

- Autor:** NeuroCheck GmbH, E-Mail: support@neurocheck.com
- Inhalt:** Dieses White-Paper beschreibt die Aufnahme von sogenannten Bildstapeln mit den NeuroCheck NCG- und NCF- Digitalkameras unter NeuroCheck 6.0. Die Bildstapelaufnahme ist ein besonderer Bildaufnahme-Modus, der es erlaubt, in sehr kurzer Zeit mehrere Bilder aufzunehmen und parallel dazu die Bilder auszuwerten.
- Hinweis:** Dieses Dokument ist nicht Bestandteil der offiziellen Produktdokumentation der Software NeuroCheck.

Inhaltsverzeichnis:

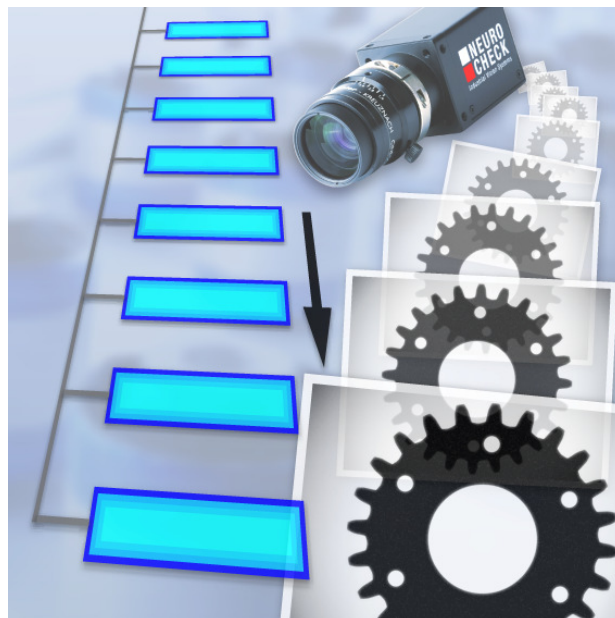
1.	Einführung	2
2.	Motivation	2
3.	Grundfunktionalität	4
3.1.	Anzahl der Bilder festlegen	4
3.2.	Aufnahme des Bildstapels starten	4
3.3.	Bilddaten in den NeuroCheck Laufzeitdaten-Pool übertragen	5
4.	Prüfprogramm	5
5.	Weitere Optionen	6
5.1.	Timeout für das Setzen des Bildindices konfigurieren	6
5.2.	Bildstapelaufnahme abbrechen	6
6.	Prüfprogramm mit Optionen	7
7.	Diagnosemöglichkeiten	7

1. Einführung

Mit NeuroCheck 6.0 Service Pack 2 wurde ein neuer Bildaufnahme-Modus eingeführt: die so genannte Bildstapelaufnahme.

Dieser Modus erlaubt es, in sehr kurzer Zeit mehrere Bilder aufzunehmen und parallel dazu die Bilder auszuwerten. Dabei laufen die Bildaufnahmen und Auswertungen völlig unabhängig voneinander ab. Dadurch wird erreicht, dass einerseits die Bildfolge in sehr schneller Zeit aufgenommen wird und andererseits die Auswertung der Bilder unverzüglich erfolgen kann.

Diese besondere Art der Bildaufnahme wird durch den NeuroCheck 6.0 Hardwaretreiber (NcDc.Baumer.UI.NET.dll) für die NeuroCheck NCG- und NCF- Digitalkameras zur Verfügung gestellt.

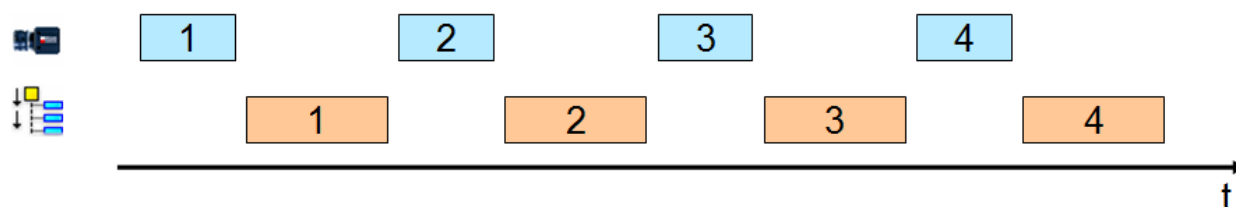


2. Motivation

Dieses Kapitel beschreibt zunächst die bereits bisher in NeuroCheck vorhandenen Möglichkeiten der Bildaufnahme und erläutert dann den Bedarf für den neuen Bildaufnahme-Modus.

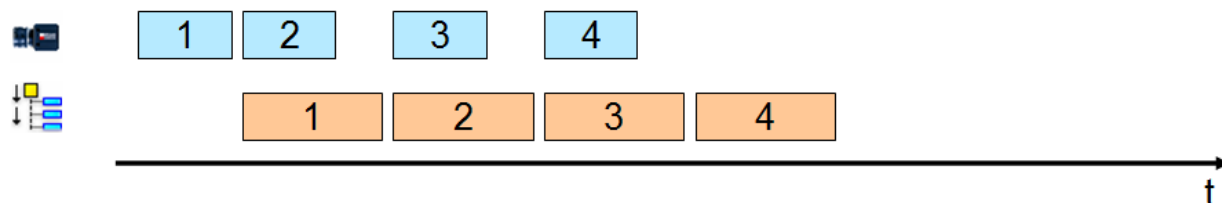
Aufnahme und Auswertung der Bilder im Wechsel

In NeuroCheck ist es der Standardfall, ein Bild aufzunehmen, dieses auszuwerten und danach das nächste Bild aufzunehmen.



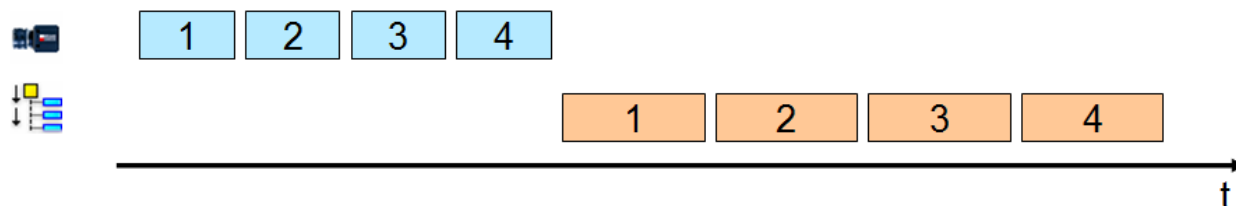
Aufnahme des nächsten Bildes parallel zur Auswertung des vorigen Bildes

Einige Anwendungen können mit diesem Verfahren nicht realisiert werden, da die zur Verfügung stehende Zeit nicht für Bildaufnahme und Bildauswertung ausreicht. Deshalb gibt es in NeuroCheck die Möglichkeit der parallelen Bildaufnahme, wobei während ein neues Bild aufgenommen wird, das zuvor aufgenommene Bild ausgewertet wird.



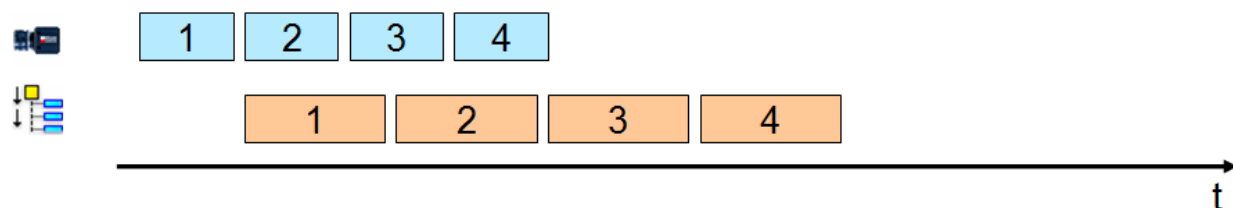
Aufnahme einer schnellen Bildfolge und anschließende Auswertung der Bilder

In einigen speziellen Fällen ist es jedoch notwendig, mehrere Bilder so schnell hintereinander aufzunehmen, dass keine Zeit für die Auswertung dazwischen bleibt. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn sich die Objekte nur kurze Zeit vor der Kamera befinden. In einem solchen Fall können die Bilder zunächst in die Bildablage übertragen und dann nach der Aufnahme aller Bilder aus der Bildablage geholt und ausgewertet werden.



Neu: Aufnahme einer Bildfolge parallel zur Auswertung der aufgenommenen Bilder

Für den Fall, dass für die Bildaufnahmen wenig Zeit zur Verfügung steht und die Zeit zwischen der letzten Bildaufnahme einer Serie und der ersten Bildaufnahme der nächsten Serie nicht ausreicht, um alle aufgenommenen Bilder auszuwerten, wurde mit NeuroCheck 6.0 eine neue Art der Bildaufnahme eingeführt.



Die grundlegende Idee der Bildstapelaufnahme ist, mit einer Kamera eine feste Anzahl von Bildern aufzunehmen, während davon unabhängig das restliche Prüfprogramm ausgeführt wird. Dazu werden die Bildaufnahmen in einem parallelen Prozess (Thread) im Hintergrund ausgeführt. Während der Ausführung des Prüfprogramms kann auf die bereits aufgenommenen Bilder des Bildstapels zugegriffen werden, auch wenn noch nicht alle Bilder des Bildstapels aufgenommen worden sind.

Die Bildstapelaufnahme ist eine spezielle Funktionalität des NeuroCheck 6.0 Hardwaretreibers für die digitalen Kameras der NeuroCheck NCG- und NCF-Serien (NcDc.Baumer.UI.NET.dll). Die Steuerung der Bildstapelaufnahme erfolgt über den NeuroCheck-Standardprüfschritt *Gerät steuern*.

3. Grundfunktionalität

Um einen Bildstapel aufzunehmen, sind mindestens drei Schritte notwendig:

1. Anzahl der Bilder festlegen
2. Aufnahme des Bildstapels starten
3. Aufgenommenes Bild aus dem Stapel übertragen

Die dafür nötigen Aufrufe von *Gerät steuern* werden in diesem Kapitel vorgestellt.

3.1. Anzahl der Bilder festlegen

Als erstes muss festgelegt werden, wie viele Bilder der Bildstapel umfassen soll. Um die Anzahl der Bilder im Stapel festzulegen, fügen Sie bitte den Prüfschritt *Gerät steuern* ein und öffnen Sie den Parameter-Dialog. Wählen Sie dort die Kamera aus, mit der Sie den Bildstapel aufnehmen wollen. Wählen Sie die Eigenschaft „Size of Image Stack“ aus und setzen Sie die Anzahl der Bilder, die aufgenommen werden sollen, als Wert.

Bitte beachten Sie:

- Die Größe des Bildstapels muss fest eingestellt werden, damit eine Bildstapelaufnahme überhaupt möglich ist. Deshalb muss dieser Prüfschritt mindestens einmal ausgeführt werden, bevor die Bildstapelaufnahme gestartet wird.
- Die Ausführung des Prüfschritts schlägt fehl, falls zu diesem Zeitpunkt eine gestartete Bildstapelaufnahme noch nicht abgeschlossen ist.
- Die Anzahl der Bilder kann frei zwischen 2 und 100 definiert werden.
- Ein Wert von 0 gibt die für den Bildstapel angelegten Bilder wieder frei.

3.2. Aufnahme des Bildstapels starten

Wenn die Größe des Bildstapels festgelegt ist, kann die Aufnahme der Bilder für den Stapel beginnen. Die Aufnahme des Bildstapels wird ebenfalls mit dem Prüfschritt *Gerät steuern* gestartet. Fügen Sie dazu bitte den Prüfschritt ein, wählen Sie die Kamera und die Methode „Acquire Image Stack“ im Parameter-Dialog aus.

Jedes Mal wenn dieser Prüfschritt ausgeführt wird, wird eine neue Bildstapelaufnahme gestartet, die im Hintergrund ausgeführt wird.

Bitte beachten Sie:

- Die Ausführung des Prüfschritts wird fehlschlagen, falls die Aufnahme des letzten Bildstapels noch nicht abgeschlossen ist.
- Die Aufnahme des Bildstapels bricht ab, falls die Aufnahme eines Bildes den Wert für den Timeout überschreitet, der im Eigenschaften-Dialog der Kamera eingestellt ist. Falls Sie in Ihrer Anwendung sehr lange auf ein Trigger-Signal warten müssen, deaktivieren Sie bitte den Timeout im Eigenschaften-Dialog der Kamera.

- Das Ausführen der Prüfschritte *Bild aufnehmen*, *Bild aufnehmen parallel* und *Bildaufnahme steuern* sowie das Öffnen des *Live-Bildes* und des *Geräte-Managers* brechen die Aufnahme eines Bildstapels ab.
- Die Bildstapelaufnahme wird vollständig im Hintergrund ausgeführt, deshalb gibt es kein Feedback im User-Interface wann die Aufnahme des Bildstapels abgeschlossen ist. Allerdings wird in die NeuroCheck Log-Datei ein Eintrag geschrieben, wenn die Aufnahme eines Bildstapels abgeschlossen ist (siehe Kapitel 7).

3.3. Bilddaten in den NeuroCheck Laufzeitdaten-Pool übertragen

Der dritte und letzte Schritt ist, die Bilddaten auszuwählen und vom Treiber in den NeuroCheck Laufzeitdaten-Pool zu übertragen. Während die beiden vorherigen Schritte üblicherweise nur einmal pro Prüfprogrammdurchlauf ausgeführt werden, um die Bildstapelaufnahme zu starten, wird der dritte Schritte für jedes Bild, also mehrmals, durchgeführt. Zur Übertragung des Bildes muss zunächst das Bild aus dem Bildstapel ausgewählt werden, das übertragen werden soll. Danach stellt der NeuroCheck 6.0 Treiber für NCG- und NCF-Kameras die Daten des ausgewählten Bildes zur Verfügung, die dann mit dem Prüfschritt *Bild in Speicher übertragen* in den NeuroCheck Laufzeitdaten-Pool übertragen werden.

Die Auswahl des Bildes im Bildstapel erfolgt über den null-basierten Index des Bildes. Das heißt das erste Bild im Bildstapel hat den Index 0, das zweite den Index 1, das dritte den Index 2 und so weiter. Den Index des Bildes können Sie mit dem Prüfschritt *Gerät steuern* setzen, indem Sie die Eigenschaft „Active Index in Image Stack“ auswählen und den Index dort einstellen.

Bitte beachten Sie:

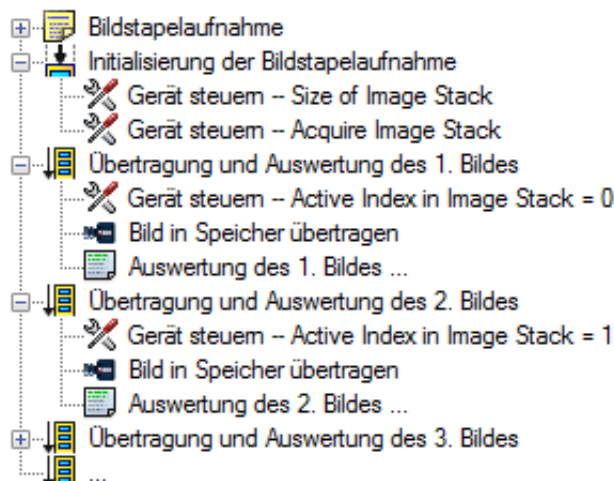
- Der Prüfschritt wartet gegebenenfalls bis das Bild mit dem entsprechenden Index aufgenommen wurde. Falls sich die Aufnahme dieses Bildes verzögert, weil z.B. das Trigger-Signal ausbleibt, wird das Prüfprogramm nicht weiter ausgeführt. Dieses Verhalten kann so aussehen, als würde NeuroCheck „hängen“ bzw. nicht mehr reagieren.
- Die Ausführung dieses Prüfschritts schlägt fehl, falls noch keine Bildstapelaufnahme ausgeführt wurde.

4. Prüfprogramm

Mit der im vorigen Kapitel vorgestellten Grundfunktionalität kann ein Prüfprogramm erstellt werden, das die Bildstapelaufnahme nutzt.

In dem abgebildeten Prüfprogramm findet die Initialisierung der Bildstapelaufnahme in der Startaktion statt. Während der Initialisierung wird zunächst die Anzahl der Bilder festgelegt („Size of Image Stack“) und dann die Bildstapelaufnahme gestartet („Acquire Image Stack“).

In den nachfolgenden Einzelprüfungen werden die aufgenommenen Bilder einzeln ausgewertet. Jede Einzelprüfung beginnt damit, dass der Index des zu bearbeitenden Bildes gesetzt wird („Active Index in Image Stack“). Dieser Prüfschritt wartet, bis das Bild mit dem entsprechenden Index aufgenommen ist. Danach wird das Bild mit *Bild in Speicher übertragen* im Laufzeitdaten-Pool zur Verfügung gestellt, um es anschließend wie gewohnt auszuwerten.



5. Weitere Optionen

5.1. Timeout für das Setzen des Bildindices konfigurieren

In dem einfachen Prüfprogramm aus Kapitel 4 wartet der Prüfschritt *Gerät steuern* bei „Active Image in Image Stack“, bis das Bild aufgenommen ist. Manchmal ist es wünschenswert, nach dem Ablauf eines Timeouts das Warten abbrechen. Dazu muss der Prüfschritt *Gerät steuern* eingefügt werden und die Eigenschaft „Timeout for setting active Index in Image Stack“ gesetzt werden. Der eingestellte Wert ist die Zeit in Millisekunden, nach der das Warten auf die Bildaufnahme abgebrochen wird.

Bitte beachten Sie:

- Die Ausführung des Prüfschritts schlägt fehl, falls gerade ein Bildstapel aufgenommen wird.
- Der eingestellte Timeout gilt für jeden Aufruf von „Active Index in Image Stack“ via *Gerät steuern*.
- Mögliche Timeouts liegen zwischen 1 ms und 99999 ms. Um einen unendlichen Timeout zu setzen stellen Sie bitte den Wert 0 ein.

Der Timeout für das Setzen der Bildindices sollte während der Initialisierung der Bildstapelaufnahme konfiguriert werden.

5.2. Bildstapelaufnahme abbrechen

Aus verschiedenen Gründen kann es vorkommen, dass in einer Serie weniger Trigger-Signale ausgelöst werden, als für die Bildstapelgröße konfiguriert sind. In einem solchen Fall wartet die Bildstapelaufnahme vergeblich auf das letzte Trigger-Signal und damit Bild. Solange eine Bildstapelaufnahme nicht beendet ist, kann keine neue Bildstapelaufnahme gestartet werden. In einem solchen Fall ist es deshalb nötig, die unvollständige Bildstapelaufnahme abbrechen. Dazu muss der Prüfschritt *Gerät steuern* die Methode „Abort Image Stack Acquisition“ aufrufen.

Bitte beachten Sie:

- Die Ausführung des Prüfschritts schlägt fehl, falls kein Bildstapel aufgenommen wird oder wurde.

Falls die Bildstapelaufnahme bereits abgeschlossen ist, wenn die Methode „Abort Image Stack Acquisition“ aufgerufen wird, macht die Methode nichts. Daher ist es empfehlenswert, am Ende

eines Prüfprogramms immer die Methode „Abort Image Stack Acquisition“ aufzurufen, um sicherzustellen, dass bei der nächsten Ausführung des Prüfprogramms eine neue Bildstapelaufnahme gestartet werden kann. Da die Abschlussaktion unabhängig vom Ablauf des Prüfprogramms immer ausgeführt wird, ist es sinnvoll, die Bildstapelaufnahme in der Abschlussaktion abzubrechen.

6. Prüfprogramm mit Optionen

Das Prüfprogramm-Beispiel aus Kapitel 4 wurde um die Aufrufe der im vorherigen Kapitel beschriebenen Optionen erweitert.

Die Konfiguration des Timeouts für das Setzen der Bildindices wurde in der Startaktion ergänzt. Der Abbruch der Bildstapelaufnahme wurde innerhalb der Abschlussaktion eingeführt, um sicherzustellen, dass die Bildstapelaufnahme abgebrochen wird, falls sie am Ende der Prüfprogrammausführung noch nicht abgeschlossen ist.



7. Diagnosemöglichkeiten

Da die Bildstapelaufnahme vollständig im Hintergrund durchgeführt wird, gibt es keine visuelle Rückmeldung über den Status der Bildstapelaufnahme, weder im Manuell- noch im Automatikbetrieb. Um trotzdem den Ablauf einer Bildstapelaufnahme verfolgen zu können, werden eine Reihe von Informationen in die NeuroCheck-Log-Datei geschrieben. Da die Bildstapelaufnahme eine Funktion des Hardware-Treibers für NeuroCheck ist, ist es notwendig, sowohl die Ausgabe von Log-Meldungen im About-Dialog des Treibers zu aktivieren, als auch die Erstellung der Log-Datei in den Software-Einstellungen von NeuroCheck zu aktivieren.

Bedeutung der Einträge in der Log-Datei:

SetDevicePropertyValue: Set SizeOfImageStack to 10.

Die Größe des Bildstapels wurde gesetzt, in diesem Fall auf 10.

SetDevicePropertyValue: Set IndexTimeOut to 200.

Der Timeout für das Setzen des Bildindex wurde gesetzt, in diesem Beispiel auf 200 ms.

Start acquiring a series of 10 images using background thread...

Eine neue Bildstapelaufnahme wurde gestartet, die in diesem Beispiel 10 Bilder umfasst.

10 images acquired successfully in 475 msec.

Der Bildstapel wurde vollständig aufgenommen. In diesem Fall umfasste der Bildstapel 10 Bilder und wurde in 475 ms aufgenommen.

SetDevicePropertyValue: Set ActiveIndexInImageStack to 0.

Ein Bild wurde im Bildstapel ausgewählt. Dieses Bild wird ab jetzt durch „Bild in Speicher übertragen“ in den NeuroCheck-Laufzeitdaten-Pool übertragen. In diesem Fall handelt es sich um das erste Bild, das den Index 0 hat.

Image stack execution aborted upon user request.

Eine Bildstapelaufnahme wurde abgebrochen.