



Version 5.1
für Microsoft® Windows®
2000 / XP / Vista / 7

**System-
Schulung**

Die Informationen in diesem Dokument können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Ohne ausdrückliche schriftliche Erlaubnis der NeuroCheck GmbH darf kein Teil dieser Unterlagen für irgendwelche Zwecke vervielfältigt oder übertragen werden, unabhängig davon, auf welche Art und Weise oder mit welchen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, dies geschieht.

© 2010 NeuroCheck GmbH. Alle Rechte vorbehalten.
Version 5.1 vom 02.11.2010

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Dokument berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären.

NeuroCheck ist ein eingetragenes Warenzeichen der NeuroCheck GmbH.
Microsoft, MS-DOS, Windows, Windows NT sind entweder eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der Microsoft Corporation.
FireWire ist ein Warenzeichen der Apple Computer Inc.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	1-1
1.1	Begriffe.....	1-2
1.1.1	Anwendungsgebiete.....	1-2
1.1.2	Prüfprogrammhierarchie.....	1-3
1.1.3	Betriebsarten.....	1-4
1.2	Die Intro-Seite.....	1-6
1.3	Das NeuroCheck-Fenster.....	1-8
1.3.1	Nach dem Start.....	1-8
1.3.2	Versionsinformation.....	1-8
1.3.3	Online-Hilfe.....	1-10
1.4	Bildaufnahme konfigurieren.....	1-14
2	Arbeiten mit Prüfprogrammen.....	2-1
2.1	Der Prüfprogramm-Assistent.....	2-2
2.2	Editieren des Prüfprogramms.....	2-6
2.3	Ausblick: Automatikbetrieb.....	2-8
2.4	Prüfprogramme manuell zusammenstellen.....	2-10
2.5	Kamerabilder im Prüfprogramm.....	2-16
2.6	Dokumentation des Prüfprogramms.....	2-20
3	Automatikbetrieb.....	3-1
3.1	Digital I/O für die Kommunikation konfigurieren.....	3-2
3.2	Prozessanbindung.....	3-4
3.3	Ablauf einer automatischen Prüfanwendung.....	3-6
3.4	Automatische Prüfung mit Typwechsel.....	3-8
3.5	Konfiguration von Ausgabefenstern.....	3-10
3.6	Konfiguration der Funktionstasten.....	3-14
4	Anwesenheitskontrolle.....	4-1
4.1	Vorhandensein eines Objekts feststellen.....	4-2
4.2	Anwesenheitskontrolle anhand von Objekteigenschaften.....	4-8
4.3	Prüfstatistik im Automatikbetrieb.....	4-16
5	Vermessung.....	5-1
5.1	Abstände zwischen Objekten vermessen.....	5-2
5.2	Einstellung von Sollwerten zur Laufzeit.....	5-8
5.3	Vermessung paralleler Kanten.....	5-12

5.4	Ausgabe von Maßen in eine Datei	5-20
5.5	Kalibrierung auf metrische Maße	5-26
6	Positionskorrektur	6-1
6.1	Kompensation von Verschiebungen	6-2
6.2	Kompensation von Verdrehungen	6-8
6.3	Positionsübertragung an Handhabungsgerät	6-10
7	Schrifterkennung.....	7-1
7.1	Erzeugung der Trainingsdaten	7-2
7.2	Klassifikator erzeugen	7-8
7.3	Sollwertkonfiguration	7-12
8	Template Matching.....	8-1
8.1	Mustersuche mit Vorgabe-Templates	8-2
8.2	Optimierung des Template Matching	8-8
9	Spezielle Themen	9-1
9.1	Fehlerdiagnose.....	9-2
9.1.1	Konfiguration eines Diagnoselayouts	9-2
9.1.2	Aktivieren der Fehlerbildspeicherung.....	9-4
9.2	Problembehandlung	9-6
9.2.1	Software-Trouble-Report.....	9-6
9.2.2	Laufzeitprotokoll	9-6
9.3	Bildaufnahme für Bildverarbeitungskarte konfigurieren	9-8
9.4	Serielle Schnittstelle konfigurieren.....	9-10
9.5	Datenausgabe über die serielle Schnittstelle	9-12
10	Anhang: Bildmaterial	10-1
10.1	Bar Codes	10-2
10.2	Demonstrationsbitmap.....	10-2
10.3	Platine zum Template Matching	10-3
10.4	Disketten.....	10-4

1 Einführung

Diese System-Schulung soll Sie mit der Bedienung von NeuroCheck und seinen vielfältigen Einsatzmöglichkeiten zur automatischen Sichtprüfung vertraut machen. Die System-Schulung ist sowohl zum Selbsttraining geeignet als auch als begleitendes Skript für Seminare.

Voraussetzung für die Durchführung der System-Schulung ist eine installierte Premium-, Professional-, Schulungs- oder Demoversion von NeuroCheck 5.0 oder höher. Alle hier verwendeten Bilder sind als Bitmap-Dateien mitgeliefert, daher benötigen Sie keine Kamera um die Beispiele nachvollziehen zu können. Die Beispieldateien zu dieser System-Schulung sind Bestandteil einer Komplettinstallation von NeuroCheck 5.x. Durch Aufruf des Menüpunktes **NeuroCheck Setup** aus dem Startmenü von NeuroCheck können Sie die Beispieldateien auch jederzeit nachinstallieren. Die Beispieldateien werden in das Unterverzeichnis `Training` des NeuroCheck-Installationsverzeichnisses kopiert.

Die einzelnen Kapitel dieser System-Schulung bauen insofern aufeinander auf, als dass die Erklärungen zu Bedienungsschritten mit der Zeit weniger ausführlich und die Bildverarbeitungsprobleme anspruchsvoller werden. Es ist daher sinnvoll, dieses Buch in der angegebenen Reihenfolge durchzuarbeiten. Diese System-Schulung geht dabei allerdings nicht auf alle Einzelheiten zu den speziellen Funktionen von NeuroCheck ein. Dazu sei an dieser Stelle auf das Benutzerhandbuch verwiesen.



Die NeuroCheck-Software mit umfassender Dokumentation

1.1 Begriffe

Dieser Abschnitt erklärt zunächst einige Begriffe, die in NeuroCheck verwendet werden, um eine grundlegende Vorstellung von ihrer Bedeutung zu vermitteln. Die Erklärungen sind notwendigerweise recht knapp und werden im Verlauf dieser Schulung deutlich vertieft werden.

1.1.1 Anwendungsgebiete

NeuroCheck kann zur Lösung einer Vielzahl verschiedener Sichtprüfungsprobleme verwendet werden, die sich grob in die folgenden Anwendungskategorien einordnen lassen.

Barcodeidentifikation

Jeder kennt die Reihen vertikaler Linien, die sich auf jedem Artikel des täglichen Gebrauchs wiederfinden, von Büchern und Zeitschriften über Schokoriegel bis hin zu Mietfahrzeugen. NeuroCheck kann die gängigen Standardtypen identifizieren und in Klartext umwandeln.

Anwesenheitskontrolle

In vielen Anwendungen muss das Vorhandensein einer vorgegebenen Anzahl von Objekten überprüft werden. Dieser Anwendungsbereich umfasst das einfache Zählen von Steckkontakten oder Tabletten in einem Blister ebenso wie Vollständigkeitsprüfungen ganzer Baugruppen, wobei mehrere verschiedenartige Objekte gefunden und anhand ihrer Eigenschaften, wie etwa Größe und Form, unterschieden werden müssen.

Bild- und Objektvergleich

Dieser Anwendungsbereich befasst sich mit der Übereinstimmung zwischen dem aktuellen Bild und einem Referenzbild. Bei Abbildungsprüfungen oder Druckqualitätsprüfungen wird typischerweise ein ganzes Bild als Referenz benutzt; bei anderen Applikationen wird man eher einen Satz von Objekten mit zugehörigen Merkmalen als Referenz speichern. Diese Art von Anwendungen ähnelt einer Anwesenheitskontrolle mit der zusätzlichen Schwierigkeit, dass die Objekte sich einer bestimmten Anordnung befinden müssen und ganz verschiedene Eigenschaften haben können, wodurch es sehr kompliziert wäre, ihre Anwesenheit durch einfaches Messen und Filtern zu überprüfen.

Vermessung

Während bei der Anwesenheitskontrolle nur eine mehr oder weniger genaue Übereinstimmung von Objekteigenschaften wie Größe und Orientierung mit vorgegebenen Werten erforderlich ist, liegt der Zweck einer Vermessungsanwendung darin, geometrische Abmessungen von Objekten mit hoher Genauigkeit festzustellen – einschließlich der Beziehungen zwischen zwei oder mehr Objekten, wie Abstände, Winkel etc. Mit NeuroCheck können Sie nicht nur einfache Abmessungen von Objekten, wie Größe, Orientierung, Fläche oder Radien feststellen, sondern auch die Abweichungen eines Objektes von einer Idealform, z.B. die Rundheit eines Objektes als Abweichung eines Ausgleichskreises oder die Geradheit einer Kante als Abweichung von einer Näherungsgeraden. Solche Ausgleichsgeometrien können auch für ganze Objektgruppen berechnet werden, um etwa festzustellen ob die

Beinchen eines ICs von der korrekten Ausrichtung abweichen oder ob mehrere Bohrungen an einem Werkstück genau auf einem Kreis liegen.

Mittels spezieller Interpolationsverfahren kann NeuroCheck Vermessung mit Subpixelauflösung durchführen.

Muster- und Schrifterkennung (Optical Character Recognition)

Mustererkennung bezeichnet die Identifikation beliebiger Muster anhand von Messwerten als auch ihres Gesamterscheinungsbildes. Sie wird oft als Werkzeug der Anwesenheitskontrolle zur Unterscheidung zwischen gültigen und ungültigen Objekten benutzt. Ein weitverbreiteter Spezialfall der Mustererkennung und eine der anspruchsvollsten Aufgaben in der digitalen Bildverarbeitung ist die Klarschrifterkennung. NeuroCheck benutzt neuronale Netze als Klassifikatoren für die Erkennung von Zeichen (oder auch beliebigen Symbolen). Im Gegensatz zu den meisten Programmen, die mit neuronalen Netzen arbeiten, befasst sich NeuroCheck dabei nicht mit Fragen, die nur für Forscher auf diesem Gebiet von Bedeutung sind, sondern erleichtert dem Benutzer den Einsatz der Netze für die eigentliche Problemlösung durch visuelle Führung in jedem Schritt: bei der Erzeugung von Eingangsdaten für den Klassifikator über die Zusammenstellung von Trainingsdaten bis hin zum Netzwerktraining. Dadurch wird die Anwendung neuronaler Netze einfacher als je zuvor.

Lagekontrolle

Der Begriff „Lagekontrolle“ fasst alle Anwendungen zusammen, in denen ein Bildverarbeitungssystem benutzt wird, um die Position und Orientierung eines Objektes festzustellen, und diese Position dann an eine andere Maschine ausgibt, die das Objekt handhabt. Ein Robotgreifer kann so z.B. dazu befähigt werden, Teile von einem Fließband zu greifen. Andere Anwendungen sind Palettierung oder Entpalettierung von Bauteilen, Packungen oder Flaschen.

1.1.2 Prüfprogrammhierarchie

Bildverarbeitungslösungen sind in NeuroCheck in einer einfachen hierarchischen Struktur aufgebaut, die von der Baumstruktur des Prüfprogrammfensters klar visualisiert wird:

Prüfprogramm

Das Prüfprogramm umfasst die vollständige Lösung eines Sichtprüfungsproblems. Es kann aus einer oder mehreren Einzelprüfungen bestehen. Auf der Prüfprogrammebene werden Parameter wie Identifikationsnummer (für ferngesteuerte Typwechsel), Passwortschutz, Referenzbilder, Ausführung von Einzelprüfungen im Automatikmodus und Datenausgabeeinstellungen gespeichert.

Einzelprüfung

Eine Einzelprüfung besteht aus einer Folge von Prüfschritten. Sie löst eine bestimmte Aufgabe innerhalb der Sichtprüfungsanwendung. Häufig wird ein Prüfprogramm so in Einzelprüfungen zerlegt, dass jede Prüfung ein Kamerabild bearbeitet. Einzelprüfungen können von einem Prüfprogramm in andere übertragen werden, so dass Sie sich eine Bibliothek von Lösungen für ähnliche Bildverarbeitungsaufgaben aufbauen können.

Einzelprüfungen tauschen keine Daten aus. Ihre Reihenfolge ist daher ohne Bedeutung, außer die Synchronisation mit dem Fertigungsprozess oder die Kommunikation mit der SPS erfordert eine bestimmte Sequenz.

Prüfschritt

Ein Prüfschritt führt eine bestimmte Bildverarbeitungsoperation aus, wie z.B. eine Filterung oder eine Objektsuche. Prüfschritte werden in einer vorgegebenen Reihenfolge ausgeführt. Jeder Prüfschritt kann alle Datenobjekte benutzen, die von vorhergehenden Prüfschritten erzeugt wurden. Zur besseren Übersicht sind die Prüfschritte nach der Art ihrer Aufgaben in mehrere Funktionsgruppen eingeteilt. Diese werden im Benutzerhandbuch und der Onlinehilfe ausführlich erläutert.

1.1.3 Betriebsarten

NeuroCheck kennt verschiedene Betriebsarten.

Manuellbetrieb



Im Manuellbetrieb findet die interaktive Konfiguration von Prüfprogrammen mit dem ganzen Komfort einer modernen Windows-Applikation statt. Auch die Festlegung der Hard- und Softwareeinstellungen findet hier statt.

Livemodus



Im Livemodus wird das gesamte NeuroCheck-Fenster zur Livedarstellung des Kamerabildes benutzt, so dass Sie Belichtungs- und Scharfeinstellung ohne zusätzlichen Videomonitor vornehmen können.

Automatikbetrieb



Im Automatikbetrieb wird NeuroCheck über Digital-I/O, Feldbus oder serielle Schnittstelle ferngesteuert, um automatische Sichtprüfungen im Fertigungsprozess durchzuführen. Es kann Ergebnisdaten, wie Maße, identifizierte Barcodes oder gelesene Schriftzüge in eine Datei schreiben oder über die serielle Schnittstelle zur weiteren Auswertung in vernetzten Qualitätsmanagementsystemen übertragen.

1.2 Die Intro-Seite

Doppelklicken Sie auf das NeuroCheck-Symbol auf dem Desktop um NeuroCheck zu starten. Nach dem Start zeigt NeuroCheck eine Eingangsseite im Webdesign an. Von dieser Seite aus kann schnell und komfortabel auf die wichtigsten Befehle zugegriffen werden. Die Schaltflächen bzw. Textverknüpfungen haben folgende Funktionen:

Öffnen

Öffnet einen Dateiauswahldialog zur Auswahl eines bestehenden Prüfprogramms. Das Prüfprogramm wird dann aus der Datei gelesen und im NeuroCheck-Fenster dargestellt.

Neu

Erzeugt ein neues Prüfprogramm.

Assistent

Öffnet den Prüfprogramm-Assistenten, der Sie bei der Erstellung neuer Prüfprogramme für typische Anwendungsgebiete unterstützt.

Demo

Öffnet ein Demo-Prüfprogramm. Es zeigt auf Bitmaps ausgeführte Beispielprüfungen aus verschiedenen Anwendungsgebieten.

Erste Schritte / Online-Tutorial

Öffnet ein Tutorial für die ersten Schritte mit NeuroCheck und liefert damit einen schnellen Einstieg für neue Benutzer.

Info

Öffnet ein Dialogfeld mit einigen Informationen über die NeuroCheck-Version, mit der Sie gerade arbeiten.

Home

Verbindet Sie mit der Homepage von NeuroCheck.

Neue Features

Zeigt eine Übersicht über alle neuen Features gegenüber der vorherigen Version an und auch Neuerungen des aktuellen Service-Packs [SP].

NeuroCheck - NoName

Startprogramm Bearbeiten Prüfschritt Betriebsarten Extras System Ansicht 2

NEURO CHECK
Industrielle Bildverarbeitung

Öffnen
Neu
Assistent
Demo
Erste Schritte
Info
Home

Copyright © 1994-2002
DS GmbH
Hersteller von NeuroCheck
<http://www.neurocheck.com>

Willkommen zu NeuroCheck, der Plattform für die industrielle Sichtprüfung!

Das Arbeiten mit NeuroCheck lernen Sie im [Online-Tutorial](#).

Version 5.1 : **Neue Features**

Der NeuroCheck-Vorsprung:

Vielseitig – die umfassende Plattform zur Lösung von Aufgaben aus allen Gebieten der visuellen Qualitätskontrolle.

Interaktiv – Applikationsentwicklung per Mausclick, keine Programmierung erforderlich.

Integriert – Entwicklungs- und Laufzeit-Umgebung in einem Paket zur Optimierung direkt an der Anlage.

Skalierbar – von der PC-Kamera bis zum vernetzten Multi-Kamera-System: ein- und dieselbe Software.

Erweiterbar – OLE und Plug-In-Schnittstellen zur Steuerung und Erweiterung eingebauter Funktionalität.

Erprobt und bewährt – seit Jahren weltweit in sicherheitsrelevanten Systemen.

Typische Anwendungsgebiete sind:

- Maßkontrolle
- Positions- und Lagekontrolle
- Anwesenheitskontrolle
- Druckbildkontrolle
- Identifikation
- Oberflächenkontrolle

NEURO CHECK

Fertig

Beim Start zeigt NeuroCheck eine Eingangsseite im Webdesign an.

1.3 Das NeuroCheck-Fenster

Ziel

Sie haben NeuroCheck zum ersten Mal gestartet, auf der Eingangsseite die Schaltfläche **Neu** angeklickt und sollen jetzt die Grundbegriffe der Benutzeroberfläche beherrschen lernen.

Ergebnis

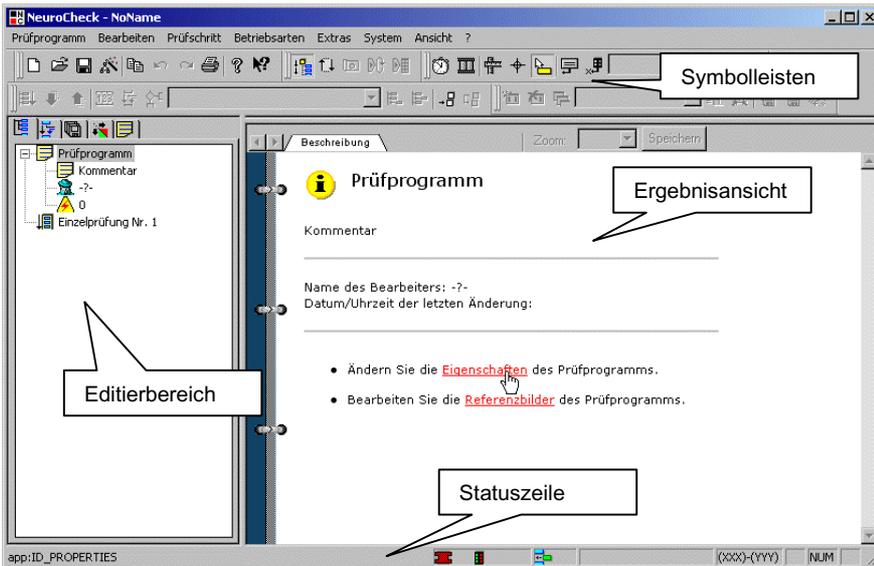
Nach diesem Abschnitt können Sie feststellen, mit welcher Version von NeuroCheck Sie gerade arbeiten, sich Tipps über die Arbeit mit NeuroCheck anzeigen lassen, Informationen aus dem Online-Hilfesystem abrufen und die Symbolleisten von NeuroCheck konfigurieren.

1.3.1 Nach dem Start

Nach dem Klick auf die Schaltfläche **Neu** sehen Sie das NeuroCheck-Fenster in seiner Standardkonfiguration. Unter der Menüleiste sehen Sie die Standardsymbolleisten von NeuroCheck, die wir später noch ausführlich behandeln werden. Der Hauptbereich des Fensters ist in einen Editierbereich mit vier Editierseiten links und die Ergebnisausgabe rechts unterteilt. Der untere Rand des Fensters enthält die Statuszeile, die sie ständig über den aktuellen Zustand des Programms informiert.

1.3.2 Versionsinformation

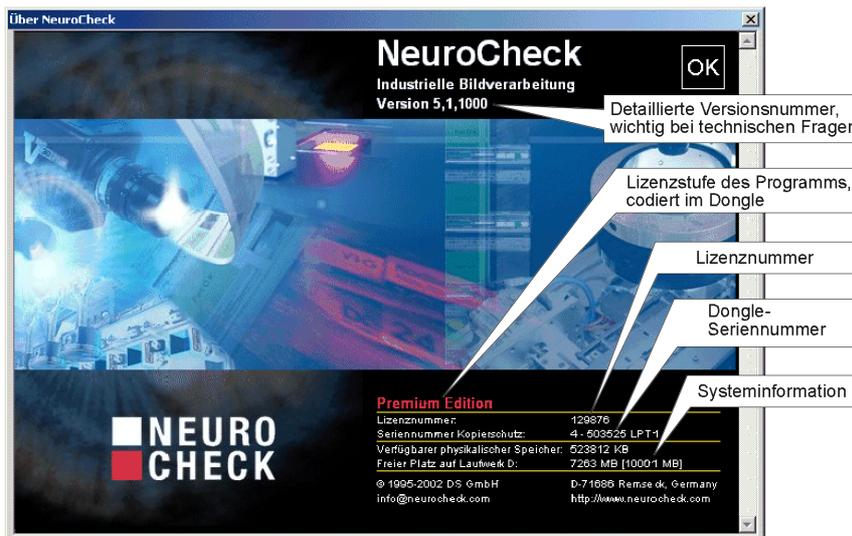
Im Menü ? finden Sie den Eintrag **Info über NeuroCheck**. Wenn Sie diesen Eintrag anklicken, erscheint ein Dialogfeld mit einigen Informationen über die NeuroCheck-Version, mit der Sie gerade arbeiten. Sie können diesen Dialog auch von der Eingangsseite über die Schaltfläche **Info** aufrufen. Unter anderem enthält das Dialogfeld die genaue Programmversion, die Lizenznummer von Programm und Kopierschutzstecker und die Ausbaustufe des Programms. Wenn kein Kopierschutzstecker am Rechner vorhanden ist startet NeuroCheck in der Lizenzstufe Demoversion. Die Demoversion von NeuroCheck ermöglicht Ihnen keinen Zugriff auf Prozesshardware wie Kameras, Digital I/O, serielle Schnittstelle etc.



Das NeuroCheck-Fenster, nachdem auf der Eingangsseite die Schaltfläche **Neu** angeklickt wurde. Der Hauptbereich des Fensters besteht aus dem Editierbereich mit seinen fünf umschaltbaren Seiten links und der Ergebnisausgabe rechts. Die Statuszeile zeigt das Vorhandensein des Dongles mit einem kleinen Symbol an.



Im Menü ? haben Sie Zugriff auf das Hilfesystem und die Programm-Infobox.



Informationen über das Programm erhalten Sie mit dem Befehl **Info über NeuroCheck** aus dem Menü ?.

1.3.3 Online-Hilfe

Ziel

Sie wollen nähere Informationen über die Bedeutung einzelner Bedienungselemente oder Funktionen in NeuroCheck nachschlagen und gedruckt an Ihrem Arbeitsplatz als Referenz zur Verfügung haben.

Ergebnis

Sie können Informationen zu einem Thema aus dem Online-Hilfesystem von NeuroCheck abrufen, anzeigen und ausdrucken lassen.

Inhaltsverzeichnis des Hilfesystems



Mit dem Eintrag **Hilfethemen** im ?-Menü rufen Sie das Gesamtinhaltsverzeichnis des NeuroCheck-Hilfesystems auf. Ein Dialogfeld erscheint, das eine Reihe von geschlossenen Büchern enthält. Mit einem Doppelklick können Sie die Bücher öffnen und wieder schließen. Einige Bücher enthalten weitere „Unterbücher“, andere schließlich die eigentlichen Hilfetexte, die durch das ?-Symbol gekennzeichnet sind. Ein Doppelklick auf einen solchen Eintrag öffnet ein Hilfefenster mit Erläuterungen zu dem betreffenden Thema.

Index des Hilfesystems

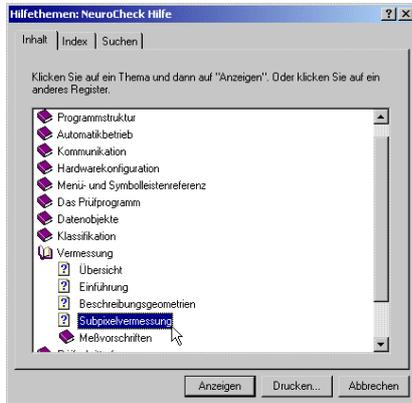
Das Dialogfeld mit dem Inhaltsverzeichnis des Hilfesystems besteht aus mehreren Seiten, sogenannten Registerkarten, zwischen denen Sie durch einen Mausklick auf die beschrifteten Registerseiten oben umschalten können. Die zweite Seite enthält den alphabetischen Index, in dem Sie nach einzelnen Begriffen suchen können. Mit der Schaltfläche **Darstellen** oder durch einen Doppelklick auf ein Stichwort öffnen Sie das Hilfefenster mit dem zugehörigen Thema. Wenn das Stichwort in mehreren Themen vorkommt, erhalten Sie zunächst noch einen Auswahldialog mit den Titeln dieser Themen. Das Windows Hilfesystem merkt sich, welche Registerkarte Sie zuletzt benutzt haben. Bei jedem neuen Aufruf des Inhaltsverzeichnis aus dem ?-Menü erscheint dann sofort die betreffende Registerkarte.

Querverweise und Begriffserklärungen

Im Hilfefenster können Sie durch Mausklicks auf durchgehend unterstrichene Begriffe zu verwandten Themen mit weiteren Erklärungen springen. Die Schaltfläche **Zurück** oben im Hilfefenster bringt Sie zu den Themen zurück, die Sie seit dem letzten Aufruf des Hilfefensters betrachtet haben. Gepunktete Unterstreichungen markieren Begriffserklärungen. Ein Mausklick auf einen solchen Begriff öffnet ein Popup-Fenster mit einer kurzen Erklärung, das beim nächsten Mausklick wieder verschwindet. Durch Anklicken der Referenz **Verwandte Themen** im feststehenden Kopfbereich des Hilfefensters öffnet sich wiederum ein Dialogfeld, das Hilfethemen zu übereinstimmenden Stichworten enthält. Die weiteren Referenzen in diesem Fensterbereich führen ein oder zwei Ebenen nach oben in der Hierarchie des Hilfesystems.



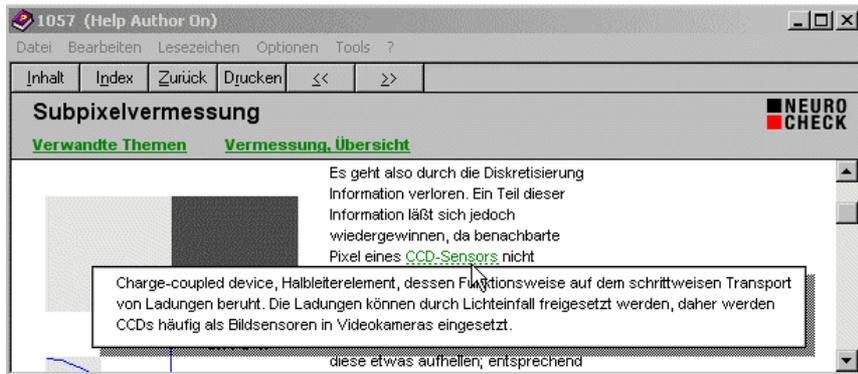
Mit dem Menüeintrag **Hilfethemen** rufen Sie das Inhaltsverzeichnis des NeuroCheck-Hilfesystems auf.



Die einzelnen Bücher des Hilfesystems werden durch doppelte Mausklicks geöffnet und geschlossen. Mit einem einfachen Mausklick auf die Registerkarte können Sie zwischen Inhaltsverzeichnis und Index umschalten.



Wenn zu einem Stichwort mehrere Einträge existieren, erscheint zunächst dieses Auswahlfeld, sonst sofort das Hilfenfenster.



Im Hilfenfenster erhalten Sie durch einen Mausklick auf gepunktet unterstrichene Begriffe eine kurze Erklärung in einem Popup-Fenster. Durchgehende Unterstrichungen markieren Querverweise, die durch einen Mausklick angesprochen werden können.

Direkthilfe zu Kontrollelementen

Das Hilfesystem besitzt, ähnlich einem Handbuch, eine systematische Ordnung, die sehr hilfreich ist, wenn Sie umfassende Übersichtsinformationen benötigen. Wenn Sie aber nur schnell nachsehen wollen, was ein Menüeintrag bedeutet, welche Funktion ein einzelnes Symbol in einer Symbolleiste hat oder was ein Kontrollelement in einem Dialogfeld bewirkt, kann es manchmal recht umständlich sein, diese Information über Inhaltsverzeichnis oder Index zu finden. Für ein Symbol einer Symbolleiste müssten Sie dazu zunächst die Übersichtsinformation über die Symbolleisten aufrufen, dann die richtige Symbolleiste herausuchen und schließlich noch das fragliche Symbol finden. Hierfür gibt es jedoch wesentlich einfachere Wege:

- F1 Menüeintrag: Öffnen Sie das Menü, bewegen Sie die Maus auf den Menüeintrag, so dass er ausgewählt dargestellt wird, klicken Sie ihn jedoch nicht an. Drücken Sie dann die F1-Taste. Sofort erscheint das passende Hilfefenster. Bei Menüeinträgen mit Untermenüs, zu erkennen an dem ▶ Symbol, funktioniert dies jedoch nur auf der untersten Ebene.



Symbolleiste: Klicken Sie das nebenstehende Kontexthilfe-Symbol an, danach die Schaltfläche in der Symbolleiste, über die Sie Informationen benötigen. Wieder erscheint direkt das passende Hilfethema.



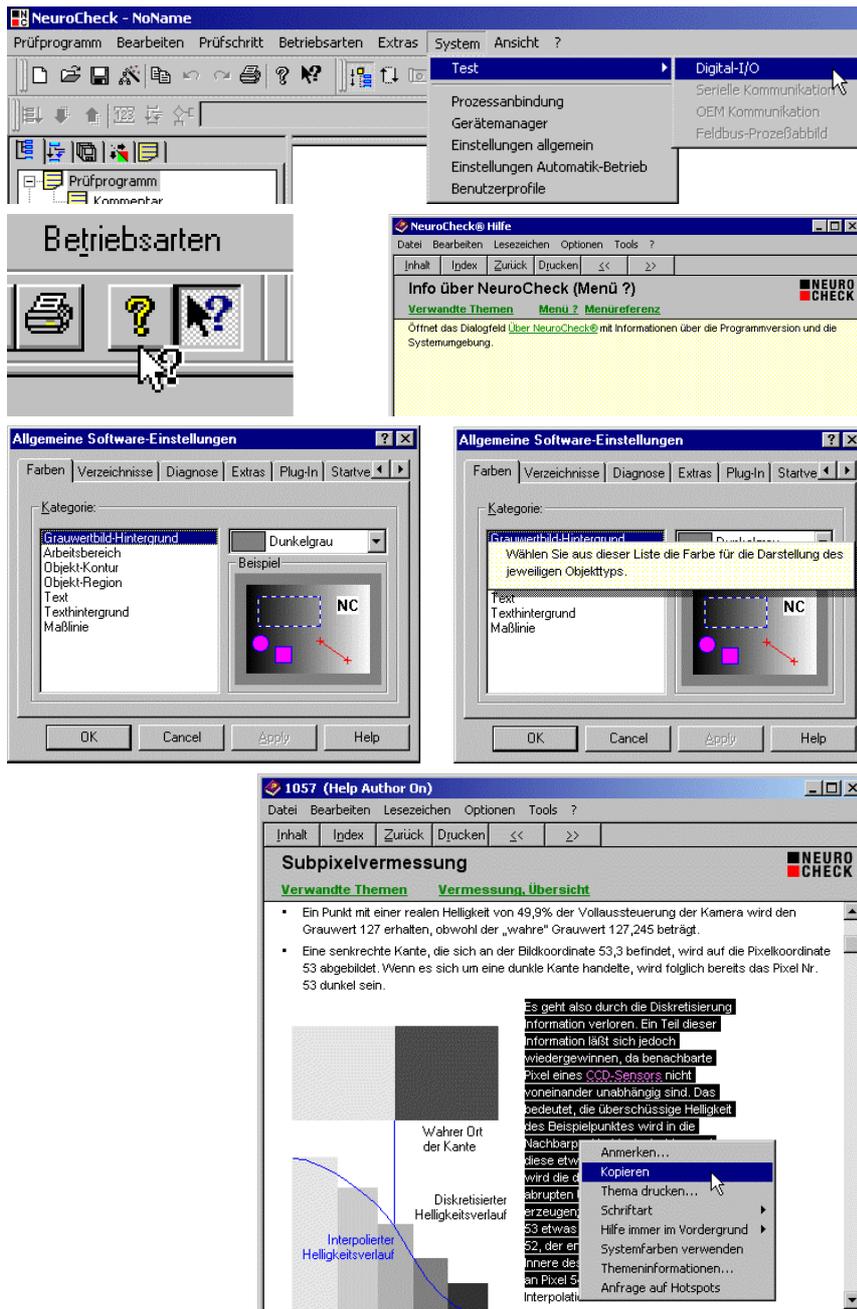
Dialogfelder: In den meisten Dialogfeldern gibt es ebenfalls ein Kontexthilfe-Symbol. Wählen Sie einmal den Menüeintrag **Einstellungen** im Menü **System ▶ Software** an. Klicken Sie in dem Dialogfeld, das daraufhin erscheint, das Fragezeichen-Symbol rechts oben an, dann ein beliebiges Kontrollelement. Sie erhalten dann unmittelbar auf dieses Element bezogene Informationen in einem Popup-Fenster.

Drucken von Hilfethemen

Wenn Sie bestimmte Informationen in Papierform benötigen, z.B. wenn eine NeuroCheck-Anwendung im Automatikbetrieb nicht durch Aufrufe des Hilfesystems gestört werden soll, können Sie sowohl einzelne Themen als auch ganze Kapitel des Hilfesystems ausdrucken. Rufen Sie dazu das Inhaltsverzeichnis des Hilfesystems auf, markieren Sie das Thema oder Buch, das gedruckt werden soll, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Drucken**. Das betreffende Thema oder alle Themen, die sich in dem markierten Buch befinden, werden dann auf den Drucker ausgegeben.

Kopieren von Hilfeinformationen

Sie können auch einzelne Hilfethemen über die Windows-Zwischenablage in andere Anwendungen übernehmen. Markieren Sie den Textbereich, den Sie kopieren wollen, und wählen Sie den Menüeintrag **Kopieren** aus dem **Bearbeiten**-Menü. Wenn das Hilfefenster keine Menüleiste hat, können Sie stattdessen durch einen Klick mit der rechten Maustaste in das Hilfefenster ein Kontextmenü mit diesem Eintrag öffnen.



Mit der F1-Taste können Sie direkt von diesem Menüeintrag aus das zugehörige Hilfethema aufrufen.

Mit dem Kontexthilfe-Cursor können Sie direkt die Hilfe zu einer Schaltfläche in einer Symbolleiste aufrufen.

Mit dem **?**-Symbol können Sie Hilfe zu jedem Kontrollelement eines Dialogfeldes aufrufen.

So können Sie das gesamte Hilfekapitel über Kamera-Einstellungen drucken und Textbereiche aus einem Hilfethema in andere Anwendungen übernehmen.

1.4 Bildaufnahme konfigurieren

Ziel

Sie wollen zum ersten Mal mit NeuroCheck Kamerabilder aufnehmen und Schärfe und Belichtungseinstellung der Kamera überprüfen.

Ergebnis

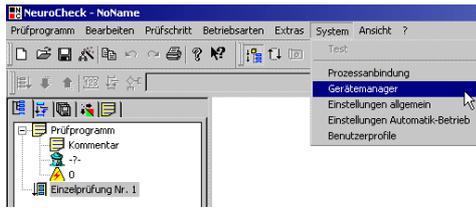
Sie können eine FireWire-Kamera zur Benutzung mit NeuroCheck konfigurieren und wissen, wie sich Live-Kamerabilder darstellen lassen.

Lösungsweg

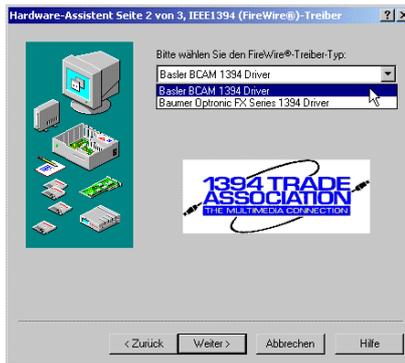
- ➊ Nach Installation der Hardware und der LowLevel-Treiber, die zusammen mit der Hardware vom Hersteller ausgeliefert werden, müssen Sie diese neuen Komponenten NeuroCheck bekannt machen, d.h. im System anmelden. Schließen Sie dazu die FireWire-Kameras an den Computer an. Wählen Sie **Gerätemanager** aus dem Menü **System**. Der Gerätemanager ist die zentrale Stelle, wenn es um Konfiguration und Anmeldung von neuer Hardware für NeuroCheck geht. Wählen Sie **Neu** im Gerätemanager-Dialog um neue Hardware anzumelden.
- ➋ Der Hardwareassistent führt Sie durch den Konfigurationsprozess. Wählen Sie auf der ersten Seite **IEEE1394 (FireWire)-Kamera** als einzurichtende Hardware aus. Wählen Sie auf der zweiten Seite den herstellerspezifischen FireWire-Treiber aus.
- ➌ Sobald Sie auf der letzten Seite des Hardwareassistenten Ihre Auswahl bestätigen, wird nach angeschlossenen FireWire-Kameras gesucht. Wenn Kameras gefunden wurden und korrekt reagiert haben, werden sie im Gerätebaum eingetragen. Dabei werden die Typbezeichnungen der Kameras automatisch detektiert und standardmäßig als Kameraname verwendet.

Der Kameraname wird durchgängig im gesamten Programm benutzt. Sie können den Namen im Gerätemanager durch Vor-Ort-Editierung ändern: Klicken Sie die Kamerabezeichnung einmal mit der linken Maustaste an, dann ein zweites Mal (legen Sie dazwischen eine Pause ein, machen Sie keinen Doppelklick). Geben Sie dann einen neuen Namen ein, z.B. „Draufsicht“. Von jetzt an kennt NeuroCheck diese Kamera unter diesem speziellen Namen.

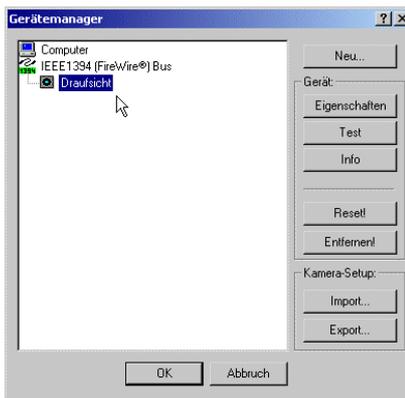
- ➍ Wenn die neuen Kameras detektiert wurden, werden das Symbol und der Menüeintrag für die Livebildansicht verfügbar. Außerdem zeigt die Statuszeile neben dem Symbol für den Dongle ein Kamerasymbol an.



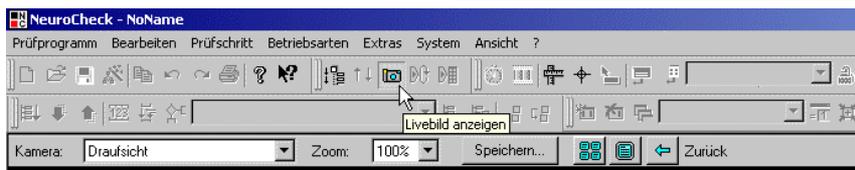
1 Wählen Sie **Geräte-Manager** aus dem Menü **System**, um neue Hardware zu konfigurieren. Klicken Sie auf **Neu**.



2 Der Hardwareassistent führt Sie durch den Setup-Prozess.



3 Nach Bestätigung Ihrer Auswahl wird nach angeschlossenen FireWire-Kameras gesucht und die Typbezeichnung(en) im Gerätebaum eingetragen. Die Bezeichnung für eine Kamera kann von Ihnen umbenannt werden.



4 Nach der Konfiguration sind die Funktionen für die Livebildansicht verfügbar.

Livebilddarstellung und Kamerakonfiguration



Klicken Sie das Symbol für **Livebild** an. NeuroCheck schaltet in den Livemodus um, in dem das gesamte Fenster zur Darstellung des aktuellen Kamerabildes benutzt wird.

Der obere Rand des Fensters enthält mehrere Kontrollelemente. Aus der Liste ganz links können Sie die Kamera anhand des im Gerätemanager eingestellten Namens auswählen.

Die zweite Liste setzt die Vergrößerungsstufe. Ein Zoom von 100% ist am besten für das Scharfstellen der Kamera geeignet, aber für eine Übersicht sind vor allem bei hochauflösenden Kameras geringere Vergrößerungen vorzuziehen.



Mit einem Klick auf das Symbol für **Vollbildmodus** in der Symbolleiste wird der komplette Bildschirm für das Livebild verwendet. Ein erneuter Klick auf das Symbol wechselt wieder zur normalen Ansicht zurück.



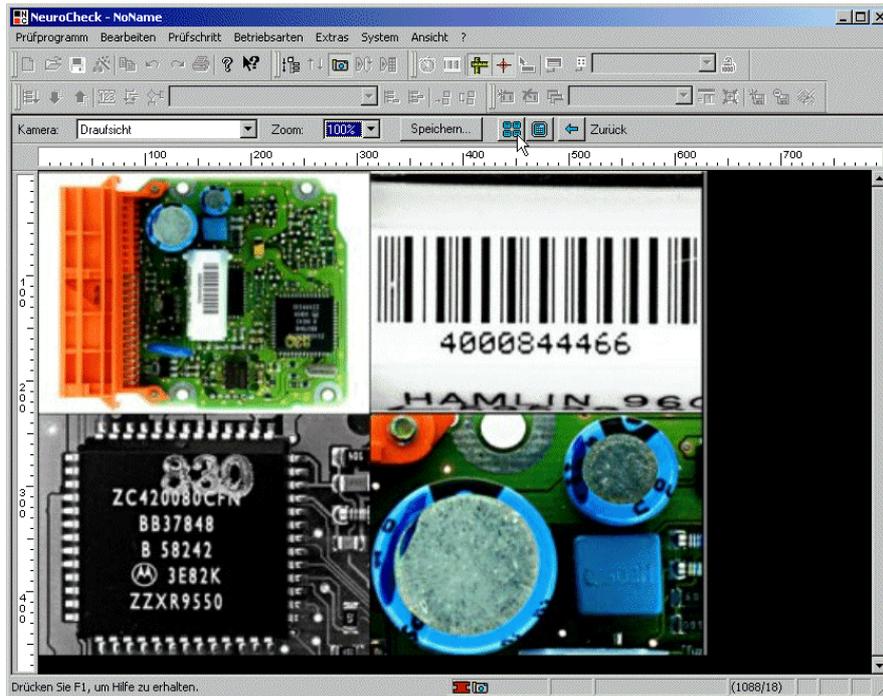
Falls Sie mehrere Kameras angeschlossen haben können Sie mit einem Klick auf das Symbol für **geteilten Bildschirm** bis zu vier Kamerabilder gleichzeitig darstellen. Dies ist besonders zum Einrichten der Kameras und der Beleuchtung hilfreich, da eventueller Schattenwurf und die Bildqualität für mehrere Kameras sichtbar ist.

Die Schaltfläche **Speichern** ermöglicht Ihnen, das gesamte Bild in einer Windows-Bitmapdatei zu speichern. Dabei kann NeuroCheck auf Wunsch Datum, Uhrzeit und einen Beschreibungstext rechts unten im Bild einblenden, damit Sie Ihre Anwendungen leicht dokumentieren können. So gespeicherte Bilder lassen sich in den meisten Windows-Anwendungen bearbeiten.

Beachten Sie, dass während der Livebilddarstellung ständig Vollbilder von der Kamera in den Hauptspeicher übertragen werden. Je nach Systemkonfiguration kann dadurch ein erheblicher Teil der Rechenleistung belegt werden, so dass andere Operationen, wie z.B. Reaktionen auf Benutzerkommandos, verlangsamt werden.

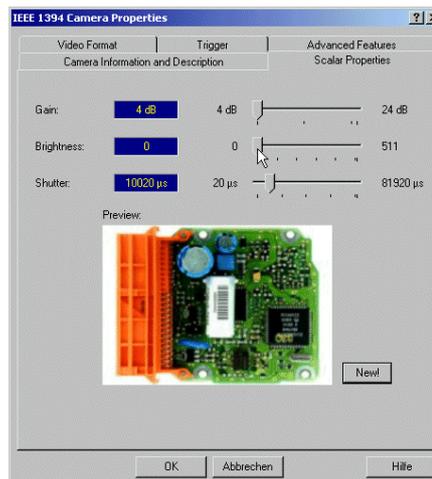
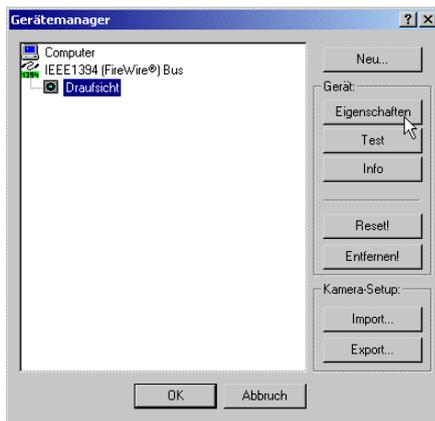
- 6 Wenn Sie Einstellungen für die Kamera wie Auflösung, Shutterzeit oder Helligkeitsverstärkung verändern möchten, können Sie dies ebenfalls über den Gerätemanager konfigurieren. Öffnen Sie also erneut den **Gerätemanager** im Menü **System**.

Selektieren Sie die Kamera, für die Sie Einstellungen verändern möchten, und klicken auf **Eigenschaften**. Der folgende Dialog bezieht seine Informationen über einzustellende Parameter direkt von der Kamera. D.h. Sie können die Parameter genau in den Wertebereichen einstellen, die von der Kamera auch unterstützt werden. Wechseln Sie auf die Seite **Scalar Properties**. Der Schieberegler **Brightness** bestimmt den Aufhellungsfaktor eines Bildes. Wenn Sie den Wert erhöhen wird das Bild heller. Bei Klick auf **New!** wird ein aktuelles Kamerabild als verkleinerte Vorschau angezeigt, um die Einstellungen zu überprüfen. Verlassen Sie den Dialog mit **OK**. Wenn Sie den Gerätemanager ebenfalls mit **OK** beenden, werden die Änderungen wirksam und im Livebild sichtbar.



5 Livebild-Betriebsart

Wenn mehrere Kameras angeschlossen und im System angemeldet sind, ist die Ansicht der Livebilder von bis zu vier Kameras gleichzeitig möglich.



6

Selektieren Sie die Kamera, deren Einstellungen Sie ändern möchten, und klicken auf **Eigenschaften**.

Ändern Sie die Helligkeitseinstellung **Brightness** auf der Seite **Scalar Properties**.

2 Arbeiten mit Prüfprogrammen

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie man in NeuroCheck

- Prüfprogramme erzeugt und als Dokumente verwaltet,
- ein Prüfprogramm zum Lesen eines Barcodes mit Hilfe des Prüfprogramm-Assistenten erzeugt,
- mit den Elementen des Prüfprogramm-Fensters umgeht,
- ein Prüfprogramm im Automatikbetrieb ablaufen lässt (Sie erhalten hier einen kurzen Ausblick auf den Automatikbetrieb in NeuroCheck.),
- ein Programm zum Lesen eines Barcodes Schritt für Schritt manuell zusammenstellt,
- Kamerabilder in einem Prüfprogramm verwendet, um Teile „live“ prüfen zu können,
- Ihre Arbeit in NeuroCheck begleitend dokumentiert, um z.B. eine Machbarkeitsstudie zu erstellen.



Prüfung von Barcodes auf Zahnpastatuben mit NeuroCheck

2.1 Der Prüfprogramm-Assistent

Ziel

Sie wollen ein minimales Prüfprogramm erstellen, das einen Barcode liest.

Ergebnis

Sie können mit Hilfe des Prüfprogramm-Assistenten eine einfache Bildverarbeitungsanwendung erstellen und diese ausführen.

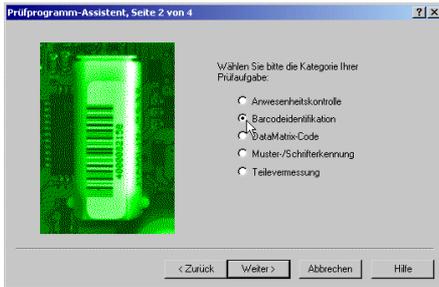
Lösungsweg



- 1 Wählen Sie den Menüeintrag **Prüfprogramm-Assistent** aus dem Menü **Prüfprogramm** oder klicken Sie auf die Schaltfläche **Assistent** auf der Intro-Seite. Die erste Seite des Prüfprogramm-Assistenten erscheint, die Ihnen einige einführende Informationen gibt. Mit der Schaltfläche **Weiter** gelangen Sie zur zweiten Seite.
- 2 Auf der zweiten Seite des Prüfprogramm-Assistenten können Sie zwischen verschiedenen Grundtypen von Bildverarbeitungsanwendungen wählen. Klicken Sie das Kontrollkästchen **Barcodeidentifikation** an, dann wieder die Schaltfläche **Weiter**. Die dritte Seite des Prüfprogramm-Assistenten enthält eine Reihe von Optionen für den Umgang mit Bildern minderer Qualität, die wir für den Augenblick ignorieren können. Klicken Sie also einfach noch einmal auf **Weiter**.
- 3 Auf der vierten Seite aktivieren Sie dann das Kontrollkästchen **Bildverarbeitung nur von Bitmap-Datei**. So können wir für diesen ersten Versuch gleichbleibende und stabile Verhältnisse garantieren. Klicken Sie nun auf die Schaltfläche **Fertig stellen**.
- 4 Ein kleines Dialogfeld zeigt an, dass der Prüfprogramm-Assistent ein neues Prüfprogramm erzeugt und speichert. Kurz darauf zeigt der Editierbereich links im NeuroCheck-Fenster einige Symbole und Textzeilen an. Die letzte Zeile lautet **Einzelprüfung 1**. Klicken Sie das -Symbol vor dem Text an, damit NeuroCheck die Struktur der Prüfung darstellt. Es erscheinen einige weitere Zeilen, die die sogenannten **Prüfschritte** symbolisieren. Jeder Prüfschritt erfüllt eine ganz bestimmte Bildverarbeitungsaufgabe.

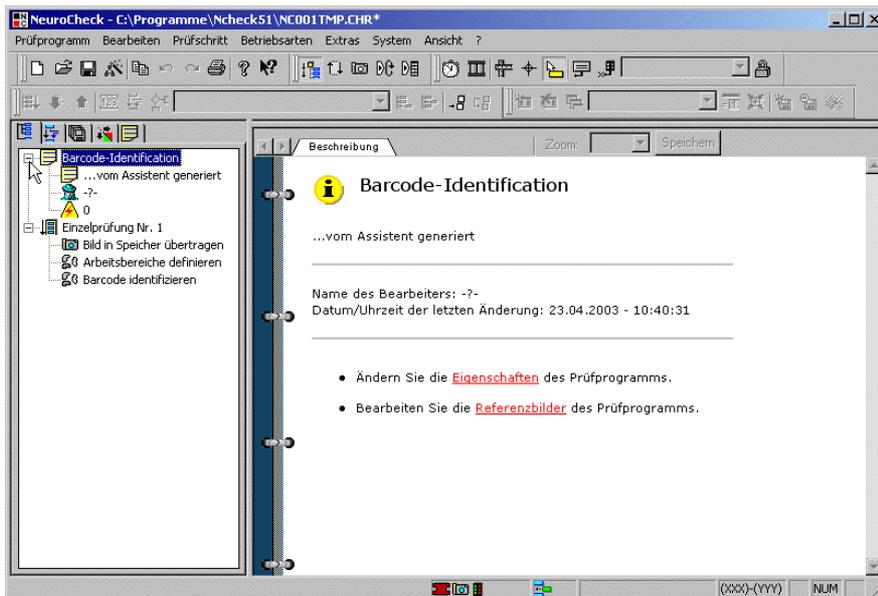


1 Wählen Sie den Menüeintrag **Prüfprogramm ▶ Prüfprogramm-Assistent**.



2 Wählen Sie auf Seite 2 den Anwendungstyp **Barcodeidentifikation** aus.

3 Auf Seite 4 stellen Sie ein, dass die **Verarbeitung nur von Bitmap-Datei** erfolgen soll.



4 Der Prüfprogramm-Assistent erzeugt ein neues Prüfprogramm und stellt es dar. Durch Anklicken des **+**-Symbols vor der Zeile **Einzelprüfung Nr.. 1** können Sie die Prüfung öffnen, so dass die Struktur sichtbar wird.



5 Klicken Sie den ersten dieser Prüfschritte, Bild in Speicher übertragen, mit der linken Maustaste an. Wählen Sie dann den Menüeintrag **Prüfschritt ▶ Ausführen** oder klicken Sie auf das nebenstehende Icon in der Editierleiste. Im rechten Fensterbereich erscheint ein Grauwertbild mit einem Barcode. Falls die Breite des rechten Fensterbereichs nicht ausreicht, können Sie die Teilung zwischen den beiden Fensterbereichen mit gedrückter linker Maustaste verschieben, bis Sie den gesamten Barcode sehen können. Stattdessen können Sie auch den Vergrößerungsfaktor in der Liste am oberen Rand des Darstellungsbereiches ändern.



6 Klicken Sie auf das nebenstehende Symbol in der Editierleiste oder wählen Sie den Menüeintrag **Prüfschritt ▶ Nächster**. Im linken Bereich des Prüfprogrammfensters wird daraufhin der nächste Prüfschritt, Arbeitsbereiche definieren, markiert. Im rechten Bereich erscheint ein blaues Rechteck über dem Barcode. Dies ist der Bereich, in dem NeuroCheck nach dem Barcode suchen wird.



7 Führen Sie auf dieselbe Weise den nächsten Prüfschritt aus, Barcode identifizieren. Im rechten Fensterbereich erscheint eine Liste (mit einer einzigen Zeile), die den gelesenen Barcode anzeigt. Wenn Sie den Mauszeiger auf den Fensterrahmen unmittelbar über der Liste **Zoom** bewegen, verwandelt er sich in zwei parallele Linien. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie die Maus nach unten. Der Fensterbereich teilt sich, und Sie sehen oben wieder das Bild des Barcodes mit dem Arbeitsbereich, unten den gelesenen Barcode.

Jeder der beiden Fensterbereiche hat seine eigenen Registerseite zur Auswahl der Darstellung. Wenn die Fensterhälfte, die das Bild darstellt, aktiv ist (d.h. zuletzt angeklickt wurde) ist die Schaltfläche **Speichern** anwählbar, mit der das Bild in einer Windows-Bitmapdatei gespeichert werden kann. Dieser Fensterbereich hat auch ein Kontextmenü, das durch Anklicken mit der rechten Maustaste geöffnet wird. Damit lässt sich das Bild in die Windows-Zwischenablage kopieren.



5 
 Ergebnis der Ausführung
 des ersten Prüfschrittes,
 Bild in Speicher
 übertragen.



6 
 Ergebnis der Ausführung
 des zweiten
 Prüfschrittes, Arbeits-
 bereiche definieren.
 NeuroCheck sucht im
 dem dargestellten
 Bereich später nach dem
 Barcode.



7 
 Im geteilten rechten
 Fensterbereich stellt
 NeuroCheck sowohl den
 Suchbereich als auch den
 gelesenen Barcode dar.

2.2 Editieren des Prüfprogramms

Ziel

Sie müssen auf einem Bauteil zwei Barcodes prüfen, die so weit voneinander entfernt sind, dass die Auflösung bei Aufnahme mit einer Kamera nicht mehr ausreicht, um die Barcodes sicher zu identifizieren. Abgesehen von der Position des Barcodes unterscheiden sich die beiden Aufgaben aber nur wenig, und Sie wollen nicht für den zweiten Barcode alles noch einmal eingeben müssen.

Ergebnis

Sie können mit der Baumdarstellung des Prüfprogramms umgehen, Einzelprüfungen kopieren und wieder löschen.

Lösungsweg



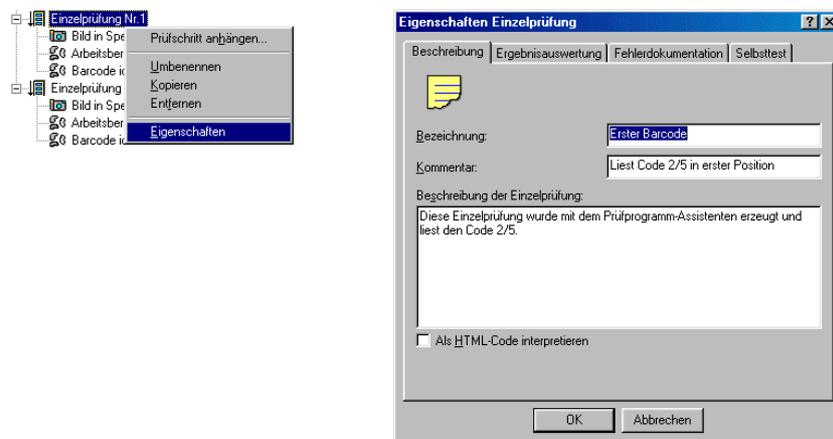
- ❶ Klicken Sie die Zeile **Einzelprüfung Nr. 1** in der Baumdarstellung des Prüfprogramms mit der linken Maustaste an. Klicken Sie dann auf das abgebildete Symbol in der Editierleiste oder wählen Sie den Menüeintrag **Bearbeiten ▶ Einzelprüfung kopieren**. Unterhalb der ersten Einzelprüfung des Prüfprogramms erscheint daraufhin genau dieselbe Abfolge von Prüfschritten noch einmal. Sie haben damit eine zweite Einzelprüfung als Ausgangspunkt für die Lösung der zweiten Aufgabe erzeugt, die zur Unterscheidung von der ersten Einzelprüfung mit einem Sternchen im Namen markiert ist.
- ❷ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Minuszeichen-Symbol vor der ersten Einzelprüfung. Die Prüfschritte verschwinden, nur die Titelzeile bleibt übrig. Das Minuszeichen-Symbol verwandelt sich dabei in ein Pluszeichen. Wenn Sie wieder auf das Pluszeichen klicken, erscheinen die Prüfschritte der ersten Einzelprüfung wieder. Dasselbe können Sie durch Doppelklicks auf die Titelzeilen der Einzelprüfungen erreichen.
- ❸ Später werden die beiden Einzelprüfungen unterschiedliche Aufgaben erfüllen, daher sollten sie auch entsprechende Namen tragen. Klicken Sie die Titelzeile der ersten Einzelprüfung mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Eigenschaften** aus dem Kontextmenü. In dem sich anschließend öffnenden Dialog können Sie eine neue Bezeichnung, einen Kommentar sowie eine ausführliche Beschreibung der Einzelprüfung eingeben. Beenden Sie den Dialog mit **OK**. Diese Texte werden bei selektierter Einzelprüfung im rechten Fensterbereich dargestellt und sind sowohl für den Entwickler der Prüfaufgabe, als auch den späteren Anwender eine wichtige Information.
- ❹ Prüfprogramme mit mehreren Einzelprüfungen werden uns erst später intensiver beschäftigen, daher werden Sie die neue Einzelprüfung jetzt einfach wieder löschen. Klicken Sie die Titelzeile der zweiten Einzelprüfung erneut mit der rechten Maustaste an und wählen Sie diesmal den Eintrag **Entfernen**. Danach haben Sie das Prüfprogramm wieder in seiner ursprünglichen Form vor sich.



1  Prüfprogramm nach Kopieren der ersten Einzelprüfung.



2  Prüfprogramm mit zugeklappter erster Einzelprüfung. Benutzen Sie die Symbole /, um die Einzelprüfungen zu öffnen und zu schließen.



3 Titel und Erklärungstexte für Einzelprüfungen sind nützlich zur späteren Identifikation fertiger Lösungen.



4 Prüfprogramm nach Löschen der zweiten Prüfung. Beachten Sie die Beschreibung der ersten (und einzigen) Einzelprüfung im rechten Fensterbereich.

2.3 Ausblick: Automatikbetrieb

Dieser Abschnitt soll Ihnen kurz einen Eindruck davon vermitteln, wie einfach es ist, mit NeuroCheck eine Sichtprüfung zu erstellen, die in einen automatischen Produktionsprozess eingebunden werden kann. Bei einer realen Anwendung sind natürlich zuvor noch einige Einstellungen notwendig, die es NeuroCheck ermöglichen, mit Ihrer SPS, Ihrem Leitrechner etc. zu kommunizieren. Dabei handelt es sich jedoch größtenteils um globale Einstellungen, die Sie nur einmal vornehmen müssen. Die automatische Ausführung eines fertigen Prüfprogramms ist tatsächlich so einfach, wie es hier vorgeführt wird.

- 1 Wählen Sie **Prozessanbindung** aus dem Menü **System**. Aktivieren Sie auf der Seite **Eingangssignale** das Signal **Start Messung** durch Anklicken des Kontrollkästchens vor der Signalbezeichnung. Die Spalte Ursprung sollte **Manuell [<ENTER>]** enthalten. Andernfalls müssen Sie die Schaltfläche **Ändern** anklicken und im Dialogfeld **Auswahl Signalursprung** die Option **Manuell** auswählen. Bestätigen Sie mit **OK**.

- 2  Wählen Sie **Automatik** aus dem Menü **Betriebsarten** oder klicken Sie das entsprechende Symbol an. NeuroCheck schaltet in den Automatikbetrieb um und stellt drei Fenster dar. Der Anzeigebereich des mittleren Fensters zeigt den Text **Warte auf Startsignal**. Drücken Sie jetzt die **Eingabetaste**. Die Anzeige wechselt kurz auf **Prüfung läuft...**, dann zurück auf **Warte auf Startsignal**. Der Hauptbereich des mittleren Fensters zeigt mehrere Zeilen an, die Sie über die ausgeführten Prüfungen informieren. Das Fenster ganz links erscheint grün und zeigt den Text **Teil i.O.** an, während das Fenster ganz rechts frei bleibt. Dies bedeutet, dass das Teil als „in Ordnung“ bewertet wurde.

Sie haben gerade zum ersten Mal eine automatische Sichtprüfung ausgeführt. In einer echten Anwendung kommt dann das Startsignal von einer äußeren Instanz, z.B. einer SPS, an die NeuroCheck auch Ergebnisdaten übermitteln würde, aber ansonsten besteht kein wesentlicher Unterschied zu dem gerade durchgeführten Ablauf.

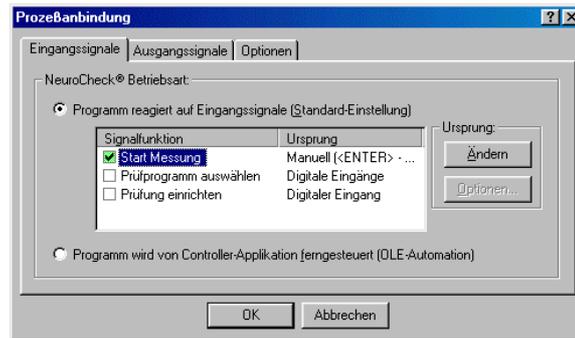
- 3  Wählen Sie jetzt **Automatik konfigurieren** aus dem Menü **Betriebsarten** oder klicken Sie die entsprechende Schaltfläche an. Das Layout des NeuroCheck-Fensters im Automatikbetrieb kann frei konfiguriert werden. Schließen Sie zuerst das untere Ergebnisausgabe-Fenster, da wir es hier nicht benötigen. Nun werden wir NeuroCheck mitteilen, was im Fenster ganz rechts dargestellt werden soll. Klicken Sie das Fenster mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Parameter** aus dem Kontextmenü.

Aktivieren Sie in der Baumsicht des Dialogfeldes **Einstellungen für Ausgabefenster** die Checkbox des Prüfschritts Barcode identifizieren und bestätigen Sie mit **OK**.

Passen Sie gegebenenfalls die Größen der Fenster ähnlich der Abbildung auf der rechten Seite an.

- 4  Wechseln Sie zurück in den **Automatikbetrieb** und drücken Sie erneut die **Eingabetaste**. Das Prüfprogramm wird erneut ausgeführt, aber jetzt stellt das Fenster ganz rechts den gelesenen Barcode dar.

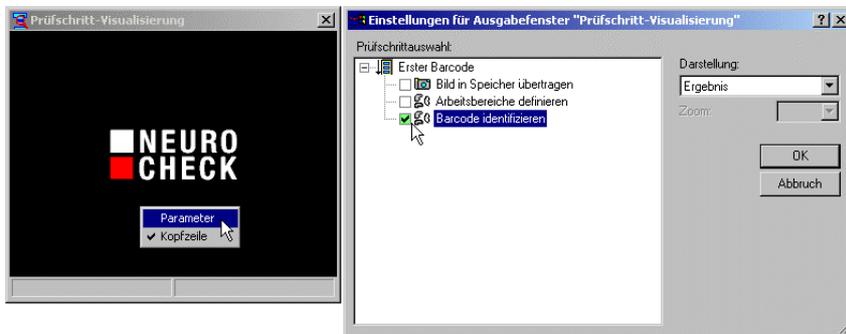
Kapitel 3, **Automatikbetrieb**, behandelt den Automatikmodus und seine Einstellungen ausführlich.



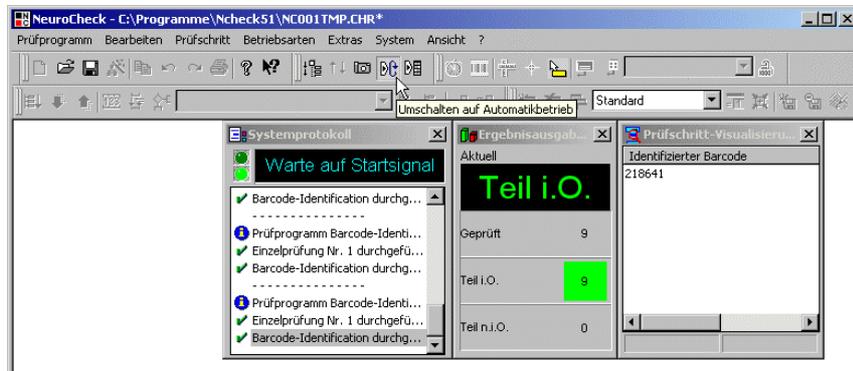
1 Wählen Sie **Prozeßanbindung** aus dem Menü **System**. Aktivieren Sie das Signal **Start Messung**.



2 Wechseln Sie in den **Automatikbetrieb** und drücken Sie die **Eingabetaste**, um die Prüfung zu starten.



3 Wechseln Sie den Modus **Automatik konfigurieren**. Aus dem Kontextmenü des Prüfschrittfensters wählen Sie den Befehl **Parameter** und aktivieren Sie die Checkbox von **Barcode identifizieren**.



4 Wechseln Sie zurück in den **Automatikbetrieb** und drücken Sie die **Eingabetaste**. Das rechte Fenster stellt jetzt das Ergebnis des Prüfschritts **Barcode identifizieren** dar.

2.4 Prüfprogramme manuell zusammenstellen

Ziel

Der Prüfprogramm-Assistent stellt Ihnen ein Gerüst als Grundlage zu Ihrer Prüfanwendung zur Verfügung. Danach werden Sie ein Prüfprogramm noch editieren oder meist müssen Sie selbst einen Ablauf zusammenstellen.

Ergebnis

Sie können eine Einzelprüfung Prüfschritt für Prüfschritt zusammenstellen und die Parameter der einzelnen Prüfschritte einstellen.

Lösungsweg

Bevor Sie daran gehen, ganz neue Prüfaufgaben zu lösen, werden Sie in diesem Abschnitt die grundlegenden Handgriffe kennenlernen, die für die Zusammenstellung von Prüfprogrammen notwendig sind. Dabei werden wir das im vorigen Abschnitt mit Hilfe des Prüfprogramm-Assistenten erzeugte Prüfprogramm als Vorbild verwenden.



Erzeugen Sie zunächst ein neues Prüfprogramm über Menü **Prüfprogramm ▶ Neu**. Geben Sie in der Titelzeile



Sie können die Bezeichnung des Prüfprogramms durch Vor-Ort-Editierung ändern: Klicken Sie den Text Prüfprogramm einmal mit der linken Maustaste an, dann ein zweites Mal (legen Sie dazwischen eine Pause ein, machen Sie keinen Doppelklick). Geben Sie nun den Text „Barcodeerkennung“ ein. Verfahren Sie genauso mit der Kommentarzeile direkt darunter und geben „Manuell konfiguriertes Prüfprogramm“ ein und für Bearbeiter geben Sie „Peter Mustermann“ ein. Speichern Sie das Prüfprogramm unter dem Namen „Barcode manuell“.



Der erste Prüfschritt in dem vom Prüfprogramm-Assistenten automatisch erzeugten Ablauf war Bild in Speicher übertragen. Dieser Prüfschritt wird jetzt auch hier als erster Prüfschritt an das Prüfprogramm angehängt. Wählen Sie dazu aus dem Menü **Bearbeiten** oder dem Kontextmenü der Titelzeile der Einzelprüfung (**Einzelprüfung Nr. 1**) den Eintrag **Neu ▶ Prüfschritt anhängen** oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der Editierleiste an. Daraufhin erscheint das Dialogfeld **Neuen Prüfschritt auswählen**.

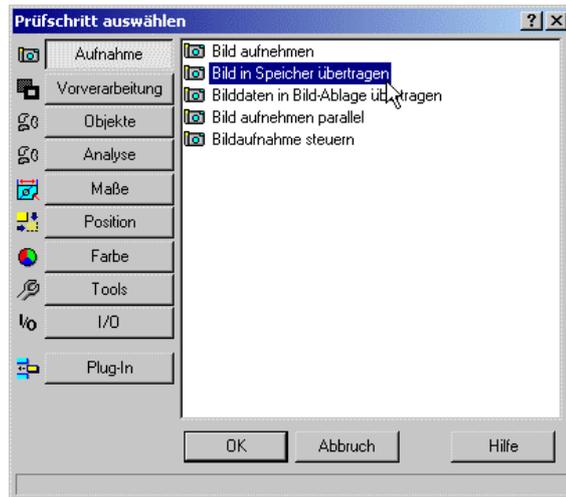
Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aufnahme**. Sie sehen dann alle Prüfschritte für die Aufnahme und Übertragung von Bilddaten. Wählen Sie den Prüfschritt Bild in Speicher übertragen mit einem Mausklick aus und bestätigen Sie mit **OK**. Das Dialogfeld verschwindet und im Prüfprogrammfenster erscheint der erste Prüfschritt.



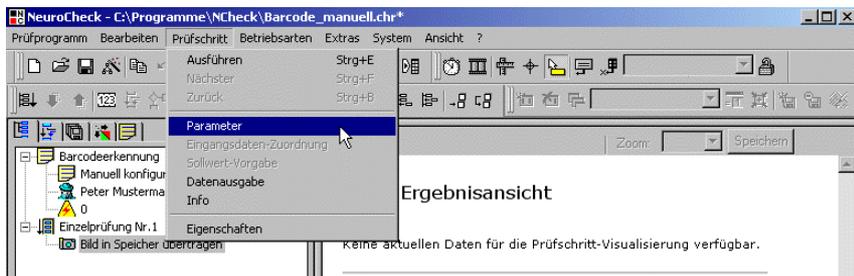
Als nächstes müssen Sie dem Prüfschritt die Bilddatenquelle mitteilen. Nach dem Einfügen des Prüfschritts wird unmittelbar der zugehörigen Parameterdialog aufgerufen. Je nach Konfiguration Ihres Systems kann die Meldung erscheinen, dass die aktuell ausgewählten Parameter ungültig sind (da das Programm versuchte, von einer nicht vorhandenen Kamera zu lesen). Sie können die Zurücksetzung auf Standardwerte ohne weiteres bestätigen. Daraufhin erscheint der Parameterdialog des Prüfschritts Bild in Speicher übertragen.



1 Erzeugen Sie ein neues Prüfprogramm, geben Sie Titel und Kommentar ein und speichern Sie das Prüfprogramm.



2 Nach Neu ▶ **Prüfschritt anhängen** aus dem Menü **Bearbeiten** oder dem Kontextmenü der Einzelprüfung, klicken Sie auf die Schaltfläche **Aufnahme** und wählen Sie den Prüfschritt **Bild in Speicher übertragen**.



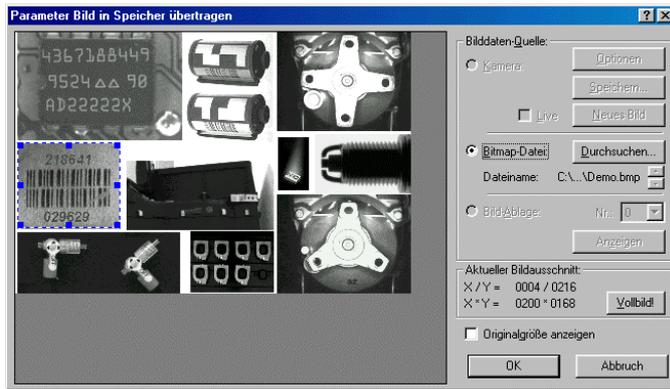
3 Sie können den Parameterdialog eines Prüfschritts z.B. über ein Doppelklick auf den Eintrag in der Strukturansicht oder über den Befehl **Parameter** des Menüs **Prüfschritt** aufrufen.

- ④ Wir werden hier zunächst, genau wie zuvor bei der Verwendung des Prüfprogramm-Assistenten, eine Bitmap-Datei als Vorlage benutzen. Selektieren Sie daher das Kontrollkästchen **Bitmap-Datei**. In der Standardkonfiguration von NeuroCheck wird dann automatisch die mitgelieferte Demonstrationsbitmap geladen. Falls diese nicht gleich angezeigt wird, klicken Sie die Schaltfläche **Durchsuchen** an und laden die Datei `Demo.bmp` aus dem Verzeichnis `Examples` im NeuroCheck-Installationsverzeichnis.

Klicken Sie den blau eingezeichneten Bildausschnitt mit der linken Maustaste an, halten Sie die Maustaste gedrückt und verschieben Sie den Bildausschnitt über den Barcode. Ziehen Sie dann die Markierungen an den Seiten und Ecken des Bildausschnittes bei gedrückter linker Maustaste, um die Größe des Bildausschnittes zu verändern. Beachten Sie, dass für eine sichere Barcodeidentifikation gewisse Vor- und Nachlaufzonen erforderlich sind. Sie sollten den Bildausschnitt also nicht zu klein einstellen. Verlassen Sie den Dialog dann mit **OK**.

- ⑤  Hängen Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche definieren an die Einzelprüfung an. Verfahren Sie dazu wie in Schritt ②. Sie finden diesen Prüfschritt mit Klick auf die Schaltfläche **Objekte**, denn Arbeitsbereiche sind die zentralen Datenobjekte in NeuroCheck.

- ⑥  Wiederum sind einige Parameter im Parameterdialog einzustellen. Ziehen Sie im Bildfeld ein Rechteck quer durch den Barcode auf, das rechts und links einen ausreichenden Suchbereich lässt. Wenn Sie nicht auf Anhieb die richtige Position und Größe für das Rechteck finden, können Sie den Optionsschalter **Auswahl** anklicken und das Rechteck nachträglich genauso modifizieren, wie Sie das in Schritt ④ mit dem zu ladenden Bildausschnitt getan haben.



- 4 Wählen Sie die mitgelieferte Demonstrationsbitmap aus, stellen Sie den Bildausschnitt mit ausreichenden Vor- und Nachlaufzonen auf den Barcode ein.



- 5 Nach ▶ **Prüfschritt anhängen** aus dem Menü **Bearbeiten** oder dem Kontextmenü der Einzelprüfung klicken Sie auf die Schaltfläche **Objekte**. Nun können Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche definieren auswählen.



- 6 Öffnen Sie den Parameterdialog wie im Schritt 5. Erzeugen Sie einen rechteckigen Arbeitsbereich, der den Barcode mit genügend Spielraum links und rechts überdeckt.



7 Hängen Sie den Prüfschritt Barcode identifizieren an die Einzelprüfung an. Sie finden diesen Prüfschritt in der Kategorie **Analyse**, da er eine Identifikation vornimmt und das Ergebnis mit einem Sollwert vergleicht.

Im Parameterdialog wählen Sie im Feld **Barcode-Typ** den Typ **Code 2/5 Interleaved** aus. Deaktivieren Sie dann das Kontrollkästchen **Test durchführen bei Checksumme** durch einen einfachen Mausklick, da der Barcode in unserem Beispiel keine Prüfsumme enthält. Setzen Sie die Anzahl der Zeichen auf 6 und belassen Sie alle anderen Einstellungen auf den Standardwerten.



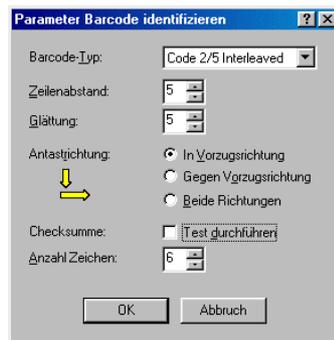
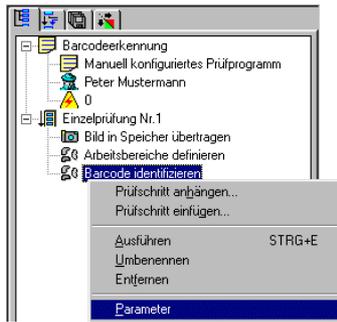
8 Als Bewertungsfunktion verfügt Barcode identifizieren über einen Sollwertdialog, der mit dem Befehl **Sollwert-Vorgabe** aus dem Menü **Prüfschritt** oder dem Kontextmenü des Prüfschrittes im Editierbereich geöffnet wird. Die zugehörige Schaltfläche symbolisiert die Entscheidung zwischen einwandfreien und fehlerhaften Teilen, die von dem Prüfschritt getroffen wird. Aktivieren Sie die Solldatenüberprüfung im Dialog und geben Sie die Zeichenkette „218641“ als Sollwert ein.



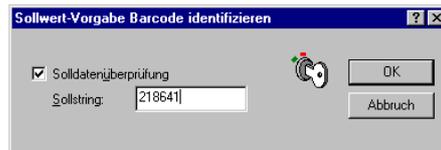
9 Nach Verlassen der Dialoge mit **OK** liefert das Prüfprogramm bei der Ausführung dasselbe Resultat wie das vom Assistenten erzeugte Prüfprogramm.

Damit haben Sie jetzt ein Prüfprogramm erzeugt, das dem des Prüfprogramm-Assistenten aus dem vorigen Abschnitt, bis auf die Solldatenüberprüfung, exakt gleichwertig ist. Das bedeutet aber auch, dass es ebenfalls noch von einer Bitmap-Datei arbeitet.

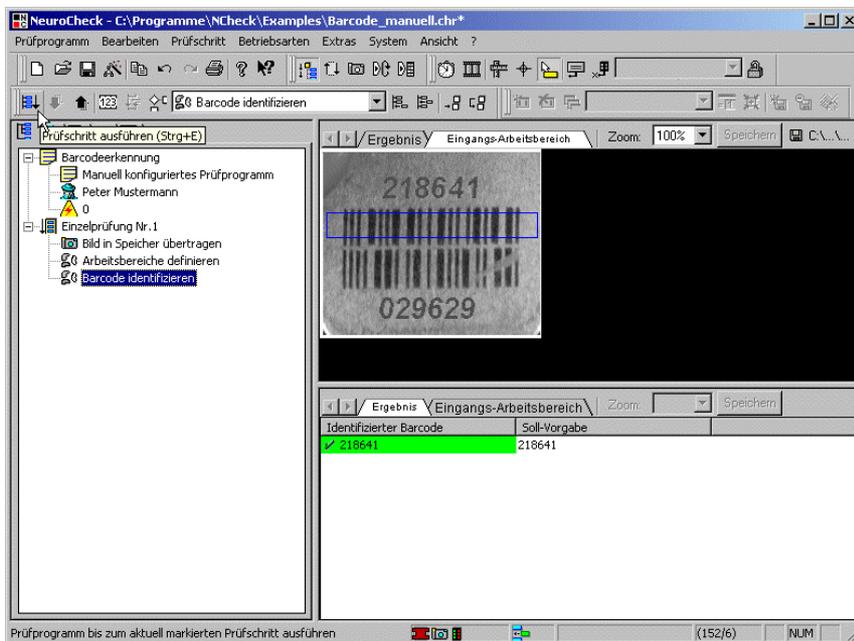
In einer automatischen Prüfanwendung nimmt man den zu lesenden Barcode normalerweise unmittelbar über eine Kamera auf, wie im nächsten Abschnitt beschrieben wird.



Hängen Sie einen weiteren Prüfschritt an. In der Kategorie **Analyse** finden Sie den Prüfschritt **Barcode identifizieren**. Anschließend stellen Sie seine Parameter ein.



Öffnen Sie den Sollwertdialog des Prüfschritts und aktivieren Sie die Solldatenüberprüfung.



Das Prüfprogramm liefert dasselbe Ergebnis wie das zuvor mit dem Prüfprogramm-Assistenten erzeugte.

2.5 Kamerabilder im Prüfprogramm

Ziel

In einer realen Prüfanwendung, die innerhalb eines automatischen Produktionsprozesses ablaufen soll, muss immer das aktuelle Objekt geprüft werden, d.h. die Bildquelle ist nun eine Kamera, keine Bitmap-Datei.

Ergebnis

Sie können eine Einzelprüfung konfigurieren, die ein Kamerabild verwendet.

Lösungsweg



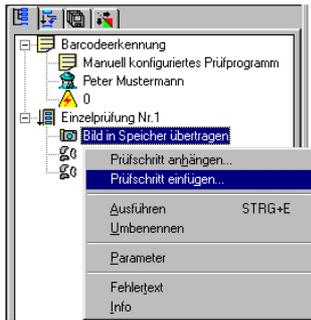
① Selektieren Sie den ersten Prüfschritt, Bild in Speicher übertragen, mit der linken Maustaste. Wählen Sie aus dem Menü **Bearbeiten ▶ Neu** oder aus dem Kontextmenü den Eintrag **Prüfschritt einfügen** oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der Editierleiste an. Dadurch wird oberhalb des ausgewählten Prüfschrittes ein neuer Prüfschritt eingefügt. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aufnahme** und wählen Sie den Prüfschritt Bild aufnehmen aus.



② Rufen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts auf (dies ist nur möglich, wenn Bildaufnahme-Hardware installiert und zuvor ordnungsgemäß konfiguriert wurde). Wählen Sie die entsprechende Kamera aus.



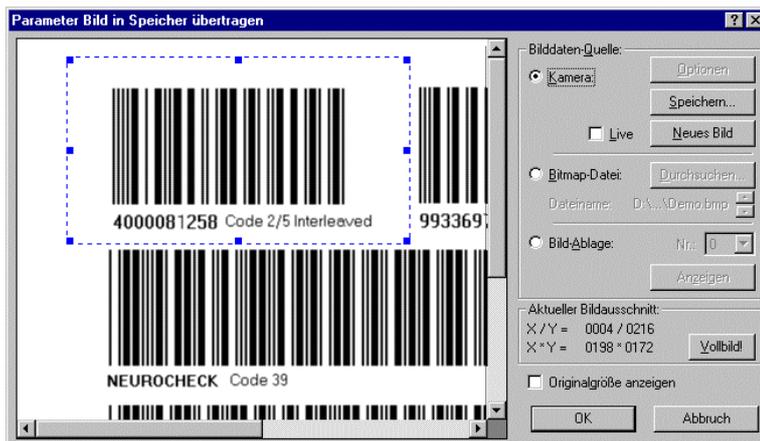
③ Rufen Sie danach den Parameterdialog des Prüfschrittes Bild in Speicher übertragen auf. Aktivieren Sie den Optionsschalter **Kamera**, um den Prüfschritt zu veranlassen, auf die von dem Prüfschritt Bild aufnehmen aufgenommenen Bilddaten zuzugreifen. Wenn mehrere Kameras an Ihr System angeschlossen sind, müssen Sie über die Schaltfläche **Optionen** die Kamera anwählen, die Sie auch im Prüfschritt Bild aufnehmen benutzt haben. Mit der Schaltfläche **Neues Bild** können Sie jederzeit die Aufnahme eines neuen Bildes von der ausgewählten Kamera veranlassen. Als Vorlage können Sie z.B. die Barcodes im Anhang dieses Schulungshandbuchs benutzen. Die Option **Originalgröße anzeigen** vereinfacht die präzise Einstellung von Größe und Position des einzuziehenden Bildausschnittes.



1 Wählen Sie **Neu ▶ Prüfschritt einfügen** aus dem Menü **Bearbeiten** oder dem Kontextmenü des ersten Prüfschrittes, um den Prüfschritt **Bild aufnehmen** am Anfang einzufügen.



2 Wählen Sie die Kamera aus, die für die Bildaufnahme benutzt werden soll.



3 Stellen Sie **Kamera** als Bildquelle des Prüfschrittes **Bild in Speicher übertragen** ein und passen Sie den Bildausschnitt entsprechend an.

Genauere Einstellungen werden durch die Option **Originalgröße anzeigen** erleichtert.



Da sich die Dimensionen des Bildausschnittes und die Lage des Barcodes innerhalb des Bildausschnittes bei Verwendung des Kamerabildes geändert haben können, müssen Sie die Lage des Arbeitsbereichs anpassen, in dem der Barcode gesucht wird. Rufen Sie dazu den Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche definieren auf. Wenn Sie einen kleineren Bildausschnitt gewählt haben als zuvor, wird NeuroCheck Sie möglicherweise darauf hinweisen, dass ein Arbeitsbereich ungültig geworden ist, da der definierte Arbeitsbereich nicht in den neuen Bildausschnitt hineinpasst. In diesem Fall müssen Sie den Arbeitsbereich neu eingeben. Andernfalls können Sie das Kontrollkästchen **Auswahl** aktivieren und den Arbeitsbereich mit gedrückter linker Maustaste verschieben und in der Größe verändern, bis er den Barcode wieder gut überdeckt.



Wenn Sie den auf den bisherigen Bildern gezeigten Barcode von unserer Barcode-Seite 10-2 benutzt haben, liest NeuroCheck den Code ohne weitere Parameteränderungen, abgesehen von der Umstellung der Zeichenanzahl auf 10. Natürlich meldet der Prüfschritt ‚n.i.O.‘ also ‚nicht in Ordnung‘, da die Barcodes nicht den eingestellten Sollwerten entsprechen. Bei einem anderen Barcode müssen Sie den Prüfschritt Barcode identifizieren möglicherweise auf den entsprechenden Typ des Codes umstellen.

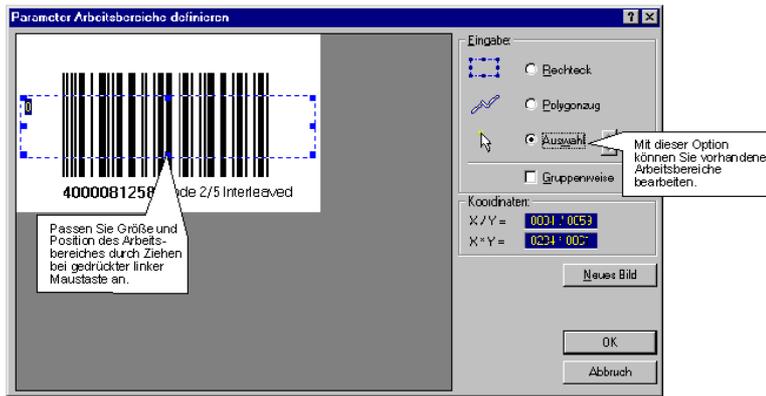


Konfigurieren Sie den Automatikbildschirm wie in Abschnitt 2.3 beschrieben.



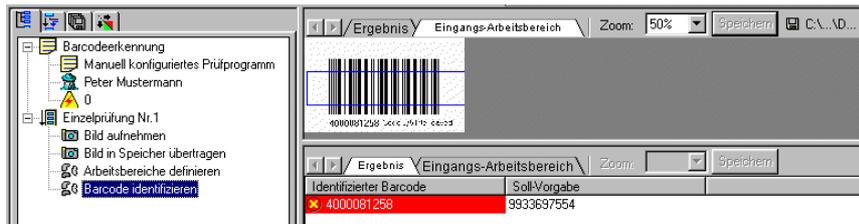
Die beiden oberen Barcodes auf der Barcode-Seite sind vom gleichen Typ. Wenn Sie das Prüfprogramm jetzt wieder im **Automatikbetrieb** ausführen, können Sie die Seite zwischen zwei Durchläufen so verschieben, dass mal der eine, mal der andere Barcode gelesen wird (zweckmäßigerweise konstruieren Sie sich dafür einen Anschlag oder eine Markierung, die Ihnen zeigen, wie weit Sie die Seite jeweils verschieben müssen, damit die beiden Barcodes an derselben Stelle im Kamerabild erscheinen).

Wenn Sie die Sollwert-Vorgabe des Prüfschritts Barcode identifizieren auf einen der beiden Codes einstellen, z.B. ‚9933697554‘, erhalten Sie im Wechsel ‚i.O.‘- und ‚n.i.O.‘-Ergebnisse.



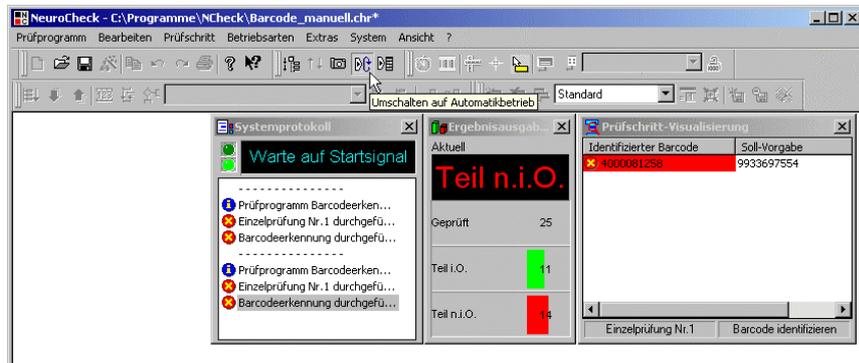
4

Stellen Sie den Arbeitsbereich gemäß dem geänderten Bildausschnitt ein.



5

NeuroCheck liest den Code ohne weitere Parameteränderungen.



6

NeuroCheck im Automatikbetrieb. Der Code „4000081258“ wird als ‚n.i.O.‘, erkannt, da er nicht dem Sollwert des Prüfschritts Barcode identifizieren entspricht.

2.6 Dokumentation des Prüfprogramms

Ziel

Sie möchten Ihr Prüfprogramm zur Barcode-Identifikation dokumentieren und diese Dokumentation für eine Machbarkeitsuntersuchung verwenden.

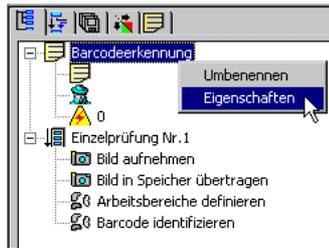
Ergebnis

Sie können das Verhalten eines Prüfprogramms begleitend zu Ihrer Arbeit mit NeuroCheck dokumentieren, in das vom Internet Explorer lesbare XML-Format exportieren und wissen, wie man die Laufzeit von NeuroCheck-Prüfprogrammen bestimmt.

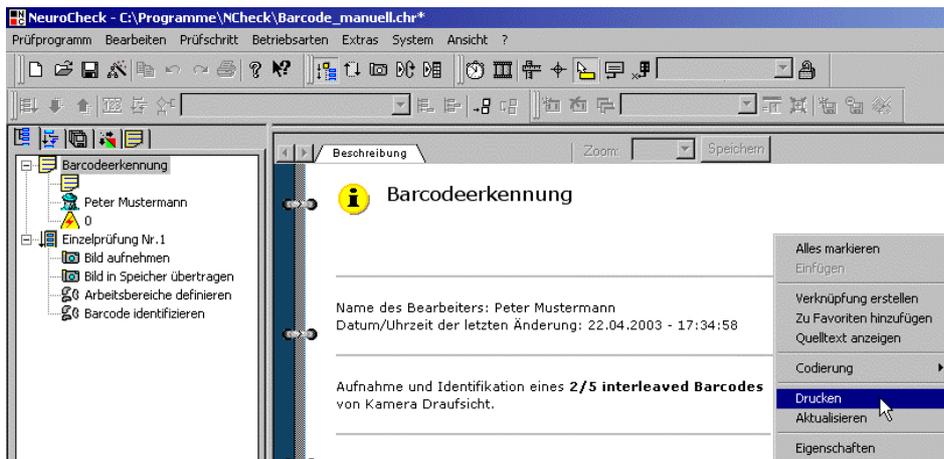
Lösungsweg

Wir gehen davon aus, dass Sie eine entsprechende Anordnung von Kamera und Beleuchtung gefunden und ein Prüfprogramm für das Lesen des Barcodes erstellt haben. Nun geht es also darum, Versuchsaufbau und Prüfprogramm zu dokumentieren. Die Dokumentation wird direkt im Prüfprogramm vorgenommen. Sie können Beschreibungstexte sowohl für das gesamte Prüfprogramm, für eine Einzelprüfung und ebenfalls für jeden einzelnen Prüfschritt erstellen.

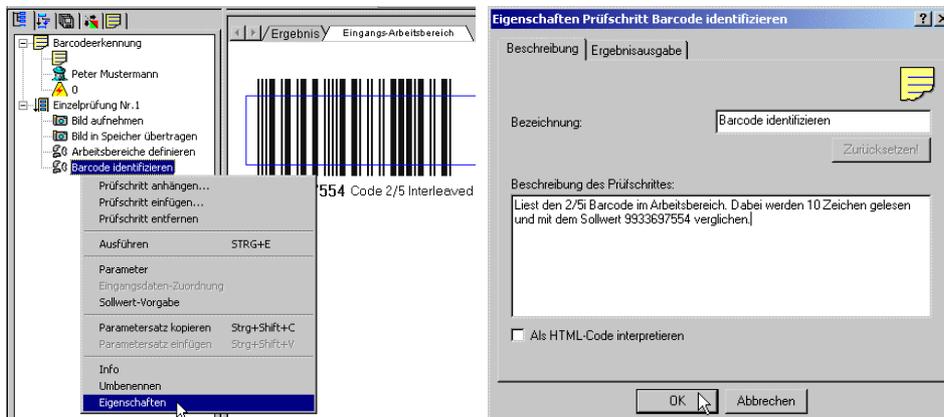
- ❶ Selektieren Sie in der Strukturansicht den Eintrag **Barcodeerkennung**, welcher das Prüfprogramm repräsentiert. Öffnen Sie mit der rechten Maustaste innerhalb der Markierung das Kontextmenü und wählen Sie den Menüpunkt **Eigenschaften**. Auf der Registerseite **Beschreibung** finden Sie neben weiteren Feldern die Texteingabe **Beschreibung des Prüfprogramms**. Geben Sie dort Ihren Text zur Beschreibung der Aufgaben und Vorgehensweise in Ihrem Prüfprogramm an. Hier als Beispiel: „Aufnahme und Identifikation eines `2/5 interleaved Barcodes` von Kamera Draufsicht.“ Die beiden Zeichenfolgen in spitzen Klammern sind HTML-Befehle zur Markierung von Start und Ende eines fettgedruckten Bereichs. Sie haben an dieser Stelle die Möglichkeit, komplexe HTML-Formatierungen wie Schriftformate, Aufzählungslisten, Bilder oder sogar Hyperlinks zu Webseiten zu verwenden. Verwenden Sie dazu die Standard HTML-Befehle oder importieren Sie Quellcode aus einem HTML-Editor. Aktivieren Sie dazu zusätzlich noch die Checkbox **Als HTML-Code interpretieren**. Geben Sie als **Name des Bearbeiters** den Ansprechpartner für dieses Prüfprogramm an, hier z.B.: „Peter Mustermann“.
- ❷ Beenden Sie den Dialog mit **OK**. Nun sehen Sie Ihren Text (mit HTML-Formatierung) in der Ergebnisausgabe auf der rechten Seite. Ein Klick mit der rechten Maustaste im Ergebnisausgabe-Fenster öffnet ein Kontextmenu. Als Befehl können Sie hier z.B. **Drucken** auswählen, um die einzelne HTML-Seite auszudrucken.
- ❸ Auf die gleiche Weise können Sie auch Einzelprüfung und Prüfschritte dokumentieren. Selektieren Sie in der Strukturansicht den Prüfschritt Barcode identifizieren, öffnen das Kontextmenü und wählen **Eigenschaften**. Auf der Registerseite **Beschreibung** können Sie wie zuvor einen beliebigen Text eingeben. Hier z.B.: „Liest den 2/5i Barcode im Arbeitsbereich. Dabei werden 10 Zeichen gelesen und mit dem Sollwert 9933697554 verglichen.“ Bestätigen Sie mit **OK**.



1 Öffnen Sie das Kontextmenü und wählen **Eigenschaften**. Wenn Sie HTML-Befehle verwenden, vergessen Sie nicht, die Checkbox dafür zu aktivieren.

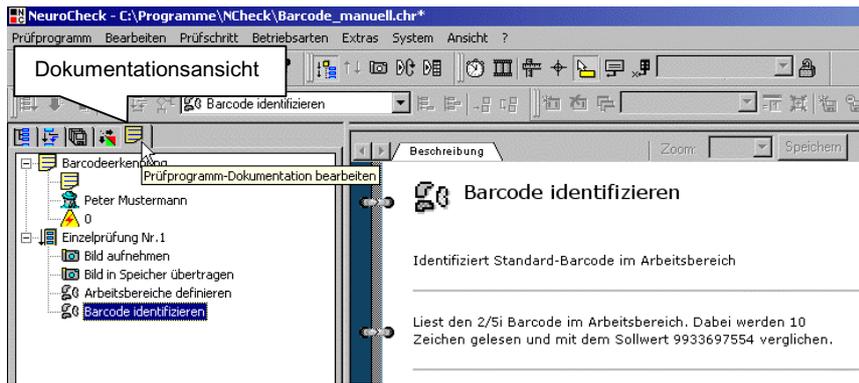


2 In der Ergebnis-Ansicht wird der Beschreibungstext als HTML-Seite angezeigt. Diese Seite kann direkt aus NeuroCheck heraus ausgedruckt werden.

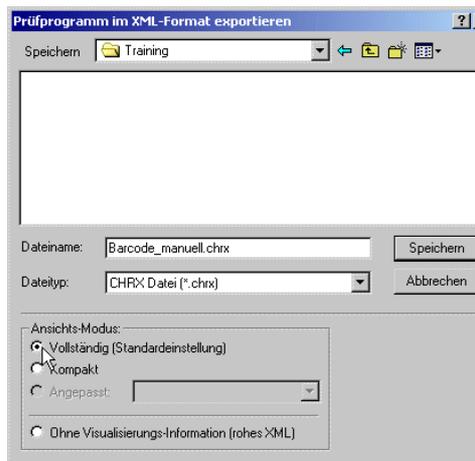


3 Prüfschritte können ebenfalls mit der HTML-Beschreibung kommentiert und dokumentiert werden.

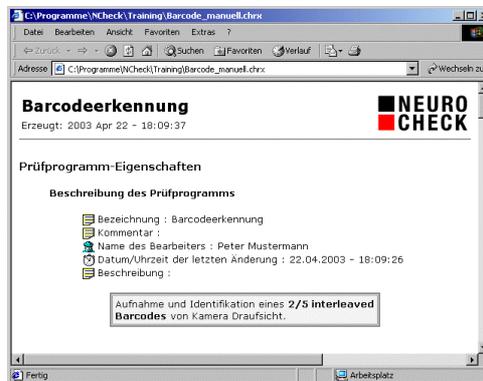
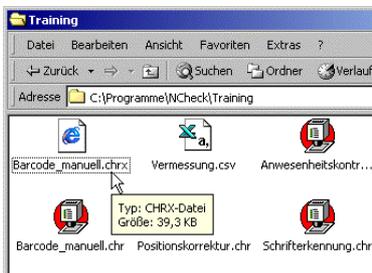
- ④  Um die Dokumentation von Prüfschritten zu sehen, muss man in der Strukturansicht auf die fünfte Registerseite **Doku** wechseln. Dann wird auf der rechten Seite Ihr zuvor eingegebener Text angezeigt.
- ⑤ Sie haben außerdem die Möglichkeit, die gesamten Informationen wie Prüfprogrammstruktur, Prüfschrittparameter inklusive der soeben eingegebenen Beschreibungstexte in eine XML-Datei zur Dokumentation zu exportieren. Wählen Sie dazu im Menü **Prüfprogramm** den Untermenüpunkt **Exportieren ▶ als XML...** Es wird ein Dateiauswahldialog geöffnet, in dem Sie Verzeichnis und den Namen der Ausgabedatei festlegen können. Als Voreinstellung wird der Name des Prüfprogramms verwendet. Die Datei erhält automatisch die Endung `.chrx` (**C**heck**R**outine in **X**ML-Format). Damit sämtliche Informationen inklusive aller Parametereinstellungen dargestellt werden, wählen Sie die Standardeinstellung **Vollständig** als **Ansichts-Modus**.
- Drücken Sie **Speichern**, um den Export durchzuführen.
- ⑥ Die soeben erstellte Datei kann nun mit Hilfe des Internet Explorers betrachtet werden. Doppelklicken Sie im Windows Explorer einfach auf die zuvor erstellte `chrx`-Datei. Es wird der Internet Explorer gestartet und das exportierte Prüfprogramm angezeigt. Hier können Sie sich die gesamte Dokumentation und die Parametereinstellungen zu jedem Prüfschritt bequem durch Scrollen anzeigen lassen. Außerdem kann vom Internet Explorer aus das gesamte Dokument über **Datei ▶ Drucken** ausgedruckt werden.



4 Mit Hilfe der Registerseite **Doku** in der Strukturansicht können die Beschreibungstexte von Prüfschritten angezeigt werden.



5 Über den Menüpunkt **Prüfprogramm** ▶ **Exportieren** ▶ **als XML...** kann ein Prüfprogramm zur Dokumentation in das z.B. vom Internet Explorer lesbare XML-Format exportiert werden. Wählen Sie **Vollständig** als **Ansichts-Modus**.



6 Die chrx-Dateien werden bei der Installation von NeuroCheck mit dem Internet Explorer verknüpft und können somit einfach per Doppelklick geöffnet werden.

7



Für eine Machbarkeitsuntersuchung ist es neben der Beschreibung des Prüfprogrammablaufs unerlässlich, die Laufzeit der Prüfanwendung grob einschätzen zu können. NeuroCheck bietet Ihnen hierzu eine Möglichkeit zur Zeitmessung an:



Wählen Sie in NeuroCheck den Menüeintrag **Extras ▶ Zeitprotokoll** oder das abgebildete Symbol aus der Symbolleiste, um das Zeitprotokoll-Fenster zu öffnen. Wechseln Sie nun zuerst wieder in der Strukturansicht auf die erste Registerseite **Struktur**. Führen Sie die Einzelprüfung bis zum letzten Prüfschritt aus, indem Sie den Prüfschritt Barcode identifizieren selektieren und auf das entsprechende Symbol klicken.



Im Zeitprotokollfenster wird jetzt die Laufzeit jedes einzelnen Prüfschrittes in Millisekunden angezeigt und außerdem die Gesamtlaufzeit der Einzelprüfung. Diese Information können Sie jetzt in Ihre Dokumentation (z.B. in den HTML-Beschreibungstext der Einzelprüfung s.u.) übernehmen, um abzuschätzen, wie viele Prüfteile pro Sekunde überprüft werden können oder welche Prozessorleistung der Prüfrechner benötigt, um die Vorgaben der Anwendung zu erfüllen.

Beachten Sie dabei, dass hier die Prüfzeit für eine Einzelprüfung und nicht die gesamte Zykluszeit gemessen wird. Im Automatikbetrieb kommt zusätzlich noch Zeit für z.B. die Kommunikation mit der SPS, für die Darstellung in Ausgabefenstern oder für Unterbrechungen durch das Betriebssystem hinzu.

8

Fügen Sie zur Beschreibung des Prüfschritts Barcode identifizieren über Aktivierung des Kontextmenüs folgenden Text hinzu: „Dieser Prüfschritt benötigt ca. 2msec Ausführungszeit“ Wobei die HTML-Markierung „<u>“ Textpassagen als unterstrichen formatiert. Aktivieren Sie die HTML-Checkbox und beenden den Eigenschaftendialog mit **OK**. Führen Sie erneut den XML-Export wie in 6 beschrieben durch und bestätigen das Überschreiben mit **Ja**.

9



Wechseln Sie zum Internet Explorer und wählen **Ansicht ▶ Aktualisieren**. Die Änderungen am Beschreibungstext werden an entsprechender Stelle angezeigt.

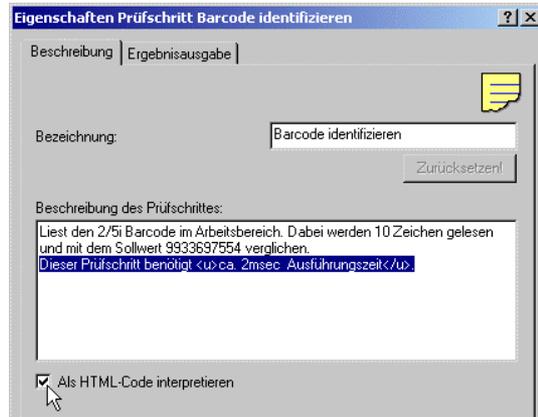


Prüfschritt	Prüfdauer
Bild aufnehmen	0043
Bild in Speicher übertragen	0021
Arbeitsbereiche definieren	0000
Barcode identifizieren	0002

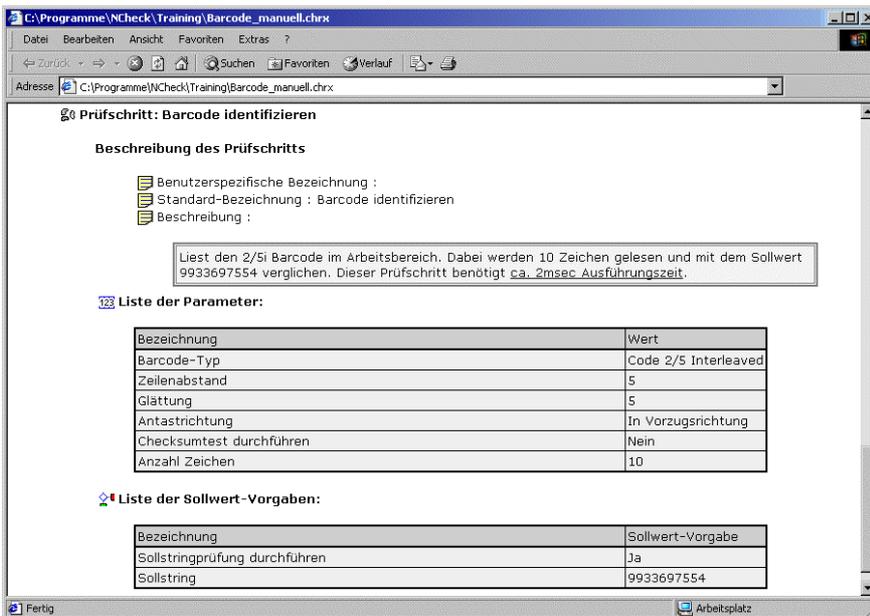
Gesamtzeitbedarf in msec: **0066**



Anhand des Zeitprotokolls können Sie die erforderliche Prüfzeit ermitteln. Führen Sie die Einzelprüfung bis zum letzten Prüfschritt aus.



Nehmen Sie die Ausführungszeiten in den Beschreibungstext Ihrer Dokumentation auf und führen Sie erneut einen XML-Export durch.



Aktualisieren Sie die Ansicht des Internet Explorers. Die exportierte Dokumentation kann angezeigt und bei Bedarf ausgedruckt werden.

3 Automatikbetrieb

Der Hauptanwendungsbereich von NeuroCheck liegt in der automatischen Sichtprüfung im Fertigungsprozess. Für einen reibungslosen Prüfablauf in der Fertigung ist NeuroCheck in der Lage, mit Leitrechnern oder speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) zu kommunizieren.

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie

- die für diese Kommunikation erforderlichen Treiber laden,
- NeuroCheck durch SPS oder Leitrechner fernsteuern,
- einen Typwechsel durchführen,
- Ausgabefenster für den Automatikbetrieb konfigurieren,
- Befehle Funktionstasten zuweisen können.



Industrie-PC mit NeuroCheck im Automatikbetrieb

3.1 Digital I/O für die Kommunikation konfigurieren

Ziel

Sie wollen zwischen NeuroCheck und den Steuereinheiten Ihres Fertigungsprozesses (SPS/Leitrechner) eine Kommunikation über Digital I/O aufbauen.

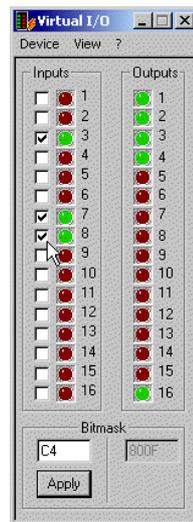
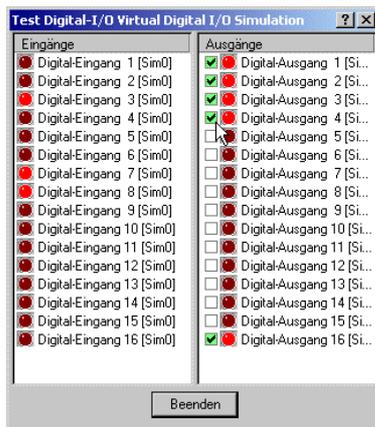
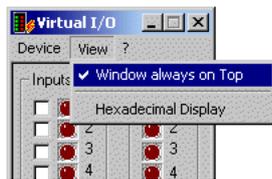
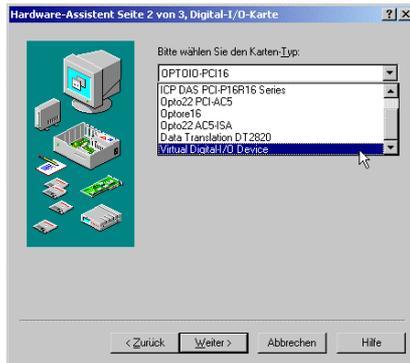
Ergebnis

Sie können eine Digital I/O-Karte in NeuroCheck anmelden, konfigurieren und testen. Außerdem lernen Sie die virtuelle Digital I/O von NeuroCheck kennen, die Sie für die Beispiele der System-Schulung verwenden können, wenn bei Ihnen keine entsprechende Hardware im System installiert ist.

Lösungsweg

- ❶ Wählen Sie **Gerätmanager** aus dem Menü **System**. Im Dialogfeld Geräteanager wählen Sie **Neu**. Auf der ersten Seite des Hardwareassistenten aktivieren Sie die Option **Digital I/O-Karte**. Mit **Weiter** kommen Sie auf die nächste Seite. Dort können Sie den Typ Ihrer verwendeten Karte auswählen. Wählen Sie für unser Beispiel den Eintrag **Virtual Digital I/O** aus. Klicken Sie auf **Weiter** und bestätigen Sie die letzte Seite mit **Fertig stellen**.
- ❷ Wenn Sie möchten, dass das Programm, welches eine Gegenstelle zur Digital I/O-Karte simuliert, bei jedem Start von NeuroCheck ebenfalls gestartet wird, bestätigen Sie den folgenden Dialog mit **Ja**. Die Gegenstellensimulation wird geöffnet und angezeigt. Wählen Sie **View ▶ Always on Top** aus dem Menü des Gegenstellenprogramms, damit dieses Fenster permanent sichtbar ist. Selektieren Sie nun den neu erzeugten Eintrag für die Digital I/O-Karte im Geräteanager von NeuroCheck und wählen Sie **Test**.
- ❸ In dem nun dargestellten Testfenster können Sie die Ausgänge setzen und löschen. Die Gegenstelle wird diese Änderungen anzeigen. Andererseits können Sie im Fenster der Gegenstellensimulation die Eingänge schalten. NeuroCheck wird Ihre Änderungen der Eingangssignale im Testfenster anzeigen.
Falls Ihnen eine reale Digital I/O-Karte und evtl. eine Testschalttafel zur Verfügung steht, können Sie ähnlich wie hier beschrieben vorgehen. So können Sie leicht prüfen, ob die Übertragung zwischen NeuroCheck und der SPS einwandfrei funktionieren wird.

Verlassen Sie zum Beenden das Dialogfeld und den Geräteanager jeweils mit **OK**.



1

Mit Hilfe des Hardware-Assistenten können Sie eine Digital I/O-Karte im System anmelden. Hier wird die Virtuelle Digital I/O von NeuroCheck eingebunden.

2

Nach Beendigung des Assistenten steht das Gerät im Hardware-Manager zur Verfügung. Die Gegenstelle zur virtuellen Digital I/O wird angezeigt. Wählen Sie dort:

View ▶ Always on Top

Selektieren Sie den neuen Eintrag und wählen Sie **Test**, um die Funktionalität des Gerätes zu prüfen.

3

Hier wird die Gegenstellensimulation zur virtuellen Digital I/O verwendet. Die Eingangssignale an NeuroCheck können geändert werden, und die Ausgangssignale von NeuroCheck werden angezeigt.

3.2 Prozessanbindung

Ziel

Nachdem im letzten Abschnitt die Voraussetzungen für eine Kommunikation über Digital I/O mit NeuroCheck geschaffen wurden, wollen Sie NeuroCheck jetzt so konfigurieren, dass es von der virtuellen Gegenstelle oder einer SPS aus ferngesteuert werden kann.

Ergebnis

Sie können die Einstellungen für den Start einer Prüfung über Digital I/O vornehmen.

Lösungsweg

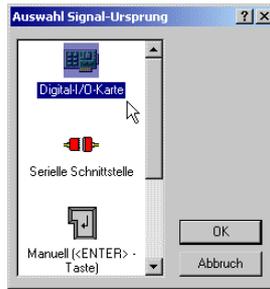
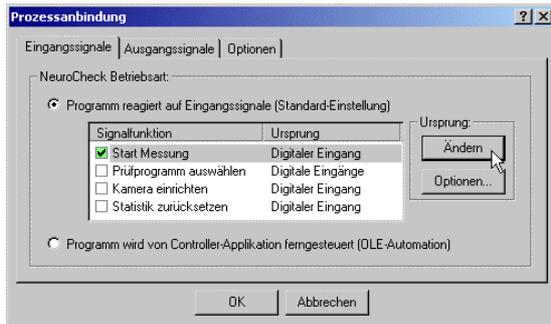
- 1 Wählen Sie **Prozessanbindung** aus dem Menü **System**. Im Dialogfeld **Prozessanbindung** wechseln Sie auf die Seite **Eingangssignale**, falls diese nicht schon dargestellt wird. Aktivieren Sie das Signal **Start Messung** durch Anklicken des Kontrollkästchens vor dem Signalnamen. Wählen Sie **Ändern** und selektieren Sie **Digital I/O** aus dem Dialogfeld **Auswahl Signal-Ursprung**. NeuroCheck startet dann einen Prüfdurchlauf, wenn das Startsignal am digitalen Eingang gesetzt ist. Standardmäßig wird der erste Eingang als Startsignal verwendet. Über **Optionen** können Sie bei Bedarf einen anderen Eingang festlegen.

Wenn Sie auch das Kontrollkästchen **Prüfprogramm auswählen** aktivieren, kann das Prüfprogramm im Automatikbetrieb auf ein Signal von der Digital-I/O oder seriellen Schnittstelle automatisch umgeschaltet werden. Allerdings muss das Signal dann auch vorhanden sein. Daher bleibt diese Option zunächst abgeschaltet.

- 2 Wechseln Sie auf die Seite **Ausgangssignale** und aktivieren Sie das Kontrollkästchen vor **Prüfteil-Ergebnis i.O./n.i.O.**. Dies weist NeuroCheck an, den zugewiesenen Ausgang für ‚i.O.‘ oder ‚n.i.O.‘ zu setzen, also die Mitteilung, ob das Prüfteil in Ordnung war oder nicht. Weiterhin können Sie die Ausgabe für **System bereit** aktivieren. NeuroCheck sendet dann ein Signal, wenn es zur Prüfung bereit ist, d.h. falls NeuroCheck sich im Automatikbetrieb befindet und aktuell keine Prüfung läuft. Die Kommunikation kann anhand der Gegenstellensimulation nachvollzogen werden. Das Ausgangssignal **System läuft** wird verwendet, um der SPS mitzuteilen, dass NeuroCheck vorhanden ist, unabhängig von der gegenwärtigen Betriebsart. Als Standard für die Ausgaben ist das Ziel auf Digital I/O voreingestellt. Andernfalls wählen Sie **Ändern** und selektieren **Digital I/O** aus dem Dialogfeld **Auswahl Signal-Ziel**.
- 3 Über die Schaltfläche **Optionen** können die verwendeten Ausgänge für die verschiedenen Ausgangssignale konfiguriert werden. Voreingestellt sind die Ausgänge wie folgt:
1. für ‚System bereit‘, 2. für ‚i.O.‘, 3. für ‚n.i.O.‘ und 4. für ‚System läuft‘.

Mit **OK** werden Ihre Änderungen übernommen.

- 4 Mit Hilfe der Gegenstellensimulation können Sie NeuroCheck nun fernsteuern. Dies bedeutet: NeuroCheck führt im Automatikbetrieb fortlaufend Prüfzyklen aus, solange die Checkbox für Eingang 1 aktiviert ist.



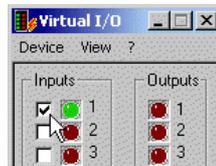
1 Auf der Seite **Eingangssignale** können Sie einstellen, wie NeuroCheck auf externe Signale reagiert.



2 Auf der Seite **Ausgangssignale** können Sie konfigurieren, welche Signale NeuroCheck während des Betriebs sendet.



3 Über **Optionen** können Sie festlegen, welcher Ausgang für welches Signal verwendet werden soll.



4 Über die Gegenstelle kann man die Durchführung von Prüfzyklen in NeuroCheck starten.

3.3 Ablauf einer automatischen Prüfanwendung

In diesem Abschnitt wird nochmals detailliert auf den Ablauf im Automatikbetrieb eingegangen. Die Kommunikation kann prinzipiell über Digital-I/O, Feldbus oder auch über serielle Schnittstelle (siehe Kapitel 9.4) erfolgen. Hier wird zur Prozesssteuerung und Anzeige der Ausgangssignale die virtuelle Digital I/O und die Gegenstellensimulation verwendet.

- ① Anfangs befindet sich NeuroCheck im Modus **Manuellbetrieb** oder **Automatik konfigurieren**. Es liegt nur das Ausgangssignal ‚System läuft‘ an.
- ②  Nach dem Umschalten in den **Automatikmodus** setzt NeuroCheck den Ausgang für ‚System bereit‘ und wartet auf ein Startsignal von der Gegenstelle. (Prinzipiell sind auch zeitgesteuerter und manueller Start von der Tastatur möglich, in einer automatischen Prüfanwendung aber meist nicht sinnvoll.)
- ③ Wenn ein Startsignal anliegt, löscht NeuroCheck die Ausgänge ‚i.O.‘ und ‚n.i.O.‘ sowie das ‚System bereit‘-Signal und führt das Prüfprogramm durch. Dabei sendet NeuroCheck Ergebnisse an die verschiedenen Fenster des Automatikbildschirms, schreibt evtl. Ergebnisdaten auf Datei, und ermittelt das Endergebnis der Prüfung. D.h. sobald eine Einzelprüfung ein ‚n.i.O.‘ liefert, wird der gesamte Prüfzyklus als ‚n.i.O.‘ gewertet.
- ④ Dieses Endergebnis wird an den Empfänger ausgegeben, der im Dialogfeld **Prozessanbindung** eingestellt wurde. Er kann mit der Startsignalquelle identisch sein, muss es aber nicht. In unserem Fall wird also entweder der Ausgang für ‚i.O.‘ oder ‚n.i.O.‘ gesetzt. Nach Beendigung eines Zyklus wird außerdem das ‚System bereit‘-Signal wieder gesetzt.

Anmerkung:

Die Verschachtelung der Ausgabe von Ergebnisdaten und Prüfergebnis an die serielle Schnittstelle mit der Ausgabe des Prüfergebnisse an die Digital-I/O ermöglicht es bei Highspeed-Anwendungen, ein über Digital-I/O gemeldetes Prüfergebnis dazu zu benutzen, SPS oder Leitrechner für den Empfang von Ergebnisdaten über die serielle Schnittstelle bereit zu machen. Das heißt, wenn im Dialogfeld **Prozessanbindung** als Empfänger für das Prüfergebnis die Digital-I/O eingestellt wurde, gibt NeuroCheck keine Daten über die serielle Schnittstelle aus, während das Prüfprogramm läuft, sondern erst nachdem das Prüfergebnis ermittelt und über Digital-I/O ausgegeben wurde. Während dieser Zeit können sich SPS/Leitrechner mit anderen Aufgaben befassen, ohne dass Ergebnisdaten verloren gehen können.

- ⑤  Wenn zwischenzeitlich auf **Manuellbetrieb** oder **Automatik konfigurieren** gewechselt wurde, beendet NeuroCheck nun die Durchführung der Prüfzyklen. Ansonsten wird an Punkt ② erneut die Verarbeitung fortgesetzt.

Lesen Sie für weitere Informationen zum Ablaufverhalten auch das Kapitel „Automatikbetrieb - Ablauf einer automatischen Prüfung“ im Benutzerhandbuch oder in der Online-Hilfe.



Inputs	Outputs
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> 4

❶
Im Manuellbetrieb liegt nur das ‚System läuft‘-Signal an.



Inputs	Outputs
<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> 4

❷
Nach Wechsel in den **Automatikbetrieb** wartet NeuroCheck auf ein Startsignal.



Inputs	Outputs
<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> 4

❸
Wenn ein Startsignal anliegt, wird ein Prüfzyklus gestartet.



Inputs	Outputs
<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> 4

❹
Am Ende eines Prüfzyklus wird in Abhängigkeit des Ergebnisses das i.O. oder n.i.O. Signal gesetzt.



Inputs	Outputs
<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> 4

❺
Durch Wechsel in eine andere Betriebsart wird die automatische Durchführung unterbrochen.

3.4 Automatische Prüfung mit Typwechsel

Ziel

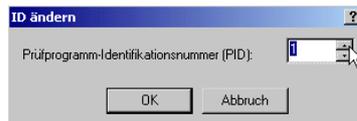
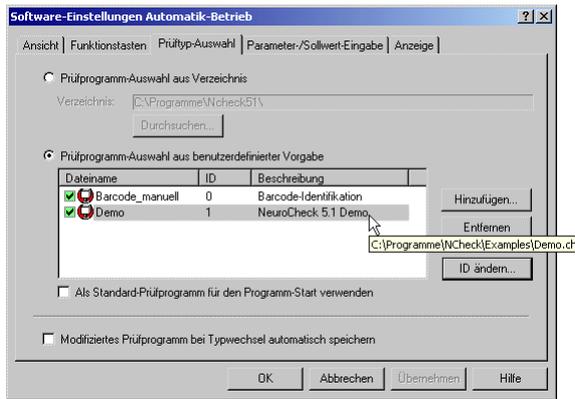
Wenn auf einem System verschiedene automatische Prüfungen durchgeführt werden sollen, z.B. wenn von einem Produktionsteil mehrere Typen (z.B. Zahnräder mit 10 oder 14 Zähnen) geprüft werden müssen, dann kann in NeuroCheck ein Typwechsel in Abhängigkeit von Eingangssignalen stattfinden. D.h. es soll während des Automatikbetriebs in Abhängigkeit einer z.B. von der SPS gegebenen Typnummer (ID) ein Prüfprogramm geladen und ausgeführt werden.

Ergebnis

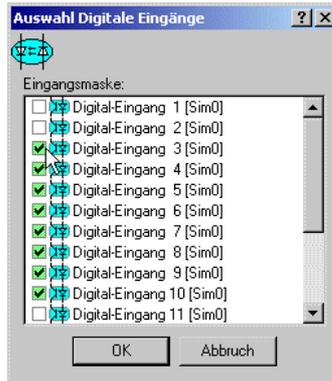
Sie können Prüfprogramme und die Prozessanbindung für einen Typwechsel konfigurieren.

Lösungsweg

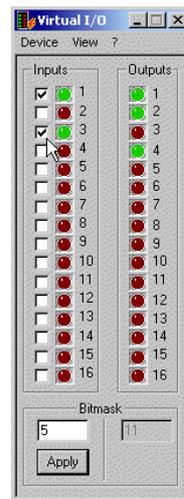
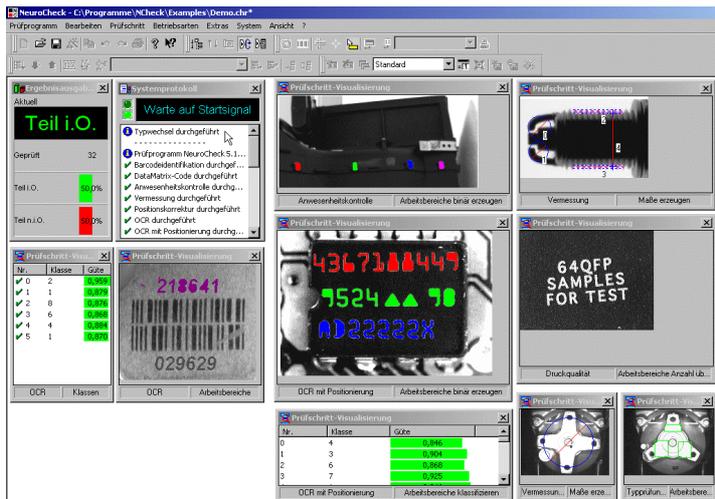
- ❶ Zuerst müssen die in Frage kommenden Prüfprogramme ausgewählt werden. Wählen Sie dazu **Einstellungen Automatik-Betrieb** aus dem Menü **System**. Wechseln Sie auf die Registerseite **Prüftyp-Auswahl**. Aktivieren Sie die Option **Prüfprogramm-Auswahl aus benutzerdefinierter Vorgabe**. Mit der Schaltfläche **Hinzufügen** können Sie einen Dateiauswahldialog öffnen, mit dem Sie einzelne oder auch mehrere Prüfprogramme an die Liste anhängen können. Für dieses Beispiel fügen wir zuerst das Prüfprogramm `demo.chr` aus dem `Examples`-Verzeichnis und anschließend `barcode_manuell.chr` aus dem Verzeichnis `Training` hinzu. Jetzt müssen noch für alle Einträge in der Liste verschiedene Typ-IDs vergeben werden, ansonsten können wir den Dialog nicht mit OK beenden. Selektieren Sie dazu den Eintrag **Demo** und klicken auf **ID Ändern**. Geben Sie als neue ID den Wert 1 an und bestätigen mit **OK**. Verlassen Sie den Einstellungen-Dialog ebenfalls mit **OK**.
- ❷ Als nächstes muss die Prozessanbindung konfiguriert werden. In **System ▶ Prozessanbindung** wechseln Sie auf die Seite **Eingangssignale**. Aktivieren Sie die Checkbox **Prüfprogrammauswahl**. Mit **Optionen** können Sie sehen, welche Eingänge die Typ ID kodieren: 8 Eingänge, 3 bis 10 sind voreingestellt. Damit sind $2^8=256$ mögliche IDs binär kodierbar. Als Typ ID kommen somit Werte zwischen 0 (Kein Eingang gesetzt) und 255 (Alle Eingänge gesetzt) in Frage.
- ❸ Wechseln Sie in den **Automatikbetrieb**. Sobald das Startsignal anliegt, wird das Prüfprogrammwechselsignal, das die Identifikationsnummer enthält, ausgewertet. Die ID wird dann in der vorab konfigurierten Liste gesucht, das zugehörige Programm geladen und ausgeführt. Der restliche Ablauf entspricht genau dem wie im vorherigen Abschnitt beschriebenen. Wenn Sie in der Gegenstelle Eingang 3 auf aktiv und Eingänge 4-10 auf inaktiv setzen, bevor Sie Eingang 1 für das Startsignal setzen, liegt als Typ-ID 1 an. Dementsprechend wird das Demo-Prüfprogramm geladen und ausgeführt. Wenn Sie während des Automatikbetriebs den Eingang 3 an der Gegenstelle wieder zurücksetzen, liegt Typ ID 0 an, und die Barcode-Prüfung wird im nächsten Prüfzyklus geladen. Wenn Sie irgendeine andere Eingangskombination für die Eingänge 3-10 wählen, liegt eine andere Typ-ID als 1 oder 0 an und der Typwechsel schlägt fehl, da nur die beiden Prüfprogramme mit ID 1 und 0 in der Liste vorliegen. Dieser Fehler wird dann im Systemprotokoll gemeldet.



1 Definition der möglichen Prüfprogramme für einen Typwechsel. Mit **ID Ändern** wird die ID des selektierten Prüfprogramms geändert.



2 Einstellungen zur Prozessanbindung für einen Typwechsel über Signale einer Digital I/O. **Optionen** legt fest, welche Eingänge die Typ-ID binär kodieren.



3 Durch Umschalten des Eingangs 3 an der Gegenstelle wird die Typ-ID zwischen 1 und 0 hin- und hergeschaltet. In Abhängigkeit davon wird das Demo- oder Barcode-Prüfprogramm ausgeführt.

3.5 Konfiguration von Ausgabefenstern

Sie haben schon in Abschnitt 2.3 kurz die Möglichkeit kennengelernt, die Ausgabefenster für den Automatikbetrieb zu konfigurieren. Hier möchten wir Ihnen zeigen, wie Sie ein weiteres Ergebnisausgabefenster zur Ausgabe einer frei definierbaren Meldung erzeugen und ein weiteres Prüfschritt-Visualisierungsfenster zur graphischen Anzeige des Barcodes.

Sie können weiterhin das Prüfprogramm `Barcode_manuell.chr` aus Kapitel 2.4 verwenden. Statt der Bildaufnahme von Kamera können Sie auch die Bitmap `ncbarcode.bmp` aus dem Trainings-Verzeichnis verwenden.



1 Wechseln Sie in den **Automatik konfigurieren-Modus**.



Wählen Sie **Neu ▶ Automatik-Betrieb Ausgabefenster** aus dem Menü **Bearbeiten** und selektieren Sie aus dem Dialogfeld **Ausgabefenster neu hinzufügen** ein **Ergebnisausgabe-**Fenster. Das Fenster wird mit einer Standardgröße an einer Standardposition erzeugt. Sie können auch das entsprechende Symbol in der Ausgabefenster-Leiste anklicken und mit gedrückter linker Maustaste auf dem Bildschirm ein Fenster aufziehen. Beachten Sie, dass das Fenster mit einer gewissen Mindestgröße gezeichnet werden muss.

2

Klicken Sie das Fenster mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Parameter** aus dem Kontextmenü. Der Assistent für Ergebnis-Ausgabefenster wird geöffnet. Wählen Sie die Kategorie **Statusnachricht** und klicken auf **Weiter**.

3

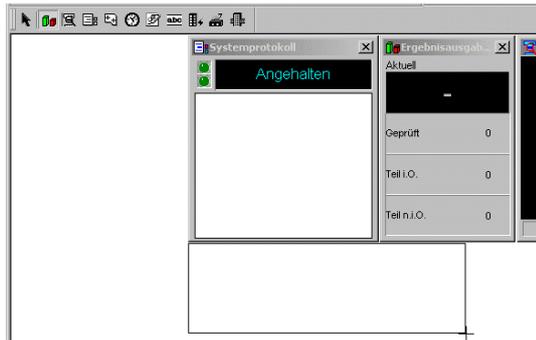
Sie können als Datengrundlage für die Ausgabe entweder einen Prüfschritt, die Einzelprüfung oder das gesamte Prüfprogramm wählen. Selektieren Sie hier den Prüfschritt Barcode identifizieren und schließen den Assistenten mit **Fertig stellen**. Dieses Fenster wird nun im Automatikbetrieb Textmeldungen in Abhängigkeit vom Erfolg oder Fehlschlagen des Prüfschritts Barcode identifizieren anzeigen. Dabei werden Standardtexte als Voreinstellung verwendet.



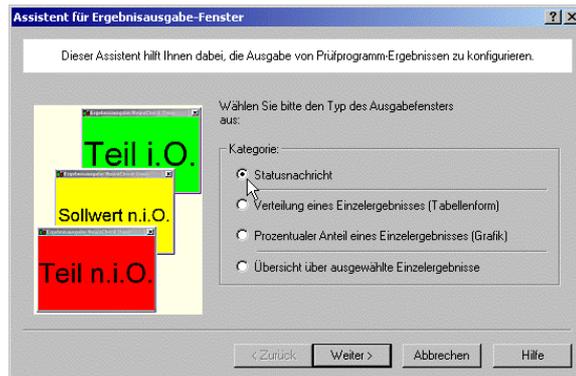
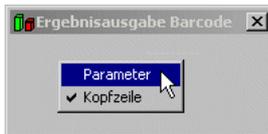
4 Um für die Ausgabe frei definierte Texte zu verwenden, wechseln Sie in den Manuellbetrieb. Selektieren Sie den Prüfschritt, für den wir die Ausgabe konfiguriert haben, Barcode identifizieren, und öffnen Sie mit rechtem Mausklick das Kontextmenü. Wählen Sie Eigenschaften und wechseln im Dialog auf die Seite **Ergebnisausgabe**. Es werden drei Möglichkeiten für den **Meldungstext** unterschieden:

- 1.) „i.O.“: Der Prüfschritt wird erfolgreich beendet.
- 2.) „n.i.O.“: Bei Ausführung des Prüfschritts trat ein Fehler auf. Z.B. der Barcode entspricht nicht dem zuvor ausgewählten Typ.
- 3.) „Sollwertverletzung“: Wenn der Prüfschritt seine Ausführung erfolgreich beenden kann, aber ein zuvor eingestellter Sollwert nicht zu dem ermittelten Wert passt, wird eine Sollwertverletzung erzeugt.

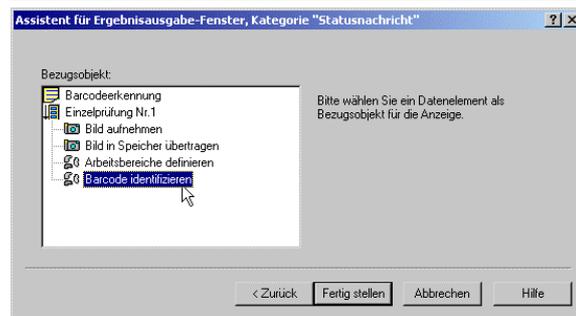
Für jede dieser Möglichkeiten können Sie einen Text definieren, der im Statusfenster angezeigt werden kann, sofern dies im Automatikfenster so auch konfiguriert wurde. Geben Sie die folgenden Texte für unser Beispiel ein: „Barcode gelesen“, „Barcode nicht identifizierbar“ und „Falsche Nummer gelesen“.



1 In der Betriebsart **Automatik konfigurieren** können Sie nach anklicken des entsprechenden Symbols ein neues Ergebnisausgabe-Fenster zeichnen.

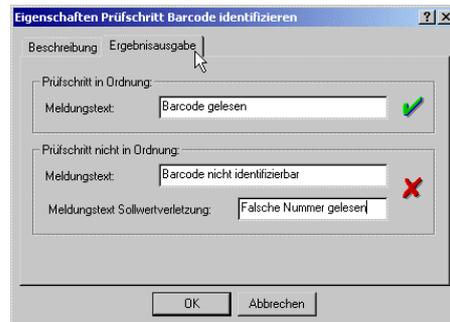
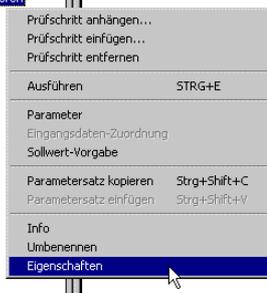


2 Über den Befehl **Parameter** aus dem Kontextmenü gelangen Sie zum Assistenten für Ergebnisausgabe-Fenster. Hier kann die Ausgabe konfiguriert werden.



3 Selektieren Sie den Prüfschritt Barcode identifizieren als Quelle für die Statusmeldung.

- Arbeitsbereiche definieren
- Barcode identifizieren



4 Der Text für eine Statusmeldung wird im Manuellbetrieb definiert. Im Eigenschaftendialog des Prüfschritts Barcode identifizieren auf der Seite **Ergebnisausgabe** können Sie die Meldungstexte eingeben.

 5 Als nächstes wollen wir ein Fenster zur Anzeige des aktuellen Kamerabildes erzeugen. Als Quelle dient uns die Ergebnisausgabe des Prüfschritts **Arbeitsbereiche** definieren, da hier auch der Arbeitsbereich dargestellt wird, der Grundlage für die Barcodeidentifikation ist. Wechseln Sie in den **Automatik konfigurieren-Modus**. Klicken Sie in der Symbolleiste auf das Symbol für ein Prüfschritt-Visualisierungsfenster und zeichnen das Fenster am gewünschten Ort.

Öffnen Sie ein Kontextmenü innerhalb des erzeugten Fensters und wählen **Parameter**.

 6 Aktivieren Sie in der Baumsicht des Dialogfeldes **Einstellungen für Ausgabefenster** die Checkbox des Prüfschritts **Arbeitsbereiche** definieren. Die Option für **Darstellung** belassen Sie auf **Arbeitsbereiche** und den **Zoom** auf **100%**.

Bestätigen Sie mit **OK**.

 7 Wechseln Sie in den **Automatikbetrieb** und senden Sie ein Startsignal, je nach Ihrer aktuellen Konfiguration über **Enter**-Taste oder über den Starteingang der Digital I/O.

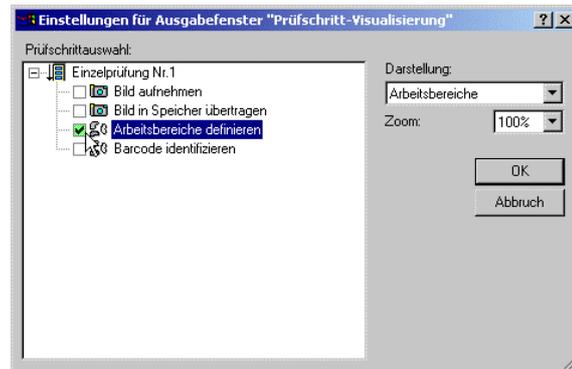
Die Visualisierungsfenster stellen jetzt das Ergebnis des Prüfschritts **Barcode identifizieren** dar. Die Statistik wird bei jedem Zyklus aktualisiert und das Statusmeldungs-Fenster gibt je nach Prüfergebnis den von Ihnen definierten Text aus.

Versuchen Sie verschiedene Bewertungen des Endergebnisses zu erreichen, indem Sie verschiedene Barcodes als Eingangsbild verwenden. Bei Arbeiten von Kamera legen Sie die verschiedenen Barcodes unter das Objektiv, bei Arbeiten mit Bitmap verschieben Sie den Bildausschnitt im Parameterdialog des Prüfschritts **Bild in Speicher** übertragen.

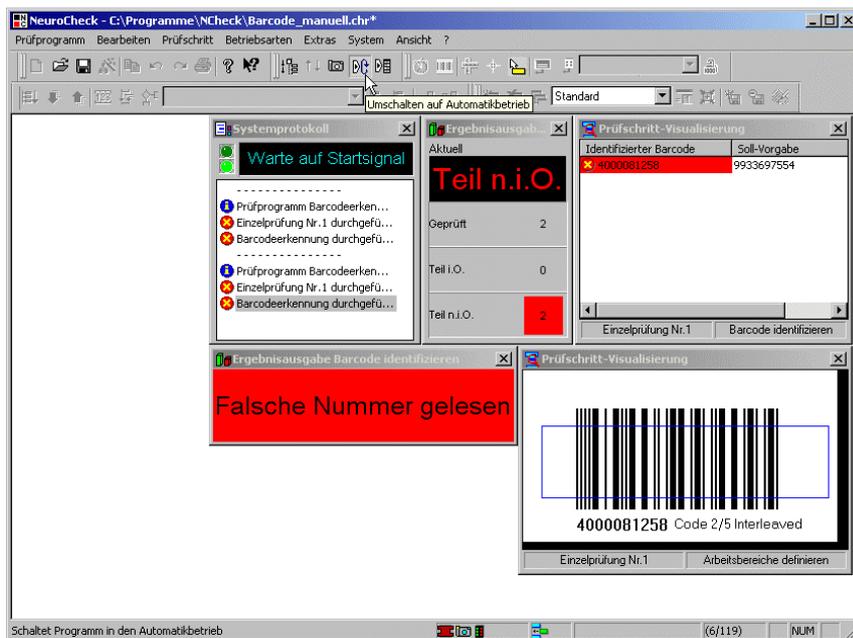
Es sollten bei Verwendung des 2/5 interleaved Barcodes mit der Nummer „9933697554“ die Meldung **Barcode gelesen** erscheinen, bei der Nummer „4000081258“ **Falsche Nummer gelesen** und bei z.B. dem Code 39 die Meldung **Barcode nicht identifizierbar** angezeigt werden.



5 Wechseln Sie in den **Automatik konfigurieren-Modus**. Aktivieren Sie das Symbol für ein Prüfschritt-Visualisierungsfenster und ziehen das Fenster am gewünschten Ort auf.



6 Wählen Sie zur Visualisierung den Prüfschritt **Arbeitsbereiche definieren** aus.



7 Wechseln Sie zurück in den **Automatikbetrieb** und senden Sie ein Startsignal.

3.6 Konfiguration der Funktionstasten

Ziel

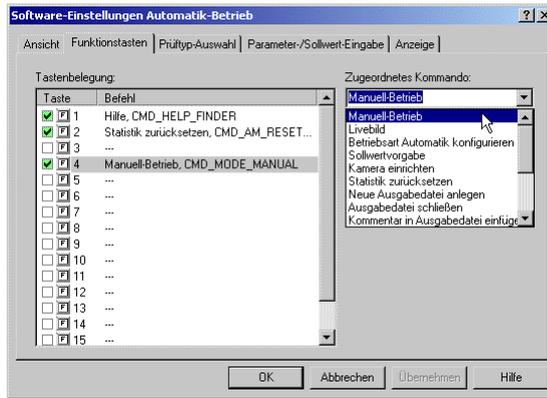
Sie wollen den Automatikbetrieb in NeuroCheck möglichst benutzerfreundlich einrichten und das System über einfache Tastaturbefehle steuern. Beispielsweise möchten Sie über die F1-Taste die NeuroCheck-Online-Hilfe aufrufen, über F2 die Statistik zurücksetzen und mit der F4-Taste den Automatikbetrieb beenden und in den Manuellbetrieb wechseln.

Ergebnis

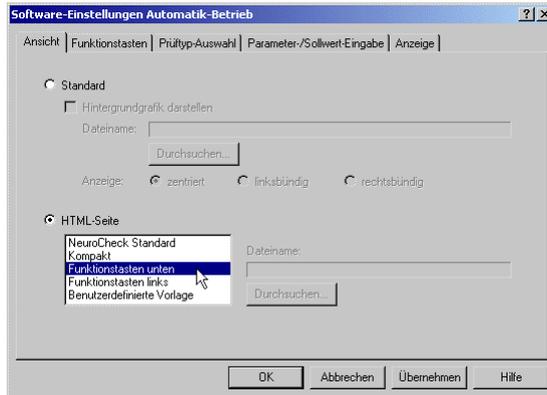
Sie können die Funktionstasten für verschiedene Kommandos für den Automatikbetrieb konfigurieren und einen Standard-HTML-Hintergrund einstellen.

Lösungsweg

- ❶ Wählen Sie **System ▶ Einstellungen Automatikbetrieb** und wechseln Sie auf die Registerseite **Funktionstasten**. Selektieren Sie in der Liste Tastenbelegung den 1. Eintrag für die F1-Taste. In der Combobox **Zugeordnetes Kommando** können Sie hier beispielsweise den Befehl **Hilfe** auswählen. Selektieren Sie den 2. Eintrag für die F2-Taste und wählen den Befehl **Statistik zurücksetzen** aus der Befehlsliste. Für den Eintrag zur F4-Taste wählen Sie schließlich den Befehl **Manuell-Betrieb**.
- ❷ NeuroCheck ist nun bereits für den Betrieb über Funktionstasten fertig konfiguriert. Wir möchten allerdings zusätzlich noch einen HTML-Hintergrund für den Automatikbildschirm verwenden, auf dem die Belegung der Funktionstasten abgebildet wird. Wechseln Sie auf die Registerseite **Ansicht** und aktivieren Sie die Option **HTML-Seite**. Wählen Sie aus der Liste den Hintergrund **Funktionstasten unten** aus. Bestätigen Sie mit **OK**.
- ❸  Wechseln Sie in die Betriebsart **Automatikbetrieb**. Sie sehen die Funktionstasten graphisch dargestellt, unten am Bildschirmrand angeordnet. Zu jeder belegten Funktionstaste steht ein Text mit dem zugewiesenen Befehl. Da es sich hier um einen HTML-Hintergrund handelt, können Sie die Texte und die Graphiken anklicken, und es wird der von Ihnen definierte Befehl ausgeführt. Außerdem können Sie ohne Maus direkt über die Funktionstasten der Tastatur die entsprechenden Kommandos ausführen. So wird z.B die Statistik auf 0 zurückgesetzt, wenn Sie F2 drücken.



1 Rufen Sie über **System**
 ▶ **Einstellungen**
Automatik-Betrieb
 ▶ **Funktionstasten** den
 Dialog zur Konfiguration
 der Funktionstasten auf.
 Konfigurieren Sie die
F1, F2 und **F4**-Taste.



2 Auf der Registerseite
Anzeige können Sie
 einen HTML-
 Hintergrund festlegen.
 Wählen Sie die HTML-
 Seite **Funktionstasten**
unten aus.



3 Die Elemente des
 HTML-Hintergrund sind
 interaktiv, d.h. Sie
 können sowohl die
 Graphiken als auch die
 Texte anklicken, um den
 zugewiesenen Befehl
 auszuführen. Außerdem
 können die Befehle
 direkt über die
 Funktionstasten der
 Tastatur aufgerufen
 werden.



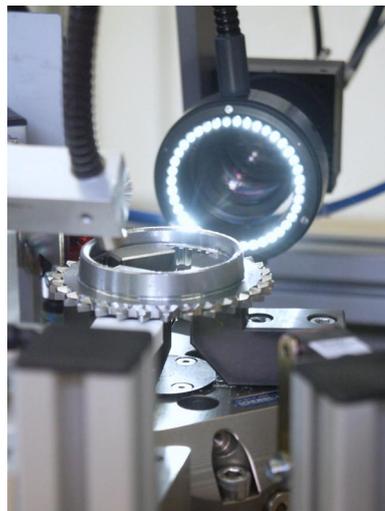
4 Anwesenheitskontrolle

Oft stellt sich bei Sichtprüfungen nur die Frage, ob bestimmte Teile eines Prüfobjektes in ausreichender Anzahl vorhanden sind. Für die Durchführung einer Anwesenheitskontrolle ist es in der Regel zunächst erforderlich, alle in Frage kommenden Objekte im Bild zu finden. Diese werden dann anhand von Objektmerkmalen bewertet, um für die Zählung wichtige und unwichtige Objekte zu unterscheiden.

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie

- mit NeuroCheck das Vorhandensein eines Objekts feststellen,
- eine hierarchische Objektsuche aufbauen, die Objekte innerhalb eines anderen Objektes sucht,
- Objekte anhand von Merkmalen voneinander unterscheiden,
- in einem Prüfprogramm mit mehreren Einzelprüfungen auswählen, welche davon im Automatikbetrieb ausgeführt werden sollen,
- die grafische Ausgabe von Objektzählungen auf dem Automatikbildschirm einzurichten.

Die Anwendungsbeispiele in diesem und den folgenden Kapiteln verwenden meist eine Diskette als Prüfteil, da dies ein Gegenstand ist, der an jedem PC zur Verfügung steht. Aufnahmen gut ausgeleuchteter Disketten sind im Anhang abgedruckt und für den Fall, dass Ihnen keine Kamera zur Verfügung steht, als Bitmap-Dateien beigelegt.



Sichtprüfung eines Getriebezahnrads

4.1 Vorhandensein eines Objekts feststellen

Ziel

Sie wollen sicherstellen, dass keine Diskette Ihr Haus verlässt, die nicht schreibgeschützt ist. Die Schreibschutzkerbe muss also offen sein.

Ergebnis

Sie können NeuroCheck dazu benutzen, die Anwesenheit eines Objektes festzustellen, und wissen, wie Sie NeuroCheck eine vorgeschriebene Objektanzahl mitteilen.

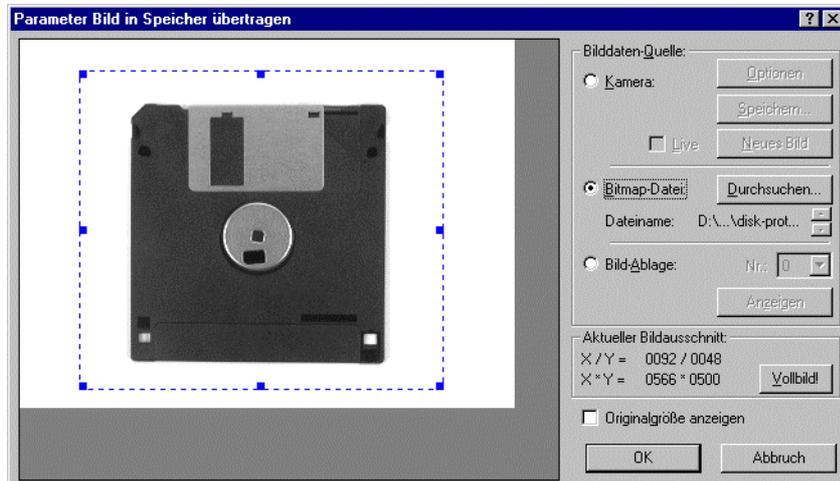
Lösungsweg

-  1 Erzeugen Sie ein neues Prüfprogramm. Geben Sie als **Beschreibungstext** z.B. „Anwesenheitskontrolle“ ein und als zusätzliche Erläuterung „Prüft Teile einer Diskette“. Ändern Sie Titel und Beschreibung der Einzelprüfung z.B. auf „Schreibschutzprüfung 1“ (denn wir werden hiervon mehrere Varianten durchspielen) und „Benutzt festes Rechteck“.
-  2 Wenn Sie direkt von Kamera arbeiten wollen, müssen Sie zuerst den Prüfschritt Bild aufnehmen anhängen. Dann folgt in jedem Fall der Prüfschritt Bild in Speicher übertragen. Je nach Ausstattung Ihres Systems können Sie jetzt mit einer Kamera eine echte oder eine im Anhang abgebildeten Disketten aufnehmen oder die Bitmap-Datei `disk-protected.bmp` auswählen. Stellen Sie den Bildausschnitt so ein, dass die gesamte Diskette aufgenommen wird.

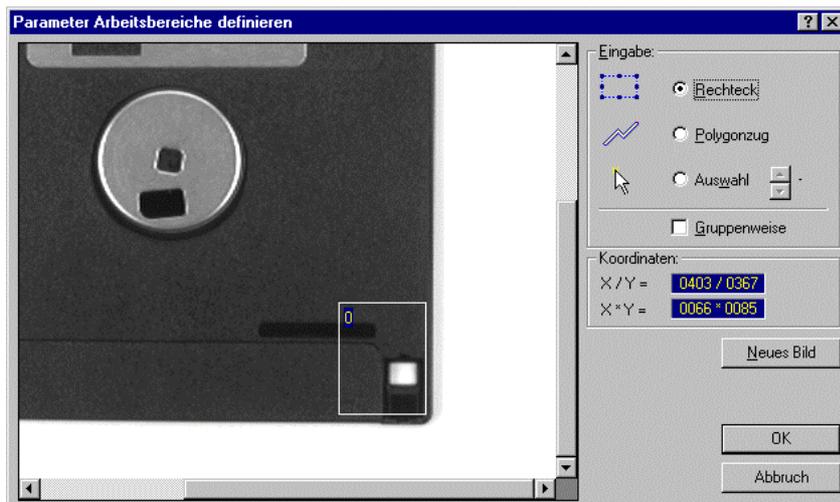
-  3 Hängen Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche definieren an. Öffnen Sie den Parameterdialog und definieren Sie einen rechteckigen Arbeitsbereich, der die geöffneten Schreibschutzkerbe umschließt, aber selbst vollständig innerhalb des Diskettengehäuses liegt (der Grund hierfür wird später klar werden).




1 Erzeugen Sie ein neues Prüfprogramm

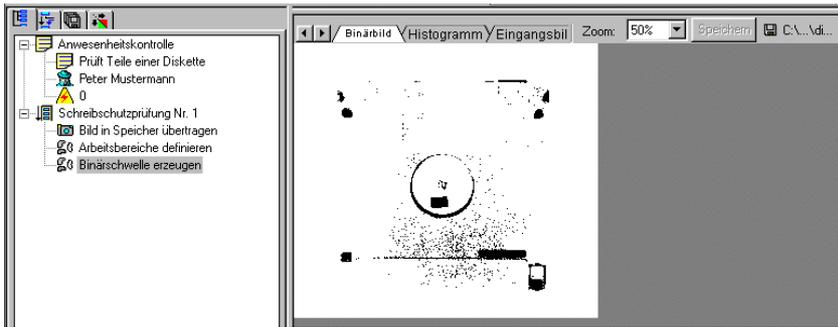


2 Ziehen Sie mit dem Prüfschritt Bild in Speicher übertragen ein vollständiges Bild einer Diskette ein.

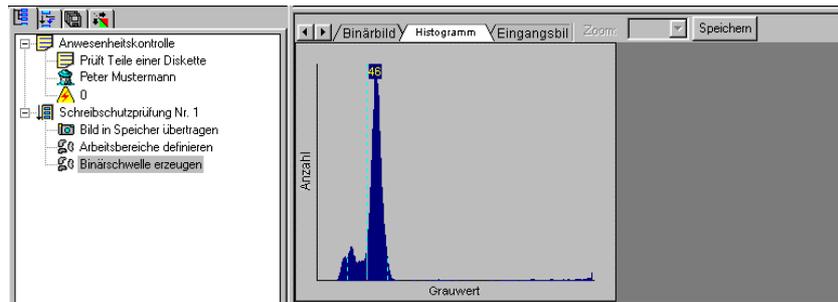


3 Definieren Sie einen rechteckigen Arbeitsbereich um die Schreibschutzkerbe.

-  4 Hängen Sie den Prüfschritt **Binärschwelle erzeugen** an. Sie finden ihn über die Schaltfläche **Objekte**. Dieser Prüfschritt analysiert die Helligkeitsverteilung in den definierten Arbeitsbereichen und bestimmt auf der Grundlage dieser Verteilung einen optimalen Schwellwert zur Unterscheidung von Objekten und Hintergrund. Wenn Sie den Prüfschritt jetzt ausführen und sich die rechte untere Ecke der Diskette ansehen, werden Sie feststellen, dass die berechnete Binärschwelle nicht geeignet ist, die geöffnete Schreibschutzkerbe vom Diskettengehäuse zu unterscheiden.
- 5 Der Grund hierfür ist leicht zu sehen, wenn Sie im rechten Bereich des Prüfprogrammfensters mittels der Registerseiten am oberen Fensterrand auf die Darstellung **Histogramm** umschalten. Die dunklen Bildpunkte überwiegen so stark in dem gewählten Arbeitsbereich, dass die Schwelle zu weit nach unten verschoben wird.
-  6 Im Parameterdialog des Prüfschritts **Binärschwelle erzeugen** gibt es eine Lösung hierfür. Wählen Sie die Schaltfläche **Optionen** im Bereich **Automatische Berechnung** des Dialoges. Stellen Sie dann den Parameter **Histogrammausgleich** auf **Stark** ein. Wenn Sie den Prüfschritt danach erneut ausführen, werden Sie feststellen, dass das Ungleichgewicht des Histogramms weitaus weniger ausgeprägt ist.
- 7 Nach Umschalten auf **Binärbild** sehen Sie das Ergebnis. Die neue Schwelle ist offensichtlich besser zur Trennung von Diskette und Hintergrund geeignet.

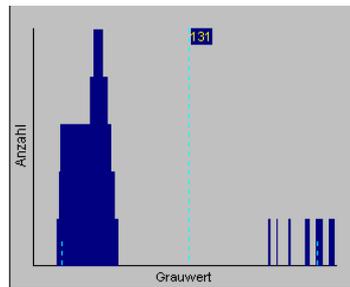


Die Standard-einstellungen von Binärschwelle erzeugen liefern kein befriedigendes Ergebnis.



5

Das Histogramm zeigt ein deutliches Übergewicht dunkler Pixel im Arbeitsbereich.



6

Stellen Sie im Parameterdialog des Prüfschritts Binärschwelle erzeugen den Histogrammausgleich auf **Stark**.

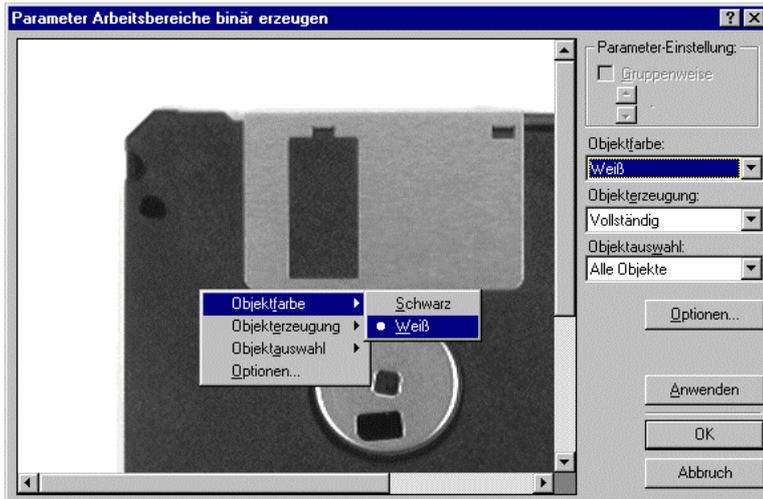


7

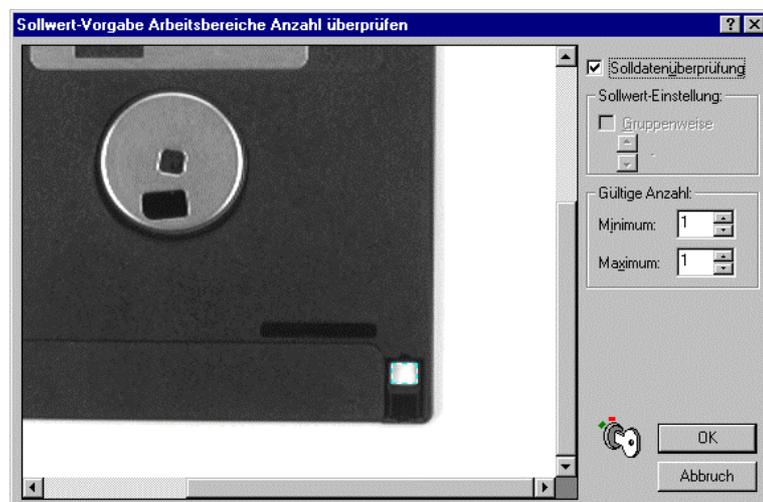
Segmentierung mit neuer Schwelle, nach Histogrammausgleich.

-   ⑧ Hängen Sie nun den Prüfschritt Arbeitsbereiche binär erzeugen aus der Rubrik **Objekte** an und öffnen Sie den Parameterdialog. Stellen Sie im Kontextmenü, das Sie im Bildfeld mit der rechten Maustaste aufrufen können, oder in der Liste rechts im Dialog die Objektfarbe auf **Weiß** ein, um die helle, geöffnete Schreibschutzkerbe zu finden. Verlassen Sie den Parameterdialog mit **OK**. Führen Sie den Prüfschritt aus. Die Schreibschutzkerbe erscheint farbig markiert, da sie als Objekt gefunden wurde.
-   ⑨ Hängen Sie schließlich noch den Prüfschritt Arbeitsbereiche Anzahl überprüfen an die Einzelprüfung an und öffnen Sie den Dialog für die Sollwert-Vorgabe. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Solldatenüberprüfung** und stellen Sie für **Minimum** und **Maximum** jeweils 1 ein, denn es soll ja immer genau eine geöffnete Schreibschutzkerbe vorhanden sein. Verlassen Sie den Dialogfeld mit **OK**.
-  ⑩ Wenn Sie das Prüfprogramm jetzt bis zu diesem Punkt ausführen und den rechten Fensterbereich durch Ziehen des doppelten oberen Fensterrahmens teilen, zeigt NeuroCheck im oberen Fensterbereich das Eingangsbild mit der gefundenen Schreibschutzkerbe an, im unteren eine Tabelle mit einer einzigen Zeile, in der vermerkt ist, dass ein Arbeitsbereich gefunden wurde. Da das den ebenfalls angegebenen Vorgaben entspricht, ist die Zeile mit einem grünen Häkchen für **In Ordnung** markiert. Die Schreibschutzkerbe ist im Bild ebenfalls mit einem grünen Rahmen versehen worden.

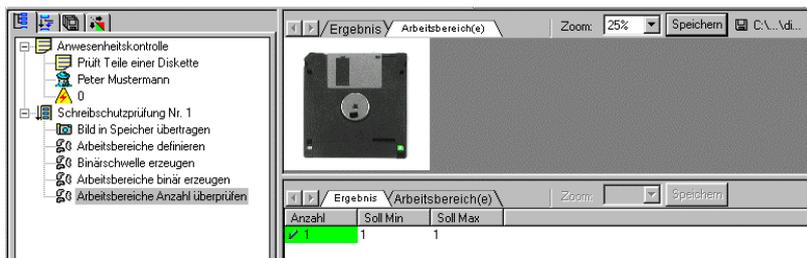
Legen Sie abschließend eine Diskette mit geschlossener Schreibschutzkerbe unter die Kamera (oder wählen Sie im Prüfschritt Bild in Speicher übertragen die Bitmap-Datei `disk-unprotected.bmp` aus). Achten Sie dabei auf genaue Positionierung, da sonst die Schreibschutzkerbe nicht mehr im Suchbereich liegt. Führen Sie das Prüfprogramm unmittelbar bis zum letzten Prüfschritt, Arbeitsbereiche Anzahl überprüfen, aus. Da NeuroCheck hier keine helle Schreibschutzkerbe finden konnte, meldet es einen Fehler.



8 Stellen Sie im Kontextmenü des Parameterdialoges von Arbeitsbereiche binär erzeugen oder im Listenfeld die Farbe der zu suchenden Objekte auf **Weiß**.



9 Stellen Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche Anzahl überprüfen so ein, dass er die vorhandene Objektzahl überprüft und setzen Sie Minimum und Maximum jeweils auf 1.



10 Wenn die Schreibschutzkerbe geöffnet ist, findet NeuroCheck sie als helles Objekt und meldet die korrekte Anzahl.

4.2 Anwesenheitskontrolle anhand von Objekteigenschaften

Ziel

Sie wollen die Prüfung so konfigurieren, dass auch Positionsabweichungen der Diskette toleriert werden können.

Ergebnis

Sie wissen, wie man eine hierarchische Objektsuche in NeuroCheck aufbaut, Objekteigenschaften ermittelt und Objekte entsprechend ihren Eigenschaften bewertet.

Lösungsweg

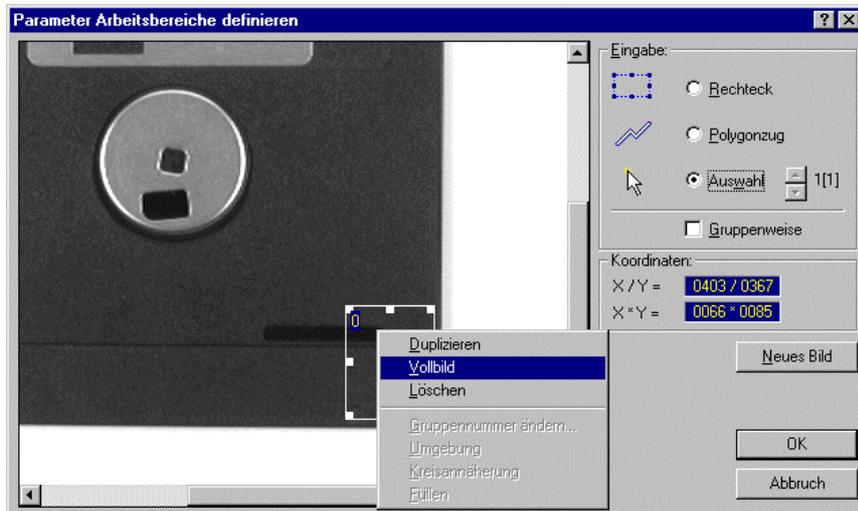
-  ❶ Die Vorgehensweise entspricht zunächst genau dem vorigen Beispiel. Der einfachste Weg ist daher, die eben erstellte Einzelprüfung zu kopieren, indem Sie das abgebildete Symbol aus der Editierleiste oder den Menüeintrag **Einzelprüfung kopieren** aus dem Menü **Bearbeiten** wählen. Benennen Sie die Einzelprüfung um und ändern Sie den erklärenden Text, z.B. in „Schreibschutzprüfung 2“ und „Benutzt hierarchische Suche“.
- ❷ Selektieren Sie den letzten Prüfschritt der neuen Einzelprüfung, Arbeitsbereiche Anzahl überprüfen mit der linken Maustaste und entfernen Sie ihn, indem Sie die Entf-Taste drücken oder **Entfernen** aus dem Menü **Bearbeiten** oder dem Kontextmenü wählen.
-  ❸ Öffnen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche definieren, aktivieren Sie den **Auswahl**-Modus und vergrößern Sie das Rechteck um die Schreibschutzkerbe so, dass es die gesamte Diskette umschließt. Das geht am leichtesten, indem Sie **Vollbild** aus dem Kontextmenü im Grafikbereich des Dialogs wählen. Bestätigen Sie mit **OK**.




1 Kopieren Sie die Einzelprüfung mit **Einzelprüfung kopieren** aus dem Kontextmenü oder dem Menü **Bearbeiten**.



2 Entfernen Sie den letzten Prüfschritt



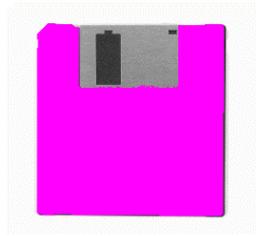
3 Vergrößern Sie das Rechteck, so dass es die gesamte Diskette umschließt. Am einfachsten geht das mit dem Kontextmenü im Grafikbereich.

- 

 4 Öffnen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts **Arbeitsbereiche binär erzeugen**. Ändern Sie die Objektfarbe auf **Schwarz** und die Objektauswahl auf **Größtes Objekt**. Wenn Sie den Prüfschritt jetzt ausführen, wird die vollständige Diskette als ein Objekt erkannt (die Einstellung **Größtes Objekt** vermeidet Artefakte, die aufgrund von Beleuchtungsproblemen entstehen können).
- 

 5 Hängen Sie jetzt noch einmal den Prüfschritt **Arbeitsbereiche binär erzeugen** an die Einzelprüfung an. Stellen Sie hier im Parameterdialog die Objektfarbe auf **Weiß**. Der Prüfschritt findet dann alle weißen Objekte innerhalb der im vorigen Schritt gefundenen schwarzen Objekte. Damit haben Sie ein sehr mächtiges Prinzip von NeuroCheck kennengelernt, die hierarchische Objektsuche. Damit können Sie von innen nach außen nach immer feineren Details eines Objekts suchen (die kreisförmige Antriebsplatte in der Mitte der Diskette kann etwas ausgefranst erscheinen. Das ist eine Folge einer nicht ganz optimalen Binärschwelle und hat keine negative Wirkung auf die nachfolgenden Schritte).
 Was haben wir bisher erreicht? Es ist durch diese Änderungen möglich geworden, die Schreibe Schutzkerbe zuverlässig zu finden, solange nur die Diskette im Bild ist, während in der ersten Version des Prüfprogramms die Position doch sehr genau eingehalten werden musste. Allerdings findet NeuroCheck jetzt alle hellen Objekte auf der Diskette, d.h. auch die Öffnung auf der anderen Seite, die High-Density-Disketten kennzeichnet, und das metallische Antriebsstück in der Mitte. Je nach Beleuchtungssituation können sich auch noch weitere kleine Reflexe zeigen. Es muss also jetzt eine Möglichkeit gefunden werden, die Schreibe Schutzkerbe von den anderen Objekten zu unterscheiden. Eine Unterscheidung von der High-Density-Kennzeichnung wäre dabei sehr schwierig, da beide genau dieselbe Form und Größe haben, ist aber auch gar nicht unbedingt notwendig, da dieses Objekt immer vorhanden ist. Wichtig ist aber die Beseitigung kleiner Störobjekte. Es ist leicht zu erkennen, dass sich die verschiedenen Arten von Objekten deutlich in ihrer Fläche unterscheiden.
- 

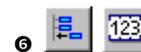
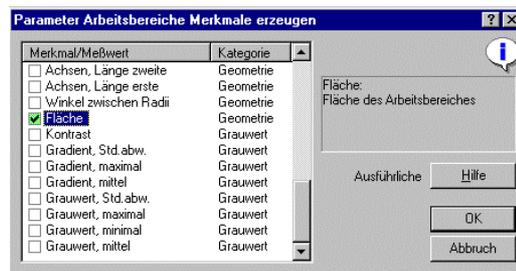
 6 Hängen Sie den Prüfschritt **Arbeitsbereiche Merkmale erzeugen**, zu finden über die Schaltfläche **Analyse**, an die Einzelprüfung an. Öffnen Sie den Parameterdialog und deselektieren Sie die vorausgewählten Messwerte **Ursprung X** und **Ursprung Y** durch einen Mausklick in das Kontrollkästchen vor der Messwertbezeichnung. Selektieren Sie stattdessen den Messwert **Fläche** und schließen Sie den Parameterdialog mit **OK**. Sie können übrigens die Messwertliste durch einen Mausklick auf den Titel einer Spalte nach dieser Spalte sortieren lassen, falls Sie einen Messwert nicht gleich finden.



4 Ändern Sie die Objektfarbe auf **Schwarz**, um die komplette Diskette als Objekt zu finden



5 Hängen Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche binär erzeugen noch einmal für helle Objekte an. NeuroCheck findet jedes helle Objekt innerhalb des Diskettengehäuses.



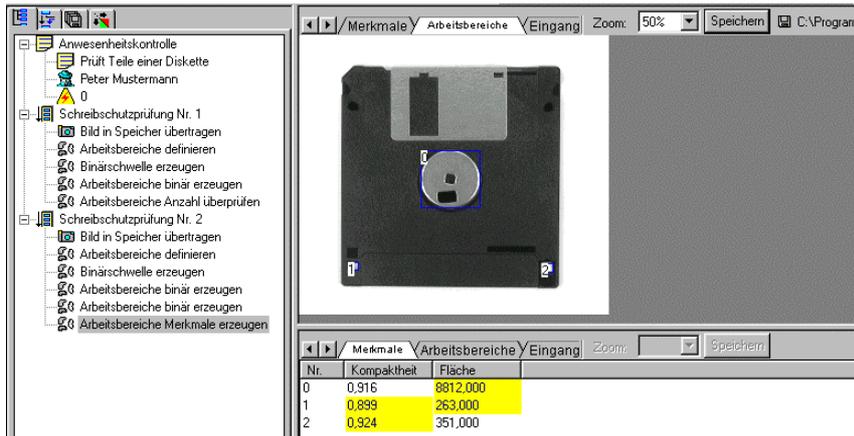
6 Benutzen Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche Merkmale erzeugen, um die Flächen und Kompaktheiten aller Objekte aus dem vorigen Schritt zu berechnen.

- 7 Wenn Sie den Prüfschritt jetzt ausführen, erhalten Sie eine Liste der Merkmale aller vorhandenen Objekte. Die Objekte zerfallen in drei unterschiedliche Gruppen:
- Die Antriebsplatte mit sehr großer Fläche und geringer Kompaktheit (aufgrund der ausgefransten Kanten durch den nicht optimalen Schwellwert)
 - Die High-Density- und die Schreibschutzmarkierung mit mittleren Flächenwerten und hoher Kompaktheit, entsprechend ihrer sehr klaren geometrischen Form.
 - Einige Artefakte mit kleinen Flächen und mittleren bis geringen Kompaktheiten (da sie nie so regelmäßig sind wie die Öffnungen).

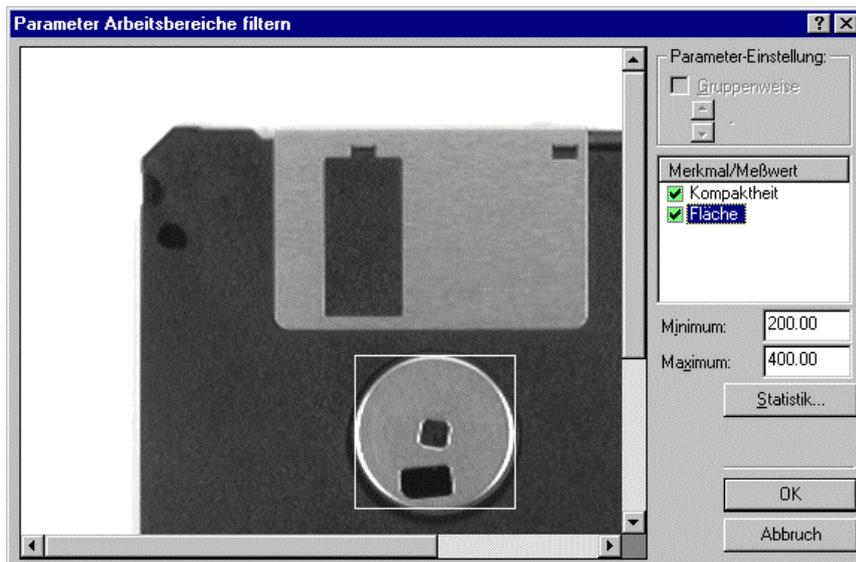
Die höchsten und niedrigsten Werten sind in jeder Spalte durch einen grauen Hintergrund markiert.

- 8 Hängen Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche filtern an und öffnen Sie dessen Parameterdialog. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen vor **Fläche** und setzen Sie den Minimalwert auf 200, den Maximalwert auf 400. Verfahren Sie für die **Kompaktheit** genauso mit Schwellwerten von 0,8 bzw. 1,0. Wenn Sie den Prüfschritt jetzt ausführen, entfernt er alle Objekte mit Ausnahme der zwei Objekte der Öffnungen, da sie nicht den Filterkriterien genügen.



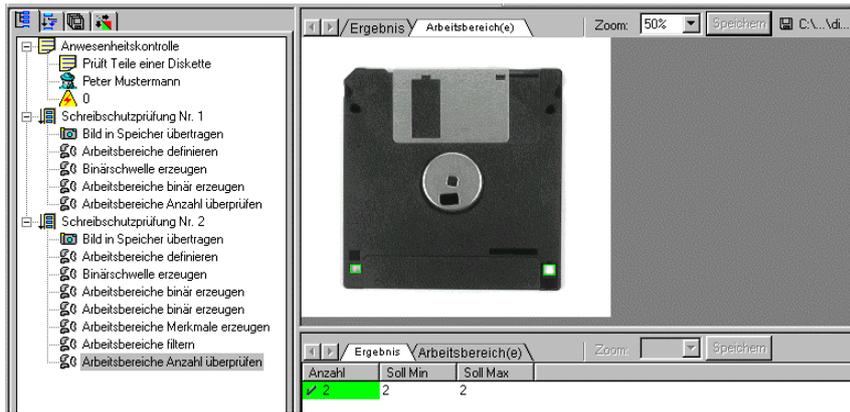


NeuroCheck zeigt die vorhandenen Objekte und die zugehörigen Merkmalswerte in einer nummerierten Liste an.

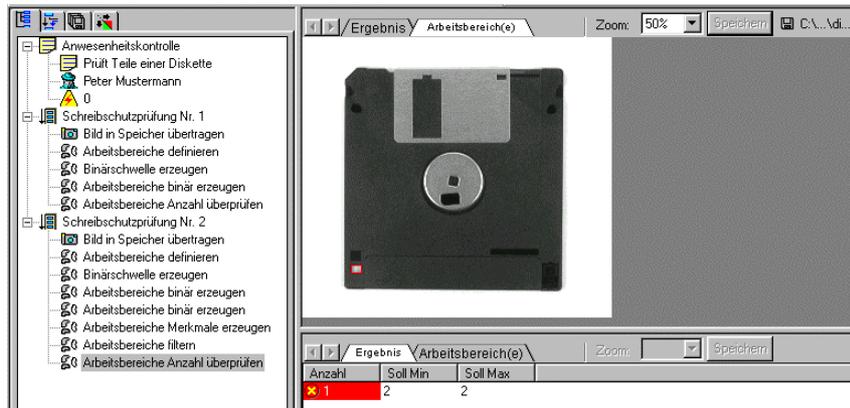


Filterung mit entsprechenden Grenzwerten entfernt alle Objekte mit Ausnahme der beiden quadratischen Öffnungen.

- ⑨  Wie in der ersten Version dieser Prüfung müssen die Objekte nun noch gezählt werden, allerdings sind jetzt zwei Objekte erforderlich, da die High-Density-Markierung immer vorhanden ist. Hängen Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche Anzahl überprüfen an und geben Sie 2 als **Minimum** und **Maximum** ein.
-  Nach Ausführung des Prüfschritts meldet NeuroCheck, dass die Diskette ‚i.O.‘ ist, da die beiden erforderlichen Objekte gefunden wurden.
-  ⑩  Schließen der Schreibschutzmarkierung oder Auswahl der Bitmap `disk-unprotected.bmp` im Prüfschritt Bild in Speicher übertragen führt zu einer Fehlermeldung, da hier nur die High-Density-Markierung vorhanden ist.



Die Schreibschutz- und die High-Density-Markierung entsprechen den Filterkriterien. Mit zwei Objekten gilt die Diskette als ‚i.o.‘.



Hier wurde der Schreibschutzschieber geschlossen, so dass nur noch die High-Density-Markierung vorhanden ist. Die Diskette ist ‚n.i.o.‘.

4.3 Prüfstatistik im Automatikbetrieb

Ziel

Sie wollen, dass der Werker an der Maschine den Zustand der Fertigungslinie auf einen Blick einschätzen kann.

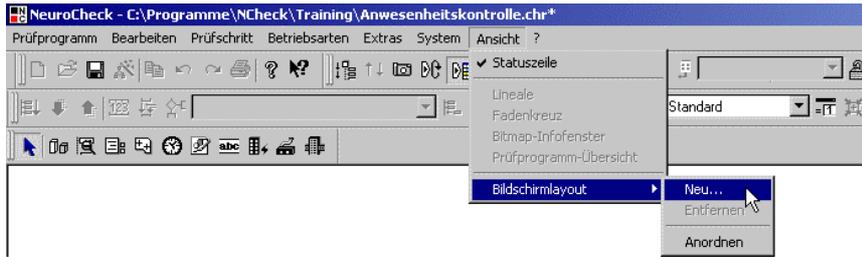
Ergebnis

Sie können neue Bildschirmlayouts für den Automatikbetrieb definieren, Text- und Grafikausgabe von Prüfstatistiken auf den Automatikbildschirm konfigurieren und wissen, wie man komplette Einzelprüfungen von der automatischen Ausführung ausschließt.

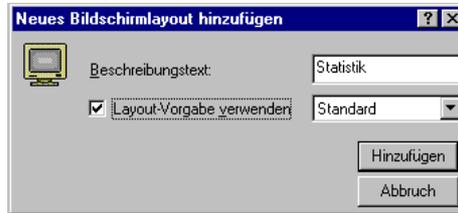
Lösungsweg

-  ❶ Jedes Prüfprogramm kann beliebig viele verschiedene Bildschirmlayouts für verschiedene Zwecke verwalten. Um ein neues zu erzeugen, wählen Sie **Automatik konfigurieren** aus dem Menü **Betriebsarten**. Dann wählen Sie **Bildschirmlayout ▶ Neu** aus dem Menü **Ansicht** oder klicken das entsprechende Symbol an.

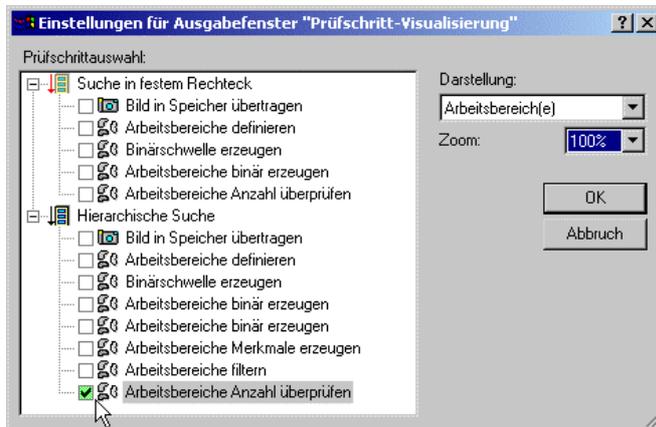
- ❷ Im Dialogfeld **Neues Bildschirmlayout hinzufügen** geben Sie als Beschreibung „Statistik“ ein, aktivieren das Kontrollkästchen **Layout-Vorgabe verwenden** und selektieren die Vorgabe **Standard** aus der Liste. Bestätigen Sie mit **Hinzufügen**. NeuroCheck zeigt ein neues Bildschirmlayout auf der Basis des Standardlayouts an. Hier sind schon verschiedene Ausgabefenster vorkonfiguriert.
- ❸ Wählen Sie **Parameter** aus dem Kontextmenü des **Prüfschritt-Visualisierungsfensters** rechts. Aktivieren Sie aus der Baumansicht die Checkbox des Prüfschritts Arbeitsbereiche Anzahl überprüfen in der zweiten Einzelprüfung. Wählen Sie aus der Listbox den Eintrag **Arbeitsbereich(e)** und **Zoom 100%**. Bestätigen Sie mit **OK**.
- ❹ Klicken Sie das entsprechende Symbol für ein neues Ergebnis-Ausgabefenster in der Symbol-Leiste an und zeichnen das Fenster am gewünschten Ort.

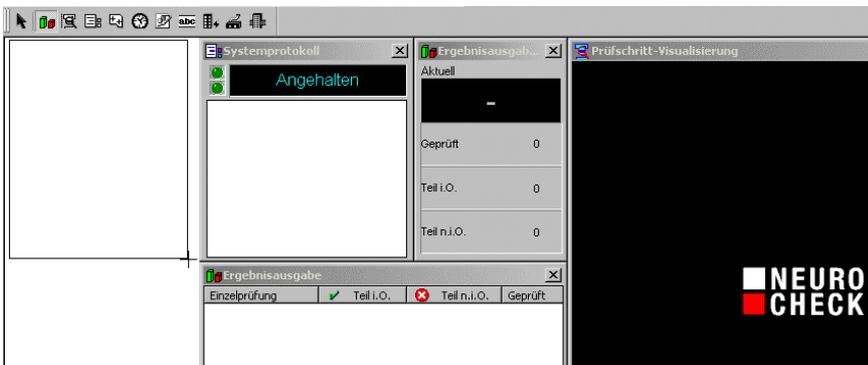
1 Erzeugen Sie ein neues Bildschirmlayout.



2 Benutzen Sie die Standard-Vorgabe als Basis für das Layout.



3 Konfigurieren Sie das Fenster für die Prüfschritt-Visualisierung so, dass es die graphische Ausgabe der verfügbaren Arbeitsbereiche des Prüfschritts Arbeitsbereiche Anzahl überprüfen in der zweiten Einzelprüfung darstellt.



4 Fügen Sie ein weiteres Ergebnisausgabe-Fenster hinzu.

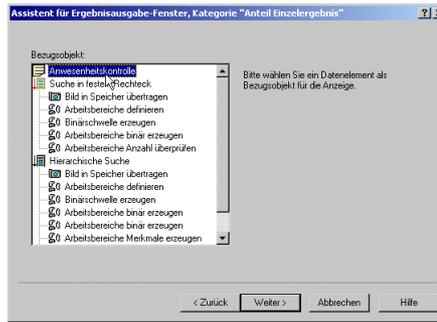
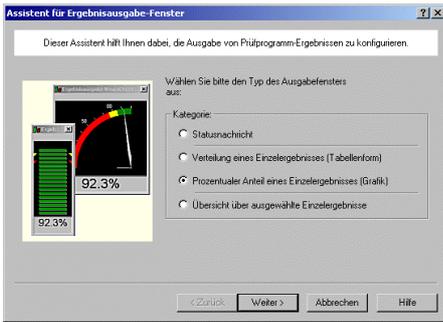
- 5 Wählen Sie **Parameter** aus dem Kontextmenü des neuen Fensters. Der Assistent für Ergebnis-Ausgabefenster wird geöffnet. Selektieren Sie die Kategorie **Prozentualer Anteil eines Einzelergebnisses (Grafik)** und Klicken auf **Weiter**. Wählen Sie nun das Element aus, welches zur Information angezeigt werden soll, hier das erste Element also das Prüfprogramm. Klicken Sie auf **Weiter** und danach auf **Fertig stellen**. Das Fenster stellt jetzt in einer Balkengrafik den Anteil der i.O.-Teile von allen bisher geprüften Teilen dar.
- 6 Im Automatikbetrieb ist Unabhängigkeit von der genauen Position eines Prüfteils besonders wichtig, daher kommt jetzt nur die zweite Version der Prüfung in Frage. Die erste Einzelprüfung sollte demnach jetzt gar nicht ausgeführt werden. Statt sie zu löschen, können Sie die Einzelprüfung separat abschalten, was sehr nützlich sein kann, wenn z.B. ein bestimmter Bildverarbeitungsablauf nur für das Einrichten einer Anlage erforderlich ist, im normalen automatischen Betrieb aber nicht ständig mitlaufen soll.

Wechseln Sie wieder in den Manuellbetrieb und selektieren Sie die erste Einzelprüfung im Editierbereich. Wählen Sie **Eigenschaften** aus dem Menü **Bearbeiten**. Wechseln Sie auf die Seite **Ablaufverhalten** und aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Einzelprüfung deaktivieren**. Jetzt wird die Einzelprüfung im Automatikablauf nicht ausgeführt. Im Editierbereich wird sie deshalb mit einem roten anstelle eines schwarzen Pfeils gekennzeichnet.

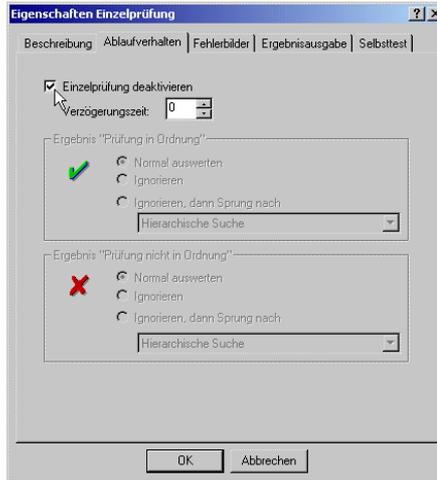
- 7 Wechseln Sie in die Betriebsart **Automatik konfigurieren** und ordnen Sie die Fenster gut sichtbar an. Wechseln Sie dann in den **Automatikbetrieb** und führen Sie das Prüfprogramm einige Male aus. Um verschiedene Prüfergebnisse zu erhalten, können Sie entweder die Disketten vor der Kamera wechseln oder gelegentlich in den Manuellbetrieb zurückgehen und im Prüfschritt Bild in Speicher übertragen verschiedene Bitmaps auswählen.



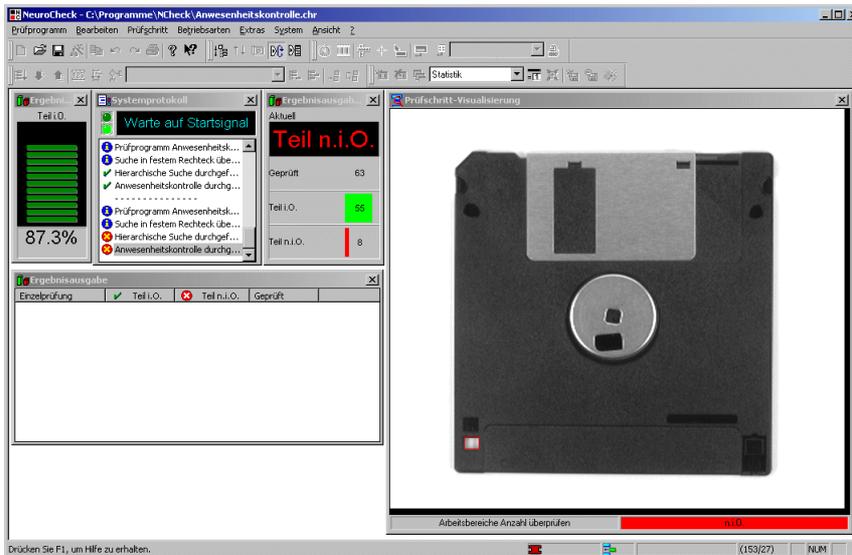
Da der Prüfzyklus mit einem fehlerhaften Teil begann, resultiert daraus anfangs eine hohe Fehlerquote, bzw. eine niedrige i.O.-Quote. Danach folgte eine Reihe einwandfreier Teile. Nach einiger Zeit pendelt sich die Quote bei dem Prozentsatz der ausgewählten Bitmaps ohne Fehler ein.



5 Konfigurieren Sie das neue **Ergebnisausgabe-**Fenster zur Darstellung einer Balkengrafik, die die Anteile an i.O.-Teilen des Prüfprogramms darstellt.



6 Deaktivieren Sie die Ausführung der ersten Einzelprüfung.



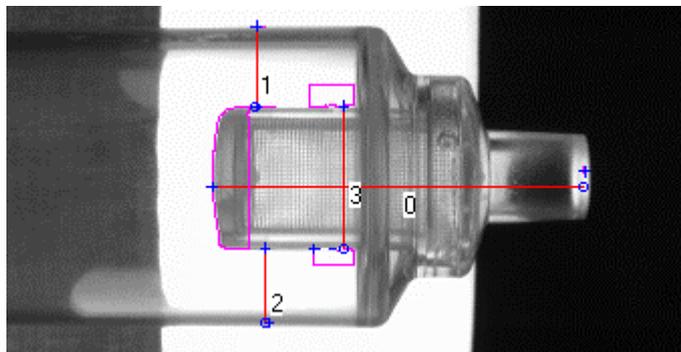
7 Ansicht des Automatikbildschirms nach einigen Prüfdurchläufen mit verschiedenen Prüfergebnissen.

5 Vermessung

Eine der wichtigsten Anwendungen der digitalen Bildverarbeitung ist die berührungslose Vermessung von Werkstücken. NeuroCheck kann mittels spezieller Interpolationsverfahren solche Vermessungen mit einer Genauigkeit besser als ein Bildpunkt durchführen.

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie

- mit NeuroCheck Abstände zwischen Objekten vermessen,
- Objektkanten als einzelne Objekte erzeugen, durch Geraden annähern und deren Ausrichtung zueinander vermessen,
- Sollwerte während der laufenden Prüfung ändern,
- Messergebnisse in Dateien ausgeben, die z.B. zum Zwecke der Dokumentation und statistischen Auswertung in Tabellenkalkulationen weiterverarbeitet werden können.



Vermessung einer Tropfkammer

5.1 Abstände zwischen Objekten vermessen

Ziel

Sie wollen sicherstellen, dass das Antriebsstück in der Mitte der Diskette nicht unter den Rand des Gehäuseausschnittes verrutscht ist. Geometrisch heißt das:

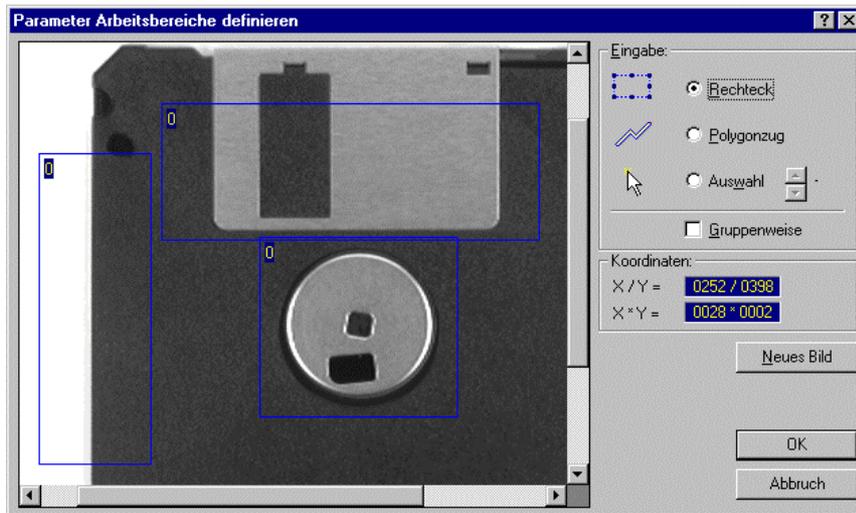
1. Wenn das Antriebsstück nach oben verrutscht, wird es oben durch die Kante des Gehäuseausschnittes abgeschnitten, so dass sich der Abstand zum Schieber nicht mehr verändert. Dafür wird aber die Ausdehnung des Antriebsstückes zu gering.
2. Wenn das Antriebsstück nach unten verrutscht, wird sein Abstand zur Unterkante des Schiebers zu groß. Dieser Abstand muss also in einem bestimmten Bereich liegen.
3. Die Abstände zwischen dem Antriebsstück und den linken und rechten Kanten der Diskette müssen ebenfalls in einem bestimmten Bereich liegen.

Ergebnis

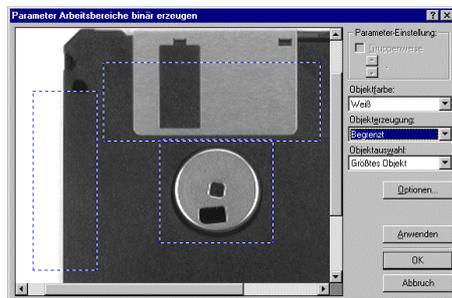
Sie können geometrische Eigenschaften eines einzelnen Objektes und Abstände zwischen Objekten mit NeuroCheck ermitteln.

Lösungsweg

-  Sie gehen zunächst genauso vor wie im Abschnitt **Vorhandensein eines Objekts feststellen** auf Seite 4-2, d.h. Sie übertragen ein Bild einer Diskette in den Speicher, entweder direkt von Kamera oder von der Bitmap-Datei `disk-protected.bmp`, und hängen den Prüfschritt **Arbeitsbereiche** definieren an die Einzelprüfung an. Im Parameterdialog dieses Prüfschrittes definieren Sie dann drei rechteckige Arbeitsbereiche. Der eine soll das Antriebsstück vollständig umgeben, ein anderer den Schieber schneiden, der dritte die linke Kante der Diskette überdecken. Achten Sie darauf, dass die untere Kante des Schiebers vollständig im Arbeitsbereich liegt. Das ist für die spätere Vermessung sehr wichtig.
-  Hängen Sie dann die Prüfschritte **Binärschwelle erzeugen** und **Arbeitsbereiche binär erzeugen** an. Im Parameterdialog von **Arbeitsbereiche binär erzeugen** stellen Sie die Objektfarbe auf **Weiß** und die Objekterzeugung auf **Begrenzt**. Der Grund hierfür liegt darin, dass es sehr schwierig ist, den Schieber vom Hintergrund, auf dem die Diskette liegt, genau zu trennen. Die Einstellung **Begrenzt** bewirkt, dass NeuroCheck die gefundenen Objekte an den Grenzen der Suchbereiche abschneidet. Andernfalls würde es versuchen, ein großes weißes Objekt zu erzeugen, das die gesamte Diskette umgibt, und ein solches Objekt würde, da es an jeder Bildkante in voller Länge anliegt, als Hintergrund, also als ungültiges Objekt betrachtet. Ausführen dieses Prüfschrittes erzeugt Ausschnitte des Schiebers und des Hintergrunds entlang der linken Diskettenkante und das gesamte Antriebsstück als einzelne Objekte.



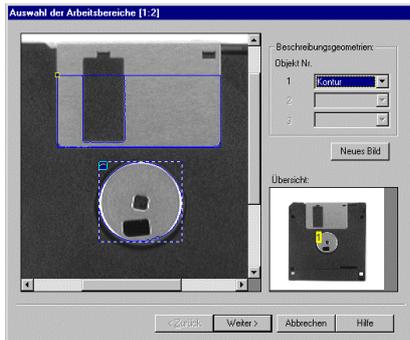
Definieren Sie drei rechteckige Arbeitsbereiche, die das Antriebsstück umschließen, den Schieber und die linke Diskettenkante schneiden.



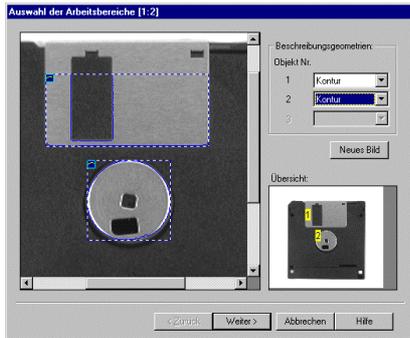
Setzen Sie die Objektfarbe auf **Weiß** und die Objekterzeugung auf **Begrenzt**, damit der Schieber nicht mit dem Hintergrund verschmilzt, und um ein Stück aus dem Hintergrund entlang der Diskettenkante auszuschneiden.



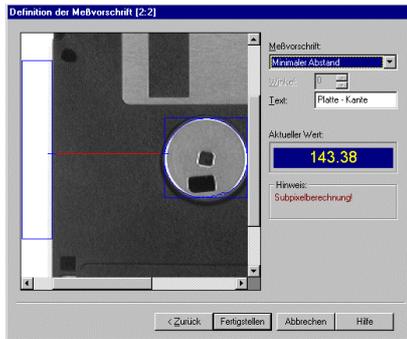
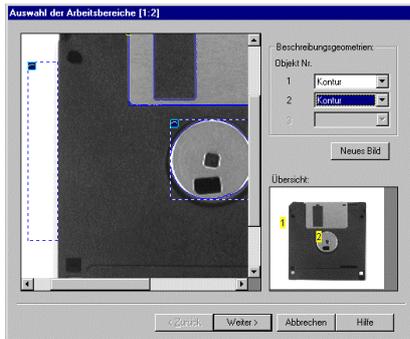
-  Klicken Sie jetzt auf die Schaltfläche **Maße** und hängen Sie den Prüfschritt **Maße** erzeugen an. Öffnen Sie den Parameterdialog. Die meisten Kontrollelemente sind hier inaktiv, da noch kein einziges Maß existiert. Wählen Sie die Schaltfläche **Neu**. Daraufhin erscheint die erste Seite des Vermessungsassistenten, auf der Sie die Objekte auswählen, die zu vermessen sind. Als erstes wollen wir die Größe des (sichtbaren Teils des) Antriebsstückes bestimmen. Das Antriebsstück wird als separates Objekt von einem blauen Rechteck umrahmt. Klicken Sie das Rechteck an. Es wird daraufhin gepunktet dargestellt und zeigt so an, dass dieses Objekt selektiert wurde. Das oberste Listenfeld im Bereich **Beschreibungsgeometrien** wird aktiv. Wählen Sie aus dieser Liste die **Kontur**, denn wir wollen den Radius des Antriebsstückes vermessen, der eine Eigenschaft der Berandung ist. Wählen Sie jetzt die Schaltfläche **Weiter**. Auf der zweiten Seite des Vermessungsassistenten selektieren Sie aus der **Messvorschrift**-Liste die Regel **Minimaler Radius** und geben eine Beschreibung im Feld **Text** ein. Wählen Sie dann **Fertig stellen**. Das neu definierte Maß erscheint jetzt in der Maßliste des Parameterdialogs mit seiner Identifikationsnummer, dem eingegebenen Beschreibungstext und der verwendeten Messvorschrift.
-  Wählen Sie noch einmal **Neu**. Dieses Mal selektieren Sie das Antriebsstück und den Schieber auf der ersten Seite des Vermessungsassistenten. Für beide Objekte wählen Sie die Beschreibungsgeometrie **Kontur**. Beachten Sie, dass die kleinen blau-gelben Symbole in den linken oberen Ecken der Objekte die verwendete Beschreibungsgeometrie anzeigen. Wechseln Sie mit **Weiter** auf die nächste Seite des Assistenten. Die richtige Messvorschrift, **Minimaler Abstand**, ist bereits vorausgewählt, so dass Sie nur noch den Beschreibungstext eingeben müssen. NeuroCheck misst jetzt den minimalen Abstand zwischen den Konturen der beiden Objekte, d.h. die minimale Breite des Zwischenraums zwischen dem unteren Ende des Schiebers und der oberen Kante des Antriebsstückes. Wählen Sie **Fertig stellen**, um den Assistenten zu schließen.
-  Gehen Sie genauso vor wie eben, nur selektieren Sie dieses Mal das Objekt an der linken Diskettenkante und das Antriebsstück. Benutzen Sie die Kontur als Beschreibungsgeometrie für beide Objekte. Die vorausgewählte Messregel, **Minimaler Abstand**, kann wieder benutzt werden, so dass nur der Beschreibungstext eingegeben werden muss.
-  Der Parameterdialog zeigt jetzt alle drei Maße mit Identifikationsnummer, Beschreibungstext und Messregel an.



3  Selektieren Sie die Kontur des Antriebsstücks für die Vermessung und wählen Sie die Messvorschrift **Minimaler Radius**.



4  Selektieren Sie Antriebsstück und Schieber für die Vermessung und bestätigen Sie die vorausgewählte Messvorschrift **Minimaler Abstand**.



5  Selektieren Sie das Objekt an der Diskettenkante und das Antriebsstück für die Vermessung und bestätigen Sie die vorausgewählte Messregel **Minimaler Abstand**.



6  Der Parameterdialog zeigt jetzt alle drei Maße mit Identifikationsnummer, Beschreibungstext und Messregel an.

 7 Teilen Sie den rechten Fensterbereich auf die übliche Weise und führen Sie den Prüfschritt aus. Sie sehen nun eine Liste von Maßen mit Beschreibungstexten in dem einem Fensterbereich, eine graphische Repräsentation der Objekte und Maße in dem anderen. Je nach Bildschirmauflösung müssen Sie evtl. den Zoomfaktor für die graphische Darstellung anpassen.

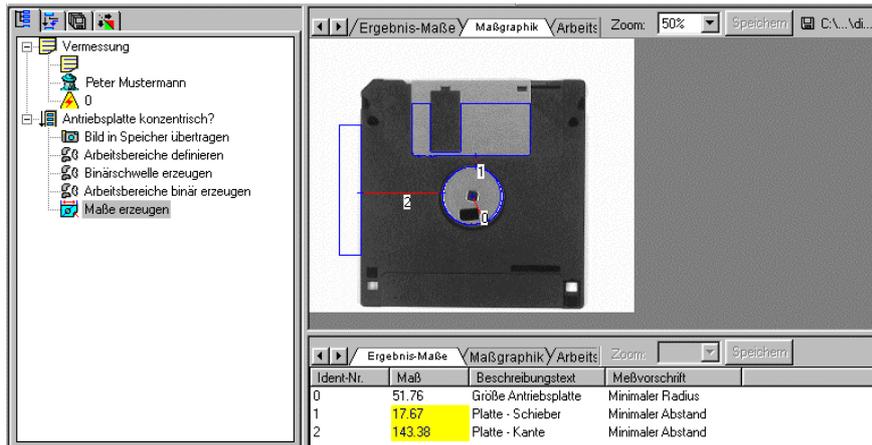
 8 Der Hauptzweck einer Vermessung besteht darin, die Übereinstimmung von Istmaßen mit bestimmten vorgegebenen Sollmaßen zu überprüfen. Dazu hängen Sie jetzt den Prüfschritt Maße Toleranzen überprüfen, den Sie über die Schaltfläche **Maße** finden, an die Einzelprüfung an und öffnen den Parameterdialog des Prüfschritts. Das Dialogfeld zeigt eine Liste der verfügbaren Maße mit Beschreibungstexten, aktuellem Wert und den eingestellten Sollwerten an. Die Kontrollkästchen vor den Nummern der Maße zeigen an, ob das jeweilige Maß für die Bewertung des Prüfteils benutzt wird. Aktivieren Sie alle Maße durch einen Mausklick in das Kontrollkästchen. Selektieren Sie dann das erste Maß, indem Sie seine Identifikationsnummer anklicken. Jetzt können Sie unten das Sollmaß und die zulässigen Abweichungen eingeben.

Für eine reale Anwendung müssten Sie nun eine Reihe von Versuchen mit gerade noch zulässigen Disketten vornehmen, um die entsprechenden Daten zu ermitteln – oder die Abmaße aus einer Konstruktionszeichnung entnehmen, wenn es sich z.B. um ein Guss- oder Stanzteil handelt. Für unser Beispiel aktivieren Sie einfach das Kontrollkästchen **Prozentual** und geben im Feld **Oberes Abmaß** den Wert 2 ein, im Feld **Unteres Abmaß** den Wert -2. NeuroCheck hat bereits den aktuellen Wert als Sollmaß eingetragen.

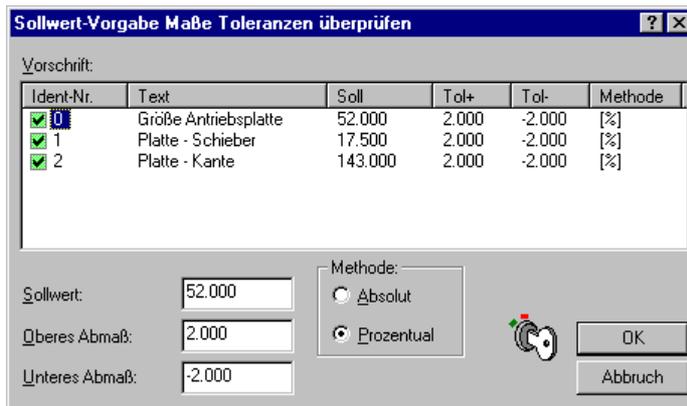
Selektieren Sie nacheinander die beiden anderen Maße, indem Sie wieder die Identifikationsnummern anklicken, und verfahren Sie genauso wie oben für das erste Maß.

 9 Verlassen Sie den Parameterdialog mit **OK** und führen Sie den Prüfschritt aus. NeuroCheck zeigt eine Liste der gemessenen Werte mit den zugehörigen Beschreibungstexten, Sollwerten und Abmaßen an. Alle Werte sind mit grünen Häkchen markiert, da sie die Spezifikationen natürlich erfüllen. Probieren Sie das Prüfprogramm einmal mit Bildern verschiedener Disketten aus oder verändern Sie die eingestellten Sollwerte und beobachten Sie das Verhalten des Prüfprogramms.

 10 Gehen Sie zurück in den Prüfschritt Bild in Speicher übertragen, wählen Sie **Durchsuchen** und laden Sie das Bild `disk-drive-dislocated.bmp`. Wenn Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche binär erzeugen ausführen, werden Sie kleine Artefakte auf der freiliegenden Diskoberfläche in der Öffnung für das Antriebsstück feststellen. Diese würden den Prüfschritt Maße erzeugen durcheinanderbringen, da sie die Objektanordnung verändern. Sie könnten mit dem Prüfschritt Arbeitsbereiche filtern beseitigt werden, wie im Kapitel über Anwesenheitskontrolle. Es gibt aber in diesem Fall noch einen einfacheren Weg: Öffnen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche binär erzeugen, wählen Sie **Optionen**, und setzen Sie den **Minimalen Umfang** auf 100. Der Prüfschritt Toleranzen überprüfen meldet jetzt einen Fehler aufgrund der geringeren Größe des sichtbaren Ausschnitts des Antriebsstücks und der verringerten Distanz zum Schieber.



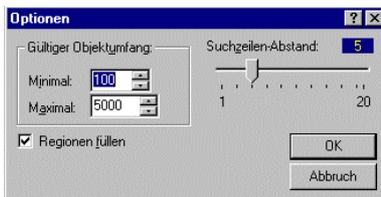
NeuroCheck zeigt jetzt die Maßgrafik und eine Tabelle mit den berechneten Maßen an.



Die aktuellen Messwerte werden als Vorgaben für die Eingabe des Toleranzbereiches zur Verfügung gestellt. Achten Sie auf die negative Eingabe des unteren Abmaßes.



Alle Maße korrekt.



Ergebnisse für Bild disk-drive-dislocated.bmp.

5.2 Einstellung von Sollwerten zur Laufzeit

Ziel

Je nach Charge und Qualitätsanforderung können verschiedene Sollwerte und Maßtoleranzen der Bauteile erforderlich sein. Dies soll sich an der Maschine umstellen lassen, ohne dass das Bedienpersonal den Manuellbetrieb von NeuroCheck aufrufen muss.

Ergebnis

Sie kennen die Möglichkeit der selektiven Freigabe von Parametern und Sollwerten für die Einstellung im Automatikbetrieb bei laufender Prüfung.

Lösungsweg

- ❶ Verwenden Sie das Prüfprogramm zur Abstandsvermessung aus dem vorherigen Abschnitt. Um unterschiedliche Qualitätsanforderungen während der Laufzeit einzustellen, sollen die Toleranzen für das Abstandsmaß „Platte – Schieber“ im Automatikbetrieb konfigurierbar gemacht werden.
- ❷ Wählen Sie **Dateneingabe ▶ Parameter/Sollwert-Tabelle** aus dem Menü **Prüfprogramm**. Selektieren Sie in dem darauffolgenden Dialogfeld den Prüfschritt **Maße Toleranzen** überprüfen in der Einzelprüfung **Antriebsplatte konzentrisch**. Klicken Sie **Freigabe**.
- ❸ Aktivieren Sie in dem Dialogfeld **Freigabe-Eigenschaften Prüfschritt Maße Toleranzen überprüfen** das Kontrollkästchen für das **Obere Abmaß** des Eintrags „Platte – Schieber“. Geben Sie ein:

- Als benutzerdefinierten Text: „Schieberabstand obere Toleranz in %“.
- Als Anweisung: „Verringern Sie den Betrag zur Erhöhung der Qualitätsansprüche.“

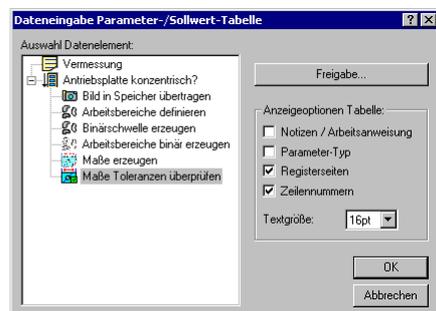
Aktivieren Sie ebenfalls das Kontrollkästchen für das **Untere Abmaß** des Eintrags „Platte – Schieber“. Geben Sie ein:

- Als benutzerdefinierten Text: „Schieberabstand untere Toleranz in %“.
- Als Anweisung: „Verringern Sie den Betrag zur Erhöhung der Qualitätsansprüche. (Verwenden Sie negative Werte!)“.

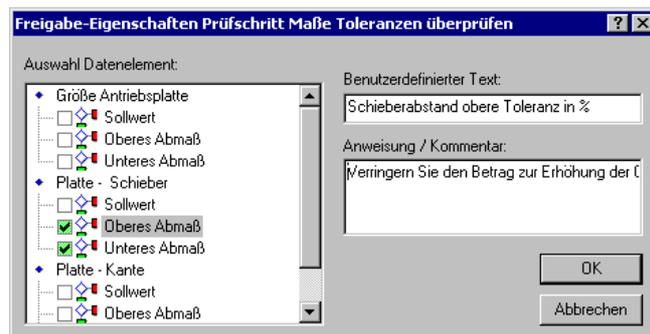
Schließen Sie das Dialogfeld mit **OK**.

Ident-Nr.	Text	Maß	Soll	Tol+	Tol-	Methode
0	Größe Antriebsplatte	51,761	52,000	2,000	-2,000	[%]
1	Platte - Schieber	17,673	17,500	2,000	-2,000	[%]
2	Platte - Kante	143,376	143,000	2,000	-2,000	[%]

1
Verwenden Sie die Abstandsmessungen aus dem vorherigen Abschnitt.



2
Öffnen Sie den Konfigurationsdialog für die Dateneingabe und wählen Sie den Prüfschritt Maße Toleranzen überprüfen.



3
Aktivieren Sie die Eingabe des **Unteren/Oberen Abmaßes** für den Eintrag „Platte – Schieber“ und geben Sie entsprechende Hilfetexte ein.

- ④ Im Dialogfeld **Dateneingabe Parameter-/Sollwert-Tabelle** sehen Sie jetzt, dass der Prüfschritt **Maße Toleranzen überprüfen** in der ersten Einzelprüfung mit einem kleinen grünen Symbol markiert ist. Dies zeigt an, dass Werte für die Eingabe im Automatikbetrieb freigegeben wurden.

Aktivieren Sie noch die Kontrollkästchen **Notizen/Arbeitsanweisung** und **Parameter-Typ**, damit der Bediener im Automatikbetrieb möglichst umfangreiche Hilfestellungen erhält.

- ⑤ Wählen Sie **Prozessanbindung** aus dem Menü **System** und aktivieren Sie auf der Seite **Eingangssignale** das Signal **Start Messung**. Klicken Sie **Ändern** und wählen Sie **Timer** als Signalquelle, so dass NeuroCheck sich dann im Automatikbetrieb selbst startet. Nach Klicken auf **Optionen** können Sie die Zeitverzögerung auf z.B. 1 sec. einstellen.



Wechseln Sie in den **Automatikbetrieb**. NeuroCheck führt nun fortlaufend die Einzelprüfung aus.

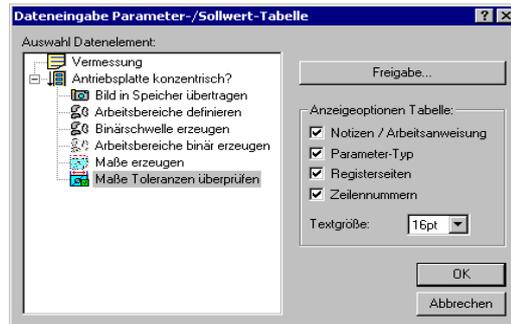
- ⑥ Wählen Sie **Parameter/Sollwert-Eingabe** aus dem Menü **Extras** oder klicken Sie das abgebildete Symbol aus der Automatikbetrieb-Leiste. Dadurch öffnet sich das Dialogfeld **Parameter-/Sollwert-Eingabe**. Der Automatikbetrieb läuft während der Eingabe im Hintergrund weiter.



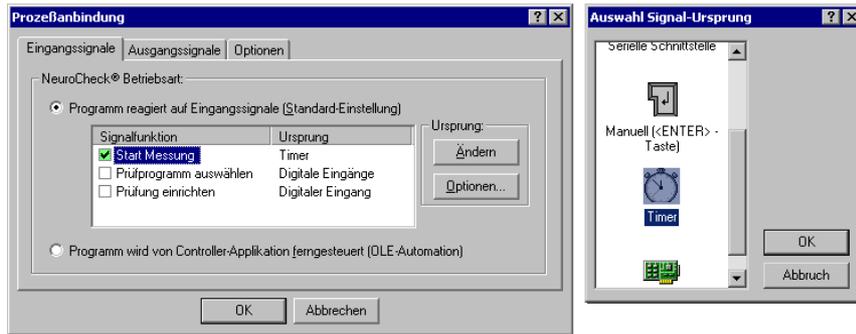
- ⑦ Wählen Sie den Eintrag **Schieberabstand obere Toleranz in %**. Geben Sie im Eingabefeld oben, statt der Toleranz von +2,00 den neuen Wert von +0,90 ein. Klicken Sie **Übernehmen**. NeuroCheck ändert daraufhin die Sollwertvorgabe des Prüfschritts **Maße Toleranzen überprüfen** in dieser Einzelprüfung und verwendet ab dem darauffolgenden Durchlauf im Automatikbetrieb die neue Vorgabe. Der gemessene Abstand liegt nun allerdings oberhalb der erlaubten Toleranzen. Die Diskette entspricht somit nicht mehr unseren geforderten Qualitätsansprüchen. Alle nachfolgenden Prüfungen ergeben daher ‚n.i.O.‘.

Bemerkung

Es lassen sich nicht alle Parameter/Sollwerte aller Funktionen auf diese Weise für die Einstellung im Automatikbetrieb freigeben. Bei der Auswahl der einstellbaren Parameter und Sollwerte wurde darauf geachtet, dass sich die grundsätzliche Logik der Prüfroutine nicht verändert. So kann man beispielsweise bei zu überprüfenden Maßen zwar die Sollwerte und Abmaße verändern, nicht aber bestimmen, ob ein Maß grundsätzlich überhaupt geprüft wird. Diese Entscheidung bleibt dem Applikationsingenieur vorbehalten, ebenso wie die, welche Parameter und Sollwerte für die Eingabe im Automatikbetrieb zur Verfügung gestellt werden.



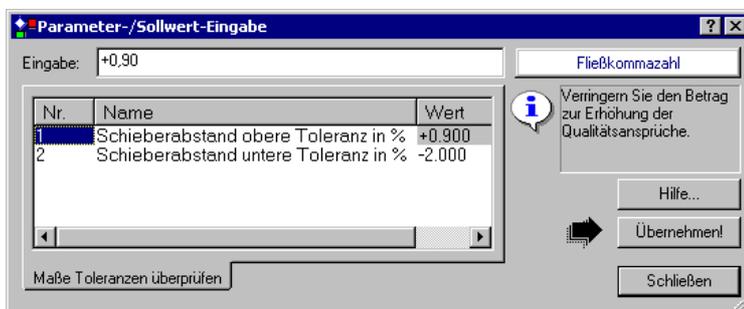
4 Aktivieren Sie die Ausgabe der zusätzlichen Hinweise.



5 Konfigurieren Sie NeuroCheck in der **Prozeßanbindung** auf Start über internen Timer.



6 Über den Menüeintrag im Menü **Extras** oder die Schaltfläche in der Symbolleiste lässt sich die Eingabetabelle im Automatikbetrieb öffnen.



7 Nach Eingabe des neuen Wertes für das obere Abmaß können Sie NeuroCheck mit **Übernehmen** veranlassen, den neuen Wert zu verwenden. Anmerkung: Die Größe des Dialogfensters kann per Maus verändert werden.

5.3 Vermessung paralleler Kanten

Ziel

Sie wollen sicherstellen, dass die Schieber an Ihren Disketten korrekt montiert und geschlossen sind. Ein korrekt montierter Schieber ist parallel zu den Kanten der Diskette orientiert. Bei einem geschlossenen Schieber müssen seine Kanten einen bestimmten Abstand zu den Kanten der Diskette aufweisen.

Ergebnis

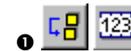
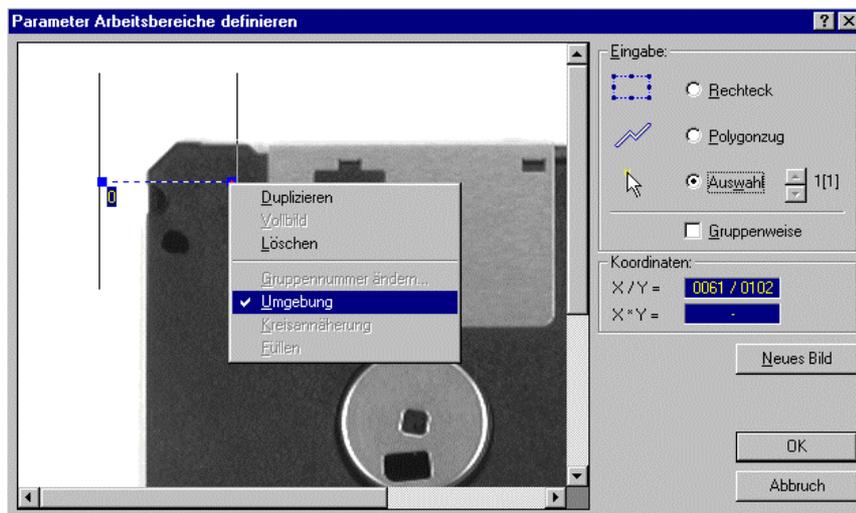
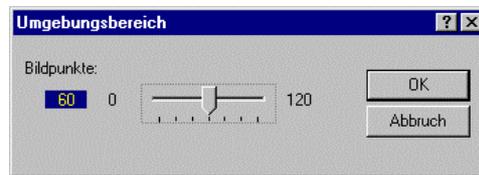
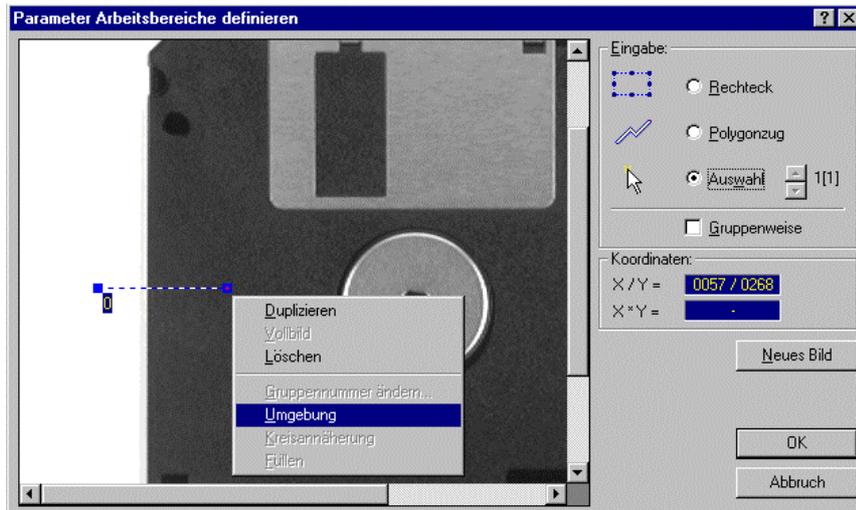
Sie können in NeuroCheck Objektkanten als eigenständige Objekte erzeugen, daraus Ausgleichsgeraden berechnen und deren Lage zueinander vermessen.

Lösungsweg

-  Kopieren Sie die im vorigen Abschnitt **Abstände zwischen Objekten vermessen** auf Seite 5-2 erstellte Einzelprüfung. Entfernen Sie die beiden letzten Prüfschritte, Maße erzeugen und Toleranzen überprüfen. Öffnen Sie zunächst den Parameterdialog des Prüfschritts Bild in Speicher übertragen und wählen Sie wieder das Bild `disk-protected.bmp` aus. Öffnen Sie dann den Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche definieren.

Es geht bei dieser Prüfanwendung darum, Parallelität und Abstand von Kanten festzustellen. Zu diesem Zweck müssen die fraglichen Kanten als Objekte erzeugt werden. Dazu werden linienhafte Arbeitsbereiche verwendet. Wählen Sie daher zunächst aus dem Kontextmenü des Bildfeldes die Option **Alle löschen**. Selektieren Sie dann den Zeichenmodus **Polygonzug**. Zeichnen Sie bei gedrückter linker Maustaste eine Linie aus dem Hintergrund über die linke Kante der Diskette.

-  Wechseln Sie dann in den Modus **Auswahl** und klicken Sie die Linie mit der rechten Maustaste an. Wählen Sie den Menüeintrag **Umgebung**. Stellen Sie mit dem Schieber eine möglichst breite Umgebung ein (die mögliche Breite wird dynamisch aus dem Abstand der Linie zu den Bildkanten berechnet).
-  Wenn die Umgebung über die Begrenzungen des Diskettengehäuses hinausgeht, müssen Sie einen etwas schmaleren Bereich einstellen oder die Linie näher zur Mitte der Diskettenkante bewegen, da sonst die spätere Kantenerzeugung nicht das gewünschte Ergebnis liefert. Zur Änderung der Umgebungsbreite rufen Sie im Kontextmenü den Eintrag **Umgebung** erneut auf und bewegen den Schieber nach links. Um die Linie zu bewegen, klicken Sie einen ihrer Endpunkt mit der linken Maustaste an, halten diese gedrückt und ziehen die Linie mit der Maus an die gewünschte Position.



1 Erzeugen Sie eine Linie im Modus **Polygonzug**. Wechseln Sie in den **Auswahl**-Modus und wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Umgebung**.

2

Stellen Sie eine möglichst breite Umgebung ein.

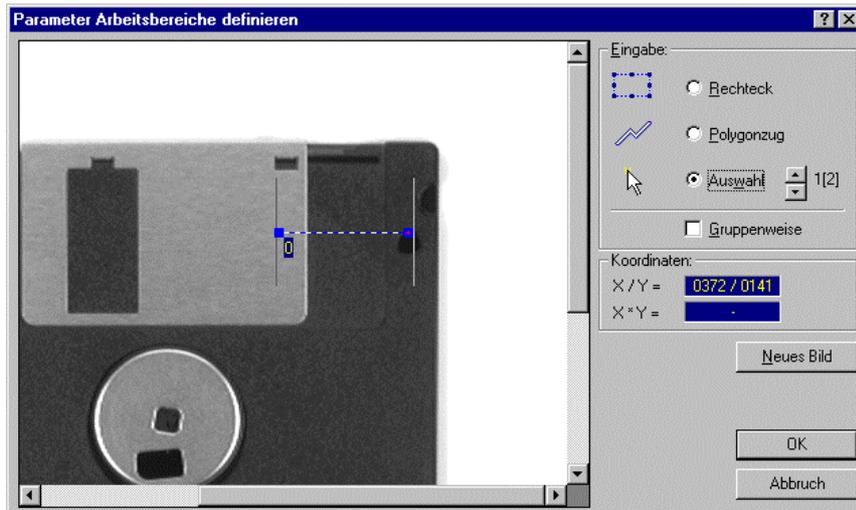
3

Achten Sie darauf, dass die Umgebung nicht über die Kante des Gehäuses hinausgeht, entweder durch Verschieben der Linie oder Verändern der Umgebungsbreite.

④ Verfahren Sie auf der rechten Seite des Schiebers ebenso: ziehen Sie eine Linie vom Inneren des Schiebers nach außen auf das Gehäuse. Achten Sie darauf, dass die Linie außerhalb der Vertiefung endet, in der sich der Schieber bewegen kann, da sonst bei voll geöffnetem Schieber keine Kante mehr gefunden würde. Stellen Sie wieder eine möglichst breite Umgebung ein, die aber nicht über den geraden Bereich der Schieberkante hinausgehen darf.

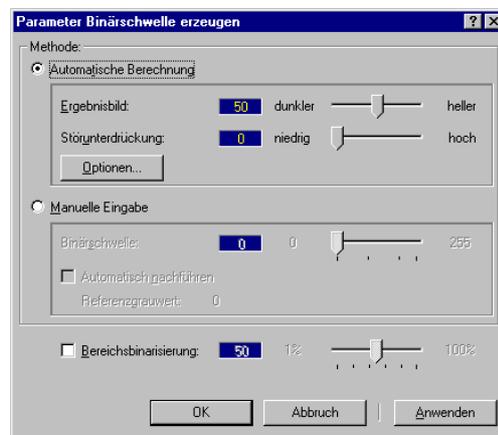
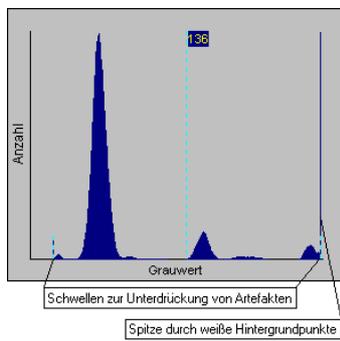
⑤ Nach Ausführen des Prüfschritts Binärschwelle erzeugen, erscheint der Schieber im Binärbild stark strukturiert. Ein Blick auf das Histogramm zeigt die Ursache des Problems. Die Schwelle wird aus der Verteilung aller Grauwerte in allen vorhandenen Arbeitsbereiche berechnet, einschließlich der Punkte innerhalb der Umgebungsbereiche. Diese Bildpunkte gehören zu drei Gruppen: viele dunkle Bildpunkte auf dem Diskettengehäuse, ein Block von Punkten mittlerer Helligkeit auf dem Schieber, und ein kleinerer Block sehr heller Bildpunkte aus dem Hintergrund im Umgebungsbereich der Linie, die vom Hintergrund über die linke Diskettenkante verläuft. Zur automatischen Unterdrückung von Reflexen werden extreme Grauwerte bei der Berechnung der Schwelle nicht berücksichtigt. Die kleinen gestrichelten Linien im Histogramm deuten die Grenzen dieser Ausblendung an. In diesem Fall aber, ist die Ansammlung völlig weißer Punkte kein Anzeichen für ein Artefakt, sondern Nutzinformation. Um das Problem zu beheben, öffnen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts und bewegen den Schieber für die **Störunterdrückung** auf 0. Die Segmentierung funktioniert dann wesentlich besser. Natürlich hätte man auch einfach manuell die Schwelle verschieben können, aber die automatische Berechnung ist in der Lage, erhebliche Variationen der Beleuchtung auszugleichen.





4

Achten Sie auf dieser Seite darauf, dass die Umgebung die Ober- und Unterkante des Schiebers nicht überschreitet.

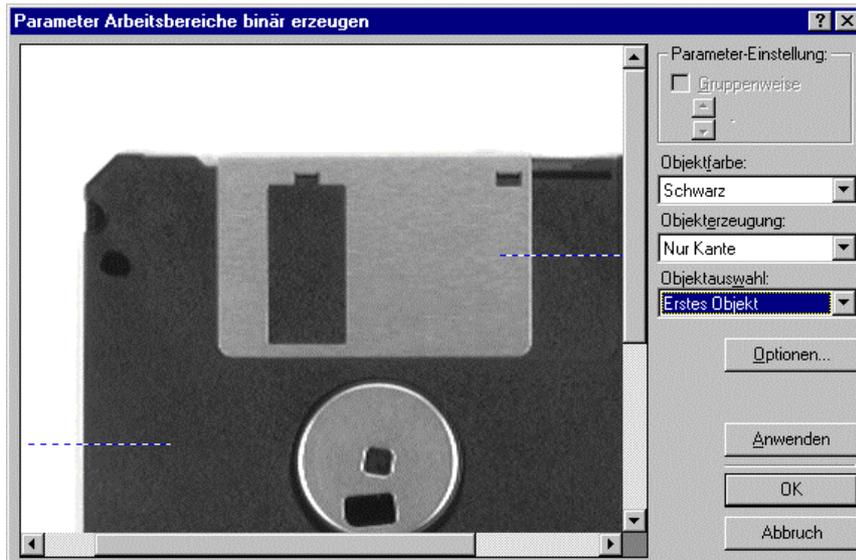


5

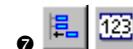
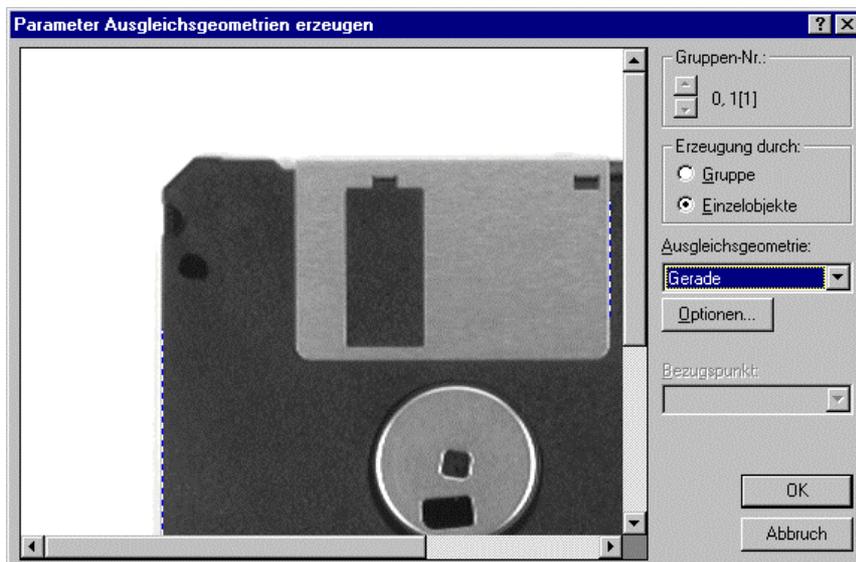


Stellen Sie die **Störunterdrückung** auf 0, um zu vermeiden, dass die hellen Hintergrundpunkte aus der Berechnung ausgeschlossen werden.

-  6 Wählen Sie im Parameterdialog des Prüfschritts **Arbeitsbereiche** binär erzeugen als Objektfarbe **Schwarz**, für die Objekterzeugung **Nur Kante** und für die Objektauswahl **Erstes Objekt**. Mit diesen Einstellungen sucht NeuroCheck nach der ersten Kante, die von den linienförmigen Arbeitsbereichen geschnitten wird. Der Anteil der Kante, der innerhalb des Umgebungsbereiches liegt, wird als Objekt erzeugt. Nach Ausführen des Prüfschritts stellt NeuroCheck die beiden erzeugten Kantenstücke als Objekte dar, aber aufgrund ihrer geringen Breite sind sie nicht immer leicht zu sehen.
-  7 Die Kanten sind keine geometrisch idealen Geraden, was aber für die Messung der Eigenschaft Parallelität erforderlich ist. Darum werden im nächsten Schritt die Kanten durch Ausgleichsgeraden angenähert. Hängen Sie den Prüfschritt **Ausgleichsgeometrien** erzeugen, den Sie über die Schaltfläche **Maße** finden, an die Einzelprüfung an. Im Parameterdialog des Prüfschritts stellen Sie im Bereich **Erzeugung** die Option **durch Einzelobjekte** ein und wählen aus der Liste **Ausgleichsgeometrie** die **Gerade**. Alle anderen Parameter können auf ihren Voreinstellungen belassen werden. NeuroCheck berechnet dann mittels einer Quadratoptimierung Approximationsgeraden für beide Objekte.



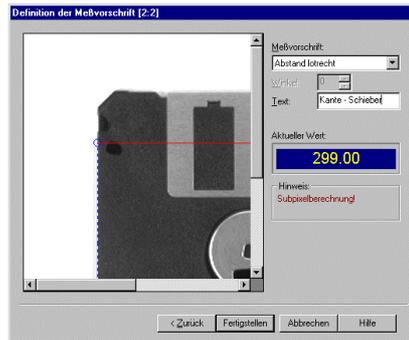
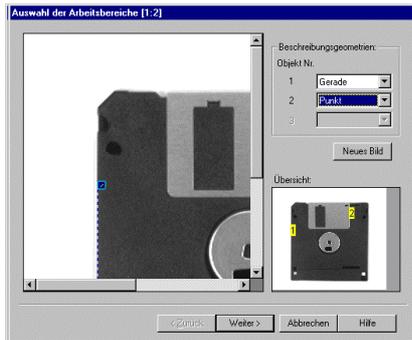
Stellen Sie die Suchparameter auf **Schwarz, Nur Kante** und **Erstes Objekt**.



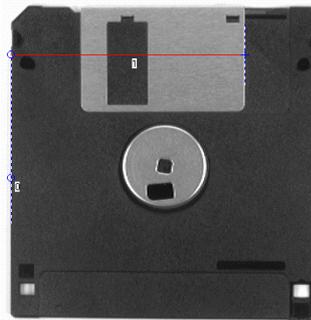
Stellen Sie die Erzeugung von Geraden für Einzelobjekte ein.

- ⑧  Prinzipiell verfahren Sie jetzt genauso wie im vorigen Abschnitt: Hängen Sie den Prüfschritt Maße erzeugen an, rufen Sie den Parameterdialog auf, wählen Sie **Neu** und selektieren Sie beide Arbeitsbereiche. Wählen Sie als Beschreibungsgeometrie für einen der Arbeitsbereiche die **Gerade**, für den anderen den **Punkt**. Auf der zweiten Seite des Vermessungsassistenten wählen Sie dann als Messvorschrift **Abstand lotrecht**. Diese Messregel berechnet den Abstand zwischen einer Geraden und einem Punkt nach der mathematischen Definition als Länge einer Linie von dem Punkt auf eine Verlängerung der Geraden, senkrecht zu deren Richtung.
- ⑨  Gehen Sie wieder genauso vor, aber benutzen jetzt als Beschreibungsgeometrie für beide Objekte die **Gerade**. Selektieren Sie dann als Messregel den **Schnittwinkel**. Nach Ausführen des Prüfschritts stellt NeuroCheck den Abstand als durchgezogene Linie auf eine gestrichelte Hilfslinie dar, die die Richtung der Geraden angibt. Der Winkel wird durch einen Kreis an der Diskettenkante symbolisiert.
- ⑩  Genau wie im vorigen Abschnitt hängen Sie jetzt wieder den Prüfschritt Maße Toleranzen überprüfen an und stellen Sollwerte und Abmaße ein. Für den Schnittwinkel können wir hier sogar ohne weitere Versuche ein sinnvolles Toleranzintervall angeben: Der Sollwert ist in jedem Fall 0° für exakte Parallelität, und davon möge eine Abweichung von $\pm 1^\circ$ zugelassen werden. Natürlich wäre es nicht sinnvoll, für die Abmaße bei einem Sollwert von 0 Prozentwerte einzugeben, die Überprüfung muss also in absoluten Werten vorgenommen werden.

Mit diesen beiden Maßen lässt sich feststellen, ob der Schieber offen oder beschädigt ist, wie Sie mittels der Bilder `disk-slider-open.bmp` und `disk-slider-dislocated.bmp` nachprüfen können.



Mit der **Geraden** als Beschreibungsgeometrie für eines der Objekte, dem **Punkt** für das andere, lässt sich der lotrechte Abstand zwischen den beiden Kanten messen.



NeuroCheck zeigt die Winkelmessung mit einem kleinen Kreis an der Diskettenkante an, die Abstandsmessung als durchgezogene Linie auf eine gestrichelte Hilfslinie.

Sollwert-Vorgabe Maße Toleranzen überprüfen

Vorschrift:

Ident-Nr.	Text	Soll	Tol+	Tol-	Methode
✓ 0	Kante - Schieber	299,000	1,000	-1,000	[%]
✓ 1	Schieberwinkel	0,000	1,000	-1,000	[abs]

Sollwert:

Oberes Abmaß:

Unteres Abmaß:

Methode: Absolut Prozentual

OK Abbruch



Geben Sie Sollwerte für die Maße ein.

Ergebnis

Ident-Nr.	Text	Maß	Soll	Tol+	Tol-	Methode
✓ 0	Kante - Schieber	299,000	299,000	1,000	-1,000	[%]
✓ 1	Schieberwinkel	0,000	0,000	1,000	-1,000	[abs]

Beide Maße entsprechen den Sollwerten.

5.4 Ausgabe von Maßen in eine Datei

Ziel

Sie wollen verschiedene Maße statistisch erfassen, z.B. die Genauigkeit des Sitzes der Diskettenschieber.

Ergebnis

Sie wissen, wie man Messdaten von NeuroCheck aus in eine Datei ausgibt, die von anderen Programmen gelesen werden kann, z.B. zur statistischen Auswertung.

Lösungsweg

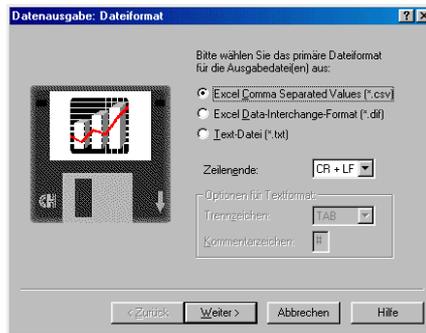
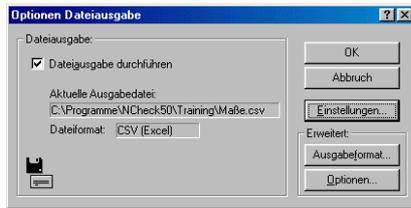
- 1 Benutzen Sie das in den bisherigen Abschnitten dieses Kapitels erstellte Prüfprogramm. Wählen Sie **Datenausgabe ▶ Datei...** aus dem Menü **Prüfprogramm**. Sobald Sie das Kontrollkästchen **Dateiausgabe durchführen** aktiviert haben, werden die übrigen Schaltflächen aktiv. Wählen Sie zunächst die Schaltfläche **Einstellungen**.

Der sich danach öffnende Dialog dient zur Einstellung des Dateiformats. Das voreingestellte Dateiformat ist CSV (comma separated values), ein Standardaustauschformat, das von vielen Tabellenkalkulationen verstanden wird, z. B. auch von Microsoft Excel.

Klicken Sie auf **Weiter**.

- 2 Auf der Seite **Ausgabemodus** haben Sie auch die Möglichkeit eine Dateiserie zu schreiben, übernehmen Sie hier aber die Standardeinstellung **Eine Ausgabedatei schreiben** mit Klick auf **Weiter**. Auf der nächsten Seite klicken Sie die Schaltfläche **Durchsuchen**.
- 3 Geben Sie im Dateiauswahldialog einen Dateinamen ein, beispielsweise „Vermessung“, und bestätigen Sie mit **Öffnen**. Mit Klick auf **Weiter** öffnet sich dann der Dialog für den Kommentareintrag. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Zusatzinfo als Kommentar in Dateihheader schreiben**. Sie können nun in dem darunterliegenden Textfeld einen Kommentar eingeben, der am Anfang der Datei zur besseren Identifikation eingetragen wird. Wenn Sie den Dateiauswahldialog jetzt mit **Fertig stellen** verlassen, zeigt das Dialogfeld **Optionen Datenausgabe** den gewählten Dateinamen (gegebenenfalls abgekürzt) und das Dateiformat an.

Beim Verlassen des Dialogfeldes **Optionen Datenausgabe** wird die Ausgabedatei erzeugt. NeuroCheck verwendet dabei eine Reihe sinnvoller Voreinstellungen, die für eine aussagekräftige Datenausgabe sorgen. Alle Voreinstellungen können über die Schaltfläche **Ausgabeformat** im Dialogfeld **Optionen Datenausgabe** verändert werden, mit Ausnahme des landesspezifischen Formates für Zahlen und Kalenderdaten, das sich immer nach der Einstellung in der Windows-Systemsteuerung richtet.

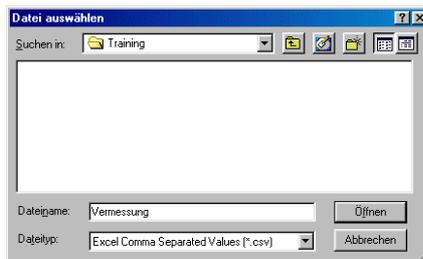


1 Aktivieren Sie die Datenausgabe in Datei und klicken Sie auf die Schaltfläche **Einstellungen**.

Nun können Sie das Dateiformat wählen.



2 Mit Klick auf die Schaltfläche **Durchsuchen** öffnen Sie den Dateiauswahldialog.



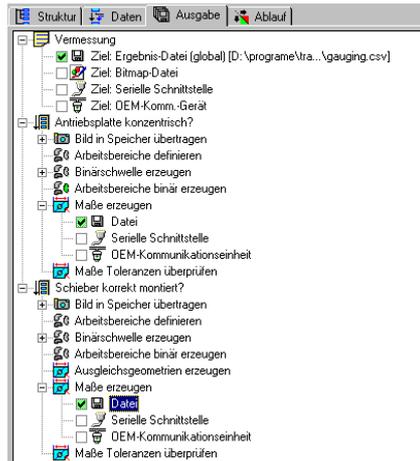
3 Geben Sie einen Dateinamen und einen Kommentartext ein.

-  ④ Wechseln Sie auf die Editierseite **Ausgabe**. Sie sehen dort, dass das Kontrollkästchen **Ziel: Ergebnisdatei (global)** direkt unter dem Prüfprogrammnamen aktiviert ist. Es entspricht direkt dem Kontrollkästchen **Dateiausgabe durchführen** im Dialogfeld **Optionen Datenausgabe**. Wenn Sie dieses Kontrollkästchen deaktivieren, wird jegliche Ausgabe in Dateien unterbunden, ohne Änderung der Konfiguration einzelner Prüfschritte.

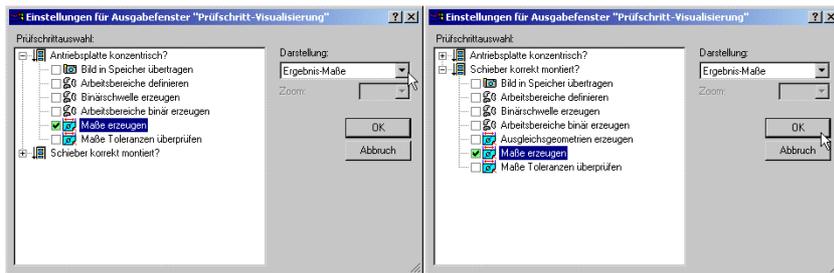
Aktivieren Sie jetzt das Kontrollkästchen **Datei** unter dem Prüfschritt **Maße erzeugen** in beiden Einzelprüfungen, um NeuroCheck zu veranlassen, die Ergebniswerte dieses Prüfschritts in die Datei zu schreiben.

- 
 ⑤ Wechseln Sie in den **Automatik-Konfigurations-Modus**. Klicken Sie das vorhandene Prüfschritt-Visualisierungsfenster mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Parameter**. Aktivieren Sie in der Baumansicht des Dialogfeldes **Parameter** die Ausgabe für den Prüfschritt **Maße erzeugen** in der ersten Einzelprüfung und wählen Sie **Ergebnis-Maße** aus der Liste **Darstellung**. Fügen Sie dann ein weiteres Prüfschritt-Visualisierungsfenster hinzu, indem Sie die entsprechende Schaltfläche in der Ausgabefensterleiste anklicken und den Fensterrahmen mit der Maus zeichnen. Gehen Sie dann genauso vor, aber aktivieren Sie die Checkbox für **Maße erzeugen** aus der zweiten Einzelprüfung. Ordnen Sie dann die Fenster etwa wie auf der gegenüberliegenden Seite an.

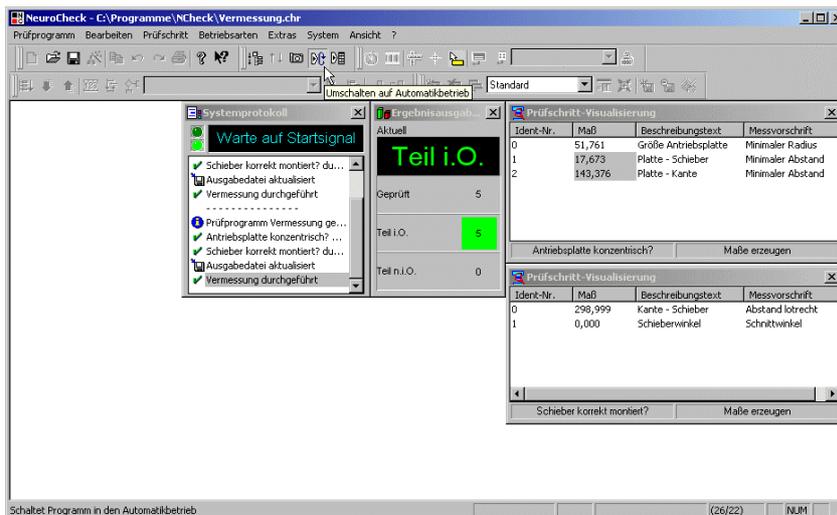
-  ⑥ Wechseln Sie in den **Automatikbetrieb** und starten das Prüfprogramm einige Male mit der **Eingabetaste** (wenn NeuroCheck darauf nicht reagiert, kann es sein, dass Sie den Befehl **Prozessanbindung** aus dem Menü **System** wählen müssen. Aktivieren Sie dann das Signal **Start Messung** auf der Seite **Eingangssignale** des Dialogfeldes **Prozessanbindung** und wählen Sie **Ändern**, um **Manuell** als Signalquelle einzustellen). Wenn Sie direkt von einem Kamerabild arbeiten, können Sie zwischendurch die Disketten wechseln und sich die Veränderungen der Werte ansehen, aber Sie müssen darauf achten, die Disketten sehr präzise zu positionieren. Wenn Sie von Bitmaps arbeiten, können Sie die Schaltfläche **Durchsuchen** im Parameterdialog des Prüfschritts **Bild in Speicher übertragen** verwenden und mehrere Bitmapdateien gleichzeitig selektieren. Verwenden Sie dazu eine der Standardmethoden zur Mehrfachauswahl in Windows (Ziehen der Maus oder Drücken von **Strg** oder **Umschalten** zusammen mit der linken Maustaste). NeuroCheck zählt die Prüfdurchläufe einfach weiter und hängt die Daten an die Ausgabedatei an.



4 Aktivieren Sie die Datenausgabe für den Prüfschritt Maße erzeugen in beiden Einzelprüfungen.



5 Aktivieren Sie die Ausgabe für die Prüfschritt-Visualisierungsfenster der Prüfschritte.



6 Bildschirmlayout im Automatikbetrieb.

- ⑥ Rufen Sie einen Texteditor auf, z.B. „Notepad“ (zu finden unter **Zubehör** im Windows Startmenü). Laden Sie die soeben erzeugte CSV-Datei (in unserem Beispiel `Vermessung.csv`). Die Datei beginnt mit einem dreizeiligen Header:
1. In der ersten Zeile identifiziert sich NeuroCheck, dann folgt die Versionsnummer des Dateiformates. Anhand dieser Versionsnummer kann beispielsweise von einem Auswertungsmakro in einer Tabellenkalkulation feststellen, ob das Dateiformat vorliegt, für das dieses Makro entwickelt wurde.
 2. Die zweite Zeile enthält die Bezeichnung des Prüfprogramms, die im Dialogfeld **Eigenschaften Prüfprogramm** eingegeben werden kann.
 3. Die letzte Zeile des Headers besteht aus der von Ihnen eingegebenen Dateinfo.

In jedem Durchlauf schreibt NeuroCheck einen Datenblock. Dieser besteht aus den Ergebnissen der ausgehenden Prüfschritte, der Prüfungs-Info und dem Prüfprogramm-Ergebnis.

Die Ergebnisse eines Prüfschrittes werden in einer Zeile ausgegeben, die mit dem Einzelprüfungs-Index beginnt (eingeleitet durch C, gezählt ab 0), dann folgen der Prüfschritt-Index (eingeleitet durch F, gezählt ab 0), die Prüfschritt-Identifikationsnummer (526 für den Prüfschritt Maße erzeugen) und die eigentlichen Messwerte. Die Schaltfläche **Optionen** im Dialogfeld **Optionen Dateiausgabe** ermöglicht eine detaillierte Konfiguration der einzelnen Informationen.

Die Prüfungs-Info enthält den Dateinamen des Prüfprogramms, Datum und Uhrzeit der Prüfung. Das Prüfergebnis wird entweder durch „ppp“ (passed) für ‚i.O.‘ oder durch „fff“ (failed) für ‚n.i.O.‘ dargestellt.

- ⑦ Wenn Ihnen eine Tabellenkalkulation zur Verfügung steht, können Sie diese zur Betrachtung der Datei `Vermessung.csv` benutzen. Beachten Sie bitte, dass sich Microsoft Excel je nach Konfiguration und Öffnungsmethode (Doppelklick, Drag & Drop oder Menübefehl) unterschiedlich verhalten kann. Es kann dann vorkommen, dass das deutsche Zahlenformat (Komma als Dezimaltrennzeichen) nicht korrekt erkannt wird. Bei normalen Öffnen der Datei über Menübefehl verhält sich Microsoft Excel jedoch entsprechend den Ländereinstellungen der Windows Systemsteuerung.

```

Vermessung.csv - Notepad
File Edit Search Help
"NeuroCheck@";"004101"
"Vermessung einer Diskette"
"Test Dateiausgabe Vermessung"
"C0";"F4";"T526";51,7609;17,6727;143,3756
"C1";"F5";"T526";299,0000;0,0000
"C:\Programme\NCheck41\Training\Vermessung.chr";"11.02.1999 - 14:55:33"
"ppp"
"C0";"F4";"T526";51,7609;17,6727;143,3756
"C1";"F5";"T526";299,0000;0,0000
"C:\Programme\NCheck41\Training\Vermessung.chr";"11.02.1999 - 14:55:36"
"ppp"
"C0";"F4";"T526";17,5350;17,6688;143,1839
"C1";"F5";"T526";298,9437;0,1339
"C:\Programme\NCheck41\Training\Vermessung.chr";"11.02.1999 - 14:55:38"
"fff"
"C0";"F4";"T526";51,1440;17,3189;143,7503
"C1";"F5";"T526";299,0000;0,0000
"C:\Programme\NCheck41\Training\Vermessung.chr";"11.02.1999 - 14:55:43"
"ppp"
"C0";"F4";"T526";33,3573;48,5159;143,5323
"C1";"F5";"T526";298,9629;0,6969
    
```

⑥
 CSV-Datei in einem
 Texteditor.

	A	B	C	D	E	F
1	NeuroCheck@	004101				
2	Vermessung einer Diskette					
3	Test Dateiausgabe Vermessung					
4	C0	F4	T526	51,7609	17,6727	143,3756
5	C1	F5	T526	299	0	
6	C:\Programme\NCheck41\Training\Vermessung.chr	11.02.1999 - 14:55:33				
7	ppp					
8	C0	F4	T526	51,7609	17,6727	143,3756
9	C1	F5	T526	299	0	
10	C:\Programme\NCheck41\Training\Vermessung.chr	11.02.1999 - 14:55:36				
11	ppp					
12	C0	F4	T526	17,535	17,6688	143,1839
13	C1	F5	T526	298,9437	0,1339	
14	C:\Programme\NCheck41\Training\Vermessung.chr	11.02.1999 - 14:55:38				
15	fff					
16	C0	F4	T526	51,144	17,3189	143,7503
17	C1	F5	T526	299	0	
18	C:\Programme\NCheck41\Training\Vermessung.chr	11.02.1999 - 14:55:43				
19	ppp					
20	C0	F4	T526	33,3573	48,5159	143,5323
21	C1	F5	T526	298,9629	0,6969	
22	C:\Programme\NCheck41\Training\Vermessung.chr	11.02.1999 - 14:55:45				

⑦
 CSV-Datei in Microsoft
 Excel.

5.5 Kalibrierung auf metrische Maße

Ziel

In einer realen Applikation wollen Sie natürlich metrische Maße ermitteln anstelle der Pixelmaße, die im bisherigen Verlauf dieses Kapitels verwendet wurden.

Ergebnis

Sie können den Umrechnungsfaktor zwischen Bildpunkten und realen Maßen bestimmen und wissen, wie Sie NeuroCheck diesen Umrechnungsfaktor mitteilen.

Lösung

Grundsätzlich ist die Lösung sehr einfach. Sie benötigen einen Messwert, der zuverlässig bestimmt werden kann, lassen NeuroCheck das Pixelmaß berechnen, teilen das metrische Maß durch die Anzahl der Pixel und benutzen den Prüfschritt Bildpunkte kalibrieren, um diesen Umrechnungsfaktor festzusetzen. Oft wird man diese Kalibrierung in einer separaten Einzelprüfung durchführen, die dann für die automatische Prüfung abgeschaltet wird.

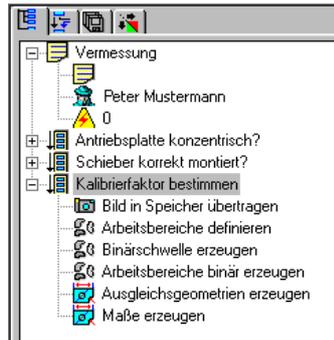
- 

1 Benutzen Sie das Prüfprogramm aus dem vorigen Abschnitt und kopieren Sie die zweite Einzelprüfung, in der der Abstand vom Rand der Diskette zum Rand des Schiebers gemessen wurde. Benennen Sie die Einzelprüfung um, z.B. in "Kalibrierfaktor bestimmen".
- 

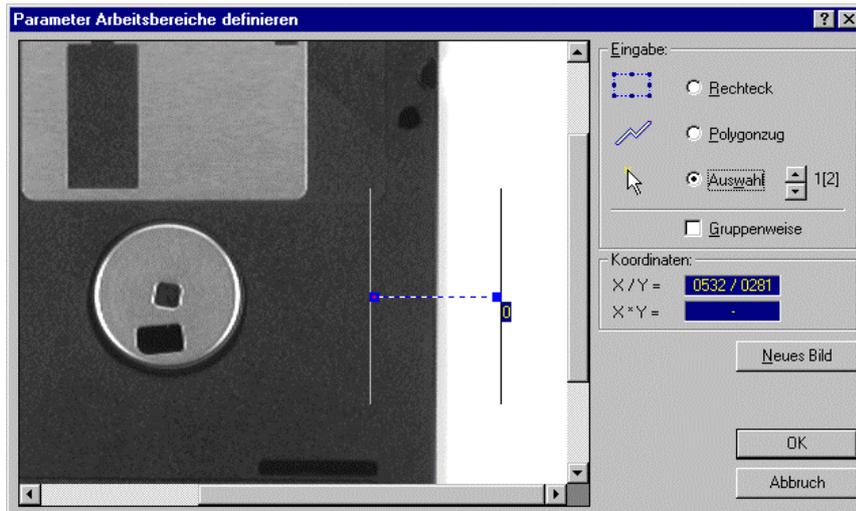
2 Öffnen Sie in der kopierten Einzelprüfung den Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche definieren und löschen Sie die Linie, die die Kante des Schiebers schneidet. Definieren Sie eine neue Linie, die aus dem Hintergrund kommend, die rechte Kante der Diskette schneidet. So kann NeuroCheck auf beiden Linien nach einer dunklen Kante suchen, und Sie müssen die Prüfung nicht für gleichzeitige Suche nach hellen und dunklen Objekten konfigurieren. Stellen Sie für die neue Linie eine möglichst breite Umgebung ein. Die folgenden Funktionen sind bereits richtig konfiguriert: Beide Kanten werden als Objekte erzeugt, und mit einer Gerade als Ausgleichsgeometrie versehen.
- 


3 Öffnen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche Maße erzeugen. In der ursprünglichen Konfiguration der vorherigen Einzelprüfung waren zwei Maße definiert: der lotrechte Abstand der beiden Kanten und ihr Winkel zueinander. Schalten sie zum Maß **Schnittwinkel** um und wählen Sie **Löschen**, so dass nur der lotrechte Abstand verbleibt. Wählen Sie **Editieren** und wechseln Sie auf die zweite Seite des Vermessungsassistenten. Ändern Sie dort den Beschreibungstext, z.B. in "Diskettenbreite". Verlassen Sie den Parameterdialog mit **OK** und führen Sie den Prüfschritt aus. Das Beispiel ergibt einen Wert von 393,43 Pixel. Eine 3.5" Diskette hat eine Breite von 88.9mm, so dass der einzelne Bildpunkt eine Ausdehnung von 0.226mm aufweist.

Der letzte Prüfschritt, Maße Toleranzen überprüfen, kann gelöscht werden.



Kopieren Sie die zweite Einzelprüfung und benennen Sie sie um.



Löschen Sie die Linie über die Kante des Schiebers und ziehen Sie eine neue aus dem Hintergrund über die rechte Kante der Diskette. Stellen Sie eine möglichst breite Umgebung für diese Linie ein.

Ident-Nr.	Maß	Beschreibungstext	Meßvorschrift
0	393.60	Diskettenbreite	Abstand lotrecht



Maße erzeugen berechnet die Breite der Diskette in Pixel.

-  4 Öffnen Sie die erste Einzelprüfung. Fügen Sie den Prüfschritt Bildpunkte kalibrieren, den Sie über die Schaltfläche **Tools** finden, vor dem ersten Prüfschritt ein. Öffnen Sie den Parameterdialog und geben Sie eine Bildpunktdimension von 0.226 ein.
-  5 Wenn Sie die Einzelprüfung jetzt bis zum Prüfschritt Maße erzeugen ausführen, stellt NeuroCheck die Messwerte in Millimetern dar.
- 
 6 Der Prüfschritt Toleranzen überprüfen, ergibt jetzt ‚n.i.O.‘, denn dieser benutzt noch immer die zuvor manuell eingegebenen Toleranzwerte. Öffnen Sie den Sollwert-Vorgabe-Dialog und rechnen Sie die Maße anhand der Pixeldimension um. In einer realen Applikationen brauchen Sie das normalerweise nicht zu tun, denn dort werden die Sollwerte ohnehin gleich in metrischen Einheiten vorgegeben sein.
- 7 In der zweiten Einzelprüfung können Sie jetzt genauso verfahren: Fügen Sie Bildpunkte kalibrieren am Anfang der Einzelprüfung ein, führen Sie bis Maße erzeugen aus, und konvertieren Sie die Sollwerte von Toleranzen überprüfen – natürlich mit Ausnahme des Winkels.



4 Fügen Sie den Prüfschritt Bildpunkte kalibrieren ein und geben Sie die Bildpunktdimension ein.

Ident-Nr.	Maß	Beschreibungstext	Meßvorschrift
0	11.70	Größe Antriebsplatte	Minimaler Radius
1	3.99	Platte - Schieber	Minimaler Abstand
2	32.40	Platte - Kante	Minimaler Abstand



5 Arbeitsbereiche Maße erzeugen berechnet jetzt die Maße in Millimetern.

Sollwert-Vorgabe Maße Toleranzen überprüfen

Vorschrift:

Ident-Nr.	Text	Soll	Tol+	Tol-	Methode
0	Größe Antriebsplatte	11.500	2.000	-2.000	[%]
1	Platte - Schieber	4.000	2.000	-2.000	[%]
2	Platte - Kante	32.000	2.000	-2.000	[%]

Sollwert:

Oberes Abmaß:

Unteres Abmaß:

Methode:
 Absolut
 Prozentual

Buttons: OK, Abbruch



6 Die Sollwerte müssen von Hand geändert werden. In einer realen Anwendung wären Sie von vornherein in metrischen Einheiten gegeben gewesen.

Ident-Nr.	Text	Maß	Soll	Tol+	Tol-	Methode
0	Größe Antriebsplatte	11.70	11.50	2.00	-2.00	[%]
1	Platte - Schieber	3.99	4.00	2.00	-2.00	[%]
2	Platte - Kante	32.40	32.00	2.00	-2.00	[%]



7 Ergebnisse von Maße Toleranzen überprüfen in Millimetern – abgesehen vom Winkel.

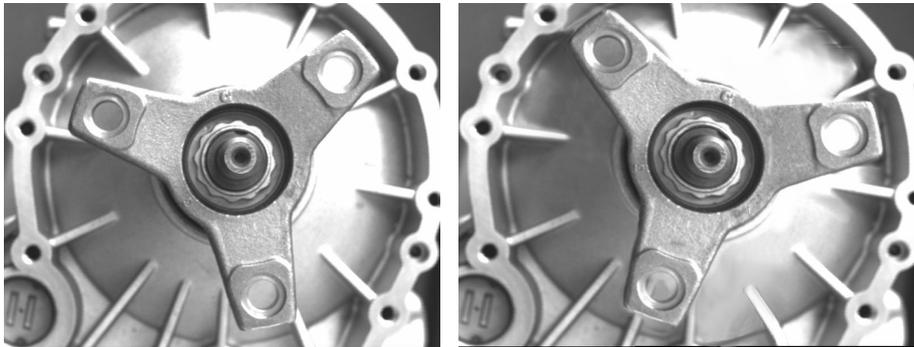
Ident-Nr.	Text	Maß	Soll	Tol+	Tol-	Methode
0	Kante - Schieber	67.57	67.00	1.00	-1.00	[%]
1	Schieberwinkel	0.00	0.00	1.00	-1.00	[abs]

6 Positionskorrektur

Eine absolut exakte Positionierung von Prüfteilen vor der Kamera ist nur selten zu erreichen. Um Ungenauigkeiten zu kompensieren ist nicht immer eine hierarchische Objektsuche möglich. Gerade Vermessungsaufgaben erfordern eine hohe Genauigkeit bei der Positionierung von Suchbereichen. Für solche Fälle bietet NeuroCheck eine automatische Positionskorrektur an.

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie

- Verschiebungen von Objekten kompensieren,
- Verdrehungen von Objekten kompensieren,
- gemessene Positionen und Winkellagen über die serielle Schnittstelle übertragen, z.B. zur Steuerung von Handhabungsgeräten, die ein Objekt greifen sollen.



Flansch in zwei verschiedenen Positionen

6.1 Kompensation von Verschiebungen

Ziel

Bei der Vermessung des Abstandes zwischen Antriebsstück und Schieber aus dem Abschnitt 5.1, **Abstände zwischen Objekten vermessen**, kann die Positionierung der Disketten unter der Kamera nicht exakt eingehalten werden. Die Methode aus Abschnitt 4.2, **Anwesenheitskontrolle anhand von Objekteigenschaften**, verbietet sich jedoch hier, da einerseits der Schieber gar nicht innerhalb des Diskettenobjektes liegt, sondern mit dem Hintergrund verschmilzt, andererseits der Prüfschritt **Maße erzeugen** auf die definierte Anordnung der Objekte angewiesen ist. Die Positionsvariationen müssen also auf andere Weise ausgeglichen werden.

Ergebnis

Sie können ein Prüfprogramm mit automatischer Positionskorrektur konfigurieren.

Lösungsweg

- ① Erzeugen Sie ein neues Prüfprogramm. Hängen Sie die Funktionen **Bild aufnehmen** (nur wenn Sie von Kamera arbeiten) und **Bild in Speicher übertragen** an. Laden Sie wie in den bisherigen Abschnitten ein vollständiges Bild einer Diskette. Hängen Sie den Prüfschritt **Arbeitsbereiche definieren** an und erzeugen Sie in dessen Parameterdialog ein Rechteck, das die Diskette zum Teil überdeckt. Da NeuroCheck das Objekt in jedem Falle vollständig erzeugen kann, wenn es nur ein Stück davon findet, muss das Rechteck die Diskette nicht vollständig umschließen. Die Größe des Rechtecks muss sich in der Anwendung daher nach der zu erwartenden Positionsungenauigkeit richten, d.h. Sie müssen sicherstellen, dass die Diskette in jeder der möglichen Positionen unter der Kamera auch wirklich gefunden wird.

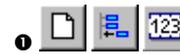
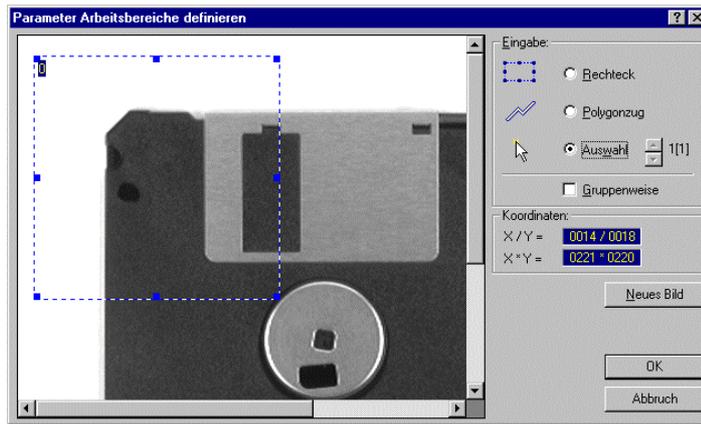



- ② Hängen Sie den Prüfschritt **Binärschwelle erzeugen** an. Stellen Sie die Helligkeit des Ergebnisbildes so ein, dass der Schieber und das Diskettengehäuse klare Konturen zeigen und keine Strukturierung aufweisen.

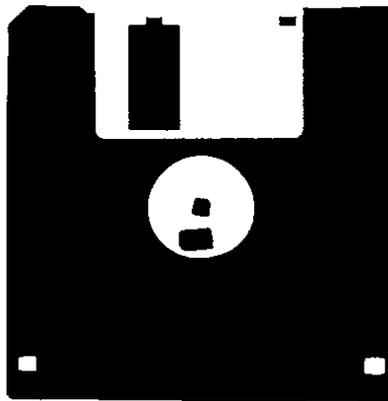
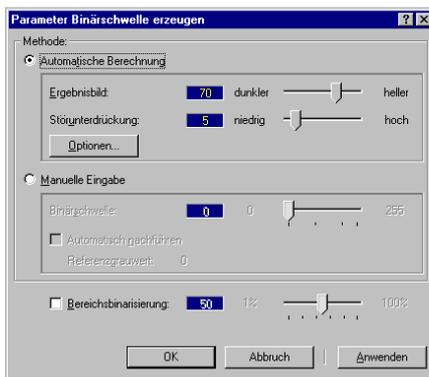


- ③ Hängen Sie den Prüfschritt **Arbeitsbereiche binär erzeugen** an. Achten Sie darauf, dass die Objekterzeugung auf **Vollständig** steht, damit auch tatsächlich die gesamte Diskette als Objekt erzeugt wird. Wählen Sie außerdem noch die Option **Größtes Objekt** bei der Objektauswahl damit nur die Diskette erzeugt wird, nicht etwa noch andere dunkle Objekte innerhalb des Arbeitsbereiches.

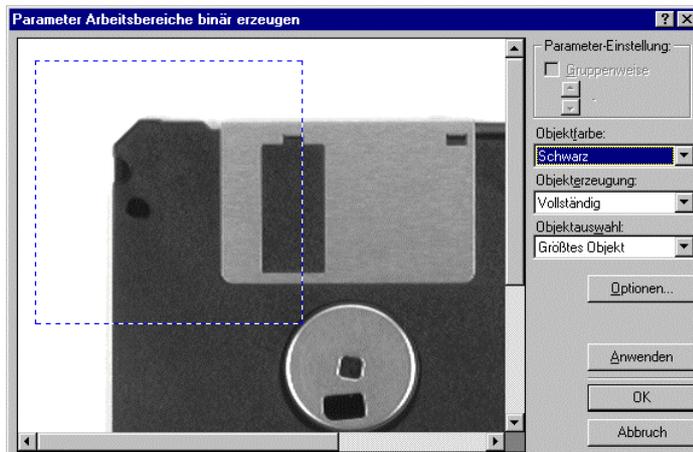


1 Definieren Sie einen Arbeitsbereich, der einen Teil der Diskette überdeckt. Ort und Größe des Bereichs müssen sicherstellen, dass die Diskette in jeder Position gefunden wird, die in der Anwendung vorkommen kann.



2 Stellen Sie die Helligkeit des Ergebnisbildes in dem Prüfschritt Binärschwelle erzeugen so ein, dass Sie klare Konturen ohne Strukturierung erhalten.

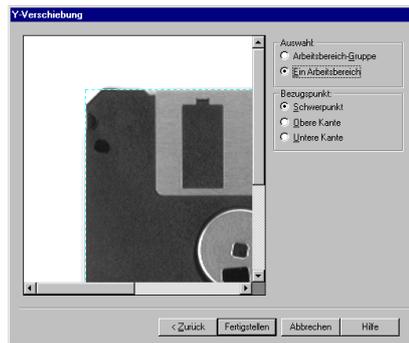
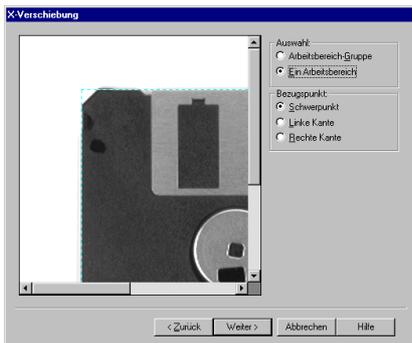


3 Stellen Sie die Objektauswahl in dem Prüfschritt Arbeitsbereiche binär erzeugen auf **Größtes**.

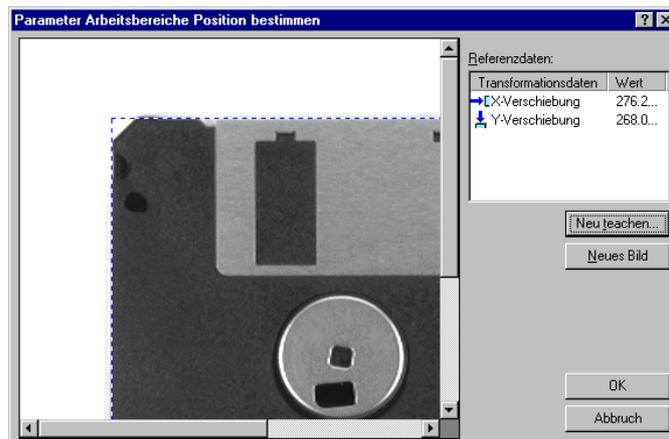
- ④ Bis hier haben wir eine Standardkonfiguration vor uns. Jetzt beginnt der wesentliche Teil. Hängen Sie nun den Prüfschritt **Arbeitsbereiche Position bestimmen** an, den Sie über die Schaltfläche **Position** finden und öffnen Sie den Parameterdialog. Er zeigt das Diskettenobjekt umgeben von einer gestrichelten Linie und sonst fast nichts, da noch keine Referenzposition definiert wurde. Wählen Sie **Neu teachen**. Daraufhin erscheint die erste Seite des Positionsassistenten. Aktivieren Sie die Kontrollkästchen **X-Verschiebung** und **Y-Verschiebung**. Der Assistent aktiviert automatisch die jeweils zugehörige Option **Neu bestimmen**, die besagt, dass der Prüfschritt von jetzt an Abweichungen in x- und y-Richtung von einem Referenzobjekt berechnen wird. Klicken Sie auf **Weiter**.
- ⑤ Auf den folgenden Seiten können Sie jeweils einfach auf **Weiter** klicken, da nur ein Objekt vorhanden ist, so dass Sie keines auswählen müssen. Die Standardeinstellung, den Schwerpunkt eines einzelnen Objekts als Referenz zu benutzen, braucht für diese Anwendung ebenfalls nicht geändert zu werden.
- ⑥ Nach Beendigung des Assistenten befinden Sie sich wieder im Parameterdialog des Prüfschritts **Arbeitsbereiche Position bestimmen**. Dieser zeigt jetzt die Referenzkoordinaten für x und y an.



4 Wählen Sie **Neu teachen** im Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche Position bestimmen, um den Positionsassistenten aufzurufen. Aktivieren Sie auf der ersten Seite die Berechnung von x- und y-Verschiebungen.



5 Klicken Sie auf den Folgeseiten auf **Weiter**, da die Standardeinstellungen hier korrekt sind.



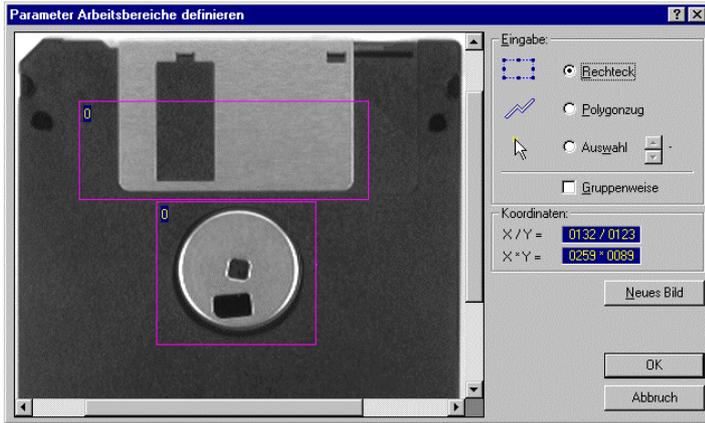
6 Der Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche Position bestimmen mit den berechneten Referenzkoordinaten.

- 7 Hängen Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche definieren an und erzeugen Sie zwei rechteckige Bereiche, die wie im Abschnitt 4.2, Anwesenheitskontrolle anhand von Objekteigenschaften, die Antriebsplatte und den unteren Bereich des Schiebers überdecken.

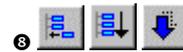
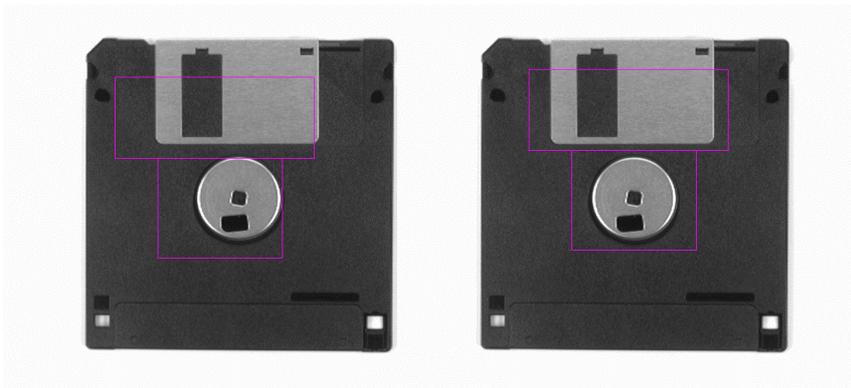


- 8 Als nächstes benötigen Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche positionieren, der ebenfalls über die Schaltfläche **Position** zu finden ist. Hier brauchen Sie keine Parameter einzustellen. Wenn Sie den Prüfschritt ausführen, geschieht gar nichts – was auch nicht anders zu erwarten war, schließlich befindet sich die Diskette ja nach wie vor an der Referenzposition. Rufen Sie daher noch einmal den Parameterdialog des Prüfschritts Bild in Speicher übertragen auf und verschieben Sie den Bildausschnitt ein wenig, so dass die Diskette zwar immer noch vollständig geladen wird, aber nicht mehr an derselben Position in dem Ausschnitt liegt (da im Augenblick keine Verdrehung kompensiert wird, ist diese Methode dem manuellen Verschieben der Diskette unter der Kamera vorzuziehen, da es fast nie gelingt, dabei eine Verdrehung zu vermeiden). Führen Sie das Prüfprogramm jetzt schrittweise aus, und Sie werden sehen, dass die zuletzt definierten Arbeitsbereiche zunächst fehlerhaft positioniert sind, da sich die Diskette verschoben hat, dann aber an die richtige Position bewegt werden.





7 Definieren Sie zwei rechteckige Arbeitsbereiche für die Antriebsplatte und den Schieber.



8 Auf einer verschobenen Diskette sind die Arbeitsbereiche zunächst falsch positioniert, werden dann aber an die korrekten Positionen bewegt.

6.2 Kompensation von Verdrehungen

Ziel

Im vorigen Abschnitt waren wir davon ausgegangen, dass die Diskette zwar verschoben sein kann, aber korrekt orientiert ist, nicht verdreht. Nun aber sollen auch Verdrehungen festgestellt werden, wofür sich die Diskette aufgrund ihrer quadratischen Form sehr schlecht eignet.

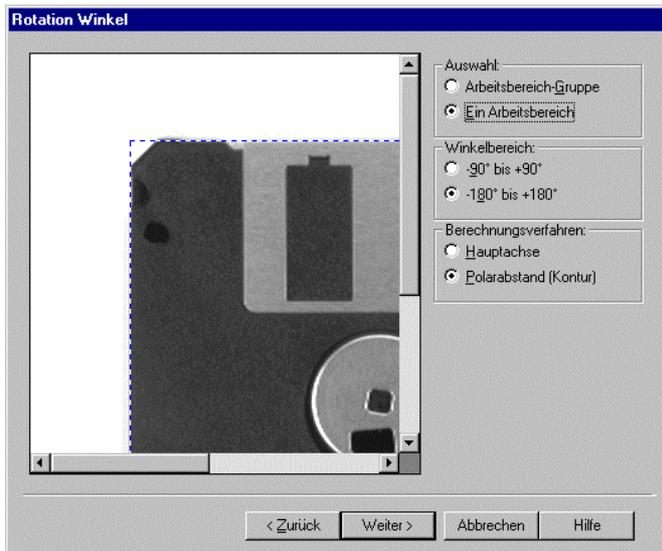
Ergebnis

Sie können eine Positionskorrektur zur Kompensation von Verdrehungen konfigurieren und wissen, wie sich bei problematischen Objekten die Orientierung stabil bestimmen lässt.

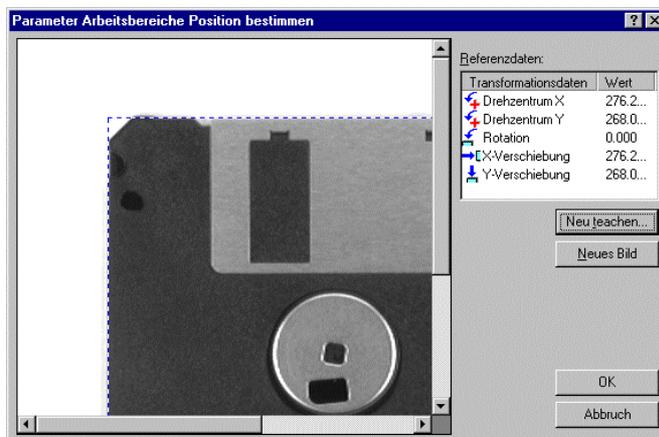
Lösungsweg

-  Kopieren Sie die Einzelprüfung aus dem vorigen Abschnitt und öffnen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche Position bestimmen. Wählen Sie **Neu teachen** und aktivieren Sie auf der ersten Seite des Positionsassistenten alle vier Kontrollkästchen. Auf den ersten zwei Seiten können Sie wieder einfach auf **Weiter** klicken, ohne Parameter einzustellen. Auf der dritten Seite aktivieren Sie die Option **Polarabstand**. Die Methode ist rechenaufwendiger als das Hauptachsenverfahren, funktioniert aber für nahezu kreisförmige oder quadratische Objekte wie die Diskette wesentlich stabiler.
-  Obwohl Sie auf der Seite **Rotation Mittelpunkt** wieder einfach auf **Weiter** klicken können, war es doch sehr wichtig, die Berechnung des Drehzentrums auf der ersten Seite zu aktivieren, denn sonst liegt das Drehzentrum standardmäßig in der linken oberen Bildecke, was zu überraschenden Ergebnissen führen kann. Das Drehzentrum kann in NeuroCheck frei bestimmt werden, weil in manchen Anwendungen ein Objekt außerhalb des Bildzentrums besser für die Bestimmung des Rotationswinkels geeignet ist. Beispielsweise könnte sich ein langes, asymmetrisches Objekt im Bild befinden, an dem das schnelle Hauptachsenverfahren gute Ergebnisse liefert, aber die Rotation selbst muss um einen anderen Punkt stattfinden. NeuroCheck bietet hier volle Flexibilität, die aber andererseits die explizite Einstellung des Drehzentrums erfordert.
-  Wenn Sie jetzt die Diskette drehen oder ein Bild einer gedrehten Diskette auswählen und das Prüfprogramm schrittweise durchführen, können Sie beobachten, wie die Verdrehung korrigiert wird. Nach der Korrektur erscheinen die Arbeitsbereich ausgefüllt, da es sich nicht mehr um verschobene Rechtecke handelt, sondern um beliebig orientierte Regionen.

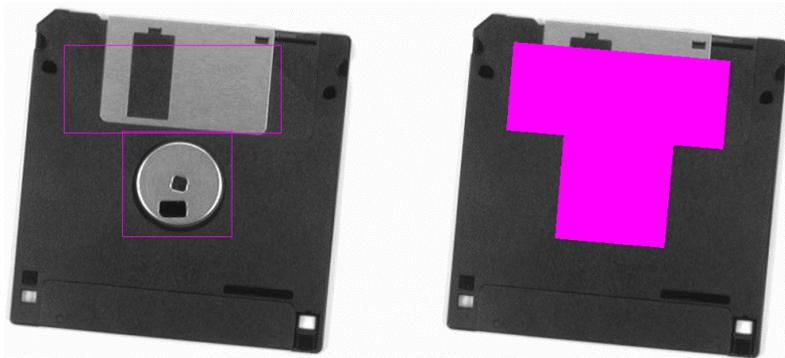




Wählen Sie die Berechnungsmethode **Polarabstand** auf der Seite **Rotation Winkel**.



Der Parameterdialog zeigt jetzt alle fünf Parameter an. Beachten Sie die Übereinstimmung zwischen dem Referenzpunkt für das Drehzentrum und den X- und Y-Offset: Die Rotation wird um das Zentrum der Diskette vorgenommen.



Nach der Drehung erscheinen die Regionen ausgefüllt, um sie von bloß verschobenen Rechtecken zu unterscheiden.

6.3 Positionsübertragung an Handhabungsgerät

Ziel

Die Diskette soll von einem Handhabungsgerät aufgenommen werden. Dazu benötigt dieses die Positionsparameter, um sich entsprechend auszurichten.

Ergebnis

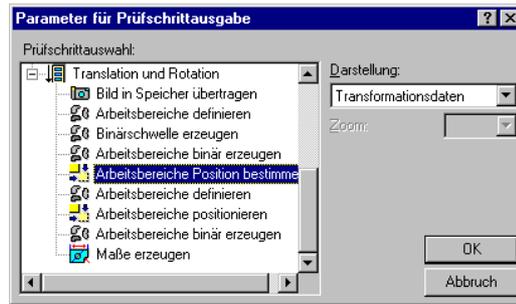
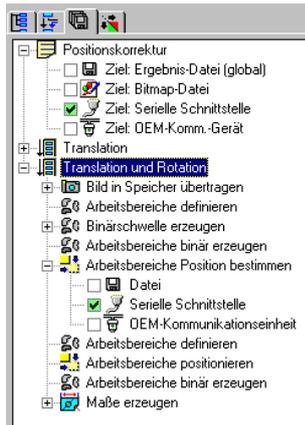
Sie wissen, wie man mit NeuroCheck Position und Winkellage eines Objekts an eine externe Steuerung überträgt.

Lösungsweg

Voraussetzung für diesen Abschnitt ist die korrekte Konfiguration der seriellen Schnittstelle, wie sie im Abschnitt 9.4, Serielle Schnittstelle konfigurieren, beschrieben wird, und das Vorhandensein eines zweiten Rechners zur Datenübertragung. Alternativ ist auch eine Ausgabe in eine Datei möglich.

-  ❶ Wechseln Sie auf die Editierseite **Ausgabe**. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Ziel: Serielle Schnittstelle** im globalen Zweig unter dem Prüfprogrammnamen, damit NeuroCheck überhaupt serielle Ausgaben durchführt. Dann aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Serielle Schnittstelle** im Zweig des Prüfschritts Arbeitsbereich Position bestimmen in der zweiten Einzelprüfung.
-  ❷ Wechseln Sie in den **Automatik-Konfigurations**-Modus. Wählen Sie **Parameter** aus dem Kontextmenü des Prüfschritt-Visualisierungsfensters. Aktivieren Sie die Ausgabe für den Prüfschritt Arbeitsbereiche Position bestimmen in der zweiten Einzelprüfung und wählen Sie **Transformationsdaten** aus der Liste **Darstellung**.
-  ❸ Wechseln Sie in den **Automatikmodus** und führen Sie das Prüfprogramm einige Male aus. Das Visualisierungsfenster und Ihr Terminalprogramm zeigen die gleichen Positionsparameter an (abgesehen von der höheren Genauigkeit, die bei der seriellen Übertragung benutzt wird).

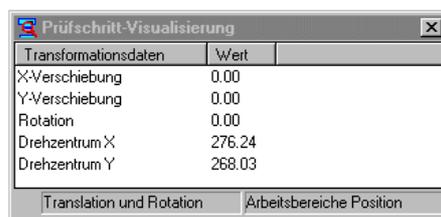
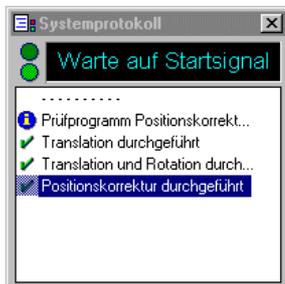
Das einfache ASCII-Format dieser Ausgabe kann von jeder SPS leicht interpretiert werden, allerdings würde man zur Übertragung auf die SPS die Zeilenvorschübe, die der besseren Lesbarkeit im Terminalprogramm dienen, entfallen lassen.



Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Serielle Schnittstelle** global und für den Prüfschritt **Arbeitsbereiche Position bestimmen** in der zweiten Einzelprüfung.



Aktivieren Sie ebenfalls die Ausgabe des Prüfschritt—Visualisierungsfensters.



NeuroCheck schreibt Position und Orientierung in das Ausgabefenster und sendet Sie (mit höherer Genauigkeit) über die serielle Schnittstelle.

7 Schrifterkennung

Eine der anspruchsvollsten Aufgaben der Bildverarbeitung ist die Schrifterkennung, oft auch als OCR, Optical Character Recognition, bezeichnet. NeuroCheck verwendet zur Erkennung von Klarschrift künstliche neuronale Netze, die sich durch ihre Lernfähigkeit und Robustheit bei der Identifikation gestörter Zeichen auszeichnen.

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie

- die Zeichen vom Hintergrund isolieren,
- eine Zeichenrepräsentation erzeugen, die von einem neuronalen Klassifikator verarbeitet werden kann,
- Trainingsdaten für einen Klassifikator erzeugen,
- einen Klassifikator trainieren,
- die Sollwerte für die Zeichenerkennung einstellen,
- gelesene Zeichen über die serielle Schnittstelle übertragen lassen.



Geprägte Zahlen auf einem Gussteil

7.1 Erzeugung der Trainingsdaten

Ziel

Sie wollen die unter einem Barcode gedruckte Klarschrift überprüfen.

Ergebnis

Sie wissen, wie Sie eine bereits gefundene Lösung für ein bestimmtes Bildverarbeitungsproblem wiederverwenden und können eine Einzelprüfung für die Schrifterkennung konfigurieren.

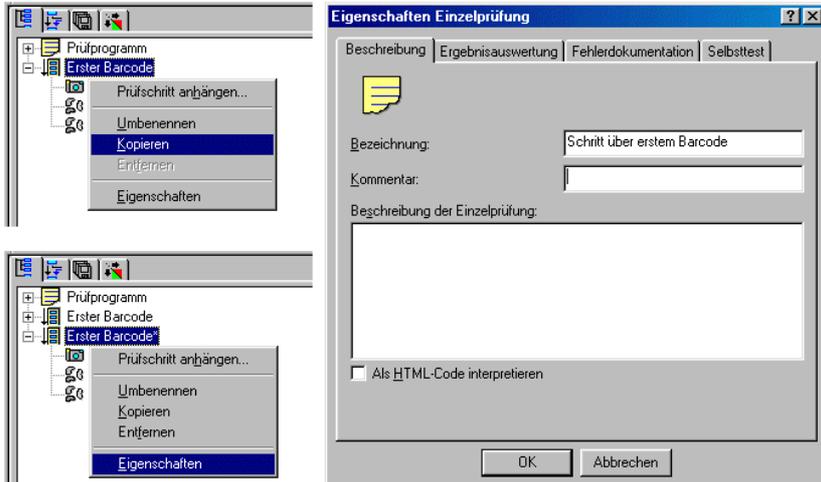
Lösungsweg

-  ❶ Erzeugen Sie ein neues Prüfprogramm. Wählen Sie **Einzelprüfung importieren** aus dem Menü **Bearbeiten**. Öffnen Sie im Dateiauswahldialog das Prüfprogramm, das im Abschnitt 2.1 mit dem Prüfprogrammassistenten erzeugt wurde (selbstverständlich können Sie auch das manuell konfigurierte Prüfprogramm aus Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden**. verwenden, wenn Sie von einem Kamerabild arbeiten möchten, aber der Rest dieses Abschnitts bezieht sich auf das mit dem Prüfprogramm-Assistenten erstellte Prüfprogramm, um gleiche Bedingungen herzustellen).

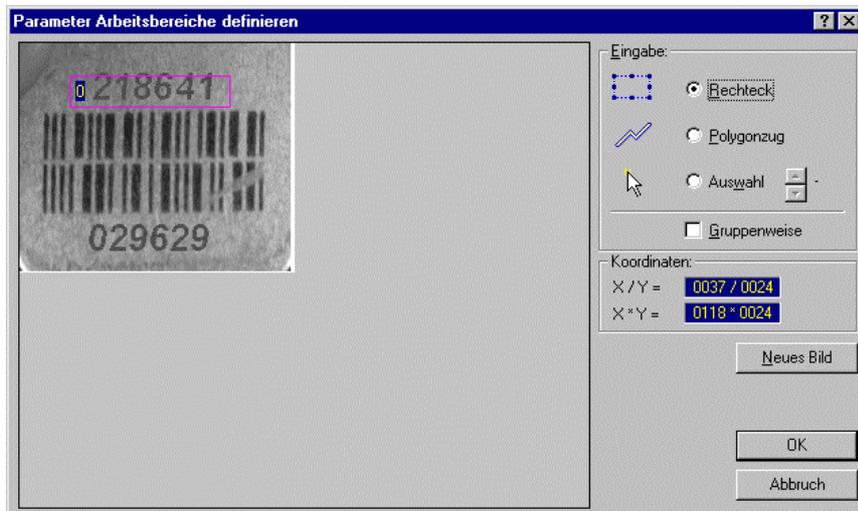
Selektieren Sie die Einzelprüfung „Erster Barcode“ durch einen Klick mit der linken Maustaste auf den Beschreibungstext in der linken Spalte und verlassen Sie den Dialog mit **OK**. Die Einzelprüfung wird aus dem Prüfprogramm gelesen und an das Ende des aktuellen Prüfprogramms angehängt. Die automatisch angelegte erste Einzelprüfung können Sie jetzt löschen, indem Sie sie selektieren und **Entfernen** aus dem Menü **Bearbeiten** wählen.
-  ❷ Die Schrifterkennung wird auf demselben Bildausschnitt arbeiten, daher ist es am einfachsten, wenn Sie die gerade importierte Barcodeprüfung mit **Kopieren** aus dem Menü **Bearbeiten** oder dem Kontextmenü der Einzelprüfung noch einmal anfügen. Geben Sie einen entsprechenden Beschreibungstext ein, entweder durch Vor-Ort-Editierung oder mit dem Befehl **Eigenschaften** aus dem Menü **Bearbeiten** oder dem Kontextmenü der Einzelprüfung.
-  ❸ Öffnen Sie jetzt in dieser zweiten Einzelprüfung den Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche definieren und passen Sie den Arbeitsbereich im Modus **Auswahl** an. Achten Sie darauf, dass er kein Stück des Barcodes miterfasst. Das Rechteck sollte etwas niedriger sein als die Zeichen, da die Objektsuche von links nach rechts und oben nach unten durchgeführt wird. Wenn ein Zeichen niedriger ist als seine Nachbarn, würde es später gefunden, so dass eine Sortierung nach x Koordinaten notwendig wäre. Dadurch dass man das Rechteck niedriger hält als die Zeichen, kann man leicht sicherstellen, dass sie alle mit dem ersten Suchstrahl gefunden und entsprechend sortiert werden. Verlassen Sie den Parameterdialog mit **OK**. Entfernen Sie den Prüfschritt Barcode identifizieren mit dem Befehl **Entfernen** aus seinem Kontextmenü.



Erzeugen Sie ein neues Prüfprogramm und importieren Sie die Barcodeprüfung aus dem in Abschnitt 2.1 erstellten Prüfprogramm.



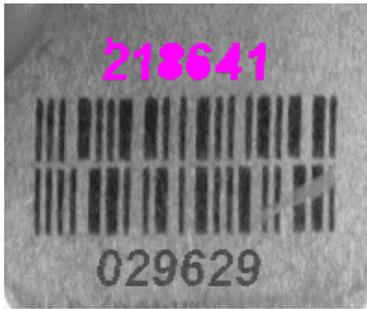
Kopieren Sie die importierte Einzelprüfung und geben Sie eine entsprechende Beschreibung für die kopierte Einzelprüfung ein.



Passen Sie den Arbeitsbereich so an, dass er die Zeichenkette überdeckt, aber etwas niedriger ist als die Zeichen.

- ④  Hängen Sie den Prüfschritt Binärschwelle erzeugen an. Verstellen Sie die Helligkeit des Ergebnisbildes im Parameterdialog so, dass die Ziffern keine Unterbrechungen aufweisen, aber auch nicht miteinander oder mit Hintergrundstörungen verschmelzen. Hängen Sie dann den Prüfschritt Arbeitsbereiche binär erzeugen an, der damit alle Zeichen eindeutig isolieren kann. 
- ⑤ 

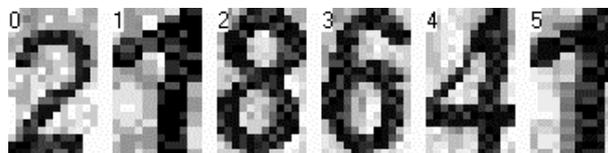
 Klassifikatoren, wie sie zur Schrifterkennung benutzt werden, benötigen Eingangsdaten, die die zu erkennenden Zeichen gut repräsentieren. In NeuroCheck werden dazu größen- und kontrastnormierte Darstellungen der gefundenen Zeichen verwendet. Zur Erzeugung dieser Darstellungen hängen Sie jetzt den Prüfschritt Arbeitsbereiche rastern, den Sie über die Schaltfläche **Analyse** finden, an die Einzelprüfung an und öffnen den Parameterdialog des Prüfschritts. Zur einwandfreien Identifikation von Ziffern sind wenigstens 100 Bildpunkte erforderlich, besser mehr. Die Voreinstellung von 8*14 Punkten bewegt sich also am unteren Rand der Erkennungssicherheit. Stellen Sie die x-Auflösung des Rasters auf 12 ein, die y-Auflösung auf 20. Damit bleibt das typische Seitenverhältnis gedruckter Zeichen in etwa gewahrt.
- Führen Sie den Prüfschritt aus. NeuroCheck zeigt die gerasterten Bilddaten an. Sie sehen, dass alle Zeichen exakt dieselbe Größe haben. Außerdem schöpfen alle Zeichen den gesamten Grauwertbereich von absolut schwarz bis absolut weiß aus, was vor allem dann wichtig ist, wenn die Beleuchtungsverhältnisse oder der Hintergrund nicht völlig stabil sind. Auf diese Weise erhält der Klassifikator immer Eingangsdaten mit denselben Kontrasteigenschaften.
- ⑥ 
 Hängen Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche klassifizieren an die Einzelprüfung an. Um diesen Prüfschritt vollständig zu konfigurieren, wird ein trainierter Klassifikator benötigt. Öffnen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts und wählen Sie **Bearbeiten** im Bereich **Trainingsdaten**. Daraufhin öffnet sich der Trainingsdatenassistent mit der Option **Neue Trainingsdatei erzeugen**. Klicken Sie auf **Weiter** und geben Sie einen Dateinamen und eine Beschreibung ein (die Datei wird in dem Verzeichnis erzeugt, das auf der Registerkarte **Systemeinstellungen: Verzeichnisse** für Prüfprogrammdateien angegeben wurde). Alternativ können Sie auch die Schaltfläche **Durchsuchen** benutzen, um Verzeichnis und Dateinamen in einem Dateiauswahldialog festzulegen.



4 Stellen Sie die Helligkeit des Ergebnisbildes so ein, dass die Zeichen nicht unterbrochen erscheinen, aber auch nicht miteinander oder mit dem Hintergrund verschmelzen.



5 Setzen Sie die Größe des Rasters auf 12 * 20 Pixel, um dem Klassifikator mehr Daten zur Verfügung zu stellen. Beachten Sie das Kontrollkästchen **Normieren**, das sicherstellt, dass alle Bilder den vollen Grauwertbereich ausnutzen.



NeuroCheck stellt alle Zeichen mit gleicher Größe und Kontrast dar.



6 Wählen Sie im Parameterdialog des Prüfschritts **Arbeitsbereiche klassifizieren Bearbeiten** im Bereich **Trainingsdaten**. Dies öffnet den Trainingsdatenassistenten mit der Option **Neue Trainingsdatei erzeugen**. Klicken Sie auf **Weiter** und geben Sie einen Dateinamen und eine Beschreibung ein

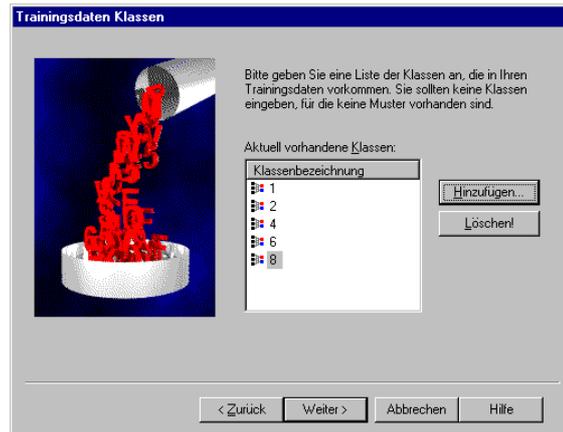
- ⑦ Auf der folgenden Seite müssen Sie Klassen für die Trainingsmuster definieren. Wir werden jetzt genau die erforderlichen Klassen eingeben. Natürlich können Sie später nach Belieben Klassen hinzufügen und löschen. Wählen Sie **Hinzufügen**, geben Sie als Namen der ersten Klasse eine 1 ein und bestätigen Sie mit **OK**. Verfahren Sie genauso für die Klassen 2, 4, 6 und 8, d.h. genau die Zeichen, die in der aktuellen Zeichenkette enthalten sind. Beachten Sie, dass die Schaltfläche **Weiter** erst verfügbar wird, wenn wenigstens zwei Klassen vorhanden sind. Das hängt damit zusammen, dass die in NeuroCheck verwendeten Klassifikatoren zur Unterscheidung von Klassen dienen. Sie benötigen daher mindestens zwei Klassen für das Training.

- ⑧ **Weiter** bringt Sie zur Seite **Daten an Trainingsdatei anhängen**. Der Grafikbereich dieses Dialoges stellt die derzeit vorhandenen Objekte dar, d.h. die sechs Ziffern. Wählen Sie **Übernehmen**, um diese sechs Muster in der neu erzeugten Trainingsdatei zu speichern.

Eine reale Applikation erfordert natürlich Musterdaten aus mehr als einem Bild, um Abweichungen in Druck- und Bildqualität zu kompensieren. Die Schaltfläche **Neues Bild** gibt Ihnen die Möglichkeit, die aktuelle Einzelprüfung im Hintergrund auszuführen, einschließlich Aufnahme eines neuen Kamerabildes, um die Information auf der Seite zu aktualisieren. Wenn Sie also ein neues Prüfteil unter die Kamera legen und diese Schaltfläche anklicken, führt NeuroCheck die Prüfung im Hintergrund aus und präsentiert die Ziffern auf dem neuen Teil, so dass sie gleich in der Trainingsdatei gespeichert werden können. Auf diese Weise lässt sich schnell eine ausreichende Sammlung von Trainingsmustern zusammenstellen.

- ⑨ Auf der letzten Seite des Trainingsdatenassistenten müssen Sie jedem Trainingsmuster die richtige Klasse zuweisen, so dass der Klassifikator lernen kann, zwischen den Klassen zu unterscheiden. Mit den Navigationsschaltflächen können Sie zwischen den Mustern umschalten und für jedes die richtige Klassen aus der Liste **Klasse** auswählen. Es ist empfehlenswert, alle Muster am Ende noch einmal zu prüfen, da Klassifikatoren auf Fehler in den Trainingsdaten unter Umständen sehr empfindlich reagieren.

Die Schaltfläche **Weiter** bringt Sie zurück in den Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche klassifizieren.



7

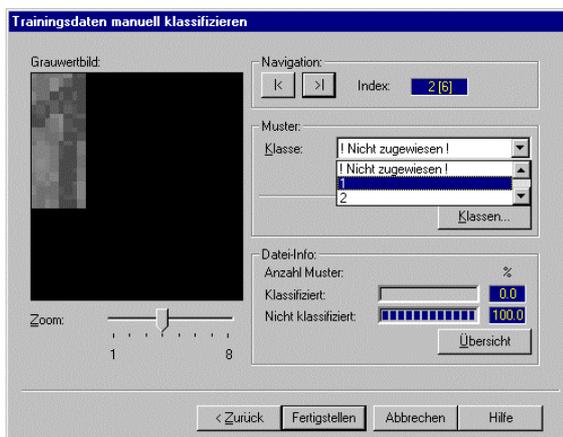
Verwenden Sie die Schaltfläche **Hinzufügen**, um die erforderlichen Klassen für die Trainingsmuster zu definieren.



8

Mit **Übernehmen** werden die Muster in der Trainingsdatei gespeichert.

Mit **Neues Bild** können Sie eine ausreichende Sammlung von Trainingsmustern zusammenstellen, ohne diese Dialogseite zu verlassen.



9

Weisen Sie den Mustern die zugehörige Klasse zu, indem Sie mit den Navigationsschaltflächen durch die einzelnen Muster schalten und die Klasse aus der Liste des Kombinationsfeldes **Klasse** auswählen.

7.2 Klassifikator erzeugen

Ziel

Sie wollen einen Klassifikator auf die Erkennung der soeben erzeugten Musterziffern trainieren.

Ergebnis

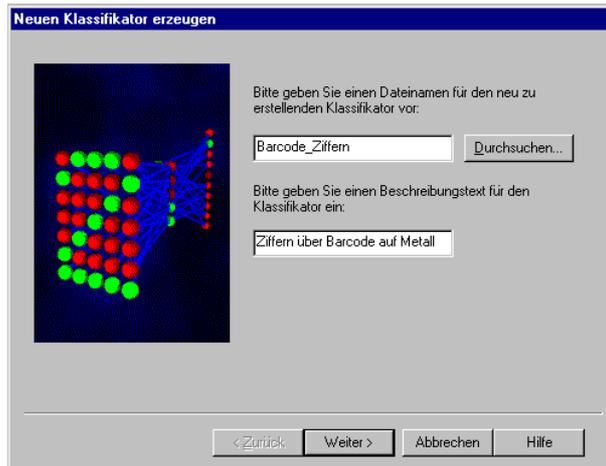
Sie wissen, wie man einen neuen Klassifikator erzeugt und mit Musterdaten trainiert.

Lösungsweg

- ❶ Wählen Sie **Bearbeiten** im Bereich **Klassifikator** des Parameterdialoges des Prüfschritts Arbeitsbereiche klassifizieren. Daraufhin öffnet sich der Klassifikatorassistent mit der Option **Klassifikator neu erzeugen**. Mit **Weiter** kommen Sie auf die zweite Seite, auf der Sie einen Dateinamen und eine Beschreibung eingeben müssen. Trainings- und Klassifikatordateien haben unterschiedliche Dateinamen, daher können Sie der Übersichtlichkeit halber den gleichen Basisnamen für beide verwenden.
- ❷ Mit **Weiter** kommen Sie auf die Seite **Trainingsdaten zuordnen, Merkmale auswählen**. Wählen Sie **Durchsuchen** und selektieren Sie im Dateiauswahldialog die gerade neu erzeugte Trainingsdatei. Es wird eine Liste von Merkmalen angezeigt, die für die Klassifikation zur Verfügung stehen. Hier enthält diese Liste nur das Merkmal, **Rasterbild**. Aktivieren Sie dieses Merkmal.

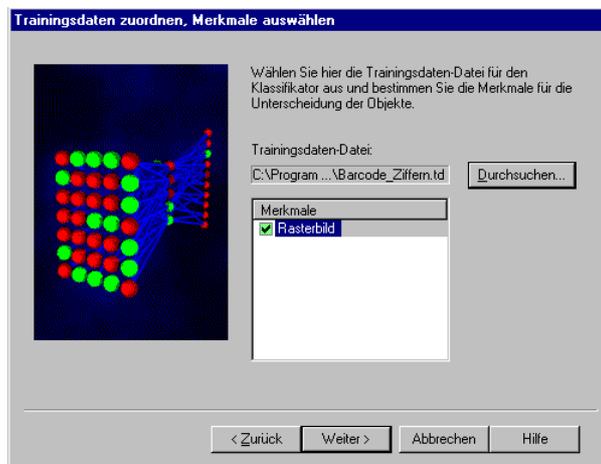
Der Zweck dieser Liste besteht darin, bestimmte Merkmale von der Benutzung durch den Klassifikator auszuschließen. Beispielsweise könnte das Merkmal **Ursprung X** berechnet worden sein, um die Arbeitsbereiche horizontal zu sortieren. Es wäre nicht sinnvoll, dieses Merkmal für die Klassifikation zu benutzen, da der Klassifikator dann einfach die Reihenfolge auswendig lernen könnte, statt sich am Erscheinungsbild der Muster zu orientieren.

Noch eine Bemerkung: Es ist durchaus möglich, Muster mit verschiedenen Sätzen von Merkmalen in einer Trainingsdatei zu speichern. Dadurch kann man nachträglich Merkmale für irgendwelche zusätzlichen Zwecke hinzufügen, beispielsweise für die Sortierung. Die Konstruktion eines Klassifikators erfordert es aber, dass alle zu klassifizierenden Muster die gleichen Merkmale aufweisen; der Klassifikator kann also nur diejenigen Merkmale benutzen, die allen Mustern in der Trainingsdatei gemeinsam sind. Kein Merkmal, das dem Prüfprogramm nach der Erzeugung der Trainingsdatei hinzugefügt wurde, ist demnach für den Klassifikator sichtbar - außer die Trainingsdatei wird mit diesen Merkmalen neu erzeugt oder alle Muster, denen diese Merkmale fehlen, werden gelöscht.



①

Geben Sie auf der zweiten Seite des Klassifikatorassistenten einen Dateinamen und eine Beschreibung ein.



②

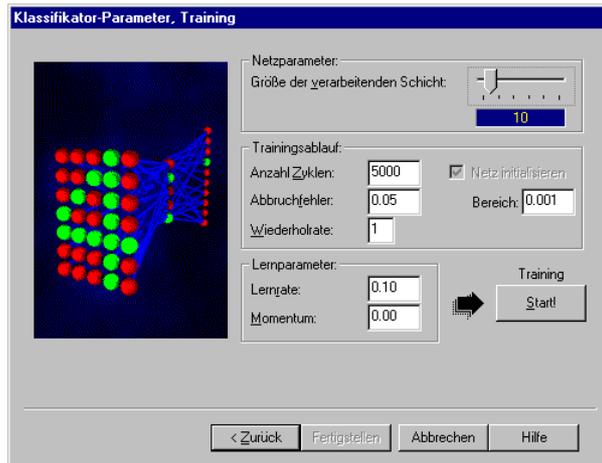
Wählen Sie die neuerzeugte Trainingsdatei mittels der Schaltfläche **Durchsuchen** aus und aktivieren Sie das Merkmal **Rasterbild**.

- ③ Mit **Weiter** kommen Sie auf die Seite **Klassifikator-Parameter, Training**.

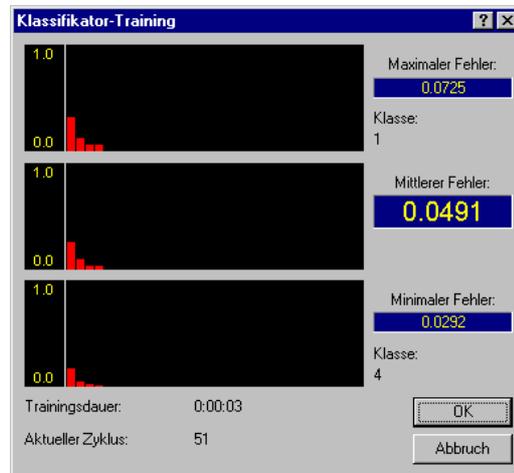
Stellen Sie die Netzgröße auf 10 ein. Dieser Parameter wird weitgehend durch Erfahrung und Experiment bestimmt, es gibt hierfür keine festen Regeln. Sie finden im Abschnitt "Klassifikation" der Online-Hilfe und des Handbuchs einige Bemerkungen hierzu.

Die voreingestellten Trainingsparameter arbeiten für eine große Klasse von Problemen zufriedenstellend, daher brauchen Sie hier nichts umzustellen. Klicken Sie einfach auf **Start** um den Trainingsvorgang auszulösen.

- ④ Das Dialogfeld **Klassifikator-Training** visualisiert den Trainingsvorgang. Nachdem der geforderte mittlere Fehler erreicht wurde, ist die Schaltfläche **OK** verfügbar, mit der Sie zum Klassifikatorassistenten zurückkehren können. Mit **Weiter** wird der Assistent beendet und gleichzeitig der Klassifikator gespeichert und im Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche klassifizieren eingetragen. Sie können den Dialog jetzt mit **OK** verlassen und den Prüfschritt ausführen.



- 3 Stellen Sie die Netzgröße auf 10 ein, und wählen Sie **Start**, um den Trainingsvorgang auszulösen.



- 4 Nach erfolgreichem Training können Sie mit **OK** in den Assistenten zurückkehren und den Klassifikator mit **Weiter** speichern.

7.3 Sollwertkonfiguration

Ziel

Sie wollen den neu erzeugten Klassifikator zur Überprüfung der Übereinstimmung von Barcode und Text verwenden.

Ergebnis

Sie wissen, wie Sollwerte für die Klassifikation eingestellt und die Klassifikationsergebnisse über die serielle Schnittstelle übertragen werden.

Lösungsweg

-  1 Hängen Sie den Prüfschritt **Klassen auswerten** an, den Sie über die Schaltfläche **Analyse** finden. Öffnen Sie deren Sollwertdialog mit dem Befehl **Sollwert-Vorgabe** aus dem Menü **Prüfschritt** oder dem Kontextmenü des Prüfschritts.

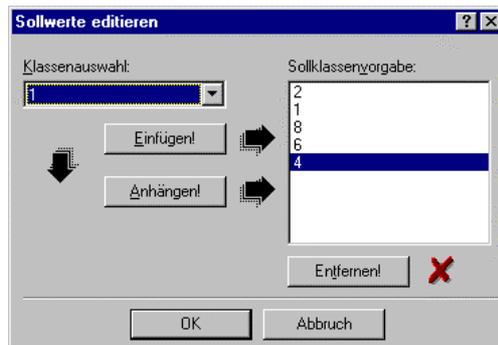
 Stellen Sie die **Rückweisungsschwelle** auf 80%. NeuroCheck akzeptiert dann nur noch Ziffern, bei denen der Klassifikator zu mindestens 80% sicher ist, die richtige Klasse gefunden zu haben. Da es einfach nicht möglich ist, einen Klassifikator auf allen nur möglichen Mustern zu trainieren (ein Rasterbild der Größe 12*20 kann mehr Kombinationen von Grauwerten aufweisen, als es Moleküle im Universum gibt), ist Klassifikation immer ein statistischer Vorgang. Jedes Klassifikationsergebnis wird daher von einem statistischen Sicherheitswert begleitet, das auf der Erkenntnis basiert, dass Klassifikatoren nicht den Fehler machen, sich einer falschen Klasse völlig sicher zu sein.

Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Verifizieren**. NeuroCheck klassifiziert dann die Ziffern nicht nur, sondern vergleicht auch die erkannten Klassen mit den Sollwerten. Das Kontrollkästchen **Reihenfolge beachten** weist NeuroCheck an, nur solche Zeilen zu akzeptieren, die die ausgewählten Ziffern in exakt der geforderten Reihenfolge enthalten.
- 2 Wählen Sie **Ändern**, um das Dialogfeld **Sollwerte editieren** zu öffnen, in dem Sie die geforderte Ziffernsequenz eingeben können. Wählen Sie aus der Liste **Klassenauswahl** die 2 als Klasse der ersten Ziffer und klicken Sie auf **Anhängen**. Gehen Sie genauso für die restlichen Ziffern der Folge „218641“ vor. Eine falsche Klasse können Sie beseitigen, indem Sie die Klasse in der Liste **Sollklassenvorgabe** selektieren und auf **Entfernen** klicken.

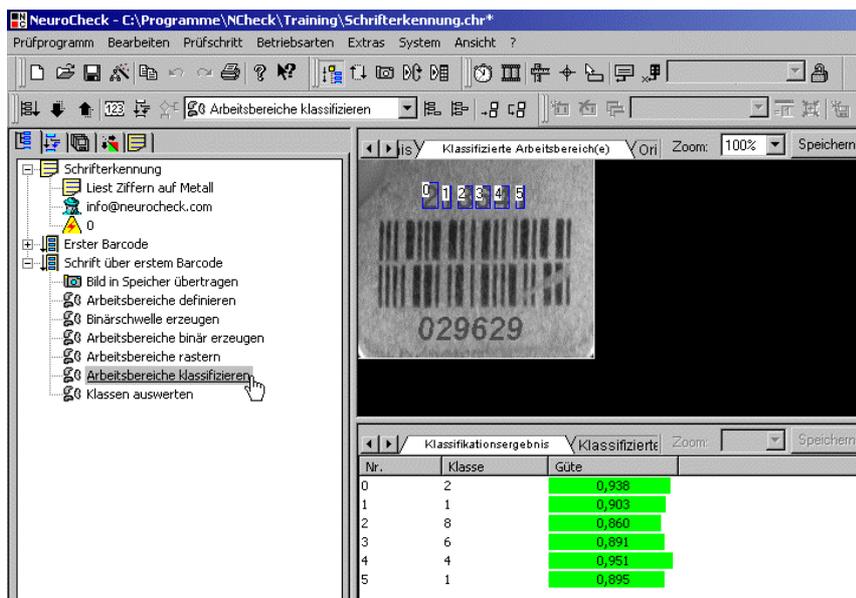
Wenn Sie die Klassenfolge vollständig zusammengestellt haben, bestätigen Sie mit **OK**. Das Dialogfeld **Sollwert-Vorgabe** des Prüfschritts **Klassen auswerten** zeigt jetzt diese Klassenfolge im Bereich **Sollklassen** an.
-  3 Wenn Sie das Prüfprogramm jetzt bis zum letzten Prüfschritt ausführen, stellt NeuroCheck alle erkannten Ziffern mit den zugehörigen Erkennungssicherheiten dar. Diese Sicherheit sollte höher als 0,8 sein, aber Werte, die sehr dicht an 1,0 liegen, lassen auf einen übertrainierten Klassifikator schließen, der nicht sehr robust gegenüber unbekanntem Mustern wäre.



Hängen Sie den Prüfschritt Klassen auswerten an und öffnen Sie den Sollwertdialog (hier nach Eingabe der Klassensequenz aus dem nächsten Schritt gezeigt)

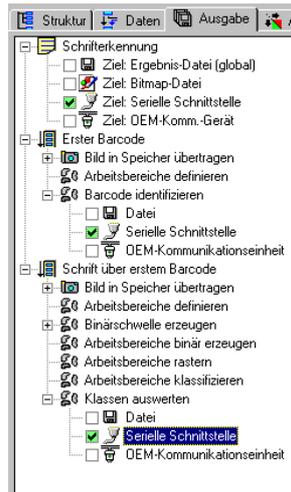


Wählen Sie **Ändern**, um das Dialogfeld **Sollwerte editieren** zu öffnen, in dem Sie die Ziffernfolge zusammenstellen können.

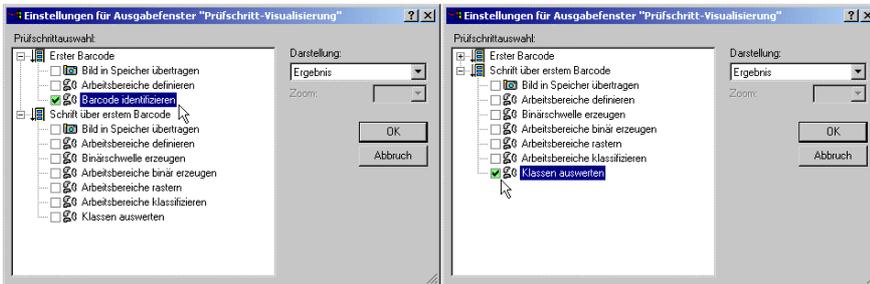


NeuroCheck stellt alle erkannten Ziffern mit den zugehörigen Erkennungssicherheiten dar.

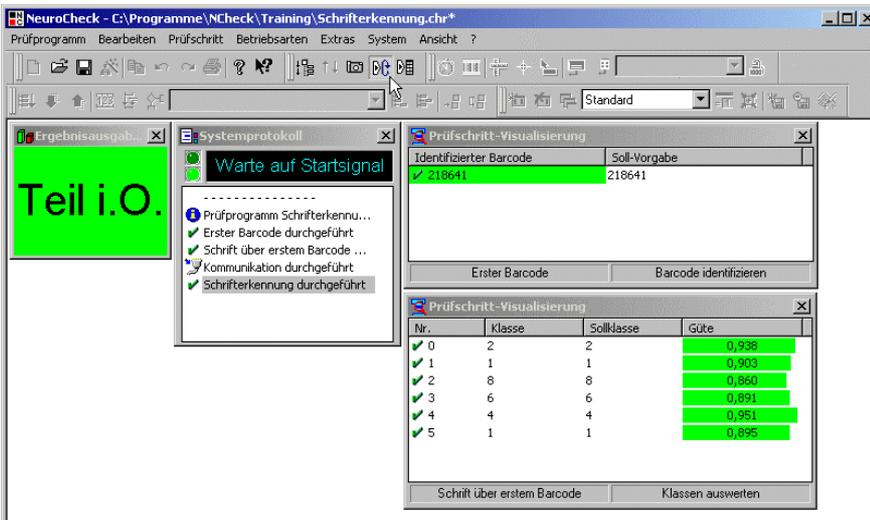
-  3 Wechseln Sie auf die Editierseite **Ausgabe** und aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Serielle Schnittstelle** im globalen Zweig und in den Zweigen der Prüfschritte Barcode identifizieren in der ersten und Klassen auswerten in der zweiten Einzelprüfung.
- 
 4 Wechseln Sie in den **Automatik-Konfigurations-Modus**. Öffnen Sie den Parameterdialog des vorhandenen Prüfschritt-Visualisierungsfensters mit dem Befehl **Parameter** aus dem Kontextmenü und aktivieren Sie die Checkbox des Prüfschritts Barcode identifizieren aus der ersten Einzelprüfung. Wählen Sie **Ergebnis** aus der Liste **Darstellung**.
Erzeugen Sie ein weiteres Prüfschritt-Visualisierungsfenster, indem Sie die entsprechende Schaltfläche in der Ausgabefensterleiste anklicken und das Fenster auf dem Schirm aufziehen. Öffnen Sie den Parameterdialog und aktivieren Sie die Ausgabe für Klassen auswerten aus der zweiten Einzelprüfung. Wählen Sie **Ergebnis** aus der Liste **Darstellung**.
-  5 Wechseln Sie in den **Automatikbetrieb** und drücken Sie die **Eingabetaste**. Die Prüfschritt-Visualisierungsfenster zeigen jetzt die Ergebnisse der Funktionen Barcode identifizieren und Klassen auswerten an. Gleichzeitig werden die beiden Zeichenketten über die serielle Schnittstelle an die Kontrollinstanz gesendet.



3  Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Serielle Schnittstelle** im globalen Zweig und in den Zweigen der Prüfschritte Barcode identifizieren in der ersten und Klassen auswerten in der zweiten Einzelprüfung.



4  Aktivieren Sie die Ausgabe für die Visualisierungsfenster der beiden Prüfschritte.



5  Wechseln Sie in den **Automatikbetrieb** und drücken Sie die **Eingabetaste**. Die Prüfschritt-Visualisierungsfenster zeigen jetzt die Ergebnisse der Funktionen Barcode identifizieren und Klassen auswerten an.

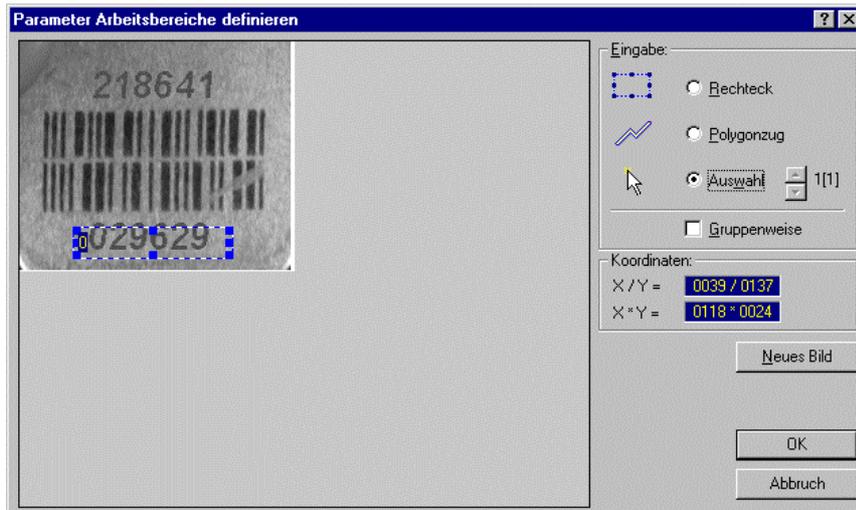
6 Als nächstes werden wir überprüfen, wie sich der Klassifikator verhält, wenn er mit unbekanntem Daten konfrontiert wird. Wechseln Sie in den Manuellbetrieb, kopieren Sie die Einzelprüfung „Schrift über dem ersten Barcode“ und benennen Sie sie um in „Schrift unter dem zweiten Barcode“. Öffnen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche definieren und verschieben Sie das Rechteck auf die Zahlenreihe unter dem unteren Barcode.

7 Führen Sie das Prüfprogramm schrittweise aus. Alles funktioniert einwandfrei, bis Sie zum Prüfschritt Arbeitsbereiche klassifizieren kommen. Da die neue Objektsequenz Ziffern enthält, die der Klassifikator nie zuvor gesehen hat, stellt er diese natürlich nur mit sehr geringer Erkennungssicherheit dar.

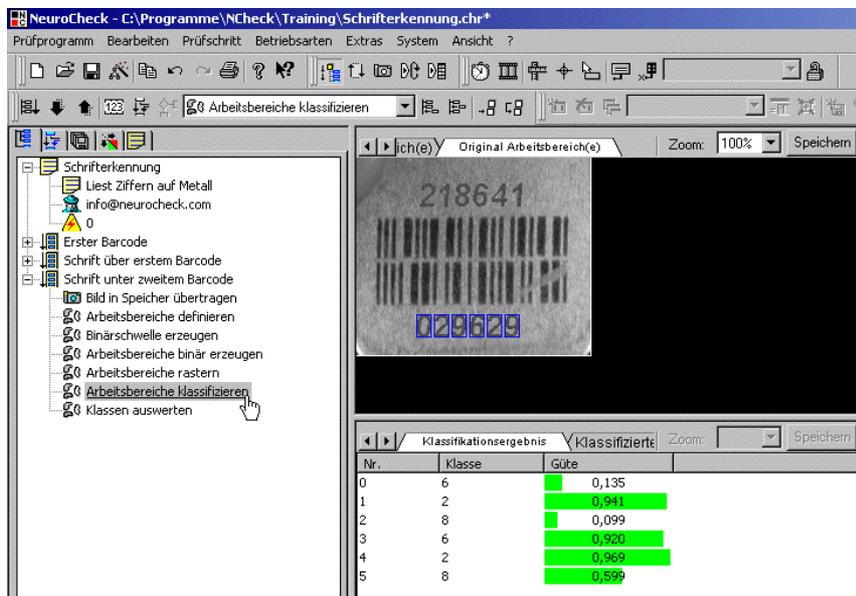
Er erkennt die drei Ziffern sicher, die bekannten Klassen angehören, d.h. die beiden 2er und die 6, allerdings nicht ganz mit derselben Güte wie die vorherige Zahlenreihe über dem oberen Barcode. Bei näherem Hinsehen stellt man erhebliche Unterschiede in Kontrast und Homogenität der Ziffern fest. Beachten Sie dabei, dass der Klassifikator nur mit sehr wenigen Mustern für jede Klasse trainiert wurde, so dass schon kleine Unterschiede im Erscheinungsbild eine solche Abweichung hervorrufen können.

Der Klassifikator hat auch den drei unbekanntem Ziffern Klassen zugewiesen, aber mit deutlich geringerer Sicherheit. Dies zeigt, warum mindestens zwei Klassen notwendig sind. Klassifikatoren dieses Typs weisen immer eine Klasse zu, so dass Anwendungen mit nur einer Klasse nicht sinnvoll sind, da jedes Muster dieser Klasse zugeordnet würde.

Der Klassifikator "erkennt" die beiden 9er als 8er, die 0 als 6, aber die Erkennungssicherheit liegt weit unterhalb der im nachfolgenden Schritt Klassen auswerten definierten Rückweisungsschwelle, so dass kein Schaden angerichtet werden kann (beachten Sie, dass die tatsächlichen numerischen Werte von unserem Beispiel abweichen können; da neuronale Klassifikatoren mit Zufallswerten initialisiert werden müssen, sind sie niemals exakt identisch).

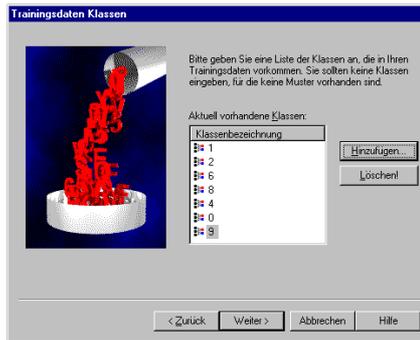


Verschieben Sie den Arbeitsbereich über die untere Zahlenreihe.

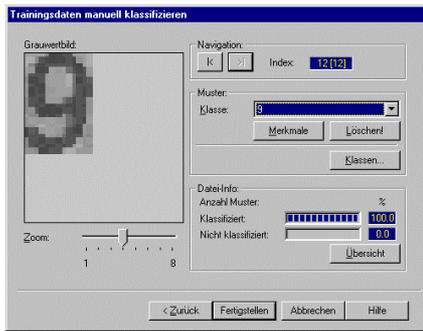


Der Klassifikator erkennt die bekannten Ziffern sicher und weist allen anderen eine deutlich geringere Güte zu, so dass diese anschließend eindeutig detektiert werden können.

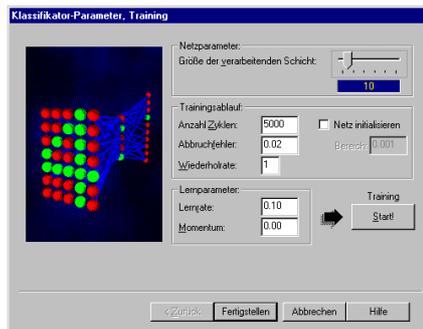
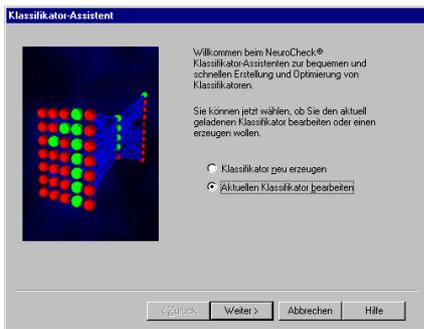
-  7 Um den Klassifikator zu aktualisieren, so dass er die neuen Zeichen erkennen kann, öffnen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche klassifizieren und wählen **Bearbeiten** aus dem Bereich **Trainingsdaten**. Der Trainingsdatenassistent wird mit der vorausgewählten Option **Aktuelle Trainingsdatei ergänzen** geöffnet. Klicken Sie auf **Weiter**. Auf der Seite **Trainingsdaten, Klassen** wählen Sie **Hinzufügen** und definieren die Klassen 0 und 9.
- 8 Klicken Sie auf **Weiter**. Auf der Seite **Daten an Trainingsdatei anhängen** wählen Sie **Übernehmen**, um die neuen Muster zu speichern. Klicken Sie dann auf **Weiter**, und weisen Sie den neuen Mustern auf der Seite **Trainingsdaten manuell klassifizieren** die richtigen Klassenbezeichnungen zu. Beenden Sie dann den Assistenten.
- 9 Wählen Sie jetzt **Bearbeiten** aus dem Bereich **Klassifikator**. Der Klassifikator erscheint mit der vorausgewählten Option **Aktuellen Klassifikator bearbeiten**. Klicken Sie auf **Weiter**. Auf der Seite **Klassifikator-Parameter, Training** wählen Sie **Start**. Wenn der Klassifikator die neuen Muster nicht lernen kann, liegt der Grund möglicherweise darin, dass er auf seinen alten Trainingsdatensatz zu genau eingestellt ist. In diesem Fall wählen Sie **Abbruch** im Dialog **Klassifikator-Training** (**OK** ist nur für einwandfrei trainierte Klassifikatoren verfügbar) und aktivieren das Kontrollkästchen **Initialisierung durchführen** im Assistenten. NeuroCheck erzeugt dann einen völlig neuen Klassifikator unter Benutzung aller Muster im aktuellen Trainingsdatensatz, anstatt zu versuchen, den alten Klassifikator zu aktualisieren.
- Beenden Sie nach erfolgreichem Training den Klassifikatorassistenten und schließen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche klassifizieren mit **OK**.



7  Öffnen Sie aus dem Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche klassifizieren den Trainingsdatenassistenten, um neue Klassen und Muster hinzuzufügen.



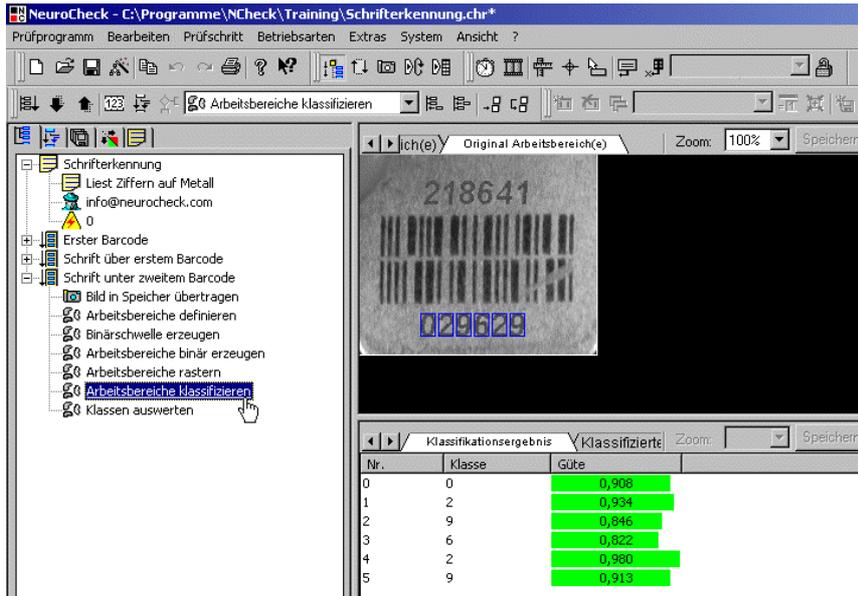
8 Speichern Sie die neuen Muster und klassifizieren Sie sie auf der letzten Seite des Trainingsdatenassistenten.



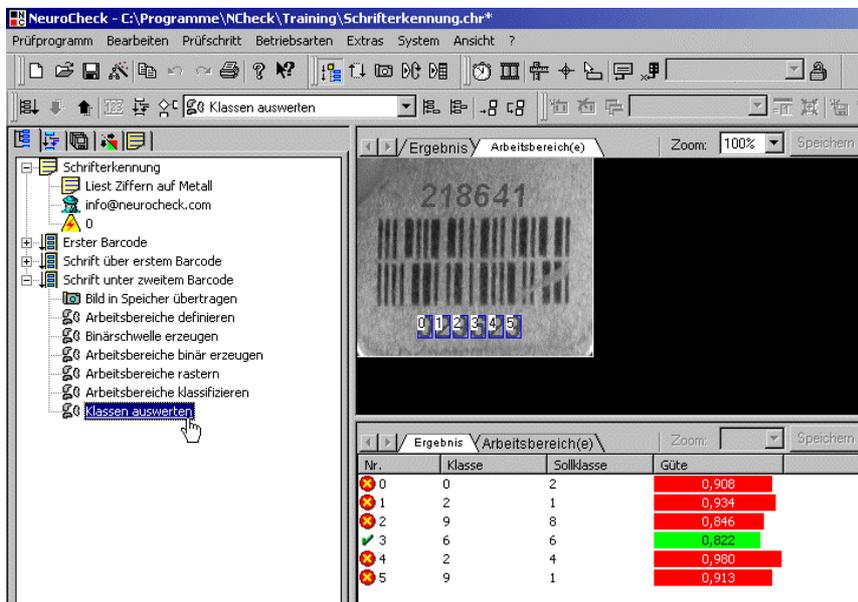
9 Starten Sie aus dem Parameterdialog des Prüfschritts Arbeitsbereiche klassifizieren den Klassifikatorassistenten, um den aktuellen Klassifikator mit den neuen Mustern zu trainieren. Verlassen Sie den Assistenten nach erfolgreichem Training.

- ⑨ Führen Sie das Prüfprogramm wieder bis zum Prüfschritt Arbeitsbereiche klassifizieren aus. Der Prüfschritt erkennt jetzt alle Ziffern mit ausreichender Sicherheit.


- ⑩ Der Prüfschritt Klassen auswerten meldet natürlich noch immer einen Fehler, da die Klassensequenz nicht der Vorgabe entspricht. Nur die 6 an der vierten Stelle wird als richtig erkannt.

Der aktualisierte Klassifikator erkennt alle Ziffern.



Der Prüfschritt Klassen auswerten meldet die fehlerhafte Reihenfolge der Ziffern.

8 Template Matching

In den vorherigen Kapiteln wurde die Suche relevanter Objekte im Bild wie folgt durchgeführt:

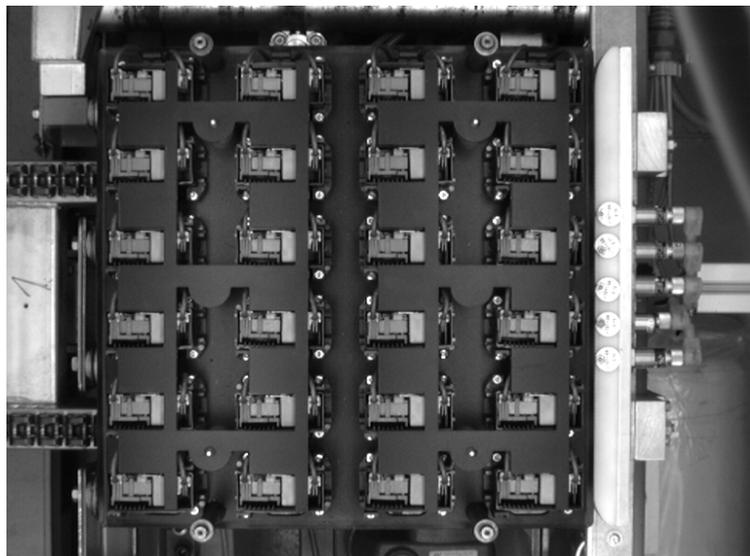
Es wurden mehrere Objekte (Arbeitsbereiche) im Bild anhand einer Binärerzeugung erstellt und nach bestimmten Merkmalen gefiltert, so dass nur noch die Arbeitsbereiche übrigblieben, die den Vorgaben entsprachen. Dies ist aber nicht immer möglich, und zwar dann nicht, wenn:

- keine klare Konturenabgrenzung in jede Richtung möglich ist,
- Objekte nicht zusammenhängend sind oder mit anderen verschmelzen können.

Ein weiterer Weg, Objekte im Bild zu suchen, ist der Vergleich der Bildinformation mit einem zuvor definierten Muster. Dabei wird das Muster (Template) mit allen möglichen Bildpositionen verglichen, und für jede Position eine Ähnlichkeitsmaß berechnet. Die Positionen mit den höchsten Ähnlichkeiten werden dann als gefundenes Objekt (Match) erzeugt und angezeigt. Die so lokalisierten Arbeitsbereiche können z.B. für eine Anwesenheitskontrolle oder Positionierung verwendet werden.

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie

- Objekte durch eine Mustersuche lokalisieren,
- Suchmuster optimieren.



Platine mit mehreren gleichartigen Bauelementen

8.1 Mustersuche mit Vorgabe-Templates

Ziel

Sie wollen die vollständige Bestückung einer Platine sicherstellen.

Ergebnis

Sie wissen, wie man mit dem Prüfschritt Template Matching bestimmte Objekte im Bild sucht.

Lösungsweg

Bei dem Prüfteil handelt es sich um eine Platine, die mit neun Bauteilen bestückt sein soll. Die Aufgabe des Prüfprogramms besteht darin, diese Bauteile zu identifizieren und deren Position zu bestimmen.

Erzeugen Sie ein neues Prüfprogramm. Benennen Sie das Prüfprogramm mit „Template Matching“, die erste (und einzige) Einzelprüfung mit „Bauteil Bestückung“.

Hängen Sie den Prüfschritt Bild in Speicher übertragen an die erste Einzelprüfung an und öffnen Sie dessen Parameterdialog. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Durchsuchen**. Wählen sie aus dem Verzeichnis Training im NeuroCheck-Installationsverzeichnis die Bitmap board.bmp aus.

Hängen Sie den Prüfschritt Arbeitsbereiche definieren an die Einzelprüfung an. Definieren Sie ein Rechteck und stellen Sie es über das Kontextmenü auf Vollbildgröße ein.

- 1 Fügen Sie der Einzelprüfung als nächstes den Prüfschritt Template Matching hinzu. Sie finden diesen Prüfschritt in der Gruppe Objekte.

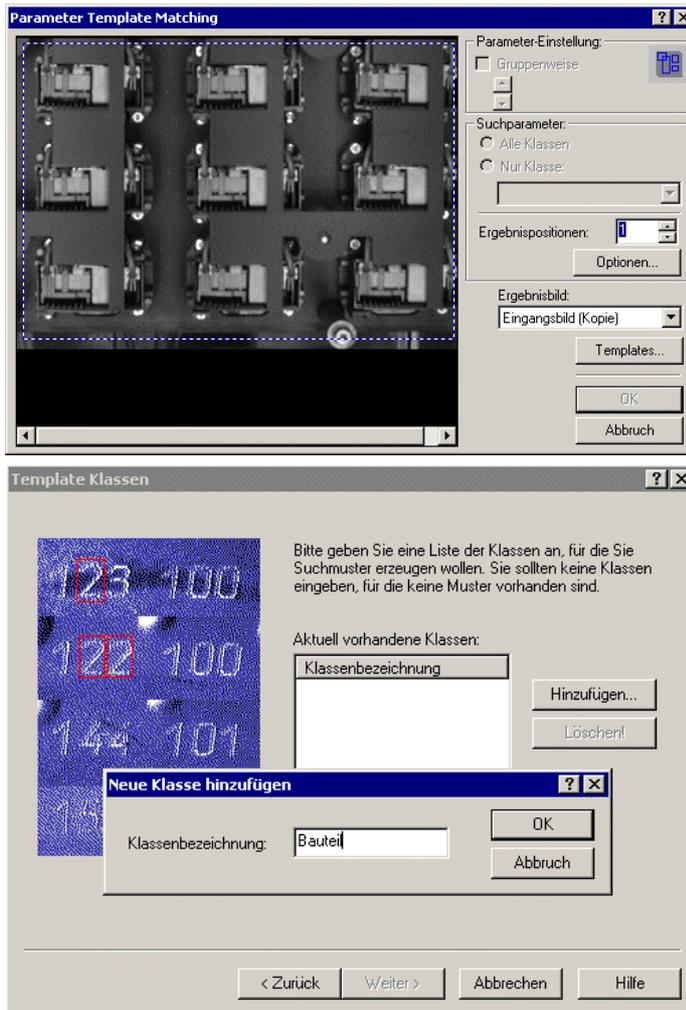


Öffnen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts und klicken Sie auf die Schaltfläche **Templates**. Da der Prüfschritt bislang noch keine Suchmuster enthält, haben Sie auf der ersten Seite des Template-Assistenten nur die Auswahlmöglichkeit **Template hinzufügen**. Klicken Sie **Weiter**, um auf die zweite Seite zu gelangen.

- 2 Ziel der Anwendung ist es, ähnliche Bauteile anhand eines Suchmusters zu identifizieren und deren Position zu bestimmen. Es ist möglich unterschiedliche Suchmuster zu definieren und in verschiedene Klassen einzuteilen, so dass der Klassenname zunächst eingegeben werden muss.

Klicken Sie **Hinzufügen** und geben Sie im Dialogfeld **Neue Klasse hinzufügen** den Klassennamen „Bauteil“ ein. Bestätigen Sie mit **OK**.

Gehen Sie dann mit **Weiter** auf die nächste Seite des Template-Assistenten.



1 Um ein Muster zu definieren wählen Sie **Templates** aus dem Parameterdialog des Prüfschritts Template Matching. Dadurch wird der Template-Assistent gestartet.



2 Fügen Sie eine neue Klasse mit dem Namen "Bauteil" hinzu.

- ③ Auf dieser Seite können Sie nun die Suchmuster sammeln.

Stellen Sie in den Textfeldern rechts im Dialogfeld als Größe der Suchmuster für die Breite auf 70 und die Höhe auf 45 Bildpunkte ein. Es ist im übrigen durchaus möglich, für weitere Suchmuster verschiedene Dimensionen einzustellen.

Verschieben Sie den Rahmen im Grafikbereich mit gedrückter linker Maustaste so, dass er ein Bauteil eng umschließt.

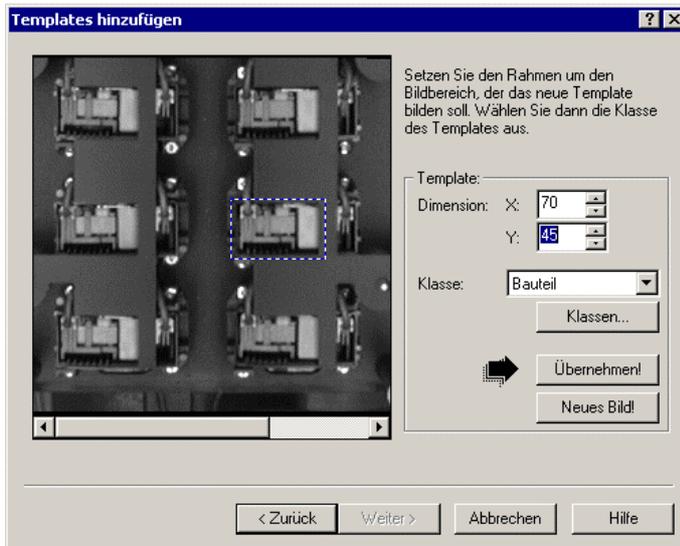
Wählen Sie aus dem Listenfeld (**Klasse**) die Klasse „Bauteil“ aus. Klicken Sie dann **Übernehmen**, um den Inhalt des Rahmens als Suchmuster für diese Klasse zu speichern.



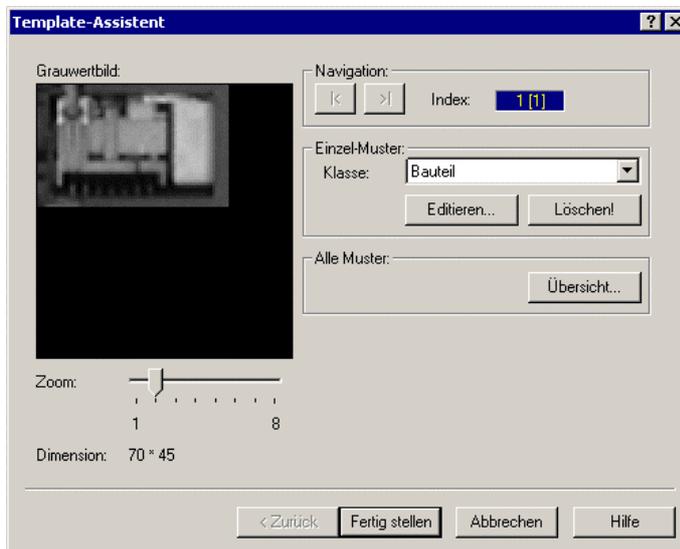
Vergessen Sie nicht, die Schaltfläche **Übernehmen** anzuklicken. Erst dadurch wird das Suchmuster in den Einstellungen des Prüfschritts gespeichert.

- ④ Wechseln Sie mit **Weiter** auf die letzte Seite des Template-Assistenten. Stellen Sie den **Zoom**-Faktor auf 2.

Zunächst sind hier keine weiteren Einstellungen vorzunehmen. Beenden Sie den Template-Assistenten mit der Schaltfläche **Fertig stellen**. Sie befinden sich dann wieder im Parameterdialog des Prüfschritts Template Matching.



3 Definieren Sie einen beliebigen rechteckigen Bereich (Hier: 70 x 45), der ein zu suchendes Muster umschreibt. Bestätigen Sie mit **Übernehmen** um das Muster aufzunehmen.



4 Hier sehen Sie die Zuordnung des Musters zur Klasse „Bauteil“

- 5 Wir suchen genau neun Bauteile gleicher Art. Um die Funktionsweise dieses Prüfschritts zu testen nehmen wir an, es seien zehn Bauteile zu finden. Im Parameterdialog des Prüfschritts Template Matching stellen Sie daher für den Parameter **Ergebnispositionen** den Wert „10“ ein. Der Prüfschritt sucht nun nach den zehn Objekten im Bild, die die beste Übereinstimmung mit dem Suchmuster zeigen.

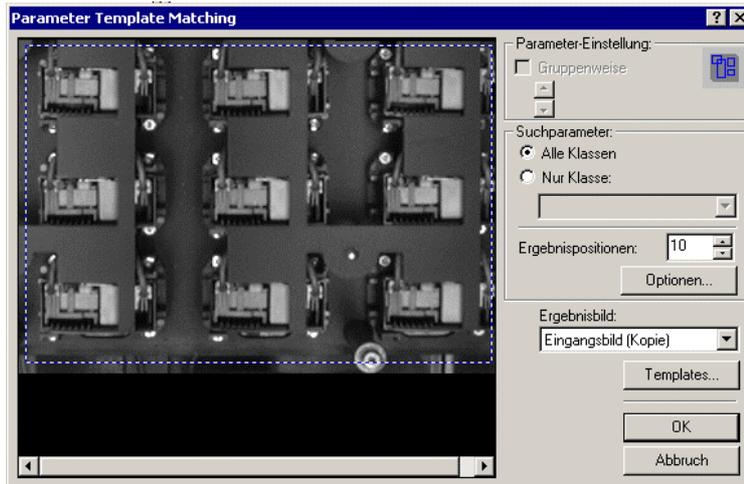
Beenden Sie den Dialog mit **OK** und führen Sie den Prüfschritt aus.

- 6 NeuroCheck zeigt die gefundenen Objekte an. Da nur neun Objekte den Suchkriterien des Musters entsprechen, werden auch nur diese neun angezeigt.



Wenn Sie den Fensterbereich für die Ergebnisausgabe teilen, sehen Sie im oberen Fensterbereich die Klassenbezeichnung sowie die Güte, ein Maß für den Grad der Übereinstimmung zwischen dem eingelernten Muster und den Mustern im Bild. Dieser Wert ist auch hier bei der Suche nach den tatsächlich eingelernten Mustern nicht genau 1,0 aufgrund verschiedener interner Optimierungen des Prüfschritts, die der Beschleunigung des Suchvorgangs dienen.

Mit dem Prüfschritt Arbeitsbereiche Anzahl überprüfen könnte nun abschließend eine i.O./n.i.O.-Entscheidung über die Platine erfolgen.



5 Geben Sie bei „Ergebnispositionen“ den Wert 10 ein, damit nach 10 Mustern gesucht wird.



6 Führen Sie den Prüfschritt aus, und teilen Sie anschließend den Ausgabebildschirm um sowohl die im Bild gefundenen Muster als auch die Klassifikationsergebnisse zu sehen.

8.2 Optimierung des Template Matching

Ziel

Sie wollen den Zeitbedarf der Mustersuche verringern.

Ergebnis

Sie wissen, wie man die Anzahl der Rasterpunkte verringert, die für den Mustervergleich verwendet werden, und haben weitere Optionen für den Prüfschritt Template Matching kennengelernt.

Lösungsweg

Grundsätzlich steigt die Laufzeit des Prüfschritts Template Matching linear mit der Anzahl der Muster. Wenn in einer Anwendung das Erscheinungsbild der Prüfteile stärker abweicht, so dass mehrere Muster notwendig sind um immer eine sichere Detektierung zu gewährleisten, steigt damit auch der Zeitbedarf. Es gibt aber mehrere Möglichkeiten, das Laufzeitverhalten von Template Matching zu optimieren.

- 1 Kopieren Sie die aktuelle Einzelprüfung. Benennen Sie die neue Einzelprüfung um in „Bauteil Bestückung (optimiert)“.



Öffnen Sie in der neuen Einzelprüfung den Parameterdialog des Prüfschritts Template Matching und klicken Sie **Templates**. Wählen Sie die Option **Templates bearbeiten**. Mit einem Klick auf **Weiter** kommen Sie direkt zur Bearbeitung der Templates.

- 2 Klicken Sie auf der letzten Seite des Assistenten die Schaltfläche **Editieren**.

Belassen Sie auf der ersten Seite des Template-Editier-Assistenten die Auswahl auf **Automatisch** und klicken Sie **Weiter**.

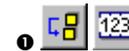
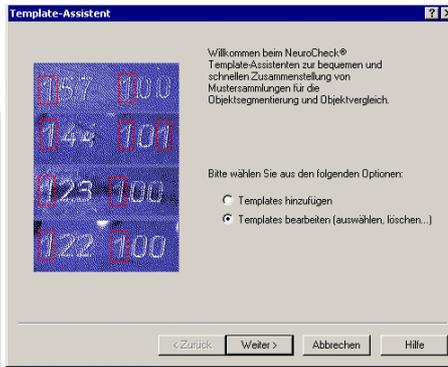
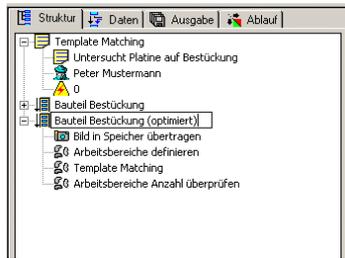
- 3 Geben Sie hier nun einen neuen Wert für die Anzahl der Rasterpunkte ein. Je weniger Rasterpunkte verwendet werden, desto schneller wird das Template Matching durchgeführt. Für unser Beispiel verwenden wir 50 Rasterpunkte. Klicken Sie **Weiter** und Sie gelangen auf die letzte Seite des Template-Editier-Assistenten.

Hier haben Sie nun die Möglichkeit, die Verteilung der Punkte automatisch optimieren zu lassen. Es stehen dafür zwei Methoden zur Verfügung

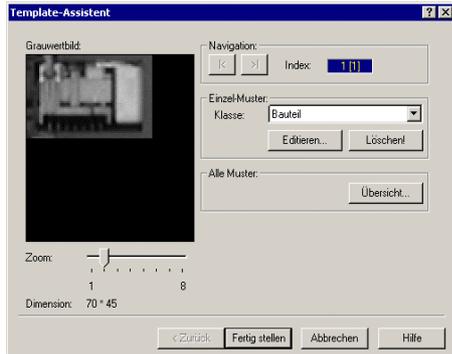
1. **Flächenmäßig**: Die Punkte werden gleichmäßig auf hellen und dunklen Flächen verteilt angeordnet
2. **Kantenorientiert**: Entlang der Kanten werden die Punkte mit einem gegebenen Abstand zur Kante verteilt.

Diese Einstellungen sind von der Größe und Struktur des Musters abhängig. Wir verwenden hier die kantenorientierte Methode mit einer **Umgebung** (sprich Abstand) von 5 Bildpunkten zur Kante.

Starten Sie den Optimierungsvorgang mit **Start** und beenden Sie mit **Fertig stellen**.



Kopieren Sie die Einzelprüfung, benennen Sie sie um und öffnen Sie den Parameterdialog für Template Matching. Durch Anklicken von **Templates** wird der Template-Assistent gestartet.



Klicken Sie **Editieren** um in den Editiermodus des Assistenten zu gelangen. Belassen Sie die Einstellung auf **Automatisch** und klicken **Weiter**

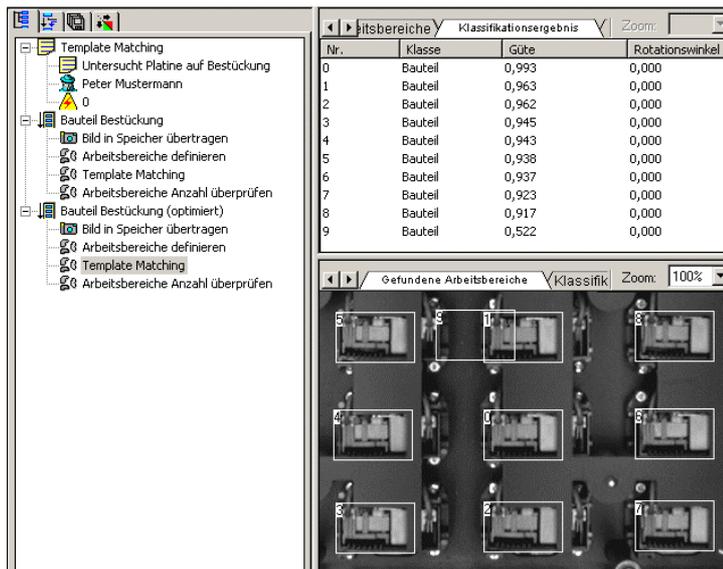


Ändern Sie die Anzahl der Rasterpunkte auf 50. Im folgenden Dialog kann die Position der Punkte optimiert werden. Wählen Sie eine der beiden Methoden aus und drücken **Start**.

Sie befinden sich nun wieder auf der letzten Seite des Template-Assistenten.

Schließen Sie den Template-Assistenten mit **Fertig stellen** und den Parameterdialog des Prüfschritts Template Matching mit **OK**.

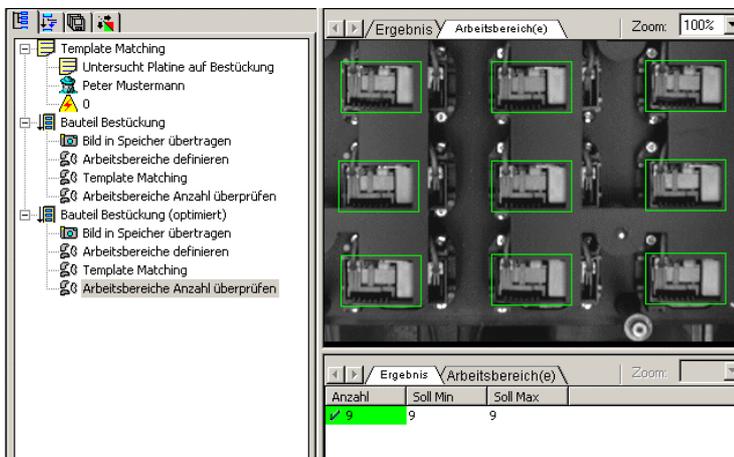
-  4 Führen Sie den Prüfschritt erneut aus. Diesmal werden 10 Muster gefunden, wobei ein ungültiges Muster mit einer sehr geringen Güte von knapp über 0,5 erkannt wird. Im übrigen ist der Zeitbedarf gesunken, was allerdings bei schnelleren Rechnern (über 600 MHz) für dieses Beispiel kaum auffällt.
-  5 Das ungültige Muster kann anhand des Gütekriteriums ausgeschlossen werden. Dazu öffnen Sie den Parameterdialog von Template Matching erneut und wählen **Optionen**. Stellen Sie die Mindestgüte auf 75%. Bestätigen Sie den Dialog mit **OK**.
-  6 Führen Sie den Prüfschritt nochmals aus. Sie sehen, dass Muster mit einer Güte unter 0,75 nicht mehr gefunden werden.



4 Führen Sie den Prüfschritt Template Matching erneut aus. Diesmal werden 10 Position für das Muster gefunden. Das ungültige Muster hat in diesem Beispiel nur eine Güte von 0,5222.



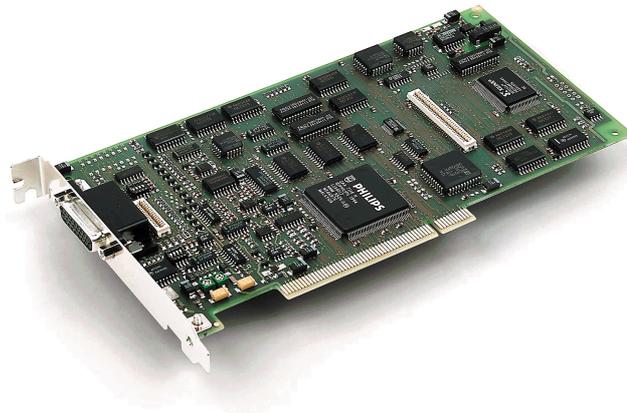
5 Öffnen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts Template Matching und ändern die Mindestgüte auf 75 %.



6 Es werden nur noch Muster mit einer Güte von über 0,75 und damit genau neun Bauteile korrekt erkannt.

9 Spezielle Themen

Dieses Kapitel gibt Ihnen Informationen zu einigen speziellen Themen, wie die Analyse von Fehlerbildern, die Einbindung eines Framegrabbers in NeuroCheck oder die Konfiguration der seriellen Schnittstelle.



Framegrabber PC-Einsteckkarte

9.1 Fehlerdiagnose

Wenn ein Prüfprogramm einmal nicht so arbeitet, wie Sie es sich vorstellen, vielleicht gelegentlich im Betrieb aus nicht offensichtlichen Gründen ein Prüfteil als „nicht in Ordnung“ zurückweist, bietet NeuroCheck Ihnen verschiedene Möglichkeiten, die Fehlerursache zu ermitteln.

So ist es zum einen möglich, einen Automatikbildschirm speziell für Diagnosezwecke zu konfigurieren. Zum anderen können bei Auftreten eines n.i.O.-Signals die entsprechenden Bilder als Datei zur späteren Analyse gespeichert werden.

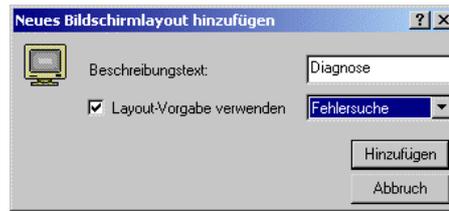
9.1.1 Konfiguration eines Diagnoselayouts

Sie können das Verhalten eines Prüfprogramms online im Automatikbetrieb überwachen. Zusätzliche Diagnoseausgaben können aber unter Umständen die Übersichtlichkeit für den Normalbetrieb verringern. Da jedes Prüfprogramm beliebig viele verschiedene Bildschirmlayouts verwalten kann, können Sie ein spezielles Layout nur für Diagnosezwecke erzeugen. Allerdings kann ein sorgfältig durchdachter Automatikbildschirm natürlich auch im Normalbetrieb verwendet werden und so ständig gute Diagnose-Informationen liefern.

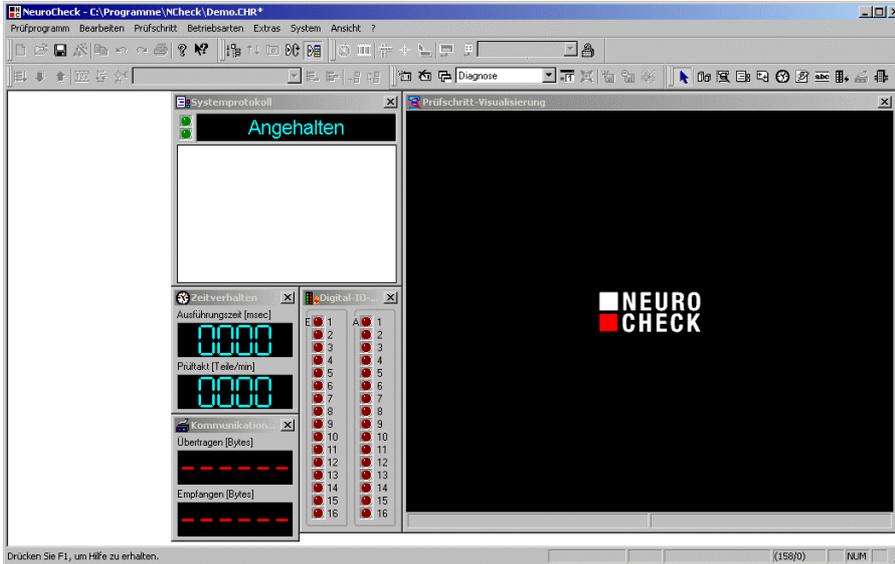
-  ❶ Wechseln Sie in den **Automatik-Konfigurations-Modus**. Wählen Sie **Bildschirmlayout ▶ Neu** aus dem Menü **Ansicht**. Geben Sie im Dialogfeld **Neues Bildschirmlayout hinzufügen** eine Beschreibung ein, und aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Layoutvorgabe verwenden**. Selektieren Sie **Fehlersuche** aus der Liste von Vorgaben. Ein neues Bildschirmlayout wird angelegt, das je ein Statusfenster für Digital-I/O und serielle Kommunikation, ein Fenster zur Laufzeitanalyse, ein Systemprotokoll und ein Prüfschritt-Visualisierungsfenster enthält.
- ❷ Um genauere Angaben über die Fehlerart der Einzelprüfung zu erhalten, ist es möglich Statusmeldungen zu jeder Einzelprüfung oder auch jedem Prüfschritt frei zu definieren. Dabei können drei Fälle unterschieden werden:

 - 1.) Einzelprüfung / Prüfschritt lieferte ‚i.O.‘
 - 2.) Einzelprüfung / Prüfschritt lieferte ‚n.i.O.‘ weil ein Prüfschritt nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden konnte.
 - 3.) Einzelprüfung / Prüfschritt lieferte ‚n.i.O.‘ aufgrund einer Sollwertverletzung, z.B. weil ein Wert außerhalb der erlaubten Toleranzen lag.
-  ❸ Um eine Statusmeldung anzuzeigen, kann die untere Zeile eines Prüfschritt-Visualisierungsfensters verwendet werden. Aktivieren Sie dazu im Menü **System ▶ Einstellungen Automatikbetrieb ▶ Anzeige** die Option **Anzeige Name Prüfschritt und aktueller Prüfschrittstatus**.

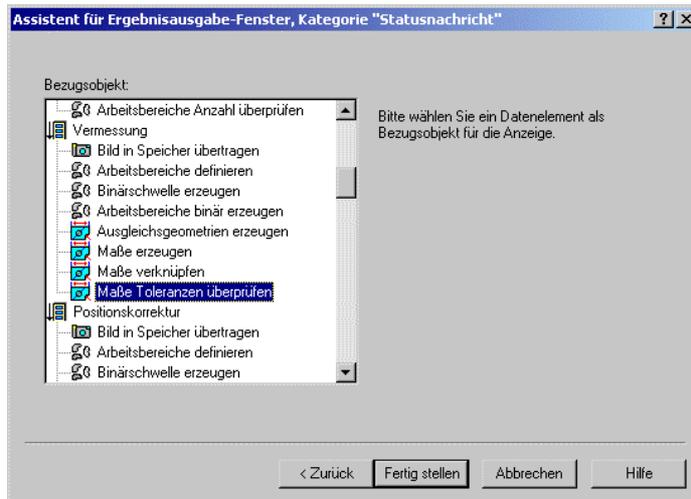
Andererseits können Sie auch ein extra Fenster für eine Meldung verwenden. Erzeugen Sie dazu ein Ergebnisausgabe-Fenster und öffnen Sie dessen Parameterdialog. Wählen Sie die Kategorie **Statusnachricht**. Nach Klick auf **Weiter** wählen Sie die Einzelprüfung / den Prüfschritt aus, den Sie untersuchen wollen und klicken Sie auf **Fertigstellen**.



1 Erzeugen Sie ein Bildschirmlayout auf Basis der Vorlage **Fehlersuche**.



2 Das neue Layout enthält:
Systemprotokoll,
Digital I/O – Status,
Prüfschritt-
Visualisierung,
Kommunikations-
Status und
Zeitverhalten.



3 Wählen Sie den Prüfschritt aus, der eine Statusmeldung erzeugen soll.

-  4 Die Texte für die Meldungen werden im Manuellbetrieb definiert. Wechseln Sie also in den Manuellbetrieb und selektieren Sie das Element (Prüfprogramm, Einzelprüfung oder Prüfschritt), zu dem Sie eine Meldung verändern wollen. Im Eigenschaftendialog können Sie auf der Seite Ergebnisausgabe für jede der drei Fehlerquellen einen individuellen Text vergeben.

Des weiteren ist es möglich, die Farbe für die Ausgabe im Falle einer Sollwertverletzung von Rot auf Gelb oder Magenta abzuändern. Dies wird im Menü **System ▶ Einstellungen Allgemein ▶ Farben ▶ Signalfarbe Sollwertverletzung** eingestellt.

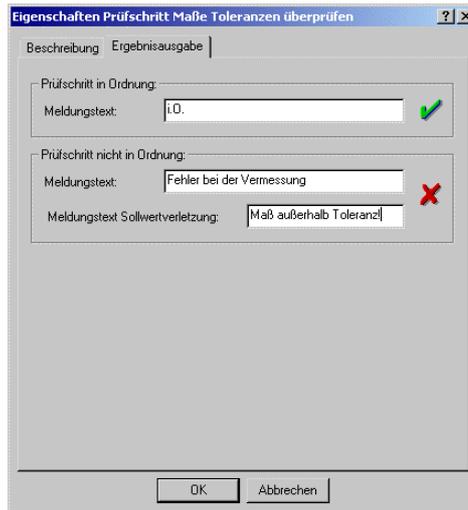
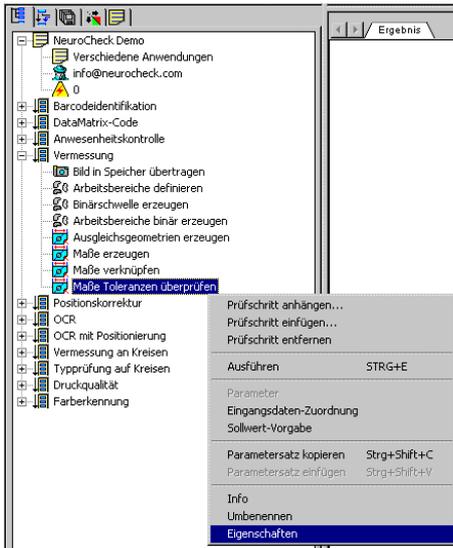
9.1.2 Aktivieren der Fehlerbildspeicherung

-  5 Sie können auch die Fehlerursachen individuell für jede Einzelprüfung eines Prüfprogramms durch Speicherung von Fehlerbildern überwachen. Selektieren Sie eine Einzelprüfung im Manuellbetrieb, und wählen Sie **Eigenschaften** aus dem Menü **Bearbeiten** oder dem Kontextmenü der Einzelprüfung. Wechseln Sie auf die Seite **Fehlerbilder** des Dialogfeldes **Eigenschaften Einzelprüfung**. Hier können Sie das automatische Abspeichern von Fehlerbildern mit dem Kontrollkästchen **Bild abspeichern** aktivieren. Jedes Mal, wenn diese Einzelprüfung mit „n.i.O.“ abgebrochen wird, speichert sie dann ein Bild, das diesen Fehler dokumentiert. Der Prüfschritt, die das zu speichernde Bild erzeugt hat, muss in der darunterliegenden Liste selektiert werden. Typischerweise sollte man den Prüfschritt **Bild in Speicher übertragen** benutzen, da sich aus dem Kamerabild alles weitere rekonstruieren lässt.

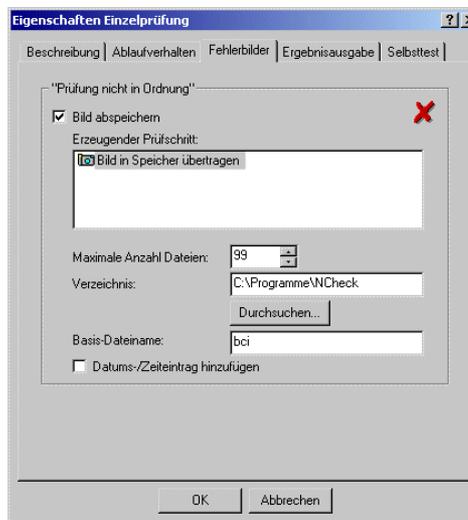
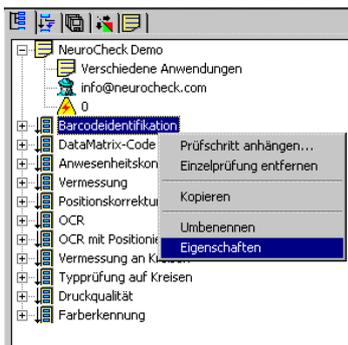
NeuroCheck speichert Dateien mit dem gleichen Basisnamen, nummeriert von 000 bis 999. Im Beispiel steht der Basisdateiname `bci` für Barcodeidentifikation. Die erste Datei ist dann `bci000.bmp`, die letzte `bci099.bmp`, wenn 99 als maximaler Index eingegeben wurde. Nach Speicherung von Datei `bci099.bmp` wird `bci000.bmp` überschrieben. Das Verzeichnis kann mit der Schaltfläche **Durchsuchen** frei festgelegt werden.

Das Kontrollkästchen **Datums-/Zeiteintrag hinzufügen** veranlasst NeuroCheck, Datum und Uhrzeit, zu denen das Bild erzeugt wurde, rechts unten im Bild einzublenden. Diese Option sollte im Normalfall aber nicht verwendet werden, da so das Originalbild verändert wird. Der Zeitpunkt der Speicherung kann im Nachhinein auch über das Dateisystem mit Hilfe des Windows-Explorers ermittelt werden.

Beachten Sie, dass das Speichern von Fehlerbildern nur mit Kamerabildern funktioniert, da es nicht besonders sinnvoll wäre, Bilder als Bitmapdateien zu speichern, die selbst schon aus Bitmapdateien geladen wurden. Außerdem ist diese Option nur im Automatikbetrieb wirksam, um dem Anwender im Manuellbetrieb die Kontrolle darüber zu überlassen, ob er ein Bild speichern will. Diese Fehlerbilder können dann Offline (evtl. auch nach Kopieren auf einen anderen Rechner) im Manuellbetrieb schrittweise ausgewertet werden, indem die Bitmap-Dateien bei **Bild in Speicher übertragen** geladen werden. Wenn Sie eine Auswertung im Automatikbetrieb vornehmen, vergessen Sie nicht, die Fehlerbildspeicherung zu deaktivieren, da sonst evtl. die Eingangsfehlerbilder überschrieben werden könnten.



4 Um individuelle Statusmeldungen zu definieren, ändern Sie die Ergebnisausgabe für den Prüfschritt im Eigenschaften-Dialog.



5 NeuroCheck kann für jede Einzelprüfung automatisch ein Fehlerbild speichern.

9.2 Problembehandlung

Für den Fall, dass der Fehler nicht im Prüfprogramm liegt, sondern im Zusammenhang mit der verwendeten Hardware oder zu sonstigem fehlerhaftem Verhalten von NeuroCheck steht, kann eine Fehlermeldung an die NeuroCheck GmbH oder an einen NeuroCheck-Partner gesendet werden.

9.2.1 Software-Trouble-Report

Bei solchen Meldungen sind immer bestimmte Informationen zur Bearbeitung notwendig. So sind Angaben über die verwendete NeuroCheck-Version (inklusive ServicePack-Nummer), das Betriebssystem und den Hardwarestatus sehr wichtig. Um daher einen möglichst reibungslosen Ablauf bei der Bearbeitung zu ermöglichen, verwenden Sie bitte den Software-Trouble-Report.

- 1 Über den Menüeintrag **? ▶ Informationsaustausch ▶ Fehlermeldung** können Sie eine Textdatei generieren lassen, die ein Formular samt Systeminformationen enthält. Diese Datei wird dann auch gleich geöffnet und kann von Ihnen bearbeitet werden. Tragen Sie hier Ihren Namen und die Meldung ein. Versenden Sie diese Datei z.B. als Email.

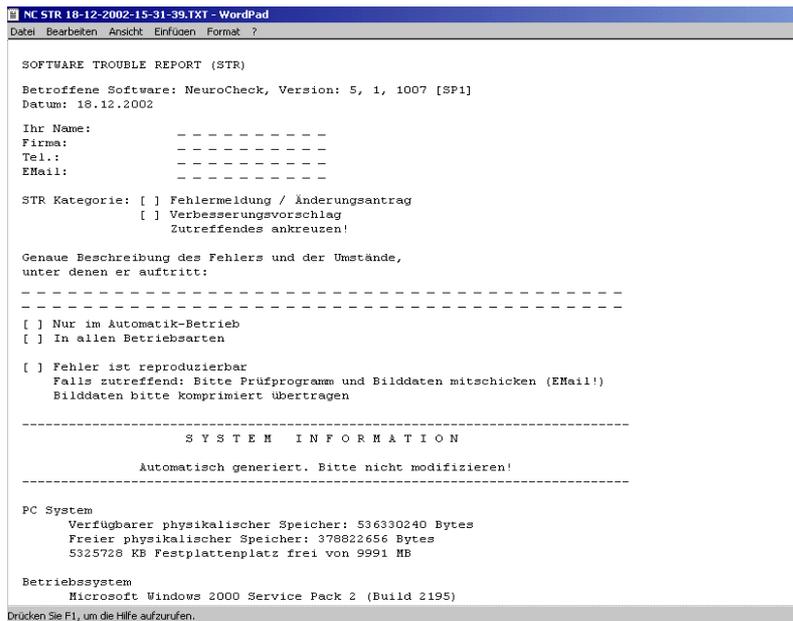
9.2.2 Laufzeitprotokoll

In bestimmten Fällen kann es außerdem notwendig sein, dass das Verhalten von NeuroCheck während der Ausführung protokolliert wird. Dazu müssen Sie die Erzeugung einer Protokolldatei aktivieren.

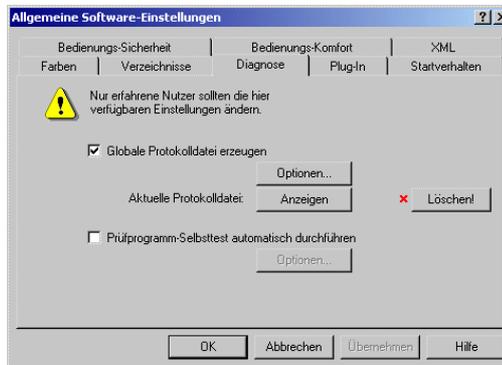
- 2 Über den Menüeintrag **System ▶ Einstellungen allgemein** erreichen Sie das Dialogfeld für die globalen Software-Einstellungen. Auf der Seite **Diagnose** können Sie Einstellungen vornehmen, die bei der Fehlersuche helfen. Wenn das Kontrollkästchen **Protokolldatei erzeugen** aktiviert ist, schreibt NeuroCheck Information über Aktivitäten wie Name des ausgeführten Prüfprogramms, Datum, Uhrzeit etc. auch in die Protokolldatei. Die Größe dieser Protokolldatei kann für automatische Prüfungen, die über Tage ohne Unterbrechung laufen, begrenzt werden.
- 3 Die Schaltfläche **Anzeigen** ruft WordPad mit der Protokolldatei auf, so dass Sie NeuroCheck nicht verlassen müssen, um die Protokolldatei zu lesen.



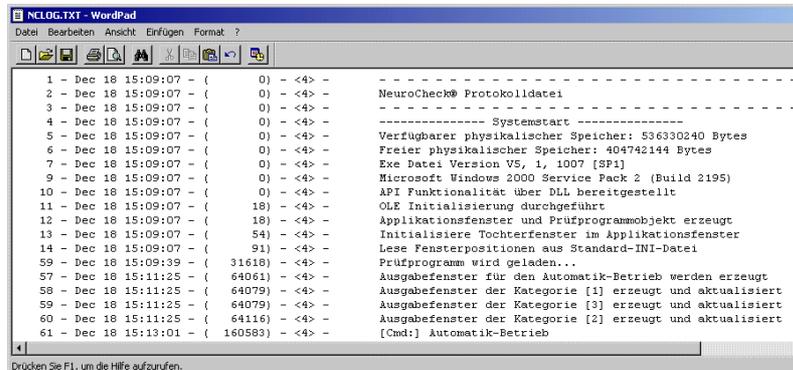
In der Statuszeile sehen Sie des weiteren ein Symbol, welches darauf hinweist, dass die Protokollierung aktiviert ist. Das Schreiben der Protokolldatei nimmt einen Teil der Rechenzeit in Anspruch und kann so die Programm-Ausführung verlangsamen. Daher sollten Sie die Protokollierung im Normalfall deaktivieren.



1 Ein Software-Trouble Report kann einfach erstellt werden. Er beinhaltet wichtige Systeminformationen zur Fehlersuche.



2 Die Seite **Diagnose** des Dialogfeldes **Allgemeine Software-Einstellungen** ermöglicht auch das Anlegen einer Protokolldatei zur Aufzeichnung des Verhaltens von NeuroCheck.



3 NeuroCheck protokolliert den Programmablauf in der Logdatei.

9.3 Bildaufnahme für Bildverarbeitungskarte konfigurieren

Ziel

Sie wollen statt einer FireWire-Kamera eine Bildverarbeitungskarte (Framegrabber) in das NeuroCheck-System einbinden.

Ergebnis

Sie können einen Framegrabber zur Benutzung mit NeuroCheck im Gerätemanager anmelden.

Lösungsweg

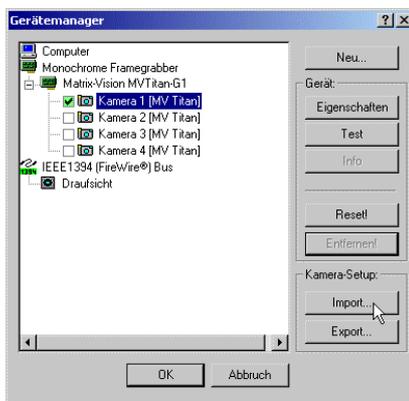
- ❶ Installieren Sie zunächst die Hardware und die LowLevel-Treiber, die zusammen mit der Karte vom Hersteller ausgeliefert werden. Wählen Sie zum Anmelden der Hardware den **Gerätemanager** aus dem Menü **System**.
- ❷ Wählen Sie im **Neu** im Gerätemanager-Dialog. Der Hardwareassistent führt Sie durch den Konfigurationsprozess. Wählen Sie auf der ersten Seite **Bildverarbeitungskarte** als einzurichtende Hardware aus. Wählen Sie auf der zweiten Seite den Kartentyp aus.
- ❸ Sobald Sie auf der letzten Seite des Hardwareassistenten Ihre Auswahl bestätigen, wird die Karte getestet. Wenn die Karte gefunden wurde und korrekt reagiert hat, wird sie im Gerätebaum eingetragen. Beachten Sie, dass die zugehörigen Kameraeingänge ebenfalls automatisch eingetragen werden.
- ❹ Meistens müssen die Parameter der verwendeten Kamera noch auf den Framegrabber angepasst werden. Die Konfiguration über den Eigenschaftendialog erfordert allerdings (im Gegensatz zu FireWire-Kameras) Expertenkenntnisse. Falls Ihnen eine Kamera-Setup-Datei (*.csu) für Ihre Kamera-Framegrabber-Kombination zur Verfügung steht, können Sie diese über **Import** laden.



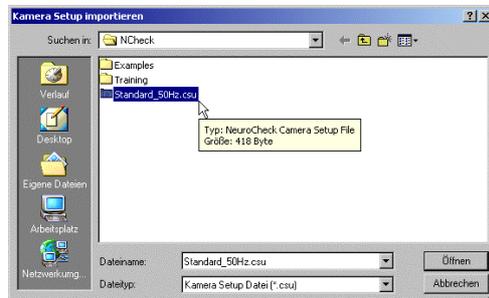
1 Wählen Sie **Geräte-Manager** aus dem Menü **System**, um eine Bildverarbeitungskarte zu konfigurieren.



2 Nach Anklicken von **Neu** im Geräte-Manager, führt Sie der Hardwareassistent durch den Setup-Prozess.



3 Nach Bestätigung Ihrer Auswahl wird der Framegrabber getestet und in den Gerätebaum eingetragen.



4 Selektieren Sie die zu konfigurierende Kamera im Geräte-Manager und klicken Sie auf **Import**. Ein Dateiauswahldialog wird geöffnet, mit dem Sie eine *.csu Datei laden können.

9.4 Serielle Schnittstelle konfigurieren

Ziel

Sie wollen zwischen NeuroCheck und den Steuereinheiten Ihres Fertigungsprozesses (SPS/Leitrechner) eine Kommunikation über serielle Schnittstelle aufbauen.

Ergebnis

Sie können den Treiber für die serielle Schnittstelle laden, konfigurieren und testen.

Lösungsweg

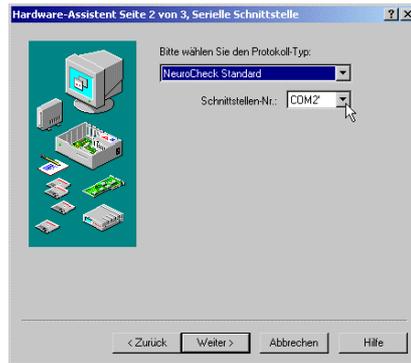
- 1 Wählen Sie **Gerätemanager** aus dem Menü **System**. Im Dialogfeld Gerätemanager wählen Sie **Neu**. Auf der ersten Seite des Hardwareassistenten aktivieren Sie die Option **serielle Schnittstelle**. Mit **Weiter** kommen Sie auf die nächste Seite. Dort können Sie die Einstellung der zu benutzenden Schnittstelle ändern. Die Standardeinstellung ist COM2. Wählen Sie wiederum **Weiter** und bestätigen Sie die letzte Seite mit **Beenden**.
- 2 Selektieren Sie den neuerzeugten Eintrag für die serielle Schnittstelle im Gerätemanager und wählen Sie **Eigenschaften**. Der Konfigurationsdialog dieses Gerätetreibers bietet die üblichen Einstellungen für die serielle Kommunikation.

Die Schnittstelle wurde schon im Hardwareassistenten ausgewählt. Die verfügbaren Parameter müssen auf Ihre Prozessumgebung eingestellt werden. Vorausgewählt wurden einige typische Parameter: Übertragungsgeschwindigkeit 9600 Baud, acht Datenbits, ein Stopbit, keine Parität, Flusskontrolle mit XON/XOFF-Signalen.

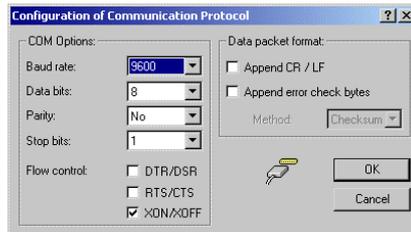
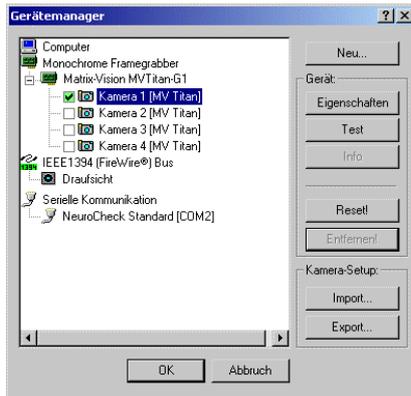
Im Bereich **Datensatz-/Übertragungsformat** ist es für die Übertragung an ein Terminal-Programm sinnvoll, das Kontrollkästchen **CR/LF anhängen** zu aktivieren. Dadurch wird jeder Datensatz in einer eigenen Zeile übertragen, was die Lesbarkeit erhöht. Bei der Übertragung an eine SPS wird man dies im allgemeinen unterlassen. Umgekehrt wird man für die Übertragung an ein Terminalprogramm das Kontrollkästchen **Fehlertest-Bytes anhängen** normalerweise nicht aktivieren, während eine SPS anhand dieser Signale die Korrektheit der Übertragung überprüfen kann. Verlassen Sie dann das Dialogfeld mit **OK**.

- 3 Wählen Sie nun **Test** im Gerätemanager, um die serielle Kommunikation zu überprüfen. Im Feld **Ausgangsdaten** können Sie die dezimalen ASCII-Werte der Zeichen eingeben, die NeuroCheck senden soll. Trennen Sie die einzelnen Zeichencodes jeweils durch ein Leerzeichen. Mit der Schaltfläche **Senden** schicken Sie die Zeichen über die serielle Schnittstelle an das Terminalprogramm ab. Im Feld **Eingangsdaten** zeigt NeuroCheck die ASCII-Codes der letzten Zeichen an, die es über die serielle Schnittstelle empfangen hat. So können Sie leicht prüfen, ob die Übertragung einwandfrei funktioniert.

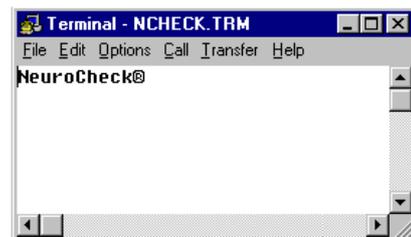
Damit ist NeuroCheck jetzt bereit, Daten über die serielle Schnittstelle auszutauschen.



1 Von diesem Dialogfeld aus laden Sie den Treiber für die serielle Kommunikation.



2 Typische Einstellungen für die Kommunikation mit einem Terminal-Programm über die serielle Schnittstelle.



3 Darstellung einer Test-Zeichenkette in ASCII-Codes im Testdialog und als Klartext im Fenster des Terminalprogramms.

9.5 Datenausgabe über die serielle Schnittstelle

Ziel

Sie wollen mit NeuroCheck Ergebnisse von Prüfschritten über die serielle Schnittstelle übertragen.

Ergebnis

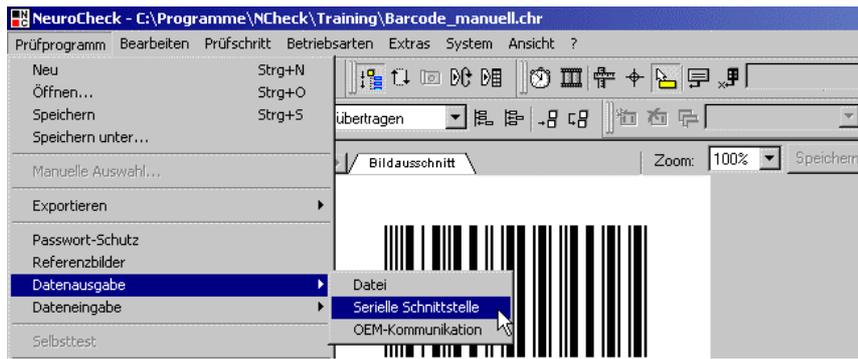
Sie wissen, wie man die Ausgabe von Ergebnissen einzelner Prüfschritte in NeuroCheck konfiguriert und können diese über die serielle Schnittstelle ausgeben.

Lösungsweg

- ❶ Laden Sie das Prüfprogramm zum Lesen eines Barcodes von einem Kamerabild aus Kapitel 2.5. Wählen Sie **Datenausgabe ▶ Serielle Schnittstelle...** aus dem Menü **Prüfprogramm**.
- ❷ Klicken Sie im Dialogfeld **Optionen Datenausgabe** das Kontrollkästchen **Serielle Ausgabe durchführen** an, um die Datenausgabe über serielle Schnittstelle global zu aktivieren. Wählen Sie dann **Optionen**. Aktivieren Sie auf der Seite **Verwaltungsinfo** des Dialogfeldes **Optionen serielle Ausgabe** alle Kontrollkästchen.
Hinweis: Die Option ganz unten, **Prüfprogramm-Ergebnis hinzufügen**, kann nicht abgeschaltet werden, da dies im Widerspruch zu der Einstellung auf der Seite **Ausgangssignale** des Dialogfeldes **Prozessanbindung** stehen würde.
Bestätigen Sie beide Dialoge mit **OK**.
- ❸ Wechseln Sie auf die Seite **Ausgabe** des Editierbereichs. Das Ausgabeziel **Serielle Schnittstelle** ist bereits global aktiviert. Aktivieren Sie es jetzt auch für den Prüfschritt Barcode identifizieren durch Anklicken des Kontrollkästchens **Serielle Schnittstelle** unterhalb dieses Prüfschrittes.

- ❹ Im Automatikbetrieb erwartet NeuroCheck entsprechend der Einstellung im Dialogfeld **Prozessanbindung** ein Startsignal über die serielle Schnittstelle. Das Startsignal lautet in hexadezimaler Schreibweise „0x02 0x53 0x03“. Wenn Ihr Terminalprogramm die Eingabe dieser Zeichen nicht zulässt, können Sie stattdessen die dieser System-Schulung beiliegende Datei `nc_start.txt` an NeuroCheck senden, das daraufhin einen Prüfdurchlauf ausführt. Der Prüfschritt Barcode identifizieren sendet jetzt den gelesenen Barcode über die serielle Schnittstelle. Gemäß den Einstellungen im Dialogfeld **Optionen serielle Ausgabe** werden der Index von Einzelprüfung und Prüfschritt (jeweils ab 0 gezählt) und die Identifikationsnummer des Prüfschritts angehängt. Es handelt sich um den vierten Prüfschritt in der ersten Einzelprüfung, die Indizes sind also 0 und 3, die Prüfschrittnummer für Barcode identifizieren ist 536 (die Prüfschrittnummern sind in Online-Hilfe und Handbuch aufgelistet).

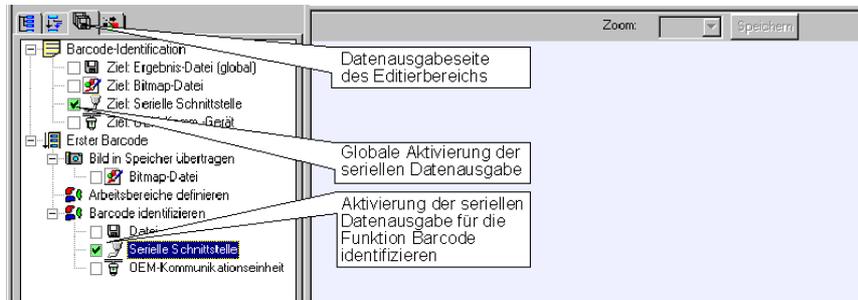

NeuroCheck hängt entsprechend der Einstellung im Dialogfeld **Prozessanbindung** das Prüfergebnis an, wobei „in Ordnung“ durch die Zeichenkette „ppp“ für „passed“ codiert wird, „nicht in Ordnung“ durch „fff“ für „failed“.



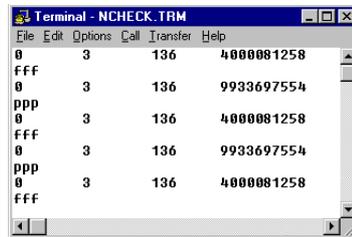
1 Wählen Sie **Datenausgabe** ▶ **Serielle Schnittstelle...** aus dem Menü **Prüfprogramm**.



2 Selektieren Sie die serielle Ausgabe und aktivieren Sie auf der Seite **Verwaltungsinformation** alle Kontrollkästchen.



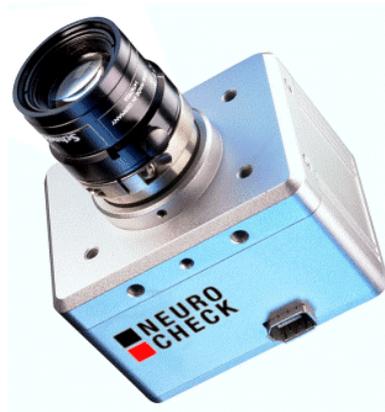
3 Aktivieren Sie auf der Ausgabeseite des Editierbereichs die serielle Ausgabe für den Prüfschritt Barcode identifizieren.



4 NeuroCheck stellt das Prüfprogrammergebnis ‚i.O.‘ durch ‚ppp‘ für ‚passed‘ dar, das Ergebnis ‚n.i.O.‘ entsprechend durch ‚fff‘ für ‚failed‘.

10 Anhang: Bildmaterial

Die folgenden Seiten enthalten die Bilder, die in den vorigen Abschnitten benutzt wurden. Dadurch können Sie von einem Kamerabild arbeiten, ohne sich um das Vorhandensein und die einwandfreie Ausleuchtung realer Teile kümmern zu müssen. Die Bilder liegen außerdem bei jeder Komplett-Installation im Verzeichnis `Training`, unterhalb des NeuroCheck-Standard-Verzeichnisses.

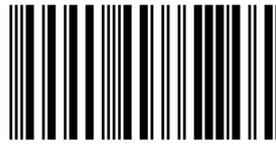


FireWire-Kamera

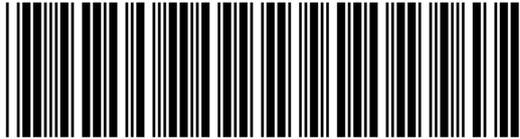
10.1 Bar Codes



4000081258 Code 2/5 Interleaved



9933697554 Code 2/5 Interleaved



NEUROCHECK Code 39

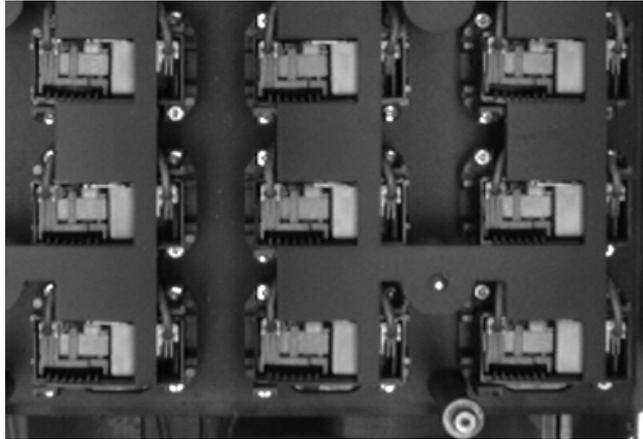
Verschiedene Barcodes, wie sie z.B. in Abschnitt **Kamerabilder im Prüfprogramm**, Seite 2-16, Verwendung finden.

10.2 Demonstrationsbitmap

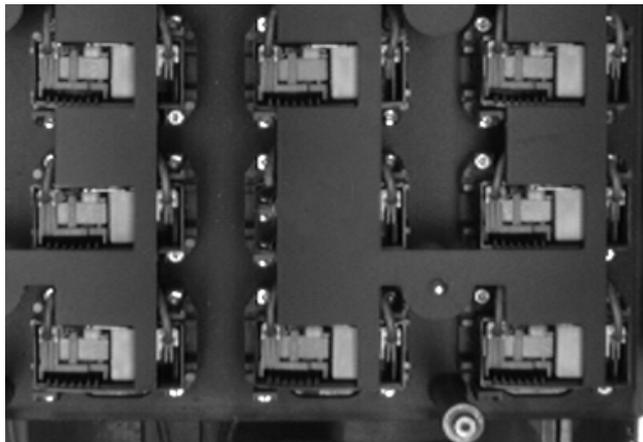


Demonstrationsbild

10.3 Platine zum Template Matching



Platine mit neun Bauteilen



Platine mit einem fehlenden Bauteil

10.4 Disketten

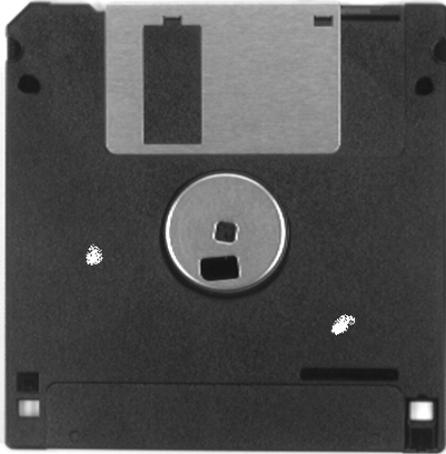
3.5"-Diskette, nicht
schreibgeschützt



3.5"-Diskette,
schreibgeschützt



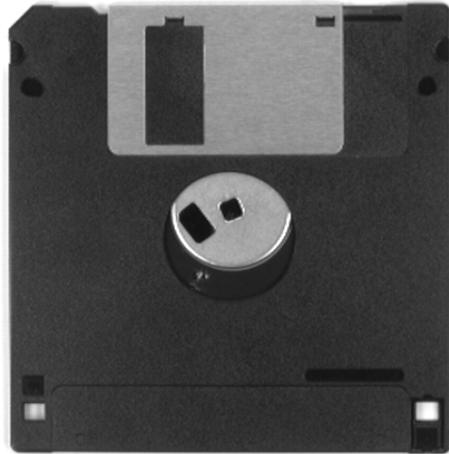
Diskette mit weißen
Flecken



Diskette mit offenem
Schieber



Diskette mit
verschobener
Antriebsplatte



Diskette mit
abgerissemem Schieber



Zerstörte Diskette

