

SVTI-Vorschrift

	Nr.	Seiten	Revision
Herstellerezulassung	501	6	6.99
Prüfaufsicht	502	2	6.99
Schweissaufsicht	503	3	6.99
Schweisser	504	5	9.02
Schweissanweisung (WPS) und Schweissverfahrensprüfung (WPAR)	505	39	9.02
Anhang: Werkstoffeinteilung	505	11	9.02
Arbeitsprüfung (AP)	506	17	9.02
Durchstrahlungsprüfung von Schweissnähten (RT) ...	507	7	9.02
Anhang	507	4	9.02
Ultraschallprüfung von Schweissnähten (UT)	508	19	6.99
Anhang	508	4	6.99
Magnetpulverprüfung (MT)	509	5	6.99
Anhang	509	2	6.99
Eindringprüfung (PT)	510	5	6.99
Anhang	510	2	6.99
Bauartzulassung	511	11	6.99
Bauprüfung und Druckprüfung	512	18	9.02
Prüfstempel und Objektkennzeichnung	513	3	6.99

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Geltungsbereich	1
2. Fertigungsüberwachung	1
3. Aufgabenbereich der Prüfaufsicht	1
4. Prüfaufsicht	1

1. Geltungsbereich

Die SVTI-Vorschrift 502 regelt die Anforderungen an die Prüfaufsicht als Voraussetzung für die Erteilung einer Herstellerzulassung nach SVTI 501.

2. Fertigungsüberwachung

- 2.1 Für die Auftragsabwicklung sowie für die Durchführung der allfälligen vom SVTI dem Hersteller übertragenen Kontrollen und/oder Prüfungen, muss die Herstellerfirma über eine möglichst fertigungsunabhängige, interne Prüforga-nisation verfügen.
- 2.2 Die Durchführung von Durchstrahlungs- oder Ultraschallprüfungen kann unter Aufsicht der firmeninternen Prüfaufsicht an aussenstehende Prüfstellen, die eine SVTI-Zulassung haben, übertragen werden.
- 2.3 Im Einzelfall kann der SVTI die Prüfaufsicht übernehmen oder der Übertragung an andere Stellen zustimmen.

3. Aufgabenbereich der Prüfaufsicht

- 3.1 Die Prüfaufsicht hat dafür zu sorgen, dass die in Betracht kommenden SVTI-Vorschriften eingehalten werden.
- 3.2 Schrift- und Unterlagenverkehr mit der Prüf-stelle nach SVTI 110 für die:
 - 1) Vorprüfung nach SVTI 120;
 - 2) Herstellung und Prüfung nach SVTI 130;
 - 3) Bau- und Druckprüfung nach SVTI 512;
 - 4) Abnahme von Halb-fabrikaten.

- 3.3 Sie sorgt dafür, dass die Halbfabrikate mit den erforderlichen Werkstoffbelegen gemäss Abschnitt 200 beschafft werden.
- 3.4 Die Prüfung der im Werk ausgeführten Arbeiten.
- 3.5 Die Ausführung und/oder Überwachung der allfällig vom SVTI der Firma übertragenen Kontrollen bzw. Prüfungen wie:
- 1) Übertragung der Werkstoffkennzeichnung;
 - 2) Bestimmung der Lage des zu prüfenden Abschnittes der Schweissnaht sowie deren Kennzeichnung bei der Anwendung von zerstörungsfreien Prüfverfahren (RT/UT-Prüfungen);
 - 3) Zerstörungsfreie Prüfungen und deren Bewertung nach den SVTI 507 und 510.
- Die Prüfaufsicht unterzeichnet die beurteilten Kontroll- und/oder Prüfberichte.
- 3.6 Ausstellen und Unterzeichnen der nachfolgenden Unterlagen als Vorbereitung für die Bau- und Druckprüfung:
- 1) Werkstoffliste mit Beilagen gemäss SVTI 512;
 - 2) Herstellerbescheinigung für Kleinteile gemäss SVTI 201. In der Regel erfolgt diese Bestätigung mit der Werkstoffliste gemäss SVTI 512.
- 3.7 Die Vorbereitungen für die Durchführung der Bau- und Druckprüfung durch den SVTI-Sachverständigen.

4. Prüfaufsicht

- 4.1 Für die Prüfaufsicht sind Personen mit ausreichenden technischen Grundkenntnissen einzusetzen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Fähigkeit nach entsprechender Einarbeitung für die in Frage kommenden Aufgabengebiete als geeignet angesehen werden.
- 4.2 Die mit der Prüfaufsicht beauftragten Fachleute müssen dem SVTI namentlich unter Angabe ihrer Zuständigkeitsbereiche bekanntgegeben werden. Personelle Änderungen in der Prüfaufsicht sind dem SVTI schriftlich mitzuteilen.
- 4.3 Aufgaben und Kompetenzen der Prüfaufsicht sind in einer Stellenbeschreibung zu definieren.
- 4.4 Wird mehr als eine Person bestimmt, so sind die einzelnen Aufgabenbereiche festzuhalten.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Geltungsbereich	1
2. Schweissüberwachung	1
3. Aufgabenbereich der Schweissaufsicht	1
4. Schweissaufsicht	2

1. Geltungsbereich

Die SVTI-Vorschrift 503 regelt die Anforderungen an die Schweissaufsicht als Voraussetzung für die Erteilung einer Herstellerzulassung nach SVTI 501.

2. Schweissüberwachung

- 2.1 Die Schweissaufsicht muss dem jeweiligen Herstellerwerk unterstehen. Im Ausnahmefall kann nach Absprache mit dem SVTI die Schweissaufsicht durch aussenstehendes Fachpersonal ausgeübt werden. In diesem Fall muss ein Vertrag vorliegen.
- 2.2 Die Schweissaufsicht muss für das in Frage kommende Aufgabengebiet in fachlicher und persönlicher Hinsicht die erforderlichen Voraussetzungen besitzen. Sie muss vor allem praktische Erfahrungen über die im betreffenden Betrieb angewandten Schweissverfahren haben.
- 2.3 Die Aufgaben und die Verantwortung der Schweissaufsicht ergeben sich sinngemäss aus EN 719.
- 2.4 Die Aufgaben und Kompetenzen der Schweissaufsicht sind in einer Stellenbeschreibung zu definieren.

3. Aufgabenbereich der Schweissaufsicht

- 3.1 Die Schweissaufsicht hat dafür zu sorgen, dass die in Betracht kommenden Regelungen der SVTI-Vorschriften eingehalten und die Schweißer entsprechend eingesetzt werden.

- 3.2 Ausstellen und Unterzeichnen der Herstellerbescheinigung des angewendeten Schweissverfahrens gemäss Erfassungsblatt SVTI 505. In der Regel erfolgt diese Bestätigung mit der Werkstoffliste gemäss SVTI 512.
- 3.3 Die zur Anwendung kommenden Schweissanweisungen (WPS) nach SVTI 505 müssen den vom SVTI genehmigten Konstruktionszeichnungen entsprechen.
- 3.4 Die Schweissanweisungen müssen durch gültige Schweissverfahrensprüfungen (WPAR) oder Arbeitsprüfungen (AP) nach SVTI 505 / 506 belegt sein.
- 3.5 Die Schweissaufsicht überwacht, dass ausschliesslich gemäss SVTI 504 geprüfte Schweisser eingesetzt werden:
 - 1) Dies ist durch den Schweisserausweis oder eine Schweisserliste nachzuweisen.
 - 2) Die Schweisserliste sollte mindestens folgende Angaben enthalten:
 - a) Name, Vorname, Jahrgang;
 - b) Schweisserstempel bzw. Nummer und soweit erforderlich: ABS c) und d);
 - c) Schweissverfahren, Werkstoffgruppe, Dickenbereich, Schweissposition;
 - d) Geltungsdauer.
- 3.6 Bei der Fabrikation sind die Schweissparameter (z.B. Lagezahl) sinngemäss nach den Regeln der Schweissttechnik wie bei der Verfahrensprüfung anzuwenden.
- 3.7 Mitwirkung bei der Bestimmung einer geeigneten und zugelassenen Schweissanweisung und bei der Auswahl der Zusatzwerkstoffe und Hilfswerkstoffe.
- 3.8 Die Schweissaufsicht veranlasst die Durchführung der vorgeschriebenen bzw. erforderlichen Schweissnahtprüfungen nach SVTI 506 und deren Beurteilung.
- 3.9 Veranlassung der erstmaligen Prüfungen und Erneuerungsprüfungen von Schweissern nach SVTI 504.

4. Schweissaufsicht

- 4.1 Für die Schweissaufsicht kommen Personen in Frage, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Fähigkeit für diese Aufgabe geeignet sind. Hinsichtlich der Ausbildung sind zu unterscheiden:
 - 1) Ingenieure mit besonderer schweisstechnischer Ausbildung an Hochschulen, Fachhochschulen oder Schweissfachschulen wie z.B. SVS, DVS.
 - 2) Schweissfachleute, ausgebildet nach den EWF-Richtlinien von Schweissfachschulen wie z.B. SVS, DVS.

- 3) Andere als Schweissaufsicht geeignete Personen, die die Ausbildung nach Abs. 1) oder 2) nicht besitzen, können für die besonderen Arbeitsbereiche, für die sie die notwendigen Erfahrungen besitzen, eingesetzt werden.
- 4.2 Die mit der Schweissaufsicht beauftragten Fachleute müssen dem SVTI namentlich unter Angabe ihrer Zuständigkeitsbereiche bekanntgegeben werden. Personelle Änderungen in der Schweissaufsicht sind dem SVTI schriftlich mitzuteilen.
- 4.3 Wird mehr als eine Person bestimmt, so sind die einzelnen Aufgabenbereiche festzuhalten.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Geltungsbereich	1
2. Ausbildung	1
3. Schweisserprüfung	1
4. Erweiterter Geltungsbereich	3
5. Gültigkeitsbereich der Schweisserprüfung	3

1. Geltungsbereich

Die SVTI-Vorschrift 504 regelt die Anforderungen an die gemäss SVTI 501 einzusetzenden Schweisser.

2. Ausbildung

Die Schweisser müssen durch Stellen ausgebildet werden, welche die Voraussetzungen für eine den Prüfanforderungen entsprechende Schulung der Schweisser erfüllen.

3. Schweisserprüfung

3.1 Grundsätze

- 1) Die persönlichen Schweisserprüfungen haben den Zweck, das handwerkliche Können des Schweissers für das Einsatzgebiet unter Beweis zu stellen, unter Beachtung von Ziffer 3.3 bzw. 3.4.
- 2) Das Bedienungspersonal vollmechanisierter Schweissanlagen wird im Rahmen der Verfahrensprüfung oder im Einvernehmen mit dem Herstellerwerk an Probeschweissungen überprüft. In der Regel sinngemäss der EN 1418.
- 3) Schweisser, welche erfolgreich eine Schweissverfahrensprüfung gemäss SVTI 505 ausgeführt haben, sind für das entsprechende Einsatzgebiet sinngemäss einer Ergänzungsprüfung nach SN-EN 287 auch als persönlich geprüfte Schweisser qualifiziert.

- 4) Ersatzprüfung: Falls ein Prüfstück die Anforderungen nicht erfüllt, hat der Schweißer ein neues Prüfstück herzustellen.

3.2 Prüfgrundlagen

- 3.2.1 Die Prüfung der Schweißer erfolgt entsprechend dem Einsatzgebiet und dem Werkstoff nach SN-EN 287-1 bzw. ISO 9606-1 bei Stahl, bei Aluminium und Aluminiumlegierungen nach SN-EN-287-2 bzw. ISO 9606-2. Bei Kupfer und Nickel sowie deren Legierungen sinngemäss EN 9606-3 bzw. EN 9606-4. Bei Titan und Titanlegierungen nach EN 9606-5. Andere Werkstoffe sind entsprechend ihren Eigenschaften den vorgenannten Normen sinngemäss zuzuordnen.
- 3.2.2 Prüfungen nach anderen Normen können anerkannt werden, sofern:
 - 1) der Prüfumfang der SN-EN 287 bzw. ISO 9606 gleichwertig ist;
 - 2) die Werkstoffeinteilung im Sinne der SN-EN 287 oder SVTI 505 möglich ist;
 - 3) fehlende Prüfstücke bzw. Prüfwerte durch Zusatzproben erbracht werden.

3.3 Erstmalige Prüfung

- 3.3.1 Die erstmalige Prüfung kann durch Stellen durchgeführt werden, die entsprechend den Anforderungen den EN 45001 und der EN 45013 qualifiziert sind:
 - a) Schweizerische Prüfstellen, die von der schweizerischen Akkreditierungsstelle SAS nach den genannten Normen akkreditiert sind, oder
 - b) ausländische Prüfstellen, die entweder ebenfalls nach den genannten Normen akkreditiert sind oder anderwertig qualifiziert und durch den SVTI anerkannt sind.
- 3.3.2 Im Einvernehmen mit dem SVTI kann die erstmalige Prüfung durch die Schweissaufsicht (Schweissingenieur) des Herstellerwerkes mit Ausbildung gemäss SVTI 503, Ziffer 4.1, Absatz 1) unter folgenden Bedingungen durchgeführt werden:
 - 1) Die Voraussetzung für die Durchführung von Prüfungen im Einvernehmen mit dem SVTI ist, dass eine Ausbildung nach Ziffer 2 dieser Vorschrift stattgefunden hat und zur Ausbildung und Prüfung befähigtes Personal und geeignete Einrichtungen zur Verfügung stehen.
 - 2) Es können nur Prüfungen abgenommen werden, für deren Geltungsbereich das Herstellerwerk eine entsprechende gültige Schweissanweisung (WPS) gemäss SVTI 505 besitzt oder gleichzeitig eine Schweissverfahrensprüfung (WPAR) durchführt.
 - 3) Die Ergebnisse der Prüfung sind zu protokollieren und durch den SVTI zu genehmigen. Der Schweißerausweis erhält den Zusatz: «Die Prüfung erfolgt im Einvernehmen mit dem SVTI.»

- 4) Der SVTI überzeugt sich von Zeit zu Zeit von der ordnungsgemässen Durchführung der Prüfungen.

3.4 Erneuerungsprüfung

3.4.1 Erneuerungsprüfungen können durch die nachfolgenden Stellen durchgeführt werden:

- a) die in Ziffer 3.3.1 genannten Stellen;
- b) die in Ziffer 3.3.2 genannten Stellen.

3.4.2 Eine Ausbildung nach Ziffer 2 dieser Vorschrift ist bei Erneuerungsprüfungen nicht erforderlich.

3.4.3 Die Erneuerungsprüfung ist in zweijährigen Abständen oder nach mehr als sechsmonatiger Unterbrechung der Tätigkeit als Schweisser abzulegen.

- 1) Erneuerungsprüfungen können jedoch vom SVTI schon früher verlangt werden, wenn die Ausführung von Schweissnähten mehrmals beanstandet werden musste.
- 2) Verfahrens- und Arbeitsprüfungen werden für die beteiligten Schweisser als Erneuerungsprüfungen mit einer Gültigkeit von 2 Jahren anerkannt.
- 3) Erneuerungsprüfungen sind ausnahmsweise bis 3 Monate nach Ablauf des Schweisserausweises möglich. Nach dieser Toleranzfrist sind nur noch erstmalige Prüfungen möglich. Die Gültigkeitsdauer beginnt mit dem Verfalldatum des Schweisserausweises und beträgt 2 Jahre.
- 4) Die Schweissaufsicht nach SVTI 503 bestätigt alle 6 Monate den ununterbrochenen Einsatz von Schweissern im Schweisserausweis. Der Schweisserausweis erlischt, wenn diese Bestätigung nicht erbracht wird.

4. Erweiterter Geltungsbereich

Eine nach SN-EN 287 abgelegte Blechprüfung gilt nach SVTI-Prüfbedingungen auch für Stumpfnäht in Position PA und PC und für Rundnähte mit Aussendurchmesser > 168,3 mm.

5. Gültigkeitsbereich der Schweisserprüfungen

Die Tabelle 504 gibt an, für welche Werkstoffbereiche nach SVTI 505 ein nach SN-EN 287 geprüfter Schweisser zugelassen ist.

Tabelle 504 Gültigkeitsbereich

Werkstoffgruppe nach		Einsatz nach SVTI 505 *1	
EN 287	EN 288	Basisbereich	Bemerkungen / Erweiterter Bereich
W 01	1	1.1 / 1.2	11.1
W 03	2 / 3 / 7	1.3 / 2 / 3	1.1 / 1.2 / 11.1
W 02	4 / 5 / 6	4 / 5 / 6	1.1 / 1.2 / 11.1
W 04	8	7 / 10.1	1.1 / 1.2 / 11.1
W 11	9	8 / 10.1	1.1 / 1.2 *2
W 21-22	-	21-22	
W 23-24	-	23-24	21-22
W 31	*3	31	33-35
W 32 / W 36	*3	32 / 36	
W 33	*3	33	
W 34-35	*3	34 / 35	
W 41	*4	41-47	8 *4
W 42-47	*4	42-47	8 *6
W 51-54	*5	51-54	*7
W 61-62	*5	61-62	*7
		74-75	*7
		99	*7

Anmerkungen

- *1 Die Gruppen-Nr. schliesst Untergruppen dieser Nummer ein.
- *2 Gruppe 1.1 / 1.2 bei Verwendung von Zusatzwerkstoffen der Gruppe 8
- *3 Gemäss EN-ISO 9606-3
- *4 Gemäss EN-ISO 9606-4
- *5 Gemäss EN-ISO 9606-5
- *6 Prüfung in einer Gruppe gilt für alle Gruppen ausser Gruppe 41
- *7 Prüfung in einer Gruppe gilt nur für die jeweilige Gruppe

Muster Schweisserausweis SN-EN 287

Schweisser-Prüfbescheinigung
Certificat de qualification de soudeur
Certificato di qualifica del saldatore
Welder approval test certificate



2 Bezeichnung EN ISO 9606-4 **141 T BW W43 wm t03 D76 PC/PF ss nb**

3 Seite 1

4 Hersteller Schweissanweisung WPS Nr. 12 Prüfstelle SVTI Wallisellen

5 Beleg-Nr. (falls verfügbar) Prüf-Nr. 99/06/001

6 Name des Schweissers **Muster, Hans (N 11)**

7 Legitimation

8 Art der Legitimation

9 Geburtsdatum und Ort

10 Beschäftigt bei

11 Vorschritt / Prüfnorm

12.09.1952, Musterwald
MUSTER AG CH-8400 Musterwald
prEN ISO 9606-4

Fotografie

(falls nötig)

Bemerkung **Verfahrensprüfung nach SVTI 505 Nr.: 9980082**

12 Fachkunde **nicht geprüft**

13	Prüfdaten-Angaben	Geltungsbereich
14	Schweißprozess 141	141
15	Blech oder Rohr T Rohr	T, P
16	Nahtart BW Stumpfnaht	BW, FW
17	Werkstoffgruppe(n) Hastelloy (C22) (W43) - Hastelloy (C22) (W43)	W42 - W47
18	Zusatz (Bezeichnung) UTP A 749 (wm)	gleichartige Zusätze
19	Schutzgas / Pulver EN 439 II	EN 439 R,I
20	Hilfsstoffe EN 439 II	EN 439 R,I
21	Prüfdicke 3.05 mm	3.0 mm - 8.0 mm
22	Rohraussendurchm. (mm) 76.1 mm	≥ 38.0 mm
23	Schweißposition PC / PF	BW, PA, PC, PF, PE / FW, PA, PB, PF, PD
24	Ausfugen / Badsicherung ss - nb einseitig ohne Schweissbadsicherung	ss - nb, ss - mb / bs - gg, bs - ng

25 Zusätzliche Hinweise siehe beigefügtes Blatt und/oder Schweissanweisung Nr. 11

26	Art der Prüfung	Ausgeführt und bestanden	nicht verlangt
27			
28			
29			
30	Sichtprüfung	X	
31	Durchstrahlungsprog	X	
32	Mangelp / Farbeindr.		X
33	Makro-Mikroschliff	X	
34	Bruchprüfung	X	
35	Biegeprüfung	X	
36	Zusatzprüfungen *)		X

Hr. U. Rosso / SVTI

SVTI CH-8304 Wallisellen

Tag der Ausgabe **25.06.1999**
Ort **8304 Wallisellen**
Gültigkeit der Prüfung **24.06.2001**

VERLÄNGERUNG DER PRÜFUNG DURCH BESTÄTIGUNG
DES(R) ARBEITGEBER(S) ODER AUFSICHTSPERSON

37 *) falls notwendig, Angaben auf Zusatzblatt

38 VERLÄNGERUNG DER PRÜFUNG DURCH PRÜFSTELLE

39	Datum	Unterschrift	Dienststellung oder Titel

Datum	Unterschrift	Dienststellung oder Titel

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Grundsätze	1
2. Schweissanweisung (WPS)	2
3. Geltungsbereich der Schweissverfahrensprüfung (WPAR)	4
4. Differenzierung nach Grundwerkstoffen	13
5. Verfahrensprüfungen an Schweissverbindungen artgleicher Werkstoffe	16
6. Verfahrensprüfungen (WPAR) für Schweissverbindungen artfremder Werkstoffe	18
7. Schweißen der Prüfstücke	19
8. Prüfanforderungen	27
9. Bericht über die Schweissverfahrensprüfung	34
10. Aufbewahrung der Proben	34
11. Ergänzung der Schweissverfahrensprüfung	35
12. Periodische Überprüfung	35
13. Erfassungstabellen	37
Anhang 1 – Werkstoffeinteilung der häufigsten verwendeten Werkstoffe	

1. Grundsätze

- 1) Für die erstmalige Zulassung eines Schweissbetriebes sollten in der Regel nachfolgende Punkte beachtet werden:
 - a) Art und Anzahl der WPS richten sich nach den jeweiligen schweisstechnischen Aufgaben der Hersteller.
 - b) mindestens für den unteren Wanddickenbereich die Prüfung als Rohrprüfung ablegen, um besondere Prüfungen für Rohr- und Stützeinschweißungen abzudecken. Geltungsbereich in der Regel Bereich 1 der Tabelle 505c
 - c) Die Wanddicke der Prüfstücke ist so zu bestimmen, dass der gewünschte Dickenbereich die kleinste Wanddicke miterfasst.

- 2) Die Schweissanweisungen (WPS) dienen als Nachweis der Gütesicherung der zur Anwendung kommenden Schweissverfahren.
- 3) Art und Umfang der Schweissverfahrensprüfungen (WPAR) richten sich nach den jeweiligen schweisstechnischen Aufgaben der Hersteller. Die WPAR dienen als Nachweis der Güteeigenschaften der Schweissverfahren.
- 4) Die WPAR sind unter Bedingungen, die der späteren Fertigung entsprechen, unter Aufsicht des SVTI oder einer anerkannten Prüfungsorganisation durchzuführen.
- 5) Die Anforderungen der Wärmebehandlung nach Ziffer 3.9 sind zu beachten.
- 6) Die Auswertung der Proben ist durch ein nach EN 45001 akkreditiertes oder unter Aufsicht des SVTI stehendes Prüflabor durchzuführen. Über die Anwesenheit eines Sachverständigen entscheidet der SVTI.
- 7) Die Prüfergebnisse der WPAR sollen vor Fertigungsbeginn der Schweissarbeiten vorliegen.
- 8) Wo immer sinnvoll, sind die Festlegungen der EN 288 und CEN-TC-121-Schweissen übernommen worden.

2. Schweissanweisung (WPS)

- 1) In der Schweissanweisung sind die Einzelheiten anzugeben, wie eine Schweissarbeit durchgeführt wird. Sie muss alle entsprechenden Angaben über die Schweissaufgaben enthalten.
- 2) Die WPS gelten für:
 - a) Schweissverfahren und Parameter (Einzel oder Kombination).
 - b) Gestaltung der Verbindung und Schweissfolge.
 - c) festgelegten Dickenbereich.
 - d) Grundwerkstoff: Einteilung und Zusatzwerkstoffe.
- 3) Für das Schweissen der Prüfstücke (WPAR) ist eine vorläufige Schweissanweisung (pr WPS) anzufertigen. Sie muss den Bereich für alle wesentlichen Parameter festlegen.
- 4) Der Geltungsbereich einer WPS wird durch den Hersteller festgelegt. In der Regel wird dabei der Geltungsbereich der erforderlichen WPAR ausgenützt.
- 5) Basierend auf den Geltungsbereich der WPAR hat der Hersteller die definitive WPS zu erstellen. Wo sinnvoll, ist eine Aufteilung auf mehrere WPS vorzusehen.
- 6) Für Rohrabzweigung, T-Stumpfstoss und Kehlnaht, wo die WPAR der Blech- oder Rohr-Stumpfnah als Nachweis gemäss Ziffer 3.3 benützt wird, ist in jedem Fall eine eigene, nahtbezogene WPS anzufertigen.
- 7) In der Regel wird für die pr WPS und die WPS eine Vorlage entsprechend EN 288-2 bzw. Muster auf Seite 3 verwendet.

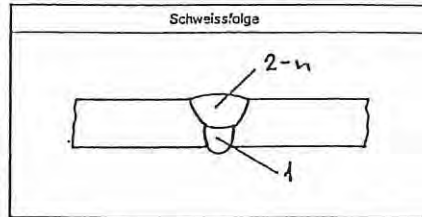
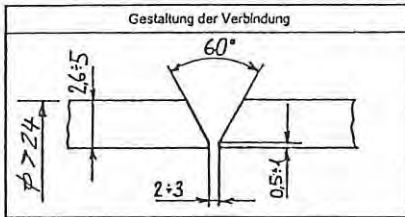
SCHWEISSANWEISUNG (WPS)

WPS Nr. : 141/01

Ort: 8400 Musterwald Prüfer/Prüfstelle: SVTI
 Schweissverfahren: WIG Art der Vorbereitung: mechanisch, entfettet
 WPAR-Nr.: 9880065 Spezifikation des Grundwerkstoffs: 1.4571
 Hersteller: Muster AG Gr. 8.1 nach SVTI 505

Schweissprozess: 141 Werkstückdicke (mm): 2.6 – 5.0
 Nahtart: BW-ss-nb (V) Aussendurchmesser (mm): > 24

Einzelheiten der Fugenvorbereitung
 (Zeichnung*) Schweissposition: PA, PF



Einzelheiten für das Schweißen

Schweiss-raupe	Prozess	Durchmesser des Zusatz-Werkstoffes	Stromstärke A	Spannung V	Stromart/ Polung	Draht-vorschub	Ausziehlänge Vorschubge-schwindigkeit*)	Wärmeein-bringung*)
1	141	1.6 – 2.0	80 – 120	12 – 15	DC/-	-	-	-
2 - n	141	1.6 – 2.0	80 – 120	12 – 15	DC/-	-	-	-

Zusatzwerkstoff
 –Einteilung und Markenname: EAS 4M-IG
 Sondervorschriften für Trocknung: –
 Schutzgas: Argon/l1
 Gasdurchflussmenge: 5 – 8 l
 Wurzelschutz: Formiergas/F2
 Gasdurchflussmenge: 4 – 6 l
 Wolframelektodenart/ Durchmesser: WT 20/2.4

Weitere Informationen*:
 –
 Pendeln (max. Raupenbreite): –
 Vorwärmtemperatur: RT
 Zwischenlagetemperatur: < 200 °C
 Wärmebehandlung: –
 Zeit, Temperatur, Verfahren: –

Hersteller

Prüfer oder Prüfstelle

Datum: Unterschrift:

Datum: Unterschrift:

Genehmigt
 SVTI 5CH2

Musterwald, 25.06.99

Wallisellen, 15.07.99

3. Geltungsbereich der Schweissverfahrensprüfung (WPAR)

Das Arbeitsgebiet, welches durch eine WPAR abgedeckt ist, wird nach den nachstehenden Punkten beurteilt:

3.1 Grundwerkstoffe

Werkstoff-Gruppen und Werkstoffuntergruppen gemäss Tabelle 505 E und Anhang 1 für die in der Regel im Druckgerätebau verwendeten Werkstoffe.

3.2 Bleche und Rohre

- 1) Die an Blechen abgelegten Prüfungen gelten auch in gleicher Schweissposition für Mantelrundnähte mit Aussendurchmesser $> 168,3$ mm.
- 2) Die an Rohren abgelegten Prüfungen gelten auch für Bleche, sofern in Position PA geschweisst.

3.3 Rohrabzweigungen, T-Stumpfstoss und Kehlnaht

- 1) Für Rohrabzweigungen und Kehlnähte an Rohren muss mindestens eine WPAR für Rohrschweissung passend zum Einsatzbereich vorliegen.
- 2) Für T-Stumpfstoss und Kehlnaht an Blechen muss mindestens eine WPAR für Blechschweissung passend zum Einsatzbereich vorliegen.
- 3) Sind die Abmessungen der Verbindungsstücke grösser als die Festlegungen nach Ziffer 3.11, Bild 3 und 4, so ist eine separate WPAR gemäss Ziffer 7.4 erforderlich.

3.4 Besondere Schweissverbindungen

Für besondere Schweissverbindungen sind entsprechend den Festlegungen in der Ziffer 7.5 abgestimmte WPAR erforderlich.

3.5 Schweissverfahren

- 1) Die Einteilung ist in der Tabelle 505 A festgehalten und diejenigen des Mechanisierungsgrades in der Tabelle 505 B.
- 2) Für kombinierte Verfahren ist eine separate WPAR erforderlich, sofern nicht Abs. 4) angewendet werden kann.
- 3) Bei WPAR für kombinierte Verfahren dürfen die einzelnen Schweissverfahren nicht alleine angewendet werden.
Ausnahmen siehe Abs. 5).

- 4) Bei Kombination von 141 (TIG); 131 (MIG); 135–136 (MAG) und 111 (E) mit 121 (UP) ist eine separate Prüfung nicht erforderlich, wenn für die einzelnen Verfahren je eine Prüfung vorliegt. Der max. Dickenbereich ist gegeben durch den grössten Bereich einer gültigen WPAR; die Summierung der Dickenbereiche der einzelnen Verfahren ist unzulässig. Eine separate, entsprechende WPS ist dafür anzulegen.
- 5) Für kombinierte Verfahren, wo die Wurzellage mit dem Schweissverfahren 141 (TIG); 131 (MIG) oder 111 (E) ausgeführt wird, kann dieses Verfahren wie folgt zugelassen werden:
 - a) Mindestanwendungen über 2 Lagen und Geltungsbereich 1 oder 2 nach Tabelle 505C (Referenz t = 3 mm)
 - b) Die Güte dieses Verfahrens ist durch eine Arbeitsprüfung (AP) nach SVTI 506 mit Auswertung für Z = 1,0 zu bestätigen.
 - c) Eine separate WPS ist dafür anzulegen, unter Beachtung der Festlegungen in der Tab. 505 C.

Tabelle 505 A Einteilung nach Schweissverfahren

<i>Gruppe</i>	<i>Bezeichnung d / e</i>	<i>Verfahren</i>
111	E/SMAW	Lichtbogenhand (114 = Fülldraht)
121	UP/SAW	Unterpulver
131	MIG/GMAW	Metall-Inertgas (137 = MIG-Fülldraht)
135	MAG/GMAW	Metall-Aktivgas
136	MAG/FCAW	Metall-Aktivgas mit Fülldraht
141	WIG (TIG)/GTAW	Wolfram-Inertgas
151	WP/PAW	Plasma-MIG
311	G/OAW	Gas mit Sauerstoff-Acetylen
76	EB/EBW	Elektronenstrahl
78	–	Bolzenschweissen
91/94	–	Hartlöten / Weichlöten
–	–	Besondere Verfahren wie Auftragsschweissen, Reibschweissen, Kleben usw.

Tabelle 505 B Einteilung nach Mechanisierungsgrad

Kurzzeichen	Verfahren
m	Handschweissen (manuelles) Schweißen. Sämtliche den Ablauf des Schweißens kennzeichnende Vorgänge werden von Hand ausgeführt.
t	Teilmechanisches Schweißen. Einige den Ablauf des Schweißens kennzeichnende Vorgänge laufen mechanisch ab.
v	Vollmechanisches Schweißen. Sämtliche den Ablauf des Schweißens kennzeichnende Vorgänge laufen mechanisch ab.
a	Automatisches Schweißen. Sämtliche den Ablauf des Schweißens kennzeichnende Vorgänge, einschliesslich aller Nebentätigkeiten, laufen selbstständig ab.

3.6 Zusatzwerkstoffe und Hilfstoffe

- 1) Die Eignung zur Verwendung mit dem Grundwerkstoff muss durch den Zusatzwerkstoff-Hersteller nachgewiesen werden. In der Regel gemäss den Angaben auf der Packung oder besonderem Nachweis.
- 2) In der Regel wird der Eignungsnachweis durch VdTÜV-Kenndatenblatt oder andere Nachweise von zugelassenen Prüfstellen bestätigt.
- 3) Der SVTI behält sich vor, Nachweise nach Abs. 2) oder im Einzelfall Zulassungsprüfungen oder deren Nachweise zu verlangen.
- 4) Die Zusatzwerkstoffe und Hilfstoffe (Elektroden- und Drahttyp, Schutzgas, Draht/Pulver-Kombination) müssen für das betreffende Verfahren in der WPS spezifiziert werden.
- 5) Innerhalb einer Werkstoffgruppe sowie bei erweitertem Gültigkeitsbereich, auch von einer Gruppe zur anderen, sind abweichende, auf die spezifischen Eigenschaften des Grundwerkstoffes abgestimmte Zusatzwerkstoffe ohne neue Prüfung zugelassen.
- 6) Ein Wechsel der Umhüllungsart oder der Art des Schweißpulvers (z.B. basisch/rutil/Zellulose) bedingt eine neue Anerkennung des Schweißverfahrens.

3.7 Besonderheiten für einzelne Verfahren

3.7.1 Schweißverfahren 111 und 141

- 1) Bei einseitigem Schweißen ist für die Wurzellage keine Änderung vom Ø der Elektroden zulässig.

- 2) Für die Füll- und Decklagen ist eine Abweichung im \varnothing nach oben oder nach unten von einem \varnothing -Sprung zulässig.

3.7.2 Schweissverfahren 121

- 1) WPS beschränkt auf das angewendete Pulver.
- 2) WPS beschränkt auf Zuführsystem Einzel- oder Mehrdraht.

3.7.3 Schweissverfahren 131, 135 und 136

- 1) WPS beschränkt auf die angewendete Gasart.
- 2) WPS beschränkt auf das Drahtzuführsystem (Einzel- oder Mehrdraht).

3.7.4 Schweissverfahren 141 und 151

- 1) WPS beschränkt auf die angewandte Gasart und Gasschutzanlage.

3.8 Schweisstechnik und Nahtausführung

- 1) Werden Nähte einseitig geschweisst, so sind die Prüfstücke auch einseitig zu schweissen. Diese Verfahrensprüfung schliesst auch beidseitig zu schweisende Nähte ein.
- 2) Eine Verfahrensprüfung für Mehrlagenschweissungen gilt nicht für Einlage-schweissungen.
- 3) Eine Verfahrensprüfung für Sickennähte und Schweissungen auf Unterlagen gilt nicht für andere Nahtausführungen.
- 4) Stumpfnähte an Blechen und Rohren gelten auch für Kehlnähte, aber nicht umgekehrt.
- 5) Neue WPAR sind erforderlich vor Änderung im Mechanisierungsgrad nach Tab. 505 B.

3.9 Wärmebehandlung

- 1) Wärmebehandlung nach dem Schweissen sowie auch die vorgesehenen Vorwärmtemperaturen müssen für die Verfahrensprüfung spezifiziert werden und für Prüfstücke und Objekte gleich sein.
- 2) Beim Prüfstück kann die spezifizierte Minimal-Vorwärmtemperatur um maximal 60°C unterschritten werden.
- 3) Die Notwendigkeit einer Wärmebehandlung nach Abs. 1) und der Parameter ist auch der jeweiligen Werkstoffnorm und/oder Richtlinie der Stahlhersteller zu entnehmen.

3.10 Wanddickeneinfluss (t) und Ø-Bereich für Rohre

Der durch eine WPAR abgedeckte Wanddickenbereich für Bleche (P) und Rohre (T) sowie der Ø-Bereich für Rohre sind in der Tabelle 505 C festgehalten.

Tabelle 505 C Geltungsbereich nach Wanddicke (t) und Rohr-Ø (da)

Prüfstück *1	Nr.	Geltungsbereich (mm) *2*3*4*5 und *6	
Dicke t (mm) P = Blech T = Rohr		Einzelraupe oder Einzelraupe von beiden Seiten Nahtart nach Bild 1	Mehrlagiges Schweißen Nahtart nach Bild 2
1 ≤ 3	1	0,8 t bis 1,1 t	0,8 t bis 3 t
> 3 bis ≤ 12	2	0,8 t bis 1,1 t	0,5 t bis 3 t (min. 3,0 / max. 24)
> 12 bis ≤ 100	3	0,8 t bis 1,1 t	0,5 t bis 2 t (min. 6,0 / max. 150)
> 100	4	0,8 t bis 1,1 t	0,5 t bis 1,5 t
Rohr (T)	5	Ø 0,5 da und Blech (P)	Ø von 0,5 da und Blech (P)
Stützen / Rohrabzweigung	6	Ø von 0,5 da	Ø von 0,5 da
Sonderprüfungen	7	Siehe Ziffer 7.5.1 bis 7.5.4	

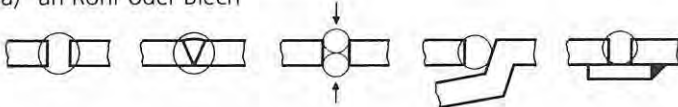
Anmerkungen zu Tab. 505 C

- *1 Rohr (T) gilt auch für Blech (P) gemäss Ziffer 3.2.
- *2 Der errechnete Geltungsbereich erweitert sich jeweils nach oben und unten auf die nächste Voll-mm-Zahl unter Beachtung der Minimal-Wanddicke.
- *3 Für das Schweissverfahren 311 (Gusschweissung) gilt generell ein Dickenbereich (t) von 0,75 bis 1,25.
- *4 Für die Nahtarten mit * nach Bild 1 oder 2 ist eine zusätzliche Prüfung nach Ziffer 7.4 erforderlich, sofern die Wanddickenverhältnisse t 1 und t 2 der Bauteile grösser sind als die Festlegungen nach Bild 3 oder 4.
- *5 Bei Kombinationsverfahren gemäss Ziff. 3.5 kann für das Schweissverfahren der Wurzellage eine eigene WPS als Einzelverfahren zugeordnet werden, unter Beachtung von:
 - a) Für Wurzellage, Geltungsbereich 2 evtl. 1 bezogen auf eine Referenzdicke von t = 3 mm
 - b) Gilt nur für Prüfstücke im Geltungsbereich 2.
 - c) Bei Anwendung für Temperaturen unter -10 °C nach SVTI 215 ist zusätzlich ein Prüfstück mit t ≥ 5 mm für Auswertung nach SVTI 506 / Prüfmeth P 7 erforderlich.
- *6 Hinweise auf Wärmebehandlung oder Anwendung unter -10 °C nach SVTI 215 sind zu vermerken.

3.11 Art der Schweissverbindungen

1) Bild 1; Einlagenschweissungen

a) an Rohr oder Blech

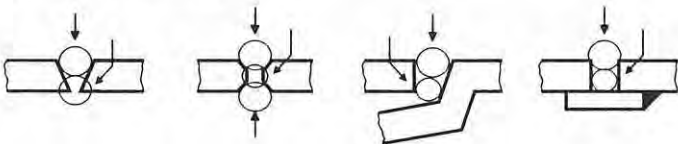


b) an * Rohrabzweigungen oder Kehlnaht

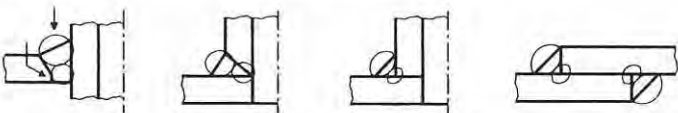


2) Bild 2; Mehrlagenschweissungen

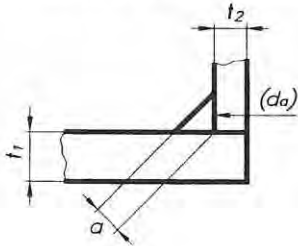
a) an Rohr oder Blech



b) an * Rohrabzweigungen oder Kehlnaht



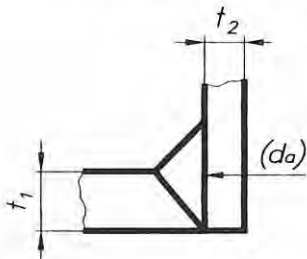
3) Bild 3; WPS ohne zusätzliche WPAR für Kehlnähte



Voraussetzungen:

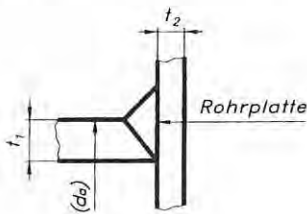
- a) WPS für:
- 1) Dickenbereich vom a-Mass
 - 2) Dickenbereich für die kleinste Wanddicke aus t_1 oder t_2
 - 3) d_a bei Rohr $\varnothing \leq 168,3$
- b) Kleinste Wanddicke aus t_1 oder t_2
> 2,6 mm

4) Bild 4; WPS ohne zusätzliche WPAR für Abzweigungen und Verbindungen Rohrmantel mit Rohrplatte



Voraussetzungen:

- a) WPS für:
- 1) Dickenbereich für die grösste Wanddicke aus t_1 oder t_2
 - 2) Dickenbereich für die kleinste Wanddicke aus t_1 oder t_2
 - 3) d_a bei Rohr $\varnothing \leq 168,3$
- b) Kleinste Wanddicke aus t_1 oder t_2
> als 3 mm
- c) Dicken-Verhältnis t_1 zu t_2
 ≤ 4 im max. 35 mm



3.12 Schweisspositionen

- 1) Die Einteilung der Schweisspositionen und deren Einsatzvergleich ist der Tabelle 505 D zu entnehmen.
- 2) Wird ausschliesslich in einer Position geschweisst, so kann sich die Prüfung auf diese Position beschränken. Sind andere Schweisspositionen vorgesehen, so ist die Prüfung entsprechend der Tabelle 505 D zu erweitern.
- 3) Wenn Anforderungen für Kerbschlagzähigkeit und/oder die Härte verlangt werden, dann müssen Kerbschlagprüfungen aus der Position mit der höchsten Wärmeeinbringung und Härteprüfung aus der Position mit der niedrigsten Wärmeeinbringung durchgeführt werden.

Tabelle 505 D Schweissposition und Einsatzbereich

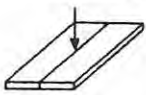
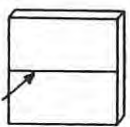
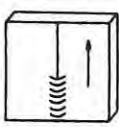
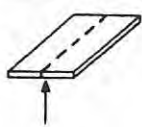
Prüfstück P oder T		Einsatzbereich für Blech (P) oder Rohre (T)													
		P Stumpfnähte (BW)					P Kehlnähte (FW)					T (BW)			
	1)	PA	PF	PC	PE	PA	PB	PF	PD			PA	PF		PC
P	PA	<input checked="" type="checkbox"/>					○	○				○ 2)			
	PF	○	<input checked="" type="checkbox"/>				○	○	○			○ 2)			
	PC	○		<input checked="" type="checkbox"/>			○	○				○ 2)			
	PE	○	○	○	<input checked="" type="checkbox"/>		○	○	○	○		○ 2)			
T	PA	○					○	○				<input checked="" type="checkbox"/>			
	PF	○	○		○		○	○	○	○		○	<input checked="" type="checkbox"/>		
	PC	○		○			○	○				○			<input checked="" type="checkbox"/>

Anmerkungen


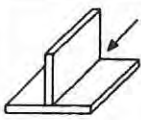
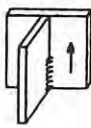

- 1) Schweissposition gemäss Bild 5.
 - 2) Für Nähte an Rohren mit $d_a > 168,3$ mm
- Prüfstück geschweisst in Position.
 ○ Mitgeltende Positionen.

Bild 5 Schweisspositionen (nach EN 287-1)

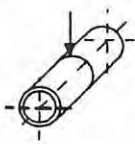


Stumpfnähte an Blechen

P/BW				
Position	PA	PC	PF	PE

Kehlnähte an Blechen

P/FW				
Position	PA	PB (PC)	PF	PD

Stumpfnähte an Rohren

T/BW			
Rohr	rotierend	fest	fest
Position	PA	PC	PF

4. Differenzierung nach Grundwerkstoffen

- 1) Basis = Richtlinie CEN-TC 121 Schweißen (ISO-TR 15608)
- 1) Je nach Werkstoff-Norm R_{eH} oder $R_{p0,2}$

Tabelle 505 E Differenzierung nach Grundwerkstoffen

Gruppe	Werkstoffart
1	Unlegierte Baustähle mit $R_{eH} \leq 460 \text{ N/mm}^2$ und Analyse in % C $\leq 0,25$ S $\leq 0,045$ Cr $\leq 0,30$ Si $\leq 0,60$ P $\leq 0,045$ Nb $\leq 0,05$ Mn $\leq 1,70$ *1 Cu $\leq 0,40$ *1 V $\leq 0,12$ *1 Mo $\leq 0,70$ Ni $\leq 0,50$ *1 Ti $\leq 0,05$
1.1	Stähle mit Analyse der Gr 1 und $R_{eH} \leq 275 \text{ N/mm}^2$
1.1 L	Stähle der Gr 1.1 in Sondergüte für tiefe Temperaturen mit Mindestwert der Kerbschlagarbeit (L = Low) von 27 J ermittelt bei der Referenztemperatur für Einsatz gemäss SVTI 215
1.2	Stähle mit Analyse nach Gr 1.1 und $R_{eH} > 275$ bis 360 N/mm^2
1.2 L	Stähle der Gr 1.2 für Anwendung sinngemäss Gr 1.1 L
1.3 *2	Normalisierte Feinkornstähle mit Analyse der Gr 1 und $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$
1.3 L *2	Stähle der Gr 1.3 für Anwendung sinngemäss Gr 1.1 L
2.1 *2	Thermomechanische gewalzte Feinkornstähle mit $R_{eH} \leq 460 \text{ N/mm}^2$
2.2 *2	Stähle wie Gr 2.1 mit $R_{eH} > 460 \text{ N/mm}^2$
3.1 *2	Vergütete Feinkornstähle mit $R_{eH} \leq 690 \text{ N/mm}^2$
3.2 *2	Stähle wie Gr 3.1 mit $R_{eH} > 690 \text{ N/mm}^2$
4	Cr-Mo-(Ni)-Stähle mit Vanadium max. 0,1%
4.1	Stähle mit Cr $\leq 0,7\%$; Mo $\leq 0,7\%$ und Ni $\leq 0,7\%$
4.2	Stähle mit Cr $\leq 0,7\%$; Mo $\leq 0,7\%$ und Ni $\leq 1,5\%$

*1 > Werte zulässig, sofern $\geq \text{Cr} + \text{Mo} + \text{Ni} + \text{Cu} + \text{V} \leq 0,75\%$

*2 Stähle nur bedingt für den Druckgerätebau geeignet. Vor der Anwendung ist Rücksprache mit der Prüfstelle erforderlich.
Erweiterte Prüfungen wie: WPS; Härte; RT/UT-Nachweise;
Eingeschränkte Werte für R_m ; R_{eH} ; A_5 usw.

Tabelle 505 E Fortsetzung

Gruppe	Werkstoffart
5	Cr-Mo-Stähle ohne Vanadium mit $C \leq 0,35$
5.1	Stähle mit $Cr \leq 1,5\%$ und $Mo \leq 0,7\%$
5.2	Stähle mit $Cr \leq 3,5\%$ und $Mo \leq 1,2\%$
5.3	Stähle mit $Cr \leq 7\%$ und $Mo \leq 0,7\%$
5.4	Stähle mit $Cr \leq 10\%$ und $Mo \leq 1,2\%$
6	Cr-Mo-(Ni)-Stähle mit Vanadium
6.1	Stähle mit $Cr \leq 0,75\%$; $Mo 0,7\%$ und $V \leq 0,35\%$
6.2	Stähle mit $Cr \leq 3,5\%$; $Mo 1,2\%$ und $V \leq 0,35\%$
6.3	Stähle mit $Cr \leq 7\%$; $Mo 0,7\%$ und $V \leq 0,55\%$
6.4	Stähle mit $Cr \leq 12,5\%$; $Mo 1,2\%$ und $V \leq 0,35\%$
7	Stähle ferritisch oder martensitisch mit $C \leq 0,35\%$ und $Cr > 10,5\%$ bis $\leq 30\%$
8	Nichtrostende Stähle
8.1	Austenitische Stähle mit $Cr \leq 19\%$ / $Ni \geq 8\%$ und δ -Ferrit $> 3\%$
8.2	Austenitische Stähle mit $Cr > 19\%$ / $Ni \geq 12\%$ mit δ -Ferrit $\leq 3\%$
8.3	Austenitische Stähle mit $Mn > 2\%$ bis $\leq 9\%$
9	Ni-Stähle mit Ni max. 10%
9.1	Stähle mit $Ni \leq 3\%$
9.2	Stähle mit $Ni \leq 8\%$
9.3	Stähle mit $Ni \leq 10\%$
10	Austenitische-ferritische Stähle (Duplex)
10.1	Stähle mit $Cr \leq 24\%$
10.2	Stähle mit $Cr > 24\%$
11	Stähle, die nicht in den Gr 1 bis 10 aufgeführt sind und $C > 0,25\%$ bis $\leq 0,5\%$
11.1	Stähle mit $C > 0,25\%$ bis $\leq 0,35\%$
11.2	Stähle mit $C > 0,35\%$ bis $\leq 0,50\%$
21	Rein-Aluminium (Al); Fremdlegerung $\leq 1\%$
22	Al-Legierung nicht aushärtbar; $Mg \leq 5,6\%$; Al Mn; Al Mn Cu; Al Mg
23	Al-Legierung aushärtbar Al Mg Si, Al Zn Mg
24	Al-Gusslegierungen

Tabelle 505 E Fortsetzung

<i>Gruppe</i>	<i>Werkstoffart</i>
31	Rein-Kupfer (Cu)
32	Cu-Zn-Legierungen (Messing)
33	Cu-Sn-Legierungen (Bronze)
34	Cu-Ni-Legierungen
35	Cu-Al-Legierungen
36	Cu-Ni-Zn-Legierungen
37	Cu-Legierungen mit anderen Elementen
41	Rein-Nickel (Ni)
42	Ni-Cu-Legierung: Ni \geq 45%; Cu \geq 10%
43	Ni-Cr-Fe-Mo-Legierung: Ni \geq 40%
44	Ni-Mo-Legierung: Ni \geq 45%; Mo \leq 30%
45	Ni-Fe-Cr-Legierung: Ni \geq 30%
46	Ni-Cr-Co-Legierung: Ni \geq 45%; Co \geq 10%
47	Ni-Fe-Cr-Cu-Legierung: Ni \geq 45%
48	Ni-Fe-Co-Cr-Mo-Cu-Legierung: Ni \leq 45%; Fe \geq 20%
51	Rein-Titan (Ti) und Ti mit O ₂ \leq 0,4% (Güte I bis IV)
52	Titan mit Pd (α -Legierungen)
53	Titan mit α - β -Legierungen
54	Titan mit β -Legierungen
61	Rein Zirkonium (Zr)
62	Zr mit 2,5% Nb
74	Stahlguss
75	Austenitischer Stahlguss
99	Sonderwerkstoffe wie Tantal usw.

5. Verfahrensprüfungen an Schweissverbindungen artgleicher Werkstoffe

(Bemerkungen zu Tabelle 505 E)

5.1 Untergruppen (UGr) von 1

- 1) Die WPAR mit einem Werkstoff einer UGr gilt für alle Werkstoffe dieser UGr.
- 2) Die UGr 1.2 schliesst die UGr 1.1 ein.
- 3) Die WPAR für die UGr 1.1 L schliesst die UGr 1.1 bis zu einer Anwendungstemperatur von 200 °C ein. Für Anwendungen mit Temperatur > 200 °C ist zusätzlich ein Warmzugversuch bei der Zulassungstemperatur erforderlich.
- 4) Sinngemäss Abs. 3) gilt für UGr 1.2 L zu UGr 1.2
- 5) Für die UGr 1.3 gelten die Festlegungen gemäss Ziffer 5.2

5.2 Untergruppe 1.3 sowie Untergruppen von 2, 3 und 11

- 1) Die WPAR mit einem Werkstoff einer UGr gilt nur für die Werkstoffe dieser UGr mit entsprechender oder tieferer Streckgrenze.

5.3 Untergruppen von 4, 5, 6 und Gr 7

- 1) Die WPAR mit einem Werkstoff einer UGr gilt nur für die Werkstoffe dieser UGr mit entsprechendem oder tieferem Legierungsanteil.
- 2) Die WPAR für die UGr 4.4 bzw. 4.3 oder 4.2 schliesst die UGr 4.1 ein, sofern die gleichen Zusatzwerkstoffe verwendet werden. Werden für die Stähle der UGr 4 artgleiche Zusatzwerkstoffe verwendet, so ist eine für Gr 4.1 zusätzliche WPS zu erstellen und diese durch eine Arbeitsprüfung für $z=1,0$ nach SVTI 506 zu bestätigen.
- 3) Sinngemäss gilt Abs. 2) für Stähle der Gr 5 und 6.

5.4 Untergruppen von 8 bis 10

- 1) Die WPAR mit einem Werkstoff einer UGr gilt für alle Werkstoffe dieser UGr.
- 2) Die WPAR für die UGr 8.2 schliesst die UGr 8.1 ein, sofern die gleichen Zusatzwerkstoffe verwendet werden. Wurden für Stähle der UGr 8.1 artgleiche Zusatzwerkstoffe verwendet, so ist eine zusätzliche WPS zu erstellen und diese durch eine Arbeitsprüfung für $z = 1,0$ nach SVTI 506 zu bestätigen.
- 3) Wurden Werkstoffe der UGr 8.1 oder 8.2 mit einem Ferrit-Anteil $\leq 3\%$ geschweisst, so ist dies in der WPAR zu berücksichtigen.
- 4) Sinngemäss gilt Abs. 2) für Stähle der Gr 9 und 10.

5.5 Gruppen 21 bis 24

- 1) Die WPAR mit einem Werkstoff einer Gruppe gilt für alle Werkstoffe dieser Gruppe.
- 2) Für die Mischverbindungen zwischen Gr 24 mit Gr 21, 22 oder 23 ist eine separate WPAR erforderlich.

5.6 Gruppen 31 bis 37

- 1) Die WPAR mit einem Werkstoff einer Gruppe gilt für alle Werkstoffe dieser Gruppe.
- 2) Für Mischverbindungen zwischen Gr 37 mit Gr 31 bis Gr 36 ist eine separate WPAR erforderlich.

5.7 Gruppen 41 bis 48

- 1) Die WPAR mit einem Werkstoff einer Gruppe gilt für alle Werkstoffe dieser Gruppe.
- 2) Die WPAR einer Gruppe (ausser der Gr 41) schliesst eine andere Gruppe ein, sofern zusätzlich eine WPS mit artgleichen Zusatzwerkstoffen erstellt wird, und diese durch eine Arbeitsprüfung für $Z = 1,0$ nach SVTI 506 bestätigt wird.

5.8 Gruppen 51 bis 54 sowie 61, 62 und 99

- 1) Die WPAR gilt nur für den betreffenden Werkstoff der Gruppe.
- 2) Für die Gr 51 bis 54 sowie 61 und 62 ist die Bildung von Untergruppen möglich, sofern zusätzliche WPS mit artgleichen Zusatzwerkstoffen erstellt wird und diese durch eine Arbeitsprüfung für $z = 1,0$ nach SVTI 506 bestätigt wird.

5.9 Gruppen 74 bis 75

- 1) Die WPAR mit einem Werkstoff der Gr 74 gilt nur für die Werkstoffe mit entsprechender oder tieferer Streckgrenze.
- 2) Die WPAR mit einem Werkstoff der Gr 75 gilt nur für die Werkstoffe mit entsprechendem oder tieferem Legierungsanteil.

6. Verfahrensprüfungen (WPAR) für Schweissverbindungen artfremder Werkstoffe

(Bemerkungen zu Tabelle 505 E)

- 1) Beim Verschweissen artfremder Werkstoffe (Mischverbindungen) sind eigene WPAR erforderlich, ausgenommen innerhalb der Festlegungen nach Tabelle 505 F.
- 2) Bei den Mischverbindungen ohne zusätzliche WPAR müssen die zu beachtenden Grenzen der WPAR bezogen auf die Streckgrenze und/oder den Legierungsanteil eingehalten werden. Eine separate WPS ist anzulegen.
- 3) Beim Verschweissen von Werkstoffen für die tieferen Temperaturen (L-Untergruppe) mit anderen UGr ist die obere Temperatur durch die Grenze der L-UGr und die tiefere Temperatur durch die Grenze der UGr ohne L eingeschränkt begrenzt.
- 4) Beim Verschweissen von Werkstoffen der Gr 4 und 5 mit Stählen der UGr von 1, ist der Warmtemperaturbereich beschränkt auf die Grenztemperatur der Werkstoffe der Gr 1.

Tabelle 505 F **Mischverbindungen**

<i>Vorhandene WPAR Gr / UGr</i>	<i>Geltungsbereich für Gr / UGr</i>	<i>Bemerkungen (siehe Seite 17)</i>
1.3 oder 2.1	1.1 / 1.1 L oder 1.2 / 1.2 L	2) 3)
4 oder 5	1.1 / 1.1 L	3)
6 mit 5.4 oder 6 mit 5.3	6 mit 5.1; 5.2 oder 5.3	2)
8.1 / 8.2 oder 9.1	1.1 / 1.1 L oder 8.1	3)
10	1.1 / 1.1 L oder 8.1	3)
42 bis 48	1.1 / 1.1 L oder 8.1 / 8.2	3) (gilt nicht für Gr 41)

7. Schweißen der Prüfstücke

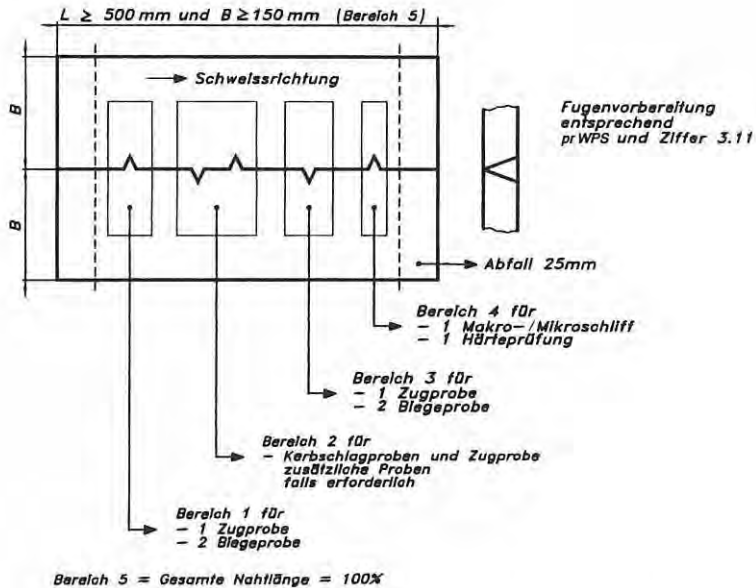
7.1 Allgemeines

- 1) Die Prüfstücke sind je nach vorgesehenem Geltungsbereich anzufertigen und unter Werkstattbedingungen zu schweißen.
- 2) Anzahl und Dimensionierung der Prüfstücke sind so zu wählen, dass die unter Ziffer 8 erforderlichen Untersuchungen und allenfalls erforderlichen Nachproben durchgeführt werden können.
- 3) In der Regel ist eine Schweissnahtlänge von mindestens 500 mm erforderlich. Bei Rohrrundnähten sind gegebenenfalls mehrere Prüfstücke erforderlich.
- 4) Für Prüfstücke mit Wanddicke $t < 5$ mm und einem Zulassungsbereich nach SVTI 215, sind für die Kerbschlagbiegeprüfung zusätzliche Prüfstücke mit einer Wanddicke $t \geq 5$ mm anzufertigen.
- 5) Der für ein Prüfstück verwendete Werkstoff muss nach den SVTI-Vorschriften, Abschnitt 200, ausgewiesen und gekennzeichnet sein.
- 6) Das Prüfstück ist zu kennzeichnen gemäss Ziffer 7.5.10.
- 7) Bei den einzelnen Prüfstücken können verschiedene Schweißer eingesetzt werden.
- 8) Ausbesserungsarbeiten sind nur während des Schweisens des Prüfstückes gestattet.
- 9) Eine nicht bestandene Prüfung kann wiederholt werden. Werden bei der 2. Prüfung die Anforderungen wieder nicht erfüllt, so kann erst nach genauer Abklärung der Ursachen eine weitere Prüfung abgelegt werden.
- 10) Die Entnahme der Proben erfolgt nach EN 288 bzw. Bild 6, 7 oder 8.

7.2 Bleche

- 1) Ein Prüfstück nach Bild 6 geschweisst in der Regel in Position PA gemäss Ziffer 3.12.
- 2) Sind andere Schweisspositionen vorgesehen (PC; PF oder PE), so ist die Prüfung entsprechend zu erweitern.
- 3) Das Schweißen auf Unterlagen (lose oder feste) und Sickennähte erfordert eine separate angepasste Prüfung nach Ziffer 7.5.

Bild 6 Prüfstück für Blechschweißungen

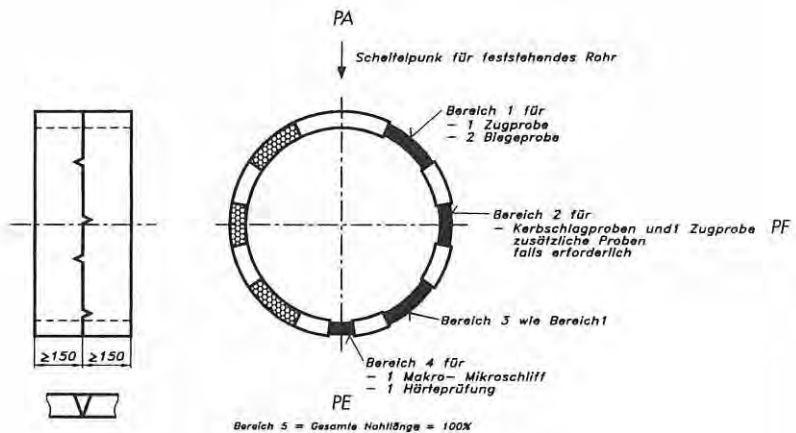


- Durchstrahlen (RT) und zusätzlich Ultraschall (UT) bei ferritischen Stählen $\geq 20 \text{ mm}$; bzw. $\geq 10 \text{ mm}$, wenn 135 / 136 (MAG) geschweisst.
- Oberflächenrissprüfung (PT oder MT).
- Sichtprüfung VT.

7.3 Rundnähte an Rohren und Mänteln mit $Da \leq 168,3 \text{ mm}$

- 1) Mindestens 1 Prüfstück nach Bild 7 geschweisst in Position PF (fest, nicht drehbar) gemäss Ziffer 3.12.
- 2) In der Regel sind je nach Rohr- \varnothing mehrere Prüfstücke erforderlich, um die Mindest-Nahtlänge gemäss Ziffer 7.1 zu erreichen (Proben aus den Positionen PA, PF und PE).
- 3) Sind mehrere Schweisspositionen vorgesehen, so ist die Prüfung entsprechend zu erweitern. In der Regel werden die Anzahl der Prüfstücke nach Abs. 2) verteilt auf die vorgesehenen Schweisspositionen. Für PC und PF gemäss Bild 7.
- 3) Wurden Rundnähte nur in einer Position geschweisst (z.B. Rohre rotierend PA) kann die WPAR auf diese Position beschränkt werden, unter Einschränkung des Geltungsbereiches.

Bild 7 Prüfstück für Stumpfnähte an Rohre



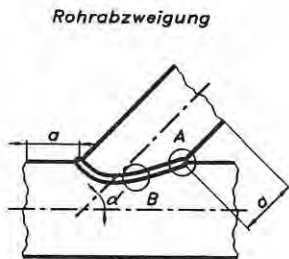
Fugenvorbereitung entsprechend pr WPS und Ziffer 3.11

- Durchstrahlung (RT) und zusätzlich Ultraschall (UT) bei ferritischen Stählen $\geq 20 \text{ mm}$; bzw. $\geq 10 \text{ mm}$, wenn 135 / 136 (MAG) geschweisst.
- Oberflächenrisssprüfung (PT oder MT).
- Sichtprüfung VT.

7.4 Rohrabzweigung, T-Stumpfstoss und Kehlnaht

- 1) In der Regel eine entsprechende Blech- und Rohrprüfung gemäss Ziffer 7.2 oder 7.3.
- 2) Sind die Abmessungen der Verbindungssteile grösser als die Festlegungen in Ziffer 3.11, sind angepasste separate Prüfungen erforderlich.

Bild 8 Prüfstück für Rohrabzweigung oder T-Stumpfstoss und Kehlnaht



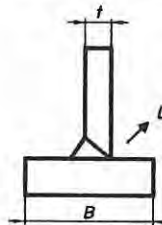
a = mindestens 150mm
 α = der kleinste Winkel, der in der Fertigung vorkommt

Probenauswertung:

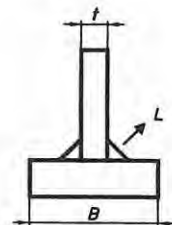
aus Bereich A –Makroschliff
 –Härteprüfung

aus Bereich B –Makroschliff
Gesamtnahtlänge –VT/PT/MT

T-Stumpfstoss



Kehlnaht



$L = 6t$, mindestens 350mm
 $B = 3t$, mindestens 150mm

Probenauswertung:

Bereich 1 und 2 sinngemäss Bild 6

aus Bereich 1 –Makroschliff
 –Härteprüfung

aus Bereich 2 –Makroschliff
Gesamtnahtlänge –VT/PT/MT

7.5 Sonderprüfungen

- 1) Voraussetzung für die Abnahme von Sonderprüfungen ist in der Regel das Vorliegen entsprechender WPAR nach Ziffer 7.2 und 7.3.
- 2) Für Sonderfälle, wie z.B. nachstehend aufgeführt, sind abgestimmte Prüfungen durchzuführen:
 - a) Schweißen auf Unterlagen oder Sickennähte.
 - b) Einschweißen von Rohren in Rohrplatten.
 - c) Aufschweißen von Halbrohrschlangen.
 - d) Schwierige Stützenanordnungen z.B. Kollektoren.
 - e) Gewellte Flammrohre.
 - f) Aufschweißen von Bolzen.

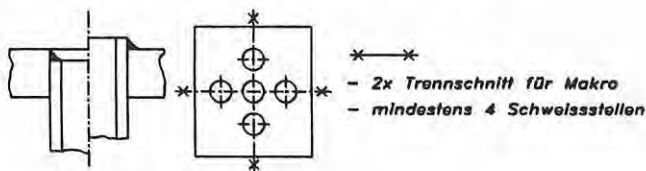
- g) Schweiss-, Walz- und Sprengplattierung (z.B. Kesselrohre, Flamm-spritzen, Cladding).
- h) Auftragsschweissungen (z.B. Reparatur oder Plattierung, Pulver-Schweissen für besondere artfremde Werkstoff-Verbindungen).
- i) Andere nicht spezifizierte Anwendungen (z.B. Orbitalschweissen, Schweiss-Roboter, kaltgereckte Druckgeräte).
- k) Arbeitsring beim Schweissen von Rohrgebilde der Prüffart T nach SVTI 506 und Auswertung gemäss 506 / Tabelle D.

7.5.1 Schweissen auf Unterlagen und Sickennähte

- 1) Ein Prüfstück mit einer entsprechend ausgeführten Naht. Die Abmessungen sind entsprechend der Prüfstücke für Bleche bzw. Rohrschweissungen zu wählen.
- 2) In der Regel sind folgende Grenzwerte nicht zu überschreiten:
 - a) Wanddicke der Sickennähte ≤ 8 mm.
 - b) Nur Werkstoffe der UGr 1.1, 8.1 und 22.
 - c) Temperatur $-20/+120$ °C für 1.1,
 $-196/+200$ °C für 8.1,
 $-50/+50$ °C für 22.
 - d) $p \times V \leq 50\,000$ bar \times Liter.
- 3) Prüfumfang
 - a) Sinngemäss Festlegung nach 7.2. oder 7.3.
 - b) Zusätzlich – Oberflächenrissprüfung an der kaltverformten Sicke.

7.5.2 Rohrplatte

- 1) Vorliegen entsprechender WPAR nach Ziffer 7.3.
- 2) Prüfstück mit entsprechend ausgeführter Naht.

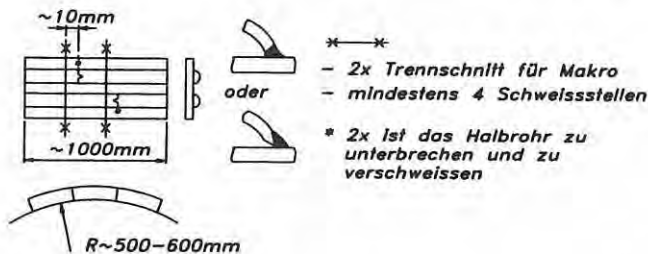


- 3) Prüfumfang
 - PT aller Rohreinschweiss-Stellen.
 - 2 \times Trennschnitt mit je 1 \times Makro.
 - 1 \times Härteprüfung.

- 4) Geltungsbereich
 - a) Rohrwanddicke t von 0,75 bis 3,0.
 - b) Rohrdurchmesser d_a von 0,5 bis 3,0.
 - c) Rohrplattendicke t von 0,5 bis 3,0 ab Plattendicke > 50 mm nach oben unbegrenzt.
 - d) Rohrabstände: Teilung der Prüfung oder grösser.
 - e) Nahtart: wie bei der Prüfung.

7.5.3 Halbrohr

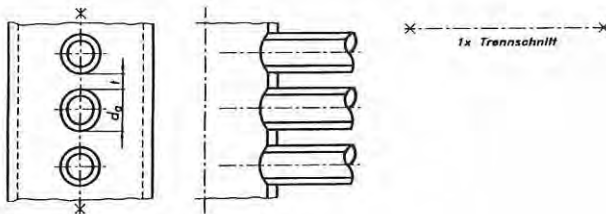
- 1) Vorliegen entsprechender WPAR nach Ziffer 7.3.
- 2) Prüfstück mit entsprechend ausgeführter Naht gemäss SVTI 407 Ziffer 5.3.
- 2) In der Regel ist eine mehrlagige Schweissung besser geeignet.



- 3) Prüfumfang
 - PT aller Schweissnähte.
 - 2x Trennschnitt mit je 1x Makro.
 - 2x VT und PT der Stumpfstoss-Stellen.
 - 1x Härteprüfung.
- 4) Geltungsbereich
 - a) Rohrwanddicke t von 0,75 bis 3,0.
 - b) Rohrdurchmesser d_a von 0,5 bis 3,0.
 - c) Mantelblechdicke t von 0,5 bis 3,0.
 - d) Rohrabstände: Teilung der Prüfung oder grösser.
 - e) Nahtart: wie bei der Prüfung.

7.5.4 Kollektor, schwierige Stutzenanordnung

- 1) Vorliegen entsprechender WPAR nach Ziffer 6.3.



- 2) Prüfumfang
 - PT aller Rohreinschweiss-Stellen.
 - 1x Trennschnitt mit je 2x Makro.
 - 1x Härteprüfung.
- 3) Geltungsbereich
 - a) Rohrwanddicke t von 0,75 bis 3,0.
 - b) Rohrdurchmesser d_a von 0,5 bis 3,0.
 - c) Mantelblechdicke t von 0,5 bis 3,0.
 - d) Rohrabstände: Teilung der Prüfung oder grösser.
 - e) Nahtart: wie bei der Prüfung.

7.5.5 Orbital-Schweissen

- 1) Prüfstück sinngemäss Ziffer 7.3.
- 2) Geltungsbereich abweichend zu 7.3.
 - a) Nahtform wie bei Prüfung.
 - b) Rohrdurchmesser durch den Arbeitsbereich der verwendeten Schweisszange festgelegt.
 - c) Rohrwanddicke:
 - Einlagig geschweisst 0,8 t bis 1,1 t
 - Mehrlagig geschweisst 0,75 t bis 1,25 t

7.5.6 Aufschweissung von Bolzen

- 1) Prüfstücke – kleinste gewünschter Rohrdurchmesser mit minimaler Wanddicke ca. 500 mm Länge.
- 2) Schweissposition – Rohrachse PF-fest, je Position sind mindestens 4 Bolzen aufzuschweissen.
- 3) Prüfung nach dem Ausreissen der Bolzen.
Je Position: – 4× Makro mit mindestens 1× Foto- und Härteprüfung.
Bedingung: – Nach dem Ausreissen der Bolzen darf der Grundwerkstoff keine unzulässigen Veränderungen aufweisen.
- 4) Einsatzgrenzen – ab Prüfstück-Abmessungen: Wanddicke und Durchmesser grösser als Prüfstücke.

7.5.7 Gewellte Flammrohre

- 1) Vorliegen entsprechender WPAR nach Ziffer 7.2.
- 2) Zusätzliche Prüfstücke für:
 - a) Trennschnitt der LN 3× im Wellental und 3× im Wellenberg und 1× Makro.
 - b) Trennschnitt der RN mit 1× Makro nach dem Umformen.

7.5.8 Schweissplattierung und Auftragschweissung

- 1) Vorliegen entsprechender WPAR nach Ziffer 7.2 oder 7.3.
- 2) Prüfstück als Rohr oder Blech mit Abmessungen, sinngemäss Ziffer 7.2 oder 7.3.
- 3) Prüfumfang
 - a) Je 2 Seitenbiegeproben längs und quer zur Schweissrichtung im Dorndurchmesser 45 – Anforderung: Biegewinkel 180 °.
 - b) Makroschliff und Härteprüfung.

7.5.9 Andere nicht spezifizierte Schweissarten

- 1) Vorliegen entsprechender WPAR, sinngemäss Ziffer 7.2 oder 7.3.
- 2) auf die Schweissart bezogenes Prüfstück mit Aufweitungen, sinngemäss Festlegungen in Ziffer 7.5, bezogen auf die Prüfstückart.
- 3) Prüfstückart und Umfang der Prüfung sowie Geltungsbereich ist mit dem SVTI abzusprechen.

7.5.10 Kennzeichnung der Prüfstücke

- 1) Der für ein Prüfstück verwendete Werkstoff muss nach den SVTI-Vorschriften, Abschnitt 200, ausgewiesen und gekennzeichnet sein.
- 2) Nach Fertigstellung ist das Prüfstück zusätzlich zu kennzeichnen mit:
 - a) pr WPS / WPS-Nr. und bei Bedarf Hersteller-Zeichen.
 - b) Schweisserstempel.
 - c) SVTI-Kontrollzeichen.
 - d) Scheitelpunkt für feststehende Rohre in Pos PF
 - e) Werkstoff-Nr. und Schmelz-Nr.

8. Prüfanforderungen

8.1 Allgemeines

- 1) Die Prüfung umfasst sowohl die zerstörungsfreie als auch die zerstörende Prüfung und muss den Anforderungen der Tabelle 505 G genügen. Das Ergebnis der zerstörungsfreien Prüfung ist zu berücksichtigen.
- 2) Bei Blechdicken > 50 mm sind die technologischen Proben über den Querschnitt zu verteilen.
- 3) Wurden die Anforderungen einer Probe nicht erfüllt, sind zwei Nachproben zu prüfen, die beide den Anforderungen entsprechen müssen.
- 4) Für kaltgereckte Druckluftbehälter sind die Proben auf den 2fachen Reckwert der Zulassung für die Druckbehälter vorzurecken (in der Regel zwischen 6 und 16%).

Tabelle 505 G**Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke**

<i>Prüfstück</i>	<i>Prüfart</i>	<i>Prüfumfang</i>	<i>Fussnote</i>
Stumpfnah an Blech oder Rohr Bild 6 oder 7	Sichtprüfung (VT)	100%	
	Durchstrahlungsprüfung (RT)	100%	*1
	Oberflächenrissprüfung (PT / MT)	100%	*2
	Querzugprüfung	2 Proben	
	Querbiegeprüfung	2 wurzelseitige und 2 oberseitige Proben	*3
	Kerbschlagbiegeprüfung	2 Sätze	*4
	Härteprüfung	erforderlich	*5
Makroschliff/Mikroschliff	1 Probe	*6	
Rohrabzwei- gung, T-Stumpfstoss, Kehlnaht Bild 8 *8	Sichtprüfung (WT)	100%	
	Oberflächenrissprüfung (PT / MT)	100%	*2
	Durchstrahlungsprüfung (RT)	100%	*1, *7
	Härteprüfung	erforderlich	*5
	Makroschliff/Mikroschliff	1 Probe	*6

- *1 Zusätzliche Ultraschallprüfung (UT) gemäss Ziffer 8.2.
- *2 Eindringprüfung (PT/SVTI-510) oder Magnetpulverprüfung (MT/SVTI 509).
- *3 Ab Wanddicke > 20 mm, Seitenbiegeprobe gemäss Ziffer 8.4.
- *4 Ab Wanddicke \geq 5 mm und Festlegungen gemäss Ziffer 8.7.
Abweichend ab 12 mm für Werkstoff-Gruppen 1.1/8.1 und 22-23, sofern keine Anwendung tiefer als -10 °C /SVTI 215).
- *5 Nicht gefordert für Werkstoffe gemäss Ziffer 8.6.
- *6 Makro- und Mikroschliff gemäss Ziffer 8.5.
- *7 Nicht erforderlich für Kehlnaht an Blech oder Rohr.
- *8 Die aufgeführten Prüfungen geben keine Angaben über die mechanischen Eigenschaften der Verbindung. Diese Eigenschaften sind durch Prüfung einer Stumpfnah zu bringen.

8.2 Zerstörungsfreie Prüfung (NDT)

- 1) Falls eine Wärmebehandlung verlangt wird, sind alle Prüfstücke vor ihrer Aufteilung in Proben einer Sichtprüfung und einer zerstörungsfreien Prüfung, gemäss Tabelle 505 G, zu unterziehen.
- 2) Abhängig von der Nahtgeometrie der Werkstoffe und den Fertigungsanforderungen ist NDT wie folgt durchzuführen:
 - a) Sichtprüfung (VT) SVTI 401 oder EN 970 (*).
 - b) Durchstrahlungsprüfung (RT) SVTI 507 oder EN 1435 (*).
 - c) Ultraschallprüfung (UT) SVTI 508 oder EN 1714 (*).
 - d) Eindringprüfung (PT) SVTI 510 oder EN 571-1 (*).
 - e) Magnetpulverprüfung (MT) SVTI 509 oder EN 1290 (*).

*) EN-Normen in Absprache mit dem SVTI.
- 3) Durchstrahlungsaufnahmen
Beurteilung nach SVTI 507. Bei ferritischen Stählen mit Prüfstückdicken ≥ 20 mm bzw. bei Schweißen mit den Verfahren 135/136 (MAG) ≥ 10 mm zusätzliche UT-Prüfung nach SVTI 508.

8.3 Zugproben nach EN 895

8.3.1 Zugproben aus der Schweissverbindung

- 1) Die Schweissnaht muss blecheben abgearbeitet werden.
- 2) Die Zugfestigkeit und die Streckgrenze müssen mindestens die garantierte Festigkeit des Grundwerkstoffes erreichen. Die Dehnung (L_0 = Schweissnahtbreite + 60 mm) sind zur Information zu bestimmen.

8.3.2 Zugproben aus reinem Schweissgut (Rundstab)

- 1) Die Probe kommt nur bei Prüfstücken mit Dicken über 20 mm zur Anwendung und wird, wenn erforderlich, vom SVTI ausdrücklich verlangt.
- 2) Bei Temperaturen über 350 °C als Warmzugversuch.
- 3) Werden die Sicherheitsbeiwerte nach SVTI 301 Tab. 301B/Anmerkung *7 (Alternativlösung PED) angewendet, ist der Nachweis der Dehnung $A_5 > 35\%$ zusätzlich erforderlich.

8.3.3 Warmzugversuche

- 1) WPAR mit Werkstoffen, die im Temperaturbereich über 350 °C bzw. 200 °C für UGr 1.1 L und 1.2 L Gültigkeit haben sollen, erfordern die Spezifikation der max. Verwendungstemperatur.
- 2) Die Zugfertigkeitwerte der Proben sind bei entsprechender Prüftemperatur zu bestimmen.

8.4 Biegeproben nach EN 910

- 1) Die Schweissnaht muss blecheben abgearbeitet werden. Auf der Zugseite soll nach Abarbeitung der Nahtüberhöhung die ursprüngliche Oberfläche des Prüfstückes möglichst erhalten bleiben. Grössere Vertiefungen (z.B. Einbrandkerben, Wurzelkerben) dürfen nicht beseitigt werden.
- 2) Für Mischverbindungen und heterogene Stumpfstösse an Blechen kann je eine wurzelseitige und oberseitige Querbiegeprüfung durch entsprechende Seitenbiegeprüfungen ersetzt werden.
- 3) Bei Wanddicken ≥ 20 mm kann sinngemäss Abs. 2) vorgegangen werden. Falls erforderlich, kann die wurzelseitige und oberseitige Längsbiegeprobe auf eine Restwanddicke von 15 mm abgearbeitet werden.
- 4) Die in der Tabelle 505 H festgesetzten Anforderungen müssen ohne metallischen Abriss erreicht werden:
 - a) Anrisse bis zu einer Länge von 3 mm werden toleriert. Hautanrisse werden nicht beurteilt.
 - b) 180 °C-Biegewinkel gilt als erfüllt, wenn die Proben ohne Anriss durch die Auflagen gedrückt wurden.
 - c) Für Seitenbiegeproben gelten die gleichen Anforderungen.
 - d) Für Ringfaltproben (Rohre $\varnothing < 30$ mm) ist DIN 5013b massgebend. Anforderungen: Vollständiges Zusammendrücken bis dicht gefaltet ohne metallischen Anriss.

Tabelle 505 H Biegedorndurchmesser

Werkstoffe/Festigkeitsgruppe		Werkstoffgruppe	Biegedorn \varnothing	Biegewinkel
Ferritische Stähle:		1-6 und 11	2 t 2,5 t 3 t	180° 180° 180° *1
Mindest- zugfestigkeit	Rm > 430 N/mm ²			
	Rm ≥ 430 < 460 N/mm ² Rm ≥ 460 N/mm ²			
Austenitische Stähle:		8-10 und 41-48	2 t 3 t	180° *1 180° *1
Nicht rostende und kaltzähe Stähle Warmfeste Stähle *2				
Aluminium: Al 99,8-99,5 und 99/Al Mn		21-24	2 t 4 t 4 t	180° *1 180° *1 180° *1
Al Mn Cu/Al Mg 2,7-4,5 Mn				
Al Mg Si				
Übrige Werkstoffe		31-37/51-54 61-62/99	nach Vereinbarung; in der Regel wie für Gr 21-24	

*1 Werden bei diesen Werkstoffsorten die Biegewinkel von 180° nicht erreicht, so gilt als Mindestanforderung:

- Biegewinkel ≥ 90°: Dehnung (Lo = Schweissnahtbreite + Wanddicke, symmetrisch zur Naht) ≥ Mindestbruchdehnung A5 des Grundwerkstoffes oder
- Biegewinkel < 90°: Dehnung über Schweissnahtbreite 30% sowie fehlerfreies Bruchaussehen.

*2) Stähle mit Grenztemperatur gemäss SVTI 207/214 über 400 °C

8.5 Makros-, Mikroschliffproben

- 1) Die Entnahmestelle der Probe ist von der Prüfstelle anhand der Durchstrahlungsaufnahme (evtl. s. auch UT-Befund) so zu bestimmen, dass damit die Natur allfällig festgestellter Fehler in der Schweissnaht abgeklärt werden kann.
- 2) Das Gefüge des Schweissgutes, der Übergangszonen und des Grundwerkstoffes muss einwandfreien Lagenaufbau und einwandfreie Durchschweissung der Naht (Makroschliff) sowie einwandfreie Gefügeausbildung (Mikroschliff) erkennen lassen. Bei Mikroschliffen ist eine Untersuchung auf Mikrorisse durchzuführen. In der Regel sind die Gefügeausbildungen durch fotografische Aufnahmen zu belegen.

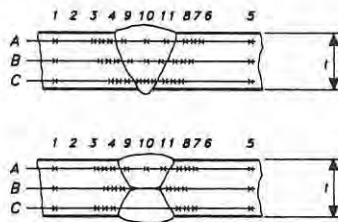
8.6 Härteverlauf an der Makroschliffprobe nach EN 1043-1

- 1) Nicht gefordert für die Werkstoffe der Gruppen oder Untergruppen 1.1/ 8.1/21–24/31–37/41.
- 2) Quer zur Schweissnaht ist ein Härteprofil (Vickershärte in der Regel HV 10) möglichst dicht unter der Oberfläche aufzunehmen. Hierbei sind die Spitzenwerte der Härte in örtlich begrenzten Zonen zu erfassen. Die Härte der wärmebeeinflussten Zonen soll 350 HV bzw. 320 HV bei Wärmebehandlung nicht übersteigen.
- 3) Anzahl und Probenaufteilung gemäss Bild 9.

Bild 9 Anzahl und Aufteilung der Härtemessreihen

Anzahl Messreihen
Wanddicke t (mm)
1x für $t \leq 4$
2x für $t > 4 \leq 12$
3x für $t > 12$

Anzahl Messpunkte
in der WEZ
3x für Werkstoffe mit
ausgeprägten WEZ
1x für alle übrigen Werkstoffe
3x für ausgehärtete
Al-Legierungen



8.7 Kerbschlagproben (Blechdicke ≥ 5 mm) nach EN 875

- 1) Massgebend sind die Mittelwerte aus drei Proben, wobei kein Einzelwert unter dem 0,7fachen des Sollwertes liegen darf.
- 2) Bei Werkstoffen, für welche keine ISO-V-Werte bekannt sind, können auch andere Probestellen (z.B. DVM-Proben) ausgeführt werden.
- 3) Für Kerbschlagproben unter 10 mm Dicke werden in der Regel die gleichen Soll-Mittelwerte wie bei den Normproben verlangt. Im Einzelfall sind spezielle Soll-Mittelwerte mit dem SVTI zu vereinbaren.
- 4) Lage der Kerbe gemäss Ziffer 7.7.1 bzw 7.7.2.
- 5) Die Bearbeitung der Proben erfolgt nach EN 10045.
- 6) Der Umrechnungsfaktor für die Ermittlung der Kerbschlagarbeit aus der Kerbschlagzähigkeit bei Normproben beträgt
 - a) $\dots \times 0,8$ bei ISO-V-Proben bzw. b) $\dots \times 0,7$ bei DVM-Proben.

8.7.1 Kerbschlagproben aus Mitte Schweissnaht

Die Kerbe ist senkrecht zur Oberfläche anzuordnen.

<i>Werkstoff (Gruppe)</i>	<i>Einsatztemperatur °C</i>	<i>Anforderungen J/cm²</i>	<i>Prüftemperatur °C</i>
Ferritische 1-6 und 11	bis -10 °C	wie Grundwerkstoff in Querrichtung	wie Grundwerkstoff
	tiefere -10 °C	≥ 34 J/cm ² (27J) an ISO V	bei tiefster Zulassungstemperatur
Austenitische 8-10 und 41-48	bis -70 °C	≥ 50 J/cm ² (40J) an ISO V	Raumtemperatur
	tiefere -70	≥ 40 J/cm ² (32J) an ISO V	bei tiefster Zulassungstemperatur
Aluminium 21-24	bis -50 °C	≥ 23 J/cm ² (16J) an DVM	Raumtemperatur
	tiefere -50 °C	≥ 20 J/cm ² (14J) an DVM	bei tiefster Temperatur
Übrige Werkstoffe 31-37/51-52 61-62/74-75 99	nach Vereinbarung (in der Regel wie für den Grundwerkstoff)		

8.7.2 Kerbschlagproben aus der wärmebeeinflussten Zone (WEZ)

Blechdicke < 10 mm: Kerbe senkrecht zur Oberfläche

Blechdicke ≥ 10 mm: Kerbe parallel zur Oberfläche

Werkstoff (Gruppe)	Einsatztemperatur °C	Anforderungen J/cm ²	Prüftemperatur °C
Ferritische 1-6 und 11	bis -10 °C	34 J/cm ² (27 J) an ISO V	wie Grundwerkstoff
	tiefer -10 °C	≥ 34 J/cm ² (27 J) an ISO V	bei tiefster Zulassungstemperatur
Austenitische 8-10 und 41-48	bis -70 °C	≥ 50 J/cm ² (40 J) an ISO V	Raumtemperatur
	tiefer -70 °C	≥ 40 J/cm ² (32 J) an ISO V	bei tiefster Zulassungstemperatur
Aluminium 21-24	In der Regel keine Prüfungen		
Übrige Werkstoffe 31 bis 99	nach Vereinbarung (in der Regel wie für den Grundwerkstoff)		

9. Bericht über die Schweissverfahrensprüfung

- 1) Der Bericht über die Anerkennung der WPAR enthält die Beurteilungsergebnisse eines Prüfstückes einschliesslich der Ersatzprüfungen.
- 2) Beispiel eines WPAR-Vordruckes als Seite 1 wie durch den SVTI angewendet. Die Prüfergebnisse sind auf den Seiten 2 bis 4 festgehalten. Vom SVTI zugelassene Prüflabors erhalten entsprechende Vorlagen.
- 3) Muster-Vordruck einer WPAR auf Seite 35.

10. Aufbewahrung der Proben

Die geprüften Proben und die restlichen Teile der Prüfstücke sind bis zum Abschluss des SVTI-Berichtes über die Verfahrensprüfung aufzubewahren (in der Regel 6 Monate).

11. Ergänzung der Schweissverfahrensprüfung

- 1) Bei wesentlichen Änderungen der gemäss Ziffer 2 festgelegten Bedingungen ist eine Ergänzungsprüfung erforderlich.
- 2) In der Regel wird die Ergänzungsprüfung mit einer Arbeitsprüfung nach SVTI 506 durchgeführt.

12. Periodische Überprüfung

- 1) Die Einhaltung der Bedingungen der Verfahrensprüfung wird in der Regel in Verbindung mit laufenden Objektfertigungen durch Arbeitsprüfungen nach dem SVTI 506 überprüft.
- 2) Wird jährlich mindestens im Rahmen der Objektfertigung eine Arbeitsprüfung durchgeführt, so kann die Bestätigung eines nicht jährlich überprüften Schweissverfahrens mit dem ersten abnahmepflichtigen Objekt jeweils durch eine Arbeitsprüfung erbracht werden.
- 3) Sofern eine Arbeitsprüfung unter Aufsicht des SVTI erfolgt, kann die Bestätigung der Einhaltung der Verfahrensbedingungen ebenfalls an einem nicht SVTI-abnahmepflichtigen Objekt bzw. Objektteil erbracht werden.
- 4) Wird die Fertigung von abnahmepflichtigen geschweissten Objekten oder Objektteilen länger als 2 Jahre vollständig unterlassen, so sind die Verfahrensprüfungen in der Regel zu wiederholen.

KESSELINSPEKTORAT
INSPECTION DES CHAUDIÈRES

Mitglied

Richtstrasse 15, CH - 8304 Wallisellen, Tel. 01/877 61 11, Fax 01/877 62 11



Prüf-Nr.: 968015 Inspection No N° d'inspection	Auftrags-Nr.: KIS.160'000 Reference No N° de référence	KIS.160'000	SVTI-Lauf-Nr: 1 TUV-Lauf-Nr	Seite 1 von 4 Page Page of of
--	--	-------------	--------------------------------	----------------------------------

SCHWEISSVERFAHREN - PRÜFUNGSBESCHEINIGUNG (WPAR)

WELDING PROCEDURE APPROVAL REPORT TEST CERTIFICATE / CERTIFICAT DE QUALIFICATION D'UN MODE OPÉRATOIRE DE SOUDAGE

Prüfstelle: Inspecting Authority Organisme de contrôle	SVTI, CH-8304 Wallisellen	Zeichen: Sign Sign	5 CH 3
Hersteller / Anschrift: Manufacturer / Address Constructeur / Adresse	Muster AG CH-8400 Musterwald	Beleg-Nr. des Herstellers: Manufacturer's Reference No N° de référence du constructeur	WPS Nr. B/1
Vorschrift/Prüfnorm: Code/Testing Standard Code/Norme d'essai	SVTI 505 (EN 288 - 3)	Datum der Schweißung: Date of Welding Date du soudage	30.06.2000

GELTUNGSBEREICH - RANGE OF APPROVAL - DOMAINE DE VALIDITÉ

Schweißprozess: Welding Process Procédé de soudage	141	Nahtart: Joint Type Type de joint	BW-ss (V)
Werkstoffgruppe: Parent Metal Group Matériau	B 2 nach SVTI 505 (1.4539)	Dicke [mm]: Parent Metal Thickness [mm] Épaisseur du matériau [mm]	2,6 - 9
Zusatzwerkstoff/Bezeichn.: Filler Metal Type/Designation Caractéristique du métal d'apport	ASN 5	Außendurchmesser [mm]: Pipe Outside Diameter [mm] Diamètre extérieur [mm]	≥ 16
Schutzgas / Wurzelchutz: Shielding Gas / Backing Gas Gaz de protection / Purge	Argon (I1)	Stromart: Type of Welding Current Nature de courant de soudage	DC / -
Schweißpositionen: Welding Positions Positions de soudage	PF / PC	Pulver: Flux Flux	---
Betriebs temperatur: Working Temperature Température de service	Wie Grundwerkstoff bzw. Zusatzwerkstoff, jedoch nicht tiefer als -198 °C (As base material and filler metal respectively, however not lower than) comme métal de base et métal d'apport respectivement, mais pas en dessous de)	Gültigkeit der Prüfung bis: Validity of Approval until Certificat valable jusqu'à	gemäss Liste SVTI 508
Vorwärmung: Preheat Préchauffage	keine		
Wärmenachbehandlung: Post Weld Heat Treatment Traitement thermique après soudage	keine		

SONSTIGE ANGABEN - OTHER INFORMATION - AUTRES PARAMÈTRES

Hiermit wird bestätigt, daß die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Anforderungen der vorbezeichneten Vorschriften bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. / Certified that test welds were prepared, welded and tested satisfactorily in accordance with the requirements of the code or the testing standard indicated above. / Nous certifions que les essais de soudage ont été préparés, soudés et contrôlés avec succès conformément aux exigences du code ou de la norme d'essai ci-dessus mentionnée(s).

Ort: Location Lieu	Wallisellen	Datum der Ausstellung: Date of issue Date d'émission	30.06.2000	Name und Unterschrift: Name and Signature Nom et signature	H. Weyl
Anlagen: Annexes Annexes	EZP Anlage/enclosure/annexe 1 WPS Anlage/enclosure/annexe 2 APZ Anlage/enclosure/annexe 3	Prüfstelle: Inspecting Authority Organisme de contrôle			SVTI, CH-8304 Wallisellen

K:\1100KD\605\MUSTER\605.DOC / 09.07.02 /

SVTI/KIS/KD/FO16005M / Rev. 7 / 27.9.99

13. Erfassungstabellen

- 1) Die durch einen Hersteller abgelegten WPAR werden unter:
 - a) fortlaufender Nummerierung und
 - b) Zuordnung der WPS-Nummer des Herstellers in eine Tabelle SVTI 505 eingetragen.
- 2) Pro WPS wird eine Verlängerungstabelle SVTI 506 angelegt und darauf laufend die abgelegte Arbeitsprüfung gemäss SVTI 506 eingetragen.
- 3) Die Seiten 37 und 38 geben als Muster je eine entsprechende Erfassungstabelle.

Liste der WPAR (Verfahrensprüfungen)/Schweissanweisungen (WPS); SVTI 505 und AD-HP 2/1 (EN 288-3) (1)

SVTI Kesselinspektat 8304 Wallisellen (3)		Zulassungs-Nr. (4) KIS.VZ.2007070	Hersteller-Nr. (5) 28402	Hersteller / Firma(6) Muster AG CH-8400 Munderwald	Blatt-Nr. (7) 1						
Lauf- Nr. (16)	Beicht- Nr. (17)	Werksstoff- Gruppe (18)	Schweiss- Prozess (19)	WPS-Nr.	Nah- art (20)	*) Position P (21) T (22)	Dicken- bereich mm (23)	Temp. °C +/- (24)	*) Wärme- behandlung nach dem Schweissen (25)	Bemerkungen (26)	Stempel/Vaum
1	SVTI 958015	8.2 (8.1)	141	8/1	V L X	PC PF PF	2,6 - 9 16	-156 +GW	—	PT für > 20°C	Genehmigt SVTI 505H
2	SVTI 978007	8.1	151	8/2	I	PA	3 - 5 168	-76 +GW	—	5,2 Lagen	Genehmigt SVTI 505H
3	SVTI 958054	1.2 (1.1)	141/121	1/1	L X	PA	4 - 24 168	-20 +GW	—	WPS 1/1 A für 141	Genehmigt SVTI 505H
3.1	SVTI 958054	1.2 (1.1)	141	1/1 A	V L X	PA	3 - 9 168	-20 +GW	—	—	Genehmigt SVTI 505H
4	SVTI 978072	1.1	135	1/2	V	PA	4 - 24 168	-16 +GW	—	Sicker / Feste Unterlage Stärke 5 12mm	Genehmigt SVTI 505H
5	SVTI 968038	6.2 (8.1)	141/111	8/3	V L	PA PA	p: 6 - 16 60	-76 +GW	—	%, Rohrschlange	Genehmigt SVTI 505H
6	SVTI 978003	4.3 (Hastelloy)	141-2 (orbital)	43/1	V L	PC PF PF	p: 10 - 32 18	-78 +GW	—	Rohrplatte	Genehmigt SVTI 505H
7	SVTI 988018	5.2	141/111	5/1	V L	PC PF PF	p: 6 - 24 18	-16 +GW	JA gem. WPS	Kollektor	Genehmigt SVTI 505H

() = Code für Sprechbereich

WPS/Schweissverfahrensprüfung_01.00C
Druckdatum: 26.09.00

Geltungsdauer der Arbeitsprüfungen (AP); SVTI 506 und AD-HP 5/2 (2)

SVTI 506/AD-HP 5/2 Rev. 2 / 15.3.99		Kesselspektorat 3304 Wallisellen (3)		Zulassungs-Nr. (4) KIS.VZ.200/070	Hersteller-Nr. (5) 28407	Hersteller / Firma (6) Muster AG CH-5400 Mustervald	Blech-Nr. (7) 1			
Leit-Nr. (16)	Bericht-Nr. (17)	Werkstoff-Gruppe (18)	Schweiss-Prozess (19)	Nah-art (20)	Position P (21)	Dickenbereich (22)	Temp. C +/- nach dem Schweißen (23)	Wärmebehandlung (24)	Zerstückungsfreie Prüflängen (25)	Blatt-Nr. (7)
1	SVTI 986015	8.2 (8.1)	141	V L X	PC PF	2,6-9	-195 +GW	—	5,92 (5CH)	11,97 Genötigt SVTI 506/3
1	SVTI 976093	8.1	141	V L X	PA	2,6-9	-195 +GW	—	5,99 (5CH)	11,99 Genötigt SVTI 506/3
1	SVTI 986042	8.2 (8.1)	141	V L X	PC PF	2,6-9	-195 +GW	—	5,99 (5CH)	11,99 Genötigt SVTI 506/3
1	SVTI									
1	SVTI									
1	SVTI									
1	SVTI									
1	SVTI									

(*) = Code für Spannbereichszug

*) Werkstoffbezeichnung, in loc. (ausgabe 2010.02)

Werkstoffeinteilung

Der Anhang 1 zeigt eine Einteilung in Werkstoffgruppen der am häufigsten verwendeten Werkstoffe. Die Einteilung anderer Werkstoffe ist nach Tab. 505 E möglich.

Werkstoffgruppe	Werkstoffbezeichnung		Spezifikation / Anwendungsgrenze Bemerkungen			
	Kurzname	W.-Nr.	Norm	Vd TüV	SVTI	
*1						
1.1 (1.1) AD 1 EN 1	Unlegierte Baustähle mit $R_{eh} \leq 275 \text{ N/mm}^2$					
	S 235 JR G1 / G2 S 235 JO S 275 JR / JO	1.0036 / 38 1.0114 1.0044 / 143	EN 10205		203	USt / RSt37-2 RSt 37-3U St 44-2 / -3 U
	SPH 235 SPH 265	1.0122 1.0130	EN 10207 / 027		203	
	P 235 GH P 265 GH 16 Mo 3	1.0345 1.0425 1.5415	EN 10028-2		203	H I H II 15 Mo3
	P 275 N P 275 NH	1.0486 1.0487	EN 10028-3	352 / 1 352 / 2	203	StE 285 WStE 285
	St 37.0 / 37.4 St 44.0 / 44.4	1.0254 / 55 1.0254 / 56	DIN 1629 / 30 DIN 1626 / 28		204 204	nahtlos geschweisst
	St 35.8 / 37.8 St 45.8 / 42.8 15 Mo 3	1.0305 / 15 1.0405 / 498 1.5415	DIN 17175 / 77		204	nahtlos geschweisst
	USt / RSt 37-2 St 44.2 C 22.8 15 Mo 3 StE 255 / 285 WStE 255 / 285	1.0036 / 38 1.0044 1.0460 1.5415 1.0345 / 486 1.0462 / 487	DIN 17100 DIN 17243 DIN 17102 / 03	 364 / 350 351 / 352 351 / 352	203 206	

Anmerkungen

*1 () = vormalis SVDB 81 / 92, AD = AD-HP5 / 2, EN = EN 288-3.

Fortsetzung

Werkstoff- gruppe	Werkstoffbezeichnung		Spezifikation / Anwendungsgrenze Bemerkungen			
	Kurzname	W.-Nr.	Norm	Vd TÜV	SVTI	
*1						
1.1L (2.2.1) AD 5.1 EN 1	Unlegierte Baustähle mit $R_{eH} \leq 275 \text{ N/mm}^2$ für Einsatz tiefer als -10 °C (SVTI 215) P7					
	S 235 JR 2 G3	1.0116	EN 10025		203/215	
	S 275 JR 2 G3	1.0144				
	SPHL 275	1.1100	EN 10207		203/215	
	P 275 NL 1/NL 2	1.0488/1.1104	EN 10028-3	352 / 1	203/215	TStE 285
St 37-3 N St 44.3 EH 21 / EH 26 Ti C 22.3	1.0116	DIN 17100		203/215	Email	
	1.0144					
	1.0343/8882	(DIN 17135)	477 / 478	203/215		
	1.0427	DIN 17243	364	206/215		
1.2 (1.2) AD 1 EN 1	Unlegierte Baustähle mit $R_{eH} > 275$ bis $\leq 360 \text{ N/mm}^2$					
	S 355 JR/JO	1.0045 / 0553	EN 10025		203	
	P 295 GH P 355 GH	1.0481 1.0473	EN 10028-2		203	(17 Mn 4) (19 Mn 6)
	P 355 N/NH StE 355 WStE 355	1.0562/565 1.0562 1.0565	EN 10028-3 DIN 17178	354/1	203 203/215 203/206	
1.2 L (2.2.1) AD 5.2 EN 1	Unlegierte Baustähle mit $R_{eH} > 275$ bis $\leq 360 \text{ N/mm}^2$ für Einsatz tiefer als -10 °C (SVTI 215) P7					
	S 355/J2	1.0570	EN 10025		203/215	
	P 355 NL 1/NL 2 TSt E/ ESt E 355	1.0566/1106 1.0566/1105	EN 10028-3 DIN 10102/103	354 / 1	203/215 203/215	
	St 52.3 N TTSt 35 N/35 V	1.0553 1.0356	DIN 17155 DIN 17173/74		203/215 204/215	

Anmerkungen

*1 () = vormalig SVDB 81 / 92, AD = AD-HP5 / 2, EN = EN 288-3.

Fortsetzung

Werkstoffgruppe	Werkstoffbezeichnung		Spezifikation / Anwendungsgrenze				
	Norm	Vd TÜV	SVTI	Bemerkungen			
*1	Kurzname	W.-Nr.					
1.3 (2.1) AD 2 / 3 EN 2	Feinkornstähle mit $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2 *2$		P7				
	P 460 N / NH	1.8905/35	EN 10028-3	357/1			
	StE / WSt E 380	420	1.8902	DIN 17102	355		
		460	1.8905	DIN 17103	357		
1.3L (2.2.2) AD 5.3 EN 2	Feinkornbaustähle mit $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$ für Einsatz tiefer als -10 °C (SVTI 215) *2		P7				
	P 460 NL 1/NL 2	1.8915/18	EN 10028-3				
	TSt E/Est E 380	420	1.8910/11	DIN 17102	355/1		
					356/1		
460		1.8915/18	DIN 17103	357/1			
2.1 (4) AD – EN 2	Thermo-mechanisch gewalzte Feinkornstähle mit $R_{eH} \leq 460 \text{ N/mm}^2 *2$						
	P 355 M	1.8821	EN 10028-5				
	P 420	1.8824					
	P 460	1.8826					
3.1 (4) AD EN 3	Vergütete Feinkornstähle mit $R_{eH} \leq 690 \text{ N/mm}^2 *2$						
	P 355 Q	1.8866	EN 10028-6				
	P 460 Q	1.8870					
	P 500 Q	1.8873					
4 (4) AD 3 EN 4	Cr-Mo-(Ni) mit Vanadium $\leq 0,1 \%$						
	11 Ni Mo V 5-3	1.63 41		278			
	17 Mn Mo V 6-4	1.8817		376			
	13 Mn Ni Mo 5-4	1.8809		384			

Anmerkungen

*1 () = vormals SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

*2 Stähle nur bedingt für den Druckgeräteebau geeignet, bevor Anwendung, Rücksprache mit der Prüfzelle erforderlich.

Erweiterte Prüfungen wie: WPS; Härte; RT/UT-Nachweise; Eingeschränkte Werte für R_m ; R_{eH} ; A_5

Fortsetzung

Werkstoffgruppe	Werkstoffbezeichnung		Spezifikation / Anwendungsgrenze			
	Norm	Vd TÜV	SVTI	Bemerkungen		
*1	Kurzname	W.-Nr.				
5.1 (2.4) AD 4.1 EN 5	Cr-Mo ohne Vanadium mit C ≤ 0,35%					
	13 Cr Mo 4-5	1.7335	EN 10028-2		203	
	13 Cr Mo 4-4	1.7335	DIN 17175		204/206	
	20 Mn Mo Ni 5-5	1.6310		401		
	22 Ni Mo Cr 3-7	1.6751		365/366		
5.2 (3.1) AD 4.1 EN 5	Cr-Mo ohne Vanadium mit C ≤ 0,35% / Cr ≤ 3,5% / Mo ≤ 1,2%					P6
	10 Cr Mo 9-10	1.7380	EN 10028-2		203	
	11 Cr Mo 9-10	1.7383				
	10 Cr Mo 9-10	1.7380	DIN 17175		204/206	
	15 Ni Cu Mo Nb 5	1.6368		377		
	12 Mn Ni Mo 5-5	1.8809		378		
6 (4) AD 4.2 EN 5	Cr-Mo-(Ni) mit Vanadium max. 0,55% / Cr ≤ 7,0% / Mo ≤ 0,7%					P6
	14 Mo V 6-3	1.7715	DIN 17243	184		
	X20 Cr Mo V 12-1	1.4922		110		
7 (4) AD – EN 8	C ≤ 0,35% und Cr > 10,5 bis ≤ 30% *2					P7
	X2 Cr Ni 12	1.4003	EN 10088-1			
	X2 Cr Ti 12	1.4512				
	X6 Cr Ni Ti 12	1.4516				
	X6 Cr Al 13	1.4002				

Anmerkungen

*1 () = vormalis SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

*2 In der Regel keine Anwendung für Druckgeräte, im Bedarfsfall Rücksprache mit der Prüfstelle.

Fortsetzung

Werkstoff- gruppe	Werkstoffbezeichnung		Spezifikation / Anwendungsgrenze Bemerkungen			
	Norm	Vd TÜV	SVTI			
*1	Kurzname	W.-Nr.				
8.1	Nicht rostende Stähle mit Cr ≤ 19% / Ni ≥ 8%					
(5)	X 2 Cr Ni 18-7	1.4307	EN 10028-7 (DIN 17440, 17455, 17456)		207	*3
(6.1.1)	X 2 Cr Ni 19-7	1.4306			207	*3
(6.2)	X 2 Cr Ni N 18-10	1.4311			207	*3
AD 6	X 5 Cr Ni 18-10	1.4301			207	
EN 9	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4404		405	207	*3
	X 2 Cr Ni Mo N 17-12-2	1.4406			207	*3
	X 5 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4401			207	
	X 2 Cr Ni Mo 17-12-3	1.4432			207	*3
	X 2 Cr Ni Mo 18-14-3	1.4435			207	*3
	X 2 Cr Ni Mo 17-13-5	1.4439			207	*3
	X 6 Cr Ni Ti 18-10	1.4541		207		
	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	1.4571		207		
	Sondergüte		EN 10028-7 (DIN 17440, 17455)			
	X 2 Cr Ni Mo N 17-13-3	1.4429			207	*3
	X 5 Cr Ni Mo 17-13-3	1.4436			207	*3
	X 2 Cr Ni Mo N 18-12-1	1.4434			207	*3
	X 2 Cr Ni Mo 18-16-4	1.4438		207	*3	
	X 6 Cr Ni Ti 18-10	1.4550		207		
	X 6 Cr Ni Mo Nb 17-12-2	1.4580		207		
	X 12 Cr Ni Ti 18-9	1.4878	SEW 470			*4
	Cr Ni Nb 16-13	1.4961	SEW 670	104		*4
	Cr Ni Mo Nb 16-16	1.4981		104/113		*4
	Cr Ni Mo VNb 16-13	1.4988		104		*4

Anmerkungen

*1 () = vormalis SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

*3 In Gr. 8.2 statt 8.1 soweit Schweisszusätze mit ≤ 3% Delta-Ferrit verschweisst werden.

*4 warmfest (zusätzlich Prüfung nach P6).

Fortsetzung

Werkstoff- gruppe	Werkstoffbezeichnung		Spezifikation / Anwendungsgrenze Bemerkungen			
	Kurzname	W.-Nr.	Norm	Vd TÜV	SVTI	
*1						
8.2 (6.1.2) (6.2) AD 6 EN 9	Nicht rostende Stähle mit Cr > 19% / Ni ≥ 12%					
	In Gr. 8.2, Stähle der Gr. 8.1 mit Anmerkung *3					
	X1 Cr Ni 25-21	1.4335	EN 10028-7 (DIN 17440)	421	207	
	X1 Cr Ni Mo N 25-22-2	1.4466				
	X1 Cr Ni Mo Cu 25-20-5	1.4539				
	X4 Ni Cr Mo Cu Nb 20-18-2	1.4505				
	X1 Ni Cr Mo Cu 31-27-4	1.4563				
	X1 Cr Ni Mo Cu N 25-25-5	1.4537				
	X1 Ni Cr Mo Cu N 25-20-7	1.4529				
	X3 Cr Ni Mo Ti 25-25	1.4577				
	X15 Cr Ni Si 20-12	1.4828	SEW470			*2
	X12 Cr Ni 25-21	1.4845				*2
	X15 Cr Ni Si 25-20	1.4841				*2
	X12 Cr Ni Si 36-16	1.4864				*2
	X10 Ni Cr Al Ti 32-20	1.4876				*2
8.3 (7) AD – EN 9	Nicht rostende Stähle mit Mn > 2% bis ≤ 9%					
	X12 Cr Mn Ni N 17-7-5	1.4372	EN 10088			
	X2 Cr Mn Ni N 17-7-5	1.4371				
	X12 Cr Mn Ni N 18-9-5	1.4373				

Anmerkungen

*1 () = normals SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

*2 warmfest (zusätzlich Prüfung nach P6).

*3 In Gr. 8.2 statt 8.1 soweit Schweisszusätze mit ≤ 3% Delta-Ferrit verschweisst werden.

Fortsetzung

Werkstoff- gruppe	Werkstoffbezeichnung		Spezifikation / Anwendungsgrenze Bemerkungen			
	Kurzname	W.-Nr.	Norm	Vd TÜV	SVTI	
*1						
9.1 (3.2) AD 3 EN 7	Ni-Stähle mit Ni ≤ 3%					P7
	11 Mn Ni 5-3	1.6212	EN 10028-4	388	203/215	
	13 Mn Ni 6-3	1.6217		388		
	15 Ni Mn 6	1.6228		427		
9.2 (3.2) AD 3 EN 7	Ni-Stähle mit Ni ≤ 8%					P7
	12 Ni 14	1.5637	EN 10028-4		203/215	
	12 Ni 19	1.5680	(DIN 172809)			
	10 Ni 10	1.5637				
9.3 (4) AD – EN 7	Ni-Stähle mit Ni ≤ 10%					P7
	X8 Ni 9	1.5662	EN 10028-4		203/215	
	X7 Ni 9	1.5663	(DIN 17280)			
10.1 (7) AD 8 EN 8	Austenitisch-ferritische Stähle (Duplex) mit Cr ≤ 24%					
	X2 Cr Ni N 23-4	1.4362	EN 10088-1			
	X2 Cr Ni Mo Si 19-5	1.4417		385		
	X2 Cr Ni Mo 22-5-3	1.4462	SEW 400	418	207	
10.2 (7) AD 8 EN 8	Austenitisch-ferritische Stähle (Duplex) mit Cr > 24%					
	X3 Cr Ni Mo N 27-5-2	1.4460	EN 10088-1			
	X2 Cr Ni Mo Cu N 25-6-2	1.4507				
	X2 Cr Ni Mo N 25-7-4	1.4410				
	X2 Cr Ni Mo Cu WN 25-7-4	1.4501				
11.1 (4) AD – EN –	Stähle der Gruppe 1 mit C > 0,25% bis 0,35% (USA-Stähle)					
11.2 (4)	Stähle der Gruppe 1 mit C > 0,35% bis 0,5% (USA-Stähle)					

Anmerkungen

*1 () = vormals SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

Fortsetzung

Werkstoff- gruppe	Werkstoffbezeichnung		Spezifikation / Anwendungsgrenze Bemerkungen			
	Kurzname EN-AW-	W.-Nr. EN-AW-	Norm	Vd TÜV	SVTI	
*1						
21 (9.1) AD-Al1 EN 21	Rein-Aluminium					
	Al 99,98 Al 99,8 Al 99,7 Al 99,5	1099 1080 A 1070 A 1050 A	DIN EN 573-3 Serie 1000 (DIN 1712)		213 213 213 213	*2
22 (9.1) AD-Al2 EN 22	Al-Mn oder Mg-Legierung, nicht aushärtbar					
	Al Mn 1 Cu Al Mn 1	3003 3103	DIN EN 573-3 Serie 3000 (DIN 1725)	387 513	213 213	*3 *3
	Al Mg 1 Al Mg 2 Mn 0,8 Al Mg 3,5 Mn Al Mg 3 Al Mg 4,5 Mn 0,7 Al Mg 4 Mn Al Mg 4 Mn 0,4	5005 5049 5154 B 5754 5083 5086 5186		524 386 255/521	213 213 213 213	*2 *2 *2 *3 *2 *3
23 (9.2) AD-Al3 EN 23	Al-Mg oder Zn-Legierung, aushärtbar					
	Al Mg Si Al Mg 1 Si Cu Al Mg 0,7 Si Al Si Mg Mn	6060 6061 6063 6082	DIN EN 573-3 Serie 6000 (DIN 1725)	492 493 529	213 213 213	*2
	Al Zn 4,5 Mg 1	7020	DIN EN 573-3 Serie 7000			*2
24 (-) (-) (-)	Al-Si Alu-Gusslegierung					
	Al Si 7 Mg 0,3 Al Si 10 Mg (a) Al Si 9 Mg		EN 1706 Serie 42100 Serie 43300		213 704	*4

Anmerkungen

*1 (-) = normals SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

*2 Produkte AluSuisse

*3 Anwendung für tiefe Temperaturen

*4 In der Regel: Verfahrensprüfung nach SVTI 505 oder SVTI 704 je Guss-Güte.

Fortsetzung

Werkstoff- gruppe	Werkstoffbezeichnung		Spezifikation / Anwendungsgrenze Bemerkungen			
	Kurzname	W.-Nr.	Norm	Vd TÜV	SVTI	
31 (10)	Rein-Kupfer					
	SF Cu	2.0090	DIN 1787	420	212	
32 (10) AD – EN –	Cu-Zn-Legierung (Messing)					
	Cu Zn 40	2.0360	DIN 17660	244	212	
	Cu Zn 39 Pb 0,5	2.0376			212	
	Cu Zn 20 Al 2	2.0460			212	
	Cu Zn 28 Sn 1	2.0470			212	
	Cu Zn 38 Sn 1	2.0530			212	
	Cu Zn 38 Sn Al	2.0525			212	
33 (10)	Cu-Sn-Legierung (Bronze)					
	Cu Sn 4-Sn 8 Cu Sn 3 Zn 9		DIN 17664			
34 (10)	Cu-Ni-Legierung					
	Cu Ni 10 Fe 1 Mn Cu Ni 30 Mn 1 Fe	2.0872 2.0882	DIN 17665		212 212	
35 (10)	Cu-Al-Legierung					
	Cu Al 10 Ni Fe 4	2.0966			212	
36 (10)	Cu-Ni-Zn-Legierung					
	Cu Ni 10 Zn 27					
37	Cu-Legierungen mit anderen Elementen					
	Cu Be 1,7 Cu Co 2 Be Cu Fe 2 P					

Anmerkungen

*1 (-) = vormals SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

Fortsetzung

Werkstoff- gruppe	Werkstoffbezeichnung		Spezifikation / Anwendungsgrenze Bemerkungen			
	Kurzname	W.-Nr.	Norm	Vd TÜV	SVTI	
*1						
41 (8) AD Ni 1	Rein-Nickel					
	Ni 99,6 LC-Ni 99,6 Ni 99,2 LC-Ni 99	2.4060 2.4061 2.4066 2.4068	DIN 17440		345 214	
42 (8) AD Ni 2	Ni-Cu-Legierung mit Ni \geq 45% / Cu \geq 10%					
	Ni Cu 30 Fe	2.4360		263	214	Monel
43 (8) AD Ni 2	Ni-Cr-Fe-Mo-Legierung mit Ni \geq 40%					
	Ni Cr 23 Mo 16 Al Ni Cr 21 Mo 16 W Ni Cr 21 Mo 14 W Ni Cr 23 Mo 16 Cu Ni Mo 16 Cr 16 Ti Ni Mo 16 Cr 15 W	2.4605 2.4606 2.4602 2.4675 2.4610 2.4819		505 515 479 539 424 400	214/215 214/215 214/215 214/215 214/215 214/215	Nicofer 5923 Inconel 686 Hastelloy C 22 Hastelloy C 2000 Hastelloy C 4 Hastelloy C 276
44 (8) AD Ni 2	Ni-Mo-Legierung mit Ni \geq 45% / Mo \leq 30%					
	Ni Mo 28 Ni Mo 28 Cr	2.4817		436 517	214/215 214/215	Hastelloy B2 Hastelloy B3
45 (8) AD Ni 2	Ni-Fe-Cr-Legierung mit Ni \geq 30%					
	Ni Cr 15 Fe Ni Cr 22 Mo 9 Nb Ni Cr 21 Mo X1 Ni Cr Mo Cu 32-28-7 X 10 Ni Cr Al Ti 32-20	2.4816 2.4856 2.4858 1.4562 1.4876		305 499 432 509 412	214 214/215 214 214 214	Inconel 600 Inconel 625 Inconel 825 Nicofer 3127 Inconel 800
46 (8) AD Ni 2	Ni-Cr-Co-Legierungen mit Ni \geq 45% / Co \geq 10%					
	Ni Cr 23 Co 12 Mo	2.4863		485	214	Inconel 617
47	Ni-Fe-Co-Cu-Legierung mit Ni \geq 45%					
48	Ni-Fe-Co-Cr-Mo-Cu-Legierung mit Ni \geq 45% / Fe \geq 20%					

Anmerkungen

*1 (-) = vormalis SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

Fortsetzung

Werkstoffgruppe	Werkstoffbezeichnung		Spezifikation / Anwendungsgrenze Bemerkungen			
	Kurzname	W.-Nr.	Norm	Vd TÜV	SVTI	
*1						
51 (11) AD-Ti 1	Rein-Titan und Ti mit O ₂ ≤ 0,4%					
	Ti I	3.7025		230/1	214	
	Ti II	3.7035		230/1	214	
	Ti III	3.7055		230/1	214	
	Ti IV	3.7065		230/1	214	
52 (11) AD-Ti 1	Titan mit Pd (α-Gefüge)					
	Ti 1 Pd	3.7225		230/3	214	
	Ti 2 Pd	3.7235		230/3	214	
	Ti 3 Pd	3.7255		230/3	214	
	Ti-2,5 Cu; Ti-5 Al-2,5 Sn; Ti-8 Al-1Mo-1V					
53 (11)	Titan mit α-β-Gefüge					
	Ti-3 Al-2,5 V; Ti-6 Al-4 V; Ti-6 Al-6 V-2 Sn; Ti-7 Al-4 Mo					
54 (11)	Titan mit β-Gefüge					
	Ti-10 V-2 Fe-3 Al; Ti 13 V-11 Cr-3 Al; Ti-11-Mo-6 Zr-4,5 Sn					
61 (11)	Rein-Zirkonium					
62 (11)	Zirkonium mit 2,5% Nb					
74	Stahlguss					
75	Austenitischer Stahlguss					
99	Sonderwerkstoffe wie Tantal usw.					

Anmerkungen

*1 () = vormals SVDB 81/92, AD = AD-HP5/2, EN = EN 288-3.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Grundsätze	1
2. Umfang der Arbeitsprüfung	2
3. Prüfanforderungen	14
4. Kombinierte Schweißverfahren	14
5. Art der Prüfstücke und deren Herstellung	15
6. Abmessungen der Prüfstücke	16
7. Kennzeichnung der Prüfstücke	16
8. Bericht und Aufbewahrung der Proben	17

1. Grundsätze

- 1) Arbeitsprüfungen dienen der Kontrolle der Güteeigenschaften der eingesetzten Schweißverfahren (WPS) bei objektgebundenen Prüfungen bzw. als Bestätigung der Verfahrensprüfungen (WPAR) bei nicht objektgebundenen Prüfungen gemäss SVTI 505.
- 2) In der Regel sind Arbeitsprüfungen (AP) in Verlängerung einer Objektnaht zu schweissen. Eine nicht in Verlängerung einer Objektnaht geschweisste Arbeitsprüfung ist unter Werkstattbedingungen zu schweissen.
- 3) Die Arbeitsprüfung kann als Erneuerung der Schweißprüfung gemäss SVTI 504 gelten.
- 4) Durch Arbeitsprüfungen bleibt die Herstellerzulassung für Schweißverbindungen gemäss SVTI 501/505 erhalten.
- 5) Bei Rohrschweißungen darf der Rohr-Durchmesser der AP nicht grösser sein als der 1,5fache Basisrohr-Durchmesser der WPS, ansonst der \varnothing -Geltungsbereich neu zu definieren ist.
- 6) Die an Blechen abgelegten Prüfungen gelten auch für Rundnähte mit einem Aussen-Durchmesser $> 168,3$ mm.
- 7) Einseitig geschweisste Längsnähte sind mindestens gemäss Prüfmart P 5 zu prüfen. Gilt auch für Schweißungen auf Unterlagen.
- 8) Durch eine Arbeitsprüfung kann der Einsatzbereich einer Verfahrensprüfung mit Ausnahme des Wanddickenbereiches erweitert werden, sofern der Prüfumfang im Sinne der Vorschrift 505 erfüllt wird.

- 9) Bei Schweissfaktor $z = 1,0$ sind AP pro Objekt/Objekt-Serien nur für die Hauptlängs- und Rundnähte durchzuführen.
WPS entsprechend SVTI 505 Ziffer 7.2, 7.3 und 7.5.1. Für alle anderen WPS erfolgt der AP-Nachweis jährlich.
- 10) Für kaltgereckte Druckbehälter sind die Proben auf den 2fachen Reckwert der Zulassung für die Druckbehälter vorzurecken (in der Regel zwischen 6 und 16%).

2. Umfang der Arbeitsprüfung

- 1) Die Anzahl der Prüfstücke und deren Prüfumfang als objektgebundene bzw. nicht objektgebundene Prüfung richten sich nach den verwendeten Werkstoffen und dem gewählten Schweissfaktor gemäss den Tabellen 506 A, B und C.
- 2) Bei den nicht objektgebundenen Arbeitsprüfungen sind die Prüfstücke nach dem vorhandenen Geltungsbereich der Verfahrensprüfung anzufertigen und in der Regel in Verbindung mit einer Objektnaht zu schweissen.
- 3) Bei geschweissten Böden, Rohrbögen und Kompensatoren ist der Prüfumfang nach Tabelle 506 E zu bestimmen.
- 4) Für die Prüfarten P4, P5 und P8 bzw. T1 bis T4 sind, je nach Anwendungsbereich, objektgebundene Zusatzprüfungen der Prüfarten P6 oder P7 nach Tabelle 506B bzw. T gemäss Tabelle 506D erforderlich.
- 5) Für die Prüfarten P1 bis P3 ist, je nach Anwendungsbereich, der Prüfumfang entsprechend den Prüfarten P6 oder P7 zusätzlich mitzuberechnen.
- 6) Im Einzelfall, bei objektgebundenen Prüfungen und oder Präjudiz auf den Prüfaufwand für die nachfolgenden Objekte, kann der Sachverständige der Prüfstelle ausnahmsweise einen reduzierten Prüfumfang zulassen. Dabei sind neben den nachgewiesenen Erfahrungen die Auslegungsdaten des Objektes und dessen spätere Verwendung in den Überlegungen mit einzubeziehen.
- 7) In begründeten Einzelfällen hat der Sachverständige das Recht, den Prüfumfang zu erweitern, dies insbesondere dann, wenn die Prüfergebnisse nicht voll befriedigen.

Tabelle 506 A Anzuwendende Prüffarten

Die Einreihung der gebräuchlichen Werkstoffsorten in die einzelnen Gruppen der Tabelle 506 A sind der Werkstoffliste in der SVTI 505, Anhang 1, zu entnehmen.

Werkstoffgruppe	Schweissfaktor (z)	Wanddicke mm	Prüffart, Kurzzeichen gemäss Tabelle 506 B		
			Schalennähte LN sowie RN ab $\varnothing > 168,3$ mm	Rundnähte an Rohren bis $\varnothing \leq 168,3$ mm	Kehlnähte, Stutzen, Stutzenflansch
1.1	1,0	≤ 30	P2 P3 *2	T2 *2	U2
		> 30	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	≤ 30	P4 P5 P6 P7 *1	T4 *2	U3
		> 30	P5 P6 P7	T3 *2	U2
	0,70 *4	≤ 20	P8 P5 *1	T4	U3
1.1 L (L=Low)	1,0	≤ 25	P2 P3 *2	T2 *2	U2
		> 25	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	≤ 25	P5 P7 P6	T3 *2	U2
		> 25	P3 P7 P6 *3	T2 *2	U2
1.2	1,0	≤ 25	P2 P3 *2	T2 *2	U2
		> 25	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	≤ 25	P4 P6 P7 P5 *1	T4 *2	U3
		> 25	P5 P6 P7	T3 *2	U2
1.2 L (L=Low)	1,0	≤ 20	P2 P3 *2	T2 *2	U2
		> 20	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	≤ 20	P5 P7 P6	T3 *2	U2
		> 20	P3 P7 P6 *3	T2 *2	U2
1.3 (1.3 L) (L=Low)	1,0	alle	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	≤ 20	P5 P6 P7	T3 *2	U2
		> 20	P3 P6 P7 *3	T2 *2	U2

Anmerkungen

- *1 Anwendung P5 bei einseitig geschweissten Längsnähten
- *2 Bei Bedarf zusätzliche Anforderungen nach P6 oder P7
- *3 Prüfumfang P3 nur für NDT ohne AP/Objekt
- *4 Schweissfaktor 0,7 nur zulässig für Werkstoffgruppen 1.1 und 8.1

Tabelle 506 A Fortsetzung

Werkstoff- gruppe	Schweissfaktor	Wanddicke mm	Prüfart, Kurzzeichen gemäss Tabelle 506 B		
			Schalennähte LN sowie RN ab $\varnothing > 168,3$ mm	Rundnähte an Rohren bis $\varnothing \leq 168,3$ mm	Kehlnähte, Stutzen, Stutzenflansch
2/3 6/7/11	1,0 0,85	alle alle	P1 P3 *2 P3 P6 P7 *3	T1 *2 T2 *2	U1 U2
4/5	1,0 0,85	alle ≤ 20 > 20	P1 P3 *2 P5 P6 P7 P3 P6 P7 *3	T1 *2 T3 *2 T2 *2	U1 U2 U1
6/7	wie Werkstoffgruppe 2.2/3				
8.1	1,0	≤ 30	P2 P3 *2	T2 *2	U2
		> 30	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	≤ 30 > 30	P4 P6 P7 P5 *1 P5 P6 P7	T4 *2 T3 *2	U3 U2
	0,7 *4	≤ 20	P8 P5 *1	T4 -	U3
8.2 8.3	1,0	≤ 20 > 20	P2 P3 *2 P1 P3 *2	T1 *2 T1 *2	U1 U1
10		0,85	≤ 20 > 20	P5 P6 P7 P3 P6 P7 *3	T2 *2 T2 *2
9.1	1,0	≤ 20 > 20	P2 P3 *2 P1 P3 *2	T2 *2 T1 *2	U2 U1
		0,85	≤ 20 > 20	P5 P7 P6 P3 P7 P6 *3	T3 *2 T2 *2
9.2 9.3	1,0 0,85	alle alle	P1 P3 *2 P3 P6 P7 *3	T1 *2 T2 *2	U1 U2
10 (Duplex)	wie Werkstoffgruppe 8.2/8.3				

Anmerkungen

- *1 Anwendung P5 bei einseitig geschweissten Längsnähten
- *2 Bei Bedarf zusätzliche Anforderungen nach P6 oder P7
- *3 Prüfungsfang P3 nur für NDT ohne AP/Objekt
- *4 Schweissfaktor 0,7 nur zulässig für Werkstoffgruppen 1.1 und 8.1

Tabelle 506 A Fortsetzung

Werkstoff- gruppe	Schweissfaktor	Wanddicke mm	Prüfart, Kurzzeichen gemäss Tabelle 506 B		
			Shalennähte LN sowie RN ab $\varnothing > 168,3$ mm	Rundnähte an Rohren bis $\varnothing \leq 168,3$ mm	Kehlnähte, Stutzen, Stutzenflansch
21 22	1,0	≤ 25	P2 P3 *2	T2 *2	U2
		> 25	P1 P3 *3	T1 *2	U1
	0,85	≤ 25	P4 P5 P6 P7 *1	T4 *2	U3
		> 25	P5 P6 P7 *3	T3 *2	U2
23 24	1,0	alle	P1 P3 *2	T2 *2	U1
	0,85	alle	P5 P6 P7	T3 *2	U2
31–33	wie Werkstoffgruppe 21/22				
34–37	wie Werkstoffgruppe 23/24				
41–48	1,0	≤ 20	P2 P3 *2	T1 *2	U1
		> 20	P1 P3 *2	T1 *2	U1
	0,85	≤ 20	P5 P6 P7	T2 *2	U2
		> 20	P3 P6 P7 *3	T2 *2	U2
51–53	wie Werkstoffgruppe 41–48				
61–62	wie Werkstoffgruppe 41–48				
74	wie Werkstoffgruppe 4–5				
75	wie Werkstoffgruppe 41–48				
99	wie Werkstoffgruppe 41–48				

Anmerkungen

- *1 Anwendung P5 bei einseitig geschweissten Längsnähten
- *2 Bei Bedarf zusätzliche Anforderungen nach P6 oder P7
- *3 Prüfungsfumfang P3 nur für NDT ohne AP/Objekt

Tabelle 506 B Umfang der Prüfung

Legende zur Tab. 506 B

LN = Längsnaht

RN = Rundnaht

St = Stossstellen

P = Schalennahte: LN und RN

T = Rundnähte an Rohren bis $\varnothing 168$
 (ausgenommen Stutzen)

U = Kehlnähte; Stutzeneinschweissung;
 Stutzenflansch

RT = Durchstrahlung

UT = Ultraschallprüfung

RT/UT = Kombination von RT mit UT

MT = Magnetpulverprüfung

PT = Farbeindringprüfung

TA = Trennschritt an Arbeitsring
 gemäss Tab. 506 D

PED = Druckgeräte-Richtlinie,
 97/23/EG

Prüfart / Anwendung	Zerstörungsfreie Prüfungen (NDT) RT oder UT *8 bzw. RT/UT am Objekt	Arbeitsprüfung je WPS
P1 Hand- und teilmechanisierte Schweissungen	Pro Objekt und Naht: 100% LN/RN/St	Pro Objekt: *1 *2 Für jede eingesetzte WPS: 1× AP nach Tab. 506 C und zusätzlich ev. P6 und/ oder P7
P2 Anwendungen wie P1	Pro Objekt: 100% LN/St; 25% RN	
P3 (Wurzel 1/2t im max. 5 mm) Vollmechanisierte Schweissungen	Pro Objekt: 100% St, 10% LN/RN	
P4 Für alle Schweissverfahren (Als Variante Prüfumfang nach P5)	Alle 6 Monate: *3 Pro WPS: min. 2 m Naht von LN und RN; St sind mitzuerfassen	Alle 12 Monate: Für jede eingesetzte WPS: 1× AP nach Tab. 506 C und pro Objekt evtl. zusätzlich P6 und/oder P7
P4/PED	Pro Objekt und Naht: 100% St; 10% LN; 2% RN	
P5 Für alle Schweissverfahren	Pro Objekt und Naht: 100% St 2% LN/RN	
P5/PED	Pro Objekt und Naht: 100% St; 25% LN; 10% RN	

Anmerkungen: *1 bis *8 auf Seite 9

Tabelle 506 B Fortsetzung

<i>Prüfart / Anwendung</i>	<i>Zerstörungsfreie Prüfungen (NDT) RT oder UT *8 bzw. RT/UT am Objekt</i>	<i>Arbeitsprüfung (AP) je WPS</i>
P6 (Tab. 506 D) Objekte mit: zul. Temperatur (TS) $\geq 350^{\circ}\text{C}$ bzw. a) 400°C für Gr 5 und 6 b) bis zur Grenztemperatur für Al Gr 21-24 Gilt für alle P und T	Pro Objekt und Naht wie für P5/P5-PED	Pro Objekt: *4 Für jede eingesetzte WPS: 1× AP nach Tab. 506 D, Prüfart P6 zusätzlich alle 12 Monate 1× AP wie für P4
P7 (Tab. 506 D) Objekte mit tiefer zul. Temperatur (TS) a) ferritische Werkstoffe $< -30^{\circ}\text{C}$ b) austenitische Werkstoffe $< -70^{\circ}\text{C}$ c) Obj. nach SVTI 705 -20°C d) alle Objekte mit Wärmebehandlung nach dem Schweißen gemäss SVTI 402 Gilt für alle P und T	Pro Objekt und Naht wie für P5/P5-PED	Pro Objekt: *4 Für jede eingesetzte WPS: 1× AP nach Tab. 506 D, Prüfart P7 zusätzlich alle 12 Monate 1× AP wie für P4
P8 Hand- und teilmechanisierte Schweißungen bei Objekten Auslegungskategorie 3 (SVTI 109)	Alle 12 Monate: *3 Prüfumfang wie für P4	Alle 12 Monate: wie für P4
P8/PED	Keine NDT ausser für RN/Zylinder/Konus 10% RN	

Anmerkungen: *1 bis *8 auf Seite 9

Tabelle 506 B Fortsetzung

Prüfart / Anwendung	Zerstörungsfreie Prüfungen (NDT) RT oder UT *8 bzw. RT/UT am Objekt	Arbeitsprüfung (AP) je WPS
T1 Rohre D _a > 18 bis ≤ 168 mm Gilt für alle Schweißverfahren	Pro Objekt: *5 Jede 10 RN im Minimum 2 RN	Pro Objekt: *2 *6 Für jede eingesetzte WPS: 1× AP nach Tab. 506 D, Prüfart T und pro Objekt evtl. zusätzlich P6 und/oder P7
T2 Anwendung wie T1	Pro Objekt: *5 Jede 20 RN im Minimum 2 RN	zusätzlich alle 6 Monate pro WPS: 1× AP gemäss P4
T3 Anwendung wie T1	Pro Objekt: *5 Jede 50 RN im Minimum 2 RN	Alle 12 Monate: Für jede eingesetzte WPS: 1× AP gemäss P4 evtl. zusätzlich pro Objekt P6 und/oder P7
T3/PED Anwendung wie T1	Pro Objekt: wie für T2	
T4 Anwendung wie T1	Pro Objekt: *5 Jede 50 RN im Minimum 2 RN oder alle 6 Monate pro WPS: min. 2 m Naht und 1 x Arbeitsring, Prüfart TA	
T4/PED Anwendung wie T1	Pro Objekt: Jede 50 RN im Minimum 2 RN	
T8 und T8 PED Anwendung wie T1	alle 6 Monate pro WPS: min. 2 m Naht und 1 x Arbeitsring, Prüfart TA	

Anmerkungen: *1 bis *8 auf Seite 9

Tabelle 506 B Fortsetzung

<i>Prüfart / Anwendung</i>	<i>Zerstörungsfreie Prüfungen (NDT) RT oder UT *8 bzw. RT/UT am Objekt</i>	<i>Arbeitsprüfung (AP) je WPS</i>
U1 Schweisverbindungen an druckbeanspruchten Wandungen, die keinen Einfluss auf den Nahtfaktor haben, wie – Stützen – Flansche – Verstärkungen – Pratten	Pro Objekt: 1) Alle Verbindungen 100% PT oder MT bzw. PT/MT 2) Bei Stützen mit $\varnothing > 200$ mm und einer Dicke des Anschlussquerschnittes über 20 mm zusätzlich 1UT oder RT bzw. UT/RT	Pro Objekt: Im Rahmen der Prüfungen P1 bis P3 für Stützen mit $\varnothing > 500$ mm bzw. im Rahmen der Prüfungen P4 oder P8
U2 Anwendung wie bei U1	Pro Objekt: *7 1) 25% alle Verbindungen 100% PT oder MT bzw. PT/MT 2) Bei Stützen mit $\varnothing > 400$ mm und einer Dicke des Anschlussquerschnittes über 20 mm zusätzlich 1UT oder RT bzw. UT/RT	Alle 12 Monate: Im Rahmen der Prüfungen P4 oder P8
U3 Anwendung wie bei U1	Pro Objekt: Gibt die Besichtigung Anlass zu Zweifeln, so sind mindestens 50% aller Verbindungen zu prüfen, mit einem Prüfumfang gemäss U2	

Anmerkungen:

- *1 Bei Serie-Objekten (gleichzeitige Fertigung/Abnahme von mehr als 1 Objekt). AP gemäss Tab. 506 C pro S20 LN+RN und WPS.
- *2 Bei laufender Fertigung von Einzelobjekten: pro Objekt jedoch max. 5 AP pro 1/2 Jahr und WPS.
- *3 Bei mehr als 50 Objekten/1/2 Jahr ist jedes 50. Objekt zu prüfen.
- *4 Gemäss Anmerkungen zu Tab. 506 D
- *5 Die RT/UT-Prüfung kann durch die Arbeitsprüfung gemäss Prüfart TR der Tab. 506 D ersetzt werden.
- *6 Bei Serie-Objekten: 1 x AP pro 5 Objekte.
- *7 Sind an einem Objekt mehr als 10 in Bezug auf Abmessungen und Einschweisart gleichartige Stützen vorhanden, so kann der Prüfumfang auf 10% der Stützennähte verringert werden. Es sind jedoch mindestens 2 Stufennähte zu prüfen.
- *8 NDT-Prüfung in der Regel:
 - a) RT für Wanddicke t bis 24 mm
 - b) RT (evtl. UT) von t 25 bis t 40 mm
 - c) UT (evtl. RT) für t über 40 mm

Tabelle 506 C Art und Umfang der AP für die Prüfarten P und T

Werkstoff- gruppe nach SVTI 505, Tab. 505A	Schweis- naht- faktor	Wanddicken bzw. Dicke Anschluss- Querschnitt mm	RT- Prüfung + UT bei >20 mm Dicke	Faltbiege- proben *1	Zug- proben *2	Kerbschlagproben ab 10 mm Wanddicke			Gefüge- untersuchung	
						Prüf- temp. °C	Mitte Naht	Übergang	Makro	Härte
1.1	1,0	≤16 >16	1	2	- 1	*3	3	3 *4	1	1 *6
	0,85/0,7	≤16 >16			- 1		3	3 *5 3 *4		
1.1 L	1,0	≤16 >16	1	2	- 1	*3	3	3	1	1 *6
	0,85	≤16 >16			- 1		3	3 *5 3		
1.2	1,0	alle	1	2	1 - 1	*3	3 3	3 *4 3 *5 3 *4	1	1 *6
	0,85	≤16 >16								
1.2 L	1,0	alle	1	2	1 - 1	*3	3 3	3 3 *4	1	1 *6
	0,85	≤16 >16								
1.3 2/3	1,0/0,85	alle	1	2	1	*3	3	3	1	1
4/5	1,0/0,85	≤16	1	2	1	*3	3	3 *4	1	1 *6
		>16						3		
6/7	Wie für alle Werkstoffgruppen 2.2/3									
8.1 *12	1,0	≤16 >16	1	2	1 - 1	*3	3 3 *4	3 *5	1 *7 *8	1 *6
	0,85/0,7	≤16 >16								
8.2/8.3	1,0	≤16 >16	1	2	1	*3	3 3 *4	3 *5	1 *7 *8	1 *6
	0,85	≤16 >16								

Anmerkungen: *1 bis *12 auf Seite 12

Tabelle 506 C Art und Umfang der AP für die Prüfarten P und T (Fortsetzung)

Werkstoff- gruppe nach SVTI 505, Tab. 505A	Schweiss- naht- faktor	Wanddicken bzw. Dicke Anschluss- Querschnitt mm	RT- Prüfung + UT bei >20 mm Dicke	Faltbiege- proben *1	Zug- proben *2	Kerbschlagproben ab 10 mm Wanddicke			Gefüge- untersuchung	
						Prüf- temp. °C	Mitte Naht	Übergang	Makro	Härte
9	wie für Werkstoffgruppe 1.2 L									
10	wie für Werkstoffgruppen 8.2/8.3									
11	wie für Werkstoffgruppen 2/3									
21-22	1,0	alle	1	2	1	*3	3 *9	3 *10	1	1 *6
	0,85	≤16 >16			- 1					
23-24	1,0/0,85	alle	1	2	1	*3	3 *9	3 *10	1	1
31-33	1,0	alle	1	2	1		3 *9	3 *10	1	1 *6
	0,85	≤16 >16			- 1					
34-37	1,0/0,85	alle	1	2	1	*3	3 *9	3 *10	1	1 *6
41-48	1,0	≤16 >16	1	2	1	*3	3	3 *5	1 *7	1 *6
	0,85	≤16 >16					3 *4			
51-53	1,0/0,85	alle	1	2	1	*3	*3	3 *4	1 *7	1
61-62	In Absprache mit der Prüfstelle, in der Regel wie für die Wirkstoffgruppen 51-53									
74	wie Werkstoffgruppe 4-5									
75	wie Werkstoffgruppe 41-48									
99	wie Werkstoffgruppe 41-48									

Anmerkungen: *1 bis *12 auf Seite 12

Anmerkungen

- *1 Faltbiegeproben: 1× wurzel- und 1× decklagenseitig bzw. bei Dicken >20 mm als Variante 2× Seitenbiegeprobe.
- *2 Warmzugversuch bei Temperaturen >350 °C und 400 °C für Gr. 5. und 6 bzw. 100 °C für Gr. 21–24.
- *3 Bei Anwendung tiefer –10 °C: Proben ≥5 mm.
 - a) für AP/WPS: tiefste Zulassungstemperatur gemäss SVTI 505/Ziffer 8.7.
 - b) bei Objekt AP: gemäss min. zulässigen Temperatur bzw. SVTI 215 je Lastfall.
- *4 Nur für Anwendung tiefer –10 °C/Proben ≥5 mm.
- *5 Nur für Anwendung tiefer –30 °C bzw. –70 °C/Proben ≥5 mm.
- *6 Nur wenn von der Prüfstelle verlangt.
- *7 Makro- und Mikroschliff Delta-Ferrit ≤3%.
- *8 IK-Beständigkeit, wenn vom Betreiber verlangt.
- *9 Nur für Anwendung tiefer –80 °C/Proben ≥5 mm.
- *10 Nur für Anwendung tiefer –196 °C/Proben ≥5 mm.
- *11 Zusätzlich UT-Prüfung bei ferritischen Stählen ≥20 bzw. ≥10 mm, wenn 135/136 (MAG) geschweisst.
- *12 Für kaltgerechte Druckbehälter ist zusätzlich Ziffer 1/Abs. 10 zu beachten.

Tabelle 506 D Art und Umfang der Prüfungen für die Prüffarten P6, P7 und TA

Prüffart	Umfang der Prüfungen pro WPS *1
P6 *2 *3	a) 2× Faltbiegeproben bzw. >20 mm als Variante = Seitenbiegeprobe und bei Rohren <0,30 mm = 1× Ringfaltprobe; b) 1× Warmzugversuch bei max. zulässiger Temperatur (TS)
P7 *3	- 1 Satz (3) Kerbschlagproben ab 5 mm aus Schweissgut und Nahtübergang/ Prüftemperatur = max. zulässiger Temperatur bzw. Referenztemperatur je Lastfall gemäss SVTI 215
TA *3 *4	- 1× Trennschnitt für visuelle Prüfung (VT)

Anmerkungen

- *1 Der Nachweis ist im Rahmen der Bauteil-Prüfung nach SVTI 512 zu erbringen.
- *2 Prüftemperatur gemäss Tab. 506 B/Prüffart P6.
- *3 Anzahl Prüfungen:
 - a) für $z = 1,0$ im Rahmen der Prüfung nach P1 bis P3.
 - b) für $z = 0,85$ bei laufender Fertigung:
 - 1) bei Serie-Fertigung = pro Prüflos von 25 Stk. und max. 3 Prüflose pro 1/2 Jahr.
 - 2) bei Einzel-Objekte = pro Objekt jedoch max. 3 AP pro 1/2 Jahr.
- *4 TA gemäss Ziffer 5.3/Abs.3

Tabelle 506 E Geschweisste Halbfabrikate

(Wie Böden, Rohrbögen, Kompensatoren usw.)

A. Geschweisste Ronden und anschliessend umgeformt zu Böden

Prüfumfang *1	Schweissfaktor $z = 1,0$	Schweissfaktor $z = 0,85$
Arbeitsprüfung am Prüfstück (AP)	Alle 2 Monate wie P1/P3 gemäss Tab. 506 B	Alle 12 Monate wie P4 gemäss Tab. 506 B (evtl. pro Boden zusätzlich P6 oder P7)
Am Bauteil a) Vor dem Pressvorgang	100% RT bzw. RT/UT dabei mindestens 1 x RT	Bord und Krempenpartie RT bzw. RT/UT auf max. 450 mm (Filmlänge) dabei mindestens 1× RT
b) Am fertigen Boden	100% RT/MT auf der Aussenseite	Bord und Krempenpartie PT/MT auf der Aussenseite

Anmerkung

- *1 Der Nachweis ist in der Hersteller-Bescheinigung nach SVTI 511 oder 512 zu bestätigen.

B. Böden aus vorgeformten Einzelteilen

Prüfungsumfang für LN bzw. RN gemäss Tabelle 506 A, B und C.

Der Nachweis ist durch den Schweissbetrieb (Bodenpresswerk oder Behälter-Hersteller) im Rahmen der Bauteilprüfung nach SVTI 512 zu erbringen.

C. Rohrbögen und Kompensatoren

Prüfungsumfang *1	Schweissfaktor $z=1,0$	Schweissfaktor $z=0,85$
Arbeitsprüfung am Prüfstück (AP) pro WPS	Alle 2 Monate wie P1/P3 gemäss Tab. 506 B	Alle 12 Monate wie P4 gemäss Tab. 506 B (evtl. pro Stück zusätzlich P6 oder P7)
Am Bauteil	Pro Tag und Los *2 1x wie P1-P3 gemäss Tab. 506 B	wie P5 gemäss Tab. 506 B 1x pro Woche Objekt/Prüflos *2

*1 Der Nachweis ist in der Hersteller-Bescheinigung als Bauteil nach SVTI 511 oder 512 zu bestätigen

*2 Prüflos = max. 25 Stk. pro WPS-Anwendung

3. Prüfanforderungen

- 1) Die Prüfstücke müssen im gleichen Wärmebehandlungszustand wie das Objekt bzw. die Objektteile vorliegen.
- 2) Für die Durchführung der zerstörungsfreien und mechanisch-technologischen Prüfungen sowie für die gestellten Anforderungen an die Ergebnisse gelten die gleichen Bedingungen wie für die betreffenden Proben der Schweissverfahrensprüfung (WPAR) gemäss SVTI 505 und 215.

4. Kombinierte Schweissverfahren

- 1) Eine Arbeitsprüfung einer kombinierten einseitig geschweissten Naht kann zusätzlich die Arbeitsprüfung der Wurzelschweissung als erneute Bestätigung unter folgenden Bedingungen einschliessen:
 - 1) Bei nachgewiesener Erfahrung:
 - a) nach 5 AP (pro Jahr = max. 2 x AP) für die Werkstoffgruppen: 1.1 / 1.1 L und 8.1 sowie 21-23 und 31-32 gemäss SVTI 505;
 - b) nach 10 AP für alle anderen Werkstoff-Gruppen.
- 2) Der Geltungsbereich der Wurzelschweissung bleibt beschränkt auf den Dickenbereich der angewendeten WPS für die Wurzelschweissung.
- 3) Bei Rohrschweissungen ist Ziff. 1 Abs. 5) zu beachten.

5. Art der Prüfstücke und deren Herstellung

- 1) Sämtliche Schweissparameter sowie Qualität der Grund- und Zusatzwerkstoffe, Hilfsstoffe, Wanddicke, Nahtvorbereitung, evtl. Vorwärmen sowie Wärmebehandlung vor und/oder nach dem Schweißen müssen genau gleich sein wie beim Objekt und sind auf Verlangen nachzuweisen.
- 2) Die getrennt geschweissten Prüfstücke sind zeitlich und örtlich unter gleichen Schweissbedingungen wie für das Objekt herzustellen.
- 3) In der Regel wird bei der Arbeitsprüfung die gleiche Art der Prüfstücke benötigt wie bei der Verfahrensprüfung.

5.1 Prüfstücke aus Blechen (P)

- 1) Bei Objekten bzw. Objektteilen mit Längsnähten oder Längs- und Rundnähten an Mänteln mit Aussendurchmesser $>168,3$ mm, die nach dem gleichen Schweissverfahren hergestellt werden, ist das erforderliche Prüfstück in Verlängerung der Längsnaht zu schweissen.
- 2) Werden an Mänteln bzw. Rohren mit Aussendurchmesser $>168,3$ mm nur Rundnähte geschweisst, so ist hierfür das Prüfstück getrennt herzustellen.
- 3) Werden für Längs- und Rundnähte verschiedene Schweissverfahren (WPS) angewendet, so ist für jedes Verfahren ein Prüfstück anzufertigen.

5.2 Prüfstücke aus Rohren (T)

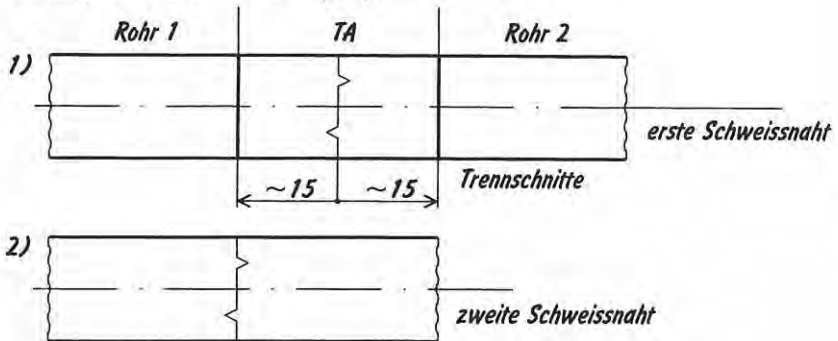
- 1) Bei Objekten bzw. Objektteilen mit Rundnähten an Mänteln oder Rohren mit Aussendurchmesser $\leq 168,3$ mm sind die Prüfstücke an Rohren zu schweissen.
- 2) Die an Rohren abgelegte Prüfung gilt auch für Blech, jedoch nicht umgekehrt.
- 3) Werden Prüfstücke an Rohren nicht drehbar (fix) geschweisst, werden die Proben nur aus Position PF nach SVTI 505 entnommen.

5.3 Sonderprüfstücke

- 1) Sind anlässlich der Verfahrensprüfung für den Fall abgestimmte besondere Prüfstücke vereinbart worden, so ist auch die Arbeitsprüfung mit Prüfstücken der gleichen Art durchzuführen.
- 2) Der Prüfintervall für Sicken und Schweissung auf Unterlagen ist sinngemäss P1/P3 bzw. P4 vorzusehen, ansonsten wie für P4 = 1x jährlich.

- 3) Der Arbeitsring für die Prüffart TA bei Rohrsystemen kann in Absprache mit dem SVTI durch die Schweissaufsicht überwacht werden.

TA-Ring aus laufender Fertigung



6. Abmessungen der Prüfstücke

- 1) Die Abmessungen der Prüfstücke sind entsprechend SVTI 505 zu wählen, gilt auch für P6 und P7. In der Regel ist für die AP eine Nahtlänge von >300 mm genügend.
- 2) Bei Rohrrundnähten sind gegebenenfalls mehrere Stücke für eine Nahtlänge von >300 mm erforderlich.
- 3) Ist der Geltungsbereich einer WPS in Bezug auf den \varnothing nicht einzuschränken, so ist die Festlegung der Ziffer 1, Abs 5) zu beachten.
- 4) Arbeitsringe für die Prüffart TA gemäss Tab. 506 D sind in Bezug auf Rohrlänge sinngemäss der Prüfstücke für Rohrschweißungen zu wählen.

7. Kennzeichnung der Prüfstücke

- 1) Der für ein Prüfstück verwendete Werkstoff muss nach den SVTI-Vorschriften, Abschnitt 200, ausgewiesen und gekennzeichnet sein.
- 2) Nach Fertigstellung ist das Prüfstück zusätzlich zu kennzeichnen mit:
 - a) WPS-Nr. und bei Bedarf Hersteller-Zeichen bzw. F-Nr.
 - b) Schweisserstempel
 - c) SVTI-Kontrollzeichen
 - d) Scheitelpunkt für feststehende Rohre
(Position PF nach SVTI 505)

- 3) Die in Verlängerung einer Schweissnaht ausgeführten Prüfstücke sind vor dem Abtrennen vom Objekt durch den SVTI-Sachverständigen zu stempeln.
- 4) Bei separat geschweissten Prüfstücken behält sich der SVTI eine Kontrolle während der Herstellung vor; dies bedingt eine möglichst frühzeitige Orientierung des SVTI über den Zeitpunkt der Schweissausführung.

8. Bericht und Aufbewahrung der Proben

- 1) Über die Arbeitsprüfung ist ein Bericht auszufertigen, der die Zuordnung zur WPS und zum Objekt und die Prüfergebnisse festhält.
- 2) Die geprüften Proben und die restlichen Teile der Prüfstücke sind bis zum Abschluss des Berichtes aufzubewahren.
- 3) Arbeitsprüfungen, die als Verlängerung der WPS dienen, werden in die Erfassungs-Tabelle SVTI 506 eingetragen. Muster der Verlängerungs-Tabellen siehe SVTI 505.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Grundsätze	1
2. Voraussetzungen für die Zulassung	2
3. Oberflächenbeschaffenheit	2
4. Aufnahmetechnische Anforderungen	3
5. Filmkennzeichnung	4
6. Aufnahmebeurteilung	5
7. Stichprobenprüfung	6
8. Protokollierung	6
9. Filmbewertung durch den SVTI	7
Anhang 1 Musterprotokolle RT-Prüfung	

1. Grundsätze

- 1.1 Als Prüfverfahrensvorschrift ist die EN 1345, Klasse B anzuwenden (Abweichungen siehe unten).
- 1.2 Für die Fehlerklassierung und die Zulässigkeitskriterien sind in der Regel die Festlegungen der Ziffer 6 massgebend.
- 1.3 Durchstrahlungsprüfungen können von nach EN 45001 akkreditierten oder vom SVTI zugelassenen Prüffirmen vorgenommen werden.
- 1.4 Für Durchstrahlungsprüfungen können Röntgenanlagen, radioaktive Strahler (Isotopen) und Teilchenbeschleuniger verwendet werden. Der zulässige Bereich der durchstrahlten Dicke richtet sich nach Tabelle 1 der EN 1435.
- 1.5 Bei stichprobenweiser Durchstrahlung sind die Aufnahmestellen am Objekt zu bezeichnen durch:
 - a) SVTI-Sachverständige;
 - b) firmeninterne SVTI-Vertrauenspersonen;
 - c) Nach EN 45001 akkreditierte Prüfinstitute wie EMPA, SVS usw., sofern diese oder vom SVTI überwachte Prüfstellen die Aufnahmen im Auftrag des SVTI ausführt.

- 1.6 Die Aufnahmelage und der Prüfumfang hat mindestens nach SVTI 506 und entsprechend der genehmigten Abnahme-Zeichnung (SVTI 120) zu erfolgen.
- 1.7 Einzelne durch den SVTI-Inspektor bezeichnete Kontrollaufnahmen bleiben stets vorbehalten. Dabei wird in der Regel mindestens eine Nahtlänge von 350 mm geprüft (mit Standardfilmlänge 480 mm).
- 1.8 Falls bei einem Prüfobjekt die technischen Bedingungen des SVTI 507 nicht eingehalten werden können, sind Sonderregelungen vor der Durchführung der Prüfung mit dem SVTI zu vereinbaren.
- 1.9 Aufnahmeanordnung und Anzahl Aufnahmen gemäss DIN 54111.

2. Voraussetzungen für die Zulassung

2.1 Prüfpersonal

- 2.1.1 Für das Prüfpersonal kommen Personen in Frage, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Fähigkeiten geeignet sind, die Prüfung ordnungsgemäss durchzuführen.
- 2.1.2 Hinsichtlich der Ausbildung ist zu unterscheiden:
 - 1) Qualifiziertes Prüfpersonal nach den Schweizerischen SGZP-Richtlinien (EN 473) oder anerkannten gleichwertigen Richtlinien. Für den Prüfer wird eine Ausbildung entsprechend Stufe 1 der EN 473 verlangt.
 - 2) Anderes Personal, das die Ausbildung nach Abs. 1) nicht besitzt, kann bei Nachweis der entsprechenden Kenntnisse mit praktischer Erfahrung eingesetzt werden.
 - 3) Die Beurteilung der Aufnahme hat durch speziell dafür ausgebildetes Personal (entsprechend Stufe 2 der EN 473) zu erfolgen.

2.2 Einrichtungen

- 1) Die eingesetzten Geräte müssen gemäss dem Stand der Technik für die vorgesehenen Prüfaufgaben und den Zulassungsbereich genügen.
- 2) Die Geräte müssen periodisch überprüft werden.
- 3) Für die Beurteilung der Filme müssen entsprechende Geräte vorliegen.

3. Oberflächenbeschaffenheit

Im Prüfbereich soll der Oberflächenzustand innen und aussen so beschaffen sein, dass die Auswertung der Aufnahmen gewährleistet ist. Wenn erforderlich, ist der Oberflächenzustand zu verbessern.

4. Aufnahmetechnische Anforderungen

4.1 Aufnahmetechnik

- 1) Die Filme müssen so verarbeitet werden, dass keine Mängel die Auswertung beeinträchtigen.
- 2) Werden in irgendeinem Zusammenhang Einzelaufnahmen verlangt (Ergänzungsaufnahmen, Kontrollaufnahmen usw.), so muss der Film, wenn technisch möglich, eine Nahtlänge von mindestens 350 mm abbilden (mit Standardfilmlänge 480 mm).

4.2 Filmklasse und Folie

- 1) Es sind Filme der Klassen C3, C4 und C5 nach EN 584-1 zu verwenden (siehe auch EN 1435, Tabelle 2 und 3).
- 2) Metallische Verstärkerfolien sind gestattet. Abweichungen nach Rücksprache mit SVTI möglich.

4.3 Filmschwärzungsgrad

Als Einzelfilmschwärzung ist im Prüfbereich ein Schwärzungsgrad von 2,3 bis 3,5 einzuhalten. Im Einzelfall kann ein Schwärzungsgrad bis 4 toleriert werden. Im Bereich der Schweissnaht darf ein Minimal-Schwärzungswert von 1,8 nicht unterschritten werden. Messtoleranzen von $\pm 0,1$ sind erlaubt.

4.4 Bildgütezahl

- 1) Zur Beurteilung der Bildgüte sind Bildgüteprüfkörper (BPK) nach EN 462-1 zu verwenden, die quer zur Naht und im Normalfall auf der Strahlenquellenseite anzulegen sind.
- 2) Auf jeder Aufnahme muss der entsprechende BPK abgebildet sein. Bei Stutzendurchdringungen kann im Einzelfall der BPK weggelassen werden.
- 3) Bei Zentralaufnahmen sind mindestens 3 über den Umfang verteilte BPK mit aufzunehmen.
- 4) Muss aus aufnahmetechnischen Gründen der BPK auf die Filmseite gelegt werden, so ist der Buchstabe «F» neben dem BPK mitzubelichten.
- 5) Der massgebende Draht muss in einem Bereich einheitlicher Schwärzung liegen und über mindestens 10 mm seiner Länge sichtbar sein.
- 6) Bei prüfpflichtigen Druckgeräten müssen die in der Tabelle 507 A angegebenen Bildgütezahlen erreicht werden.
- 7) Wenn nachweisbar aus aufnahmetechnischen Gründen die Werte der Tabelle 507 A nicht erreicht werden können, sind Bildgütezahlen bis zu 1 Stufe niedriger zugelassen.

- 8) In Spezialfällen und Nichteisenwerkstoffen sind Bildgütezahl, Aufnahme-technik und Bildgüteprüfkörper mit dem SVTI zu vereinbaren.
- 9) Der BPK muss entsprechend dem zu prüfenden Werkstoff ausgewählt werden (FE, AL, TI, CU).

Tabelle 507 A Bildgütezahlen für Eisenwerkstoffe entsprechend EN 1435 Tabelle B.3

Bildgüteklasse B	
Nennstärke t mm	BZ ¹⁾
bis 1,5	W 19
über 1,5 bis 2,5	W 18
über 2,5 bis 4	W 17
über 4 bis 6	W 16
über 6 bis 8	W 15
über 8 bis 12	W 14
über 12 bis 20	W 13
über 20 bis 30	W 12
über 30 bis 35	W 11
über 35 bis 45	W 10
über 45 bis 65	W 9
über 65 bis 120	W 8
über 120 bis 200	W 7
über 200 bis 350	W 6
über 350	W 5

¹⁾ Wenn Ir-192-Strahler verwendet werden, können BZ schlechter als die angegebenen Werte wie folgt akzeptiert werden:
12 mm bis 40 mm: um 1 BZ

5. Filmkennzeichnung

Durchstrahlungsaufnahmen können vom SVTI nur anerkannt werden, wenn die Filme wie folgt markiert und beschriftet sind:

- 1) Zeichen der für die Aufnahmen verantwortlichen Firma
- 2) Fabriknummer des Druckgerätes
- 3) Aufnahmeummer
- 4) Bildgüteprüfkörper und Buchstabe «F», sofern Ziffer 4.2 Abs. 4) benützt wurde.
- 5) Bei Überlappungsaufnahmen Markierung der Überlappungsstellen
- 6) Bei beidseitig abgeschliffenen Nähten an beiden Aufnahmeenden die Markierung der Nahtbreite.
- 7) Zeichen «R» nach Reparaturen. Aufnahmen nach Reparaturen sind gleich zu bezeichnen wie die erste Aufnahme, zusätzlich die Kennzeichnung «R1» bzw. «R2» usw.

6. Aufnahmebeurteilung

6.1 Die Beurteilung der Aufnahme hat durch einen Prüfer mit Ausbildung entsprechend Ziffer 2.1 zu erfolgen.

6.2 Zeigen die Durchstrahlungsaufnahmen Einbrandkerben, so sind diese zu protokollieren. Die Beurteilung der Einbrandkerben erfolgt am Druckgerät selbst, z.B. anlässlich der Bauprüfung durch Sichtprüfung.

6.3 Für die Einteilung von geometrischen Unregelmässigkeiten ist im Protokoll die Bezeichnung nach EN ISO 26520 zu verwenden.

100 (E)	Riss	400 (C)	Binde- und Durchschweisfehler
101 (Ea)	Längsriss	401 (C)	Bindefehler
102 (Eb)	Querriss	402 (D)	Durchschweisfehler

200 (A)	Hohlraum	500 (F)	Formfehler
201 (A)	Gaseinschluss	501 (F)	Einbrandkerbe
2011 (Aa)	Pore	515 (Wr)	Wurzelrückfall
2016 (Ab)	Schlauchpore	5013 (Wk)	Wurzelkerbe
		– FF	Erkennbare Filmfehler oder Behandlungsfehler

300 (B)	Fester Einschluss		
301 (B)	Schlackeneinschluss		
3012 (Ba)	Einzelschlacke		
3011 (Bb)	Schlackenzeilen		
304 (H)	Fremdmetalleinschluss [Wolframeinschluss]		

() in Klammer: Alte Bezeichnung, nicht mehr verwenden.

6.4 Die Aufnahmen werden vom SVTI wie folgt klassiert:

- Bewertungsklasse 1: Aufnahmen ohne Fehler respektive mit tolerierbaren Fehlern («e» im Protokoll)
- Bewertungsklasse 2: Aufnahmen mit unzulässigen Fehlern, entsprechend Ziffer 6.5 («ne» im Protokoll)

6.5 Als unzulässig (Bewertungsklasse 2 nach EN 12517) werden Aufnahmen mit nachstehenden Befunden bewertet:

- Risse, Endkraterisse, Kupfereinschlüsse und Bindefehler
- Nicht ausreichend verschweisste Wurzelkanten
- Ungenügende Durchschweissung, wenn bis zur Oberfläche und wenn die Fehlerlänge grösser als 12 mm ist und die summierte Fehlerlänge grösser als 15 mm ist bei einer minimalen Prüflänge von $12 \times s/150$ mm.
- Wurzeleinschlüsse mit höherem Schwärzungsgrad als der Grundwerkstoff
- Einbrandkerben, die grösser als 1 mm sind bzw. deren Übergänge schroff sind.
- Einschlüsse mit Längen resp. Poren mit Durchmessern über den in der Tabelle 507 B aufgeführten Werten.

6.6 Tabelle 507 B Zulässigkeit von Einschlüssen *1 *4

Wanddicke s in mm	max. Länge von Einzeleinschlüssen *2	summierte Länge von Einschlüssen auf einer Beurteilungslänge von 10 s (ausser rundlichen Poren) *3	max. Durchmesser von Einzelporen sowie Fremdmetalleinschlüsse *2
$s \leq 18$	$s/2$; max. 6 mm	summierte Fehlerlänge $\leq s$	$s/5$; max. 4 mm Porennester - $\emptyset \leq s/2$
$18 < s \leq 75$	$s/3$		
$s > 75$	25 mm		

Anmerkungen

- *1 In Grenzfällen wird auch die Fehlerschwärzung (Kontrast) bei der Beurteilung berücksichtigt.
- *2 Die Längen von zwei hintereinander liegenden Einschlüssen sind zu addieren und als Einzelfehler zu beurteilen, wenn ihr Abstand kleiner als die 6fache Länge des kleineren Einschlusses ist.
- *3 Grössere summierte Fehlerlängen sind jedoch zulässig, sofern keine Abstände zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fehlern auftreten, die die 6fache Länge des kürzeren der beiden Fehler unterschreiten. Dabei darf die Länge der Einzelanzeigen die in der Tabelle 507 B festgelegten Werte nicht überschreiten.
- *4 Für nicht tolerierbare Fehler nach der Tabelle 507 B, bei denen eine Verbesserung des Zustandes durch Reparaturen aus technischen oder metallurgischen Gründen fraglich erscheint, können vom SVTI Ausnahmen zugestanden werden.

7. Stichprobenprüfung

- 1) Ergibt eine stichprobenweise Durchstrahlung Fehler der Bewertungsklasse 2, so ist die Qualität der Naht durch mindestens 2 weitere Kontrollaufnahmen zu bestätigen, es sei denn, die ganze Naht würde, gestützt auf den Befund der ersten Aufnahme, entfernt.
- 2) Weisen die Kontrollaufnahmen auch unzulässige Fehler auf, so muss die betreffende Naht nach Absprache mit dem SVTI entweder vollständig erneuert oder, falls lokale Reparaturen vorgesehen sind, vorgängig 100-prozentig durchstrahlt werden.

8. Protokollierung

8.1 Anhang 1 wiedergibt ein Muster eines Durchstrahlungsprüfprotokolles.

- 8.2 Von der Durchstrahlungsprüfung ist ein Prüfbericht zu erstellen, welcher mindestens die Punkte gemäss EN 1435 Kap. 7 enthalten muss:

- 1) Name des Prüfinstitutes;
- 2) Prüfgegenstand;
- 3) Werkstoff;
- 4) Wärmebehandlung;
- 5) Schweissnahtgeometrie;
- 6) Werkstoffdicke;
- 7) Schweissart
- 8) Prüfanforderungen einschliesslich Abnahmeforderungen;
- 9) Durchstrahlungstechnik und Klasse, Anforderungen für die Empfindlichkeit der BPK nach dieser Norm;
- 10) Aufnahmeanordnungen nach 6.1;
- 11) Verwendetes Markierungssystem;
- 12) Filmlageplan;
- 13) Strahlungsquelle, Art und Grösse des Brennflecks und der verwendeten Geräte;
- 14) Film, Folien und Filter
- 15) Röhrenspannung und Strom oder Aktivität der Strahlenquelle;
- 16) Belichtungszeit und Abstand Strahlenquelle – Film;
- 17) Verarbeitung: Hand/automatisch;
- 18) Art und Lage des Bildgüteprüfkörpers;
- 19) Ergebnisse der Prüfung einschliesslich Daten über Filmschwärzung, Angabe über den BPK;
- 20) Jegliche Abweichung von dieser Norm nach besonderer Vereinbarung;
- 21) Name, Zertifikat und Unterschrift der verantwortlichen Person(en);
- 22) Datum der Aufnahme und des Prüfberichtes.

Zusätzlich geforderte Angaben

- 1) Objekthersteller
- 2) Fabriknummer, evtl. Bestellnummer
- 3) SVTI-Nummer

- 8.3 Als Beilage zum Protokoll ist ein Filmlageplan erforderlich.
- 8.4 Bei Reparaturen müssen stets alle Aufnahmen (vor und nach der Reparatur) protokolliert werden. Kennzeichen «R» gemäss Ziff. 5, Abs. 7).

9. Filmbewertung durch den SVTI

- 9.1 Die Aufnahmen sind zusammen mit dem ausgefüllten Protokoll und dem Filmlageplan dem SVTI oder einem von diesem beauftragten Sachverständigen zur Begutachtung und zum endgültigen Entscheid über Annahme oder Rückweisung (Reparatur) vorzulegen. Zur Beurteilung erforderliche Zusatzprüfungen (weitere Durchstrahlungsaufnahmen oder andere Prüfmethode) bleiben stets vorbehalten.
- 9.2 Kontrollierte Aufnahmen werden vom SVTI mit einer Film-Bewertungszange gelocht, und zwar:
- a) 1 Markierung für die Bewertungsklasse 1
 - b) 2 Markierungen für die Bewertungsklasse 2 und/oder aufnahmetechnisch nicht in Ordnung.
- 9.3 Die Aufnahmen und Protokolle sind vom Objekthersteller gemäss den geltenden gesetzlichen Bestimmungen aufzubewahren. (In der Regel 10 Jahre).
- 9.4 Bei Reparaturen muss die «erste» Aufnahme (siehe Ziff. 5, Abs. 7) vor der Reparatur dem SVTI vorgelegt werden.

CEOC

SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE

SVTI
ASIT

RT-Protokoll / Durchstrahlungsprüfung
Procès-verbal-RT / Examen par radiographie

Hersteller / Fabricant
 Prüfobjekt / Piéce contrôlée:
 Grundwerkstoff / Métal de base:
 Zeichn.-Nr. / No du dessin:

KIS-Nr.
 Nr.
 Bauprüfplan / Plan de contrôle:
 Schnitt-Nr. / No de pas:
 Fabrik.-Nr. / No de fabrication:

Kunde / Client:
 Prüfung nach / Examen selon:

Zeitpunkt / Instant

- | | | | |
|---|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Grundwerkstoff / Métal de base | <input type="checkbox"/> Prüfumfang / Etenue du contrôle | % | <input type="checkbox"/> Vor Wärmebehandlung / Avant traitement thermique |
| <input type="checkbox"/> Schweißnaht Nr. / No de la soud. | <input type="checkbox"/> Ausgeschliffene Fehlstellen / Défauts affouillés | | <input type="checkbox"/> Nach Wärmebehandlung / Après traitement thermique |
| <input type="checkbox"/> Schweisskante / Chanfrein | <input type="checkbox"/> Reparierte Fehlstellen / Défauts réparés | | <input type="checkbox"/> Keine Wärmebehandlung / Sans traitement thermique |
| <input type="checkbox"/> Schweissprozess / Procédé de soudage | | | <input type="checkbox"/> Vor / Avant |
| <input type="checkbox"/> Gemäss UT-Behandl. / Selon résultat UT | | | <input type="checkbox"/> Nach Druckprobe / Après essai de pression |
| | | | <input type="checkbox"/> Wiederkehrende Prüfung / Examen périodique |

Prüfverfahren / Méthode d'essai

Strahlenquelle Source	Filmqualität / Format Qualité du film / Dimension	Bildgüteprüfkörper Indicateur de qualité d'image	BPK IQI	<input type="checkbox"/> ASME <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Linearbeschleuniger Acc. linéaire	Schwärzungsbereich Marge de densité	Verlangte Bildgüte Qualité d'image exigée		<input type="checkbox"/> ASTM <input type="checkbox"/> AFNOR <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Röntgen Rayons X	Kassettenfüllung Contenu de la cassette	Bildgüteprüfkörper-Lage Indicateur de qualité d'image-position		<input type="checkbox"/> Quellenseite / Côté source
<input type="checkbox"/> Co 60	<input type="checkbox"/> Einfachfilm Film simple <input type="checkbox"/> Doppelfilm Film double			<input type="checkbox"/> Filmseite / Côté film
<input type="checkbox"/> Ir 192	Aufnahmeanordnung Disposition radio	Bildgüteprüfkörper-Unterlage Indicateur de qualité d'image-support		<input type="checkbox"/> Ja / OUI <input type="checkbox"/> Dicke / Epaisseur mm
<input type="checkbox"/>	Verarbeitung Emploi	<input type="checkbox"/> Hand / Manuel <input type="checkbox"/> Automatisch Automatique		<input type="checkbox"/> Nein / Non

Aufnahmedaten / Données de prise de vue

Film-Nr. No de film	Brennflack- grösse Foyer	Belichtungsdaten Données d'exposition				Verstärkerfolien Ecrans <input type="checkbox"/> Blei / Plomb <input type="checkbox"/> Stahl / Acier <input type="checkbox"/>	FFA Abstand Strahlungsquelle - Film Distance Foyer - film	Durchstrahlte Dicke Epaisseur radiogr		Bildgüteprüfkörper Indicateur de qualité d'image
		Ci	kV	von avant	hin arrière			min	mm	
	mm	Cr min	mA min	mm	mm	mm	max	mm		

Bemerkungen / Remarques

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôlée / inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réception par
Name Nom	Name Nom	Gesellschaft Société
Datum Date	Datum Date	Name Nom
		Datum Date



SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN
 ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



RT-Protokoll / Durchstrahlungsprüfung
Procès-verbal-RT / Examen par radiographie

Hersteller / Fabrikant
 Prüfobjekt / Piéce contrôlée

KIS-Nr.
 Nr.

Befund / Résultat

Näht-Nr. No Soudure Schweisser Soudeur No	Film-Nr. No de film	Prüf- Abschnitt Secteur examiné	Bildgüte Qualité d'image	** Fehlerart Type de défaut	*Be- urteilung * Quali- fication	Prüfer L'expert	Visum SVTI ASIT	Kunde Client	Bemerkungen Remarques

Prüflageplan siehe KIS-FO16029m / Plan situation voir KIS-FO16029m

Legende / Légende

* Beurteilung / Qualification

** Fehlerart/Type de défaut nach/selon EN 26520

e	Fehlerkriterien erfüllt Conforme aux critères	201 – Gaseinschlüsse/Inclusions gazeuses 204 – Poren/Soufflures sphéroïdales	402 – Wurzelfehler/Défaut en racine 100 – Risse/Fissures
	ne	Fehlerkriterien nicht erfüllt Non conforme aux critères	2016 – Schlauchporen/Soufflures vermiculaires 301 – Schlacken/Inclusions de laitier
		3012 – Einzelschlacken/Inclusions isolées 3011 – Schlackenzeilen/Inclusions en lignes	501 – Einbrandkerben/Caniveaux FF – Erkennbare Filmfehler/Défauts du film
	401 – Bindefehler/Manque de fusion	304 – Wolframeinschlüsse/Inclusions de tungstène	

Kontroll- oder Prüfstelle
 Instance contrôle / inspection

Überprüfung
 Vérification

Abnahme durch
 Réceptionné par

Name

Name

Gesellschaft

Nom

Nom

Société

Datum

Datum

Name

Date

Date

Nom

Datum

Date

CEOC

SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE

SVTI
ASIT

RT-Protokoll / Durchstrahlungsprüfung
Procès-verbal-RT / Examen par radiographie

Hersteller / Fabricant:
Prüfobjekt / Pièces contrôlée:

KIS-Nr.
Nr.

Aufnahmedaten / Données de prise de vue

Film-Nr. No de film	Brennfleck- grösse Foyer mm	Belichtungsdaten Données d'exposition				Verstärkerfolien Ecrans		FFA Abstand Strahlungsquelle - Film Distance Foyer - film mm	Durchstrahlte Dicke Epaisseur radiogr.		Bildgüteprüfkörper Indicateur de qualité d'image
		Ci min.	kV mA min.	vorn avant min		<input type="checkbox"/> Blei / Plomb <input type="checkbox"/> Stahl / Acier	min		max.	mm	
				hinten arrière	min						

Bemerkungen / Remarques

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôlé / inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réceptionné par
Name	Name	Gesellschaft
Nom	Nom	Société
Datum	Datum	Name
Date	Date	Nom
		Datum
		Date

CEOC

SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE

**SVTI
ASIT**

Protokoll / Skizzenblatt
Procès-verbal / Croquis

KIS-Nr. / No

Kontroll- oder Prüfstelle	Überprüfung	Abnahme durch
Instance contrôle / inspection	Vérification	Réceptionné par
Name	Name	Gesellschaft
Nom	Nom	Société
Datum	Datum	Name
Date	Date	Nom
		Datum
		Date

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Grundsätze	1
2. Sonderfälle	2
3. Voraussetzung für die Zulassung	2
4. Oberflächenbeschaffenheit	3
5. Prüfung der Grundwerkstoff-Randzonen	3
6. Schweissnahtprüftechnik	4
7. Fehlerkriterien	14
8. Protokollierung	16
9. Transferkorrekturkurven	17
Anhang 1 Musterprotokoll UT-Prüfung	

1. Grundsätze

- 1.1 Ultraschallprüfungen von Schweissnähten bzw. von Schweisskanten-Randzonen sind durchzuführen von:
 - a) SVTI-Sachverständigen;
 - b) Prüfinstituten mit SVTI-Zulassung für die Ultraschallprüfung;
 - c) firmeninternem Prüfpersonal, sofern eine diesbezügliche SVTI-Zulassung vorliegt.
- 1.2 Prüfinstitute und Herstellerfirmen haben die Anforderungen der Ziffer 3 nachzuweisen, um die verlangte SVTI-Zulassung zu erhalten.
- 1.3 Im Einzelfall sind für die Beurteilung von nicht eindeutigen UT-Befunden gezielte Durchstrahlungsaufnahmen nach SVTI 507 vorzusehen. Diese sind ausdrücklich als solche mit dem US-Zeichen gemäss SVTI 513 auf der Aufnahme und im Protokoll zu bezeichnen.
- 1.4 Im Zusammenhang mit UT-Prüfungen können vom SVTI zusätzliche Durchstrahlungsaufnahmen nach SVTI 507 als Bestätigungsdokumente der Schweissnahtgüte verlangt werden.

- 1.5 Bei stichprobenweiser UT-Prüfung sind die Prüfstellen von einer Länge von mindestens 350 mm am Objekt zu bezeichnen durch:
 - a) SVTI-Sachverständigen;
 - b) firmeninterne SVTI-Vertrauensperson;
 - c) Sachverständige von SVTI zugelassenen Prüfinstituten, sofern die Prüfung im Auftrag des SVTI vorgenommen wird.
- 1.6 Die Prüflage und der Prüfumfang haben mindestens nach SVTI 506 und entsprechend der genehmigten Abnahmezeichnung (SVTI 120) zu erfolgen.
- 1.7 Die geeigneten Baustadien für die vorgeschriebene UT-Prüfung mit der Prüfstelle sind rechtzeitig zu vereinbaren.
- 1.8 Falls bei einem Prüfobjekt die technischen Bedingungen der SVTI 508 nicht eingehalten werden können, sind Sonderregelungen vor der Durchführung der Prüfung mit dem SVTI zu vereinbaren.

2. Sonderfälle

- 2.1 Die SVTI 508 ist sinngemäss anzuwenden für die Prüfung von:
 - 1) geometrisch komplizierten Teilen
 - 2) besonderen Grundwerkstoffen
- 2.2 Technische Details und Fehlerkriterien sind mit dem SVTI vor der Prüfung zu vereinbaren.
- 2.3 Die Testprüfkörper sind aus artgleichem Werkstoff der Form der Prüfbauteile möglichst anzupassen.

3. Voraussetzung für die Zulassung

3.1 Prüfaufsicht

Die UT-Prüfungen sind unter der Verantwortung einer Prüfaufsichtsperson durchzuführen.

3.2 Prüfpersonal

- 3.2.1 Für das Prüfpersonal kommen Personen in Frage, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Fähigkeiten geeignet sind, die Prüfung ordnungsgemäss durchzuführen.

3.2.2 Hinsichtlich der Ausbildung ist zu unterscheiden:

- 1) Zertifiziertes Prüfpersonal nach den Schweizerischen SGZP-Richtlinien oder anerkannten gleichwertigen Richtlinien. Eine Ausbildung entsprechend der Stufe I wird für den Prüfer verlangt. Die Prüfaufsicht muss entsprechend der Ausbildungsstufe II qualifiziert sein.
- 2) Anderes Prüfpersonal, das die Ausbildung nach Abs. 1) nicht besitzt, kann bei Nachweis der entsprechenden Kenntnisse mit praktischer Erfahrung eingesetzt werden.

3.3 Einrichtungen

- 3.3.1 Die eingesetzten UT-Geräte müssen gemäss dem Stand der Technik den vorgesehenen Prüfaufgaben und dem Zulassungsbereich genügen und sind periodisch zu überprüfen. (In der Regel jährlich).
- 3.3.2 Für die Beurteilung von nicht eindeutigen UT-Befunden müssen entsprechende Durchstrahlungsaufnahmen vorgenommen werden können. Im Einzelfall sind diese Aufnahmen durch eine andere Prüfstelle durchzuführen.

4. Oberflächenbeschaffenheit

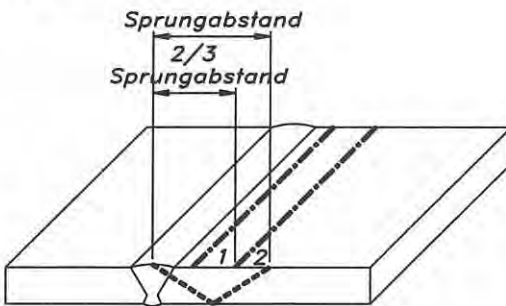
- 1) Beide Nahtoberflächen müssen soweit möglich so gestaltet sein, dass keine Kerben oder Kanten störende Anzeigen verursachen können.
- 2) Auf einer Breite von $2 \cdot s \cdot \operatorname{tg} \beta + \text{ca. } 50 \text{ mm}$ (s = Blechdicke in mm; β = Einschallwinkel) sind auf beiden Seiten neben den Schweissverbindungen saubere Blechoberflächen, frei von losem Zunder, Rost, Schweiss-spritzern usw., als Kontaktzonen für die Prüfköpfe vorzubereiten.
- 3) Querfehlerprüfungen bedingen in der Regel ein blechebenes Abarbeiten von mindestens einer Nahtseite.

5. Prüfung der Grundwerkstoff-Randzonen

- 5.1 Die Schweisskanten-Randzonen, welche vor dem Schweissen nicht geprüft wurden, müssen in der Regel vor der Durchführung der UT-Schweissnahtprüfung auf Doppelungen und Seigerungen geprüft werden.

- 5.2 Der bei der Schweissnahtprüfung vom Schallstrahl erfasste Volumenbereich des Grundmaterials ist auf zwei Bahnen parallel zur Naht (siehe Fig. 508 a) auf doppelungsartige Reflexionsstellen bzw. schlecht schalldurchlässige Zonen zu untersuchen. Für diese Kontrolle sind Normalprüfköpfe bis 25 mm Schwingerdurchmesser und Frequenzen von 2–4 MHz geeignet.
- 5.3 Doppelungen oder Zonen mit schlechter Schalldurchlässigkeit sind im Protokoll festzuhalten. Die Schweissverbindung im fraglichen Bereich muss anstelle der nicht durchführbaren Ultraschallprüfung durchstrahlt werden. Die Durchstrahlungsaufnahmen dieser Schweissnaht-Abschnitte sind entsprechend Ziffer 1.3 zu kennzeichnen.

Fig. 508 a



Prüfbahn 1: so nahe wie möglich an der Schweissnaht

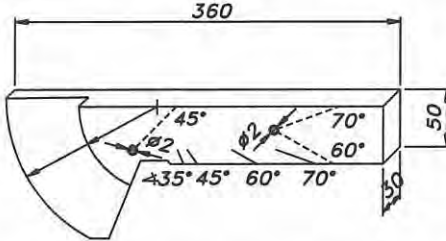
Prüfbahn 2: ca $\frac{2}{3}$ vom Sprungabstand, jedoch mindestens 50 mm von Bahn 1

6. Schweissnahtprüftechnik

6.1 Allgemeines

- 6.1.1 Mit Zustimmung des SVTI können auch andere UT-Prüfvorschriften angewendet werden.
- 6.1.2 Die Prüftechnik nach SVTI-Vorschrift 508 basiert auf einer Longitudinalwellengeschwindigkeit von 5920 ± 50 m/sec., und einer Transversalwellengeschwindigkeit von 3250 ± 30 m/sec. (Stahl), unter der Verwendung des «Sulzer Normaltestkörpers» gemäss Ziffer 6.1.3.

6.1.3 Fig. 508 b «Sulzer Normaltestkörper»



«Sulzer Normaltestkörper» können beim SVTI oder bei der Firma Sulzer Innotec AG in 8401 Winterthur bestellt werden.

- 6.1.4 1) Für die Durchführung der Schweißnahtprüfungen sind Prüffrequenzen von 2–4 MHz zu verwenden, (z.B. 2 MHz für Winkelprüfköpfe und 4 MHz für Miniaturwinkelprüfköpfe).
- 2) Grosse Winkelprüfköpfe haben Schwinger von ca 20 mm, Miniaturwinkelprüfköpfe von ca. 8 mm. Die Prüfköpfe sind entsprechend der Prüfaufgabe auszuwählen.
- 3) Bei Schweißverbindungen unter 15 mm sind Miniaturprüfköpfe zu verwenden. Diese sind auch bei stark gekrümmten Oberflächen empfohlen.
- 4) Für die Wahl des jeweils geeigneten Einschallwinkels ist die Wanddicke des Prüfstückes massgebend (Richtlinie siehe Fig. 508 c).

6.1.5 Fig. 508 c Wahl des Einschallwinkels

Wanddicke mm	Prüfung auf Längsfehler	Prüfung auf Querfehler
<30	70°	60°
20 bis 60	60°	45°
>40	45°	45°

6.1.6 Bei gekrümmten Prüfstückoberflächen muss der Prüfkopf angepasst werden, falls der Krümmungsradius $R \leq A^2/4$ ist.

R = Krümmungsradius des Prüfstückes in mm im Prüfbereich

A = Prüfkopfabmessung in der Krümmungsrichtung in mm

Zulassung und Prüfung

Ultraschallprüfung von Schweissnähten (UT)

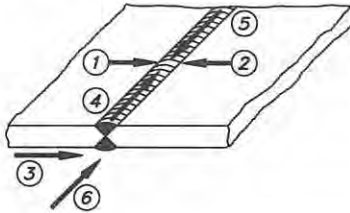
Vorschrift 508

Rev. 6.99

Seite 6

6.1.7 US-Prüfungen der Längs- und Querfehler müssen generell aus zwei Richtungen (siehe Fig. 508 d) durchgeführt werden; dabei muss jeweils das gesamte Nahtvolumen erfasst werden.

Fig. 508 d Prüfrichtungen



Beispiele

<i>Prüfung auf</i>	<i>Prüfrichtungen</i>
<i>Längsfehler</i>	①+② oder ①+③
<i>Querfehler</i>	④+⑤ oder ④+⑥

6.1.8 Das verwendete Kopplungsmittel muss gute Benetzungseigenschaften besitzen und eine möglichst optimale Schallübertragung gewährleisten. In der Praxis bewähren sich Cellulosekleister, Öl (Maschinenöl) mittlerer Viskosität sowie spezielle Koppelpaste (Kontaktmittel).

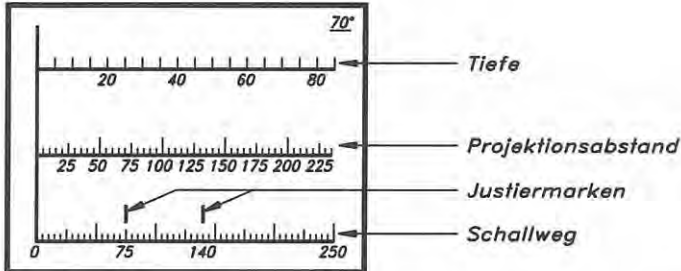
6.1.9 Das Gerät ist vor Beginn jeder Prüfung, nach Unterbrüchen von mehr als 30 Minuten sowie nach jedem Wechsel von Prüfkopf oder Kabel neu zu justieren.

6.2 Ortung von Reflektoren

6.2.1 Eine Ortungsskala erlaubt die Ermittlung der Tiefenlage sowie des Projektionsabstandes des Reflektors in Funktion des Schallweges. Ortungs-Skalen sind für verschiedene Schallwege und Einschallwinkel erhältlich.

6.2.2 Ortungsskalen können beim SVTI oder bei der Firma Sulzer Innotec AG in 8401 Winterthur bezogen werden.

6.2.3 Fig. 508 e Ortungsskala



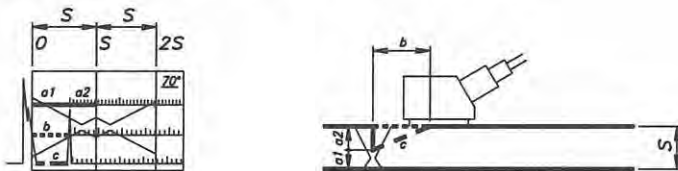
Die unterste Skala zeigt den Schallweg, die mittlere Skala zeigt den Projektionsabstand zwischen Schallaustrittspunkt und Reflektor und die obere Skala stellt die Reflektortiefe bzw. die zu prüfende Objektstärke dar.

6.2.4 Gebrauch der Ortungsskala

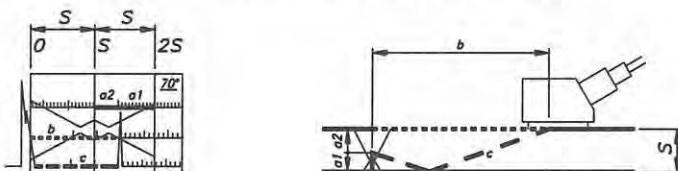
Die Figuren 508 f und 508 g zeigen die Reflektor-Ortungen.

- 1) Die beiden vertikalen Markierungslinien sind vom Prüfer einzutragen; sie stellen die einfache und doppelte Wandstärke dar.
- 2) Projektionsabstand und Schallweg sind dabei direkt ablesbar. Bei direkter Anschallung des Reflektors kann die Tiefenlage unmittelbar abgelesen, bei indirekter Anschallung nach folgender Formel bestimmt werden: $a_1 = 2 \times$ Blechdicke minus abgelesener Tiefenwert.

3) Fig. 508 f Orten bei direkter Einschallung



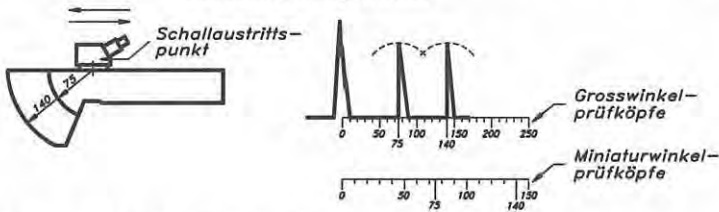
4) Fig. 508 g Orten bei indirekter Einschallung



6.3 Justierung der Zeitablenkung und Bestimmung des Schallaustrittspunktes

- 1) Diese Justierung ist für Gross- und Miniaturwinkelprüfköpfe gültig. Wie in der Fig. 508 h dargestellt, wird der Prüfkopf auf dem Testkörper so positioniert, dass beide Amplitudenhöhen ein Maximum ergeben. Bei dieser Prüfkopfstellung sind die beiden Echos auf die Marken 75 mm bzw. 140 mm der Schallwegskala einzustellen.
- 2) Bei der beschriebenen Prüfkopfstellung liegt der Schallaustrittspunkt über dem seitlich auf dem Testkörper eingravierten Kreisbogenzentrum und kann somit auf den Prüfkopf übertragen werden.

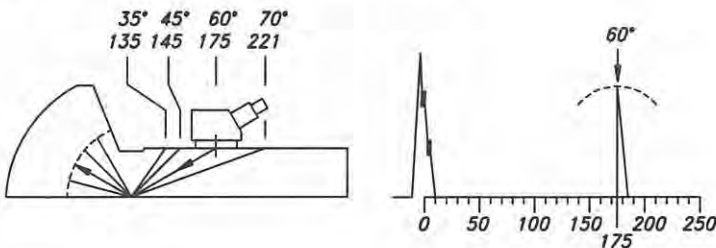
3) Fig. 508 h Justierung der Zeitablenkung und Bestimmung des Schallaustrittspunktes



6.4 Kontrolle des Einschallwinkels

- 1) Voraussetzung für eine Winkelkontrolle ist die genaue Justierung der Entfernungsanzeige nach Ziffer 6.3, wobei für alle Prüfkopftypen der Prüfbereich 250 mm mit der entsprechenden Ortungsskala zu verwenden ist.
- 2) Wie in Fig. 508 i dargestellt, wird der Prüfkopf auf die Testkörper-Unterseite aufgesetzt und das Echo des kleinen Kreisbogens auf maximale Höhe gebracht. Der abgelesene Schallweg soll nun mit dem Einschallwinkel übereinstimmen.

Fig. 508 i Kontrolle des Einschallwinkels



- 3) Die Winkelabweichung wird gestützt auf die Schallwegdifferenz zwischen dem theoretischen und dem effektiv festgestellten Schallweg beurteilt. Nachstehende Schallwegabweichungen sind zulässig:
- 1) 45°-Prüfkopf: $\pm 2,5$ mm Schallwegabweichung
 - 2) 60°-Prüfkopf und $\pm 70^\circ$ -Prüfkopf: $\pm 5,0$ mm Schallwegabweichung
 - 3) Bei Prüfköpfen mit Schallwegabweichungen ausserhalb der Toleranz ist der Einschallwinkel zu korrigieren.

6.5 Distanz-Amplituden-Korrekturkurve für Winkelprüfköpfe (DAK)

- 6.5.1 Bei der DAK-Kurve (siehe Fig. 508 k) handelt es sich um eine Bezugskurve.
- 6.5.2 Die DAK-Kurve erlaubt, Anzeigen von Reflektoren zu beurteilen. Für jeden Einschallwinkel und Prüfkopf gibt es die entsprechende DAK-Kurve. Träger dieser Kurve ist eine Vorsatzskala, welche mit der Ortungsskala (siehe Ziffer 6.2) aufgesetzt werden kann.
- 6.5.3 Der Prüfer kann sich die DAK-Kurven mit Hilfe eines Referenzkörpers (siehe Fig. 508 l), wie nachstehend beschrieben, auf einfache Weise selbst herstellen:
- 1) der Ortungsskala, Justierung der Zeitablenkung gemäss Ziffer 6.3.
 - 2) Aufsetzen der Vorsatzskala, versehen mit dem entsprechenden Koordinatensystem, welche zur Aufnahme der DAK-Kurve dient. Dabei ist zu beachten, dass sich die beiden Koordinaten genau überdecken.
 - 3) Bei Winkelprüfköpfen ist das Echo der entsprechenden Referenzbohrung von 2 mm Durchmesser und 60 mm Schallweg auf 40 mm Echohöhe bei ausgeschalteter Unterdrückung (Schwelle) auszusteuern (siehe Fig. 508 k und 508 l).
 - 4) Ohne Veränderung der Geräteeinstellungen werden nun nacheinander alle vertikal übereinander angeordneten 2-mm-Bohrungen des Referenzblockes beschallt und zwar von der Blockoberseite und -unterseite her. Von jeder Bohrung ist die maximale Echohöhe auf der Vorsatzskala durch einen Punkt zu markieren.
Durch Verbinden dieser Punkte ergibt sich die DAK-Kurve. Für grosse Winkelprüfköpfe ist diese auf der Höhe von 55 mm bis zum linken Rand horizontal weiter zu ziehen (siehe Fig. 508 k₁).
 - 5) Die 50%-DAK-Kurve (Registrierkurve) wird zusätzlich auf der Vorsatzskala eingezeichnet. Für Miniaturwinkelprüfköpfe ist diese auf der Höhe von 55 mm bis zum linken Rand horizontal weiter zu ziehen (siehe Fig. 508 k₂).

- 6) Rechts oben ist auf der Vorsatzskala jeweils der Prüfkopftyp und für grosse Winkelprüfköpfe auch der Winkel, mit welchem die Kurve aufgenommen wurde, einzutragen.
- 7) Bei der Durchführung der Prüfungen nach Abs. 3) und 4) ist, um falsche Amplitudenhöhen zu vermeiden, der Prüfkopf in bezug auf die Testkörperbreite möglichst genau in der Blockmitte zu führen.

6.5.4 Vorsatzskalen

- 1) Vorsatzskalen können beim SVTI und bei der Firma Sulzer Innotec AG in 8401 Winterthur bezogen werden.

2) Fig. 508 k₁ Erstellung der DAK-Kurve für Miniaturwinkelprüfköpfe

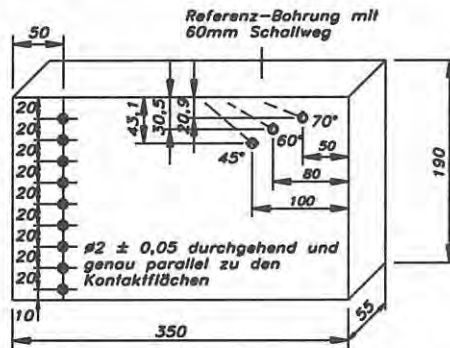


3) Fig. 508 k₂ Erstellung der DAK-Kurve für Winkelprüfköpfe



- 6.5.5 Die DAK-Kurven für die Winkel 45°, 60° und 70° sind praktisch gleich, so dass für alle erwähnten Winkel eine einzige Kurve (Mittelwert) verwendet werden kann. Am besten ist diese mit einem 45°-Winkelprüfkopf zu ermitteln. Gleichwohl sind die zur Verfügung stehenden Prüfköpfe zu überprüfen. Werden Echohöhen-Abweichungen festgestellt, welche in bezug auf die Standardkurve grösser sind als ± 5 mm, so muss eine neue DAK-Kurve erstellt werden.

Fig. 508 I Referenzkörper zur Erstellung der 45°-, 60°- und 70°-DAK-Kurve



Werkstoff: Vergüteter, feinkörniger Kohlenstoffstahl; UT-geprüft und fehlerfrei. Oberflächenbeschaffenheit: geschliffen, $1,6 \mu\text{m}$ (Rugotest N7)

6.6 Transferkorrektur

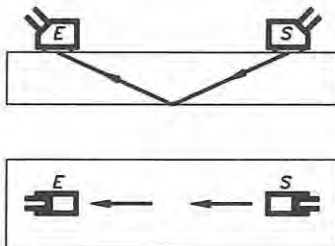
- 1) Unter Voraussetzung gleicher Schallschwächung lässt sich der unterschiedliche Transferwert zwischen Prüfstück und Vergleichskörper durch Kompensation der Geräte-Empfindlichkeit mit dem dB-Regler korrigieren. Für die Durchführung dieser Messung werden zwei gleiche Winkelprüfköpfe verwendet, wobei der eine als Sender und der andere als Empfänger arbeitet.
- 2) Vor der Durchführung der Transfermessung ist das Gerät gemäss Ziffer 6.8 zu justieren und die Unterdrückung (Schwelle) muss ausgeschaltet sein. Das Gerät ist auf getrennten «SE»-Betrieb umzuschalten.

- 3) Das Prüfkopfpaar wird so auf den Justierkörper, welcher für die Einstellung der Empfindlichkeit verwendet wurde (siehe Ziffer 6.7), aufgesetzt, dass die Schallfeldachse des Senders mit der fiktiven Achse des Empfängers zusammenfällt (siehe Fig. 508 m). Die sich so ergebende Durchschallungsanzeige wird mit dem Verstärkungsregler auf die gestrichelte Linie (für Miniaturwinkelprüfköpfe auf die strichpunktierte Linie) der DAK-Kurve ausgesteuert (siehe Fig. 508 n).
- 4) In gleicher Anordnung werden nun die Prüfköpfe auf das Prüfstück mit beliebig grosser Wandstärke aufgesetzt. Zwischen den beiden Prüfköpfen darf keine Schweissnaht liegen. Mit optimalen Ankopplungsbedingungen wird wiederum die maximale Durchschallungsanzeige ermittelt. Liegt die Durchschallungsanzeige vom Prüfstück auf der gestrichelten Transferkurve, so sind keine Transferunterschiede vorhanden. Liegt die Durchschallungsanzeige unter oder über der betreffenden Kurve, so wird mit dem geeichten Verstärkungsregler solange verstärkt oder abgeschwächt, bis die Anzeige die gestrichelte Transferkurve berührt. Die Differenz der Verstärkungseinstellungen, ausgedrückt in dB, entspricht dem Transferkorrekturwert $\pm V_t$ (siehe Fig. 508 n).

Fig. 508 m Prüfkopf-anordnung für Transfermessung

Justierkörper

Bei Platzmangel kann einer der Prüfköpfe auf der gegenüberliegenden Seite sein.



Objekt

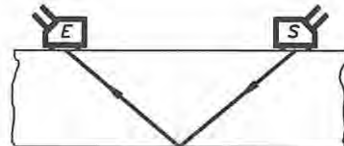
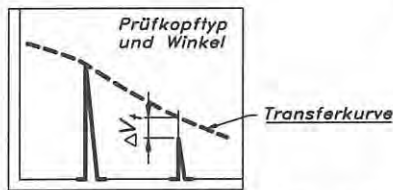


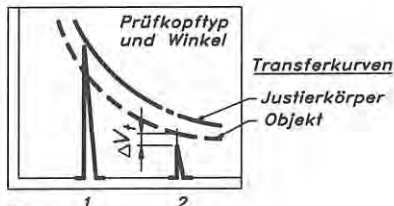
Fig. 508 n

Transferkurve für einen
 Grosswinkelprüfkopf *1



1 = Echo Justierkörper
 2 = Echo Objekt

Transferkurven für einen
 Miniaturwinkelprüfkopf *1

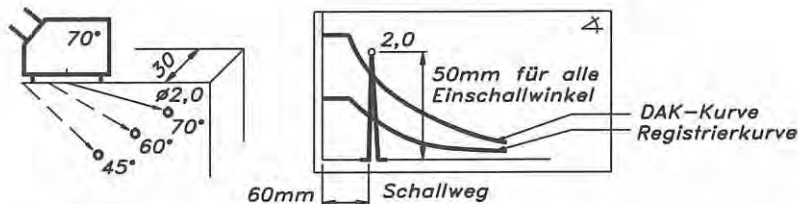


*1 Die Transferkurven sind auf den DAK-Folien aufgezeichnet; siehe auch Ziffer 8

6.7 Einstellung der Prüfempfindlichkeit

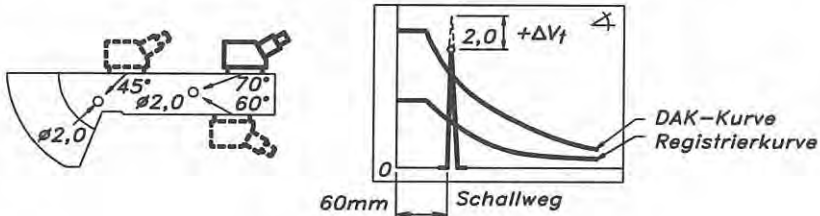
- 1) Die verlangte Empfindlichkeit basiert auf einer Echohöhe von 50 mm, die bei einem Schallweg von 60 mm durch eine mindestens 30 mm lange, zylindrische Bohrung von $\varnothing 2$ mm ($\pm 0,05$ mm) erzeugt wird (siehe Fig. 508 o). Die Länge der Bohrung entspricht der Mindestbreite des Testblockes.

Fig. 508 o Definition der vorgeschriebenen Empfindlichkeit



- 2) Für die Einstellung der Prüfempfindlichkeit ist die Ultraschallanzeige der Bohrung mit $\varnothing 2$ mm auf die Eichmarke 2,0 auszusteuern. Die Empfindlichkeit ist hierauf zusätzlich um den nach Ziffer 6.6 gemessenen Transferunterschied zu korrigieren (siehe Fig. 508 p).

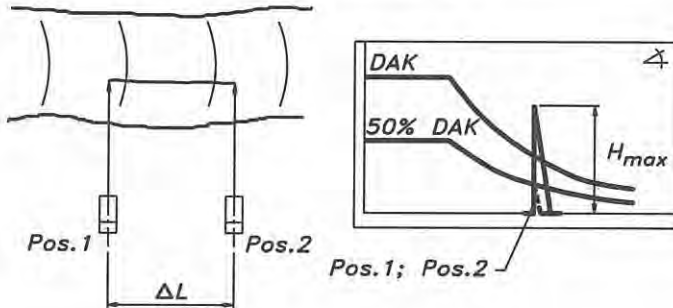
Fig. 508 p DAK-Kurvenfolie mit Eichmarke für die Bohrungen von $\varnothing 2\text{ mm}$



6.8 Bestimmung der Fehlerlänge

Als registrierte Länge ΔL bezeichnet man den Abstand zwischen den Prüfkopfpositionen 1 und 2, bei welchen die maximale Fehleranzeigehöhe H bis zu der 50%-DAK-Kurve abgesunken ist (siehe Fig. 508 q).

Fig. 508 q Bestimmung der Fehlerlänge



7. Fehlerkriterien

7.1 Beurteilung in Normalfällen

- 7.1.1 Alle Fehler, deren Echoanzeigen um 6 dB und mehr oberhalb der DAK-Kurve liegen, müssen unabhängig von der Länge des Fehlers repariert werden.
- 7.1.2 Alle Einzelfehler, deren Echoanzeigen die DAK-Kurve überschreiten, sind:
 - 1) zu registrieren bei einer Länge $\leq 10\text{ mm}$;
 - 2) zu reparieren, wenn ihre Registrierlänge $>$ als 10 mm ist.

- 7.1.3 Alle Einzelfehler, deren Echoanzeigen oberhalb der Registrierkurve (d.h. zwischen 50 und 100% der DAK-Kurve) liegen und deren Registrierlänge 50% der Registrierlänge von Einzelfehlern nach Tabelle 508 r überschreiten, sind
- 1) zu registrieren;
 - 2) zu reparieren, wenn ihre Länge grösser ist als die in der Tabelle 508 r angegebenen Werte.

Tabelle 508 r Grenzwerte der zulässigen Fehlerlängen *1 *2 *3

Wanddicke s in mm	Registrierlänge von Einzelfehlern	Summierte Registrierlängen von Einzelfehlern
$s \leq 25$	s ; max. 15 mm	Auf einer Beurteilungslänge von 10 s summierte Fehlerabmessungen $\leq s$ *4
$25 < s \leq 50$	$\frac{2}{3} s$	
$s > 50$	35 mm	

- *1 Einzelfehler, deren Anzeige lokal auftritt, müssen mit einer Länge von 5 mm bewertet werden.
- *2 Sind bei mehreren Fehlern in Reihe die einzelnen Abstände zwischen den Fehlern kleiner als zweimal die Länge des jeweiligen kürzeren Fehlers, so sind diese als ein Einzelfehler zu betrachten. Die Länge dieses Einzelfehlers ist die Summe der betreffenden Fehlerlängen.
- *3 Zwei oder mehr Fehler sind als ein Einzelfehler zu betrachten, wenn deren Abstände in der Quer- oder in der Tiefen-Koordinate eine Distanz von weniger als 10 mm aufweisen. Die Länge dieses Einzelfehlers ist die Summe der betreffenden Fehlerlängen.
- *4 Grössere summierte Fehlerlängen sind zulässig, sofern zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fehlern keine Abstände auftreten, welche die 5fache Länge des kürzeren der beiden Fehler unterschreiten.

7.2 Beurteilung in besonderen Fällen

- 7.2.1 Zusätzliche Abklärungen sind erforderlich:
- 1) wenn Anzeigen, die gemäss 7.1 tolerierbar wären, eine verdächtig grosse Echodynamik (Echowanderung) aufweisen.
 - 2) wenn kleinere Anzeigen als unter 7.1 vermehrt in Scharen oder systematisch nebeneinander angeordnet erscheinen.
- 7.2.2 Eine Durchstrahlungsprüfung nach SVTI 507 der Naht muss stattfinden, wenn folgende Verhältnisse vorliegen:
- 1) Das an die Schweissverbindung angrenzende Blech weist starke Fehler auf, wie Doppelungen oder Seigerungen, welche die Aussagefähigkeit einer Ultraschallprüfung in Frage stellen können.

2) Der Prüfer ist nicht in der Lage, die Fehlerechos eindeutig zu beurteilen, z.B. bei vielen kleinen Echos, schlechter oder überhöhter Decklage, schlechten Ankopplungsbedingungen etc.

7.2.3 Die Kontrollaufnahmen gemäss Ziffer 7.2.2 sollen zusätzliche Angaben über die Fehlerart liefern und sind entsprechend der Ziffer 1.3 zu protokollieren und zu kennzeichnen.

7.3 Prüfung von reparierten Stellen

7.3.1 Nach einer Reparatur müssen die Ultraschallprüfungen im betreffenden Bereich wiederholt werden.

7.3.2 Falls durch eine weitere Reparatur die Verbesserung des Zustandes aus technischen oder metallurgischen Gründen fraglich erscheint, können in Absprache zwischen SVTI, Kunden und Hersteller Ausnahmen zugestanden werden.

8. Protokollierung

8.1 Anhang 1 wiedergibt ein Muster eines UT-Prüfprotokolles

8.2 Von der Ultraschallprüfung ist ein Protokoll zu erstellen, welches mindestens folgende Punkte enthalten muss:

8.2.1 Allgemeine Angaben

- 1) Objekthersteller
- 2) Fabriknummer evtl. Bestellnummer
- 3) SVTI-Nummer
- 4) Prüfvorschrift bei Bedarf mit Spezifikation
- 5) Werkstoffgüte
- 6) Grundwerkstoffdicke
- 7) Eindeutige Bezeichnung der geprüften Schweissverbindung mit Abmessung und Lage, wenn nicht 100%
- 8) Prüfumfang mit Beachtung der Ziff. 8.4
- 9) Prüfbefund
- 10) Name und Unterschrift des Prüfers
- 11) Datum, Stempel und Unterschrift der prüfenden Firma/Stelle

8.2.2 Besondere technische Prüfdaten

- 1) Fabrikat und Typ des Prüfgerätes
- 2) Fabrikat, Typ, Frequenz und Einschallwinkel der Prüfköpfe
- 3) Prüfbereich
- 4) Einschallrichtungen
- 5) Benutzter Kontrollprüfkörper
- 6) Transferkorrekturen V_t in dB

8.3 Befund der Prüfung

Als Beilage zum Protokoll sind die Anzeigen folgendermassen festzuhalten:

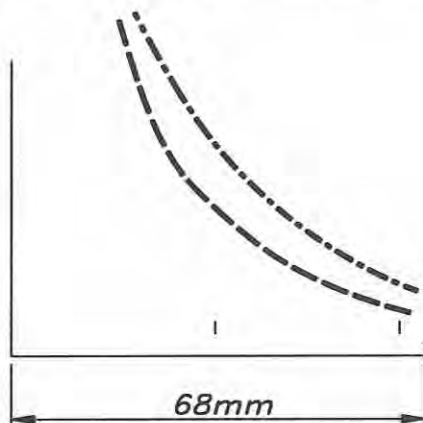
- 1) Lage, Länge und Tiefe der registrierten Reflexionsstellen
- 2) Lage, Länge und Tiefe der reparierten Stellen
- 3) Lage und Befund der gezielten Durchstrahlungsaufnahmen

8.4 Als Beilage zum Protokoll ist ein Prüflageplan oder eine Skizze erforderlich.

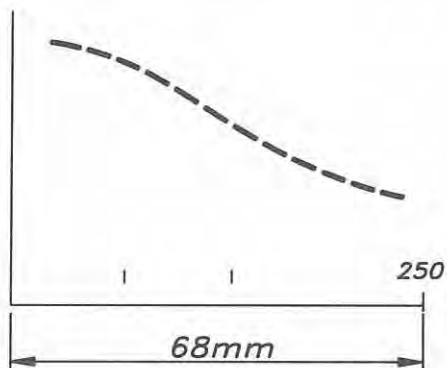
9. Transferkorrekturkurven

9.1 Diese Kurven sind für zwei Gerätegrössen mit Skalenbreiten von 68 oder 100 mm (z.B. Krautkrämergeräte) und für Schallwege von 150 resp. 250 mm dargestellt.

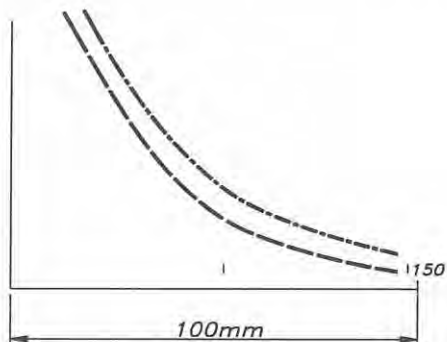
9.2 Miniaturwinkelprüfkopf 4 MHz (Schwingergrösse 8×9 mm)



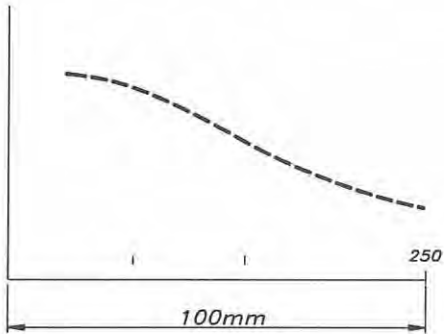
9.3 Grosswinkelprüfkopf 2 MHz (Schwingergrösse 20×22 mm)



9.4 Miniaturwinkelprüfkopf 4 MHz (Schwingergrösse 8×9 mm)



9.5 Grosswinkelprüfkopf 2 MHz (Schwingergrösse 20×22 mm)





SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN
 ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



UT-Protokoll / Ultraschallprüfung
Procès-verbal-UT / Examen par ultrasons

Hersteller / Fabricant:
 Prüfobjekt / Piéce contrôlée:
 Grundwerkstoff / Métal de base:
 Zeichn.-Nr. / No du dessin:

Hersteller
 Prüfobjekt
 Grundwerkstoff
 Zeichn.-Nr.

KIS-Nr. KIS-Nr.
 Nr. Nummer

Bauprüfplan / Plan de contrôle:
 Schrift-Nr. / No de pas:

Fabrik.-Nr. / No de fabrication: Fabr.-Nr.

Kunde / Client:

Kunde
 Prüfung nach

Zeitpunkt / Instant

Prüfung nach / Examen selon:

- Grundwerkstoff / Métal de base
 Schweißnaht Nr. / No de la soud.
 Schweißkante / Chanfrein
 Plattierung / Placage
 Auftragsschweißung / Soudure de rechargement
 Oberfläche / Surface

- Prüfmäng / Etendue du contrôle %
 Reparierter Fehlstellen / Défauts réparés

- Vor Wärmebehandlung / Avant traitement thermique
 Nach Wärmebehandlung / Après traitement thermique
 Keine Wärmebehandlung / Sans traitement thermique
 Vor / Avant Nach Druckprobe / Après essai de pression
 Wiederkehrende Prüfung / Examen périodique

Technische Prüfdaten / Donnés techniques d'examen

Prüfverfahren Mode opératoire	Prüfgeräte Equipement de contrôle	Justierkörper Bloc d'ajustage
<input type="checkbox"/>	Hersteller Fabricant	SULZER <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2
<input type="checkbox"/> SVTI / ASIT	Typ Type	DIN <input type="checkbox"/> K1 <input type="checkbox"/> K2
<input type="checkbox"/> ASME		ASME <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> AVG DGS <input type="checkbox"/> Skala Echelle <input type="checkbox"/> Diagramm Diagramme	<input type="checkbox"/> Senkrechtschaltung Sondage perpendiculaire <input type="checkbox"/> Winkelschaltung Angle de réfraction	<input type="checkbox"/> SE ER <input type="checkbox"/> SE ER <input type="checkbox"/> SE ER
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> transversal <input type="checkbox"/> longitudinal	Vergleichkörper-Bezeichnung Désignation du bloc de référence
<input type="checkbox"/>	Kontaktmittel Milieu de couplage <input type="checkbox"/> Leim Colle <input type="checkbox"/> Öl Huile <input type="checkbox"/>	

Prüfkopfdaten / Indications du palpeur

Vorsatzskala / Ecran gradué

Fabrikat Fabrication	Typ Type	Nr. oder Serie No ou série	Abmessung Dimension	Frequenz Fréquence	Winkel Angle	Prüfbereich Zone examinée	SVTI ASIT	ASME	Skalabz. Dés. d'échelle
							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bemerkungen / Remarques

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôlé / inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réceptionné par
Name	Name	Gesellschaft Société
Nom	Nom	
Datum	Datum	Name
Date	Date	Nom
		Datum
		Date



SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN
 ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



UT-Protokoll / Ultraschallprüfung
Procès-verbal-UT / Examen par ultrasons

Hersteller / Fabricant:
 Prüfobjekt / Piéce contrôlée:

Hersteller
 Prüfobjekt

KIS-Nr. KIS-Nr.
 Nr. Nummer

Befund / Résultat

Feld-Nr. No de zone	Anzeige-Nr. No d'indic.	Prüfkopf- Typ Type de palpeur	E Nr.* E No*	Legende siehe Seite 3 / Légende voir page 3								Beur- teilung** Qualifi- cation**	Bemerkungen Remarques Fehlermeldung Nr. Rapport de non conformité
				ΔV_1 dB	H %	ΔH dB	L mm	Q mm	B mm	ΔL mm	S mm		

* E Nr. der Einschallrichtung / No de direction de sondage Siehe Formular / Voir formule Siehe Spezifikation / Voir spécification

Legende / Légende

** Beurteilung / Qualification **e** Fehlerkriterien erfüllt / Conforme aux critères **ne** Fehlerkriterien nicht erfüllt / Non conforme aux critères
 Bemerkungen / Remarques

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôle / inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réceptionné par
Name Nom	Name Nom	Gesellschaft Société
Datum Date	Datum Date	Name Nom
		Datum Date

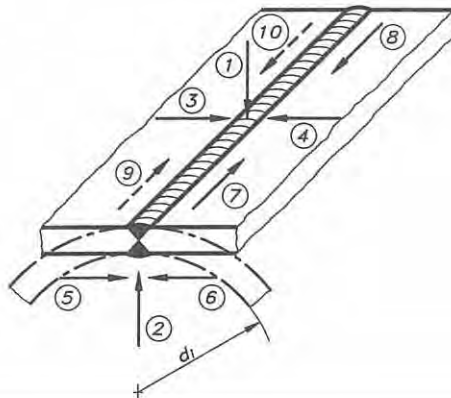


SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN
 ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



UT-Protokoll / Ultraschallprüfung
Procès-verbal-UT / Examen par ultrasons

Definition der Einschallrichtungen / Définition des directions de sondage



Symbol Symbole	Legende / Légende
ΔE	Nr. der Einschallrichtung / No de direction de sondage
ΔV_t	Transferverlustkorrektur in Dezibel (dB) / Correction de la perte par transfert (dB)
ΔV_s	Schallschwächung in Dezibel/m (dB/m) / Taux d'affaiblissement en décibel/m (dB/m)
ΔV_k	Prüfkopfkorrekturwert in Dezibel (dB) / Facteur de correction du palpeur en décibel (dB)
ERG	Ersatzreflektorgrösse / Diamètre du réflecteur équivalent à fond plat
L	Distanz Bezugspunkt – Fehleranfang nach Skizze (Langskordinate) Distance point de référence – début du défaut, voir croquis (coordonnée longitudinal)
Q	Distanz Bezugspunkt – Fehler nach Skizze (Querkordinate) Distance point de référence – début du défaut, voir croquis (coordonnée transversale)
B	Distanz Prüfoberfläche – Fehlerfertierte nach Skizze (Tiefenkordinate) Distance surface à défaut, voir croquis (coordonnée de profondeur)
ΔL	Registrierlänge / Longueur enregistrée
H	Die Echohöhe in % ausgedrückt, wobei die DAK-Kurve 100% darstellt Hauteur de l'écho exprimée en % en partant de la courbe de référence égale à 100%
ΔH	Differenz zur Referenzkurve in Dezibel (dB) / Différence en décibel par rapporte à la courbe de référence (dB)
S	Prüfdicke in mm / Epaisseur examinée en mm
BSH	Bildschirmhöhe / Hauteur d'écran



SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



Protokoll / Skizzenblatt
Procès-verbal / Croquis

KIS-Nr. / No. Nummer

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôle / inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réceptionné par
Name Nom	Name Nom	Gesellschaft Société
Datum Date	Datum Date	Name Nom
		Datum Date

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Grundsätze	1
2. Prüfpersonal	1
3. Prüfmethoden	2
4. Durchführung der Magnetpulverprüfung	2
5. Fehlerkriterien	4
6. Protokollierung	5
Anhang 1 Musterprotokoll MT-Prüfung.	

1. Grundsätze

- 1.1 Die Magnetpulverprüfung wird vom SVTI in gewissen Fällen als Basisprüfung verlangt bzw. als Ergänzungsprüfung angewendet.
- 1.2 In der Regel ist die Magnetpulverprüfung in Anwesenheit eines SVTI-Sachverständigen durchzuführen oder unter Aufsicht des SVTI stichprobenweise zu wiederholen.
- 1.3 Im Einverständnis mit dem SVTI kann die Magnetpulverprüfung von:
 - 1) der firmeninternen Qualitätsstelle
 - 2) Drittfirmendurchgeführt werden, sofern das Prüfpersonal die Anforderungen der Ziffer 2 nachweisen kann.

2. Prüfpersonal

- 2.1 Für das Prüfpersonal kommen Personen in Frage, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Fähigkeiten geeignet sind, die Prüfung ordnungsgemäss durchzuführen.
- 2.2 Hinsichtlich der Ausbildung ist zu unterscheiden:
 - 1) Zertifiziertes Prüfpersonal nach den Schweizerischen SGZP-Richtlinien oder anerkannten gleichwertigen Richtlinien. Eine Ausbildung entsprechend der Stufe 1 wird in der Regel verlangt.

- 2) Anderes Prüfpersonal, das die Ausbildung nach Abs. 1) nicht besitzt, kann bei Nachweis der entsprechenden Kenntnisse mit praktischer Erfahrung eingesetzt werden.

3. Prüfmethoden

Die Prüfmethoden unterscheiden sich bezüglich Magnetisierungsart, Stromart und Prüfmitteln.

3.1 Magnetisierungsart

- 1) Stromdurchflutung oder
- 2) Felddurchflutung

3.2 Stromart

- 1) Wechselstrom ergibt eine gute Oberflächenmagnetisierung und eignet sich speziell zum Auffinden von feinen Oberflächenfehlern an komplizierten Konturen.
- 2) Gleichstrom gestattet unter günstigen Umständen auch Fehler unmittelbar unter der Oberfläche aufzufinden.

3.3 Prüfmittel

Es werden verwendet:

- 1) Pulver-Suspensionen (farbig oder fluoreszierend)
- 2) Trockene Pulver (farbig oder fluoreszierend)
Diese Prüfung kann nur im Einzelfall und nicht mit Zustimmung von SVTI angewendet werden.

3.4 Die Empfindlichkeit der gewählten Prüfmethode ist vor jeder Prüfung mit einem geeigneten Testkörper nachzuweisen (z.B. Berthold-Testkörper; bei Wechselstrommagnetisierung ist es gestattet, die Deckplatte zu entfernen).

3.5 Die magnetische Feldstärke kann mit einem geeigneten Messgerät (Tangential-Feldstärkenmessgerät) bestimmt werden. Sie soll mindestens 2,0 kA/m bzw. 20 Oe betragen.

4. Durchführung der Magnetpulverprüfung

4.1 Die Oberfläche muss sauber und frei von störenden Substanzen sein.

- 4.2 Bei Farbanstrichen darf die Schichtdicke 50 µm nicht überschreiten.
- 4.3 Bei der Selbstdurchflutungsmethode sind Einbrände an den Kontaktstellen zu vermeiden bzw. nachträglich zu überschleifen und mit der Eindringprüfung (PT) nach SVTI 510 nachzuprüfen.
- 4.4 Beim Magnetisieren und Aufbringen des Prüfmittels ist der nachstehend beschriebene zeitliche Ablauf einzuhalten.

4.4.1 Nassverfahren

- 1. Beginn der Magnetisierung
- 2. Aufsprühen des Prüfmittels und auf ausreichende Benetzung und Verteilung achten
- 3. Beurteilung während der Magnetisierung
- 4. Beenden der Magnetisierung
- 5. Beurteilung nach der Magnetisierung

4.4.2 Trockenverfahren

(Anwendung nur unter Beachtung der Ziffer 3.3 Abs. 2)

- 1. Beginn der Magnetisierung (dauernd)
 - 2. Pulver aufstäuben
 - 3. Abblasen des überschüssigen Pulvers
 - 4. Beurteilung während der Magnetisierung
 - 5. Beenden der Magnetisierung
 - 6. Beurteilung nach der Magnetisierung
- 4.5 Optimale Prüfergebnisse sind zu erwarten, wenn das magnetische Feld rechtwinklig zu den erwarteten Anzeigen verläuft. Daher ist es nötig, jeden Prüfabschnitt möglichst in zwei zueinander senkrecht verlaufenden Richtungen zu prüfen, dabei ist auf eine genügende Überschneidung der Prüfzone zu achten.
 - 4.6 Bei Anwendung von schwarzen oder farbigen Pulvern beträgt die erforderliche Beleuchtungsstärke in der Prüfzone mindestens 500 Lux.
 - 4.7 Bei fluoreszierenden Pulvern erfolgt die Beurteilung der Anzeigen bei verdunkelter Umgebung unter ultravioletter Strahlung (Schwarzlicht). Die Mindestbestrahlungsstärke soll 10 W/m² betragen. Die Hintergrundbeleuchtung soll höchstens 20 Lux sein.

- 4.8 Wenn der Restmagnetismus die anschliessende Verarbeitung oder den späteren Bereich des Bauteils stört, ist dasselbe nach der Prüfung zu entmagnetisieren, dabei ist dieselbe Stromart wie bei der Magnetisierung zu verwenden.

5. Fehlerkriterien

5.1 Beurteilung der Anzeigen

Man unterscheidet zwischen:

- 1) Lineare Anzeigen: Länge $\geq 3 \times$ Breite
- 2) Rundliche Anzeigen: Länge $< 3 \times$ Breite

5.2 Unzulässige Fehleranzeigen

- 1) Lineare Anzeigen grösser als 2 mm
- 2) Rundliche Einzelanzeigen grösser als 3 mm
- 3) 4 oder mehr rundliche Anzeigen in einer Kette oder in Nestern innerhalb einer Strecke von 30 mm
- 4) 10 oder mehr rundliche Anzeigen auf einer Fläche von 40 cm^2 . Dabei darf die grösste Länge dieser Fläche, gemessen in der Richtung der meisten Anzeigen, 150 mm nicht übersteigen.

- 5.3 Scheinanzeigen sind so lange als Fehler zu interpretieren, bis durch eine Wiederholungsprüfung nach einer nochmaligen sorgfältigen Oberflächenverbesserung die Anzeige als Fehler oder «kein Fehler» bestätigt ist.
- 5.4 Die ausgeschliffene Stelle ist auf Fehlerfreiheit zu überprüfen. Wird nachgeschweisst, so ist die reparierte Stelle nachzuprüfen, in der Regel mit der Magnetpulverprüfung oder mit der Eindringprüfung nach SVTI 510.

6. Protokollierung

6.1 Anhang 1 wiedergibt ein Muster eines Magnetprüfprotokolls.

6.2 Von der Magnetpulverprüfung ist ein Protokoll zu erstellen, welches mindestens folgende Punkte enthalten muss:

- 1) Objekthersteller
- 2) Fabriknummer, evtl. Bestellnummer
- 3) SVTI-Nummer
- 4) Prüfvorschrift bei Bedarf mit Spezifikation
- 5) Werkstoffgüte
- 6) Verwendete Prüfgeräte
- 7) Magnetisierungsverfahren, Stromart und Stromstärke
- 8) Prüfmittel
- 9) Prüfumfang mit Beachtung von Ziff. 6.3
- 10) Prüfergebnis in der Regel als Beilage gemäss Ziffer 6.4
- 11) Name und Unterschrift des Prüfers
- 12) Datum, Stempel und Unterschrift der prüfenden Firma/Stelle

6.3 Als Beilage zum Protokoll ist ein Prüflageplan oder eine Skizze erforderlich.

6.4 Die Anzeigen können folgendermassen festgehalten werden:

- 1) Skizze
- 2) Photographie
- 3) Abdruck auf Klebeband



SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



MT-Protokoll / Magnetpulverprüfung
Procès-verbal-MT / Examen par magnétoscopie

Hersteller / Fabricant:
Prüfobjekt / Pièce contrôlée:
Grundwerkstoff / Métal de base:
Zeichn.-Nr. / No du dessin:

Hersteller
Prüfobjekt
Grundwerkstoff
Zeichn.-Nr.

KIS-Nr. KIS-Nr.
Nr. Nummer

Bauprüfplan / Plan de contrôle:
Schritt Nr. / No de pas:

Fabrik.-Nr. / No de fabrication: Fabr.-Nr.

Kunde / Client:

Kunde

Prüfung nach / Examen selon:

Prüfung nach

Zeitpunkt / Instant

- Grundwerkstoff / Métal de base
- Schweissnaht Nr. / No de la soud.
- Schweisskante / Chanfrein
- Plattierung / Placage
- Auftragsschweissung / Soudure de rechargement
- Oberfläche / Surface

- Prüfumfang / Etendue du contrôle
- Innenseite / Côté intérieur
- Aussenseite / Côté extérieur
- Ausgeschliffene Fehlstellen / Défauts affouillés
- Reparierte Fehlstellen / Défauts réparés

- Vor Wärmebehandlung / Avant traitement thermique
- Nach Wärmebehandlung / Après traitement thermique
- Keine Wärmebehandlung / Sans traitement thermique
- Vor / Avant Nach Druckprobe / Après essai de pression
- Wiederkehrende Prüfung / Examen périodique

Prüfverfahren / Méthode d'essai

Magnetisierungsart / Mode de magnétisation	Stromart / Type de courant	Prüfmittel / Moyens de contrôle
<input type="checkbox"/> Stromdurchflutung Par passage de courant A	<input type="checkbox"/> ~ AC <input type="checkbox"/> = DC	<input type="checkbox"/> nass, Flüssigkeit humide, liquide
<input type="checkbox"/> Kontaktelektroden Electrodes de contact A/mm	Prüfgerät / Typ Appareil / Type	<input type="checkbox"/> fluoreszierend fluorescent
<input type="checkbox"/> Spulenmagnetisierung Magnétisation par solénoïde AW		<input type="checkbox"/> farbig coloré
<input type="checkbox"/> Jochmagnet Electro-aimant en U	Nr. No	entmagnetisiert démagnétisé <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein Oui Non
<input type="checkbox"/> Feldstärke Champ magnétique kA/m	Tastkörper / Cale étalon	

Befund / Résultat

Bemerkungen / Remarques	<input type="checkbox"/> Kleine Fehler ausgeschrieben Petits défauts affouillés	Fehlerkriterien <input type="checkbox"/> erfüllt conforme
	<input type="checkbox"/> Siehe Skizzenblatt Formular Voir croquis formule	Kriterien d'acceptation <input type="checkbox"/> nicht erfüllt non conforme

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôle / inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réceptionné par
Name Nom	Name Nom	Gesellschaft Société
Datum Date	Datum Date	Name Nom
		Datum Date



SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



Protokoll / Skizzenblatt
Procès-verbal / Croquis

KIS-Nr. / No. Nummer

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôle / inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réceptionné par
Name	Name	Gesellschaft
Nom	Nom	Société
Datum	Datum	Name
Date	Date	Nom
		Datum
		Date

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Grundsätze	1
2. Prüfpersonal	1
3. Prüfmethoden	1
4. Durchführung und Prüfung	1
5. Fehlerkriterien	4
6. Protokollierung	5
Anhang 1 Musterprotokoll PT-Prüfung	

1. Grundsätze

- 1.1 Die Eindringprüfung wird vom SVTI in gewissen Fällen als Basisprüfung verlangt bzw. als Alternative zur Magnetpulverprüfung (SVTI 509) oder als Ergänzungsprüfung angewendet.
- 1.2 In der Regel ist die Eindringprüfung in Anwesenheit eines SVTI-Sachverständigen durchzuführen oder unter Aufsicht des SVTI stichprobenweise zu wiederholen.
- 1.3 Im Einverständnis mit dem SVTI kann die Eindringprüfung von:
 - 1) der firmeninternen Qualitätsstelle
 - 2) Drittfirmendurchgeführt werden, sofern das Prüfpersonal die Anforderungen der Ziffer 2 nachweisen kann.

2. Prüfpersonal

- 2.1 Für das Prüfpersonal kommen Personen in Frage, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Tätigkeiten geeignet sind, die Prüfung ordnungsgemäss durchzuführen.
- 2.2 Hinsichtlich der Ausbildung ist zu unterscheiden:
 - 1) Zertifiziertes Prüfpersonal nach den Schweizerischen SGZP-Richtlinien oder anerkannten gleichwertigen Richtlinien. Eine Ausbildung entsprechend der Stufe 1 wird in der Regel verlangt.

- 2) Anderes Prüfpersonal, das die Ausbildung nach Abs. 1) nicht besitzt, kann bei Nachweis der entsprechenden Kenntnisse mit praktischer Erfahrung eingesetzt werden.

3. Prüfmethoden

Die Prüfmethoden unterscheiden sich durch die Verwendung verschiedener Prüfmittel.

3.1 Prüfverfahren

Folgende Prüfverfahren kommen zur Anwendung:

- 1) Eindring-Verfahren mit wasserlöslichen Eindringmitteln
- 2) Eindring-Verfahren mit lösungsmittellöslichen Eindringmitteln
- 3) Eindring-Verfahren mit nachemulgierbaren Eindringmitteln
- 4) kombinierte Verfahren (farbig und fluoreszierend)

3.2 Prüftemperaturen

- 3.2.1 Die Objekt- und Prüfmitteltemperaturen sollen zwischen +10 °C und +50 °C liegen. Bei Abweichungen von diesem Temperaturbereich sind die Herstellerangaben des Prüfmittels zu berücksichtigen.

4. Durchführung und Prüfung

4.1 Vorreinigung

- 4.1.1 Die zu prüfende Oberfläche sowie eine Anschlusszone von mindestens 25 mm müssen trocken und frei sein von Schmutz, Fett, Hammerschlag, Schweisspulver, Schweissgespritzern, Rost, Schlacke, Öl, Farbe usw.
- 4.1.2 Das Reinigen der Oberflächen durch Sandstrahlen ist nur in Ausnahmefällen zugelassen (z.B. wenn technisch keine andere Möglichkeit besteht, da die Anzeigeempfindlichkeit reduziert wird).
- 4.1.3 Für die Vorreinigung eignen sich: Reiniger, organische Lösungsmittel, Beizlösungen, Farbentferner, Dampffentfettung und Ultraschallreinigung.
- 4.1.4 Für austenitische Werkstoffe und Nickelbasis-Legierungen sowie Titan und Magnesium gelten folgende Weisungen:
 - 1) Mechanisches Säubern nur mit nichtrostenden Drahtbürsten

- 2) Prüfmittel mit attestiertem, beschränktem Schwefel- und Halogengehalt verwenden

4.2 Oberflächenbeschaffenheit

Bei geschliffenen Oberflächen soll die Rauigkeit 10 µm nicht überschreiten (entspricht Rugotest Nr. 2/N9 bis N10, d.h. sauber schmirgeln).

4.3 Eindringmittel

- 4.3.1 Vor dem Auftragen des Eindringmittels sind die Oberflächen einer Vorreinigung mit einem Lösungsmittel zu unterziehen. Die Trockenzeit beträgt min. 5 Minuten.
- 4.3.2 Das Aufbringen des Eindringmittels kann durch: Tauchen, Streichen, Sprühen erfolgen.
- 4.3.3 Die Eindringzeit beträgt im allgemeinen min. 20 Minuten. Während dieser Zeit muss die Oberfläche mit dem Eindringmittel benetzt bleiben.
- 4.3.4 Nach Ablauf der Eindringzeit muss das überschüssige Eindringmittel von der Oberfläche entfernt werden, und zwar:
- a) **Wasserlösliche Eindringmittel:**
 - 1) Mit Sprühwasser mit einem Überdruck von max. 3,5 bar und einer Temperatur von +10 °C bis +50 °C
 - 2) Mit einem feuchten Schwamm oder faserfreiem Lappen abzuwaschen
 - b) **Lösungsmittellösliche Eindringmittel:**
 - c) Das direkte Besprühen der Oberfläche mit Lösungsmittel ist nicht gestattet.
 - 1) Soweit wie möglich mit trockenem, sauberem Lappen reinigen; grosse Flächen dürfen mit einem Schwamm und Wasser gereinigt werden.
 - 2) Anschliessend mittels einem mit Lösungsmittel benetzten Lappen leicht abwischen, bis das überschüssige Eindringmittel entfernt ist.
 - 3) Kontrolle mit sauberem weissen Lappen (darf nur noch leicht gefärbt werden).
- 4.3.5 Bei nachemulgiebaren Eindringmitteln wird ein Emulgator durch Tauchen oder Sprühen aufgetragen. Die Emulgiezeit ist sehr wichtig; die Herstelleranweisungen sind einzuhalten. Nach der Emulgiezeit wird wie unter Ziffer 4.3.4 Abs. a) verfahren.

4.4 Entwickler

- 4.4.1 Der Entwickler soll nach der Trockenzeit so bald wie möglich nach der Entfernung des Eindringmittels aufgebracht werden. Der Entwicklerbelag soll sehr dünn gleichmässig auf die Oberfläche aufgetragen werden.
- 4.4.2 Bei Trockenentwicklern kann das Pulver mit einem Bestäubungsbehälter aufgebracht werden. Kleine Teile können auch im Entwickler-Pulver eingelegt werden (vollständig zudecken und beim Herausnehmen vorsichtig abblasen oder abklopfen).
- 4.4.3 Entwickler auf Wasserbasis sind nach den Herstellervorschriften aufzubereiten und anzuwenden. In diesem Falle ist die vorherige Trocknung nicht notwendig.
- 4.4.4 Nassentwickler auf Lösungsmittelbasis:
- 1) Der Entwickler ist vor der Verwendung gut durchzumischen.
 - 2) Der Entwickler soll aus einer Distanz von ca. 30 cm aufgesprüht werden.

4.5 Auswertung

- 4.5.1 Da grosse Fehler ziemlich rasch «ausbluten» und bald eine verwischte Kontur ergeben, soll die Oberfläche schon unmittelbar nach dem Aufbringen des Entwicklers beobachtet werden. Die abschliessende Auswertung erfolgt nach Ablauf der Entwicklungsdauer.
- 4.5.2 Die Entwicklungszeit liegt im allgemeinen zwischen 7 und 30 Minuten.
- 4.5.3 Bei Anwendungen von farbigen Eindringmitteln beträgt die erforderliche Beleuchtungsstärke in der Prüfzone mindestens 500 Lux.
- 4.5.4 Bei fluoreszierenden Prüfmitteln erfolgt die Beurteilung der Anzeigen bei verdunkelter Umgebung unter ultravioletter Strahlung (Schwarzlicht). Die Mindestbestrahlungsstärke soll 10 W/m^2 betragen. Die Hintergrundbeleuchtung soll 20 Lux nicht überschreiten.

5. Fehlerkriterien

5.1 Beurteilung der Anzeigen

Man unterscheidet zwischen:

- 1) Lineare Anzeigen: Länge $\geq 3 \times$ Breite
- 2) Rundliche Anzeigen: Länge $< 3 \times$ Breite

5.2 Unzulässige Fehleranzeigen

- 1) Lineare Anzeigen grösser als 3 mm
- 2) Rundliche Einzelanzeigen grösser als 5 mm
- 3) 4 oder mehr rundliche Anzeigen in einer Kette oder in Nestern innerhalb einer Strecke von 30 mm
- 4) 10 oder mehr rundliche Anzeigen auf einer Fläche von 40 cm². Dabei darf die grösste Länge dieser Fläche, gemessen in der Richtung der meisten Anzeigen, 150 mm nicht übersteigen.

- 5.3 Scheinanzeigen sind so lange als Fehler zu interpretieren, bis durch eine Wiederholungsprüfung nach einer nochmaligen sorgfältigen Oberflächenverbesserung die Anzeige als Fehler oder «kein Fehler» bestätigt ist.
- 5.4 Die ausgeschliffene Stelle ist auf Fehlerfreiheit zu überprüfen. Wird nachgeschweisst, so ist die reparierte Stelle nachzuprüfen.

6. Protokollierung

6.1 Anhang 1 wiedergibt ein Muster eines Eindringprüfprotokolls.

- 6.2 Von der Eindringprüfung ist ein Protokoll zu erstellen, welches mindestens folgende Punkte enthalten muss:
- 1) Objekthersteller
 - 2) Fabriknummer, evtl. Bestellnummer
 - 3) SVTI-Nummer
 - 4) Prüfvorschrift bei Bedarf mit Spezifikation
 - 5) Werkstoffgüte
 - 6) Verwendete Prüfmittel
 - 7) Eindring- und Entwicklungszeiten
 - 8) Prüfumfang mit Beachtung von Ziff. 6.3
 - 9) Prüfergebnisse in der Regel als Beilage gemäss Ziffer 6.4
 - 10) Name und Unterschrift des Prüfers
 - 11) Datum, Stempel und Unterschrift der prüfenden Firma/Stelle
- 6.3 Als Beilage zum Protokoll ist ein Prüflageplan oder eine Skizze erforderlich.
- 6.4 Die Anzeigen können folgendermassen festgehalten werden:
- 1) Skizze
 - 2) Photographie
 - 3) Abdruck auf Klebeband



SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



PT-Protokoll / Eindringprüfung
Procès-verbal-PT / Examen par ressuage

Hersteller / Fabricant:
Prüfobjekt / Pièce contrôlée:
Grundwerkstoff / Métal de base:
Zeichn.-Nr. / No du dessin:

Hersteller
Prüfobjekt
Grundwerkstoff
Zeichn.-Nr.

KIS-Nr. KIS-Nr.
Nr. Nummer

Bauprüfplan / Plan de contrôle:
Schritt Nr. / No de pas:

Fabrik.-Nr. / No de fabrication: Fabr.-Nr.

Kunde / Client:
Prüfung nach / Examen selon:

Kunde
Prüfung nach

Zeitpunkt / Instant

- Grundwerkstoff / Métal de base
 Schweissnaht Nr. / No de la soud.

- Prüfumfang / Etendue du contrôle %
 Innenseite / Côté intérieur
 Aussenseite / Côté extérieur
 Ausgeschliffene Fehlstellen / Défauts affouillés
 Reparierte Fehlstellen / Défauts réparés

- Vor Wärmebehandlung / Avant traitement thermique
 Nach Wärmebehandlung / Après traitement thermique
 Keine Wärmebehandlung / Sans traitement thermique
 Vor / Avant Nach Druckprobe / Après essai de pression
 Wiederkehrende Prüfung / Examen périodique

- Schweisskante / Chanfrein
 Plattierung / Placage
 Auftragsschweissung / Soudure de rechargement
 Oberfläche / Surface

Prüfverfahren / Méthode d'essai

Prüfmittelbezeichnung Désignation des moyens d'examen	Charge Nr. No du lot	Art der Aufbringung Mode d'application	Einwirkzeit Durée de pénétration	Mn.
Reiniger				
Dissolvent				
Eindringmittel				
Pénétrant				
Emulgator				
Emulsifiant				
Zwischenreiniger				
Nettoyage interméd.				
Entwickler				
Révélateur				

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--



SCHWEIZ. VEREIN FÜR TECHNISCHE INSPEKTIONEN
ASSOCIATION SUISSE D'INSPECTION TECHNIQUE



Protokoll / Skizzenblatt
Procès-verbal / Croquis

KIS-Nr. / No. Nummer

Kontroll- oder Prüfstelle Instance contrôle / inspection	Überprüfung Vérification	Abnahme durch Réceptionné par
Name Nom	Name Nom	Gesellschaft Société
Datum Date	Datum Date	Name Nom
		Datum Date

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Geltungsbereich	1
2. Allgemeine Anforderungen	2
3. Baumusterprüfung	3
4. Fertigung	4
5. Überprüfung	4
6. Kennzeichnung	5
7. Bescheinigung	5
8. Bauartzulassung	6
9. Arbeitsunterlagen	7

1. Geltungsbereich

- 1.1 Gemäss den Festlegungen in der Vorschrift SVTI 802 als Anpassung und Ergänzungen der beiden Verordnungen
- a) VO 38 Druckbehälter
 - b) VO 25 Dampfkessel und Dampfgefässe
- an den Stand der Technik können an Hersteller Baumusterzulassungen für Druckgeräte in der Regel mit den nachfolgenden Auslegungs-Parametern erteilt werden.
- 1) Rauminhalt ≤ 5000 L
 - 2) Betriebsüberdruck ≤ 30 bar
 - 3) Druckinhaltprodukt $p \times V \leq 50\,000$ bar \times L
 - 4) Abweichungen sind mit dem SVTI zu vereinbaren.
- 1.2 Für die Erteilung der Bauartzulassung wird vorausgesetzt, dass die zu fertigenden Objekte einer Bauart bzw. Baureihe nach Herstellerkatalog entsprechen und standardmässig gefertigt werden.
- 1.3 Die geplante Produktion muss in der Regel mindestens 30 Objekte pro Halbjahr vorsehen.
Die Losgrösse der einzelnen Serien darf dabei die Zahl 30 nicht übersteigen. Sind grössere Mengen zu fertigen, so sind mehrere Lose vorzusehen.

- 1.4 Für die Erteilung der Zulassung als Baumuster werden folgende Prüf- und Fertigungskriterien verlangt:
 - 1) Objekte mit Auslegungsdaten innerhalb den Grenzen nach Ziffer 1.1, wobei solche, die einen Prüfumfang nach den Prüfarten P6 und P7 nach SVTI 506 oder eine Wärmebehandlung nach der Festlegung in SVTI 402 bedingen, ausgeschlossen sind.
 - 2) Schweißfaktor in der Regel $z = 0,85$ oder $0,7$ nach SVTI 301
 - 3) In der Regel Werkstoffe der Gruppen:
1.1 / 1.2 / 8.1 und 22 nach SVTI 505
- 1.5 Im Einzelfall kann der SVTI die Grenzen gemäss den Ziffern 1.1 und/oder 1.4 erweitern, sofern dies für die Baureihen zweckmässig erscheint.
- 1.6 Die Bauzulassung ist nicht anwendbar auf Objekte, deren Fertigung ganz oder teilweise auf dem Bauplatz erfolgt.
- 1.7 Sofern öfters Unzulässigkeiten auftreten sollten, kann der SVTI die Geltungsbereiche dieser Bauartzulassung jederzeit einschränken oder anpassen.

2. Allgemeine Anforderungen

- 2.1 Der Hersteller hat die nachfolgenden Voraussetzungen für die Bauartzulassung einzeln zu erfüllen:
 - 1) Herstellerzulassung nach SVTI 501
 - 2) Prüfaufsicht und Schweißaufsicht gemäss SVTI 502 / 503
 - 3) Geprüfte Schweißer nach SVTI 504
 - 4) Geprüfte Schweißverfahren nach SVTI 505
 - 5) Umstempelungsberechtigung nach SVTI 201
- 2.2 In Abweichung zu den Festlegungen im SVTI 502 sind mindestens 2 Prüfaufsichtspersonen zu bestimmen. Im Einzelfall kann zusätzlich eine weitere Person beauftragt werden.
- 2.3 Für die Durchführung der erforderlichen zerstörungsfreien Prüfungen nach SVTI 507 bzw. 508 müssen entweder eigene Einrichtungen und qualifizierte Prüfer vorhanden sein, oder es muss ein Vertrag mit einer Prüffirma mit SVTI-Zulassung vorliegen.

- 2.4 Die Zulassung als Hersteller für Objekte mit Bauartzulassung hat eine Gültigkeit von 3 Jahren und kann auf Antrag jeweils verlängert werden.

3. Baumusterprüfung

- 3.1 Für die Bauartzulassung sind in der Regel pro Baureihe 3 Objekte als Baumuster herzustellen. Diese «Prototyp-Objekte» als Einzelstücke oder Serie werden einer gemeinsamen Bau- und Druckprüfung durch den Hersteller-Sachkundigen und den SVTI-Sachverständigen unterzogen.
- 3.2 Die Fertigungs-Zeichnungen sind gemäss den Festlegungen im SVTI 120 beim SVTI vorzuprüfen. Wo zweckmässig, können für die Vorprüfung pro Druckstufe Objekte der gleichen Bauart mit mehreren Baugrössen in einer Zeichnung mit Abmessungs-Tabellen zusammengefasst werden.
- 3.3 Die Abnahme-Zeichnung als Beilage zur Bescheinigung ist pro Baugrösse zu erstellen. Auf jeder Abnahme-Zeichnung ist auf die SVTI-Vorprüfnummer des Baumusters hinzuweisen. Ein Abbild des Fabrikschildes ist jeder Bescheinigung beizulegen.
- 3.4 Die Gültigkeitsdauer der Vorprüfung beträgt in der Regel 2 Jahre. Im Einzelfall kann eine Übergangsfrist bis zu 3 Monaten toleriert werden. Die Erneuerung der Vorprüfung erfolgt entsprechend den Angaben im SVTI 120.
- 3.5 Die Bauartzulassung ist in der Regel uneingeschränkt gültig, sofern der SVTI bei laufender Fertigung die Voraussetzungen für die Zulassung gemäss Ziffer 5 halbjährlich überprüft hat.

Wird eine Baumusterprüfung länger als 2 Jahre nicht mehr benützt, so ist bei der Wiederaufnahme der Fertigung folgendes Vorgehen erforderlich.

- 1) Sind während dieser 2 Jahre laufend Objekte nach einer anderen Baumusterprüfung gefertigt worden, ist das erste Objekt einer gemeinsamen Abnahme Hersteller/SVTI zu unterziehen.
- 2) Ist die Fertigung von Objekten mit Bauartzulassung während einem Zeitraum von mehr als 1 Jahr gänzlich eingestellt worden, so ist bei der Wiederaufnahme nach Ziffer 3.1 vorzugehen.

4. Fertigung

- 4.1 Für jedes Objekt oder für jede Objekt-Serie ist beim SVTI ein Antrag auf Fabrikationsfreigabe mit Hinweis auf die Baumusterzulassung zu beantragen. Dazu ist in der Regel das SVTI-Anmeldeformular gemäss SVTI 110 zu benützen.
- 4.2 Bei der Seriefertigung ist die Anzahl der Objekte gemäss der Festlegung in der Ziffer 1 zu beachten.
- 4.3 Die verantwortliche Prüfaufsicht des Herstellers (entsprechend der Festlegung in der Hersteller-Zulassung für die Baumusterprüfung) hat pro Objekt die nachfolgenden Dokumente zu erstellen:
- 1) Werkstoffliste gemäss SVTI-Vorlage Ziffer 9.1
 - 2) SVTI-Bauprüfrapport für Baumuster-Objekte gemäss Vorlage Ziffer 9.2
 - 3) Beilagen zur Bescheinigung gemäss den Festlegungen in SVTI 512
 - 4) Bescheinigung für Objekte mit Baumusterprüfung gemäss Vorlage Ziffer 9.3
- 4.4 Der Prüfumfang ist gemäss der Festlegung in der vom SVTI genehmigten Baumuster-Zeichnung nach den Anforderungen in SVTI 506 durchzuführen.
- 4.5 Die Bau- und Druckprüfung erfolgt nach den Festlegungen in SVTI 512 durch die gemäss Herstellerzulassung zuständigen Hersteller-Sachkundigen.
- In Abweichung zu SVTI 512 erfolgt die Kennzeichnung gemäss der Festlegung in Ziffer 6.
- 4.6 Die Bescheinigung mit Beilagen ist entsprechend den Festlegungen in SVTI 512 zu erstellen, zu heften und dem SVTI zur Gegenzeichnung zuzustellen. Der Bauprüfrapport, vollständig ergänzt und von der Prüfaufsicht unterzeichnet, ist beizulegen.

5. Überprüfung

- 5.1 Der SVTI überprüft halbjährlich die Voraussetzungen für die Bauartzulassung wie folgt:
- 1) Für jedes eingesetzte Schweißverfahren nach SVTI 505 ist eine Arbeitsprüfung (AP) mit einem Prüfumfang nach SVTI 506 durchzuführen.
 - 2) Pro Baumuster werden in der Regel wahlweise aus der laufenden Produktion 1 bis 3 Objekte einer zerstörungsfreien Prüfung (NDT) mit einem Prüfumfang sinngemäss mit den Anforderungen für P2/P3/T2/U2 nach SVTI 506 unterzogen.

- 5.2 Der Befund jeder Überprüfung wird in das Bauartzulassungs-Register SVTI 511 eingetragen. Der Hinweis auf die Baumusterüberprüfung wird in der Kolonne «periodische Überprüfung» eingetragen. Wird ein Schweissverfahren für mehrere Bauartzulassungen verwendet, so ist der Befund der Überprüfung nach Ziffer 5.1 Abs. 1) für jede Bauartzulassung gültig, wo dieses Verfahren Anwendung findet.
- 5.3 Die laufende Produktion wird in der Regel 1 bis 2 mal pro Halbjahr durch einen Augenschein überprüft.
- 5.4 Sollten anlässlich der Aufsichtstätigkeiten wiederholt Unregelmässigkeiten beanstandet werden müssen, so behält sich der SVTI vor, die Zulassung der Baumusterprüfung anzupassen oder im Einzelfall zurückzuziehen.

6. Kennzeichnung

- 6.1 Die Kennzeichnung von Objekten mit Bauartzulassung erfolgt sinngemäss zu den Festlegungen in SVTI 512 und 513.
- 6.2 In Abweichung zu SVTI 512 wird als Prüfstempel der von SVTI dem Hersteller bei der Bauartzulassung zugestellte Herstellerstempel benützt. Der Stempel des SVTI-Sachverständigen wird durch den vom SVTI zugewiesenen Werksachverständigen-Stempel ersetzt.

7. Bescheinigung

- 7.1 Die Bescheinigung von Objekten mit Bauartzulassung erfolgt sinngemäss mit der Festlegung in SVTI 512.
- 7.2 In Abweichung zu SVTI 512 wird der Hinweis auf die Bauartzulassung in der SVTI-Bescheinigung wie folgt dokumentiert.
- 1) Der Abschnitt «Prüfgrundlagen» wird wie folgt ausgestellt: SVTI-Regelwerk und Bauartzulassung SVTI 511.
 - 2) Der Abschnitt «Vorprüfung durch» wird ergänzt durch den Vermerk: «als Bauartzulassung».
 - 3) Die Unterzeichnung erfolgt durch den Hersteller, als verantwortliche Fachprüfstelle, und wird vom SVTI mit Gegenzeichnung genehmigt.

8. Bauartzulassung

- 8.1 Die Voraussetzungen für die Fertigung gemäss den Festlegungen der Bauartzulassung nach SVTI 511 wird vom SVTI dem Hersteller mit einer Sonderzulassung gemäss Ziffer 9.4 bestätigt.
- 8.2 Die nachfolgenden Angaben sind aus der Sonderzulassung zu entnehmen:
- 1) Hersteller, Name und Ort
 - 2) Hersteller-Nummer
 - 3) Prüfzeichen des Herstellers
 - 4) Prüfzeichen des Werksachkundigen
 - 5) Gültigkeitsdauer der Sonderzulassung
- 8.3 Für jeden Hersteller mit Bauartzulassung wird ein Register der bewilligten Baumusterprüfungen gemäss Ziffer 9.5 geführt.
- 8.4 Die nachfolgenden Kenndaten sind aus dem Bauartzulassungs-Register zu entnehmen:
- 1) Hersteller: Name und Ort
 - 2) Hersteller-Nummer
 - 3) Objektbezeichnung
 - 4) Genehmigte Konstruktionszeichnung
 - 5) Datum und erstmalige Zulassung
 - 6) Periodische Überprüfungen
- 8.5 Eine Kopie des Zulassungsregisters wird als Beilage zur Sonderzulassung für die Baumusterfertigung dem Hersteller zugestellt.

9. Arbeitsunterlagen

9.1 Muster Werkstoff-Liste

Werkstoff-Exemplar

STÜCKLIN & CIE AG CH - 4414 Füllinsdorf		Werkstoffliste - Herstellerbescheinigung			Abnahmegesellschaft: SVTI Wallisellen	
Fabrik. Nr.: 131457 ✓		Typ: EG 1'000-16,4-CH Land: Vorrat		SVTI Nr. 283'638		
Zeichnungs Nr.: 742 1612 e ✓		Verwendungszweck: Ausdehnungsgefäss		SVTI Nr. 283'638		
Bau- und Druckprüfung am: 02.06.1999		Zul. Betriebsüberdruck: 16,4 bar ✓		Prüfüberdruck: 21,3 bar ✓		
Pos.: Gegenstand:		Zul. Vorlauftemperatur: Berechnungstemperatur:		100 °C ✓ Zul. Betriebstemp. 70 °C ✓		
durch: SVTI Wallisellen		Inhalt:		1'000 Lt. Baujahr 1999/05		
Abmessung:		W-Nachw. Ältest Nr.:		Charge Nr.: Lieferwerk:		
1 ✓ 1 Mantel	2643 x 1510 x 8,0/mm ✓	S 235 JRG 2 ✓	1962 ✓	730726443 ✓	Sollac ✓	
3 ✓ 2 Klöpperböden	Ø 850 x 9,0 mm/ind. ✓	RST 37-2 ✓	1764 ✓	32734 ✓	Peine Salzgitter ✓	
4 ✓ 2 Mannlochringe	Ø 490 x 35,0/mm ✓	P 265 GH ✓	1952 ✓	42517 ✓	Det. Danske ✓	
21 ✓ 1 Mannlochdeckel oben	Ø 490 x 14,0/mm ✓	P 265 GH ✓	1994 ✓	S 7 ✓	Thyssen Krupp Stahl ✓	
23 ✓ 1 Mannlochdeckel unten	Ø 490 x 14,0/mm ✓	P 265 GH ✓	1995 ✓	S 8 ✓	Thyssen Krupp Stahl ✓	
24 ✓ 32 6kt.-Schrauben	M 16 x 40/ ✓	5.6 ✓	2.2 f.	WS 46.1998 (SOH)	Fuchs ✓	
<p>Alle übrigen Positionen sind Kleinteile gemäss SVDB-201, Tabelle 201A Kleinteilbescheinigung: Wir bestätigen, dass sämtliche Kleinteile aus dem Werkstoff gemäss Angaben auf der Stückliste gefertigt wurden, und dass die entsprechenden Werkstoffnachweise auf Verlangen vorgelegt werden können. Schweissverfahren: Wir bestätigen, dass die nachfolgenden Schweissverfahren gemäss Erfassungsbild SVDB-505 angewendet wurden. Schweissverfahren-Nr.: 3 - 8 - - - - - Schweisser-Nr.: 36 - 28 - 62 - - - - -</p>						
Datum: 02.06.1999		Unterschrift Schweissaufsicht:		Hersteller: (Stempel)		
		<i>[Signature]</i>				

9.2 Muster Bauprüfbericht

SVTI / Kesselsinspektorat	Rapport über Bau- und Druckprüfung
Bescheinigung in Sprache Deutsch	Objektanzahl 1 von 1
Objektart: <input checked="" type="checkbox"/> Druckbehälter <input type="checkbox"/> Kessel <input type="checkbox"/> Objektteil <input type="checkbox"/> Gebraucht <input type="checkbox"/> SB (nicht für CH-Objekte)	
SVTI Prüf-Nr. KIS.PR.614'040	SVTI Objekt-Nr von KIS.PV.283'638
	bis
Baujahr 1999	Objektart siehe oben
	Fabrik-Nr. von 13457
SVTI Auftrags-Nr. KIS.150'462	
Prüfgrundlage SVTI-Regelwerk	
Hersteller Stücklin & Cie AG, CH-4414 Füllinsdorf	
Herstellort Herstellerverwerk	

Raum	1			
Zulässiger Betriebsüberdruck	bar 16,4			
Zulässige Betriebstemperatur	°C 70			
Inhalt	L 1000			

Vorgeprüft durch **SVTI**
 Vorprüfnummer **KIS.EP.123'586**
 Datum der Vorprüfung **27.05.1999**

1. BAUPRÜFUNG Datum **2.6.99**
 Ausführung entsprechend der beigelegten Zeichnung
 Zeichnungs-Nr. **742 1612**
 Revisionsstand Datum: **03.05.1996** Index: **c**
 Bezeichnung **Pneumatex EG 1000-16,4-CH**
 Verwendete Werkstoffe siehe auch beigelegte Zeugnisse/Werkstofflisten

2. DRUCKPRÜFUNG Datum **2.6.99**

Prüfüberdruck	bar 21,3			
Druckmedium	Wasser	Wasser	Wasser	Wasser

3. ANDERE PRÜFUNGEN

<input type="checkbox"/> Durchstrahlung RT	_____	<input type="checkbox"/> Schnellverschluss
<input type="checkbox"/> Ultraschall UT	_____	SVTI-Nr.
<input type="checkbox"/> Oberflächenprüfung MT/PT	_____	KIS.EP.
<input type="checkbox"/> Wärmebehandlung	_____	
<input type="checkbox"/> Arbeitsprüfung	_____	
<input type="checkbox"/>	_____	

4. BEMERKUNGEN Lieferer: _____

5. Stempelung: (Fabriknummer und Inspektorenstempel)
 auf Fabrikstempel auf _____
 auf **A1** Stempel Stempelung **WS** _____

6. Beilagen (je Fabr. Nr.)

für kompl. Bescheinigung (pro Objekt)		für red. Bescheinigung		für SVTI-Akten	
<input checked="" type="checkbox"/> Werkstoffliste	1 fach	<input checked="" type="checkbox"/> Werkstoffliste	1 fach	<input checked="" type="checkbox"/> Werkstoffliste	1 fach
div. Werkstoffausweise	1 fach				
<input checked="" type="checkbox"/> Prüfberichte	1 fach	<input checked="" type="checkbox"/> Prüfberichte	1 fach	<input checked="" type="checkbox"/> Prüfberichte	1 fach
<input checked="" type="checkbox"/> Zeichnungen	1 fach	<input checked="" type="checkbox"/> Zeichnungen	1 fach	<input checked="" type="checkbox"/> Zeichnungen	1 fach

Druckdatum 27.05.99

9.3 Muster Bescheinigung



CEOC

Mitglied

KESSELINSPEKTORAT
INSPECTION DES CHAUDIÈRES

Richtstrasse 15, CH - 8304 Wallisellen, Tel. 01/877 61 11, Fax 01/877 62 11



BESCHEINIGUNG ÜBER BAU- UND ERSTMALIGE DRUCKPRÜFUNG

SVTI Prüf-Nr. **KIS.PR. 614'040** SVTI Objekt-Nr. **KIS.PV. 283'638**

Baujahr **1999** Objektart **Druckbehälter**

Fabrik-Nr. **13'457**

Prüfgrundlage **SVDB Regelwerk und Bauartzulassung SVDB 511**

Hersteller **Stücklin & Cie AG, CH-4414 Fällinsdorf**

Herstellort **Herstellerverwerk**

Raum				
Zulässiger Betriebsüberdruck	bar	16,4		
Zulässige Betriebstemperatur	°C	70		
Inhalt	L	1'000		

Vorgeprüft durch **SVTI als Bauartzulassung** Datum der Vorprüfung **27.05.1999**

Vorprüfnummer **123'586**

1. BAUPRÜFUNG Datum **02.06.1999**
Ausführung entsprechend der beigelegten Zeichnung
Zeichnungs-Nr. **742 1612**
Revisionsstand Datum: **03.05.1996** Index: - e
Bezeichnung **Pneumatex EG 1'000-16,4-CH**
Verwendete Werkstoffe siehe auch beigelegte Zeugnisse/Werkstofflisten

2. DRUCKPRÜFUNG Datum **02.06.1999**

Prüfüberdruck	bar	21,3		
Druckmedium		Wasser		

3. ANDERE PRÜFUNGEN

4. BEMERKUNGEN

Die Ausrüstung wurde nicht geprüft, der Behälter ist daher vor der Inbetriebnahme noch einer Abnahmeprüfung am Aufstellungsort zu unterziehen
Zum Zeichen der bestandenen Prüfung, die eine Übereinstimmung mit den vorgegebenen Prüfgrundlagen ergab, wurden Fabrikschild (Befestigung) und Behälter gestempelt:

Prüfstempel  auf: Fabrikschild
und auf: Fabrik-Nr. **WS** auf Kopflochflansch.

Bauartzulassung Nr. 9680038

Beilagen

Zeichnungen **1** CH-8304 Wallisellen, **02.06.1999**
Werkstoffnachweise gemäss Materialliste **div.** **SVTI**
Andere Dokumente gemäss Pkt. 3 **-** Der Sachverständige 

Stücklin & Cie.AG.
Abnahmestelle


9.4 Muster Sonderzulassung für Bauartzulassung

<p>KESSELINSPEKTORAT INSPECTION DES CHAUDIÈRES</p>	
<p>Sonderzulassung Nr. 9680038</p>	<p>Schweizerischer Verein für technische Inspektionen</p>
<p>Zur Fertigung und Bescheinigung von Druckgeräten mit Bauartzulassung nach SVDB - Vorschrift 511</p>	<p>Association suisse d'inspection technique</p>
<p>als Ergänzung zur Herstellerzulassung Nr. 8180036 für die</p>	<p>Associazione svizzera ispezioni tecniche</p>
<p>Stücklin + Cie AG CH - 4414 Füllinsodrf SVTI-Nr. 01355</p>	<p>Swiss Association for Technical Inspections</p>
<p>Herstellerzeichen </p>	<p>Richtstrasse 15 CH-8304 Wallisellen</p>
<p>Zeichen / Name und Unterschrift der zuständigen Werksachverständigen:</p>	
<p>WS Herr W. Schönenberger</p>	
<p>TW Herr T. Werder</p>	
<p>Die Druckgerätearten, deren Bau- und Druckprüfung in Delegation gemäss Bauartzulassung erfolgen dürfen, sind in der Anlage aufgeführt.</p>	
<p>Die Zulassung hat eine Gültigkeitsdauer von 3 Jahren; sie kann auf Antrag verlängert werden.</p>	
<p>Gültig bis November 1999</p>	
<p>Zürich, 11. November 1996</p>	
<p>Kesselinspektorat Herstellerzulassung</p>	
<p>H.U. Loosli, Obering.</p>	

9.5 Muster Bauartzulassungs-Register

SVTI Kesselspektorat CH 8032 Zürich	Register über Bauartzulassungen nach SVTI 511	Anlage zu Zulassung Nr. : VZ 200054 (alt: 9680038)	Hersteller : Stüttekin + Cie AG Ort : CH 4414 Föllinsdorf Hersteller-Nr. : 27760 (alte Nr. 01355)	Blatt-Nr. 8 Ausgabe 12/87
50	ZG 500-22-CH 764 1071	764 1071	9040243 23.10.90	
51	EG 300-6.5-F 742 1730	742 1730 h	EP 121066 29.08.97	Genehmigt SVD SCH S.98
52	EG 500-6.5-F 742 1731	742 1731 h	EP 121065 29.08.97	HCH/BGMS 18/10/1998 S.98
53	EG 700-6.5-F 742 1732	742 1732 h	EP 121064 29.08.97	HCH/BGMS 18/10/1998 S.98
54	EG 1000-6.5-F 742 1733	742 1733 h	EP 121062 29.08.97	Genehmigt SVD SCH S.98
55	EG 1500-6.5-F 742 1734	742 1734 h	EP 121063 29.08.97	Genehmigt SVD SCH S.98
56	EG 500-8.9-F 742 1873	742 1873	#	

13. Nov. 97

Th. Wender / Hr. Lohr

Bauartzulassung SVTI.mdb

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Grundsätze	1
2. Bedingungen für die Herstellung	2
3. Zeitpunkt der Prüfung	2
4. Bauprüfung	3
5. Erweiterte Bauprüfung	5
6. Druckprüfung	6
7. Gasdruckprüfung	9
8. Dichtheitsprüfung	9
9. Kennzeichnung	10
10. Bescheinigung nach bestehendem Schweizer Recht	11
11. Bescheinigung nach EG-Richtlinien	13
12. Prüfung von Druckgeräten aus dem Ausland	15
13. Muster von Dokumentationen	16

1. Grundsätze

- 1) Der Hersteller von Objekten hat die Arbeiten unter Einhaltung der Regeln der Technik durchzuführen. Verantwortung und Kompetenzen sind in der SVTI 107 festgelegt.
- 2) Bei der Bauprüfung und Bauüberwachung wird geprüft, ob das Objekt mit den vorgeprüften Unterlagen sowie mit den für Bauprüfung, Bauüberwachung und Druckprüfung erforderlichen, zusätzlichen Unterlagen übereinstimmt. Der SVTI-Sachverständige kann in begründeten Fällen zusätzliche Forderungen und Bedingungen stellen.
- 3) Bei der Flüssigkeitsdruckprüfung wird geprüft, ob die drucktragenden Wandungen und Schraubverbindungen unter Prüfdruck dicht sind und ob während oder nach der Druckprüfung keine unzulässigen Verformungen auftreten.
- 4) Der Hersteller hat dem SVTI-Sachverständigen das für die Durchführung seiner Kontrollen erforderliche Personal und die erforderlichen Einrichtungen zur Verfügung zu stellen.

- 5) Die Vergabe an Unterlieferanten bedarf der Zustimmung des SVTI. In der Regel ist der Antrag mit der Fabrikationsfreigabe gemäss SVTI 110 zu stellen.

2. Bedingungen für die Herstellung

Die folgenden Anforderungen gelten sowohl:

- a) Bei der Eigenfertigung sowie
- b) bei der Vergabe an Unterlieferanten, dabei ist Ziff. 1, Abs. 5) zu beachten, und zwar:
 - 1) Die Hersteller müssen im Besitz einer gültigen Herstellerzulassung nach SVTI 501 sein.
 - 2) Der Hersteller muss im Besitz von vorgeprüften Unterlagen gemäss SVTI 120 sein.
 - 3) Die Erhaltung der Werkstoffkennzeichnung hat gemäss der SVTI 130 zu erfolgen.
 - 4) Bei der Fertigung sind insbesondere die SVTI-Vorschriften des Abschnittes 400 / Ausführungen zu beachten und einzuhalten.
 - 5) Schweissbetriebe dürfen nur nach:
 - a) SVTI 505/506 geprüfte Schweissverfahren anwenden und
 - b) SVTI 504 geprüfte Schweisser einsetzen.
 - 6) Arbeitsprüfungen sind nach SVTI-Vorschrift 506 durchzuführen.
 - 7) Zerstörungsfreie Prüfungen sind entsprechend SVTI 507–510 durchzuführen.

3. Zeitpunkt der Prüfung

- 1) Prüfungen sind so zu veranlassen, dass der Prüfende alle drucktragenden Teile ausreichend besichtigen kann. Ist dies im Endzustand nicht möglich, so ist eine Zwischenkontrolle im geeigneten Zustand durchzuführen. Hinweis in der Abnahmezeichnung beachten.
- 2) Die Bauprüfung wird in der Regel vor der Druckprüfung durchgeführt.
- 3) Die Druckprüfung erfolgt bei zugänglichen und kontrollierbaren Schweissnahtoberflächen, insbesondere:
 - a) nach der letzten Schweissarbeit, Oberflächenbearbeitung (Schleifen, Polieren) und Wärmebehandlung,
 - b) in der Regel nach dem Plattieren oder der spanabhebenden Verarbeitung,
 - c) ohne Farbanstrich, Isolierung, Ausmauerung, Auskleidung und ähnlichem,

- d) in der Regel vor dem Emaillieren, Gummieren oder Verzinken. Abweichungen müssen mit dem SVTI vereinbart werden und sind in der Abnahmezeichnung festzuhalten.
- 4) Die Prüfung und die Bescheinigung von Halbfabrikaten (z.B. Böden, Normflanschen, Rohren, Rohrbögen, Kompensatoren, Verschlüssen) erfolgt im Regelfall im Herstellerwerk. In der Regel als Bauart-Bescheinigung nach SVTI 511.

4. Bauprüfung

4.1 Zwischenkontrollen

Gemäss Ziff. 3, Abs. 1) hat der Hersteller bei Bedarf Zwischenkontrollen durch die Prüfstelle zu veranlassen.

4.2 Prüfunterlagen

Zur Durchführung der Bauprüfung sind dem SVTI-Sachverständigen folgende Unterlagen durch den Hersteller bereitzuhalten:

4.2.1 Unterlagen, die in jedem Fall erforderlich sind:

- 1) SVTI-Freigabeschreiben mit Beilagen und zwar:
 - a) Hersteller im Inland: SVTI-Prüfbericht:
 - b) Hersteller im Ausland: SVTI-Prüfbericht für die Partnerprüfstelle und bei Bedarf zusätzlich mit SVTI-Arbeitsprüfungsblatt 506.
- 2) Vorgeprüfte Unterlagen nach SVTI 120, wobei der Beginn der Bauprüfung innerhalb der Gültigkeitsdauer der Vorprüfung liegen muss. Als Beginn der Arbeiten gilt das Datum der Anmeldung zur Bau- und Druckprüfung. Innerhalb von ca. 6 Monaten nach dieser Anmeldung ist mit den Werkstattarbeiten zu beginnen bzw. die Endabnahme hat spätestens 6 Monate nach Ablauf der Gültigkeit der Vorprüfung zu erfolgen.
- 3) Werkstoffliste aller nachweispflichtigen Teile des Druckgerätes gemäss SVTI 210 mit folgenden Angaben:
Druckgeräte-Hersteller, Druckgerätnamen, Fabr.-Nr. Zeichnungs-Nr., Pos.-Nr. und deren Bezeichnung, Werkstoffbezeichnung, Wanddicke, Werkstoffhersteller, Art und Nummer der Werkstoffbelege nach SVTI 202, Schmelze- und Probe-Nr. sowie allfällige durch den Druckgerätehersteller festgelegte interne Zeugnis-Nr., Schweissverfahren, WPS-Nr. und Schweisser-Nr. (Muster einer Werkstoffliste siehe Seite 16.)
- 4) Einzelatteste der verwendeten Werkstoffe gemäss Werkstoffliste.

- 5) Herstellerbescheinigung für Kleinteile mit beschränkter Nachweispflicht gemäss SVTI 201. In der Regel wird dieser Nachweis auf den Werkstofflisten Abs. 3) vermerkt.
- 6) Herstellerbescheinigung der angewendeten Schweissverfahren gemäss Erfassungsblatt SVTI 505. In der Regel wird dieser Nachweis auf der Werkstoffliste Abs. 3) vermerkt.
- 7) Schweissbetriebe haben folgende Nachweise zur Einsicht bereitzuhalten:
 - a) Verfahrensprüfung und allenfalls deren Erneuerung durch Arbeitsprüfung bzw. deren Erfassungstabellen, SVTI 505/506,
 - b) Schweißer-Ausweise und sofern vorhanden Schweißerliste.

4.2.2 Unterlagen, die entsprechend dem Prüfumfang zusätzlich erforderlich sind:

- 1) Unterlagen, die dem ausgeführten Objekt entsprechen, sofern dieses nur teilweise mit den vorgeprüften Unterlagen übereinstimmt.
- 2) Ergebnisse der Arbeitsprüfungen gemäss SVTI 506.
- 3) Bescheinigung über Wärmebehandlung.
- 4) Protokolle über zerstörungsfreie Prüfungen mit Lageplan.
- 5) Unterlagen oder Nachweise über zusätzliche Prüfungen, die vorgeschrieben oder verlangt worden sind, sofern diese auf den vorgeprüften Unterlagen Ziffer 4.2.1 aufgeführt sind.

4.2.3 Abweichungen von den vorgeprüften Unterlagen

- 1) Die Bau- und Druckprüfung kann auch dann durchgeführt werden, wenn dabei Abweichungen von den vorgeprüften Unterlagen festgestellt werden, sofern diese Abweichungen die Sicherheit im Sinne von Abs. 2) nicht beeinträchtigen.
- 2) Bei Änderungen an druckbeanspruchten Teilen, die eine rechnerische Überprüfung erfordern, muss die Vorprüfung wiederholt werden.
- 3) Abweichungen von den vom SVTI bei der Vorprüfung genehmigten Zeichnungen sind in den Abnahmezeichnungen zu vermerken.

4.3 Der Hersteller prüft

die massgerechte Ausführung des Objektes und die Einhaltung der Toleranzen nach SVTI 403. Er bestätigt diese dem SVTI-Sachverständigen, auf Verlangen schriftlich, in Form eines Massprotokolls.

4.4 Der SVTI-Sachverständige prüft

- 1) die Einhaltung der Bedingungen für die Herstellung gemäss Ziffer 2 und 3.
- 2) die Vollständigkeit der Unterlagen gemäss Ziffer 4.2.

- 3) die Übereinstimmung des hergestellten Druckgerätes mit den in Ziffer 4.2 erwähnten Unterlagen.
- 4) durch Besichtigung die ausgeführten Schweissverbindungen der drucktragenden und anderer wichtiger Teile des Druckgerätes sowie die Kennzeichnung der Schweissnähte gemäss SVTI 401, Ziffer 4. Wo zweckmässig, wird die innere Besichtigung in Abweichung von Ziff. 3, Abs. 2) nach der Druckprüfung gemäss Ziffer 6 vorgenommen.
- 5) stichprobenweise vorhandene Masse am Druckgerät und die Einhaltung von Toleranzen nach SVTI 403.
- 6) das Fabrikschild des Druckgerätes gemäss SVTI 409 bzw. gemäss vorgeprüften Unterlagen.
- 7) die Prüfberichte und Ergebnisse von Teilbauprüfungen, Zwischenkontrollen und Arbeitsprüfungen gemäss den vorgeprüften Unterlagen.
- 8) die zusätzlich vom Besteller gestellten Anforderungen, soweit diese auf den vorgeprüften Unterlagen vermerkt sind.
- 9) Wird die Prüfung durch eine SVTI-Partnerprüfstelle vorgenommen, so ist zusätzlich Ziffer 11 zu beachten.

5. Erweiterte Bauprüfung

- 1) Neben den unter Ziffer 4 erwähnten Prüfaufgaben kann eine erweiterte Bauprüfung zusätzlich umfassen:
 - Aufstellen eines Bauprüfplanes mit den Angaben der erforderlichen Prüfspezifikationen (siehe Ziffer 5.1),
 - laufende, auf vereinbarte Baustadien gezielte sowie auch sporadische Baukontrollen während der Herstellung des Druckgerätes.
- 2) Eine erweiterte Bauprüfung wird vom SVTI nach Absprache mit dem Hersteller für Spezialfälle angeordnet, z.B. für:
 - Grossanlagen mit umfangreichen Baustellenschweissungen oder schwierigen Montagearbeiten,
 - Druckgeräte mit aussergewöhnlichem Prüfumfang bezüglich Werkstoff, Schweissung, Abmessungen usw.
- 3) Die im Zusammenhang mit einer erweiterten Bauprüfung vorgenommenen Kontrollen werden vom SVTI in der Regel durch Stempelintragungen in den Bauprüfplan und im Ausnahmefall durch Prüfberichte bestätigt.

5.1 Bauprüfplan

- 1) Der Bauprüfplan ist vom Hersteller in Zusammenarbeit mit der Prüfstelle und allenfalls mit Vertretern des Auftraggebers auszuarbeiten und muss dem SVTI vor Baubeginn (bei langen Bauzeiten allenfalls etappenweise) zur Genehmigung eingereicht werden.
- 2) Der Bauprüfplan dient der Koordination von Ausführung und Kontrolle bei aufwendigen und anspruchsvollen Bauvorhaben. Aus dieser Unterlage müssen sowohl die vorgeschriebenen als auch alle zusätzlich eingeplanten Prüfungen und Kontrollen sowie die zuständige Prüfstelle hervorgehen. Die für die Vornahme der Prüfarbeiten jeweils massgebenden Baustadien sind in einem Ablaufplan festzulegen.

6. Druckprüfung

6.1 Durchführung der Prüfung

- 1) Für die Vorbereitung und Durchführung der Druckprüfung ist der Hersteller verantwortlich.
- 2) Der Druck muss durch ein zuverlässiges Manometer angezeigt werden, wobei zu beachten ist, dass zum Anschluss eines Kontrollmanometers ein Kontrollanschluss vorhanden sein muss (z.B. SN 219210 / DIN 16263, 16271 und 16272).
- 3) Kontrollbohrungen zur Überprüfung der Dichtheit (bei aufgeschweissten Teilen) müssen bei der Druckprüfung offen sein.
- 4) Bei der Druckprüfung sind in der Regel die zum Lieferumfang gehörenden Verschlusssteile zu verwenden. Sind zusätzliche Teile notwendig, so müssen diese in Bezug auf Werkstoff und Bemessung bei der Druckprüfung auftretenden Belastungen genügen. Es sind immer sämtliche Befestigungsmittel wie Schrauben usw. zu benutzen.
- 5) Bis zum Eintreffen des SVTI-Sachverständigen ist in der Regel das Druckgerät bis zum maximal zulässigen Druck (PS) unter Druck zu setzen. Erst nach Absprache mit dem Sachverständigen ist der Druck bis zum Prüfdruck langsam zu steigern und in der Regel während ca. 30 Minuten zu halten.
- 6) Sind bei der Druckprüfung Dehnungsmessungen vorgeschrieben, so darf das Druckgerät vor der Durchführung dieser Messungen weder gefüllt noch unter Druck gesetzt werden.
- 7) Bei Druckgeräten mit mehreren Räumen ist jeder Druckraum einzeln zu prüfen. In Sonderfällen kann von dieser Regel abgewichen werden, wenn eine

- Wand zwischen zwei Druckräumen nur für den Differenzdruck ausgelegt ist und einen entsprechenden Hinweis in den Vorprüfunterlagen vorhanden ist. In solchen Fällen sind die angrenzenden Räume zunächst einzeln entsprechend diesem Differenzdruck und anschliessend die betroffenen Räume gleichzeitig mit dem Prüfdruck zu beaufschlagen.
- 8) Wird die Druckprüfung nicht in der Betriebslage des Druckgerätes durchgeführt, so ist der Prüfdruck mit dem SVTI-Sachverständigen zur Berücksichtigung der statischen Belastung festzulegen, sofern die Vorprüfunterlagen keine Hinweise enthalten.
 - 9) Bei Druckprüfung über 100 bar ist zusätzlich zu beachten:
 - a) Die Druckprüfung soll in einem Raum oder Hallenteil durchgeführt werden, der während der Prüfung nur dem Prüfpersonal zugänglich ist.
 - b) Die unmittelbare Besichtigung darf in der Regel erst erfolgen, wenn das Druckgerät ausreichend lange unter Prüfdruck gestanden hat und danach auf etwa den maximal zulässigen Druck (PS) abgesenkt wurde.
 - 10) Ein Abhämmern des Druckgerätes unter Prüfdruck ist in der Regel zu unterlassen.

6.2 Prüfmedium

- 1) Eine Druckprüfung ist in der Regel als Flüssigkeitsdruckprüfung mit Wasser mit einer Temperatur zwischen +5 °C und +40 °C, möglichst nicht tiefer als Umgebungstemperatur, durchzuführen, soweit es die Bauart oder die Betriebsweise des Druckgerätes bzw. seiner Beschickung zulassen.
- 2) Andere geeignete Flüssigkeiten können verwendet werden, wenn dies zweckmässig ist, wobei aber nur ungiftige und nicht explosive Medien in Frage kommen sollten. Die Verdampfungstemperatur solcher Medien muss wesentlich über der Prüftemperatur liegen.
- 3) In Sonderfällen, wenn die Durchführung einer Flüssigkeitsdruckprüfung aus technischen Gründen (Bauart und Verwendungszweck) nicht möglich ist, kann vom SVTI an deren Stelle eine Gasdruckprüfung nach Ziffer 7 zugestanden werden.
- 4) Es ist dafür zu sorgen, dass die Aussenwandungen des Druckgerätes während der Druckprüfung trocken sind.
- 5) Das Druckgerät ist so zu entlüften, dass es vollständig mit der Prüf Flüssigkeit gefüllt ist.

6.3 Prüfdruck (PT)

- 1) Die Höhe des Prüfdruckes bezogen auf den höchsten Punkt des Druckraumes ist in der Regel:
 - a) für metallische Werkstoffe nach Tabelle 512 A zu bestimmen
 - b) für nicht metallische Werkstoffe entsprechend den einschlägigen Normen/Regelwerke in Absprache mit dem SVTI zu bestimmen.
 - c) für Druckgeräte, die nur für Unterdruck ausgelegt sind, als Flüssigkeitsdruckprüfung bis 1 bar oder Vakuumtest auszuführen.

Tabelle 512 A Druckprüfung 2)

Objekte mit $z = 1,0 / 0,85$ nach SVTI 301	Objekte mit $z = 0,7$
$PT = 1,25 \cdot PS \cdot \frac{fa}{ft}$ mindestens jedoch $Pt \geq 1,43 \cdot PS$	$PT = 1,6 \cdot PS \cdot \frac{fa}{ft}$
Abweichend für Gusseisen mit Lamellengraphit (Grauguss) und Alu-Guss $PT = 2,0 \cdot PS \cdot \frac{1}{Ct}$ $Ct = 1,0$ für 20 °C $Ct = 1-0,001 (TS-20 \text{ °C})$ für über 20 °C bis 200 °C $Ct = 0,82$ für über 200 °C bis 300 °C	

PT = Prüfdruck in bar

PS = max. zulässiger Druck (PS) unter Berücksichtigung von Abs. 3)

fa = zulässige Spannung für Auslegungsbedingungen bei Prüftemperatur.

ft = zulässige Spannung für Auslegungsbedingungen bei Berechnungstemperatur.

- 2) Sofern sich für einen Druckraum mehrere Prüfdruckwerte ergeben, so ist in der Regel der tiefste resultierende Prüfdruck massgebend.
- 3) Bei Druckgeräten mit Doppelräumen für Unterdruckbetrieb (Vakuum) ist für den Prüfdruck gemäss Abs. 1) der Berechnungsüberdruck (d.h. max. zulässiger Druck + Unterdruck) für die Trennwand zu berücksichtigen.
- 4) Sofern wechselweise beidseitig der Trennwand Unterdruck vorhanden ist, ist für den Probedruck nur bei jenem Druckraum der Berechnungsdruck zu berücksichtigen, der für die grössere Dicke für die Trennwand massgebend war.

- 5) Werden an Druckgeräten mit Auskleidungen im Einzelfall Druckprüfungen nach dem Aufbringen der Auskleidung durchgeführt, so kann bei Auskleidungen, die dem Prüfdruck nicht standhalten (z.B. Email, Porzellan), der Prüfdruck auf $PT = 1,1 \cdot PS \cdot \frac{f_a}{f_t}$ herabgesetzt werden.
- 6) Im Einverständnis mit der Prüfstelle kann in begründeten Fällen von Abs. 1) abgewichen werden.
- 7) Werden von seiten des Herstellers oder Betreibers höhere Prüfdrücke gewünscht, so ist zu beachten und nachzuweisen, dass bei der Druckprüfung die Membranspannungen in der Druckgeräteschale 95% der ausgewiesenen Kaltstreckgrenze nicht übersteigen. In der Regel erfolgt diese Überprüfung anlässlich der Vorprüfung mit Vermerk in der Abnahmezeichnung.

7. Gasdruckprüfung

- 1) Gasdruckprüfungen dürfen nur im Einzelfall nach Absprache mit der Prüfstelle und sofern keine Flüssigkeitsdruckprüfung gemäss Ziffer 6 möglich ist, durchgeführt werden.
- 2) Gasdruckprüfungen mit Luft oder unbrennbaren und ungiftigen Gasen dürfen höchstens mit $PT = 1,1 \cdot PS \cdot \frac{f_a}{f_t}$ durchgeführt werden.
- 3) Gasdruckprüfungen erfordern:
 - a) eine vorgängige vollumfängliche Abwicklung der Bauprüfung gemäss Ziffer 4;
 - b) in der Regel eine vorangehende 100% zerstörungsfreie Prüfung der Schweissnähte (LN und RN sowie Stutzenrohre > 400 mm) mit Ultraschall oder Durchstrahlung gemäss SVTI 508 bzw. 507;
 - c) die Durchführung der Prüfung in einem Raum oder Hallenteil, der während der Prüfung nur dem Prüfpersonal zugänglich ist;
 - d) die Möglichkeit, dass der angezeigte Druck von einer geschützten Stelle aus festgestellt werden kann.
- 4) Die unmittelbare Besichtigung erfolgt, wenn das Druckgerät ausreichend lange (in der Regel ca. 30 Min.) unter Prüfdruck gestanden hat und danach der Druck auf einen dem Gasdruckprüfverfahren angepassten Druck abgesenkt wurde, in der Regel auf PS oder tiefer.
- 5) Zur Feststellung von Undichtheiten wird das Prüfstück dabei entweder in Wasser getaucht oder die zu prüfenden Partien werden mit einem Schaumbindemittel bestrichen.

8. Dichtheitsprüfung

- 1) Dichtheitsprüfungen mit Luft oder unbrennbaren und ungiftigen Gasen dürfen höchstens mit einem Überdruck von 0,5 bar durchgeführt werden, sofern keine vorangehende Flüssigkeits- oder Gasdruckprüfung durchgeführt worden ist.
- 2) Dichtheitsprüfungen können höchstens bis zum 1,1-fachen max. zulässigen Druck durchgeführt werden, sofern eine vorangehende Flüssigkeits- oder Gasdruckprüfung gemäss Ziffer 6 bzw. 7 erfolgt ist.
- 3) Zur Festlegung von Undichtheiten wird das Prüfstück dabei entweder in Wasser getaucht oder die zu prüfenden Partien werden mit einem Schaumbindemittel bestrichen. Eine verfeinerte Methode der Dichtheitsprüfung ergibt sich z.B. bei der Verwendung von Halogen oder Helium als Prüfgas, wobei die Dichtheit der Schweissnähte mit speziellen Detektoren kontrolliert wird.
- 4) Die quantitative Bestimmung von Leckverlusten durch Gasdruck oder bei der Vakuumprüfung gehört nicht zu den Dichtheitsprüfungen im Sinne dieser Vorschrift. Solche Prüfungen sind, wenn deren Durchführung unter Aufsicht des SVTI verlangt wird, mit diesem zu vereinbaren.

9. Kennzeichnung

- 1) Als Zeichen dafür, dass Bau- und Druckprüfung mit Erfolg durchgeführt wurden, ist das Fabrikschild oder dessen Niete mit dem Prüfstempel der Prüfstelle zu versehen. Bei Druckgeräten, welche kein Fabrikschild erhalten (z.B. Flaschen), ist die Kennzeichnung gemäss Abs. 3) neben dem eingepprägten Druckgeräte-Kennzeichen anzubringen.
- 2) Grössere lösbare Einzelteile (z.B. Behälterdeckel, Kopfloch-Mannlochdeckel, Rohrbündel und Vorköpfe, Teile von Kolonnen und Plattentauschern) des Druckgerätes sind einzeln durch dessen Farb.-Nr. und mit dem Prüfstempel der Prüfstelle zu kennzeichnen.
- 3) Zusätzlich ist in der Nähe des Fabrikschildes oder an anderer geeigneter Stelle am Druckgerät der Prüfstempel der Prüfstelle und die Fabr.-Nr. einzuprägen.
- 4) Die Stempelung mit dem Prüfzeichen der Prüfstelle durch den Sachverständigen ist erst dann vorzunehmen, wenn alle erforderlichen Prüfungen abgeschlossen sind und die erforderlichen Bescheinigungen vorliegen.
- 5) Können Prüfungen noch nicht abgeschlossen werden, erfolgt nur die Stempelung gemäss Abs. 3), dabei ersetzt der persönliche Prüfstempel des Sachverständigen denjenigen der Prüfstelle.

10. Bescheinigung nach bestehendem Schweizer Recht

10.1 Objekt-Bescheinigung

- 1) Unter die Bau- und Druckprüfung eines Druckgerätes stellt der SVTI bzw. bei Importobjekten die vom SVTI in Delegation beauftragte Partnerprüfstelle eine Bescheinigung sinngemäss nach dem in Seite 14 wiedergegebenen Muster aus.
- 2) Die erste und zweite Ausführung der Bescheinigung wird dem Hersteller zur Weiterleitung an den Betreiber abgegeben. Der Hersteller erhält zusätzlich eine einfache Bescheinigung (ohne Beilagen) für Eigenbedarf.
- 3) Als Beilage zu der Grundaufsertigung der Bescheinigung werden gemäss der nachstehenden Tabelle 512 B folgende Unterlagen benötigt:

Tabelle 512 B Art und Umfang der Dokumente

<i>Art der Dokumente</i>	<i>Aufstellung des Objektes in der Schweiz</i>	<i>Aufstellung des Objektes ausserhalb der Schweiz</i>
a) Abnahmezeichnung	3x	3x
b) Werkstoffliste	3x	3x
c) Satz Werkstoff-Atteste (gemäss Werkstoffliste)	1x	2x
d) Prüfberichte (sofern erforderlich)	3x	3x

- 4) Die Anzahl der Dokumenten-Sätze gemäss Ziffer 3 ist entsprechend zu erhöhen, wenn zusätzliche Bescheinigungen gewünscht werden.
- 5) Die Prüfstelle hat auf besonderes Verlangen während mindestens 5 Jahren Duplikate anzufertigen.

10.2 Sammelbescheinigung

- 1) Sammelbescheinigungen können erstellt werden, unter der Voraussetzung, dass jede der nachstehenden Bedingungen zutrifft:
 - a) Gleichzeitige Bau- und Druckprüfung der ganzen Serie (bei Bedarf werden Teilseiten notwendig)
 - b) Gleiche Werkstoff-Atteste für die ganze Serie (im Einzelfall wird für eine Materialposition eine Abweichung toleriert).
- 2) Pro Druckgerät werden 2 komplette Bescheinigungen (Abnahmezeichnung, Werkstoffliste, Werkstoffatteste, Prüfberichte) erstellt und für die ganze Serie eine Reduzierte (ohne Werkstoffatteste).

10.3 B-Objekte gemäss SVTI 108 und 802

- 1) Objekte der Gruppe B sind einer Druckprobe gemäss Abs. 2 zu unterziehen und nach Ziffer 5 zu kennzeichnen.
- 2) Der Prüfüberdruck hat für Objekte aus metallischen Werkstoffen, bezogen auf den maximal zulässigen Druck (PS), mindestens dem folgenden Wert zu genügen:
 - a) $2,0 \times p$ bei Objekten bis 2 bar;
 - b) $1,5 \times p$ bei Objekten über 2 bar;
 - c) bei Objekten, die nur für Unterdruck ausgelegt sind: Druckheitsprüfung bis 1 bar oder Vakuumtest;
 - d) bei nicht metallischen Werkstoffen ist der Prüfdruck entsprechend den einschlägigen Normen bzw. den Regelwerken zu bestimmen.
- 3) In Abweichung zu Abs. 2) können Hersteller im Besitz einer Herstellerzulassung gemäss den Prüfüberdruck entsprechend Ziffer 6.3 verwenden.
- 4) Über die durchgeführten Druckprüfungen hat der Hersteller Buch zu führen.
- 5) An jedem Objekt der Gruppe B ist nach erfolgter Prüfung durch die Hersteller, ein entsprechender Prüfvermerk, in der Regel am Objekt und auf dem Fabrikschild, dauerhaft anzubringen.
Lose, drucktragende Teile sind ebenfalls mit dem Prüfvermerk zu versehen.
- 6) Im Einzelfall, auf Verlangen der zuständigen Behörde oder in deren Auftrag der Prüfstelle, hat der Hersteller einen Bericht mit mindestens folgenden Angaben auszustellen:
 - a) technische Daten des Objektes entsprechend den Angaben auf dem Fabrikschild
 - b) Angaben des Regelwerkes, nach dem das Objekt sinngemäss konstruiert und hergestellt ist und Bestätigung, dass eine Druckprüfung ausgeführt ist
 - c) Prüfdatum und Unterschrift des zuständigen Prüfers.Bei Serienprodukten genügt ein Sammelbericht.

11. Bescheinigung nach EG-Richtlinien

11.1 Technische Unterlagen

11.1.1 Die technischen Unterlagen müssen eine Bewertung des Druckgerätes mit den für es geltenden Anforderungen gemäss den angewendeten Prüfspezifikationen ermöglichen.

11.1.2 Pro bescheinigtes Druckgerät sind folgende Unterlagen (sofern zutreffend) durch den Hersteller während mindestens 10 Jahren aufzubewahren:

- 1) Konformitätserklärung
- 2) Betriebsanleitung
- 3) Konformitätsbescheinigung der benannten Stelle über EG-Prüfung des Produktes / Entwurfsprüfung und / oder Baumusterprüfung
- 4) Fertigungszeichnungen mit Stücklisten und Angaben über Schweisssfaktor, Schweissverfahren, Korrosionszuschlag sowie über Prüfumfang (zerstörungsfreie Prüfung, Arbeitsprüfungen)
- 5) Ergebnisse der Konstruktionsberechnung
- 6) Werkstoffliste mit Materialzeugnisse
- 7) Berichte über zerstörungsfreie Prüfungen und / oder Arbeitsprüfungen
- 8) Zulassung oder Qualifikation der Schweissverfahren, Schweißer und des Prüfpersonals
- 9) Für Baugruppen mit Sicherheitsabsicherung: Schaltkreise, sowie Liste und Bescheinigung der Sicherheitsorgane.

11.1.3 Auf Verlangen von Organisation / Behörden für die Betriebsbewilligung und wiederkehrenden Prüfungen nach nationalem Recht sind Kopien zu erstellen oder Einsichtnahme zu ermöglichen.

11.1.4 Gemäss EG-Richtlinien sind dem Betreiber die Unterlagen nach Abs. 1) und 2) der Ziffer 11.1.2 abzugeben. Der Betreiber kann mit Angaben in der Bestellspezifikation den Umfang und die Angaben der benötigten Dokumente erweitern.

11.2 Festlegungen für Betriebsbewilligungen in der Schweiz

- 1) In Absprache zwischen SECO (Staatssekretariat für Wirtschaft) und dem Bundesamt für Sozialversicherung sowie dem SVTI als behördlich akkreditierte Inspektionsstelle, hat der Hersteller oder Lieferant dem Betreiber die Unterlagen nach Tabelle 512 C mindestens 2-fach abzugeben.

2) Tabelle 512 C Art und Umfang der Dokumente

<p>1. Konformitätserklärung des Herstellers, mit mindestens folgenden Angaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Herstelleranschrift, vollständig (bzw. Anschrift des Inverkehrbringers in der EU) – Beschreibung des Behälters mit Fabrikations-Nummer (Hersteller-Nr.) angewandte Konformitätsbewertungsverfahren (Module), (nicht bei Richtl. 404) – Name und Kenn-Nummer der «Benannten Stelle» (Notified Body) – Hinweis auf EG-Baumusterprüfbescheinigung bzw. EG-Entwurfsprüfbescheinigung – Hinweis auf EG-Konformitätsbescheinigung bzw. Qualitätssicherungssystem – Hinweis auf angewandte Normen und/oder technische Spezifikationen – Name und Stellung des bevollmächtigten Unterzeichnenden
2. Betriebsanleitung m. Hinweis auf Abnutzungszuschlag u. wiederkehrende Prüfungen
3. Behälter-Zeichnung mit Hauptabmessungen, Wanddicken, verwendete Werkstoffe, Prüfumfang (Arbeitsprüfung, zerstörungsfreie Prüfungen), Schweißfaktor, Schweißverfahren (WPS), Korrosionszuschlag.
4. Werkstoffliste mit Hinweis auf Materialzeugnisse, Werkstoff-Hersteller
5. Kopie der EG-Baumusterprüfbescheinigung bzw. EG-Entwurfsprüfbescheinigung
6. Kopie der EG-Konformitätsbescheinigung bzw. Bestätigung des QS-Systems
7. Für Baugruppen, bei denen Sicherheitsarmaturen mit inbegriffen sind, zusätzlich: R+I-Schema, Komponentenliste und Einstelldaten der Absicherungsorgane

3) Tabelle 512 D Zusammenfassung nach Richtlinie

bei Anwendung der Richtlinie → mit Modul →	87/404/EWG	97/23/EG			
		B+D	B+F	G	H1
Konformitätserklärung <i>des Herstellers</i>	x	x	x	x	x
Betriebsanleitung <i>des Herstellers</i>	x	x	x	x	x
Behälter-Zeichnung <i>des Herstellers</i>	x	x	x	x	x
Werkstoffliste <i>vom Hersteller</i>	x	x	x	x	x
Baumusterprüfbescheinigung <i>der Benannten Stelle</i>	x	x	x		
Entwurfsprüfbescheinigung <i>der Benannten Stelle</i>				x	x
Konformitätsbescheinigung <i>der Benannten Stelle</i>	x		x	x	
Zulassung des Qualitätssicherungssystems des Herstellers <i>durch die Benannte Stelle</i>		x			x

12. Prüfungen von Druckgeräten aus dem Ausland

12.1 Druckgeräte nach bestehendem Schweizer Recht (Ziffer 10)

- 1) Die Vorprüfung (Genehmigung der Abnahmezeichnung) muss durch den SVTI gemäss Vorschrift 120 erfolgen.
- 2) In der Regel erfolgt die Bau- und Druckprüfung in Delegation durch die Partnerprüfstelle im Herstellerland.
- 3) Ohne ausdrückliches Delegationsschreiben ist die Partnerprüfstelle nicht berechtigt, die Bau- und Druckprüfung an Druckgeräten, die für die Aufstellung in der Schweiz bestimmt sind, vorzunehmen.
- 4) Bei der Vergabe an Untertierlieferanten sind die Festlegungen gemäss Ziff. 1, Abs. 5), sowohl vom Hersteller wie auch von den Partnerprüfstellen zu beachten.
- 5) Den Antrag um Delegation hat der Hersteller beim SVTI zu stellen unter Mitteilung der folgenden Angaben:
 - a) Anzahl der Druckgeräte
 - b) Fabrikationsnummer
 - c) Betreiber in der Schweiz, allenfalls Lieferer.
 - d) bei Bedarf Vermerk auf Untertierlieferant.
- 6) Die Partnerprüfstelle hat zusätzlich zu den Bescheinigungs-Unterlagen gemäss Ziffer 10 das SVTI-Prüfberichtformular nach dem auf Seite 18 wiedergegebenen Muster auszufüllen und sofort nach den Druckgeräte-Abnahmen dem SVTI zuzustellen.
- 7) Nach dem Eintreffen des Druckgerätes in der Schweiz hat der Betreiber bzw. der Lieferer den SVTI zur Durchführung der Sichtkontrolle zu benachrichtigen. Allfällige Isolierungen oder Verkleidungen sind in der Regel erst nach dieser Kontrolle anzubringen. Abweichungen sind mit dem SVTI zu vereinbaren.

12.2 Druckgeräte nach Druckgeräterichtlinie PED (Ziffer 11)

- 1) Der Prüfumfang und die Art der Dokumentation erfolgt in der Regel gemäss Festlegungen in der Ziffer 11 bzw. der Druckgeräterichtlinie durch eine benannte Prüfstelle.

13. Muster von Dokumentationen

13.1 Muster Werkstoffliste gemäss Ziffer 4 bzw. Ziffer 11

Hersteller _____		Blatt - Nr.: _____						
Objekt: _____		Fabr.-Nr.: _____						
Werkstoffliste - Herstellerbescheinigung								
Bestimmungen:								
Zeichnungs-Nr.	Pos	Benennung	Werkstoff	Dicke	Zeugnis-Nr.	Typ	Hersteller	Schmelzprobe-Nr.

Alle übrigen Positionen sind Kleinteile gemäss SVTI Regelwerk, Vorschrift 201, Tabelle 201A

Kleinzeilebescheinigung: Wir bestätigen, dass sämtliche Kleinteile aus dem Werkstoff gemäss Angaben auf der Stückliste gefertigt wurden, und dass die entsprechenden Werkstoffnachweise auf verlangen vorgelegt werden können.

Schweisverfahren: Wir bestätigen, dass die nachfolgenden Schweisverfahren gemäss Erfassungsblatt SVTI-505 bzw. - AD-HP21 angewendet werden.

Schweisverfahren: (Lauf-Nr./WPS-Nr.) _____ Schweiß-Nr.: _____

Datum: _____ Unterschrift Prüfaufsicht: _____

Unterschrift Schweißaufsicht: _____ Hersteller: (Stempel)

SVTI/ASIT/131003/06 / Rev. / 16.8.00

13.2 Muster Druckgeräte-Bescheinigung gemäss Ziffer 10



**KESSELINSPEKTORAT
INSPECTION DES CHAUDIÈRES**

Mitglied

Richtstrasse 15, CH - 8304 Wallisellen, Tel. 01/877 61 11, Fax 01/877 62 11



BESCHEINIGUNG ÜBER BAU- UND ERSTMALIGE DRUCKPRÜFUNG

SVTI Prüf-Nr. KIS.PR.695'992 SVTI Objekt-Nr. KIS.PV.292'478

Baujahr 2001 Objektart Druckbehälter

Fabrik-Nr. 33665

Prüfgrundlage SVTI-Regelwerk
Hersteller Muster AG, CH-8400 Musterwald
Herstellort Herstellerwerk

Raum				
Max. zulässiger Druck (PS)	bar	16		
Zul. min/max Temp. (TS)	°C	50		
Volumen (V)	L	26'960		

Vorgeprüft durch SVTI Kesselspektorat

Vorprüfnummer KIS.EP.123'279

Datum der Vorprüfung 26.02.2001

1. BAUPRÜFUNG Datum 30.07.2001

Ausführung entsprechend der beigelegten Zeichnung

Zeichnungs-Nr. 990216

Revisionsstand Datum: 15.03.2001 Index: 4

Bezeichnung Abscheider FSA 27

Verwendete Werkstoffe siehe auch beigelegte Zeugnisse/Werkstofflisten

2. DRUCKPRÜFUNG Datum 30.07.2001

Prüldruck (PT)	bar	20,8		
Druckmedium		Wasser		

3. ANDERE PRÜFUNGEN

3.1 Durchstrahlungsprüfung RT

4. BEMERKUNGEN

Die Ausrüstung wurde nicht geprüft, der Behälter ist daher vor der Inbetriebnahme noch einer Abnahmeprüfung am Aufstellungsort zu unterziehen.

Zum Zeichen der bestandenen Prüfung, die eine Übereinstimmung mit den vorgegebenen Prüfgrundlagen ergab, wurden Fabrik Schild (Befestigung) und Behälter gestempelt:

Prüfstempel



auf: Fabrik Schild
und Fabrik-Nr. 4CH7 auf Flansche und Abscheider

Beilagen


Zeichnungen 1
Werkstoffnachweise gemäss Materialliste div.
Andere Dokumente gemäss Pkt. 3 1

CH-8304 Wallisellen, 16.08.2001 / KO

SVTI

Der Sachverständige

13.3 Muster Prüfbericht gemäss Ziffer 12.1

SVTI / Kesselinspektorat Richtstrasse 15/Postfach CH- 8304 Wallisellen Tel 0041 (0) 1/877 61 11 Fax 0041 (0) 1/877 61 75 Betrifft <input checked="" type="checkbox"/> Druckbehälter <input type="checkbox"/> Kessel		PRÜFBERICHT Bau- und Druckprüfung Prüfstelle TÜV SVTI Auftrags-Nr. KIS.150'280																																																
Prüf-Nr. KIS.PR.612'859		SVTI Objekt-Nr von KIS.PV.283'509																																																
Objektname Standtank Typ T36 S 64 D		Fabrik-Nr. von T18237																																																
Baujahr _____ Prüfgrundlage SVTI-Regelwerk Hersteller Linde AG Gruppe VA, D-83342 Tacherting Betreiber Pan Gas, CH-6002 Luzern																																																		
Vorgeprüft durch SVTI Vorprüfnummer KIS.EP.121'551 Datum der Vorprüfung 06.01.1998																																																		
Ausführung entsprechend der beigelegten Zeichnung Zeichnungs-Nr. 11-11131 Revisionsstand Datum: 04.10.1995 Index: A																																																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Raum</th> <th>1</th> <th>2</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zulässiger Betriebsüberdruck (min/max) bar</td> <td><input type="checkbox"/> / 36</td> <td><input type="checkbox"/> Vakuum</td> <td><input type="checkbox"/> /</td> <td><input type="checkbox"/> /</td> </tr> <tr> <td>Zulässige Betriebstemperatur (min/max) °C</td> <td><input type="checkbox"/> -196</td> <td><input type="checkbox"/> -101 +20</td> <td><input type="checkbox"/> /</td> <td><input type="checkbox"/> /</td> </tr> <tr> <td>Inhalt L</td> <td><input type="checkbox"/> 6310</td> <td><input type="checkbox"/> 6100</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Prüfüberdruck bar</td> <td><input type="checkbox"/> 48,1</td> <td><input type="checkbox"/> -</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Druckmedium</td> <td><input type="checkbox"/> Wasser</td> <td><input type="checkbox"/> -</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>				Raum	1	2			Zulässiger Betriebsüberdruck (min/max) bar	<input type="checkbox"/> / 36	<input type="checkbox"/> Vakuum	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/> /	Zulässige Betriebstemperatur (min/max) °C	<input type="checkbox"/> -196	<input type="checkbox"/> -101 +20	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/> /	Inhalt L	<input type="checkbox"/> 6310	<input type="checkbox"/> 6100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prüfüberdruck bar	<input type="checkbox"/> 48,1	<input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Druckmedium	<input type="checkbox"/> Wasser	<input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
Raum	1	2																																																
Zulässiger Betriebsüberdruck (min/max) bar	<input type="checkbox"/> / 36	<input type="checkbox"/> Vakuum	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/> /																																														
Zulässige Betriebstemperatur (min/max) °C	<input type="checkbox"/> -196	<input type="checkbox"/> -101 +20	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/> /																																														
Inhalt L	<input type="checkbox"/> 6310	<input type="checkbox"/> 6100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
Prüfüberdruck bar	<input type="checkbox"/> 48,1	<input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
Druckmedium	<input type="checkbox"/> Wasser	<input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Kontrolle von: (gemäss SVDB-Vorschrift)</th> <th colspan="2">In Ordnung</th> <th rowspan="2">Bemerkungen (§ Gemäss Angaben auf Zeichnungen)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>ja</th> <th>nein</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Schweißeranzeige</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>2 Verfahrensprüfung</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>3 Werkstoffliste & -zeugnis</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>4 Zerstörungsfreie Prüfungen</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>5 Wärmebehandlungsbelege</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>6 Arbeitsprüfung</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>7 Masskontrolle</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>8 Druckprüfung</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>9 Visuelle Kontrolle</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr> <tr><td>10 Scharnverschlüsse (SVTI-Nr.:</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr> </tbody> </table>				Kontrolle von: (gemäss SVDB-Vorschrift)	In Ordnung		Bemerkungen (§ Gemäss Angaben auf Zeichnungen)		ja	nein	1 Schweißeranzeige	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2 Verfahrensprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3 Werkstoffliste & -zeugnis	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4 Zerstörungsfreie Prüfungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		5 Wärmebehandlungsbelege	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		6 Arbeitsprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		7 Masskontrolle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		8 Druckprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		9 Visuelle Kontrolle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		10 Scharnverschlüsse (SVTI-Nr.:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kontrolle von: (gemäss SVDB-Vorschrift)	In Ordnung		Bemerkungen (§ Gemäss Angaben auf Zeichnungen)																																															
	ja	nein																																																
1 Schweißeranzeige	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
2 Verfahrensprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
3 Werkstoffliste & -zeugnis	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
4 Zerstörungsfreie Prüfungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
5 Wärmebehandlungsbelege	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
6 Arbeitsprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
7 Masskontrolle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
8 Druckprüfung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
9 Visuelle Kontrolle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
10 Scharnverschlüsse (SVTI-Nr.:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
Prüfstempel: Mit (10) wurden folgende Teile gestempelt: Die Pos. 5 des Innenbehälters, sowie ein Fabrik Schildniet und die Fabriknummer am Außenbehälter.																																																		
Bemerkungen: _____ _____ _____																																																		
Ort: Schalchen Datum: 01.06.98																																																		
																																																		
Wird durch den SVTI ausgefüllt SVTI Ausführungskontrolle: Datum AK Freigabe _____ Insp. _____ Visum EDV: _____ Befund: <input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> Nacharbeit erforderlich <input type="checkbox"/> nicht prüfbar Gilt als IP. <input type="checkbox"/> ja																																																		
Stempelung: (Fabriknummer und Inspektorenstempel) auf <input type="checkbox"/> Fabrik Schild-Niet auf: _____																																																		
Prüfstempel _____ Stempelung ..CH. _____																																																		
Bemerkungen: _____ SVTI Prüfungs-Nr. KIS.PR.																																																		
Datum: _____ Visum Inspektor: _____ Visum Sachbearbeiter: _____ Visum EDV: _____ Druckdatum: 8 98																																																		

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Zusammenstellung der SVTI-Prüfstempel	1
2. Kennzeichnung der geprüften Objekte	2
3. Zeitpunkt der Kennzeichnung	3

1. Zusammenstellung der SVTI-Prüfstempel



SVTI, offizieller Prüfstempel des Kesselinspektorats zur Bezeichnung der vom SVTI abgenommenen Objekte nach Ziffer 2.

Prüfgrundlagen:

- a) VO 25 / 38 bzw. SVTI 802
- b) BN 76 und 98
- 3) PED mit Abnahme wo eine Konformitätsbescheinigung verlangt wird.



SVTI-Prüfstempel für Abnahme von Export-Objekten gemäss den deutschen Festlegungen.



SVTI-Tank-Prüfstempel für druckfeste Stahltanks zur Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten gemäss VWF für:

- a) Bau- und Druckprüfung zum Erlangen der Prüfbescheinigung (sinngemäss Baumusterprüfung)
- b) Einzelabnahme mit Bescheinigung über Bau- und erstmalige Druckprüfung.

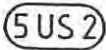


Hersteller-Stempel mit Sonderzulassung für Bauart-Objekte nach SVTI 511.



Inspektorenstempel mit persönlicher Nummer, gilt als Bestätigungsstempel des verantwortlichen Sachverständigen und wird eingesetzt für:

- Kennzeichnungen von Prüfungen bzw. Teil-Prüfungen gemäss Ziffer 2;
- Anstempelung (Kennzeichnung) von Werkstoffen, Prüfstücken, Arbeitsmustern etc.
- Umstempelung von Werkstoffkennzeichnungen;
- Bezeichnen von Aufnahmestellen für zerstörungsfreie Prüfungen.



US-Stempel, Stempel der ausgebildeten Ultraschall-Sachverständigen mit persönlicher Nummer. Dieser Stempel bestätigt die Kontrolle und den Gutbefund einer Ultraschallprüfung.



Kontrollstempel, Stempel des SVTI als Plombenzeichen mit eingepprägter Jahreszahl auf der Rückseite.



Kontrollstempel, Werk-Umstempelungsberechtigte Person, ausgebildet nach SVTI 201.

2. Kennzeichnung der geprüften Objekte

2.1 Alle Objekte, die durch den SVTI geprüft und abgenommen sind, werden wie folgt gekennzeichnet:

- 1) Auf dem Fabrikschild oder im Einzelfall Fabrikschild-Niet mit dem SVTI-Prüfstempel.
- 2) In der Nähe des Fabrikschildes oder an geeigneter Stelle mit SVTI-Prüfstempel, Fabrikationsnummer und Inspektionsstempel.
- 3) Die vorgenommene Stempelung und ihre Lage werden in der Bescheinigung über die Bau- und Druckprüfung bestätigt. Die Fabrikschild-Nieten (Kupfer) müssen Flachköpfe mit \varnothing 10 mm aufweisen.

2.2 Lose Teile

Bei Objekten, die aus lösbaren Bauteilen bestehen (z.B. Behälter mit Deckel und Unterteil, Deckel zu Schnellverschlüssen, Rohrbündel, Teile zu Kolonnen bzw. Plattentauscher, Mannlochdeckel usw.), werden die einzelnen Bauteile als zusammengehörig gekennzeichnet mit SVTI-Prüfstempel, Fabrikationsnummer und Stempel des Sachverständigen.

2.3 Objekte aus dem Ausland

- 1) Objekte, die im Ausland nach den SVTI-Vorschriften gebaut und durch die beauftragte SVTI-Partnerprüfstelle in Delegation abgenommen werden, sind gemäss der im Herstellerland geltenden Regeln zu kennzeichnen.
- 2) Anlässlich der Sichtkontrolle gemäss SVTI 512, wurden diese Objekte, wenn in Ordnung befunden, vom SVTI-Sachverständigen auf oder in der Nähe des Fabrikschildes mit dem Stempel des Sachverständigen gekennzeichnet.

3. Zeitpunkt der Kennzeichnung

- 1) Die nach Ziffer 2 vorgesehene vollständige Kennzeichnung wird von Sachverständigen erst vorgenommen, wenn die erforderlichen Prüfungen abgeschlossen sind und die dafür erforderlichen Bescheinigungen vorliegen.
- 2) Können Prüfungen noch nicht abgeschlossen werden, so erfolgt die Kennzeichnung lediglich mit Fabrikationsnummer und Inspektorenstempel.