

# NeuroCheck Getting started

Application Software for Industrial Vision Systems



**DE**

ab Seite 2

## NeuroCheck 6.2 Einführung

Anwendungssoftware für die industrielle Bildverarbeitung

**EN**

on page 50

## NeuroCheck 6.2 Getting started

Application Software for Industrial Vision Systems

## Impressum

NeuroCheck Einführung - Anwendungssoftware für die industrielle Bildverarbeitung  
© NeuroCheck GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Software Version 6.2

NeuroCheck ist eine eingetragene Marke der NeuroCheck GmbH.

Informationen zum Herausgeber, der NeuroCheck GmbH, und weitere Kontaktmöglichkeiten finden Sie auf der Firmenwebseite unter [www.neurocheck.de](http://www.neurocheck.de). Dort können Sie sich umfassend und aus erster Hand über die NeuroCheck Produkte und Dienstleistungen informieren.

Sämtliche Inhalte (Fotos, Texte, Grafiken) des vorliegenden Handbuchs sind gemäß Urheberrechtsgesetz (UrhG) urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung weder ganz noch auszugsweise kopiert, verändert, vervielfältigt oder veröffentlicht werden. Ein Verstoß gegen die Bestimmungen des UrhG kann mit einer Geld- oder Freiheitsstrafe geahndet werden.

Die Abbildungen im vorliegenden Handbuch können vom aktuellen Softwarestand abweichen.

Die in diesem Handbuch wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. können auch ohne besondere Kennzeichnung Marken sein und als solche den gesetzlichen Bestimmungen unterliegen.

Microsoft®, Windows® sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corp., USA.  
FireWire® ist ein Warenzeichen der Apple Inc., USA.

## APPLIKATIONEN & SOFTWARE

Komplette Anlagen für Sichtprüfungen in der Produktion  
Über 20.000 Applikationen

Industrielle Bildverarbeitung ist Qualitätskontrolle in Form von automatisierter, optischer Prüfung im laufenden Produktionsprozess. Vor diesem Hintergrund entwickeln unsere hoch qualifizierten Ingenieure effiziente und sichere Prüflösungen, wobei sich das Anwendungspotential auf die gesamte Bandbreite industrieller Sichtprüfaufgaben erstreckt. Die Basis bilden durchgängig integrierte Konzepte, die ein reibungsloses Zusammenspiel von Beleuchtung, Optik, Kamera und Auswertungssoftware garantieren. Branchenübergreifend bieten wir kurze Realisierungszeiten, sichere Prozesse und höchstes Qualitätsniveau in der Ausführung.

Anwendungssoftware für die industrielle Bildverarbeitung  
Weltweit etabliert

Wir verbinden die Bereiche Software und Applikation. Daraus entsteht eine einzigartige Kombination, die Know-how und Erfahrung aus den industriellen Anwendungen in Entwicklung und Optimierung der NeuroCheck Software fließen lässt. Durch den Einsatz neuester Technologien bietet unsere standardisierte Bildverarbeitungssoftware Investitions- und Zukunftssicherheit. Die einfache Konfiguration der Anwendung und reibungsloses Zusammenspiel weltweit etablierter Hard- und Software-Standards machen unsere Lösungen zu dem, was sie sind: Zuverlässig und erfolgreich.



# Inhalt

1. Allgemeine Informationen & Hilfe .....	6
1.1 Hilfesystem.....	6
1.2 Kontext-Hilfe.....	7
1.3 Technische Unterstützung.....	9
2. NeuroCheck installieren und starten .....	10
2.1 Systemvoraussetzungen.....	10
2.2 Vor der Installation .....	11
2.3 Installationsablauf .....	13
2.4 NeuroCheck starten.....	15
2.5 NeuroCheck Intro-Bildschirm .....	17
3. Überblick über NeuroCheck.....	19
3.1 Was ist NeuroCheck? .....	19
3.2 Betriebsarten .....	21
3.3 Das Fenster im Manuellbetrieb .....	22
3.4 Aufbau von Prüfanwendungen.....	24
3.5 Hardware einbinden.....	26
4. Erstellen eines neuen Prüfprogramms .....	29
4.1 Prüfaufgabe.....	29
4.2 Prüfprogramm erzeugen.....	30
4.2.1 Prüfprogrammbeschreibung.....	30
4.2.2 Prüfprogramm speichern.....	31
4.2.3 Einzelprüfungen erzeugen und bearbeiten.....	31

4.3	Bildaufnahme .....	32
	4.3.1 Bild übertragen .....	32
	4.3.2 Parameter einstellen .....	34
	4.3.3 Parameter für die Bildübertragung .....	35
	4.3.4 Bildübertragung ausführen .....	36
4.4	Arbeitsbereiche.....	37
	4.4.1 Nicht verfügbare Prüfschritte .....	37
	4.4.2 Arbeitsbereiche definieren.....	38
4.5	Binärschwelle erzeugen .....	39
4.6	Tabletten suchen .....	41
4.7	Tabletten zählen.....	42
4.8	Automatisierte Ausführung.....	44
	4.8.1 Automatikbildschirm .....	44
	4.8.2 Prüfvorgang auslösen.....	46
	4.8.3 Automatikbetrieb beenden .....	48
	4.8.4 In den Manuellbetrieb wechseln.....	49
5.	Ausblick.....	49

# 1. Allgemeine Informationen & Hilfe

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.

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

## 1.1 Hilfesystem

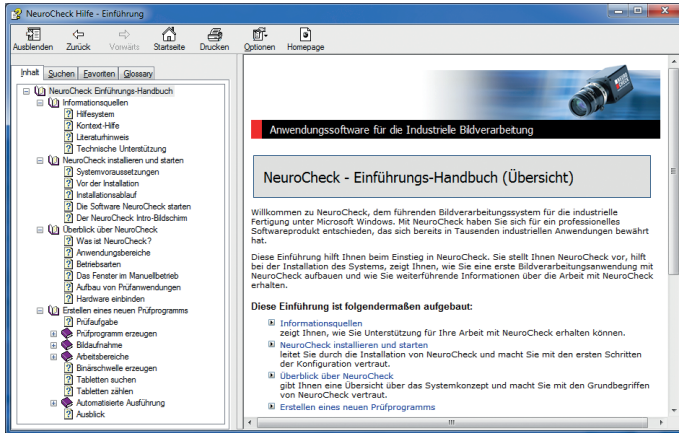
Das Hilfesystem bietet Ihnen die Information, die Sie brauchen, dort wo Sie sie brauchen - während Sie mit der NeuroCheck Software arbeiten, sei es im Labor oder direkt an der Maschine. Das Hilfesystem ist eine vollständige Beschreibung aller Programmfunktionen.

### Hilfesystem starten

Es gibt mehrere Wege, um das Hilfesystem zu starten:

- Nach dem Starten des NeuroCheck Installationsmenüs:  
Über das Kommando *Software-Hilfesystem* aus dem NeuroCheck Installationsmenü
- Nach Installation der Software:  
Über die Auswahl des Eintrags *NeuroCheck 6.2 ►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 mit der Startseite.

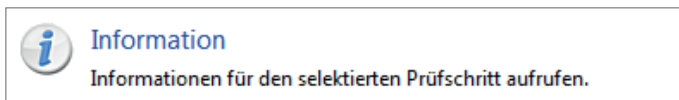


## 1.2 Kontext-Hilfe

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

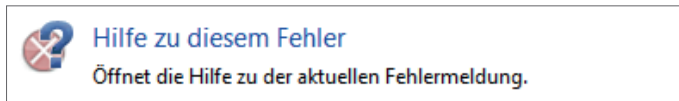
## Referenzinformationen

Der umfangreichste Teil des Hilfesystems beschreibt das Thema *Prüfschrittreferenz*. In diesem Kapitel gehen wir detailliert auf Arbeitsweise und Parameter jedes Prüfschritts ein. 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:

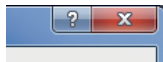


## Statusmeldungen

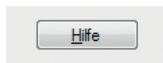
Ein weiteres sehr wichtiges Hilfsmittel sind die Statusmeldungen, die von Prüfschritten während der Entwicklung eines Prüfprogramms im Manuellbetrieb ausgegeben werden. Alle Statusmeldungen von Prüfschritten in NeuroCheck sind im Hilfesystem mit einer detaillierten Beschreibung der möglichen Ursachen des Fehlers und Abhilfen zur sofortigen Problembeseitigung 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.

## 1.3 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  
Technischer Support  
Neckarstraße 76/1  
71686 Remseck  
Telefon: +49 7146 8956-0  
Telefax: +49 7146 8956-29  
E-Mail: [support@neurocheck.com](mailto:support@neurocheck.com)

### Andere Länder

Bitte informieren Sie sich auf unserer Website über den lokalen Support im europäischen und weltweiten Ausland.

[www.neurocheck.de/kontakt/internationaler-vertrieb/](http://www.neurocheck.de/kontakt/internationaler-vertrieb/)

## 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 Mindestanforderungen an das System:

Betriebssystem	Windows® 10 Windows® 8/8.1 Windows® 7	} 32-Bit, 64-Bit empfohlen
Prozessor	1,5 GHz (2,5 GHz Multi-Core CPU empfohlen)	
Systemspeicher	4 GB RAM (8 GB oder mehr empfohlen)	
Festplattenplatz	Je nach Systemumgebung bis zu 5 GB auf der Systempartition	
Monitor und Grafikkarte	TrueColor, Auflösung 1024×768 Pixel (Full HD empfohlen)	
Schnittstelle	USB	



Zu Ihrer Orientierung geben wir Ihnen folgende Empfehlungen (Stand: April 2018):  
Wir empfehlen den Einsatz des Betriebssystems *Microsoft Windows 7 (64-Bit Edition)*.  
Von der Nutzung einer 32-Bit Edition des Betriebssystems raten wir dringend ab,  
wenn Ihre Anforderungen an die System-Ressourcen hoch sind, z.B. 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

### USB-Stick mit NeuroCheck Installationsdateien



Stecken Sie den USB-Stick mit den NeuroCheck Installationsdateien in einen freien USB-Steckplatz Ihres PCs. Auf dem USB-Stick befinden sich neben der NeuroCheck Installation weitere nützliche Daten, die Ihre Arbeit mit NeuroCheck unterstützen.

### Kopierschutzstecker (Dongle)



Jede NeuroCheck Lizenz wird mit einem Kopierschutzstecker, dem sogenannten „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 in einen freien USB-Steckplatz Ihres PCs. Der Dongle wird zur Installation zunächst nicht benötigt. Das beschriebene Vorgehen ermöglicht Ihnen jedoch die sofortige Nutzung der vollen Funktionalität von NeuroCheck nach der erfolgreich abgeschlossenen Installation.

### „Liesmich“-Datei



Im Hauptverzeichnis der NeuroCheck Installation 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 Installationsdateien und zur Installation, z.B. darüber, dass der Windows Benutzer, der das Setup ausführt, volle Administrator-Rechte benötigt.

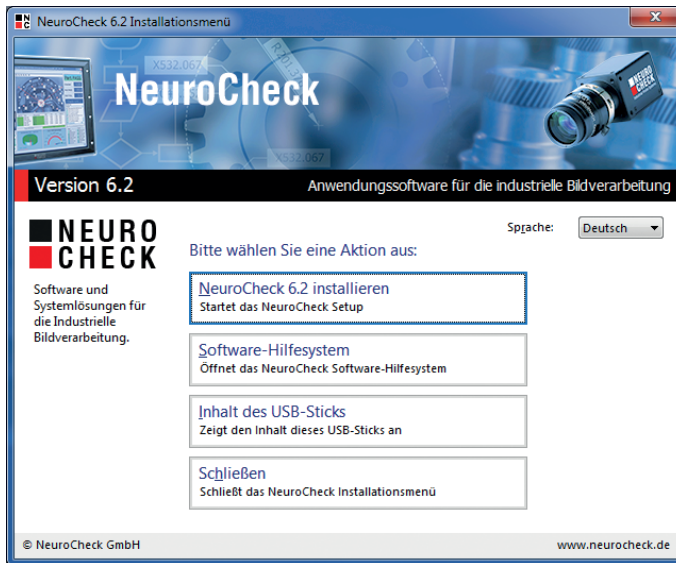


## Starten der NeuroCheck Installation

Starten Sie bitte manuell das Programm *Start.exe* aus dem Hauptverzeichnis der NeuroCheck Installation. Möglicherweise werden Sie bereits jetzt aufgefordert, Komponenten zu installieren, die für die weiteren Installationsschritte erforderlich sind.

## Installationsmenü

Es öffnet sich automatisch das Installationsmenü:



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

## 2.3 Installationsablauf

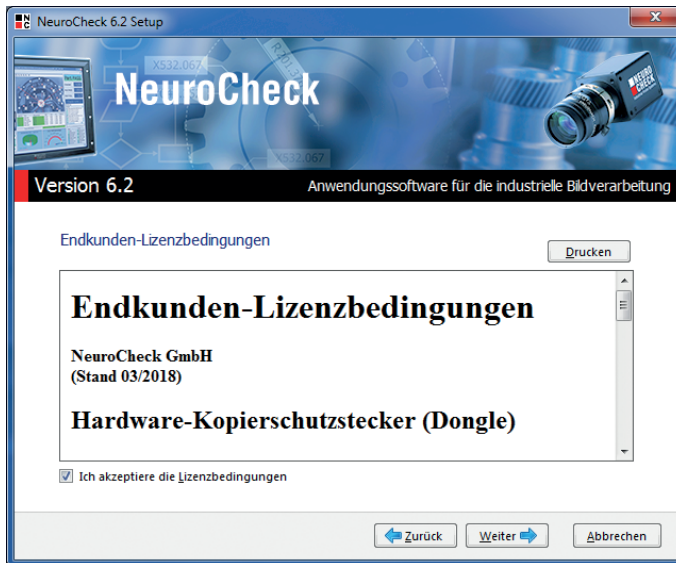
### Start der Installation

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

### Lizenzbedingungen für Endkunden

Auf der ersten Seite des Setups werden Ihnen die NeuroCheck Endkunden-Lizenzbedingungen angezeigt. Es besteht die Möglichkeit, diese über die Schaltfläche *Drucken* auszudrucken.

Wenn Sie mit den Lizenzbedingungen einverstanden sind, aktivieren Sie bitte das Kontrollkästchen bei *„Ich akzeptiere die Lizenzbedingungen“*. Wählen Sie danach *Weiter*, um fortzufahren.



## Festlegung des Installationsverzeichnisses

Im nächsten Schritt werden Sie gefragt, 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, die Vorgabe zu bestätigen, da sie den Richtlinien für Programminstallationen unter Windows entspricht. Bestätigen Sie anschließend mit Klick auf die Schaltfläche *Weiter*.

## Dateien kopieren

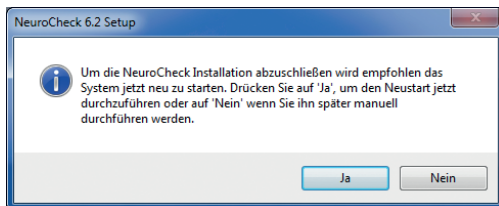
Sobald alle Einstellungen vorgenommen sind, werden Sie noch einmal gefragt, ob Sie die Installation fortsetzen oder Ihre Einstellungen verändern wollen. Wenn Sie mit der Schaltfläche *Installieren* bestätigen, wird NeuroCheck auf Ihrem System installiert.

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

## Abschluss der Installation

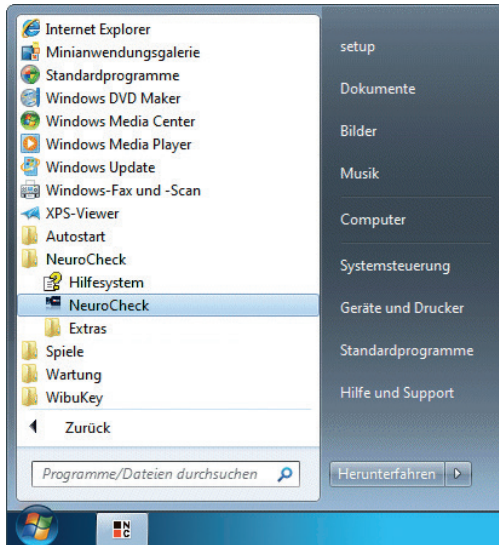
Das Setup informiert Sie über den Abschluss der Installation. Beenden Sie den Assistenten mit Klick auf die Schaltfläche *Beenden*.

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



## 2.4 NeuroCheck starten

Jetzt können Sie NeuroCheck wie jedes andere Windows-Programm auch von Windows aus starten. Auf dem Betriebssystem Windows 7 finden Sie im Windows Startmenü die Einträge für den Aufruf von NeuroCheck, des Hilfesystems und zusätzlicher Tools. Auf dem Betriebssystem Windows 10 finden Sie entsprechende Aufrufe als Windows Kacheln.

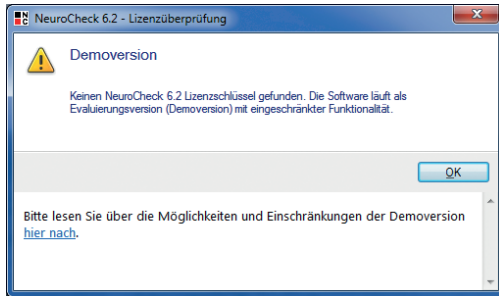


Das Installationsprogramm erzeugt außerdem eine Desktop-Verknüpfung, über die Sie NeuroCheck vom Desktop aus per Doppelclick starten können:



## Lizenzüberprüfung

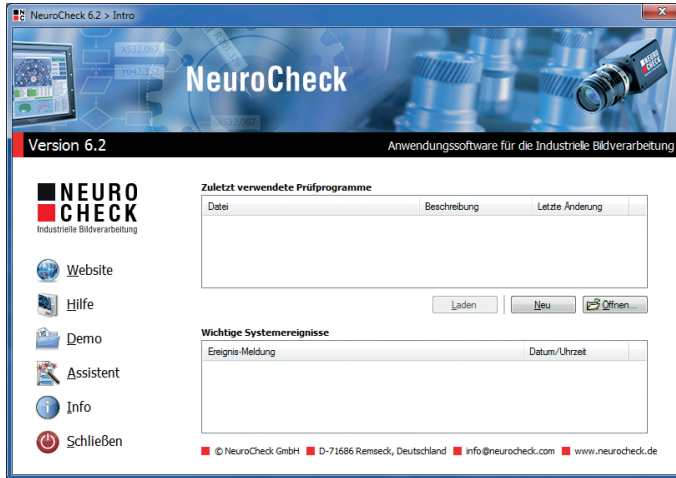
Beim Programmstart prüft NeuroCheck, ob eine gültige Lizenz in Form eines Kopierschutzsteckers (Dongle) vorhanden ist. Falls die Lizenz nicht gefunden werden kann, öffnet sich die folgende Meldung:



Für die Nutzung der Demoversion gelten einige rechtliche und technische Nutzungs-Einschränkungen. Mit Klick auf *hier nach* im unteren Bereich des Dialogfensters können Sie das Hilfesystem öffnen. Dort werden die Einschränkungen im Detail beschrieben.

## 2.5 NeuroCheck Intro Bildschirm

Nach dem ersten Start öffnet sich der sogenannte NeuroCheck Intro Bildschirm als Einstiegsseite der Software. Er enthält übersichtliche Statusinformationen und 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.
- **Hilfe**  
Öffnet das Einführungs-Handbuch als Hilfedatei.

- **Demo**  
Lädt ein vorbereitetes umfangreiches Prüfprogramm zur Demonstration der Funktionsweise und Einsatzgebiete der Software NeuroCheck.
- **Assistent**  
Startet den Prüfprogramm-Assistenten zur halb automatischen Erstellung eines ersten Prüfprogramms.
- **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.  
Beim erstmaligen Start sollten beide Listenfelder leer sein.

- **Zuletzt verwendete 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.
- **Wichtige 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 zum jeweiligen Ereignis.

### 3. Überblick über NeuroCheck

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

#### 3.1 Was ist NeuroCheck?

NeuroCheck ist die 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.

Funktionsumfang und Flexibilität der NeuroCheck Software erschließen bei der Zusammenstellung von Prüfprogrammen 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 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

### Bildverarbeitungs-Funktionalität

Die Software kapselt tausende leistungsfähige und langjährig erprobte Auswertelgorithmen 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 Gigabit-Ethernet, FireWire™ a/b und CameraLink™ Standard mit unterschiedlichsten Bildauflösungen. Die Integration und Parametrierung der Kameras erfolgt komfortabel im sogenannten 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.




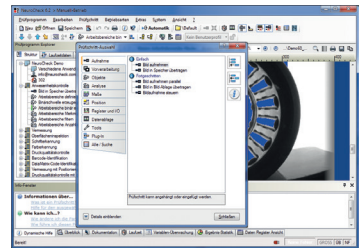
Die Software NeuroCheck ist in mehreren Lizenzstufen erhältlich, die jeweils einen unterschiedlichen Funktionsumfang bieten.


### 3.2 Betriebsarten

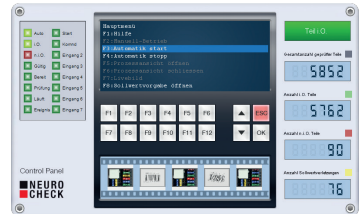
In NeuroCheck sind Entwicklungs- und Laufzeitumgebung integriert. Einerseits besteht damit eine sehr mächtige und benutzerfreundliche Oberfläche für die interaktive Konfiguration von Prüfprogrammen. Andererseits steht die gesamte Funktionalität zur Verfügung, die für den Einsatz eines Bildverarbeitungssystems 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 das Editieren von Prüfprogrammen. 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 den vollautomatischen Prüfablauf. 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 aufgrund eines externen Signals
- Ausführung bestimmter Aktionen aufgrund von externen Signalen
- Übertragung von Ergebnisdaten an SPS oder Leitrechner

Das Kapitel „Automatische Ausführung“ gibt einen Einblick in den Automatikbetrieb.

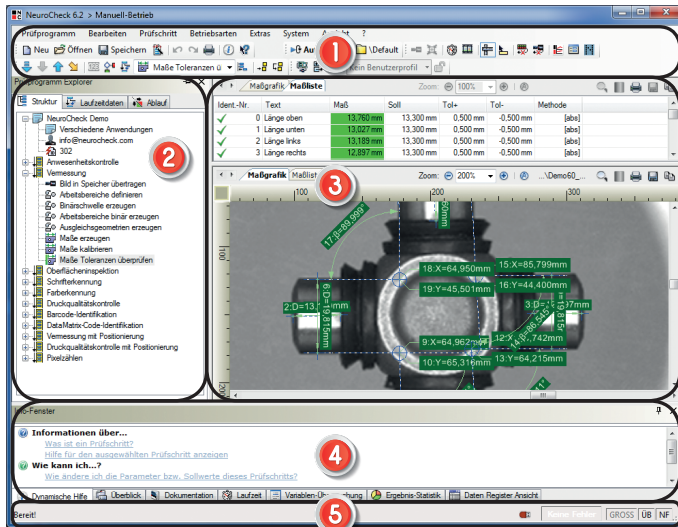
NeuroCheck wurde für die Durchführung automatisierter Sichtprüfaufgaben in modernen integrierten Fertigungssystemen entwickelt. Obwohl seine einzigartige Benutzerschnittstelle auch im Labor oder bei interaktiv durchgeführten Stichprobentests bei der schnellen Lösung von Bildverarbeitungsproblemen hilft, 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*.

## 3.3 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 usw. erfolgen 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:** Festlegen der einzelnen Bildverarbeitungsschritte durch eine Folge von Einzelprüfungen und Prüfschritten (mehr dazu im folgenden Abschnitt „Aufbau von Prüfanwendungen“).
- **Laufzeitdaten:** Bearbeiten der Eingangsdatenkonfiguration der einzelnen Prüfschritte. Damit wird festgelegt, welche Laufzeitdaten ein Prüfschritt bearbeitet.
- **Ablauf:** Bearbeiten der bedingten Ausführung von Einzelprüfungen, abhängig von den Ergebnissen anderer Einzelprüfungen.

3

## Ergebnisansicht

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

4

## 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.

5

## Statuszeile

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

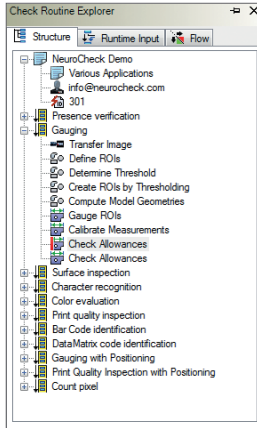
Das Kapitel „Erstellen eines neuen Prüfprogramms“ gibt Ihnen eine Einführung in die Vorgehensweise im Manuellbetrieb.

## 3.4 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 Prüfteils.



Das *Prüfprogramm* setzt sich in der Regel aus mehreren *Einzelprüfungen* zusammen, die verschiedene Aspekte des Prüfteils 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 sequenziell ausgeführt.

### Einzelprüfung

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

- Vermessen einer Bohrung
- Kontrolle auf Anwesenheit eines Bauteils
- 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, so, wie 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: Das Ergebnis „in Ordnung“ oder „nicht in Ordnung“ einer Einzelprüfung hat die Entscheidung zur Folge, 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 usw. 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 im Register *Laufzeitdaten* der Baumansicht des Prüfprogramms beliebig geändert werden.

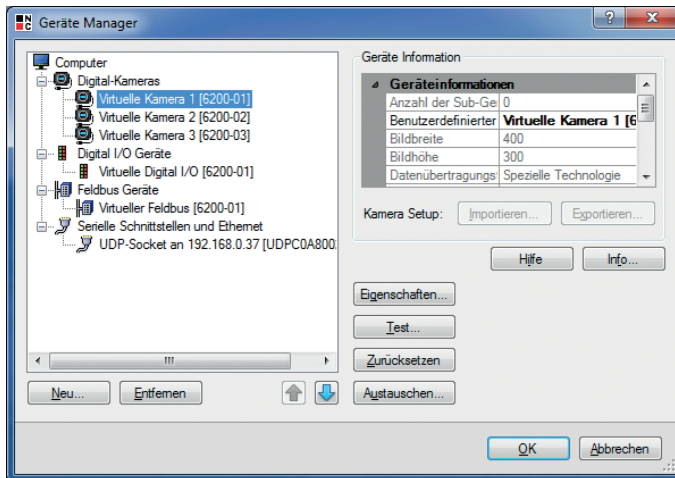
Die Parameter und Sollwerte aller Prüfschritte können unabhängig voneinander eingestellt werden. Dazu existiert für jeden Prüfschritt ein Parameterdialog, der entsprechende visuelle Unterstützung bietet. Das Öffnen des Parameterdialogs erfordert die fehlerfreie Abarbeitung aller vorangegangenen Prüfschritte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

## 3.5 Hardware einbinden

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

### NeuroCheck Geräte-Manager

Bevor Sie Kameras und Kommunikationsgeräte in NeuroCheck nutzen können, müssen Sie diese Komponenten 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:

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

## 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 eben eingebundene Gerät zu konfigurieren.



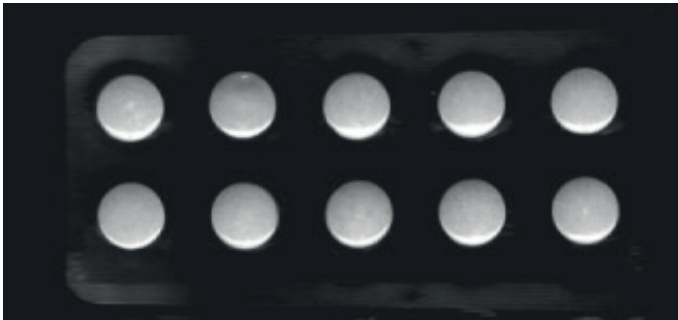
Bitte beachten Sie, dass vor der Einbindung des neuen Gerätes in NeuroCheck für fast alle Hardware-Komponenten zunächst die Installation der herstellerspezifischen Windows-Gerätetreiber erforderlich ist. Die Windows-Treiber werden teilweise auf dem NeuroCheck Installationsmedium zur Verfügung gestellt, 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 Prüfprogrammes

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 sogenannten Blisters mit zehn Tabletten. Die Prüfaufgabe besteht darin, festzustellen, ob genau zehn Tabletten in dieser Verpackungseinheit vorhanden sind. Es handelt sich also um eine klassische Anwesenheitskontrolle.



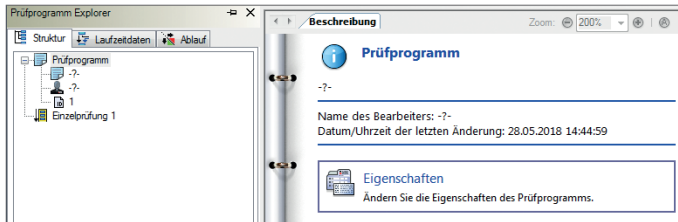
Die Lösung einer kompletten Prüfaufgabe wird in NeuroCheck in einem Prüfprogramm zusammengefasst, das aus mehreren Einzelprüfungen bestehen kann, die jeweils verschiedene Aspekte eines Prüfteils untersuchen. In diesem Falle handelt es sich um eine einzige Aufgabenstellung, daher wird das Prüfprogramm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

## 4.2 Prüfprogramm erzeugen

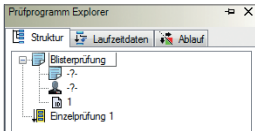


Sowohl im Startbildschirm als auch im Manuellbetrieb können Sie mit dem Befehl *Neu* aus dem Menü *Prüfprogramm* oder dem abgebildeten Symbol aus der Werkzeugleiste ein neues Prüfprogramm erzeugen.

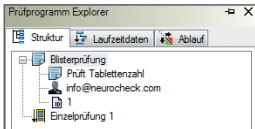
NeuroCheck zeigt daraufhin den Manuellbetrieb mit einem leeren Prüfprogramm an. Es wird automatisch eine Beschreibung für dieses Prüfprogramm im HTML-Format angezeigt.



### 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 die Zeile 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. Die vierte 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 damit beginnen, 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 Werkzeuggestreife. Daraufhin öffnet sich der bekannte Windows-Dateispeicherdialog. Geben Sie einen Namen für das Prüfprogramm ein. Das Eingeben einer Dateierweiterung ist nicht erforderlich, das erledigt NeuroCheck für Sie. Bestätigen Sie mit *Speichern*. Sie werden feststellen, dass nun in der Titelzeile des NeuroCheck Fensters zusätzlich der Dateiname 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.

Für jede Einzelprüfung können Sie, ähnlich wie beim Prüfprogramm, einen Namen definieren. Dieser Name hat eine besondere Bedeutung. Im Laufe der Zeit werden Sie immer wieder Prüfproblemen begegnen, die denen von 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.

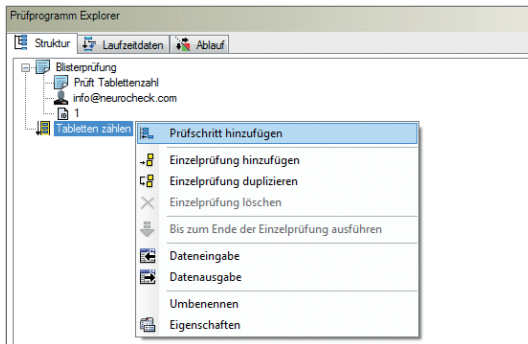
## 4.3 Bildaufnahme

Bis jetzt besteht das gesamte Prüfprogramm nur aus Verwaltungsinformationen. Eine konkrete Funktionalität fehlt bislang. Die gesamte Arbeit in einem Prüfprogramm wird von den sogenannten Prüfschritten erledigt. In unserem Beispiel werden wir einen ersten Prüfschritt hinzufügen, der einer Einzelprüfung ein Bild für die nachfolgende Untersuchung zur Verfügung stellt.

Normalerweise wird dieses Bild von einer Kamera aufgenommen und 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

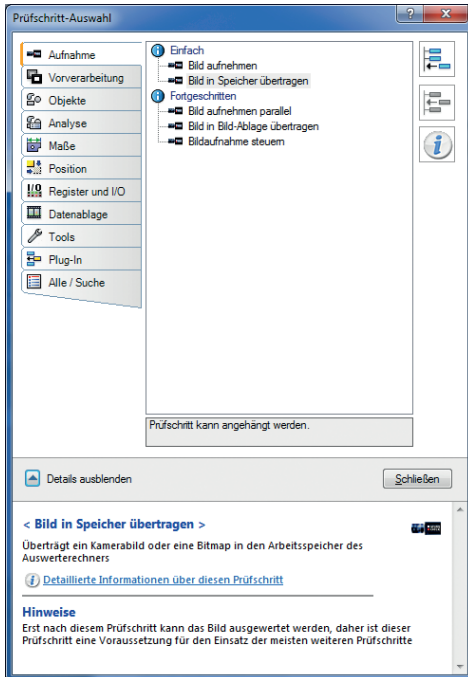
Der erste Prüfschritt in diesem Prüfprogramm ist daher *Bild in Speicher übertragen*. Wählen Sie *Prüfschritt hinzufügen* aus dem Menü *Bearbeiten* ► *Neu* oder dem Kontextmenü, das sich öffnet, wenn Sie die Titelzeile der Einzelprüfung mit der rechten Maustaste anklicken.



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.

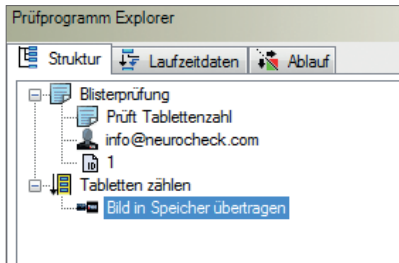


Der Dialog *Prüfschritt-Auswahl* enthält für jede Prüfschritt-Kategorie in NeuroCheck eine eigene Seite, die über eine Auswahl von Schaltflächen links im Dialog angewählt werden kann. Die Prüfschritte zur Bildaufnahme finden Sie auf der Seite *Aufnahme* mit dem Kamerasymbol. Zur besseren Übersicht sind 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 in etwa so aussehen:



### 4.3.2 Parameter einstellen

Als nächstes teilen Sie NeuroCheck mit, welches Bild Sie bearbeiten wollen, d.h., Sie beginnen damit, die Parameter des Prüfschritts *Bild in Speicher übertragen* einzustellen.

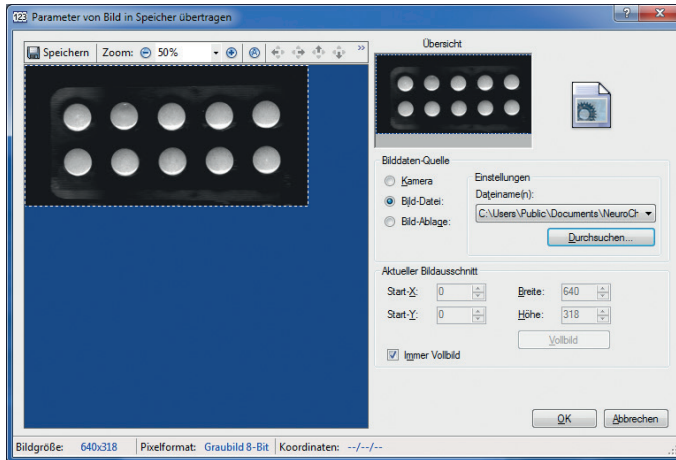
123

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 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 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*.

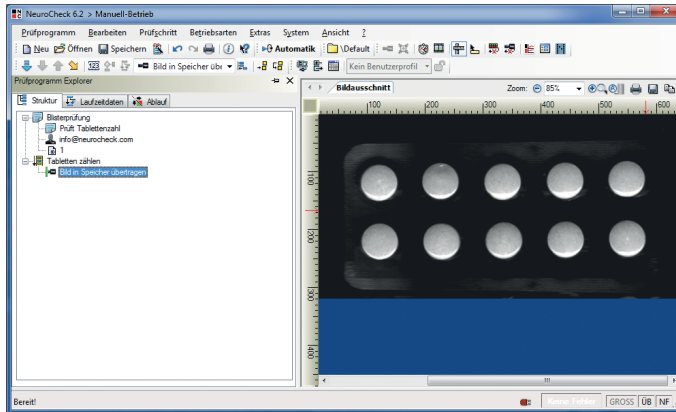


### 4.3.4 Bildübertragung ausführen



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



Speichern Sie das Prüfprogramm 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* können Sie der Datei jederzeit einen neuen Namen geben.

## 4.4 Arbeitsbereiche

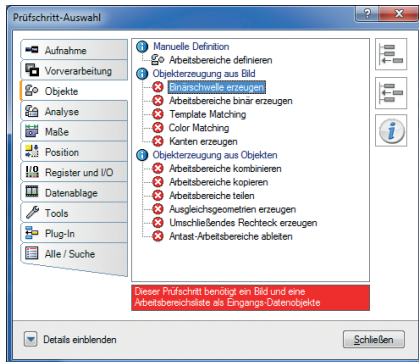


Die Tabletten sind Objekte innerhalb der Bildszene. Prüfschritte, die sich mit Objekten befassen, gehören in NeuroCheck zu der mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichneten Prüfschritt-Kategorie *Objekte*. Da die folgenden Prüfschritte zur Auswertung voraussetzen, dass mindestens ein Arbeitsbereich vorhanden ist. Deshalb definieren Sie jetzt einen Arbeitsbereich. 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



Viele Prüfschritte auf dieser Seite sind mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet und können an der gegenwärtigen Position nicht an die Einzelprüfung angehängt werden. Wenn Sie einen solchen Prüfschritt selektieren, wird im Hinweisbereich des Dialogs eine rot hinterlegte Erläuterung dazu eingeblendet. Alle gekennzeichneten Prüfschritte benötigen mindestens einen Arbeitsbereich als Eingangsdatum.



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.

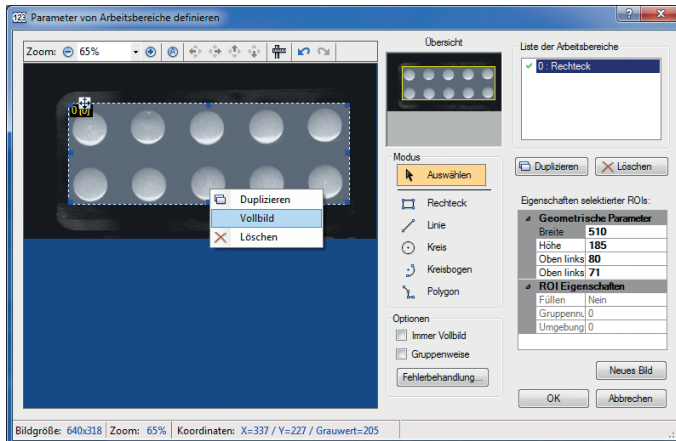
## 4.4.2 Arbeitsbereiche definieren

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. Wechseln Sie in den Auswahlmodus, indem Sie die Schaltfläche *ROI selektieren* auswählen. 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 sehr deutlich vom übrigen Bild ab, so dass sie leicht anhand ihrer Helligkeit vom Hintergrund getrennt werden können. Dazu muss zunächst ein Schwellwert zur Trennung zwischen hellen und dunklen Bildbereichen berechnet werden. Deshalb hängen Sie nun den Prüfschritt *Binärschwelle erzeugen* an Ihr Prüfprogramm an. Sie finden den Prüfschritt 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.

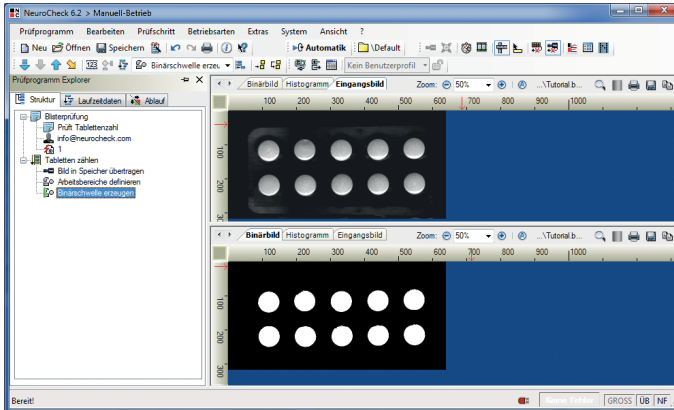
## Darstellungsoptionen

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*.

## Einführung

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 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 dort in der Kategorie *Bild-Hintergrund* Ihre bevorzugte Farbe für den Grauwertbild-Hintergrund ein.

## 4.6 Tabletten suchen

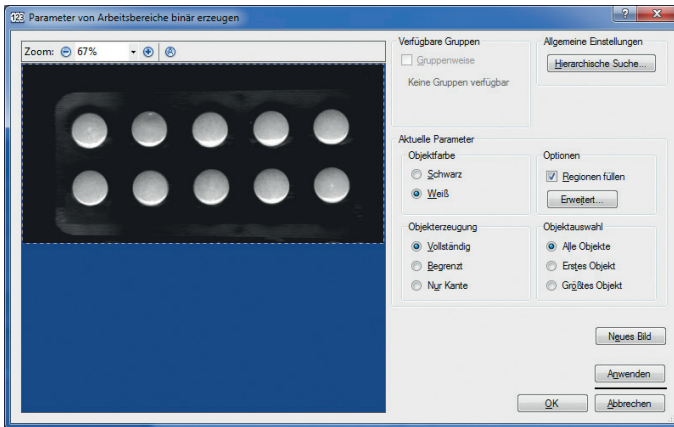


Sie sehen im Binärbild, dass sich die Tabletten gut vom Hintergrund abheben. Sie können jetzt als Objekte aus der Bildszene isoliert werden. Dazu hängen Sie den Prüfschritt *Arbeitsbereiche binär erzeugen* an, der sich ebenfalls in der Prüfschritt-Kategorie *Objekte* befindet.



123

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 Prüfaufgabe zu lösen.

## 4.7 Tabletten zählen

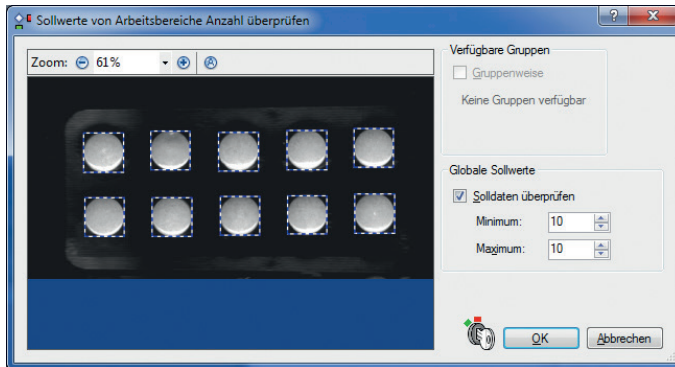


Hängen Sie den Prüfschritt *Arbeitsbereiche Anzahl überprüfen* an das Prüfprogramm an. Sie finden diesen Prüfschritt in der Prüfschritt-Kategorie *Analyse* des Dialogs *Prüfschritt-Auswahl*. Da der Prüfschritt zur Überprüfung einer vorgegebenen Anzahl benutzt wird, verfügt er über einen Sollwertdialog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



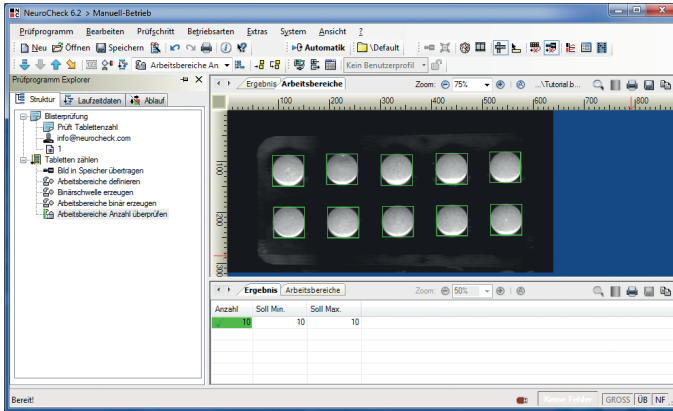
Öffnen Sie den *Sollwertdialog* mit einem Doppelklick auf den Prüfschritt über das nebenstehende Symbol oder über den Befehl *Sollwert-Vorgabe* aus dem Prüfschritt-Menü oder dem Kontextmenü des Prüfschritts in der Baumansicht.

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 sollen.





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 erhalten.
- Sie haben einige der wichtigsten NeuroCheck Prüfschritte kennengelernt.
- 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

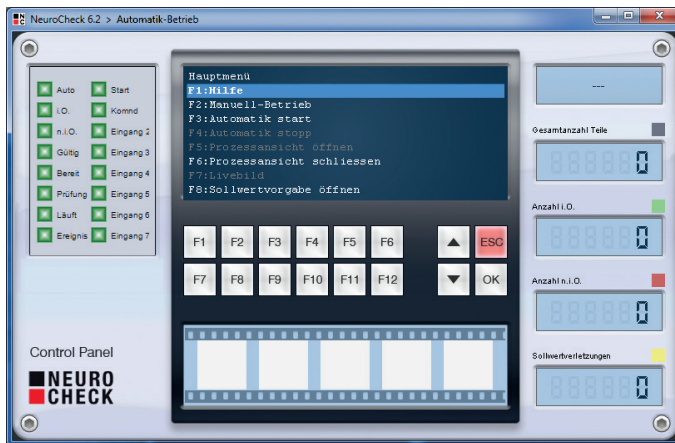


Zum Wechsel von der Betriebsart *Manuellbetrieb* in *Automatikbetrieb* wählen Sie den Befehl *Automatik* aus dem Menü *Betriebsarten* oder klicken das nebenstehende Symbol in der Werkzeugleiste an.

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

### 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.



## Prozessansicht

Das zweite Fenster ist zunächst hinter dem Control Panel angeordnet. Durch Anklicken mit der Maus können Sie es in den Vordergrund bringen.

Diese sogenannte *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 integrierte grafisch-interaktive Designer-Werkzeuge umfassend konfigurierbar: Den *Designer* für das *Control Panel* und die *Prozessansicht*. Sie können damit beispielsweise eine Prozessansicht individuell auf Ihre Prüfaufgaben und die Erfordernisse der Applikation hin optimieren.

## 4.8.2 Prüfvorgang auslösen

### Automatikbetrieb starten

Ordnen Sie die Fenster so an, dass sie beide gut sehen können und aktivieren Sie das *Control Panel* Fenster durch Mausklick. NeuroCheck befindet sich zwar im Automatikbetrieb, ist aber noch nicht bereit für den Prüfbetrieb, weil es sich noch im Zustand „gestoppt“ befindet. Den Automatikbetrieb können Sie auf verschiedene Arten und Weisen starten: Drücken Sie die *F3-Taste* oder die *Schaltfläche F3* oder doppelklicken Sie auf den Text *F3: Start Automatik* im sogenannten *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.“.

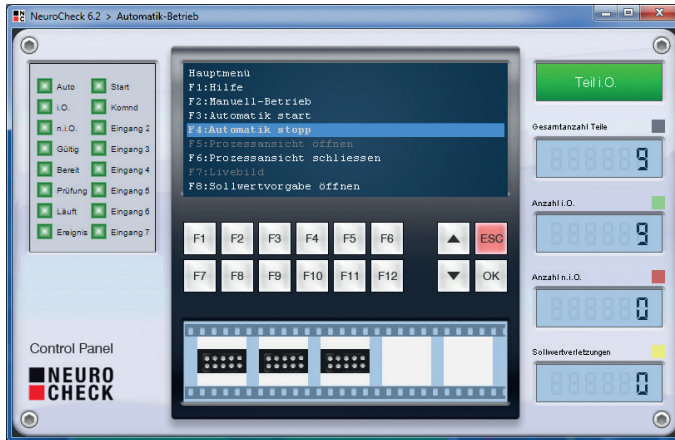


Bei einer echten Prüfanwendung in der Fertigung erfolgt der Start des Prüfvorgangs im Automatikbetrieb üblicherweise aufgrund eines Signals von einer äußeren Steuerungs-Instanz, beispielsweise einer SPS. Die Übertragung des Signals kann beispielsweise über digitale Eingänge oder über Ethernet erfolgen. 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

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 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.

## 4.8.4 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 der *F2-Taste*, der *Schaltfläche 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.

## 5. Ausblick

Sie haben jetzt einen ersten Eindruck davon erhalten, wie Sichtprüfaufgaben mit NeuroCheck gelöst werden. Im Rahmen dieses Handbuchs ist es nicht möglich, den sehr großen Funktionsumfang der NeuroCheck Software auch nur annähernd zu beschreiben.

Um einen tieferen Einblick in Struktur, Fähigkeiten und Bedienung der Software zu gewinnen, sollten Sie eine unserer *NeuroCheck Schulungen* besuchen.

Informationen zu unserem umfangreichen Schulungsangebot finden Sie immer aktuell auf unserer Webseite unter [www.neurocheck.de/service/schulungen/](http://www.neurocheck.de/service/schulungen/).

## Imprint

NeuroCheck Getting started - Application Software for Industrial Vision Systems  
© NeuroCheck GmbH. All rights reserved. Software version 6.2

NeuroCheck is a registered trademark of NeuroCheck GmbH.

For information concerning the publisher, NeuroCheck GmbH, and further means of contact, please visit the website at [www.neurocheck.com](http://www.neurocheck.com). Get comprehensive first-hand information about all products and services offered by NeuroCheck.

All content (texts, photos, graphics) of this manual are protected by copyright law (Act on Copyright and Related Rights (Urheberrechtsgesetz, UrhG)) and may not be copied, changed, duplicated, or published in whole or excerpts without prior written consent. Noncompliance with the provisions of the copyright law is subject to fines and/or custodial sentences.

The images in this manual may differ from the software version.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

Microsoft®, Windows® are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation, USA.  
FireWire® is a trademark of Apple Computer Inc., USA.

## APPLICATIONS & SOFTWARE

### Complete stations for visual inspection in production

More than 20,000 applications

Industrial vision is quality control by automated, optical inspection during the production process. Against this background, our highly qualified engineers develop efficient and reliable inspection solutions with application potential over the entire range of industrial visual inspections tasks. The basis for this are closely integrated concepts that guarantee smooth interaction of illumination, optics, camera, and evaluation software. No matter the section of industry, we offer quick implementation, reliable processes and the highest level of quality in execution.

### Application Software for Industrial Vision

Globally established

We combine software and application. This makes for a unique combination and allows for know-how and experience from industrial applications to find their way into development and optimization of the NeuroCheck software. By using the latest technology, our standardized image processing software is a future-proof investment. The easy configuration of the complete application and the smooth interaction of globally established hardware and software standards make our solutions what they are: Reliable and successful.



# Contents

1. General information & getting help.....	54
1.1 Help system.....	54
1.2 Contextual help.....	55
1.3 Technical support.....	57
2. Installing NeuroCheck and start-up.....	58
2.1 System requirements.....	58
2.2 Before installing the software.....	59
2.3 Installation procedure.....	61
2.4 Starting NeuroCheck.....	63
2.5 NeuroCheck intro-screen.....	65
3. NeuroCheck overview.....	67
3.1 What is NeuroCheck?.....	67
3.2 Operation modes.....	69
3.3 Manual mode.....	70
3.4 Structure of check routine.....	72
3.5 Integrate hardware.....	74
4. Creating a new check routine.....	77
4.1 Inspection task.....	77
4.2 Creating a check routine.....	78
4.2.1 Check routine description.....	78
4.2.2 Saving a check routine.....	79
4.2.3 Creating and editing checks.....	79

4.3	Image acquisition .....	80
	4.3.1 Transferring the image.....	80
	4.3.2 Setting parameters.....	82
	4.3.3 Parameters for image transfer .....	83
	4.3.4 Executing the image transfer.....	84
4.4	Working areas .....	85
	4.4.1 Unavailable check functions.....	85
	4.4.2 Define working areas .....	86
4.5	Create binary threshold .....	87
4.6	Searching for pills .....	89
4.7	Counting pills .....	90
4.8	Automated execution.....	92
	4.8.1 Automatic mode screen .....	92
	4.8.2 Triggering check procedure .....	94
	4.8.3 End Automatic mode.....	96
	4.8.4 Switching back to Manual mode.....	97
5.	Short view.....	97

# 1. General informationen & getting help

NeuroCheck is universal and very powerful machine vision software. It provides thousands of functions for all areas of automatic visual inspection in industrial manufacturing.

This chapter will show you how to get assistance while you work with the NeuroCheck software. It explains how to make use of built-in help features of the software, and whom to contact for technical support.

## 1.1 Help system

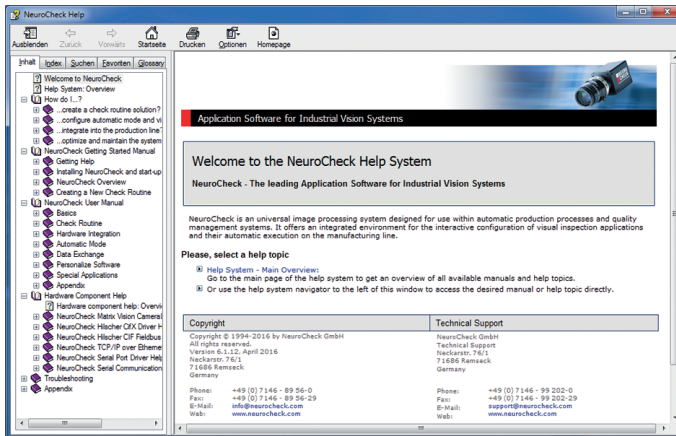
The help system provides you with the information you need and where you need it - when working with the NeuroCheck software, whether in the lab or on the line. The help system provides a detailed description of all program functions.

### Start the help system

There are several ways to start the help system:

- After starting the NeuroCheck installation menu:  
By selecting the command *Software help system* in the NeuroCheck installation menu
- After installing the software:  
By selecting the Windows start menu item *NeuroCheck 6.2 ► Help system*
- After starting the software:  
by clicking on the software menu item „?“ ► *Help system*
- From the NeuroCheck Automatic mode:  
by selecting the *Help* command  
(availability depends on your configuration)

The NeuroCheck help system will open and display its welcome page.

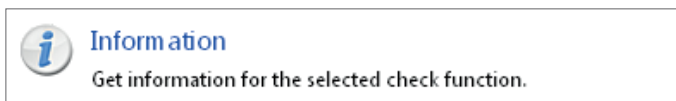


## 1.2 Contextual help

Besides calling the help system directly, there are several interesting ways of accessing help information relating to different types of information and different work situations.

### Reference information

The most extensive section of the help system is the *check function reference* explaining the operation and parameters of every check function used to build visual inspection routines in NeuroCheck. Since this information is frequently needed when configuring check routines, it can be reached directly by several links from the context of a check function, for example by this command button:

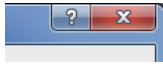


## Status messages

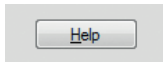
Another very important means of providing help related to the current context of your work are the status messages given by check functions during development of a check routine in manual mode. For all status messages issued by check functions in NeuroCheck, the help system provides a detailed description of possible causes of the error and offers direct links to correct the problem immediately. You can access this information directly by a command button:



## Dialog related help



All check function parameter and target value dialogs offer a *Question mark button* in the caption of the dialog. If you press on it, the help system will open and present a description of the current check function dialog.



Many important dialogs offer a *Help button*. If you press on it, the help system will open and present a description of the current dialog and its elements.

## 1.3 Technical support

If neither documentation nor web resources provide a solution for your particular problem, contact your local NeuroCheck support office. The preferred method of contact is via email as this enables content-rich information about problems and solutions, frequently including camera images, check routines, log files and so on.

### Germany

NeuroCheck GmbH  
Technical support  
Neckarstraße 76/1  
71686 Remseck  
Phone: +49 7146 8956-0  
Fax: +49 7146 8956-29  
E-mail: [support@neurocheck.com](mailto:support@neurocheck.com)

### Other Countries

Please refer to our website for up-to-date information about local support offices other European and worldwide countries.

[www.neurocheck.com/contact/distributors/](http://www.neurocheck.com/contact/distributors/)

## 2. Installing NeuroCheck and start-up

This chapter guides you through the installation process of NeuroCheck and shows you the first configuration steps.

### 2.1 System requirements

Installing and using NeuroCheck requires a computer running Microsoft Windows. NeuroCheck's minimum system requirements are the following:

Operating system	Windows® 10 Windows® 8/8.1 Windows® 7	} 32-Bit, 64-Bit recommended
Processor	1,5 GHz (2,5 GHz multi-core CPU recommended)	
System memory	4 GB RAM (8 GB or more recommended)	
Hard drive space	Depending on system environment up to 5 GB on system partition	
Screen and graphics adapter	TrueColor, resolution 1024×768 pixel (Full HD recommended)	
Interface	USB	



We would like to recommend the following (date: April 2018): We recommend using the *Microsoft Windows 7 (64-bit version)* operating system. We discourage from using *Windows 8* since, it offers poor usability for desktop and industrial computers. We strongly discourage from using the *32-bit version* of the operating system if your demands on system resources are very high, for example, when you are using line-scan cameras, high-resolution cameras or multiple cameras with one system.

This configuration is sufficient for using NeuroCheck as a development system in an image processing laboratory. Applying NeuroCheck as a completely automated inspection system requires the following additional NeuroCheck compatible hardware components:

- Digital camera or frame grabber board with camera
- Digital I/O board, field bus board, ethernet interface or serial interface for communication with PLC or master control computer



Please note that you need specific drivers to use these hardware components. Please contact the technical support to verify if these drivers are available for your version and edition of the operating system.

## 2.2 Before installing the software

### USB flash drive with NeuroCheck installation files



Insert the USB flash drive containing the NeuroCheck installation files into a free USB slot of your PC: Apart from the NeuroCheck installation files, the USB flash drive contains other useful files to support your work with NeuroCheck.

### Security key (dongle)



Every NeuroCheck license comes with a security key (called „dongle“). Licensing is completed before delivery of the software package by programming the security key. The security key constitutes the actual value of the purchased NeuroCheck license.

First, please connect the dongle to the USB or parallel port of your PC. The installation program does not need the dongle, but if you want to test NeuroCheck immediately, it will start with unrestricted functionality only when the security key is present.

### „Readme“ file



In the root directory of the USB-stick you will find the file *Readme.pdf*. Alternatively, if you don't have the Adobe Acrobat Reader installed, you can open the file *Readme.txt*.

The „Readme“ file contains helpful hints about the contents for installing the software. Please note that the Windows user executing the setup needs full administrator permissions.



Getting started

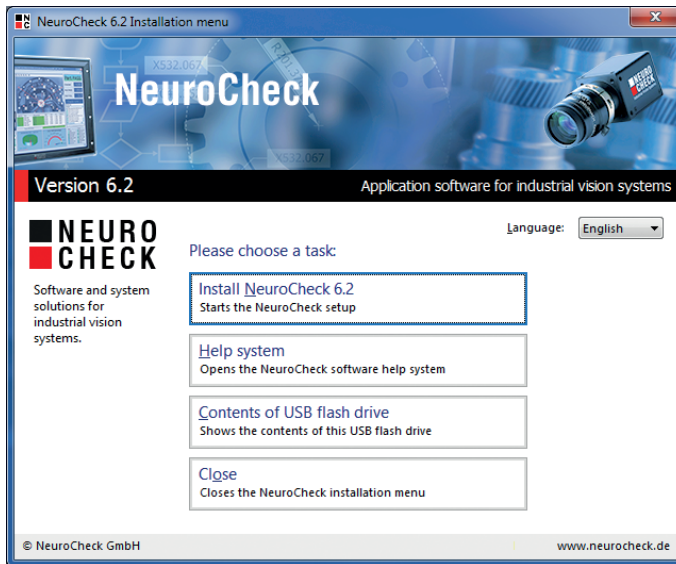
---

## Start of the NeuroCheck installation

Please start the *Start.exe* program in the root directory of the DVD manually. In some instances you will be asked immediately to install certain components needed for the next installation steps.

### Installation menu

The installation menu will be opened automatically:



Besides the *Install NeuroCheck* command the installation menu provides options for viewing the NeuroCheck software product documentation or viewing the contents of the NeuroCheck DVD in Windows Explorer.

## 2.3 Installation procedure

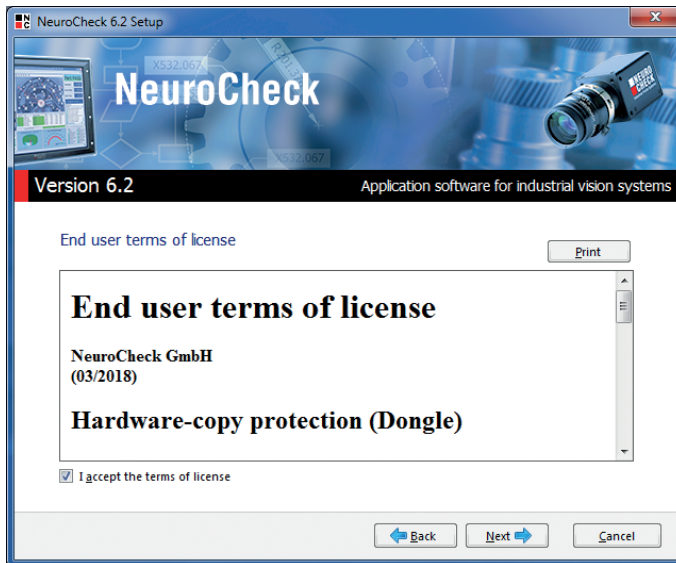
### Starting the installation

In the installation menu please click on the *Install NeuroCheck* command button. This will start the NeuroCheck installation wizard („Setup“).

### End User Terms of License

On the first Setup page the NeuroCheck end user terms of license are displayed. It is possible to print them by clicking on the *Print* button.

If you agree to the terms, please activate the „*I accept the terms of license*“ check box. Choose *Next* to continue.



## Choosing the installation folder

In the next step, the setup asks you whether you want to install NeuroCheck as suggested into the standard folder on the Windows system drive. You can select a different folder by choosing *Browse*, but we recommend that you simply confirm the default selection which is based on the Windows setup guidelines. To confirm the default selection, simply choose *Next*.

## Copying Files

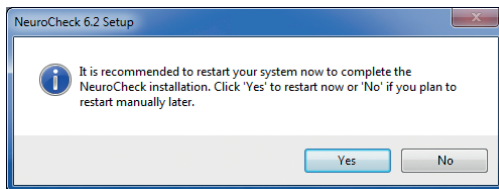
When all settings have been made, the setup wizard will ask you one final time whether you want to continue the installation or change your settings. If you confirm with the *Install* button, NeuroCheck will be installed on your system.

A progress dialog informs you about the steps currently being taken. The installation program will automatically detect your operating system and if it is a 32-bit or 64-bit system, and then install the correct files. The software will be optimized for the target system and registered within the operating system. In addition, several sample files are copied to the hard disc.

## Completing the installation

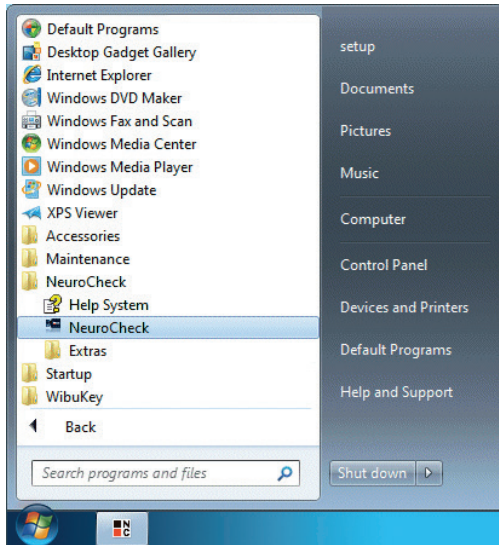
The setup informs you about completion of the installation in a final dialog box. Please confirm this dialog box with the *Finish* button to close the wizard.

After finishing the installation and before you run NeuroCheck for the first time, the computer has to be rebooted.



## 2.4 Starting NeuroCheck

Now you can run NeuroCheck like any other Windows program from Windows. For the operating system Windows 7, the Windows Start menu contains entries for the NeuroCheck software, for its help system and additional tools. For Windows 8, you will find the equivalent shortcuts as Windows tiles.

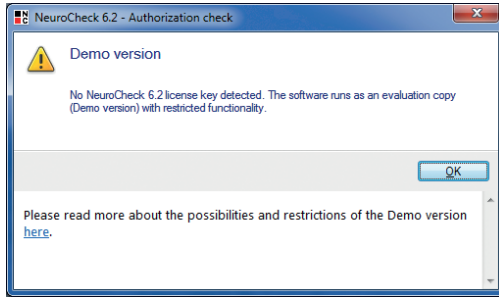


The installation program also creates a desktop shortcut which you can use to start NeuroCheck directly:



## License check

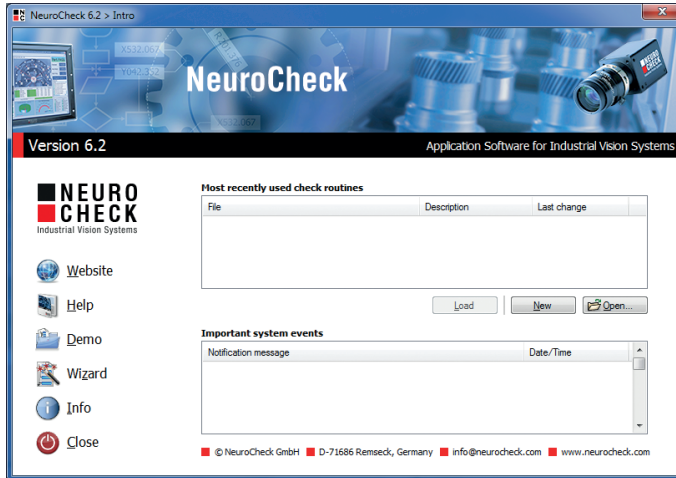
On program start, NeuroCheck checks for the availability of a valid license security key (dongle). If this check fails, it will present this message:



Certain legal and technical restrictions apply to the use of the Demo version of NeuroCheck. Use the link *here* in this dialog to open the help system and read more details about these restrictions.

## 2.5 NeuroCheck intro-screen

On its first start, the so-called NeuroCheck Intro screen will be displayed, which serves as entrance page for the software. It contains clearly laid-out status information as well as command buttons for quick access to important software functions.



### Command buttons

The Intro screen offers you the following options by selecting a command button to the left side of the window:

- **Website**  
Starts a web browser and opens the NeuroCheck web site.
- **Help**  
Opens the Getting Started help file.

- **Demo**  
Loads a prepared extensive check routine that demonstrates the possibilities and application areas of the NeuroCheck software.
- **Wizard**  
Starts the check routine wizard to easily create a first check routine.
- **Info**  
Opens a dialog and displays information about the current software version and the state of your license.
- **Close**  
Closes the software.

## Status information

On the right side of the Intro screen you will find two list fields. In the screenshot displayed here both list fields already contain entries. If this is the first time you have started NeuroCheck, you should find both list fields empty.

- **Most recently used check routines**  
This list provides you a quick access to the most recently opened check routines. By clicking on one of the buttons *Load*, *New* or *Open* you will be able to work with check routines in the Manual mode of operation. The following chapters will deal with these topics.
- **Important system events**  
This list displays the most recent important system events. Recording these events helps you on system diagnosis. Double-click a list entry to open the *Event viewer* providing more details about the event.

### 3. NeuroCheck overview

This chapter provides an overview of the general concept of the system and introduces you to the most important terms of the NeuroCheck software.

#### 3.1 What is NeuroCheck?

NeuroCheck is a universal machine vision software for all areas of automatic visual inspection in industrial manufacturing.

NeuroCheck offers an integrated environment for the interactive configuration of visual inspection applications and their fully automated execution on the manufacturing line.

With its broad selection of image processing functions, NeuroCheck can be used in a wide range of application areas. Highly automated check routine configuration and an intuitive graphical user interface help to solve visual inspection problems. NeuroCheck reduces cost by easy set-up, reconfiguration and rapid turn-around.

The following simplified figure shows the basic setup of a visual inspection system:





## The main features of NeuroCheck

### Machine Vision Functions

The software encapsulates thousands of powerful and long-proven machine vision functions of the NeuroCheck image processing library. The check functions are logically grouped into categories such as image capturing, image pre-processing, machine vision analysis and measuring.

### Camera integration

NeuroCheck supports a large number of modern digital cameras according to Gigabit-Ethernet, FireWire™ a/b und CameraLink™ standards with various resolutions. The unique NeuroCheck device manager makes setup and configuration of cameras simple and easy.

### Manual Mode

Manual mode presents a development interface for creating an inspection solution with an interactive graphical approach. Here you can determine the logical structure of the check procedure and the parameters for executing the inspection process.

### Automatic Mode

In automatic mode, the previously configured check runs automatically. The system monitor visualizes status and inspection results in freely configurable windows. Process control is effected via PLC or master computer or manual intervention by an operator.

### Process integration

For communicating with a supervisory control system, a number of modern standard interfaces are available. Execution of the inspection procedure can be affected dynamically by the process peripherals. NeuroCheck also sends the inspection results and measurement values to the peripherals.



The NeuroCheck software is available in several licensing levels. These licensing levels differ in the features they provide.

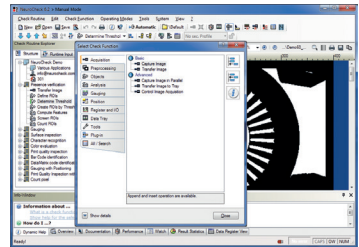
## 3.2 Operation modes

NeuroCheck integrates both the development and runtime environment. On the one hand it offers a comfortable and powerful user interface for the interactive configuration of check routines, on the other hand it contains all features necessary to use the system in an automated production environment.

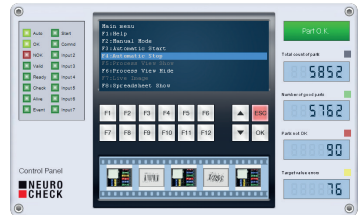
That's why there are two different modes of operation in NeuroCheck, each with its own particular user interface and with its own special purpose:



*Manual mode* is the „development environment“ and provides a user interface for check routine editing. In Manual mode you construct check routines, set check function parameters and test the inspection step by step. The following chapter „Manual mode screen“ will give you more details about Manual mode.



*Automatic mode* is the „runtime environment“ for executing the check routine, fully integrated into the manufacturing line. In Automatic mode, NeuroCheck is typically controlled from the outside, for example by a PLC via digital I/Os or Ethernet. The user interface of the NeuroCheck screen in *Automatic mode* is highly configurable.



Options for Automatic mode include:

- Start of check by external signal
- Executing certain actions upon external signals
- Report of result data to PLC or master computer

Chapter „Automatic Execution“ provides a quick view into Automatic mode.

## Getting started

NeuroCheck has been designed to fulfill automatic visual inspection tasks integrated into modern manufacturing systems. Although it can be put to good use in a research laboratory or for interactive sample tests, where its unique user interface helps to solve varying tasks very quickly, the main focus is automatic operation on the production line. Consequently the program structure has been optimized for working in an industrial environment.



To use the NeuroCheck software in *Manual mode* of operation, you need a license of the level *Professional* or *Premium*.

### 3.3 Manual mode

In operation mode *Manual* the NeuroCheck window is the development interface for your check routine. The window is divided into the following sections:

The screenshot shows the NeuroCheck 6.2 software interface in Manual Mode. The window is divided into several sections:

- 1**: The top menu bar and toolbar, including options like 'New', 'Open', 'Save', 'Automatic', and 'Profile'.
- 2**: The left sidebar, containing the 'Module Explorer' (showing a tree view of the check routine) and the 'Information about...' section.
- 3**: The 'Measurement list' table, which displays the following data:

Ident-No.	Text	Measure	Nominal Value	Tol+	Tol-	Method	Job
0	Length top	13.762 mm	13.300 mm	0.500 mm	-0.500 mm	[abs]	[abs]
1	Length bottom	13.027 mm	13.300 mm	0.500 mm	-0.500 mm	[abs]	[abs]
2	Length left	13.389 mm	13.300 mm	0.500 mm	-0.500 mm	[abs]	[abs]
3	Length right	12.822 mm	13.300 mm	0.500 mm	-0.500 mm	[abs]	[abs]

- 4**: The 'Measurement graph' section, which displays a gear image with various measurement points and dimensions. The graph shows a gear with several measurement points labeled with coordinates and dimensions, such as '2.0=D=13.17 mm', '11.0=89.999', '18.X=64.950mm', '15.X=65.789mm', '19.Y=45.501mm', '16.Y=44.400mm', '9.X=64.962mm', '12.X=65.837mm', '10.Y=65.31mm', and '13.Y=64.215mm'.
- 5**: The bottom status bar, which includes the 'Ready!' indicator and system information like 'Performance', 'Watch', 'Statistics', and 'Data Register View'.

1

## Main menus and toolbars

Creating and managing check routines, configuring automatic mode, hardware configuration etc. is done using the commands from the menu or toolbars.

2

## Check routine explorer

The check routine explorer is used for the configuration of the check routine. It is divided into three tabs. The *Structure* tab is the default view.

- **Structure:** Determining each image processing step using a number of checks and check functions (you will get more information in the following section „Check Routine Structure“).
- **Runtime Input:** Editing input data configuration of check functions. This determines the data to be used by a check function.
- **Flow:** Editing conditional execution of checks depending on the results of other checks.

3

## Result view

The result view shows the results of the last check function executed or various other types of status information. It can be split into two areas, for instance to view a result image and a result table simultaneously.

4

## Check routine Information window

This window helps you to create a check routine. Here you will get context-sensitive dynamic help and detailed information about the selected object in the check routine explorer.

5

## Status bar

The *Status bar* shows you several symbols indicating the availability and current state of hardware components and other important information.

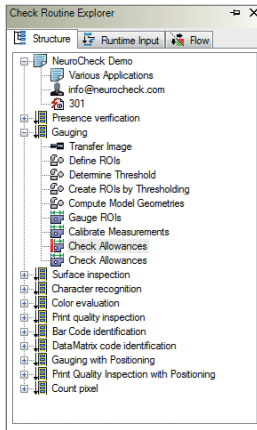
Chapter „Creating a New Check Routine“ gives an introduction to the process of building a check routine in manual mode.

## 3.4 Structure of check routine

This section explains some of the basics regarding the overall structure of visual inspection processes in NeuroCheck.

### Check Routine

The *check routine* is the central element of every image processing application realized using NeuroCheck. Its role can be compared to that of a text document in a word processor or a source code in a development environment. It defines the structure and sequence of the complete visual inspection of one work piece.



A *check routine* typically consists of several individual checks (or simply: *checks*) inspecting different aspects of the work piece.

Each individual check is made up of several *check functions*. Check functions are image processing, analysis, communication or system functions.

The image shows the entire hierarchy tree of a check routine with several individual checks and their check functions. Every object of this check routine structure has its own property and parameter dialog in which you can configure its individual behaviour.

When you execute a check routine, all its contained checks and check functions are executed sequentially.

### Individual Check

Individual checks inspect different aspects of a work piece. In multi camera systems each check is usually assigned to a certain camera. A check might:

- Measure a bore hole
- Verify the presence of a component
- Read a line of characters

After all checks have been carried out for a work piece, their results are combined to form the final result of the check routine.

Checks are usually independent of each other, they do not exchange data. Usually checks are executed in the order from top to bottom in which they appear in the check routine structure. The sequence of checks in the tree view can be altered by simply dragging checks to a new position with the left mouse button pressed on the *Structure* page of the check routine tree view shown above.

However, it is also possible to execute a check depending on the result of some other check, i.e., the "O.K." or "not O.K." result of a check can be used to decide which check to perform next. This is configured on the *Flow* page of the check routine tree view shown above.

## Check Function

Check functions are image processing, analysis, communication or system functions that can be inserted into a check to carry out specific tasks. NeuroCheck provides check functions for various tasks, such as filtering entire images, searching and measuring individual objects etc. NeuroCheck has more than 80 different types of check functions.

The check functions of a check are executed in sequence in the order from top to bottom. They exchange data through the data pool of the check. Usually a check function gets its input data from the preceding function, but this assignment can be changed on the *Runtime Input* page of the check routine tree view shown above.

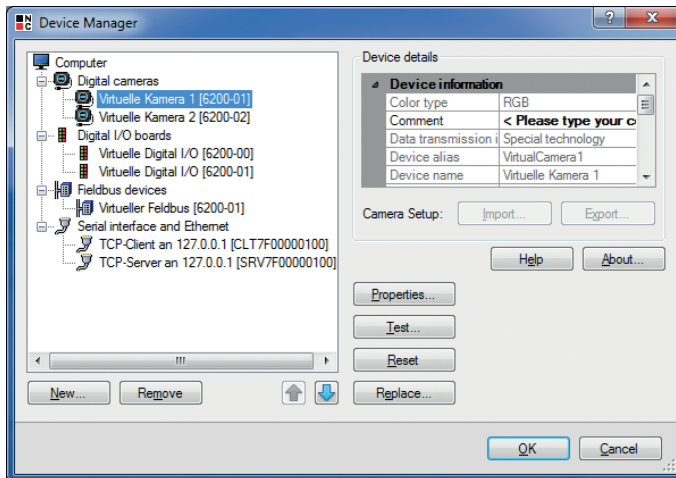
The parameters and target values of every check function can be set individually in a parameter dialog, giving extensive visual assistance to the user. To be able to open the dialog, all preceding check functions of the current check have to be executed without an error.

## 3.5 Integrate Hardware

An image processing system intended to perform automatic quality inspection depends on several hardware devices, some of them not found in ordinary PC systems. In substance these are cameras for image acquisition and communication devices required for the software's interaction with the manufacturing process.

### NeuroCheck device-manager

Before you can use cameras and communication devices from NeuroCheck, you have to include them into NeuroCheck and configure them accordingly. For this the software provides the NeuroCheck *device-manager* dialog. You can open it by using the menu *System ► Device-manager*.



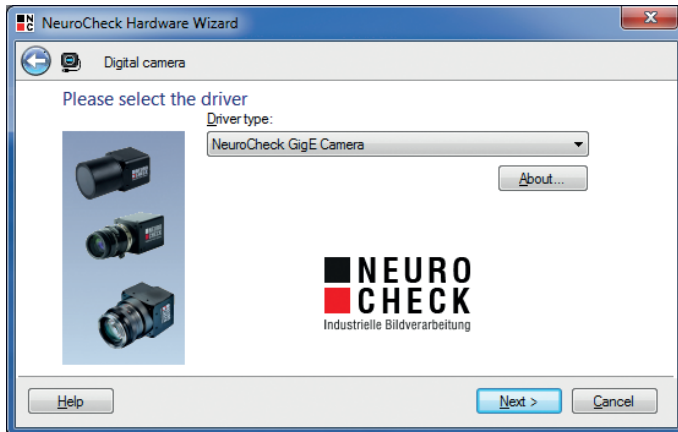
The dialog lists the devices configured, sorted by categories. The available categories are:

- Security keys
- Digital cameras
- Frame grabber boards
- Digital I/O boards
- Field bus boards
- Industrial Ethernet
- Serial interface and Ethernet

## NeuroCheck Hardware Wizard

If this is the first time you have opened the Device Manager, the list does not contain cameras or communication devices yet. Choose the button *New...* in the Device Manager dialog to open the NeuroCheck *Hardware Wizard*. It will guide you through the setup process of a new device.

The following image shows the NeuroCheck hardware wizard on the page where you select the driver for a digital camera:





## Getting started

---

After successfully passing through the wizard, the device is registered within the NeuroCheck Device Manager, and you can use it in NeuroCheck. Choose the button *Properties* in the Device Manager to configure the new device.



Please note that before including the device into the NeuroCheck device manager you need to install the vendor specific Windows device drivers for most device categories. The Windows device drivers are provided by the hardware manufacturer or are available for download. For details, please refer to the driver help file

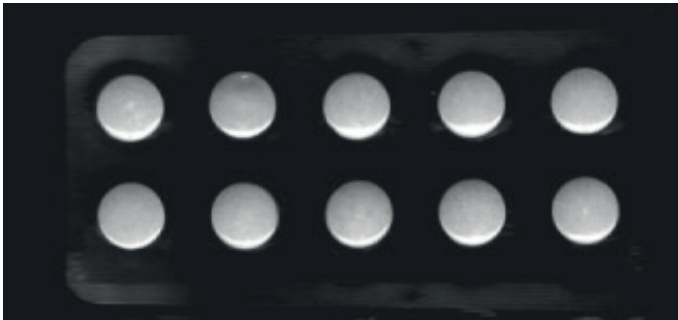
---

## 4. Creating a new check routine

This chapter gives you an introduction into configuring visual inspection programs with NeuroCheck. You can create a new check routine step by step while reading this chapter. You will find the complete check routine as the file *TUTORIAL\_EN.CHR* in the NeuroCheck project directory in the sub folder *CHECK\_ROUTINES ► EXAMPLES*.

### 4.1 Inspection task

Below you see an image of a blister pack with ten pills. The inspection task is to determine whether exactly ten pills are present in this packing unit.



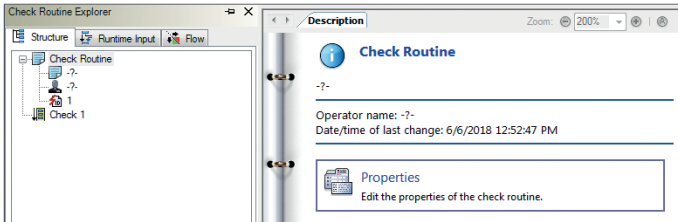
The complete solution of a visual inspection task is encapsulated in a NeuroCheck check routine. Such a check routine can consist of several individual checks, inspecting different aspects of a work piece. In this case only one criterion has to be checked, therefore the check routine will contain only one check.

## 4.2 Creating a check routine

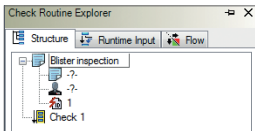


From the NeuroCheck Intro screen as well as in Manual Mode you can create a new check routine by choosing *New* from the *check routine* menu or by clicking the depicted icon in the toolbar.

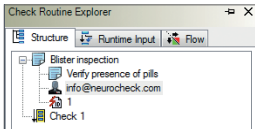
NeuroCheck then shows the Manual Mode screen with an empty check routine. It will automatically create a standard description for the check routine in HTML format.



### 4.2.1 Check routine description



First you should enter a description for the check routine in order to properly identify it later. Click the first line of the check routine tree view, reading *check routine*, once with the left mouse button to highlight it, then again to switch to edit mode. A cursor appears, allowing you to enter a new name for the check routine. Enter *Blister inspection* and confirm with the RETURN key.



Proceed in the same way with the following lines to enter *Verify presence of pills* as the comment in the second line, your name as the operator in the third line. The lightning icon in the fourth line represents the identification number used to switch check routines in automatic mode and will not be used in this tutorial. Now the check routine tree view should look as shown in the figure. Note that these changes are immediately reflected in the HTML-page in the right window pane.

## 4.2.2 Saving a check routine



Before you start working on the inspection task, you should save what has been created so far. From the *check routine* menu choose *Save* or click the depicted icon. The familiar Windows file save dialog appears. Enter a name for the check routine, e.g. *Tutorial*. You do not need to enter a file extension, this is done by NeuroCheck. Confirm with *Save*. You will now see the file name appear in the title bar of the NeuroCheck window.

## 4.2.3 Creating and editing checks

As mentioned before, a check routine is made up of individual checks, performed independently of each other. A first check is automatically created together with the new check routine.



Additional checks can be created by choosing *New ► Check* from the *Edit* menu or by choosing *Append check* from the context menu opened by clicking an existing check in the tree view with the right mouse button.

The title of the check itself can be edited in the same way as that of the check routine. The title of a check has a special significance. Over time you will repeatedly encounter inspection problems very similar to one you already solved. NeuroCheck can import complete checks from other check routines so that existing solutions can be re-used. Entering a meaningful title helps identifying such “library checks” for importing. Enter *Counting pills* and confirm with the RETURN key.

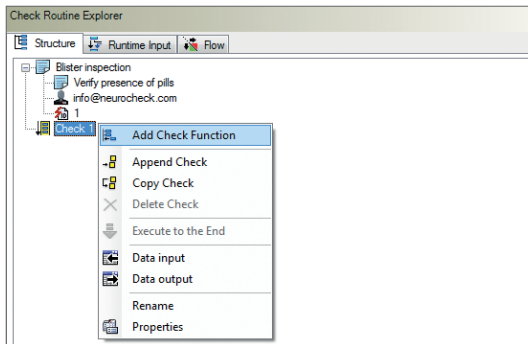
## 4.3 Image acquisition

Up to now the whole check routine consists of framework and management information only, it does not do anything useful yet. All the work in a check routine is done by so-called *check functions*. We will now add the first check function to our check routine in order to provide the check with an image to be inspected.

Usually this image will be captured from a camera and then transferred to NeuroCheck for processing. Capturing and transferring are separate processes which allows for greater flexibility in selecting and configuring image sources. We will skip the capturing here so that you can work through this example without the need for a camera or real test piece.

### 4.3.1 Transferring the image

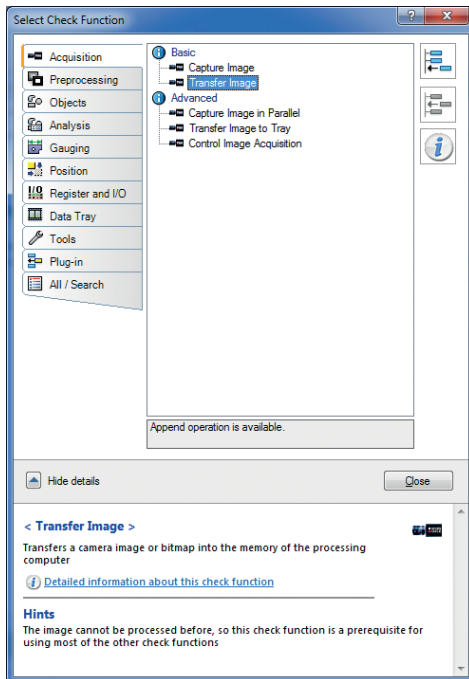
The first check function to be added to the check is therefore check function *Transfer image*. Choose *Add Check Function* from the *Edit ► New* menu or the context menu opened by clicking the title of the check with the right mouse button as in the following image.



Alternatively you can click the depicted icon in the toolbar. The effect will always be the same: the dialog box for selecting a new check function is displayed.



The dialog box *Select Check Function* contains a separate page for every check function category in NeuroCheck. The pages are switched using the buttons on the left of the dialog box. You will find the check functions for image acquisition on the *Acquisition* page with the camera icon. To provide a better overview, the check functions on each page are again structured into sub-categories.

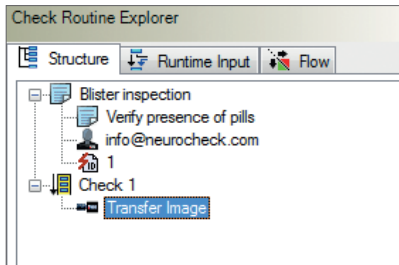


Select check function *Transfer image* from the sub-category *Basic*. To add this check function to your check, please click on the icon depicted. You may now close the *Select Check Function* dialog or keep it open to add further check functions later on.

## Getting started

---

Your check will now look like this:



### 4.3.2 Setting parameters

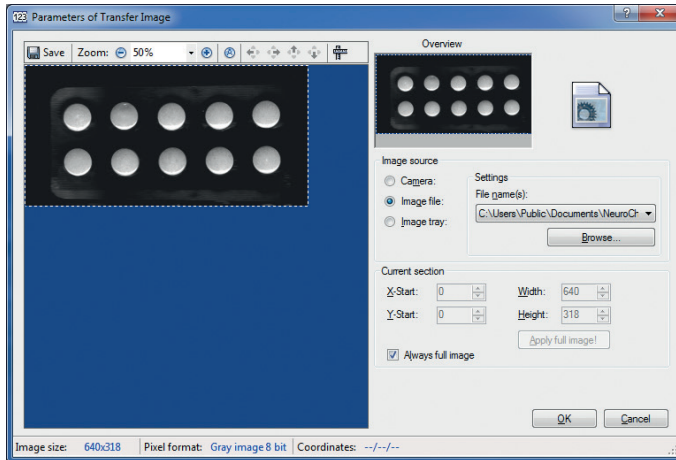
Now you have to tell NeuroCheck what image to use. This means you have to set parameters for check function *Transfer image*.

**123** To open the parameter dialog of this check function you can use one of the following methods:

1. If the check function is selected as in the above image, you can choose *Parameters* from the *Check Function* menu or click the depicted icon in the toolbar or in the result view.
2. The second method is to click the name of the check function with the right mouse button and choose *Parameters* from the context menu.
3. The third method is a double click on the check function name in the check routine tree view.

### 4.3.3 Parameters for image transfer

For the check function *Transfer image*, the following dialog box will open, except that it does not display an image yet:



Please select the Image file option in the Image source group first. Then use the *Browse...* button to select the file TUTORIAL.BMP from the *CHECK ROUTINES ► IMAGES* directory within the preset project directory. Confirm your selection with *Open*.

Check function *Transfer image* offers the possibility to only transfer a section of the image. The default setting, though, is *Always full image*. Please keep this settings and leave the parameter dialog of the check function with *OK*.

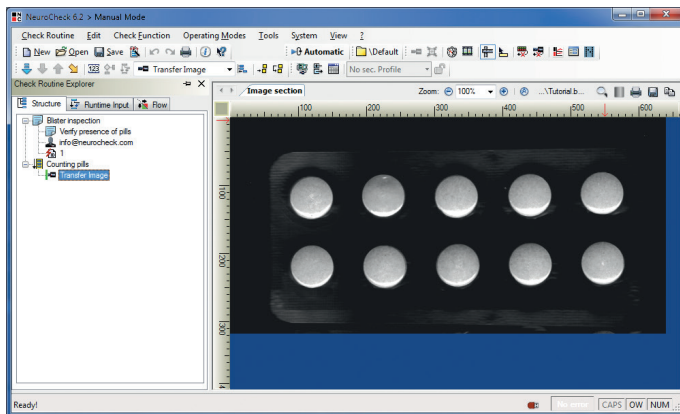


## 4.3.4 Executing the image transfer



You can run the check routine up to this point by selecting check function *Transfer image* in the tree view with a mouse click and choosing *Execute* from the *Check Function* menu or clicking the depicted icon. You can also click the check function name in the check routine tree view with the right mouse button and choose *Execute* from the context menu.

NeuroCheck then executes the check routine up to this point and displays the result in the right window pane, i.e. the section loaded from the image. The NeuroCheck window now should look approximately as in the following image:



Now you should save the check routine again by choosing *Save* from the *Check Routine* menu or the depicted icon. The check routine is saved under the previously assigned file name. The menu command *Check Routine ► Save As...* allows you to save the check routine under a new file name.

## 4.4 Working areas

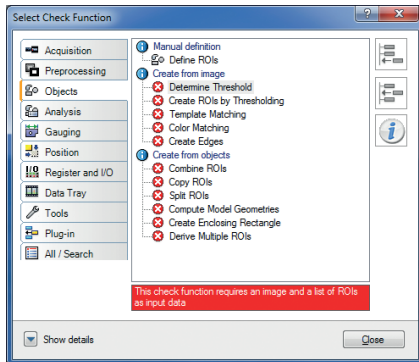


The pills are objects within the image. All check functions dealing with objects belong to the check function category *Objects*, marked with the icon shown here. The check functions for object evaluation require a region of interest to work with. Therefore, we have to set a region of interest now. Proceed as before to open the *Select Check Function* dialog. This time, select the *Objects* page in the dialog.

### 4.4.1 Unavailable check functions



You will notice that a lot of check functions on this page are marked with the red icon shown here. These check functions cannot be appended or inserted into the check at that point. If you select such a check function, the red status field of the dialog box will show an explanation as to why the check function cannot be used at the moment. Here the reason is that all these check functions require at least one region of interest to be defined in the input data object



The only check function currently available from the *Objects* category is check function *Define ROIs* from the sub category *Manual definition*. It requires an image as input data object, and the preceding check function *Transfer Image* provides such an image. Append the check function *Define ROIs* to your check routine.

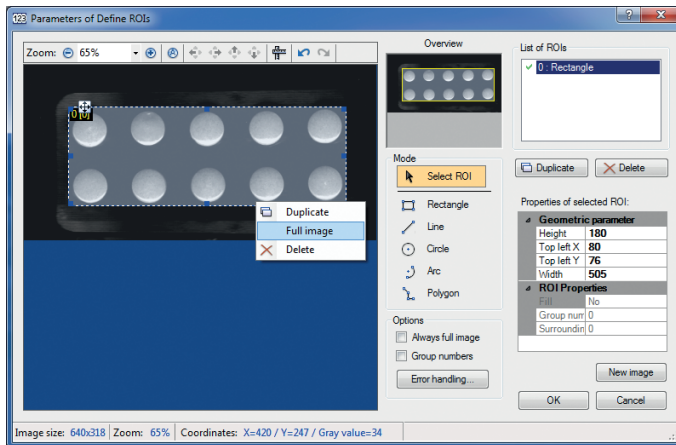
## 4.4.2 Define working areas

Check function *Define ROIs* is one of the most important check functions within NeuroCheck. You will need it often to define regions of interest for further analysis.



We will simply search the whole image for the pills. This means that the region of interest will comprise the entire image. Open the parameter dialog of check function *Define ROIs* and select the *Rectangle* mode in the center of the dialog.

In the graphics panel on the left, draw a rectangle by dragging the mouse with the left mouse button pressed. Switch to the *Select ROI* mode. Then click the rectangle with the right mouse button and choose *Full image* from the context menu. The region of interest will then cover the entire image section read into memory. Leave the parameter dialog of the check function with *OK*.



## 4.5 Create binary threshold



The pills contrast well with the background. Therefore, a simple thresholding operation will suffice to isolate the objects in the image. First a threshold has to be computed to separate light from dark image sections. This is the task of check function *Determine threshold*.



Append this check function to the check. You will find it on the same page as check function *Define ROIs*, but in sub category *Create from image*.



Executing the check function removes all gray shades from the image, leaving only black and white areas.

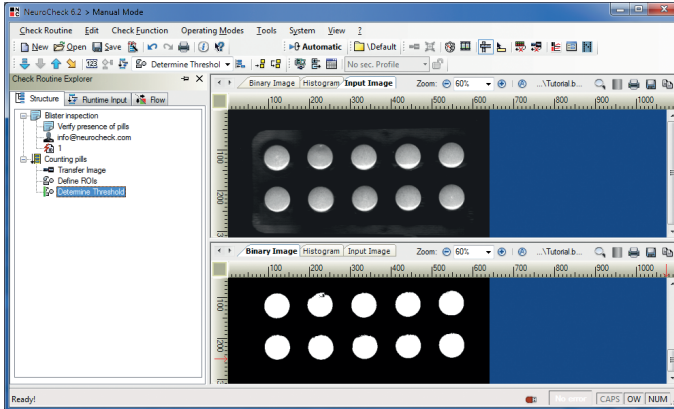
## Display options

The right window pane of the NeuroCheck manual mode of operation is called *Result View*. You can divide it vertically into two display areas. To do so, move the mouse to the upper edge of the window pane *Result View*. Now, drag the grey frame line downward, holding down the left mouse button. You will see a histogram of the image in the upper pane, the thresholded black and white image in the lower display area.

But check function *Determine threshold* offers even more display options. There are several control elements on the top border of each pane, from which you can select the display option to be presented in the corresponding image pane and the zoom level. Click the *Input image* tab above the upper pane.

## Getting started

For both display areas, select an identical zoom factor so that both images can be seen completely within each display area, for instance, choose a zoom level of 50%. Now the NeuroCheck window should look like that shown in the following image, allowing you to compare the original gray level image to the thresholded *Binary image*.



The background of the NeuroCheck result window pane can be configured. To do so, choose Software Settings from the System menu. In the Software Settings dialog, go to the page *General* ► *Colors and Styles* and select your preferred color for the gray level image background in the *Image background* category.

## 4.6 Searching for pills

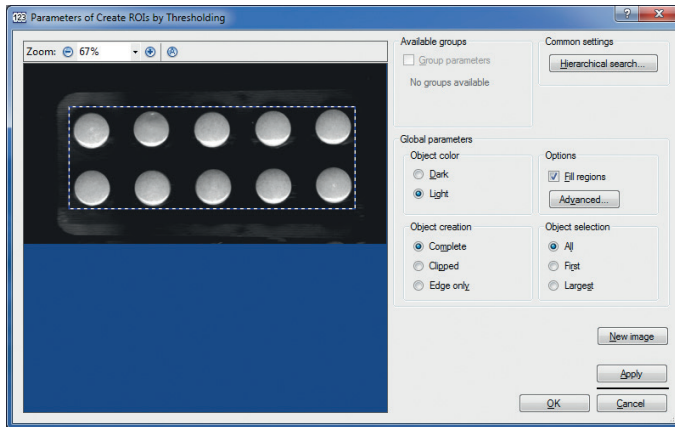


The pills are clearly separated from the background in the thresholded image. We can now isolate them as objects from the image scene. Append check function *Create ROIs by Thresholding* to your check routine. Again, you will find this check function on the *Objects* page of the *Select Check Function* dialog.



123

In the parameter dialog of *Create ROIs by Thresholding* set the options as in the following image in order to find all bright objects. Switch the setting of *Object Color* to *Light* in the center of the dialog box.



Running the check routine up to this point separates all ten pills as individual objects from the background. Now their number has to be checked to complete the solution of this inspection task.

## 4.7 Counting pills

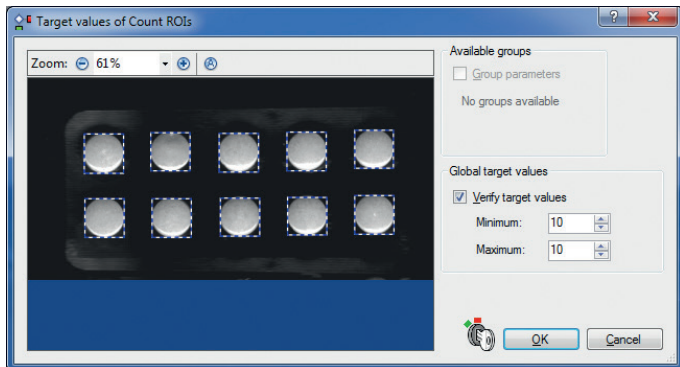


Append check function *Count ROIs* to the check routine. You will find this check function on the *Analysis* page of the *Select Check Function* dialog box. Since this check function can be used to verify the compliance of an existing object configuration with prescribed values, it has a target value dialog instead of a parameter dialog (though there are check functions having both).



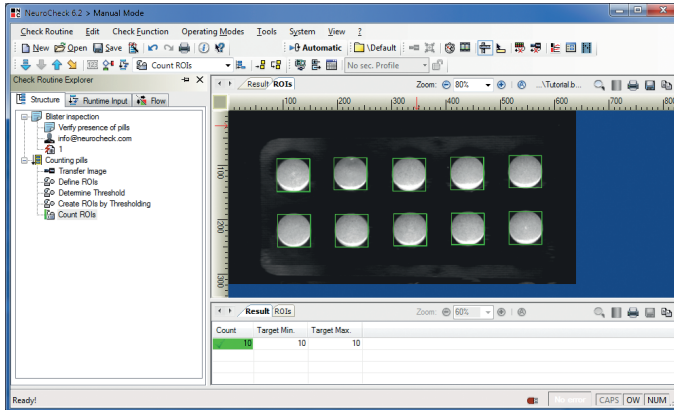
Open the *target value* dialog by double-clicking the check function or by clicking the icon on the left or by choosing *Target Values* from the *Check Function* menu or the context menu.

Please check that the *Verify target values* option is activated (the check function can be used simply to count objects without deciding whether the number is correct or not). Enter „10“ for the minimum as well as for the maximum value, because there have to be exactly ten pills present.





Close the target value dialog with *OK* and execute the check routine. NeuroCheck informs you that the work piece is OK since it contains the required number of objects. The screen shot below shows the default display appearing automatically, if the right window pane is horizontally divided as described in section „Thresholding“.



With this final step the inspection task has been solved. Again, you should save the check routine.

What did we achieve?

- You now have a first impression of working with check routines in NeuroCheck's manual mode.
- You have seen some of the most important NeuroCheck check functions.
- You have successfully implemented your first NeuroCheck visual inspection task.



## 4.8 Automated execution

Immediately after saving the completed check routine you can run it in automatic mode.

### 4.8.1 Automatic mode screen



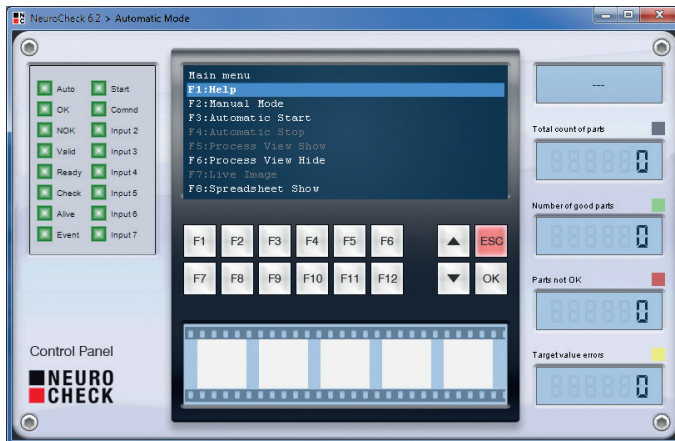
To switch the operating mode from *Manual mode* to *Automatic mode* please choose *Automatic* from the *Operating modes* menu or click the depicted icon in the tool bar.

NeuroCheck switches to *Automatic mode* and displays two windows:

The *Control Panel* window and the *Process view* window.

### Control Panel

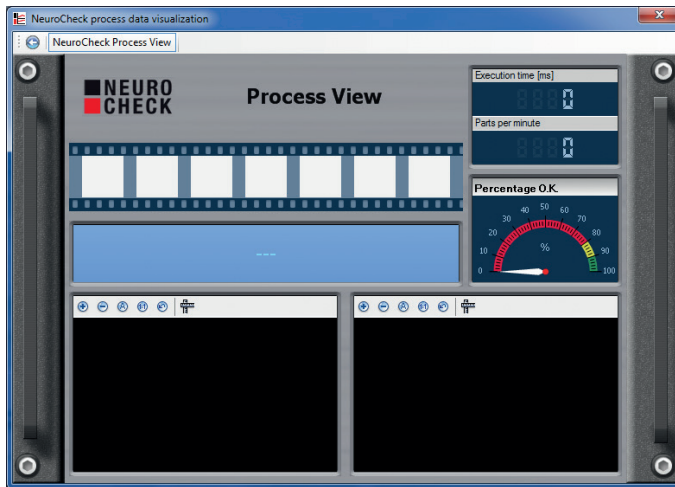
You will see a label with the text „Control Panel“ in the upper right corner in one of these windows. The *Control Panel* is the NeuroCheck main window in *Automatic mode*, giving the operator the possibility to interact with the system. Furthermore, it displays important information about the system's state and what it is doing.



## Process view

The second window is hidden behind the Control Panel at first start. Bring it to the front by clicking on it with the mouse.

You will see a label with the text „*Process view*“ in it. This *Process view* contains a detailed visualization of the check routine results for the current test piece. In contrast to the *Control Panel*, the *Process view* display typically is specific for each check routine, because it depends on the check functions available in the check routine and their respective result displays.



The appearance of the NeuroCheck screen in automatic mode is highly configurable by using built-in graphical-interactive designer tools: The *Control Panel designer* and the *Process view designer*. They allow for instance to individually optimize a Process View for a specific check routine and vision system.

## 4.8.2 Triggering check procedure

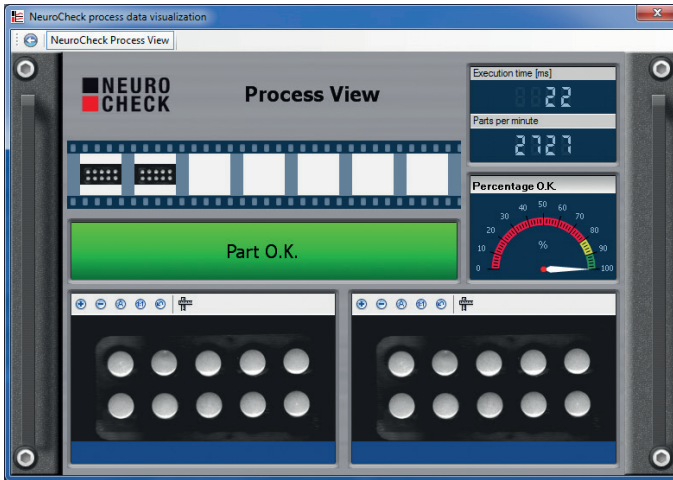
### Starting automatic mode

Arrange the windows in a way that you can comfortably see both, and bring the Control Panel window to the front. NeuroCheck is in Automatic Mode, but it is not ready yet because it still is in the state „stopped“. To start Automatic Mode with the automated signal polling, press either the *F3* key, the button with the designation *F3* or double-click on the text *F3: Start Automatic* in the Control Panel Menu.

In NeuroCheck's standard configuration, you will receive a warning message about image transfer from file. For a vision system in an automated environment, it would be fatal to evaluate images from a file instead of the real camera images. In this case it is OK to load the images from file. Please click on the *No* button because you do not want to cancel starting the Automatic Mode.

### Start the check routine

In NeuroCheck's standard configuration, an internal timer generates the start signal automatically once per second. The check routine and the checks it contains are executed automatically. The contents of both windows are updated regularly, and a counter displays the number of executions performed. Because the image is transferred from a file, the result is always the same: „Part OK“.

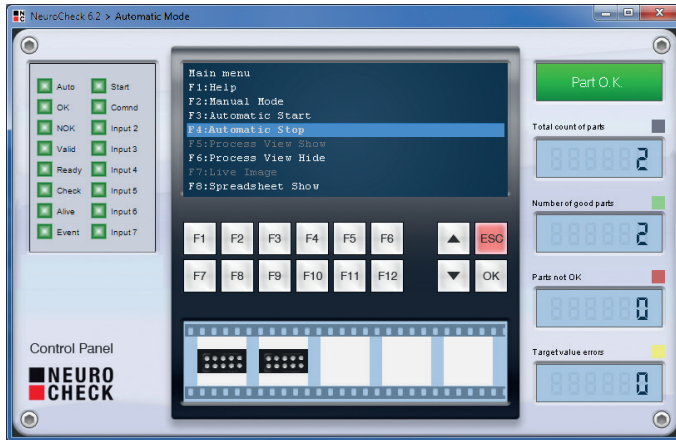


In a real-world production line inspection system, check routine execution in automatic mode will typically be started by an external signal from a PLC or master computer. The signal will for instance be transferred via digital inputs or Ethernet. General configuration options for external control and communication are set by choosing *Remote Control* from the *System* menu in *Manual mode*.

Nevertheless, the simulated start signal trigger gives you an impression of how the automatic operation would look.

### 4.8.3 End Automatic mode

To be able to switch from Automatic Mode to Manual Mode, the Automatic Mode needs to be stopped. To stop automatic execution please bring the Control Panel window to the front. Press either the *F4* key, the button with the designation *F4* or double-click on the text *F4: Stop Automatic* in the *Control Panel Menu*.



NeuroCheck will switch to state „Automatic stopped“. Now it does not react upon the start signal any more

## 4.8.4 Switching back to Manual mode

Please note that the availability of most *Control Panel Menu* commands depends on the state of Automatic Mode (started or stopped). The command for switching to Manual Mode is now available again. To do so, please press either the *F2* key, the button with the designation *F2* or double-click on the text *F2: Manual Mode* in the *Control Panel Menu*.



Use NeuroCheck's Control Panel Menu Editor to define the commands that will be available in Automatic Mode, and which functions keys they are assigned to.

Use NeuroCheck's Control Panel Menu Editor to define the commands that will be available in Automatic Mode, and which functions keys they are assigned to..

## 5. Short view

Now you have a first impression of how to work with NeuroCheck to solve visual inspection tasks.

Within the scale of this Getting Started manual it is not possible to describe the broad range of functionality of the NeuroCheck software. To get a more thorough idea of the structure, abilities and operation of the software, we recommend attending one of our *NeuroCheck training courses*.

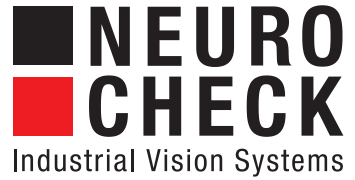
For current information concerning our comprehensive training program, please refer to our website [www.neurocheck.com/service/training/](http://www.neurocheck.com/service/training/).











NeuroCheck GmbH  
Neckarstraße 76/1  
71686 Remseck · Germany  
Phone +49 7146 8956-0  
E-mail [info@neurocheck.com](mailto:info@neurocheck.com)  
Internet [www.neurocheck.de](http://www.neurocheck.de) (German website)  
[www.neurocheck.com](http://www.neurocheck.com) (English website)