Anwendungssoftware für die Industrielle Bildverarbeitung

NeuroCheck 6.0
Einführung

NEURO CHECK
Industrielle Bildverarbeitung

Warenzeichen und Impressum

NeuroCheck GmbH
Neckarstraße 76/1
D-71686 Remseck
Tel: +49 (0) 7146 8956-0
Fax: +49 (0) 7146 8956-29

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 erfolgt.

© 2012 NeuroCheck GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

www.neurocheck.de

Version 6.0 vom 30.10.2012

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 eine eingetragene Marke der NeuroCheck GmbH.

Die in diesem Dokument verwendeten Begriffe und Namen sind eingetragene Warenzeichen und/oder Produkte der entsprechenden Unternehmen. Microsoft®, Windows®, Windows® Vista® sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corp., USA. FireWire® ist ein Warenzeichen der Apple Computer Inc.

Inhaltsverzeichnis

Willkommen **5**

1. Informationsquellen **7**
1.1 Gedruckte Dokumentation (Handbücher) 7
1.2 Hilfesystem 9
1.3 Kontext-Hilfe 10
1.4 Literaturhinweis 11
1.5 Technische Unterstützung 12

2. NeuroCheck installieren und starten **13**
2.1 Systemvoraussetzungen 13
2.2 Vor der Installation 14
2.3 Installationsablauf 16
2.3.1 Start der Installation 16
2.3.2 Festlegung des Installationsverzeichnisses 17
2.3.3 Dateien kopieren 17
2.3.4 Abschluss der Installation 18
2.4 Die Software NeuroCheck starten 19
2.5 Der NeuroCheck Intro-Bildschirm 21

3. Überblick über NeuroCheck **23**
3.1 Was ist NeuroCheck? 23
3.2 Anwendungsbereiche 25
3.3 Betriebsarten 28
3.4 Das Fenster im Manuellbetrieb 30
3.5 Aufbau von Prüfanwendungen 32
3.6 Hardware einbinden 34

4. Erstellen eines neuen Prüfprogramms **37**
4.1 Prüfaufgabe 37
4.2 Prüfprogramm erzeugen 38
4.2.1 Prüfprogrammbeschreibung 38
4.2.2 Prüfprogramm speichern 39
4.2.3 Einzelprüfungen erzeugen und bearbeiten 39
4.3 Bildaufnahme 40
4.3.1 Bild übertragen 40

4.3.2 Parameter einstellen 42
4.3.3 Parameter für die Bildübertragung 43
4.3.4 Bildübertragung ausführen 44
4.4 Arbeitsbereiche 45
4.4.1 Nicht verfügbare Prüfschritte 45
4.4.2 Arbeitsbereiche definieren 46
4.5 Binärschwelle erzeugen 47
4.6 Tabletten suchen 49
4.7 Tabletten zählen 50
4.8 Automatisierte Ausführung 52
4.8.1 Automatikbildschirm 52
4.8.2 Prüfvorgang auslösen 54
4.8.3 Automatikbetrieb beenden 55
4.9 Ausblick 57

Willkommen

Willkommen bei NeuroCheck, der führenden Plattform für die Industrielle Bildverarbeitung unter Microsoft Windows. Mit NeuroCheck haben Sie sich für ein professionelles Softwareprodukt entschieden, das sich bereits in tausenden industriellen Sichtprüfungsanwendungen bewährt hat.

Was ist neu bei NeuroCheck Version 6.0?

Mit NeuroCheck 6.0 präsentieren wir Ihnen unsere neueste Produktversion, mit der wir auf der einen Seite neue Funktionalität anbieten und auf der anderen Seite die bestehenden und bewährten Funktionen optimieren bzw. erweitern. Insgesamt wurden über 2.000 Verbesserungsvorschläge unserer Kunden und Geschäftspartner systematisch erfasst und von unserem Entwicklungs-Team in der neuen Version umgesetzt.

Nachfolgend ein kurzer Überblick über die neuen Funktionalitäten und Verbesserungen in NeuroCheck 6.0:

- NeuroCheck 6.0 verwendet das Microsoft .NET Framework und unterstützt auch die 64-bit Edition der Betriebssysteme Windows 7 und Windows 8.
- Die Multi-Threading Architektur der Software und viele Bildverarbeitungs-Algorithmen nutzen die Leistungsfähigkeit moderner Multi-Core Prozessoren.
- Die Bedienoberfläche des Manuellbetriebs wurde nach ergonomischen Kriterien optimiert und bietet neue Assistenten und verbesserte Dialoge.

- Die Bedienoberfläche und die Visualisierung des automatisierten Prüfprozesses lassen sich mittels integrierter grafischer Designer-Werkzeuge frei gestalten und den spezifischen Anforderungen anpassen.
- 25 Prüfschritte wurden neu in die Software aufgenommen. Mehr als 20 Prüfschritte wurden im Funktionsumfang erweitert und verbessert. Alle bildverarbeitenden Prüfschritte bieten jetzt volle Unterstützung für Farbbilder.
- Die Kommunikations-Schnittstellen für Daten und Signale wurden wesentlich erweitert und ermöglichen eine schnelle und flexible Einbindung in vernetzte Produktionsumgebungen.

Das Einführungs-Handbuch

Diese Einführung in NeuroCheck hilft Ihnen bei der Installation des Systems, zeigt Ihnen, wie Sie eine erste Bildverarbeitungsanwendung mit NeuroCheck aufbauen und wie Sie weiterführende Informationen über die Arbeit mit NeuroCheck erhalten. Das Einführungs-Handbuch ist somit der ideale Startpunkt für Ihren Einstieg in die Arbeit mit der NeuroCheck Software, wenn Sie erstmals interaktiv Sichtprüfungsanwendungen erstellen möchten.

Aufbau

Dieses Handbuch ist folgendermaßen aufgebaut:

- Kapitel 1 („Informationsquellen“) zeigt Ihnen, wie Sie Unterstützung für Ihre Arbeit mit NeuroCheck erhalten können.
- Kapitel 2 („NeuroCheck installieren und starten“) leitet Sie durch die Installation von NeuroCheck und macht Sie mit den ersten Schritten der Konfiguration vertraut.
- Kapitel 3 („Überblick über NeuroCheck“) gibt Ihnen eine Übersicht über das Softwarekonzept und macht Sie mit den Grundbegriffen von NeuroCheck vertraut.
- Kapitel 4 („Erstellen eines neuen Prüfprogramms“) zeigt Ihnen anhand eines einfachen Beispiels, wie Sie eine Bildverarbeitungsanwendung mit NeuroCheck aufbauen.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen und viel Erfolg beim Arbeiten mit der NeuroCheck Software!

1. Informationsquellen

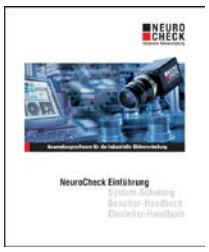
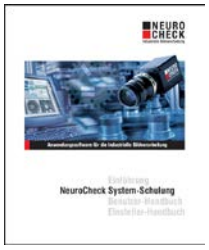
NeuroCheck ist ein umfassendes und sehr leistungsfähiges Softwareprodukt für die Industrielle Bildverarbeitung. Tausende Algorithmen stehen für die Lösung von Bildverarbeitungsaufgaben aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen zur Verfügung. Über mehr als 350 Dialoge lässt sich die Software konfigurieren und bedienen.

Dieses Kapitel zeigt Ihnen, wie Sie Unterstützung für Ihre Arbeit mit der NeuroCheck Software finden können. Es erklärt, welche gedruckten Handbücher es gibt, wie Sie die eingebauten Hilfestellungen der Software nutzen und an wen Sie sich für technische Unterstützung wenden können.

1.1 Gedruckte Dokumentation (Handbücher)

Es gibt mehrere NeuroCheck Handbücher, die jeweils für eine bestimmte Zielgruppe optimiert sind. Diese Seite bietet Ihnen einen Überblick sowie eine kurze Beschreibung jedes einzelnen Handbuchs, damit Sie das für Sie am besten geeignete auswählen können.

Der Umfang der mitgelieferten gedruckten Dokumentation richtet sich nach der Lizenzstufe Ihrer NeuroCheck-Lizenz. Alle hier aufgeführten Handbücher sind auch als Dokument im PDF-Format auf jeder NeuroCheck DVD enthalten.

Handbuch	Beschreibung
	**Einführung (das Buch, das Sie gerade lesen)** Diese Kurzanleitung zu NeuroCheck hilft Ihnen bei der Installation des Systems, zeigt Ihnen, wie Sie eine erste Bildverarbeitungsanwendung mit NeuroCheck aufbauen und wie Sie weiterführende Informationen über die Arbeit mit NeuroCheck erhalten. Das Einführungs-Handbuch ist somit der ideale Startpunkt für Ihren Einstieg in die Arbeit mit der NeuroCheck Software, wenn Sie erstmals interaktiv Sichtprüfungsanwendungen erstellen möchten. Die gedruckte Ausgabe ist Bestandteil jeder NeuroCheck Edition.
	**System-Schulung** Dieses Handbuch macht Sie mit der Bedienung der NeuroCheck Software vertraut und stellt Ihnen die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten im Detail vor. Es führt Sie dabei Schritt für Schritt durch die Konfiguration von automatischen Sichtprüfungsanwendungen für verschiedene Anwendungsgebiete. Die System-Schulung ist sowohl zum Selbststudium geeignet als auch als begleitendes Skript für Seminare. Die gedruckte Ausgabe ist Bestandteil der NeuroCheck Professional und Premium Edition.

HINWEIS
Der Umwelt zuliebe verzichten wir auf Druck und Versand unserer Software Handbücher.

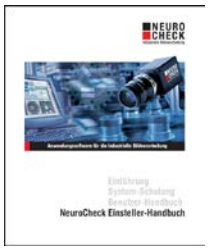
Die Handbücher finden Sie im PDF Format auf Ihrem Installations-Medium oder im Service-Bereich auf unserer Webseite unter Downloads.

Benutzer-Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt alle Programmfunktionen von NeuroCheck im Detail und ist somit die umfassende Referenzdokumentation zur NeuroCheck Software. Das Benutzer-Handbuch dient dem Leser aber nicht nur als Nachschlagewerk, sondern auch zum detaillierten Verständnis der Programmkonzepte.

Aufgrund des großen Funktionsumfangs der NeuroCheck Software beschränkt sich das gedruckte Handbuch auf die häufig genutzten Programmfunktionen. Eine vollständige Beschreibung aller Programmfunktionen finden Sie in der Online-Version des Benutzer-Handbuchs, die Sie über den Menüpunkt **‚?' ▸ Hilfesystem ▸ Benutzer-Handbuch** aufrufen können.

Die gedruckte Ausgabe ist Bestandteil der NeuroCheck Professional und Premium Edition.



Einsteller-Handbuch (in Vorbereitung)

Dieses Handbuch stellt Ihnen NeuroCheck vor, zeigt Ihnen, wie Sie umfassende Informationen über die Arbeit mit NeuroCheck erhalten, hilft bei der praktischen Inbetriebnahme von Anlagen und unterstützt Sie beim Auftreten von Problemen. Es behandelt schwerpunktmäßig Themen wie Prozessoptimierung, Fehlerdiagnose, Datensicherheit, Wartung und Pflege.

Das Einsteller-Handbuch wendet sich in erster Linie an den Bediener und Einsteller von NeuroCheck-Sichtprüfanlagen.

Die gedruckte Ausgabe ist Bestandteil jeder NeuroCheck Edition.

1.2 Hilfesystem

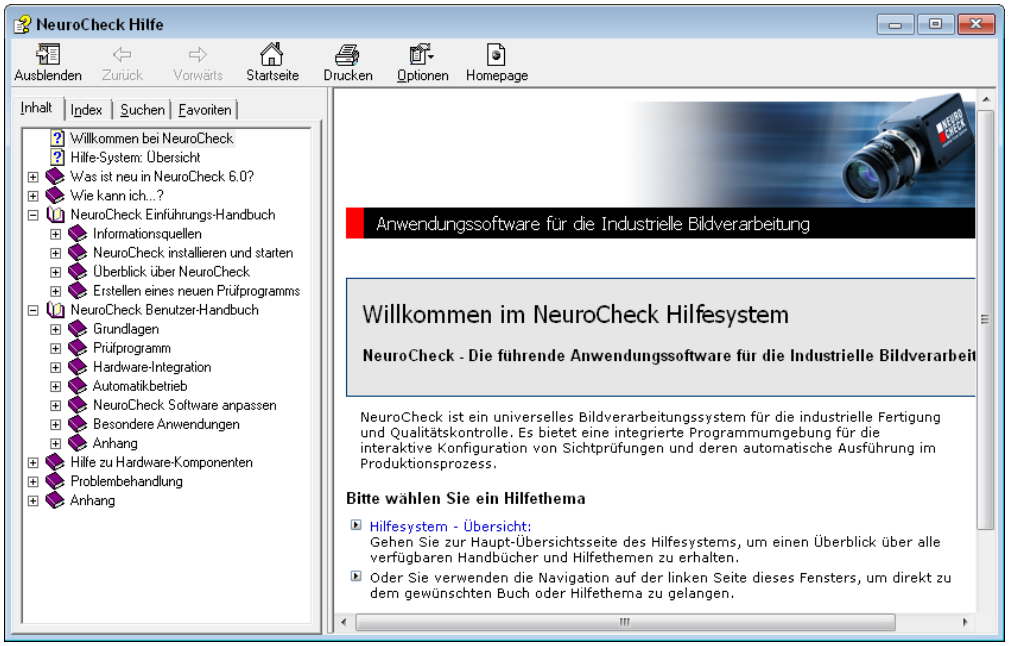
Das Hilfesystem bietet Ihnen die Information, die Sie brauchen, dort wo Sie sie brauchen: während Sie mit der NeuroCheck Software arbeiten, sei es im Labor oder direkt an der Maschine. Während sich die gedruckten Handbücher auf die häufig genutzten Programmfunktionen oder Arbeitsabläufe beschränken, bietet das Hilfesystem eine vollständige Beschreibung aller Programmfunktionen.

Hilfesystem starten

Es gibt mehrere Wege, um das Hilfesystem zu starten:

- Nach dem Starten der NeuroCheck DVD: über das Kommando **Produkt-Dokumentation** aus dem NeuroCheck Installationsmenü.
- Nach Installation der Software: über die Auswahl des Eintrags **NeuroCheck 6.0** ▸ **Hilfesystem** aus dem Windows Startmenü.
- Nach dem Start der Software: über den Software-Menüpunkt **‚?'** ▸ **Hilfesystem**.
- Aus dem NeuroCheck Automatikbetrieb: durch Auswahl des Control Panel Menü Kommandos **Hilfe** oder **Help** (Verfügbarkeit abhängig von der Konfiguration).

Das Hilfesystem öffnet sich dann mit der Startseite:



1.3 Kontext-Hilfe

Neben dem direkten Aufruf des Hilfesystems gibt es noch weitere interessante Wege, auf Informationen aus der Hilfe zuzugreifen, je nach Art der Information und Arbeitssituation.

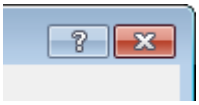
Referenzinformationen

Der umfangreichste Teil des Hilfesystems ist die Prüfschrittreferenz, die die Arbeitsweise und die Parameter jedes Prüfschritts beschreibt, der für den Aufbau von Prüfprogrammen in NeuroCheck zur Verfügung steht. Da diese Informationen häufig während des Konfigurierens von Prüfprogrammen benötigt werden, lassen sie sich über mehrere Direktzugriffe im Umfeld des jeweiligen Prüfschritts erreichen, z.B. über diese Schaltfläche:

Statusmeldungen

Ein weiteres sehr wichtiges Hilfsmittel sind die Statusmeldungen, die von Prüfschritten während der Entwicklung eines Prüfprogramms im Manuellbetrieb ausgegeben werden. Alle Statusmeldungen von Prüfschritten in NeuroCheck sind im Hilfesystem mit einer detaillierten Beschreibung der möglichen Ursachen des Fehlers und Abhilfen zur sofortigen Problembehebung hinterlegt. Über eine Schaltfläche lassen sich diese Informationen direkt abrufen:

Hilfe für Dialoge



Alle Parameter- und Sollwertdialoge der Prüfschritte verfügen über eine **Fragezeichen**-Schaltfläche in der Titelzeile des Dialogs. Wenn Sie diese betätigen, öffnet sich das Hilfesystem mit der Beschreibung des aktuellen Prüfschritt-Dialogs.

Viele wichtige Dialoge verfügen über eine **Hilfe**-Schaltfläche. Wenn Sie diese betätigen, öffnet sich das Hilfesystem mit der Beschreibung des aktuellen Dialogs und seiner Elemente.

1.4 Literaturhinweis

Christian Demant, Bernd Streicher-Abel, Axel Springhoff,

Industrielle Bildverarbeitung – Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert,

Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg, New York),

3. Auflage 2011, ISBN 978-3-642-13096-0,

412 Seiten, 252 Abbildungen, gebunden.

Eine umfassende Einführung in die Entwicklung industrieller Sichtprüfanlagen unter Berücksichtigung von Prozessintegration, Aufnahme- und Beleuchtungstechnik, mit Beschreibung der Realisierung in der Software NeuroCheck.

Um Ihre Kenntnisse über die NeuroCheck Software zu vertiefen, empfehlen wir Ihnen das Fachbuch zur industriellen Sichtprüfung, herausgegeben von den Geschäftsführern und Gründern der NeuroCheck GmbH, Christian Demant und Bernd Streicher-Abel. Das Ziel dieser Veröffentlichung war, im Unterschied zu den sonst erhältlichen Werken zur digitalen Bildverarbeitung, einmal nicht mathematische Formeln und Algorithmen isoliert aneinander zu reihen, sondern darzustellen, wie diese Verfahren in realen Anwendungen zusammenwirken.

Auf der Basis der langjährigen praktischen Erfahrung der NeuroCheck GmbH bei der Entwicklung industrieller Sichtprüfanlagen entstand so ein Leitfaden ganz neuer Art für den praktischen Einsatz der digitalen Bildverarbeitung. Die dritte, überarbeitete Auflage wurde unter anderem um eine Darstellung der aktuellen Entwicklungen der digitalen Kameratechnik und der Farbbildverarbeitung erweitert. Die durchgängig an realen Problemen orientierte Darstellung wendet sich zugleich an den Praktiker aus der Industrie als auch an den Studenten, der an modernen Verfahren der automatisierten Fertigungstechnik interessiert ist. Natürlich kommen Theorie und Algorithmen nicht zu kurz, stets steht jedoch die praktische Anwendung im Vordergrund.

Als Download von der Seite `http://extras.springer.com/` des Springer-Verlags steht umfangreiches Bildmaterial und eine Demo-Version von NeuroCheck zur Verfügung, die es ermöglichen, mit allen vorgestellten Verfahren an realen Bildern aus der industriellen Produktion selbst zu experimentieren.

1.5 Technische Unterstützung

Wenn weder Dokumentation noch Web-Ressourcen eine Lösung für Ihr spezielles Problem bieten, können Sie bei den nachfolgend aufgeführten Stellen technische Unterstützung erhalten. Wir empfehlen, den Support per E-Mail zu kontaktieren, da auf diese Weise inhaltsreiche Informationen, wie z.B. Fehlerbilder, Prüfprogramme, Protokolldateien usw., und Lösungen ausgetauscht werden können.

Deutschland

NeuroCheck GmbH
Software Design & Training Center
Technischer Support
Friedrichstraße 7
70174 Stuttgart

Telefon: +49 (0) 711 - 22 96 46-31
Telefax: +49 (0) 711 - 22 96 46-59
E-Mail: support@neurocheck.com

Großbritannien und Irland

Industrial Vision Systems Ltd.
Kingston Business Park
Kingston Bagpuize
Oxfordshire
OX13 5FE
England, UK

Phone: +44 (0) 1865 823322
Fax: +44 (0) 1865 823393
E-Mail: support@industrialvision.co.uk

Andere Länder

Bitte informieren Sie sich auf unserer Website http://www.neurocheck.com über den lokalen Support in anderen Ländern.

2. NeuroCheck installieren und starten

Dieses Kapitel leitet Sie durch die Installation von NeuroCheck und macht Sie mit den ersten Schritten der Konfiguration vertraut.

2.1 Systemvoraussetzungen

Voraussetzung für Installation und Betrieb von NeuroCheck ist ein Computer mit Microsoft Windows als Betriebssystem. NeuroCheck stellt folgende Mindest-Anforderungen an die Systemkonfiguration:

- Betriebssystem: Windows 8 (32-bit/64-bit), Windows 7 (32-bit/64-bit), Windows Vista (32-bit) oder Windows XP (32-bit) ServicePack 3 oder höher
- Prozessor: 1,5 GHz (2,0 GHz Multi-Core CPU empfohlen)
- Systemspeicher: 1 GB RAM (4 GB oder mehr empfohlen)
- Festplattenplatz: 2 GB auf der Systempartition
- SVGA-Monitor und -Grafikkarte (empfohlene Auflösung min. 1024 × 768 Pixel, TrueColor)
- Laufwerk: DVD oder Blu-ray
- Schnittstelle: USB oder Parallele Schnittstelle

Wir empfehlen Ihnen dringend den Einsatz einer 64-Bit Edition des Betriebssystems, wenn Ihre Anforderungen an die System-Ressourcen hoch sind, insbesondere beim Einsatz von Zeilenkameras, sehr hochauflösenden Kameras oder vielen Kameras an einem System.

Mit dieser Ausstattung können Sie NeuroCheck in vollem Umfang als Laborsystem nutzen. Für den Einsatz als automatisiertes Prüfsystem in der Fertigung benötigen Sie zusätzlich NeuroCheck-kompatible Hardware-Komponenten:

- Digitalkamera oder Bildverarbeitungskarte mit Kamera
- Digital-I/O-Karte, Feldbus-Karte, Ethernet-Schnittstelle oder serielle Schnittstelle zur Kommunikation mit SPS oder Leitrechner

Bitte beachten Sie, dass zum Einsatz dieser Hardware-Komponenten Treiber erforderlich sind, die möglicherweise nicht für alle Betriebssysteme oder deren Editionen verfügbar sind. Bitte kontaktieren Sie dazu den Technischen Support.

2.2 Vor der Installation

Kopierschutzstecker (Dongle)

Jede NeuroCheck-Lizenz wird einem mit Kopierschutzstecker, dem so genannten "Dongle", ausgeliefert. Die Lizenzierung erfolgt vor Auslieferung des Softwarepakets durch Programmierung des Dongles. Er stellt damit den eigentlichen Wert der erworbenen NeuroCheck-Lizenz dar.

Stecken Sie zunächst den Dongle auf den USB-Steckplatz bzw. auf die parallele Schnittstelle ihres PCs auf. Während der Installation wird der Dongle zwar noch nicht benötigt , aber wenn Sie NeuroCheck nach der Installation sofort ausprobieren möchten, wird die Software dann mit voller Funktionalität gestartet.

"Liesmich"-Datei

Im Hauptverzeichnis der NeuroCheck DVD finden Sie die Datei `Liesmich.pdf`. Alternativ – falls Sie den Adobe Acrobat Reader nicht installiert haben – können Sie auch die Datei `Liesmich.txt` im Textformat öffnen.

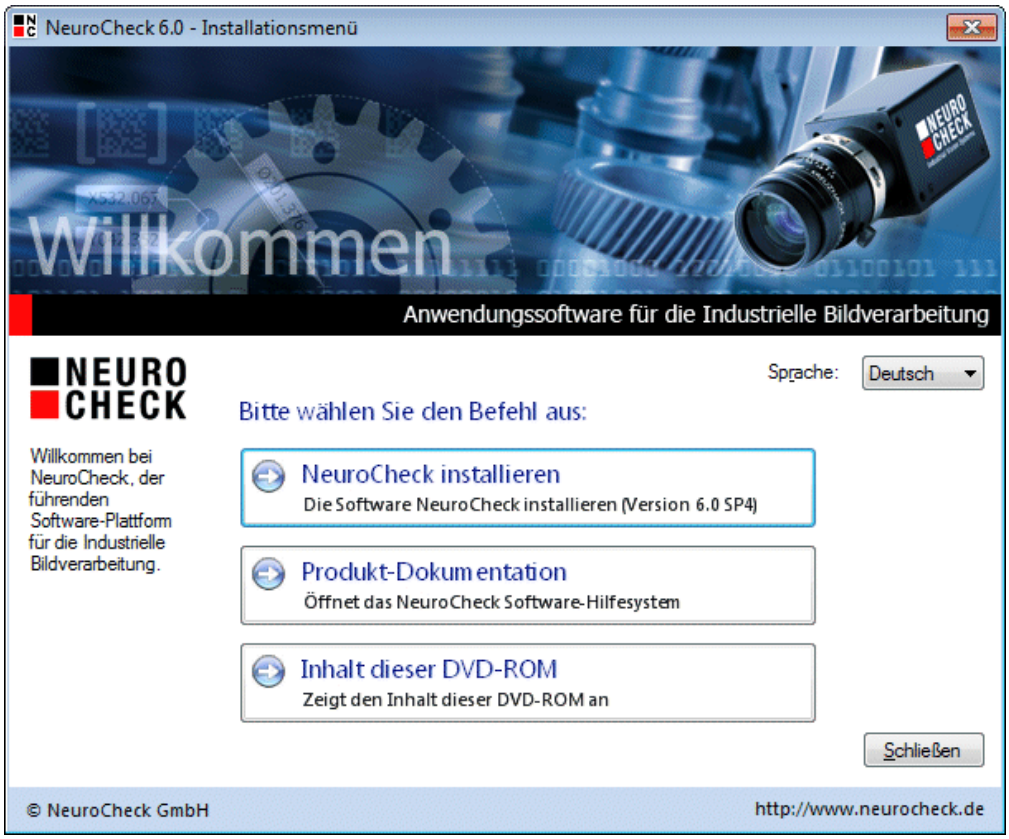
Die "Liesmich"-Datei enthält aktuelle Hinweise zum Inhalt der DVD und zur Installation, z.B. darüber, dass der Windows Benutzer, der das Setup ausführt, volle Administrator-Rechte benötigt.

NeuroCheck DVD Autostart

Wenn die CD/DVD-Autostart-Option des Systems aktiviert ist, sollte das Installationsprogramm automatisch nach Einlegen der NeuroCheck DVD starten. Andernfalls starten Sie bitte manuell das Programm `Start.exe` aus dem Hauptverzeichnis der DVD. Möglicherweise werden Sie bereits jetzt aufgefordert, Komponenten zu installieren, die für die weiteren Installationsschritte erforderlich sind.

Das Installationsmenü

Es öffnet sich automatisch das Installationsmenü der NeuroCheck DVD:



Außer dem Kommando **NeuroCheck installieren** bietet das Installationsmenü noch die Möglichkeit, die Dokumentation des Softwareprodukts vorab anzusehen oder den Inhalt der NeuroCheck DVD im Windows Explorer anzuzeigen.

2.3 Installationsablauf

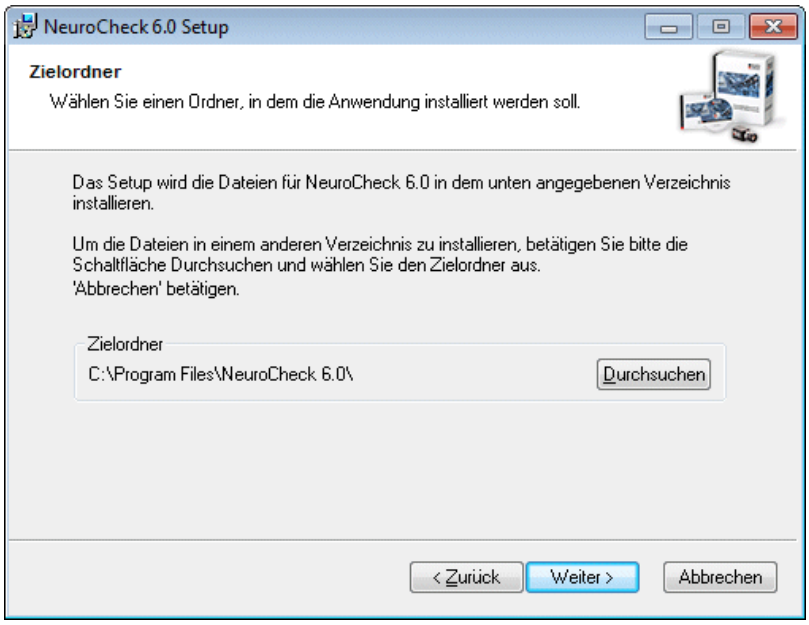
2.3.1 Start der Installation

Klicken Sie im Installationsmenü der NeuroCheck DVD auf die Kommandoschaltfläche **NeuroCheck installieren**. Dadurch wird der NeuroCheck Installations-Assistent ("Setup") gestartet.

Die Begrüßungsmeldung des Setups bietet Ihnen die Möglichkeit, den Installationsprozess abzubrechen, um zunächst andere Windows Applikationen zu beenden. Dies ist empfehlenswert, da zusammen mit NeuroCheck einige Ressourcen in das Windows-Systemverzeichnis installiert werden, die von mehreren Programmen genutzt werden können. Wenn Sie keine weiteren Programme geöffnet haben, können Sie die Installation mit **Weiter** fortsetzen.

2.3.2 Festlegung des Installationsverzeichnisses

Im nächsten Schritt fragt das Setup, ob Sie NeuroCheck in dem angebotenen Standardverzeichnis auf dem Systemlaufwerk von Windows installieren wollen. Sie haben die Möglichkeit, durch Anklicken der Schaltfläche **Durchsuchen** ein anderes Verzeichnis auszuwählen. Wir empfehlen aber, die Vorgabe zu bestätigen, da sie den Richtlinien für Programminstallationen unter Windows entspricht. Klicken Sie anschließend die Schaltfläche **Weiter** an.



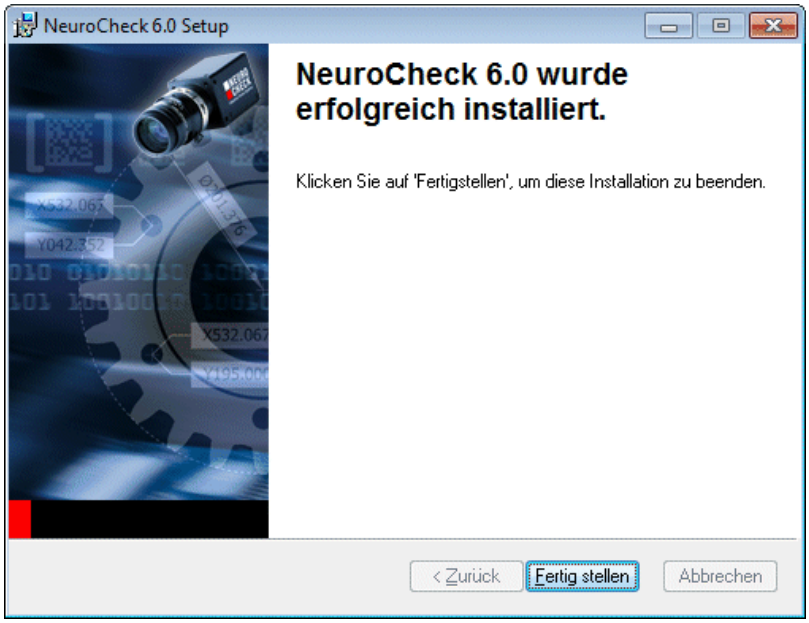
2.3.3 Dateien kopieren

Sobald alle Einstellungen vorgenommen sind, fragt Sie das Setup noch einmal, ob Sie die Installation fortsetzen oder Ihre Einstellungen verändern wollen. Wenn Sie mit der Schaltfläche **Installieren** bestätigen, wird NeuroCheck auf Ihrem System installiert.

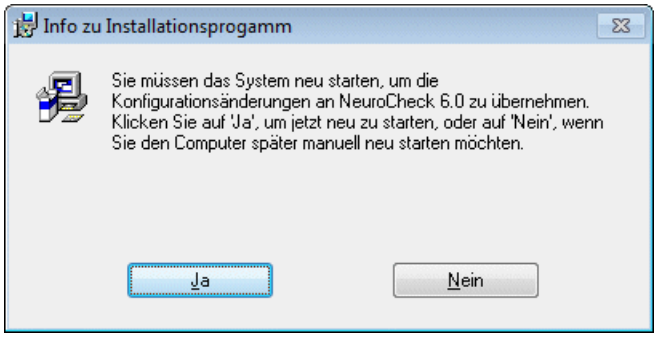
Dabei informiert Sie ein Fortschrittsdialog darüber, welche Schritte gerade unternommen werden. Das Installationsprogramm bestimmt automatisch, welches Betriebssystem auf Ihrem Rechner läuft und ob es sich um ein 32-Bit oder 64-Bit System handelt, und kopiert anschließend die entsprechenden Dateien. Die Software wird dabei für die Zielmaschine optimiert und im Betriebssystem registriert. Zusätzlich werden einige Beispieldateien auf die Festplatte kopiert.

2.3.4 Abschluss der Installation

Das Setup informiert Sie dann über den Abschluss der Installation. Beenden Sie den Assistenten mit der Schaltfläche **Fertig stellen**.

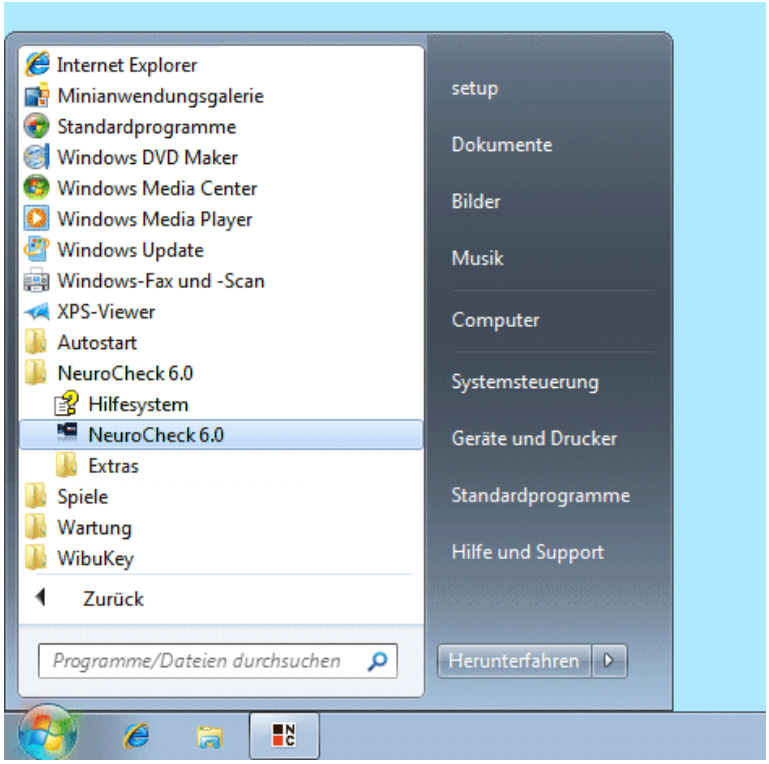


Nach Abschluss der Installation und bevor Sie NeuroCheck zum ersten Mal starten, muss der Rechner neu gestartet werden:



2.4 Die Software NeuroCheck starten

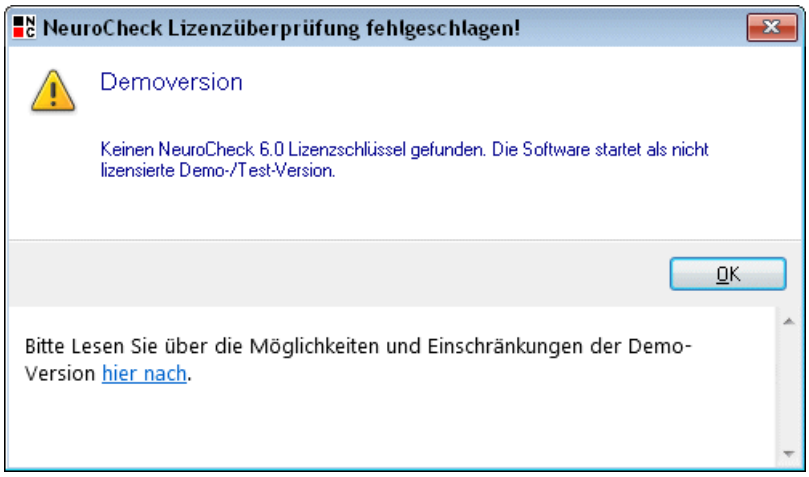
Jetzt können Sie NeuroCheck wie jedes andere Windows-Programm auch von Windows aus starten. Auf den Betriebssystemen Windows 7, Vista und XP finden Sie im Windows Startmenü die Einträge für den Aufruf von der Software NeuroCheck, des Hilfesystems, zusätzlicher Dokumentationen und Tools. Auf dem Betriebssystem Windows 8 finden Sie entsprechende Aufrufe als Windows Kacheln.



Das Installationsprogramm erzeugt außerdem eine Desktop-Verknüpfung, über die Sie NeuroCheck direkt starten können:

Lizenzüberprüfung

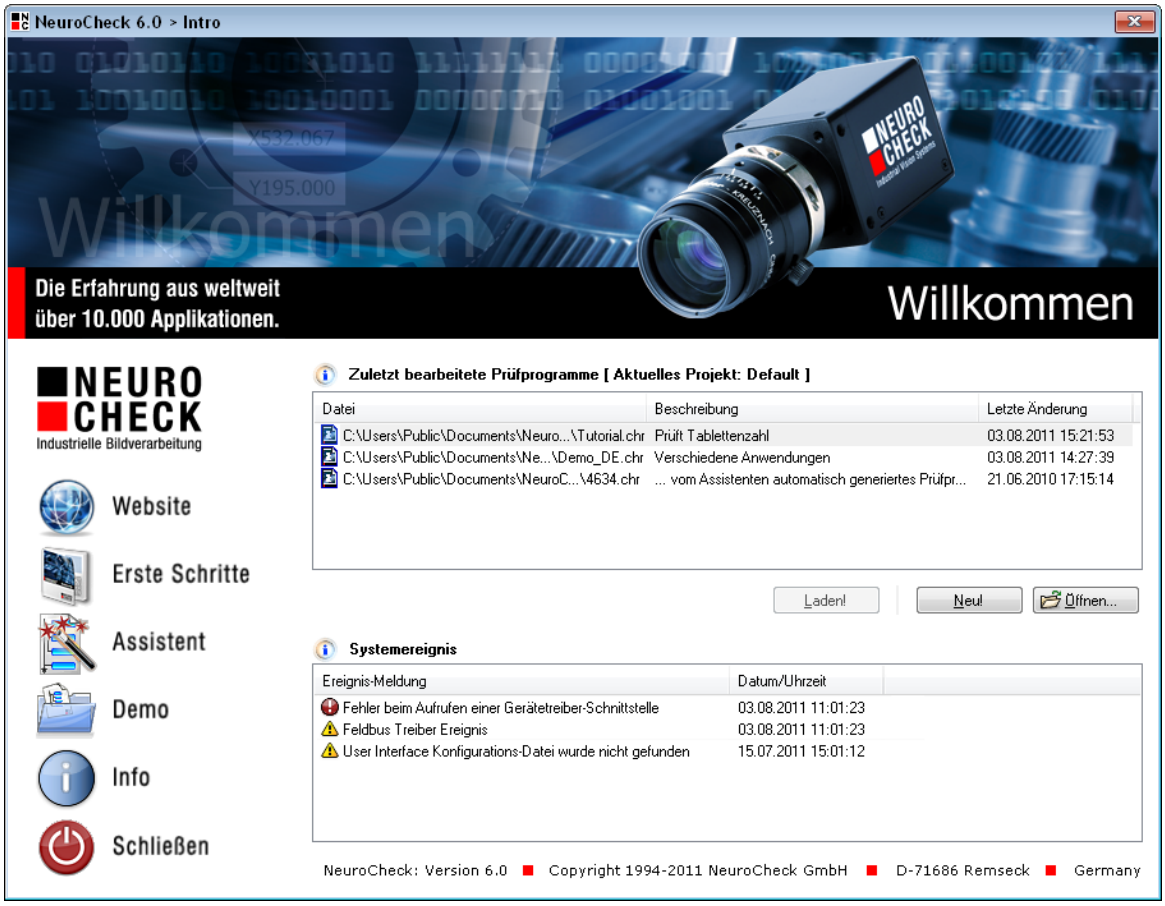
Beim Programmstart prüft NeuroCheck, ob eine gültige Lizenz in Form eines Kopierschutzsteckers (Dongle) vorhanden ist. Falls die Lizenz nicht gefunden werden kann, öffnet sich die folgende Meldung:



Für die Nutzung der Demoversion gelten einige rechtliche und technische Nutzungs-Einschränkungen. Über die Verknüpfung "**hier nach**" in diesem Dialog können Sie das Hilfesystem öffnen, in dem diese Einschränkungen im Detail beschrieben werden.

2.5 Der NeuroCheck Intro-Bildschirm

Nach dem ersten Start öffnet sich der so genannte NeuroCheck Intro-Bildschirm als Einstiegsseite der Software. Er enthält übersichtliche Statusinformationen sowie Schaltflächen für den Schnellzugriff auf wichtige Funktionen der Software.



Schaltflächen

Der Intro-Bildschirm bietet Ihnen über die Schaltflächen auf der linken Seite des Fensters folgende Möglichkeiten:

- **Website**
  Startet einen Webbrowser und navigiert zur NeuroCheck Website.
- **Erste Schritte**
  Öffnet das Einführungs-Handbuch als Hilfedatei.
- **Assistent**
  Startet den Prüfprogramm-Assistenten zur halbautomatischen Erstellung eines ersten Prüfprogramms.
- **Demo**
  Lädt ein vorbereitetes umfangreiches Prüfprogramm zur Demonstration der Möglichkeiten und Einsatzgebiete der Software NeuroCheck.
- **Info**
  Öffnet einen Dialog mit Informationen zur aktuellen Software-Version und zum Lizenz-Status.
- **Schließen**
  Beendet die Software.

Statusinformationen

Auf der rechten Seite des Intro-Bildschirms finden Sie zwei Listenfelder. In der hier angezeigten Abbildung enthalten die Listenfelder bereits einige Einträge. Beim erstmaligen Start sollten beide Listenfelder leer sein.

- **Zuletzt bearbeitete Prüfprogramme**
  Diese Liste bietet Ihnen einen Schnellzugriff auf die zuletzt bearbeiteten Prüfprogramme. Über die Schaltflächen **Laden**, **Neu** oder **Öffnen** können Sie in den so genannten Manuellbetrieb wechseln und mit Prüfprogrammen arbeiten. Dies wird in den folgenden Kapiteln behandelt.
- **Systemereignisse**
  Diese Liste zeigt die letzten wichtigen Systemereignisse an. Die Protokollierung von Systemereignissen dient in erster Linie der Unterstützung bei der System-Diagnose. Ein Doppelklick auf einen solchen Listeneintrag öffnet die **Ereignisanzeige** mit mehr Details zu dem Ereignis.

3. Überblick über NeuroCheck

Dieses Kapitel gibt Ihnen eine Übersicht über das Systemkonzept und macht Sie mit den Grundbegriffen der NeuroCheck Software vertraut.

3.1 Was ist NeuroCheck?

NeuroCheck ist eine universelle Bildverarbeitungssoftware für alle Bereiche der automatischen Sichtprüfung in der industriellen Fertigung. NeuroCheck verfügt über eine integrierte Programmumgebung zur interaktiven Konfiguration von Sichtprüfungen und deren vollautomatische Ausführung im Produktionsprozess.

Der Funktionsvorrat von NeuroCheck und die Flexibilität bei der Zusammenstellung von Prüfprogrammen erschließen ein breites Anwendungsspektrum. Durch die grafische Benutzeroberfläche in Verbindung mit der weitgehend automatischen Konfiguration lässt sich die Komplexität der möglichen Aufgabenstellungen leicht beherrschen. NeuroCheck ermöglicht Ihnen schnelle Erfolge bei gleichzeitig geringen Kosten, z.B. durch schnelle Einarbeitung, einfache Re-Konfiguration und kurze Turnaround-Zeiten.

Das folgende Bild zeigt vereinfacht den prinzipiellen Aufbau einer Sichtprüfanlage:

Die wesentlichen Leistungsmerkmale von NeuroCheck sind:

Bildverarbeitungs-Funktionalität

Die Software kapselt tausende leistungsfähige und langjährig erprobte Auswertealgorithmen der NeuroCheck-Bildverarbeitungsbibliothek. Die dafür verwendeten Prüfschritte sind logisch in Kategorien wie Bildaufnahme, Bildvorverarbeitung, Bildanalyse und Vermessung gruppiert.

Kamera-Integration

NeuroCheck unterstützt eine Vielzahl modernster digitaler Kameras nach FireWire™ a/b und Gigabit-Ethernet Standard mit unterschiedlichsten Bildauflösungen. Die Integration und Parametrierung der Kameras erfolgt komfortabel im so genannten Geräte-Manager.

Manuellbetrieb

Der Manuellbetrieb bietet eine Entwicklungsoberfläche zur grafisch-interaktiven Erstellung der Prüflösung. Hier werden die logische Struktur des Prüfablaufs und die Parameter für die Ausführung der Algorithmen festgelegt.

Automatikbetrieb

Im Automatikbetrieb läuft die vorher konfigurierte Prüfung vollautomatisch ab. Am System-Monitor werden Status und Ergebnisse des Prüfprozesses in frei konfigurierbaren Fenstern visualisiert. Die Steuerung erfolgt über eine SPS bzw. einen Leitrechner oder durch manuelle Eingriffe des Bedienpersonals.

Prozess-Integration

Für die Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung steht eine Vielzahl an modernen Standard-Schnittstellen zur Verfügung. Die Abarbeitung des Prüfablaufs kann von der Prozess-Peripherie dynamisch beeinflusst werden. Umgekehrt überträgt NeuroCheck die Prüfergebnisse und Messwerte nach außen.

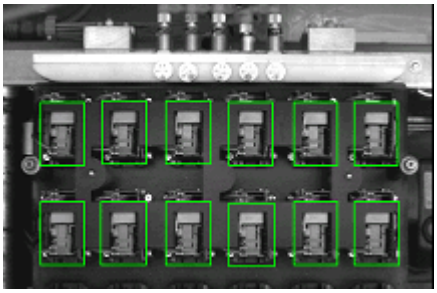
Die Software NeuroCheck ist in mehreren Lizenzstufen erhältlich, die jeweils einen unterschiedlichen Funktionsumfang bieten.

3.2 Anwendungsbereiche

Im Folgenden stellen wir Ihnen einige typische Anwendungsbereiche von NeuroCheck in der industriellen Fertigung vor. Beispiele zu allen diesen Gebieten finden Sie unter anderem auf der NeuroCheck-Website http://www.neurocheck.com und in dem Fachbuch **Industrielle Bildverarbeitung** (siehe Kapitel "Literaturhinweis"), das neben einer grundsätzlichen Einführung auch Lösungen aus allen Bereichen der industriellen Sichtprüfung vorstellt, die mit NeuroCheck erstellt wurden.

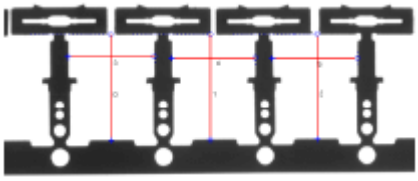
Anwesenheitskontrolle und Vollständigkeitsprüfung

Stellen Sie mit NeuroCheck einfach und zuverlässig fest, ob alle geforderten Teile und Komponenten vorhanden sind. Mit dem gleichen Verfahren kann natürlich auch sichergestellt werden, dass keine Beschädigungen am Teil vorhanden sind.



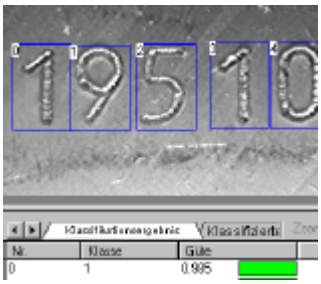
Vermessung / Maßkontrolle

Mit NeuroCheck können Sie die verschiedensten Aspekte der Geometrie von Werkstücken überprüfen, z.B. Abstände zwischen Objekten, Winkel von Kanten, Parallelität oder Konzentrizität.



Schrifterkennung (OCR, OCV)

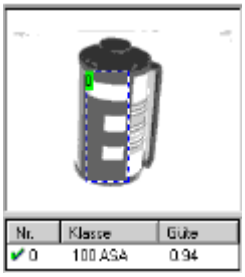
NeuroCheck verwendet adaptive Klassifikatoren für die Schrifterkennung. Diese können auf die Erkennung von Zeichen aus Zeichensätzen trainiert werden, die mit industrieüblichen Beschriftungstechnologien erzeugt wurden, wie zum Beispiel Lasergravur, mechanische Prägung, Druck …



Barcode- und DataMatrix-Code-Identifikation

Die Verwendung von Barcodes und zweidimensionalen DataMatrix-Codes für die Identifikation von Produkten ist in allen Industriezweigen verbreitet, sei es im Verpackungs- oder Logistikbereich oder für die Fertigungssteuerung. Die Identifikation solcher Codes in NeuroCheck ist flexibel konfigurierbar und kann diese in jeder Drehlage, in negativem oder positivem Druck und unter schwierigen Oberflächenbedingungen erkennen.

Mustererkennung



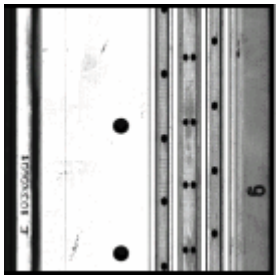
Anstelle von Barcodes können auch Klarschrift oder beliebige Symbole zur Identifikation von Teilen verwendet werden. Die von NeuroCheck verwendeten neuronalen Netze können anhand von Beispielen die Erkennung beliebiger Muster erlernen, so dass Sie sie selbst auf Ihre besondere Aufgabe abstimmen können.

Farbverarbeitung und Farberkennung

Alle NeuroCheck Bildverarbeitungsfunktionen bieten volle Unterstützung für Farbbilder. Farbbildverarbeitung bietet sich vor allem in Fällen an, in denen Objekte anhand ihrer Farben unterschieden werden müssen, oder wenn eine Segmentierung der Objekte im Grauwertbereich nicht möglich ist, da sich kein Helligkeitskontrast herausbildet.

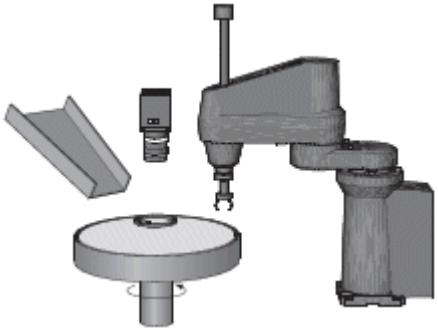
Oberflächeninspektion

In Anwendungen aus dem Bereich der Oberflächeninspektion werden häufig Zeilenkameras eingesetzt, um die Oberfläche sehr großer oder zylindrischer Teile nach Kratzern, Löchern, Rauhigkeiten etc. abzusuchen. Die Benutzung von Zeilenkameras in NeuroCheck ist ebenso einfach wie die von Flächenkameras. Die Bilder werden mit der selben Bildverarbeitungsfunktionalität verarbeitet.



Positionserkennung und Roboterführung

Dieses Thema fasst alle Anwendungen zusammen, in denen ein Bildverarbeitungssystem die Position und Orientierung eines Objektes bestimmt und diese Position dann an eine andere Maschine ausgibt, die das Objekt handhabt. Ein Robotergreifer kann so dazu befähigt werden, Teile von einem Fließband zu greifen. Andere Anwendungen sind Palettierung oder Entpalettierung von Bauteilen, Packungen oder Flaschen.



Druckbildkontrolle

Zur Druckbildkontrolle werden häufig Bildvergleichs-Verfahren eingesetzt. Im Gegensatz zur optischen Schrifterkennung geht es hier darum, die Qualität des Drucks durch Bewertung der Übereinstimmung mit einem Referenzbild zu prüfen.

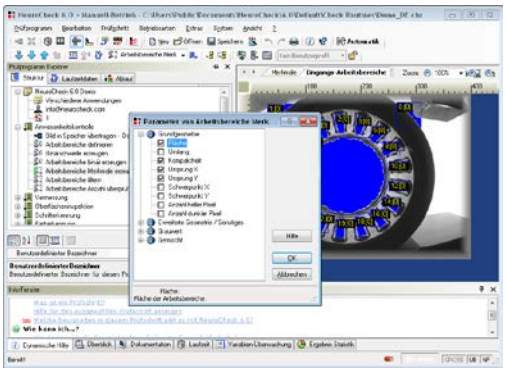
3.3 Betriebsarten

In NeuroCheck sind Entwicklungs- und Laufzeitumgebung integriert. Einerseits bietet es eine sehr mächtige und benutzerfreundliche Oberfläche für die interaktive Konfiguration von Prüfprogrammen, andererseits die gesamte Funktionalität, die für den Einsatz eines Bildverarbeitungssystems in einer automatisierten Fertigung erforderlich ist.

Daher gibt es zwei Betriebsarten in NeuroCheck, die jeweils einem bestimmten Zweck dienen und eine entsprechende Benutzerschnittstelle aufweisen:

Der **Manuellbetrieb** ist die "Entwicklungsumgebung" und bietet dafür eine Benutzerschnittstelle für die Prüfprogrammeditierung. Im Manuellbetrieb bauen Sie Ihre Prüfanwendung auf, stellen die Parameter der Bildverarbeitungsfunktionen ein und testen schrittweise das Prüfprogramm.

Das folgende Kapitel "Das Fenster im Manuellbetrieb" geht näher auf den Manuellbetrieb ein.



Der **Automatikbetrieb** ist die "Laufzeitumgebung" für die Durchführung des vollautomatischen Prüfablaufs. Im Automatikbetrieb wird NeuroCheck normalerweise von außen gesteuert, beispielsweise über Digital-I/O oder Ethernet. Die Benutzerschnittstelle von NeuroCheck im Automatikbetrieb ist umfassend konfigurierbar.

Der Automatikbetrieb bietet unter anderem folgende Optionen:

- Start des Prüfvorgangs auf externes Signal
- Ausführung bestimmter Aktionen aufgrund von externen Signalen
- Übertragung von Ergebnisdaten an SPS oder Leitrechner

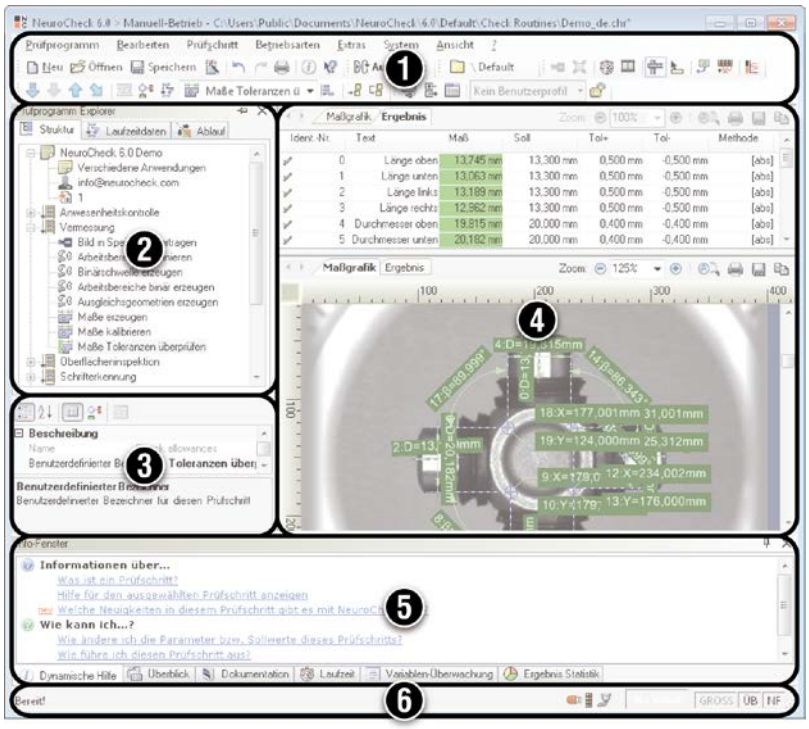
Das Kapitel "Automatische Ausführung" gibt einen Einblick in den Automatikbetrieb.

NeuroCheck wurde für die Durchführung automatisierter Sichtprüfaufgaben in modernen integrierten Fertigungssystemen entwickelt. Obwohl seine einzigartige Benutzerschnittstelle auch im Labor oder bei interaktiv durchgeführten Stichprobentests bei der schnellen Lösung von Bildverarbeitungsproblemen hilft, ist die Programmstruktur auf den automatisierten Einsatz in einer industriellen Umgebung hin optimiert.

Um die Software in der Betriebsart **Manuellbetrieb** betreiben zu können, benötigen Sie eine Lizenz der Lizenzstufe **Professional** oder **Premium**.

3.4 Das Fenster im Manuellbetrieb

Das NeuroCheck-Fenster bildet in der Betriebsart **Manuell** die Entwicklungsoberfläche für Ihr Prüfprogramm. Das Fenster ist in folgende Bereiche unterteilt:



1 **Hauptmenü und Symbolleisten**

Das Erstellen und Verwalten der Prüfprogramme, die Konfiguration des Automatikbetriebs, die Hardwarekonfiguration, etc. erfolgt über die Befehle aus den Menüs bzw. über die Symbolleisten.

2 **Prüfprogramm-Explorer**

Im Prüfprogramm-Explorer erfolgt über drei Register die Konfiguration des Prüfprogramms. Das Register **Struktur** ist die Standardansicht.

- **Struktur:**
  Festlegung der einzelnen Bildverarbeitungsschritte durch eine Folge von Einzelprüfungen und Prüfschritten (mehr dazu im folgenden Abschnitt "Aufbau von Prüfanwendungen").

- **Laufzeitdaten:**
  Bearbeitung der Eingangsdatenkonfiguration der einzelnen Prüfschritte. Damit wird festgelegt, welche Laufzeitdaten ein Prüfschritt bearbeitet.
- **Ablauf:**
  Bearbeitung der bedingten Ausführung von Einzelprüfungen, abhängig von den Ergebnissen anderer Einzelprüfungen.

❸ **Schnell-Editier-Bereich**

Auf dem Register **Struktur** des Prüfprogramm-Explorers gibt es im unteren Bereich mit dem **Schnell-Editier-Bereich** die Möglichkeit, schnell und direkt ausgewählte Eigenschaften oder Parameter von Objekten des Prüfprogramm-Baums zu editieren, ohne dafür Dialoge öffnen zu müssen.

❹ **Ergebnisansicht**

Die Ergebnisansicht zeigt die Ergebnisse des zuletzt ausgeführten Prüfschritts oder verschiedene andere Statusinformationen an. Sie kann in zwei Teile geteilt werden, um z.B. gleichzeitig ein Ergebnisbild und eine Ergebnistabelle darzustellen.

❺ **Prüfprogramm-Infofenster**

Dieses Fenster unterstützt Sie bei der Erstellung des Prüfprogramms. Dort erhalten Sie kontextsensitive dynamische Hilfen und Detailinformationen über das aktuell ausgewählte Strukturobjekt im Prüfprogramm-Explorer.

❻ **Statuszeile**

Anhand diverser Symbole in der **Statuszeile** erkennen Sie, ob die benötigten Hardwarekomponenten dem System aktuell zur Verfügung stehen bzw. fehlerfrei eingebunden wurden.

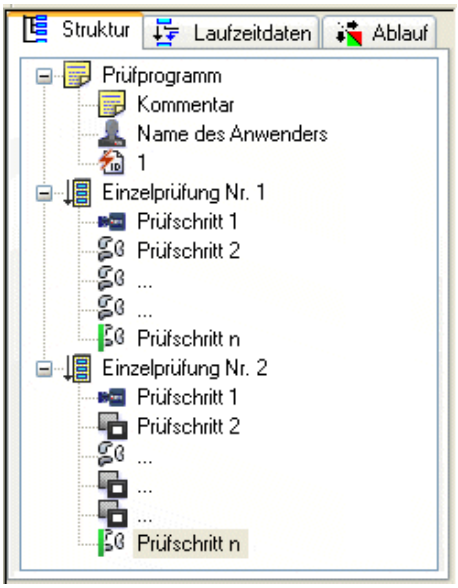
Das Kapitel „Erstellen eines neuen Prüfprogramms” gibt Ihnen eine Einführung in die Vorgehensweise im Manuellbetrieb.

3.5 Aufbau von Prüfanwendungen

Dieser Abschnitt bringt Ihnen einige Grundbegriffe zum Aufbau von Sichtprüfungen mit NeuroCheck näher.

Prüfprogramm

Das **Prüfprogramm** ist das zentrale Element jeder Bildverarbeitungsanwendung, die mit NeuroCheck realisiert wird. Es kann mit einem Dokument in einer Textverarbeitung oder dem Quelltext in einer Entwicklungsumgebung verglichen werden. Es definiert die Struktur und den Ablauf der gesamten Sichtprüfung eines Werkstücks.



Das **Prüfprogramm** setzt sich in der Regel aus mehreren **Einzelprüfungen** zusammen, die verschiedene Aspekte des Werkstücks untersuchen.

Jede Einzelprüfung setzt sich aus mehreren **Prüfschritten** zusammen. Prüfschritte sind Bildverarbeitungs-, Analyse-, Kommunikations- oder Systemfunktionen.

Das Bild zeigt den vollständigen Hierarchiebaum eines Prüfprogramms mit mehreren Einzelprüfungen und deren Prüfschritten. Alle Objekte dieser Prüfprogrammstruktur haben eigene Eigenschafts- und Parameter-Dialoge, in denen ihr individuelles Verhalten konfiguriert werden kann.

Wenn das Prüfprogramm ausgeführt wird, werden alle Einzelprüfungen mit ihren Prüfschritten sequentiell ausgeführt.

Einzelprüfung

Einzelprüfungen untersuchen verschiedene Aspekte eines Werkstücks. In Mehrkamerasystemen ist eine Einzelprüfung oft einer Kamera zugeordnet. Solche Einzelprüfungen können z.B. sein:

- Das Vermessen einer Bohrung.
- Die Kontrolle der Anwesenheit eines Bauteils.
- Das Lesen eines Schriftzuges.

Nachdem alle Einzelprüfungen für ein Prüfteil durchlaufen sind, werden ihre Ergebnisse zum Gesamtergebnis des Prüfprogramms zusammengefasst.

Die Einzelprüfungen sind in der Regel voneinander unabhängig, sie tauschen keine Daten aus. Üblicherweise werden Einzelprüfungen in der Reihenfolge von oben nach unten ausgeführt, in der sie im Prüfprogramm stehen. Die Reihenfolge der Einzelprüfungen kann im Register **Struktur** der Baumansicht des Prüfprogramms durch einfaches Verschieben bei gedrückter linker Maustaste geändert werden.

Es ist aber auch möglich, eine Einzelprüfung abhängig vom Ergebnis einer anderen Einzelprüfung ausführen zu lassen, d.h. das „in Ordnung“- oder „nicht in Ordnung”-Ergebnis einer Einzelprüfung kann dazu benutzt werden, zu entscheiden, welche Einzelprüfung als nächstes ausgeführt werden soll. Dies wird im Register **Ablauf** der Baumansicht des Prüfprogramms konfiguriert.

Prüfschritt

Prüfschritte sind Bildverarbeitungs-, Analyse-, Kommunikations- oder Systemfunktionen, die in eine Einzelprüfung eingefügt werden können, um bestimmte Aufgaben zu erfüllen. NeuroCheck bietet Prüfschritte für die verschiedensten Aufgabenstellungen an, z.B. zur Filterung ganzer Bilder, zur Suche einzelner Objekte und deren Vermessung etc. NeuroCheck verfügt über mehr als 80 verschiedene Typen von Prüfschritten.

Die Prüfschritte einer Einzelprüfung werden in der Reihenfolge von oben nach unten abgearbeitet. Sie tauschen über den Datenpool der Einzelprüfung Daten aus. Üblicherweise erhält ein Prüfschritt seine Eingangsdaten vom vorhergehenden Prüfschritt. Diese Zuordnung kann aber im Register **Laufzeitdaten** der Baumansicht des Prüfprogramms beliebig geändert werden.

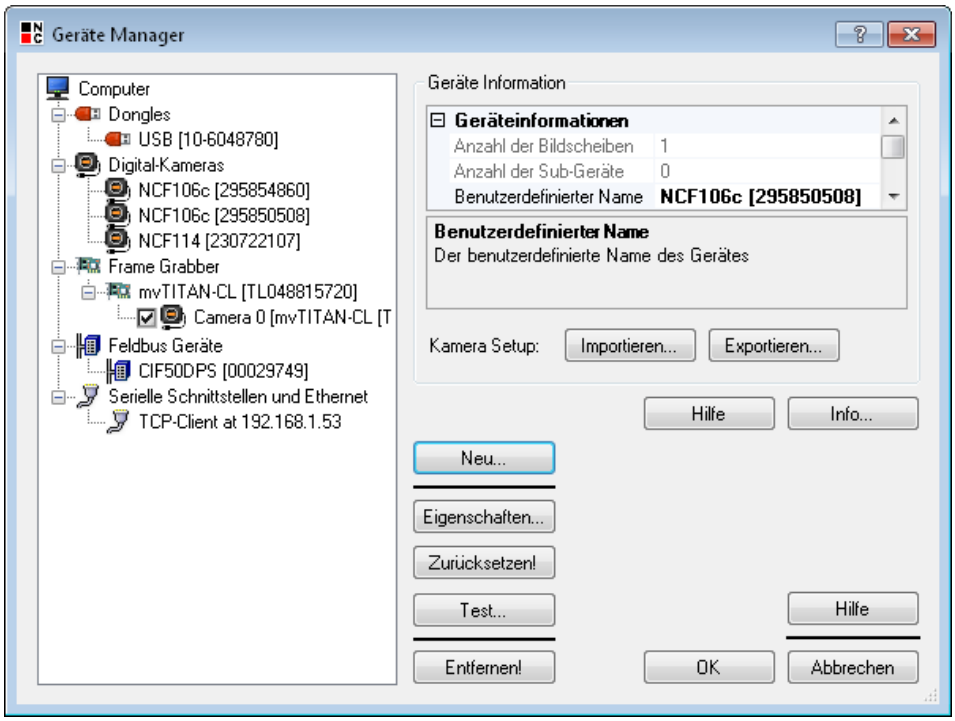
Die Parameter und Sollwerte aller Prüfschritte können unabhängig voneinander eingestellt werden. Dazu existiert für jeden Prüfschritt ein Parameterdialog, der entsprechende visuelle Unterstützung bietet. Das Öffnen des Parameterdialogs erfordert die fehlerfreie Abarbeitung aller vorangegangenen Prüfschritte dieser Einzelprüfung.

3.6 Hardware einbinden

Ein Bildverarbeitungssystem für die automatische Qualitätskontrolle benötigt verschiedene Hardwarekomponenten, die man üblicherweise nicht in Standard-PC-Systemen findet. Dies sind im Wesentlichen Kameras für die Bildaufnahme und Kommunikationsgeräte für die Interaktion der Software mit dem Fertigungsprozess.

Der NeuroCheck Geräte-Manager

Bevor Sie Kameras und Kommunikationsgeräte in NeuroCheck nutzen können, müssen Sie sie in NeuroCheck einbinden und konfigurieren. Dazu dient der NeuroCheck **Geräte-Manager**, den Sie über das Menü **System** ▸ **Geräte-Manager** öffnen können.



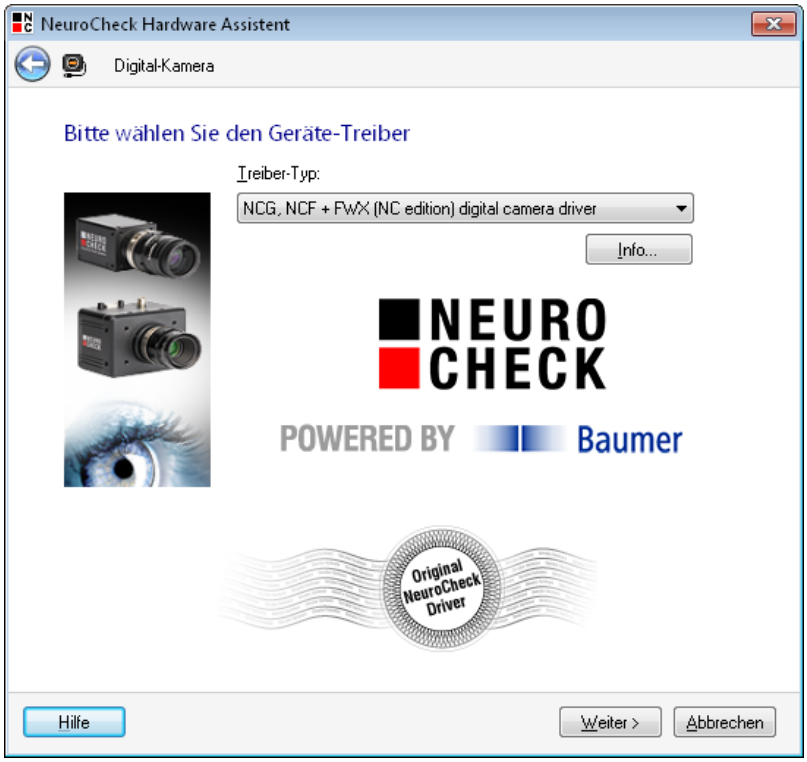
Die eingebundenen Geräte werden im Dialog nach Kategorien sortiert angezeigt. Die Kategorien sind:

- Dongles
- Digital-Kameras
- Framegrabber
- Digital I/O Karten
- Feldbus Karten
- Industrial Ethernet
- Serielle Schnittstelle und Ethernet

Der NeuroCheck Hardware-Assistent

Beim erstmaligen Start des Geräte-Managers enthält die Liste noch keine Kameras oder Kommunikationsgeräte. Drücken Sie im Geräte-Manager die Schaltfläche **Neu...**, um den NeuroCheck **Hardware Assistent** zu öffnen. Er wird Sie dabei unterstützen, ein neues Gerät einzubinden.

Die folgende Abbildung zeigt den NeuroCheck Hardware-Assistent auf der Seite, auf der Sie den Treiber für eine Digitalkamera auswählen:



Nachdem Sie den Assistenten erfolgreich durchlaufen haben, ist das Gerät im NeuroCheck Geräte-Manager eingebunden und Sie können es in NeuroCheck nutzen. Drücken Sie im Geräte-Manager die Schaltfläche **Eigenschaften**, um das neue Gerät zu konfigurieren.

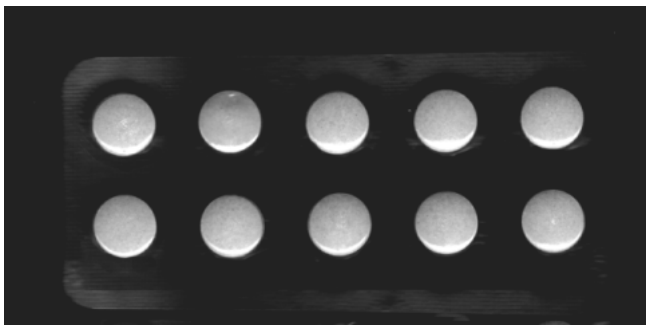
Bitte beachten Sie, dass vor der Einbindung des neuen Gerätes in NeuroCheck für fast alle Hardware-Komponenten zunächst die Installation der herstellerspezifischen Windows-Gerätetreiber erforderlich ist. Die Windows-Treiber werden vom Hersteller der Hardware mitgeliefert oder als Download zur Verfügung gestellt. Eine ausführliche Anleitung hierzu finden Sie in der Hilfedatei des Treibers.

4. Erstellen eines neuen Prüfprogramms

Dieses Kapitel gibt eine Einführung in die Konfiguration von Sichtprüflösungen mit NeuroCheck. Sie können dieses Kapitel durcharbeiten und dabei Schritt für Schritt ein neues Prüfprogramm erstellen. Das fertige Prüfprogramm befindet sich unter dem Namen `TUTORIAL_DE.CHR` im NeuroCheck Projektverzeichnis im Unterordner `CHECK ROUTINES ▸ EXAMPLES`.

4.1 Prüfaufgabe

Sie sehen hier ein Bild eines so genannten Blisters mit zehn Tabletten. Die Prüfaufgabe besteht darin, festzustellen, ob genau zehn Tabletten in dieser Verpackungseinheit vorhanden sind.

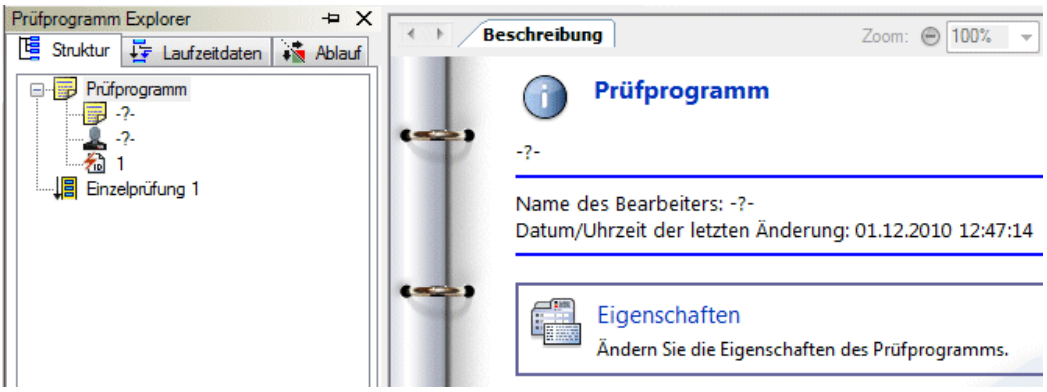


Die Lösung einer kompletten Prüfaufgabe wird in NeuroCheck in einem Prüfprogramm zusammengefasst. Dieses kann selbst aus mehreren Einzelprüfungen bestehen, die jeweils verschiedene Aspekte eines Prüfteils untersuchen. In diesem Falle handelt es sich um eine einzige Aufgabenstellung, daher wird das Prüfprogramm nur eine Einzelprüfung enthalten.

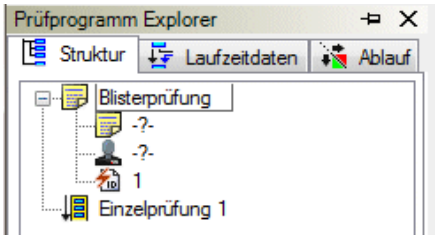
4.2 Prüfprogramm erzeugen

Sowohl im Startbildschirm als auch im Manuellbetrieb können Sie mit dem Befehl **Neu** aus dem Menü **Prüfprogramm** oder dem abgebildeten Symbol aus der Werkzeugleiste ein neues Prüfprogramm erzeugen.

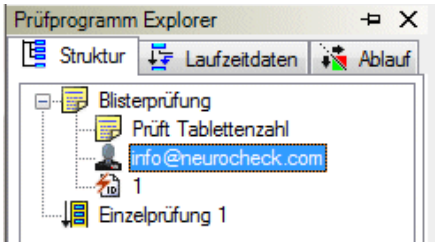
NeuroCheck zeigt daraufhin den Manuellbetrieb mit einem leeren Prüfprogramm an. Es wird automatisch eine Beschreibung für dieses Prüfprogramm im HTML-Format angezeigt.



4.2.1 Prüfprogrammbeschreibung



Zunächst sollten Sie eine Beschreibung für das Prüfprogramm eingeben, um es später leicht identifizieren zu können. Klicken Sie die erste Zeile **Prüfprogramm** in der Baumansicht mit der linken Maustaste an, um sie zu selektieren. Klicken Sie sie dann erneut an, um in den Editiermodus zu wechseln. Geben Sie **Blisterprüfung** ein und bestätigen Sie mit der EINGABETASTE.



Gehen Sie genauso vor, um in der zweiten Zeile als Beschreibung **Prüft Tablettenzahl** und in der dritten Zeile Ihren Namen einzugeben. Das Blitzsymbol in der vierten Zeile symbolisiert die Identifikationsnummer, die im Automatikbetrieb für das Umschalten von Prüfprogrammen verwendet werden kann. Die Baumansicht sollte nun etwa so aussehen wie im Bild dargestellt. Die vorgenommenen Änderungen werden auch in der HTML-Seite im rechten Fensterbereich angezeigt.

4.2.2 Prüfprogramm speichern

Bevor Sie nun daran gehen, die Prüfaufgabe selbst zu bearbeiten, sollten Sie Ihre bisherigen Eingaben sichern. Wählen Sie dazu den Menüpunkt **Prüfprogramm ▸ Speichern** oder klicken Sie auf das nebenstehende Symbol in der Werkzeugleiste. Daraufhin öffnet sich der bekannte Windows-Dateispeicherdialog. Geben Sie einen Namen für das Prüfprogramm ein, etwa `Tutorial`. Sie brauchen keine Dateierweiterung einzugeben, das erledigt NeuroCheck für Sie. Bestätigen Sie mit **Speichern**. Sie werden feststellen, dass nun in der Titelzeile des NeuroCheck-Fensters zusätzlich der Dateiname mit angezeigt wird.

4.2.3 Einzelprüfungen erzeugen und bearbeiten

Wie zuvor schon erwähnt, besteht ein Prüfprogramm aus Einzelprüfungen, die unabhängig voneinander ausgeführt werden. Eine erste Einzelprüfung wird automatisch beim Neuerzeugen eines Prüfprogramms angelegt.

Zur Erzeugung weiterer Einzelprüfungen wählen Sie **Neu ▸ Einzelprüfung** aus dem Menü **Bearbeiten** oder den Eintrag **Einzelprüfung hinzufügen** aus dem Kontextmenü, das sich öffnet, wenn Sie eine bestehende Einzelprüfung in der Baumansicht mit der rechten Maustaste anklicken.

Auf dieselbe Weise wie für das Prüfprogramm können Sie für jede Einzelprüfung einen Namen eingeben. Dieser Name hat eine besondere Bedeutung. Im Laufe der Zeit werden Sie immer wieder Prüfproblemen begegnen, die bereits gelösten sehr ähnlich sind. Damit Sie nicht stets alle Einstellungen neu eingeben müssen, ermöglicht NeuroCheck Ihnen, vollständige Einzelprüfungen aus anderen Prüfprogrammen zu importieren. Die Eingabe eines aussagekräftigen Namens hilft dabei, später solche „Bibliotheksprüfungen“ leichter identifizieren zu können. Geben Sie **Tabletten zählen** als Namen für die Einzelprüfung ein und bestätigen Sie mit der EINGABETASTE.

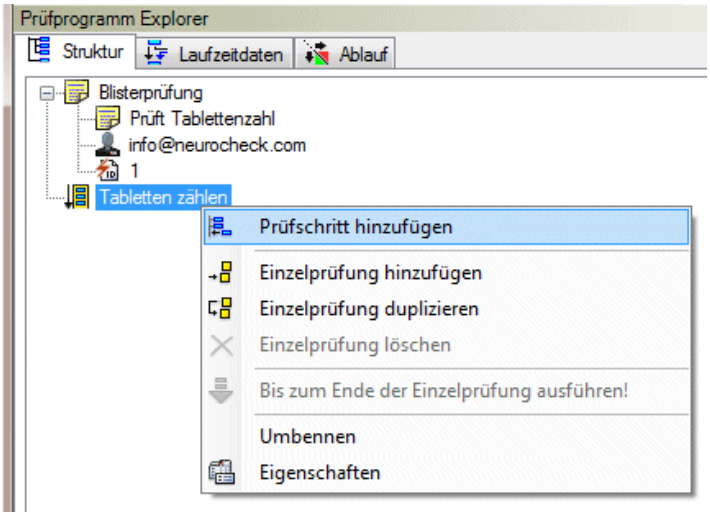
4.3 Bildaufnahme

Bis jetzt besteht das gesamte Prüfprogramm nur aus Verwaltungsinformationen; es ist noch keine Funktionalität hinterlegt. Die gesamte Arbeit in einem Prüfprogramm wird von den so genannten **Prüfschritten** erledigt. Wir werden jetzt einen ersten Prüfschritt hinzufügen, der der Einzelprüfung ein Bild für die nachfolgende Untersuchung zur Verfügung stellt.

Normalerweise wird dieses Bild von einer Kamera aufgenommen und dann an NeuroCheck zur Verarbeitung übertragen. Bildaufnahme und Übertragung sind in NeuroCheck getrennte Prozesse, wodurch eine höhere Flexibilität bei der Auswahl und Konfiguration von Bildquellen erreicht wird. Wir werden hier auf die Bildaufnahme verzichten, so dass Sie das Beispiel ohne Kamera und reales Prüfteil durcharbeiten können.

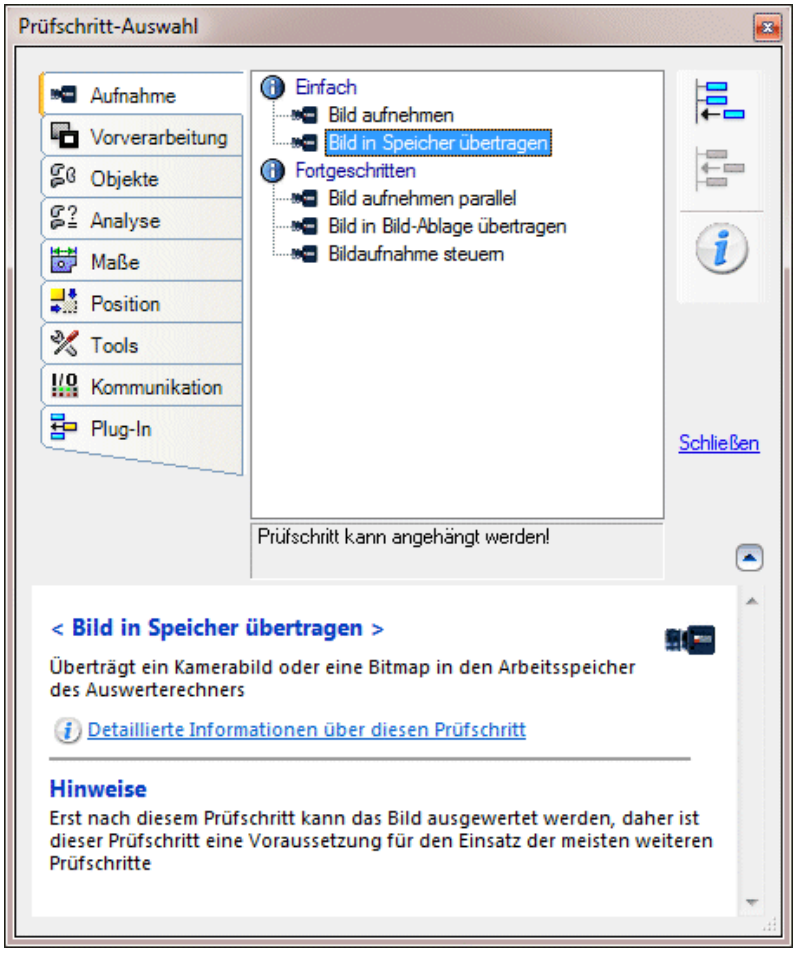
4.3.1 Bild übertragen

Der erste Prüfschritt in diesem Prüfprogramm ist daher **Bild in Speicher übertragen**. Wählen Sie **Prüfschritt hinzufügen** aus dem Menü **Bearbeiten** ▸ **Neu** oder dem Kontextmenü, das sich öffnet, wenn Sie die Titelzeile der Einzelprüfung mit der rechten Maustaste anklicken.



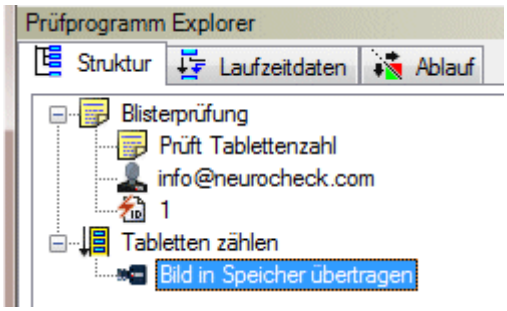
Sie können stattdessen auch das nebenstehende Symbol in der Werkzeugleiste anklicken. Alle diese Aktionen haben denselben Effekt, sie öffnen den Dialog zur Auswahl eines weiteren Prüfschritts.

Der Dialog **Prüfschritt-Auswahl** enthält für jede Prüfschritt-Kategorie in NeuroCheck eine eigene Seite, die über die Reihe von Schaltflächen links im Dialog angewählt wird. Die Prüfschritte zur Bildaufnahme finden Sie auf der Seite **Aufnahme** mit dem Kamerasymbol. Zur besseren Übersicht sind die Prüfschritte auf jeder Seite nochmals in Unterkategorien unterteilt.



Wählen Sie den Prüfschritt **Bild in Speicher übertragen** aus der Unterkategorie **Einfach** aus. Durch Drücken auf nebenstehendes Symbol wird der Prüfschritt der Einzelprüfung hinzugefügt. Sie können den Dialog **Prüfschritt-Auswahl** jetzt schließen oder geöffnet stehen lassen, um später weitere Prüfschritte hinzuzufügen.

Ihre Prüfung wird nun etwa folgendermaßen aussehen:



4.3.2 Parameter einstellen

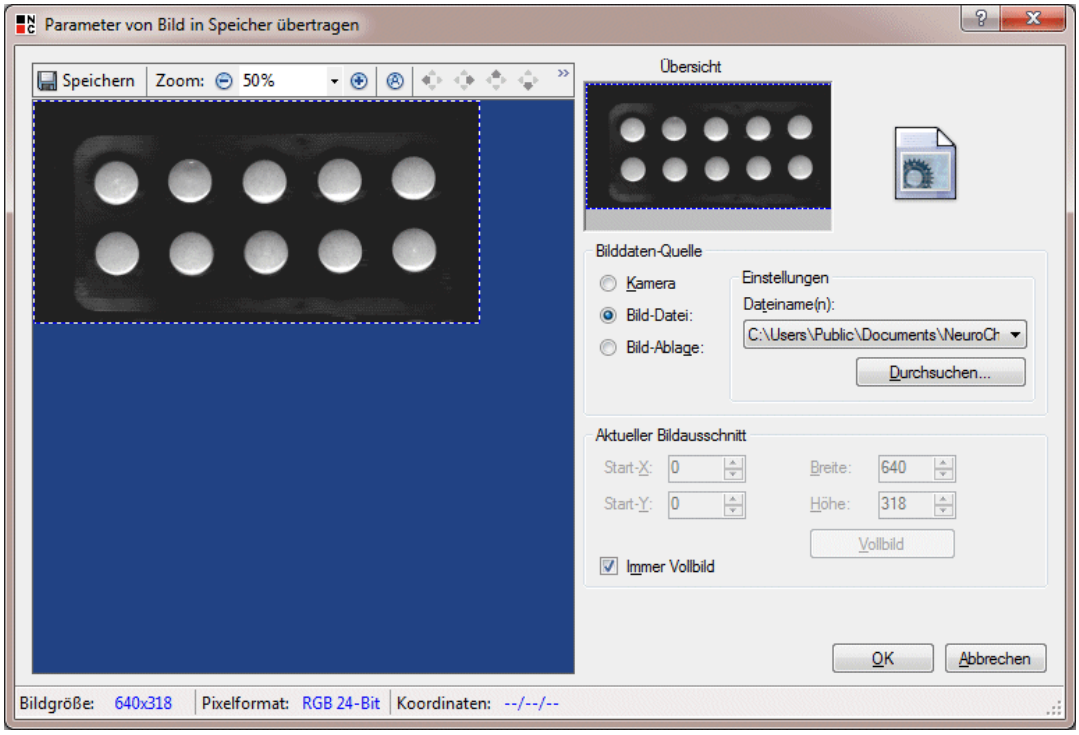
Als nächstes müssen Sie NeuroCheck mitteilen, welches Bild Sie bearbeiten wollen, d.h. Sie müssen die Parameter des Prüfschritts **Bild in Speicher übertragen** einstellen.

Um den Parameterdialog des Prüfschritts zu öffnen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

1. Wenn der Prüfschritt wie oben selektiert dargestellt ist, können Sie den Befehl **Parameter** aus dem Menü **Prüfschritt** verwenden oder das nebenstehende Symbol in der Werkzeugleiste oder in der Ergebnisansicht anklicken.
2. Die zweite Möglichkeit besteht darin, den Namen des Prüfschritts, dessen Parameter Sie einstellen wollen, mit der rechten Maustaste anzuklicken, woraufhin sich wieder ein Kontextmenü öffnet. Wählen Sie aus diesem den Menüpunkt **Parameter**.
3. Schließlich können Sie auch einfach einen Doppelklick auf den Prüfschrittnamen in der Baumansicht ausführen.

4.3.3 Parameter für die Bildübertragung

Für den Prüfschritt **Bild in Speicher übertragen** öffnet sich dann der folgende Parameterdialog, allerdings noch ohne Bildanzeige:



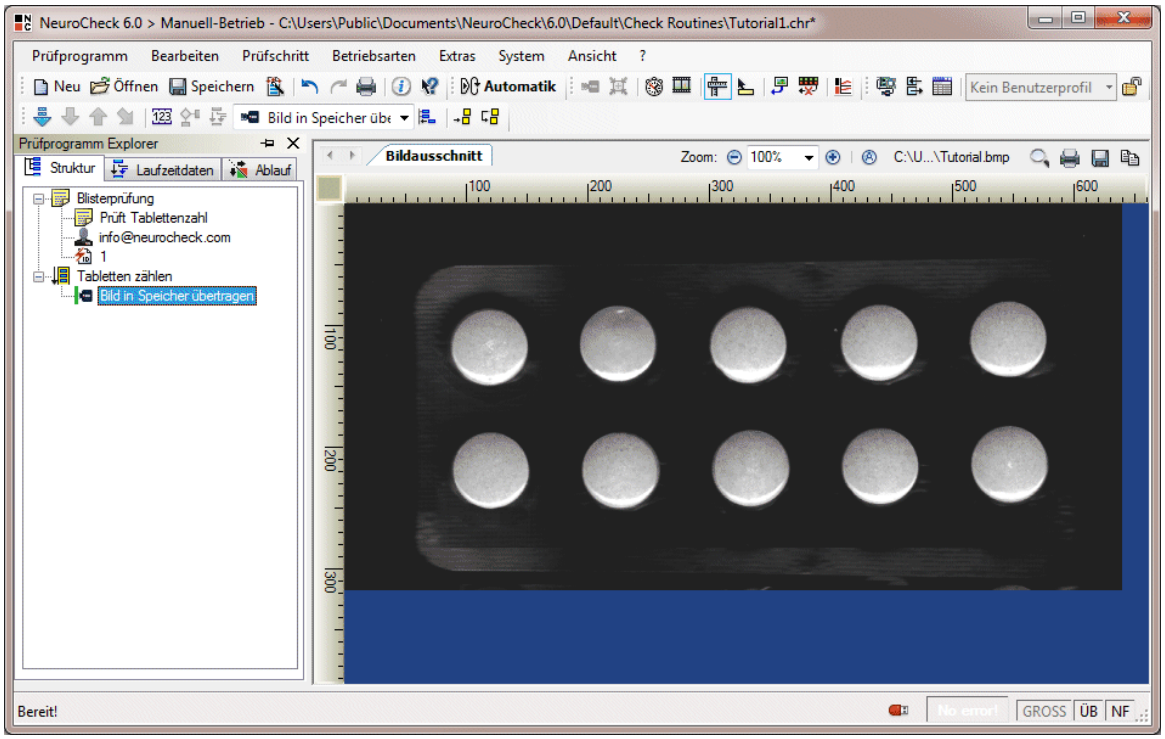
Wählen Sie im Gruppenfeld **Bilddaten-Quelle** die Option **Bild-Datei** aus. Dann klicken Sie auf **Durchsuchen...** und wählen im Windows-Dateiauswahldialog die Datei `TUTORIAL.BMP` aus dem Verzeichnis `CHECK ROUTINES ▸ IMAGES` innerhalb des voreingestellten Projektverzeichnisses. Bestätigen Sie die Auswahl mit **Öffnen**.

Mit dem Prüfschritt **Bild in Speicher übertragen** ist es möglich, nur einen Ausschnitt des Bildes zu übertragen. Belassen Sie jedoch die Standardeinstellung **Immer Vollbild** und verlassen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts mit **OK**.

4.3.4 Bildübertragung ausführen

Sie können das Prüfprogramm bis zu dieser Stelle ausführen lassen, indem Sie den Prüfschritt **Bild in Speicher übertragen** mit einem Mausklick selektieren und dann den Befehl **Ausführen** aus dem Menü **Prüfschritt** wählen oder das nebenstehende Symbol anklicken. Alternativ können Sie auch den Prüfschritt in der Baumansicht mit der rechten Maustaste anklicken und aus dem Kontextmenü den Menüpunkt **Ausführen** wählen.

NeuroCheck führt dann das Prüfprogramm bis zu diesem Prüfschritt aus und zeigt im rechten Fensterbereich das Ergebnis, d.h. den geladenen Bildausschnitt, an. Das NeuroCheck-Fenster sollte dann etwa folgendermaßen aussehen:



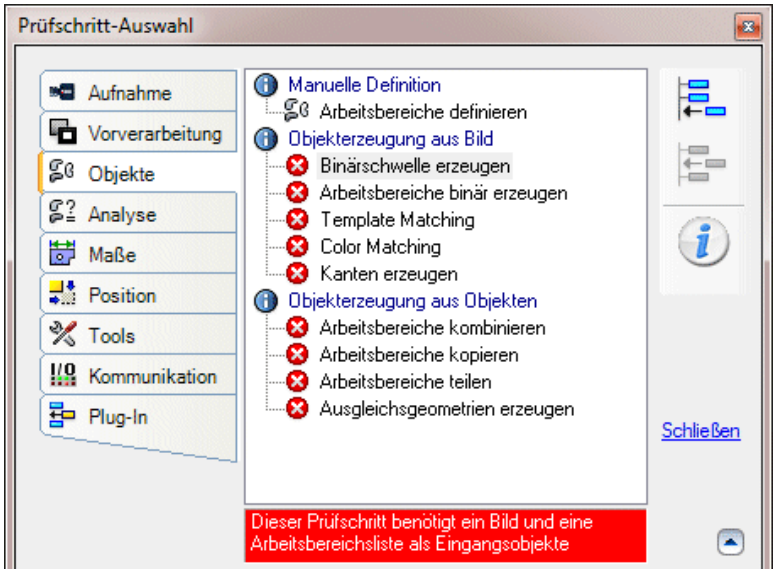
Speichern Sie das Prüfprogramm nun erneut ab, indem Sie den Menüpunkt **Prüfprogramm ▸ Speichern** oder das nebenstehende Symbol anklicken. Das Prüfprogramm wird unter dem bisherigen Namen gesichert. Über den Menüpunkt **Prüfprogramm ▸ Speichern unter…** können Sie der Datei jederzeit einen neuen Namen geben.

4.4 Arbeitsbereiche

Die Tabletten sind Objekte innerhalb der Bildszene. Prüfschritte, die sich mit Objekten befassen, gehören in NeuroCheck zu der mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichneten Prüfschritt-Kategorie **Objekte**. Da die folgenden Prüfschritte zur Auswertung voraussetzen, dass mindestens ein Arbeitsbereich vorhanden ist, müssen wir jetzt einen Arbeitsbereich definieren. Gehen Sie genauso vor wie zuvor, um den Dialog **Prüfschritt-Auswahl** zu öffnen. Wählen Sie jetzt im Dialog die Seite **Objekte**.

4.4.1 Nicht verfügbare Prüfschritte

Sie werden feststellen, dass viele Prüfschritte auf dieser Seite mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet sind. Diese Prüfschritte können an der gegenwärtigen Position nicht an die Einzelprüfung angehängt oder eingefügt werden. Wenn Sie einen solchen Prüfschritt selektieren, wird im Hinweisbereich des Dialogs eine rot hinterlegte Erläuterung dazu eingeblendet. In diesem Fall ist der Grund jeweils, dass alle diese Prüfschritte mindestens einen Arbeitsbereich als Eingangsdatum benötigen.



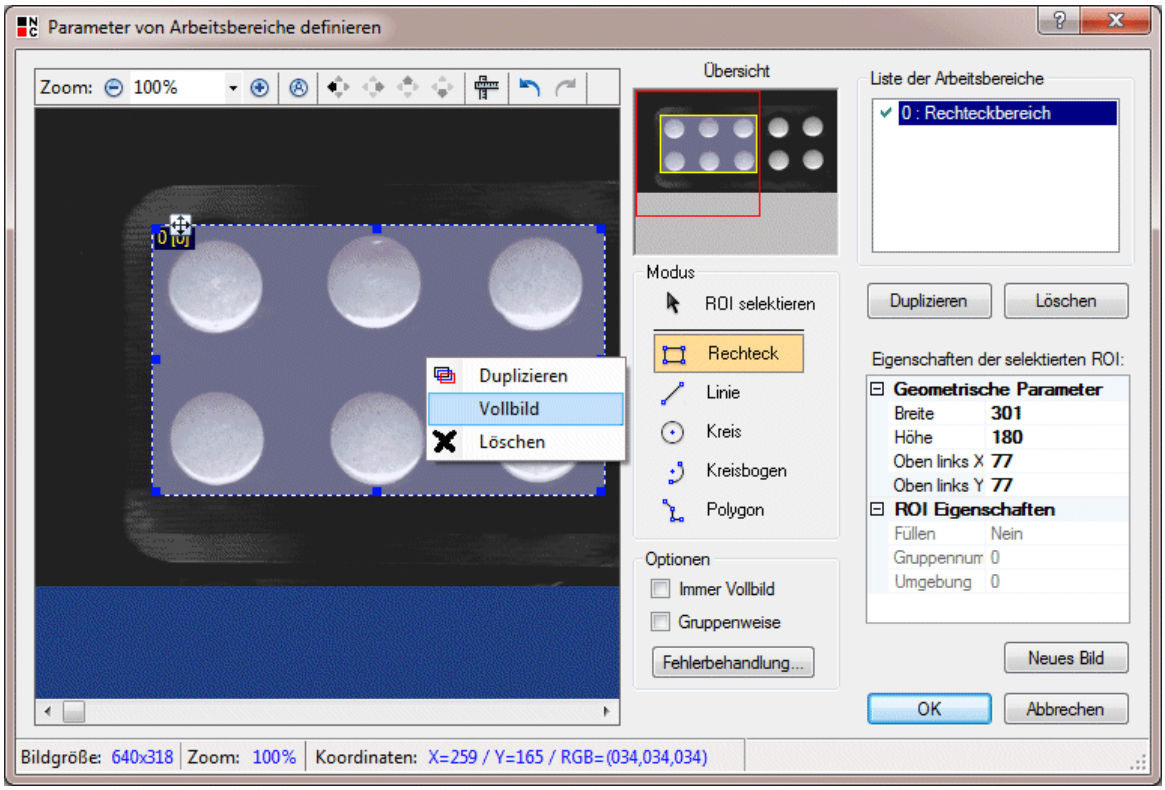
Aus der Prüfschritt-Kategorie **Objekte** ist aktuell nur der Prüfschritt **Arbeitsbereiche definieren** aus der Unterkategorie **Manuelle Definition** verfügbar. Er erfordert als Eingangsdatum ein Bild, das durch den vorangegangenen Prüfschritt **Bild in Speicher übertragen** im Datenpool der Einzelprüfung zur Verfügung gestellt wird. Hängen Sie den Prüfschritt **Arbeitsbereiche definieren** an Ihr Prüfprogramm an.

4.4.2 Arbeitsbereiche definieren

Der Prüfschritt **Arbeitsbereiche definieren** ist einer der wichtigsten Prüfschritte in NeuroCheck. Sie werden ihn immer wieder benötigen, um Arbeitsbereiche für die weitere Verarbeitung zu definieren.

Wir werden einfach das ganze Bild nach den Tabletten absuchen. Der Arbeitsbereich wird also das gesamte Bild umfassen. Öffnen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts **Arbeitsbereiche definieren** und wählen Sie in der Mitte des Dialogs den Modus **Rechteck**.

Ziehen Sie mit gedrückter linker Maustaste im Bildfeld ein Rechteck auf. Klicken Sie dann das Rechteck mit der rechten Maustaste an. Wählen Sie **Vollbild** aus dem Kontextmenü. Der Arbeitsbereich erstreckt sich dadurch über den gesamten geladenen Bildausschnitt. Verlassen Sie den Parameterdialog des Prüfschritts mit **OK**.



4.5 Binärschwelle erzeugen

Die Tabletten heben sich so deutlich vom Hintergrund ab, dass sie leicht anhand ihrer Helligkeit von diesem getrennt werden können. Dazu muss zunächst ein Schwellwert zur Trennung zwischen hellen und dunklen Bildbereichen berechnet werden. Zu diesem Zweck hängen Sie nun den Prüfschritt **Binärschwelle erzeugen** an Ihr Prüfprogramm an. Sie finden diesen auf der gleichen Seite wie den Prüfschritt **Arbeitsbereiche definieren**, jedoch in der Unterkategorie **Objekterzeugung aus Bild**. Die Parametereinstellungen können unverändert übernommen werden.

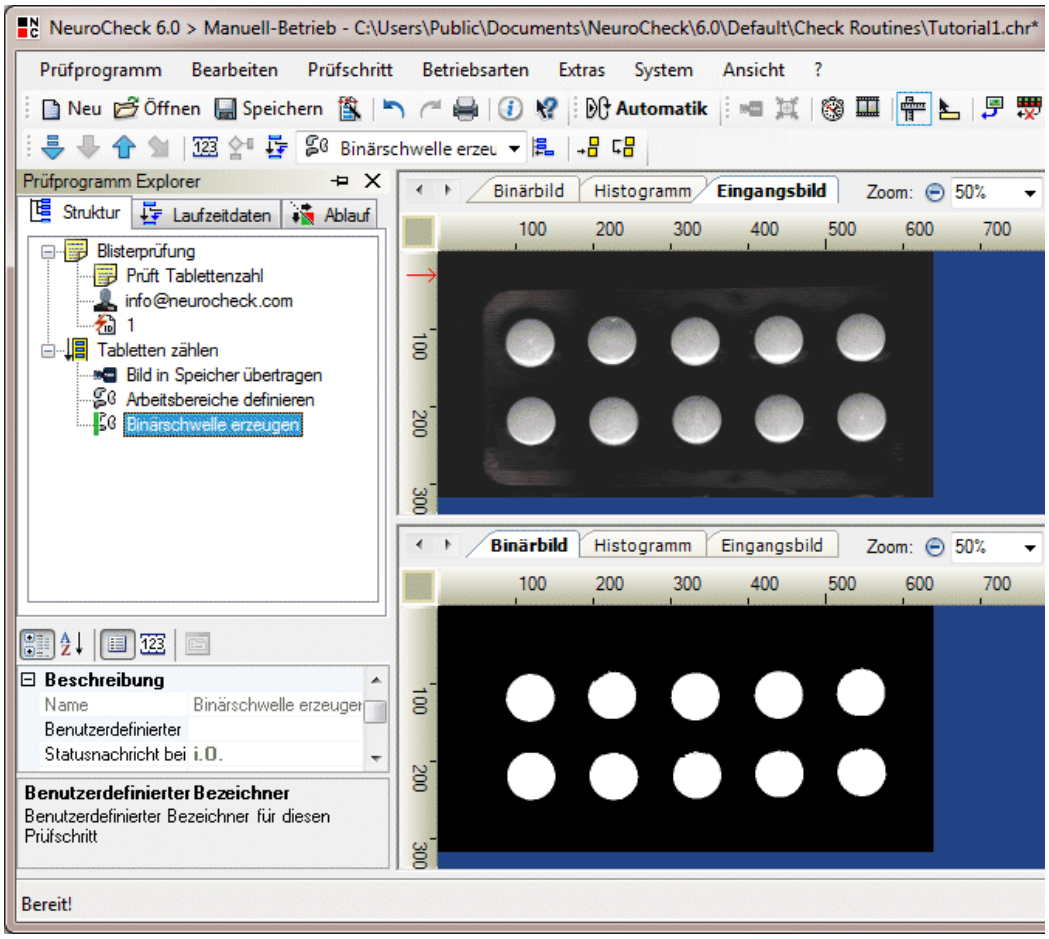
Wenn Sie diesen Prüfschritt jetzt ausführen lassen, verschwinden alle Zwischentöne aus dem Bild. Es besteht nur noch aus schwarzen und weißen Flächen.

Darstellungsoptionen

Der rechte Fensterbereich im NeuroCheck Manuellbetrieb ist die **Ergebnisansicht**. Sie ist vertikal in zwei Darstellungsbereiche teilbar. Um dies zu tun, bewegen Sie die Maus an die obere Kante des Fensterbereichs **Ergebnisansicht**. Ziehen Sie die graue Rahmenlinie mit gedrückter linker Maustaste nach unten. Jetzt sehen Sie oben ein Histogramm des Bildes, unten das binarisierte Bild.

Der Prüfschritt **Binärschwelle erzeugen** bietet allerdings mehr Darstellungsoptionen. Oberhalb von jedem Fensterbereich finden Sie eine Leiste mit Kontrollelementen, aus denen Sie die Darstellungsoption für den Fensterinhalt und die Vergrößerungsstufe auswählen können. Wählen Sie für den oberen Fensterbereich das Register **Eingangsbild**.

Stellen Sie für beide Fensterbereiche den gleichen Zoomfaktor ein, so dass jeweils das Bild vollständig im Darstellungsbereich enthalten ist, z.B. die Zoomstufe 50%. Jetzt sollte das NeuroCheck-Fenster wie im folgenden Bild aussehen, so dass Sie direkt zwischen dem ursprünglichen Bild und dem **Binärbild** vergleichen können.

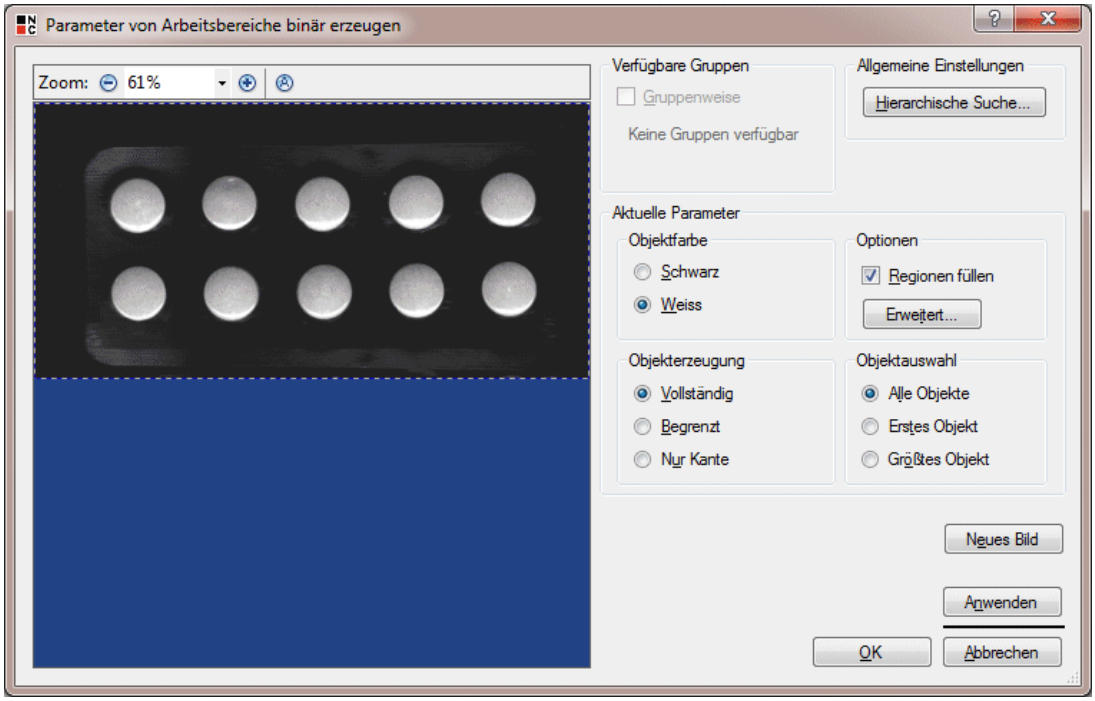


Die Hintergrundfarbe des Fensterbereichs für die Ergebnisdarstellung ist konfigurierbar. Wählen Sie dazu den Menüpunkt **Software-Einstellungen** aus dem Menü **System**. Im Dialog **Software-Einstellungen** wechseln Sie auf die Seite **Allgemein** ▸ **Farben und Stile** und stellen Sie dort in der Kategorie **Bild-Hintergrund** Ihre bevorzugte Farbe für den Grauwertbild-Hintergrund ein.

4.6 Tabletten suchen

Sie sehen im Binärbild, dass sich die Tabletten gut vom Hintergrund abheben. Sie können jetzt als Objekte aus der Bildszene isoliert werden. Dazu hängen Sie den Prüfschritt **Arbeitsbereiche binär erzeugen** an, die sich ebenfalls in der Prüfschritt-Kategorie **Objekte** befindet.

Im Parameterdialog des Prüfschritts **Arbeitsbereiche binär erzeugen** stellen Sie die Parameter wie im folgenden Bild ein, um alle hellen Objekte zu erzeugen. Ändern Sie dazu im Gruppenfeld **Objektfarbe** die Einstellung auf **Weiss**.



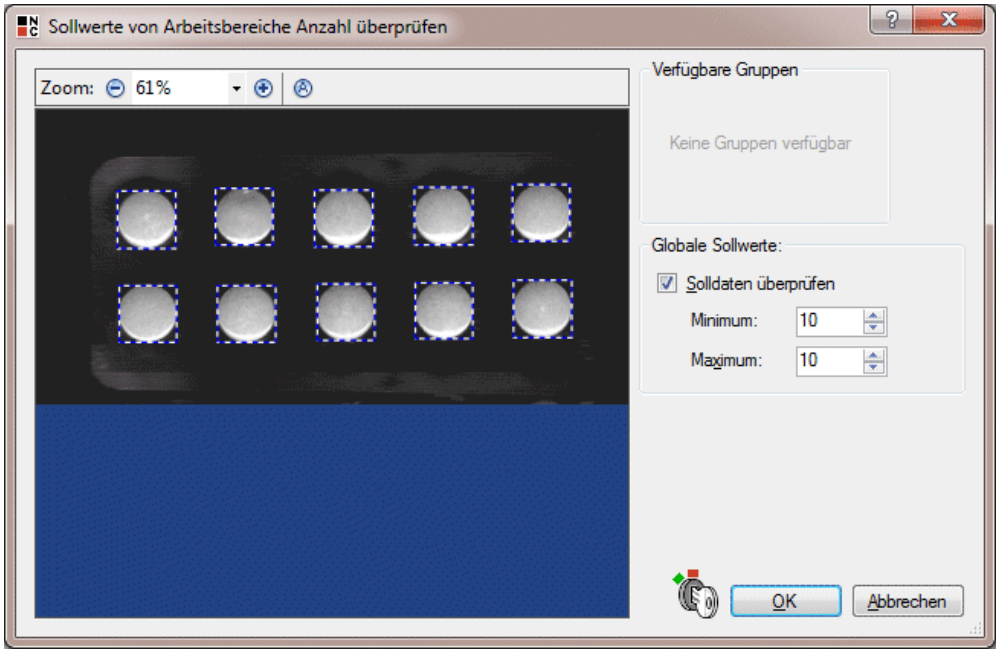
Wenn das Prüfprogramm jetzt bis zu diesem Punkt ausgeführt wird, sehen Sie, dass NeuroCheck alle zehn Tabletten als einzelne Objekte findet. Nun muss nur noch ihre Anzahl überprüft werden, um die Aufgabe zu lösen.

4.7 Tabletten zählen

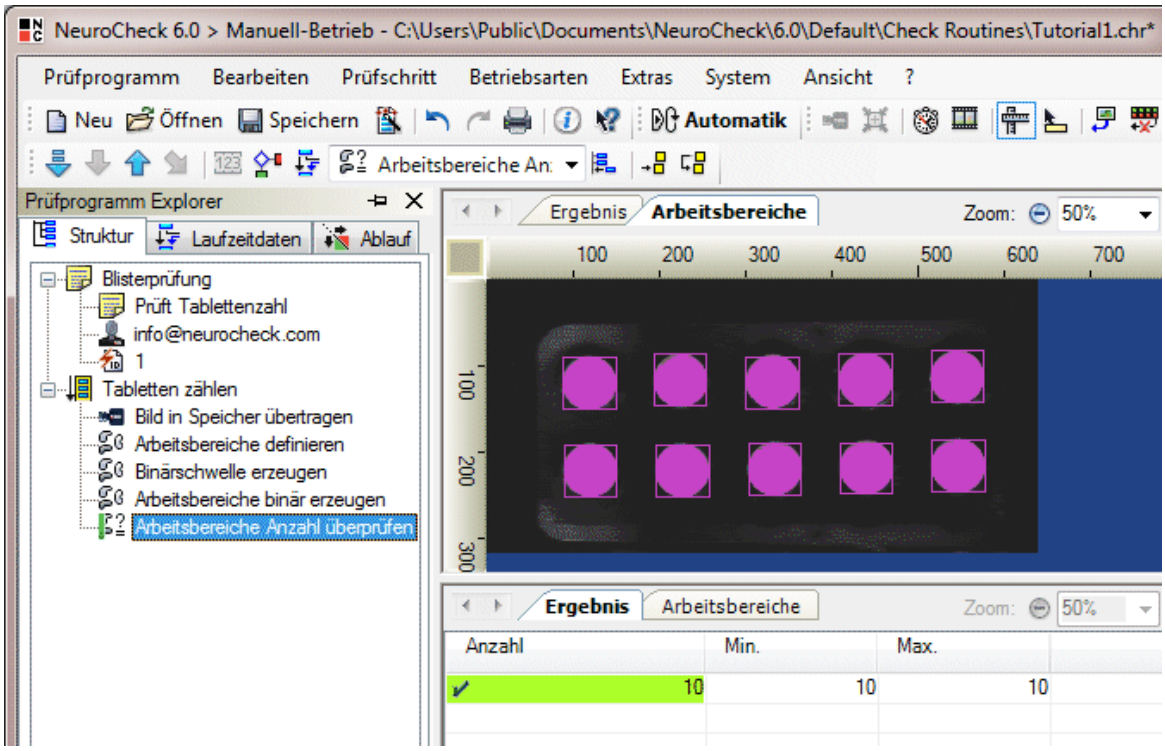
Hängen Sie den Prüfschritt **Arbeitsbereiche Anzahl überprüfen** an das Prüfprogramm an. Sie finden diesen Prüfschritt in der Prüfschritt-Kategorie **Analyse** des Dialogs **Prüfschritt-Auswahl**. Da der Prüfschritt zur Überprüfung einer vorgegebenen Anzahl benutzt wird, besitzt er einen Sollwertdialog anstelle eines Parameterdialogs (es gibt auch Prüfschritte, die beides besitzen).

Öffnen Sie den **Sollwertdialog** mit einem Doppelklick auf den Prüfschritt, über das nebenstehende Symbol oder über den Befehl **Sollwert-Vorgabe** aus dem Prüfschritt-Menü oder dem Kontextmenü des Prüfschritts in der Baumansicht.

Prüfen Sie, ob das Kontrollkästchen **Solldaten überprüfen** aktiviert ist (der Prüfschritt kann auch einfach zum Zählen von Objekten benutzt werden, ohne Entscheidung über die Korrektheit der Anzahl). Geben Sie "10" sowohl als Minimum als auch als Maximum ein, da genau zehn Tabletten vorhanden sein müssen.



Schließen Sie den Sollwert-Dialog mit **OK** und führen Sie das Prüfprogramm aus. NeuroCheck zeigt Ihnen nun an, dass das Prüfteil in Ordnung ist, da es die vorgeschriebenen zehn Objekte enthält. Die gezeigte Darstellung entspricht der Standardeinstellung von NeuroCheck, wenn der rechte Fensterbereich, wie im Abschnitt "Binärschwelle erzeugen" beschrieben, geteilt wurde.



Damit ist die Prüfaufgabe gelöst. Speichern Sie Ihr Prüfprogramm wieder ab.

Was haben wir erreicht?

- Sie haben einen ersten Eindruck vom Arbeiten mit Prüfprogrammen im NeuroCheck Manuellbetrieb.
- Sie haben einige der wichtigsten NeuroCheck Prüfschritte kennen gelernt.
- Sie haben eine erste Inspektionsaufgabe mit NeuroCheck erfolgreich gelöst.

4.8 Automatisierte Ausführung

Sie können das soeben erstellte Prüfprogramm sofort im Automatikbetrieb ausführen lassen.

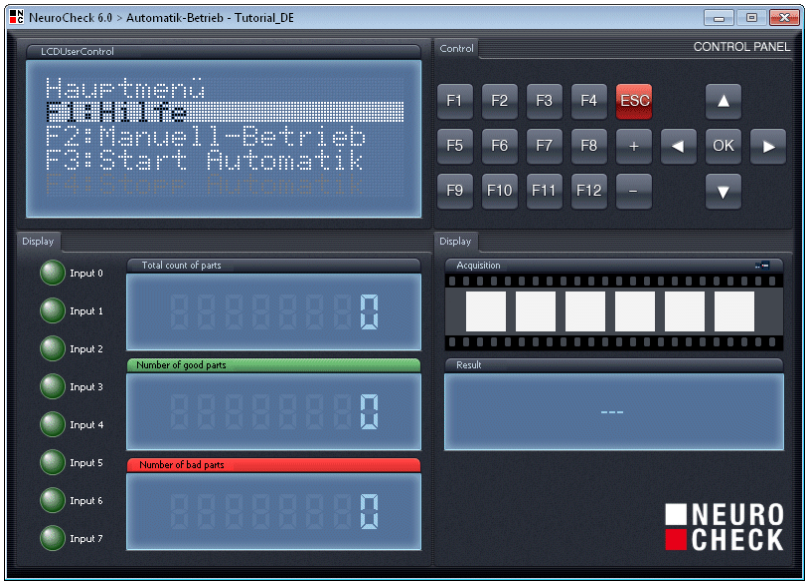
4.8.1 Automatikbildschirm

Zum Wechsel von der Betriebsart **Manuellbetrieb** in den **Automatikbetrieb** wählen Sie den Befehl **Automatik** aus dem Menü **Betriebsarten** oder klicken das nebenstehende Symbol in der Werkzeugleiste an.

NeuroCheck schaltet in den Automatikbetrieb um und stellt zwei Fenster dar: Das Control Panel und die Prozessansicht.

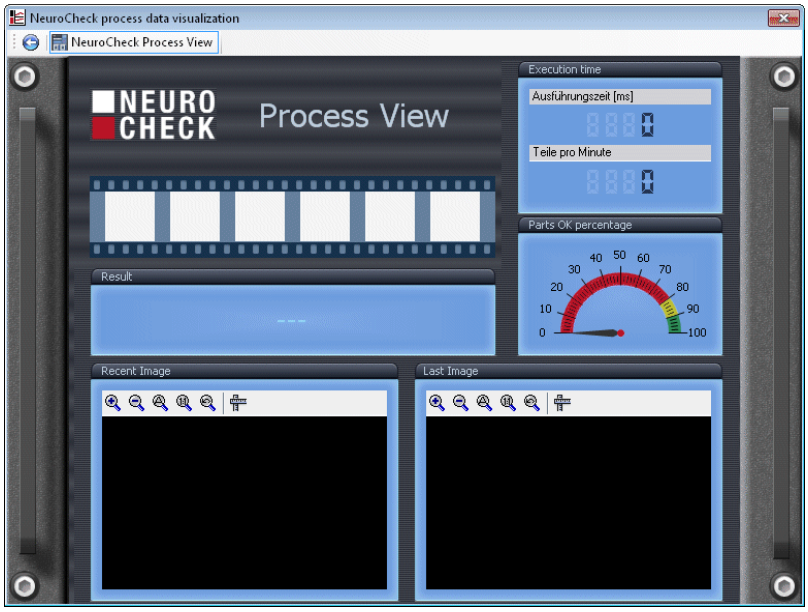
Das Control Panel

Das eine Fenster zeigt oben rechts den Schriftzug "Control Panel". Das Control Panel ist das NeuroCheck-Hauptfenster im Automatikbetrieb. Mit dem Control Panel kann NeuroCheck im Automatikbetrieb interaktiv gesteuert werden. Darüber hinaus stellt es die wichtigsten Informationen über den Systemzustand dar.



Die Prozessansicht

Das zweite Fenster ist zunächst hinter dem Control Panel angeordnet. Durch Anklicken mit der Maus können Sie es in den Vordergrund bringen. Es zeigt mittig als Textzeile den Schriftzug "Process View". Diese so genannte Prozessansicht beinhaltet eine detaillierte Visualisierung der Ergebnisse des Prüfprogramms für das aktuelle Prüfteil. Im Gegensatz zum Control Panel ist die Anzeige der Prozessansicht in der Regel prüfprogrammspezifisch, da sie davon abhängt, welche Prüfschritte im Prüfprogramm vorhanden sind und welche Ergebnisse sie darstellen können.



Das Erscheinungsbild von NeuroCheck im Automatikbetrieb ist über in die Software integrierte grafisch-interaktive Designer-Werkzeuge umfassend konfigurierbar: Den **Control Panel Designer** und den **Prozessansicht Designer**. Sie können damit beispielsweise eine Prozessansicht individuell auf Ihre Prüfaufgabe und die Erfordernisse der Applikation hin optimieren.

4.8.2 Prüfvorgang auslösen

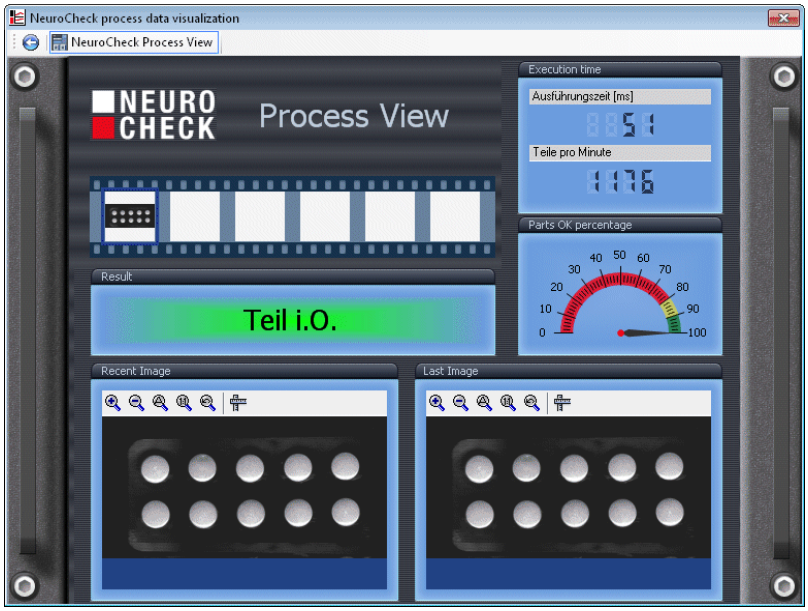
Automatikbetrieb starten

Ordnen Sie die beiden Fenster so an, dass sie beide gut sehen können, und machen Sie das Control Panel durch Mausklick zum aktiven Fenster. NeuroCheck befindet sich zwar im Automatikbetrieb, ist aber noch nicht bereit für den Prüfbetrieb, weil es sich noch im Zustand "gestoppt" befindet. Um den Automatikbetrieb mit der automatisierten Überwachung der Signale zu starten, drücken Sie entweder die **F3-Taste**, die Schaltfläche mit der Aufschrift **F3** oder doppelklicken Sie auf den Text **F3: Start Automatik** im so genannten **Control Panel Menü**.

In NeuroChecks Standard-Konfiguration wird ein Warnhinweis angezeigt, dass die Bildübertragung von einer Datei erfolgt. In einer automatisierten Sichtprüfanlage innerhalb einer Fertigungsanlage wäre es fatal, wenn die auszuwertenden Bilder von einer Datei und nicht von einer Kamera bezogen würden, weshalb die Warnung normalerweise sehr ernst zu nehmen ist. In diesem Fall ist es aber in Ordnung, dass wir die Bilder von einer Datei laden. Klicken Sie deshalb die Schaltfläche **Nein**, da Sie den Start des Automatikbetriebs nicht abbrechen möchten.

Prüfprogramm starten

In NeuroChecks Standard-Konfiguration wird das Startsignal automatisch von einem internen Zeitgeber ein Mal pro Sekunde erzeugt. Das Prüfprogramm mit all seinen Einzelprüfungen wird also automatisch ausgeführt. Die Inhalte beider Fenster werden regelmäßig aktualisiert, und ein Zähler zeigt die Anzahl der Ausführungen an. Da die Bildübertragung nur von einer Bilddatei erfolgt, ist das Ergebnis natürlich immer gleich: "Teil i.O.".



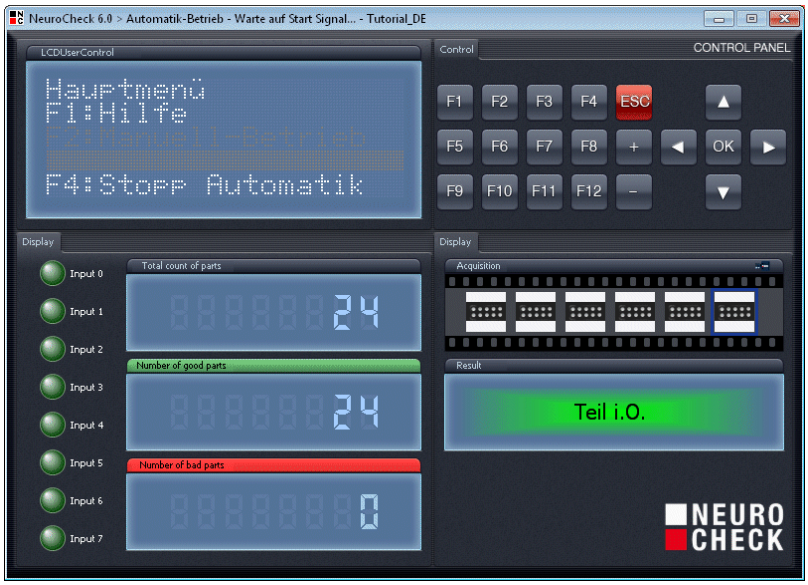
Bei einer echten Prüfanwendung in der Fertigung erfolgt der Start des Prüfvorgangs im Automatikbetrieb üblicherweise aufgrund eines Signals von einer äußeren Steuerungs-Instanz, beispielsweise einer SPS. Die Übertragung des Signals kann beispielsweise über digitale Eingänge oder über Ethernet erfolgen. Die Grundkonfiguration für die externe Steuerung und die Kommunikation wird im Manuellbetrieb mit dem Befehl **Prozessanbindung** aus dem Menü **System** vorgenommen.

Trotzdem gibt Ihnen diese Simulation des Startsignals einen ersten Eindruck von der automatisierten Ausführung eines Prüfprogramms.

4.8.3 Automatikbetrieb beenden

Automatikbetrieb stoppen

Um aus dem Automatikbetrieb in den Manuellbetrieb wechseln zu können, muss der Automatikbetrieb gestoppt sein. Um den Ablauf des Automatikbetriebs zu stoppen, wechseln Sie bitte wieder zum Control Panel. Drücken Sie entweder die **F4-Taste**, die Schaltfläche mit der Aufschrift **F4** oder doppelklicken Sie im **Control Panel Menü** auf den Text **F4: Stopp Automatik**.



NeuroCheck wechselt in den Zustand "Automatikbetrieb gestoppt". Es reagiert jetzt nicht mehr auf das Startsignal.

In den Manuellbetrieb wechseln

Bitte beachten Sie, dass die Verfügbarkeit der meisten Kommandos im **Control Panel Menü** vom Zustand (gestartet oder gestoppt) des Automatikbetriebs abhängt. Das Kommando zum Wechsel in den Manuellbetrieb ist jetzt wieder verfügbar. Durch Drücken entweder der **F2-Taste**, der Schaltfläche mit der Aufschrift **F2** oder Doppelklick auf den Text **F2: Manuell-Betrieb** im **Control Panel Menü** wechseln Sie zurück in den Manuellbetrieb.

Über den NeuroCheck **Control Panel Menü Editor** können Sie frei konfigurieren, welche Kommandos im Automatikbetrieb verfügbar sind, und welchen Funktionstasten diese Kommandos jeweils zugeordnet sind.

Der unmittelbare Wechsel zwischen der Entwicklungsumgebung (Manuellbetrieb) und der Laufzeitumgebung (Automatikbetrieb) ist sehr hilfreich für die Entwicklung der Prüflösung und ermöglicht eine schnelle Anpassung auf veränderte Gegebenheiten.

4.9 Ausblick

Sie haben jetzt einen ersten Eindruck davon, wie Sichtprüfaufgaben mit NeuroCheck gelöst werden.

Im Rahmen dieses Handbuchs **Einführung** ist es nicht möglich, den sehr großen Funktionsumfang der NeuroCheck Software auch nur annähernd zu beschreiben. Um einen tieferen Einblick in die Struktur, Fähigkeiten und Bedienung der Software zu gewinnen, sollten Sie das Handbuch **System-Schulung** durcharbeiten oder ein Seminar bei Ihrem NeuroCheck-Partner besuchen.