pool, der solange verwendet wird, wie die Zone ausgeführt wird.

Durch die Angaben in `zonecfg` werden die Pool-Einstellungen bei Migrationen übernommen.

Die Ressource `dedicated-cpu` legt Grenzwerte für `ncpus` und optional für `importance` fest.

`ncpus` Geben Sie die Anzahl der CPUs oder einen Bereich an, z. B. 2–4 CPUs. Wenn Sie einen Bereich angeben, um das Verhalten eines Dynamic Resource Pool umzusetzen, müssen Sie auch Folgendes ausführen:

- Richten Sie die Eigenschaft `importance` ein.
- Aktivieren Sie den Service `pool`. Anweisungen hierzu finden Sie unter [„Solaris 10 11/06 und höher: So aktivieren Sie die Dynamic Resource Pools mit dem Befehl `svcadm`“](#) auf Seite 178.

`importance` Wenn Sie einen CPU-Bereich verwenden, um ein dynamisches Verhalten zu implementieren, müssen Sie die Eigenschaft `importance` einrichten. Die Eigenschaft `importance` ist *optional* und definiert die relative Wichtigkeit des Pools. Diese Eigenschaft ist nur dann erforderlich, wenn Sie einen Bereich für `ncpus` angeben und Dynamic Resource Pools verwenden, die mit `pool` verwaltet werden. Wenn `pool` nicht ausgeführt wird, wird `importance` ignoriert. Wenn `pool` ausgeführt wird und `importance` nicht eingestellt ist, nimmt `importance` automatisch den Standardwert 1 an. Weitere Informationen finden Sie unter [„`pool.importance`-Eigenschafteneinschränkung“](#) auf Seite 160.

Hinweis – Die Ressourcen `capped-cpu` und `dedicated-cpu` sind nicht miteinander kompatibel. Die Resource Control `cpu-shares` und die Ressource `dedicated-cpu` sind nicht miteinander kompatibel.

Solaris 10 5/08: Ressource capped-cpu

Die Ressource `capped-cpu` gibt einen absoluten, fein abgestimmten Grenzwert für die CPU-Ressourcen an, die von einem Projekt bzw. einer Zone beansprucht werden können. In Verbindung mit Prozessor-Sets beschränken CPU-Ressourcengrenzwerte (CPU-Caps) die CPU-Beanspruchung innerhalb eines Sets. Die Ressource `capped-cpu` besitzt eine Eigenschaft (`ncpus`). Diese ist eine positive Dezimalzahl mit Stellen rechts vom Dezimalpunkt. Diese Eigenschaft entspricht CPU-Einheiten. Sie können für diese Eigenschaft keinen Bereich. Die Ressource akzeptiert keine Dezimalzahl. Wenn Sie für `ncpus` den Wert 1 eingeben, bedeutet dies die Beanspruchung von 100 Prozent der CPU-Ressourcen. Der Wert 1.25 bedeutet 125 Prozent, da 100 Prozent der kompletten Auslastung einer CPU auf dem System entspricht.

Hinweis – Die Ressourcen `capped-cpu` und `dedicated-cpu` sind nicht miteinander kompatibel.

Scheduling-Klasse in einer Zone

Mit dem *Fair Share Scheduler* (FSS) steuern Sie die Zuordnung von verfügbaren CPU-Ressourcen zwischen den Zonen. Die Zuordnung erfolgt dabei nach der Wichtigkeit der Zonen. Diese Wichtigkeit einer Arbeitslast wird durch die Anzahl der *Shares* (Anteile) an CPU-Ressourcen ausgedrückt, die Sie jeder Zone zuweisen. Auch wenn Sie FSS nicht zur Administration der CPU-Ressourcenzuordnung zwischen den Zonen einsetzen, können Sie die Scheduling-Klasse der Zone zum Verwenden von FSS einrichten, so dass Sie Shares für die Projekte innerhalb der Zone zuordnen können.

Wenn Sie die Eigenschaft `cpu-shares` explizit setzen, wird der Fair Share Scheduler (FSS) als Scheduling-Klasse für diese Zone verwendet. Normalerweise wird der FSS mit dem Befehl `dispadm` als standardmäßige Scheduling-Klasse eingerichtet. Auf diese Weise erhalten alle Zonen einen gleich großen Anteil der CPU-Ressourcen des Systems. Wenn `cpu-shares` für eine Zone nicht gesetzt wurde, verwendet die Zone standardmäßig die Scheduling-Klasse des Systems. Die Scheduling-Klasse einer Zone wird mit den folgenden Methoden eingerichtet:

- Im Solaris-Release 10 8/07 können die Eigenschaft `scheduling-class` in `zonecfg` verwenden, um die Scheduling-Klasse der Zone einzustellen.
- Sie können die Scheduling-Klasse für eine Zone mithilfe der Resource-Pools-Funktion einrichten. Wenn die Zone einem Pool zugeordnet ist, deren Eigenschaft `pool.scheduler` auf eine gültige Scheduling-Klasse gesetzt ist, werden in der Zone laufende Prozesse standardmäßig in dieser Scheduling-Klasse ausgeführt. Lesen Sie dazu [„Einführung in Resource Pools“](#) auf Seite 150 und [„So ordnen Sie einen Pool einer Scheduling-Klasse zu“](#) auf Seite 186.
- Wenn die Resource Control `cpu-shares` gesetzt ist und der FSS nicht über eine andere Aktion als Scheduling-Klasse für die Zone eingerichtet wurde, stellt `zoneadm` den FSS beim Booten der Zone als Scheduling-Klasse ein.

- Die Zone erbt die standardmäßige Scheduling-Klasse des Systems, sofern sie nicht über eine andere Aktion eingestellt wurde.

Mit dem in der Manpage [prioctl\(1\)](#) beschriebenen Befehl `prioctl` können Sie laufende Prozesse in eine andere Scheduling-Klasse verschieben, ohne dass die standardmäßige Scheduling-Klasse geändert oder das System neu gebootet werden muss.

Solaris 10 8/07: Steuerung des realen Speichers und der capped-memory-Ressource

Die Ressource `capped-memory` legt Grenzwerte für den realen (physical), ausgelagerten (swap) und gesperrten (locked) Speicher fest. Jeder Grenzwert ist optional, es muss aber mindestens ein Grenzwert eingerichtet sein.

- Legen Sie Werte für diese Ressource fest, wenn Sie den Speicher für die Zone von der globalen Zone aus mit dem Befehl `rcapd` begrenzen möchten. Die Eigenschaft `physical` der Ressource `capped-memory` wird von `rcapd` als `max-rss`-Wert für die Zone verwendet.
- Die Resource Control `zone.max-swap` wird primär über die Eigenschaft `swap` der Ressource `capped-memory` eingerichtet.
- Die Resource Control `zone.max-locked-memory` wird primär über die Eigenschaft `locked` der Ressource `capped-memory` eingerichtet.

Hinweis – Anwendungen sperren im Allgemeinen keine bedeutenden Speichermengen. Sie können jedoch das Sperren von Speicher einrichten, wenn bekannt ist, dass die Anwendungen der Zone normalerweise Speicher sperren. Wenn die Vertrauenswürdigkeit einer Zone von Bedeutung ist, können Sie die Memory Cap für gesperrten Speicher auch auf 10 Prozent des realen Speichers des Systems oder auf 10 Prozent der Memory Cap für den realen Speicher der Zone einschränken.

Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 10, „Einführung in die Steuerung des realen Arbeitsspeichers mithilfe des Resource Capping Daemons“](#), [Kapitel 11, „Verwalten des Resource Capping Daemons \(Vorgehen\)“](#) und in der Manpage [„So konfigurieren Sie die Zone“](#) auf Seite 272. Weitere Informationen zum Festlegen einer temporären Resource Cap für eine Zone finden Sie unter [„So legen Sie eine temporäre Resource Cap für eine Zone fest“](#) auf Seite 145.

Netzwerkschnittstellen der Zone

Mit dem Befehl `zonecfg` konfigurierte Netzwerkschnittstellen für Zonen sorgen für die Netzwerkverbindungen und werden beim Booten automatisch in einer Zone eingerichtet.

Die Internet Protocol (IP)-Schicht akzeptiert Pakete und liefert sie im Netzwerk aus. Diese Schicht umfasst IP-Routing, das Address Resolution Protocol (ARP), die IP-Sicherheitsarchitektur (IPsec) und IP-Filter.

Für nicht-globale Zonen stehen die IP-Typen Shared IP und Exclusive IP zur Verfügung. In der Shared IP-Zone wird eine Netzwerkschnittstelle gemeinsam genutzt, während die Exclusive IP-Zone muss über eine dedizierte Netzwerkschnittstelle verfügen muss.

Informationen zu den IP-Funktionen jedes Typs finden Sie unter „[Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Shared IP-Zonen](#)“ auf Seite 400 und „[Oracle Solaris 10 8/07: Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen](#)“ auf Seite 403.

Nicht-globale Shared IP-Zonen

Die Shared IP-Zone ist der Standardtyp. Die Zone muss über mindestens eine dedizierte IP-Adresse verfügen. Eine Shared IP-Zone nutzt die Konfiguration und den Status der IP-Schicht gemeinsam mit der globalen Zone. Die Zone muss die Shared IP-Instanz verwenden, wenn die beiden folgenden Bedingungen zutreffen:

- Die Zone ist mit dem gleichen Data-Link verbunden, d. h., sie befindet sich im gleichen IP-Subnetz bzw. in den gleichen Subnetzen wie die globale Zone.
- Sie benötigen keine der Merkmale, die eine Exclusive IP-Zone bietet.

Shared IP-Zonen werden mit dem Befehl `zonecfg` eine oder mehrere IP-Adressen zugewiesen. Die Data-Link-Namen müssen ebenfalls in der globalen Zone konfiguriert werden.

Diese Adressen werden mithilfe von logischen Netzwerkschnittstellen zugeordnet. Mit dem Befehl `ifconfig` können die logischen Schnittstellen in einer laufenden Zone von der globalen Zone aus hinzugefügt oder entfernt werden. Weitere Informationen finden Sie unter „[Shared IP-Netzwerkschnittstellen](#)“ auf Seite 401.

Solaris 10 8/07: Nicht-globale Exclusive IP-Zonen

In einer Exclusive IP-Zone stehen alle Funktionen der IP-Schicht zur Verfügung.

Eine Exclusive IP-Zone verfügt über einen eigenen IP-orientierten Status.

Hierzu gehört die Fähigkeit, die folgenden Funktionen einer Exclusive IP-Zone zu nutzen:

- Statusfreie automatische Konfiguration von Adressen unter DHCPv4 und IPv6
- IP-Filter, einschließlich Funktionen zur Network Address Translation (NAT)

- IP Network Multipathing (IPMP)
- IP-Routing
- nnd zum Einstellen der TCP/UDP/SCTP- und IP/ARP-Level knobs
- IP Security (IPsec) und Internet Key Exchange (IKE), das die Bereitstellung von authentifizierten Schlüsseln für die IPsec-Sicherheitszuweisung automatisiert

Eine Exclusive IP-Zone erhält mit dem Befehl `zonecfg` ein eigenes Data-Link-Set. Die Zone erhält einen Data-Link-Name wie z. B. `xge0`, `e1000g1` oder `bge32001`. Dazu wird die Eigenschaft `physical` der `net`-Ressourcen verwendet. Die Eigenschaft `address` der `net`-Ressource ist nicht gesetzt.

Beachten Sie, dass die zugewiesene Data-Link das Verwenden des Befehls `snoop` möglich macht.

Der Befehl `dladm` kann zusammen mit dem Unterbefehl `show-linkprop` verwendet werden, um die Zuweisung von Data-Links zu laufenden Exclusive IP-Zonen anzuzeigen. Der Befehl `dladm` kann zusammen mit dem Unterbefehl `set-linkprop` verwendet werden, um laufenden Zonen zusätzliche Data-Links zuzuweisen. Anwendungsbeispiele finden Sie unter „[Oracle Solaris 10 8/07: Verwalten von Data-Links in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen](#)“ auf Seite 441.

Innerhalb einer laufenden Exclusive IP-Zone kann der Befehl `ifconfig` zum Konfigurieren der IP-Funktionen verwendet werden. Hierzu gehört die Möglichkeit, logische Schnittstellen hinzuzufügen oder zu entfernen. Die IP-Konfiguration in einer Zone kann mithilfe von `sysidtools`, das unter [sysidcfg\(4\)](#) beschrieben wird, auf die gleiche Weise wie für die globale Zone eingerichtet werden.

Hinweis – Die IP-Konfiguration einer Exclusive IP-Zone kann nur von der globalen Zone aus mit dem Befehl `zlogin` angezeigt werden. Ein Beispiel:

```
global# zlogin zone1 ifconfig -a
```

Sicherheitsunterschiede zwischen nicht-globalen Shared IP- und Exclusive IP-Zonen

In einer Shared IP-Zone können weder die Anwendungen in einer Zone noch der Superuser Pakete mit anderen Quell-IP-Adressen als denen senden, die der Zone mit dem Serviceprogramm `zonecfg` zugewiesen wurden. Dieser Zonentyp hat keinen Zugriff zum Senden und Empfangen von zufälligen Data-Link-Paketen (Schicht 2).

Bei einer Exclusive IP-Zone gewährt `zonecfg` stattdessen die gesamten angegebene Data-Link für die Zone. Somit kann der Superuser in einer Exclusive IP-Zone genauso wie in der globalen Zone Spoofing-Pakete über diese Data-Links versenden.

Gleichzeitiges Verwenden von nicht-globalen Shared IP- und Exclusive IP-Zonen

Die Shared IP-Zonen nutzen die IP-Schicht immer gemeinsam mit der globalen Zone, die Exclusive IP-Zonen hingegen verfügen immer über ihre eigene Instanz der IP-Schicht. Shared IP-Zonen und Exclusive IP-Zonen können gemeinsam auf dem gleichen Computer eingesetzt werden.

In Zonen eingehängte Dateisysteme

Im Allgemeinen umfassen die in einer Zone eingehängten Dateisysteme Folgendes:

- Die beim Initialisieren der virtuellen Plattform eingehängten Dateisystemsets
- Die innerhalb der Anwendungsumgebung eingehängten Dateisystemsets

Dies kann z. B. die folgenden Dateisysteme umfassen:

- Dateisysteme, die in der Datei `/etc/vfstab` einer Zone angegeben sind
- AutoFS- und AutoFS-ausgelöste Mounts
- Mounts, die explizit von einem Zonenadministrator durchgeführt werden

Für Mounts, die innerhalb einer Anwendungsumgebung eingehängt werden, gelten bestimmte Einschränkungen. Diese Einschränkungen verhindern, dass der Zonenadministrator Services für das restliche System verweigert oder Einstellungen trifft, die sich negativ auf andere Zonen auswirken.

Für das Einhängen bestimmter Dateisysteme innerhalb einer Zone gelten Sicherheitseinschränkungen. Einige Dateisysteme zeigen ein besonderes Verhalten, wenn sie in einer Zone eingehängt werden. Weitere Informationen finden Sie unter [„Dateisysteme und nicht-globale Zonen“](#) auf Seite 392.

Hinweis – Eine native nicht-globale Zonenkonfiguration, die ein separates `/var`-Dateisystem umfasst, wird in Oracle Solaris 10 nicht unterstützt. Der Befehl `patchadd` und `zoneadm install`, `detach`, `attach` sowie Update- und Zuordnungsvorgänge können bei einem System mit dieser Konfiguration möglicherweise nicht erfolgreich verlaufen. Weitere Informationen über unterstützte und nicht unterstützte Konfigurationen finden Sie in [„Vom Zonenadministrator erzwungenes Einhängen über Dateisysteme, die von der globalen Zone aus bestückt wurden“](#) auf Seite 456.

Konfigurierte Geräte in Zonen

Der Befehl `zonecfg` verwendet ein Rule Matching-System, um festzulegen, welche Geräte in einer bestimmten Zone erscheinen müssen. Geräte, die einer der Regeln entsprechen, werden in das Dateisystem `/dev` der Zone aufgenommen. Weitere Informationen finden Sie unter „[So konfigurieren Sie die Zone](#)“ auf Seite 272.

Host-ID in Zonen

Sie können eine `hostid`-Eigenschaft für die nicht-globale Zone einstellen, die sich von der `hostid` der globalen Zone unterscheidet. Dies ist sinnvoll, wenn eine physische Maschine mit der P2V-Funktion in einer Zone konsolidiert wird. Anwendungen, die sich jetzt innerhalb der Zone befinden, können von der ursprünglichen `hostid` abhängen und die Anwendungskonfiguration kann möglicherweise nicht aktualisiert werden. Weitere Informationen finden Sie unter „[Ressourcen- und Eigenschaftentypen](#)“ auf Seite 252.

Einrichten von zonenweiten Resource Controls

Der globale Administrator kann privilegierte zonenweite Resource Controls für eine Zone einrichten. Zonenweite Resource Controls schränken die gesamte Ressourcennutzung aller Prozesseinheiten innerhalb einer Zone ein.

Diese Grenzwerte werden mit dem Befehl `zonecfg` sowohl für die globale Zone als auch für nicht-globale Zonen eingerichtet. Lesen Sie dazu „[So konfigurieren Sie die Zone](#)“ auf Seite 272.

Ab dem Solaris-Release 10 8/07 lassen sich zonenweite Resource Controls einfacher einrichten, indem Sie den Eigenschaftennamen anstelle der Ressource `rctl` verwenden.

Solaris 10 5/08: Die Resource Control `zone.cpu-cap` gibt einen absoluten Grenzwert an CPU-Ressourcen an, die von einer Zone beansprucht werden können. Der Wert `100` gibt als Einstellung von `project.cpu-cap` die 100-prozentige Beanspruchung der Ressourcen einer CPU an. Der Wert `1.25` bedeutet 125 Prozent, da 100 Prozent der kompletten Auslastung einer CPU auf einem System mit CPU-Ressourcengrenzwerten (CPU-Caps) entspricht.

Hinweis – Die Ressource `capped-cpu` muss eine Dezimalzahl sein. Der Wert entspricht der Resource Control `zone.capped-cpu`, wird jedoch um den Faktor 100 heruntergesetzt. Der Wert `1` entspricht dem Wert `100` der Resource Control.

Die Resource Control `zone.cpu-shares` legt einen Grenzwert für die Anzahl der Fair Share Scheduler (FSS) CPU-Shares für eine Zone fest. CPU-Shares werden zunächst der Zone zugeordnet und dann gemäß den Einträgen in `project.cpu-shares` weiter zwischen den

Projekten in einer Zone aufgeteilt. Weitere Informationen finden Sie unter „[Verwenden des Fair Share Schedulers auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen](#)“ auf Seite 443. Der globale Eigenschaftename für diese Resource Control lautet `cpu-shares`.

Die Resource Control `zone.max-locked-memory` begrenzt den gesperrten reellen Speicher, der einer Zone zur Verfügung steht. Die Zuordnung der gesperrten Speicherressourcen zu Projekten innerhalb einer Zone wird über die Resource Control `project.max-locked-memory` gesteuert. Weitere Informationen finden Sie in [Tabelle 6-1](#).

Die Resource Control `zone.max-lwps` verbessert die Ressourcenisolierung, indem Sie verhindert, dass sich zu viele LWPs in einer Zone negativ auf andere Zonen auswirken. Die Zuordnung der LWP-Ressourcen zu den Projekten in einer Zone wird über die Resource Control `project.max-lwps` gesteuert. Weitere Informationen finden Sie in [Tabelle 6-1](#). Der globale Eigenschaftename für diese Resource Control lautet `max-lwps`.

Die Resource Controls `zone.max-msg-ids`, `zone.max-sem-ids`, `zone.max-shm-ids` und `zone.max-shm-memory` dienen zum Begrenzen der System V-Ressourcen, die von allen Prozessen in einer Zone genutzt werden. Die Zuordnung von System V-Ressourcen zu Projekten in einer Zone kann mithilfe der Projektversionen dieser Resource Controls gesteuert werden. Die globalen Eigenschaftennamen dieser Resource Controls lauten `max-msg-ids`, `max-sem-ids`, `max-shm-ids` und `max-shm-memory`.

Die Resource Control `zone.max-swap` begrenzt den Swap-Bereich, der von Benutzerprozess-Adressraumzuordnungen und `tmpfs`-Mounts innerhalb einer Zone verwendet wird. Die Ausgabe von `prstat -Z` zeigt eine SWAP-Spalte an. Der angezeigte Swap-Bereich ist der gesamte Swap-Bereich, der von den Prozessen der Zone und den `tmpfs`-Mounts verbraucht wird. Dieser Wert unterstützt die Überwachung des von jeder Zone reservierten Swap-Bereichs. Er kann zum Wählen einer geeigneten Einstellung für `zone.max-swap` verwendet werden.

TABELLE 17-1 Zonenweite Resource Controls

Name der Resource Control	Name der globalen Eigenschaft	Beschreibung	Standardeinheit	Wird verwendet für
zone.cpu-cap		Solaris 10 5/08: Absoluter Grenzwert für die Beanspruchung von CPU-Ressourcen für diese Zone.	Menge (CPU-Anzahl) in Prozent. Hinweis – Bei der Einstellung für die Ressource capped-cpu können Sie für die Einheit eine Dezimalzahl verwenden.	
zone.cpu-shares	cpu-shares	Anzahl der Fair Share Scheduler (FSS) CPU-Shares für diese Zone.	Menge (Shares)	
zone.max-locked-memory		Gesamtmenge des in einer Zone verfügbaren, physikalisch gesperrten Speichers. Wenn <code>priv_proc_lock_memory</code> einer Zone zugewiesen ist, können Sie durch Einrichten dieser Resource Control auch verhindern, dass die Zone den gesamten Speicher sperrt.	Größe (Byte)	locked-Eigenschaft von capped-memory.
zone.max-lwps	max-lwps	Höchstzahl der gleichzeitig in dieser Zone verfügbaren LWPs.	Menge (LWPs)	
zone.max-msg-ids	max-msg-ids	Höchstzahl der für diese Zone zulässigen Nachrichtenwarteschlangen	Menge (Nachrichtenwarteschlangen-IDs)	

TABELLE 17-1 Zonenweite Resource Controls (Fortsetzung)

Name der Resource Control	Name der globalen Eigenschaft	Beschreibung	Standardeinheit	Wird verwendet für
zone.max-sem-ids	max-sem-ids	Höchstzahl der für diese Zone zulässigen Semaphor-IDs.	Menge (Semaphor-IDs)	
zone.max-shm-ids	max-shm-ids	Höchstzahl der für diese Zone zulässigen Shared Memory-IDs.	Menge (Shared Memory-IDs)	
zone.max-shm-memory	max-shm-memory	Gesamtmenge des für diese Zone zulässigen System V Shared Memory.	Größe (Byte)	
zone.max-swap		Gesamtmenge des Swap-Bereichs, der von Benutzerprozess-Adressraumzuordnungen und tmpfs-Mounts für diese Zone verwendet wird.	Größe (Byte)	swap-Eigenschaft von capped-memory

Diese Grenzen können mit dem Befehl `prctl` für laufende Prozesse angegeben werden. Ein Beispiel finden Sie unter „[So richten Sie FSS-Shares mit dem Befehl `prctl` in der globalen Zone ein](#)“ auf Seite 443. Die mit dem Befehl `prctl` festgelegten Grenzen sind nicht persistent. Sie sind nur solange wirksam, bis das System neu gebootet wird.

Solaris 10 11/06 und höher: Konfigurierbare Berechtigungen

Beim Booten einer Zone wird ein Standardset mit *sicheren* Berechtigungen in die Konfiguration aufgenommen. Diese Berechtigungen werden als sicher betrachtet, weil sie verhindern, dass ein privilegierter Prozess in der Zone Prozesse in anderen nicht-globalen Zonen des Systems oder in der globalen Zone beeinflusst. Mit dem Befehl `zonecfg` können Sie:

- Zum Standard-Berechtigungsset hinzufügen. Diese Änderungen können jedoch eine globale Ressource steuern und so dazu führen, dass Prozesse in einer Zone Prozesse in anderen Zonen beeinflussen.
- Vom Standard-Berechtigungsset entfernen. Diese Änderungen können jedoch dazu führen, dass bestimmte Prozesse nicht korrekt ausgeführt werden können, wenn diese Berechtigungen zur Ausführung erforderlich sind.

Hinweis – Einige Berechtigungen können nicht aus dem Standard-Berechtigungsset einer Zone entfernt werden, und bestimmte Berechtigungen können in diesem Fall nicht zum Standardset hinzugefügt werden.

Weitere Informationen finden Sie unter „[Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone](#)“ auf Seite 409, unter „[So konfigurieren Sie die Zone](#)“ auf Seite 272 und in der Manpage `privileges(5)`.

Hinzufügen eines Kommentars zu einer Zone

Mit dem Ressourcentyp `attr` können Sie einer Zone einen Kommentar hinzufügen. Weitere Informationen finden Sie unter „[So konfigurieren Sie die Zone](#)“ auf Seite 272.

Verwenden des Befehls `zonecfg`

Mit dem in der Manpage `zonecfg` ausführlich beschriebenen Befehl `zonecfg(1M)` können Sie eine nicht-globale Zone konfigurieren. Ab dem Solaris-Release 10 8/07 können mit diesem Befehl außerdem die Einstellungen der RessourcenAdministration für die globale Zone persistent angegeben werden.

Der Befehl `zonecfg` kann im interaktiven Modus, im Befehlszeilen-Modus oder im Befehlsdatei-Modus verwendet werden. Mit diesem Befehl werden die folgenden Vorgänge durchgeführt:

- Erstellen oder Löschen (Zerstören) einer Zonenkonfiguration
- Hinzufügen von Ressourcen zu einer bestimmten Konfiguration
- Einrichten von Eigenschaften für Ressourcen, die einer Konfiguration hinzugefügt wurden
- Entfernen von Ressourcen von einer bestimmten Konfiguration
- Abfragen oder Überprüfen einer Konfiguration
- Festschreiben einer Konfiguration
- Wiederherstellen einer vorherigen Konfiguration
- Umbenennen einer Zone
- Beenden einer `zonecfg`-Sitzung

Der Befehl `zonecfg` hat die folgende Syntax:

```
zonecfg: zonename>
```

Wenn Sie einen bestimmten Ressourcentyp konfigurieren, z. B. ein Dateisystem, wird auch dieser Ressourcentyp in die Befehlssyntax aufgenommen:

zonecfg:zonename: fs>

Weitere Informationen, einschließlich Verfahren zur Verwendung der verschiedenen in diesem Kapitel beschriebenen zonecfg-Komponenten finden Sie unter [Kapitel 18, „Planen und Konfigurieren von nicht-globalen Zonen \(Vorgehen\)“](#).

zonecfg-Modi

Für die Benutzerschnittstelle findet das Konzept eines *Geltungsbereichs* (Scope) Anwendung. Der Geltungsbereich kann entweder *global* oder *ressourcenspezifisch* angelegt sein. Der standardmäßige Geltungsbereich ist global.

Im globalen Geltungsbereich wird eine bestimmte Ressource mit den Unterbefehlen `add` und `select` ausgewählt. Daraufhin ändert sich der Geltungsbereich zu diesem Ressourcentyp.

- Bei dem Unterbefehl `add` wird die Ressourcenspezifikation mit den Unterbefehlen `end` oder `cancel` abgeschlossen.
- Bei dem Unterbefehl `select` wird die Ressourcenmodifikation mit den Unterbefehlen `end` oder `cancel` abgeschlossen.

Anschließend wird der Geltungsbereich auf `global` zurückgesetzt.

Bestimmte Unterbefehle, z. B. `add`, `remove` und `set`, haben in verschiedenen Geltungsbereichen unterschiedliche Bedeutungen.

zonecfg Interaktiver Modus

Im interaktiven Modus werden die folgenden Unterbefehle unterstützt. Weitere Informationen zu den Bedeutungen und Optionen, die mit den Unterbefehlen verwendet werden können, finden Sie in der Manpage `zonecfg(1M)`. Bei jedem Unterbefehl, der zu destruktiven Aktionen oder dem Verlust von Arbeiten führen könnte, fordert das System vor dem Fortsetzen eine Bestätigung durch den Benutzer an. Diese Bestätigung können Sie durch Verwenden der Option `-F` (Force / Erzwingen) umgehen.

`help` Drückt die allgemeine Hilfe aus oder zeigt Hilfe zu einer bestimmten Ressource an.

```
zonecfg:my-zone:inherit-pkg-dir> help
```

`create` Beginnt die Konfiguration einer im Arbeitsspeicher abgelegten Konfiguration für die angegebene neue Zone für einen der folgenden Zwecke:

- Das Anwenden der Standardeinstellungen auf eine neue Konfiguration. Diese Methode ist die Standardeinstellung.
- Mit der Option `-t` *Vorlage* erstellen Sie eine Konfiguration, die mit einer angegebenen Vorlage identisch ist. Der Zonename wird vom Vorlagennamen zum neuen Zonennamen geändert.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit der Option -F überschreiben Sie eine bestehende Konfiguration. ▪ Mit der Option -b erstellen Sie eine leere Konfiguration, in der nichts festgelegt ist.
export	Druckt die Konfiguration über das standardmäßige Ausgabegerät oder in die angegebene Ausgabedatei. Die Ausgabe weist dabei ein Format auf, das in einer Befehlsdatei verwendet werden kann.
add	<p>Bei einem globalen Geltungsbereich wird der Konfiguration der angegebene Ressourcentyp hinzugefügt.</p> <p>Bei einem ressourcenspezifischen Geltungsbereich wird eine Eigenschaft mit dem angegebenen Namen und dem angegebenen Wert hinzugefügt.</p> <p>Weitere Informationen finden Sie unter „So konfigurieren Sie die Zone“ auf Seite 272 und in der Manpage zonecfg(1M).</p>
set	Setzt einen angegebenen Eigenschaftennamen auf einen angegebenen Eigenschaftenswert. Einige Eigenschaften, z. B. zonepath, sind global, andere gelten nur für eine bestimmte Ressource. Aus diesem Grund hat dieser Befehl sowohl für einen globalen als auch für einen ressourcenspezifischen Geltungsbereich.
select	Gilt nur im globalen Geltungsbereich. Wählt eine Ressource des angegebenen Typs, die dem angegebenen Kriterium Eigenschaftename/Eigenschaftenswert-Paar entspricht, zur Bearbeitung aus. Der Geltungsbereich wird auf diesen Ressourcentyp geändert. Damit die Ressource eindeutig identifiziert werden kann, müssen Sie eine ausreichende Anzahl an Eigenschaftennamen/Eigenschaftenswert-Paaren angeben.
clear	Solaris 10 8/07: Löscht den Wert für die optionalen Einstellungen. Erforderliche Einstellungen können nicht gelöscht werden. Einige erforderliche Einstellungen können jedoch durch Zuweisen eines neuen Werts geändert werden.
remove	<p>Bei einem globalen Geltungsbereich wird der angegebene Ressourcentyp entfernt. Damit der Ressourcentyp eindeutig identifiziert werden kann, müssen Sie eine ausreichende Anzahl an Eigenschaftennamen/Eigenschaftenswert-Paaren angeben. Wenn kein Eigenschaftennamen/Eigenschaftenswert-Paar angegeben wurde, werden alle Instanzen gelöscht. Wurden mehrere Paare angegeben, wird eine Bestätigung erforderlich, es sei denn, die Option -F wurde verwendet.</p> <p>Bei einem ressourcenspezifischen Geltungsbereich wird das angegebene Eigenschaftennamen/Eigenschaftenswert-Paar von der aktuellen Ressource entfernt.</p>
end	<p>Gilt nur im ressourcenspezifischen Geltungsbereich. Beendet die Ressourcenspezifikation.</p> <p>Anschließend überprüft der Befehl zonecfg, ob die aktuelle Ressource vollständig angegeben wurde.</p>

- Wenn die Ressource vollständig angegeben wurde, wird sie der im Arbeitsspeicher befindlichen Konfiguration hinzugefügt und der globale Geltungsbereich wiederhergestellt.
 - War die Spezifikation unvollständig, zeigt das System eine Fehlermeldung an und beschreibt, was noch ausgeführt werden muss.
- `cancel` Gilt nur im ressourcenspezifischen Geltungsbereich. Beendet die Ressourcenspezifikation und stellt den globalen Geltungsbereich wieder her. Alle teilweise angegebenen Ressourcen werden nicht erhalten.
- `delete` Löscht die angegebene Konfiguration vollständig. Löscht die Konfiguration sowohl aus dem Arbeitsspeicher als auch vom Speicherort. Sie müssen die Option `-F` zusammen mit dem Befehl `delete` verwenden.



Achtung – Diese Aktion findet unmittelbar statt. Es ist kein Festschreiben erforderlich. Eine gelöschte Zone kann nicht wiederhergestellt werden.

- `info` Zeigt Informationen über die aktuelle Konfiguration oder die globalen Ressourceneigenschaften `zonepath`, `autoboot` und `pool` an. Wenn ein Ressourcentyp angegeben wurde, werden nur Informationen zu diesem Ressourcentyp angezeigt. Bei einem ressourcenspezifischen Geltungsbereich gilt dieser Unterbefehl nur für die hinzugefügte oder modifizierte Ressource.
- `verify` Überprüft die aktuelle Konfiguration auf Richtigkeit. Stellt sicher, dass für alle Ressourcen alle erforderlichen Eigenschaften angegeben wurden.
- `commit` Schreibt die aktuelle Konfiguration aus dem Arbeitsspeicher an einen Festspeicherort fest. Bis die im Arbeitsspeicher befindliche Konfiguration festgeschrieben wurde, können Änderungen mit dem Unterbefehl `revert` rückgängig gemacht werden. Eine Konfiguration muss mit dem Befehl `zoneadm` für die Verwendung festgeschrieben werden. Dieser Vorgang wird automatisch versucht, wenn Sie eine `zonecfg`-Sitzung abschließen. Weil nur eine korrekte Konfiguration festgeschrieben werden kann, führt der Festschreibevorgang automatisch eine Überprüfung durch.
- `revert` Setzt die Konfiguration auf den zuletzt festgeschriebenen Status zurück.
- `exit` Beendet die `zonecfg`-Sitzung. Mit dem Befehl `exit` können Sie auch die Option `-F` (Erzwingen) verwenden.

Ein `commit`-Vorgang wird ggf. automatisch versucht. Auch ein EOF-Zeichen kann zum Beenden der Sitzung verwendet werden.

zonecfg Befehlsdatei-Modus

Im Befehlsdatei-Modus erfolgt die Eingabe aus einer Datei. Zum Erzeugen dieser Datei wird der unter „[zonecfg Interaktiver Modus](#)“ auf [Seite 249](#) beschriebene Unterbefehl `export` verwendet. Die Konfiguration kann über das standardmäßige Ausgabegerät gedruckt oder mit der Option `-f` an eine bestimmte Ausgabedatei gesendet werden.

Konfigurationsdaten in einer Zone

Daten einer Zonenkonfiguration setzen sich aus zwei Arten von Einheiten zusammen: Ressourcen und Eigenschaften. Jede Ressource weist einen Typ auf, und jede Ressource verfügt über ein Set mit mindestens einer Eigenschaft. Die Eigenschaften haben Namen und Werte. Die Eigenschaftensets hängen vom Ressourcentyp ab.

Ressourcen- und Eigenschaftentypen

Ressourcen- und Eigenschaftentypen lassen sich wie folgt beschreiben:

Zonenname	<p>Der Zonenname identifiziert die Zone gegenüber dem Konfigurationsserviceprogramm. Für Zonennamen gelten die folgenden Regeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jede Zone muss über einen eindeutigen Namen verfügen. ▪ Der Zonenname ist abhängig von der Groß-/Kleinschreibung. ▪ Der Zonenname muss mit einem alphanumerischen Zeichen beginnen. <p>Der Name kann alphanumerische Zeichen, Unterstriche (<code>_</code>), Bindestriche (<code>-</code>) und Punkte (<code>.</code>) enthalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Name darf nicht mehr als 64 Zeichen umfassen. ▪ Der Name <code>global</code> und alle Namen, die mit <code>SUNW</code> beginnen, sind reserviert und können nicht verwendet werden.
zonepath	<p>Die Eigenschaft <code>zonepath</code> ist der Pfad zum Stammverzeichnis (Root) der Zone. Jede Zone verfügt über ein <code>root</code>-Verzeichnis, das sich im Dateisystem des Root-Verzeichnisses der globalen Zone unter dem entsprechenden <code>zonepath</code> befindet. Während der Installation der Zone wird die <code>zonepath</code>-Verzeichnishierarchie mit dem entsprechenden Eigentümer und Modus erstellt. Der Eigentümer des <code>zonepath</code>-Verzeichnisses muss <code>root</code> mit dem Modus <code>700</code> sein.</p>

Der Root-Verzeichnispfad der nicht-globalen Zone befindet sich eine Ebene niedriger. Das Root-Verzeichnis der Zone weist den gleichen Eigentümer und Berechtigungen wie das Root-Verzeichnis (/) der globalen Zone auf. Der Eigentümer des Zonen-Verzeichnisses muss root mit dem Modus 755 sein. Diese Verzeichnisse werden automatisch mit den richtigen Berechtigungen erstellt. Es ist keine Überprüfung durch den Zonenadministrator erforderlich. Diese Hierarchie stellt sicher, dass das Dateisystem einer nicht-globalen Zone nicht von nicht-berechtigten Benutzern in der globalen Zone durchlaufen werden kann.

Pfad	Beschreibung
/home/export/my-zone	zonecfg zonepath
/home/export/my-zone/root	Root der Zone
/home/export/my-zone/dev	Für die Zone erstellte Geräte

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter [„Durchlaufen von Dateisystemen“](#) auf Seite 398.

Hinweis – Informationen zu den ZFS-Einschränkungen für diese Versionen finden Sie in [„Oracle Solaris 10 6/06, Oracle Solaris 10 11/06, Oracle Solaris 10 8/07 und Oracle Solaris 10 5/08: Das Root-Dateisystem einer nicht-globalen Zone kann nicht auf einem ZFS abgelegt werden“](#) auf Seite 455.

autoboot

Wenn diese Eigenschaft auf „true“ gesetzt ist, wird die Zone bei einem Neustart der globalen Zone automatisch gebootet. Beachten Sie, dass wenn der Zonenservice `svc:/system/zones:default` deaktiviert ist, in die Zone ungeachtet der Einstellung für diese Eigenschaft nicht automatisch gebootet wird. Sie können den Zonenservice mit dem in der Manpage `svcadm(1M)` beschriebenen Befehl `svcadm` aktivieren:

```
global# svcadm enable zones
```

bootargs

Solaris 10 8/07: Mit dieser Eigenschaft wird ein Boot-Argument für die Zone eingerichtet. Das Boot-Argument wird angewendet, sofern es nicht durch die Befehle `reboot`,

zoneadm boot oder zoneadm reboot außer Kraft gesetzt wird. Lesen Sie dazu „Solaris 10 8/07: Boot-Argumente in einer Zone“ auf Seite 294.

Pool Mit dieser Eigenschaft wird die Zone einem Ressourcenpool auf dem System zugewiesen. Mehrere Zonen können die Ressourcen eines Pools nutzen. Lesen Sie dazu auch „Solaris 10 8/07: dedicated-cpu-Ressource“ auf Seite 238.

limitpriv **Solaris 10 11/06 und höher:** Diese Eigenschaft dient zur Angabe einer anderen Berechtigungsmaske als der Standardmaske. Lesen Sie dazu „Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone“ auf Seite 409.

Berechtigungen werden hinzugefügt, indem Sie den Berechtigungsnamen mit oder ohne einem einleitenden `priv_` angeben. Berechtigungen werden ausgeschlossen, indem Sie einen Bindestrich (-) oder ein Ausrufezeichen (!) vor dem Namen eingeben. Die Werte der Berechtigung werden durch Kommata voneinander getrennt und stehen zwischen Anführungszeichen (“).

Die speziellen Berechtigungssets `none`, `all` und `basic` erweitern die normalen Definitionen. Genauere Informationen hierzu finden Sie unter `priv_str_to_set(3C)`. Da die Zonenkonfiguration in der globalen Zone stattfindet kann das spezielle Berechtigungsset `zone` nicht verwendet werden. Das standardmäßige Berechtigungsset wird häufig durch Hinzufügen oder Entfernen von Berechtigungen geändert. Mit dem Spezialset `default` können Sie die standardmäßigen Berechtigungen wieder herstellen. Wenn `default` am Anfang der Eigenschaft `limitpriv` steht, wird sie zum Standardset erweitert.

Der folgende Eintrag fügt die Fähigkeit hinzu, DTrace-Programme zu verwenden, die nur die Berechtigungen `dttrace_proc` und `dttrace_user` in der Zone benötigen:

```
global# zonecfg -z userzone
zonecfg:userzone> set limitpriv="default,dttrace_proc,dttrace_user"
```

Enthält das Berechtigungsset einer Zone eine nicht zulässige Berechtigung, fehlt eine erforderliche Berechtigung oder umfasst es eine unbekannte Berechtigung, schlägt der Versuch, die Zone zu überprüfen, fertig zu stellen oder zu booten fehl und es wird eine Fehlermeldung angezeigt.

scheduling-class	Solaris 10 8/07: Diese Eigenschaft legt die Scheduling-Klasse der Zone fest. Weitere Informationen und Tipps finden Sie unter „ Scheduling-Klasse in einer Zone “ auf Seite 239.
ip-type	Solaris 10 8/07: Diese Eigenschaft muss nur dann eingerichtet werden, wenn es sich bei der Zone um eine Exclusive IP-Zone handelt. Lesen Sie dazu „ Solaris 10 8/07: Nicht-globale Exclusive IP-Zonen “ auf Seite 241 und „ So konfigurieren Sie die Zone “ auf Seite 272.
dedicated-cpu	Solaris 10 8/07: Diese Ressource reserviert während der Ausführung einen bestimmten Bereich der Systemprozessoren für die Zone. Die Ressource <code>dedicated-cpu</code> stellt Grenzwerte für <code>ncpus</code> und optional für <code>importance</code> bereit. Weitere Informationen finden Sie unter „ Solaris 10 8/07: dedicated-cpu-Ressource “ auf Seite 238.
capped-cpu-Ressource	Solaris 10 5/08: Diese Ressource gibt einen Grenzwert für die CPU-Ressourcen an, die von einer Zone, während sie läuft, beansprucht werden können. Die Ressource gibt einen Grenzwert für <code>ncpus</code> an.
capped-memory-Ressource	Solaris 10 8/07: Diese Ressource gruppiert die verwendeten Eigenschaften, wenn das Memory Capping für die Zone eingesetzt wird. Die Ressource <code>capped-memory</code> bietet Grenzwerte für den realen (physical), ausgelagerten (swap) und gesperrten (locked) Speicher. Mindestens eine dieser Eigenschaften muss angegeben werden.
Dataset	<p>Solaris 10 6/06: Das Hinzufügen einer ZFS-Dateisystemressource ermöglicht das Delegieren der Speicheradministration an eine nicht-globale Zone. Der Zonenadministrator kann Dateisysteme innerhalb dieses Datasets erstellen und löschen, Klone erstellen und löschen und die Eigenschaften des Datasets bearbeiten. Der Zonenadministrator kann keine Datasets beeinflussen, die der Zone nicht zugewiesen wurden oder mögliche Top Level-Kontingente überschreiten, die für das Dataset eingerichtet wurden, das der Zone zugewiesen ist.</p> <p>ZFS-Datasets können einer Zone auf verschiedene Arten hinzugefügt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Als ein LOFS-mounted Dateisystem, wenn das Ziel nur das gemeinsame Nutzen von Speicherplatz mit der globalen Zone ist ▪ Als ein delegiertes Dataset

Lesen Sie dazu [Kapitel 10](#), „Fortgeschrittene Oracle Solaris ZFS-Themen“ in *Oracle Solaris ZFS-Administrationshandbuch* und „Dateisysteme und nicht-globale Zonen“ auf Seite 392.

Weitere Informationen zu Datasets finden Sie auch in [Kapitel 30](#), „Behebung von verschiedenen Problemen mit Oracle Solaris Zones“.

`fs` Jede Zone kann über verschiedene Dateisysteme verfügen, die eingehängt werden, wenn die Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergeht. Die Dateisystemressource gibt den Pfad zum Einhängpunkt des Dateisystems an. Weitere Informationen zur Verwendung von Dateisystemen in Zonen finden Sie unter „[Dateisysteme und nicht-globale Zonen](#)“ auf Seite 392.

`inherit-pkg-dir` Diese Ressource darf nicht in der Whole Root Zone konfiguriert werden.

In einer Sparse Root Zone dient die Ressource `inherit-pkg-dir` zum Darstellen der Verzeichnisse, die Softwarepakete enthalten, die eine nicht-globale Zone gemeinsam mit der globalen Zone nutzt.

Die Inhalte der Softwarepakete, die in das Verzeichnis `inherit-pkg-dir` übertragen wurden, werden von der nicht-globalen Zone im schreibgeschützten Modus übernommen. Die Paketdatenbank der Zone wird aktualisiert, um die Pakete widerzuspiegeln. Nachdem die Zone mit `zoneadm` installiert wurde, können diese Ressourcen nicht mehr geändert oder entfernt werden.

Hinweis – In der Konfiguration sind vier `inherit-pkg-dir`-Standardressourcen enthalten. Diese Verzeichnisressourcen kennzeichnen, welche Verzeichnisse ihre zugehörigen Pakete von der globalen Zone übernehmen sollen. Die Ressourcen werden über ein schreibgeschütztes Dateisystem implementiert, auf das als Loopback-Mount zugegriffen wird.

- `/lib`
 - `/platform`
 - `/sbin`
 - `/usr`
-

<code>net</code>	Die Netzwerkschnittstellenressource ist der Schnittstellenname. Jede Zone kann über verschiedene Netzwerkschnittstellen verfügen, die eingerichtet werden, wenn die Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergeht.
<code>device</code>	Die Geräteressource ist der Bezeichner für die Geräteentsprechung. Jede Zone kann über Geräte verfügen, die konfiguriert werden, wenn die Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergeht.
<code>rctl</code>	Die Ressource <code>rctl</code> wird für zonenweite Resource Controls verwendet. Die Resource Controls werden aktiviert, wenn die Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergeht.
<code>hostid</code>	Es kann eine <code>hostid</code> festgelegt werden, die sich von der <code>hostid</code> der globalen Zone unterscheidet.
<code>attr</code>	Dieses generische Attribut kann für Benutzerkommentare oder von anderen Untersystemen verwendet werden. Die Eigenschaft <code>name</code> eines <code>attr</code> muss mit einem alphanumerischen Zeichen beginnen. Die Eigenschaft <code>name</code> kann alphanumerische Zeichen, Bindestriche (-) und Punkte (.) enthalten. Attributnamen, die mit <code>zone</code> beginnen, sind für die Verwendung durch das System reserviert.

Ressourcentypeigenschaften

Auch Ressourcen besitzen Eigenschaften, die konfiguriert werden können. Die folgenden Eigenschaften sind den aufgeführten Ressourcentypen zugeordnet.

`dedicated-cpu` `ncpus, importance`

Solaris 10 8/07: Geben Sie die Anzahl der CPUs und optional die relative Wichtigkeit des Pools an. Das folgende Beispiel gibt einen CPU-Bereich an, der von der Zone `my-zone` verwendet werden kann. `importance` wird ebenfalls gesetzt.

```
zonecfg:my-zone> add dedicated-cpu
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set ncpus=1-3
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set importance=2
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> end
```

`capped-cpu` `ncpus`

Legt die Anzahl der CPUs fest. Das folgende Beispiel gibt einen CPU-Ressourcengrenzwert von 3,5 CPUs an, die von der Zone `my-zone` verwendet werden können.

```
zonecfg:my-zone> add capped-cpu
zonecfg:my-zone:capped-cpu> set ncpus=3.5
zonecfg:my-zone:capped-cpu> end
```

capped-memory physical, swap, locked

Legen Sie die Speichergrenzen für die Zone my-zone fest. Jeder Grenzwert ist optional, es muss aber mindestens ein Grenzwert eingerichtet sein.

```
zonecfg:my-zone> add capped-memory
zonecfg:my-zone:capped-memory> set physical=50m
zonecfg:my-zone:capped-memory> set swap=100m
zonecfg:my-zone:capped-memory> set locked=30m
zonecfg:my-zone:capped-memory> end
```

fs dir, special, raw, type, options

Die Ressourcenparameter fs liefern die Werte, mit denen festgelegt wird, wie und wann Dateisysteme eingehängt werden. Die Parameter fs sind wie folgt definiert:

dir	Gibt den Einhängpunkt für das Dateisystem an
special	Gibt den Block-spezifischen Gerätenamen oder das Verzeichnis an, aus dem von der globalen Zone aus eingehängt wird
raw	Gibt das Raw-Gerät an, auf dem fsck ausgeführt wird, bevor das Dateisystem eingehängt wird
type	Gibt den Dateisystemtyp an
options	Gibt Einhängoptionen ähnlich denen an, die für den Befehl mount gelten

Die Zeilen im folgenden Beispiel geben an, dass /dev/dsk/c0t0d0s2 in der globalen Zone als /mnt in der zu konfigurierenden Zone eingehängt wird. Die Eigenschaft raw gibt ein optionales Gerät an, auf dem der Befehl fsck ausgeführt wird, bevor versucht wird, das Dateisystem einzuhängen. Der zu verwendende Dateisystemtyp ist UFS. Die Optionen nodevices und logging wurden hinzugefügt.

```
zonecfg:my-zone> add fs
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/mnt
zonecfg:my-zone:fs> set special=/dev/dsk/c0t0d0s2
zonecfg:my-zone:fs> set raw=/dev/rdisk/c0t0d0s2
zonecfg:my-zone:fs> set type=ufs
zonecfg:my-zone:fs> add options [nodevices,logging]
zonecfg:my-zone:fs> end
```

Weitere Informationen finden Sie unter „[Die Option -o nosuid](#)“ auf Seite 392, „[Sicherheitseinschränkungen und Dateisystemverhalten](#)“

auf Seite 395 und in den Manpages `fsck(1M)` und `mount(1M)`. Beachten Sie, dass 1M Manpages für Einhängeoptionen zur Verfügung stehen, die nur für ein bestimmtes Dateisystem gelten. Die Namen dieser Manpages weisen das Format `mount_Dateisystem` auf.

Hinweis – Zum Hinzufügen eines ZFS-Dateisystems verwenden Sie die Ressourceneigenschaft `fs`. Lesen Sie dazu „[Hinzufügen von ZFS-Dateisystemen zu einer nicht globalen Zone](#)“ in *Oracle Solaris ZFS-Administrationshandbuch*.

Dataset

name

Die Zeilen im folgenden Beispiel geben an, dass das Dataset `sales` in der nicht-globalen Zone eingehängt und dort sichtbar ist. In der globalen Zone ist das Dataset nicht mehr sichtbar.

```
zonecfg:my-zone> add dataset
zonecfg:my-zone> set name=tank/sales
zonecfg:my-zone> end
```

inherit-pkg-dir

dir

Die Zeilen im folgenden Beispiel geben an, dass `/opt/sfw` als Loopback-Mount von der globalen Zone aus eingehängt wird.

```
zonecfg:my-zone> add inherit-pkg-dir
zonecfg:my-zone:inherit-pkg-dir> set dir=/opt/sfw
zonecfg:my-zone:inherit-pkg-dir> end
```

net

address, physical, defrouter,

Hinweis – Bei einer Shared IP-Zone werden sowohl IP-Adresse als auch Gerät angegeben. Optional kann der Standard-Router festgelegt werden.

- Mit der Eigenschaft `defrouter` können Sie eine Standardroute einstellen, wenn sich die nicht globale Zone in einem Subnetz befindet, das nicht in der globalen Zone konfiguriert ist.
- Jede Zone, für die die Eigenschaft `defrouter` eingestellt ist, muss sich in einem Subnetz befinden, das nicht in der globalen Zone konfiguriert ist.

Wenn sich Shared-IP-Zonen in verschiedenen Subnetzen befinden, konfigurieren Sie kein Data-Link in der globalen Zone.

Bei einer Exclusive IP-Zone wird nur die physikalische Schnittstelle angegeben. Die physische Eigenschaft kann eine VNIC sein.

Im folgenden Beispiel für eine Shared IP-Zone wird die IP-Adresse 192.168.0.1 zur Zone hinzugefügt. Die Karte hme0 wird als physikalische Schnittstelle verwendet. Um zu ermitteln, welche physikalische Schnittstelle verwendet werden muss, geben Sie `ifconfig -a` auf dem System ein. Jede Zeile der Ausgabe (mit Ausnahme der Loopback-Treiberzeilen) beginnt mit dem Namen der im System installierten Karte. Zeilen, die LOOPBACK in den Beschreibungen enthalten, gelten nicht für Karten.

```
zonecfg:my-zone> add net
zonecfg:my-zone:net> set physical=hme0
zonecfg:my-zone:net> set address=192.168.0.1
zonecfg:my-zone:net> end
```

Im folgenden Beispiel für eine Exclusive IP-Zone wird die Verbindung bge32001 als physikalische Schnittstelle verwendet. Geben Sie den Befehl `dladm show-link` ein, um festzustellen, welche Data-Links verfügbar sind. Die Data-Link muss GLDv3 sein, damit sie mit Exclusive IP-Zonen verwendet werden kann. Nicht-GLDv3-Data-Links werden als `type: legacy` in der `dladm show-link`-Ausgabe angezeigt. Beachten Sie, dass `ip-type=exclusive` ebenfalls angegeben sein muss.

```
zonecfg:my-zone> set ip-type=exclusive
zonecfg:my-zone> add net
zonecfg:my-zone:net> set physical=bge32001
zonecfg:my-zone:net> end
```

device

match

Im folgenden Beispiel wird ein `/dev/pts`-Gerät in eine Zone aufgenommen.

```
zonecfg:my-zone> add device
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/pts*
zonecfg:my-zone:device> end
```

rctl

name, value

Solaris 10 8/07: Die neuen Resource Controls für dieses Release sind `zone.max-locked-memory`, `zone.max-msg-ids`, `zone.max-sem-ids`, `zone.max-shm-ids`, `zone.max-shm-memory` und `zone.max-swap`.

Die folgenden zonenweiten Resource Controls sind verfügbar:

- `zone.cpu-shares` (preferred: `cpu-shares`)
- `zone.max-locked-memory`
- `zone.max-lwps` (bevorzugt: `max-lwps`)
- `zone.max-msg-ids` (bevorzugt: `max-msg-ids`)
- `zone.max-sem-ids` (bevorzugt: `max-sem-ids`)
- `zone.max-shm-ids` (bevorzugt: `max-shm-ids`)

- `zone.max-shm-memory` (bevorzugt: `max-shm-memory`)
- `zone.max-swap`

Eine zonenweite Resource Control lässt sich einfacher einrichten, wenn Sie den Eigenschaftennamen anstelle der Ressource `rctl` verwenden. Dies wird unter „[So konfigurieren Sie die Zone](#)“ auf Seite 272 gezeigt. Wenn die Einträge einer zonenweiten Resource Control mit `add rctl` konfiguriert werden, weicht das Format von den Resource Control-Einträgen in der `project`-Datenbank ab. In einer Zonenkonfiguration besteht der Ressourcentyp `rctl` aus drei Name/Wert-Paaren. Die Namen sind `priv`, `limit` und `action`. Jeder Name akzeptiert einen einfachen Wert.

```
zonecfg:my-zone> add rctl
zonecfg:my-zone:rctl> set name=zone.cpu-shares
zonecfg:my-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=10,action=none) zonecfg:my-zone:rctl> end

zonecfg:my-zone> add rctl
zonecfg:my-zone:rctl> set name=zone.max-lwps
zonecfg:my-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=100,action=deny)
zonecfg:my-zone:rctl> end
```

Allgemeine Informationen zu Resource Controls und Attributen finden Sie in [Kapitel 6](#), „[Einführung in die Resource Controls](#)“ und unter „[Resource Controls in nicht-globalen Zonen](#)“ auf Seite 407.

`attr` name, type, value

Im folgenden Beispiel wird ein Kommentar über eine Zone hinzugefügt.

```
zonecfg:my-zone> add attr
zonecfg:my-zone:attr> set name=comment
zonecfg:my-zone:attr> set type=string
zonecfg:my-zone:attr> set value="Production zone"
zonecfg:my-zone:attr> end
```

Sie können den Unterbefehl `export` verwenden, um eine Zonenkonfiguration über das standardmäßige Ausgabegerät zu drucken. Die Konfiguration wird in einem Format gespeichert, das in einer Befehlsdatei verwendet werden kann.

Befehlszeilen-Bearbeitungsbibliothek Tecla

Die Befehlszeilen-Bearbeitungsbibliothek Tecla kann mit dem Befehl `zonecfg` verwendet werden. Die Bibliothek bietet einen Mechanismus zur Speicherung des Befehlszeilenverlaufs und unterstützt die Bearbeitung.

Die Befehlszeilen-Bearbeitungsbibliothek Tecla ist in den folgenden Manpages dokumentiert:

- `enhance(1)`

- libtecla(3LIB)
- ef_expand_file(3TECLA)
- gl_get_line(3TECLA)
- gl_io_mode(3TECLA)
- pca_lookup_file(3TECLA)
- tecla(5)

Planen und Konfigurieren von nicht-globalen Zonen (Vorgehen)

In diesem Kapitel sind die Maßnahmen beschrieben, die Sie vor dem Konfigurieren einer Zone auf dem System ausführen müssen. Darüber hinaus werden in diesem Kapitel das Konfigurieren einer Zone, das Modifizieren einer Zonenkonfiguration und das Löschen einer Zonenkonfiguration von einem System beschrieben.

Eine Einführung in die Zonenkonfiguration finden Sie in [Kapitel 17, „Einführung in die Konfiguration einer nicht-globalen Zone“](#).

Planen und Konfigurieren einer nicht-globalen Zone (Übersicht der Schritte)

Bevor Sie ein System zur Verwendung von Zonen einrichten, müssen Sie Informationen sammeln und entscheiden, wie die Zonen konfiguriert werden sollen. In der folgenden Übersicht der Schritte wird zusammengefasst, was beim Planen und Konfigurieren einer Zone beachtet werden muss.

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Planen der Zonenstrategie.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Auswerten der auf dem System laufenden Anwendungen, um festzulegen, welche Anwendungen in einer Zone ausgeführt werden sollen. ■ Bewerten der Verfügbarkeit des Festplattenspeichers, der die einmaligen Dateien in der Zone aufnehmen soll. ■ Wenn auch Funktionen zur RessourcenAdministration verwendet werden sollen, legen Sie fest, wie die Zone an die Grenzen der RessourcenAdministration angepasst werden soll. 	Verwenden Sie die Nutzungsverlaufsdaten. Lesen Sie auch „Erforderlicher Festplattenspeicher“ auf Seite 266 und „In Zonen verwendete Resource Pools“ auf Seite 152.
Festlegen des Zonennamens.	Festlegen des Zonennamens basierend auf den Benennungskonfigurationen.	Lesen Sie dazu „Konfigurationsdaten in einer Zone“ auf Seite 252 und „Zonen-Hostname“ auf Seite 268.
Festlegen des Zonenpfads.	Jede Zone verfügt über einen Root-Verzeichnispfad, der relativ zum Root-Verzeichnis der globalen Zone angegeben ist.	Lesen Sie dazu „Konfigurationsdaten in einer Zone“ auf Seite 252.
Bewerten der Notwendigkeit einer CPU-Beschränkung, falls keine Resource Pools konfiguriert werden.	Überprüfen Sie die Anforderungen der Anwendungen.	Lesen Sie dazu „Solaris 10 8/07: dedicated-cpu-Ressource“ auf Seite 238.
Bewerten der Notwendigkeit einer Speicherzuordnung, falls Sie beabsichtigen, den für eine Zone zur Verfügung stehenden Speicher mithilfe von rcapd von der globalen Zone aus mit einer Memory Cap zu begrenzen.	Überprüfen Sie die Anforderungen der Anwendungen.	Lesen Sie Kapitel 10, „Einführung in die Steuerung des realen Arbeitsspeichers mithilfe des Resource Capping Daemons“, Kapitel 11, „Verwalten des Resource Capping Daemons (Vorgehen)“ und „Solaris 10 8/07: Steuerung des realen Speichers und der capped-memory-Ressource“ auf Seite 240.

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Festlegen des FSS als standardmäßigen Scheduler des Systems.	Jeder Zone werden CPU-Shares zugewiesen, um die Ansprüche der Zone auf CPU-Ressourcen zu steuern. Der FSS garantiert eine faire Verteilung der CPU-Ressourcen unter den Zonen basierend auf den zugewiesenen Shares.	Kapitel 8, „Einführung in den Fair Share Scheduler“ , „Scheduling-Klasse in einer Zone“ auf Seite 239.
Festlegen, ob eine Zone eine Shared IP-Zone oder eine Exclusive IP-Zone wird.	<p>Bei einer Shared IP-Zone, der Standardeinstellung, erhalten oder konfigurieren Sie die IP-Adressen der Zone. Je nach Konfiguration müssen Sie mindestens eine IP-Adresse für jede nicht-globale Zone beziehen, für die eine Netzwerkverbindung vorgesehen ist.</p> <p>Bei einer Exclusive IP-Zone legen Sie die Data-Link fest, die der Zone zugewiesen wird. Die Zone benötigt exklusiven Zugriff auf mindestens eine Netzwerkschnittstelle. Bei dieser Schnittstelle kann es sich um eine separate LAN-Karte wie z. B. bge1 oder eine separate VLAN-Karte wie z. B. bge2000 handeln. Bei der Data-Link muss es sich um GLDv3 handeln. Eine Data-Link, bei der es sich <i>nicht</i> um GLDv3 handelt, wird als <code>type: legacy</code> in der Ausgabe des Befehls <code>dladm show-link</code> identifiziert.</p>	<p>Weitere Informationen finden Sie unter „Festlegen des Zonen-Hostnamens und Beziehen der Netzwerkadresse“ auf Seite 268, „So konfigurieren Sie die Zone“ auf Seite 272 und im Systemverwaltungshandbuch: IP Services.</p> <p>Informationen zu GLDv3-Schnittstellen finden Sie unter „Oracle Solaris-Schnittstellentypen“ in Systemverwaltungshandbuch: IP Services.</p>
Festlegen der Dateisysteme, die in der Zone eingehängt werden sollen.	Überprüfen Sie die Anforderungen der Anwendungen.	Weitere Informationen finden Sie unter „In Zonen eingehängte Dateisysteme“ auf Seite 243 .
Festlegen, welche Netzwerkschnittstellen in der Zone verfügbar sein sollen.	Überprüfen Sie die Anforderungen der Anwendungen.	Weitere Informationen finden Sie unter „Shared IP-Netzwerkschnittstellen“ auf Seite 401 .

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Festlegen, ob die standardmäßigen Berechtigungen für eine nicht-globale Zone geändert werden müssen.	Überprüfen der Berechtigungssets: default, Berechtigungen können hinzugefügt und entfernt werden und Berechtigungen, die derzeit nicht verwendet werden können.	Lesen Sie dazu „ Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone “ auf Seite 409.
Festlegen, welche Geräte in jeder Zone konfiguriert werden sollen.	Überprüfen Sie die Anforderungen der Anwendungen.	Lesen Sie die Dokumentation Ihrer Anwendung.
Konfigurieren der Zone.	Geben Sie den Befehl <code>zonecfg</code> ein, um die Konfiguration für eine Zone zu erstellen.	Lesen Sie dazu „ Konfigurieren, Prüfen und Festschreiben einer Zone “ auf Seite 272.
Überprüfen und Festschreiben der konfigurierten Zone.	Feststellen, ob die angegebenen Ressourcen und Eigenschaften in einem hypothetischen System gültig sind.	Lesen Sie dazu „ Konfigurieren, Prüfen und Festschreiben einer Zone “ auf Seite 272.

Bewerten des aktuellen System-Setups

Zonen können von jedem Computer über werden, der das Solaris-Release 10 ausführt. Bei der Verwendung von Zonen müssen die folgenden Überlegungen hinsichtlich des Computers angestellt werden.

- Die Leistungsanforderungen der Anwendungen, die in den Zonen ausgeführt werden.
- Der verfügbare Festplattenspeicher, um die in jeder Zone einmaligen Dateien.

Erforderlicher Festplattenspeicher

Es gibt keinerlei Grenzwerte, wie viel Festplattenspeicher von einer Zone verbraucht werden darf. Einschränkungen des Speicherplatzes werden vom globalen Administrator eingerichtet. Der globale Administrator muss sicherstellen, dass der lokale Speicherplatz ausreichend groß ist, um das Dateisystem einer nicht-globalen Zone aufzunehmen. Selbst ein kleines Uniprozessor-System kann mehrere Zonen unterstützen, die gleichzeitig ausgeführt werden.

Die in der globalen Zone installierten Pakete wirken sich auf die Speicherplatzanforderungen der erstellten nicht-globalen Zonen aus. Weitere Faktoren sind die Anzahl der Pakete und deren Speicherplatzanforderungen.

Sparse Root Zones

In Solaris-Version 10 werden nicht-globale Zonen, die über `inherit-pkg-dir`-Ressourcen verfügen, als Sparse Root Zones bezeichnet.

Das Sparse Root Zone-Modell optimiert das gemeinsame Nutzen von Objekten folgendermaßen:

- Es wird nur ein Teil der in der globalen Zone installierten Pakete direkt in der nicht-globalen Zone installiert.
- Für den Zugriff auf andere Dateien werden schreibgeschützte, als Loopback-Mount eingehängte Dateisysteme verwendet, die durch `inherit-pkg-dir`-Ressourcen gekennzeichnet sind.

Bei diesem Modell scheinen alle Pakete in der nicht-globalen Zone installiert zu sein. Pakete, die keine Inhalte an schreibgeschützte, als Loopback-Mount eingehängte Dateisysteme liefern, sind vollständig installiert. Inhalte, die an schreibgeschützte, als Loopback-Mount eingehängte Dateisysteme geliefert werden, müssen nicht installiert werden, da der Inhalt von der globalen Zone übernommen wird (und sichtbar ist).

- Als allgemeine Richtlinie benötigt eine Zone etwa 100 MB freien Festplattenspeicher pro Zone, wenn die globale Zone mit allen Solaris-Standardpaketen installiert ist.
- Standardmäßig werden nicht-globale Zonen mit allen zusätzlichen Pakete bestückt, die auch in der globalen Zone installiert werden. Entsprechend steigt die Menge des erforderlichen Festplattenspeichers an, abhängig davon, ob zusätzliche Pakete Dateien bereitstellen, die sich im `inherit-pkg-dir`Resource Space befinden.

Weitere 40 MB RAM pro Zone werden empfohlen, sind aber bei Computern mit ausreichend Swap-Speicher nicht erforderlich.

Whole Root Zones

Das Whole Root Zone-Modell bietet maximale Konfigurierbarkeit. Alle erforderlichen und ausgewählten optionalen Solaris-Pakete werden in den privaten Dateisystemen der Zone installiert. Zu den Vorteilen dieses Modells zählt z. B. die Möglichkeiten für den globalen Administrator, das Dateisystem-Layout ihrer Zonen anzupassen. Dies dient u. a. zum Hinzufügen von beliebigen nicht gebündelten Paketen oder Paketen von Drittanbietern.

Die Speicherplatzanforderungen dieses Modell werden vom Festplattenspeicherplatz bestimmt, der für die aktuell in der globalen Zone installierten Paketen erforderlich ist.

Hinweis – Wenn Sie eine Sparse Root Zone erstellen, die die folgenden `inherit-pkg-dir`-Verzeichnisse enthält, müssen Sie diese Verzeichnisse *vor der Installation der Zone* aus der Konfiguration der nicht-globalen Zone entfernen, um eine Whole Root Zone zu erstellen:

- `/lib`
- `/platform`
- `/sbin`
- `/usr`

Lesen Sie dazu „So konfigurieren Sie die Zone“ auf Seite 272.

Beschränken der Zonengröße

Zum Beschränken der Größe einer Zone können die folgenden Optionen verwendet werden:

- Sie können die Zone in einer als `lofi` eingehängten Partition platzieren. Mit dieser Aktion wird der von der Zone verbrauchte Speicherplatz auf die von `lofi` verwendete Datei beschränkt. Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [lofiadm\(1M\)](#) und [lofi\(7D\)](#).
- Sie können Software-Partitionen verwenden, um Festplattenbereiche oder logische Datenträger in Partitionen aufzuteilen. Diese Partitionen können Sie als Zone-Roots verwenden und somit den Festplattenverbrauch pro Zone begrenzen. Der Grenzwert für eine Software-Partition beträgt 8192 Partitionen. Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 12, „Soft Partitions \(Overview\)“ in Solaris Volume Manager Administration Guide](#).
- Sie können die Standard-Partitionen einer Festplatte für Zonen-Roots verwenden und somit den Festplattenverbrauch der einzelnen Zonen begrenzen.

Festlegen des Zonen-Hostnamens und Beziehen der Netzwerkadresse

Sie müssen den Hostnamen für die Zone festlegen. Dann müssen Sie eine IPv4-Adresse zuweisen oder manuell eine IPv6-Adresse konfigurieren und der Zone zuweisen, wenn die Zone über eine Netzwerkverbindung verfügen soll.

Zonen-Hostname

Der von Ihnen für die Zone gewählte Hostname muss entweder in der Datenbank `hosts` oder in der Datenbank `/etc/inet/hosts` definiert sein. Dies richtet sich nach der Angabe in der Datei

`/etc/nsswitch.conf` in der globalen Zone. Die Netzwerk-Datenbanken sind Dateien, die Informationen zur Netzwerkkonfiguration enthalten. Die Datei `nsswitch.conf` gibt an, welcher Naming-Service zu verwenden ist.

Wenn Sie lokale Dateien für den Naming-Service verwenden, wird in die Datenbank `hosts` in der Datei `/etc/inet/hosts` gepflegt. Die Hostnamen für die Netzwerkschnittstellen der Zone werden von der lokalen `hosts`-Datenbank in der Datei `/etc/inet/hosts` aufgelöst. Alternativ kann die IP-Adresse direkt bei der Konfiguration der Zone angegeben werden, so dass keine Hostnamenauflösung erforderlich ist.

Weitere Informationen finden Sie unter „TCP/IP-Konfigurationsdateien“ in *Systemverwaltungshandbuch: IP Services* und „Netzwerkdatenbanken und die `nsswitch.conf`-Datei“ in *Systemverwaltungshandbuch: IP Services*.

Netzwerkadresse in einer Shared IP-Zone

Jede mit einem Netzwerk verbundene Shared IP-Zone benötigt mindestens eine eindeutige ID-Adresse. Es werden sowohl IPv4- als auch IPv6-Adressen unterstützt.

Netzwerkadresse einer IPv4-Zone

Wenn Sie IPv4 verwenden, beziehen Sie eine Adresse und weisen Sie die Adresse der Zone zu.

Mit der IP-Adresse kann eine Präfix-Länge angegeben werden. Das Format für dieses Präfix ist *Adresse/Präfixlänge*, z. B. `192.168.1.1/24`. Somit wird die Adresse `192.168.1.1` und die Netzmaske `255.255.255.0` verwendet oder die Maske, wenn die ersten 24 Bit 1-Bits sind.

Netzwerkadresse einer IPv6-Zone

Wenn Sie IPv6 verwenden, müssen Sie die Adressen manuell konfigurieren. In der Regel müssen mindestens die folgenden zwei Adressarten konfiguriert werden:

Link-lokale Adresse

Eine Link-local-Adresse hat die Syntax `fe80::64-Bit-Schnittstellen-ID/10`. Die `/10` kennzeichnet eine Präfixlänge von 10 Bit.

Adressen, die aus dem globalen Präfix gebildet werden, das für das Subnetz konfiguriert wurde. Eine globale Unicast-Adresse basiert auf einem 64-Bit-Präfix, das der Administrator für jedes Subnetz konfiguriert, sowie einer 64-Bit-Schnittstellen-ID. Das Präfix kann auch durch Ausführen des Befehls `ifconfig` mit der Option `-a6` auf jedem System im gleichen Subnetz bezogen werden, das zur Verwendung von IPv6 konfiguriert wurde.

Die 64-Bit-Schnittstellen-ID wird in der Regel von der MAC-Adresse des Systems abgeleitet. Für die Verwendung in Zonen kann, wie im Folgenden beschrieben, eine alternative, einmalige Adresse von der IPv4-Adresse der globalen Zone abgeleitet werden:

16 Bits Null: obere 16 Bits der IPv4-Adresse: untere 16 Bits der IPv4-Adresse: eine in der Zone einmalige Zahl

Angenommen, die IPv4-Adresse der globalen Zone lautet 168.200.10, so wäre eine geeignete Link-local-Adresse für eine nicht-globale Zone unter Verwendung einer in der Zone einmaligen Zahl `1 fe80::c0a8:c80a:1/10`. Wenn das im Subnetz verwendete globale Präfix `2001:0db8:aabb:cdd/64` lautet, wäre eine einmalige globale Unicast-Adresse für die gleiche nicht globale Zone `2001:0db8:aabb:cdd::c0a8:c80a:1/64`. Beachten Sie, dass Sie beim Konfigurieren einer IPv6-Adresse eine Präfixlänge angeben müssen.

Weitere Informationen zu Link-local- und globalen Unicast-Adressen finden Sie in der Manpage [inet6\(7P\)](#).

Netzwerkadresse in einer Exclusive IP-Zone

Innerhalb einer Exclusive IP-Zone können Sie Adressen auf die gleiche Weise wie für die globale Zone konfigurieren. Beachten Sie, dass die automatische statusfreie DHCP- und IPv6-Adresskonfiguration zum Konfigurieren von Adressen verwendet werden kann.

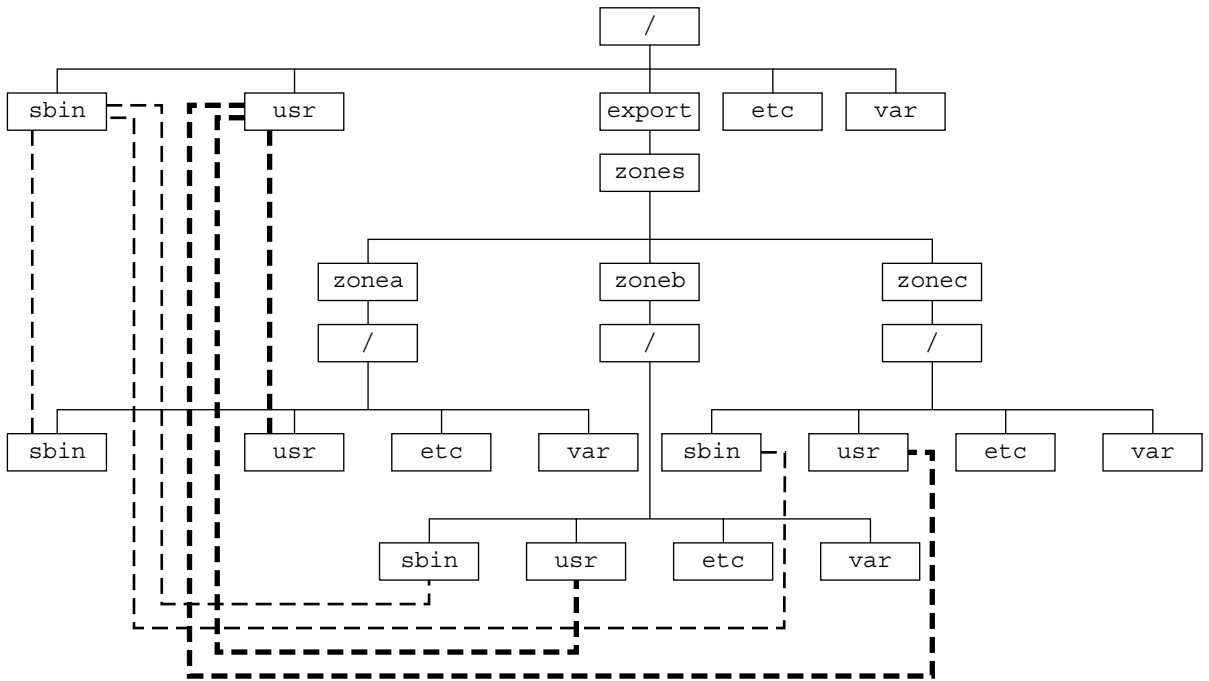
Weitere Informationen finden Sie in [sysidcfg\(4\)](#).

Dateisystemkonfiguration

Sie können mehrere Mounts angeben, die beim Einrichten der virtuellen Plattform ausgeführt werden. Dateisysteme, die als Loopback-Mount in einer Zone eingehängt sein (mit dem Loopback Virtual File System, LOFS), sollten mit der Option `nodevices` eingehängt werden. Weitere Informationen zur Option `nodevices` finden Sie unter „Dateisysteme und nicht-globale Zonen“ auf Seite 392.

Mit LOFS können Sie ein neues virtuelles Dateisystem erstellen, so dass Sie über einen alternativen Pfadnamen auf Dateien zugreifen können. In einer nicht-globalen Zone lässt ein Loopback-Mount die Dateisystemhierarchie so erscheinen, als wäre sie unter dem Zonen-Root dupliziert worden. In der Zone kann über einen Pfadnamen, der vom Zonen-Root aus startet, auf alle Dateien zugegriffen werden. Das LOFS-Mounting erhält den Namespace des Dateisystems.

ABBILDUNG 18-1 Als Loopback-Mount eingehängte Dateisysteme



Weitere Informationen finden Sie in der Manpage `lofs(7S)`.

Erstellen, Überarbeiten und Löschen von Konfigurationen einer nicht-globalen Zone (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Konfigurieren einer nicht-globalen Zone.	<p>Erstellen einer Zone mit dem Befehl <code>zonecfg</code>, Überprüfen und Festschreiben der Konfiguration.</p> <p>Sie können auch ein Skript verwenden, um mehrere Zonen auf einem System zu konfigurieren und booten. Mit dem Befehl <code>zonecfg</code> können Sie die Konfiguration einer nicht-globalen Zone anzeigen.</p>	<p>„Konfigurieren, Prüfen und Festschreiben einer Zone“ auf Seite 272, „Skript zur Konfiguration mehrerer Zonen“ auf Seite 278</p>

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Bearbeiten der Zonenkonfiguration.	Mit dem folgenden Verfahren bearbeiten Sie einen Ressourcentyp in einer Zonenkonfiguration oder fügen einer Zone ein spezielles Gerät hinzu.	„Verwenden des Befehls <code>zonecfg</code> zum Bearbeiten einer Zonenkonfiguration“ auf Seite 280
Zurückzusetzen einer Zonenkonfiguration oder Löschen einer Zonenkonfiguration.	Zurücksetzen einer Ressourceneinstellung in einer Zonenkonfiguration oder Löschen einer Zonenkonfiguration mit dem Befehl <code>zonecfg</code> .	„Verwenden des Befehls <code>zonecfg</code> zum Zurücksetzen oder Löschen einer Zonenkonfiguration“ auf Seite 285
Löschen einer Zonenkonfiguration.	Löschen einer Zonenkonfiguration vom System mit dem Befehl <code>zonecfg</code> und dem Unterbefehl <code>delete</code> .	„So löschen Sie eine Zonenkonfiguration“ auf Seite 287

Konfigurieren, Prüfen und Festschreiben einer Zone

Mit dem in der Manpage `zonecfg` ausführlich beschriebenen Befehl `zonecfg(1M)` können Sie:

- Die Zonenkonfiguration erstellen
- Das Vorhandensein aller erforderlichen Informationen überprüfen
- Festschreiben einer nicht globalen Zone

Weiterhin können mit dem Befehl `zonecfg` die Einstellungen der RessourcenAdministration für die globale Zone persistent angegeben werden.

Beim Konfigurieren einer Zone mit dem Serviceprogramm `zonecfg` können Sie den Unterbefehl `revert` verwenden, um die Einstellung einer Ressource rückgängig zu machen. Lesen Sie dazu „So setzen Sie eine Zonenkonfiguration zurück“ auf Seite 285.

Ein Skript zur Konfiguration mehrerer Zonen auf einem System finden Sie unter „Skript zur Konfiguration mehrerer Zonen“ auf Seite 278.

Eine Anleitung, wie Sie die Konfiguration einer nicht-globalen Zone anzeigen, finden Sie unter „So zeigen Sie die Konfiguration einer nicht-globalen Zone an“ auf Seite 280.

▼ So konfigurieren Sie die Zone

Bitte beachten Sie, dass zum Erstellen einer nativen nicht-globalen Zone nur die Eigenschaften `zonename` und `zonepath` erforderlich sind. Andere Ressourcen und Eigenschaften sind optional. Bei einigen optionalen Ressourcen sind auch verschiedene Alternativen möglich. So kann beispielsweise die Ressource `dedicated-cpu` oder die Ressource `capped-cpu` verwendet

werden. Informationen zu verfügbaren Eigenschaften und Ressourcen des Befehls `zonecfg` finden Sie unter „[Konfigurationsdaten in einer Zone](#)“ auf Seite 252.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Richten Sie eine Zonenkonfiguration mit dem von Ihnen gewählten Zonennamen ein.

In diesem Beispielverfahren wird der Name `my-zone` verwendet.

```
global# zonecfg -z my-zone
```

Wenn Sie diese Zone das erste Mal konfigurieren, wird die folgende Systemmeldung angezeigt:

```
my-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

3 Erstellen Sie die neue Zonenkonfiguration

Bei diesem Verfahren werden die Standardeinstellungen verwendet.

```
zonecfg:my-zone> create
```

4 Legen Sie den Zonenpfad fest. Verwenden Sie in diesem Beispiel `/export/home/my-zone`.

```
zonecfg:my-zone> set zonepath=/export/home/my-zone
```

Platzieren Sie bei Releases vor Solaris 10/08 den `zonepath` nicht auf einem ZFS.

5 Legen Sie einen autoboot-Wert fest.

Wenn diese Eigenschaft auf `true` gesetzt ist, wird die Zone bei einem Neustart der globalen Zone automatisch gebootet. Beachten Sie, dass auch der Zonenservice

`svc:/system/zones:default` aktiviert sein muss, damit Zonen automatisch gebootet werden können. Der Standardwert ist `false`.

```
zonecfg:my-zone> set autoboot=true
```

6 Legen Sie die persistenten Boot-Argumente einer Zone fest.

```
zonecfg:my-zone> set bootargs="-m verbose"
```

7 Weisen Sie dieser Zone eine CPU zu.

```
zonecfg:my-zone> add dedicated-cpu
```

a. Legen Sie die Anzahl der CPUs fest.

```
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set ncpus=1-2
```

b. (Optional) Legen Sie die Wichtigkeit fest.

```
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set importance=10
```

Die Standardeinstellung ist 1.

c. Beenden Sie die Spezifikation.

```
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> end
```

8 Überarbeiten Sie das Standard-Berechtigungsset.

```
zonecfg:my-zone> set limitpriv="default,sys_time"
```

Mit dieser Zeile wird die Fähigkeit hinzugefügt, die Systemuhr auf das Standard-Berechtigungsset zu setzen.

9 Setzen Sie die Scheduling-Klasse auf FSS.

```
zonecfg:my-zone> set scheduling-class=FSS
```

10 Fügen Sie eine Memory Cap hinzu.

```
zonecfg:my-zone> add capped-memory
```

a. Richten Sie die Memory Cap ein.

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> set physical=50m
```

b. Richten Sie eine Memory Cap für den Swap-Speicher ein.

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> set swap=100m
```

c. Richten Sie eine Memory Cap für den gesperrten Speicher ein.

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> set locked=30m
```

d. Beenden Sie die Spezifikation der Memory Cap.

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> end
```

11 Fügen Sie ein Dateisystem hinzu.

```
zonecfg:my-zone> add fs
```

a. Legen Sie den Einhängpunkt des Dateisystems fest. Verwenden Sie in diesem Beispiel `/usr/local`.

```
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/usr/local
```

b. Legen Sie fest, dass `/opt/zones/my-zone/local` in der globalen Zone als `/usr/local` in der konfigurierten Zone eingehängt wird.

```
zonecfg:my-zone:fs> set special=/opt/zones/my-zone/local
```

In der nicht-globalen Zone besteht Schreib- und Lesezugriff für das Dateisystem `/usr/local`.

c. Geben Sie den Dateisystemtyp an. Verwenden Sie in diesem Beispiel `lofs`.

```
zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
```

Der Typ gibt an, wie der Kernel mit dem Dateisystem interagiert.

d. Beenden Sie die Dateisystemspezifikation.

```
zonecfg:my-zone:fs> end
```

Dieser Schritt kann wiederholt ausgeführt werden, wenn mehrere Dateisysteme hinzuzufügen sind.

12 (Optional) Legen Sie die `hostid` fest.

```
zonecfg:my-zone> set hostid=80f0c086
```

13 Fügen Sie ein ZFS-Dataset namens `sales` in den Speicherpool `tank` ein.

```
zonecfg:my-zone> add dataset
```

a. Geben Sie den Pfad zum ZFS-Dataset `sales` an.

```
zonecfg:my-zone> set name=tank/sales
```

b. Beenden Sie die dataset-Spezifikation.

```
zonecfg:my-zone> end
```

14 (Nur Sparse Root Zone) Fügen Sie ein gemeinsam genutztes Dateisystem hinzu, das von der globalen Zone aus als Loopback-Mount eingehängt wird.

Führen Sie diesen Schritt *nicht* aus, um eine Whole Root Zone zu erstellen, die nicht über gemeinsam genutzte Dateisysteme verfügt. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt über Whole Root Zones unter „Erforderlicher Festplattenspeicher“ auf Seite 266.

```
zonecfg:my-zone> add inherit-pkg-dir
```

a. Legen Sie fest, dass `/opt/sfw` in der globalen Zone im schreibgeschützten Modus in die konfigurierte Zone eingehängt wird.

```
zonecfg:my-zone:inherit-pkg-dir> set dir=/opt/sfw
```

Hinweis – Die Paketdatenbank der Zone wird aktualisiert, um die Pakete widerzuspiegeln. Nachdem die Zone mit `zoneadm` installiert wurde, können diese Ressourcen nicht mehr geändert oder entfernt werden.

b. Beenden Sie die `inherit-pkg-dir`-Spezifikation.

```
zonecfg:my-zone:inherit-pkg-dir> end
```

Dieser Schritt kann wiederholt ausgeführt werden, wenn mehrere gemeinsam genutzte Dateisysteme hinzuzufügen sind.

Hinweis – Wenn Sie eine Whole Root Zone erstellen möchten, die standardmäßigen Ressourcen gemeinsam genutzter Dateisysteme aber mit `inherit-pkg-dir` hinzugefügt wurden, müssen Sie diese standardmäßigen `inherit-pkg-dir`-Ressourcen mit `zonecfg` entfernen, *bevor* Sie die Zone installieren:

- `zonecfg:my-zone> remove inherit-pkg-dir dir=/lib`
 - `zonecfg:my-zone> remove inherit-pkg-dir dir=/platform`
 - `zonecfg:my-zone> remove inherit-pkg-dir dir=/sbin`
 - `zonecfg:my-zone> remove inherit-pkg-dir dir=/usr`
-

15 (Optional) Wenn Sie eine Exclusive IP-Zone erstellen, setzen Sie den `ip-type`.

```
zonecfg:my-zone> set ip-type=exclusive
```

Hinweis – Im Schritt `add net` wird nur der Typ des realen Geräts festgelegt.

16 Führen Sie eine Netzwerkschnittstelle hinzu.

```
zonecfg:my-zone> add net
```

- a. (Nur Shared IP) Stellen Sie die IP-Adresse für die Netzwerkschnittstelle ein. Verwenden Sie in diesem Beispiel `192.168.0.1`.**

```
zonecfg:my-zone:net> set address=192.168.0.1
```

- b. Legen Sie den Typ des realen Geräts für die Netzwerkschnittstelle fest. Verwenden Sie in diesem Beispiel das Gerät `hme`.**

```
zonecfg:my-zone:net> set physical=hme0
```

- c. Solaris 10 10/08: (optional, nur Shared-IP) Legen Sie den Standard-Router für die Netzwerkschnittstelle, `10.0.0.1` in diesem Vorgang, fest.**

```
zonecfg:my-zone:net> set defrouter=10.0.0.1
```

- d. Beenden Sie die Spezifikation.**

```
zonecfg:my-zone:net> end
```

Dieser Schritt kann wiederholt ausgeführt werden, wenn mehrere Netzwerkschnittstellen hinzuzufügen sind.

17 Fügen Sie ein Gerät hinzu.

```
zonecfg:my-zone> add device
```

- a. Legen Sie die Geräteentsprechung fest. Verwenden Sie in diesem Beispiel `/dev/sound/*`.**

```
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/sound/*
```

b. Beenden Sie die Gerätespezifikation.

```
zonecfg:my-zone:device> end
```

Dieser Schritt kann wiederholt ausgeführt werden, wenn mehrere Geräte hinzuzufügen sind.

18 Fügen Sie eine zonenweite Resource Control hinzu. Verwenden Sie dazu den Eigenschaftennamen.

```
zonecfg:my-zone> set max-sem-ids=10485200
```

Dieser Schritt kann wiederholt ausgeführt werden, wenn mehrere Resource Controls hinzuzufügen sind.

19 Fügen Sie mithilfe des Ressourcentyps attr einen Kommentar hinzu.

```
zonecfg:my-zone> add attr
```

a. Setzen Sie den Namen auf comment.

```
zonecfg:my-zone:attr> set name=comment
```

b. Setzen Sie den Typ auf string.

```
zonecfg:my-zone:attr> set type=string
```

c. Setzen Sie den Wert auf einen Kommentar, der die Zone beschreibt.

```
zonecfg:my-zone:attr> set value="This is my work zone."
```

d. Beenden Sie die Spezifikation des attr-Ressourcentyps.

```
zonecfg:my-zone:attr> end
```

20 Überprüfen Sie die Zonenkonfiguration der Zone.

```
zonecfg:my-zone> verify
```

21 Schreiben Sie die Zonenkonfiguration für die Zone fest.

```
zonecfg:my-zone> commit
```

22 Beenden Sie den Befehl zonecfg.

```
zonecfg:my-zone> exit
```

Wenn Sie nicht explizit `commit` an der Eingabeaufforderung eingeben, wird das `commit` automatisch versucht, wenn Sie `exit` eingeben oder ein EOF auftritt.

**Weitere
Informationen:****Verwenden mehrerer Unterbefehle an der Befehlszeile**

Tip – Der Befehl `zonecfg` unterstützt mehrere in Anführungszeichen gestellte und durch Semikola voneinander getrennte Unterbefehle, die in der gleichen Shell aufgerufen werden.

```
global# zonecfg -z my-zone "create ; set zonepath=/export/home/my-zone"
```

Die nächsten Schritte

Informationen zur Installation der festgeschriebenen Zonenkonfiguration finden Sie unter [„Installieren und Booten von Zonen“](#) auf Seite 300.

Skript zur Konfiguration mehrerer Zonen

Mit dem folgenden Skript können Sie mehrere Zonen auf einem System konfigurieren und booten. Dieses Skript enthält die folgenden Parameter:

- Die Anzahl der zu erstellenden Zonen
- Das Präfix *zonename*
- Das als Basisverzeichnis zu verwendende Verzeichnis

Zum Ausführen dieses Skripts müssen Sie als globaler Administrator in der globalen Zone angemeldet sein. Der globale Administrator hat Superuser-Berechtigungen in der globalen Zone oder nimmt die Rolle des Primäradministrators an.

```
#!/bin/ksh
#
# Copyright 2006 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.
# Use is subject to license terms.
#
#ident      "%Z%M%    %I%    %E% SMI"

if [[ -z "$1" || -z "$2" || -z "$3" ]]; then
    echo "usage: $0 <#-of-zones> <zonename-prefix> <basedir>"
    exit 2
fi

if [[ ! -d $3 ]]; then
    echo "$3 is not a directory"
    exit 1
fi

nprocs='psrinfo | wc -l'
nzones=$1
prefix=$2
dir=$3

ip_addr_per_if='ndd /dev/ip ip_addr_per_if'
```

```

if [ $ip_addrs_per_if -lt $nzones ]; then
    echo "nnd parameter ip_addrs_per_if is too low ($ip_addrs_per_if)"
    echo "set it higher with 'nnd -set /dev/ip ip_addrs_per_if <num>"
    exit 1
fi

i=1
while [ $i -le $nzones ]; do
    zoneadm -z $prefix$i list > /dev/null 2>&1
    if [ $? != 0 ]; then
        echo configuring $prefix$i
        F=$dir/$prefix$i.config
        rm -f $F
        echo "create" > $F
        echo "set zonepath=$dir/$prefix$i" >> $F
        zonecfg -z $prefix$i -f $dir/$prefix$i.config 2>&1 | \
            sed 's/^/ /g'
    else
        echo "skipping $prefix$i, already configured"
    fi
    i='expr $i + 1'
done

i=1
while [ $i -le $nzones ]; do
    j=1
    while [ $j -le $nprocs ]; do
        if [ $i -le $nzones ]; then
            if [ 'zoneadm -z $prefix$i list -p | \
                cut -d':' -f 3' != "configured" ]; then
                echo "skipping $prefix$i, already installed"
            else
                echo installing $prefix$i
                mkdir -pm 0700 $dir/$prefix$i
                chmod 700 $dir/$prefix$i
                zoneadm -z $prefix$i install > /dev/null 2>&1 &
                sleep 1 # spread things out just a tad
            fi
        fi
        i='expr $i + 1'
        j='expr $j + 1'
    done
    wait
done

i=1
while [ $i -le $nzones ]; do
    echo setting up sysid for $prefix$i
    cfg=$dir/$prefix$i/root/etc/sysidcfg
    rm -f $cfg
    echo "network_interface=NONE {hostname=$prefix$i}" > $cfg
    echo "system_locale=C" >> $cfg
    echo "terminal=xterms" >> $cfg
    echo "security_policy=NONE" >> $cfg
    echo "name_service=NONE" >> $cfg
    echo "timezone=US/Pacific" >> $cfg
    echo "root_password=Qexr7Y/wzkSbc" >> $cfg # 'lla'
    i='expr $i + 1'
done

```

```
i=1
para='expr $nprocs \* 2'
while [ $i -le $nzones ]; do
  date
  j=1
  while [ $j -le $para ]; do
    if [ $i -le $nzones ]; then
      echo booting $prefix$i
      zoneadm -z $prefix$i boot &
    fi
    j='expr $j + 1'
    i='expr $i + 1'
  done
done
wait
done
```

▼ So zeigen Sie die Konfiguration einer nicht-globalen Zone an

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Zeigen Sie die Konfiguration einer Zone an.

```
global# zonecfg -z zonename info
```

Verwenden des Befehls `zonecfg` zum Bearbeiten einer Zonenkonfiguration

Mit dem Befehl `zonecfg` können Sie:

- Einen Ressourcentyp in einer Zonenkonfiguration bearbeiten
- Einen Eigenschaftswert in einer Zonenkonfiguration löschen
- Ein spezielles Gerät zu einer Zone hinzufügen

▼ So modifizieren Sie einen Ressourcentyp in einer Zonenkonfiguration

Sie können einen Ressourcentyp auswählen und die Spezifikation dieser Ressource ändern.

Beachten Sie, dass die Inhalte der Softwarepakete im Verzeichnis `inherit-pkg-dir` nicht mehr geändert oder entfernt werden können, nachdem die Zone mit dem Befehl `zoneadm` installiert wurde.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Wählen Sie die zu ändernde Zone aus. Verwenden Sie in diesem Beispiel `my-zone`.

```
global# zonecfg -z my-zone
```

3 Wählen Sie den zu ändernden Ressourcentyp aus, z. B. eine Resource Control.

```
zonecfg:my-zone> select rctl name=zone.cpu-shares
```

4 Löschen Sie den aktuellen Wert.

```
zonecfg:my-zone:rctl> remove value (priv=privileged,limit=20,action=none)
```

5 Fügen Sie den neuen Wert hinzu.

```
zonecfg:my-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=10,action=none)
```

6 Beenden Sie die `rctl`-Spezifikation.

```
zonecfg:my-zone:rctl> end
```

7 Schreiben Sie die Zonenkonfiguration für die Zone fest.

```
zonecfg:my-zone> commit
```

8 Beenden Sie den Befehl `zonecfg`.

```
zonecfg:my-zone> exit
```

Wenn Sie nicht explizit `commit` an der Eingabeaufforderung eingeben, wird das `commit` automatisch versucht, wenn Sie `exit` eingeben oder ein EOF auftritt.

Änderungen, die über `zonecfg` festgeschrieben wurden, werden beim nächsten Starten der Zone übernommen.

▼ Solaris 10 8/07: Zurücksetzen eines Eigenschaftstyps in einer Zonenkonfiguration

Mit dem folgenden Verfahren wird eine eigenständige Eigenschaft zurückgesetzt.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Wählen Sie die zu ändernde Zone aus. Verwenden Sie in diesem Beispiel `my-zone`.**

```
global# zonecfg -z my-zone
```

- 3 **Löschen Sie die zu ändernde Eigenschaft. Verwenden Sie in diesem Beispiel die vorhandenen Pool-Zuordnungen.**

```
zonecfg:my-zone> clear pool
```

- 4 **Schreiben Sie die Zonenkonfiguration für die Zone fest.**

```
zonecfg:my-zone> commit
```

- 5 **Beenden Sie den Befehl `zonecfg`.**

```
zonecfg:my-zone> exit
```

Wenn Sie nicht explizit `commit` an der Eingabeaufforderung eingeben, wird das `commit` automatisch versucht, wenn Sie `exit` eingeben oder ein EOF auftritt.

Änderungen, die über `zonecfg` festgeschrieben wurden, werden beim nächsten Starten der Zone übernommen.

▼ Solaris 10 3/05 bis Solaris 10 11/06: So ändern Sie den Eigenschaftentyp in einer Zonenkonfiguration

Mit dem folgenden Verfahren können Sie eine eigenständige Eigenschaft zurücksetzen, die keine zu konfigurierenden zugehörigen Eigenschaften aufweist. Um beispielsweise die vorhandene Pool-Zuordnung zu entfernen, können Sie die Ressource `pool` auf `null` zurücksetzen.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Wählen Sie die zu ändernde Zone aus. Verwenden Sie in diesem Beispiel `my-zone`.

```
global# zonecfg -z my-zone
```

- 3 Setzen Sie die zu ändernde Eigenschaft zurück. Verwenden Sie in diesem Beispiel die vorhandenen Pool-Zuordnungen.

```
zonecfg:my-zone> set pool=""
```

- 4 Schreiben Sie die Zonenkonfiguration für die Zone fest.

```
zonecfg:my-zone> commit
```

- 5 Beenden Sie den Befehl `zonecfg`.

```
zonecfg:my-zone> exit
```

Wenn Sie nicht explizit `commit` an der Eingabeaufforderung eingeben, wird das `commit` automatisch versucht, wenn Sie `exit` eingeben oder ein EOF auftritt.

Änderungen, die über `zonecfg` festgeschrieben wurden, werden beim nächsten Starten der Zone übernommen.

▼ Solaris 10 8/07: So benennen Sie eine Zone um

Mit diesem Verfahren können Zonen umbenannt werden, deren Status „configured“ oder „installed“ lautet.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Wählen Sie die umzubenennende Zone aus. Verwenden Sie in diesem Beispiel `my-zone`.

```
global# zonecfg -z my-zone
```

- 3 Ändern Sie den Namen der Zone, z. B. zu `newzone`.

```
zonecfg:my-zone> set zonename=newzone
```

- 4 Schreiben Sie die Änderung fest.

```
zonecfg:newzone> commit
```

- 5 Beenden Sie den Befehl `zonecfg`.

```
zonecfg:newzone> exit
```

Änderungen, die über `zonecfg` festgeschrieben wurden, werden beim nächsten Starten der Zone übernommen.

▼ So fügen Sie einer Zone ein spezielles Gerät hinzu

Mit der folgenden Spezifikation wird ein Scanner in die Konfiguration einer nicht-globalen Zone eingefügt.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Fügen Sie ein Gerät hinzu.

```
zonecfg:my-zone> add device
```

3 Legen Sie die Geräteentsprechung fest. Verwenden Sie in diesem Beispiel

```
/dev/scsi/scanner/c3t4*.
```

```
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/scsi/scanner/c3t4*
```

4 Beenden Sie die Gerätespezifikation.

```
zonecfg:my-zone:device> end
```

5 Beenden Sie den Befehl `zonecfg`.

```
zonecfg:my-zone> exit
```

▼ So stellen Sie `zone.cpu-shares` in der globalen Zone ein

Mit diesem Verfahren werden Shares persistent in der globalen Zone eingestellt.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Rufen Sie den `zonecfg`-Befehl auf.

```
# zonecfg -z global
```
- 3 Stellen Sie fünf Shares für die globale Zone ein.

```
zonecfg:global> set cpu-shares=5
```
- 4 Beenden Sie `zonecfg`.

```
zonecfg:global> exit
```

Verwenden des Befehls `zonecfg` zum Zurücksetzen oder Löschen einer Zonenkonfiguration

Mit dem in der Manpage `zonecfg(1M)` beschriebenen Befehl `zonecfg` setzen Sie die Konfiguration einer Zone zurück oder löschen eine Zonenkonfiguration.

▼ So setzen Sie eine Zonenkonfiguration zurück

Während eine Zone mit dem Serviceprogramm `zonecfg` konfiguriert wird, verwenden Sie den Unterbefehl `revert`, um eine Ressourceneinstellung in der Zonenkonfiguration rückgängig zu machen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
 Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Geben Sie bei der Konfiguration einer Zone namens `tmp-zone` den Befehl `info` ein, um die Konfiguration anzuzeigen:**

```
zonecfg:tmp-zone> info
```

Das Ressourcensegment `net` der Konfiguration wird angezeigt:

```
.
.
.
fs:
    dir: /tmp
    special: swap
    type: tmpfs
net:
    address: 192.168.0.1
```

```
        physical: eri0
device
  match: /dev/pts/*
.
.
.
```

3 Löschen Sie die Netzadresse:

```
zonecfg:tmp-zone> remove net address=192.168.0.1
```

4 Überprüfen Sie, ob der Eintrag `net` entfernt wurde.

```
zonecfg:tmp-zone> info
```

```
.
.
.
fs:
  dir: /tmp
  special: swap
  type: tmpfs
device
  match: /dev/pts/*
.
.
.
```

5 Geben Sie `revert` ein.

```
zonecfg:tmp-zone> revert
```

6 Beantworten Sie die folgende Frage mit „Ja“ (y):

```
Are you sure you want to revert (y/[n])? y
```

7 Überprüfen Sie, ob wieder eine Netzadresse vorhanden ist:

```
zonecfg:tmp-zone> info

.
.
.
fs:
  dir: /tmp
  special: swap
  type: tmpfs
net:
  address: 192.168.0.1
  physical: eri0
device
  match: /dev/pts/*
.
.
.
```

▼ So löschen Sie eine Zonenkonfiguration

Geben Sie den Befehl `zonecfg` mit dem Unterbefehl `delete` ein, um eine Zonenkonfiguration vom System zu löschen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Löschen Sie die Zonenkonfiguration der Zone `a-zone` mithilfe eines der folgenden Verfahren:

- Geben Sie die Option `-F` ein, um die Aktion zu erzwingen:

```
global# zonecfg -z a-zone delete -F
```

- Löschen Sie die Zone interaktiv durch Beantworten der folgenden Systemaufforderung mit „Ja“ (`y`):

```
global# zonecfg -z a-zone delete
Are you sure you want to delete zone a-zone (y/[n])? y
```


Einführung in das Installieren, Anhalten, Klonen und Deinstallieren von nicht-globalen Zonen

In diesem Kapitel wird die Installation von Zonen auf einem Solaris-System beschrieben. Darüber hinaus werden die zwei Prozesse vorgestellt, mit denen die virtuelle Plattform und die Anwendungsumgebung verwaltet werden: `zoneadm` und `zsched`. Weiterhin finden Sie Informationen zum Anhalten, Neustarten, Klonen und Deinstallieren von Zonen.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

- „Installation einer Zone und Konzepte der Administration“ auf Seite 290
- „Zonenkonstruktion“ auf Seite 291
- „Der Daemon `zoneadm`“ auf Seite 292
- „Der Zonen-Scheduler `zsched`“ auf Seite 293
- „Anwendungsumgebung einer Zone“ auf Seite 293
- „Allgemeine Informationen zum Anhalten, Neustarten und Deinstallieren von Zonen“ auf Seite 294
- „Solaris 10 11/06 und höher: Allgemeine Informationen zum Klonen von nicht-globalen Zonen“ auf Seite 296

Wie eine nicht-globale Zone geklont, installiert, gebootet, angehalten oder deinstalliert wird, können Sie in Kapitel 20, „Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von nicht-globalen Zonen (Vorgehen)“ nachlesen.

Weitere Informationen zur Installation und zum Klonen einer `lx` Branded Zone finden Sie in Kapitel 34, „Einführung in das Installieren, Booten, Anhalten, Klonen und Deinstallieren von `lx` Branded Zones“ bzw. in Kapitel 35, „Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von `lx` Branded Zones (Vorgehen)“.

Neuerungen in diesem Kapitel

Solaris 10 11/06: Das Klonen einer nicht-globalen Zone ist jetzt möglich. Lesen Sie dazu „[Solaris 10 11/06: Klonen einer nicht-globalen Zone im gleichen System](#)“ auf Seite 311.

Solaris 10 8/07: Informationen zu Boot-Argumenten wurden hinzugefügt. Lesen Sie dazu „[Solaris 10 8/07: Boot-Argumente in einer Zone](#)“ auf Seite 294.

Solaris 10 5/09: ZFS-Klonen wurde implementiert. Befinden sich der `zonepath` der Quelle und der `zonepath` des Ziels auf einem ZFS und im gleichen Pool, so verwendet das ZFS automatisch den Befehl `zoneadm clone`, um die Zone zu klonen. Befindet sich mindestens ein `zonepath` nicht auf einem ZFS, wird die vorhandene Kopiertechnik verwendet.

Installation einer Zone und Konzepte der Administration

Der in der Manpage `zoneadm` ausführlich beschriebene Befehl `zoneadm(1M)` ist das primäre Tool zur Installation und Administration von nicht-globalen Zonen. Operationen mit dem Befehl `zoneadm` müssen von der globalen Zone aus ausgeführt werden. Mit dem Befehl `zoneadm` können Sie:

- Eine Zone überprüfen
- Eine Zone installieren
- Eine Zone booten, ähnlich dem Booten eines normalen Solaris-Systems
- Informationen zu einer laufenden Zone anzeigen
- Eine Zone anhalten
- Eine Zone neu starten
- Eine Zone deinstallieren
- Einer Zone von einem Punkt eines Systems an einen anderen Punkt des gleichen Systems umsetzen
- Eine neue Zone basierend auf der Konfiguration einer im gleichen System bestehenden Zone bereitstellen
- Eine Zone mit dem Befehl `zonecfg` migrieren

Informationen zur Installation und Überprüfung einer Zone finden Sie in [Kapitel 20](#), „[Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von nicht-globalen Zonen \(Vorgehen\)](#)“ und in der Manpage `zoneadm(1M)` Angaben zu den unterstützten Funktionen des Befehls `zoneadm list` finden Sie in der Manpage `zoneadm(1M)`. Informationen zur Konfiguration einer Zone finden Sie in [Kapitel 18](#), „[Planen und Konfigurieren von nicht-globalen Zonen \(Vorgehen\)](#)“ und in der Manpage `zonecfg(1M)`. Die Statuszustände einer Zone sind unter „[Statusmodell einer nicht-globalen Zone](#)“ auf Seite 227 beschrieben.

Wenn Sie beabsichtigen, Oracle Solaris-Auditing-Datensätze für Zonen zu erstellen, lesen Sie „[Verwenden des Oracle Solaris-Auditing in Zonen](#)“ auf Seite 414, bevor Sie nicht-globale Zonen installieren.

Zonenkonstruktion

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die Erstkonstruktion einer Zone, nicht für das Klonen von bestehenden Zonen.

Nachdem Sie eine nicht-globale Zone konfiguriert haben, müssen Sie sicherstellen, dass die Zone sicher in der Systemkonfiguration installiert werden kann. Anschließend können Sie die Zone installieren. Für das Root-Dateisystem der Zone erforderliche Dateien installiert das System unter dem Root-Pfad der Zone.

Eine nicht-globale Zone wird mit der offenen Netzwerkkonfiguration (`generic_open.xml`) installiert. Netzwerk-Konfigurationstypen sind in [Kapitel 19, „Managing Services \(Tasks\)“](#) in *System Administration Guide: Basic Administration* beschrieben. Der Zonenadministrator kann die Zone mit dem Befehl `net services` auf eine eingeschränkte Netzwerkkonfiguration (`generic_limited_net.xml`) umschalten. Bestimmte Services können mithilfe von SMF-Befehlen aktiviert oder deaktiviert werden.

Eine erfolgreich installierte Zone ist bereit zur ersten Anmeldung und zum ersten Booten.

Die ursprünglich zur Installation der Pakete in einer Solaris-Installation verwendete Methode ist auch die Methode, mit der eine nicht-globale Zone bestückt wird.

Die globale Zone muss alle zum Bestücken einer nicht-globalen Zone erforderlichen Daten enthalten. Das Bestücken einer Zone umfasst das Erstellen von Verzeichnissen, das Kopieren von Dateien und das Bereitstellen von Konfigurationsinformationen.

Zum Bestücken der nicht-globalen Zone aus der globalen Zone werden nur Informationen oder Daten verwendet, die in der globalen Zone aus den Paketen erstellt wurden. Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [pkgparam\(1\)](#) und [pkginfo\(4\)](#).

Daten aus dem Folgenden werden bei der Installation einer Zone weder referenziert noch kopiert:

- Nicht-installierte Pakete
- Patches
- Daten auf CDs und DVDs
- Netzwerk-Installationsabbilder
- Ein Prototyp oder eine andere Instanz einer Zone

Darüber hinaus werden die folgenden Informationstypen, sofern in der globalen Zone vorhanden, nicht in eine zu installierende nicht-globale Zone kopiert:

- Neue oder geänderte Benutzer in der Datei `/etc/passwd`

- Neue oder geänderte Gruppen in der Datei `/etc/group`
- Konfigurationen für Netzwerkservices wie DHCP-Adresszuweisung, UUCP oder sendmail
- Konfigurationen für Netzwerkservices wie Naming-Services
- Neue oder geänderte `crontab`-, Drucker- und Mail-Dateien
- Systemprotokoll-, Nachrichten- und Accounting-Dateien

Wenn das Solaris-Auditing verwendet wird, sind eventuell Änderungen für das Auditing von Dateien erforderlich, die von der globalen Zone aus kopiert werden. Weitere Informationen finden Sie in „[Verwenden des Oracle Solaris-Auditings in Zonen](#)“ auf Seite 414.

Die folgenden Funktionen können in einer nicht-globalen Zone nicht konfiguriert werden:

- Solaris Live Upgrade-Boot-Umgebungen
- Solaris Volume Manager-Metadevices
- DHCP-Adresszuweisung in Shared-IP-Zonen
- SSL-Proxy-Server

Die in der Konfigurationsdatei angegebenen Ressourcen werden hinzugefügt, wenn die Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergeht. Das System weist eine eindeutige Zonen-ID zu. Dateisysteme werden eingehängt, Netzwerkschnittstellen eingerichtet und Geräte konfiguriert. Der Übergang in den Status „ready“ bereitet die virtuelle Plattform darauf vor, mit der Ausführung von Benutzerprozessen zu beginnen. Im Status „ready“ werden die Prozesse `zsched` und `zoneadm` gestartet, mit denen die virtuelle Plattform verwaltet wird.

- `zsched`, ein System-Scheduling-Prozess ähnlich `sched`, dient zum Verfolgen der Kernel-Ressourcen, die der Zone zugewiesen sind.
- `zoneadm` ist der Zonen-Administrationsdaemon.

Eine Zone im Status „ready“ enthält noch keine Benutzerprozesse, die in der Zone ausgeführt werden. Der wesentliche Unterschied zwischen einer Zone im Status „ready“ und einer Zone im Status „running“ besteht darin, dass in einer „running“ Zone mindestens einen Prozess ausgeführt wird. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [init\(1M\)](#).

Der Daemon zoneadm

Der Zonen-Administrationsdaemon `zoneadm` ist der wichtigste Prozess zur Administration der virtuellen Plattform einer Zone. Darüber hinaus ist der Daemon für das Booten und Herunterfahren einer Zone verantwortlich. Es wird nur ein `zoneadm`-Prozess für jede aktive Zone („ready“, „running“ oder „shutting down“) auf einem System ausgeführt.

Der `zoneadm`-Daemon richtet eine Zone gemäß der Zonenkonfiguration ein. Dieser Prozess umfasst die folgenden Aktionen:

- Zuordnen der Zonen-ID und Starten des `zsched`-Systemprozesses.

- Einrichten von zonenweiten Resource Controls.
- Vorbereiten der Zonengeräte gemäß der Zonenkonfiguration. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [devfsadm\(1M\)](#).
- Einrichten von virtuellen Netzwerkschnittstellen.
- Einhängen von Loopback- und konventionellen Dateisystemen.
- Instanzieren und Initialisieren des Zonen-Konsolengerätes.

Falls der `zoneadm`-Daemon noch nicht ausgeführt wird, wird er automatisch von `zoneadm` gestartet. Sollte der Daemon aus bestimmten Gründen noch nicht ausgeführt werden, startet jeder Aufruf von `zoneadm` zum Verwalten der Zone `zoneadm` neu.

Die Manpage für den `zoneadm`-Daemon ist `zoneadm(1M)`.

Der Zonen-Scheduler `zsched`

Eine aktive Zone ist eine Zone, die sich im Status „ready“, „running“ oder „shutting down“ befindet. Jede aktive Zone hat einen zugehörigen Kernel-Prozess, `zsched`. Kernel-Threads arbeiten im Auftrag der Zone, die das Eigentum von `zsched` ist. Der `zsched`-Prozess ermöglicht es dem Untersystem der Zonen, die Kernel-Threads für jede Zone zu verfolgen.

Anwendungsumgebung einer Zone

Die Anwendungsumgebung einer Zone wird mit dem Befehl `zoneadm` erstellt.

Bevor eine nicht-globale Zone das erste Mal gebootet wird, muss die interne Konfiguration der Zone erstellt worden sein. Die interne Konfiguration gibt den zu verwendenden Naming-Service, das standardmäßige Gebietsschema sowie die Zeitzone, das Root-Passwort der Zone und weitere Aspekte der Anwendungsumgebung an. Die Anwendungsumgebung wird hergestellt, indem verschiedene, auf der Zonenkonsole angezeigte Eingabeaufforderungen beantwortet werden. Eine Beschreibung dieses Vorgangs finden Sie unter „[Interne Zonenkonfiguration](#)“ auf Seite 316. Beachten Sie, dass das standardmäßige Gebietsschema sowie die Zeitzone einer Zone auch unabhängig der globalen Einstellungen konfiguriert werden können.

Allgemeine Informationen zum Anhalten, Neustarten und Deinstallieren von Zonen

In diesem Abschnitt finden Sie eine Übersicht der Verfahren zum Anhalten, Neustarten und Deinstallieren von Zonen. Darüber hinaus finden Sie Tipps zur Fehlersuche bei Zonen, die nicht auf Anforderung anhalten.

Anhalten einer Zone

Mit dem Befehl `zoneadm halt` werden sowohl die Anwendungsumgebung als auch die virtuelle Plattform einer Zone entfernt. Die Zone wird daraufhin in den Status „installed“ zurückversetzt. Alle Prozesse werden abgebrochen, die Konfiguration von Geräten wird aufgehoben, Netzwerkschnittstellen werden zerstört, Dateisysteme ausgehängt und Kernel-Datenstrukturen aufgehoben.

Der Befehl `halt` führt *keine* Skripten zum Herunterfahren innerhalb der Zone aus. Wie eine Zone heruntergefahren wird, können Sie unter „[So verwenden Sie den Befehl `zlogin` zum Herunterfahren einer Zone](#)“ auf Seite 328 nachlesen.

Wenn das Anhalten fehlschlägt, lesen Sie „[Zone lässt sich nicht anhalten](#)“ auf Seite 457.

Neustarten einer Zone

Mit dem Befehl `zoneadm reboot` wird eine Zone neu gestartet. Die Zone wird angehalten und dann erneut gebootet. Beim Neustart einer Zone wird die Zonen-ID geändert.

Solaris 10 8/07: Boot-Argumente in einer Zone

Zonen unterstützen die folgenden Boot-Argumente, die mit den Befehlen `zoneadm boot` und `reboot` aufgerufen werden:

- `-i altinit`
- `-m smf_options`
- `-s`

Es gelten die folgenden Definitionen:

`-i altinit` Wählt eine alternative ausführbare Datei als ersten Prozess. *altinit* muss ein gültiger Pfad zu einer ausführbaren Datei sein. Der standardmäßige erste Prozess ist in der Manpage `init(1M)` beschrieben.

-m *smf-Optionen* Steuert das Boot-Verhalten von SMF. Es gibt zwei Kategorien von Optionen: Wiederherstellungsoptionen und Meldungsoptionen. Meldungsoptionen legen den Typ und die Anzahl der Meldungen fest, die während des Bootvorgangs angezeigt werden. Service-Optionen legen die Services fest, die während des Bootens des Systems verwendet werden.

Die Wiederherstellungsoptionen umfassen:

`debug` Druckt eine standardmäßige Ausgabe pro Service und alle `svc.startd`-Nachrichten in ein Protokoll.

`milestone=Meilenstein` Bootet bis zu dem von einem bestimmten Meilenstein definierten Subgraph. Gültige Meilensteine sind `none`, `single-user`, `multi-user`, `multi-user-server` und `all`.

Die Meldungsoptionen umfassen:

`quiet` Druckt eine standardmäßige Ausgabe pro Service sowie Fehlermeldungen, die administratives Eingreifen erfordern

`verbose` Bedruckt eine standardmäßige Ausgabe pro Service sowie Meldungen, die weiterführende Informationen enthalten.

-s Bootet nur bis zum Meilenstein `svc:/milestone/single-user:default`. Dieser Meilenstein entspricht der `init`-Ebene `s`.

Anwendungsbeispiele finden Sie unter „[So booten Sie eine Zone](#)“ auf Seite 305 und „[So booten Sie eine Zone im Einzelbenutzermodus](#)“ auf Seite 306.

Weitere Informationen zur Solaris Service Management Facility (SMF) und zu `init` finden Sie in Kapitel 18, „[Managing Services \(Overview\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*, `svc.startd(1M)` und `in•init(1M)`.

Zone autoboot

Wenn Sie die Ressourceneigenschaft `autoboot` in einer Zonenkonfiguration auf `true` setzen, wird die Zone bei einem Neustart der globalen Zone automatisch gebootet. Die Standardeinstellung ist `false`.

Beachten Sie, dass auch der Zonenservice `svc:/system/zones:default` aktiviert sein muss, damit Zonen automatisch gebootet werden können.

Deinstallieren einer Zone

Mit dem Befehl `zoneadm uninstall` werden alle Dateien aus dem Root-Dateisystem der Zone gelöscht. Vor dem Fortsetzen werden Sie vom Befehl zur Bestätigung der Aktion aufgefordert, es sei denn, die Option `-F` (Erzwingen) wurde ebenfalls angegeben. Der Befehl `uninstall` darf nur nach sorgfältiger Überlegung angewendet werden, da die Aktion nicht rückgängig gemacht werden kann.

Solaris 10 11/06 und höher: Allgemeine Informationen zum Klonen von nicht-globalen Zonen

Klonen ermöglicht das Kopieren einer bereits auf dem System bestehenden konfigurierten und installierten Zone, um schnell eine neue Zone auf dem gleichen System bereitzustellen. Dabei müssen Sie mindestens die Eigenschaften und Ressourcen der Komponenten zurücksetzen, die bei unterschiedlichen Zonen nicht identisch sein können. Somit muss der `zonepath` immer geändert werden. Darüber hinaus müssen die IP-Adressen aller Netzwerkressourcen in einer Shared IP-Zone unterschiedlich sein. Bei einer Exclusive IP-Zone muss die physikalische Eigenschaft aller Netzwerkressourcen unterschiedlich sein.

- Das Klonen einer Zone ist schneller als das Installieren einer Zone.
- Die neue Zone enthält alle Änderungen, die zur Anpassung der Quellzone vorgenommen wurde, z. B. hinzugefügte Pakete oder Dateiänderungen.

Solaris 10 5/09: Befinden sich der `zonepath` der Quelle und der `zonepath` des Ziels auf einem ZFS und im gleichen Pool, so verwendet der Befehl `zoneadm clone` automatisch die ZFS-Klonfunktion, um die Zone zu klonen. Bei Verwendung der ZFS-Klonfunktion werden die Daten erst kopiert, wenn sie geändert wurden. Daher kann der anfängliche Klon in kürzester Zeit erstellt werden. Der Befehl `zoneadm` erstellt eine ZFS-Momentaufnahme des `zonepath`-Quellverzeichnisses und richtet das `zonepath`-Zielverzeichnis ein. Die Momentaufnahme erhält vom System den Namen `SUNWzoneX`, wobei `X` eine eindeutige Zahl ist, die zur Unterscheidung zwischen mehreren Momentaufnahmen dient. Der `zonepath` der Zielzone wird zur Benennung des ZFS-Klons verwendet. Es wird eine Software-Bestandsaufnahme durchgeführt, sodass zukünftig verwendete Momentaufnahmen vom System überprüft werden können. Zum mehrmaligen Klonen einer Quellzone kann festgelegt werden, dass der Befehl `zoneadm` eine vorhandene Momentaufnahme verwenden soll. Das System überprüft, ob die vorhandene Momentaufnahme für das Ziel verwendet werden kann.

Sie können keine manuellen Momentaufnahmen verwenden, wie sie beispielsweise unter „Erstellen und Löschen von ZFS-Schnappschüssen“ in *Oracle Solaris ZFS-Administrationshandbuch* beschrieben werden. Momentaufnahmen dieses Typs enthalten nicht genügend Daten zum Durchführen einer Validierung.

Möglicherweise möchten Sie eine Quellzone mehrmals klonen, jedoch keine neue Momentaufnahme für jeden Klon speichern. Mit dem Parameter `-s` des Unterbefehls `clone` können Sie festlegen, dass eine vorhandene Momentaufnahme eines zuvor erstellten Klons verwendet wird. Weitere Informationen finden Sie unter „[Solaris 10 5/09: So klonen Sie eine Zone anhand einer bestehenden Momentaufnahme](#)“ auf Seite 312.

Eine Momentaufnahme stellt eine Zone an einem Zeitpunkt in der Vergangenheit dar. Das System kann daher aktualisiert worden sein, beispielsweise durch Patches oder Upgrades, die nach der Erstellung der Momentaufnahme angewendet wurden. Wenn die Zone aktualisiert wurde, kann die Momentaufnahme möglicherweise nicht mehr als Zone auf einem aktuellen System verwendet werden.

Hinweis – Sie können angeben, dass der ZFS-`zonepath` kopiert und nicht mit der ZFS-Funktion geklont wird, auch wenn das Klonen der Quelle auf diese Weise möglich ist.

Weitere Informationen finden Sie unter „[Solaris 10 11/06: Klonen einer nicht-globalen Zone im gleichen System](#)“ auf Seite 311.

Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von nicht-globalen Zonen (Vorgehen)

In diesem Kapitel wird die Installation und das Booten einer nicht-globalen Zone beschrieben. Darüber hinaus wird erläutert, wie Sie durch Klonen eine Zone auf dem gleichen System installieren. Weiterhin werden Aufgaben im Zusammenhang mit der Installation, z. B. das Anhalten, Neustarten und Deinstallieren von Zonen behandelt. Auch das Verfahren zum vollständigen Löschen einer Zone von einem System wird angegeben.

Allgemeine Informationen zur Installation einer Zone und den zugehörigen Vorgängen finden Sie in [Kapitel 19, „Einführung in das Installieren, Anhalten, Klonen und Deinstallieren von nicht-globalen Zonen“](#).

Weitere Informationen zur Installation und zum Klonen einer lx Branded Zone finden Sie in [Kapitel 34, „Einführung in das Installieren, Booten, Anhalten, Klonen und Deinstallieren von \$\text{lx}\$ Branded Zones“](#) bzw. in [Kapitel 35, „Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von \$\text{lx}\$ Branded Zones \(Vorgehen\)“](#).

Installation einer Zone (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
(Optional) Überprüfen der Konfiguration einer Zone vor dem Installieren der Zone.	Sicherstellen, dass eine Zone die Anforderungen für eine Installation erfüllt. Wenn Sie dieses Verfahren überspringen, wird die Überprüfung automatisch während der Installation der Zone durchgeführt.	„So überprüfen Sie eine konfigurierte Zone vor der Installation“ auf Seite 300
Installieren einer konfigurierten Zone.	Installieren einer Zone, die sich im Status „configured“ befindet.	„So installieren Sie eine konfigurierte Zone“ auf Seite 301

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Solaris 8/07: Beziehen der Universally Unique Identifier (UUID) für die Zone.	Dieser separate Bezeichner, der einer installierten Zone zugewiesen wird, ist eine alternative Möglichkeit, eine Zone zu identifizieren.	„Solaris 10 8/07: So beziehen Sie den UUID einer installierten nicht-globalen Zone“ auf Seite 302
(Optional) Übergang einer Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“.	Dieses Verfahren kann übersprungen werden, wenn Sie die Zone booten und unmittelbar verwenden.	„(Optional) So lassen Sie eine Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergehen“ auf Seite 304
Booten einer Zone.	Eine Zone wird durch Booten in den Status „running“ versetzt. Zum Booten muss sich eine Zone im Status „ready“ oder „installed“ befinden. Beachten Sie, dass Sie eine interne Zonenkonfiguration durchführen müssen, wenn Sie sich nach dem ersten Booten bei einer Zone anmelden.	„So booten Sie eine Zone“ auf Seite 305, „Interne Zonenkonfiguration“ auf Seite 316, „Durchführen der internen Erstkonfiguration der Zone“ auf Seite 320
Booten einer Zone im Einzelbenutzermodus.	Bootet nur bis zum Meilenstein <code>svc:/milestone/single-user:default</code> . Dieser Meilenstein entspricht dem <code>init</code> -Level <code>s</code> . Lesen Sie dazu die Manpages <code>init(1M)</code> und <code>svc.startd(1M)</code> .	„So booten Sie eine Zone im Einzelbenutzermodus“ auf Seite 306

Installieren und Booten von Zonen

Mit dem in der Manpage `zoneadm` genauer beschriebenen Befehl `zoneadm(1M)` führen Sie die Schritte zur Installation einer nicht-globalen Zone durch. Zum Durchführen einer Zoneninstallation müssen der globale Administrator sein. Für die Beispiele in diesem Kapitel werden der Zonenname und der Zonenpfad verwendet, die unter „[Konfigurieren, Prüfen und Festschreiben einer Zone](#)“ auf Seite 272 eingerichtet wurden.

▼ So überprüfen Sie eine konfigurierte Zone vor der Installation

Sie können eine Zone vor der Installation überprüfen. Wenn Sie dieses Verfahren überspringen, wird die Überprüfung automatisch während der Installation der Zone durchgeführt.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **Überprüfen Sie eine konfigurierte Zone namens `my-zone`, indem Sie die Option `-z` mit dem Zonennamen und dem Unterbefehl `verify` verwenden.**

```
global# zoneadm -z my-zone verify
```

Die folgende Meldung zur Überprüfung des Zonenpfad wird angezeigt:

```
Warning: /export/home/my-zone does not exist, so it cannot be verified.
When 'zoneadm install' is run, 'install' will try to create
/export/home1/my-zone, and 'verify' will be tried again,
but the 'verify' may fail if:
the parent directory of /export/home/my-zone is group- or other-writable
or
/export/home1/my-zone overlaps with any other installed zones.
```

Wenn jedoch eine Fehlermeldung angezeigt wird und die Zone nicht überprüft werden kann, nehmen Sie die in der Meldung angegebenen Korrekturen vor und führen den Befehl erneut aus.

Wenn keine Fehlermeldungen angezeigt werden, können Sie die Zone installieren.

▼ So installieren Sie eine konfigurierte Zone

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **Installieren Sie die konfigurierte Zone `my-zone` mit dem Befehl `zoneadm` und der Option `-z install`.**

```
global# zoneadm -z my-zone install
```


Es werden verschiedene Meldungen angezeigt, während die für das Root-Dateisystem der Zone erforderlichen Dateien und Verzeichnisse unter dem Root-Pfad der Zone installiert sind.
- 3 **(Optional) Wenn eine Fehlermeldung angezeigt wird und die Installation der Zone fehlschlägt, geben Sie den folgenden Befehl ein, um den Status der Zone abzurufen:**

```
global# zoneadm -z my-zone list -v
```

- Wenn der Status „configured“ lautet, nehmen Sie die in der Meldung angegebenen Änderungen vor und versuchen erneut, den Befehl `zoneadm install` auszuführen.
- Wenn der Status als „incomplete“ angegeben wird, führen Sie zunächst den folgenden Befehl aus:

```
global# zoneadm -z my-zone uninstall
```

Dann nehmen Sie die in der Meldung angegebenen Änderungen vor und versuchen erneut, den Befehl `zoneadm install` auszuführen.

4 Wenn die Installation jetzt abgeschlossen wird, versuchen Sie den Unterbefehl `list` mit den Optionen `-i` und `-v`, um die installierten Zonen aufzulisten und deren Status zu überprüfen.

```
global# zoneadm list -iv
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared

Allgemeine Fehler

Wenn die Installation einer Zone unterbrochen wird oder fehlschlägt, befindet sie sich im Status „incomplete“. Geben Sie den Befehl `uninstall -F` ein, um die Zone in den Status „configured“ zurückzusetzen.

Nächste Schritte

Diese Zone wurde standardmäßig mit der offenen Netzwerk-Konfiguration installiert, die in [Kapitel 19, „Managing Services \(Tasks\)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*](#) beschrieben ist. Sie können zur offenen Netzwerk-Konfiguration wechseln oder einzelne Services beim Anmelden bei der Zone aktivieren bzw. deaktivieren. Weitere Informationen finden Sie unter [„Umschalten der nicht-globalen Zone zu einer anderen Netzwerkservicekonfiguration“ auf Seite 329](#).

▼ Solaris 10 8/07: So beziehen Sie den UUID einer installierten nicht-globalen Zone

Ein Universally Unique Identifier (UUID) wird einer Zone bei der Installation zugewiesen. Der UUID kann mithilfe von `zoneadm` mit dem Unterbefehl `list` und der Option `-p` bezogen werden. Der UUID ist das fünfte Feld auf dem Bildschirm.

- Zeigen Sie die UUIDs der bereits installierten Zonen an.

```
global# zoneadm list -p
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
0:global:running://
6:my-zone:running:/export/home/my-zone:61901255-35cf-40d6-d501-f37dc84eb504
```

Beispiel 20-1 So verwenden Sie den UUID in einem Befehl

```
global# zoneadm -z my-zone -u 61901255-35cf-40d6-d501-f37dc84eb504 list -v
```

Wenn sowohl `-u uuid-Entsprechung` als auch `-z Zonenname` angegeben sind, erfolgt die Zuordnung zunächst basierend auf der UUID. Wurde eine Zone mit dem angegebenen UUID gefunden, wird diese Zone verwendet und der Parameter `-z` ignoriert. Wurde keine Zone mit dem angegebenen UUID gefunden, sucht das System nach dem Zonennamen.

Weitere Informationen:

Allgemeine Informationen zum UUID

Zonen können deinstalliert und unter dem gleichen Namen mit unterschiedlichen Inhalten neu installiert werden. Zonen können auch umbenannt werden, ohne dass die Inhalte geändert werden. Aus diesen Gründen ist der UUID ein zuverlässiger Handle als der Zonenname.

Siehe auch Weitere Informationen finden Sie in [zoneadm\(1M\)](#) und [libuuid\(3LIB\)](#).

▼ Solaris 10 8/07: So markieren Sie eine installierte nicht-globale Zone als unvollständig

Wenn administrative Änderungen auf einem System dazu geführt haben, dass eine Zone inkonsistent ist oder nicht mehr verwendet werden kann, so kann der Status einer Zone von „installed“ zu „incomplete“ geändert werden.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Markieren Sie die Zone `testzone` als unvollständig.

```
global# zoneadm -z testzone mark incomplete
```

3 Geben Sie den Unterbefehl `list` zusammen mit den Optionen `-i` und `-v` ein, um den Status zu überprüfen.

```
global# zoneadm list -iv
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared
-	testzone	incomplete	/export/home/testzone	native	shared

Weitere Informationen:

Markieren einer Zone als unvollständig

Mit der Option `-R root` können die Unterbefehle `mark` und `list` des Befehls `zoneadm` verwendet werden, um eine alternative Boot-Umgebung anzugeben. Weitere Informationen finden Sie unter [zoneadm\(1M\)](#).

Hinweis – Das Markieren einer Zone als unvollständig kann nicht rückgängig gemacht werden. Eine als „incomplete“ gekennzeichnete Zone kann nur deinstalliert und in den Status „configured“ zurückgesetzt werden. Lesen Sie dazu [„So deinstallieren Sie eine Zone“ auf Seite 309](#).

▼ **(Optional) So lassen Sie eine Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergehen**

Der Übergang in den Status „ready“ bereitet die virtuelle Plattform darauf vor, mit der Ausführung von Benutzerprozessen zu beginnen. Eine Zone im Status „ready“ enthält noch keine Benutzerprozesse, die in der Zone ausgeführt werden.

Dieses Verfahren kann übersprungen werden, wenn Sie die Zone booten und unmittelbar verwenden. Der Übergang zum Status „ready“ wird automatisch durchgeführt, wenn Sie die Zone neu starten.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter [„Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)“ in System Administration Guide: Basic Administration](#).

2 Geben Sie den Befehl zoneadm mit der Option -z, dem Namen der Zone (my-zone) und dem Unterbefehl ready ein, um eine Zone in den Status „ready“ übergehen zu lassen.

```
global# zoneadm -z my-zone ready
```

3 Geben Sie an der Eingabeaufforderung zoneadm list mit der Option -v ein, um den Status zu überprüfen.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	my-zone	ready	/export/home/my-zone	native	shared

Beachten Sie, dass dem System die einmalige Zonen-ID 1 zugeordnet wurde.

▼ So booten Sie eine Zone

Eine Zone wird durch Booten in den Status „running“ versetzt. Zum Booten muss sich eine Zone im Status „ready“ oder „installed“ befinden. Wird eine Zone, die sich im Status „installed“ befindet, neu gebootet, geht sie transparent über den Status „ready“ in den Status „running“ über. Das Anmelden bei einer Zone ist für Zonen im Status „running“ zulässig.

Tipp – Beachten Sie, dass Sie eine interne Zonenkonfiguration durchführen, wenn Sie sich nach dem ersten Booten bei einer Zone anmelden. Dies wird unter „[Interne Zonenkonfiguration](#)“ auf Seite 316 beschrieben.

Wenn Sie beabsichtigen, eine `/etc/sysidcfg`-Datei für die Erstkonfiguration einer Zone zu verwenden (gemäß der Beschreibung unter „[So verwenden Sie die Datei /etc/sysidcfg zum Durchführen einer Erstkonfiguration der Zone](#)“ auf Seite 323), erstellen Sie die Datei `sysidcfg` und speichern sie im Verzeichnis `/etc` der Zone, bevor Sie die Zone booten.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie den Befehl `zoneadm` mit der Option `-z`, dem Namen der Zone (`my-zone`) und dem Unterbefehl `boot` ein, um die Zone zu booten.

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

3 Nachdem das Booten abgeschlossen ist, geben Sie den Unterbefehl `list` mit der Option `-v` ein, um den Status zu überprüfen.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	my-zone	running	/export/home/my-zone	native	shared

Beispiel 20–2 Angeben von Boot-Argumenten für Zonen

Booten Sie eine Zone mit der Option `-m verbose`:

```
global# zoneadm -z my-zone boot -- -m verbose
```

Booten Sie eine Zone mit der Option `-m verbose neu`:

```
global# zoneadm -z my-zone reboot -- -m verbose
```

Der Zonenadministrator bootet die Zone *my-zone* mit der verbose-Option `-m` neu:

```
my-zone# reboot -- -m verbose
```

Allgemeine Fehler

Wenn eine Meldung angibt, dass das System die Netzmaske nicht finden konnte, die für die in der Zonenkonfigurationsanzeige angegebene IP-Adresse verwendet werden soll, lesen Sie „[netmasks-Warnung wird beim Booten der Zone angezeigt](#)“ auf Seite 458. Diese Meldung ist nur eine Warnung. Der Befehl war erfolgreich.

▼ So booten Sie eine Zone im Einzelbenutzermodus

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator in der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Booten Sie die Zone im Einzelbenutzermodus.

```
global# zoneadm -z my-zone boot -s
```

Die nächsten Schritte

Informationen zum Anmelden bei der Zone und Durchführen der ersten internen Konfiguration finden Sie in [Kapitel 21](#), „Einführung in das Anmeldeverfahren bei einer nicht-globalen Zone“ und [Kapitel 22](#), „Anmelden bei nicht-globalen Zonen (Vorgehen)“.

Anhalten, Neustarten, Deinstallieren, Klonen und Löschen von nicht-globalen Zones (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Anhalten einer Zone.	Mit dem Verfahren „halt“ werden sowohl die Anwendungsumgebung als auch die virtuelle Plattform einer Zone entfernt. Dieses Verfahren setzt eine Zone vom Status „ready“ in den Status „installed“ zurück. Wie Sie eine Zone ordnungsgemäß herunterfahren, können Sie unter „So verwenden Sie den Befehl zlogin zum Herunterfahren einer Zone“ auf Seite 328 nachlesen.	„So halten Sie eine Zone an“ auf Seite 308
Neustarten einer Zone.	Das Neustart-Verfahren hält die Zone an und bootet sie dann neu.	„So starten Sie eine Zone neu“ auf Seite 309
Deinstallieren einer Zone.	Löscht alle Dateien aus dem Root-Dateisystem der Zone. <i>Verwenden Sie dieses Verfahren mit Vorsicht.</i> Diese Aktion kann nicht rückgängig gemacht werden.	„So deinstallieren Sie eine Zone“ auf Seite 309
Bereitstellen einer neuen nicht-globalen Zone basierend auf der Konfiguration einer im gleichen System bestehenden Zone.	Das Klonen einer Zone ist eine alternative und schnelle Methode zur Installation einer Zone. Sie müssen die neue Zone dennoch konfigurieren, bevor Sie sie installieren können.	„Solaris 10 11/06: Klonen einer nicht-globalen Zone im gleichen System“ auf Seite 311
Löschen einer nicht-globalen Zone vom System.	Mit diesem Verfahren wird eine Zone vollständig von einem System entfernt.	„Löschen einer nicht-globalen Zone vom System“ auf Seite 314

Anhalten, Neustarten und Deinstallieren von Zonen

▼ So halten Sie eine Zone an

Mit dem Verfahren „halt“ werden sowohl die Anwendungsumgebung als auch die virtuelle Plattform einer Zone ordnungsgemäß herunterfahren, können Sie unter [„So verwenden Sie den Befehl zlogin zum Herunterfahren einer Zone“](#) auf Seite 328 nachlesen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter [„Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)“](#) in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Listen Sie die Zonen auf, die auf dem System ausgeführt werden.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	my-zone	running	/export/home/my-zone	native	shared

3 Geben Sie den Befehl zoneadm mit der Option -z, dem Zonennamen (my-zone) und dem Unterbefehl halt ein, um die Zone anzuhalten.

```
global# zoneadm -z my-zone halt
```

4 Listen Sie die Zonen auf dem System noch einmal auf, um sicherzustellen, dass my-zone angehalten wurde.

```
global# zoneadm list -iv
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared

5 Booten Sie die Zone, wenn Sie sie neu starten möchten.

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

Allgemeine Fehler

Wenn das Anhalten fehlschlägt, lesen Sie [„Zone lässt sich nicht anhalten“](#) auf Seite 457.

▼ So starten Sie eine Zone neu

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Listen Sie die Zonen auf, die auf dem System ausgeführt werden.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	my-zone	running	/export/home/my-zone	native	shared

3 Geben Sie den Befehl zoneadm mit der Option -z reboot ein, um die Zone my-zone neu zu starten.

```
global# zoneadm -z my-zone reboot
```

4 Listen Sie die Zonen auf dem System noch einmal auf, um sicherzustellen, dass my-zone neu gestartet wurde.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
2	my-zone	running	/export/home/my-zone	native	shared

Tip – Beachten Sie, dass Zonen-ID für die Zone my-zone geändert wurde. Eine Zonen-ID wird nach einem Neustart grundsätzlich geändert.

▼ So deinstallieren Sie eine Zone



Achtung – Verwenden Sie dieses Verfahren mit Vorsicht. Das Entfernen aller Dateien aus dem Root-Dateisystem der Zone kann nicht rückgängig gemacht werden.

Die Zone darf sich nicht im Status „running“ befinden. Der Vorgang `uninstall` ist für Zonen mit dem Status „running“ nicht zulässig.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Listen Sie die Zonen auf dem System auf.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared

3 Geben Sie den Befehl zoneadm mit der Option -z uninstal1 ein, um die Zone my-zone zu entfernen.

Sie können auch die Option -F verwenden, um diese Aktion zu erzwingen. Wenn diese Option nicht angegeben ist, fordert das System eine Bestätigung an.

```
global# zoneadm -z my-zone uninstal1 -F
```

4 Listen Sie die Zonen auf dem System noch einmal auf, um sicherzustellen, dass my-zone nicht mehr aufgeführt wird.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared

Allgemeine Fehler

Wenn die Deinstallation einer Zone unterbrochen wird, nimmt sie den Status „incomplete“ an. Geben Sie den Befehl `zoneadm uninstal1` ein, um die Zone in den Status „configured“ zurückzusetzen.

Verwenden Sie den Befehl `uninstal1` nur nach sorgfältiger Überlegung, da die Aktion nicht rückgängig gemacht werden kann.

Solaris 10 11/06: Klonen einer nicht-globalen Zone im gleichen System

Durch Klonen wird eine neue Zone auf einem System bereitgestellt. Die Daten werden von dem zonepath einer Quelle in den zonepath eines Ziels kopiert.

Wenn sich der zonepath der Quelle und der zonepath des Ziels auf einem ZFS und im gleichen Pool befinden, verwendet der Befehl zoneadm clone ab Solaris 10 5/09 automatisch die ZFS-Klonfunktion, um die Zone zu klonen. Sie können jedoch angeben, dass der ZFS-zonepath kopiert und nicht das ZFS geklont wird.

▼ So klonen Sie eine Zone

Sie müssen die neue Zone konfigurieren, bevor Sie sie installieren können. Der Name der zu klonenden Zone muss als Parameter an den Unterbefehl zoneadm create übergeben werden. Diese Quellzone muss angehalten werden.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Halten Sie die zu klonende Quellzone an. Verwenden Sie in diesem Fall my-zone.

```
global# zoneadm -z my-zone halt
```

3 Starten Sie das Konfigurieren der neuen Zone durch Exportieren der Quellzonenkonfiguration für my-zone in eine Datei, z. B. master.

```
global# zonecfg -z my-zone export -f /export/zones/master
```

Hinweis – Sie können die Konfiguration der neuen Zone auch mithilfe des unter „So konfigurieren Sie die Zone“ auf Seite 272 beschriebenen Verfahrens erstellen. In diesem Fall müssen Sie eine vorhandene Konfiguration nicht ändern. Wenn Sie diese Methode verwenden, gehen Sie nach dem Erstellen der Zone direkt weiter zu Schritt 6.

4 Nehmen Sie die erforderlichen Änderungen in der Datei master vor. Setzen Sie mindestens die Eigenschaften und Ressourcen der Komponenten zurück, die bei unterschiedlichen Zonen nicht identisch sein können. Beispielsweise müssen Sie einen neuen zonepath festlegen. Die IP-Adressen aller Netzwerkressourcen in einer Shared IP-Zone müssen unterschiedlich sein. Bei einer Exclusive IP-Zone muss die physikalische Eigenschaft aller Netzwerkressourcen geändert werden.

5 Erstellen Sie die neue Zone zone1 mithilfe der Befehle in der Datei *master*.

```
global# zonecfg -z zone1 -f /export/zones/master
```

6 Erstellen Sie die neue Zone zone1 durch Klonen von my-zone.

```
global# zoneadm -z zone1 clone my-zone
```

Das System zeigt Folgendes an:

```
Cloning zonepath /export/home/my-zone...
```

Wenn sich der zonepath der Quelle in einem ZFS-Pool befindet, beispielsweise zeepool, zeigt das System ab Solaris 10 5/09 Folgendes an:

```
Cloning snapshot zeepool/zones/my-zone@SUNWzone1
Instead of copying, a ZFS clone has been created for this zone.
```

7 Listen Sie die Zonen auf dem System auf.

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared
-	zone1	installed	/export/home/zone1	native	shared

Weitere Informationen:**Solaris 10 5/09: Klonen des zonepath einer Quelle auf einem ZFS-Dateisystem**

Wenn der Befehl zoneadm den zonepath einer Quelle kloniert, die sich auf einem eigenen ZFS-Dateisystem befindet, werden die folgenden Aktionen ausgeführt:

- Der Befehl zoneadm nimmt ein Software-Inventar.
- Der Befehl zoneadm erstellt eine ZFS-Momentaufnahme und nennt sie SUNWzoneX, beispielsweise SUNWzone1.
- Der Befehl zoneadm verwendet den ZFS-Klon zum Klonen der Momentaufnahme.

▼ Solaris 10 5/09: So klonen Sie eine Zone anhand einer bestehenden Momentaufnahme

Beim ersten Klonen einer Quellzone wird eine Momentaufnahme erstellt. Mit dieser Momentaufnahme können Sie eine Zone mehrmals klonen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Konfigurieren Sie die Zone zone2.**3 Geben Sie an, dass eine vorhandene Momentaufnahme zum Erstellen von new-zone2 verwendet werden soll.**

```
global# zoneadm -z zone2 clone -s zeepool/zones/my-zone@SUNWzone1 my-zone
```

Das System zeigt Folgendes an:

```
Cloning snapshot zeepool/zones/my-zone@SUNWzone1
```

Der Befehl zoneadm validiert die Software aus der Momentaufnahme SUNWzone1 und erstellt einen Klon der Momentaufnahme.

4 Listen Sie die Zonen auf dem System auf.

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/zeepool/zones/my-zone	native	shared
-	zone1	installed	/zeepool/zones/zone1	native	shared
-	zone2	installed	/zeepool/zones/zone2	native	shared

▼ Solaris 10 5/09: So verwenden Sie eine Kopie anstelle eines ZFS-Klons

Mit dem folgenden Verfahren können Sie das automatische Klonen einer Zone auf einem ZFS-Dateisystem verhindern. Dabei geben Sie an, dass alternativ der zonepath kopiert werden soll.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie an, dass der zonepath auf dem ZFS kopiert und nicht das ZFS geklont werden soll.

```
global# zoneadm -z zone1 clone -m copy my-zone
```

Löschen einer nicht-globalen Zone vom System

Mit dem in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahren wird eine Zone vollständig von einem System gelöscht.

▼ So entfernen Sie eine nicht-globale Zone

- 1 Fahren Sie die Zone `my-zone` herunter.

```
global# zlogin my-zone shutdown -y -g0 -i0
```

- 2 Entfernen Sie das Root-Dateisystem für `my-zone`.

```
global# zoneadm -z my-zone uninstall -F
```

- 3 Löschen Sie die Konfiguration für `my-zone`.

```
global# zonecfg -z my-zone delete -F
```

- 4 Listen Sie die Zonen auf dem System auf, um sicherzustellen, dass `my-zone` nicht mehr aufgeführt wird.

```
global# zoneadm list -iv
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared

Einführung in das Anmeldeverfahren bei einer nicht-globalen Zone

In diesem Kapitel wird an das Anmelden bei Zonen von der globalen Zone aus beschrieben.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

- „zlogin-Befehl“ auf Seite 315
- „Interne Zonenkonfiguration“ auf Seite 316
- „Methoden zur Anmeldung bei einer nicht-globalen Zone“ auf Seite 317
- „Interaktive und nicht-interaktive Modi“ auf Seite 318
- „Failsafe-Modus“ auf Seite 317
- „Remote-Anmeldung“ auf Seite 318

Informationen zu den Verfahren und zur Nutzung finden Sie in [Kapitel 22, „Anmelden bei nicht-globalen Zonen \(Vorgehen\)“](#).

zlogin-Befehl

Nachdem Sie eine Zone installiert haben, müssen Sie sich bei der Zone anmelden, um die Anwendungsumgebung zu vervollständigen. Eventuell müssen Sie sich bei der Zone anmelden, um auch administrative Aufgaben durchführen zu können. Wurde die Option -C beim Herstellen einer Verbindung mit der Zonenkonsole nicht mit angegeben, erstellt das Anmelden bei einer Zone mit dem Befehl `zlogin` immer eine neue Aufgabe. Eine Aufgabe kann nicht zwei Zonen umfassen.

Mit dem Befehl `zlogin` melden Sie sich von der globalen Zone aus bei einer beliebigen nicht-globalen Zone an, die sich im Status „running“ oder im Status „ready“ befindet.

Hinweis – Bei einer Zone, die sich nicht im Status „running“ befindet, können Sie sich nur mit dem Befehl `zlogin` und der Option -C anmelden.

Wie unter „[So verwenden Sie den nicht-interaktiven Modus für den Zugriff auf eine Zone](#)“ auf Seite 326 beschrieben, können Sie den Befehl `zlogin` im nicht-interaktiven Modus verwenden, indem Sie einen Befehl angeben, der innerhalb einer Zone ausgeführt wird. Der Befehl oder die Dateien, auf die der Befehl angewendet werden soll, dürfen sich jedoch nicht auf einem NFS befinden. Der Befehl schlägt fehl, wenn sich eine der offenen Dateien oder ein Teil des Adressraums auf einem NFS befindet. Der Adressraum schließt den Befehl selbst und die mit dem Befehl verbundenen Bibliotheken ein.

Der Befehl `zlogin` kann nur von einem globalen Administrator von der globalen Zone aus eingesetzt werden. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage `zlogin(1)`.

Interne Zonenkonfiguration

Nach der Installation befindet sich die Zone in einem unkonfiguriertem Zustand. Die Zone verfügt über keine interne Konfiguration für Naming-Services, Gebietsschema und Zeitzone wurden nicht festgelegt und verschiedene andere Konfigurationsaufgaben wurden nicht durchgeführt. Aus diesem Grund werden nach der ersten Anmeldung bei der Zonenkonsole zunächst die `sysidtool`-Programme ausgeführt. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage `sysidtool(1M)`.

Zum Durchführen der erforderlichen Konfiguration können zwei Methoden eingesetzt werden:

- Eine Anmeldung bei der Zonenkonsole, die eine Reihe von Fragen initiiert, die auf dem Bildschirm angezeigt werden. Fragen zu Folgendem müssen Sie beantworten:
 - Sprache
 - Art des verwendeten Terminals
 - Hostname
 - Sicherheitsrichtlinie (Kerberos oder Standard-UNIX)
 - Art des Naming-Service (None ist eine gültige Antwort)
 - Naming-Servicedomäne
 - Namensserver
 - Standard-Zeitzone
 - Root-Passwort

Dieses Verfahren wird unter „[Durchführen der internen Erstkonfiguration der Zone](#)“ auf Seite 320 beschrieben.

- Eine von Ihnen erstellte `/etc/sysidcfg`-Datei, die Sie in der Zone speichern können, bevor Sie die Zone das erste Mal booten. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage `sysidcfg(4)`.

Methoden zur Anmeldung bei einer nicht-globalen Zone

In diesem Abschnitt werden die Methoden beschrieben, mit denen Sie sich bei einer Zone anmelden können

Anmeldung bei der Zonenkonsole

Jede Zone verfügt über eine virtuelle Konsole, `/dev/console`. Das Ausführen von Aktionen an der Konsole wird als Konsolenmodus bezeichnet. Die Zonenkonsole ist eng mit einer seriellen Konsole auf einem System verwandt. Verbindungen zur Konsole bleiben auch nach einem Neustart der Zone bestehen. Wie sich der Konsolenmodus von einer Anmeldesitzung wie z. B. `telnet` unterscheidet, können Sie unter „[Remote-Anmeldung](#)“ auf Seite 318 nachlesen.

Der Zugriff auf die Zonenkonsole erfolgt über den Befehl `zlogin` mit der Option `-C` und dem *Zonennamen*. Die Zone darf sich nicht im Status „`running`“ befinden.

Prozesse innerhalb der Zone können geöffnet sein und Meldungen auf die Konsole schreiben. Wenn der Prozess `zlogin -C` beendet wird, kann ein anderer Prozess auf die Konsole zugreifen.

Methoden zur Benutzeranmeldung

Wenn Sie sich mit einem Benutzernamen bei einer Zone anmelden möchten, geben Sie den Befehl `zlogin` mit der Option `-l`, dem Benutzernamen und dem *Zonennamen* ein. Beispielsweise kann sich der globale Administrator als normaler Benutzer bei einer nicht-globalen Zone anmelden, indem er die Option `-l` für den Befehl `zlogin` angibt:

```
global# zlogin -l user zonename
```

Um sich als der Benutzer `root` anzumelden, verwenden Sie den Befehl `zlogin` ohne Optionen.

Failsafe-Modus

Falls ein Problem bei der Anmeldung auftritt und Sie nicht mit dem Befehl `zlogin` oder dem Befehl `zlogin` mit der Option `-C` auf die Zone zugreifen können, steht Ihnen noch eine Alternative zur Verfügung. Sie können mit dem Befehl `zlogin` und der Option `-S` (`safe/sicher`) auf die Zone zugreifen. Verwenden Sie diesen Modus jedoch nur dann, wenn Sie eine beschädigte Zone wiederherstellen möchten oder andere Formen der Anmeldung nicht erfolgreich sind. In dieser minimalen Umgebung ist eine Diagnose möglich, warum eine Anmeldung bei der Zone fehlschlägt.

Remote-Anmeldung

Die Möglichkeit zur remoten Anmeldung bei einer Zone hängt von den eingerichteten Netzwerkservices ab. Standardmäßig können Anmeldungen über `rlogin`, `ssh` und `telnet` vorgenommen werden. Weitere Informationen zu diesen Befehlen finden Sie unter [rlogin\(1\)](#), [ssh\(1\)](#) und [telnet\(1\)](#).

Interaktive und nicht-interaktive Modi

Zwei weitere Methoden für den Zugriff auf eine Zone und das Ausführen von Befehlen innerhalb der Zone werden über den Befehl `zlogin` bereitgestellt. Diese Methoden sind der interaktiven Modus und der nicht-interaktive Modus.

Interaktiver Modus

Im interaktiven Modus wird ein neues Pseudoterminal für die Verwendung in der Zone zugewiesen. Im Gegensatz zum Konsolenmodus, bei dem exklusiver Zugriff auf das Konsolengerät gewährt wird, können im interaktiven Modus beliebig viele `zlogin`-Sitzungen geöffnet sein. Der interaktive Modus wird aktiviert, wenn Sie keinen Befehl eingeben, der in der Zone ausgeführt werden soll. Programme, die ein Terminalgerät benötigen (z. B. ein Editor) arbeiten in diesem Modus korrekt.

Nicht-interaktiver Modus

Der nicht-interaktive Modus dient zum Ausführen von Shell-Skripten, mit denen die Zone verwaltet wird. Der nicht interaktive Modus weist kein neues Pseudoterminal zu. Der nicht-interaktive Modus wird aktiviert, wenn Sie einen Befehl eingeben, der in der Zone ausgeführt werden soll.

Anmelden bei nicht-globalen Zonen (Vorgehen)

In diesem Kapitel finden Sie Verfahren zum Vervollständigen der Konfiguration einer installierten Zone, zum Anmelden bei der Zone von der globalen Zone aus sowie zum Herunterfahren einer Zone. Außerdem wird gezeigt, wie der Befehl `zonename` zum Drucken des Namens der aktuellen Zonen verwendet wird.

Einer Einführung in den Prozess zur Anmeldung bei einer Zone finden Sie in [Kapitel 21](#), „Einführung in das Anmeldeverfahren bei einer nicht-globalen Zone“.

Erstes Booten einer Zone und Verfahren zum Anmelden bei einer Zone (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Durchführen der internen Konfiguration.	Anmelden bei der Zonenkonsole oder Verwenden einer <code>/etc/sysidcfg</code> -Datei, um die Erstkonfiguration der Zone vorzunehmen.	„Durchführen der internen Erstkonfiguration der Zone“ auf Seite 320

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Anmeldung bei der Zone.	Sie können sich über die Konsole, durch Verwenden des interaktiven Modus zum Zuweisen eines Pseudoterminals oder durch Eingabe eines Befehls anmelden, der in der Zone ausgeführt wird. Durch Angabe eines auszuführenden Befehls wird kein Pseudoterminal zugewiesen. Sie können sich auch im abgesicherten Modus anmelden, wenn das Herstellen einer Verbindung mit der Zone verweigert wird.	„Anmelden bei einer Zone“ auf Seite 325
Beenden einer nicht-globalen Zone.	Trennen der Verbindung mit einer nicht-globalen Zone.	„So beenden Sie eine nicht-globale Zone“ auf Seite 327
Herunterfahren einer Zone.	Herunterfahren einer Zone mit dem Serviceprogramm shutdown oder einem Skript.	„So verwenden Sie den Befehl <code>zlogin</code> zum Herunterfahren einer Zone“ auf Seite 328
Drucken des Zonennamens.	Drucken des Namens der aktuellen Zone.	„Drucken des Namens der aktuellen Zone“ auf Seite 330

Durchführen der internen Erstkonfiguration der Zone

Sie müssen eine Zone mit einer der folgenden Methoden konfigurieren:

- Melden Sie sich bei der Zone an und konfigurieren Sie sie gemäß der Beschreibung unter „Interne Zonenkonfiguration“ auf Seite 316.
- Konfigurieren Sie die Zone mit einer `/etc/sysidcfg`-Datei gemäß der Beschreibung unter „So verwenden Sie die Datei `/etc/sysidcfg` zum Durchführen einer Erstkonfiguration der Zone“ auf Seite 323.

Tipp – Nachdem Sie die interne Konfiguration durchgeführt haben, sollten Sie eine Kopie der Konfiguration der nicht-globalen Zone anlegen. Mit dieser Sicherungskopie können Sie die Zone ggf. zu einem späteren Zeitpunkt wiederherstellen. Melden Sie sich als Superuser oder Primäradministrator an, und drucken Sie die Konfiguration der Zone `my-zone` in eine Datei. Im folgenden Beispiel wird eine Datei mit der Bezeichnung `my-zone.config` verwendet.

```
global# zonecfg -z my-zone export > my-zone.config
```

Weitere Informationen finden Sie unter „[So stellen Sie eine einzelne nicht-globale Zone wieder her](#)“ auf Seite 449.

▼ So melden Sie sich bei der Zonenkonsole an, um die interne Zonenkonfiguration durchzuführen

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie den Befehl `zlogin` mit der Option `-C` und dem Zonennamen (verwenden Sie in diesem Fall `my-zone`) ein.

```
global# zlogin -C my-zone
```

3 Booten Sie die Zone von einem anderen Terminalfenster aus.

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

In dem Fenster `zlogin` sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
[NOTICE: Zone booting up]
```

4 Wenn Sie sich das erste Mal bei der Konsole anmelden, werden Sie zur Beantwortung einer Reihe von Fragen aufgefordert. Der Bildschirm zeigt in etwa Folgendes an:

```
SunOS Release 5.10 Version Generic 64-bit
Copyright 1983-2006 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
```

```
Hostname: my-zone
Loading smf(5) service descriptions:
Select a Language
```

1. English

```
2. es
2. fr
Please make a choice (0 - 1), or press h or ? for help:

Select a Locale

1. English (C - 7-bit ASCII)
2. Canada (English) (UTF-8)
4. U.S.A. (UTF-8)
5. U.S.A. (en_US.ISO8859-1)
6. U.S.A. (en_US.ISO8859-15)
7. Go Back to Previous Screen
Please make a choice (0 - 9), or press h or ? for help:

What type of terminal are you using?
1) ANSI Standard CRT
2) DEC VT52
3) DEC VT100
4) Heathkit 19
5) Lear Siegler ADM31
6) PC Console
7) Sun Command Tool
8) Sun Workstation
9) Televideo 910
10) Televideo 925
11) Wyse Model 50
12) X Terminal Emulator (xterms)
13) CDE Terminal Emulator (dtterm)
14) Other
Type the number of your choice and press Return:
13
.
.
.
```

Eine vollständige Liste der zu beantwortenden Fragen finden Sie unter „[Interne Zonenkonfiguration](#)“ auf Seite 316.

- 5 (Optional) Wenn Sie nicht, wie in Schritt 3 beschrieben, zwei Fenster verwenden, haben Sie eventuell die erste Eingabeaufforderung nach Konfigurationsinformationen verpasst. Wenn bei der Zonenanmeldung die folgende Systemmeldung anstelle einer Eingabeaufforderung angezeigt wird:

```
[connected to zone zonename console]
```

Drücken Sie die Eingabetaste, um die Eingabeaufforderung erneut anzuzeigen.

Falls Sie eine falsche Antwort eingegeben haben und versuchen, die Konfiguration neu zu starten, treten bei diesem Versuch eventuell Probleme auf. Dies liegt daran, dass das Serviceprogramm `sysidtools` Ihre vorherigen Antworten eventuell gespeichert hat.

In diesem Fall verwenden Sie das folgende Verfahren von der globalen Zone aus, um den Konfigurationsprozess neu zu starten.

```
global# zlogin -S zonename /usr/sbin/sys-unconfig
```

Weitere Informationen zum Befehl `sys-unconfig` finden Sie in der Manpage [sys-unconfig\(1M\)](#).

▼ So verwenden Sie die Datei `/etc/sysidcfg` zum Durchführen einer Erstkonfiguration der Zone

Solaris 10 8/07: Das Schlüsselwort `nfs4_domain` wurde hinzugefügt. Beispieldateien zeigen dieses Schlüsselwort. Im folgenden Schritt ist ein zusätzlicher Schritt dargestellt, wenn Sie eine frühere Version verwenden.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Wechseln Sie von der globalen Zone aus in das Verzeichnis `/etc` der nicht-globalen Zone:

```
global# cd /export/home/my-zone/root/etc
```

3 Erstellen Sie eine `sysidcfg`-Datei und speichern Sie sie in diesem Verzeichnis.

Die Datei sollte wie folgt aussehen:

■ Bei einer Shared IP-Zone:

```
system_locale=C
terminal=dtterm
network_interface=primary {
    hostname=my-zone
}
security_policy=NONE
name_service=NIS {
    domain_name=special.example.com
    name_server=bird(192.168.112.3)
}
nfs4_domain=domain.com
timezone=US/Central
root_password=m4qt0wN
```

■ Bei einer Exclusive IP-Zone mit einer statischen IP-Konfiguration:

```
system_locale=C
terminal=dtterm
network_interface=primary {
    hostname=my-zone
    default_route=10.10.10.1
    ip_address=10.10.10.13
    netmask=255.255.255.0
}
```

```

}
nfs4_domain=domain.com
timezone=US/Central
root_password=m4qtoWN

```

■ **Bei einer Exclusive IP-Zone mit DHCP- und IPv6-Option:**

```

system_locale=C
terminal=dtterm
network_interface=primary {
    dhcp_protocol_ipv6=yes
}
security_policy=NONE
name_service=DNS {
    domain_name=example.net
    name_server=192.168.224.11,192.168.224.33
}
nfs4_domain=domain.com
timezone=US/Central
root_password=m4qtoWN

```

- 4 **Wenn Sie ein Release vor Solaris 10/8/07 verwenden, befindet sich das Schlüsselwort `nfs4_domain` nicht in der Konfigurationsdatei `sysidcfg`. Standardmäßig fordert ein separates Modul die NFSv4-Domänenparameter an, die vom Befehl `nfsmapid` verwendet werden. Um die Erstkonfiguration der Zone fertig zu stellen, bearbeiten Sie die Datei `default/nfs`, entfernen das Kommentarzeichen für den Parameter `NFSMAPID_DOMAIN` und setzen die Domäne auf die gewünschte NFSv4-Domäne:**

```

global# vi default/nfs
.
.
.
NFSMAPID_DOMAIN=domain

```

Erstellen Sie in diesem Verzeichnis die Datei `.NFS4inst_state.domain`, um zu kennzeichnen, dass die NFSv4-Domäne festgelegt wurde:

```
global# touch .NFS4inst_state.domain
```

Weitere Informationen zum NFSv4-Domänenparameter finden Sie in der Manpage [nfsmapid\(1M\)](#).

- 5 **Booten Sie die Zone.**

Siehe auch Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [sysidcfg\(4\)](#).

Anmelden bei einer Zone

Mit dem Befehl `zlogin` melden Sie sich von der globalen Zone aus bei einer Zone an, die sich im Status „running“ oder „ready“ befindet. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage `zlogin(1)`.

Sie können sich auf verschiedene Arten bei einer Zone anmelden. Einige dieser Methoden werden im Folgenden beschrieben. Sie können sich auch, wie unter „[Remote-Anmeldung](#)“ auf Seite 318 beschrieben, remote anmelden.

▼ So melden Sie sich bei der Zonenkonsole an

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie den Befehl `zlogin` mit der Option `-C` und dem Zonennamen (in diesem Beispiel `my-zone`) ein.

```
global# zlogin -C my-zone
```

Hinweis – Wenn Sie die `zlogin`-Sitzung unmittelbar nach Eingabe des Befehls `zoneadm boot` starten, werden die Boot-Meldungen der Zone angezeigt:

```
SunOS Release 5.10 Version Generic 64-bit
Copyright 1983-2005 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
starting rpc services: rpcbind done.
syslog service starting.
The system is ready.
```

3 Wenn die Zonenkonsole angezeigt wird, melden Sie sich als `root` an, drücken die Eingabetaste und geben nach der Aufforderung das Root-Passwort ein.

```
my-zone console login: root
Password:
```

▼ So verwenden Sie den interaktiven Modus für den Zugriff auf eine Zone

Im interaktiven Modus wird ein neues Pseudoterminal für die Verwendung in der Zone zugewiesen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Melden Sie sich von der globalen Zone aus bei einer Zone (in diesem Beispiel my-zone) an.

```
global# zlogin my-zone
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
[Connected to zone 'my-zone' pts/2]
Last login: Wed Jul 3 16:25:00 on console
Sun Microsystems Inc. SunOS 5.10 Generic June 2004
```

3 Geben Sie `exit` ein, um die Verbindung zu beenden.

Eine Meldung ähnlich der Folgenden wird angezeigt:

```
[Connection to zone 'my-zone' pts/2 closed]
```

▼ So verwenden Sie den nicht-interaktiven Modus für den Zugriff auf eine Zone

Der nicht-interaktive Modus wird aktiviert, wenn der Benutzer einen Befehl eingibt, der in der Zone ausgeführt werden soll. Der nicht interaktive Modus weist kein neues Pseudoterminal zu.

Beachten Sie, dass sich der Befehl oder die Dateien, auf die der Befehl angewendet werden soll, nicht auf einem NFS befinden können.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Melden Sie sich von der globalen Zone aus bei der Zone `my-zone` an und geben Sie einen Befehlsnamen ein.**

In diesem Beispiel wird der Befehl `zonename` verwendet.

```
global# zlogin my-zone zonename
```

Die folgende Ausgabe wird angezeigt:

```
my-zone
```

▼ So beenden Sie eine nicht-globale Zone

- Zum Trennen der Verbindung mit einer nicht-globalen Zone wählen Sie eine der folgenden Methoden.

- Zum Verlassen der nicht-virtuellen Zonenkonsole:

```
zonename# exit
```

- Um die Verbindung von einer virtuellen Zonenkonsole zu trennen, verwenden Sie das Tilde-Zeichen(`~`) und einen Punkt:

```
zonename# ~.
```

Der Bildschirm zeigt in etwa Folgendes an:

```
[Connection to zone 'lx-zone' pts/6 closed]
```

Siehe auch Weitere Informationen zu den Optionen des Befehls `zlogin` finden Sie unter [`zlogin\(1\)`](#).

▼ So verwenden Sie den Failsafe-Modus für den Zugriff auf eine Zone

Wenn das Herstellen einer Verbindung mit der Zone verweigert wird, können Sie den Befehl `zlogin` mit der Option `-S` eingeben, um auf eine minimale bzw. abgesicherte Umgebung in der Zone zuzugreifen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Geben Sie aus den Befehl `zlogin` mit der Option `-S` von der globalen Zone aus ein, um auf die Zone (in diesem Beispiel `my-zone`) zuzugreifen.

```
global# zlogin -S my-zone
```

▼ So verwenden Sie den Befehl `zlogin` zum Herunterfahren einer Zone

Hinweis – Beim Ausführen von `init 0` in der globalen Zone zum ordnungsgemäßen Herunterfahren eines Solaris-Systems wird `init 0` auch in jeder nicht-globalen Zone des Systems ausgeführt. Beachten Sie bei der Verwendung von `init 0`, dass weder lokale noch remote Benutzer gewarnt werden, sich vom System abzumelden, bevor es heruntergefahren wird.

Mit dem folgenden Verfahren wird eine Zone ordnungsgemäß heruntergefahren. Wie Sie eine Zone anhalten ohne Skripten zum Herunterfahren auszuführen, können Sie unter [„So halten Sie eine Zone an“ auf Seite 308](#) nachlesen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter [„Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*](#).

- 2 Melden Sie sich bei der herunterzufahrenden Zone (in diesem Beispiel `my-zone`) an, und geben Sie `shutdown` als Namen des Serviceprogramms sowie „`init 0`“ als Status ein.

```
global# zlogin my-zone shutdown -y -g0 -i 0
```

Ihr Standort verfügt eventuell über ein eigenes Skript zum Herunterfahren, das auf Ihre besondere Umgebung zugeschnitten ist.

Weitere Informationen:

Verwenden von `shutdown` im nicht-interaktiven Modus

Sie können den Befehl `shutdown` nicht im nicht-interaktiven Modus verwenden, um eine Zone in den Einzelbenutzermodus zu versetzen. Weitere Informationen finden Sie unter CR 6214427.

Sie können sich, wie unter [„So verwenden Sie den interaktiven Modus für den Zugriff auf eine Zone“ auf Seite 326](#) beschrieben, interaktiv anmelden.

Umschalten der nicht-globalen Zone zu einer anderen Netzwerkservicekonfiguration

Diese Zone wurde mit der offenen Netzwerkkonfiguration installiert, die in [Kapitel 19](#), „Managing Services (Tasks)“ in *System Administration Guide: Basic Administration* beschrieben ist. Sie können die Zone zu einer begrenzten Netzwerkkonfiguration umschalten oder einzelne Services in der Zone aktivieren bzw. deaktivieren.

▼ So schalten Sie die Zone zu einer begrenzten Netzwerkkonfiguration um

- 1 Melden Sie sich von der globalen Zone aus bei einer Zone (in diesem Beispiel `my-zone`) an.

```
global# zlogin my-zone
```

- 2 Rufen Sie den Befehl `netservices` auf, um die Zone zu einer begrenzten Netzwerkkonfiguration umzuschalten.

```
my-zone# /usr/sbin/netservices limited
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden. Beantworten Sie die Frage zum Neustart von `dtlogin` mit `y`.

```
restarting syslogd
restarting sendmail
dtlogin needs to be restarted. Restart now? [Y] y
restarting dtlogin
```

▼ So aktivieren Sie einen speziellen Service in einer Zone

- 1 Melden Sie sich von der globalen Zone aus bei einer Zone (in diesem Beispiel `my-zone`) an.

```
global# zlogin my-zone
```

- 2 Führen Sie den Befehl `svcadm` aus, um den reellen Speicher mit dem Resource Capping Daemon zu steuern.

```
my-zone# svcadm enable svc:/system/rcap:default
```

- 3 Listen Sie die Services auf, um sicherzustellen, dass `rcapd` aktiviert ist.

```
my-zone# svcs -a
.
.
.
```

```
online 14:04:21 svc:/system/rcap:default
.
```

Drucken des Namens der aktuellen Zone

Mit dem in der Manpage `zonename(1)` ausführlich beschriebenen Befehl `zonename` drucken Sie den Namen der aktuellen Zone. Das folgende Beispiel zeigt die Ausgabe, wenn der Befehl `zonename` in der globalen Zone eingesetzt wird.

```
# zonename
global
```

Verschieben und Migrieren von nicht-globalen Zonen (Vorgehen)

Dieses Kapitel wurde für das Solaris-Release 10 11/06 neu aufgenommen. Zusätzliche Leistungsmerkmale kamen in späteren Versionen hinzu.

In diesem Kapitel wird Folgendes beschrieben:

- Das Verschieben einer vorhandenen nicht-globalen Zone an einem neuen Speicherort auf dem gleichen Computer.
- Überprüfen der voraussichtlichen Vorgänge bei der Migration einer nicht-globalen Zone, bevor die tatsächliche Migration ausgeführt wird.
- Das Migrieren einer bestehenden nicht-globalen Zone auf einen neuen Computer
- Verwenden Sie die Befehle `zoneadm detach` und `zoneadm attach` zum Aktualisieren einer Zone, die sich auf einer niedrigeren Patch-Ebene im Vergleich zur Ebene einer globalen Zone auf einer höheren Patch-Ebene befindet.

Ab Solaris-Release 10 10/08: Wenn auf dem neuen Host die gleichen oder neuere Versionen zonenabhängiger Pakete und zugehöriger Patches installiert sind, wird durch Verwendung von `zoneadm attach` mit der Option `-u` der Mindestsatz an Paketen aktualisiert, der erforderlich ist, um die nicht-globale Zone auf dem neuen Host verwenden zu können. Wenn im Vergleich zum Ausgangshost auf dem neuen Host ein Mix von Patches höherer und niedrigerer Versionen installiert ist, ist eine Aktualisierung während des Anhängens nicht zulässig.

Der Befehl `zoneadm attach` mit der Option `-u` ermöglicht auch die Migration zwischen Rechnerklassen, z. B. von `sun4u` auf `sun4v`.

Ab Solaris-Version 10 9/10 aktualisiert `zoneadm attach` mit der Option `-U` alle Pakete für die Zone, sodass sie Paketen einer neu auf diesem Host installierten nicht-globalen Zone entsprechen. Alle Pakete, die in dieser Zone, jedoch nicht in der globalen Zone installiert sind, werden ignoriert und nicht verändert. Diese Option ermöglicht auch die automatische Migration zwischen Rechnerklassen wie z.B. von `sun4u` auf `sun4v`

Alternativ zum normalen Patchen können die Zonen getrennt werden, während Patches auf die globale Zone angewendet werden, und danach mit der Option `-U` wieder angehängt werden, damit sie der Patch-Ebene der globalen Zone entsprechen.

Informationen zum Verschieben und Migrieren von `lx` Branded Zones finden Sie unter [Kapitel 37, „Verschieben und Migrieren von `lx` Branded Zones \(Vorgehen\)“](#).

Solaris 10 11/06: Verschieben einer nicht-globalen Zone

Mit diesem Verfahren verschieben Sie die Zone an einen neuen Speicherort auf dem gleichen System. Dazu ändern Sie nur den `zonepath`. Die Zone muss angehalten sein. Der neue `zonepath` muss sich auf einem lokalen Dateisystem befinden. Es gelten die normalen, unter [„Ressourcen- und Eigenschaftentypen“ auf Seite 252](#) beschriebenen `zonepath`-Kriterien.

▼ So verschieben Sie eine Zone

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter [„Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*](#).

2 Halten Sie die zu verschiebende Zone, in diesem Beispiel `db-zone`, an.

```
global# zoneadm -z db-zone halt
```

3 Geben Sie den Befehl `zoneadm` mit dem Unterbefehl `move` ein, um eine Zone an den neuen `zonepath` (`/export/zones/db-zone`) zu verschieben.

```
global# zoneadm -z db-zone move /export/zones/db-zone
```

4 Prüfen Sie den Pfad.

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared
-	db-zone	installed	/export/zones/db-zone	native	shared

Solaris 10 11/06: Migrieren einer nicht-globalen Zone zu einem anderen Computer

Bitte beachten Sie, dass Sie im Solaris-Release 10 5/08 eine Zonenmigration testen können, bevor die betreffende Zone tatsächlich auf eine neue Maschine verschoben wird. Weitere Informationen finden Sie unter „[Solaris 10 5/08: Informationen zum Testen einer Zonenmigration vor dem eigentlichen Ausführen der Migration](#)“ auf Seite 338.

Allgemeine Informationen zum Migrieren einer Zone

Nach dem Solaris-Release 10 11/06 wurden diesem Abschnitt neue Informationen hinzugefügt.

Mit den Befehlen `zonecfg` und `zoneadm` können Sie eine vorhandene nicht-globale Zone von einem System zum einem anderen migrieren. Die Zone wird angehalten und vom aktuellen Hostcomputer gelöst. Der `zonpath` wird auf den Zielhost verschoben und dort angehängt.

Für die Migration einer Zone gelten die folgenden Einschränkungen:

- In der globalen Zone des Zielsystems muss eine Oracle Solaris-Version ausgeführt werden, die identisch mit dem ursprünglichen Quellhost ist.
- Um sicherzustellen, dass die Zone ordnungsgemäß ausgeführt werden kann, muss das Zielsystem die gleichen Versionen der folgenden Betriebssystem-Pakete und -Patches wie auf dem Originalhost ausführen.
 - Pakete, die Dateien unter einer `inherit-pkg-dir`-Ressource bereitstellen
 - Pakete, bei denen Folgendes gesetzt ist: `SUNW_PKG_ALLZONES=true`

Andere Pakete und Patches, z. B. solche von Drittanbietern, können hiervon abweichen.

- **Solaris 10 10/08:** Wenn auf dem neuen Host neuere Versionen zonenabhängiger Pakete und zugehöriger Patches installiert sind, werden durch Verwendung von `zoneadm attach` mit der Option `-u` diese Pakete zur Übereinstimmung mit dem neuen Host innerhalb der Zone aktualisiert. Die für das Aktualisieren während des Anhängens zuständige Software untersucht die zu migrierende Zone und legt fest, welche Pakete zur Übereinstimmung mit dem neuen Host zu aktualisieren sind. Nur diese Pakete werden aktualisiert. Die übrigen Pakete und deren zugehörige Patches können von Zone zu Zone unterschiedlich sein. Diese Option ermöglicht auch die automatische Migration zwischen Rechnerklassen wie z.B. von `sun4u` auf `sun4v`

Solaris 10 9/10: Wenn auf dem neuen Host neuere Versionen der Pakete und der zugehörigen Patches installiert sind, werden durch Verwendung von `zoneadm attach` mit der Option `-u` diese Pakete innerhalb der Zone aktualisiert, sodass sie den Paketen einer neu installierten nicht-globalen Zone auf diesem Host entsprechen. Alle Pakete, die in dieser Zone, jedoch nicht in der globalen Zone installiert sind, werden ignoriert und nicht verändert. Diese Option ermöglicht auch die automatische Migration zwischen Rechnerklassen wie z.B. von `sun4u` auf `sun4v`

Solaris 10 5/09: Mit der Option `-b` können Patches vor der Aktualisierung aus der Zone zurückgenommen werden.

- Host- und Zielsystem müssen die gleiche Maschinenarchitektur aufweisen, es sei denn, dass die Option `-u` zum Migrieren zwischen den Maschinenklassen `sun4u` und `sun4v` verwendet wird.
- **Solaris 10 5/09:** Mit der Option `-b` können offizielle oder Interim Diagnostics/Relief-Patches (IDR) während des Anhängens aus der Zone zurückgenommen werden. Es können mehrere Optionen des Typs `-b` angegeben werden. Wenn ein Patch aus einem beliebigen Grund nicht zurückgenommen werden kann, schlägt der Befehl `zoneadm` fehl und es werden keine Patches zurückgenommen.

Diese Option kann nur für Zone Brands angewendet werden, die Pakete des Typs `SVr4` verwenden.

Zum Überprüfen des Solaris-Release und der Computerarchitektur geben Sie Folgendes ein:

```
#uname -m
```

Der Prozess `zoneadm detach` erstellt die Informationen, die zum Anhängen der Zone auf einem anderen System erforderlich sind. Der Prozess `zoneadm attach` überprüft, ob der Ziel-Computer korrekt konfiguriert ist, um als Host für die Zone zu fungieren.

Da es verschiedene Möglichkeiten gibt, den `zonepath` auf dem neuen Host verfügbar zu machen, muss das tatsächliche Verschieben des `zonepath` von einem System auf das andere manuell vom globalen Administrator ausgeführt werden.

Wenn die Zone erfolgreich auf das neue System verlagert wurde, befindet sie sich im installierten Status.

▼ So migrieren Sie eine nicht-globalen Zone

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator in der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Halten Sie die zu migrierende Zone an. In diesem Beispiel ist das `my-zone`.

```
host1# zoneadm -z my-zone halt
```

3 Trennen Sie die Zone.

```
host1# zoneadm -z my-zone detach
```

Die getrennte Zone befindet sich jetzt in Status „configured“.

4 Verschieben Sie den `zonepath` für `my-zone` auf den neuen Host.

Weitere Informationen finden Sie unter „[So verschieben Sie den zonepath auf einen neuen Host](#)“ auf Seite 337.

5 Konfigurieren Sie die Zone auf dem neuen Host.

```
host2# zonecfg -z my-zone
```

Die folgende Systemmeldung wird angezeigt:

```
my-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

6 Geben Sie den Befehl `zonecfg` mit der Option `-a` und dem `zonepath` auf dem neuen Host ein, um die Zone `my-zone` auf dem neuen Host zu erstellen.

```
zonecfg:my-zone> create -a /export/zones/my-zone
```

7 (Optional) Zeigen Sie die Konfiguration an.

```
zonecfg:my-zone> info
zonename: my-zone
zonepath: /export/zones/my-zone
autoboot: false
pool:
inherit-pkg-dir:
  dir: /lib
inherit-pkg-dir:
  dir: /platform
inherit-pkg-dir:
  dir: /sbin
inherit-pkg-dir:
  dir: /usr
net:
  address: 192.168.0.90
  physical: bge0
```

8 Nehmen Sie ggf. erforderliche Änderungen an der Konfiguration vor.

Beispielsweise könnte das reelle Netzwerkgerät auf dem neuen Host anders sein, oder in der Konfiguration vorhandene Geräte haben andere Namen auf dem neuen Host.

```
zonecfg:my-zone> select net physical=bge0
zonecfg:my-zone:net> set physical=e1000g0
zonecfg:my-zone:net> end
```

9 Schreiben Sie die Konfiguration fest und beenden Sie.

```
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

10 Hängen•Sie unter Verwendung eines der folgenden Verfahren die Zone an den neuen Host an.

- **Hängen Sie die Zone mit einer Validierungsprüfung an.**

```
host2# zoneadm -z my-zone attach
```

Wenn eine oder beide der folgenden Bedingungen zutreffen, wird der Systemadministrator über die erforderlichen Maßnahmen informiert:

- Erforderliche Pakete und Patches sind nicht auf dem neuen Computer vorhanden.
 - Die Software-Level der beiden Computer weichen voneinander ab.
- **Solaris 10/08: Hängen Sie die Zone mit einer Validierungsprüfung an und aktualisieren Sie die Zone zur Übereinstimmung mit einem Host, auf dem spätere Versionen abhängiger Pakete installiert sind bzw. der eine andere Maschinenklasse hat.**

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -u
```

Tipp – Solaris 10 10/08: Wenn auf dem Ausgangssystem eine ältere Solaris-Version installiert ist, kann es sein, dass beim Aushängen der Zone eine fehlerhafte Paketliste erstellt wird. Um sicherzustellen, dass auf dem Zielsystem die akkurate Paketliste generiert wird, können Sie die Datei `SUNWdetached.xml` aus dem `zonepath` entfernen. Durch das Entfernen dieser Datei wird vom Zielsystem eine neue Paketliste erstellt.

Dies ist ab Solaris 10 5/09 nicht mehr nötig.

- **Solaris 10 9/10: Hängen Sie die Zone mit einer Validierungsprüfung an und aktualisieren Sie alle Pakete für die Zone, sodass sie Paketen einer neu auf diesem Host installierten nicht-globalen Zone entsprechen. Alle Pakete, die in dieser Zone, jedoch nicht in der globalen Zone installiert sind, werden ignoriert und nicht verändert.**

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -U
```

- **Solaris 10 5/09 und höher: Verwenden Sie die Option -b, um bestimmte offizielle oder IDR-Patches während des Anhängens zurückzunehmen.**

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -u -b IDR246802-01 -b 123456-08
```

Beachten Sie, dass Sie die Option -b unabhängig von der Option -u oder -U verwenden können

- **Erzwingen Sie das Anhängen, ohne eine Überprüfung durchzuführen.**

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -F
```




Achtung – Mit der Option `-F` können Sie den Befehl `at tach` erzwingen, ohne dass eine Überprüfung durchgeführt wird. Dies bietet sich in bestimmten Fällen wie z. B. in einer Cluster-Umgebung oder beim Erstellen von Sicherungskopien bzw. dem Wiederherstellen aus einer Sicherungskopie an, setzt aber voraus, dass das System ordnungsgemäß konfiguriert ist, um als Host für eine Zone zu fungieren. Bei einer falschen Konfiguration könnte sich ein unerwartetes Verhalten einstellen.

▼ So verschieben Sie den `zonepath` auf einen neuen Host

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Archiv eines `zonepath` zu erstellen. Sie können beispielsweise die Befehle `cpio` oder `pax` verwenden, die in den Manpages `cpio(1)` und `pax(1)` beschrieben sind.

Auch für das Übertragen des Archivs auf dem neuen Host stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Der zur Übertragung des `zonepath` vom Quellhost zum Ziel hängt von der lokalen Konfiguration ab. In einigen Fällen, z. B. bei einem SAN, können die Daten im `zonepath` nicht tatsächlich verschoben werden. Ein SAN kann jedoch auf einfache Weise neu konfiguriert werden, so dass der `zonepath` auf dem neuen Host angezeigt wird. In anderen Fällen kann der `zonepath` auf ein Band geschrieben sein, und das Band wird an den neuen Standort gesendet.

Aus diesen Gründen ist dieser Schritt nicht automatisiert. Der Systemadministrator muss die am besten geeignete Methode zum Verschieben des `zonepath` auf den neuen Host auswählen.

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 Verschieben Sie den `zonepath` auf den neuen Host. Sie können die in diesem Verfahren beschriebene Methode oder eine andere Methode Ihrer Wahl verwenden.**

Beispiel 23–1 Archivieren und Verschieben des `zonepath` mit dem Befehl `tar`

1. Erstellen Sie eine `tar`-Datei des `zonepath` auf `host1` und übertragen Sie sie mit dem Befehl `sftp` an `host2`.

```
host1# cd /export/zones
host1# tar cf my-zone.tar my-zone
host1# sftp host2
Connecting to host2...
Password:
```

```
sftp> cd /export/zones
sftp> put my-zone.tar
Uploading my-zone.tar to /export/zones/my-zone.tar
sftp> quit
```

2. Entpacken Sie die tar-Datei auf host2.

```
host2# cd /export/zones
host2# tar xf my-zone.tar
```

Weitere Informationen finden Sie in [sftp\(1\)](#) und [tar\(1\)](#).

Allgemeine Fehler

Informationen zu den folgenden Problemen finden Sie unter „[Auflösen von Problemen bei einem zoneadm attach-Vorgang](#)“ auf Seite 458:

- Patches und Pakete sind nicht synchron.
- Betriebssystem-Releases stimmen nicht überein.

Nächste Schritte

Wenn ein SAN nicht neu konfiguriert, sondern die Daten kopiert haben, sind die zonepath-Daten noch immer auf den Quellhost sichtbar, obwohl sich die Zone jetzt im Status „configured“ befindet. Sie können entweder den zonepath manuell vom Quellhost entfernen, nachdem Sie die Daten auf den neuen Host verschoben haben, oder Sie fügen die Zone erneut auf dem Quellhost ein und verwenden den Befehl `zoneadm uninstall`, um den zonepath zu entfernen.

Solaris 10 5/08: Informationen zum Testen einer Zonenmigration vor dem eigentlichen Ausführen der Migration

Mithilfe der Option „no execute“ (-n) können Sie vor dem Verschieben einer Zone auf eine neue Maschine die Migration testen.

Mit dem Unterbefehl `zoneadm detach` der Option -n können Sie ein Manifest auf einer laufenden Zone generieren, ohne sie abtrennen zu müssen. Der Status der Zone auf dem Ursprungssystem bleibt unverändert. Das Zonenmanifest wird auf `stdout` ausgegeben. Der globale Administrator kann diese Ausgabe in einer Datei umleiten oder mithilfe einer Pipe mit einem Befehl auf dem Zielsystem verknüpfen, damit sie dort validiert werden kann. Der Unterbefehl `zoneadm attach` kann dann mit der Option -n dieses Manifest lesen und überprüfen, ob die Konfiguration des Zielsystems für die Zone geeignet ist, ohne die Zone dafür wirklich anzuschließen.

Die Zone auf dem Zielsystem muss vor dem Durchführen des testweisen Anschließens *nicht* auf dem neuen Host konfiguriert werden.

▼ Solaris 10 5/08: So testen Sie eine Zonenmigration vor dem eigentlichen Ausführen der Migration

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Verwenden Sie eine der folgenden Methoden:

- Erstellen Sie das Manifest auf dem Ausgangs-Host für my-zone und verknüpfen Sie diese Ausgabe mithilfe einer Pipe mit einem Befehl auf dem Zielsystem, das den Ziel-Host sofort validiert:

```
global# zoneadm -z my-zone detach -n | ssh remotehost zoneadm attach -n -
```

Der Bindestrich (–) am Ende der Zeile gibt stdin als Pfad an.

Mit stdout wird die Validierung auf dem Bildschirm des Ausgangs-Hosts ausgegeben.

- Erstellen Sie das Manifest auf dem Ausgangs-Host für my-zone und leiten Sie die Ausgabe in eine Datei um:

```
global# zoneadm -z my-zone detach -n > filename
```

Kopieren Sie das Manifest auf das neue Hostsystem (siehe „So verschieben Sie den zonepath auf einen neuen Host“ auf Seite 337) und führen Sie die Validierung durch:

```
global# zoneadm attach -n path_to_manifest
```

Mithilfe des Bindestrichs (–) kann stdin als Pfad angegeben werden.

So migrieren Sie eine Zone von einem unbrauchbaren Computer

Ein Computer, der als Host für eine native Solaris-Zone fungiert, kann unbrauchbar werden. Solange jedoch die Speicherung der Zonen bestehen bleibt (z. B. ein SAN), kann eine Zone noch erfolgreich zu einem neuen Host migriert werden. Sie können den zonepath der Zone auf den neuen Host verschieben. In einigen Fällen, z. B. bei einem SAN, können die Daten im zonepath nicht tatsächlich verschoben werden. Ein SAN kann jedoch auf einfache Weise neu konfiguriert werden, so dass der zonepath auf dem neuen Host angezeigt wird. Da die Zone nicht ordnungsgemäß getrennt wurde, müssen Sie die Zone zunächst auf den neuen Host erstellen. Dazu verwenden Sie den Befehl zonecfg. Anschließend fügen Sie die Zone auf dem neuen

Host ein. Obwohl der neue Host melden wird, dass die Zone nicht ordnungsgemäß getrennt wurde, wird das System die Zone erfolgreich einfügen.

Das Verfahren für diese Task ist in den Schritten 4 bis 8 unter „[So migrieren Sie eine nicht-globalen Zone](#)“ auf Seite 334 beschrieben. Lesen Sie auch „[So verschieben Sie den zonepath auf einen neuen Host](#)“ auf Seite 337.

Verwenden von "Aktualisieren während des Anhängens" als Patching-Lösung

Das zum Migrieren von Zonen zu einem anderen System entwickelte Verfahren "Aktualisieren während des Anhängens" kann auch zum Patchen von Zonen verwendet werden. Dadurch ist die globale Zone schneller verfügbar. Der Systemadministrator kann dann bestimmen, welche Zonen zuerst aktualisiert werden, damit diese Zonen verfügbar sind, bevor andere, weniger kritische Zonen aktualisiert und gestartet werden.

Mit dem folgenden Verfahren werden alle Patches aktualisiert, sodass die Zone einer neu auf dem System installierten Zone gleicht:

1. Vor dem Anwenden eines Patch Bundles auf die globale Zone müssen Sie alle nicht-globalen Zonen abtrennen.
2. Wenden Sie das Patch Bundle auf die globale Zone an.
3. Nach Anwenden des Bundles und Neustart des Systems verwenden Sie den Befehl `zoneadm attach` mit der Option `-U`, um die nicht-globalen Zonen auf die gleiche Patch-Ebene wie die globale Zone zu bringen.

Alle Pakete, die in dieser Zone, jedoch nicht in der globalen Zone installiert sind, werden ignoriert und sind nicht betroffen.

Zum schnellen Patching mit dem Serviceprogramm `patchadd` lesen Sie „[Oracle Solaris 10 10/09: Paralleles Patchen von Zonen zur Reduzierung der für das Patchen erforderlichen Zeit](#)“ auf Seite 371.

Oracle Solaris 10 9/10: Migrieren eines reellen Oracle Solaris-Systems in eine Zone (Aufgaben)

Eine "Physical-to-Virtual"-(P2V-)Funktion wird zur Migration eines vorhandenen Oracle Solaris 10-System zu einer *native* Zone in einem Oracle Solaris 10-Zielsystem verwendet. Zur Migration eines Oracle Solaris 10-Systems zu einer nicht-globalen Zone des `solaris10`-Brands, die in der Oracle Solaris 11-Version verfügbar ist, wird auf *Oracle Solaris 11.1 Administration: Oracle Solaris Zones, Oracle Solaris 10 Zones, and Resource Management* verwiesen.

Verwenden des `zonep2vchk`-Serviceprogramms zum Testen des Systems

Verwenden Sie das `zonep2vchk`-Serviceprogramm zur Auswertung eines Oracle Solaris 10-Hosts zur Migration in eine Zone auf einem anderen Oracle Solaris 10-Host und zum Erstellen einer `zonecfg`-Vorlage. Das Serviceprogramm wird vor Beginn der Migration auf dem Quellsystem ausgeführt. Das Serviceprogramm verfügt über folgende Funktionen:

- Analyse der Oracle Solaris-Konfiguration, einschließlich Networking, Speicher und Betriebssystemfunktionen, die verwendet werden
- Analyse der Anwendungsbinärdateien
- Analyse von ausgeführten Anwendungen
- Generieren einer `zonecfg`-Vorlage `zonecfg`-Befehlsdatei zur Verwendung in einem Zielhostsystem. Die Zone stimmt mit der Konfiguration des Quellsystems überein.

Das `zonep2vchk`-Serviceprogramm wird in der Manpage [zonep2vchk\(1M\)](#) beschrieben.

Oracle Solaris 10 1/13: Abrufen des `zonep2vchk`-Serviceprogramms

Das `zonep2vchk`-Serviceprogramm ist in einem Oracle Solaris 10 1/13-System verfügbar.

Wenn Sie das Serviceprogramm mit früheren Versionen von Oracle Solaris 10 verwenden möchten, können Sie das ungebündelte Paket von OTN <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris10/downloads> herunterladen.

Hinweis – Wenn Sie ein ungebündeltes Paket hinzufügen, beeinträchtigt dies die Version nicht, die von Oracle Solaris 10 1/13 bereitgestellt wird, wenn das System danach upgegradet oder gepatcht wird. Die ungebündelte Version wird in `/opt/SUNWzonep2vchk` installiert. Ein Upgrade oder Patch zu Oracle Solaris 10 1/13 fügt die ungebündelte Version in `/usr/sbin` hinzu. Das vorher abgerufene ungebündelte Paket kann dann deinstalliert werden.

Weitere Erwägungen im Zusammenhang mit der Migration

Je nach den Services, die von dem ursprünglichen Oracle Solaris 10-System ausgeführt werden, muss der globale Administrator möglicherweise die Zone auf dem neuen Host manuell anpassen, nachdem sie installiert wurde. Beispielsweise müssen die der Zone zugewiesenen Berechtigungen eventuell geändert werden. Dies erfolgt nicht automatisch. Da einige Systemservices nicht innerhalb von Zonen funktionieren, sind einige reelle Systeme nicht zur Migration in eine Zone geeignet.

Wenn das über P2V zu installierende Quellsystemabbild eine neuere Version als die Betriebssystemversion auf dem Zielhost ist, verläuft die Installation nicht erfolgreich.

Erstellen des Abbilds zur direkten Migration eines Oracle Solaris-Systems in eine Zone

Sie können mit den Flash-Archivierungstools ein Abbild des installierten Systems erstellen, das in eine Zone migriert werden kann.

Das System kann mit der gesamten Software, die in der Zone ausgeführt wird, konfiguriert werden, bevor das Abbild erstellt wird. Dieses Abbild wird dann vom Installationsprogramm verwendet, wenn die Zone installiert ist.



Achtung – Wenn Sie ein Oracle Solaris Flash-Archiv oder `flar` eines Oracle Solaris 10-Systems erstellen, das über einen ZFS-Root verfügt, dann ist `flar` standardmäßig ein ZFS send-Datenstrom, mit dem der Root-Pool wiederhergestellt werden kann. Dieses Abbild kann nicht zur Installation einer Zone in der Oracle Solaris 10-Version verwendet werden. Sie müssen das `flar` mit einem expliziten `cpio`- oder `pax`-Archiv erstellen, wenn das System über einen ZFS-Root verfügt.

Verwenden Sie den Befehl `flarcreate` mit der Option `-L archiver`, und geben Sie `cpio` oder `pax` als Methode zur Archivierung der Dateien an. Weitere Informationen finden Sie in Schritt 4 des nächsten Verfahrens.

▼ So verwenden Sie `flarcreate` zum Erstellen des Abbilds

Mit dem Befehl `flarcreate`, der in der Manpage `flarcreate(1M)` beschrieben ist, können Sie das Systemabbild erstellen. In diesem Beispielverfahren wird NFS verwendet, um das Flash-Archiv auf dem Oracle Solaris-Zielsystem zu platzieren, Sie können jedoch die Datei mit einer beliebigen Methode verschieben.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

2 Melden Sie sich bei dem zu archivierenden Ausgangssystem an.

3 Wechseln Sie in das `root`-Verzeichnis.

```
# cd /
```

4 Erstellen Sie mit dem Befehl `flarcreate` eine Flash-Archiv-Abbilddatei namens `s10-system` auf dem Ausgangssystem und verschieben Sie das Archiv auf das Zielsystem:

```
source-system # flarcreate -S -n s10-system -L cpio /net/target/export/s10-system.flar
Determining which filesystems will be included in the archive...
Creating the archive...
cpio: File size of "etc/mnttab" has
increased by 435
2068650 blocks
1 error(s)
Archive creation complete.
```

Der Zielcomputer benötigt `root`-Schreibzugriff auf das `/export`-Dateisystem. Abhängig von der Größe des Dateisystems auf dem Host kann das Archiv mehrere Gigabyte umfassen. Achten Sie also darauf, dass das Zieldateisystem genügend freien Speicherplatz aufweist.

Tipp – In einigen Fällen kann `flarcreate` Fehler des Befehls `cpio` anzeigen. Meistens sind dies Meldungen wie Dateigröße von `etc/mnttab` hat sich um 435 vergrößert. Wenn diese Meldungen Protokolldateien oder Dateien betreffen, die den Systemstatus widerspiegeln, können sie ignoriert werden. Überprüfen Sie alle Fehlermeldungen genau.

Andere Methoden zur Archiverstellung

Sie können das Archiv auch auf andere Art erstellen. Das Installationsprogramm akzeptiert folgende Archivformate:

- `cpio`-Archive
- Mit `gzip` komprimierte `cpio`-Archive
- Mit `bzip2` komprimierte `cpio`-Archive
- `pax`-Archive, die im Format `-x xustar (XUSTAR)` erstellt wurden
- `ufsdump`-Sicherungen der Ebene Null (vollständige Sicherungen)

Das Installationsprogramm akzeptiert nur Dateiverzeichnisse, die mit einem Archivierungsserviceprogramm erstellt wurden, das Dateizugriffsrechte, Eigentümerschaft und Links speichert und wiederherstellt.

Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [cpio\(1\)](#), [pax\(1\)](#), [bzip2\(1\)](#), [gzip\(1\)](#) und [ufsdump\(1M\)](#).

Hinweis – Wenn Sie das P2V-Archiv mit einer anderen Methode als der Flash-Archivierung erstellen, müssen Sie zuvor die prozessorabhängige `libc.so.1` `lofs`-eingehängte Hardwarefunktionsbibliothek (`hwcap`) auf dem Ausgangssystem aushängen. Andernfalls kann die mit dem Archiv installierte Zone auf dem Zielsystem möglicherweise nicht gestartet werden. Nachdem Sie das Archiv erstellt haben, können Sie die entsprechende Hardwarefunktionsbibliothek über `/lib/libc.so.1` neu einhängen, indem Sie `lofs` und die Einhängeoption `-O` verwenden.

```
source-system# unmount /lib/libc.so.1
source-system# mount -O -F lofs /lib/libc.so.1
```

Host-ID-Emulation

Wenn Anwendungen von einem realen Oracle Solaris-System in eine Zone auf einem neuen System migriert werden, ändert sich die `host id` in die `host id` des neuen Computers.

In einigen Fällen hängen Anwendungen von der ursprünglichen `host id` ab und die Anwendungsconfiguration kann nicht aktualisiert werden. In diesen Fällen kann die Zone zur Verwendung der `host id` des ursprünglichen Systems konfiguriert werden. Dazu richten Sie

eine `zonecfg`-Eigenschaft zur Angabe der `hostid` ein, wie unter „[So konfigurieren Sie die Zone](#)“ auf Seite 272 beschrieben. Der Wert sollte der Ausgabe des auf dem ursprünglichen System ausgeführten Befehls `hostid` entsprechen. Um die `hostid` in einer installierten Zone anzuzeigen, können Sie auch den Befehl `hostid` verwenden.

Weitere Informationen zu Host-IDs finden Sie unter [hostid\(1\)](#).

Konfigurieren der Zone

Erstellen Sie die neue Zonenkonfiguration auf dem Zielsystem, indem Sie die `zonecfg`-Vorlagenkonfigurationsdatei verwenden, die von dem `zonep2vchk`-Serviceprogramm erstellt wurde. Außerdem wird auf die Prozedur „[So konfigurieren Sie die Zone](#)“ auf Seite 272 verwiesen.

Tipp – Wenn Sie CDs oder DVDs zur Installation der Anwendungen in einer neuen Zone verwenden, stellen Sie bei der Erstkonfiguration der Branded Zone mit dem Befehl `add fs` schreibgeschützten Zugriff auf CD- oder DVD-Medien in der globalen Zone ein. Zur Installation eines Produkts in der Branded Zone können CDs oder eine DVD verwendet werden. Weitere Informationen dazu finden Sie unter „[So fügen Sie den Zugriff auf CD- oder DVD-Medien in einer nicht-globalen Zone hinzu](#)“ auf Seite 435.

Installieren der Zone

Der Befehl `zoneadm`, der unter [Teil II](#) und in der Manpage [zoneadm\(1M\)](#) beschrieben wird, ist das primäre Tool zur Installation und Administration nicht-globaler Zonen. Vorgänge, bei denen der Befehl `zoneadm` eingesetzt wird, müssen von der globalen Zone auf dem Zielsystem aus ausgeführt werden.

Außer dem Entpacken von Dateien aus dem Archiv werden bei der Installation Überprüfungen, Nachbearbeitung und andere Funktionen ausgeführt, um zu gewährleisten, dass die Zone zur Ausführung auf dem Host optimiert ist.

Sie können ein Abbild eines Oracle Solaris-Systems verwenden, das mit der gesamten Software konfiguriert wurde, die in der Zone ausgeführt wird.

Wenn Sie ein Oracle Solaris-Systemarchiv von einem vorhandenen System erstellt haben und bei der Installation der Zone die Option `-p` (`sysidcfg` erhalten) verwenden, hat die Zone die gleiche ID wie das System, das zur Erstellung des Abbilds verwendet wurde.

Wenn Sie bei der Installation der Zone auf dem Ziel die Option `-u` (`sys-unconfig`) verwenden, sind weder Hostname noch Namen-Service für die erstellte Zone konfiguriert.



Achtung – Sie *müssen* entweder die Option `-p` oder die Option `-u` angeben, sonst wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Installationsoptionen

Option	Beschreibung
<code>-a Archiv</code>	Speicherort des Archivs, von dem das Systemabbild kopiert wird. Ein vollständiges Flash-Archiv und <code>cpio-</code> , mit <code>gzip</code> komprimiertes <code>cpio</code> , mit <code>bzip</code> komprimiertes <code>cpio</code> und <code>ufsdump</code> der Ebene 0 werden unterstützt. Lesen Sie die Manpage <code>gzip</code> , die im Paket <code>SUNWs fman</code> zur Verfügung gestellt wird.
<code>-d Pfad</code>	Speicherort des Verzeichnisses, von dem das Systemabbild kopiert wird.
<code>-d –</code>	Verwenden Sie die Option <code>-d</code> mit dem Strichparameter, um anzugeben, dass das vorhandene Verzeichnis-Layout in <code>zonepath</code> verwendet werden soll. Wenn der Administrator daher das <code>zonepath</code> -Verzeichnis vor der Installation manuell einrichtet, kann mit der Option <code>-d –</code> angegeben werden, dass das Verzeichnis bereits vorhanden ist.
<code>-p</code>	System-ID erhalten.
<code>-s</code>	Im automatischen Modus installieren.
<code>-u</code>	<code>sys-unconfig</code> der Zone.
<code>-v</code>	Verbose-Ausgabe.
<code>-bpatchid</code>	Mindestens eine <code>-b</code> -Option kann zur Angabe einer Patch-ID für einen Patch verwendet werden, der im Systemabbild installiert ist. Diese Patches werden während des Installationsprozesses zurückgenommen.

Die Optionen `-a` und `-d` schließen sich gegenseitig aus. Die Optionen `-p`, `-s`, `-u` und `-v` sind nur zulässig, wenn entweder `-a` oder `-d` angegeben wird.

▼ So installieren Sie die Zone

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
- 2 **Installieren Sie die konfigurierte Zone `s-zone` mit dem Befehl `zoneadm` und der Option `install -a` sowie dem Pfad zum Archiv.**

```
global# zoneadm -z s-zone install -u -a /net/machine_name/s-system.flar
```

Während der Installation werden verschiedene Meldungen angezeigt. Dies kann etwas Zeit beanspruchen.

Wenn die Installation jetzt abgeschlossen wird, versuchen Sie den Unterbefehl `list` mit den Optionen `-i` und `-v`, um die installierten Zonen aufzulisten und deren Status zu überprüfen.

Allgemeine Fehler

Wenn eine Installation fehlschlägt, sehen Sie sich die Protokolldatei an. Wenn die Installation erfolgreich ist, befindet sich die Protokolldatei unter `/var/log` innerhalb der Zone. Wenn die Installation fehlschlägt, befindet sich die Protokolldatei unter `/var/tmp` innerhalb der globalen Zone.

Wenn die Installation einer Zone unterbrochen wird oder fehlschlägt, befindet sie sich im Status „incomplete“. Geben Sie den Befehl `uninstall -F` ein, um die Zone in den Status „configured“ zurückzusetzen.

Booten der Zone

▼ So booten Sie die Zone

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

Wenn Sie die Option `-u` verwendet haben, müssen Sie sich mit `zlogin` bei der Zonenkonsole anmelden und die Systemkonfiguration gemäß der Beschreibung unter „[Durchführen der internen Erstkonfiguration der Zone](#)“ auf Seite 320 durchführen.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
- 2 **Verwenden Sie den Befehl `zoneadm` mit der Option `-z`, den Namen der Zone (`s-zone`) und den Unterbefehl `boot` zum Booten der Zone.**

```
global# zoneadm -z s-zone boot
```
- 3 **Nachdem das Booten abgeschlossen ist, geben Sie den Unterbefehl `list` mit der Option `-v` ein, um den Status zu überprüfen.**

```
global# zoneadm list -v
```


Informationen zu den Paketen und Patches auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen (Überblick)

Oracle Solaris 10 1/06: Dieses Kapitel wurde vollständig überarbeitet.

In diesem Kapitel wird die Pflege des Oracle Solaris-Betriebssystems bei installierten Zonen beschrieben. Hier finden Sie Informationen über das Hinzufügen von Paketen und Patches zum Betriebssystem in der globalen Zone und in allen installierten nicht-globalen Zonen. Darüber hinaus wird das Entfernen von Paketen und Patches beschrieben. Die Informationen in diesem Kapitel ergänzen die vorhandene Oracle Solaris-Dokumentation zu Installation und Patching. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentationssammlung für Oracle Solaris-Version 10 und dessen Installation sowie dem *System Administration Guide: Basic Administration*.

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

- „Neuerungen beim den Paketen und Patches bei installierten Zonen“ auf Seite 350
- „Einführung in das Paket- und Patch-Tool“ auf Seite 351
- „Allgemeine Informationen zu Paketen und Zonen“ auf Seite 352
- „Zonen synchron halten“ auf Seite 353
- „Allgemeine Informationen zum Hinzufügen von Paketen in Zonen“ auf Seite 355
- „Allgemeine Informationen zum Entfernen von Paketen aus Zonen“ auf Seite 359
- „Informationen zu den Paketparametern“ auf Seite 360
- „Abfrage der Paketinformationen“ auf Seite 369
- „Allgemeine Informationen zum Hinzufügen von Patches in Zonen“ auf Seite 369
- „Einspielen von Patches in ein Oracle Solaris-System mit installierten Zonen“ auf Seite 372
- „Entfernen von Patches in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen“ auf Seite 374
- „Produkt-Datenbank“ auf Seite 375

Neuerungen beim den Paketen und Patches bei installierten Zonen

Die Software-downloads-site für Patches ist [My Oracle Support \(https://support.oracle.com\)](https://support.oracle.com). Klicken Sie auf die Registerkarte "Patches & Updates". Auf dieser Site können Sie die Downloadanweisungen anzeigen und die Bilder herunterladen. Wenden Sie sich an Ihren Supportprovider, wenn Sie zusätzliche Informationen zu Patches benötigen.

Oracle Solaris 10 1/06: Dieses Kapitel wurde nach Oracle Solaris 10 neu geschrieben und dokumentiert jetzt das aktuelle Verhalten der Befehle für Pakete und Patches auf einem System mit installierten nicht-globalen Zonen.

Oracle Solaris 10 6/06: Die Informationen zu den Paketparametern `SUNW_PKG_ALLZONES`, `SUNW_PKG_HOLLOW` und `SUNW_PKG_THISZONE` wurden überarbeitet. Lesen Sie dazu „[Einführung in das Paket- und Patch-Tool](#)“ auf Seite 351 und „[Informationen zu den Paketparametern](#)“ auf Seite 360.

Oracle Solaris 10 8/07 und höher:

- <Check Alignment of PHs> Wenn der Befehl `patchadd` zum Hinzufügen eines Pakets verwendet wird, das mit dem Befehl `pkgadd` und der Option `-G` installiert wurde, ist die Option `-G` für `patchadd` nicht mehr erforderlich.
- Es wurde eine Tabelle hinzugefügt, in der die Ergebnisse aufgeführt sind, wenn die Befehle `pkgadd`, `pkgrm`, `patchadd` und `patchrm` auf einem System mit nicht-globalen Zonen in verschiedenen Status ausgeführt werden. Lesen Sie dazu „[So wirken sich Patch- und Paketvorgänge auf den Status einer Zone aus](#)“ auf Seite 354.
- Es wurde eine Beschreibung der Interaktion von `patchadd -G` und der Variablen `pkginfo` hinzugefügt. Lesen Sie dazu „[Interaktionen von patchadd -G und der Variablen pkginfo auf Systemen mit installierten Zonen](#)“ auf Seite 373.
- Informationen zum Patchen mit zurückgestellter Aktivierung wurden hinzugefügt. Lesen Sie dazu „[Oracle Solaris 10 8/07: Patchen mit verzögerter Aktivierung](#)“ auf Seite 370.
- Informationen zur Option `-G` des Befehls `pkgrm` wurden gelöscht.

Oracle Solaris 10 10/09: Das parallele Patchen von Zonen ist eine Verbesserung im Vergleich zu den standardmäßigen Patchserviceprogrammen in Oracle Solaris 10. Für ältere Versionen als Solaris 10 10/09 wird diese Funktion im Patch des Patchserviceprogramms 119254-66 oder einer späteren Revision (SPARC) und 119255-66 oder einer späteren Revision (x86) bereitgestellt. Weitere Informationen finden Sie in „[Oracle Solaris 10 10/09: Paralleles Patchen von Zonen zur Reduzierung der für das Patchen erforderlichen Zeit](#)“ auf Seite 371 und „[Oracle Solaris 10 10/09: So spielen Sie Patches parallel in nicht-globalen Zonen ein](#)“ auf Seite 385. Unter „[Verwenden von "Aktualisieren während des Anhängens" als Patching-Lösung](#)“ auf Seite 340 wird die empfohlene Methode zur schnellen Aktualisierung von Patches auf einem System mit Zonen beschrieben.

Eine vollständige Liste der neuen Oracle Solaris 10-Funktionen und eine Beschreibung der Oracle Solaris-Versionen finden Sie in *Oracle Solaris OS: Hardware Compatibility List* unter <http://www.oracle.com/webfolder/technetwork/hcl/index.html>.

Einführung in das Paket- und Patch-Tool

Die Oracle Solaris-Pakettools werden bei der Verwaltung der Zonenumgebung verwendet. Der globale Administrator kann das System auf eine neue Version von Oracle Solaris aufrüsten, wobei gleichzeitig die globalen und alle nicht-globalen Zonen aktualisiert werden.

Oracle Solaris Live Upgrade, das standardmäßige Oracle Solaris-Programm zur interaktiven Installation oder das benutzerdefinierte JumpStart-Installationsprogramm können in der globalen Zone eingesetzt werden, um ein System mit nicht-globalen Zonen aufzurüsten. Für Zonen mit einem zonepath auf ZFS gelten folgende Einschränkungen:

- Oracle Solaris Live Upgrade wird auf Systemen, deren zonepath sich auf einem ZFS befindet, ab Oracle Solaris 10 10/08 unterstützt.
- Das System kann nur mit Oracle Solaris Live Upgrade aktualisiert werden.

Weitere Informationen finden Sie in „[Verwenden von Live Upgrade zum Migrieren oder Aktualisieren eines Systems mit Zonen \(Solaris 10 10/08\)](#)“ in *Oracle Solaris ZFS-Administrationshandbuch*.

Mit den Paket-Tools kann der Zonenadministrator alle in einer nicht-globalen Zone installierten Softwareanwendungen verwalten (innerhalb der in diesem Dokument beschriebenen Grenzen).

Bei installierten Zonen gelten die folgenden allgemeinen Richtlinien:

- Der globale Administrator kann Software in jeder Zone auf dem System verwalten.
- Das Root-Dateisystem einer nicht-globalen Zone kann mit den Paket- und Patchtools in Oracle Solaris von der globalen Zone aus verwaltet werden. Die Paket- und Patchtools in Oracle Solaris werden innerhalb der nicht-globalen Zone für die Administration von gebündelten (bundled), eigenständigen (unbundled) oder Drittanbieterprodukten unterstützt.
- Die Paket- und Patch-Tools arbeiten in einer Umgebung, in der Zonen aktiviert sind. Mit den Tools kann ein Paket oder ein Patch, das in der globalen Zone installiert wird, auch in einer nicht-globalen Zone installiert werden.
- Der Paketparameter `SUNW_PKG_ALLZONES` definiert den *Zonen-Geltungsbereich* eines Pakets. Der Geltungsbereich legt den Zonentyp fest, in dem ein bestimmtes Paket installiert werden kann. Weitere Informationen zu diesem Parameter finden Sie unter „[SUNW_PKG_ALLZONES-Paketparameter](#)“ auf Seite 364.

- Der Paketparameter `SUNW_PKG_HOLLOW` definiert die *Sichtbarkeit* eines Pakets, wenn es in allen Zonen installiert und in allen Zonen identisch sein muss. Weitere Informationen zu diesem Parameter finden Sie unter „`SUNW_PKG_HOLLOW`-Paketparameter“ auf Seite 366.
- Der Paketparameter `SUNW_PKG_THISZONE` legt fest, ob ein Paket nur in der aktuellen Zone installiert werden muss. Weitere Informationen zu diesem Parameter finden Sie unter „`SUNW_PKG_THISZONE`-Paketparameter“ auf Seite 368.
- Pakete, die keine Werte für Zonen-Paketparameter definieren, haben die Standardeinstellung `false`.
- Die innerhalb einer nicht-globalen Zone sichtbaren Paketinformationen entsprechen den Dateien, die mit den Oracle Solaris-Paket- und Patchtools in dieser Zone installiert wurden. Die Paketinformationen werden mit den `inherit-pkg-dir`-Verzeichnissen synchron gehalten.
- Eine Änderung, beispielsweise ein zur globalen Zone hinzugefügter Patch bzw. Paket kann für alle Zonen übernommen werden. Diese Funktion sorgt für Konsistenz zwischen der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen.
- Mit den Paket-Befehlen können Pakete hinzugefügt, entfernt und abgefragt werden. Mit den Patch-Befehlen können Patches hinzugefügt und entfernt werden.

Hinweis – Während der Durchführung von bestimmten Patch- oder Paketvorgängen wird eine Zone für andere Vorgänge dieses Typs vorübergehend gesperrt. Darüber hinaus fordert das System eventuell eine Bestätigung für den angeforderten Vorgang durch den Administrator an.

Allgemeine Informationen zu Paketen und Zonen

Nur ein Teil der in der globalen Zone installierten Oracle Solaris-Pakete werden bei der Installation einer nicht-globalen Zone vollständig repliziert. Beispiel: Viele Pakete, die den Oracle Solaris-Kernel enthalten, sind in einer nicht-globalen Zone nicht erforderlich. Alle nicht-globalen Zonen nutzen implizit den gleichen Oracle Solaris-Kernel aus der globalen Zone. Auch wenn die Daten eines Pakets nicht erforderlich sind oder in einer nicht-globalen Zone nicht benötigt werden, muss eventuell auch in einer nicht-globalen Zone bekannt sein, dass ein bestimmtes Paket in der globalen Zone installiert wurde. Diese Informationen ermöglichen, dass Paketabhängigkeiten von nicht-globalen Zonen ordnungsgemäß mit der globalen Zone gelöst werden.

Pakete enthalten Parameter, mit denen festgelegt wird, wie ihr Inhalt verteilt wird und in einem System mit installierten nicht-globalen Zonen sichtbar gemacht wird. Die Paketparameter `SUNW_PKG_ALLZONES`, `SUNW_PKG_HOLLOW` und `SUNW_PKG_THISZONE` definieren die Eigenschaften von Paketen auf einem System mit installierten Zonen. Falls gewünscht, können Systemadministratoren anhand der Einstellungen dieser Paketparameter die Anwendbarkeit des Pakets prüfen, während sie ein Paket in einer Zonenumgebung anwenden oder entfernen. Die Werte dieser Parameter können mit dem Befehl `pkgparam` angezeigt werden. Weitere

Informationen zu Parametern finden Sie unter „[Informationen zu den Paketparametern](#)“ auf Seite 360. Anweisungen zur Anwendung finden Sie unter „[Überprüfen der Paketparameter-Einstellungen auf einem System mit installierten Zonen](#)“ auf Seite 386.

Weitere Informationen zu den Paketeigenschaften und -parametern finden Sie in der Manpage [pkginfo\(4\)](#) Informationen zum Anzeigen der Werte von Paketparametern finden Sie in der Manpage [pkgparam\(1\)](#).

Für Pakete generierte Patches

Wenn ein Patch für ein Paket generiert wird, müssen die Parameter die gleichen Werte wie die Parameter im ursprünglichen Paket aufweisen.

Interaktive Pakete

Jedes interaktive Paket (ein Paket, das ein Anforderungsskript enthält) wird nur der aktuellen Zone hinzugefügt. Mit diesem Paket wird keine andere Zone bestückt. Ein interaktive Paket wird der globalen Zone so behandelt, als ob es mit dem Befehl `pkgadd` und der Option `-G` hinzugefügt wurde. Weitere Informationen zu dieser Option finden Sie unter „[Allgemeine Informationen zum Hinzufügen von Paketen in Zonen](#)“ auf Seite 355.

Zonen synchron halten

Die in nicht-globalen Zonen installierte Software sollte weitestgehend mit der in der globalen Zone installierten Software synchron sein. Dies minimiert den Administrationsaufwand bei Systemen mit mehreren installierten Zonen.

Um dieses Ziel zu erreichen, erzwingen die Paket-Tools die folgenden Regeln beim Hinzufügen oder Entfernen von Paketen in der globalen Zone.

In der globalen Zone mögliche Paketvorgänge

Wenn das Paket aktuell weder in der globalen Zone noch in einer nicht-globalen Zone installiert ist, kann es wie folgt installiert werden:

- Nur in der globalen Zone, wenn `SUNW_PKG_ALLZONES=false`
- Nur in der aktuellen (globalen) Zone, wenn `SUNW_PKG_THISZONE=true`
- In der globalen Zone und in allen nicht-globalen Zonen

Wenn das Paket aktuell nur in der globalen Zone installiert ist:

- Das Paket kann in allen nicht-globalen Zonen installiert werden.

- Das Paket kann aus der globalen Zone entfernt werden.

Wenn ein Paket aktuell in der globalen Zone und nur in einem Teil der nicht-globalen Zonen installiert ist:

- `SUNW_PKG_ALLZONES` muss auf `false` gesetzt sein.
- Das Paket kann in allen nicht-globalen Zonen installiert werden. Vorhandene Instanzen in allen nicht-globalen Zonen werden auf die installierte Version aktualisiert.
- Das Paket kann aus der globalen Zone entfernt werden.
- Das Paket kann aus der globalen Zone und aus allen nicht-globalen Zonen entfernt werden.

Wenn ein Paket aktuell in der globalen Zone und in alle nicht-globalen Zone installiert ist, kann es aus der globalen Zone und aus allen nicht-globalen Zonen entfernt werden.

Diese Regeln stellen Folgendes sicher:

- In der globalen Zone installierte Pakete werden entweder nur in der globalen Zone, oder in der globalen Zone und in allen nicht-globalen Zonen installiert.
- In der globalen Zone und in nicht-globalen Zonen installierte Pakete sind in allen Zonen gleich.

In einer nicht-globalen Zone mögliche Paketvorgänge

In einer nicht-globalen Zone sind die folgenden Paketvorgänge möglich:

- Wenn ein Paket aktuell nicht in der nicht-globalen Zone installiert ist, kann es nur dann installiert werden, wenn `SUNW_PKG_ALLZONES=false` ist.
- Das Paket kann in der aktuellen (nicht-globalen) Zone installiert werden, wenn `SUNW_PKG_THISZONE=true` ist.
- Wenn ein Paket aktuell in der nicht-globalen Zone installiert ist:
 - Das Paket kann nur dann über eine vorhandene Instanz des Pakets installiert werden, wenn `SUNW_PKG_ALLZONES=false` ist.
 - Das Paket kann nur dann aus der nicht-globalen Zone entfernt werden, wenn `SUNW_PKG_ALLZONES=false` ist.

So wirken sich Patch- und Paketvorgänge auf den Status einer Zone aus

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse aufgeführt, wenn die Befehle `pkgadd`, `pkgrm`, `patchadd` und `patchrm` auf einem System mit nicht-globalen Zonen in verschiedenen Status ausgeführt werden.

Bitte beachten Sie, dass für Oracle Solaris10 5/08 in dieser Tabelle Änderungen an der Beschreibung des Status "Installed" vorgenommen wurden.

Status der Zone	Auswirkung des Patch- und Paketvorgangs
Konfiguriert	Patch- und Paket-Tools können ausgeführt werden. Es wurde noch keine Software installiert.
Installed	<p>Patch- und Paket-Tools können ausgeführt werden. Während der Ausführung von Patch- oder Paketoperationen bringt das System die betreffende Zone vom Status „Installed“ in den neuen internen Status „Mounted“. Nach dem Abschluss der Patch-Operation kehrt das System zurück in den Status „Installed“.</p> <p>Bitte beachten Sie, dass nach Abschluss des Befehls <code>zoneadm - z Zonenname install</code> die Zone ebenfalls in den Status „Installed“ gebracht wird. Auf einer Zone mit dem Status „Installed“, die noch niemals gebootet wurde, können keine Patches installiert bzw. Paketbefehle ausgeführt werden. Die Zone muss dafür mindestens einmal gebootet worden sein, damit sie in den Status „Running“ geht. Nachdem die Zone wenigstens einmal gebootet und dann mithilfe des Befehls <code>zoneadm halt</code> in den Status „Installed“ gebracht wurde, können Patch- und Paketbefehle ausgeführt werden.</p>
Ready	Patch- und Paket-Tools können ausgeführt werden.
Running	Patch- und Paket-Tools können ausgeführt werden.
Incomplete	Eine Zone, die mit dem Befehl <code>zoneadm</code> installiert oder entfernt wird. Patch- und Paket-Tools können nicht ausgeführt werden. Die Tools können die Zone nicht in einen geeigneten Status versetzen, so dass die Tools angewendet werden können.

Allgemeine Informationen zum Hinzufügen von Paketen in Zonen

Mit dem Systemserviceprogramm `pkgadd`, das in der Manpage [pkgadd\(1M\)](#) beschrieben wird, können Sie Pakete auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen hinzufügen.

Verwenden von pkgadd in der globalen Zone

Das Serviceprogramm pkgadd kann in der globalen Zone mit der Option -G verwendet werden, um das Paket nur der globalen Zone hinzuzufügen. Das Paket wird nicht in anderen Zonen installiert. Wenn `SUNW_PKG_THISZONE=true` ist, müssen Sie die Option -G nicht angeben. Wenn `SUNW_PKG_THISZONE=false` ist, wird sie durch die Option -G überschrieben.

Wird das Serviceprogramm pkgadd in der globalen Zone ausgeführt, gelten die folgenden Aktionen.

- Das Serviceprogramm pkgadd kann ein Paket hinzufügen:
 - Nur zur globalen Zone, es sei denn, das Paket ist `SUNW_PKG_ALLZONES=true`
 - Zur globalen Zone und zu allen nicht-globalen Zonen
 - Nur zu allen nicht-globalen Zonen, wenn das Paket bereits in der globalen Zone installiert ist
 - Nur zur aktuellen Zone, wenn `SUNW_PKG_THISZONE=true`
- Das Serviceprogramm pkgadd kann kein Paket hinzufügen:
 - Nur zu einem Teil der nicht-globalen Zonen
 - Nur zu allen nicht-globalen Zonen, es sei denn, das Paket ist bereits in der globalen Zone installiert
- Wenn das Serviceprogramm pkgadd ohne die Optionen -G ausgeführt wird und `SUNW_PKG_THISZONE=false` ist, wird das angegebene Paket standardmäßig allen Zonen hinzugefügt. Das Paket wird nicht als nur in der globalen Zone installiert gekennzeichnet.
- Wenn das Serviceprogramm pkgadd oder die Option -G ausgeführt wird und `SUNW_PKG_THISZONE=true` ist, wird das angegebene Paket standardmäßig der aktuellen (globalen) Zone hinzugefügt. Das Paket wird als nur in der globalen Zone installiert gekennzeichnet.
- Wenn die Option -G angegeben ist, fügt das Serviceprogramm pkgadd das angegebene Paket nur der globalen Zone hinzu. Das Paket wird als nur in der globalen Zone installiert gekennzeichnet. Das Paket wird nicht installiert, wenn eine nicht-globale Zone installiert wird.

Hinzufügen eines Pakets zur globalen Zone und zu allen nicht-globalen Zonen

Um ein Paket der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen hinzuzufügen, führen Sie das Serviceprogramm pkgadd in der globalen Zone aus. Führen Sie als globaler Administrator pkgadd ohne die Option -G aus.

Ein Paket kann der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen hinzugefügt werden, ungeachtet des Bereichs, auf den sich das Paket auswirkt.

Die folgenden Schritte werden vom Serviceprogramm pkgadd ausgeführt:

- Paketabhängigkeiten werden in der globalen Zone und in allen nicht-globalen Zonen geprüft. Die Abhängigkeitsprüfung schlägt fehl, wenn erforderliche Pakete in einer Zone nicht installiert sind. Das System benachrichtigt den globalen Administrator und fordert vor dem Fortsetzen eine Bestätigung an.
- Das Paket wird der globalen Zone hinzugefügt.
- Die Paketdatenbank der globalen Zone wird aktualisiert.
- Das Paket wird jeder nicht-globalen Zone hinzugefügt und die Datenbank der globalen Zone wird aktualisiert.
- Die Paketdatenbank jeder nicht-globalen Zone wird aktualisiert.

Hinzufügen eines Pakets nur zur globalen Zone

Um ein Paket nur der globalen Zone hinzuzufügen, führen Sie das Serviceprogramm `pkgadd` nur mit der Option `-G` als globaler Administrator in der globalen Zone aus.

Ein Paket kann der globalen Zone hinzugefügt werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Der Paketinhalt wirkt sich nicht auf Bereiche der globalen Zone aus, die mit nicht-globalen Zonen gemeinsam genutzt werden.
- In dem Paket ist `SUNW_PKG_ALLZONES=false` gesetzt.

Die folgenden Schritte werden vom Serviceprogramm `pkgadd` ausgeführt:

- Wenn sich der Paketinhalt auf Bereiche der globalen Zone auswirkt, die mit einer nicht-globalen Zone gemeinsam genutzt werden, oder wenn in dem Paket `SUNW_PKG_ALLZONES=true` gesetzt ist, schlägt `pkgadd` fehl. Die Fehlermeldungen geben an, dass das Paket der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen hinzugefügt werden muss.
- Die Paketabhängigkeiten werden nur in der globalen Zone geprüft. Die Abhängigkeitsprüfung schlägt fehl, wenn erforderliche Pakete nicht installiert sind. Das System benachrichtigt den globalen Administrator und fordert vor dem Fortsetzen eine Bestätigung an.
- Das Paket wird der globalen Zone hinzugefügt.
- Die Paketdatenbank der globalen Zone wird aktualisiert.
- Die Paketinformationen in der globalen Zone werden kommentiert, um zu kennzeichnen, dass in dieses Paket nur in der globalen Zone installiert wurde. Wenn dann zu einem späteren Zeitpunkt eine nicht-globale Zone installiert wird, wird dieses Paket nicht installiert.

Hinzufügen eines in der globalen Zone installierten Pakets zu allen nicht-globalen Zonen

Um ein Paket, das bereits in der globalen Zone installiert ist, allen nicht-globalen Zonen hinzuzufügen, müssen Sie es zunächst aus der globalen Zone entfernen und dann in allen Zonen neu installieren.

Im Folgenden sind die erforderlichen Schritte aufgeführt, um ein bereits in der globalen Zone installiertes Paket in allen nicht-globalen Zonen zu installieren:

1. Rufen Sie in der globalen Zone `pkg rm` auf, um das Paket zu entfernen.
2. Fügen Sie das Paket ohne die Option `-G` hinzu.

Verwenden von `pkgadd` in einer nicht-globalen Zone

Um ein Paket einer bestimmten nicht-globalen Zone hinzuzufügen, führen Sie als Zonenadministrator das Serviceprogramm `pkgadd` ohne Optionen aus. Es gelten die folgenden Bedingungen:

- Das Serviceprogramm `pkgadd` kann Pakete nur der nicht-globalen Zone hinzufügen, in der das Serviceprogramm verwendet wird.
- Das Paket darf sich nicht auf Bereiche in der Zone auswirken, die gemeinsam mit der globalen Zone verwendet werden.
- In dem Paket ist `SUNW_PKG_ALLZONES=false` gesetzt.

Die folgenden Schritte werden vom Serviceprogramm `pkgadd` ausgeführt:

- Bevor das Paket hinzugefügt wird, werden die Paketabhängigkeiten in der Paketdatenbank der nicht-globalen Zone geprüft. Die Abhängigkeitsprüfung schlägt fehl, wenn erforderliche Pakete nicht installiert sind. Das System benachrichtigt den Administrator der nicht-globalen Zone und fordert vor dem Fortsetzen eine Bestätigung an. Die Prüfung schlägt fehl, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:
 - Eine Komponente des Pakets wirkt sich auf Bereiche in der Zone aus, die gemeinsam mit der globalen Zone verwendet werden.
 - In dem Paket ist `SUNW_PKG_ALLZONES=true` gesetzt.
- Das Paket wird der Zone hinzugefügt.
- Die Paketdatenbank der Zone wird aktualisiert.

Allgemeine Informationen zum Entfernen von Paketen aus Zonen

Mit dem Serviceprogramm `pkgrm`, das in der Manpage `pkgrm(1M)` beschrieben wird, können Sie Pakete von einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen entfernen.

Verwenden von `pkgrm` in der globalen Zone

Wenn Sie das Serviceprogramm `pkgrm` in der globalen Zone ausführen, gelten die folgenden Aktionen.

- `pkgrm` kann ein Paket aus der globalen Zone, aus allen nicht-globalen Zonen oder nur aus der globalen Zone entfernen, wenn das Paket nur in der globalen Zone installiert ist.
- `pkgrm` kann ein Paket nicht nur aus der globalen Zone entfernen, wenn das Paket auch in einer nicht-globalen Zone installiert ist oder ein Paket nur aus einem Teil der nicht-globalen Zonen entfernen.

Beachten Sie, dass ein Paket nur dann von einem Zonenadministrator aus einer nicht-globalen Zone entfernt werden kann, wenn die folgenden Bedingungen zutreffen:

- Das Paket wirkt sich nicht auf Bereiche der nicht-globalen Zone aus, die gemeinsam mit der globalen Zone verwendet werden.
- In dem Paket ist `SUNW_PKG_ALLZONES=false` gesetzt.

Entfernen eines Pakets aus der globalen Zone und aus allen nicht-globalen Zonen

Um ein Paket aus der globalen Zone und aus allen nicht-globalen Zonen zu entfernen, führen Sie das Serviceprogramm `pkgrm` als globaler Administrator in der globalen Zone aus.

Ein Paket kann unabhängig von dem Bereich, auf den sich das Paket auswirkt, aus der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen entfernt werden.

Die folgenden Schritte werden vom Serviceprogramm `pkgrm` ausgeführt:

- Paketabhängigkeiten werden in der globalen Zone und in allen nicht-globalen Zonen geprüft. Falls die Abhängigkeitsprüfung fehlschlägt, kann das Serviceprogramm `pkgrm` nicht ausgeführt werden. Das System benachrichtigt den globalen Administrator und fordert vor dem Fortsetzen eine Bestätigung an.
- Das Paket wird aus allen nicht-globalen Zonen entfernt.
- Die Paketdatenbank jeder nicht-globalen Zone wird aktualisiert.
- Das Paket wird aus der globalen Zone entfernt.
- Die Paketdatenbank der globalen Zone wird aktualisiert.

Verwenden von pkgrm in einer nicht-globalen Zone

Um ein Paket aus einer nicht-globalen Zone zu entfernen, rufen Sie als Zonenadministrator das Serviceprogramm `pkgrm` auf. Es gelten die folgenden Einschränkungen:

- `pkgrm` kann nur Pakete aus der nicht-globalen Zone entfernen.
- Das Paket darf sich nicht auf Bereiche in der Zone auswirken, die gemeinsam mit der globalen Zone verwendet werden.
- In dem Paket ist `SUNW_PKG_ALLZONES=false` gesetzt.

Die folgenden Schritte werden vom Serviceprogramm `pkgrm` ausgeführt:

- Die Abhängigkeiten werden in der Paketdatenbank der nicht-globalen Zone geprüft. Falls die Abhängigkeitsprüfung fehlschlägt, kann das Serviceprogramm `pkgrm` nicht ausgeführt werden und der Zonenadministrator wird benachrichtigt. Die Prüfung schlägt fehl, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:
 - Eine Komponente des Pakets wirkt sich auf Bereiche in der Zone aus, die gemeinsam mit der globalen Zone verwendet werden.
 - In dem Paket ist `SUNW_PKG_ALLZONES=true` gesetzt.
- Das Paket wird aus der Zone entfernt.
- Die Paketdatenbank der Zone wird aktualisiert.

Informationen zu den Paketparametern

Einstellen der Paketparameter für Zonen

Die Paketparameter `SUNW_PKG_ALLZONES`, `SUNW_PKG_HOLLOW` und `SUNW_PKG_THISZONE` definieren die Eigenschaften von Paketen auf einem System mit installierten Zonen. Diese Parameter müssen gesetzt sein, so dass Pakete auf einem System mit installierten nicht-globalen Zonen verwaltet werden können.

In der folgenden Tabelle sind vier gültige Kombinationen für das Einstellen von Paketparameter aufgeführt. Wenn Sie Kombinationen wählen, die nicht in der Tabelle aufgeführt sind, so sind diese Einstellungen ungültig und das Paket kann nicht installiert werden.

Achten Sie darauf, alle drei Paketparameter einzustellen. Sie können alle drei Paketparameter frei lassen. Die Paket-Tools interpretieren einen fehlenden Paketparameter so, als wäre die Einstellung `false` gewählt. Dennoch raten wir davon ab, Parameter nicht einzustellen. Durch das Einstellen aller drei Paketparameter geben Sie das exakte Verhalten der Paket-Tools beim Installieren oder Deinstallieren eines Pakets vor.

TABELLE 25-1 Gültige Einstellungen für die Paketparameter

SUNW_PKG_ALLZONES Einstellung	SUNW_PKG_HOLLOW Einstellung	SUNW_PKG_THISZONE Einstellung	Paketbeschreibung
False	False	False	<p>Dies ist die Standardeinstellung für Pakete, die nicht für alle Zonen-Paketparameter Werte angeben.</p> <p>Ein Paket mit diesen Einstellungen kann entweder in der globalen oder in einer nicht-globalen Zone installiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn der Befehl <code>pkgadd</code> in der globalen Zone ausgeführt wird, erfolgt die Installation des Pakets in der globalen Zone und in allen nicht-globalen Zonen. ■ Wenn der Befehl <code>pkgadd</code> in einer nicht-globalen Zone ausgeführt wird, erfolgt die Installation des Pakets nur in der nicht-globalen Zone. <p>In beiden Fällen ist der gesamte Inhalt des Pakets in allen Zonen sichtbar, in denen das Paket installiert wurde.</p>
False	False	True	<p>Ein Paket mit diesen Einstellungen kann entweder in der globalen oder in einer nicht-globalen Zone installiert werden. Wenn nach der Installation neue nicht-globale Zonen erstellt werden, wird das Paket nicht auf diese neuen nicht-globalen Zonen installiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn der Befehl <code>pkgadd</code> in der globalen Zone ausgeführt wird, erfolgt die Installation des Pakets nur in der globalen Zone. ■ Wenn der Befehl <code>pkgadd</code> in einer nicht-globalen Zone ausgeführt wird, erfolgt die Installation des Pakets nur in der nicht-globalen Zone. <p>In beiden Fällen ist der gesamte Inhalt des Pakets in der Zone sichtbar, in der das Paket installiert wurde.</p>

TABELLE 25-1 Gültige Einstellungen für die Paketparameter (Fortsetzung)

SUNW_PKG_ALLZONES Einstellung	SUNW_PKG_HOLLOW Einstellung	SUNW_PKG_THISZONE Einstellung	Paketbeschreibung
True	False	False	<p>Ein Paket mit diesen Einstellungen kann nur in der globalen Zone installiert werden. Wenn der Befehl pkgadd ausgeführt wird, erfolgt die Installation des Pakets in der globalen Zone und in allen nicht-globalen Zonen. Der gesamte Inhalt des Pakets ist in allen Zonen sichtbar.</p> <p>Hinweis – Jeder Versuch, das Paket in einer nicht-globalen Zone zu installieren, schlägt fehl.</p>

TABELLE 25-1 Gültige Einstellungen für die Paketparameter (Fortsetzung)

SUNW_PKG_ALLZONES Einstellung	SUNW_PKG_HOLLOW Einstellung	SUNW_PKG_THISZONE Einstellung	Paketbeschreibung
True	True	False	<p>Ein Paket mit diesen Einstellungen kann nur vom globalen Administrator und nur in der globalen Zone installiert werden. Wenn der Befehl <code>pkgadd</code> ausgeführt wird, erfolgt die Installation des Paketinhalts vollständig in der globalen Zone. Wenn die Paketparameter eines Pakets auf diese Werte gesetzt sind, wird der Paketinhalt nicht an eine nicht-globale Zone geliefert. In den nicht-globalen Zonen werden lediglich die Paket-Installationsinformationen installiert, die für die Anzeige des Pakets erforderlich sind. Dies ermöglicht die Installation anderer Pakete, deren Installation von diesem Paket abhängt.</p> <p>Für die Paketabhängigkeitsprüfung scheint das Paket in allen Zonen installiert zu sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ In der globalen Zone ist der gesamte Inhalt des Pakets sichtbar. ■ In nicht-globalen Whole Root Zones ist der gesamte Inhalt des Pakets nicht sichtbar. ■ Wenn eine nicht-globale Zone ein Dateisystem von der globalen Zone übernimmt, ist ein in diesem Dateisystem installiertes Paket auch in einer nicht-globalen Zone sichtbar. Alle anderen Dateien, die aus dem Paket stammen, sind innerhalb der nicht-globalen Zone nicht sichtbar. Beispielsweise kann eine nicht-globale Sparse Root Zone bestimmte Verzeichnisse gemeinsam mit der globalen Zone nutzen. Diese Verzeichnisse sind schreibgeschützt. Nicht-globale Sparse Root Zones nutzen unter anderem das Dateisystem <code>/platform</code> gemeinsam mit der globalen Zone. Ein weiteres Beispiel sind Pakete mit Dateien, die nur für die Boot-Hardware relevant sind.

SUNW_PKG_ALLZONES-Paketparameter

Der optionale Paketparameter `SUNW_PKG_ALLZONES` definiert den Geltungsbereich der Zone eines Pakets. Dieser Parameter definiert Folgendes:

- Ob ein Paket in allen Zonen installiert werden muss
- Ob ein Paket in allen Zonen identisch sein muss

Der Paketparameter `SUNW_PKG_ALLZONES` kann zwei zulässige Werte annehmen. Diese Werte sind `true` und `false`. Der Standardwert ist `false`. Falls dieser Parameter nicht gesetzt oder auf einen anderen Wert als `true` oder `false` gesetzt ist, wird standardmäßig der Wert `false` verwendet.

Der Parameter `SUNW_PKG_ALLZONES` muss auf `true` gesetzt sein, wenn Pakete in allen Zonen die gleiche Paketversion und Patch-Revisionsstufe aufweisen *müssen*. Bei einem Paket, das eine Funktion zur Verfügung stellt, die von einem bestimmten Oracle Solaris-Kernel abhängt (z. B. Solaris 10) muss dieser Parameter auf `True` gesetzt sein. Jeder Patch für ein Paket muss den Parameter `SUNW_PKG_ALLZONES` auf den Wert setzen, der zuvor in dem Paket gesetzt war, das gepatcht werden soll. Die Patch-Revisionsstufe für ein Paket, die diesen Parameter auf `true` setzt, muss für alle Zonen gleich sein.

Pakete, die Funktionen zur Verfügung stellen, die nicht von einem bestimmten Oracle Solaris-Kernel abhängen (z. B. Pakete von Drittanbietern oder Sun-Compiler) müssen diesen Parameter auf `False` setzen. Jeder Patch für ein Paket, das diesen Parameter auf `False` setzt, muss auch diesen Parameter auf `False` setzen. Die Paketversion oder die Patch-Revisionsstufe eines Pakets, das diesen Parameter auf `false` gesetzt, muss nicht für alle Zonen gleich sein. Beispielsweise können in zwei nicht-globalen Zonen jeweils unterschiedliche Versionen eines Webservers installiert sein.

Die Werte des Paketparameters `SUNW_PKG_ALLZONES` sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

TABELLE 25-2 SUNW_PKG_ALLZONES-Paketparameterwerte

Wert	Beschreibung
false	<p>Dieses Paket kann von der globalen Zone aus nur in der globalen Zone oder in der globalen Zone und in allen nicht-globalen Zone installiert werden. Das Paket kann auch von jeder nicht-globalen Zone aus in der gleichen nicht-globalen Zone installiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Der globale Administrator kann das Paket nur in der globalen Zone installieren. ■ Der globale Administrator kann das Paket in der globalen Zone und in allen nicht-globalen Zonen installieren. ■ Der Zonenadministrator kann das Paket in einer nicht-globalen Zone installieren. <p>Wenn das Paket aus der globalen Zone entfernt wird, wird es nicht automatisch auch aus anderen Zonen entfernt. Das Paket kann aus einzelnen nicht-globalen Zonen entfernt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Das Paket muss nicht in der globalen Zone installiert werden. ■ Das Paket muss nicht in allen nicht-globalen Zonen installiert werden. ■ Das Paket muss nicht in allen Zonen identisch sein. Unterschiedliche Versionen des Pakets können in verschiedenen Zonen vorhanden sein. ■ Das Paket stellt Software bereit, die nicht implizit über alle Zonen gemeinsam genutzt wird. Dies bedeutet, dass das Paket nicht von einem bestimmten Betriebssystem abhängig ist. Zu dieser Kategorie gehört der größte Teil der Software auf Anwendungsebene. Beispiele sind StarOffice oder ein Webserver.

TABELLE 25–2 SUNW_PKG_ALLZONES-Paketparameterwerte (Fortsetzung)

Wert	Beschreibung
true	<p>Wenn das Paket in der globalen Zone installiert wird, muss es auch in allen nicht-globalen Zonen installiert werden. Wenn das Paket aus der globalen Zone entfernt wird, muss es auch aus allen nicht-globalen Zonen entfernt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn das Paket installiert wird, muss es in der globalen Zone installiert werden. Das Paket wird automatisch in allen nicht-globalen Zonen installiert. ■ Die Version des Pakets muss in allen Zonen identisch sein. ■ Die von dem Paket bereitgestellte Software wird implizit über alle Zonen gemeinsam genutzt. Das Paket hängt von den Softwareversionen ab, die implizit in allen Zonen gemeinsam genutzt wird. Das Paket muss in allen nicht-globalen Zonen sichtbar sein. Zu den Beispielen zählen umfassen Kernel-Module. <p>Mit diesen Paketen können Abhängigkeiten nicht-globaler Zonen von Paketen gelöst werden, die in der globalen Zone installiert sind, da das gesamte Paket auch in allen nicht-globalen Zonen installiert werden muss.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Das Paket kann nur vom globalen Administrator installiert werden. Das Paket kann nicht von einem Zonenadministrator in einer nicht-globalen Zone installiert werden.

SUNW_PKG_HOLLOW-Paketparameter

Der Paketparameter `SUNW_PKG_HOLLOW` definiert, ob ein Paket in allen nicht-globalen Zonen sichtbar sein muss, wenn das Paket in allen Zonen installiert und in allen Zonen identisch sein muss.

Der Paketparameter `SUNW_PKG_HOLLOW` kann zwei zulässige Werte annehmen: `true` oder `false`.

- Falls der Parameter `SUNW_PKG_HOLLOW` nicht gesetzt oder auf einen anderen Wert als `true` oder `false` gesetzt ist, wird standardmäßig der Wert `false` verwendet.
- Wenn `SUNW_PKG_ALLZONES` auf `false` gesetzt ist, wird der Parameter `SUNW_PKG_HOLLOW` ignoriert.
- Wenn `SUNW_PKG_ALLZONES` auf `false` gesetzt ist, kann der Parameter `SUNW_PKG_HOLLOW` nicht auf `true` gesetzt werden.

Die Werte des Paketparameters `SUNW_PKG_HOLLOW` sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

TABELLE 25-3 SUNW_PKG_HOLLOW-Paketparameterwerte

Wert	Beschreibung
false	<p>Dies ist kein „hollow“ (hohles) Paket:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Wenn dieses Pakets in der globalen Zone installiert wird, müssen der Paketinhalt und die Installationsinformationen in allen nicht-globalen Zonen vorhanden sein.■ Das Paket stellt Software bereit, die in allen nicht-globalen Zonen sichtbar sein muss. Ein Beispiel ist das Paket, das den Befehl <code>t russ</code> bereitstellt.■ Neben den Einschränkungen für die aktuelle Einstellung von <code>SUNW_PKG_ALLZONES</code> sind keine weiteren Einschränkungen definiert.

TABELLE 25-3 SUNW_PKG_HOLLOW-Paketparameterwerte (Fortsetzung)

Wert	Beschreibung
true	<p>Dies ist ein „hollow“ (hohles) Paket:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Der Paketinhalt wird an keine nicht-globale Zone geliefert. Jedoch sind die Paket-Installationsinformationen in allen nicht-globalen Zonen erforderlich. ■ Das Paket stellt Software bereit, die nicht in allen nicht-globalen Zonen sichtbar sein muss. Beispiele umfassen Kernel-Treiber sowie Systemkonfigurationsdateien, die nur in der globalen Zone arbeiten. Mit dieser Einstellung können Abhängigkeiten nicht-globaler Zonen von Paketen gelöst werden, die nur in der globalen Zone installiert sind, ohne dass die Paketdaten tatsächlich installiert werden. ■ Das Paket wird von Abhängigkeitsprüfungen anderer Pakete, die von der Installation dieses Pakets abhängen, als in allen Zonen installiert erkannt. ■ Diese Paketeinstellung umfasst alle Einschränkungen, die für eine Einstellung von SUNW_PKG_ALLZONES auf true definiert sind. ■ In der globalen Zone wird das Paket als mit allen enthaltenen Komponenten installiert angesehen. Bei der Installation des Pakets werden Verzeichnisse erstellt, Dateien installiert und die Klassenaktion sowie andere Skripten ausgeführt. ■ Eine nicht-globale Zone erkennt das Paket als installiert, aber es werden keine Komponenten aus dem Paket installiert. Bei der Installation des Pakets werden keine Verzeichnisse erstellt, keine Dateien installiert und es werden keine Klassenaktion oder andere Installationskripten ausgeführt. ■ Wenn das Paket aus der globalen Zone entfernt wird, erkennt das System das Paket als vollständig installiert. Bei der Deinstallation des Pakets werden die entsprechenden Verzeichnisse und Dateien entfernt und die Klassenaktion oder andere Installationskripten werden ausgeführt.

SUNW_PKG_THISZONE-Paketparameter

Der Paketparameter SUNW_PKG_THISZONE definiert, ob ein Paket nur in der aktuellen Zone installiert werden muss (global oder nicht-global). Der Paketparameter SUNW_PKG_THISZONE kann zwei zulässige Werte annehmen. Diese Werte sind true und false. Der Standardwert ist false.

Die Werte des Paketparameters SUNW_PKG_THISZONE sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

TABELLE 25-4 SUNW_PKG_THISZONE-Paketparameterwerte

Wert	Beschreibung
false	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn der Befehl <code>pkgadd</code> in einer nicht-globalen Zone ausgeführt wird, erfolgt die Installation des Pakets nur in der aktuellen Zone. ■ Wenn der Befehl <code>pkgadd</code> in der globalen Zone ausgeführt wird, erfolgt die Installation des Pakets in der globalen Zone und in allen aktuell installierten nicht-globalen Zonen. Darüber hinaus wird das Paket in alle zu einem späteren Zeitpunkt neu installierten nicht-globalen Zonen installiert.
true	<ul style="list-style-type: none"> ■ Das Paket wird nur in der aktuellen Zone installiert. ■ Wenn das Paket in der globalen Zone installiert wird, wird es aktuell bestehenden oder noch zu erstellenden nicht-globalen Zonen nicht hinzugefügt. Dies ist das gleiche Verhalten, als ob die Option <code>-G</code> für den Befehl <code>pkgadd</code> angegeben wurde.

Abfrage der Paketinformationen

Mit dem in der Manpage `pkginfo(1)` beschriebenen Serviceprogramm `pkginfo` wird das Abfragen der Software-Paketdatenbank auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen unterstützt. Weitere Informationen zur Datenbank finden Sie unter „Produkt-Datenbank“ auf Seite 375.

Das Serviceprogramm `pkginfo` kann von der globalen Zone aus eingesetzt werden, um die Software-Paketdatenbank in der globalen Zone abzufragen. Das Serviceprogramm `pkginfo` kann von einer nicht-globalen Zone aus eingesetzt werden, um die Software-Paketdatenbank in der nicht-globalen Zone abzufragen.

Allgemeine Informationen zum Hinzufügen von Patches in Zonen

Im Allgemeinen besteht ein Patch aus den folgenden Komponenten:

- Patch-Informationen:
 - Identifikation, die Patch-Version und Patch-ID
 - Anwendbarkeit, Betriebssystemtyp, Betriebssystemversion und Architektur
 - Abhängigkeiten, z. B. erforderliche und veraltete
 - Eigenschaften, z. B. muss anschließend neu gestartet werden
- Mindestens ein zu patchendes Paket, dabei muss jedes Paket Folgendes enthalten:
 - Die Version des Pakets, auf dass der Patch angewendet werden soll

- Patch-Informationen, z. B. ID, veraltete und erforderliche
- Mindestens eine Komponente des zu patchenden Pakets

Wenn der Befehl `patchadd` ein Patch anwenden soll, wird anhand der Patch-Informationen festgestellt, ob der Patch für das aktuell ausgeführte System geeignet ist. Ist der Patch nicht geeignet, wird er nicht angewendet. Patch-Abhängigkeiten gegenüber allen Zonen auf dem System werden geprüft. Falls erforderliche Abhängigkeiten nicht erfüllt sind, wird der Patch nicht angewendet. Dies schließt den Fall ein, dass bereits eine aktuellere Version des Patch installiert ist.

Jedes im Patch enthaltene Paket wird geprüft. Wenn das Paket in einer Zone nicht installiert ist, wird das Paket übergangen und nicht gepatcht.

Wenn alle Abhängigkeiten erfüllt sind, werden alle Pakete im Patch, die in einer Zone installiert sind, zum Patchen des Systems verwendet. Auch die Paket- und Patch-Datenbanken werden aktualisiert.

Hinweis – Oracle Solaris 10 3/05 bis Oracle Solaris 10 11/06: Wenn ein Paket mit `pkgadd -G` installiert wurde oder die `pkginfo`-Einstellung `SUNW_PKG_THISZONE=true` lautet, kann das Paket *nur* mit `patchadd -G` gepatcht werden. Diese Einschränkung wurde ab Oracle Solaris-Version 8/07 aufgehoben.

Oracle Solaris 10 8/07: Patchen mit verzögerter Aktivierung

Mit den Patches 119254-41 and 119255-41 wurden die Serviceprogramme `patchadd` und `patchrm` zur Patch-Installation überarbeitet. Dabei wurde die Methode geändert, mit der bestimmte Patches Funktionen zur Verfügung stellen. Von dieser Änderung ist die Installation dieser Patches in allen Oracle Solaris 10-Versionen betroffen. Die Patches mit verzögerter Aktivierung verarbeiten die zahlreichen Änderungen bei den Funktionspatches wie z.B. Kernel für die Oracle Solaris 10-Versionen nach Oracle Solaris-Version 10 3/05 besser.

Patchen mit verzögerter Aktivierung verwenden das Loopback-Dateisystem (`lofs`), um die Stabilität des laufenden Programms sicherzustellen. Wenn ein Patch an einem laufenden System angewendet wird, hält das LOFS die Systemstabilität während des Patch-Prozesses aufrecht. Diese großen Kernel-Patches erfordern immer einen Neustart, aber jetzt aktiviert der erforderliche Neustart die von LOFS vorgenommenen Änderungen. Informationen über Patches, für die ein Neustart erforderlich ist, finden Sie im Patch README.

Wenn Sie nicht-globale Zonen ausführen oder LOFS deaktiviert ist, sollten Sie die folgenden Punkte beim Installieren oder Entfernen von Patches mit verzögerter Aktivierung berücksichtigen:

- Alle nicht globale Zonen müssen sich für diesen Patch-Modus im angehaltenen Zustand befinden. Sie müssen die nicht globale Zone vor der Anwendung des Patch anhalten.

- Das Patchen mit verzögerter Aktivierung erfordert das Loopback-Dateisystem (LOFS). Bei Systemen, die Cluster 3.1 oder Sun Cluster 3.2 ausführen, ist das LOFS wahrscheinlich deaktiviert, da aktiviertes LOFS die HA-NFS-Funktionen einschränkt. Aus diesem Grund müssen Sie vor dem Installieren eines Patches mit verzögerter Aktivierung das Loopback-Dateisystem erneut aktivieren, indem Sie die folgende Zeile in der Datei `/etc/system` auskommentieren oder löschen:

```
exclude:lofs
```

Anschließend booten Sie Ihr System neu und installieren den Patch. Stellen Sie diese Zeile in der Datei `/etc/system` nach der Patch-Installation wieder her oder entfernen Sie deren Kennzeichnung als Kommentar: Anschließend müssen Sie erneut booten, um den normalen Betrieb wiederherzustellen.

Hinweis – Wenn Sie Oracle Solaris Live Upgrade zum Verwalten der Patches verwenden, treten die Probleme beim Patchen eines laufenden Systems nicht auf. Zudem werden mit dieser Anwendung die durch das Patchen verursachten Ausfallzeiten reduziert und beim Auftreten von Problemen Ausfallressourcen zur Verfügung gestellt. Sie können eine inaktive Boot-Umgebung patchen, während das System noch ausgeführt wird, und in die ursprüngliche Boot-Umgebung (boot environment, BE) zurückkehren, falls Probleme in der neuen BU auftreten. Lesen Sie dazu „Systemupgrades mit Packages bzw. Patches“ in *Oracle Solaris 10 9/10 Installationshandbuch: Solaris Live Upgrade und Planung von Upgrades*.

Oracle Solaris 10 10/09: Paralleles Patchen von Zonen zur Reduzierung der für das Patchen erforderlichen Zeit

Das parallele Patchen von Zonen ist eine Verbesserung im Vergleich zu den standardmäßigen Patchserviceprogrammen, zu denen die unterstützte Methode zum Patchen nicht-globaler Zonen auf dem Oracle Solaris 10-System gehört. Diese Funktion verbessert die Leistungsfähigkeit beim Patchen von Zonen dadurch, dass nicht-globale Zonen parallel gepatcht werden.

Für ältere Versionen als Solaris 10 10/09 wird diese Funktion im Patch des Patchserviceprogramms 119254-66 oder einer späteren Revision (SPARC) und 119255-66 oder einer späteren Revision (x86) bereitgestellt.

Die maximale Anzahl der nicht-globalen Zonen, die parallel gepatcht werden können, wird in einer neuen Konfigurationsdatei für `patchadd`, `/etc/patch/pdo.conf` festgelegt. Revision 66 oder höher dieses Patches funktioniert in allen Oracle Solaris 10-Systemen und hoch entwickelten Patchautomatisierungstools wie Sun xVM Ops Center.

Die globale Zone wird weiterhin zuerst gepatcht. Nach dem Patchen der globalen Zone wird die Anzahl der nicht-globalen Zonen, die unter `num_proc=` festgelegt ist, zusammen gepatcht. Die maximale Anzahl beträgt 1,5 mal die Anzahl der Online-CPU's, bis hin zur tatsächlichen Anzahl nicht-globaler Zonen auf dem System.

Ein Beispiel hierfür ist:

- Die Anzahl der CPU's beträgt 4
- Die Einstellung ist `num_proc=6`

Geht die Anzahl der nicht-globalen Zonen auf dem System darüber hinaus, werden die ersten 6 Zonen parallel gepatcht. Danach werden die verbleibenden nicht-globalen Zonen gepatcht, während das Patchen der ersten Gruppe durch Prozesse abgeschlossen wird.

Wenn Sie Oracle Solaris Live Upgrade und den neuen Patch zum Verwalten von Patches verwenden, werden beim Auftreten von Problemen Ausfallressourcen zur Verfügung gestellt. Sie können eine inaktive Boot-Umgebung patchen, während das System noch ausgeführt wird, und in die ursprüngliche Boot-Umgebung (boot environment, BE) zurückkehren, falls Probleme in der neuen BU auftreten.

Weitere Informationen finden Sie unter „[Oracle Solaris 10 10/09: So spielen Sie Patches parallel in nicht-globalen Zonen ein](#)“ auf Seite 385.

Hinweis – Um alle Pakete für die Zone schnell zu aktualisieren, sodass sie den Paketen einer neu installierten nicht-globalen Zone auf dem Host entsprechen, können die Zonen getrennt werden, während die Patches in der globalen Zone installiert werden, und danach mit der Option `-U` wieder angehängt werden, um sie mit der Ebene der globalen Zone in Übereinstimmung zu bringen. Weitere Informationen finden Sie unter „[Verwenden von "Aktualisieren während des Anhängens"](#) als Patching-Lösung“ auf Seite 340.

Einspielen von Patches in ein Oracle Solaris-System mit installierten Zonen

Alle Patches, die auf Ebene der globalen Zone angewendet werden, werden auf alle Zonen angewendet. Wenn eine nicht-globale Zone installiert ist, befindet sie sich auf der gleichen Patch-Ebene wie die globale Zone. Wenn die globale Zone gepatcht wird, werden alle nicht-globalen Zonen entsprechend gepatcht. Diese Aktion stellt sicher, dass auf allen Zonen die gleiche Patch-Ebene beibehalten wird.

Mit dem in der Manpage `patchadd(1M)` beschriebenen Serviceprogramm `pkgadd` können Sie Patches auf einem System mit installierten Zonen hinzufügen.

Verwenden von patchadd in der globalen Zone

Um ein Patch der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen hinzuzufügen, führen Sie patchadd als globaler Administrator in der globalen Zone aus.

Wenn patchadd in der globalen Zone verwendet wird, gelten die folgenden Bedingungen:

- Das Serviceprogramm patchadd kann Patches nur der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen hinzufügen. Dies ist die Standardaktion.
- Das Serviceprogramm patchadd kann nicht zum Hinzufügen von Patches nur zur globalen Zone oder einem Teil der nicht-globalen Zonen verwendet werden.

Wenn Sie der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen ein Patch hinzufügen, brauchen Sie nicht berücksichtigen, ob sich der Patch auf Bereiche auswirkt, die mit der globalen Zone gemeinsam genutzt werden.

Das Serviceprogramm patchadd führt die folgenden Schritte aus:

- Der Patch wird der globalen Zone hinzugefügt.
- Die Patch-Datenbank der globalen Zone wird aktualisiert.
- Der Patch wird jeder nicht-globalen Zone hinzugefügt.
- Die Patch-Datenbank jeder nicht-globalen Zone wird aktualisiert.

Verwenden von patchadd in einer nicht-globalen Zone

Wenn das Serviceprogramm patchadd vom Zonenadministrator in einer nicht-globalen Zone eingesetzt wird, kann es nur dieser Zone Patches hinzufügen. In den folgenden Fällen kann ein Patch einer nicht-globalen Zone hinzugefügt werden:

- Der Patch wirkt sich nicht auf einen Bereich aus, der gemeinsam mit der globalen Zone verwendet wird.
- In allen Paketen des Patches ist SUNW_PKG_ALLZONES=false gesetzt.

Das Serviceprogramm patchadd führt die folgenden Schritte aus:

- Der Patch wird der Zone hinzugefügt.
- Die Patch-Datenbank der Zone wird aktualisiert.

Interaktionen von patchadd -G und der Variablen pkginfo auf Systemen mit installierten Zonen

Die folgende Liste beschreibt die Interaktionen zwischen der Option -G und der Variablen SUNW_PKG_ALLZONES, wenn der globalen Zone und nicht-globalen Zonen ein Patch hinzugefügt wird.

Globale Zone, -G angegeben

Falls in den Paketen `SUNW_PKG_ALLZONES=TRUE` gesetzt ist, führt dies zu einem Fehler und keiner Aktion.

Wenn in keinen Paketen `SUNW_PKG_ALLZONES=TRUE` gesetzt ist, wird der Patch nur auf Pakete in der globalen Zone angewendet.

Globale Zone, -G nicht angegeben

Falls in Paketen `SUNW_PKG_ALLZONES=TRUE` angegeben ist, wird der Patch auf diese Pakete in allen Zonen angewendet.

Falls in keinem Paket `SUNW_PKG_ALLZONES=TRUE` gesetzt ist, wird der Patch auf alle Paketen in allen entsprechenden Zonen angewendet. Pakete, die nur für die globale Zone gelten, werden nur in der globalen Zone installiert.

Nicht-globale Zone, -G angegeben oder nicht angegeben

Falls in den Paketen `SUNW_PKG_ALLZONES=TRUE` gesetzt ist, führt dies zu einem Fehler und keiner Aktion.

Wenn in keinem Paket `SUNW_PKG_ALLZONES=TRUE` gesetzt ist, wird der Patch nur auf Pakete in der nicht-globalen Zone angewendet.

Entfernen von Patches in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen

Mit dem in der Manpage `patchrm` beschriebenen Serviceprogramm `patchrm(1M)` können Sie Patches von einem System mit installierten Zonen entfernen.

Verwenden von `patchrm` in der globalen Zone

Als globaler Administrator können Sie das Serviceprogramm `patchrm` in der globalen Zone ausführen, um Patches zu entfernen. Das Serviceprogramm `patchrm` kann nicht zum Entfernen von Patches nur aus der globalen Zone oder nur von einem Teil der nicht-globalen Zonen verwendet werden.

Verwenden von `patchrm` in einer nicht-globalen Zone

Als Zonenadministrator können Sie das Serviceprogramm `patchrm` in einer nicht-globalen Zone verwenden, um Patches nur aus dieser nicht-globalen Zone zu entfernen. Patches dürfen sich nicht auf gemeinsam genutzte Bereiche auswirken.

Produkt-Datenbank

Die Paket-, Patch- und Produkt-Registrierungsdatenbank einer Zone beschreibt alle installierten Softwareprogramme, die in der Zone zur Verfügung stehen. Alle Abhängigkeitsprüfungen bei der Installation zusätzlicher Software oder Patches werden ohne den Zugriff auf die Datenbank einer anderen Zone ausgeführt, es sei denn, ein Paket oder ein Patch wird in der globalen Zone und in mehreren nicht-globalen Zone installiert bzw. daraus entfernt. In diesem Fall muss auf die Datenbanken der entsprechende nicht-globalen Zonen zugegriffen werden.

Weitere Informationen zur Datenbank finden Sie in der Manpage [pkgadm\(1M\)](#).

Hinzufügen und Entfernen von Paketen und Patches auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen (Aufgaben)

Oracle Solaris 10 1/06: Dieses Kapitel wurde für diese Version vollständig bearbeitet. Dieses Kapitels dokumentiert die aktuellen Verfahren zum Installieren von Paketen und Anwenden von Patches auf einem System mit installierten nicht-globalen Zonen.

Oracle Solaris 10 6/06: Dem Verfahren „So fügen Sie ein Paket nur der globalen Zone hinzu“ auf Seite 379 wurde eine Anmerkung hinzugefügt.

Oracle Solaris 10 8/07: Von der Aufgabe „So wenden Sie ein Patch nur auf die globale Zone an“ auf Seite 383 wurde eine Anmerkung entfernt.

Eine vollständige Liste der neuen Funktionen in Oracle Solaris 10 sowie eine Beschreibung der Oracle Solaris-Versionen finden Sie in *Neuerungen in Oracle Solaris 10 8/11*.

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Pakete und Patches auf einem System mit installierten Zonen hinzugefügt bzw. entfernt werden. Auch andere Aufgaben im Zusammenhang mit der Administration von Paketen und Patches, z. B. das Prüfen der Paketparameter-Einstellungen und das Beziehen von Paketinformationen, werden angesprochen. Eine Übersicht der Konzepte des Patches und der Pakete bei einem System mit installierten Zonen finden Sie in Kapitel 25, „Informationen zu den Paketen und Patches auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen (Überblick)“.

Hinzufügen und Entfernen von Paketen und Patches auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Hinzufügen eines Pakets.	Hinzufügen eines Pakets auf einem System mit installierten Zonen.	„Hinzufügen eines Pakets in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen“ auf Seite 378
Prüfen der Paketinformationen.	Überprüfen der Paket-Informationen auf einem System mit installierten Zonen.	„Prüfen der Paketinformationen auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen“ auf Seite 381
Entfernen eines Pakets.	Entfernen eines Pakets von einem System mit installierten Zonen.	„Entfernen eines Pakets aus einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen“ auf Seite 382
Einspielen eines Patches.	Anwenden eines Patches auf ein System mit installierten Zonen.	„Einspielen eines Patches in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen“ auf Seite 383
Entfernen eines Patches.	Entfernen eines Patches von einem System mit installierten Zonen.	„Entfernen eines Patches von einem System mit installierten Zonen“ auf Seite 385
(Optional) Prüfen der Paketparameter-Einstellungen.	Überprüfen Sie beim Hinzufügen oder Entfernen von Paketen, ob die Einstellungen der Paketparameter die von Ihnen gewünschte Aktion unterstützen.	„Überprüfen der Paketparameter-Einstellungen auf einem System mit installierten Zonen“ auf Seite 386

Hinzufügen eines Pakets in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen

Mit dem in der Manpage [pkgadd\(1M\)](#) ausführlich beschriebenen System-Serviceprogramm `pkgadd` können Sie:

- Ein Paket nur zur globalen Zone hinzufügen
- Ein Paket zur globalen Zone und zu allen nicht-globalen Zonen hinzufügen
- Ein bereits in der globalen Zone installiertes Paket zu allen nicht-globalen Zonen hinzufügen
- Ein Paket nur zu einer bestimmten nicht-globalen Zone hinzufügen

Die Einstellungen der Paketparameter `SUNW_PKG_ALLZONES` und `SUNW_PKG_HOLLOW` müssen den richtigen Wert aufweisen (entweder `true` oder `false`), um Pakete hinzufügen zu können. Andernfalls stellt sich nicht das gewünschte Ergebnis ein. Weitere Informationen zu den Auswirkungen der Paketparameter-Einstellungen finden Sie unter „[Allgemeine Informationen zu Paketen und Zonen](#)“ auf Seite 352. Weitere Informationen, wie Sie die Paketparameter-Einstellungen prüfen, finden Sie unter „[Überprüfen der Paketparameter-Einstellungen auf einem System mit installierten Zonen](#)“ auf Seite 386.

▼ So fügen Sie ein Paket nur der globalen Zone hinzu

Um ein Paket nur der globalen Zone hinzuzufügen, muss der Paketparameter `SUNW_PKG_ALLZONES` auf `false` gesetzt sein.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie den Befehl `pkgadd -d`, gefolgt von dem Speicherort des Pakets, der Option `-G` und dem Paketnamen von der globalen Zone aus ein.

- Wenn Sie das Paket von einer CD-ROM installieren, geben Sie Folgendes ein:

```
global# pkgadd -d /cdrom/cdrom0/directory -G package_name
```

- Wenn Sie das Paket in ein Verzeichnis kopieren und es dann von diesem Verzeichnis aus installieren, geben Sie Folgendes ein:

```
global# pkgadd -d disk1/image -G package_name
```

dabei steht `disk1` für den Speicherort, an den das Paket kopiert wurde.

Hinweis – Wenn das Serviceprogramm `pkgadd` oder die Option `-G` ausgeführt wird und `SUNW_PKG_THISZONE=true` ist, wird das angegebene Paket standardmäßig der aktuellen (globalen) Zone hinzugefügt.

▼ So fügen Sie ein Paket der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen hinzu

Verwenden Sie für dieses Verfahren nicht `pkgadd` mit der Option `-G`.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie den Befehl `pkgadd -d`, gefolgt von dem Speicherort des Pakets und dem Paketnamen ein.

- Wenn Sie das Paket von einer CD-ROM installieren, geben Sie Folgendes ein:

```
global# pkgadd -d /cdrom/cdrom0/directory package_name
```

- Wenn Sie das Paket in ein Verzeichnis kopieren und es dann von diesem Verzeichnis aus installieren, geben Sie Folgendes ein:

```
global# pkgadd -d disk1/image package_name
```

dabei steht *disk1* für den Speicherort, an den das Paket kopiert wurde.

▼ So fügen Sie ein bereits in der globalen Zone installiertes Paket allen nicht-globalen Zonen hinzu

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Rufen Sie in der globalen Zone `pkgrm` auf, um das Paket zu entfernen.

3 Fügen Sie das Paket ohne die Option `-G` hinzu.

▼ So fügen Sie ein Paket nur einer bestimmten nicht-globalen Zone hinzu

Um ein Paket nur einer bestimmten nicht-globalen Zone hinzuzufügen, muss der Paketparameter `SUNW_PKG_ALLZONES` auf `false` gesetzt sein. Verwenden Sie in diesem Verfahren nicht `pkgadd` mit der Option `-G`, da der Vorgang dann fehlschlagen kann.

Für dieses Verfahren müssen Sie der Zonenadministrator der nicht-globalen Zone sein.

- 1 Melden Sie sich als Zonenadministrator bei der nicht-globalen Zone an.
- 2 Geben Sie den Befehl `pkgadd -d`, gefolgt von dem Speicherort des Pakets und dem Paketnamen von der nicht-globalen Zone `my-zone` aus ein.
 - Wenn Sie das Paket von einer CD-ROM installieren, geben Sie Folgendes ein:


```
my-zone# pkgadd -d /cdrom/cdrom0/directory package_name
```
 - Wenn Sie das Paket in ein Verzeichnis kopieren und es dann von diesem Verzeichnis aus installieren, geben Sie Folgendes ein:


```
my-zone# pkgadd -d disk1/image package_name
```

dabei steht `disk1` für den Speicherort, an den das Paket kopiert wurde.

Prüfen der Paketinformationen auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen

Sie können die Datenbank für Softwarepakete für die globale Zone und nicht-globale Zonen mithilfe des Befehls `pkginfo` abfragen. Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie in der Manpage `pkginfo(1)`.

▼ So prüfen Sie die Paket-Informationen nur in der globalen Zone

- Um die Software-Paketdatenbank nur der globalen Zone zu prüfen, geben Sie `pkginfo` gefolgt von dem Paketnamen ein.

```
global% pkginfo package_name
```

Beispiel 26-1 Verwenden des Befehls `pkginfo` in der globalen Zone

```
global% pkginfo SUNWcsr SUNWcsu
system      SUNWcsr Core Oracle Solaris, (Root)
system      SUNWcsu Core Oracle Solaris, (Usr)
```

▼ So prüfen Sie die Paket-Informationen nur in einer bestimmten nicht-globalen Zone

- Um die Software-Paketdatenbank nur in einer bestimmten nicht-globalen Zone zu prüfen, melden Sie sich bei der nicht-globalen Zone an und geben `pkginfo` gefolgt von dem Paketnamen ein.

```
my-zone% pkginfo package_name
```

Beispiel 26-2 Verwenden des Befehls `pkginfo` in einer nicht-globalen Zone

```
my-zone% pkginfo SUNWcsr SUNWcsu
system      SUNWcsr Core Oracle Solaris, (Root)
system      SUNWcsu Core Oracle Solaris, (Usr)
```

Entfernen eines Pakets aus einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen

Mit dem in der Manpage [pkgrm\(1M\)](#) ausführlich beschriebenen System-Serviceprogramm `pkgrm` können Sie:

- Ein Paket aus der globalen Zone und aus allen nicht-globalen Zonen entfernen
- Ein Paket nur aus einer bestimmten nicht-globalen Zone entfernen

Die Einstellungen der Paketparameter `SUNW_PKG_ALLZONES` und `SUNW_PKG_HOLLOW` müssen den richtigen Wert aufweisen (entweder `true` oder `false`), um Pakete entfernen zu können. Andernfalls stellt sich nicht das gewünschte Ergebnis ein. Weitere Informationen zu den Auswirkungen der Paketparameter-Einstellungen finden Sie unter „[Allgemeine Informationen zu Paketen und Zonen](#)“ auf Seite 352. Weitere Informationen, wie Sie die Paketparameter-Einstellungen prüfen, finden Sie unter „[Überprüfen der Paketparameter-Einstellungen auf einem System mit installierten Zonen](#)“ auf Seite 386.

▼ So entfernen Sie ein Paket aus der globalen Zone und aus allen nicht-globalen Zonen

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie den Befehl `pkgrm` gefolgt von dem Paketnamen von der globalen Zone aus ein.

```
global# pkgrm package_name
```

▼ So entfernen Sie ein Paket nur aus einer bestimmten nicht-globalen Zone

Um ein Paket nur aus einer bestimmten nicht-globalen Zone zu entfernen, muss der Paketparameter `SUNW_PKG_ALLZONES` auf `false` gesetzt sein.

Für dieses Verfahren müssen Sie der Zonenadministrator der nicht-globalen Zone sein.

- 1 **Melden Sie sich als Zonenadministrator bei der nicht-globalen Zone an.**
- 2 **Geben Sie den Befehl `pkgrm` gefolgt von dem Paketnamen von der nicht-globalen Zone `my-zone` aus ein.**

```
my-zone# pkgrm package_name
```

Einspielen eines Patches in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen

Mit dem in der Manpage `patchadd(1M)` ausführlich beschriebenen System-Serviceprogramm `patchadd` können Sie:

- Ein Patch nur auf die globale Zone anwenden
- Ein Patch auf die globale Zone und auf alle nicht-globalen Zonen anwenden
- Ein Patch nur auf eine bestimmte nicht-globale Zone anwenden

▼ So wenden Sie ein Patch nur auf die globale Zone an

Hinweis – ;Oracle Solaris 10 3/05 bis Oracle Solaris 10 11/06: Wenn Sie ein Paket patchen, das mit dem Befehl `pkgadd` und der Option `-G` hinzugefügt wurde, muss das Paket mit dem Befehl `patchadd` und der Option `-G` gepatcht werden. Diese Einschränkung wurde ab Oracle Solaris-Version 8/07 aufgehoben.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Führen Sie den Befehl `patchadd` mit der Option `-G` gefolgt von der Patch-ID aus.

```
global# patchadd -G patch_id
```

▼ So wenden Sie ein Patch auf die globale Zone und alle nicht-globalen Zonen an

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

Weitere Informationen finden Sie in „Oracle Solaris 10 10/09: Paralleles Patchen von Zonen zur Reduzierung der für das Patchen erforderlichen Zeit“ auf Seite 371 und „Oracle Solaris 10 10/09: So spielen Sie Patches parallel in nicht-globalen Zonen ein“ auf Seite 385.

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Führen Sie den Befehl `patchadd` gefolgt von der Patch-ID aus.

```
global# patchadd patch_id
```

▼ So wenden Sie ein Patch nur auf eine bestimmte nicht-globale Zone an

Um ein Patch nur auf eine bestimmte nicht-globale Zone anzuwenden, müssen die muss der Paketparameter `SUNW_PKG_ALLZONES` für alle Pakete im Patchset auf `false` gesetzt sein.

Für dieses Verfahren müssen Sie der Zonenadministrator der nicht-globalen Zone sein.

- 1 Melden Sie sich als Zonenadministrator bei der nicht-globalen Zone an.
- 2 Geben Sie den Befehl `patchadd` gefolgt von der Patch-ID von der nicht-globalen Zone `my-zone` aus ein.

```
my-zone# patchadd patch_id
```


▼ Oracle Solaris 10 10/09: So spielen Sie Patches parallel in nicht-globalen Zonen ein

Legen Sie die Anzahl der nicht-globalen Zonen, die parallel gepatcht werden sollen, in der Konfigurationsdatei `patchadd /etc/patch/pdo.conf` fest. Nach dem Patchen der globalen Zone wird die Anzahl der nicht-globalen Zonen, die unter `num_proc=` festgelegt ist, zusammen gepatcht.

Wenn Sie eine ältere Version als Oracle Solaris 10 10/09 ausführen, laden Sie Patch 1119254-66 bzw. eine spätere Revision (SPARC) oder 119255-66 bzw. eine spätere Revision (x86) herunter.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 (Optional, nur für ältere Versionen als Oracle Solaris 10 10/09) Laden Sie Patch 119254-66 (SPARC) oder 119255-66 (x86) herunter.

3 Geben Sie in der Datei `/etc/patch/pdo.conf` 6 nicht-globale Zonen an, die parallel auf einem System mit 4 Online-CPU's gepatcht werden sollen.

```
num_proc=6
```

Geht die Anzahl der nicht-globalen Zonen auf dem System darüber hinaus, werden die ersten sechs Zonen parallel gepatcht. Danach werden die verbleibenden nicht-globalen Zonen gepatcht, während das Patchen der ersten sechs nicht-globalen Zonen durch Prozesse abgeschlossen wird.

Entfernen eines Patches von einem System mit installierten Zonen

Mit dem in der Manpage `patchrm(1M)` ausführlich beschriebenen System-Serviceprogramm `patchrm` können Sie:

- Ein Patch von der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen entfernen
- Ein Patch nur aus einer bestimmten nicht-globalen Zone entfernen

▼ So entfernen Sie ein Patch aus der globalen Zone und allen nicht-globalen Zonen

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Führen Sie den Befehl `patchrm` gefolgt von der Patch-ID aus.**

```
global# patchrm patch_id
```

▼ So entfernen Sie ein Patch nur aus einer bestimmten nicht-globalen Zone

Um ein Patch nur aus einer bestimmten nicht-globalen Zone zu entfernen, muss der Paketparameter `SUNW_PKG_ALLZONES` für alle Pakete im Patchset auf `false` gesetzt sein.

Für dieses Verfahren müssen Sie der Zonenadministrator der nicht-globalen Zone sein.

- 1 **Melden Sie sich als Zonenadministrator bei der nicht-globalen Zone an.**
- 2 **Geben Sie den Befehl `patchrm` gefolgt von der Patch-ID von der nicht-globalen Zone `my-zone` aus ein.**

```
my-zone# patchrm patch_id
```

Überprüfen der Paketparameter-Einstellungen auf einem System mit installierten Zonen

Bevor Sie ein Softwarepaket hinzufügen oder entfernen, können Sie die Paketparameter-Einstellungen mit dem Befehl `pkgparam` überprüfen. Dieser Schritt ist optional. Diese Prüfung kann auch zur Fehlersuche ausgeführt werden, warum ein Paket nicht wie erwartet hinzugefügt oder entfernt werden kann. Informationen zum Anzeigen der Werte von Paketparametern finden Sie in der Manpage [pkgparam\(1\)](#).

▼ (Optional) So überprüfen Sie die Einstellungen eines bereits auf dem System installierten Pakets

- Um die Paketparameter-Einstellungen eines bereits in einer globalen oder nicht-globalen Zone installierten Pakets zu prüfen, geben Sie den Befehl `pkgparam` gefolgt von dem Paketnamen und dem Parameternamen ein.

```
my-zone% pkgparam package_name SUNW_PKG_ALLZONES
true
my-zone% pkgparam package_name SUNW_PKG_HOLLOW
false
```

▼ (Optional) So überprüfen Sie die Einstellung eines Pakets in einer Software auf einer CD-ROM

- Um die Paketparameter-Einstellungen eines nicht installierten Pakets in einer Software auf einer CD-ROM zu prüfen, geben Sie den Befehl `pkgparam -d` mit dem Pfad der CD-ROM gefolgt von dem Paketnamen und dem Parameternamen ein.

```
my-zone% pkgparam -d /cdrom/cdrom0/directory package_name SUNW_PKG_ALLZONES
true
my-zone% pkgparam -d /cdrom/cdrom0/directory package_name SUNW_PKG_HOLLOW
false
```


Verwaltung der Oracle Solaris-Zonen (Überblick)

In diesem Kapitel werden Themen zur allgemeinen Zonenadministration behandelt:

- „Neuerungen in diesem Kapitel“ auf Seite 390
- „Sichtbarkeit und Zugriff in einer globalen Zone“ auf Seite 390
- „Sichtbarkeit von Prozess-IDs in Zonen“ auf Seite 391
- „System-Überwachbarkeit in Zonen“ auf Seite 391
- „Knotennamen in nicht-globalen Zonen“ auf Seite 392
- „Dateisysteme und nicht-globale Zonen“ auf Seite 392
- „Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Shared IP-Zonen“ auf Seite 400
- „Oracle Solaris 10 8/07: Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen“ auf Seite 403
- „Gerätenutzung in nicht-globalen Zonen“ auf Seite 404
- „Ausführen von Anwendungen nicht-globalen Zonen“ auf Seite 406
- „Resource Controls in nicht-globalen Zonen“ auf Seite 407
- „Fair Share Scheduler auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen“ auf Seite 408
- „Extended Accounting in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen“ auf Seite 408
- „Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone“ auf Seite 409
- „Verwenden der IP-Sicherheitsarchitektur in Zonen“ auf Seite 413
- „Verwenden des Oracle Solaris-Auditings in Zonen“ auf Seite 414
- „Core-Dateien in Zonen“ auf Seite 416
- „Informationen zum Backup eines Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen“ auf Seite 417
- „Festlegen der in nicht-globalen Zonen zu sichernden Daten“ auf Seite 418
- „Befehle, die in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen verwendet werden“ auf Seite 420

Informationen zu den lx Branded Zones finden Sie in [Teil III](#).

Neuerungen in diesem Kapitel

Oracle Solaris 10 1/06: Ein neuer Abschnitt „[Aushängen von Dateisystemen in Zonen](#)“ auf Seite 395 wurde hinzugefügt.

Oracle Solaris 10 1/06: Neue Abschnitte zum Zonen-Backup und zur Wiederherstellung von Zonen wurden hinzugefügt. Lesen Sie dazu „[Informationen zum Backup eines Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen](#)“ auf Seite 417.

Oracle Solaris 10 6/06: Der Tabelle in „[Einhängen von Dateisystemen in Zonen](#)“ auf Seite 393 wurde ein Eintrag für ZFS hinzugefügt.

Oracle Solaris 10 8/07: Die folgenden Informationen sind neu oder wurden in dieser Version aktualisiert.

- Ab diesem Release stehen zwei IP-Typen für nicht-globale Zonen zur Verfügung. Informationen zu den je nach IP-Typ verfügbaren Funktionen wurden hinzugefügt. Lesen Sie dazu „[Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Shared IP-Zonen](#)“ auf Seite 400 und „[Oracle Solaris 10 8/07: Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen](#)“ auf Seite 403.
- Oracle Solaris IP-Filter können jetzt in Shared IP-Zonen verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie in „[Oracle Solaris IP-Filter in Shared IP-Zonen](#)“ auf Seite 402.
- Die Informationen zu den Berechtigungseinstellungen in Zonen wurden überarbeitet. Weitere Informationen erhalten Sie in [Tabelle 27-1](#).
- Die Informationen unter „[Befehle, die in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen verwendet werden](#)“ auf Seite 420 wurden aktualisiert.

Eine vollständige Liste der neuen Funktionen in Oracle Solaris 10 sowie eine Beschreibung der Oracle Solaris-Versionen finden Sie in [Neuerungen in Oracle Solaris 10 8/11](#).

Sichtbarkeit und Zugriff in einer globalen Zone

Die globale Zone dient sowohl als Standardzone für das System als auch als eine Zone für die systemweite administrative Steuerung. Bei dieser Doppelrolle sind einige administrative Aspekte zu berücksichtigen. Da Anwendungen in der globalen Zone Zugriff auf Prozesse und andere Systemobjekte in anderen Zonen haben, können die Auswirkungen von administrativen Maßnahmen weitreichender als erwartet sein. Beispielsweise verwenden Skripten zum Herunterfahren von Services häufig den Befehl `pkill`, um bestimmten Prozessen das Beenden zu signalisieren. Wenn ein solches Skript in der globalen Zone ausgeführt wird, werden alle Prozesse im System angesprochen, unabhängig von der Zone, in der sie ausgeführt werden.

Dieser systemweite Geltungsbereich ist häufig erforderlich. Um beispielsweise die systemweite Ressourcennutzung zu überwachen, müssen Sie die Prozessstatistiken des gesamten Systems anzeigen. Würden nur die Aktivitäten in der globalen Zone angezeigt, fehlen wichtige

Informationen aus anderen Zonen des Systems, die eventuell einen Teil oder sogar die gesamten Systemressourcen nutzen. Eine solche Ansicht ist insbesondere dann wichtig, wenn Systemressourcen wie CPUs nicht strikt mit den Funktionen der RessourcenAdministration partitioniert wurden.

Folglich können Prozesse in der globalen Zone Prozesse und andere Objekte in nicht-globalen Zonen überwachen. Dies gestattet diesen Prozessen, systemweit zu überwachen. Die Fähigkeit zur Kontrolle oder zum Senden von Signalen an Prozesse in anderen Zonen wird durch die Berechtigung `PRIV_PROC_ZONE` eingeschränkt. Diese Berechtigung ähnelt `PRIV_PROC_OWNER`, da es Prozessen gestattet, die Einschränkungen für nichtberechtigte Prozesse außer Kraft zu setzen. In diesem Fall besteht die Einschränkung darin, dass nichtberechtigte Prozesse in der globalen Zone keine Signale an Prozesse in anderen Zonen senden bzw. diese kontrollieren können. Dies trifft auch dann zu, wenn die Benutzer-IDs der Prozesse übereinstimmen oder der ausführende Prozess über die Berechtigung `PRIV_PROC_OWNER` verfügt. Die Berechtigung `PRIV_PROC_ZONE` kann von anderweitig berechtigten Prozessen entfernt werden, um die Maßnahmen für eine globale Zone einzuschränken.

Weitere Informationen zum Matching von Prozessen mithilfe einer `zoneidList` finden Sie in den Manpages [pgrep\(1\)](#) und [pkill\(1\)](#).

Sichtbarkeit von Prozess-IDs in Zonen

Nur Prozesse in der gleichen Zone, die Prozess-IDs akzeptieren (wie die Befehle `kill` und `prionctl`) sind über Systemaufruf-Schnittstellen sichtbar. Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [kill\(1\)](#) und [prionctl\(1\)](#).

System-Überwachbarkeit in Zonen

Der Befehl `ps` kann wie folgt erweitert werden:

- Die Option `-o` dient zum Festlegen des Ausgabeformats. Mit dieser Option können Sie die Zonen-ID eines Prozesses oder den Namen der Zone drucken, in der der Prozess ausgeführt wird.
- Mit der Option `-z Zonenliste` werden nur die Prozesse in den angegebenen Zonen aufgelistet. Die Zonen können entweder über den Zonennamen oder die Zonen-ID angegeben werden. Diese Option eignet sich insbesondere dann, wenn der Befehl in der globalen Zone ausgeführt wird.
- Mit der Option `-Z` wird der Name der Zone gedruckt, die dem Prozess zugeordnet ist. Der Name wird unter der Spaltenüberschrift `ZONE` gedruckt.

Weitere Informationen finden Sie in der Man Page [ps\(1\)](#).

Für die im Folgenden aufgeführten Oracle Solaris-Serviceprogramme wurde die Option `-z Zonenname` hinzugefügt. Mit dieser Option können Sie Informationen so filtern, dass nur die angegebene Zone bzw. die angegebenen Zonen enthalten sind.

- `ipcs` (lesen Sie auch die Manpage [ipcs\(1\)](#))
- `pgrep` (lesen Sie auch die Manpage [pgrep\(1\)](#))
- `ptree` (lesen Sie auch die Manpage [proc\(1\)](#))
- `prstat` (lesen Sie auch die Manpage [prstat\(1M\)](#))

Eine vollständige Liste der Änderungen an diesen Befehlen finden Sie in [Tabelle 27–5](#).

Knotennamen in nicht-globalen Zonen

Der Knotenname in `/etc/nodename`, der von dem Befehl `uname -n` zurückgegeben wird, kann vom Zonenadministrator gesetzt werden. Der Knotenname muss eindeutig sein.

Dateisysteme und nicht-globale Zonen

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zu möglichen Problemen mit Dateisystemen auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen. Jede Zone verfügt über einen eigenen Bereich in der Dateisystemhierarchie, die in einem Verzeichnis beginnt, das als `root` der Zone bezeichnet wird. Prozesse in der Zone können nur auf Dateien in dem Teil der Hierarchie zugreifen, der sich unter dem Zonenroot befindet. Das Serviceprogramm `chroot` kann in einer Zone verwendet werden, es dient aber nur dazu, den Prozess auf den Root-Pfad innerhalb der Zone zu beschränken. Weitere Informationen zu `chroot` finden Sie in der Manpage [chroot\(1M\)](#).

Die Option `-o nosuid`

Die Option `-o nosuid` für das Serviceprogramm `mount` bietet folgende Funktionen:

- Prozesse einer `setuid`-Binärdatei, die sich auf einem mit der Option `nosetuid` eingehängten Dateisystem befindet, können nicht mit den Berechtigungen der Binärdatei `setuid` ausgeführt werden. Die Prozesse werden mit den Berechtigungen des Benutzers ausgeführt, der die Binärdatei aufgerufen hat.
Angenommen, ein Benutzer führt eine `setuid`-Binärdatei aus, deren Eigentümer `root` ist, so werden die Prozesse mit den Berechtigungen des Benutzers ausgeführt.
- Das Öffnen von gerätespezifischen Einträgen im Dateisystem ist nicht gestattet. Dieses Verhalten entspricht der Angabe der Option `nodevices`.

Diese dateisystemspezifische Option ist für alle Oracle Solaris-Dateisysteme verfügbar, die mit `mount`-Serviceprogrammen eingehängt werden können. Diese Serviceprogramme werden in der Manpage [mount\(1M\)](#) beschrieben. In diesem Handbuch sind diese Dateisysteme unter

„Einhängen von Dateisystemen in Zonen“ auf Seite 393 aufgelistet. Dort werden auch die Leistungsmerkmale beim Einhängen beschrieben. Weitere Informationen zur Option `-o nosuid` finden Sie unter „Accessing Network File Systems (Reference)“ im *Systemverwaltungshandbuch: Netzwerkdienste*.

Einhängen von Dateisystemen in Zonen

Wenn Dateisysteme in einer Zone eingehängt werden, wird die Option `nodevices` angewendet. Angenommen, eine Zone erhält Zugriff auf ein Block-Gerät (`/dev/dsk/c0t0d0s7`) und ein Raw-Gerät (`/dev/rdisk/c0t0d0s7`) entsprechend einem UFS-Dateisystem, so wird das Dateisystem automatisch als `nodevices` eingehängt, wenn das Einhängen innerhalb einer Zone erfolgt. Diese Regelung gilt nicht für Mounts, die über eine `zonecfg`-Konfiguration angegeben wurden.

Optionen zum Einhängen von Dateisystemen in nicht-globalen Zonen sind in der folgenden Tabelle beschrieben. Verfahren für diese verschiedenen Eihängevarianten finden Sie unter „Konfigurieren, Prüfen und Festschreiben einer Zone“ auf Seite 272 und unter „Einhängen von Dateisystemen in laufenden nicht-globalen Zonen“ auf Seite 432.

Ein nicht in der Liste aufgeführter Dateisystemtyp kann in der Konfiguration angegeben werden, sofern er über eine Mount-Binärdatei unter `/usr/lib/fstype/mount` verfügt.

Dateisystem	Optionen zum Einhängen in einer nicht-globalen Zone
AutoFS	Kann nicht mit <code>zonecfg</code> eingehängt werden; kann nicht manuell von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone eingehängt werden. Kann innerhalb der Zone eingehängt werden.
CacheFS	Kann nicht in einer nicht-globalen Zone verwendet werden.
FDFS	Kann mit <code>zonecfg</code> eingehängt werden; kann manuell von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone eingehängt werden; kann innerhalb der Zone eingehängt werden.
HSFS	Kann mit <code>zonecfg</code> eingehängt werden; kann manuell von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone eingehängt werden; kann innerhalb der Zone eingehängt werden.
LOFS	Kann mit <code>zonecfg</code> eingehängt werden; kann manuell von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone eingehängt werden; kann innerhalb der Zone eingehängt werden.

Dateisystem	Optionen zum Einhängen in einer nicht-globalen Zone
MNTFS	Kann nicht mit <code>zonecfg</code> eingehängt werden; kann nicht manuell von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone eingehängt werden. Kann innerhalb der Zone eingehängt werden.
NFS	Kann nicht mit <code>zonecfg</code> eingehängt werden. V2, V3 und V4, die derzeit in Zonen unterstützten Versionen, können innerhalb der Zone eingehängt werden.
PCFS	Kann mit <code>zonecfg</code> eingehängt werden; kann manuell von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone eingehängt werden; kann innerhalb der Zone eingehängt werden.
PROCFS	Kann nicht mit <code>zonecfg</code> eingehängt werden; kann nicht manuell von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone eingehängt werden. Kann innerhalb der Zone eingehängt werden.
TMPFS	Kann mit <code>zonecfg</code> eingehängt werden; kann manuell von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone eingehängt werden; kann innerhalb der Zone eingehängt werden.
UDFS	Kann mit <code>zonecfg</code> eingehängt werden; kann manuell von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone eingehängt werden; kann innerhalb der Zone eingehängt werden.
UFS	Kann mit <code>zonecfg</code> eingehängt werden; kann manuell von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone eingehängt werden; kann innerhalb der Zone eingehängt werden.
XMEMFS	Kann mit <code>zonecfg</code> eingehängt werden; kann manuell von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone eingehängt werden; kann innerhalb der Zone eingehängt werden. Die Unterstützung für dieses Dateisystem ist in einer zukünftigen Version des Oracle Solaris-Systems nicht mehr enthalten.
ZFS	Kann mit den Ressourcentypen <code>zonecfg dataset</code> und <code>fs</code> eingehängt werden.

Weitere Informationen finden Sie unter [„So konfigurieren Sie die Zone“](#) auf Seite 272, [„Einhängen von Dateisystemen in laufenden nicht-globalen Zonen“](#) auf Seite 432 und in der Manpage `mount(1M)`.

Aushängen von Dateisystemen in Zonen

Die Fähigkeit zum Aushängen eines Dateisystems hängt davon ab, wer das Dateisystem ursprünglich eingehängt hat. Wenn ein Dateisystem als Teil der Zonenkonfiguration mit dem Befehl `zonecfg` angegeben wurde, tritt die globale Zone als Eigentümer dieses Mounts auf und der Zonenadministrator der nicht-globalen Zone kann das Dateisystem nicht aushängen. Wenn das Dateisystem innerhalb der nicht-globalen Zone eingehängt wurde, beispielsweise durch Angabe des Mounts in der Datei `/etc/vfstab` der Zone, kann das Dateisystem vom Zonenadministrator der nicht-globalen Zone ausgehängt werden.

Sicherheitseinschränkungen und Dateisystemverhalten

Für das Einhängen bestimmter Dateisysteme innerhalb einer Zone gelten Sicherheitseinschränkungen. Einige Dateisysteme zeigen ein besonderes Verhalten, wenn sie in einer Zone eingehängt werden. Die Liste der modifizierten Dateisysteme folgt.

AutoFS

AutoFS ist ein clientseitiger Service, der das entsprechende Dateisystem automatisch einhängt. Wenn ein Client versucht, auf ein aktuell nicht eingehängtes Dateisystem zuzugreifen, fängt das AutoFS-Dateisystem die Anforderung ab und ruft `automountd` auf, um das angeforderte Verzeichnis einzuhängen. AutoFS-Mounts, die innerhalb einer Zone hergestellt wurden, gelten nur lokal für diese Zone. Auf diese Mounts kann nicht von anderen Zonen zugegriffen werden; dies gilt auch für die globale Zone. Die Mounts werden entfernt, wenn die Zone angehalten oder neu gestartet wird. Weitere Informationen zu AutoFS finden Sie unter „Funktionsweise von `autofs`“ in *Systemverwaltungshandbuch: Netzwerkdienste*.

Jede Zone führt ihre eigene Kopie von `automountd` aus. Die automatischen Zuordnungen und Zeitüberschreitungen werden vom Zonenadministrator gesteuert. Sie können das Einhängen in einer anderen Zone nicht auslösen, indem Sie einen AutoFS-Einhängepunkt für eine nicht-globale Zone von der globalen Zone kreuzen.

Bestimmte AutoFS-Mounts werden im Kernel erstellt, wenn ein anderer Mount ausgelöst wird. Solche Mounts können nicht mit der normalen `umount`-Schnittstelle entfernt werden, da sie als Gruppe eingehängt oder ausgehängt werden müssen. Dieses Leistungsmerkmal dient zum Herunterfahren einer Zone.

MNTFS

MNTFS ist ein virtuelles Dateisystem, das dem lokalen System schreibgeschützten Zugriff auf die Tabelle der eingehängten Dateisysteme bereitstellt. Mithilfe von `mnt` tab umfassen die in einer nicht-globalen Zone angezeigten Dateisysteme die in dieser Zone eingehängten Dateisysteme plus eines Eintrags für den Root (`/`). Bei Einhängenpunkten mit einem speziellen Gerät, auf das innerhalb der Zone nicht zugegriffen werden kann (wie

`/dev/rdsk/c0t0d0s0`), ist das spezielle Gerät entsprechend dem Einhängpunkt eingestellt. Alle Mounts im System sind in der Tabelle `/etc/mnttab` der globalen Zone ersichtlich. Weitere Informationen zu MNTFS finden Sie in „[Mounting and Unmounting Oracle Solaris File Systems](#)“ in *System Administration Guide: Devices and File Systems*.

NFS

Innerhalb einer Zone eingerichtete NFS-Mounts gelten nur lokal für diese Zone. Auf diese Mounts kann nicht von anderen Zonen zugegriffen werden; dies gilt auch für die globale Zone. Die Mounts werden entfernt, wenn die Zone angehalten oder neu gestartet wird.

Wie in der Manpage `mount_nfs(1M)` dokumentiert, darf ein NFS-Server nicht versuchen, seine eigenen Dateisysteme einzuhängen. Daher darf eine Zone ein von der globalen Zone exportiertes Dateisystem nicht in einem NFS einhängen. Zonen können keine NFS-Server sein. Innerhalb einer Zone verhalten sich NFS-Mounts so, als ob sie mit der Option `nodevices` eingehängt wurden.

Die Ausgabe des Befehls `nfsstat` bezieht sich nur auf die Zone, in der der Befehl ausgeführt wird. Wird der Befehl z. B. in der globalen Zone ausgeführt, so werden nur Informationen zur globalen Zone ausgegeben. Weitere Informationen zum Befehl `nfsstat` finden Sie in der Manpage `nfsstat(1M)`.

Der Befehl `zlogin` schlägt fehl, wenn sich eine der offenen Dateien oder ein Teil des Adressraums auf einem NFS befinden. Weitere Informationen finden Sie unter „[zlogin-Befehl](#)“ auf Seite 315.

PROCFS

Das Dateisystem `/proc` (oder PROCFS) bietet Prozess-Sichtbarkeit sowie Zugriffseinschränkungen und Informationen über die Zonenzuordnung von Prozessen. Über `/proc` sind nur Prozesse in der gleichen Zone sichtbar.

Prozesse in der globalen Zone können Prozesse und andere Objekte in nicht-globalen Zonen überwachen. Dies gestattet diesen Prozessen, systemweit zu überwachen.

Innerhalb einer Zone verhalten sich `procfs`-Mounts so, als ob sie mit der Option `nodevices` eingehängt wurden. Weitere Informationen zu `procfs` finden Sie in der Manpage `proc(4)`.

LOFS

Der Bereich dessen, was über LOFS eingehängt werden kann, ist auf den Teil des Dateisystems beschränkt, der für die Zone sichtbar ist. Aus diesem Grund gibt es keine Einschränkungen für LOFS-Mounts in einer Zone.

UFS, UDFS, PCFS und andere speicherbasierte Dateisysteme

Wenn Sie den Befehl `zonecfg` zum Konfigurieren von speicherbasierten Dateisystemen verwenden, die über eine `fsck`-Binärdatei verfügen (z. B. UFS) muss der Zonenadministrator einen `raw`-Parameter angeben. Dieser Parameter kennzeichnet ein Raw-Gerät (zeichenorientiert), z. B. `/dev/rdsk/c0t0d0s7`. `zoneadm` führt automatisch den Befehl `fsck` im nicht-interaktiven Prüfmodus an diesem Gerät aus (`fsck -m`), bevor es das

Dateisystem einhängt. Wenn der Befehl `fsck` fehlschlägt, kann `zoneadm` die Zone nicht in den Status „ready“ versetzen. Der von `raw` angegebene Pfad darf kein relativer Pfad sein.

Die Angabe eines Geräts für `fsck` für ein Dateisystem, das keine Binärdatei `fsck` unter `/usr/lib/fstype/fsck` enthält, führt zu einem Fehler. Auch wenn Sie kein Gerät für `fsck` angeben, wenn eine Binärdatei `fsck` für das Dateisystem vorhanden ist, tritt ein Fehler auf.

Weitere Informationen finden Sie unter „[Der Daemon zoneadm](#)“ auf Seite 292 und in der Manpage `fsck(1M)`

ZFS

Sie können ein ZFS-Dataset mit dem Befehl `zonecfg` und der Ressource `add dataset` zu einer nicht-globalen Zone hinzufügen. Das Dataset ist in der nicht-globalen Zone sichtbar und eingehängt, und in der globalen Zone nicht mehr sichtbar. Der Zonenadministrator kann Dateisysteme innerhalb dieses Datasets erstellen und löschen, Klone erstellen und löschen und die Eigenschaften des Datasets bearbeiten.

Das Attribut `zoned` von `zfs` kennzeichnet, ob ein Dataset zu einer nicht-globalen Zone hinzugefügt wurde.

```
# zfs get zoned tank/sales
NAME          PROPERTY  VALUE   SOURCE
tank/sales    zoned     on      local
```

Wenn Sie ein Dataset von der globalen Zone aus gemeinsam nutzen möchten, können Sie mit dem Befehl `zonecfg` und den Optionen `add fs` ein LOFS-mounted ZFS-Dateisystem hinzufügen. Der globale Administrator ist für das Einstellen und Steuern der Dataset-Eigenschaften verantwortlich.

Weitere Informationen zum ZFS finden Sie in [Kapitel 10](#), „Fortgeschrittene Oracle Solaris ZFS-Themen“ in *Oracle Solaris ZFS-Administrationshandbuch*.

Nicht-globale Zonen als NFS-Clients

Zonen können NFS-Clients sein. Protokolle aus Version 2, Version 3 und Version 4 werden unterstützt. Weitere Informationen zu diesen NFS-Versionen finden Sie unter „[Funktionen des NFS-Service](#)“ in *Systemverwaltungshandbuch: Netzwerkdienste*.

Die Standardversion ist NFS Version 4. Mithilfe einer der folgenden Methoden können Sie andere NFS-Versionen auf einem Client aktivieren:

- Bearbeiten Sie `/etc/default/nfs`, um `NFS_CLIENT_VERSMAX=Zahl` so einzustellen, dass die Zone standardmäßig die angegebene Version verwendet. Lesen Sie dazu „[Einrichten von NFS-Services](#)“ in *Systemverwaltungshandbuch: Netzwerkdienste*. Verwenden Sie das Verfahren „So wählen Sie andere NFS-Versionen auf einem Client durch Modifizieren der Datei `/etc/default/nfs`“ in der Übersicht der Schritte.

- Sie können manuell einen Versions-Mount erstellen. Diese Methode überschreibt den Inhalt von `/etc/default/nfs`. Lesen Sie dazu „Einrichten von NFS-Services“ in *Systemverwaltungshandbuch: Netzwerkdienste*. Verwenden Sie das Verfahren „So verwenden Sie die Befehlszeile zum Auswählen von anderen NFS-Versionen auf einem Client“ in der Übersicht der Schritte.

Verwendung von `mknod` in einer Zone nicht gestattet

Beachten Sie, dass Sie den in der Manpage `mknod(1M)` beschriebenen Befehl `mknod` nicht zum Erstellen einer speziellen Datei in einer nicht-globalen Zone verwenden können.

Durchlaufen von Dateisystemen

Der Dateisystem-Namespace einer Zone ist ein Teil des Namespace, der von der globalen Zone aus zugänglich ist. Das Durchlaufen der Dateisystemhierarchie einer nicht-globalen Zone durch nicht berechtigte Prozesse in der globalen Zone wird mit den folgenden Mitteln verhindert:

- Die Angabe, dass das übergeordnete Verzeichnis des Zonen-Root das Eigentum von Root ist, und nur von diesem gelesen, geschrieben und ausgeführt werden darf.
- Das Einschränken des Zugriffs auf Verzeichnisse, die von `/proc` exportiert wurden

Beachten Sie, dass der Versuch eines Zugriffs auf AutoFS-Knoten, die für eine andere Zone eingehängt sind, fehlschlägt. Der globale Administrator darf keine automatischen Maps haben, die in andere Zonen hineinreichen.

Einschränken des Zugriffs von der globalen Zone auf eine nicht-globale Zone

Nachdem eine nicht-globale Zone installiert wurde, darf der Zugriff auf diese Zone niemals direkt von der globalen Zone aus erfolgen, es sei denn, mit den Befehlen eines Serviceprogramms zum System-Backup. Darüber hinaus wird eine nicht-globale Zone nicht mehr als sicher betrachtet, nachdem sie einer unbekanntenen Umgebung offen gelegt wurde. Ein Beispiel wäre eine Zone, die in einem öffentlich zugänglichen Netzwerk platziert wurde, in dem die Sicherheit der Zone gefährdet und eine Änderung der Dateisysteme möglich wäre. Nach einer möglichen Sicherheitsgefährdung muss der globale Administrator die Zone als nicht vertrauenswürdig behandeln.

Ein Befehl, der einen alternativen Root akzeptiert, indem die Optionen `-R` oder `-b` (oder die Entsprechungen) verwendet werden, darf *nicht* verwendet werden, wenn Folgendes zutrifft:

- Der Befehl wird in der globalen Zone ausgeführt.

- Der alternative Root bezieht sich auf einen Root-Pfad innerhalb einer nicht-globalen Zone, je nachdem, ob sich der Pfad relativ zur globalen Zone des aktuell ausgeführten Systems oder der globalen Zone in einem alternativen Root befindet.

Ein Beispiel ist die Option `-R Rootpfad` für das Serviceprogramm `pkgadd`, das von der globalen Zone aus mit einem Root-Pfad zu einer nicht-globalen Zone ausgeführt wird.

Zu den Befehlen, Programmen und Serviceprogrammen, die die Option `-R` mit einem alternativen Root-Pfad verwenden, gehören:

- `auditreduce`
- `bart`
- `flar`
- `flarcreate`
- `installf`
- `localeadm`
- `makeuuid`
- `metaroot`
- `patchadd`
- `patchrm`
- `pkgadd`
- `pkgadm`
- `pkgask`
- `pkgchk`
- `pkgrm`
- `prodreg`
- `removef`
- `routeadm`
- `showrev`
- `syseventadm`

Die Befehle und Programme, die `-b` mit einem alternativen Root-Pfad verwenden, sind:

- `add_drv`
- `pprosetup`
- `rem_drv`
- `roleadd`
- `sysidconfig`
- `update_drv`
- `useradd`

Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Shared IP-Zonen

Auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen können die Zonen über das Netzwerk miteinander kommunizieren. Alle Zonen haben separate Bindungen, oder Verbindungen, und alle Zonen können ihre eigenen Server-Daemons ausführen. Diese Daemons können die gleichen Ports überwachen, ohne dass ein Konflikt auftritt. Der IP-Stack löst Konflikte, indem die IP-Adressen für ankommende Verbindungen berücksichtigt werden. Die IP-Adressen identifizieren die Zone.

Partitionierung von Shared IP-Zonen

Der IP-Stack eines Systems, das Zonen unterstützt, setzt die Trennung des Netzwerkverkehrs zwischen den Zonen um. Anwendungen, die IP-Verkehr empfangen, empfangen nur Daten, die in der gleichen Zone gesendet wurden.

Jede logische Schnittstelle des Systems gehört zu einer bestimmten Zone; standardmäßig zur globalen Zone. Mithilfe des Serviceprogramms `zonecfg` werden den Zonen logische Netzwerkschnittstellen zugeordnet, mit denen sie über das Netzwerk kommunizieren können. Jeder Stream und jede Verbindung gehört zur Zone des Prozesses, der diesen Stream bzw. die Verbindung geöffnet hat.

Bindungen zwischen Streams höherer Schichten und logischen Schnittstellen sind eingeschränkt. Ein Stream kann nur Bindungen mit logischen Schnittstellen in der gleichen Zone herstellen. Entsprechend können Pakete von einer logischen Schnittstelle nur an Streams einer höheren Schicht in der gleichen Zone wie die logische Schnittstelle übergeben werden.

Jede Zone verfügt über ein eigenes Bindungsset. Jede Zone kann die gleiche Anwendung ausführen, die den gleichen Port überwacht, ohne dass Bindungen fehlschlagen, weil die Adresse bereits verwendet wird. Jede Zone kann ihre eigene Version der folgenden Services ausführen:

- Internet Services-Daemon mit vollständiger Konfigurationsdatei (lesen Sie dazu die Manpage [inetd\(1M\)](#))
- `sendmail` (lesen Sie dazu die Manpage [sendmail\(1M\)](#))
- `apache` (lesen Sie dazu die Manpage [apache\(1M\)](#))

Für Zonen, bei denen es sich nicht um die globale Zone handelt, ist der Zugriff auf das Netzwerk eingeschränkt. Die standardmäßigen TCP- und UDP-Socket-Schnittstellen sind verfügbar, aber die `SOCK_RAW`-Socket-Schnittstellen sind auf das Internet Control Message Protocol (ICMP) beschränkt. ICMP ist für das Erfassen und Melden von Netzwerkfehlerzuständen oder das Verwenden des Befehls `ping` erforderlich.

Shared IP-Netzwerkschnittstellen

Jede mit einem Netzwerk verbundene nicht-globale Zone benötigt mindestens eine dedizierte IP-Adresse. Diese Adressen werden über logische Netzwerkschnittstellen zugeordnet, die mithilfe des Befehls `ifconfig` in einer Zone platziert werden. Mit dem Befehl `zonecfg` konfigurierte Zonen-Netzwerkschnittstellen werden beim Booten einer Zone automatisch eingerichtet und platziert. Mit dem Befehl `ifconfig` können logische Schnittstellen einer laufenden Zone hinzugefügt bzw. daraus entfernt werden. Nur der globale Administrator kann die Schnittstellenkonfiguration und Netzwerkrouuten ändern.

Innerhalb einer nicht-globalen Zone sind nur die Schnittstellen der Zone für `ifconfig` sichtbar.

Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [ifconfig\(1M\)](#) und [if_tcp\(7P\)](#).

IP-Verkehr zwischen Shared IP-Zonen auf dem gleichen Computer

Die Paketzustellung zwischen zwei Zonen auf dem gleichen Computer ist nur dann zulässig, wenn eine „Matching Route“ (Zuordnungsrouten) für das Ziel und die Zone in der Weiterleitungstabelle vorhanden ist.

Die Matching-Informationen werden wie folgt umgesetzt:

- Die Quelladresse der Pakete wird an der Ausgabeschnittstelle gewählt, die von der Matching Route angegeben ist.
- Standardmäßig ist Verkehr zwischen zwei Zonen zulässig, die Adressen im gleichen Subnetz haben. In diesem Fall ist die Matching Route die Schnittstellenroute des Subnetzes.
- Falls eine Standardroute für eine bestimmte Zone vorhanden ist, bei der sich das Gateway in einem der Subnetze der Zone befindet, wird der Verkehr von dieser Zone in alle anderen Zonen gestattet. In diesem Fall ist die Matching Route die Standardroute.
- Falls eine Matching Route mit dem Flag `RTF_REJECT` vorhanden ist, lösen Pakete eine Meldung aus, dass das ICMP nicht erreichbar ist. Wenn eine Matching Route mit dem Flag `RTF_BLACKHOLE` vorhanden ist, werden die Pakete verworfen. Mit den Optionen des Befehls `route` kann der globale Administrator Routen mit diesem Flags erstellen. Die Optionen sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

Modifikator	Flag	Beschreibung
<code>-reject</code>	<code>RTF_REJECT</code>	Gibt bei einem Match eine „ICMP nicht erreichbar“-Nachricht aus.
<code>-blackhole</code>	<code>RTF_BLACKHOLE</code>	Verwirft Pakete stillschweigend während Aktualisierungen.

Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [route\(1M\)](#)

Oracle Solaris IP-Filter in Shared IP-Zonen

Oracle Solaris IP-Filter bieten statusbehaftete Paketfilterung und Network Address Translation (NAT). Ein statusbehafteter Paketfilter kann den Status aktiver Verbindungen überwachen und anhand der gesammelten Informationen festlegen, welche Netzwerkpakete eine Firewall passieren dürfen. Darüber hinaus bietet Oracle Solaris IP-Filter eine statusfreie Paketfilterung sowie die Möglichkeit, Adresspools zu erstellen und zu verwalten. Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 25, „IP Filter in Oracle Solaris \(Übersicht\)“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: IP Services*.

Oracle Solaris IP-Filter können in nicht-globalen Zonen aktiviert werden, indem die Loopback-Filterung gemäß der Beschreibung in [Kapitel 26, „IP Filter \(Aufgaben\)“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: IP Services* aktiviert wird.

Oracle Solaris IP-Filter ist von der Open Source IP Filter-Software abgeleitet.

IP-Netzwerk-Multipathing in Shared IP-Zonen

IP-Netzwerk-Multipathing (IPMP) bietet eine Erkennung von Ausfällen physikalischer Schnittstellen und transparentes Failover des Netzwerkzugriffs bei einem System mit mehreren Schnittstellen in der gleichen IP-Verbindung. Darüber hinaus bietet IPMP Lastverteilung von Paketen für Systeme mit mehreren Schnittstellen.

Die gesamte Netzwerkkonfiguration erfolgt in der globalen Zone. Sie können IPMP in der globalen Zone konfigurieren und die Leistungsmerkmale dann auf nicht-globale Zonen erweitern. Die Leistungsmerkmale werden erweitert, indem Sie die Zonenadresse beim Konfigurieren der Zone in eine IPMP-Gruppe aufnehmen. Sollte dann eine der Schnittstellen in der globalen Zone ausfallen, migrieren die Adressen der nicht-globalen Zone auf eine andere Netzwerk-Schnittstellenkarte. Eine Shared-IP-Zone kann über mehrere IP-Adressen verfügen, zu mehreren IPMP-Gruppen gehören und eine IPMP-Gruppe kann von mehreren Shared-IP-Zonen verwendet werden.

In einer bestimmten nicht-globalen Zone sind nur die der Zone zugeordneten Schnittstellen über den Befehl `ifconfig` sichtbar.

Lesen Sie dazu [„So erweitern Sie die Funktionen des IP Network Multipathing auf nicht-globale Shared IP-Zonen“](#) auf Seite 439. Das Verfahren zur Zonenkonfiguration ist unter [„So konfigurieren Sie die Zone“](#) auf Seite 272 beschrieben. Weitere Informationen zu den Leistungsmerkmalen und Komponenten sowie zur Nutzung von IPMP finden Sie in [Kapitel 30, „Einführung in IPMP \(Übersicht\)“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: IP Services*.

Oracle Solaris 10 8/07: Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen

Eine Exclusive IP-Zone verfügt über eigene IP-orientierte Zustände und einstellbare Variablen. Der Zone wird beim Konfigurieren der Zone ein eigener Satz Datenverbindungen zugeordnet.

Informationen zu den Leistungsmerkmalen, die in einer nicht-globalen Exclusive IP-Zone verwendet werden können, finden Sie unter „[Solaris 10 8/07: Nicht-globale Exclusive IP-Zonen](#)“ auf Seite 241. Informationen zu den einstellbaren IP ndd-Variablen finden Sie im *Oracle Solaris Tunable Parameters Reference Manual*.

Partitionierung von Exclusive IP-Zonen

Exclusive IP-Zonen haben separate TCP/IP-Stacks, daher reicht die Separation hinab bis zur Verbindungsschicht. Einem oder mehreren Verbindungsnamen, bei denen es sich um eine NIC oder ein VLAN auf einer NIC handeln kann, wird vom globalen Administrator eine Exclusive IP-Zone zugeordnet. Der Zonenadministrator kann das IP für diese Verbindungen mit der gleichen Flexibilität und den gleichen Optionen wie in der globalen Zone konfigurieren.

Exclusive IP-Verbindungsschnittstellen

Ein Verbindungsname muss exklusiv einer einzelnen Zone zugeordnet sein.

Mit dem Befehl `dladm show-link` können Sie die Verbindungen anzeigen, die laufenden Zonen zugeordnet sind.

Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [dladm\(1M\)](#)

IP-Verkehr zwischen Exclusive IP-Zonen auf dem gleichen Computer

Es gibt kein internes Loopback von IP-Paketen zwischen Exclusive IP-Zonen. Alle Pakete werden zur Verbindungsschicht gesendet. In der Regel bedeutet dies, dass die Pakete an eine Netzwerkschnittstelle gesendet werden. Dann können Geräte wie Ethernet-Switches oder IP-Router die Pakete an das Ziel weiterleiten, bei dem es sich um eine andere Zone auf dem gleichen Computer handeln kann.

Oracle Solaris IP-Filter in Exclusive-IP-Zonen

In einer Exclusive IP-Zone haben Sie die gleichen IP-Filter-Leistungsmerkmale wie in der globalen Zone. Die IP-Filter in Exclusive IP-Zonen werden auf die gleiche Weise wie in der globalen Zone konfiguriert.

IP Network Multipathing in Exclusive IP-Zonen

IP-Netzwerk-Multipathing (IPMP) bietet eine Erkennung von Ausfällen physikalischer Schnittstellen und transparentes Failover des Netzwerkzugriffs bei einem System mit mehreren Schnittstellen in der gleichen IP-Verbindung. Außer der Fehlertoleranz bietet IPMP Lastverteilung von Paketen für Systeme mit mehreren Schnittstellen.

Die Konfiguration der Datenverbindung erfolgt in der globalen Zone. Zunächst werden einer Zone mit `zonecfg` mehrere Verbindungsschnittstellen zugewiesen. Die Multi-Verbindungsschnittstellen müssen an das gleiche IP-Subnetz angehängt werden. IPMP kann dann vom Zonenadministrator innerhalb der Exclusive IP-Zone konfiguriert werden. Mehrere IPMP-Gruppen können einer gegebenen Exclusive-IP-Zone zugewiesen werden, diese IPMP-Gruppen können jedoch nicht gemeinsam mit anderen Zonen genutzt werden.

Gerätenutzung in nicht-globalen Zonen

Innerhalb einer Zone sind die zur Verfügung stehenden Geräte eingeschränkt. Auf diese Weise wird verhindert, dass ein Prozess in einer Zone Prozesse in anderen Zonen beeinflusst. Beispielsweise kann ein Prozess in einer Zone den Kernel-Speicher oder den Inhalt in der Root-Platte nicht ändern. Aus diesem Grund werden standardmäßig nur bestimmte Pseudo-Geräte als sicher für die Verwendung in einer Zone betrachtet. Zusätzliche Geräte können mit dem Serviceprogramm `zonecfg` in bestimmten Zonen verfügbar gemacht werden.

`/dev` und der `/devices`-Namespace

Das in der Manpage `devfs` beschriebene Dateisystem `devfs(7FS)` wird vom Oracle Solaris-System zur Administration von `/devices` verwendet. Jedes Element in diesem Namespace stellt den absoluten Pfad zu einem Hardware-, Pseudo- oder Nexus-Gerät dar. Der Namespace ist eine Reflektion der Gerätestruktur. Somit wird das Dateisystem mit der Hierarchie der Verzeichnisse und gerätespezifischen Dateien bestückt.

Die `/dev`-Dateihierarchie, die heute Teil des Dateisystems `/` (Root) ist, besteht aus symbolischen Verbindungen (oder logischen Pfaden) zu den absoluten Pfaden in `/devices`. Anwendungen verweisen auf den logischen Pfad zu einem Gerät in `/dev`. Das Dateisystem `/dev` ist als Loopback-Mount schreibgeschützt in der Zone eingehängt.

Die Dateihierarchie `/dev` wird von einem System verwaltet, das die in der folgenden Liste enthaltenen Komponenten umfasst:

- `devfsadm` (lesen Sie dazu die Manpage [devfsadm\(1M\)](#))
- `syseventd` (lesen Sie dazu die Manpage [syseventd\(1M\)](#))
- `libdevinfo`-Geräteinformationsbibliothek (lesen Sie dazu die Manpage [libdevinfo\(3LIB\)](#))
- `devinfo`-Treiber (lesen Sie dazu die Manpage [devinfo\(7D\)](#))
- Reconfiguration Coordination Manager (RCM) (lesen Sie dazu „[Reconfiguration Coordination Manager \(RCM\) Script Overview](#)“ in *System Administration Guide: Devices and File Systems*)



Achtung – Untersysteme, die auf `/devices`-Pfadnamen beruhen, können erst dann in nicht-globalen Zonen ausgeführt werden, wenn die `/dev`-Pfadnamen eingerichtet wurden.

Geräte mit exklusiver Nutzung

Eventuell haben Sie Geräte, die Sie bestimmten Zonen zuordnen möchten. Wenn Sie nicht berechtigten Benutzern den Zugriff auf Block-Geräte gestatten, könnten diese Geräte dazu verwendet werden, Alarmzustände im System, Resets von Bussen und andere unerwünschte Nebenwirkungen zu verursachen. Bevor Sie solche Zuweisungen vornehmen, sollten Sie Folgendes berücksichtigen:

- Bevor Sie einer bestimmten Zone ein SCSI-Bandgerät zuweisen, lesen Sie die Manpage [sgen\(7D\)](#).
- Das Platzieren eines physikalischen Gerätes in mehreren Zonen kann einen versteckten Kanal zwischen den Zonen schaffen. Anwendungen der globalen Zone, die ein solches Gerät benutzen, erhöhen die Möglichkeit von sicherheitsgefährdenden Daten oder Datenverletzungen durch eine nicht-globale Zone.

Administration der Gerätetreiber

In einer nicht-globalen Zone können Sie mit dem in der Manpage [modinfo\(1M\)](#) beschriebenen Befehl `modinfo` die Liste der geladenen Kernel-Module anzeigen.

Die meisten Vorgänge zur Kernel-, Geräte- und PlattformAdministration werden nicht innerhalb einer nicht-globalen Zone ausgeführt, da das Modifizieren von Plattform-Hardwarekonfigurationen das Sicherheitsmodell der Zone verletzt. Diese Vorgänge umfassen z. B.:

- Hinzufügen und Entfernen von Treibern
- Explizites Laden und Entfernen von Kernel-Modulen

- Initiieren von Dynamic Reconfiguration (DR)-Vorgängen
- Verwenden von Einrichtungen, die sich auf den Zustand der physischen Plattform auswirken

Serviceprogramme, die in nicht-globalen Zonen nicht ausgeführt werden können oder modifiziert sind

Serviceprogramme, die in nicht-globalen Zone nicht ausgeführt werden können

Die folgenden Serviceprogramme können in einer Zone nicht ausgeführt werden, da sie von Geräten abhängig sind, die normalerweise nicht verfügbar sind:

- `cdrecord` (Hierzu wird auf die Manpage im Verzeichnis `/usr/share/man/man1` verwiesen.)
- `cdrw` (siehe Manpage [cdrw\(1\)](#))
- `rmformat` (siehe Manpage [rmformat\(1\)](#))
- `add_drv` (siehe Manpage [add_drv\(1M\)](#))
- `disks` (siehe Manpage [disks\(1M\)](#))
- `prtconf` (lesen Sie dazu die Manpage [prtconf\(1M\)](#))
- `prtdiag` (lesen Sie dazu die Manpage [prtdiag\(1M\)](#))
- `rem_drv` (siehe Manpage [rem_drv\(1M\)](#))

SPARC: Serviceprogramm für die Verwendung in einer nicht-globalen Zone modifiziert

Mit dem Serviceprogramm `eeprom` können Einstellungen in einer Zone angezeigt werden. Das Serviceprogramm kann nicht zum Ändern von Einstellungen verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [eeprom\(1M\)](#) und [openprom\(7D\)](#).

Ausführen von Anwendungen nicht-globalen Zonen

Im Allgemeinen können alle Anwendungen in einer nicht-globalen Zone ausgeführt werden. Die folgenden Anwendungstypen sind jedoch eventuell nicht für diese Umgebung geeignet:

- Anwendungen, die privilegierte Vorgänge verwenden, die sich auf das gesamte System auswirken. Beispiele hierfür sind Vorgänge, die die globale Systemuhr einstellen oder reellen Speicher sperren.
- Einige Anwendungen, die von bestimmten Geräten abhängig sind, können in einer nicht-globalen Zone nicht existieren. Hierzu gehört z. B. `/dev/kmem`.

- Anwendungen, die während der Laufzeit, der Installation, dem Patchen oder Aktualisieren in `/usr` schreiben müssen. Dies liegt daran, dass `/usr` standardmäßig für eine nicht-globale Zone schreibgeschützt ist. Manchmal können die Probleme mit diesem Anwendungstyp gelöst werden, ohne Änderungen an der Anwendung selbst vorzunehmen.
- Anwendungen in einer Shared IP-Zone, die von Geräten in `/dev/ip` abhängig sind.

Resource Controls in nicht-globalen Zonen

Weitere Informationen zur Verwendung der Leistungsmerkmale der RessourcenAdministration finden Sie im entsprechenden Kapitel in Teil 1 dieses Handbuchs.

Alle Resource Controls und Attribute, die in den Kapiteln zur Ressourcenadministration beschrieben werden, können in der Datei `/etc/project` der globalen und nicht globalen Zone, der NIS-Map oder dem LDAP-Directory-Service eingestellt werden. Die Einstellungen für eine bestimmte Zone wirken sich nur auf diese Zone aus. Ein Projekt, das in verschiedenen Zonen autonom ausgeführt wird, verfügt in jeder Zone über individuell eingestellte Resource Controls. Beispielsweise kann für Projekt A in der globalen Zone `project.cpu-shares=10` eingestellt sein, während Projekt A in einer nicht-globalen Zone über die Einstellung `project.cpu-shares=5` verfügt. Sie können mehrere Instanzen von `rcapd` auf dem System ausführen, dabei arbeitet jede Instanz nur in ihrer Zone.

Die Resource Controls und Attribute, die in einer Zone zum Steuern von Projekten, Aufgaben und Prozessen innerhalb dieser Zone verwendet werden, unterliegen zusätzlichen Anforderungen hinsichtlich Pools und zonenweiten Resource Controls.

Für nicht-globale Zonen gilt die Regel „eine Zone, einen Pool“. Die Ressourcen eines Pools können von mehreren nicht-globalen Zonen gemeinsam genutzt werden. Prozesse in der globalen Zone können jedoch durch einen ausreichend privilegierten Prozess an einen bestimmten Pool gebunden werden. Der Resource-Controller `poold` kann nur in der globalen Zone ausgeführt werden, in der es mehrere Pools gibt, in denen er arbeiten kann. Das in einer nicht-globalen Zone ausgeführte Serviceprogramm `poolstat` zeigt nur Informationen zu dem Pool an, der mit der Zone verbunden ist. Wenn der Befehl `pooladm` ohne Argumente in einer nicht-globalen Zone ausgeführt wird, werden nur Informationen zu dem Pool angezeigt, der mit der Zone verbunden ist.

Zonenweite Resource Controls wirken sich nicht aus, wenn sie in der Datei `project` gesetzt wurden. Eine zonenweite Resource Control wird über das Serviceprogramm `zonecfg` gesetzt.

Fair Share Scheduler auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen

Diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie den Fair Share Scheduler (FSS) mit Zonen verwenden.

Aufteilung der FSS-Shares in einer nicht-globalen Zone

FSS CPU-Shares für eine Zone sind hierarchisch. Die Shares für die globale Zone und nicht-globalen Zonen werden vom globalen Administrator über die zonenweite Resource Control `zone.cpu-shares` eingestellt. Die Resource Control `project.cpu-shares` kann dann für jedes Projekt innerhalb der Zone definiert werden, um die über die zonenweite Resource Control eingerichteten Shares weiter aufzuteilen.

Wie Sie Zonen-Shares mit dem Befehl `zonecfg` zuweisen, können Sie unter [„So stellen Sie zone.cpu-shares in der globalen Zone ein“ auf Seite 284](#) nachlesen. Weitere Informationen zu `project.cpu-shares` finden Sie unter [„Verfügbare Resource Controls“ auf Seite 89](#). Beispiele für Verfahren, bei denen Shares auf temporärer Basis zugeteilt werden, finden Sie unter [„Verwenden des Fair Share Schedulers auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen“ auf Seite 443](#).

Share-Verteilung zwischen Zonen

Mit der Resource Control `zone.cpu-shares` können Sie FSS-Shares für die globale Zone und nicht-globale Zonen zuweisen. Wenn der FSS der Standard-Scheduler auf dem System ist und keine Shares zugewiesen wurden, erhält jede Zone (einschließlich der globalen Zone) standardmäßig einen Share. Wenn sich eine nicht-globale Zone auf dem System befindet und Sie dieser Zone mit `zone.cpu-shares` zwei Shares zuordnen, definiert dies den Anteil an der CPU, den die nicht-globale Zone in Relation zur globalen Zone erhält. Das CPU-Verhältnis zwischen den zwei Zonen beträgt 2:1.

Extended Accounting in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen

Wenn das Extended Accounting in der globalen Zone ausgeführt wird, sammelt es Daten und erstellt Berichte für das gesamte System (einschließlich der nicht-globalen Zonen). Der globale Administrator kann darüber hinaus den Ressourcenverbrauch pro Zone festlegen.

Das Subsystem Extended Accounting gestattet für prozess- und aufgabenbasiertes Accounting unterschiedliche Einstellungen und Dateien für jede Zone. Die `exacct`-Datensätzen können mit dem Zonennamen `EXD PROC ZONENAME` für Prozesse und dem Zonennamen `EXD TASK ZONENAME` für Aufgaben gekennzeichnet werden. Accounting-Datensätze werden in die Accounting-Dateien der globalen Zone und in die Accounting-Dateien der jeweiligen Zone geschrieben. Die Datensätze `EXD TASK HOSTNAME`, `EXD PROC HOSTNAME` und `EXD HOSTNAME` enthalten anstelle des Knotennamens der globalen Zone den Wert `uname -n` für die Zone, in der der Prozess bzw. die Aufgabe ausgeführt wird.

Weitere Informationen über das IPQoS Flow Accounting finden Sie in [Kapitel 36, „Verwenden von Flow Accounting und Erfassen von Statistiken \(Aufgaben\)“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: IP Services*.

Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone

Prozesse sind auf bestimmte Berechtigungen beschränkt. Die Einschränkung von Berechtigungen verhindert, dass Vorgänge in einer Zone ausgeführt werden, die sich auf andere Zonen auswirken könnten. Die Berechtigungen schränken die Möglichkeiten berechtigter Benutzer auf die jeweilige Zone ein. Zum Anzeigen einer Liste der in einer Zone verfügbaren Berechtigungen verwenden Sie das Serviceprogramm `ppriv`.

In der folgenden Tabelle sind alle Oracle Solaris-Berechtigungen und der Status jeder Berechtigung in Bezug auf Zonen aufgeführt. Optionale Berechtigungen, die nicht zu den Standardberechtigungen gehören, können über die Eigenschaft `limitpriv` angegeben werden. Erforderliche Berechtigungen müssen in das resultierende Berechtigungsset aufgenommen sein. Verbotene Berechtigungen können im resultierenden Berechtigungsset nicht enthalten sein.

Die Eigenschaft `limitpriv` wurde mit Oracle Solaris-Version 10 11/06 eingeführt.

TABELLE 27-1 Status von Berechtigungen in Zonen

Berechtigung	Status	Anmerkung
<code>cpc_cpu</code>	Optional	Zugriff auf bestimmte <code>cpc(3CPC)</code> -Zähler
<code>dtrace_proc</code>	Optional	<code>fasttrap</code> - und <code>pid</code> -Provider; <code>plockstat(1M)</code>
<code>dtrace_user</code>	Optional	<code>profile</code> - und <code>syscall</code> -Provider
<code>graphics_access</code>	Optional	<code>ioctl(2)</code> Zugriff auf <code>agpgart_io(7I)</code>
<code>graphics_map</code>	Optional	<code>mmap(2)</code> Zugriff auf <code>agpgart_io(7I)</code>

TABELLE 27-1 Status von Berechtigungen in Zonen (Fortsetzung)

Berechtigung	Status	Anmerkung
net_rawaccess	Optional in Shared IP-Zonen. Standard in Exclusive IP-Zonen.	Raw PF_INET/PF_INET6-Paketzugriff
proc_clock_highres	Optional	Verwendung von hochauflösenden Timern
proc_prioctl	Optional	Scheduling-Steuerung; prioctl(1)
sys_ipc_config	Optional	Anheben der Puffergröße der IPC-Nachrichtenwarteschlange
sys_time	Optional	Manipulation der Systemzeit; xntp(1M)
dtrace_kernel	Verboten	Wird derzeit nicht unterstützt
proc_zone	Verboten	Wird derzeit nicht unterstützt
sys_config	Verboten	Wird derzeit nicht unterstützt
sys_devices	Verboten	Wird derzeit nicht unterstützt
sys_linkdir	Verboten	Wird derzeit nicht unterstützt
sys_net_config	Verboten	Wird derzeit nicht unterstützt
sys_res_config	Verboten	Wird derzeit nicht unterstützt
sys_suser_compat	Verboten	Wird derzeit nicht unterstützt
proc_exec	Erforderlich, Standard	Dient zum Starten von <code>init(1M)</code>
proc_fork	Erforderlich, Standard	Dient zum Starten von <code>init(1M)</code>
sys_mount	Erforderlich, Standard	Erforderlich zum Einhängen von erforderlichen Dateisystemen
sys_ip_config	Erforderlich, Standard in Exclusive IP-Zonen Verboten in Shared IP-Zonen	Erforderlich für die Boot-Zone und zum Initialisieren von IP-Netzverbindungen in einer Exclusive IP-Zone
contract_event	Standard	Verwendet vom Contract-Dateisystem
contract_observer	Standard	Contract-Überwachung ungeachtet der UID
file_chown	Standard	Änderungen bei der Datei-Eigentümerschaft
file_chown_self	Standard	Eigentümer/Gruppenänderungen für eigene Dateien
file_dac_execute	Standard	Ausführungszugriff ungeachtet von Modus/ACL

TABELLE 27-1 Status von Berechtigungen in Zonen (Fortsetzung)

Berechtigung	Status	Anmerkung
file_dac_read	Standard	Lesezugriff ungeachtet von Modus/ACL
file_dac_search	Standard	Suchzugriff ungeachtet von Modus/ACL
file_dac_write	Standard	Schreibzugriff ungeachtet von Modus/ACL
file_link_any	Standard	Verbindungszugriff ungeachtet des Eigentümers
file_owner	Standard	Anderer Zugriff ungeachtet des Eigentümers
file_setid	Standard	Berechtigungsänderungen für die Dateien setid, setgid, setuid
ipc_dac_read	Standard	IPC-Lesezugriff ungeachtet des Modus
ipc_dac_owner	Standard	IPC-Schreibzugriff ungeachtet des Modus
ipc_owner	Standard	IPC-sonstiger Zugriff ungeachtet des Modus
net_icmpaccess	Standard	ICMP-Paketzugriff: ping(1M)
net_privaddr	Standard	Bindung an berechtigte Ports
proc_audit	Standard	Erzeugung von Audit-Datensätzen
proc_chroot	Standard	Änderung des root-Verzeichnisses
proc_info	Standard	Prozess-Untersuchung
proc_lock_memory	Standard	Sperren des Speichers; shmctl(2) und mlock(3C) Wenn diese Berechtigung einer nicht-globalen Zone vom Systemadministrator zugeordnet wurde, muss auch die Resource Control zone.max-locked-memory gesetzt werden, um zu verhindern, dass die Zone den gesamten Speicher sperrt.
proc_owner	Standard	Prozesskontrolle ungeachtet des Eigentümers
proc_session	Standard	Prozesskontrolle ungeachtet der Sitzung
proc_setid	Standard	Willkürliche Einstellung von Benutzer/Gruppen-IDs
proc_taskid	Standard	Zuweisung von Aufgaben-IDs zum Aufrufer
sys_acct	Standard	Accounting-Administration
sys_admin	Standard	Einfache Systemadministrationsaufgaben

TABELLE 27-1 Status von Berechtigungen in Zonen (Fortsetzung)

Berechtigung	Status	Anmerkung
sys_audit	Standard	Auditing-Administration
sys_nfs	Standard	NFS-Client-Unterstützung
sys_resource	Standard	Bearbeiten der Ressourcengrenzen

In der folgenden Tabelle sind alle Oracle Trusted Solaris Extensions-Berechtigungen und der Status jede Berechtigung in Bezug auf die Zonen aufgeführt. Optionale Berechtigungen, die nicht zu den Standardberechtigungen gehören, können über die Eigenschaft `limitpriv` angegeben werden.

Hinweis – Diese Berechtigungen werden nur dann ausgewertet, wenn das System mit Oracle Solaris Trusted Extensions konfiguriert ist.

TABELLE 27-2 Status von Oracle Solaris Trusted Extensions-Berechtigungen in Zonen

Oracle Solaris Trusted Extensions-Berechtigung	Status	Anmerkung
file_downgrade_sl	Optional	Stellen Sie das Sensitivity Label der Datei oder des Verzeichnisses so ein, dass es das existierende Sensitivity Label nicht dominiert.
file_upgrade_sl	Optional	Stellen Sie das Sensitivity Label der Datei oder des Verzeichnisses so ein, dass es das existierende Sensitivity Label dominiert.
sys_trans_label	Optional	Label übersetzen, die nicht von einem Sensitivity Label dominiert sind
win_colormap	Optional	Colormap-Einschränkungen außer Kraft setzen
win_config	Optional	Konfigurieren oder Löschen von Ressourcen, die permanent vom XServer aufbewahrt werden
win_dac_read	Optional	Lesen aus einer Window-Ressource, die nicht das Eigentum der Benutzer-ID des Client ist
win_dac_write	Optional	Schreiben oder Erstellen einer Window-Ressource, die nicht das Eigentum der Benutzer-ID des Client ist
win_devices	Optional	Ausführen von Vorgängen an Eingabegeräten.

TABELLE 27-2 Status von Oracle Solaris Trusted Extensions-Berechtigungen in Zonen (Fortsetzung)

Oracle Solaris Trusted Extensions-Berechtigung	Status	Anmerkung
win_dga	Optional	Verwenden der X-Protokollerweiterungen für den Grafikzugriff; Frame Buffer-Berechtigungen erforderlich
win_downgrade_sl	Optional	Ändern des Sensitivity Label der Window-Ressource auf ein neues Label, das vom vorhandenen Label dominiert wird
win_fontpath	Optional	Hinzufügen eines zusätzlichen Schriftartpfads
win_mac_read	Optional	Lesen aus einer Window-Ressource mit einem Label, das das Client-Label dominiert
win_mac_write	Optional	Schreiben in eine Window-Ressource mit einem Label, das dem Client-Label nicht gleicht
win_selection	Optional	Anfordern von Datenverschiebungen ohne Anzeigen einer Bestätigungsaufforderung
win_upgrade_sl	Optional	Ändern des Sensitivity Label der Window-Ressource auf ein neues Label, das nicht vom vorhandenen Label dominiert wird
net_bindmlp	Standard	Ermöglicht das Binden an einen Multilevel Port (MLP)
net_mac_aware	Standard	Ermöglicht das Lesen über NFS

Wie Sie Berechtigungen in der Konfiguration einer nicht globalen Zone ändern, finden Sie unter „[Konfigurieren, Prüfen und Festschreiben einer Zone](#)“ auf Seite 272.

Informationen zum Anzeigen von Berechtigungssets finden Sie unter „[Verwenden des Serviceprogramms ppriv](#)“ auf Seite 428. Weitere Informationen zu Berechtigungen finden Sie in der Manpage `ppriv(1)` und im *System Administration Guide: Security Services*.

Verwenden der IP-Sicherheitsarchitektur in Zonen

Das Internet Protocol Security Architecture (IPsec), das einen Schutz des IP-Datagramms bietet, wird in [Kapitel 19, „IP Security Architecture \(Übersicht\)“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: IP Services* beschrieben. Das Internet Key Exchange (IKE)-Protokoll dient zum Verwalten der erforderlichen Schlüssel für die automatische Authentifizierung und Verschlüsselung.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den Manpages [ipseconf\(1M\)](#) und [ipseckey\(1M\)](#).

IP-Sicherheitsarchitektur in Shared IP-Zonen

IPsec kann in der globalen Zone eingesetzt werden. Jedoch kann IPsec in einer nicht-globalen Zone kein IKE nutzen. Daher müssen Sie zur Administration der IPsec-Schlüssel und Richtlinien für die nicht-globalen Zonen das Internet Key Exchange (IKE)-Protokoll in der globalen Zone verwenden. Verwenden Sie die Quelladresse, die der von Ihnen konfigurierten nicht-globalen Zone entspricht.

Oracle Solaris 10 8/07: IP-Sicherheitsarchitektur in Exclusive IP-Zonen

IPsec kann in Exclusive IP-Zonen verwendet werden.

Verwenden des Oracle Solaris-Auditing in Zonen

Das Oracle Solaris-Auditing wird in [Kapitel 28, „Prüfung bei Oracle Solaris \(Übersicht\)“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: Sicherheitsservices* beschrieben. Informationen zu den Überlegungen, die im Zusammenhang mit dem Auditing für Zonen angestellt werden müssen, finden Sie in den folgenden Abschnitten:

- [Kapitel 29, „Planen der Oracle Solaris-Prüfung“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: Sicherheitsservices*
- [„Prüfung und Oracle Solaris-Zonen“](#) in *Systemverwaltungshandbuch: Sicherheitsservices*

Ein Audit-Datensatz beschreibt ein Ereignis, zum Beispiel das Anmelden bei einem System oder das Schreiben in eine Datei. Der Datensatz besteht aus mehreren Token, bei denen es sich um Audit-Daten-Sets handelt. Mit dem Token `zonename` können Sie das Oracle Solaris-Auditing so konfigurieren, dass es Auditereignisse nach der Zone kennzeichnet. Mit dem Token `zonename` können Sie die folgenden Informationen erstellen:

- Audit-Datensätze, die mit dem Namen der Zone gekennzeichnet sind, in der der Datensatz erzeugt wurde
- Ein Audit-Protokoll für eine bestimmte Zone, das der globale Administrator für den Zonenadministrator zur Verfügung stellen kann

Konfigurieren des Auditing in der globalen Zone

Oracle Solaris-Audit-Trails werden in der globalen Zone konfiguriert. Die Audit-Richtlinien werden in der globalen Zone eingestellt und gelten für Prozesse in allen Zonen. Die Audit-Datensätze können mit dem Namen der Zone versehen werden, in der das Ereignis aufgetreten ist. Um Zonennamen in Audit-Datensätzen aufzunehmen, müssen Sie die Datei `/etc/security/audit_startup` ändern, bevor Sie nicht-globale Zonen installieren. Die Auswahl der Zonennamen ist von der Groß-/Kleinschreibung abhängig.

Um das Auditing in der globalen Zone so zu konfigurieren, dass alle Zonen-Audit-Datensätze enthalten sind, fügen Sie die folgende Zeile in die Datei `/etc/security/audit_startup` ein:

```
/usr/sbin/auditconfig -setpolicy +zonename
```

Als globaler Administrator in der globalen Zone führen Sie das Serviceprogramm `auditconfig` aus:

```
global# auditconfig -setpolicy +zonename
```

Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [audit_startup\(1M\)](#) und [auditconfig\(1M\)](#) sowie unter „Configuring Audit Files (Task Map)“ im *System Administration Guide: Security Services*.

Konfigurieren vom Benutzer-Audit-Eigenschaften in einer nicht-globalen Zone

Beim Erstellen einer nicht-globalen Zone werden die Dateien `audit_control` und `audit_user` von der globalen Zone in das Verzeichnis `/etc/security` der Zone kopiert. Diese Dateien müssen eventuell modifiziert werden, um die Audit-Anforderungen der Zone widerzuspiegeln.

Beispielsweise kann jede Zone so konfiguriert werden, dass das Auditing für bestimmte Benutzer anders als für andere Benutzer ausgeführt wird. Um diese benutzerspezifischen Vorauswahlkriterien anzuwenden, müssen die beiden Dateien `audit_control` und `audit_user` bearbeitet werden. Eventuell sind für die Datei `audit_user` in der nicht-globalen Zone auch Änderungen erforderlich, um die Benutzerbasis der Zone widerzuspiegeln. Da jede Zone bezüglich des Benutzers, der das Auditing ausführt, anders konfiguriert sein kann, ist es auch möglich, dass die Datei `audit_user` vollständig leer ist.

Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [audit_control\(4\)](#) und [audit_user\(4\)](#).

Bereitstellen von Audit-Datensätzen für eine bestimmte nicht-globale Zone

Durch Aufnahme des Token `zonename` gemäß der Beschreibung unter „[Konfigurieren des Auditing in der globalen Zone](#)“ auf Seite 415 können Oracle Solaris-Auditdatensätze nach Zonen kategorisiert werden. Datensätze aus unterschiedlichen Zonen können dann mit dem Befehl `audit reduce` gesammelt werden, um Protokolle für eine bestimmte Zone zu erstellen.

Weitere Informationen finden Sie in den Manpages `audit_startup(1M)` und `auditreduce(1M)`.

Core-Dateien in Zonen

Mit dem Befehl `coreadm` geben Sie den Namen und Speicherort von Core-Dateien an, die durch vorzeitig beendete Prozesse erstellt werden. Pfadangaben zu den Core-Dateien, die den *Zonennamen* der Zone enthalten, in der der Prozess ausgeführt wurde, werden durch Angabe der Variablen `%z` erstellt. Der Pfadname ist relativ zum Root-Verzeichnis der Zone.

Weitere Informationen finden Sie in den Manpages `coreadm(1M)` und `core(4)`.

Ausführen von DTrace in einer nicht-globalen Zone

DTrace-Programme, die nur die Berechtigungen `dtrace_proc` und `dtrace_user` benötigen, können in einer nicht-globalen Zone ausgeführt werden. Um diese Berechtigungen zum Berechtigungsset hinzuzufügen, das in der nicht-globalen Zone zur Verfügung steht, verwenden Sie die `zonecfg`-Eigenschaft `limitpriv`. Anweisungen hierzu finden Sie unter „[So verwenden Sie DTrace](#)“ auf Seite 430.

Die von `dtrace_proc` unterstützten Provider sind `fasttrap` und `pid`. Die von `dtrace_user` unterstützten Provider sind `profile` und `syscall`. Der Gültigkeitsbereich der DTrace-Provider und -Aktionen ist auf die Zone beschränkt.

Weitere Informationen finden Sie unter „[Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone](#)“ auf Seite 409.

Informationen zum Backup eines Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen

Sie können Sicherungen einzelner nicht-globaler Zonen erstellen, oder das gesamte System von der globalen Zone aus sichern.

Sichern der Loopback-Dateisystemverzeichnisse

Da viele nicht-globale Zonen über lofs-Mounts (in der Regel `/usr`, `/lib`, `/sbin` und `/platform`) Dateien gemeinsam mit dem globalen System nutzen, müssen Sie ein Sicherungsverfahren für die globale Zone verwenden, um die lofs-Verzeichnisse zu sichern.



Achtung – Sichern Sie nicht die lofs-Dateisysteme, die in nicht-globalen Zonen mit der globalen Zone gemeinsam genutzt werden. Ein Versuch des Administrators einer nicht-globalen Zone, lofs-Dateisysteme aus einer nicht-globalen Zone wiederherzustellen, könnte zu einem schwerwiegenden Problem führen.

Sichern eines Systems von der globalen Zone

In den folgenden Fällen können Sie die Sicherungen von der globalen Zone aus durchführen:

- Sie möchten die Konfigurationen der nicht-globalen Zonen ebenso wie die Anwendungsdaten sichern.
- Ihre oberste Priorität ist die Möglichkeit des Wiederherstellens nach einem Ausfall. Wenn Sie alles oder nahezu alles auf dem System wiederherstellen müssen, einschließlich der Root-Dateisysteme Ihrer Zonen und deren Konfigurationsdaten sowie die Daten in der globalen Zone, sollten Sie die Sicherung von der globalen Zone aus durchführen.
- Für eine Datensicherung verwenden Sie den Befehl `ufsdump`. Da das Importieren eines realen Festplattengeräts in eine nicht-globale Zone das Sicherheitsprofil der Zone ändern würde, müssen Sie den Befehl `ufsdump` von der globalen Zone aus einsetzen.
- Sie haben eine kommerzielle Software für Sicherungen über das Netzwerk.

Hinweis – Ihre Softwarelösung zum Erstellen von Sicherungen über das Netzwerk sollte so konfiguriert sein, dass alle geerbten lofs-Dateisysteme übersprungen werden können. Die Sicherung sollte dann ausgeführt werden, wenn weder Zone noch Anwendungen auf die zu sichernden Daten zugreifen.

Sichern einzelner nicht-globaler Zonen auf einem System

In den folgenden Fällen können Sie Sicherungen in den nicht-globalen Zonen erstellen.

- Der Administrator der nicht-globalen Zone muss in der Lage sein, die Daten in weniger schweren Fällen wiederherstellen zu können oder Anwendungen oder Benutzerdaten für eine bestimmte Zone wiederherzustellen.
- Sie möchten Programme verwenden, die eine dateibasierte Sicherung vornehmen, z. B. `tar` oder `cpio`. Lesen Sie dazu die Manpages `tar(1)` und `cpio(1)`.
- Sie verwenden die Sicherungssoftware einer bestimmten Anwendung oder eines Services, der in einer Zone ausgeführt wird. Es kann zu Problemen führen, die Sicherungssoftware von der globalen Zone auszuführen, da Anwendungsumgebungen, z. B. der Verzeichnispfad und die installierte Software in der globalen Zone und der nicht-globalen Zone ungleich sind.

Wenn die Anwendung eine Momentaufnahme ihres eigenen Sicherungsplans in jeder nicht-globalen Zone erstellen und diese Backups in einem zum Schreiben freigegebenen Verzeichnis speichern kann, das von der globalen Zone exportiert wurde, kann der Administrator der globalen Zone diese individuellen Backups als Teil der Sicherungsstrategie für die globale Zone auswählen.

Festlegen der in nicht-globalen Zonen zu sichernden Daten

Sie können alle Daten in der nicht-globalen Zone, oder, da sich die Konfiguration einer Zone nur selten ändert, nur die Anwendungsdaten sichern.

Sichern nur der Anwendungsdaten

Wenn die Anwendungsdaten in einem bestimmten Teil des Dateisystems gesichert werden, können Sie auch nur diese Daten regelmäßig zu ändern. Eine Sicherung des Root-Dateisystems der Zone muss nicht mit der gleichen Häufigkeit erfolgen, da sich diese Daten selten ändern.

Sie müssen feststellen, wo die Anwendung ihre Dateien speichert. Speicherorte, an denen Anwendungen ihre Dateien ablegen, sind z. B.:

- Das Startverzeichnis des Benutzers
- `/etc` für Konfigurationsdateien
- `/var`

Wenn der Anwendungsadministrator weiß, wo die Daten gespeichert sind, kann ein System erstellt werden, in dem ein schreibfähiges Verzeichnis für jede Zone erstellt wird. Jede Zone kann dann ihre eigenen Backups speichern, und der globale Administrator kann dieser Ort zu den Speicherorten eines Systems hinzufügen, die gesichert werden.

Allgemeine Vorgänge bei der Sicherung von Datenbanken

Wenn die Anwendungsdaten einer Datenbank nicht in einem eigenen Verzeichnis abgelegt werden, gelten die folgenden Regeln:

- Zunächst wird sichergestellt, dass die Datenbanken in einem konsistenten Zustand sind. Datenbanken müssen sich im Ruhezustand befinden, da ihre internen Puffer auf die Festplatte geleert werden müssen. Achten Sie darauf, dass die Datenbanken in nicht-globalen Zonen heruntergefahren sind, bevor Sie eine Sicherung von der globalen Zone aus starten.
- Verwenden Sie die Dateisystemfunktionen in den Zonen, um eine Momentaufnahme der Daten zu erstellen, dann sichern Sie die Momentaufnahmen direkt von der globalen Zone aus.
Dieser Prozess minimiert die erforderliche Zeit für eine Sicherung und eliminiert den Bedarf an Backup-Clients/Modulen in allen Zonen.

Sicherungen auf Band

Jede nicht-globale Zone kann eine Momentaufnahme ihrer privaten Dateisysteme erstellen, wenn die Zone dies gestattet und die Anwendung im kurzfristig im Ruhezustand ist. Später kann die globale Zone jede dieser Momentaufnahme sichern und auf Band speichern, wenn die Anwendung wieder arbeitet.

Diese Methode hat die folgenden Vorteile:

- Es sind weniger Bandgerät erforderlich.
- Es ist keine Koordination mit den nicht-globalen Zonen erforderlich.
- Den Zonen müssen keine Geräte direkt zugeordnet werden, wodurch die Sicherheit verbessert wird.
- Im Allgemeinen bleibt bei dieser Methode das Systemmanagement in der globalen Zone.

Allgemeine Informationen zum Wiederherstellen von nicht-globalen Zonen

Wenn das Wiederherstellen der Sicherungskopien von der globalen Zone aus erfolgt, kann der globale Administrator die betroffenen Zonen wie die betroffenen Zonen zunächst neu installieren und dann die Dateien in der Zone wiederherstellen. Dabei wird von Folgendem ausgegangen:

- Die wiederherzustellende Zone weist die gleiche Konfiguration wie beim Erstellen der Sicherung auf.
- Die globalen Zone wurde nach dem Erstellen der Sicherung und vor dem Wiederherstellen der Zone weder aktualisiert noch gepatcht.

Andernfalls könnten beim Wiederherstellen einige Dateien überschrieben werden, die manuell zusammengeführt werden sollten.

Beispielsweise müssen Sie Dateien manuell zusammenführen, wenn eine globale Zonen nach der Sicherung, aber vor dem Wiederherstellen der nicht-globalen Zone gepatcht wurde. In diesem Fall müssen Sie beim Wiederherstellen der Dateien einer Zone vorsichtig vorgehen, da eine gesicherte Datei eventuell nicht kompatibel mit der neu installierten Zone ist, die nach dem Patchen der globalen Zone erstellt wurde. Prüfen Sie die Dateien einzeln und vergleichen Sie sie mit den Kopien in der neu installierten Zone. In den meisten Fällen kann eine Datei direkt kopiert werden, in einigen Fällen müssen Sie die an einer Datei vorgenommenen Änderungen in die neu installierte oder gepatchte Kopie der Zone einfügen.

Hinweis – Wenn alle Dateisysteme in der globalen Zone verloren gegangen sind, werden beim Wiederherstellen aller Daten der globalen Zone auch die nicht-globalen Zonen wiederhergestellt, solange die jeweiligen Root-Dateisysteme der nicht-globalen Zone in der Sicherung enthalten waren.

Befehle, die in einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen verwendet werden

Die in [Tabelle 27-3](#) aufgeführten Befehle stellen die primäre administrative Schnittstelle zu den Zonen dar.

TABELLE 27-3 Befehle zum Verwalten von Zonen

Befehl	Beschreibung
<code>zlogin(1)</code>	Anmelden bei einer nicht-globalen Zone
<code>zonename(1)</code>	Druckt den Namen der aktuellen Zone
<code>zoneadm(1M)</code>	Verwalten der Zonen auf einem System
<code>zonecfg(1M)</code>	Einrichten einer Zonenkonfiguration
<code>getzoneid(3C)</code>	Zuordnen von Zonen-ID und Name
<code>zones(5)</code>	Beschreibung der Funktion Zonen
<code>zcons(7D)</code>	Zonenkonsole-Gerätetreiber

Der Daemon `zoneadmd` ist der primäre Prozess zur Administration der virtuellen Plattform einer Zone. Die Manpage für den `zoneadmd`-Daemon ist `zoneadmd(1M)`. Der Daemon stellt keine Programmierungsschnittstelle dar.

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Befehle werden mit dem Resource Capping Daemon verwendet.

TABELLE 27-4 Mit `rcapd` verwendete Befehle

Befehl	Beschreibung
<code>rcapstat(1)</code>	Überwacht die Ressourcenauslastung durch Projekte, für die eine Memory Cap eingerichtet wurde.
<code>rcapadm(1M)</code>	Konfiguriert den Resource Capping Daemon, zeigt den aktuellen Status des Resource Capping Daemons an, sofern dieser konfiguriert wurde, und aktiviert oder deaktiviert das Resource Capping. Wird auch zum Einrichten einer temporären Memory Cap verwendet.
<code>rcapd(1M)</code>	Der Resource Capping Daemon.

Die Befehle in der folgenden Tabelle wurden für die Verwendung auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen modifiziert. Diese Befehle verfügen über Optionen, die nur für Zonen gelten oder Informationen auf andere Weise anzeigen. Die Befehle werden nach Manpage-Abschnitt aufgeführt.

TABELLE 27-5 Für ein Oracle Solaris-System mit installierten Zonen modifizierte Befehle

Befehl	Beschreibung
<code>ipcrm(1)</code>	Option <code>-z Zone</code> hinzugefügt. Diese Option eignet sich insbesondere dann, wenn der Befehl in der globalen Zone ausgeführt wird.
<code>ipcs(1)</code>	Option <code>-z Zone</code> hinzugefügt. Diese Option eignet sich insbesondere dann, wenn der Befehl in der globalen Zone ausgeführt wird.
<code>pgrep(1)</code>	Option <code>-z Zonen-ID-Liste</code> hinzugefügt. Diese Option eignet sich insbesondere dann, wenn der Befehl in der globalen Zone ausgeführt wird.
<code>ppriv(1)</code>	Ausdruck <code>zone</code> für die Option <code>-l</code> hinzugefügt, um alle in der aktuellen Zone verfügbaren Berechtigungen aufzulisten. Geben Sie die Option <code>-v</code> nach <code>zone</code> an, um eine Verbose-Ausgabe zu erhalten.
<code>priocntl(1)</code>	Die Zonen-ID kann mit <code>ID-Liste</code> und <code>-i ID-Typ</code> verwendet werden, um Prozesse anzugeben. Mit dem Befehl <code>priocntl -i Zonen-ID</code> können Sie laufende Prozesse in eine andere Scheduling-Klasse einer nicht-globalen Zone verschieben.
<code>proc(1)</code>	Option <code>-z Zone</code> nur für <code>pt ree</code> hinzugefügt. Diese Option eignet sich insbesondere dann, wenn der Befehl in der globalen Zone ausgeführt wird.

TABELLE 27-5 Für ein Oracle Solaris-System mit installierten Zonen modifizierte Befehle (Fortsetzung)

Befehl	Beschreibung
<code>ps(1)</code>	<p><i>Zonenname</i> und <i>Zonen-ID</i> hinzugefügt, um erkannte <i>format</i>-Namen aufzulisten, die mit der Option <code>-o</code> verwendet wurden.</p> <p><code>-z Zonenliste</code> hinzugefügt, um nur Prozesse in den angegebenen Zonen aufzulisten. Die Zonen können entweder über den Zonennamen oder die Zonen-ID angegeben werden. Diese Option eignet sich insbesondere dann, wenn der Befehl in der globalen Zone ausgeführt wird.</p> <p><code>-Z</code> hinzugefügt, um den Namen der Zone zu drucken, die dem Prozess zugeordnet ist. Der Name wird unter einer zusätzlichen Spaltenüberschrift, <i>ZONE</i>, gedruckt.</p>
<code>renice(1)</code>	<i>Zonen-ID</i> hinzugefügt, um die gültigen Argumente aufzulisten, die mit der Option <code>-i</code> verwendet wurden.
<code>sar(1)</code>	Wenn dieser Befehl in einer nicht-globalen Zone mit aktivierten Pools verwendet wird, zeigen die Optionen <code>-b</code> , <code>-c</code> , <code>-g</code> , <code>-m</code> , <code>-p</code> , <code>-u</code> , <code>-w</code> und <code>-y</code> Werte nur für Prozessoren an, die sich im Prozessorset des Pools befinden, an den die Zone gebunden ist.
<code>auditconfig(1M)</code>	Token <i>zonename</i> hinzugefügt.
<code>auditreduce(1M)</code>	Option <code>-z Zone-Name</code> hinzugefügt. Fähigkeit zum Erhalten eines Audit-Protokolls einer Zone hinzugefügt.
<code>coreadm(1M)</code>	Variable <code>%z</code> hinzugefügt, um die Zone zu identifizieren, in der der Prozess ausgeführt wird.
<code>df(1M)</code>	Option <code>-Z</code> hinzugefügt, um Mounts in allen sichtbaren Zonen anzuzeigen.
<code>ifconfig(1M)</code>	Option <code>zone</code> für die Verwendung in der globalen Zone (die Standardeinstellung) und <code>-zone Zonenname</code> für die Verwendung in der nicht-globalen Zone hinzugefügt.
<code>iostat(1M)</code>	Wenn dieser Befehl in einer nicht-globalen Zone mit aktivierten Pools verwendet wird, werden nur Werte für Prozessoren angezeigt, die sich im Prozessorset des Pools befinden, an den die Zone gebunden ist.
<code>kstat(1M)</code>	Wenn der Befehl in der globalen Zone ausgeführt wird, werden <code>kstats</code> für alle Zonen angezeigt. Wenn der Befehl in einer nicht-globalen Zone ausgeführt wird, werden nur <code>kstats</code> mit einer übereinstimmenden <i>Zonen-ID</i> angezeigt.
<code>mpstat(1M)</code>	Wenn dieser Befehl in einer nicht-globalen Zone mit aktivierten Pools verwendet wird, werden nur Zeilen mit den Prozessoren angezeigt, die sich im Prozessorset des Pools befinden, an den die Zone gebunden ist.
<code>ndd(1M)</code>	Wenn dieser Befehl in der globalen Zone verwendet wird, werden Informationen zu allen Zonen angezeigt. <code>ndd</code> bei TCP/IP-Modulen in einer Exclusive IP-Zone zeigt nur Informationen über diese Zone an.

TABELLE 27-5 Für ein Oracle Solaris-System mit installierten Zonen modifizierte Befehle (Fortsetzung)

Befehl	Beschreibung
<code>netstat(1M)</code>	Zeigt nur Informationen über die aktuelle Zone an.
<code>nfsstat(1M)</code>	Zeigt nur Statistiken der aktuellen Zone an.
<code>poolbind(1M)</code>	Liste <i>Zonen-ID</i> hinzugefügt. Informationen zur Verwendung von Zonen mit Resource Pools finden Sie unter „ In Zonen verwendete Resource Pools “ auf Seite 152.
<code>prstat(1M)</code>	Option <code>-z Zonen-ID-Liste</code> hinzugefügt. Option <code>-Z</code> hinzugefügt. Wenn dieser Befehl in einer nicht-globalen Zone mit aktivierten Pools verwendet wird, wird der Prozentsatz der zuletzt vom Prozess verwendeten CPU Zeit nur für die Prozessoren im Set des Pools angezeigt, an den die Zone gebunden ist. Die Ausgabe der Optionen <code>-a</code> , <code>-t</code> , <code>-T</code> , <code>-J</code> und <code>-Z</code> zeigt eine SWAP- anstelle einer SIZE-Spalte an. Der angezeigte Swap-Bereich ist der gesamte Swap-Bereich, der von den Prozessen der Zone und den <code>tmpfs</code> -Mounts verbraucht wird. Dieser Wert unterstützt die Überwachung des von jeder Zone reservierten Swap-Bereichs. Er kann zum Wählen einer geeigneten Einstellung für <code>zone.max-swap</code> verwendet werden.
<code>psrinfo(1M)</code>	Wenn dieser Befehl in einer nicht-globalen Zone ausgeführt wird, werden nur Informationen zu den für die Zone sichtbaren Prozessoren aufgeführt.
<code>traceroute(1M)</code>	Nutzungsänderung. Wenn dieser Befehl in einer nicht-globalen Zone angegeben wurde, hat die Option <code>-F</code> keine Auswirkung, da das „don't fragment“-Bit immer gesetzt ist.
<code>vmstat(1M)</code>	Wenn dieser Befehl in einer nicht-globalen Zone mit aktivierten Pools verwendet wird, werden Statistiken nur für die Prozessoren angezeigt, die sich im Prozessorset des Pools befinden, an den die Zone gebunden ist. Gilt für die Ausgabe der Option <code>-p</code> und der Berichtsfelder <code>page</code> , <code>faults</code> und <code>cpu</code> .
<code>auditon(2)</code>	AUDIT_ZONEID hinzugefügt, um mit jedem Audit-Datensatz ein Zonen-ID-Token zu erzeugen.
<code>priocntl(2)</code>	Argument <code>P_ZONEID ID</code> hinzugefügt.
<code>processor_info(2)</code>	Wenn sich der Aufrufer in einer nicht-globalen Zone befindet und die Pools aktiviert sind, sich der Prozessor aber nicht im Prozessorset des Pools befindet, an den die Zone gebunden ist, wird ein Fehler ausgegeben.
<code>p_online(2)</code>	Wenn sich der Aufrufer in einer nicht-globalen Zone befindet und die Pools aktiviert sind, sich der Prozessor aber nicht im Prozessorset des Pools befindet, an den die Zone gebunden ist, wird ein Fehler ausgegeben.
<code>pset_bind(2)</code>	<code>P_ZONEID</code> als <i>ID-Typ</i> hinzugefügt. Zone als Auswahlmöglichkeit für <code>P_MYID</code> hinzugefügt. <code>P_ZONEID</code> hinzugefügt, um die <i>ID-Typ</i> -Liste in der EINVAL-Fehlerbeschreibung zu validieren.

TABELLE 27-5 Für ein Oracle Solaris-System mit installierten Zonen modifizierte Befehle (Fortsetzung)

Befehl	Beschreibung
<code>pset_info(2)</code>	Wenn sich der Aufrufer in einer nicht-globalen Zone befindet und die Pools aktiviert sind, sich der Prozessor aber nicht im Prozessorset des Pools befindet, an den die Zone gebunden ist, wird ein Fehler ausgegeben.
<code>pset_list(2)</code>	Wenn sich der Aufrufer in einer nicht-globalen Zone befindet und die Pools aktiviert sind, sich der Prozessor aber nicht im Prozessorset des Pools befindet, an den die Zone gebunden ist, wird ein Fehler ausgegeben.
<code>pset_setattr(2)</code>	Wenn sich der Aufrufer in einer nicht-globalen Zone befindet und die Pools aktiviert sind, sich der Prozessor aber nicht im Prozessorset des Pools befindet, an den die Zone gebunden ist, wird ein Fehler ausgegeben.
<code>sysinfo(2)</code>	PRIV_SYS_CONFIG zu PRIV_SYS_ADMIN geändert.
<code>umount(2)</code>	ENOENT wird zurückgegeben, wenn die Datei, auf die mit <i>Datei</i> verwiesen wird, kein absoluter Pfad ist.
<code>getloadavg(3C)</code>	Wenn sich der Aufrufer in einer nicht-globalen Zone befindet und die Pools aktiviert sind, entspricht das Verhalten dem Aufrufen mit einer <code>psetid</code> mit dem Wert <code>PS_MYID</code> .
<code>getpriority(3C)</code>	Zonen-IDs zu Zielprozessen hinzugefügt, die angegeben werden können. Zonen-ID zur EINVAL-Fehlerbeschreibung hinzugefügt.
<code>priv_str_to_set(3C)</code>	String „zone“ zu allen Berechtigungssets hinzugefügt, die in der Zone des Aufrufers zur Verfügung stehen.
<code>pset_getloadavg(3C)</code>	Wenn sich der Aufrufer in einer nicht-globalen Zone befindet und die Pools aktiviert sind, sich der Prozessor aber nicht im Prozessorset des Pools befindet, an den die Zone gebunden ist, wird ein Fehler ausgegeben.
<code>sysconf(3C)</code>	Wenn sich der Aufrufer in einer nicht-globalen Zone befindet und die Pools aktiviert sind, geben <code>sysconf(_SC_NPROCESSORS_CONF)</code> und <code>sysconf(_SC_NPROCESSORS_ONLN)</code> die Anzahl der Prozessoren zurück, die sich im Prozessorset des Pools befinden, an den die Zone gebunden ist.
<code>ucred_get(3C)</code>	Funktion <code>ucred_getzoneid()</code> hinzugefügt, die die Zonen-ID des Prozesses oder -1 zurückgibt, wenn die Zonen-ID nicht verfügbar ist.
<code>core(4)</code>	<code>n_type</code> : <code>NT_ZONE</code> hinzugefügt. Dieser Eintrag enthält einen String, der den Namen der Zone beschreibt, in der der Prozess ausgeführt wurde.
<code>pkginfo(4)</code>	Bietet jetzt optionale Parameter und eine Umgebungsvariable zur Unterstützung von Zonen.
<code>proc(4)</code>	Funktion zum Abrufen von Informationen zu Prozessen, die in Zonen ausgeführt werden, hinzugefügt.
<code>audit_syslog(5)</code>	Feld <code>in<Zonenname></code> hinzugefügt, das verwendet wird, wenn die Audit-Richtlinie <code>zonename</code> gesetzt ist.

TABELLE 27-5 Für ein Oracle Solaris-System mit installierten Zonen modifizierte Befehle (Fortsetzung)

Befehl	Beschreibung
<code>privileges(5)</code>	<code>PRIV_PROC_ZONE</code> hinzugefügt. Dies ermöglicht einem Prozess das Verfolgen oder Senden von Signalen an Prozesse in anderen Zonen. Lesen Sie auch <code>zones(5)</code> .
<code>if_tcp(7P)</code>	<code>zone ioctl()</code> -Aufrufe hinzugefügt.
<code>cmn_err(9F)</code>	Zonenparameter hinzugefügt.
<code>ddi_cred(9F)</code>	<code>crgetzoneid()</code> hinzugefügt. Dies gibt die Zonen-ID aus den Benutzerberechtigungen zurück, auf die mit <code>cr</code> verwiesen wird.

Verwaltung der Oracle Solaris-Zonen (Aufgaben)

In diesem Kapitel werden allgemeine Administrationsaufgaben beschrieben und Nutzungsbeispiele vorgestellt.

- „Neuerungen in diesem Kapitel“ auf Seite 427
- „Verwenden des Serviceprogramms `ppriv`“ auf Seite 428
- „Einsatz von `DTrace` in nicht-globalen Zonen“ auf Seite 430
- „Einhängen von Dateisystemen in laufenden nicht-globalen Zonen“ auf Seite 432
- „Hinzufügen des Zugriffs für eine nicht-globale Zone auf bestimmte Dateisysteme in der globalen Zone“ auf Seite 435
- „Verwenden von IP Network Multipathing auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen“ auf Seite 439
- „Oracle Solaris 10 8/07: Verwalten von Data-Links in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen“ auf Seite 441
- „Verwenden des Fair Share Schedulers auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen“ auf Seite 443
- „Verwenden von Rechteprofilen bei der ZonenAdministration“ auf Seite 444
- „Sicherung eines Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen“ auf Seite 445
- „Wiederherstellen einer nicht-globalen Zone“ auf Seite 449

Neuerungen in diesem Kapitel

In diesem Abschnitt werden neue Produktfunktionen vorgestellt und Verbesserungen der Beschreibungen in diesem Handbuch vorgenommen.

Eine vollständige Liste der neuen Funktionen in Oracle Solaris 10 sowie eine Beschreibung der Oracle Solaris-Versionen finden Sie in *Neuerungen in Oracle Solaris 10 8/11*.

Was ist neu in diesem Kapitel für Oracle Solaris 10 1/06?

Ein neues Verfahren für den Zugriff auf Medien wurde hinzugefügt. Lesen Sie dazu „So fügen Sie den Zugriff auf CD- oder DVD-Medien in einer nicht-globalen Zone hinzu“ auf Seite 435.

Neue Verfahren zum Sichern und Wiederherstellen von Dateien in Zonen wurden hinzugefügt. Lesen Sie dazu „Sicherung eines Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen“ auf Seite 445 und „Wiederherstellen einer nicht-globalen Zone“ auf Seite 449.

Was ist neu in diesem Kapitel für Oracle Solaris 10 6/06?

Neue Verfahren wurden hinzugefügt. Lesen Sie dazu „So hängen Sie ein Dateisystem von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone ein“ auf Seite 435 und „So fügen Sie ein beschreibbares Verzeichnis unter `/usr` in einer nicht-globalen Zone ein“ auf Seite 437.

Was ist neu in diesem Kapitel für Oracle Solaris 10 8/07?

Neue Verfahren wurden hinzugefügt. Lesen Sie dazu „So verwenden Sie `DTrace`“ auf Seite 430, „Oracle Solaris 10 8/07: Verwalten von Data-Links in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen“ auf Seite 441 und „Prüfen des Status der SMF-Services in einer nicht-globalen Zone“ auf Seite 431.

Verwenden des Serviceprogramms `ppriv`

Mit dem Serviceprogramm `ppriv` zeigen Sie die Berechtigungen einer Zone an.

▼ So listen Sie die Oracle Solaris-Berechtigungen in der globalen Zone auf

Rufen Sie das Serviceprogramm `ppriv` mit der Option `-l` auf, um die auf dem System verfügbaren Berechtigungen aufzulisten.

- Geben Sie an der Eingabeaufforderung `ppriv -l zone` ein, um die in der Zone verfügbaren Berechtigungen anzuzeigen.

```
global# ppriv -l zone
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
contract_event
contract_observer
cpc_cpu
.
.
.
```

▼ So listen Sie das Berechtigungsset der nicht-globalen Zone auf

Rufen Sie das Serviceprogramm ppriv mit der Option -l und dem Ausdruck zone auf, um die Berechtigungen der Zone anzuzeigen.

- 1 **Melden Sie sich bei der nicht-globalen Zone an. In diesem Beispiel wird die Zone *my_zone* verwendet.**
- 2 **Geben Sie an der Eingabeaufforderung ppriv -l zone ein, um die in der Zone verfügbaren Berechtigungen anzuzeigen.**

```
my-zone# ppriv -l zone
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
contract_event
contract_observer
file_chown
.
.
.
```

▼ So listen Sie das Berechtigungsset einer nicht globalen Zone mit Verbose-Ausgabe auf

Rufen Sie das Serviceprogramm ppriv mit der Option -l, dem Ausdruck zone und der Option -v auf, um die Berechtigungen der Zone aufzulisten.

- 1 **Melden Sie sich bei der nicht-globalen Zone an. In diesem Beispiel wird die Zone *my_zone* verwendet.**
- 2 **Geben Sie an der Eingabeaufforderung ppriv -l -v zone ein, um die in der Zone verfügbaren Berechtigungen mit einer Beschreibung für jede Berechtigung anzuzeigen.**

```
my-zone# ppriv -l -v zone
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
contract_event
    Allows a process to request critical events without limitation.
    Allows a process to request reliable delivery of all events on
    any event queue.
contract_observer
    Allows a process to observe contract events generated by
    contracts created and owned by users other than the process's
    effective user ID.
    Allows a process to open contract event endpoints belonging to
    contracts created and owned by users other than the process's
    effective user ID.
file_chown
    Allows a process to change a file's owner user ID.
    Allows a process to change a file's group ID to one other than
    the process' effective group ID or one of the process'
    supplemental group IDs.
.
.
.
```

Einsatz von DTrace in nicht-globalen Zonen

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die DTrace gemäß der Beschreibung unter [„Ausführen von DTrace in einer nicht-globalen Zone“](#) auf Seite 416 zu verwenden.

▼ So verwenden Sie DTrace

- 1 **Verwenden Sie die Eigenschaft `zonecfg limitpriv`, um die Berechtigungen `dtrace_proc` und `dtrace_user` hinzuzufügen.**

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> set limitpriv="default,dtrace_proc,dtrace_user"
zonecfg:my-zone> exit
```

Hinweis – Abhängig von Ihren Anforderungen können Sie entweder eine oder beide Berechtigungen hinzuzufügen.

- 2 **Booten Sie die Zone.**

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```
- 3 **Anmeldung bei der Zone.**

```
global# zlogin my-zone
```
- 4 **Führen Sie das Programm DTrace aus.**

```
my-zone# dtrace -l
```

Prüfen des Status der SMF-Services in einer nicht-globalen Zone

Zum Prüfen des Status der SMF-Services in einer nativen nicht-globalen Zone verwenden Sie den Befehl „zlogin“.

▼ So prüfen Sie den Status der SMF-Services von der Befehlszeile

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 Geben Sie an der Befehlszeile das Folgende ein, um alle Services (einschließlich der deaktivierten) anzuzeigen.**

```
global# zlogin my-zone svcs -a
```

Siehe auch Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 22, „Anmelden bei nicht-globalen Zonen \(Vorgehen\)“](#) und in `svcs(1)`.

▼ So prüfen Sie den Status der SMF-Services innerhalb einer Zone

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 Anmeldung bei der Zone.**

```
global# zlogin my-zone
```
- 3 Geben Sie den Befehl `svcs` mit der Option `-a` ein, um alle Services (einschließlich der deaktivierten) anzuzeigen.**

```
my-zone# svcs -a
```

Siehe auch Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 22, „Anmelden bei nicht-globalen Zonen \(Vorgehen\)“](#) und in `svcs(1)`.

Einhängen von Dateisystemen in laufenden nicht-globalen Zonen

Sie können Dateisysteme in einer laufenden nicht-globalen Zone einhängen. Die folgenden Verfahren werden beschrieben.

- Als globaler Administrator in der globalen Zone können Sie Raw- und Block-Geräte in eine nicht-globale Zone importieren. Nachdem die Geräte importiert wurden, hat der Zonenadministrator Zugriff auf die Festplatte. Der Zonenadministrator kann dann ein neues Dateisystem auf der Festplatte erstellen und eine der folgenden Aktionen ausführen:
 - Das Dateisystem manuell einhängen
 - Das Dateisystem unter `/etc/vfstab` platzieren, sodass es beim Booten der Zone eingehängt wird
- Als globaler Administrator können Sie ein Dateisystem von der globalen Zone aus in der nicht-globalen Zone einhängen.

▼ So importieren Sie Raw- und Block-Geräte mit dem Befehl `zonecfg`

In diesem Verfahren wird der Dateitreiber `lofi` verwendet, der eine Datei als ein Block-Gerät exportiert.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Wechseln Sie das Verzeichnis zu `/usr/tmp`.

```
global# cd /usr/tmp
```

3 Erstellen Sie ein neues UFS-Dateisystem.

```
global# mkfile 10m fsfile
```

4 Hängen Sie die Datei als ein Block-Gerät an.

Dabei wird der erste verfügbare Slot, `/dev/lofi/1`, verwendet, falls keine anderen `lofi`-Geräte erstellt wurden.

```
global# lofiadm -a 'pwd'/fsfile
```

Sie erhalten das erforderliche Zeichengerät.

5 Importieren Sie die Geräte in die Zone my-zone.

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> add device
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/rlofi/1
zonecfg:my-zone:device> end
zonecfg:my-zone> add device
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/lofi/1
zonecfg:my-zone:device> end
```

6 Starten Sie die Zone neu.

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

7 Melden Sie sich bei der Zone an und prüfen Sie, ob die Geräte erfolgreich importiert wurden.

```
my-zone# ls -l /dev/*lofi/*
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
brw----- 1 root  sys      147, 1 Jan 7 11:26 /dev/lofi/1
crw----- 1 root  sys      147, 1 Jan 7 11:26 /dev/rlofi/1
```

Siehe auch Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [lofiadm\(1M\)](#) und [lofi\(7D\)](#).

▼ So hängen Sie ein Dateisystem manuell ein

Für dieses Verfahren müssen Sie Zonenadministrator sein und das „Zone Management“-Profil besitzen. Dieses Verfahren nutzt den in der Manpage [newfs\(1M\)](#) beschriebenen Befehl `newfs`.

1 Melden Sie sich als Superuser an, oder achten Sie darauf, dass die Profilliste das „Zone Management“-Profil umfasst.**2 Erstellen Sie in der Zone my-zone ein neues Dateisystem auf der Festplatte.**

```
my-zone# newfs /dev/lofi/1
```

3 Beantworten Sie die Eingabeaufforderung mit „Ja“ (y).

```
newfs: construct a new file system /dev/rlofi/1: (y/n)? y
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
/dev/rlofi/1: 20468 sectors in 34 cylinders of 1 tracks, 602 sectors
              10.0MB in 3 cyl groups (16 c/g, 4.70MB/g, 2240 i/g)
super-block backups (for fsck -F ufs -o b=#) at:
 32, 9664, 19296,
```

4 Prüfen Sie das Dateisystem auf Fehler.

```
my-zone# fsck -F ufs /dev/rlofi/1
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
** /dev/rlofi/1
** Last Mounted on
** Phase 1 - Check Blocks and Sizes
** Phase 2 - Check Pathnames
** Phase 3 - Check Connectivity
** Phase 4 - Check Reference Counts
** Phase 5 - Check Cyl groups
2 files, 9 used, 9320 free (16 frags, 1163 blocks, 0.2% fragmentation)
```

5 Hängen Sie das Dateisystem ein.

```
my-zone# mount -F ufs /dev/lofi/1 /mnt
```

6 Prüfen Sie das eingehängte Dateisystem.

```
my-zone# grep /mnt /etc/mnttab
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
/dev/lofi/1 /mnt ufs
rw,suid,intr,largefiles,xattr,onerror=panic,zone=foo,dev=24c0001
1073503869
```

▼ So platzieren Sie ein Dateisystem unter `/etc/vfstab`, so dass es beim Booten der Zone eingehängt wird

Dieses Verfahren dient zum Einhängen des Block-Geräts `/dev/lofi/1` in den Dateisystempfad `/mnt`. Das Block-Gerät enthält ein UFS-Dateisystem. Die folgenden Optionen werden verwendet:

- `logging` wird als Option zum Einhängen verwendet.
- `yes` weist das System an, das Dateisystem beim Booten der Zone automatisch einzuhängen.
- `/dev/rlofi/1` ist das Zeichen- oder Raw-Gerät. Falls erforderlich, wird der Befehl `fsck` für das Raw-Gerät ausgeführt.

1 Melden Sie sich als Superuser an, oder achten Sie darauf, dass die Profilliste das „Zone Management“-Profil umfasst.

2 Geben Sie in der Zone `my-zone` die folgende Zeile in `/etc/vfstab` ein:

```
/dev/lofi/1 /dev/rlofi/1 /mnt ufs 2 yes logging
```

▼ So hängen Sie ein Dateisystem von der globalen Zone aus in einer nicht-globalen Zone ein

Angenommen, die Zone hat den zonepath `/export/home/my-zone`. Sie möchten die Festplatte `/dev/lofi/1` von der globalen Zone unter `/mnt` in der nicht-globalen Zone einhängen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Zum Einhängen der Festplatte unter `/mnt` in der nicht-globalen Zone geben Sie Folgendes von der globalen Zone aus ein:**

```
global# mount -F ufs /dev/lofi/1 /export/home/my-zone/root/mnt
```

Siehe auch Weitere Informationen zu `lofi` finden Sie in den Manpages `lofiadm(1M)` und `lofi(7D)`.

Hinzufügen des Zugriffs für eine nicht-globale Zone auf bestimmte Dateisysteme in der globalen Zone

▼ So fügen Sie den Zugriff auf CD- oder DVD-Medien in einer nicht-globalen Zone hinzu

Mit diesem Verfahren können Sie schreibgeschützten Zugriff auf CD- oder DVD-Medien in einer nicht-globalen Zone aktivieren. Das Volume Management-Dateisystem wird in der globalen Zone zum Einhängen der Medien verwendet. Eine CD oder DVD kann zum Installieren eines Produkts in der nicht-globalen Zone verwendet werden. In diesem Verfahren wird eine DVD namens `jes_05q4_dvd` verwendet.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Stellen Sie fest, ob das Volume Management-Dateisystem in der globalen Zone ausgeführt wird.**

```
global# svcs volfs
STATE          STIME          FMRI
```

```
online          Sep_29   svc:/system/filesystem/volfs:default
```

- 3 (Optional) Wenn das Volume Management-Dateisystem nicht in der globalen Zone ausgeführt wird, starten Sie es.**

```
global# svcadm volfs enable
```

- 4 Legen Sie das Installationsmedium ein.**

- 5 Prüfen Sie auf Medien im Laufwerk.**

```
global# volcheck
```

- 6 Prüfen Sie, ob der Datenträger automatisch eingehängt wird.**

```
global# ls /cdrom
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
cdrom  cdrom1  jes_05q4_dvd
```

- 7 Hängen Sie das Dateisystem als Loopback-Mount mit den Optionen `ro`, `nodevices` (schreibgeschützt und ohne Geräte) in der nicht-globalen Zone ein.**

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> add fs
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/cdrom
zonecfg:my-zone:fs> set special=/cdrom
zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
zonecfg:my-zone:fs> add options [ro,nodevices]
zonecfg:my-zone:fs> end
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

- 8 Booten Sie die nicht-globale Zone neu.**

```
global# zoneadm -z my-zone reboot
```

- 9 Überprüfen Sie den Status mit dem Befehl `zoneadm list -v`.**

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	my-zone	running	/export/home/my-zone	native	shared

- 10 Melden Sie sich bei der nicht-globalen Zone an.**

```
global# zlogin my-zone
```

- 11 Überprüfen Sie den DVD-ROM-Mount.**

```
my-zone# ls /cdrom
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
cdrom  cdrom1  jes_05q4_dvd
```

- 12 **Installieren Sie das Produkt gemäß der Beschreibung im Produkt-Installationshandbuch.**

- 13 **Beenden Sie die nicht-globale Zone.**

```
my-zone# exit
```

Tipp – Eventuell möchten Sie das Dateisystem /cdrom in der nicht-globalen Zone behalten. Der Mount spiegelt stets den aktuellen Inhalt des CD-ROM-Laufwerks wider, oder ein leeres Verzeichnis, wenn das Laufwerk leer ist.

- 14 **(Optional) Wenn Sie das Dateisystem /cdrom aus der nicht-globalen Zone entfernen möchten, gehen Sie wie folgt vor:**

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> remove fs dir=/cdrom
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

▼ So fügen Sie ein beschreibbares Verzeichnis unter /usr in einer nicht-globalen Zone ein

In einer Sparse Root Zone wird /usr schreibgeschützt von der globalen Zone aus eingehängt. Mit diesem Verfahren können Sie ein beschreibbares Verzeichnis, z. B. /usr/local, unter /usr in der Zone hinzufügen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Erstellen Sie das Verzeichnis /usr/local in der globalen Zone.**

```
global# mkdir -p /usr/local
```

- 3 **Geben Sie ein Verzeichnis in der globalen Zone an, das als Sicherungsspeicher für das Verzeichnis /usr/local der Zone verwendet werden soll.**

```
global# mkdir -p /storage/local/my-zone
```

4 Bearbeiten Sie die Konfiguration der Zone *my-zone*.

```
global# zonecfg -z my-zone
```

5 Fügen Sie das als Loopback-Mount eingehängte Dateisystem hinzu.

```
zonecfg:my-zone> add fs
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/usr/local
zonecfg:my-zone:fs> set special=/storage/local/my-zone
zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
zonecfg:my-zone:fs> end
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

6 Booten Sie die Zone.

▼ So exportieren Sie Startverzeichnisse in der globalen Zone in eine nicht-globale Zone

Mit diesem Verfahren werden Startverzeichnisse oder andere Dateisysteme von der globalen Zone in nicht-globale Zonen auf dem gleichen System exportiert.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Fügen Sie das als Loopback-Mount eingehängte Dateisystem hinzu.

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> add fs
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/export/home
zonecfg:my-zone:fs> set special=/export/home
zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
zonecfg:my-zone:fs> set options=nodevices
zonecfg:my-zone:fs> end
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

3 Fügen Sie die folgende Zeile zur Datei `/etc/auto_home` der Zone hinzu:

```
$HOST:/export/home/&
```

Verwenden von IP Network Multipathing auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen

▼ Oracle Solaris 10 8/07: So verwenden Sie IP Network Multipathing in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen

IP Network Multipathing (IPMP) wird in einer Exclusive IP-Zone wie in der globalen Zone konfiguriert.

Sie können eine oder mehrere physikalische Schnittstellen in einer IP Multipathing-Gruppe (oder IPMP-Gruppe) konfigurieren. Nach der Konfiguration von IPMP überwacht das System die Schnittstellen in der IPMP-Gruppe automatisch auf Ausfälle. Sollte eine Schnittstelle in der Gruppe ausfallen oder zu Wartungszwecken deaktiviert werden, migriert IPMP automatisch die IP-Adressen der ausgefallenen Schnittstelle oder es findet ein **Failover** statt. Der Empfänger dieser Adressen wird eine ordnungsgemäß arbeitende Schnittstelle in der IPMP-Gruppe der ausgefallenen Schnittstelle. Die Failover-Funktion von IPMP erhält die Netzfähigkeit und verhindert eine Unterbrechung existierender Verbindungen. Darüber hinaus verbessert IPMP die allgemeine Leistung von Netzverbindungen, in dem Netzverkehr automatisch über das Schnittstellenset in der IPMP-Gruppe verteilt wird. Dieser Prozess wird als Lastverteilung (**Load Spreading**) bezeichnet.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Konfigurieren Sie die IPMP-Gruppen wie in „[Konfiguration von IPMP-Gruppen](#)“ in *Systemverwaltungshandbuch: IP Services* beschrieben.

▼ So erweitern Sie die Funktionen des IP Network Multipathing auf nicht-globale Shared IP-Zonen

Mit dem folgenden Verfahren konfigurieren Sie IPMP in der globalen Zone und weiten die Funktionen des IPMP auf nicht-globale Zonen aus.

Jede Adresse (oder logische Schnittstelle) sollte beim Konfigurieren der Zone einer nicht-globalen Zone zugeordnet sein. Anweisungen hierzu finden Sie unter „[Verwenden des Befehls zonecfg](#)“ auf Seite 248 und „[So konfigurieren Sie die Zone](#)“ auf Seite 272.

Mit diesem Verfahren wird Folgendes erreicht:

- Die Karten `bge0` und `hme0` werden zusammen in einer Gruppe konfiguriert.
- Die Adresse `192.168.0.1` wird der nicht-globalen Zone `my-zone` zugeordnet.
- Die Karte `bge0` wird als reelle Schnittstelle gesetzt. Somit wird die IP-Adresse in der Gruppe gehostet, die die Karten `bge0` und `hme0` enthält.

In einer laufenden Zone können Sie diese Zuordnung mit dem Befehl `ifconfig` herstellen. Weitere Informationen finden Sie unter „Shared IP-Netzwerkschnittstellen“ auf Seite 401 und in der Manpage `ifconfig(1M)`.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Konfigurieren Sie in der globalen Zone IPMP-Gruppen wie in „Konfiguration von IPMP-Gruppen“ in *Systemverwaltungshandbuch: IP Services* beschrieben.

3 Geben Sie den Befehl `zonecfg` ein, um die Zone zu konfigurieren. Wenn Sie die Ressource `net` konfigurieren, fügen Sie der Zone `my-zone` die Adresse `192.168.0.1` und die reelle Schnittstelle `bge0` hinzu:

```
zonecfg:my-zone> add net
zonecfg:my-zone:net> set address=192.168.0.1
zonecfg:my-zone:net> set physical=bge0
zonecfg:my-zone:net> set defrouter=10.0.0.1
zonecfg:my-zone:net> end
```

In der nicht-globalen Zone `my-zone` ist nur `bge0` sichtbar.

Weitere Informationen:

Wenn `bge0` anschließend fehlschlägt

Wenn `bge0` anschließend fehlschlägt und die `bge0`-Datenadressen auf `hme0` in der globalen Zone übergehen, migrieren auch die Adressen von `my-zone`.

Wenn die Adresse `192.168.0.1` nach `hme0` übergeht, ist nur `hme0` in der nicht-globalen Zone `my-zone` sichtbar. Dieser Karte würde die Adresse `192.168.0.1` zugeordnet werden, und `bge0` ist nicht mehr sichtbar.

Oracle Solaris 10 8/07: Verwalten von Data-Links in nicht-globalen Exclusive IP-Zonen

Mit dem Befehl `dladm` verwalten Sie Data-Links von der globalen Zone aus.

▼ So verwenden Sie `dladm show-linkprop`

Der Befehl `dladm` kann zusammen mit dem Unterbefehl `show-linkprop` verwendet werden, um die Zuweisung von Data-Links zu laufenden Exclusive IP-Zonen anzuzeigen.

Zum Verwalten von Data-Links müssen Sie der globale Administrator in der globalen Zone sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Zeigen Sie die Zuweisung von Data-Links auf dem System an.

```
global# dladm show-linkprop
```

Beispiel 28-1 Verwenden des Befehls `dladm` mit dem Unterbefehl `show-linkprop`

1. In der ersten Anzeige wurde die Zone `49bge`, die `bge0` zugewiesen ist, nicht gebootet

```
global# dladm show-linkprop
LINK      PROPERTY  VALUE      DEFAULT    POSSIBLE
bge0      zone      --         --         --
ath0      channel   6          --         --
ath0      powermode ?         off        off,fast,max
ath0      radio     ?         on         on,off
ath0      speed     11        --
1,2,5,5,6,9,11,12,18,24,36,48,54
ath0      zone      --         --         --
```

2. Zone `49bge` ist gebootet.

```
global# zoneadm -z 49bge boot
```

3. Der Befehl `dladm show-linkprop` wird erneut ausgeführt. Beachten Sie, dass der Link `bge0` jetzt `49bge` zugeordnet ist.

```
global# dladm show-linkprop
LINK      PROPERTY  VALUE      DEFAULT    POSSIBLE
bge0      zone      49bge     --         --
ath0      channel   6          --         --
ath0      powermode ?         off        off,fast,max
ath0      radio     ?         on         on,off
ath0      speed     11        --
```

```
1, 2, 5, 5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, 54
ath0          zone          --          --          --
```

▼ So verwenden Sie `dladm set-linkprop`

Der Befehl `dladm` kann zusammen mit dem Unterbefehl `set-linkprop` verwendet werden, um Data-Links laufenden Exclusive IP-Zonen vorübergehend zuzuordnen. Eine ständige Zuordnung muss über den Befehl `zonecfg` erfolgen.

Zum Verwalten von Data-Links müssen Sie der globale Administrator in der globalen Zone sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie `dladm set-linkprop` mit der Option `-t` ein, um `bge0` einer laufenden Zone namens `excl` hinzuzufügen.

```
global# dladm set-linkprop -t -p zone=excl bge0
LINK      PROPERTY      VALUE      DEFAULT      POSSIBLE
bge0      zone          excl       --           --
```

Tipp – Die Option `-p` erzeugt eine Anzeige in einem stabilen maschinenlesbaren Format.

▼ So verwenden Sie `dladm reset-linkprop`

Der Befehl `dladm` kann zusammen mit dem Unterbefehl `reset-linkprop` verwendet werden, um den Wert des Links `bge0` auf „nicht zugewiesen“ zurückzusetzen.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie `dladm reset-linkprop` mit der Option `-t` ein, um die Zonenzuweisung des Gerätes `bge0` rückgängig zu machen.

```
global# dladm reset-linkprop -t -p zone=excl bge0
LINK      PROPERTY      VALUE      DEFAULT      POSSIBLE
bge0      zone          excl       --           --
```

Tipp – Die Option `-p` erzeugt eine Anzeige in einem stabilen maschinenlesbaren Format.

Allgemeine Fehler

Wenn die laufende Zone dieses Gerät verwendet, schlägt die neue Zuordnung fehl und es wird eine Fehlermeldung angezeigt. Lesen Sie dazu „[Exklusive IP-Zone verwendet Gerät, somit schlägt `dladm reset -linkprop` fehl](#)“ auf Seite 455.

Verwenden des Fair Share Schedulers auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen

Die mit dem Befehl `prctl` festgelegten Grenzen sind nicht persistent. Sie sind nur solange wirksam, bis das System neu gebootet wird. Wie Sie Shares in einer Zone permanent setzen, können Sie unter „[So konfigurieren Sie die Zone](#)“ auf Seite 272 und unter „[So stellen Sie `zone.cpu-shares` in der globalen Zone ein](#)“ auf Seite 284 nachlesen.

▼ So richten Sie FSS-Shares mit dem Befehl `prctl` in der globalen Zone ein

Die globale Zone erhält standardmäßig ein Share. Mit diesem Verfahren können Sie diese Standardzuordnung ändern. Beachten Sie, dass Sie die mit dem Befehl `prctl` zugeordneten Shares zurücksetzen müssen, wenn Sie das System neu booten.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **Rufen Sie das Serviceprogramm `prctl` auf, um der globalen Zone zwei Shares zuzuweisen:**

```
# prctl -n zone.cpu-shares -v 2 -r -i zone global
```
- 3 **(Optional) Um zu überprüfen, wie viele Shares der globalen Zone zugewiesen wurden, geben Sie Folgendes ein:**

```
# prctl -n zone.cpu-shares -i zone global
```

Siehe auch Weitere Informationen zum Serviceprogramm `prctl` finden Sie in der Manpage `prctl(1)`.

▼ So ändern Sie den Wert für `zone.cpu-shares` in einer Zone dynamisch

Diese Vorgehensweise kann in jeder Zone (nicht nur in der globalen Zone) verwendet werden.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*

2 Rufen Sie das Serviceprogramm `prctl` auf, um einen neuen Wert für `cpu-shares` anzugeben.

```
# prctl -n zone.cpu-shares -r -v value -i zone zonenname
```

ID-Typ ist entweder der *Zonenname* oder die *Zonen-ID*. *Wert* ist der neue Wert.

Verwenden von Rechteprofilen bei der ZonenAdministration

In diesem Abschnitt werden die Aufgaben bei der Verwendung von Rechteprofilen in nicht-globalen Zonen beschrieben.

▼ So weisen Sie das „Zone Management“-Profil zu

Das „Zone Management“-Profil ermöglicht einem Benutzer das Verwalten aller nicht-globalen Zonen auf einem System.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Erstellen Sie eine Rolle, die das „Zone Management“-Rechteprofil enthält, und weisen Sie diese Rolle einem Benutzer zu.

- Informationen zum Erstellen und Zuweisen der Rolle mit der Oracle Solaris Management-Konsole finden Sie unter „Konfigurieren von RBAC (Übersicht der Schritte)“ in *Systemverwaltungshandbuch: Sicherheitsservices*. Lesen Sie auch die Aufgabe „How to Create and Assign a Role By Using the GUI.“
- Informationen zum Erstellen und Zuweisen der Rolle an einer Befehlszeile finden Sie unter „Verwalten von RBAC“ in *Systemverwaltungshandbuch: Sicherheitsservices*. Lesen Sie auch die Aufgabe „How to Create a Role From the Command Line.“

Beispiel – Verwenden von Profil-Shells mit Zonenbefehlen

Mit dem Programm `pfexec` können Sie Zonenbefehle in einem Profil ausführen. Das Programm führt Befehle mit den Attributen aus, die durch die Benutzerprofile in der `exec_attr`-Datenbank angegeben sind. Das Programm wird durch die Profil-Shells `pfksh`, `pfcsk` und `pfsh` aufgerufen.

Melden Sie sich mit dem Programm `pfexec` bei einer Zone an, z. B. `my-zone`.

```
machine$ pfexec zlogin my-zone
```

Sicherung eines Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen

Mit dem folgenden Verfahren können Sie Dateien in Zonen sichern. Denken Sie daran, auch die Konfigurationsdateien der Zonen zu sichern.

▼ So verwenden Sie `ufsdump` zum Erstellen von Sicherungen

Mit dem Befehl `ufsdump` können Sie vollständige oder inkrementale Sicherungen erstellen. Dieses Verfahren sichert die Zone `/export/my-zone` unter `/backup/my-zone`. `ufsdump`; `my-zone` wird dabei durch den Namen der Zone auf dem System ersetzt. Eventuell verfügen Sie über ein separates Dateisystem, z. B. ein unter `/backup` eingehängtes Dateisystem, in dem die Sicherungen gespeichert werden.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **(Optional) Fahren Sie die Zone herunter, um sie in den Ruhezustand zu versetzen. Vermeiden Sie es Sicherungen von gemeinsam genutzten Dateisystemen anzulegen.**

```
global# zlogin -S my-zone init 0
```
- 3 **Prüfen Sie den Status der Zone.**

```
global# zoneadm list -cv
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared

4 Führen Sie die Sicherung durch.

```
global# ufsdump 0f /backup/my-zone.ufsdump /export/my-zone
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
DUMP: Date of this level 0 dump: Wed Aug 10 16:13:52 2005
DUMP: Date of last level 0 dump: the epoch
DUMP: Dumping /dev/rdisk/c0t0d0s0 (bird:/) to /backup/my-zone.ufsdump.
DUMP: Mapping (Pass I) [regular files]
DUMP: Mapping (Pass II) [directories]
DUMP: Writing 63 Kilobyte records
DUMP: Estimated 363468 blocks (174.47MB).
DUMP: Dumping (Pass III) [directories]
DUMP: Dumping (Pass IV) [regular files]
DUMP: 369934 blocks (180.63MB) on 1 volume at 432 KB/sec
DUMP: DUMP IS DONE
```

5 Booten Sie die Zone.

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

▼ So erstellen Sie eine UFS-Momentaufnahme mit fssnap

Bei diesem Ansatz wird der Befehl `fssnap` verwendet, der einen temporäres Abbild eines Dateisystems für Sicherungen erstellt.

Mit dieser Methode können ausschließlich die Zonendateien eindeutig und konsistent gesichert werden. Diese Methode kann sogar bei laufenden Zonen ausgeführt werden. Dennoch sollten während des Erstellens einer Momentaufnahme aktive Anwendungen, die Dateien aktualisieren, in den Standby-Modus versetzt werden. Wenn eine Anwendung beim Erstellen einer Momentaufnahme gerade Dateien aktualisiert, sind diese eventuell inkonsistent, abgeschnitten oder können aus anderen Gründen nicht mehr benutzt werden.

Beachten Sie für das im Folgenden aufgeführte Beispielverfahren:

- Unter `/export/home` befindet sich eine Zone `my-zone`.
- `/export/home` ist ein separates Dateisystem.

Bevor Sie beginnen

Das Sicherungsziel lautet `/backup/my-zone.ufsdump`. Sie müssen das Verzeichnis `backup` unter `/` erstellen.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Erstellen Sie die Momentaufnahme.

```
global# fssnap -o bs=/export /export/home
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
dev/fssnap/0
```

3 Hängen Sie die Momentaufnahme ein.

```
global# mount -o ro /dev/fssnap/0 /mnt
```

4 Sichern Sie my - zone aus der Momentaufnahme.

```
global# ufsdump 0f /backup/my-zone.ufsdump /mnt/my-zone
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
DUMP: Date of this level 0 dump: Thu Oct 06 15:13:07 2005
DUMP: Date of last level 0 dump: the epoch
DUMP: Dumping /dev/rfssnap/0 (pc2:/mnt) to /backup/my-zone.ufsdump.
DUMP: Mapping (Pass I) [regular files]
DUMP: Mapping (Pass II) [directories]
DUMP: Writing 32 Kilobyte records
DUMP: Estimated 176028 blocks (85.95MB).
DUMP: Dumping (Pass III) [directories]
DUMP: Dumping (Pass IV) [regular files]
DUMP: 175614 blocks (85.75MB) on 1 volume at 2731 KB/sec
DUMP: DUMP IS DONE
```

5 Hängen Sie die Momentaufnahme aus.

```
global# umount /mnt
```

6 Löschen Sie die Momentaufnahme.

```
global# fssnap -d /dev/fssnap/0
```

Beachten Sie, dass die Momentaufnahme bei einem Neustart des Systems ebenfalls vom System gelöscht wird.

▼ So verwenden Sie `find` und `cpio` zum Erstellen von Sicherungen

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Wechseln Sie das Verzeichnis zum Root-Verzeichnis.**

```
global# cd /
```

- 3 **Sichern Sie die Dateien unter `my-zone`, die nicht als Loopback-Mount unter `/backup/my-zone.cpio` eingehängt sind.**

```
global# find export/my-zone -fstype lofs -prune -o -local
| cpio -oc -O /backup/my-zone.cpio      type as one line
```

- 4 **Prüfen Sie die Ergebnisse.**

```
global# ls -l backup/my-zone.cpio
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
-rwxr-xr-x  1 root    root      99680256 Aug 10 16:13 backup/my-zone.cpio
```

▼ So drucken Sie eine Kopie der Zonenkonfiguration

Sie sollten Sicherungsdateien der Konfigurationen der nicht-globalen Zonen erstellen. So können Sie gegebenenfalls die Sicherungen verwenden, um die Zonen zu einem späteren Zeitpunkt wiederherzustellen. Erstellen Sie die Kopie einer Zonenkonfiguration, nachdem Sie sich das erste Mal bei der Zone angemeldet und die Fragen von `sysidtool` beantwortet haben. Im folgenden Beispielverfahren wird eine Zone namens `my-zone` und eine Sicherungsdatei namens `my-zone.config` verwendet.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Drucken Sie die Konfiguration der Zone `my-zone` in eine Datei namens `my-zone.config`.**

```
global# zonecfg -z my-zone export > my-zone.config
```


Wiederherstellen einer nicht-globalen Zone

▼ So stellen Sie eine einzelne nicht-globale Zone wieder her

Falls erforderlich, können Sie die Sicherungsdateien der Konfigurationen Ihrer nicht-globalen Zonen zum Wiederherstellen der nicht-globalen Zonen verwenden. Im folgenden Beispielverfahren wird eine Zone namens `my-zone` und eine Sicherungsdatei namens `my-zone.config` verwendet, um eine Zone wiederherzustellen.

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 Geben Sie an, dass `my-zone.config` als `zonecfg`-Befehlsdatei zum Wiederherstellen der Zone `my-zone` verwendet werden soll.**

```
global# zonecfg -z my-zone -f my-zone.config
```
- 3 Installieren Sie die Zone.**

```
global# zoneadm -z my-zone install
```
- 4 Um zu verhindern, dass das System die Fragen von `sysidtool` während der Anmeldung beim System anzeigt, löschen Sie die Datei `zonepath/root/etc/.UNCONFIGURED`, z. B.:**

```
global# rm /export/home/my-zone/root/etc/.UNCONFIGURED
```
- 5 Wenn Sie zonenspezifische Dateien wie z. B. Anwendungsdaten wiederherstellen möchten, stellen Sie die Dateien manuell aus den Sicherungen im neu erstellten Root-Dateisystem der Zone wieder her (ggf. manuell zusammengeführt).**

Aktualisieren eines Oracle Solaris 10-Systems mit installierten nicht-globalen Zonen

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie das Oracle Solaris 10-System auf eine spätere Version aktualisieren, wenn Sie Oracle Solaris-Container (Zonen) ausführen. Darüber hinaus finden Sie Links zu den entsprechenden Oracle Solaris-Installationsdokumenten.

Was ist neu in diesem Kapitel für Oracle Solaris 10 8/07?

Oracle Solaris Live Upgrade wird jetzt auf einem System mit installierten Zonen unterstützt. Der zonepath darf sich nicht auf einem ZFS-Dateisystem befinden.

Was ist neu in diesem Kapitel für Oracle Solaris 10 10/08?

Ab dieser Version wird Oracle Solaris Live Upgrade auf Systemen mit dem zonepath auf ZFS unterstützt. Systeme mit Zonen, bei denen sich der zonepath auf ZFS befindet, können nur mit Oracle Solaris Live Upgrade aktualisiert werden.

Sie können mit Oracle Solaris Live Upgrade Zonen auf ein ZFS-Root-Dateisystem migrieren. Zonen in nicht freigegebenen Dateisystemen werden bei der Migrierung eines UFS-Root-Dateisystems auf ein ZFS-Root-Dateisystem automatisch migriert. Wenn sich eine Zone in einem freigegebenen UFS-Dateisystem befindet, müssen Sie das Upgrade für diese Zone wie in früheren Oracle Solaris-Versionen durchführen. Weitere Informationen finden Sie in „Migrieren in ein ZFS-Root-Dateisystem oder Aktualisieren eines ZFS-Root-Dateisystems (Live Upgrade)“ in *Oracle Solaris ZFS-Administrationshandbuch*.

Erstellen einer Sicherungskopie des System vor einem Upgrade

Bevor Sie ein Upgrade durchführen, sollten Sie die globale Zone und alle nicht-globalen Zonen auf dem Oracle Solaris-System sichern. Weitere Informationen finden Sie in [„Informationen zum Backup eines Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen“](#) auf Seite 417 und [„Sicherung eines Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen“](#) auf Seite 445.

Upgrade eines Systems mit installierten Zonen auf Oracle Solaris 10 8/07 und spätere Updateversionen

Sie können Oracle Solaris Live Upgrade, das standardmäßige interaktive Oracle Solaris-Installationsprogramm oder das benutzerdefinierte JumpStart-Installationsprogramm für ein Upgrade eines Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen verwenden. Weitere Informationen finden Sie in [„Upgrading With Non-Global Zones“](#) in *Solaris 10 8/07 Installation Guide: Planning for Installation and Upgrade*. Wenn zonepath auf ZFS enthalten ist, wird auch auf [„Was ist neu in diesem Kapitel für Oracle Solaris 10 8/07?“](#) auf Seite 451 und [„Was ist neu in diesem Kapitel für Oracle Solaris 10 10/08?“](#) auf Seite 451 verwiesen.

Richtlinien zur Verwendung von Oracle Solaris Live Upgrade mit Oracle Solaris Zones

Bei der Verwendung von Live Upgrade auf einem System mit installierten Zonen sind mehrere Aspekte zu berücksichtigen. Während der Ausführung von Operationen der Befehle `luc create` und `lumount` dürfen keine Änderungen in den Zonenzuständen auftreten.

- Bei der Verwendung des Befehls `luc create` zum Erstellen einer alternativen Boot-Umgebung (ABE) darf eine Zone, die sich nicht im Zustand „Running“ befindet, erst dann gebootet werden, wenn der Befehl `luc create` alle seine Operationen abgeschlossen hat.
- Wenn Sie mithilfe von `luc create` eine alternative Boot-Umgebung erstellen, darf eine Zone im Zustand „Running“ erst dann angehalten oder neu gebootet werden, wenn der Befehl `luc create` alle seine Operationen abgeschlossen hat.
- Wenn Sie eine alternative Boot-Umgebung mithilfe des Befehls `lumount` einhängen, können Zonen nicht gebootet bzw. neu gebootet werden. Zonen, die sich vor Beginn der Operation des Befehls `lumount` im Zustand „Running“ befanden, laufen jedoch normal weiter.

Da nicht-globale Zonen vom Administrator dieser nicht-globalen Zone und dem Administrator der globalen Zone verwaltet werden können, ist es am besten, vor der Ausführung von Operationen der Befehle `luc create` bzw. `lumount` alle Zonen anzuhalten.

Wenn Operationen mit Live Upgrade vorgenommen werden sollen, ist die Einbeziehung der Administratoren der nicht-globalen Zonen wichtig. Das Upgrade wirkt sich auf die Arbeit der Administratoren aus, die sich um die im Zuge des Upgrades anstehenden Änderungen kümmern müssen. Zonenadministratoren müssen gewährleisten, dass lokale Pakete während der Upgrade-Abfolge stabil sind, sich um Aufgaben kümmern, die nach dem Upgrade anfallen (z. B. Änderungen an Konfigurationsdateien) und Alternativen für den Systemausfall einplanen.

Upgrade eines Systems mit installierten Zonen auf Oracle Solaris 10 6/06 oder Oracle Solaris 10 11/06

Lesen Sie „Zonen mit einer fs-Ressource, die mit einem lofs-Typ definiert wurden, können nicht auf Oracle Solaris-Version 10 11/06 aktualisiert werden“ auf Seite 460, bevor Sie das System upgraden.

Sie können entweder das standardmäßige interaktive Oracle Solaris-Installationsprogramm oder das benutzerdefinierte JumpStart-Installationsprogramm für ein Upgrade des Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen verwenden. Oracle Solaris Live Upgrade wird in dieser Version nicht unterstützt. Weitere Informationen finden Sie im *Solaris 10 11/06 Installation Guide: Solaris Live Upgrade and Upgrade Planning* und im *Solaris 10 11/06 Installation Guide: Custom JumpStart and Advanced Installations*.

- Allgemeine Planungsinformationen sowie Anforderungen aller Installations- und Upgradetypen sind in Kapitel 4, „System Requirements, Guidelines, and Upgrade (Planning)“ in *Solaris 10 11/06 Installation Guide: Planning for Installation and Upgrade* dokumentiert. Bei dem Installationsmedium muss es sich entweder um eine DVD oder um ein Netzwerk-Installationsabbild handeln, das von einer DVD erstellt wurde.
- Die Schnittstelle der Oracle Solaris 10-Version ist in *Solaris 10 11/06 Installation Guide: Basic Installations* dokumentiert.
- Besondere Berücksichtigungen und Einschränkungen für benutzerdefinierte JumpStart-Installationen sind in Kapitel 8, „Custom JumpStart (Reference)“ in *Solaris 10 11/06 Installation Guide: Custom JumpStart and Advanced Installations* beschrieben.
- Informationen zum Durchführen einer Installation oder eines Upgrades über das Netzwerk finden Sie im *Solaris 10 11/06 Installation Guide: Network-Based Installations*.

Behebung von verschiedenen Problemen mit Oracle Solaris Zones

Dieses Kapitel ist in der Oracle Solaris 10 6/06-Version neu.

Eine vollständige Liste der neuen Funktionen in Oracle Solaris 10 sowie eine Beschreibung der Oracle Solaris-Versionen finden Sie in [Neuerungen in Oracle Solaris 10 8/11](#).

Oracle Solaris 10 6/06, Oracle Solaris 10 11/06, Oracle Solaris 10 8/07 und Oracle Solaris 10 5/08: Das Root-Dateisystem einer nicht-globalen Zone kann nicht auf einem ZFS abgelegt werden

Der `zonepath` einer nicht-globalen Zone darf sich bei diesen Releases nicht auf einem ZFS befinden. Anderenfalls könnten sich Probleme beim Patchen einstellen und das System kann eventuell nicht mehr auf eine höhere Oracle Solaris 10-Version aktualisiert werden.

Beachten Sie, dass sich das Root-Dateisystem einer nicht-globalen Zone ab Oracle Solaris-Version 10 10/08 auf ZFS befinden kann. Das System kann dann mit Oracle Solaris Live Upgrade aktualisiert werden.

Exclusive IP-Zone verwendet Gerät, somit schlägt `dladm reset-linkprop` fehl

Wenn die folgende Fehlermeldung angezeigt wird:

```
dladm: warning: cannot reset link property 'zone' on 'bge0': operation failed
```

Der Versuch, `dladm reset - linkprop` zu verwenden, ist fehlgeschlagen. Lesen Sie hierzu auch „[So verwenden Sie dladm reset - linkprop](#)“ auf Seite 442. Die laufende Zone `excl` verwendet das Gerät, das durch Ausführen von `ifconfig bge0 plumb` innerhalb der Zone zugewiesen wurde.

Um den Wert zurückzusetzen, führen Sie das Verfahren `ifconfig bge0 unplumb` innerhalb der Zone aus und geben dann den Befehl `dladm` erneut ein.

Vom Zonenadministrator erzwungenes Einhängen über Dateisysteme, die von der globalen Zone aus bestückt wurden

Wenn schon nach dem ersten Booten einer nicht-globalen Zone Dateien in der Dateisystemhierarchie vorhanden sind, so deutet dies darauf hin, dass die Dateisystemdaten von der globalen Zone verwaltet werden. Bei der Installation der nicht-globalen Zone werden verschiedene Paketdateien der globalen Zone in der nicht-globalen Zone dupliziert. Diese Dateien müssen sich direkt unter dem `zonepath` befinden. Wenn sich die Dateien in einem vom Zonenadministrator erstellten Dateisystem auf Plattengeräten oder ZFS-Datsets befinden, die der Zone hinzugefügt wurden, könnten Paket- und Patch-Probleme auftreten.

Das Problem beim Speichern von Dateisystemdaten, die von der globalen Zone verwaltet werden, in einem nur für die Zone geltenden Dateisystem kann beispielhaft für ZFS beschrieben werden. Wenn ein ZFS-Dataset an eine nicht-globale Zone delegiert wurde, sollte der Zonenadministrator dieses Dataset nicht zum Speichern von Dateisystemdaten verwenden, die von der globalen Zone verwaltet werden. Die Konfiguration kann nicht korrekt gepatcht oder aktualisiert werden.

Beispielsweise sollte ein delegiertes ZFS-Dataset nicht als `/var`-Dateisystem verwendet werden. Das Oracle Solaris-Betriebssystem enthält Core-Pakete, die Komponenten unter `/var` installieren. Wenn sie aktualisiert oder gepatcht werden, haben diese Pakete Zugriff auf `/var`. Dies ist nicht möglich, wenn `/var` als ein delegiertes ZFS-Dataset eingehängt ist.

Das Einhängen des Dateisystems in Teilen der von der globalen Zone gesteuerten Hierarchie wird unterstützt. Wenn beispielsweise ein leeres Verzeichnis `/usr/local` in der globalen Zone existiert, kann der Zonenadministrator andere Inhalte in diesem Verzeichnis einhängen.

Sie können ein delegiertes ZFS-Dataset für Dateisysteme verwenden, auf die während des Patchens oder Aktualisierens nicht zugegriffen werden muss, z. B. `/export` in der nicht-globalen Zone.

Zone lässt sich nicht anhalten

Wenn der einer Zone zugeordnete Systemstatus nicht korrekt gelöscht werden kann, schlägt ein Vorgang zum Anhalten („halt“) während des Vorgangs fehl. Dies versetzt eine Zone in einen Zwischenstatus, einem Zustand zwischen „running“ und „installed“. In diesem Zustand gibt es keine aktiven Benutzerprozesse oder Kernel-Threads und es können keine erstellt werden. Wenn der „halt“-Vorgang fehlschlägt, müssen Sie manuell eingreifen und den Prozess vervollständigen.

Die häufigste Ursache eines Fehlers ist die Unfähigkeit des Systems, alle Dateisysteme auszuhängen. Im Gegensatz zum traditionellen Herunterfahren eines Oracle Solaris-Systems, bei dem der Systemstatus vollständig gelöscht wird, müssen Zonen sicherstellen, dass während des Bootens der Zone keine Mounts vorgenommen werden und dass keine Zonenvorgänge nach dem Anhalten der Zone aktiv bleiben. Obwohl `zoneadm` sicherstellt, dass keine Prozesse mehr in der Zone ausgeführt werden, kann das Aushängen fehlschlagen, wenn Prozesse in der globalen Zone Dateien in der betreffenden Zone geöffnet haben. Verwenden Sie die in den Manpages `proc(1)` (siehe `pfiles`) und `fuser(1M)` beschriebenen Tools, um diese Prozesse zu finden und die erforderlichen Maßnahmen einzuleiten. Nachdem diese Prozesse korrekt verarbeitet wurden, sollte die Zone durch erneutes Aufrufen von `zoneadm halt` vollständig angehalten werden.

Ab Oracle Solaris-Version 10 10/09 können Sie für Zonen, die nicht angehalten werden können und nicht getrennt wurden, mit `zoneadm attach -F` einen `attach`-Vorgang ohne Validierung erzwingen. Das Zielsystem muss zum Hosten der Zone richtig konfiguriert sein. Bei einer falschen Konfiguration kann sich ein unerwartetes Verhalten einstellen. Es gibt außerdem keine Möglichkeit, den Status der Dateien innerhalb der Zone festzustellen.

Falsches Berechtigungsset in der Zonenkonfiguration angegeben

Enthält das Berechtigungsset einer Zone eine nicht zulässige Berechtigung, fehlt eine erforderliche Berechtigung oder enthält es einen unbekanntenen Berechtigungsnamen, schlägt der Versuch, die Zone zu überprüfen, fertig zu stellen oder zu booten fehl und es wird eine Fehlermeldung wie die Folgende angezeigt:

```
zonecfg:zone5> set limitpriv="basic"
.
.
.
global# zoneadm -z zone5 boot
required privilege "sys_mount" is missing from the zone's privilege set
zoneadm: zone zone5 failed to verify
```

netmasks-Warnung wird beim Booten der Zone angezeigt

Die folgende Meldung könnte beim Booten einer Zone gemäß der Beschreibung unter „[So booten Sie eine Zone](#)“ auf Seite 305 angezeigt werden:

```
# zoneadm -z my-zone boot
zoneadm: zone 'my-zone': WARNING: hme0:1: no matching subnet
      found in netmasks(4) for 192.168.0.1; using default of
      255.255.255.0.
```

Diese Meldung ist nur eine Warnung. Der Befehl war erfolgreich. Die Meldung weist darauf hin, dass das System nicht in der Lage war, die netmask zu finden, die für die in der Zonenkonfiguration angegebene IP-Adresse verwendet werden soll.

Damit diese Warnung bei kommenden Neustarts nicht erneut angezeigt wird, stellen Sie sicher, dass die korrekten netmasks-Datenbanken in der Datei `/etc/nsswitch.conf` der globalen Zone aufgeführt sind, und das mindestens eine dieser Datenbanken das Subnetz und die netmasks enthält, die für die Zone my-zone verwendet werden.

Angenommen, die Datei `/etc/inet/netmasks` und die lokale NIS-Datenbank werden für die Auflösung der netmasks in der globalen Zone verwendet, so lautet der entsprechende Eintrag in `/etc/nsswitch.conf`:

```
netmasks: files nis
```

Die Subnetz- und entsprechenden Netzmasken-Informationen für die Zone my-zone können `/etc/inet/netmasks` für eine spätere Nutzung hinzugefügt werden.

Weitere Informationen zum Befehl netmasks finden Sie in der Manpage [netmasks\(4\)](#).

Auflösen von Problemen bei einem zoneadm attach-Vorgang

▼ Patches und Pakete sind nicht synchron

Das Zielsystem muss die gleichen Versionen der folgenden Betriebssystempakete und -Patches wie auf dem Ursprungshost aufweisen.

- Pakete, die Dateien unter einer inherit-pkg-dir-Ressource bereitstellen
- Pakete, bei denen Folgendes gesetzt ist: `SUNW_PKG_ALLZONES=true`

1 Wenn Pakete und Patches auf dem Ursprungshost und dem neuen Host unterschiedlich sind, wird eventuell eine Meldung ähnlich der Folgenden angezeigt:

```
host2# zoneadm -z my-zone attach
      These packages installed on the source system are inconsistent with this system:
      SUNWgnome-libs (2.6.0,REV=101.0.3.2005.12.06.20.27) version mismatch
```

```

(2.6.0,REV=101.0.3.2005.12.19.21.22)
SUNWudapl (11.11,REV=2005.12.13.01.06) version mismatch
(11.11,REV=2006.01.03.00.45)
SUNWradpu320 (11.10.0,REV=2005.01.21.16.34) is not installed
SUNWaudf (11.11,REV=2005.12.13.01.06) version mismatch
(11.11,REV=2006.01.03.00.45)
NCRos86r (11.10.0,REV=2005.01.17.23.31) is not installed
These packages installed on this system were not installed on the source system:
SUNWukspfw (11.11,REV=2006.01.03.00.45) was not installed
SUNWsmcmd (1.0,REV=2005.12.14.01.53) was not installed
These patches installed on the source system are inconsistent with this system:
120081 is not installed
118844 is not installed
118344 is not installed
These patches installed on this system were not installed on the source system:
118669 was not installed
118668 was not installed
116299 was not installed

```

2 Sie können die Zone mithilfe eines der folgenden Verfahren migrieren:

- Aktualisieren Sie den neuen Host mit den korrekten Paketen und Patches, so dass dieser Inhalt auf beiden Systemen gleich ist. Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 25, „Informationen zu den Paketen und Patches auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen \(Überblick\)“](#) und [Kapitel 26, „Hinzufügen und Entfernen von Paketen und Patches auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen \(Aufgaben\)“](#).
- Wenn auf dem neuen Host neuere Versionen der zonenabhängigen Pakete und deren Patches installiert sind, verwenden Sie den Befehl `zoneadm attach` mit der Option `-u` oder `-U`, um diese Pakete innerhalb der Zone an den neuen Host anzupassen. Siehe [„Allgemeine Informationen zum Migrieren einer Zone“ auf Seite 333](#).

▼ Betriebssystem-Releases stimmen nicht überein

Um die Zone erfolgreich zu migrieren, installieren Sie dieselbe Oracle Solaris-Version, die auf dem Ursprungshost ausgeführt wird, auf einem System mit der gleichen Architektur.

1 Prüfen Sie, welche Oracle Solaris-Version auf dem Ursprungssystem installiert ist.

```
host1# uname -a
```

2 Installieren Sie das gleiche Release auf dem neuen Host.

Weitere Informationen finden Sie in der Oracle Solaris-Installationsdokumentation unter `docs.sun.com`.

▼ Maschinenarchitekturen stimmen nicht überein

Um die Zone erfolgreich zu migrieren, verwenden Sie die Option `-u` des Befehls `zoneadm attach`.

1 Überprüfen Sie die Architekturen auf beiden Systemen.

```
host1# uname -a
```

2 Wenn die Architekturen unterschiedlich sind, sollten Sie die Zone mithilfe der Option `-u` des Befehls `zoneadm attach` anhängen.

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -u
```

Weitere Informationen finden Sie unter „[So migrieren Sie eine nicht-globalen Zone](#)“ auf Seite 334.

Zonen mit einer fs-Ressource, die mit einem lofs-Typ definiert wurden, können nicht auf Oracle Solaris-Version 10 11/06 aktualisiert werden

Hinweis – Dieses Problem wurde für Oracle Solaris-Version 10 8/07 behoben.

Wenn alle nicht-globalen Zonen, die mit `lofs` fs-Ressourcen konfiguriert wurden, im Miniroot vorhandene Verzeichnisse einhängen, kann das System von einer Version vor Oracle Solaris 10 mithilfe eines standardmäßigen Upgradeverfahrens auf Oracle Solaris-Version 10 11/06 aktualisiert werden. Beispielsweise stellt ein als `lofs` eingehängtes Verzeichnis `/opt` keine Probleme für ein Upgrade dar.

Wenn jedoch eine Ihrer nicht-globalen Zone mit einem nicht-standardmäßigen `lofs`-Mount konfiguriert ist (z.B. ein als `lofs` eingehängtes Verzeichnis `/usr/local`), wird die folgende Fehlermeldung angezeigt:

```
The zones upgrade failed and the system needs to be restored
from backup. More details can be found in the file
/var/sadm/install_data/upgrade_log on the upgrade root file
system.
```

Obwohl diese Fehlermeldung darauf hinweist, dass das System aus einer Sicherungskopie wiederhergestellt werden muss, ist das System tatsächlich fehlerfrei und es kann mithilfe der folgenden Problemumgehung erfolgreich aufgerüstet werden:

1. Starten Sie das System mit dem installierten Betriebssystem neu.
2. Konfigurieren Sie die Zonen neu und entfernen Sie die `fs`-Ressourcen, die als `lofs`-Typ definiert wurden.

3. Nachdem Sie diese Ressourcen entfernt haben, führen Sie ein Upgrade des Systems auf Oracle Solaris 10 11/06 durch.
4. Nach dem Upgrade können Sie die Zone erneut konfigurieren, um die entfernten fs-Ressourcen wiederherzustellen.

TEIL III

lx Branded Zones

Oracle Solaris 10 8/07: Branded Zones werden mit dieser Version eingeführt.

BrandZ bilden das Grundgefüge für die Erstellung von nicht-globalen Branded Zones, die nicht-native Betriebsumgebungen enthalten. Branded Zones werden im Oracle Solaris-Betriebssystem zum Ausführen von Anwendungen verwendet.

Das erste verfügbare Brand war das lx Brand, ein Oracle Solaris-Container für Linux-Anwendungen. Das lx Brand stellt eine Linux-Umgebung für Ihre Anwendungen bereit. Es kann auf x86- und x64-Computern ausgeführt werden.

Allgemeine Informationen zu Branded Zones und der Linux Branded Zone

Branded Zones wurden mit Oracle Solaris-Version 10 8/07 eingeführt. In späteren Versionen hinzugekommene Leistungsmerkmale sind mit der entsprechenden Release-Nummer gekennzeichnet.

Die Funktion der Branded Zones im Oracle Solaris-Betriebssystem ist eine einfache Erweiterung der Oracle Solaris Zones. In diesem Kapitel wird das Konzept der Branded Zones und einem lx Brand beschrieben, das die Leistungsmerkmale der Linux Branded Zones implementiert. Linux Branded Zones werden auch als Solaris Container für Linux-Anwendungen bezeichnet.

Hinweis – Obwohl Sie Branded Zones auf einem Oracle Trusted Solaris-System mit aktivierten Labels konfigurieren und installieren können, ist das Booten von Branded Zones bei dieser Systemkonfiguration nicht möglich.

Hinweis – Zusätzliche Brands werden vom Oracle Solaris-Betriebssystem unterstützt.

Die folgenden beiden Brands werden auf SPARC-Computern unterstützt, die das Oracle Solaris-Betriebssystem 10 8/07 oder eine neuere Version von Oracle Solaris 10 ausführen:

- Das solaris8-Brand, Oracle Solaris 8-Container, dokumentiert im *System Administration Guide: Oracle Solaris 8 Containers*
- Das solaris9-Brand, Oracle Solaris 9-Container, dokumentiert in *System Administration Guide: Oracle Solaris 9 Containers*

Das cluster-Brand, dokumentiert in der *Sun Cluster 3.2 1/09 Software Collection for Solaris OS* auf docs.sun.com, wird auch von der Version Solaris 10 unterstützt.

Informationen zur Verwendung von Zonen in einem Oracle Solaris-System

Allgemeine Informationen zur Verwendung von Zonen auf einem Oracle Solaris-System finden Sie in [Kapitel 16, „Einführung in Solaris Zones“](#).

Sie sollten mit den folgenden Konzepten zur Zonen- und RessourcenAdministration vertraut sein:

- Die globale Zone und die nicht-globale Zone, siehe [„Arbeitsweise von Zonen“](#) auf Seite 223
- Der globale Administrator und der Zonenadministrator, siehe [„So werden nicht-globale Zonen verwaltet“](#) auf Seite 226 und [„So werden nicht-globale Zonen erstellt“](#) auf Seite 227.
- Das Zonen-Statusmodell, siehe [„Statusmodell einer nicht-globalen Zone“](#) auf Seite 227.
- Die Zonen-Isolierungseigenschaften, siehe [„Eigenschaften nicht-globaler Zonen“](#) auf Seite 229.
- Berechtigungen, siehe [„Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone“](#) auf Seite 409.
- Netzverbindungen, siehe [„Netzwerkverbindungen in nicht-globalen Shared IP-Zonen“](#) auf Seite 400
- Das Konzept der Oracle Solaris-Container. Hierbei handelt es sich um das Anwenden von Ressourcenmanagementfunktionen, z.B. Resource-Pools, auf Zonen. Die Verwendung und Interaktionen von Zonen und Ressourcenmanagementfunktionen ist unter [„Verwenden der Funktionen der RessourcenAdministration mit nicht-globalen Zonen“](#) auf Seite 230, [„Einrichten von zonenweiten Resource Controls“](#) auf Seite 244, [Kapitel 27, „Verwaltung der Oracle Solaris-Zonen \(Überblick\)“](#) und in den einzelnen Kapiteln von Teil I, Ressourcenmanagement, dieses Handbuchs beschrieben, in denen die einzelnen Ressourcenmanagementfunktionen beschrieben werden. Beispielsweise sind Resource Pools in [Kapitel 12, „Einführung in Resource Pools“](#) und [Kapitel 13, „Erstellen und Verwalten von Resource Pools \(Vorgehen\)“](#) beschrieben.
- Der Fair Share Scheduler (FSS), eine Scheduling-Klasse, mit der Sie CPU-Zeit basierend auf Shares zuweisen können, ist in [Kapitel 8, „Einführung in den Fair Share Scheduler“](#) und [Kapitel 9, „Verwalten des Fair Share Scheduler \(Vorgehen\)“](#) beschrieben.
- Der Resource Capping Daemon (rcapd), der von der globalen Zone aus zum Steuern der Resident Set Größe (RSS)-Nutzung von Branded Zones verwendet werden kann. Die Eigenschaft der Ressource `zonecfg capped-memory` legt den `max-rss`-Wert für eine Zone fest. Dieser Wert wird mithilfe des `rcapd` durchgesetzt, der in der globalen Zone ausgeführt wird. Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 10, „Einführung in die Steuerung des realen Arbeitsspeichers mithilfe des Resource Capping Daemons“](#), [Kapitel 11, „Verwalten des Resource Capping Daemons \(Vorgehen\)“](#) und in der Manpage `rcapd(1M)`.

Im [Glossar](#) finden Sie Definitionen für Begriffe, die im Zusammenhang mit Zonen und RessourcenAdministrationfunktionen verwendet werden.

Alle zusätzlichen Informationen, die für die Verwendung von Branded Zones auf einem System erforderlich sind, finden Sie in diesem Teil des Handbuchs.

Hinweis – Die folgenden Kapitel dieses Handbuchs gelten nicht für Branded Zones:

- [Kapitel 25, „Informationen zu den Paketen und Patches auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen \(Überblick\)“](#)
 - [Kapitel 26, „Hinzufügen und Entfernen von Paketen und Patches auf einem Oracle Solaris-System mit installierten Zonen \(Aufgaben\)“](#)
-

Technologie der Branded Zones

Das Branded Zone (BrandZ)-Framework erweitert die Infrastruktur der Oracle Solaris Zones um die Erstellung von Brands. Dies wird in diesem Handbuch in [Teil II](#) beschrieben. Der Begriff *Brand* kann sich auf einen breiten Bereich von Betriebsumgebungen beziehen. Mit BrandZ können Sie nicht-globale Zonen erstellen, die nicht-native Betriebsumgebungen enthalten, in denen Anwendungen ausgeführt werden. Der Brand-Typ dient zum Festlegen der Skripten, die beim Installieren und Booten einer Zone ausgeführt werden. Darüber hinaus dient das Brand einer Zone zur korrekten Identifikation des Anwendungstyps beim Start der Anwendung. Die gesamte Brand-Administration wird über Erweiterungen der aktuellen Zonenstruktur durchgeführt.

Ein Brand kann eine einfache oder eine komplexe Umgebung bereitstellen. Beispiel: In einer einfachen Umgebung können die standardmäßigen Oracle Solaris-Serviceprogramme durch deren GNU-Entsprechungen ersetzt werden. In einer komplexen Umgebung könnte ein vollständiger Linux-Benutzerbereich bereitgestellt werden, der die Ausführung von Linux-Anwendungen unterstützt.

Jede Zone ist mit einem zugehörigen Brand konfiguriert. Die Standardeinstellung ist das native Brand, Oracle Solaris. Eine Branded Zone unterstützt genau ein Brand einer nicht-nativen Binärdatei; dies bedeutet, dass eine Branded Zone genau eine Betriebsumgebung bereitstellt.

BrandZ erweitern die Zonen-Tools wie folgt:

- Mit dem Befehl `zonecfg` kann der Brand-Typ einer Zone beim Konfigurieren der Zone eingerichtet werden.
- Der Befehl `zoneadm` dient zum Melden des Brand-Typs einer Zone sowie zum Verwalten der Zone.

Hinweis – Sie können das Brand einer Zone ändern, die sich im Status „configured“ befindet. Nachdem eine Branded Zone installiert wurde, kann das Brand nicht mehr geändert oder entfernt werden.

In einer Branded Zone ausgeführte Prozesse

Branded Zones stellen ein Set an Interpositionspunkten im Kernel bereit, die nur für Prozesse angewendet werden, die in einer Branded Zone ausgeführt werden.

- Diese Punkte befinden sich in Pfaden wie dem `syscall`-Pfad, dem Pfad zum Laden eines Prozesses sowie dem Pfad zum Erstellen eines Thread.
- An jedem dieser Punkte kann ein Brand wählen, ob das standardmäßige Oracle Solaris-Verhalten unterstützt oder ersetzt werden soll.

Ein Brand kann auch eine Plugin-Bibliothek für `librtld_db` bereitstellen. Die Plug-in-Bibliothek ermöglicht Oracle Solaris-Tools wie beispielsweise dem Debugger (siehe [mdb\(1\)](#)) und DTrace (siehe [dtrace\(1M\)](#)), auf die Symbolinformationen von Prozessen zuzugreifen, die innerhalb einer Branded Zone ausgeführt werden.

Geräteunterstützung in einer Branded Zone

Die von jeder Zone unterstützten Geräte sind in den Manpages und anderen Dokumentationen für das Brand beschrieben. Die Geräteunterstützung wird durch das Brand definiert. Ein Brand kann wählen, das Hinzufügen von nicht unterstützten oder nicht erkannten Geräten zu verweigern.

Dateisystemunterstützung in einer Branded Zone

Die für eine Branded Zone erforderlichen Dateisysteme werden vom Brand definiert.

Berechtigungen in einer Branded Zone

Die in einer Branded Zone verfügbaren Berechtigungen werden vom Brand definiert. Weitere Informationen zu Berechtigungen finden Sie unter „[Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone](#)“ auf Seite 409 und „[Konfigurierbare Berechtigungen in einer lx Branded Zone](#)“ auf Seite 483.

Allgemeine Informationen zur lx Brand

Das lx Brand verwendet das Branded Zones-Framework, um Linux-Binärenanwendungen unverändert auf einem Computer mit Oracle Solaris-Betriebssystemkernel auszuführen.

Auf diesem Computer muss einer der folgenden unterstützten Prozessortypen installiert sein:

- Intel
 - Pentium Pro
 - Pentium II
 - Pentium III
 - Celeron
 - Xeon
 - Pentium 4
 - Pentium M
 - Pentium D
 - Pentium Extreme Edition
 - Core
 - Core 2

AMD

- Opteron
- Athlon XP
- Athlon 64
- Athlon 64 X2
- Athlon FX
- Duron
- Sempron
- Turion 64
- Turion 64 X2

Unterstützte Linux-Distributionen

Das lx Brand umfasst die zur Installation einer CentOS 3.x- oder Red Hat Enterprise Linux 3.x-Distribution innerhalb einer nicht-globalen Zone erforderlichen Tools. Unterstützt werden die Versionen 3.5 bis 3.8 jeder Distribution. Das Brand unterstützt die Ausführung von 32-Bit-Linux-Anwendungen auf x86- und x64-Computern, auf denen das Oracle Solaris-Betriebssystem entweder im 32-Bit- oder im 64-Bit-Modus ausgeführt wird.

Das lx Brand emuliert die vom Linux 2.4.21-Kernel bereitgestellten System-Aufrufchnittstellen gemäß der Änderungen durch Red Hat in den RHEL 3.x-Distributionen. Dieser Kernel stellt die System-Aufrufchnittstellen bereit, die von der glibc-Version 2.3.2 von Red Hat benötigt werden.

Darüber hinaus emuliert das lx Brand teilweise die Linux-Schnittstellen /dev und /proc.



Achtung – Beachten Sie, dass eine unterstützte Konfiguration aufrecht erhalten müssen, wenn Sie Pakete zu einer lx Branded Zone hinzufügen. Weitere Informationen finden Sie unter „[Allgemeine Informationen zum Verwalten einer unterstützten Konfiguration](#)“ auf Seite 543.

Unterstützung von Anwendungen

In einem Oracle Solaris-System ist die Anzahl der Linux-Anwendungen, die in einer lx Branded Zone ausgeführt werden können, nicht beschränkt. Voraussetzung ist ein ausreichender Arbeitsspeicher. Lesen Sie auch „[Anforderungen an System und Speicherplatz](#)“ auf Seite 475.

Unabhängig vom zu Grunde liegenden Kernel, können nur 32-Bit Linux-Anwendungen ausgeführt werden.

Die lx Zone unterstützt Linux-Anwendungen nur auf Benutzerebene. Sie können keine Linux-Gerätetreiber, Linux-Kernelmodule oder Linux-Dateisysteme in einer lx Zone verwenden.

Ein Beispiel zur Installation einer Anwendung finden Sie unter „[So installieren Sie eine Anwendung in einer lx Branded Zone](#)“ auf Seite 544.

Sie können keine Oracle Solaris-Anwendungen in einer lx-Zone ausführen. Sie können jedoch das Oracle Solaris-System in der lx-Zone verwenden, um Linux-Anwendungen zu entwickeln, zu testen und bereitzustellen. Beispiel: Sie können eine Linux-Anwendung in einer lx-Zone platzieren und sie mithilfe von Oracle Solaris-Tools analysieren, die in der globalen Zone ausgeführt werden. Dann können Sie Verbesserungen vornehmen und die überarbeitete Anwendung auf einem nativen Linux-System bereitstellen.

Tools zum Debugging

Oracle Solaris-Tools zum Debugging wie DTrace und mdb können zwar für in der Zone ausgeführte Linux-Prozesse angewendet werden, die Tools selbst müssen aber in der globalen Zone ausgeführt werden. Alle erzeugten Core-Dateien werden im Oracle Solaris-Format erstellt. Das Debuggen kann nur mit Oracle Solaris-Tools durchgeführt werden.

DTrace kann mithilfe des Dynamic Tracing Providers `lxsyscall` für Linux-Anwendungen eingesetzt werden. Dieser Provider verhält sich wie der DTrace-Provider `syscall`. Der Provider `lxsyscall` stellt Sonden bereit, die immer dann ausgelöst werden, wenn ein Thread in einen Linux-System-Aufrufpunkt Linux-Systems eintritt bzw. von dort zurückkehrt.

Weitere Informationen zu den Optionen zum Debugging können Sie dem Oracle Solaris Dynamic Tracing Guide und den Manpages `dttrace(1M)` und `mdb(1)` entnehmen. Im *Handbuch*

zur *dynamischen Ablaufverfolgung in Solaris* sind die öffentlich dokumentierten Schnittstellen beschrieben, die für das Serviceprogramm DTrace zur Verfügung stehen. Die Dokumentation zum Provider `syscall` kann auch für den Provider `lxsyscall` genutzt werden.

Hinweis – Da NFS von zonenspezifischen Namen-Services abhängig ist, können Sie nicht auf ein NFS-Dateisystem zugreifen, das außerhalb der aktuellen Zone eingehängt ist. Aus diesem Grund können Sie kein Debugging von NFS-basierten Linux-Prozessen von der globalen Zone aus durchführen.

Befehle und andere Schnittstellen

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Befehle stellen die primäre administrative Schnittstelle zu den Zonen dar.

TABELLE 31-1 In lx Branded Zones ungültige Befehle und andere Schnittstellen

Befehl	Beschreibung
<code>zlogin(1)</code>	Anmelden bei einer nicht-globalen Zone
<code>zoneadm(1M)</code>	Verwalten der Zonen auf einem System
<code>zonectfg(1M)</code>	Einrichten einer Zonenkonfiguration
<code>getzoneid(3C)</code>	Zuordnen von Zonen-ID und Name
<code>brands(5)</code>	Beschreibung der Branded Zones-Einrichtung
<code>lx(5)</code>	Beschreibung der Linux Branded Zones
<code>zones(5)</code>	Beschreibung der Funktion Zonen
<code>lx_systrace(7D)</code>	DTrace Linux-System Provider zur Aufrufverfolgung
<code>zcons(7D)</code>	Zonenkonsole-Gerätetreiber

Der Daemon `zoneadm` ist der primäre Prozess zur Administration der virtuellen Plattform einer Zone. Die Manpage für den `zoneadm`-Daemon ist `zoneadm(1M)`. Der Daemon stellt keine Programmierungsschnittstelle dar.

Hinweis – [Tabelle 27-5](#) führt die Befehle auf, die in der globalen Zone zum Anzeigen von Informationen über alle nicht-globalen Zonen, einschließlich der Branded Zones verwendet werden können. [Tabelle 27-4](#) führt die Befehle auf, die mit dem Resource Capping Daemon verwendet werden können.

Einrichten von lx Branded Zones auf einem System (Übersicht der Schritte)

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht aller Schritte, die beim ersten Einrichten von lx Zonen auf einem System ausgeführt werden müssen.

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Identifizieren aller 32-Bit Linux-Anwendungen, die in einer Zone ausgeführt werden sollen.	Bewerten der Systemanforderungen der Anwendung.	Lesen Sie ggf. Ihre unternehmerischen Ziele und Ihre Systemdokumentation.
Ermitteln der Anzahl der zu konfigurierenden Zonen.	Analysieren Sie: <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Anzahl der Linux-Anwendungen, die ausgeführt werden müssen. ■ Den für Linux-Branded Zones erforderlichen Festplattenspeicherplatz. ■ Ob ein Skript verwendet werden muss. 	Lesen Sie dazu „Unterstützung von Anwendungen“ auf Seite 470, „Anforderungen an System und Speicherplatz“ auf Seite 475, „Bewerten des aktuellen System-Setups“ auf Seite 266 und „Skript zur Konfiguration mehrerer lx Branded Zones“ auf Seite 502.
Prüfen Sie, ob Resource Pools mit der Zone verwendet werden müssen, um einen Container zu erstellen.	Wenn Sie Resource Pools verwenden, müssen Sie die Pools konfigurieren, bevor Sie Zonen konfigurieren. Mit den <code>zonecfg</code> -Eigenschaften können Sie einer Zone schnell zonenweite Resource Controls und Pools hinzufügen.	Lesen Sie dazu „So konfigurieren Sie eine lx Branded Zone“ auf Seite 497 und Kapitel 13, „Erstellen und Verwalten von Resource Pools (Vorgehen)“.

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Durchführen der Schritte zur Vorkonfiguration.	Festlegen von Zonenname und Zonenpfad in jeder Zone. Beziehen von IP-Adressen, wenn Netzwerkverbindungen erforderlich sind. Festlegen der Scheduling-Klasse der Zone. Festlegen des Berechtigungssets, auf den Prozesse innerhalb der Zone beschränkt sein sollen, falls die Standardberechtigungen nicht ausreichen.	<p>Weitere Informationen zu Zonenname, Zonenpfad, IP-Adressen und Scheduling-Klasse finden Sie unter „lx Branded Zone – Konfiguration der Komponenten“ auf Seite 477. Eine Liste der Standardberechtigungen und anderer Berechtigungen, die in einer nicht-globalen Zone konfiguriert werden können, finden Sie unter „Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone“ auf Seite 409.</p> <p>Weitere Informationen zum Zuweisen von Resource Pools finden Sie unter „Arbeitsweise von Zonen“ auf Seite 223 und „So konfigurieren Sie eine lx Branded Zone“ auf Seite 497.</p>
Entwickeln von Konfigurationen.	Konfigurieren der nicht-globalen Zonen.	Weitere Informationen finden Sie unter „Konfigurieren, Prüfen und Festschreiben einer Zone“ auf Seite 272 und in der Manpage <code>zonecfg(1M)</code> .
Überprüfen und Installieren der konfigurierten Zonen (als globaler Administrator).	Die Zonen müssen vor dem Booten der Zone überprüft und installiert werden. Sie müssen eine Linux-Distribution beziehen, bevor Sie eine Linux Branded Zone installieren können.	Lesen Sie dazu Kapitel 34, „Einführung in das Installieren, Booten, Anhalten, Klonen und Deinstallieren von lx Branded Zones“ und Kapitel 35, „Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von lx Branded Zones (Vorgehen)“ .
Booten der nicht-globalen Zonen (als globaler Administrator).	Booten jeder Zone, um sie in den Status „running“ zu überführen.	Lesen Sie dazu Kapitel 35, „Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von lx Branded Zones (Vorgehen)“ .

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Vorbereiten der neuen Zone für den Einsatz in der Produktion.	Erstellen von Benutzerkonten, hinzufügen der erforderlichen Software und anpassen der Zonenkonfiguration mithilfe von standardmäßigen Administrationstools und -methodologien eines Linux-Systems innerhalb der Zone.	Lesen Sie die Dokumentation, in der das Einrichten eines neu installierten Computers und das Installieren von Anwendungen beschrieben ist. Weitere Aspekte, die für ein System mit installierten Zonen gelten, sind in diesem Handbuch enthalten.

Einführung in die Planung der Konfiguration einer lx Branded Zone

In diesem Kapitel sind die erforderlichen Maßnahmen beschrieben, die ausgeführt werden müssen, bevor Sie eine lx Branded Zone auf einem x64- oder x86-basierten System konfigurieren können. Außerdem wird die Verwendung des Befehls `zonecfg` beschrieben.

Anforderungen an System und Speicherplatz

Wenn lx Branded Zones auf einem System verwendet werden sollen, gelten die folgenden Einschränkungen.

- Der Computer muss entweder x64- oder x86-basiert sein.
- Es muss ausreichend Festplattenspeicherplatz für die einmaligen Dateien in jeder lx-Zone vorhanden sein. Der erforderliche Festplattenspeicher für eine lx-Zone wird durch Größe und Anzahl der installierten RPMs oder Linux-Pakete festgelegt.
- Das lx-Brand unterstützt nur das Modell einer Whole Root Zone, bei dem in jeder installierten Zone eine eigene Kopie jeder Datei vorhanden ist.

Es gibt keine Grenzwerte, wie viel Festplattenspeicher von einer Zone verbraucht werden darf. Einschränkungen des Speicherplatzes werden vom globalen Administrator eingerichtet. Der globale Administrator muss sicherstellen, dass der lokale Speicherplatz ausreichend groß ist, um das Dateisystem einer nicht-globalen Zone aufzunehmen. Ausreichend großen Speicherplatz vorausgesetzt, kann auch ein kleines Uniprozessor-System mehrere gleichzeitig ausgeführte Zonen unterstützen.

Beschränken der Größe einer Branded Zone

Zum Beschränken der Größe einer Zone können die folgenden Optionen verwendet werden:

- Sie können die Zone in einer als `lofi` eingehängten Partition platzieren. Mit dieser Aktion wird der von der Zone verbrauchte Speicherplatz auf die von `lofi` verwendete Datei beschränkt. Weitere Informationen finden Sie in den Manpages [lofiadm\(1M\)](#) und [lofi\(7D\)](#).
- Sie können Software-Partitionen verwenden, um Festplattenbereiche oder logische Datenträger in Partitionen aufzuteilen. Diese Partitionen können Sie als Zone-Roots verwenden und somit den Festplattenverbrauch pro Zone begrenzen. Der Grenzwert für eine Software-Partition beträgt 8192 Partitionen. Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 12, „Soft Partitions \(Overview\)“ in Solaris Volume Manager Administration Guide](#).
- Sie können die Standard-Partitionen einer Festplatte für Zonen-Roots verwenden und somit den Festplattenverbrauch der einzelnen Zonen begrenzen.

Netzwerkadresse einer Branded Zone

Jede Zone, für eine Netzwerkverbindung vorgesehen ist, benötigt mindestens eine eindeutige ID-Adresse. Die Verwendung von IPv4-Adressen wird unterstützt. Sie müssen für die Zone eine IPv4-Adresse zuweisen. Weitere Informationen finden Sie unter „[Netzwerkadresse einer Branded Zone](#)“ auf Seite 476. Optional können Sie den Standard-Router für die Netzwerkschnittstelle konfigurieren (siehe „[So konfigurieren Sie eine lx Branded Zone](#)“ auf Seite 497).

lx Branded Zone, Konfiguration

Mit dem Befehl `zonecfg` können Sie:

- Das Brand der Zone festlegen.
- Die Konfiguration einer lx-Zone einrichten.
- Die Konfiguration verifizieren, um sicherzustellen, dass die angegebenen Ressourcen und Eigenschaften auf einem hypothetischen x86- oder x64- basierten System gültig und intern konsistent sind.
- Eine markenspezifische Verifizierung durchführen. Bei dieser Verifizierung wird Folgendes sichergestellt:
 - Die Zone kann keine geerbten Pakete-Verzeichnisse, ZFS-Datasets oder hinzugefügte Geräte enthalten.
 - Wenn die Zone zur Verwendung von Audio konfiguriert wurde, müssen die angegebenen Geräte (sofern vorhanden) `none`, `default` oder eine einzelne Zahl sein.

Die mit dem Befehl `zonecfg verify` für eine bestimmte Konfiguration durchgeführte Prüfung stellt Folgendes sicher:

- Es wurde ein Zonenpfad angegeben
- Für jede Ressource wurden alle erforderlichen Eigenschaften angegeben
- Alle Anforderungen des Brand wurden erfüllt

Weitere Informationen zum Befehl `zonecfg` finden Sie in der Manpage `zonecfg(1M)`.

Ix Branded Zone – Konfiguration der Komponenten

In diesem Abschnitt werden die folgenden Themen behandelt:

- Zonenressourcen und -eigenschaften, die mit dem Befehl `zonecfg` konfiguriert werden können
- Ressourcen, die standardmäßig in der Konfiguration enthalten sind

Zonenname und Zonenpfad in einer Ix Branded Zone

Sie müssen einen Namen und einen Pfad für die Zone angeben.

Zone autoboot in einer Ix Branded Zone

Mit einer Einstellung für die Eigenschaft `autoboot` können Sie festlegen, ob eine Zone bei einem Neustart der globalen Zone automatisch gebootet wird.

Zuweisung von Resource Pools in einer Ix Branded Zone

Wenn, wie in [Kapitel 13, „Erstellen und Verwalten von Resource Pools \(Vorgehen\)“](#) beschrieben, Resource Pools auf dem System konfiguriert sind, können Sie die Eigenschaft `pool` beim Konfigurieren der Zone verwenden, um die Zone zu einem der Resource Pools zuzuordnen.

Auch wenn keine Resource Pools konfiguriert sind, können Sie mithilfe der Ressource `dedicated-cpu` angeben, dass ein Teil der Systemprozessoren für eine nicht-globale Zone zugewiesen wird. Während der Ausführung der Zone erstellt das System dynamisch einen temporären Pool.

Hinweis – Eine Zonenkonfiguration, die ein persistentes, mit der Eigenschaft `pool` eingerichtetes Pool-Set verwendet, ist nicht mit einem temporären Pool kompatibel, der mit der Ressource `dedicated-cpu` eingerichtet wurde. Sie können nur eine dieser beiden Eigenschaften einrichten.

Verwenden der Ressource `dedicated-cpu`

Mit der Ressource `dedicated-cpu` legen Sie fest, dass ein Teil der Systemprozessoren ausschließlich einer nicht-globale Zone zugewiesen wird, solange diese ausgeführt wird. Beim Booten der Zone erstellt das System dynamisch einen temporären Pool, der solange verwendet wird, wie die Zone ausgeführt wird.

Die Ressource `dedicated-cpu` legt Grenzwerte für `ncpus` und optional für `importance` fest.

`ncpus` Geben Sie die Anzahl der CPUs oder einen Bereich an, z. B. 2–4 CPUs. Wenn Sie einen Bereich angeben, um das Verhalten eines Dynamic Resource Pool umzusetzen, müssen Sie auch Folgendes ausführen:

- Richten Sie die Eigenschaft `importance` ein.
- Aktivieren Sie den Dynamic Resource Pool-Service gemäß der Beschreibung unter „[Aktivieren und Deaktivieren von Pools](#)“ auf Seite 177.

`importance` Wenn Sie einen CPU-Bereich verwenden, um ein dynamisches Verhalten zu implementieren, müssen Sie die Eigenschaft `importance` einrichten. Die Eigenschaft `importance` ist *optional* und definiert die relative Wichtigkeit des Pools. Diese Eigenschaft ist nur dann erforderlich, wenn Sie einen Bereich für `ncpus` angeben und Dynamic Resource Pools verwenden, die mit `poold` verwaltet werden. Wenn `poold` nicht ausgeführt wird, wird `importance` ignoriert. Wenn `poold` ausgeführt wird und `importance` nicht eingestellt ist, nimmt `importance` automatisch den Standardwert 1 an. Weitere Informationen finden Sie unter „[pool.importance-Eigenschafteneinschränkung](#)“ auf Seite 160.

Hinweis – Die Resource Control `cpu-shares` und die Ressource `dedicated-cpu` sind inkompatibel.

Oracle Solaris10 5/08: Angeben der Ressource `capped-cpu`

Die Ressource `capped-cpu` gibt einen absoluten Grenzwert an CPU-Ressourcen an, die von einem Projekt oder einer Zone beansprucht werden können. Die Ressource `capped-cpu` besitzt

eine Eigenschaft (`ncpus`). Diese ist eine positive Dezimalzahl mit Stellen rechts vom Dezimalpunkt. Diese Eigenschaft entspricht CPU-Einheiten. Sie können für diese Eigenschaft keinen Bereich Die Ressource akzeptiert keine Dezimalzahl. Wenn Sie für `ncpus` den Wert 1 eingeben, bedeutet dies die Beanspruchung von 100 Prozent der CPU-Ressourcen. Der Wert 1.25 bedeutet 125 Prozent, da 100 Prozent der kompletten Auslastung einer CPU auf dem System entspricht.

Hinweis – Die Ressourcen `capped-cpu` und `dedicated-cpu` sind nicht miteinander kompatibel.

Scheduling-Klasse in einer Zone

Mit dem *Fair Share Scheduler* (FSS) steuern Sie die Zuordnung von verfügbaren CPU-Ressourcen zwischen den Zonen. Die Zuordnung erfolgt dabei nach der Wichtigkeit der Zonen. Diese Wichtigkeit wird durch die Anzahl der *Shares* an CPU-Ressourcen ausgedrückt, die Sie jeder Zone zuweisen.

Wenn Sie die Eigenschaft `cpu-shares` explizit setzen, wird der Fair Share Scheduler (FSS) als Scheduling-Klasse für diese Zone verwendet. Normalerweise wird der FSS mit dem Befehl `dispadm` als standardmäßige Scheduling-Klasse eingerichtet. Auf diese Weise erhalten alle Zonen einen gleich großen Anteil der CPU-Ressourcen des Systems. Wenn `cpu-shares` für eine Zone nicht gesetzt wurde, verwendet die Zone standardmäßig die Scheduling-Klasse des Systems. Die Scheduling-Klasse einer Zone wird mit den folgenden Methoden eingerichtet:

- Sie können die Eigenschaft `scheduling-class` in `zonecfg` verwenden, um die Scheduling-Klasse für die Zone einzurichten.
- Sie können die Scheduling-Klasse für eine Zone mithilfe der Resource-Pools-Funktion einrichten. Wenn die Zone einem Pool zugeordnet ist, deren Eigenschaft `pool.scheduler` auf eine gültige Scheduling-Klasse gesetzt ist, werden in der Zone laufende Prozesse standardmäßig in dieser Scheduling-Klasse ausgeführt. Lesen Sie dazu [„Einführung in Resource Pools“](#) auf Seite 150 und [„So ordnen Sie einen Pool einer Scheduling-Klasse zu“](#) auf Seite 186.
- Wenn die Resource Control `cpu-shares` gesetzt ist und der FSS nicht über eine andere Aktion als Scheduling-Klasse für die Zone eingerichtet wurde, stellt `zoneadm` den FSS beim Booten der Zone als Scheduling-Klasse ein.
- Die Zone erbt die standardmäßige Scheduling-Klasse des Systems, sofern sie nicht über eine andere Aktion eingestellt wurde.

Mit dem in der Manpage `prionctl(1)` beschriebenen Befehl `prionctl` können Sie laufende Prozesse in eine andere Scheduling-Klasse verschieben, ohne dass die standardmäßige Scheduling-Klasse geändert oder das System neu gebootet werden muss.

capped-memory-Ressource

Die Ressource `capped-memory` legt Grenzwerte für den realen (physical), ausgelagerten (swap) und gesperrten (locked) Speicher fest. Jeder Grenzwert ist optional, es muss aber mindestens ein Grenzwert eingerichtet sein.

- Legen Sie Werte für diese Ressource fest, wenn Sie eine Memory Cap mit dem Befehl `rcapd` von der globalen Zone aus einrichten möchten. Die Eigenschaft `physical` der Ressource `capped-memory` wird von `rcapd` als `max-rss`-Wert für die Zone verwendet.
- Die Resource Control `zone.max-swap` wird primär über die Eigenschaft `swap` der Ressource `capped-memory` eingerichtet.
- Die Resource Control `zone.max-locked-memory` wird primär über die Eigenschaft `locked` der Ressource `capped-memory` eingerichtet.

Hinweis – Anwendungen sperren im Allgemeinen keine bedeutenden Speichermengen. Sie können jedoch das Sperren von Speicher einrichten, wenn bekannt ist, dass die Anwendungen der Zone normalerweise Speicher sperren. Wenn die Vertrauenswürdigkeit einer Zone von Bedeutung ist, können Sie die Memory Cap für gesperrten Speicher auch auf 10 Prozent des realen Speichers des Systems oder auf 10 Prozent der Memory Cap für den realen Speicher der Zone einschränken.

Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 10, „Einführung in die Steuerung des realen Arbeitsspeichers mithilfe des Resource Capping Daemons“](#), [Kapitel 11, „Verwalten des Resource Capping Daemons \(Vorgehen\)“](#) und in der Manpage [„So konfigurieren Sie eine lx Branded Zone“](#) auf Seite 497.

Zonen-Netzwerkschnittstellen in einer lx Branded Zone

In einer lx Branded Zone werden ausschließlich Shared IP-Netzwerkkonfigurationen unterstützt.

Jede Zone, die über eine Netzwerkverbindung verfügen soll, benötigt mindestens eine dedizierte ID-Adresse. Diese Adressen werden mithilfe von logischen Netzwerkschnittstellen zugeordnet. Mit dem Befehl `zonecfg` konfigurierte Netzwerkschnittstellen werden beim Booten automatisch in einer Zone eingerichtet. Ab Oracle Solaris-Version 10 10/08 können Sie den Standardrouter für die Netzwerkschnittstelle optional auch über die Eigenschaft `defrouter` einstellen.

In einer lx Branded Zone eingehängte Dateisysteme

Im Allgemeinen umfassen die in einer Zone eingehängten Dateisysteme Folgendes:

- Die beim Initialisieren der virtuellen Plattform eingehängten Dateisystemsets
- Die innerhalb der Zone eingehängten Dateisystemsets

Dies kann z. B. die folgenden Dateisysteme umfassen:

- automount-ausgelöste Mounts
- Mounts, die explizit von einem Zonenadministrator durchgeführt werden

Für Mounts, die innerhalb einer Anwendungsumgebung eingehängt werden, gelten bestimmte Einschränkungen. Diese Einschränkungen verhindern, dass der Zonenadministrator Services für das restliche System verweigert oder Einstellungen trifft, die sich negativ auf andere Zonen auswirken.

Für das Einhängen bestimmter Dateisysteme innerhalb einer Zone gelten Sicherheitseinschränkungen. Einige Dateisysteme zeigen ein besonderes Verhalten, wenn sie in einer Zone eingehängt werden. Weitere Informationen finden Sie unter [„Dateisysteme und nicht-globale Zonen“](#) auf Seite 392.

Zonenweite Resource Controls in einer lx Branded Zone

Eine zonenweite Resource Control lässt sich einfacher einrichten, wenn Sie den Eigenschaftennamen anstelle der Ressource `rctl` verwenden. Diese Grenzwerte werden sowohl für die globale Zone als auch für nicht-globale Zonen angegeben.

Mit der Ressource `rctl` kann ein globaler Administrator auch privilegierte zonenweite Resource Controls für eine Zone einrichten.

Zonenweite Resource Controls schränken die gesamte Ressourcennutzung aller Prozesseinheiten innerhalb einer Zone ein. Diese Grenzwerte werden mit dem Befehl `zonecfg` sowohl für die globale Zone als auch für nicht-globale Zonen eingerichtet. Anweisungen hierzu finden Sie unter [„So konfigurieren Sie eine lx Branded Zone“](#) auf Seite 497.

Derzeit sind die folgenden Resource Controls verfügbar:

TABELLE 32-1 Zonenweite Resource Controls

Name der Resource Control	Name der globalen Eigenschaft	Beschreibung	Standardeinheit	Wird verwendet für
zone.cpu-cap		Oracle Solaris-Version 10 5/08: Setzen eines absoluten Grenzwertes für die Beanspruchung von CPU-Ressourcen für diese Zone. Der Wert 100 gibt als Einstellung von project.cpu-cap die 100-prozentige Beanspruchung der Ressourcen einer CPU an. Der Wert 1.25 bedeutet 125 Prozent, da 100 Prozent der kompletten Auslastung einer CPU auf einem System mit CPU-Ressourcengrenzwerten (CPU-Caps) entspricht.	Menge (CPU-Anzahl)	
zone.cpu-shares	cpu-shares	Anzahl der Fair Share Scheduler (FSS) CPU-Shares für diese Zone	Menge (Shares)	
zone.max-locked-memory		Gesamtmenge des in einer Zone verfügbaren, physikalisch gesperrten Speichers.	Größe (Byte)	locked-Eigenschaft von capped-memory
zone.max-lwps	max-lwps	Höchstzahl der gleichzeitig in dieser Zone verfügbaren LWPs.	Menge (LWPs)	
zone.max-msg-ids	max-msg-ids	Höchstzahl der für diese Zone zulässigen Nachrichtenwarteschlangen	Menge (Nachrichtenwarteschlangen-IDs)	
zone.max-sem-ids	max-sem-ids	Höchstzahl der für diese Zone zulässigen Semaphor-IDs.	Menge (Semaphor-IDs)	

TABELLE 32-1 Zonenweite Resource Controls (Fortsetzung)

Name der Resource Control	Name der globalen Eigenschaft	Beschreibung	Standardeinheit	Wird verwendet für
zone.max-shm-ids	max-shm-ids	Höchstzahl der für diese Zone zulässigen Shared Memory-IDs.	Menge (Shared Memory-IDs)	
zone.max-shm-memory	max-shm-memory	Gesamtmenge des für diese Zone zulässigen System V Shared Memory.	Größe (Byte)	
zone.max-swap		Gesamtmenge des Swap-Bereichs, der von Benutzerprozess-Adressraumzuordnungen und tmpfs-Mounts für diese Zone verwendet wird.	Größe (Byte)	swap-Eigenschaft von capped-memory

Konfigurierbare Berechtigungen in einer lx Branded Zone

Mit der Eigenschaft `limitpriv` kann eine andere Berechtigungsmaske als die vordefinierte Standardmaske angegeben werden. Beim Booten einer Zone wird ein Standard-Berechtigungsset in die Konfiguration des Brand aufgenommen. Diese Berechtigungen werden als sicher betrachtet, weil sie verhindern, dass ein privilegierter Prozess in der Zone Prozesse in anderen nicht-globalen Zonen des Systems oder in der globalen Zone beeinflusst. Mit der Eigenschaft `limitpriv` können Sie:

- Zum Standard-Berechtigungsset hinzufügen. Diese Änderungen können jedoch eine globale Ressource steuern und so dazu führen, dass Prozesse in einer Zone Prozesse in anderen Zonen beeinflussen.
- Vom Standard-Berechtigungsset entfernen. Diese Änderungen können jedoch dazu führen, dass bestimmte Prozesse nicht korrekt ausgeführt werden können, wenn diese Berechtigungen zur Ausführung erforderlich sind.

Hinweis – Einige Berechtigungen können nicht aus dem Standard-Berechtigungsset einer Zone entfernt werden, und bestimmte Berechtigungen können in diesem Fall nicht zum Standardset hinzugefügt werden.

Weitere Informationen finden Sie unter „In lx Branded Zones definierte Berechtigungen“ auf Seite 484, „Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone“ auf Seite 409 und `privileges(5)`.

attr-Ressource in einer lx Branded Zone

Mit dem Ressourcentyp `attr` können Sie auf ein Audiogerät in der globalen Zone zugreifen. Anweisungen hierzu finden Sie unter Schritt 12 von „[So konfigurieren, prüfen und schreiben Sie eine lx Branded Zone fest](#)“ auf Seite 498.

Der Ressourcentyp `attr` dient auch zum Hinzufügen eines Kommentars für eine Zone.

Standardmäßig in der Konfiguration enthaltene Ressourcen

Konfigurierte Geräte in lx Branded Zones

Die von jeder Zone unterstützten Geräte sind in den Manpages und anderen Dokumentationen für das Brand beschrieben. Einer lx-Zone können keine nicht unterstützten oder nicht erkannten Geräten hinzugefügt werden. Das Framework erkennt jeden Versuch, ein nicht unterstütztes Gerät hinzuzufügen. Eine Fehlermeldung gibt an, dass die Zonenkonfiguration nicht überprüft werden kann.

Der Zugriff auf ein Audiogerät, das in der globalen Zone ausgeführt wird, kann, wie unter Schritt 12 von „[So konfigurieren, prüfen und schreiben Sie eine lx Branded Zone fest](#)“ auf Seite 498 beschrieben, über die Ressourceneigenschaft `attr` hinzugefügt werden.

In lx Branded Zones definierte Dateisysteme

Die für eine Branded Zone erforderlichen Dateisysteme werden im Brand definiert. Mit der Ressourceneigenschaft `fs` können Sie, wie unter Schritt 9 von „[So konfigurieren, prüfen und schreiben Sie eine lx Branded Zone fest](#)“ auf Seite 498 beschrieben, zusätzliche Oracle Solaris-Dateisysteme zu einer lx Branded Zone hinzufügen.

Hinweis – Das Hinzufügen lokaler Linux-Dateisysteme wird nicht unterstützt. Sie können von einem Linux-Server aus Dateisysteme über NFS einhängen.

In lx Branded Zones definierte Berechtigungen

Prozesse sind auf bestimmte Berechtigungen beschränkt. Die Einschränkung von Berechtigungen verhindert, dass Vorgänge in einer Zone ausgeführt werden, die sich auf andere Zonen auswirken könnten. Die Berechtigungen schränken die Möglichkeiten berechtigter Benutzer auf die jeweilige Zone ein.

Die Berechtigungen Standard (Default), Standard erforderlich (Required Default), optional und eingeschränkte Berechtigungen (Prohibited Privileges) werden von jedem Brand definiert. Mit der Eigenschaft `limitpriv` können Sie, wie unter Schritt 8 von „[So konfigurieren, prüfen und schreiben Sie eine lx Branded Zone fest](#)“ auf Seite 498 gezeigt, bestimmte Berechtigungen hinzufügen oder entfernen. In [Tabelle 27-1](#) sind alle Solaris-Berechtigungen und der Status jeder Berechtigung in Bezug auf Zonen aufgeführt.

Weitere Informationen zu Berechtigungen finden Sie in der Manpage `ppriv(1)` und im *System Administration Guide: Security Services*.

Verwenden des Befehls `zonecfg` zum Erstellen einer lx Branded Zone

Mit dem in der Manpage `zonecfg` genauer beschriebenen Befehl `zonecfg(1M)` wird eine Zone konfiguriert. Außerdem können die Einstellungen der RessourcenAdministration für die globale Zone mit diesem Befehl persistent angegeben werden.

Der Befehl `zonecfg` kann im interaktiven Modus, im Befehlszeilen-Modus oder im Befehlsdatei-Modus verwendet werden. Mit diesem Befehl werden die folgenden Vorgänge durchgeführt:

- Erstellen oder Löschen (Zerstören) einer Zonenkonfiguration
- Hinzufügen von Ressourcen zu einer bestimmten Konfiguration
- Einrichten von Eigenschaften für Ressourcen, die einer Konfiguration hinzugefügt wurden
- Entfernen von Ressourcen von einer bestimmten Konfiguration
- Abfragen oder Überprüfen einer Konfiguration
- Festschreiben einer Konfiguration
- Wiederherstellen einer vorherigen Konfiguration
- Umbenennen einer Zone
- Beenden einer `zonecfg`-Sitzung

Der Befehl `zonecfg` hat die folgende Syntax:

```
zonecfg:zonename>
```

Wenn Sie einen bestimmten Ressourcentyp konfigurieren, z. B. ein Dateisystem, wird auch dieser Ressourcentyp in die Befehlsyntax aufgenommen:

```
zonecfg:zonename: fs>
```

Weitere Informationen, einschließlich Verfahren zur Verwendung der verschiedenen in diesem Kapitel beschriebenen `zonecfg`-Komponenten finden Sie unter „[So konfigurieren Sie eine lx Branded Zone](#)“ auf Seite 497.

zonecfg-Modi

Für die Benutzerschnittstelle findet das Konzept eines *Geltungsbereichs* (Scope) Anwendung. Der Geltungsbereich kann entweder *global* oder *ressourcenspezifisch* angelegt sein. Der standardmäßige Geltungsbereich ist *global*.

Im globalen Geltungsbereich wird eine bestimmte Ressource mit den Unterbefehlen `add` und `select` ausgewählt. Daraufhin ändert sich der Geltungsbereich zu diesem Ressourcentyp.

- Bei dem Unterbefehl `add` wird die Ressourcenspezifikation mit den Unterbefehlen `end` oder `cancel` abgeschlossen.
- Bei dem Unterbefehl `select` wird die Ressourcenmodifikation mit den Unterbefehlen `end` oder `cancel` abgeschlossen.

Anschließend wird der Geltungsbereich auf *global* zurückgesetzt.

Bestimmte Unterbefehle, z. B. `add`, `remove` und `set`, haben in verschiedenen Geltungsbereichen unterschiedliche Bedeutungen.

zonecfg Interaktiver Modus

Im interaktiven Modus werden die folgenden Unterbefehle unterstützt. Weitere Informationen zu den Bedeutungen und Optionen, die mit den Unterbefehlen verwendet werden können, finden Sie in der Manpage `zonecfg(1M)`. Bei jedem Unterbefehl, der zu destruktiven Aktionen oder dem Verlust von Arbeiten führen könnte, fordert das System vor dem Fortsetzen eine Bestätigung durch den Benutzer an. Diese Bestätigung können Sie durch Verwenden der Option `-F` (Force / Erzwingen) umgehen.

`help` Drückt die allgemeine Hilfe aus oder zeigt Hilfe zu einer bestimmten Ressource an.

```
zonecfg:lx-zone:net> help
```

`create` Beginnt die Konfiguration einer im Speicher abgelegten Konfiguration für die angegebene neue Branded Zone.

- Mit der Option `-t` *Vorlage* erstellen Sie eine Konfiguration, die mit einer angegebenen Vorlage identisch ist. Der Zonename wird vom Vorlagennamen zum neuen Zonennamen geändert. Zum Erstellen einer Linux-Branded Zone verwenden Sie:

```
zonecfg:lx-zone> create -t SUNWlx
```

- Mit der Option `-b` erstellen Sie eine leere Konfiguration, in der Sie das Brand festlegen können.

```
zonecfg:lx-zone> create -b
zonecfg:lx-zone> set brand=lx
```

- Mit der Option `-F` überschreiben Sie eine bestehende Konfiguration.

export	Druckt die Konfiguration über das standardmäßige Ausgabegerät oder in die angegebene Ausgabedatei. Die Ausgabe weist dabei ein Format auf, das in einer Befehlsdatei verwendet werden kann.
add	Bei einem globalen Geltungsbereich wird der Konfiguration der angegebene Ressourcentyp hinzugefügt. Bei einem ressourcenspezifischen Geltungsbereich wird eine Eigenschaft mit dem angegebenen Namen und dem angegebenen Wert hinzugefügt. Weitere Informationen finden Sie unter „So konfigurieren Sie eine lx Branded Zone“ und in der Manpage zonecfg(1M).
set	Setzt einen angegebenen Eigenschaftennamen auf einen angegebenen Eigenschaftenswert. Einige Eigenschaften, z. B. zonepath, sind global, andere gelten nur für eine bestimmte Ressource. Aus diesem Grund hat dieser Befehl sowohl für einen globalen als auch für einen ressourcenspezifischen Geltungsbereich.
select	Gilt nur im globalen Geltungsbereich. Wählt eine Ressource des angegebenen Typs, die dem angegebenen Kriterium Eigenschaftename/Eigenschaftenswert-Paar entspricht, zur Bearbeitung aus. Der Geltungsbereich wird auf diesen Ressourcentyp geändert. Damit die Ressource eindeutig identifiziert werden kann, müssen Sie eine ausreichende Anzahl an Eigenschaftename/Eigenschaftenswert-Paaren angeben.
clear	Löscht den Wert für die optionalen Einstellungen. Erforderliche Einstellungen können nicht gelöscht werden. Einige erforderliche Einstellungen können jedoch durch Zuweisen eines neuen Werts geändert werden.
remove	Bei einem globalen Geltungsbereich wird der angegebene Ressourcentyp entfernt. Damit der Ressourcentyp eindeutig identifiziert werden kann, müssen Sie eine ausreichende Anzahl an Eigenschaftename/Eigenschaftenswert-Paaren angeben. Wenn kein Eigenschaftename/Eigenschaftenswert-Paar angegeben wurde, werden alle Instanzen gelöscht. Wurden mehrere Paare angegeben, wird eine Bestätigung erforderlich, es sei denn, die Option -F wurde verwendet. Bei einem ressourcenspezifischen Geltungsbereich wird das angegebene Eigenschaftename/Eigenschaftenswert-Paar von der aktuellen Ressource entfernt.
end	Gilt nur im ressourcenspezifischen Geltungsbereich. Beendet die Ressourcenspezifikation. Anschließend überprüft der Befehl zonecfg, ob die aktuelle Ressource vollständig angegeben wurde. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wenn die Ressource vollständig angegeben wurde, wird sie der im Arbeitsspeicher befindlichen Konfiguration hinzugefügt und der globale Geltungsbereich wiederhergestellt.

- War die Spezifikation unvollständig, zeigt das System eine Fehlermeldung an und beschreibt, was noch ausgeführt werden muss.
- cancel Gilt nur im ressourcenspezifischen Geltungsbereich. Beendet die Ressourcenspezifikation und stellt den globalen Geltungsbereich wieder her. Alle teilweise angegebenen Ressourcen werden nicht erhalten.
- delete Löscht die angegebene Konfiguration vollständig. Löscht die Konfiguration sowohl aus dem Arbeitsspeicher als auch vom Speicherort. Sie müssen die Option -F zusammen mit dem Befehl delete verwenden.



Achtung – Diese Aktion findet unmittelbar statt. Es ist kein Festschreiben erforderlich. Eine gelöschte Zone kann nicht wiederhergestellt werden.

- info Zeigt Informationen über die aktuelle Konfiguration oder die globalen Ressourceneigenschaften zonepath, autoboot und pool an. Wenn ein Ressourcentyp angegeben wurde, werden nur Informationen zu diesem Ressourcentyp angezeigt. Bei einem ressourcenspezifischen Geltungsbereich gilt dieser Unterbefehl nur für die hinzugefügte oder modifizierte Ressource.
- verify Überprüft die aktuelle Konfiguration auf Richtigkeit. Stellt sicher, dass für alle Ressourcen alle erforderlichen Eigenschaften angegeben wurden.
- commit Schreibt die aktuelle Konfiguration aus dem Arbeitsspeicher an einen Festspeicherort fest. Bis die im Arbeitsspeicher befindliche Konfiguration festgeschrieben wurde, können Änderungen mit dem Unterbefehl revert rückgängig gemacht werden. Eine Konfiguration muss mit dem Befehl zoneadm für die Verwendung festgeschrieben werden. Dieser Vorgang wird automatisch versucht, wenn Sie eine zonecfg-Sitzung abschließen. Weil nur eine korrekte Konfiguration festgeschrieben werden kann, führt der Festschreibevorgang automatisch eine Überprüfung durch.
- revert Setzt die Konfiguration auf den zuletzt festgeschriebenen Status zurück.
- exit Beendet die zonecfg-Sitzung. Mit dem Befehl exit können Sie auch die Option -F (Erzwingen) verwenden.

Ein commit-Vorgang wird ggf. automatisch versucht. Auch ein EOF-Zeichen kann zum Beenden der Sitzung verwendet werden.

zonecfg Befehlsdatei-Modus

Im Befehlsdatei-Modus erfolgt die Eingabe aus einer Datei. Zum Erzeugen dieser Datei wird der unter „zonecfg Interaktiver Modus“ beschriebene Unterbefehl export verwendet. Die

Konfiguration kann über das standardmäßige Ausgabegerät gedruckt oder mit der Option -f an eine bestimmte Ausgabedatei gesendet werden.

Konfigurationsdaten in einer Branded Zone

Daten einer Zonenkonfiguration setzen sich aus zwei Arten von Einheiten zusammen: Ressourcen und Eigenschaften. Jede Ressource weist einen Typ auf, und jede Ressource verfügt über ein Set mit mindestens einer Eigenschaft. Die Eigenschaften haben Namen und Werte. Die Eigenschaftensets hängen vom Ressourcentyp ab.

Ressourcen- und Eigenschaftentypen

Ressourcen- und Eigenschaftentypen lassen sich wie folgt beschreiben:

Zonenname	<p>Der Zonenname identifiziert die Zone gegenüber dem Konfigurationsserviceprogramm. Für Zonennamen gelten die folgenden Regeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jede Zone muss über einen eindeutigen Namen verfügen. ▪ Der Zonenname ist abhängig von der Groß-/Kleinschreibung. ▪ Ein Zonenname muss mit einem alphanumerischen Zeichen beginnen. <p>Der Name kann alphanumerische Zeichen, Unterstriche (<code>_</code>), Bindestriche (<code>-</code>) und Punkte (<code>.</code>) enthalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Name darf nicht mehr als 64 Zeichen umfassen. ▪ Der Name <code>global</code> und alle Namen, die mit <code>SUNW</code> beginnen, sind reserviert und können nicht verwendet werden.
zonepath	<p>Die Eigenschaft <code>zonepath</code> ist der Pfad zum Stammverzeichnis (Root) der Zone. Jede Zone verfügt über einen Root-Verzeichnispfad, der relativ zum Root-Verzeichnis der globalen Zone angegeben ist. Während der Installation muss die Sichtbarkeit des globalen Zonenverzeichnisses eingeschränkt sein. Der Eigentümer muss <code>root</code> mit dem Modus <code>700</code> sein.</p> <p>Der Root-Verzeichnispfad der nicht-globalen Zone befindet sich eine Ebene niedriger. Das Root-Verzeichnis der Zone weist den gleichen Eigentümer und Berechtigungen wie das Root-Verzeichnis (<code>/</code>) der globalen Zone auf. Der Eigentümer des Zonen-Verzeichnisses muss <code>root</code> mit dem Modus <code>755</code> sein. Diese Verzeichnisse werden automatisch mit den richtigen Berechtigungen erstellt. Es ist keine</p>

Überprüfung durch den Zonenadministrator erforderlich. Diese Hierarchie stellt sicher, dass das Dateisystem einer nicht-globalen Zone nicht von nicht-berechtigten Benutzern in der globalen Zone durchlaufen werden kann.

Pfad	Beschreibung
/home/export/lx-zone	zonecfg zonepath
/home/export/lx-zone/root	Root der Zone
/home/export/lx-zone/root/dev	Für die Zone erstellte Geräte

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter [„Durchlaufen von Dateisystemen“](#) auf Seite 398.

Hinweis – Sie können eine Zone an einen anderen Speicherort im gleichen System verschieben, indem Sie mit dem Unterbefehl `move` von `zoneadm` einen neuen, vollständigen `zonepath` angeben. Anweisungen hierzu finden Sie unter [„Solaris 10 11/06: Verschieben einer nicht-globalen Zone“](#) auf Seite 332.

autoboot	Wenn diese Eigenschaft auf „true“ gesetzt ist, wird die Zone bei einem Neustart der globalen Zone automatisch gebootet. Beachten Sie, dass wenn der Zonenservice <code>svc:/system/zones:default</code> deaktiviert ist, in die Zone ungeachtet der Einstellung für diese Eigenschaft nicht automatisch gebootet wird. Sie können den Zonenservice mit dem in der Manpage <code>svcadm(1M)</code> beschriebenen Befehl <code>svcadm</code> aktivieren: <code>global# svcadm enable zones</code>
bootargs	Mit dieser Eigenschaft wird ein Boot-Argument für die Zone eingerichtet. Das Boot-Argument wird angewendet, sofern es nicht durch die Befehle <code>reboot</code> , <code>zoneadm boot</code> oder <code>zoneadm reboot</code> außer Kraft gesetzt wird. Lesen Sie dazu „Boot-Argumente in einer Branded Zone“ auf Seite 509.
Pool	Mit dieser Eigenschaft wird die Zone einem bestimmten Resource Pool auf dem System zugewiesen. Mehrere Zonen können die Ressourcen eines Pools nutzen. Lesen Sie auch „Verwenden der Ressource dedicated-cpu“ auf Seite 478.
limitpriv	Diese Eigenschaft dient zur Angabe einer anderen Berechtigungsmaske als der Standardmaske. Lesen Sie dazu „Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone“ auf Seite 409.

Berechtigungen werden hinzugefügt, indem Sie den Berechtigungsnamen mit oder ohne einem einleitenden `priv_` angeben. Berechtigungen werden ausgeschlossen, indem Sie einen Bindestrich (-) oder ein Ausrufezeichen (!) vor dem Namen eingeben. Die Werte der Berechtigung werden durch Kommata voneinander getrennt und stehen zwischen Anführungszeichen (").

Die speziellen Berechtigungssets `none`, `all` und `basic` erweitern die normalen Definitionen. Genauere Informationen hierzu finden Sie unter [priv_str_to_set\(3C\)](#). Da die Zonenkonfiguration in der globalen Zone stattfindet kann das spezielle Berechtigungsset `zone` nicht verwendet werden. Das standardmäßige Berechtigungsset wird häufig durch Hinzufügen oder Entfernen von Berechtigungen geändert. Mit dem Spezialset `default` können Sie die standardmäßigen Berechtigungen wieder herstellen. Wenn `default` am Anfang der Eigenschaft `limitpriv` steht, wird sie zum Standardset erweitert.

Der folgende Eintrag fügt die Fähigkeit hinzu, die Systemuhr einzustellen und entfernt die Fähigkeit, Internet Control Message Protocol (ICMP)-Pakete im Ursprungszustand zu senden:

```
global# zonecfg -z userzone
zonecfg:userzone> set limitpriv="default,sys_time,!net_icmpaccess"
```

Enthält das Berechtigungsset einer Zone eine nicht zulässige Berechtigung, fehlt eine erforderliche Berechtigung oder umfasst es eine unbekannte Berechtigung, schlägt der Versuch, die Zone zu überprüfen, fertig zu stellen oder zu booten fehl und es wird eine Fehlermeldung angezeigt.

<code>scheduling-class</code>	Diese Eigenschaft legt die Scheduling-Klasse der Zone fest. Weitere Informationen und Tipps finden Sie unter „ Scheduling-Klasse in einer Zone “ auf Seite 479.
<code>dedicated-cpu</code>	Diese Ressource reserviert während der Ausführung einen bestimmten Bereich der Systemprozessoren für die Zone. Die Ressource <code>dedicated-cpu</code> stellt Grenzwerte für <code>ncpus</code> und <code>optional</code> für <code>importance</code> bereit. Weitere Informationen finden Sie unter „ Verwenden der Ressource dedicated-cpu “ auf Seite 478.
<code>capped-memory</code>	Diese Ressource gruppiert die verwendeten Eigenschaften, wenn das Memory Capping für die Zone eingesetzt wird. Die Ressource <code>capped-memory</code> bietet Grenzwerte für den realen (physical), ausgelagerten (swap) und gesperrten (locked) Speicher. Mindestens eine dieser Eigenschaften muss angegeben werden.

fs	Jede Zone kann über verschiedene Dateisysteme verfügen, die eingehängt werden, wenn die Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergeht. Die Dateisystemressource gibt den Pfad zum Einhängenpunkt des Dateisystems an. Weitere Informationen zur Verwendung von Dateisystemen in Zonen finden Sie unter „Dateisysteme und nicht-globale Zonen“ auf Seite 392 .
net	Die Netzwerkschnittstellenressource ist der virtuelle Schnittstellename. Jede Zone kann über mehrere Netzwerkschnittstellen verfügen, die dann eingerichtet sind, wenn die Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergeht. In einer lx Branded Zone werden ausschließlich Shared IP-Netzwerkkonfigurationen unterstützt.
rctl	Die Ressource rctl wird für zonenweite Resource Controls verwendet. Die Resource Controls werden aktiviert, wenn die Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergeht.

Hinweis – Wie zonenweite Resource Controls mit dem Unterbefehl `set globaler_Eigenschaftename` von `zonecfg` anstelle der Ressource `rctl` konfiguriert werden, können Sie unter [„So konfigurieren Sie eine lx Branded Zone“ auf Seite 497](#) nachlesen.

attr	Dieses generische Attribut kann für Benutzerkommentare oder von anderen Untersystemen verwendet werden. Die Eigenschaft <code>Name</code> eines <code>attr</code> muss mit einem alphanumerischen Zeichen beginnen. Die Eigenschaft <code>name</code> kann alphanumerische Zeichen, Bindestriche (-) und Punkte (.) enthalten. Attributnamen, die mit <code>zone</code> beginnen, sind für die Verwendung durch das System reserviert.
------	--

Ressourcentyp-Eigenschaften in der lx Branded Zone

Auch Ressourcen besitzen Eigenschaften, die konfiguriert werden können. Die folgenden Eigenschaften sind den aufgeführten Ressourcentypen zugeordnet.

`dedicated-cpu` `ncpus, importance`

Geben Sie die Anzahl der CPUs und optional die relative Wichtigkeit des Pools an. Das folgende Beispiel gibt einen CPU-Bereich an, der von der Zone `my-zone` verwendet werden kann. `importance` wird ebenfalls gesetzt.

```
zonecfg:my-zone> add dedicated-cpu
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set ncpus=1-3
```

	<pre>zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set importance=2 zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> end</pre>
capped-cpu	<p>ncpus</p> <p>Legt die Anzahl der CPUs fest. Im folgenden Beispiel wird für die Zone lx-zone ein CPU-Grenzwert von 3.5 CPUs festgelegt.</p> <pre>zonecfg:lx-zone> add capped-cpu zonecfg:lx-zone:capped-cpu> set ncpus=3.5 zonecfg:lx-zone:capped-cpu> end</pre>
capped-memory	<p>physical, swap, locked</p> <p>Diese Ressource gruppiert die verwendeten Eigenschaften, wenn das Memory Capping für die Zone eingesetzt wird. Das folgende Beispiel gibt die Arbeitsspeicher-Grenzwerte für die Zone my-zone an. Jeder Grenzwert ist optional, es muss aber mindestens ein Grenzwert eingerichtet sein.</p> <pre>zonecfg:my-zone> add capped-memory zonecfg:my-zone:capped-memory> set physical=50m zonecfg:my-zone:capped-memory> set swap=100m zonecfg:my-zone:capped-memory> set locked=30m zonecfg:my-zone:capped-memory> end</pre>
fs	<p>dir, special, raw, type, options</p> <p>Die Zeilen im folgenden Beispiel fügen schreibgeschützten Zugriff auf CD- oder DVD-Medien in einer nicht-globalen Zone hinzu. Das Dateisystem wird als Loopback-Mount mit den Optionen ro, nodevices (schreibgeschützt und ohne Geräte) in der nicht-globalen Zone eingehängt.</p> <pre>zonecfg:lx-zone> add fs zonecfg:lx-zone:fs> set dir=/cdrom zonecfg:lx-zone:fs> set special=/cdrom zonecfg:lx-zone:fs> set type=lofs zonecfg:lx-zone:fs> add options [ro,nodevices] zonecfg:lx-zone:fs> end</pre> <p>Beachten Sie, dass Section 1M Manpages für Einhängeloptionen zur Verfügung stehen, die nur für ein bestimmtes Dateisystem gelten. Die Namen dieser Manpages müssen die Syntax mount_<i>Dateisystem</i> aufweisen.</p>
net	<p>address, physical, defrouter,</p> <p>Im folgenden Beispiel wird einer Zone die IP-Adresse 192.168.0.1 hinzugefügt. Als physikalische Schnittstelle wird eine bge0-Karte verwendet, und es wird der Standard-Router eingestellt.</p> <pre>zonecfg:lx-zone> add net zonecfg:lx-zone:net> set address=192.168.0.1 zonecfg:lx-zone:net> set physical=bge0</pre>

```
zonecfg:lx-zone:net> set defrouter=10.0.0.1
zonecfg:lx-zone:net> end
```

Hinweis – Um zu ermitteln, welche physikalische Schnittstelle verwendet werden muss, geben Sie `ifconfig -a` auf dem System ein. Jede Zeile der Ausgabe (mit Ausnahme der Loopback-Treiberzeilen) beginnt mit dem Namen der im System installierten Karte. Zeilen, die LOOPBACK in den Beschreibungen enthalten, gelten nicht für Karten.

`rctl` name, value

Die verfügbaren zonenweiten Resource Controls sind unter „[Zonenweite Resource Controls in einer lx Branded Zone](#)“ auf Seite 481 beschrieben.

```
zonecfg:lx-zone> add rctl
zonecfg:lx-zone:rctl> set name=zone.cpu-shares
zonecfg:lx-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=10,action=none)
zonecfg:lx-zone:rctl> end

zonecfg:lx-zone> add rctl
zonecfg:lx-zone:rctl> set name=zone.max-lwps
zonecfg:lx-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=100,action=deny)
zonecfg:lx-zone:rctl> end
```

`attr` name, type, value

Im folgenden Beispiel wird ein Kommentar über eine Zone hinzugefügt.

```
zonecfg:lx-zone> add attr
zonecfg:lx-zone:attr> set name=comment
zonecfg:lx-zone:attr> set type=string
zonecfg:lx-zone:attr> set value="Production zone"
zonecfg:lx-zone:attr> end
```

Sie können den Unterbefehl `export` verwenden, um eine Zonenkonfiguration über das standardmäßige Ausgabegerät zu drucken. Die Konfiguration wird in einem Format gespeichert, das in einer Befehlsdatei verwendet werden kann.

Konfigurieren einer lx Branded Zone (Vorgehen)

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie eine lx Branded Zone auf einem x64- oder x86-basierten System konfigurieren. Im Wesentlichen ist dies der gleiche Prozess wie beim Konfigurieren einer Oracle Solaris-Zone. Einige Eigenschaften sind zum Konfigurieren einer Branded Zone nicht erforderlich.

Planen und Konfigurieren einer lx Branded Zone (Übersicht der Schritte)

Bevor Sie ein System zur Verwendung von Zonen einrichten, müssen Sie Informationen sammeln und entscheiden, wie die Zonen konfiguriert werden sollen. In der folgenden Übersicht der Schritte wird zusammengefasst, was beim Planen und Konfigurieren einer lx-Zone beachtet werden muss.

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Planen der Zonenstrategie.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Festlegen, welche Anwendungen in Zonen ausgeführt werden sollen. ■ Bewerten der Verfügbarkeit des Festplattenspeichers, der die Dateien in der Zone aufnehmen soll. ■ Wenn auch Funktionen zur RessourcenAdministration verwendet werden sollen, legen Sie fest, wie die Zone an die Grenzen der RessourcenAdministration angepasst werden soll. ■ Wenn Resource Pools verwendet werden, konfigurieren Sie die Pools. 	Lesen Sie dazu „Anforderungen an System und Speicherplatz“ auf Seite 475 und „In Zonen verwendete Resource Pools“ auf Seite 152.
Festlegen von Namen und Pfad für die Zone.	Festlegen des Zonnennamens basierend auf den Benennungskonfigurationen. Ein Pfad auf einem Zetabyte File System (ZFS) wird empfohlen. Befinden sich der zonepath der Quelle und der zonepath des Ziels auf einem ZFS und im gleichen Pool, so verwendet das ZFS automatisch den Befehl zoneadm clone, um die Zone zu klonen.	Lesen Sie dazu „Ressourcen- und Eigenschaftentypen“ auf Seite 489 und <i>Oracle Solaris ZFS-Administrationshandbuch</i> .
Beziehen oder konfigurieren von IP-Adressen für die Zone.	Je nach Configuration müssen Sie mindestens eine IP-Adresse für jede nicht-globale Zone beziehen, für die eine Netzwerkverbindung vorgesehen ist.	Lesen Sie dazu „Festlegen des Zonen-Hostnamens und Beziehen der Netzwerkadresse“ auf Seite 268 und <i>Systemverwaltungshandbuch: IP Services</i> .
Festlegen, ob Dateisysteme in der Zone eingehängt werden sollen.	Überprüfen Sie die Anforderungen der Anwendungen.	Weitere Informationen finden Sie unter „In Zonen eingehängte Dateisysteme“ auf Seite 243.
Festlegen, welche Netzwerkschnittstellen in der Zone verfügbar sein sollen.	Überprüfen Sie die Anforderungen der Anwendungen.	Weitere Informationen finden Sie unter „Shared IP-Netzwerkschnittstellen“ auf Seite 401.

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Festlegen, ob die standardmäßigen Berechtigungen für eine nicht-globale Zone geändert werden müssen.	Überprüfen der Berechtigungssets: default, Berechtigungen können hinzugefügt und entfernt werden und Berechtigungen, die derzeit nicht verwendet werden können.	Lesen Sie dazu „ Ressourcen- und Eigenschaftentypen “ auf Seite 489 und „ Berechtigungen in einer nicht-globalen Zone “ auf Seite 409.
Konfigurieren der Zone.	Geben Sie den Befehl <code>zonecfg</code> ein, um die Konfiguration für eine Zone zu erstellen.	Lesen Sie dazu „ So konfigurieren, prüfen und schreiben Sie eine lx Branded Zone fest “ auf Seite 498.
Überprüfen und Festschreiben der konfigurierten Zone.	Feststellen, ob die angegebenen Ressourcen und Eigenschaften in einem hypothetischen System gültig sind.	Lesen Sie dazu „ So konfigurieren, prüfen und schreiben Sie eine lx Branded Zone fest “ auf Seite 498.

So konfigurieren Sie eine lx Branded Zone

Mit dem in der Manpage `zonecfg` ausführlich beschriebenen Befehl `zonecfg(1M)` können Sie:

- Die Zonenkonfiguration erstellen
- Das Vorhandensein aller erforderlichen Informationen überprüfen
- Festschreiben einer nicht globalen Zone

Tipp – Wenn Sie im Voraus wissen, dass CDs oder DVDs zur Installation der Anwendungen in einer lx Branded Zone verwendet werden, stellen Sie bei der Erstkonfiguration der Branded Zone mit dem Befehl `add fs` schreibgeschützten Zugriff auf CD- oder DVD-Medien in der globalen Zone ein. Zur Installation eines Produkts in der Branded Zone können CDs oder eine DVD verwendet werden.

Beim Konfigurieren einer Zone mit dem Serviceprogramm `zonecfg` können Sie den Unterbefehl `revert` verwenden, um die Einstellung einer Ressource rückgängig zu machen. Lesen Sie dazu „[So setzen Sie eine Zonenkonfiguration zurück](#)“ auf Seite 285.

Ein Skript zur Konfiguration mehrerer Zonen auf einem System finden Sie unter „[Skript zur Konfiguration mehrerer lx Branded Zones](#)“ auf Seite 502.

Eine Anleitung, wie Sie die Konfiguration einer nicht-globalen Zone anzeigen, finden Sie unter „[So zeigen Sie die Konfiguration einer lx Branded Zone an](#)“ auf Seite 503.

Tipp – Nachdem Sie die Branded Zone konfiguriert haben, sollten Sie eine Kopie der Zonenkonfiguration anlegen. Mit dieser Sicherungskopie können Sie die Zone ggf. zu einem späteren Zeitpunkt wiederherstellen. Als Superuser oder Primäradministrator drucken Sie die Konfiguration der Zone `lx-zone` in eine Datei. Im folgenden Beispiel wird eine Datei mit der Bezeichnung `lx-zone.config` verwendet.

```
global# zonecfg -z lx-zone export > lx-zone.config
```

Weitere Informationen finden Sie unter [„So stellen Sie eine einzelne nicht-globale Zone wieder her“](#) auf Seite 449.

▼ So konfigurieren, prüfen und schreiben Sie eine lx Branded Zone fest

Sie können lx Branded Zones nicht auf einem Trusted Oracle Solaris-System verwenden, auf dem Labels aktiviert sind. Der Befehl `zoneadm` wird die Konfiguration nicht überprüfen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter [„Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)“](#) in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Richten Sie eine Zonenkonfiguration mit dem von Ihnen gewählten Zonennamen ein.

Im folgenden Beispiel wird der Name `lx-zone` verwendet.

```
global# zonecfg -z lx-zone
```

Wenn Sie diese Zone das erste Mal konfigurieren, wird die folgende Systemmeldung angezeigt:

```
lx-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

3 Erstellen Sie die neue lx-Zonenkonfiguration mithilfe der Vorlage `SUNWlx`.

```
zonecfg:lx-zone> create -t SUNWlx
```

Alternativ können Sie eine leere Zone erstellen und das Brand explizit festlegen:

```
zonecfg:lx-zone> create -b
zonecfg:lx-zone> set brand=lx
```

4 Legen Sie den Zonenpfad fest. Verwenden Sie in diesem Beispiel `/export/home/lx-zone`.

```
zonecfg:lx-zone> set zonepath=/export/home/lx-zone
```

5 Legen Sie einen autoboot-Wert fest.

Wenn diese Eigenschaft auf `true` gesetzt ist, wird die Zone bei einem Neustart der globalen Zone automatisch gebootet. Beachten Sie, dass auch der Zonenservice `svc:/system/zones:default` aktiviert sein muss, damit Zonen automatisch gebootet werden können. Der Standardwert ist `false`.

```
zonecfg:lx-zone> set autoboot=true
```

6 Legen Sie die persistenten Boot-Argumente einer Zone fest.

```
zonecfg:lx-zone> set bootargs="-i=altinit"
```

7 Wenn Resource Pools auf dem System aktiviert sind, weisen Sie der Zone einen Pool zu.

Im folgenden Beispiel wird der Standard-Pool mit der Bezeichnung `pool_default` verwendet.

```
zonecfg:lx-zone> set pool=pool_default
```

Da ein Resource Pool optional über eine zugewiesene Scheduling-Klasse verfügt, können Sie die Pools-Funktionen verwenden, um einer nicht-globalen Zone einen anderen Standard-Scheduler als den Systemstandard zuzuweisen. Anweisungen hierzu finden Sie unter [„So ordnen Sie einen Pool einer Scheduling-Klasse zu“](#) auf Seite 186 und [„Erstellen der Konfiguration“](#) auf Seite 200.

8 Überarbeiten Sie das Standard-Berechtigungsset.

```
zonecfg:lx-zone> set limitpriv="default,proc_priocntl"
```

Die Berechtigung `proc_priocntl` dient zum Ausführen von Prozessen in der Echtzeitklasse.

9 Stellen Sie fünf CPU-Shares ein.

```
zonecfg:lx-zone> set cpu-shares=5
```

10 Fügen Sie eine Memory Cap hinzu.

```
zonecfg:lx-zone> add capped-memory
```

a. Richten Sie die Memory Cap ein.

```
zonecfg:lx-zone:capped-memory> set physical=50m
```

b. Richten Sie eine Memory Cap für den Swap-Speicher ein.

```
zonecfg:lx-zone:capped-memory> set swap=100m
```

c. Richten Sie eine Memory Cap für den gesperrten Speicher ein.

```
zonecfg:lx-zone:capped-memory> set locked=30m
```

d. Beenden Sie die Spezifikation.

```
zonecfg:lx-zone:capped-memory> end
```

11 Fügen Sie ein Dateisystem hinzu.

```
zonecfg:lx-zone> add fs
```

- a. Legen Sie den Einhängpunkt für das Dateisystem fest. Verwenden Sie in diesem Beispiel `/export/Linux/local`.

```
zonecfg:lx-zone:fs> set dir=/export/linux/local
```

- b. Legen Sie fest, dass `/opt/local` in der globalen Zone als `/export/Linux/local` in der konfigurierten Zone eingehängt wird.

```
zonecfg:lx-zone:fs> set special=/opt/local
```

In der nicht-globalen Zone besteht Schreib- und Lesezugriff für das Dateisystem `/export/linux/local`.

- c. Geben Sie den Dateisystemtyp an. Verwenden Sie in diesem Beispiel `lofs`.

```
zonecfg:lx-zone:fs> set type=lofs
```

Der Typ gibt an, wie der Kernel mit dem Dateisystem interagiert.

- d. Beenden Sie die Dateisystemspezifikation.

```
zonecfg:lx-zone:fs> end
```

Dieser Schritt kann wiederholt ausgeführt werden, wenn mehrere Dateisysteme hinzuzufügen sind.

12 Fügen Sie eine virtuelle Netzwerkschnittstelle hinzu.

```
zonecfg:lx-zone> add net
```

- a. Legen Sie die IP-Adresse fest. Verwenden Sie dazu die folgende Syntax: *IP-Adresse der Zone/Netzmaske*. Verwenden Sie in diesem Beispiel `10.6.10.233/24`.

```
zonecfg:lx-zone:net> set address=10.6.10.233/24
```

- b. Legen Sie den realen Gerätetyp für die Netzwerkschnittstelle fest. Verwenden Sie in diesem Beispiel das Gerät `bge`.

```
zonecfg:lx-zone:net> set physical=bge0
```

- c. Beenden Sie die Spezifikation.

```
zonecfg:lx-zone:net> end
```

Dieser Schritt kann wiederholt ausgeführt werden, wenn mehrere Netzwerkschnittstellen hinzuzufügen sind.

- 13 Aktivieren Sie mit dem Ressourcentyp `attr` ein in der globalen Zone vorhandenes Audiogerät für diese Zone.**

```
zonecfg:lx-zone> add attr
```

- a. Legen Sie den Namen mit `audio` fest.**

```
zonecfg:lx-zone:attr> set name=audio
```

- b. Legen Sie den Typ mit `boolean` fest.**

```
zonecfg:lx-zone:attr> set type=boolean
```

- c. Legen Sie den Wert mit `true` fest.**

```
zonecfg:lx-zone:attr> set value=true
```

- d. Beenden Sie die Spezifikation des `attr`-Ressourcentyps.**

```
zonecfg:lx-zone:attr> end
```

- 14 Überprüfen Sie die Zonenkonfiguration der Zone.**

```
zonecfg:lx-zone> verify
```

- 15 Schreiben Sie die Zonenkonfiguration für die Zone fest.**

```
zonecfg:lx-zone> commit
```

- 16 Beenden Sie den Befehl `zonecfg`.**

```
zonecfg:lx-zone> exit
```

Wenn Sie nicht explizit `commit` an der Eingabeaufforderung eingeben, wird das `commit` automatisch versucht, wenn Sie `exit` eingeben oder ein EOF auftritt.

Weitere Informationen:

Verwenden mehrerer Unterbefehle an der Befehlszeile

Tipp – Der Befehl `zonecfg` unterstützt mehrere in Anführungszeichen gestellte und durch Semikola voneinander getrennte Unterbefehle, die in der gleichen Shell aufgerufen werden.

```
global# zonecfg -z lx-zone "create -t SUNWlx; set zonopath=/export/home/lx-zone"
```

Die nächsten Schritte

Informationen zur Installation der festgeschriebenen Zonenkonfiguration finden Sie unter „[Installieren und Booten von lx Branded Zones](#)“ auf Seite 512.

Skript zur Konfiguration mehrerer lx Branded Zones

Mit dem folgenden Skript können Sie mehrere Zonen auf einem System konfigurieren und booten. Dieses Skript enthält die folgenden Parameter:

- Die Anzahl der zu erstellenden Zonen
- Das Präfix *zonename*
- Das als Basisverzeichnis zu verwendende Verzeichnis

Zum Ausführen dieses Skripts müssen Sie als globaler Administrator in der globalen Zone angemeldet sein. Der globale Administrator hat Superuser-Berechtigungen in der globalen Zone oder nimmt die Rolle des Primäradministrators an.

```
#!/bin/ksh
#
# Copyright 2006 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.
# Use is subject to license terms.
#
#ident      "%Z%M%  %I%  %E% SMI"
if [[ -z "$1" || -z "$2" || -z "$3" || -z "$4" ]]; then
    echo "usage: $0 <#-of-zones> <zonename-prefix> <basedir> <template zone>"
    exit 2
fi
if [[ ! -d $3 ]]; then
    echo "$3 is not a directory"
    exit 1
fi
state='zoneadm -z $4 list -p 2>/dev/null | cut -f 3 -d ":"'
if [[ -z "$state" || $state != "installed" ]]; then
    echo "$4 must be an installed, halted zone"
    exit 1
fi

template_zone=$4

nprocs='psrinfo | wc -l'
nzones=$1
prefix=$2
dir=$3

ip_addr_per_if='nnd /dev/ip ip_addr_per_if'
if [ $ip_addr_per_if -lt $nzones ]; then
    echo "nnd parameter ip_addr_per_if is too low ($ip_addr_per_if)"
    echo "set it higher with 'nnd -set /dev/ip ip_addr_per_if <num>'
    exit 1
fi

i=1
while [ $i -le $nzones ]; do
    zoneadm -z $prefix$i clone $template_zone > /dev/null 2>&1
    if [ $? != 0 ]; then
        echo configuring $prefix$i
        F=$dir/$prefix$i.config
        rm -f $F
        echo "create -t SUNWlx" > $F
    fi
    i=$((i+1))
done
```

```

        echo "set zonepath=$dir/$prefix$i" >> $F
        zonecfg -z $prefix$i -f $dir/$prefix$i.config 2>&1 | \
            sed 's/^/ /g'
    else
        echo "skipping $prefix$i, already configured"
    fi
    i='expr $i + 1'
done

i=1
while [ $i -le $nzones ]; do
    j=1
    while [ $j -le $nprocs ]; do
        if [ $i -le $nzones ]; then
            if [ 'zoneadm -z $prefix$i list -p | \
                cut -d':' -f 3' != "configured" ]; then
                echo "skipping $prefix$i, already installed"
            else
                echo installing $prefix$i
                mkdir -pm 0700 $dir/$prefix$i
                chmod 700 $dir/$prefix$i
                zoneadm -z $prefix$i install -s -d /path/to/ISOs > /dev/null 2>&1 &
                sleep 1 # spread things out just a tad
            fi
        fi
        i='expr $i + 1'
        j='expr $j + 1'
    done
    wait
done

i=1
para='expr $nprocs \* 2'
while [ $i -le $nzones ]; do
    date
    j=1
    while [ $j -le $para ]; do
        if [ $i -le $nzones ]; then
            echo booting $prefix$i
            zoneadm -z $prefix$i boot &
        fi
        j='expr $j + 1'
        i='expr $i + 1'
    done
    wait
done

```

▼ So zeigen Sie die Konfiguration einer lx Branded Zone an

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Zeigen Sie die Konfiguration einer Zone an.

```
global# zonecfg -z zonename info
```

Bearbeiten, Zurücksetzen oder Entfernen von Zonenkonfigurationen

Die folgenden Abschnitte enthalten Anweisungen zum Bearbeiten, Zurücksetzen oder Entfernen einer Zonenkonfiguration.

- „So modifizieren Sie einen Ressourcentyp in einer Zonenkonfiguration“ auf Seite 280
- „Solaris 10 8/07: Zurücksetzen eines Eigenschaftstyps in einer Zonenkonfiguration“ auf Seite 282
- „Solaris 10 8/07: So benennen Sie eine Zone um“ auf Seite 283
- „So setzen Sie eine Zonenkonfiguration zurück“ auf Seite 285
- „So löschen Sie eine Zonenkonfiguration“ auf Seite 287

Einführung in das Installieren, Booten, Anhalten, Klonen und Deinstallieren von lx Branded Zones

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

- Installieren einer lx-Zone auf einem System
- Anhalten, Neustarten und Deinstallieren von Zonen
- Klonen einer Zone auf einem System

Installation einer Branded Zone und Konzepte der Administration

Der in der Manpage `zoneadm` ausführlich beschriebene Befehl `zoneadm(1M)` ist das primäre Werkzeug zum Installieren und Verwalten von nicht-globalen Zonen. Operationen mit dem Befehl `zoneadm` müssen von der globalen Zone aus ausgeführt werden. Mit dem Befehl `zoneadm` können Sie:

- Eine Zone überprüfen
- Eine Zone installieren
- Eine Zone booten
- Informationen zu einer laufenden Zone anzeigen
- Eine Zone anhalten
- Eine Zone neu starten
- Eine Zone deinstallieren
- Einer Zone von einem Punkt eines Systems an einen anderen Punkt des gleichen Systems umsetzen
- Eine neue Zone basierend auf der Konfiguration einer im gleichen System bestehenden Zone bereitstellen
- Eine Zone mit dem Befehl `zonecfg` migrieren

Informationen zur Installation und Überprüfung einer Zone finden Sie in [Kapitel 35, „Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von lx Branded Zones \(Vorgehen\)“](#) und in der Manpage `zoneadm(1M)`. Angaben zu den unterstützten Funktionen des Befehls `zoneadm list` finden Sie in der Manpage `zoneadm(1M)`. Informationen zur Konfiguration einer Zone finden Sie in [Kapitel 33, „Konfigurieren einer lx Branded Zone \(Vorgehen\)“](#) und in der Manpage `zonecfg(1M)`. Die Statuszustände einer Zone sind unter [„Statusmodell einer nicht-globalen Zone“](#) auf Seite 227 beschrieben.

Wenn Sie beabsichtigen, Oracle Solaris-Revisionsdatensätze für Zonen zu erstellen, lesen Sie [„Verwenden des Oracle Solaris-Auditing in Zonen“](#) auf Seite 414, bevor Sie nicht-globale Zonen installieren.

Hinweis – Nachdem die Zone erstellt wurde, muss der Zonenadministrator die gesamte Softwarekonfiguration und -Administration mithilfe von Linux-Tools innerhalb der Zone ausführen.

lx Branded Zone – Installationsmethoden

Eine lx Branded Zone kann mit einem Tarball, mit CD-ROM- oder DVD-Installationsmedien oder aus einem ISO-Abbild installiert werden. Wenn Sie von Installationsmedien oder einem ISO-Abbild installieren, können Sie die Sun-Paket-Clusterkategorien angeben. Diese Kategorien sind kumulativ. Wenn Sie kein Cluster angeben, lautet die Standardeinstellung `desktop`.

TABELLE 34-1 Paket-Clusterkategorien

Sun-Kategorie	Inhalt
<code>core</code>	Das obligatorische Paketset, das zum Einrichten einer Zone erforderlich ist.
<code>server</code>	<code>core</code> plus Server-orientierte Pakete wie z. B. <code>httpd</code> , <code>mailman</code> , <code>imapd</code> und <code>spam-assassin</code> .
<code>desktop</code>	<code>server</code> plus Benutzer-orientierte Pakete wie z. B. <code>evolution</code> , <code>gimp</code> , <code>mozilla</code> und <code>openoffice</code> .
<code>developer</code>	<code>desktop</code> plus Entwickler-orientierte Pakete wie z. B. <code>bison</code> , <code>emacs</code> , <code>gcc</code> , <code>vim-X11</code> und viele Pakete zur Entwicklung von Bibliotheken.
<code>all</code>	Alles auf dem Installationsmedium, von dem bekannt ist, dass es sich nicht negativ auf die Vorgänge in einer Zone auswirkt. Einige Pakete arbeiten in einer Linux-Zone nicht korrekt.

Anweisungen zur Installation von konfigurierten lx Branded Zones finden Sie unter [„So installieren Sie eine lx Branded Zone“ auf Seite 512](#).

lx Branded Zone – Konstruktion

Dieser Abschnitt gilt nur für die Erstkonstruktion einer Zone, nicht für das Klonen von bestehenden Zonen.

Nachdem Sie eine nicht-globale Zone konfiguriert haben, müssen Sie sicherstellen, dass die Zone sicher in der Systemkonfiguration installiert werden kann. Anschließend können Sie die Zone installieren. Für das Root-Dateisystem der Zone erforderliche Dateien installiert das System unter dem Root-Pfad der Zone. Die Linux-Zone wird, wie unter [„So installieren Sie eine lx Branded Zone“ auf Seite 512](#) beschrieben, von der CD, einem ISO-Abbild oder einem Tarball bestückt.

Die in der Konfigurationsdatei angegebenen Ressourcen werden hinzugefügt, wenn die Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergeht. Das System weist eine eindeutige Zonen-ID zu. Dateisysteme werden eingehängt, Netzwerkschnittstellen eingerichtet und Geräte konfiguriert. Der Übergang in den Status „ready“ bereitet die virtuelle Plattform darauf vor, mit der Ausführung von Benutzerprozessen zu beginnen.

Eine Zone im Status „ready“ enthält noch keine Benutzerprozesse, die in der Zone ausgeführt werden. Der wesentliche Unterschied zwischen einer Zone im Status „ready“ und einer Zone im Status „running“ besteht darin, dass in einer „running“ Zone mindestens einen Prozess ausgeführt wird. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage [init\(1M\)](#).

Im Status „ready“ werden die Prozesse `zsched` und `zoneadmd` gestartet, mit denen die virtuelle Plattform verwaltet wird.

zoneadmd Zonen-Administrationsdaemon

Der Zonen-Administrationsdaemon `zoneadmd` ist der wichtigste Prozess zur Administration der virtuellen Plattform einer Zone. Weitere Informationen finden Sie unter [„Der Daemon zoneadmd“ auf Seite 292](#).

zsched Zonen-Scheduling-Prozess

Der Prozess `zsched` zur Administration der Anwendungsumgebung wird unter [„Der Zonen-Scheduler zsched“ auf Seite 293](#) genauer beschrieben.

Anwendungsumgebung einer Branded Zone

Die Anwendungsumgebung einer Zone wird mit dem Befehl `zoneadm` erstellt.

Die gesamte zusätzliche Konfiguration führt der Zonenadministrator mithilfe von Linux-Tools innerhalb der Zone aus.

Passwörter

Das Root-Passwort (Superuser) lautet `root`, wenn die Zone von einem Sun Tarball aus installiert wurde. Das Root-Passwort (Superuser) ist nicht gesetzt (leer), wenn die Zone von ISO-Abbildern oder von einer CD installiert wurde.

Allgemeine Informationen zum Anhalten, Neustarten, Deinstallieren und Klonen von Ix Branded Zones

In diesem Abschnitt finden Sie eine Übersicht der Verfahren zum Anhalten, Neustarten, Deinstallieren und Klonen von Zonen.

Anhalten einer Branded Zone

Mit dem Befehl `zoneadm halt` werden sowohl die Anwendungsumgebung als auch die virtuelle Plattform einer Zone entfernt. Die Zone wird daraufhin in den Status „installed“ zurückversetzt. Alle Prozesse werden abgebrochen, die Konfiguration von Geräten wird aufgehoben, Netzwerkschnittstellen werden zerstört, Dateisysteme ausgehängt und Kernel-Datenstrukturen aufgehoben.

Der Befehl `halt` führt *keine* Skripten zum Herunterfahren innerhalb der Zone aus. Wie eine Zone heruntergefahren wird, können Sie unter [„So verwenden Sie den Befehl `zlogin` zum Herunterfahren einer Zone“](#) auf Seite 328 nachlesen.

Wenn das Anhalten fehlschlägt, lesen Sie [„Zone lässt sich nicht anhalten“](#) auf Seite 457.

Neustart einer Branded Zone

Mit dem Befehl `zoneadm reboot` wird eine Zone neu gestartet. Die Zone wird angehalten und dann erneut gebootet. Beim Neustart einer Zone wird die Zonen-ID geändert.

Boot-Argumente in einer Branded Zone

Zonen unterstützen die folgenden Boot-Argumente, die mit den Befehlen `zoneadm boot` und `reboot` aufgerufen werden:

- `-i altinit`
- `-s`

Es gelten die folgenden Definitionen:

- `-i altinit` Wählt eine alternative ausführbare Datei als ersten Prozess. `altinit` muss ein gültiger Pfad zu einer ausführbaren Datei sein. Der standardmäßige erste Prozess ist in der Manpage `init(1M)` beschrieben.
- `-s` Bootet die Zone bis zum `init`-Level `s`.

Anwendungsbeispiele finden Sie unter „So booten Sie eine lx Branded Zone“ auf Seite 518 und „So booten Sie eine lx Branded Zone im Einzelbenutzermodus“ auf Seite 519.

Weitere Informationen zum Befehl `init` finden Sie in der Manpage `init(1M)`.

Branded Zone autoboot

Wenn Sie die Ressourceneigenschaft `autoboot` in einer Zonenkonfiguration auf `true` setzen, wird die Zone bei einem Neustart der globalen Zone automatisch gebootet. Die Standardeinstellung ist `false`.

Damit Zonen automatisch gebootet werden können, muss auch der Zonenservice `svc:/system/zones:default` aktiviert sein.

Deinstallieren der Branded Zone

Mit dem Befehl `zoneadm uninstall` werden alle Dateien aus dem Root-Dateisystem der Zone gelöscht. Vor dem Fortsetzen werden Sie vom Befehl zur Bestätigung der Aktion aufgefordert, es sei denn, die Option `-F` (Erzwingen) wurde ebenfalls angegeben. Der Befehl `uninstall` darf nur nach sorgfältiger Überlegung angewendet werden, da die Aktion nicht rückgängig gemacht werden kann.

Allgemeine Informationen zum Klonen einer lx Branded Zone

Klonen ermöglicht das Kopieren einer bereits auf dem System bestehenden konfigurierten und installierten Zone, um schnell eine neue Zone auf dem gleichen System bereitzustellen. Weitere Informationen zum Klonen finden Sie unter [„Klonen einer lx Branded Zone im gleichen System“](#) auf Seite 524.

Booten und Neustarten von lx Branded Zones

Anweisungen zum Booten und Neustarten von Zonen finden Sie unter [„So booten Sie eine lx Branded Zone“](#) auf Seite 518 und [„So starten Sie eine lx Branded Zone neu“](#) auf Seite 522.

Installieren, Booten, Anhalten, Deinstallieren und Klonen von lx Branded Zones (Vorgehen)

In diesem Kapitel wird die Installation und das Booten einer lx Branded Zone beschrieben. Darüber hinaus werden die folgenden Themen angesprochen:

- Verwenden eines Klons zur Installation einer Zone auf dem gleichen System
- Anhalten, Neustarten und Deinstallieren von Zonen
- Entfernen einer Zone von einem System

lx Branded Zone – Installation (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Beziehen der Linux-Archive.	Bevor Sie eine lx Branded Zone installieren können, müssen Sie die Linux-Archive beziehen.	„So beziehen Sie die Linux-Archive“ auf Seite 512
Installieren einer konfigurierten lx Branded Zone.	Installieren einer Zone, die sich im Status „configured“ befindet.	„So installieren Sie eine lx Branded Zone“ auf Seite 512
(Optional) Installieren eines Teils der verfügbaren Pakete.	Wenn Sie von CDs oder ISO-Abbildern installieren, können Sie auch nur einen Teil der auf den Installationsmedien befindlichen Pakete installieren.	„So installieren Sie nur einen Teil der Pakete“ auf Seite 515
(Optional) Aktivieren der Netzverbindungen in der Zone.	Die Netzverbindungen sind standardmäßig deaktiviert und müssen explizit aktiviert werden, wenn Sie diese Funktionen nutzen möchten.	„So aktivieren Sie die Netzverbindungen in einer lx Branded Zone“ auf Seite 515
Beziehen der Universally Unique Identifier (UUID) für die Zone.	Dieser separate Bezeichner, der einer installierten Zone zugewiesen wird, ist eine alternative Möglichkeit, eine Zone zu identifizieren.	„So beziehen Sie den UUID einer installierten Branded Zone“ auf Seite 516

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
(Optional) Übergang einer Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“.	Dieses Verfahren kann übersprungen werden, wenn Sie die Zone booten und unmittelbar verwenden.	„(Optional) Versetzen einer installierten lxBranded Zone in den Status „ready““ auf Seite 517
Booten einer lx Branded Zone.	Eine Zone wird durch Booten in den Status „running“ versetzt. Zum Booten muss sich eine Zone im Status „ready“ oder „installed“ befinden.	„So booten Sie eine lx Branded Zone“ auf Seite 518
Booten einer Zone im Einzelbenutzermodus.	Bootet nur bis zum Meilenstein <code>svc:/milestone/single-user:default</code> . Dieser Meilenstein entspricht dem <code>init</code> -Level <code>s</code> . Lesen Sie dazu die Manpages <code>init(1M)</code> und <code>svc.startd(1M)</code> .	„So booten Sie eine Zone im Einzelbenutzermodus“ auf Seite 306

Installieren und Booten von lx Branded Zones

Mit dem in der Manpage `zoneadm(1M)` genauer beschriebenen Befehl `zoneadm` führen Sie die Schritte zur Installation einer nicht-globalen Zone durch.

▼ So beziehen Sie die Linux-Archive

Bevor Sie eine lx Branded Zone installieren können, müssen Sie die Linux-Archive beziehen. Diese Archive werden in den folgenden Formaten verteilt:

- Ein komprimiertes tar-Archiv (ein *Tarball*)
- Ein Set CD-ROMs oder DVDs
- Eine Gruppe ISO-Abbilder

● Die Linux-Distribution können Sie auf folgende Arten beziehen:

- Um ein Set der CD-ROMs oder DVDs zu beziehen, rufen Sie die CentOS-Site unter <http://www.centos.org> oder die Red Hat-Site unter <http://www.redhat.com> auf.
- Um ein ISO-Abbild zu beziehen, rufen Sie die CentOS-Site unter <http://www.centos.org> oder die Red Hat-Site unter <http://www.redhat.com> auf.

▼ So installieren Sie eine lx Branded Zone

Dieses Verfahren wird zur Installation einer konfigurierten lx Branded Zone verwendet. Nachdem die Zone erstellt wurde, muss der Zonenadministrator die gesamte Softwarekonfiguration und -Administration mithilfe von Linux-Tools innerhalb der Zone ausführen.

Beispiele für Befehlszeilen zur Zoneninstallation mit unterschiedlichen Distributionspfaden finden Sie unter [Beispiel 35–1](#), [Beispiel 35–2](#) und [Beispiel 35–3](#). Wenn Sie von Installationsmedien oder einem ISO-Abbild installieren, müssen Sie die Sun-Paket-Clusterkategorien angeben. Weitere Informationen zu den Paket-Clusterkategorien finden Sie unter „[lx Branded Zone – Installationsmethoden](#)“ auf Seite 506.

Sie können eine Zone vor der Installation überprüfen. Wenn Sie dieses Verfahren überspringen, wird die Überprüfung automatisch während der Installation der Zone durchgeführt. Dieses Verfahren wird unter „[So überprüfen Sie eine konfigurierte Zone vor der Installation](#)“ auf Seite 300 beschrieben.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

Hinweis – Wenn sich der `zonepath` in Schritt 3 auf einem ZFS befindet, erstellt der Befehl `zoneadm install` während der Installation der Zone automatisch ein ZFS-Dateisystem (Dataset) für den `zonepath`. Dieses Verhalten können Sie blockieren, indem Sie den Parameter `-x nodataset` mit aufnehmen.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 (Optional) Wenn Sie von einer DVD oder von CDs installieren, aktivieren Sie `volfs` auf dem System und überprüfen, ob es ausgeführt wird.

```
global# svcadm enable svc:/system/filesystem/volfs:default
```

```
global# svcs | grep volfs
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
online 17:30 svc:/system/filesystem/volfs:default
```

3 Installieren Sie die konfigurierte Zone `lx-zone` mit dem Befehl `zoneadm` und der Option `install` sowie dem Pfad zum Archiv.

- **Installieren Sie eine Zone mit automatischer Erstellung eines ZFS-Dateisystems, wenn sich der `zonepath` auf einem ZFS befindet.**

```
global# zoneadm -z lx-zone install -d archive_path
```

Das System zeigt Folgendes an:

```
A ZFS file system has been created for this zone.
```

- **Installieren Sie eine Zone mit einem zonepath auf dem ZFS, ohne das ZFS-Dateisystem automatisch zu erstellen.**

```
global# zoneadm -z lx-zone install -x nodataset -d archive_path
```

Es werden verschiedene Meldungen angezeigt, da die für das Root-Dateisystem der Zone erforderlichen Dateien und Verzeichnisse sowie die Paketdateien unter dem Root-Pfad der Zone installiert sind.

Hinweis – Wenn Sie den Archivpfad nicht angeben, lautet die Standardeinstellung CD.

- 4 (Optional) Wenn eine Fehlermeldung angezeigt wird und die Installation der Zone fehlschlägt, geben Sie den folgenden Befehl ein, um den Status der Zone abzurufen:**

```
global# zoneadm -z lx-zone list -iv
```

- Wenn der Status „configured“ lautet, nehmen Sie die in der Meldung angegebenen Änderungen vor und versuchen erneut, den Befehl `zoneadm install` auszuführen.
- Wenn der Status als „incomplete“ angegeben wird, führen Sie zunächst den folgenden Befehl aus:

```
global# zoneadm -z lx-zone uninstall
```

Dann nehmen Sie die in der Meldung angegebenen Änderungen vor und versuchen erneut, den Befehl `zoneadm install` auszuführen.

- 5 Wenn die Installation jetzt abgeschlossen wird, versuchen Sie den Unterbefehl `list` mit den Optionen `-i` und `-v`, um die installierten Zonen aufzulisten und deren Status zu überprüfen.**

```
global# zoneadm list -iv
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	lx-zone	installed	/export/home/lx-zone	lx	shared

Beispiel 35-1 Installationsbefehl bei einem komprimierten CentOS tar-Archiv

```
global# zoneadm -z lx-zone install -d /export/centos_fs_image.tar.bz2
```

Beispiel 35-2 Installationsbefehl bei CentOS CDs

Zur Installation von CDs oder DVD muss `volfs` auf dem System aktiviert sein. Sie müssen ein Software-Cluster-Paket angeben. Verwenden Sie beispielsweise `development`, um eine vollständige Umgebung zu installieren, oder geben Sie die Namen bestimmter Cluster ein. Wenn Sie kein Cluster-Paket angeben, wird standardmäßig `desktop` installiert. Das CD-Gerät ist `/cdrom/cdrom0`.

```
global# zoneadm -z lx-zone install -d /cdrom/cdrom0 development
```

Beispiel 35-3 Installationsbefehl bei CentOS ISO-Abbildern

Sie müssen ein Software-Cluster-Paket angeben. Geben Sie `development` ein, um eine vollständige Umgebung zu installieren, oder geben Sie die Namen bestimmter Cluster ein. Wenn Sie kein Cluster-Paket angeben, wird standardmäßig `desktop` installiert. Die CentOS ISO-Abbilder befinden sich in dem Verzeichnis `/export/centos_3.7`.

```
global# zoneadm -z lx-zone install -d /export/centos_3.7 development
```

Siehe auch Weitere Informationen zu Datasets finden Sie im *Oracle Solaris ZFS-Administrationshandbuch*.

Allgemeine Fehler Wenn die Installation einer Zone unterbrochen wird oder fehlschlägt, befindet sie sich im Status „incomplete“. Geben Sie den Befehl `uninstall -F` ein, um die Zone in den Status „configured“ zurückzusetzen.

▼ So installieren Sie nur einen Teil der Pakete

Wenn Sie von CDs oder ISO-Abbildern installieren, können Sie auch nur einen Teil der auf den Installationsmedien befindlichen Pakete installieren. Die verfügbaren Teile sind `core`, `server`, `desktop`, `developer` und `all`.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Installieren Sie nur das Server-Paket:

```
global# zoneadm -z lx-zone install -d archive_path server
```

▼ So aktivieren Sie die Netzverbindungen in einer lx Branded Zone

Wenn Sie eine lx Branded Zone installieren, sind die Netzwerkverbindungen deaktiviert. Zum Aktivieren der Netzwerkverbindungen verwenden Sie ein Verfahren wie das Folgende.

Für dieses Verfahren müssen Sie als Zonenadministrator angemeldet sein.

1 Bearbeiten Sie die Datei `/etc/sysconfig/network` in der Zone.

```
NETWORKING=yes
HOSTNAME=your.hostname
```

2 Zum Einrichten einer NIS-Domäne fügen Sie eine Zeile wie die Folgende hinzu:

```
NISDOMAIN=domain.Sun.COM
```

Weitere Informationen:

Konfigurieren der Netzverbindungen und Naming-Services

Weitere Informationen zum Konfigurieren der Netzverbindungen oder zu Naming-Services finden Sie in der Dokumentation Ihrer Linux-Distribution.

▼ **So beziehen Sie den UUID einer installierten Branded Zone**

Ein Universally Unique Identifier (UUID) wird einer Zone bei der Installation zugewiesen. Der UUID kann mithilfe von `zoneadm` mit dem Unterbefehl `list` und der Option `-p` bezogen werden. Der UUID ist das fünfte Feld auf dem Bildschirm.

● **Zeigen Sie die UUIDs der bereits installierten Zonen an.**

```
global# zoneadm list -p
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
0:global:running://:native
  1:centos38:running:/zones/centos38:27fabdc8-d8ce-e8aa-9921-ad1ea23ab063:lx
```

Beispiel 35-4 So verwenden Sie den UUID in einem Befehl

```
global# zoneadm -z lx-zone -u 61901255-35cf-40d6-d501-f37dc84eb504 list -v
```

Wenn sowohl `-u uuid-Entsprechung` als auch `-z Zonename` angegeben sind, erfolgt die Zuordnung zunächst basierend auf der UUID. Wurde eine Zone mit dem angegebenen UUID gefunden, wird diese Zone verwendet und der Parameter `-z` ignoriert. Wurde keine Zone mit dem angegebenen UUID gefunden, sucht das System nach dem Zonennamen.

Weitere Informationen:

Allgemeine Informationen zum UUID

Zonen können deinstalliert und unter dem gleichen Namen mit unterschiedlichen Inhalten neu installiert werden. Zonen können auch umbenannt werden, ohne dass die Inhalte geändert werden. Aus diesen Gründen ist der UUID ein zuverlässigerer Handle als der Zonename.

Siehe auch Weitere Informationen finden Sie in [zoneadm\(1M\)](#) und [libuuid\(3LIB\)](#).

▼ So markieren Sie eine installierte lx Branded Zone als unvollständig

Wenn administrative Änderungen auf einem System dazu geführt haben, dass eine Zone inkonsistent ist oder nicht mehr verwendet werden kann, so kann der Status einer Zone von „installed“ zu „incomplete“ geändert werden.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Markieren Sie die Zone `testzone` als unvollständig.

```
global# zoneadm -z testzone mark incomplete
```

3 Geben Sie den Unterbefehl `list` zusammen mit den Optionen `-i` und `-v` ein, um den Status zu überprüfen.

```
global# zoneadm list -iv
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	testzone	incomplete	/export/home/testzone	lx	shared

Weitere Informationen:

Markieren einer Zone als unvollständig

Hinweis – Das Markieren einer Zone als unvollständig kann nicht rückgängig gemacht werden. Eine als „incomplete“ gekennzeichnete Zone kann nur deinstalliert und in den Status „configured“ zurückgesetzt werden. Lesen Sie dazu „So deinstallieren Sie eine Branded Zone“ auf Seite 522.

(Optional) Versetzen einer installierten lxBranded Zone in den Status „ready“

Der Übergang in den Status „ready“ bereitet die virtuelle Plattform darauf vor, mit der Ausführung von Benutzerprozessen zu beginnen. Eine Zone im Status „ready“ enthält noch keine Benutzerprozesse, die in der Zone ausgeführt werden.

Dieses Verfahren kann übersprungen werden, wenn Sie die Zone booten und unmittelbar verwenden. Der Übergang zum Status „ready“ wird automatisch durchgeführt, wenn Sie die Zone neu starten.

Lesen Sie dazu [„\(Optional\) So lassen Sie eine Zone vom Status „installed“ in den Status „ready“ übergehen“ auf Seite 304.](#)

▼ So booten Sie eine lx Branded Zone

Eine Zone wird durch Booten in den Status „running“ versetzt. Zum Booten muss sich eine Zone im Status „ready“ oder „installed“ befinden. Wird eine Zone, die sich im Status „installed“ befindet, neu gebootet, geht sie transparent über den Status „ready“ in den Status „running“ über. Das Anmelden bei einer Zone ist für Zonen im Status „running“ zulässig.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

Tipp – Eine Branded Zone auf einem Trusted Oracle Solaris-System, deren Label aktiviert sind, kann nicht gebootet werden.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter [„Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.](#)

2 Geben Sie den Befehl `zoneadm` mit der Option `-z`, dem Zonennamen (`lx-zone`) und dem Unterbefehl `boot` ein, um die Zone zu booten.

```
global# zoneadm -z lx-zone boot
```

3 Nachdem das Booten abgeschlossen ist, geben Sie den Unterbefehl `list` mit der Option `-v` ein, um den Status zu überprüfen.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	lx-zone	running	/export/home/lx-zone	lx	shared

Beispiel 35-5 Angeben von Boot-Argumenten für Zonen

Booten Sie eine Zone mit der Option `-i altinit`:

```
global# zoneadm -z lx-zone boot -- -i /path/to/process
```

Allgemeine Fehler

Wenn eine Meldung angibt, dass das System die Netzmaske nicht finden konnte, die für die in der Zonenkonfigurationsanzeige angegebene IP-Adresse verwendet werden soll, lesen Sie [„netmasks-Warnung wird beim Booten der Zone angezeigt“ auf Seite 458](#). Diese Meldung ist nur eine Warnung. Der Befehl war erfolgreich.

▼ So booten Sie eine lx Branded Zone im Einzelbenutzermodus

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator in der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter [„Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*](#).

2 Booten Sie die Zone im Einzelbenutzermodus.

```
global# zoneadm -z lx-zone boot -- -s
```

Die nächsten Schritte

Um sich bei einer Zone anzumelden, lesen Sie [„Anmelden bei einer lx Branded Zone“ auf Seite 529](#).

Anhalten, Neustarten, Deinstallieren, Klonen und Löschen von lx Branded Zones (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Anhalten einer Zone.	Mit dem Verfahren „halt“ werden sowohl die Anwendungsumgebung als auch die virtuelle Plattform einer Zone entfernt. Dieses Verfahren setzt eine Zone vom Status „ready“ in den Status „installed“ zurück. Wie eine Zone ordnungsgemäß heruntergefahren wird, lesen Sie unter „So verwenden Sie den Befehl <code>zlogin</code> zum Herunterfahren einer lx Branded Zone“ auf Seite 533.	„So halten Sie eine lx Branded Zone an“ auf Seite 521
Neustarten einer Zone.	Das Neustart-Verfahren hält die Zone an und bootet sie dann neu.	„So starten Sie eine lx Branded Zone neu“ auf Seite 522
Deinstallieren einer Zone.	Dieses Verfahren entfernt alle Dateien aus dem Root-Dateisystem der Zone. <i>Verwenden Sie dieses Verfahren mit Vorsicht.</i> Diese Aktion kann nicht rückgängig gemacht werden.	„So deinstallieren Sie eine Branded Zone“ auf Seite 522
Bereitstellen einer neuen nicht-globalen Zone basierend auf der Konfiguration einer im gleichen System bestehenden Zone.	Das Klonen einer Zone ist eine alternative und schnelle Methode zur Installation einer Zone. Sie müssen die neue Zone dennoch konfigurieren, bevor Sie sie installieren können.	„Klonen einer lx Branded Zone im gleichen System“ auf Seite 524
Löschen einer nicht-globalen Zone vom System.	Mit diesem Verfahren wird eine Zone vollständig von einem System entfernt.	„Löschen einer lx Branded Zone von einem System“ auf Seite 526

Anhalten, Neustarten und Deinstallieren von lx Branded Zones

▼ So halten Sie eine lx Branded Zone an

Mit dem Verfahren „halt“ werden sowohl die Anwendungsumgebung als auch die virtuelle Plattform von einer lx Branded Zone entfernt. Wie eine Zone ordnungsgemäß heruntergefahren wird, lesen Sie unter „So verwenden Sie den Befehl `zlogin` zum Herunterfahren einer lx Branded Zone“.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Listen Sie die Zonen auf, die auf dem System ausgeführt werden.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	lx-zone	running	/export/home/lx-zone	lx	shared

3 Geben Sie den Befehl `zoneadm` mit der Option `-z`, dem Zonennamen (`lx-zone`) und dem Unterbefehl `halt` ein, um die Zone anzuhalten.

```
global# zoneadm -z lx-zone halt
```

4 Listen Sie die Zonen auf dem System noch einmal auf, um sicherzustellen, dass `lx-zone` angehalten wurde.

```
global# zoneadm list -iv
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	lx-zone	installed	/export/home/lx-zone	lx	shared

5 Booten Sie die Zone, wenn Sie sie neu starten möchten.

```
global# zoneadm -z lx-zone boot
```

Allgemeine Fehler

Wenn die Zone nicht ordnungsgemäß angehalten wurde, finden Sie unter „Zone lässt sich nicht anhalten“ auf Seite 457 Informationen zur Fehlersuche.

▼ So starten Sie eine lx Branded Zone neu

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Listen Sie die Zonen auf, die auf dem System ausgeführt werden.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	lx-zone	running	/export/home/lx-zone	lx	shared

3 Geben Sie den Befehl zoneadm mit der Option -z reboot ein, um die Zone lx-zone neu zu starten.

```
global# zoneadm -z lx-zone reboot
```

4 Listen Sie die Zonen auf dem System noch einmal auf, um sicherzustellen, dass lx-zone neu gestartet wurde.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
2	lx-zone	running	/export/home/lx-zone	lx	shared

Tipp – Beachten Sie, dass Zonen-ID der Zone lx-zone geändert wurde. Eine Zonen-ID wird nach einem Neustart grundsätzlich geändert.

▼ So deinstallieren Sie eine Branded Zone



Achtung – Dieses Verfahren entfernt alle Dateien aus dem Root-Dateisystem der Zone. Diese Aktion kann nicht rückgängig gemacht werden.

Die Zone darf sich nicht im Status „running“ befinden. Der Vorgang `uninstall` ist für Zonen mit dem Status „running“ nicht zulässig.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Listen Sie die Zonen auf dem System auf.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	lx-zone	installed	/export/home/lx-zone	lx	shared

3 Geben Sie den Befehl zoneadm mit der Option -z uninstal ein, um die Zone lx-zone zu entfernen.

Sie können auch die Option -F verwenden, um diese Aktion zu erzwingen. Wenn diese Option nicht angegeben ist, fordert das System eine Bestätigung an.

```
global# zoneadm -z lx-zone uninstal -F
```

Wenn Sie eine Zone deinstallieren, die über ein eigenes ZFS-Dateisystem für den zonepath verfügt, wird das ZFS-Dateisystem zerstört.

4 Listen Sie die Zonen auf dem System noch einmal auf, um sicherzustellen, dass lx-zone nicht mehr aufgeführt wird.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared

Allgemeine Fehler

Wenn die Deinstallation einer Zone unterbrochen wird, nimmt sie den Status „incomplete“ an. Geben Sie den Befehl `zoneadm uninstal` ein, um die Zone in den Status „configured“ zurückzusetzen.

Verwenden Sie den Befehl `uninstal` nur nach sorgfältiger Überlegung, da die Aktion nicht rückgängig gemacht werden kann.

Klonen einer lx Branded Zone im gleichen System

Durch Klonen wird eine neue Zone auf einem System bereitgestellt. Hierbei werden die Daten vom zonepath einer Quelle in den zonepath eines Ziels kopiert.

▼ So klonen Sie eine lx Branded Zone

Sie müssen die neue Zone konfigurieren, bevor Sie sie installieren können. Der Name der zu klonenden Zone muss als Parameter an den Unterbefehl `zoneadm create` übergeben werden. Diese Quellzone muss angehalten werden.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Halten Sie die zu klonende Quellzone an. In diesem Beispiel `lx-zone`.

```
global# zoneadm -z lx-zone halt
```

3 Starten Sie das Konfigurieren der neuen Zone durch Exportieren der Quellzonenkonfiguration für `lx-zone` in eine Datei, z. B. `master`.

```
global# zonecfg -z lx-zone export -f /export/zones/master
```

Hinweis – Sie können die Konfiguration der neuen Zone auch mithilfe des unter „So konfigurieren Sie die Zone“ auf Seite 272 beschriebenen Verfahrens erstellen. In diesem Fall müssen Sie eine vorhandene Konfiguration nicht ändern. Wenn Sie diese Methode verwenden, gehen Sie nach dem Erstellen der Zone direkt weiter zu Schritt 6.

4 Nehmen Sie die erforderlichen Änderungen in der Datei `master` vor. Sie müssen zumindest einen anderen `zonepath` und eine andere IP-Adresse für die neue Zone angeben.

5 Erstellen Sie die neue Zone `zone1` mithilfe der Befehle in der Datei `master`.

```
global# zonecfg -z zone1 -f /export/zones/master
```

6 Erstellen Sie die neue Zone `zone1` durch Klonen von `lx-zone`.

```
global# zoneadm -z zone1 clone lx-zone
```

Das System zeigt Folgendes an:

```
Cloning zonepath /export/home/lx-zone...
```

7 Listen Sie die Zonen auf dem System auf.

```
global# zoneadm list -iv
ID NAME STATUS PATH BRAND IP
0 global running / native shared
- lx-zone installed /export/home/lx-zone lx shared
- zone1 installed /export/home/zone1 lx shared
```

▼ So klonen Sie eine Zone anhand einer bestehenden Momentaufnahme

Beim ersten Klonen einer Quellzone wird eine Momentaufnahme erstellt. Mit dieser Momentaufnahme können Sie eine Zone mehrmals klonen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Konfigurieren Sie die Zone zone2.

3 Geben Sie an, dass eine vorhandene Momentaufnahme zum Erstellen von new-zone2 verwendet werden soll.

```
global# zoneadm -z zone2 clone -s zeepool/zones/lx-zone@SUNWzone1 lx-zone
```

Das System zeigt Folgendes an:

```
Cloning snapshot zeepool/zones/lx-zone@SUNWzone1
```

Der Befehl `zoneadm` validiert die Software aus der Momentaufnahme `SUNWzone1` und erstellt einen Klon der Momentaufnahme.

4 Listen Sie die Zonen auf dem System auf.

```
global# zoneadm list -iv
ID NAME STATUS PATH BRAND IP
0 global running / native shared
- lx-zone installed /zeepool/zones/lx-zone lx shared
- zone1 installed /zeepool/zones/zone1 lx shared
- zone2 installed /zeepool/zones/zone1 lx shared
```

▼ So verwenden Sie eine Kopie anstelle eines ZFS-Klons

Mit dem folgenden Verfahren können Sie das automatische Klonen einer Zone auf einem ZFS-Dateisystem verhindern. Dabei geben Sie an, dass alternativ der zonepath kopiert werden soll.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **Geben Sie an, dass der zonepath auf dem ZFS kopiert und nicht das ZFS geklont werden soll.**

```
global# zoneadm -z zone1 clone -m copy lx-zone
```

Löschen einer lx Branded Zone von einem System

Mit dem in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahren wird eine Zone vollständig von einem System gelöscht.

▼ So löschen Sie eine lx Branded Zone

- 1 **Fahren Sie die Zone lx-zone herunter.**

```
global# zlogin lx-zone shutdown -y -g0 -i0
```
- 2 **Entfernen Sie das Root-Dateisystem für lx-zone.**

```
global# zoneadm -z lx-zone uninstall -F
```
- 3 **Löschen Sie die Konfiguration für lx-zone.**

```
global# zonecfg -z lx-zone delete -F
```
- 4 **Listen Sie die Zonen auf dem System auf, um sicherzustellen, dass lx-zone nicht mehr aufgeführt wird.**

```
global# zoneadm list -iv
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared

Anmelden bei lx Branded Zones (Vorgehen)

Dieses Kapitel enthält die folgenden Informationen:

- Einführende Informationen zur Anmeldung bei einer Zone
- Vervollständigen der internen Konfiguration einer installierten lx Branded Zone
- Anmelden bei einer Zone von der globalen Zone aus
- Herunterfahren der Zone
- Verwenden des Befehls `zonename` zum Drucken des Namens der aktuellen Zone

zlogin – Befehlsübersicht

Mit dem Befehl `zlogin` melden Sie sich von der globalen Zone aus bei einer beliebigen Zone an, die sich im Status „running“ oder im Status „ready“ befindet.

Hinweis – Bei einer Zone, die sich nicht im Status „running“ befindet, können Sie sich nur mit dem Befehl `zlogin` und der Option `-C` anmelden.

Wurde die Option `-C` beim Herstellen einer Verbindung mit der Zonenkonsole nicht mit angegeben, erstellt das Anmelden bei einer Zone mit dem Befehl `zlogin` immer eine neue Aufgabe. Eine Aufgabe kann nicht zwei Zonen umfassen.

Wie unter „[So verwenden Sie den nicht-interaktiven Modus für den Zugriff auf eine lx Branded Zone](#)“ auf Seite 531 beschrieben, können Sie den Befehl `zlogin` im nicht-interaktiven Modus verwenden, indem Sie einen Befehl angeben, der innerhalb einer Zone ausgeführt werden soll. Der Befehl oder die Dateien, auf die der Befehl angewendet werden soll, dürfen sich jedoch nicht auf einem NFS befinden. Der Befehl schlägt fehl, wenn sich eine der offenen Dateien oder ein Teil des Adressraums auf einem NFS befindet. Der Adressraum schließt den Befehl selbst und die mit dem Befehl verbundenen Bibliotheken ein.

Der Befehl `zlogin` kann nur von einem globalen Administrator von der globalen Zone aus eingesetzt werden. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage `zlogin(1)`.

lx Branded Zone – Anmeldeverfahren

Eine Übersicht der Zonenkonsole und der Methoden zur Benutzeranmeldung finden Sie unter [„Methoden zur Anmeldung bei einer nicht-globalen Zone“](#) auf Seite 317.

Wenn ein Problem bei der Anmeldung auftritt, so dass Sie nicht mit dem Befehl `zlogin` oder dem Befehl `zlogin` mit der Option `-C` auf die Zone zugreifen können, wird der abgesicherte Modus (Failsafe) verwendet. Eine Beschreibung dieses Modus finden Sie unter [„Failsafe-Modus“](#) auf Seite 317.

Informationen zur remoten Anmeldezone finden Sie unter [„Remote-Anmeldung“](#) auf Seite 318.

Der interaktive Modus weist ein neues Pseudoterminal für die Verwendung innerhalb der Zone zu. Der nicht-interaktive Modus dient zum Ausführen von Shell-Skripten, mit denen die Zone verwaltet wird. Weitere Informationen finden Sie unter [„Interaktive und nicht-interaktive Modi“](#) auf Seite 318.

Anmeldeverfahren für Branded Zones (Übersicht der Schritte)

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Anmeldung bei der Zone.	Sie können sich über die Konsole, durch Verwenden des interaktiven Modus zum Zuweisen eines Pseudoterminals oder durch Eingabe eines Befehls anmelden, der in der Zone ausgeführt wird. Durch Angabe eines auszuführenden Befehls wird kein Pseudoterminal zugewiesen. Sie können sich auch im abgesicherten Modus anmelden, wenn das Herstellen einer Verbindung mit der Zone verweigert wird.	„Anmelden bei einer lx Branded Zone“ auf Seite 529
Beenden einer Branded Zone.	Trennen der Verbindung mit einer Branded Zone.	„So beenden Sie die lx Branded Zone“ auf Seite 532

Aufgabe	Beschreibung	Anweisungen siehe
Herunterfahren einer Branded Zone.	Herunterfahren einer Branded Zone, indem Sie das Serviceprogramm <code>shutdown</code> oder ein Skript ausführen.	„So verwenden Sie den Befehl <code>zlogin</code> zum Herunterfahren einer lx Branded Zone“ auf Seite 533

Anmelden bei einer lx Branded Zone

Mit dem Befehl `zlogin` melden Sie sich von der globalen Zone aus bei einer Zone an, die sich im Status „running“ oder „ready“ befindet. Weitere Informationen finden Sie in der Manpage `zlogin(1)`.

Sie können sich auf verschiedene Arten bei einer Zone anmelden. Einige dieser Methoden werden im Folgenden beschrieben. Sie können sich auch, wie unter „Remote-Anmeldung“ auf Seite 318 beschrieben, remote anmelden.

▼ So melden Sie sich bei einer lx Branded Zone-Konsole an

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Geben Sie den Befehl `zlogin` mit der Option `-c` und dem Zonennamen, z. B. `lx-zone`, ein.

```
global# zlogin -c lx-zone
[Connected to zone 'lx-zone' console]
```

Hinweis – Wenn Sie die `zlogin`-Sitzung unmittelbar nach Eingabe des Befehls `zoneadm boot` starten, werden die Boot-Meldungen der Zone angezeigt:

```
INIT: version 2.85 booting
      Welcome to CentOS
      Press 'I' to enter interactive startup.
Configuring kernel parameters: [ OK ]
Setting hostname lx-zone: [ OK ]
[...]
CentOS release 3.6 (Final)
Kernel 2.4.21 on an i686
```

- 3 Wenn die Zonenkonsole angezeigt wird, melden Sie sich als root an, drücken die Eingabetaste und geben nach der Aufforderung das Root-Passwort ein.**

```
lx-zone console login: root
Password:
```

Hinweis – Das Root-Passwort (Superuser) lautet `root`, wenn die Zone von einem Sun-Tarball installiert wurde. Das Root-Passwort (Superuser) ist nicht gesetzt (leer), wenn die Zone von ISO-Abbildern oder von einer CD installiert wurde.

▼ So verwenden Sie den interaktiven Modus für den Zugriff auf eine Branded Zone

Im interaktiven Modus wird ein neues Pseudoterminal für die Verwendung in der Zone zugewiesen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Melden Sie sich von der globalen Zone aus bei einer Zone an. Verwenden Sie in diesem Beispiel `lx-zone`.**

```
global# zlogin lx-zone
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
[Connected to zone 'lx-zone' pts/2]
Last login: Wed Jul 3 16:25:00 on console
Sun Microsystems Inc. SunOS 5.10 Generic July 2006
```

3 Geben Sie `exit` ein, um die Verbindung zu beenden.

Eine Meldung ähnlich der Folgenden wird angezeigt:

```
[Connection to zone 'lx-zone' pts/2 closed]
```

▼ So überprüfen Sie die ausführende Umgebung

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Melden Sie sich bei der Zone an. Verwenden Sie in diesem Beispiel `lx-zone`.

```
global# zlogin lx-zone
```

3 Prüfen Sie, ob Sie in einer Linux-Umgebung unter dem Oracle Solaris-Betriebssystem arbeiten.

```
[root@lx-zone root]# uname -a
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
Linux lx-zone 2.4.21 BrandZ fake linux i686 i686 i386 GNU/Linux
```

▼ So verwenden Sie den nicht-interaktiven Modus für den Zugriff auf eine lx Branded Zone

Der nicht-interaktive Modus wird aktiviert, wenn der Benutzer einen Befehl eingibt, der in der Zone ausgeführt werden soll. Der nicht-interaktive Modus weist kein neues Pseudoterminale zu.

Beachten Sie, dass sich der Befehl oder die Dateien, auf die der Befehl angewendet werden soll, nicht auf einem NFS befinden können.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Melden Sie sich von der globalen Zone aus bei der Zone lx-zone an und geben Sie einen Befehlsnamen ein.**

Ersetzen Sie „Befehl“ durch den Namen des Befehls, der in der Zone ausgeführt werden soll.

```
global# zlogin lx-zone command
```

Beispiel 36-1 Verwenden des Befehls uptime in der Zone lx_master

```
global# zlogin lx_master uptime
21:16:01 up 2:39, 0 users, load average: 0.19, 0.13, 0.11
fireball#
```

▼ So beenden Sie die lx Branded Zone

- **Zum Trennen der Verbindung mit einer nicht-globalen Zone wählen Sie eine der folgenden Methoden.**

- **Zum Verlassen der nicht-virtuellen Zonenkonsole:**

```
zonename# exit
```

- **Um die Verbindung von einer virtuellen Zonenkonsole zu trennen, verwenden Sie das Tilde-Zeichen(~) und einen Punkt:**

```
zonename# ~.
```

Der Bildschirm zeigt in etwa Folgendes an:

```
[Connection to zone 'lx-zone' pts/6 closed]
```

Siehe auch Weitere Informationen zu den Optionen des Befehls `zlogin` finden Sie in der Manpage [zlogin\(1\)](#).

▼ So verwenden Sie den abgesicherten Modus (Failsafe) für den Zugriff auf eine lx Branded Zone

Wenn das Herstellen einer Verbindung mit der Zone verweigert wird, können Sie den Befehl `zlogin` mit der Option `-S` eingeben, um auf eine minimale bzw. abgesicherte Umgebung in der Zone zuzugreifen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **Geben Sie den Befehl `zlogin` mit der Option `-S` von der globalen Zone aus ein, um auf die Zone (z. B. `lx-zone`) zuzugreifen.**
`global# zlogin -S lx-zone`

▼ So verwenden Sie den Befehl `zlogin` zum Herunterfahren einer lx Branded Zone

Hinweis – Beim Ausführen von `init 0` in der globalen Zone zum ordnungsgemäßen Herunterfahren eines Oracle Solaris-Systems wird `init 0` auch in jeder nicht-globalen Zone des Systems ausgeführt. Beachten Sie bei der Verwendung von `init 0`, dass weder lokale noch remote Benutzer gewarnt werden, sich vom System abzumelden, bevor es heruntergefahren wird.

Mit dem folgenden Verfahren wird eine Zone ordnungsgemäß heruntergefahren. Wie Sie eine Zone anhalten ohne Skripten zum Herunterfahren auszuführen, können Sie unter „So halten Sie eine Zone an“ auf Seite 308 nachlesen.

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **Melden Sie sich bei der herunterzufahrenden Zone an (z. B. `lx-zone`), und geben Sie `shutdown` als Namen des Serviceprogramms sowie „`init 0`“ als Status ein.**
`global# zlogin lx-zone shutdown -y -g0 -i0`

Ihr Standort verfügt eventuell über ein eigenes Skript zum Herunterfahren, das auf Ihre besondere Umgebung zugeschnitten ist.

Weitere Informationen:

Verwenden von `shutdown` im nicht-interaktiven Modus

Sie können den Befehl `shutdown` nicht im nicht-interaktiven Modus verwenden, um eine Zone in den Einzelbenutzermodus zu versetzen. Weitere Informationen finden Sie unter 6214427.

Sie können sich, wie unter „[So verwenden Sie den interaktiven Modus für den Zugriff auf eine Branded Zone](#)“ auf Seite 530 beschrieben, interaktiv anmelden.

Verschieben und Migrieren von lx Branded Zones (Vorgehen)

In diesem Kapitel wird Folgendes beschrieben:

- Das Verschieben einer vorhandenen lx Branded Zone an einem neuen Speicherort auf dem gleichen Computer.
- Überprüfen der voraussichtlichen Vorgänge bei der Migration einer lx Branded Zone, bevor die tatsächliche Migration ausgeführt wird.
- Migrieren einer bestehenden lx Branded Zone auf einen neuen Computer.

Verschieben einer lx Branded Zone

Mit diesem Verfahren verschieben Sie eine Zone an einen neuen Speicherort auf dem gleichen System, indem Sie den `zonepath` ändern. Die Zone muss angehalten sein. Der neue `zonepath` muss sich auf einem lokalen Dateisystem befinden. Es gelten die normalen, unter „[Ressourcen- und Eigenschaftentypen](#)“ auf Seite 489 beschriebenen `zonepath`-Kriterien.

▼ So verschieben Sie eine Zone

- 1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Rollen sind unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration* beschrieben.
- 2 Halten Sie die zu verschiebende Zone, in diesem Beispiel `db-zone`, an.**

```
global# zoneadm -z db-zone halt
```
- 3 Geben Sie den Befehl `zoneadm` mit dem Unterbefehl `move` ein, um eine Zone an den neuen `zonepath (/export/zones/db-zone)` zu verschieben.**

```
global# zoneadm -z db-zone move /export/zones/db-zone
```

4 Prüfen Sie den Pfad.

```
global# zoneadm list -iv
ID NAME          STATUS          PATH                                BRAND  IP
0 global         running         /                                    native shared
- lx-zone        installed       /export/home/lx-zone               lx     shared
- db-zone        installed       /export/zones/db-zone              lx     shared
```

Migrieren einer lx Branded Zone zu einem anderen Computer

Allgemeine Informationen zum Migrieren einer lx Branded Zone

Mit den Befehlen `zonecfg` und `zoneadm` können Sie eine vorhandene nicht-globale Zone von einem System zu einem anderen migrieren. Die Zone wird angehalten und vom aktuellen Hostcomputer gelöst. Der `zonepath` wird auf den Zielhost verschoben und dort angehängt.

Für die Migration einer lx Branded Zone gelten die folgenden Anforderungen:

- Die globale Zone auf dem Zielsystem muss die gleiche Oracle Solaris-Version wie der Originalhost ausführen.
- Um sicherzustellen, dass die Zone ordnungsgemäß ausgeführt werden kann, muss das Zielsystem die gleichen Versionen der folgenden Betriebssystem-Pakete und -Patches wie auf dem Originalhost ausführen.
- Das Brand muss auf Originalhost und Zielsystem identisch sein.
- Das Zielsystem muss mit einem der folgenden unterstützten i686-Prozessortypen ausgestattet sein:
 - Intel
 - Pentium Pro
 - Pentium II
 - Pentium III
 - Celeron
 - Xeon
 - Pentium 4
 - Pentium M
 - Pentium D
 - Pentium Extreme Edition
 - Core
 - Core 2
 - AMD
 - Opteron

- Athlon XP
- Athlon 64
- Athlon 64 X2
- Athlon FX
- Duron
- Sempron
- Turion 64
- Turion 64 X2

Der Prozess `zoneadm detach` erstellt die Informationen, die zum Anhängen der Zone auf einem anderen System erforderlich sind. Der Prozess `zoneadm attach` überprüft, ob der Ziel-Computer korrekt konfiguriert ist, um als Host für die Zone zu fungieren. Da es verschiedene Möglichkeiten gibt, den `zonepath` auf dem neuen Host verfügbar zu machen, muss das tatsächliche Verschieben des `zonepath` von einem System auf das andere manuell vom globalen Administrator ausgeführt werden.

Wenn die Zone erfolgreich auf das neue System verlagert wurde, befindet sie sich im installierten Status.

▼ So migrieren Sie eine lx Branded Zone

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Halten Sie die zu migrierende Zone an. In diesem Beispiel lx-zone.

```
host1# zoneadm -z lx-zone halt
```

3 Trennen Sie die Zone.

```
host1# zoneadm -z lx-zone detach
```

Die getrennte Zone befindet sich jetzt in Status „configured“.

4 Verschieben Sie den `zonepath` für lx-zone zum neuen Host.

Weitere Informationen finden Sie unter „[So verschieben Sie den zonepath auf einen neuen Host](#)“ auf Seite 539.

5 Konfigurieren Sie die Zone auf dem neuen Host.

```
host2# zonecfg -z lx-zone
```

Die folgende Systemmeldung wird angezeigt:

```
lx-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

- 6 Geben Sie den Befehl `zonecfg` mit der Option `-a` und dem `zonepath` auf dem neuen Host ein, um die Zone `lx-zone` auf dem neuen Host zu erstellen.**

```
zonecfg:lx-zone> create -a /export/zones/lx-zone
```

- 7 Zeigen Sie die Konfiguration an.**

```
zonecfg:lx-zone> info
zonename: lx-zone
zonepath: /export/zones/lx-zone
brand: lx
autoboot: false
bootargs:
pool:
limitpriv:
net:
    address: 192.168.0.90
    physical: bge0
```

- 8 (Optional) Nehmen Sie ggf. erforderliche Änderungen an der Konfiguration vor.**

Beispielsweise könnte das reelle Netzwerkgerät auf dem neuen Host anders sein, oder in der Konfiguration vorhandene Geräte haben andere Namen auf dem neuen Host.

```
zonecfg:lx-zone> select net physical=bge0
zonecfg:lx-zone:net> set physical=e1000g0
zonecfg:lx-zone:net> end
```

- 9 Schreiben Sie die Konfiguration fest und beenden Sie.**

```
zonecfg:lx-zone> commit
zonecfg:lx-zone> exit
```

- 10 Hängen Sie die Zone auf dem neuen Host an.**

- **Hängen Sie die Zone mit einer Validierungsprüfung an.**

```
host2# zoneadm -z lx-zone attach
```

Wenn eine oder beide der folgenden Bedingungen zutreffen, wird der Systemadministrator über die erforderlichen Maßnahmen informiert:

- Erforderliche Pakete und Patches sind nicht auf dem neuen Computer vorhanden.
 - Die Software-Level der beiden Computer weichen voneinander ab.
- **Erzwingen Sie das Anhängen, ohne eine Überprüfung durchzuführen.**

```
host2# zoneadm -z lx-zone attach -F
```



Achtung – Mit der Option `-F` können Sie den Befehl `at tach` erzwingen, ohne dass eine Überprüfung durchgeführt wird. Dies bietet sich in bestimmten Fällen wie z. B. in einer Cluster-Umgebung oder beim Erstellen von Sicherungskopien bzw. dem Wiederherstellen aus einer Sicherungskopie an, setzt aber voraus, dass das System ordnungsgemäß konfiguriert ist, um als Host für eine Zone zu fungieren. Bei einer falschen Konfiguration könnte sich ein unerwartetes Verhalten einstellen.

▼ So verschieben Sie den `zonepath` auf einen neuen Host

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Archiv eines `zonepath` zu erstellen. Sie können beispielsweise die Befehle `cpio` oder `pax` verwenden, die in den Manpages `cpio(1)` und `pax(1)` beschrieben sind.

Auch für das Übertragen des Archivs auf dem neuen Host stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Der zur Übertragung des `zonepath` vom Quellhost zum Ziel hängt von der lokalen Konfiguration ab. In einigen Fällen, z. B. bei einem SAN, können die Daten im `zonepath` nicht tatsächlich verschoben werden. Ein SAN kann jedoch auf einfache Weise neu konfiguriert werden, so dass der `zonepath` auf dem neuen Host angezeigt wird. In anderen Fällen kann der `zonepath` auf ein Band geschrieben sein, und das Band wird an den neuen Standort gesendet.

Aus diesen Gründen ist dieser Schritt nicht automatisiert. Der Systemadministrator muss die am besten geeignete Methode zum Verschieben des `zonepath` auf den neuen Host auswählen.

- 1 **Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.**
Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **Verschieben Sie den `zonepath` auf den neuen Host. Sie können die in diesem Verfahren beschriebene Methode oder eine andere Methode Ihrer Wahl verwenden.**

Beispiel 37-1 Archivieren und Verschieben des `zonepath` mit dem Befehl `tar`

1. Erstellen Sie eine `tar`-Datei des `zonepath` auf `host1` und übertragen Sie sie mit dem Befehl `sftp` an `host2`.

```
host1# cd /export/zones
host1# tar cf lx-zone.tar lx-zone
host1# sftp host2
Connecting to host2...
Password:
```

```
sftp> cd /export/zones
sftp> put lx-zone.tar
Uploading lx-zone.tar to /export/zones/lx-zone.tar
sftp> quit
```

2. Entpacken Sie die tar-Datei auf host2.

```
host2# cd /export/zones
host2# tar xf lx-zone.tar
```

Weitere Informationen finden Sie in [sftp\(1\)](#) und [tar\(1\)](#).

Allgemeine Fehler

Informationen zu den folgenden Problemen finden Sie unter „[Auflösen von Problemen bei einem zoneadm attach-Vorgang](#)“ auf Seite 458:

- Patches und Pakete sind nicht synchron.
- Betriebssystem-Releases stimmen nicht überein.

Der Benutzer muss sicherstellen, dass der Prozessortyp im neuen Computer unterstützt wird. Weitere Informationen finden Sie unter „[Allgemeine Informationen zum Migrieren einer lx Branded Zone](#)“ auf Seite 536.

Oracle Solaris 10 5/08: Informationen zum Testen einer Migration zu einer lx-Branded Zone vor dem Durchführen der Migration

Mithilfe der Option „no execute“ (-n) können Sie vor dem Verschieben einer Zone auf eine neue Maschine die Migration testen.

Mit dem Unterbefehl `zoneadm detach` der Option `-n` können Sie ein Manifest auf einer laufenden Zone generieren, ohne sie abtrennen zu müssen. Der Status der Zone auf dem Ursprungssystem bleibt unverändert. Das Zonenmanifest wird auf `stdout` ausgegeben. Der globale Administrator kann diese Ausgabe in einer Datei umleiten oder mithilfe einer Pipe mit einem Befehl auf dem Zielsystem verknüpfen, damit sie dort validiert werden kann. Der Unterbefehl `zoneadm attach` kann dann mit der Option `-n` dieses Manifest lesen und überprüfen, ob die Konfiguration des Zielsystems für die Zone geeignet ist, ohne die Zone dafür wirklich anzuschließen.

Die Zone auf dem Zielsystem muss vor dem Durchführen des testweisen Anschließens *nicht* auf dem neuen Host konfiguriert werden.

▼ Oracle Solaris 10 5/08: So testen Sie eine Migration zu einer lx-Branded Zone vor dem Durchführen der Migration

Für dieses Verfahren müssen Sie als globaler Administrator bei der globalen Zone angemeldet sein.

1 Melden Sie sich als Superuser an oder nehmen Sie die Rolle des Primäradministrators an.

Informationen zum Erstellen von Rollen und Zuweisen von Rollen zu Benutzern finden Sie unter „Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)“ in *System Administration Guide: Basic Administration*.

2 Verwenden Sie eine der folgenden Methoden:

- Erstellen Sie das Manifest auf einem Ausgangs-Host namens lx-zone und verknüpfen Sie diese Ausgabe mithilfe einer Pipe mit einem Befehl auf dem Zielsystem, das den Ziel-Host sofort validiert:

```
global# zoneadm -z lx-zone detach -n | ssh remotehost zoneadm attach -n -
```

Der Bindestrich (–) am Ende der Zeile gibt stdin als Pfad an.

- Erstellen Sie das Manifest auf einem Ausgangs-Host namens lx-zone und leiten Sie die Ausgabe in eine Datei um:

```
global# zoneadm -z lx-zone detach -n
```

Kopieren Sie das Manifest auf das neue Hostsystem (siehe „So verschieben Sie den zonepath auf einen neuen Host“ auf Seite 539) und führen Sie den Test durch:

```
global# zoneadm attach -n path_to_manifest
```

Mithilfe des Bindestrichs (–) kann stdin als Pfad angegeben werden.

Verwalten und Ausführen von Anwendungen in lx Branded Zones (Vorgehen)

Dieses Kapitel enthält Informationen zum Ausführen von Anwendungen in einer lx Branded Zone.

Allgemeine Informationen zum Verwalten einer unterstützten Konfiguration

Durch die Installation einer Zone mit einer unterstützten CentOS oder Red Hat Enterprise Linux-Distribution haben Sie eine unterstützte Zone erstellt. Wenn Sie dieser Zone dann Pakete aus unterschiedlichen Versionen hinzufügen, besteht die Möglichkeit, dass Sie eine Branded Zone erstellen, die nicht unterstützt werden kann.

Aufrüsten der Distribution und Hinzufügen von Paketen

▼ So führen Sie ein Upgrade einer CentOS 3.x-Distribution durch

Für dieses Verfahren müssen Sie als Zonenadministrator bei der lx Branded Zone angemeldet sein.

- **Das Aufrüsten einer CentOS 3.x-Distribution auf eine andere Version erfolgt mithilfe der Befehle `yum upgrade` oder `up2date`.**

Anweisungen hierzu finden Sie in der Dokumentation unter <http://www.centos.org>.

▼ So führen Sie ein Upgrade einer Red Hat 3.x-Distribution durch

Für dieses Verfahren müssen Sie als Zonenadministrator bei der lx Branded Zone angemeldet sein.

- Das Aktualisieren einer Red Hat Enterprise Linux 3.x-Distribution auf eine andere Version erfolgt mithilfe des Befehls `up2date`.

Anweisungen hierzu finden Sie in der Dokumentation unter <http://www.redhat.com>.

▼ So nehmen Sie ein Upgrade eines Pakets vor

Für dieses Verfahren müssen Sie als Zonenadministrator bei der lx Branded Zone angemeldet sein.

- Zum Aufrüsten eines Pakets verwenden Sie eine der folgenden Methoden.

- `yum update Paketname`
- `rpm -U Paketname`

Weitere Informationen:

Verwenden der Befehle `yum` und `rpm`

`yum`:

- [Fedora Documentation](#)-Site
- `yum.conf(5)`
- `yum(8)`

`rpm`:

- Lesen Sie hierzu *How do I install or upgrade an RPM package?* unter https://access.redhat.com/kb/FAQ_35_198.shtm.
- `rpm(8)`

So installieren Sie eine Anwendung in einer lx Branded Zone

Anwendungen werden wie auf einem Linux-System installiert: durch Einhängen der CD und Ausführen des Installationsprogramms. In diesem Kapitel wird die Installation einer typischen Anwendung in einer lx Branded Zone beschrieben.

Tipp – Wenn Sie im Voraus wissen, dass CDs oder DVDs zur Installation der Anwendungen in einer lx Branded Zone verwendet werden, stellen Sie bei der Erstkonfiguration der Branded Zone schreibgeschützten Zugriff auf CD- oder DVD-Medien in der globalen Zone ein. Lesen Sie dazu Schritt 7 unter „[So installieren Sie MATLAB 7.2 mithilfe von CDs](#)“ auf Seite 545.

Allgemeine Informationen zu MATLAB

MATLAB ist eine höhere Programmiersprache und eine interaktive Umgebung, mit der Sie rechenintensive Aufgaben schnell ausführen können. Dieses Produkt wurde von MathWorks entwickelt. Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.mathworks.com>.

▼ So installieren Sie MATLAB 7.2 mithilfe von CDs

1 Beziehen Sie die MATLAB 7.2-CDs.

Das MATLAB/Simulink-Paket umfasst drei CDs. Für eine einfache MATLAB-Installation sind nur die CDs 1 und 3 erforderlich.

2 Erstellen und installieren Sie eine lx Branded Zone gemäß der Beschreibung unter „[So konfigurieren, prüfen und schreiben Sie eine lx Branded Zone fest](#)“ auf Seite 498 und „[Installieren und Booten von lx Branded Zones](#)“ auf Seite 512.

3 Falls das Volume Management-Dateisystem nicht in der globalen Zone ausgeführt wird, starten Sie es.

```
global# svcadm volfs enable
```

4 Legen Sie das Installationsmedium ein.

5 Prüfen Sie auf Medien im Laufwerk.

```
global# volcheck
```

6 Testen Sie, ob die CD automatisch eingehängt wird.

```
global# ls /cdrom
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
cdrom  cdrom1  mathworks_2006a1
```

7 Hängen Sie das Dateisystem als Loopback-Mount mit den Optionen `ro`, `nodevices` (schreibgeschützt und ohne Geräte) in der nicht-globalen Zone ein.

```
global# zonecfg -z lx-zone
zonecfg:lx-zone> add fs
zonecfg:lx-zone:fs> set dir=/cdrom
```

```
zonecfg:lx-zone:fs> set special=/cdrom
zonecfg:lx-zone:fs> set type=lofs
zonecfg:lx-zone:fs> add options [ro,nodevices]
zonecfg:lx-zone:fs> end
zonecfg:lx-zone> commit
zonecfg:lx-zone> exit
```

8 Booten Sie die nicht-globale Zone neu.

```
global# zoneadm -z lx-zone reboot
```

9 Überprüfen Sie den Status mit dem Befehl zoneadm list und der Option -v.

```
global# zoneadm list -v
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	lx-zone	running	/export/home/lx-zone	lx	shared

10 Melden Sie sich bei der lx-Zone an.

```
global# zlogin lx-zone
```

11 Überprüfen Sie den CD-ROM-Mount.

```
lx-zone# ls /cdrom
```

Auf dem Bildschirm sollte in etwa Folgendes angezeigt werden:

```
cdrom  cdrom1  mathworks_2006a1
```

12 Erstellen Sie die Lizenzdatei gemäß der Beschreibung in der MATLAB-Dokumentation.

13 Installieren Sie das Produkt gemäß der Beschreibung im Produkt-Installationshandbuch.

```
lx-zone# /mnt/install
```

14 Beenden Sie die Zone.

```
lx-zone# exit
```

Tip – Eventuell möchten Sie das Dateisystem /cdrom in der nicht-globalen Zone behalten. Der Mount spiegelt stets den aktuellen Inhalt des CD-ROM-Laufwerks wider, oder ein leeres Verzeichnis, wenn das Laufwerk leer ist.

15 (Optional) Wenn Sie das Dateisystem /cdrom aus der nicht-globalen Zone entfernen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

```
global# zonecfg -z lx-zone
zonecfg:lx-zone> remove fs dir=/cdrom
zonecfg:lx-zone> commit
zonecfg:lx-zone> exit
```

▼ So installieren Sie MATLAB 7.2 mithilfe von ISO-Abbildern

Bevor Sie beginnen

Beachten Sie, dass diese Methode erheblichen Festplattenspeicher belegt.

1 Beziehen Sie die MATLAB 7.2-CDs.

Das MATLAB/Simulink-Paket umfasst drei CDs. Für eine einfache MATLAB-Installation sind nur die CDs 1 und 3 erforderlich.

2 Erstellen und installieren Sie eine lx Branded Zone gemäß der Beschreibung unter „So konfigurieren, prüfen und schreiben Sie eine lx Branded Zone fest“ auf Seite 498 und „Installieren und Booten von lx Branded Zones“ auf Seite 512.

3 Kopieren Sie die Daten von jeder CD in eine .iso-Datei.

```
global# /usr/bin/dd if=/dev/rdisk/c1d0s2 of=disk1.iso
```

Mit diesem Befehl werden die Daten von der ersten CD in die Datei `disk1.iso` kopiert. Wiederholen Sie diesen Schritt für die dritte CD, und verwenden Sie dabei einen Dateinamen wie z. B. `disk3.iso`.

4 Hängen Sie die .iso-Datei von der globalen Zone aus als lofi-Mount in der lx-Zone ein.

```
global# lofiadm -a /zpool/local/disk1.iso
global# mount -F hsfs /dev/lofi/1 /zones/lx-zone/root/mnt
```

5 Melden Sie sich bei der lx-Zone an.

```
global# zlogin lx-zone
```

6 Verwenden Sie das X-Forwarding, um die Anzeige auf den Desktop umzuleiten:

```
lx-zone# ssh -X root@lx-zone
```

7 Erstellen Sie die Lizenzdatei gemäß der Beschreibung in der MATLAB-Dokumentation.

8 Installieren Sie das Produkt gemäß der Beschreibung im Produkt-Installationshandbuch.

```
lx-zone# /mnt/install
```

9 Wenn Sie zum Einlegen der CD 3 aufgefordert werden, wechseln Sie zum Terminalfenster der globalen Zone zurück und hängen die Datei `disk3.iso` anstelle der ersten ein.

```
global# umount /zones/lx-zone/root/mnt
global# lofiadm -d /dev/lofi/1
global# lofiadm -a /zpool/local/disk3.iso
global# mount -F hsfs /dev/lofi/1 /zones/lx-zone/root/mnt
```

Die Installation wird fertig gestellt.

Sicherung von lx Branded Zones

Informationen zum Sichern einer Zone finden Sie unter „[Informationen zum Backup eines Oracle Solaris-Systems mit installierten Zonen](#)“ auf Seite 417, „[Festlegen der in nicht-globalen Zonen zu sichernden Daten](#)“ auf Seite 418, „[Allgemeine Informationen zum Wiederherstellen von nicht-globalen Zonen](#)“ auf Seite 419 und „[Wiederherstellen einer nicht-globalen Zone](#)“ auf Seite 449.

In einer lx Branded Zone nicht unterstützte Funktionen

In einer lx Branded Zone wird nur die Shared IP-Netzwerkconfiguration unterstützt.

Der Befehl `chroot` wird in einer Linux-Zone nicht unterstützt. Wenn der Befehl in einem Prozess verwendet wird, sieht dieser Prozess die zur Ausführung erforderlichen Oracle Solaris-Bibliotheken nicht mehr.

Obwohl Sie lx Branded Zones auf einem Trusted Oracle Solaris-System mit aktivierten Labels konfigurieren und installieren können, ist das Booten von lx Branded Zones bei dieser Systemconfiguration nicht möglich.

Mit der Ressourceneigenschaft `fs` des Befehls `zonecfg` können keine lokalen Linux-Dateisysteme hinzugefügt werden.

Glossar

Administrator für nicht-globale Zonen	Lesen Sie dazu Zonenadministrator .
Arbeitslast	Die Aggregation aller Prozesse einer Anwendung oder Anwendungsgruppe.
Aufgabe	In der RessourcenAdministration ein Prozesskollektiv, das ein Arbeitsset über die Zeit darstellt. Jede Aufgabe ist einem Projekt zugeordnet.
bless	Dieses Schlüsselwort wird in Perl zum Erstellen eines Objekts verwendet.
blessed	Dieser Begriff dient in Perl zum Kennzeichnen der Klassenmitgliedschaft.
Branded Zone	Framework zum Erstellen von Containern, die alternative Sets mehrerer Laufzeitverhalten beinhalten.
cap	Ein Grenzwert für die Systemressourcennutzung.
capping	Der Prozess, einen Grenzwert für die Systemressourcennutzung einzurichten.
disjoint	Ein Set, dessen Mitglieder einander nicht überschneiden und nicht dupliziert sind.
Dynamische Konfiguration	Informationen zur Gliederung der Ressourcen innerhalb des Resource Pools-Frameworks eines bestimmten Systems zu einem bestimmten Zeitpunkt.
Dynamische Rekonfiguration	Auf SPARC-basierten Systemen die Fähigkeit, eine Hardware bei laufendem System neu zu konfigurieren. Diese Funktion wird auch als DR bezeichnet.
Extended Accounting	Eine Funktion, um den Ressourcenverbrauch flexibel basierend auf Aufgaben oder Prozessen im Oracle Solaris-Betriebssystem aufzuzeichnen.
Fair Share Scheduler	(Häufig auch nur FSS.) Eine Scheduling-Klasse, mit der Sie auf zugeteilten Shares basierend CPU-Zeit zuweisen können. Ein Share definiert den Anteil der CPU-Ressourcen eines Systems, der einem Projekt zugeordnet ist.
FSS	Lesen Sie dazu Fair Share Scheduler .
Gesperrter Speicher	Ein Speicherbereich, der nicht aufgerufen werden kann.
Globale Zone	Die Zone, die in jedem Oracle Solaris-System enthalten ist. Wenn auch nicht-globale Zonen eingerichtet wurden, ist die globale Zone nicht nur die Standardzone des Systems sondern auch die Zone, die für die systemweite administrative Steuerung verwendet wird. Siehe auch Nicht-globale Zone .

Globaler Administrator	Ein Administrator mit Superuser-Berechtigungen oder der betrieblichen Funktion (Rolle) „Primary Administrator“. Ein korrekt bei einer globalen Zone angemeldeter globaler Administrator kann das gesamte System überwachen und steuern. Siehe auch Zonenadministrator .
Globaler Geltungsbereich	Aktionen, die für die Resource Control-Werte jeder Resource Control in einem System gelten.
Heap	Von einem Prozess zugewiesener Scratch-Speicher.
Lokaler Geltungsbereich	Lokale Aktionen in einem Prozess, der versucht, den Steuerungswert zu überschreiten.
Naming-Servicedatenbank	In dem Kapitel „Projekte und Aufgaben (Übersicht)“ dieses Handbuchs eine Referenz auf LDAP-Container und NIS-Maps.
Nicht-globale Zone	Eine innerhalb einer einzelnen Instanz des Betriebssystems Oracle Solaris erzeugte virtualisierte Betriebssystemumgebung. Zum Virtualisieren der Betriebssystemservices wird die Oracle Solaris Zones-Partitionierungstechnologie eingesetzt.
Oracle Solaris-Container	Ein Solaris Container ist eine vollständige Laufzeitumgebung für Anwendungen. Beispiel: Teile eines Containers sind das Ressourcenmanagement und die Partitionierungssoftware Solaris Zones.
Oracle Solaris Zones	Siehe Oracle Solaris-Container . Eine Software-Partitionierungstechnologie, die zum Virtualisieren von Betriebssystemservices verwendet wird. Solaris Zones stellen eine isolierte und sichere Umgebung dar, in der Anwendungen ausgeführt werden können.
Page in	Das seitenweise Einlesen von Daten aus einer Datei in den realen Speicher.
Page out	Das Auslagern von Seiten in einen Bereich außerhalb des realen Speichers.
pool	Lesen Sie dazu Resource-Pool .
Pool-Daemon	Der Systemdaemon <code>poold</code> , der immer dann aktiv ist, wenn eine dynamische Zuordnung von Ressourcen erforderlich ist.
project	Ein im gesamten Netzwerk geltender administrativer Bezeichner für miteinander verwandte Arbeiten.
Prozessorset	Eine nicht zusammenhängende Gruppe von CPUs. Jedes Prozessorset kann null oder mehr Prozessoren enthalten. Ein Prozessorset wird in einer Resource Pool-Konfiguration als ein Ressourcenelement dargestellt. Wird auch als ein „pset“ bezeichnet. Siehe auch disjoint .
Resident Set-Größe	Die Größe des Resident Set. Ein Resident Set umfasst mehrere Pages, die im realen Speicher festgespeichert sind.
Resource Capping Daemon	Ein Daemon, der den Speicherverbrauch durch Prozesse reguliert, die in Projekten ausgeführt werden, für die Memory Caps definiert wurden.

Resource Consumer	Im Wesentlichen ein Oracle Solaris-Prozess. Einheiten des Prozessmodells wie das Projekt und die Aufgabe stellen Möglichkeiten dar, den Ressourcenverbrauch in Form eines zusammengefassten Ressourcenverbrauchs zu beschreiben.
Resource Control	Ein pro Prozess, pro Aufgabe oder pro Projekt geltender Grenzwert für den Ressourcenverbrauch.
Resource-Pool	Ein Konfigurationsmechanismus, der zum Partitionieren von Computerressourcen verwendet wird. Ein Resource Pool stellt eine Zuordnung zwischen partitionierbaren Ressourcengruppen dar.
Resource-Set	Eine Ressource, die an einen Prozess gebunden werden kann. Häufig bezieht sich dieser Begriff auf Objekte, die von einem Kernel-Untersystem erstellt wurden und eine bestimmte Form der Partitionierung bieten. Beispiele für Resource Sets sind z. B. Scheduling-Klassen und Prozessorsets.
Ressource	Ein Aspekt eines Computersystems, der geändert werden kann, um das Verhalten einer Anwendung zu beeinflussen.
Ressourcenmanagement	Ein Funktionsmerkmal, mit dem Sie festlegen können, wie Anwendungen verfügbare Systemressourcen verwenden.
Ressourcenpartition	Eine exklusive Teilmenge einer Ressource. Alle Partitionen einer Ressourcensumme stellen die Gesamtsumme der Ressourcen dar, die in einer einzelnen Oracle Solaris-Instanz zur Verfügung stehen.
RSS	Lesen Sie dazu Resident Set-Größe .
Scanner	Ein Kernel-Thread, der unregelmäßig genutzte Seiten identifiziert und diese dann in einen Bereich außerhalb des realen Speichers auslagert.
Schwellenwert für die Durchsetzung der Memory Cap (Speicherbegrenzung)	Der Prozentsatz der Speicherauslastung eines Systems, bei dem die Durchsetzung der Memory Cap durch den Resource Capping Daemon ausgelöst wird.
Sparse-Root-Zone	Eine bestimmte nicht-globale Zone, die über <code>inherit-pkg-dir</code> -Ressourcen verfügt und das gemeinsame Nutzen von Objekten optimiert.
Standard-Pool	Der vom System erstellte Pool, wenn Pools aktiviert sind. Siehe auch Resource-Pool .
Standard-Prozessorset	Das vom System erstellte Prozessorset, wenn Pools aktiviert sind. Siehe auch Prozessorset .
Statische Poolkonfiguration	Eine Darstellung, wie ein Administrator ein System unter Berücksichtigung der Funktionsmerkmale von Resource Pools konfigurieren möchte.
Whole-Root-Zone	Eine bestimmte nicht-globale Zone, die nicht über <code>inherit-pkg-dir</code> -Ressourcen verfügt.
Working Set-Größe	Die Größe des Working Set. Ein Working Set ist ein Seitenset, das von der Arbeitslast des Projekts während des Verarbeitungszyklus aktiv genutzt wird.

WSS	Siehe auch Working Set-Größe .
Zonenadministrator	Ein Administrator mit dem Profil „Zone Management“. Die Berechtigungen eines Zonenadministrators sind auf eine nicht-globale Zone begrenzt. Siehe auch Globaler Administrator .
Zonenstatus	Der Status einer nicht-globalen Zone. Der Zonenstatus ist entweder „configured“ (konfiguriert), „incomplete“ (unvollständig), „installed“ (installiert), „ready“ (bereit), „running“ (ausgeführt bzw. läuft) oder „shutting down“ (wird herunterfahren).

Index

A

- Abrufen von `zonep2vchk`, 341
- `acctadm` Befehl, 79
- Aktivieren des Resource Capping, 143
- Aktivieren von Dynamic Resource Pools, 177
- Aktivieren von Extended Accounting, 78
- Aktivieren von Resource Pools, 177
- Aktualisieren während des Anhängens, zum Patchen, 340
- Anhalten einer Branded Zone, 508
 - Fehlerbehebung, 508
- Anhalten einer `lx Branded Zone`, 521
- Anhalten einer Zone, 294, 308
 - Fehlerbehebung, 294
- Anmelden, remote bei einer Zone, 318
- Anmeldung bei der Zonenkonsole,
 - Konsolenanmeldung, Modus, 317
- Anwendungen in einer `lx Branded Zone`
 - installieren, 544
- Attribut, `project.pool`, 156
- Aufgaben, RessourcenAdministration, 50
- Auflisten von Zonen, 301

B

Befehle

- Extended Accounting, 73
- Fair Share Scheduler, 123
- `lx Branded Zones`, 471
- Projekte und Aufgaben, 51
- Resource Controls, 101

Befehle (*Fortsetzung*)

- Zonen, 420
- Befehle in der Zone, 420
- Berechtigungen in einer `lx Branded Zone`, 484
- Berechtigungsstufen, 95
- Bestücken einer `lx Branded Zone`, 507
- Bestücken einer Zone, 291
- Boot-Argumente und Zonen, 305, 518
- `bootargs` Eigenschaft, 253
- Booten einer `lx Branded Zone`, 518
- Booten einer Zone, 305
- Brand, 467
- `branded zone`, 220
- Branded Zone, 467
 - Anhalten, 508
 - Berechtigungen, 468
 - Dateisystemunterstützung, 468
 - Geräteunterstützung, 468
 - Konfiguration, 495
 - Neustart, 508
 - Prozesse ausführen, 468
- `branded zone`
 - `s8 container`, 220
 - `s9 container`, 220
- BrandZ, 220, 467

C

- `capped-cpu`, 478
- `capped-cpu` Ressource, 239
- `capped-memory`, 255

capped-memory, Ressource, 240
CPU-Shares konfigurieren, 118

D

Data-Links verwalten, 441
Deaktivieren des Resource Capping, 145
Deaktivieren von Dynamic Resource Pools, 177
Deaktivieren von Resource Pools, 177
dedicated-cpu Resource, 255
defrouter, 259
Deinstallieren einer Zone, 309, 522
DHCP, Exclusive IP-Zone, 241
DRP, 151
DTrace in einer Zone ausführen, 416, 430
dttrace_proc, 254, 416, 430
dttrace_user, 254, 416, 430
Dynamic Pool-Konfiguration, 154
Dynamic Resource Pools
Aktivieren, 177
Deaktivieren, 177

E

Einstellen von zone.cpu-shares in der globalen Zone, 284
Eintragsformat, /etc/project-Datei, 48
Entfernen von Resource Pools, 194
Erstellen von Resource Pools, 157
/etc/project
Datei, 46
Eintragsformat, 48
/etc/user_attr Datei, 45
exact Datei, 70
Exclusive IP-Zone, 241
Extended Accounting
aktivieren, 78
Befehle, 73
Chargeback, 70
Dateiformat, 70
Status, anzeigen, 79
Übersicht, 70
Extended Accounting-Status anzeigen, 79

F

Fair Share Scheduler
project.cpu-shares, 114
Share, Definition, 114
Und Prozessorsets, 119
Fair Share Scheduler (FSS), 114, 239, 479
flarcreate, P2V, 343
FSS
Siehe Fair Share Scheduler (FSS)
Konfiguration, 127

G

Globale Zone, 223
Globaler Administrator, 223, 226

H

host ID in einer Zone, 344
hostid, Eigenschaft, 244
hostid Eigenschaften in einer Zone, 344

I

Implementieren von Resource Pools, 155
Installationen, P2V, 345
Installieren einer lx Branded Zone, 512
Installieren einer Zone, 301
Interaktive Pakete, 353
IP-Filter, Exclusive IP-Zone, 241
IP-Routing, Exclusive IP-Zone, 242
ip-type Eigenschaft, 255
IPC, 87
IPMP, Exclusive IP-Zone, 242
IPsec, Verwenden in Zone, 413

K

Klone, ZFS, 524–526
Klonen einer lx Branded Zone, 524–526
Klonen einer Zone, 296–297, 311

Konfiguration, rcpd, 134
 Konfigurierbare Berechtigungen, lx Branded Zone, 483
 Konfigurierbare Berechtigungen, Zone, 247
 Konfigurieren von Branded Zones, 495
 Konfigurieren von Resource Controls, 88

L

libexecct, 70
 limitpriv Eigenschaft, 254
 Linux-Archive, 512
 Linux-Branded Zone, Übersicht, 469
 Löschen einer Zone, 314, 526
 lx Branded Zone

- Anhalten, 521
- Anmeldung, Übersicht, 527
- Anwendungen installieren, 544
- Auflisten, 512
- Berechtigungen, 484
- Bestücken, 507
- Boot-Verfahren, 518
- capped-memory, 480
- CentOS-Distribution aufrüsten, 543
- Dateisysteme, 484
- Deinstallieren, 522
- Geräte, 484
- Gültige Befehle, 471
- Installation, Übersicht, 505
- Installieren, 512
- Klonen, 524–526
- Konfiguration, Übersicht, 476
- Konfigurierbare Berechtigungen, 483
- Konfigurieren, 485

 lx-Branded Zone, lx-Migration testen, 540
 lx Branded Zone

- Methoden zur Installation, 506
- Migrieren, 536
- Netzwerkverbindungen aktivieren, 515
- Neustarten, 522
- Pakete aufrüsten, 544
- Passwörter, 508
- Red Hat-Distribution aufrüsten, 544
- Ressourcentyp-Eigenschaften, 492

lx Branded Zone (*Fortsetzung*)

- Ressourcentypen, 489
- Sun-Paket-Cluster, 506
- Übersicht, 469
- Unterstützte Distributionen, 469
- Unterstützte Konfiguration beim Hinzufügen von Paketen, 543
- Unterstützte Prozessortypen, 469
- Unterstützung von Anwendungen, 470
- Verschieben, 535–536

 lx branded zone, Zonenweite Resource Controls, 494
 lx Branded Zone, Installationsmethoden, 506

M

Maximaler Ressourcenverbrauch, 87
 Memory Cap für den reellen Speicher, 240
 Memory Cap für den Swap-Bereich, 240
 Memory Cap für gesperrten Speicher, 240
 Migrieren einer lx-Zone, 536
 Migrieren einer Zone, 333
 Momentaufnahmen

- ZFS, 311, 524–526

N

Netzverbindungen, Shared IP, 400
 Netzwerkverbindungen, Exclusive IP, 403
 Netzwerkverbindungen in einer lx Branded Zone, 515
 Neustart einer Branded Zone, 508
 Neustarten einer lx Branded Zone, 522
 Neustarten einer Zone, 309
 Nicht-globale Zone, 223
 Nicht-nativ, 467

P

P2V

- Abbilderstellung, 342
- flarcreate, 343
- Systemauswertung, 342

 P2V-Abbilderstellung, 342

- P2V-Zoneninstallationen, 345
- Pakete, interaktive, 353
- Paketvorgänge, 353
- PAM (Pluggable Authentication Module/Plugfähige Authentifizierung), Identitätsmanagement, 47
- Paralleles Patchen, 350
- Passwörter in einer lx-Zone, 508
- Patchen, parallel, 350
- Patchen durch Aktualisieren während des Anhängens, 340
- Patches, für Pakete generiert, 353
- Perl-Schnittstelle, 73
- Pluggable Authentication Module, *Siehe* PAM
- pool Eigenschaft, 254
- poold
 - Asynchrone Steuerungsverletzungen, 169
 - Beschreibung, 158
 - cpu-pinned-Eigenschaft, 160
 - Dynamische Ressourcenzuweisung, 151
 - Einschränkungen, 159
 - Konfigurierbare Merkmale, 164
 - Protokollierungsinformationen, 164
 - Steuerungsbereich, 168
 - Synchrone Steuerungsverletzungen, 169
 - Ziele, 160
- Pools, 150
- poolstat
 - Ausgabeformat, 171
 - Beschreibung, 170
 - Nutzungsbeispiele, 196
- project0, 119
- project.cpu-shares, 118
- project-Datenbank, 46
- project.pool Attribut, 156
- Projekt
 - Aktiver Status (active), 115
 - Definition, 45
 - Leerlaufstatus (idle), 115
 - Mit null Shares, 115
- Projekt System, *Siehe* project 0
- Prozessübergreifende Kommunikation, *Siehe* Resource Controls
- putacct, 71
- R**
 - rcap.max-rss, 133
 - rcapadm, 134
 - rcapd, 132
 - Messintervalle, 138
 - Suchintervalle, 138
 - rcapd-Konfiguration, 134
 - rcapstat, 139
 - rctls, 86
 - Siehe* Resource Controls
 - Remote Zonenanmeldung, 318
 - Resource Cap, 132
 - Resource Capping
 - Aktivieren, 143
 - Deaktivieren, 145
 - Resource Capping Daemon, 132
 - Resource Controls
 - Definition, 86
 - Globale Aktionen, 96
 - inf-Wert, 99
 - Konfigurieren, 88
 - Liste der, 89
 - Lokale Aktionen, 96,550
 - Prozessübergreifende Kommunikation, 87
 - Schwellenwerte, 96,550
 - Übersicht, 86
 - Vorübergehend aktualisieren, 101
 - Vorübergehend ändern, 101
 - Zonenweite, 244,260,494
 - Resource Pool, binden an, 194
 - Resource Pool-Attribute einrichten, 194
 - Resource Pools, 150
 - Aktivieren, 177
 - Binden an, 194
 - Deaktivieren, 177
 - Dynamic Reconfiguration, 156
 - Eigenschaften, 155
 - Entfernen, 194
 - Erstellen, 157
 - /etc/pooladm.conf, 154
 - Implementieren, 155
 - Konfiguration aktivieren, 192
 - Konfiguration entfernen, 193
 - Konfigurationselemente, 155

Resource Pools (*Fortsetzung*)
 Static Pool-Konfiguration, 154
 Verwalten, 172
 RessourcenAdministration
 Definition, 36
 Einschränkungen, 37
 Partitionierung, 38
 Scheduling, 38
 rlimits, *Siehe* Maximaler Ressourcenverbrauch
 Root-Dateisystemmodelle einer Zone, 220

S

scheduling-class Eigenschaft, 255
 Schwellenwert für die Memory
 Cap-Durchsetzung, 135
 Schwellenwerte, 95
 Server-Konsolidierung, 39
 Shared IP-Zone, 241
 Solaris Management-Konsole
 Definition, 208
 Performance Monitor, 209
 Resource Controls einstellen, 215
 Sparse Root Zone, 220
 Standard-Prozessorset, 151
 Standard-Resource Pool, 151
 Standardprojekt, 45
 SUNW_PKG_ALLZONES Paketparameter, 364
 SUNW_PKG_HOLLOW Paketparameter, 366
 SUNW_PKG_THISZONE Paketparameter, 368
 Systemauswertung für P2V, 342

T

Temporärer Pool, 238

U

Überprüfen einer Zone, 300
 Umbenennen einer Zone, 283

V

/var/adm/exacct Verzeichnis, 72
 Verschieben einer lx-Zone, 535–536
 Verschieben einer Zone, 332
 Verwalten von Resource Pools, 172
 Vorübergehendes Aktualisieren von Resource Controls, 101
 Vorübergehendes Ändern von Resource Controls, 101

W

Whole Root Zone, 220

Z

ZFS

Klone, 311, 524–526
 Momentaufnahmen, 311, 524–526

Zone

Aktualisierung der Maschinenklasse bei
 attach-Vorängen, 333
 Aktualisierung während des Anhängens, 333
 Anhalten, 294, 308
 Auflisten, 301
 Befehle in der, 420
 Berechtigungen, 409
 Bestücken, 291
 Boot-Argumente, 294, 305, 518
 bootargs-Eigenschaft, 253
 Booten, 306, 519

zone, branded, 220

Zone

Branded, 467
 capped-memory, 240, 255, 491
 Data-Links verwalten, 441
 dedicated-cpu, 255, 491
 Definition, 219
 Deinstallieren, 309
 DTrace ausführen in, 416
 Erstellen, 227
 Exclusive IP, 241
 Festplattenspeicher, 266
 Funktionen, 230

Zone (Fortsetzung)

- Geltungsbereich, 351
- Installieren, 301
- Interaktiver Modus, 318
- ip-type, 255
- IPsec, 413
- Klonen, 296–297, 311
- Konfiguration, 248
- Konfigurierbare Berechtigungen, 247
- limitpriv, 254
- Löschen, 314, 526
- Migration testen, 338
- Migrieren, 333
- Netzwerkadresse, 269
- Netzwerkverbindungen, Exclusive IP, 403
- Netzwerkverbindungen, Shared IP, 400
- Neustarten, 294, 309
- Nicht-interaktiver Modus, 318
- Paket-Regeln, 353
- Paket und Patch, Überblick, 351
- Pakete entfernen, 359
- Pakete hinzufügen, 355
- Patches entfernen, 374
- Patches hinzufügen, 369
- pool, 254
- ready (Status), 304
- Resource Controls, 244, 260, 494
- Ressourcentypeigenschaften, 257
- Ressourcentypen, 252
- scheduling-class, 255, 491
- Shared IP, 241
- Status, 227
- Überprüfen, 300
- Umbenennen, 283
- UUID, 302, 516
- Verfahren zum Booten, 305
- Verschieben, 332
- Von einem unbrauchbaren Computer migrieren, 339
- zone.cpu-cap (Resource Control), 244
- zone.cpu-shares, Zonen-Resource Control, 252
- zone.cpu-shares Resource Control, 244
- Zone in den Status „ready“ versetzen, 304
- zone.max-locked-memory Resource Control, 245
- zone.max-lwps, Zonen-Resource Control, 252
- zone.max-lwps Resource Control, 245
- zone.max-msg-ids Resource Control, 245
- zone.max-sem-ids Resource Control, 245
- zone.max-shm-ids Resource Control, 245
- zone.max-shm-memory Resource Control, 245
- zone.max-swap Resource Control, 245
- zoneadm
 - mark Unterbefehl, 303, 517
- zoneadm -z attach -b, 333
- zoneadm -z attach -U, 333, 334
- zoneadm -z attach -u, 333, 334
- zoneadm Befehl, 290
- zoneadmd, 292
- zonecfg
 - capped-cpu, 239, 478
 - Einheiten, 252, 489
 - Geltungsbereich, 249, 486
 - Geltungsbereich, global, 249, 486
 - Geltungsbereich, ressourcenspezifisch, 249, 486
 - Globale Zone, 272
 - In globaler Zone, 248
 - lx Branded Zone, Prozess, 476
 - Modi, 249, 486
 - Temporärer Pool, 238
 - Unterbefehle, 249, 486
 - Verfahren, 272, 497
 - Vorgänge, 237
- Zonen, Eigenschaften nach Typ, 224
- Zonen-Anmeldung
 - Failsafe-Modus, 317
 - Remote, 318
 - Übersicht, 315
- Zonen auflisten, 512
- Zonen-Hostname, 268
- Zonen-ID, 223
- Zonen installieren, 300
- Zonen-Knotenname, 392
- Zonen konfigurieren, Schritte, 263
- Zonen-Resource Controls, 252
- Zonenadministrator, 226
- Zonengröße
 - Beschränken, 268, 476

- Zoneninstallation
 - Schritte, 300
 - Übersicht, 290
- Zonenkonfiguration
 - Schritte, 263
 - Skript, 278, 502
 - Übersicht, 237
- Zonenmigration testen, 338, 540
- Zonenname, 223
- Zonenweite Resource Controls, 244, 260, 489
- zonep2vchk-Serviceprogramm, 341
- zonep2vchk-Serviceprogramm, Abrufen, 341
- zonepath
 - Automatisch erstellt, wenn auf ZFS, 512
 - Erstellung automatisch verhindern, wenn auf ZFS, 512
- zsched, 293

