



HEIDENHAIN



Visual Tool Check

Benutzerhandbuch

Software für Kamerasystem VT 121, VT 122

Version 1.6.x

Deutsch (de)
07/2026

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegendes.....	7
1.1	Informationen zum Produkt.....	7
1.2	Dokumentation zum Produkt.....	8
1.2.1	Gültigkeit der Dokumentation.....	8
1.2.2	Hinweise zum Lesen der Dokumentation.....	8
1.2.3	Aufbewahrung und Weitergabe der Dokumentation.....	9
1.3	Zu dieser Anleitung.....	10
1.3.1	Zielgruppen der Anleitung.....	10
1.3.2	Verwendete Hinweise.....	10
1.3.3	Textauszeichnungen.....	11
2	Sicherheit.....	12
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	12
2.2	Bestimmungswidrige Verwendung.....	12
2.3	Betreiberpflichten.....	12
2.4	Qualifikation des Personals.....	12
2.5	Sicherheitsvorkehrungen.....	13
2.6	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	14
2.6.1	Sicherheitshinweise zur Elektrik.....	14
3	Software-Installation.....	15
3.1	Installationsdatei herunterladen.....	15
3.2	Voraussetzungen prüfen.....	15
3.3	VTC und Treiber installieren.....	16
4	Inbetriebnahme.....	17
4.1	Netzwerk konfigurieren.....	17
4.2	Kameratreiber konfigurieren.....	17
4.3	Kamera wählen.....	18

5	VTC-Zyklen.....	19
5.1	Grundlagen.....	19
5.1.1	VTC-Werkzeugtabelle.....	22
5.1.2	Übersicht.....	23
5.2	Zyklus 620 VT EINRICHTUNG.....	25
5.2.1	Zyklusparameter.....	26
5.3	Zyklus 621 MANUELLE INSPEKTION.....	27
5.3.1	Zyklusparameter.....	29
5.4	Zyklus 622 AUFNAHMEN.....	30
5.4.1	Zyklusparameter.....	32
5.5	Zyklus 623 BRUCHKONTROLLE.....	34
5.5.1	Zyklusparameter.....	35
5.5.2	Mögliche Abfragen.....	36
5.6	Zyklus 624 SCHNEIDENWINKEL VERMESSUNG.....	37
5.6.1	Zyklusparameter.....	39
5.7	Grundlagen Vermessungszyklen.....	40
5.7.1	Allgemeines.....	40
5.8	Zyklus 625 VT KALIBRIERUNG.....	41
5.8.1	Zyklusparameter.....	43
5.9	Zyklus 626 TEMPERATURKOMPENSATION.....	44
5.9.1	Zyklusparameter.....	47
5.10	Zyklus 627 WERKZEUGLÄNGE.....	48
5.10.1	Zyklusparameter.....	51
5.11	Zyklus 628 WERKZEUGRADIUS.....	52
5.11.1	Zyklusparameter.....	54
5.12	Zyklus 629 WERKZEUGRADIUS 2.....	56
5.12.1	Zyklusparameter.....	59
5.13	Zyklus 630 WERKZEUG MESSEN.....	61
5.13.1	Zyklusparameter.....	63

6	Allgemeine Bedienung.....	64
6.1	Benutzeroberfläche.....	64
6.2	Bedienung mit Touchscreen und Gesten.....	65
6.3	Allgemeine Bedienelemente und Funktionen.....	67
6.4	Menü Manuelle Werkzeuginspektion.....	70
6.5	Menü Werkzeugauswertung.....	71
6.6	Menü Einstellungen.....	72
7	Manuelle Werkzeuginspektion.....	73
7.1	Kamerabild anzeigen.....	74
7.2	Beleuchtung.....	75
7.2.1	Beleuchtungspalette öffnen.....	75
7.2.2	Bedienelemente der Beleuchtungspalette.....	76
7.2.3	Beleuchtung konfigurieren.....	77
7.3	Manuelle Einzelbilder.....	79
7.3.1	Manuelles Einzelbild erstellen.....	79
7.3.2	Parameter des Einzelbilds.....	80
7.4	Reinigen.....	81

8	Werkzeugauswertung.....	82
8.1	Navigation in der Werkzeugauswertung.....	83
8.2	Menüebene Werkzeugauswertung.....	84
8.2.1	Bedienelemente der Menüebene Werkzeugauswertung	84
8.2.2	Neue Gruppe hinzufügen.....	85
8.2.3	Gruppe umbenennen und anpassen.....	85
8.2.4	Gruppe löschen.....	86
8.3	Menüebene Gruppe.....	87
8.3.1	Bedienelemente der Menüebene Gruppe	88
8.3.2	Neuen Werkzeugeintrag hinzufügen.....	88
8.3.3	Werkzeugeintrag umbenennen und anpassen.....	89
8.3.4	Werkzeugeintrag löschen.....	89
8.4	Menüebene Werkzeuge.....	90
8.4.1	Bedienelemente der Menüebene Werkzeuge.....	91
8.4.2	Neue Bilderserie hinzufügen.....	91
8.4.3	Bilderserie umbenennen und anpassen.....	92
8.4.4	Bilderserie und Einzelbilder löschen.....	93
8.5	Werkzeuganalyse.....	94
8.5.1	KI-basierte Verschleißmessung.....	95
8.5.2	Im Modus Verschleißmessung arbeiten.....	97
8.5.3	Im Modus Inspektion arbeiten.....	101
8.5.4	Verschleißwerte in Datei exportieren.....	105
8.5.5	Im Modus Vergleich arbeiten.....	107

9	Einstellungen.....	109
9.1	Allgemein.....	109
9.1.1	Software-Informationen.....	109
9.1.2	Bilddatenbank.....	109
9.1.3	Einheiten.....	110
9.1.4	Maßbalken.....	110
9.1.5	Virtuelle Tastatur.....	110
9.1.6	Urheberrechte.....	110
9.2	Sensoren.....	110
9.2.1	Kamera.....	110
9.3	Schnittstellen.....	111
9.3.1	OPC UA-Server.....	111
9.4	Service.....	112
9.4.1	Firmware-Informationen.....	112
9.4.2	Sichern und wiederherstellen.....	113
9.4.3	Software-Optionen.....	113
9.4.4	Werkzeuge.....	113
10	Service und Wartung.....	114
10.1	Einstellungen sichern.....	114
10.2	Einstellungen wiederherstellen.....	115
10.3	Software-Optionen aktivieren.....	115
10.4	Lizenzschlüssel anfordern.....	116
10.5	Lizenzschlüssel freischalten.....	117
10.5.1	Lizenzschlüssel aus Lizenzdatei einlesen.....	117
10.5.2	Lizenzschlüssel manuell eintragen.....	117
10.6	Software-Optionen prüfen.....	118
11	Index.....	119
12	Abbildungsverzeichnis.....	120

1 Grundlegendes

Dieses Kapitel beinhaltet Informationen über das vorliegende Produkt und das vorliegende Dokument.

1.1 Informationen zum Produkt

Produktbezeichnung	Identnummer (ID)
Visual Tool Check	12806001.6.x

Die Software Visual Tool Check (VTC) ist Bestandteil eines Kamerasystems zur Werkzeuginspektion. In Kombination mit der Kamera VT 121 können der Werkzeugzustand und der Verschleiß im Innenraum der Werkzeugmaschine geprüft werden. Mit der Kamera VT 122 ist auch die Werkzeugvermessung möglich.

Zusätzlich sind folgende Anwendungen möglich:

- Werkzeugprüfung vor kritischen Bearbeitungsschritten
- Optimierung der Schnittparameter
- Optimierung von NC-Programmen
- Bruchkontrolle
- Werkzeugüberprüfung nach Ablauf der Standzeit

Die Software Visual Tool Check kann mit einer HEIDENHAIN-Steuerung TNC7 oder TNC 640 ab NC-Software 34059x-10 verbunden werden. Die Aufnahme, die Bruchkontrolle und die Vermessung werden automatisiert über Zyklen gesteuert.

Mit der Software Visual Tool Check können Aufnahmen visuell ausgewertet werden. Zudem können manuell Aufnahmen erstellt werden, die Beleuchtung und Belichtungszeit eingestellt und die Bilddatenbank verwaltet werden.



Information zu Zyklus 621 und Zyklus 622:
Die Bilder (Rohdaten) werden als Dateityp PNG zusammen mit XML-basierten Metadaten gespeichert.

Beispiel für eine Metadatei:

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<MetalInfo>
<Color></Color>
<Comment>Example</Comment>
<Image>tool3_light.svg</Image>
<Status>optimal</Status>
<StatusChanged>1718113183692</StatusChanged>
<Type>tool</Type>
<Version>1.0</Version>
</MetalInfo>
```

1.2 Dokumentation zum Produkt

1.2.1 Gültigkeit der Dokumentation

Vor Gebrauch der Dokumentation und der Software müssen Sie prüfen, ob die Dokumentation und Software übereinstimmen.

Dieses Benutzerhandbuch ist gültig für die Version 1280600.1.6.x der Software VTC sowie die Zyklenpakete 1386761-xx-04-xx (TNC7) und 1334619-xx-04-xx (TNC 640) für das Kamerasystem VT 121 und VT 122.



Wenn die Versionsnummern nicht übereinstimmen und die Dokumentation somit nicht gültig ist, finden Sie die aktuelle Dokumentation unter **www.heidenhain.com**.

1.2.2 Hinweise zum Lesen der Dokumentation

⚠️ WARNUNG

Unfälle mit tödlichem Ausgang, Verletzungen oder Sachschäden bei Nichtbeachtung der Dokumentation!

Wenn Sie die Dokumentation nicht beachten, können Unfälle mit tödlichem Ausgang, Verletzungen von Personen oder Sachschäden entstehen.

- ▶ Dokumentation sorgfältig und vollständig lesen
- ▶ Dokumentation aufbewahren zum Nachschlagen

Die folgende Tabelle enthält die Bestandteile der Dokumentation in der Reihenfolge ihrer Priorität beim Lesen.

Dokumentation	Beschreibung
Addendum	Ein Addendum ergänzt oder ersetzt die entsprechenden Inhalte der Betriebsanleitung und der Installationsanleitung. Ist ein Addendum im Lieferumfang enthalten, hat es die höchste Priorität beim Lesen. Alle übrigen Inhalte der Dokumentation behalten ihre Gültigkeit.
Betriebsanleitung	Die Betriebsanleitung enthält alle Informationen und Sicherheitshinweise, um das Gerät sachgerecht und bestimmungsgemäß zu betreiben. Die Betriebsanleitung ist im Lieferumfang enthalten. Die Betriebsanleitung hat die zweithöchste Priorität beim Lesen.
Installationsanleitung	Die Installationsanleitung enthält alle Informationen und Sicherheitshinweise, um das Gerät sachgerecht und bestimmungsgemäß zu montieren und zu installieren. Die Installationsanleitung kann im Downloadbereich von www.heidenhain.com heruntergeladen werden. Die Installationsanleitung hat die dritthöchste Priorität beim Lesen.

Änderungen gewünscht oder einen Fehler entdeckt?

Wir sind ständig bemüht, unsere Dokumentation für Sie zu verbessern. Helfen Sie uns dabei und teilen uns bitte Ihre Änderungswünsche unter folgender E-Mail-Adresse mit:

userdoc@heidenhain.de

1.2.3 Aufbewahrung und Weitergabe der Dokumentation

Die Anleitung muss in unmittelbarer Nähe des Arbeitsplatzes aufbewahrt werden und dem gesamten Personal jederzeit zur Verfügung stehen. Der Betreiber muss das Personal über den Aufbewahrungsort dieser Anleitung informieren. Wenn die Anleitung unleserlich geworden ist, muss durch den Betreiber Ersatz beim Hersteller beschafft werden.

Bei Übergabe oder Weiterverkauf des Geräts an Dritte müssen die folgenden Dokumente an den neuen Besitzer weitergegeben werden:

- Addendum (falls mitgeliefert)
- Betriebsanleitung

1.3 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält alle Informationen und Sicherheitshinweise, um die Software VTC sachgerecht zu betreiben.

1.3.1 Zielgruppen der Anleitung

Die vorliegende Anleitung muss von jeder Person gelesen und beachtet werden, die mit einer der folgenden Arbeiten betraut ist:

- Installation
- Service und Wartung

1.3.2 Verwendete Hinweise

Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise warnen vor Gefahren im Umgang mit dem Gerät und geben Hinweise zu deren Vermeidung. Sicherheitshinweise sind nach der Schwere der Gefahr klassifiziert und in die folgenden Gruppen unterteilt:

⚠ GEFAHR
Gefahr signalisiert Gefährdungen für Personen. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung sicher zum Tod oder schweren Körperverletzungen .

⚠ WARNUNG
Warnung signalisiert Gefährdungen für Personen. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung voraussichtlich zum Tod oder schweren Körperverletzungen .

⚠ VORSICHT
Vorsicht signalisiert Gefährdungen für Personen. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung voraussichtlich zu leichten Körperverletzungen .

ACHTUNG
Achtung signalisiert Gefährdungen für Gegenstände oder Daten. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung voraussichtlich zu einem Sachschaden .

Informationshinweise

Informationshinweise gewährleisten einen fehlerfreien und effizienten Einsatz des Geräts. Informationshinweise sind in die folgenden Gruppen unterteilt:

i	Das Informationssymbol steht für einen Tipp . Ein Tipp gibt wichtige zusätzliche oder ergänzende Informationen.
----------	---



Das Zahnradsymbol steht für eine **maschinenabhängige** Funktion. Die beschriebene Funktion ist maschinenabhängig, wenn z. B.:

- Ihre Maschine über eine notwendige Software- oder Hardware-Option verfügt
- Das Verhalten der Funktionen von konfigurierbaren Einstellungen der Maschine abhängt



Das Buchsymbol steht für einen **Querverweis**.

Ein Querverweis führt zu externer Dokumentation, z. B. der Dokumentation Ihres Maschinenherstellers oder eines Drittanbieters.

1.3.3 Textauszeichnungen

In dieser Anleitung werden folgende Textauszeichnungen verwendet:

Darstellung	Bedeutung
▶ ...	kennzeichnet einen Handlungsschritt und das Ergebnis einer Handlung
> ...	Beispiel: ▶ Auf OK tippen > Die Meldung wird geschlossen.

2 Sicherheit

Dieses Kapitel beinhaltet wichtige Informationen zur Sicherheit, um Visual Tool Check zu installieren und zu verwenden.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Kamerasystem VT mit der Software VTC ist ausschließlich für die folgende Verwendung bestimmt:

- In-Prozess-Messung von Werkzeugen in Bearbeitungszentren
- Inspektion und visuelle Vermessung von Werkzeugen in Bearbeitungszentren

2.2 Bestimmungswidrige Verwendung

Jede Verwendung, die nicht in "Bestimmungsgemäße Verwendung" genannt ist, gilt als bestimmungswidrig. Für hieraus resultierende Schäden haften alleine der Maschinenhersteller und der Maschinenbetreiber.

Unzulässig ist insbesondere der Einsatz als Bestandteil einer Sicherheitsfunktion.

2.3 Betreiberpflichten

Der Betreiber besitzt das Gerät und die Peripherie oder hat beides gemietet. Er ist jederzeit für die bestimmungsgemäße Verwendung verantwortlich.

Der Betreiber muss:

- die verschiedenen Aufgaben am Gerät qualifiziertem, geeignetem und autorisiertem Personal zuweisen
- das Personal nachweisbar in die Befugnisse und Aufgaben unterweisen
- sämtliche Mittel zur Verfügung stellen, die das Personal benötigt, um die ihm zugewiesenen Aufgaben zu erfüllen
- sicherstellen, dass das Gerät ausschließlich in technisch einwandfreiem Zustand betrieben wird
- sicherstellen, dass das Gerät gegen unbefugte Benutzung geschützt wird

2.4 Qualifikation des Personals

Das Personal für die Bedienung muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen und sich mit Hilfe der Dokumentation der Software ausreichend informiert haben.

Die Personalanforderungen, die für die einzelnen Tätigkeiten am Gerät notwendig sind, sind in den entsprechenden Kapiteln dieser Anleitung angegeben.

Nachfolgend sind die Personengruppen hinsichtlich ihrer Qualifikationen und Aufgaben näher spezifiziert.

Bediener

Der Bediener nutzt und bedient das Gerät im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung. Er wird vom Betreiber über die speziellen Aufgaben und die daraus möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.

Fachpersonal

Das Fachpersonal wird vom Betreiber in der erweiterten Bedienung und Parametrierung ausgebildet. Das Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten hinsichtlich der jeweiligen Applikation auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

2.5 Sicherheitsvorkehrungen

Für den Betrieb des Systems gelten die allgemein anerkannten Sicherheitsvorkehrungen, wie sie insbesondere beim Umgang mit stromführenden Geräten erforderlich sind. Nichtbeachtung dieser Sicherheitsvorkehrungen kann Schäden am Gerät oder Verletzungen zur Folge haben.

Die Sicherheitsvorschriften können je nach Unternehmen variieren. Im Falle eines Konflikts zwischen dem Inhalt dieser Anleitung und den internen Regelungen eines Unternehmens, in dem dieses Gerät verwendet wird, gelten die strengeren Regelungen.

2.6 Allgemeine Sicherheitshinweise



Die Verantwortung für jedes System, in dem dieses Produkt verwendet wird, liegt bei dem Monteur oder Installateur dieses Systems.

Die spezifischen Sicherheitshinweise, die für die einzelnen Tätigkeiten am Gerät zu beachten sind, sind in den entsprechenden Kapiteln dieser Anleitung angegeben.

2.6.1 Sicherheitshinweise zur Elektrik

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch gefährlichen Kontakt mit spannungsführenden Teilen beim Öffnen des Geräts!

Wenn Sie spannungsführenden Teile berühren, können elektrischer Schock, Verbrennungen oder der Tod die Folge sein.

- ▶ Auf keinen Fall das Gehäuse öffnen
- ▶ Eingriffe nur vom Hersteller vornehmen lassen

WARNUNG

Gefahr von gefährlicher Körperdurchströmung bei direktem oder indirektem Kontakt mit spannungsführenden Teilen!

Elektrischer Schock, Verbrennungen oder der Tod können die Folge sein.

- ▶ Arbeiten an der Elektrik und an stromführenden Bauteilen nur durch eine ausgebildete Fachkraft durchführen lassen
- ▶ Für Netzanschluss und alle Schnittstellenanschlüsse ausschließlich normgerecht gefertigte Kabel und Stecker verwenden
- ▶ Defekte elektrische Bauteile sofort über den Hersteller austauschen lassen
- ▶ Alle angeschlossenen Kabel und Anschlussbuchsen des Geräts regelmäßig prüfen. Mängel, z. B. lose Verbindungen bzw. angeschmorte Kabel, sofort beseitigen

ACHTUNG

Beschädigung innerer Bauteile durch Öffnen des Geräts!

Wenn Sie das Gerät öffnen, können innere Bauteile beschädigt werden und Gewährleistung und Garantie erlöschen.

- ▶ Auf keinen Fall das Gehäuse öffnen
- ▶ Eingriffe nur vom Gerätehersteller vornehmen lassen

3 Software-Installation

Dieses Kapitel beinhaltet alle notwendigen Informationen, um die Software herunterzuladen und bestimmungsgemäß auf einem Computer zu installieren.

3.1 Installationsdatei herunterladen

Bevor Sie Visual Tool Check installieren können, müssen Sie eine Installationsdatei von der HEIDENHAIN-Webseite **www.heidenhain.com** herunterladen.

- Die aktuelle Version herunterladen von:
www.heidenhain.com/service/downloads/software



Ändern Sie ggf. die ausgewählte Kategorie.

- Zum Download-Ordner Ihres Web-Browsers navigieren
- Die heruntergeladenen Dateien in einen temporären Ablageordner entpacken
- Die Installationsdateien werden in den temporären Ablageordner entpackt.

3.2 Voraussetzungen prüfen

Für den Betrieb von Visual Tool Check empfiehlt HEIDENHAIN einen PC mit folgenden Mindestvoraussetzungen:

- Quad-Core-Prozessor
- Arbeitsspeicher 8 GB RAM
- Festplattenspeicher von 0,5 GB für ca. 1000 Bilder
- Microsoft Windows 11 oder Microsoft Windows 10
- Bildschirmauflösung min. 1140 x 600 Pixel
- Anschlüsse: 1 x Ethernet, 1 x USB (für Gigabit Ethernet Adapter) oder 2 x Gigabit Ethernet

Deaktivieren Sie Energiespareinstellungen, die den PC in Ruhemodus versetzen könnten.

Um die KI-basierte Auswertung in wenigen Sekunden zu erhalten, gelten zusätzlich folgende Mindestvoraussetzungen (wie bei SIMATIC IPC BX-39A):

- Intel® Xeon® W Prozessor 6-Core mit 1,9 GHz
- Arbeitsspeicher 16 GB
- Festplattenspeicher 256 GB

3.3 VTC und Treiber installieren



Um die Installation durchführen zu können, müssen Sie unter Microsoft Windows als Administrator angemeldet sein.

Um Visual Tool Check und Treiber zu installieren, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Jede Installationsdatei mit Doppelklick starten
- > Der Setup Wizard wird angezeigt.
- ▶ Lizenzbedingungen akzeptieren
- ▶ Anweisungen des Installationsprogramms folgen
- > Visual Tool Check bzw. Treiber wird installiert, ggf. wird das Desktop-Icon angelegt.
- ▶ Um die Installation abzuschließen, auf Schaltfläche **Fertigstellen** klicken
- > Visual Tool Check bzw. Treiber wurde erfolgreich installiert.

4 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel beinhaltet alle Informationen zur Inbetriebnahme. Dabei konfigurieren Sie die Verbindung zwischen dem Kamerasystem VT 121 oder VT 122 und der Software Visual Tool Check.

4.1 Netzwerk konfigurieren

Das Kamerasystem direkt mit dem PC verbinden.

Keinen Switch zwischen PC und Kamerasystem verwenden.

Alternativ handelsübliche Gigabit-Ethernet-Adapter für den USB-Anschluss verwenden.

Die Netzwerkverbindung für maximale Performance konfigurieren.

Unter Windows befinden sich die erforderlichen Einstellungen in den Erweiterten Eigenschaften der Netzwerkverbindung:

- Jumbo Frames aktivieren
Mindestgröße: 9000 Byte
- Bei Laptops: Energy Efficient Ethernet (EEE) deaktivieren
- Receive Buffers auf den Maximalwert einstellen
Beispiel: 2048 Byte
- SystemIdlePowerSaver deaktivieren

4.2 Kamertreiber konfigurieren

Damit Visual Tool Check das Kamerasystem erkennt, müssen Sie es mit Hilfe der Treibersoftware IDS Kameramanager konfigurieren.

Um das angeschlossene Kamerasystem zu konfigurieren, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Über das Startmenü von Microsoft Windows die Treibersoftware **IDS Kameramanager** starten
- > In der Tabelle **Kameraliste** wird ein Eintrag für die Kamera angezeigt.
- ▶ Schaltfläche **Automatische ETH Konfiguration** tippen
- > Die Konfiguration wird automatisch durchgeführt und mit einem Dialog bestätigt.
- > In den Spalten **Frei** und **Verf.** der Tabelle **Kameraliste** wird der Eintrag **Ja** angezeigt.

Wenn die automatische Konfiguration scheitert, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Option **Expertenmodus** tippen
- ▶ Der Dialog **IDS Kameramanager** wird erweitert
- ▶ Schaltfläche **Manuelle ETH Konfiguration** tippen
- ▶ Feste IP-Adresse des Kamerasystems im Bereich **Parameter** eingeben



Lassen Sie die Eingabe der IP-Adresse von einem IT-Spezialisten durchführen.

- ▶ Schaltfläche **Schließen** tippen

4.3 Kamera wählen

Damit Visual Tool Check das Kamerasystem ansteuern kann, müssen Sie es in den Einstellungen wählen.



- ▶ Im Hauptmenü auf **Einstellungen** tippen



- ▶ Auf **Sensoren** tippen
- ▶ Auf **Kamera** tippen
- ▶ Gewünschte Kamera wählen
- ▶ **Aktivieren** klicken
- > Die gewünschte Kamera ist in Visual Tool Check verfügbar.

5 VTC-Zyklen

5.1 Grundlagen



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Diese Funktion muss der Maschinenhersteller freigeben und anpassen.

Software-Option **Python** (#46/#7-01-1) muss freigeschaltet sein.

Software-Option **Remote Desktop Manager** (#133/#3-01-1) muss freigeschaltet sein.



HEIDENHAIN übernimmt die Gewährleistung für die Funktion der VTC-Zyklen nur dann, wenn die Kamera mit einem HEIDENHAIN-Tastsystem eingerichtet wird.

Für den Einsatz der kamerabasierten Werkzeuginspektion benötigen Sie folgende Komponenten:

- VTC-Software
- Kamera Treiber
- **Python** (#46/#7-01-1)
- **Remote Desktop Manager** (#133/#3-01-1)
- Hardware:
 - HEIDENHAIN-Kamerasystem VT 121 oder VT 122 mit Zubehör
 - Externe Rechneinheit mit dem Betriebssystem Windows 10 oder 11
 - Tastsystem

Anwendung

Mit der kamerabasierten Werkzeuginspektion können Sie mithilfe von Bildern Ihr Werkzeug visuell an einer externen Rechneinheit kontrollieren und auf Verschleiß prüfen. Des Weiteren können Sie einen Werkzeugbruch vor und während der Bearbeitung feststellen. Sie haben zusätzlich die Möglichkeit das Werkzeug zu vermessen und die Werkzeugdaten Länge, Radius, Eckenradius und Spitzenwinkel zu ermitteln. Unmittelbar nach dem Einrichten der VTC-Software stehen Ihnen Zyklen auf der Steuerung zur Verfügung. Die VTC-Software führen Sie auf einer externen Rechneinheit mit dem Betriebssystem Windows 10 aus.

Eine visuelle Kontrolle des Werkzeugs kann mit zylindrischen Fräsern, Kugel- und Torusfräser stattfinden. An der Kamera 2 kann auch ein Bohrer visuell betrachtet werden.

Die unterschiedlichen Werkzeugtypen erkennt die Steuerung an folgenden Eingaben in der Werkzeugverwaltung.

Werkzeugtyp	R	R2	T-ANGLE
Zylindrischer Fräser	>0	0	0
Kugelfräser	>0	= R	0
Torusfräser	>0	>0 und <R	0
Bohrer	>0	0	>0

Begriffe

Im Zusammenhang mit VTC werden folgende Begriffe verwendet:

Begriff	Erklärung
Kamera 1	Ansicht des Werkzeugs in der Regel von der Seite
Kamera 2	Ansicht des Werkzeugs in der Regel von unten
Einzelbild	Ein Einzelbild ist eine Aufnahme einer einzelnen Werkzeugschneide.
Panoramabild	Ein Panoramabild ist eine 360°-Aufnahme des Werkzeugs, ggf. mit Inspektionsmodus.
Mosaikbild	Ein Mosaikbild ist eine komplette Aufnahme des Werkzeugs von unten.
Profilbild	Ein Profilbild ist eine Aufnahme einzelner Schneiden von Kugel- oder Torusfräser mit Wendeschneidplatten.
Werkzeugauswertung	In der Werkzeugauswertung werden die erstellten Bilder hinterlegt.
Sichere Höhe	Im Zyklus ist die Sichere Höhe festgelegt. Sie beträgt 20,5 mm und geht von der Bezugsfläche der Kamera 2 aus.
Schärfeebene / Sicherheitsabstand	Die Schärfeebene liegt in der Mitte der Kamera. Der Sicherheitsabstand zur Kamera beträgt folgenden Wert und geht von der Bezugsfläche der Kamera 1 aus. ■ VT 121 = 20.5 mm ■ VT 122 = 52 mm

Bei VTC-Zyklen beachten

Alle VTC-Zyklen sind DEF-aktiv. Die Steuerung arbeitet den Zyklus automatisch ab, sobald die Zyklusdefinition im Programmlauf gelesen wird.



Die Vorschübe, Positionierung und Drehzahl definiert Ihr Maschinenhersteller.

ACHTUNG**Achtung Kollisionsgefahr!**

Kollisionsgefahr bei automatischer Positionierung des Werkzeugs vor die Kamera. Die Kamera, die Maschine und das Werkzeug können beschädigt werden.

- ▶ Im Maschinenhandbuch informieren
- ▶ Vor der Positionierung mit **M140 MB MAX** auf maximale Höhe fahren

ACHTUNG**Achtung Kollisionsgefahr!**

Bei einer visuellen Kontrolle an der Kamera 1 fährt der Zyklus das Werkzeug auf den äußeren Werkzeugradius. Wenn der Radius des Werkzeugschafts größer als der Werkzeugradius ist, besteht Kollisionsgefahr.

- ▶ NC-Programm oder Programmabschnitt in der Betriebsart **Programmlauf Einzelsatz** testen

ACHTUNG**Achtung Kollisionsgefahr!**

Wenn Sie vor dem Zyklusaufbau die Spindel eingeschaltet haben, stellt die Steuerung bei **Unterbrechung** des Zyklus diesen Zustand am Zyklusende **nicht** wieder her. Es besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Drehzahl nach Zyklusende prüfen
- ▶ Ggf. nach Zyklusaufbau erneuter Aufruf des Werkzeugs mit gewünschter Drehzahl
- ▶ Nach Unterbrechung des NC-Programms Spindelstart programmieren

ACHTUNG**Achtung Kollisionsgefahr!**

Wenn das Werkzeug bei der visuellen Kontrolle nicht auf die Unterkante des Werkzeugs vermessen ist, besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Vermessen des Werkzeugs auf Unterkante
- ▶ Werkzeuglänge zuvor mit den Messzyklen **627** oder **630** vermessen

ACHTUNG**Achtung Kollisionsgefahr!**

Wenn der tatsächliche Werkzeugdurchmesser größer ist als der vermessenen Werkzeugdurchmesser besteht an der Kamera 1 Kollisionsgefahr!

- ▶ Werkzeug auf den äußersten Werkzeugradius vermessen

- HEIDENHAIN empfiehlt, den Zyklus im **FUNCTION MODE MILL** auszuführen.
- Um verwertbare Ergebnisse zu erreichen, muss das Licht optimal eingestellt sein. Das Licht können Sie mithilfe von Zyklus **621 MANUELLE INSPEKTION** einstellen.
- Die Bilder müssen in der gleichen Stellung der Drehachsen und der gleichen Kinematik aufgenommen werden, in der die Kamera kalibriert wurde. Diese Stellung kann ggf. Ihr Maschinenhersteller in den Zyklen hinterlegen.

5.1.1 VTC-Werkzeugtabelle

In der **VTC-TOOLS.TAB** hinterlegen Sie die Daten, die Sie für die Ausführung von Einzelbildern benötigen. Die Tabelle liegt in dem Ordner **TNC:\table**.

Abk.	Eingaben	Dialog
T	Werkzeugnummer Werkzeugnummer aus der TOOL.T	-
START-ANGLE	Spindelwinkel der ersten Schneide Sie haben die Möglichkeit, die Spindelwinkel der Schneiden mit Zyklus 624 zu ermitteln oder manuell einzutragen. Der minimale Werkzeugdurchmesser für die automatische Schneidenerkennung beträgt 1,9 mm.	Spindelwinkel erste Schneide
TOOL-ID	Werkzeugidentnummer Die Werkzeugidentnummer ermöglicht dem Bediener das Werkzeug in der Werkzeugauswertung zu identifizieren. Die Identnummer ist das aktuelle Datum und ein sekundengenaue Zeitstempel z. B. 20191014112159 .	TOOL-ID
ANGLE-2 bis ANGLE-32	Spindelwinkel der Schneiden 2 bis 32 Sie haben die Möglichkeit, die Spindelwinkel der Schneiden mit Zyklus 624 zu ermitteln oder manuell einzutragen.	Spindelwinkel Schneide 2
REF-ANGLE	Eingriffswinkel in Grad Mit dem Eingriffswinkel definieren Sie den Punkt am Werkzeugradius R oder R2 , den die Kamera am Werkzeug fokussiert. Dieser Wert wirkt nur bei Kugel- oder Torusfräsen.	Eingriffswinkel



Bedienhinweise:

- Bei regelmäßig verteilten Schneiden am Fräserumfang genügt ein Winkel sowie die Schneidenanzahl **CUT** in der Werkzeugtabelle.
- Den Spindelwinkel der Schneide können Sie mit Zyklus **624** oder an einem Werkzeugvoreinstellgerät ermitteln und manuell eintragen.
- Das Werkzeug bleibt solange gespeichert, bis Sie es manuell löschen oder mit einem Werkzeug mit identischer Werkzeugnummer **T** überschreiben.

5.1.2 Übersicht

Die Steuerung stellt Zyklen zur Verfügung, mit denen Sie eine kamerabasierte Überwachung der Werkzeuge programmieren.

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Taste **TOUCH PROBE** wählen
- ▶ Die Steuerung zeigt die verschiedenen Zyklusgruppen.
- ▶ **VTC** wählen

Die Steuerung stellt folgende Zyklen zur Verfügung:



Die Zyklen **620** bis **624** sind mit der Kamera **VT 121** und **VT 122** verfügbar.

Die Zyklen **625** bis **630** sind nur mit der Kamera **VT 122** verfügbar.

Zyklus- nummer	Zyklus	Seite
620	VT EINRICHTUNG ■ Kalibrierung des Kamerasystems	25
621	MANUELLE INSPEKTION ■ Prüfen des Werkzeugs mit einem Live-Bild ■ Einstellen der Beleuchtung ■ Wählen der Kamera 1 oder Kamera 2	27
622	AUFNAHMEN ■ Automatisches Erstellen und Ablegen von Bildern ■ Wählen des Aufnahme-Modus ■ Wählen der Kamera 1 und/oder Kamera 2	30
623	BRUCHKONTROLLE ■ Einfache Brucherkenennung ■ Wählen der Kamera 1	34
624	SCHNEIDENWINKEL VERMESSUNG ■ Automatische Spindelwinkelbestimmung aller Schneiden ■ Wählen der Kamera 2	37
625	VT KALIBRIERUNG ■ Kalibrierung der Kamera VT 122 mit einem Referenzwerkzeug	41
626	TEMPERATURKOMPENSATION ■ Temperaturbedingte Abweichungen kompensieren ■ Referenzmessung oder Vergleichsmessung durchführen	44
627	WERKZEUGLÄNGE ■ Werkzeuglänge vermessen ■ Schreiben der Werkzeuglänge oder der Deltalänge in die Werkzeugtabelle	48
628	WERKZEUGRADIUS ■ Werkzeugradius vermessen ■ Schreiben des Werkzeugradius oder des Deltaradius in die Werkzeugtabelle	52

Zyklus-nummer	Zyklus	Seite
629	WERKZEUGRADIUS 2 ■ Eckenradius R2 vermessen ■ Anpassen der Länge und des Radius durch das Ergebnis des Eckenradius. ■ Schreiben der Werkzeuglänge, -radius und R2 oder Deltawerte in die Werkzeugtabelle	56
630	WERKZEUG MESSEN ■ Werkzeuglänge und -radius vermessen ■ Schreiben der Werkzeuglänge und -radius oder der Deltawerte in die Werkzeugtabelle	61

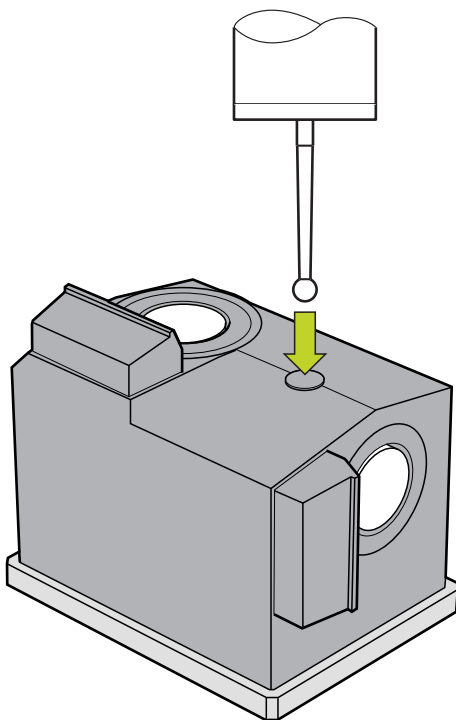
5.2 Zyklus 620 VT EINRICHTUNG

Anwendung

i HEIDENHAIN übernimmt die Gewährleistung für die Funktion des Zyklus **VT EINRICHTUNG** nur in Verbindung mit HEIDENHAIN-Tastsystemen.

Mit dem Zyklus **620 VT EINRICHTUNG** messen Sie das Kamerasystem mit einem Tastsystem ein.

Der Zyklus verwendet als Startposition die Kreisfläche auf der Oberseite der Kamera. Sie müssen Ihr Tastsystem oberhalb der Startposition manuell vorpositionieren.



Die beim Kalibrieren ermittelten Koordinaten des Kamerasystems sind Koordinaten im Maschinen-Koordinatensystem.

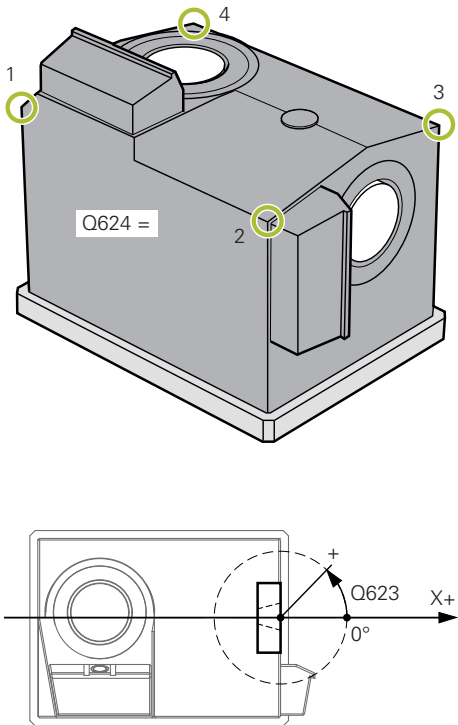
Zyklusablauf:

- 1 Der Zyklus unterbricht das NC-Programm.
- 2 Die Steuerung weist Sie in einem Dialogfenster darauf hin, dass das Tastsystem an der richtigen Position stehen muss.
- 3 Manueller Eingriff:
 - ▶ Tastsystem oberhalb der Kreisfläche positionieren
 - ▶ **NC-Start** drücken, sobald das Tastsystem die richtige Position erreicht hat
- 4 Anschließend tastet die Steuerung in der Werkzeugachse auf die Kreisfläche an.
- 5 Das Tastsystem positioniert zu den anliegenden Seiten des Eckpunkts **Q624** und tastet die beiden Seiten an.
- 6 Am Ende des Zyklus fährt das Tastsystem auf die Sichere Höhe.

Hinweise

- VTC kann nicht in Verbindung mit der **Bearbeitungsebene schwenken** aktiv ausgeführt werden.
- **Weitere Informationen:** "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

5.2.1 Zyklusparameter

Hilfsbild	Parameter
	Q623 Blickwinkel Seitenkamera X+ Ungefährer Winkel (+/-10°) der Blickrichtung von Kamera 1 ausgehend von der Hauptachse X+. Den exakten Winkel ermittelt die Steuerung während des Kalibriervorgangs. Eingabe: 0...360
	Q624 Nummer der Ecke für Bezugspunkt Die Nummer der Ecke definiert die anliegenden Seiten, an denen angetastet wird. Eingabe: 1, 2, 3, 4

Beispiel

11 TCH PROBE 620 VT EINRICHTUNG ~	
Q623=+0	;BLICKWINKEL ~
Q624=+1	;NUMMER ECKE

5.3 Zyklus 621 MANUELLE INSPEKTION

Anwendung

Mit dem Zyklus **621 MANUELLE INSPEKTION** kontrollieren Sie Werkzeuge visuell und stellen die Beleuchtung ein.

Zyklusablauf:

- 1 Die Steuerung fährt das Werkzeug auf die Sichere Höhe und positioniert es anschließend vor die gewählte Kamera.
 - **Q620=1**: Die Steuerung positioniert das Werkzeug um den Werkzeugradius und den Sicherheitsabstand versetzt neben die Kamera 1. Die Positionierung ist abhängig von **Q629 Eingriffswinkel**.
 - **Q620=2**: Die Steuerung positioniert das Werkzeug auf die Sichere Höhe oberhalb der Kamera 2.
- 2 Anschließend schaltet der Zyklus eine ggf. aktivierte Spindelumdrehung aus.
- 3 Mit **NC-Start** können Sie den Zyklus fortsetzen.
- 4 Am Zyklusende positioniert die Steuerung das Werkzeug auf die Sichere Höhe.
- 5 Wenn vor dem Zyklusaufwurf die Spindelumdrehung aktiv war, stellt die Steuerung diesen Zustand am Zyklusende wieder her.

Weitere Informationen: "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

Reinigungsfunktion

- Vor Zyklusbeginn werden die Druckluftdüsen an beiden Kameras zwei Sekunden lang aktiviert.
- Vor dem Zyklus **MANUELLE INSPEKTION** wird das Werkzeug eine Sekunde lang mit Druckluft beströmt.

Hinweise

Hinweise zum Werkzeug

Seitliche Aufnahme - Kamera 1

Werkzeugtyp	Minimaler Werkzeugdurch- messer	Maximaler Werkzeugdurch- messer	R2
Bohrer	0.2 mm	32 mm	-
Schaftfräser	0.2 mm	Keine Begrenzung	-
Kugelfräser	0.2 mm	32 mm	-
Torusfräser	0.2 mm	32 mm	<=16 mm

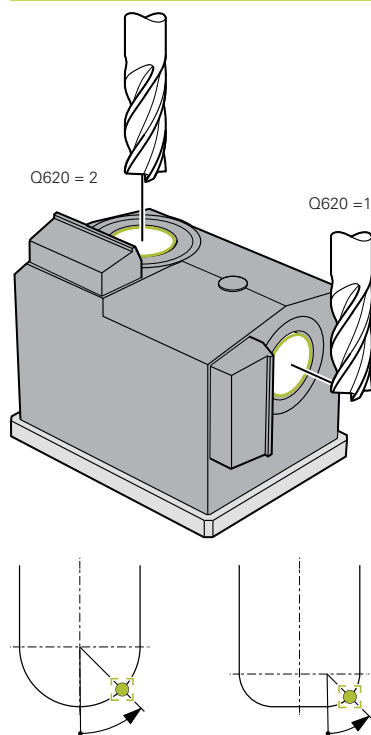
Aufnahme von unten - Kamera 2

Werkzeugtyp	Minimaler Werkzeugdurch- messer	Maximaler Werkzeugdurch- messer	R2
Bohrer	0.2 mm	32 mm	-
Schaftfräser	0.2 mm	Keine Begrenzung	-
Kugelfräser	0.2 mm	32 mm	-
Torusfräser	0.2 mm	32 mm	<=16 mm

- Folgende Werte müssen Sie je nach Werkzeug in der Werkzeughtabelle hinterlegen:
 - **R**
 - **L**
- **Weitere Informationen:** "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

5.3.1 Zyklusparameter

Hilfsbild



Parameter

Q620 Auswahl der Kamera(s)

Auswahl der Kamera 1 oder Kamera 2:

1: Kamera 1 - Live-Bild des Werkzeugs von der Seite

2: Kamera 2 - Live-Bild des Werkzeugs von unten

Eingabe: **1, 2**

Q629 Eingriffswinkel an R/R2

Mit dem Eingriffswinkel definieren Sie den Punkt am Eckenradius, den die Kamera am Werkzeug fokussiert.

>=1: Die Steuerung fokussiert die Einzelschneiden am definierten Eingriffswinkel.

0: Kein Eingriffspunkt, Steuerung fokussiert die untere Schneide des Werkzeugs.

-1: Wert **REF-ANGLE** aus der VTC-Werkzeugtabelle

Dieser Parameter wirkt nur bei Kugel- und Torusfräsern.

Eingabe: **-1...90**

Beispiel

11 TCH PROBE 621 MANUELLE INSPEKTION ~

Q620=+1

;KAMERA-AUSWAHL ~

Q629=+0

;EINGRIFFSWINKEL

5.4 Zyklus 622 AUFNAHMEN

Anwendung

Mit dem Zyklus **622 AUFNAHMEN** erstellen Sie Bilder des Werkzeugs und legen sie ab.

Zyklusablauf:

- 1 Die Steuerung fährt das Werkzeug auf die Sichere Höhe und positioniert es anschließend vor die gewählte Kamera:
 - **Q620=1**: Die Steuerung positioniert das Werkzeug um den Werkzeugradius und den Sicherheitsabstand versetzt neben die Kamera 1.
 - **Q620=2**: Die Steuerung positioniert das Werkzeug auf die Sichere Höhe oberhalb der Kamera 2.
- 2 Die Spindelumdrehung wird abhängig von **Q621** gestoppt oder reduziert:
 - Mosaikbild an Kamera 1: Spindelumdrehung wird reduziert
 - Mosaikbild an Kamera 2: Spindelumdrehung wird gestoppt
 - Einzelbild: Spindelumdrehung wird gestoppt
- 3 Der Zyklus erstellt die gewünschten Bilder
 - Wenn **Q622** ungleich 0, erstellt die Steuerung auf mehreren Fokusebenen in Abhängigkeit des Radius **R2** mehrere Bilder.
- 4 Die externe Rechneinheit speichert die Bilder in der Werkzeugauswertung der VTC-Software in dem definierten Unterordner.



Wenn der Werkzeug- und Bildtyp unterstützt werden, wertet die Software VTC die Bilder KI-basiert hinsichtlich Freiflächenverschleiß aus. Eine automatische Verschleißkorrektur des Werkzeugs erfolgt nicht.

Weitere Informationen: "Werkzeuganalyse", Seite 94

- 5 Am Zyklusende positioniert die Steuerung das Werkzeug auf die Sichere Höhe.
- 6 Wenn vor dem Zyklusaufwurf die Spindelumdrehung aktiv war, stellt die Steuerung diesen Zustand am Zyklusende wieder her.

Reinigungsfunktion

- Vor Zyklusbeginn werden die Druckluftdüsen an beiden Kameras zwei Sekunden lang aktiviert.
- Vor dem Bild wird das Werkzeug eine Sekunde lang mit Druckluft beströmt.
- Während des Einzelbilds wird jede notwendige Schneide eine halbe Sekunde lang mit Druckluft beströmt.
- Während des Panoramabilds wird das Werkzeug, zu Beginn des Bilds, kurz beströmt.

Hinweise

- Wenn Sie Einzelbilder programmieren, müssen in der **VTC-TOOLS.TAB** die Spindelwinkel der Schneiden hinterlegt sein.
Weitere Informationen: "VTC-Werkzeugetabelle", Seite 22
- Die Profilansicht ist für Kugelfräser oder Torusfräser mit Wendeschneidplatten ohne Drall bestimmt.
- Das Panoramabild an Kamera 1 ist für zylindrische Schaftfräser geeignet.
- Wenn Sie an der Kamera 2 ein Mosaikbild definieren, erstellt die Kamera mehrere Bilder der Unterseite des Werkzeugs und fügt diese automatisch zu einem scharfen Bild zusammen.
- Für das Panoramabild ist eine VTC Option erforderlich.
- Wenn Sie **Q635** Messlänge definieren, erstellt die Steuerung in diesem Bereich mehrere Panoramabilder des Werkzeugs übereinander. Die Software VTC fügt diese automatisch zu einem Bild zusammen.

Hinweise zum Werkzeug

Seitliche Aufnahme - Kamera 1

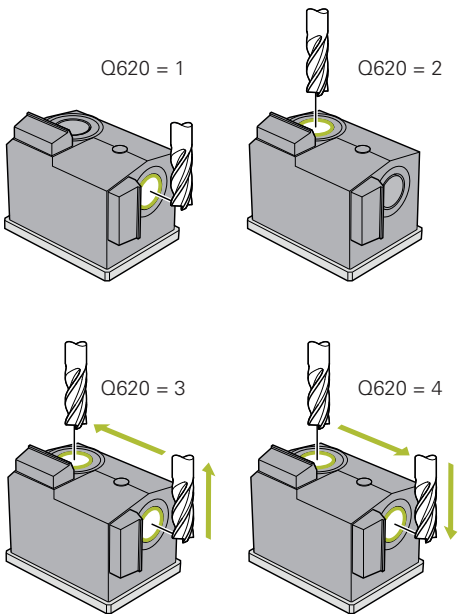
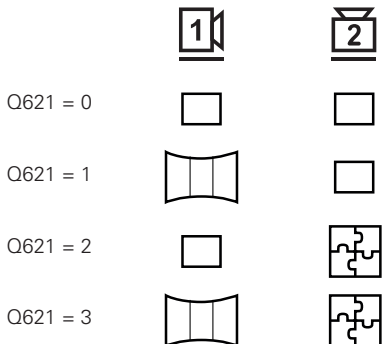
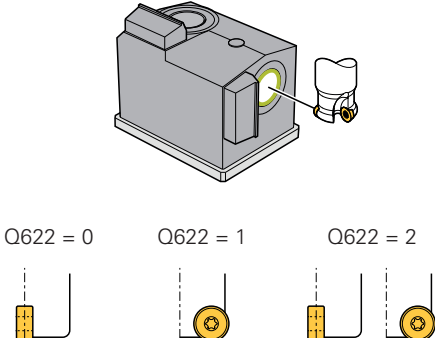
Werkzeugtyp	Minimaler Werkzeugdurchmesser	Maximaler Werkzeugdurchmesser	R2
Bohrer	0.2 mm	32 mm	-
Schaftfräser	0.2 mm	Keine Begrenzung	-
Kugelfräser	0.2 mm	32 mm	-
Torusfräser	0.2 mm	32 mm	<=16 mm

Aufnahme von unten - Kamera 2

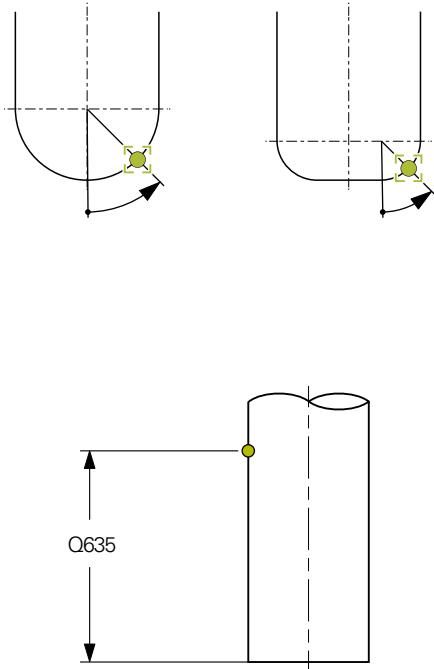
Werkzeugtyp	Minimaler Werkzeugdurchmesser	Maximaler Werkzeugdurchmesser	R2
Bohrer	0.2 mm	32 mm	-
Schaftfräser	0.2 mm	Keine Begrenzung	-
Kugelfräser	0.2 mm	32 mm	-
Torusfräser	0.2 mm	32 mm	<=16 mm

- Folgende Werte müssen Sie je nach Werkzeug in der Werkzeugetabelle hinterlegen:
 - **R**
 - **L**
 - **R2**
 - **CUT** - Diese Eingabe benötigen Sie bei einem Panoramabild nicht.
 - **T-ANGLE**
- **Weitere Informationen:** "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

5.4.1 Zyklusparameter

Hilfsbild	Parameter
	QS610 Bezeichnung für den Job Ordernamen, in dem die Bilder in der Werkzeugauswertung abgelegt werden. Eingabe: Max. 255 Zeichen
	Q620 Auswahl der Kamera(s) Auswahl der Kamera 1 oder Kamera 2: 1: Bild an der Kamera 1 2: Bild an der Kamera 2 3: Bild erst an der Kamera 1 und anschließend an der Kamera 2 4: Bild erst an der Kamera 2 und anschließend an der Kamera 1 Eingabe: 1, 2, 3, 4
	Q621 Auswahl Aufnahme-Modus Auswahl Einzelbild, Panoramabild oder Mosaikbild: 0: Einzelbild Kamera 1, Einzelbild Kamera 2 1: Panoramabild Kamera 1, Einzelbild Kamera 2 2: Einzelbild Kamera 1, Mosaikbild Kamera 2 3: Panoramabild Kamera 1, Mosaikbild Kamera 2 Eingabe: 0, 1, 2, 3
	Q622 Auswahl Ansicht Auswahl einer Aufnahme der Draufsicht oder des Profils der Schneide. Dieser Vorgang wiederholt sich für jede hinterlegte Einzelschneide. 0: Draufsicht der Einzelschneide. Wenn Q629=0, erstellt die Kamera auf verschiedenen Fokusebenen mehrere Bilder der Einzelschneiden. Die VTC-Software setzt die einzelnen Bilder zu einem scharfen Bild zusammen. 1: Profilansicht - Die Steuerung dreht das Werkzeug um 90° und versetzt das Werkzeug mit dem Profil der Schneide in den Fokus der Kamera. Die Kamera erstellt ein Bild des kompletten Profils der Schneide. Wenn das Profil nicht mit einem Aufnahme abgebildet werden kann, verfährt die Steuerung das Werkzeug in der Bearbeitungsebene und erstellt mehrere Bilder des Profils der Einzelschneide. Die VTC-Software setzt die einzelnen Bilder zu einem Bild zusammen. 2: Die Kamera erstellt ein Bild der Draufsicht und anschließend ein Bild der Profilansicht der Einzelschneiden. Siehe Modus 0 und 1. Der Parameter wirkt nur an der Kamera 1. Eingabe: 0, 1, 2

Hilfsbild



Parameter

Q629 Eingriffswinkel an R/R2

Mit dem Eingriffswinkel definieren Sie den Punkt am Eckenradius, den die Kamera am Werkzeug fokussiert.

>=1: Die Steuerung fokussiert die Einzelschneiden am definierten Eingriffswinkel.

0: Kein Eingriffspunkt, Steuerung fokussiert mehrfach entlang der Spitze oder des Eckenradius.

-1: Wert **REF-ANGLE** aus der VTC-Werkzeugtabelle
Dieser Parameter wirkt nur bei Kugel- und Torusfräser.

Eingabe: **-1...90**

Q635 Messlänge?

Mit der Messlänge definieren Sie den Bereich, in dem die Steuerung mehrere Panoramaaufnahmen erstellt und zu einem Gesamtbild zusammenfügt.

Die Aufnahme der Panoramabilder startet an der Unterkante des Werkzeugs. Die Unterkante entspricht der Werkzeuglänge **L** aus der Werkzeugtabelle.

0: Die Steuerung führt eine Panoramaaufnahme an der Spitze des Werkzeugs durch.

Wenn Sie im Parameter **Q622** nicht den Wert **1** oder **3** definiert haben, hat dieser Parameter keine Wirkung.

Eingabe: **0...100**

Q640 Modus-Auswahl?

Auswahl für die Einstellung der Belichtungszeit und LEDs:

0: Automatische Einstellung der Beleuchtungspalette durch die Software Visual Tool Check (VTC). Wenn Aufnahmen mit manuellen Einstellungen existieren, übernimmt der Zyklus diese Einstellungen. Ansonsten verwendet der Zyklus die Standardeinstellungen von der Software VTC.

1: Manuelle Einstellungen der Beleuchtungspalette. Der Programmlauf wird unterbrochen. Die Steuerung zeigt das Fenster **FN 16-Ausgabe** mit einem Hinweis zur manuellen Einstellung der Belichtung. Sie müssen anschließend die Belichtung manuell in der Software VTC einstellen. Nach Abschluss der Einstellung setzen Sie den Zyklus mit **NC-Start** fort.

Eingabe: **0, 1**

Weitere Informationen: "Beleuchtung ", Seite 75

Beispiel

11 TCH PROBE 622 AUFNAHMEN ~	
QS610="TEST"	;JOB-NAME ~
Q620=+1	;KAMERA-AUSWAHL ~
Q621=+0	;AUFNAHME MODUS ~
Q622=+0	;AUSWAHL ANSICHT ~
Q629=+0	;EINGRIFFSWINKEL ~
Q635=+0	;EINGABE MESSLÄNGE ~
Q640=+0	;MODUS-AUSWAHL

5.5 Zyklus 623 BRUCHKONTROLLE

Anwendung

Mit dem Zyklus **623 BRUCHKONTROLLE** können Sie einen Werkzeugbruch feststellen. Die Steuerung hinterlegt das Ergebnis im Parameter **Q601**. Die Bruchkontrolle können Sie mit zylindrischen Fräsern, Bohrern, Kugel- und Torusfräsern durchführen.

Zyklusablauf:

- 1 Die Steuerung fährt das Werkzeug auf die Sichere Höhe und positioniert es anschließend neben die Kamera 1 auf den äußersten Werkzeugradius + Sicherheitsabstand.
- 2 Die Steuerung schaltet die Spindel ein.
- 3 Die VTC-Software vergleicht den Wert der Bruchkontrolle mit dem Wert aus der Steuerung **LBREAK** und prüft, ob das Werkzeug gebrochen ist oder nicht. Das Ergebnis hinterlegt die Steuerung in **Q601**.
- 4 Am Zyklusende positioniert die Steuerung das Werkzeug auf die Sichere Höhe.
- 5 Wenn vor dem Zyklusauf Ruf die Spindelumdrehung aktiv war, stellt die Steuerung diesen Zustand am Zyklusende wieder her.



Die Steuerung fährt bei Kugel-, Torusfräsern oder Bohrern näher an die Kamera als bei zylindrischen Fräsern:

- Kugelfräser: Um **R** näher an die Kamera
- Torusfräser: Um **R2** näher an die Kamera
- Bohrer: Um **R** näher an die Kamera

Ergebnisparameter Q601:

Ergebnis	Bedeutung
-1	Es konnte kein Ergebnis ermittelt werden
0	Werkzeug nicht gebrochen
2	Werkzeug gebrochen

Reinigungsfunktion

- Vor Zyklusbeginn werden die Druckluftdüsen an beiden Kameras zwei Sekunden lang aktiviert.
- Vor dem Bild wird direkt das Werkzeug eine Sekunde mit Druckluft beströmt.

Hinweise



Ihr Maschinenhersteller legt fest, ob Ihr Werkzeug bei einem Bruch gesperrt wird.

- Wenn in der Werkzeugtabelle ein **LBREAK** hinterlegt wird, kann die Bruchkontrolle mit dem Werkzeug stattfinden.

Hinweise zum Werkzeug

Bruchkontrolle

Werkzeugtyp	Minimaler Werkzeugdurch- messer	Maximaler Werkzeugdurch- messer	R2
Bohrer	0.5 mm	32 mm	-
Schaftfräser	0.5 mm	Keine Begrenzung	-
Kugelfräser	0.5 mm	32 mm	-
Torusfräser	0.5 mm	32 mm	<=16 mm

- Folgende Werte müssen Sie je nach Werkzeug in der Werkzeugtabelle hinterlegen:
 - R
 - L
 - R2
 - **LBREAK**
- **Weitere Informationen:** "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

5.5.1 Zyklusparameter

Hilfsbild	Parameter
	Der Zyklus 623 besitzt keinen Zyklusparameter. Schließen Sie die Zykuseingabe mit der Taste END .

Beispiel

11 TCH PROBE 623 BRUCHKONTROLLE

5.5.2 Mögliche Abfragen

Der Zyklus **BRUCHKONTROLLE** trägt einen Wert in den Parameter **Q601** ein.

Folgende Werte sind möglich:

- **Q601** = -1: Kein Ergebnis
- **Q601** = 0: Werkzeug nicht gebrochen
- **Q601** = 2: Werkzeug gebrochen

Beispiel zur Abfrage des Parameters **Q601**:

0 BEGIN PGM 6 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Rohteildefinition Zylinder
2 FUNCTION MODE MILL	Fräsbetrieb aktivieren
3 TOOL CALL 1 Z S4500	
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 LBL 20	
6 TCH PROBE 623 BRUCHKONTROLLE	Zyklus 623 definieren
7 FN 9: IF +Q601 EQU -1 GOTO LBL 20	Wenn Parameter Q601=-1, zu LBL 20 springen
8 FN 9: IF +Q601 EQU +0 GOTO LBL 21	Wenn Parameter Q601=0, zu LBL 21 springen
9 FN 9: IF +Q601 EQU +2 GOTO LBL 22	Wenn Parameter Q601=+2, zu LBL 22 springen
10 LBL 21	Bearbeitung programmieren
...	
57 LBL 22	Definition LBL 22
58 STOP	Programmstopp, der Bediener kann das Werkzeug prüfen
59 LBL 0	
60 END PGM 6 MM	

5.6 Zyklus 624 SCHNEIDENWINKEL VERMESSUNG

Anwendung

Mit dem Zyklus **624 SCHNEIDENWINKEL VERMESSUNG** ermitteln Sie automatisch die Spindelwinkel der Schneiden. Diese trägt die Steuerung in die Tabelle **VTC-TOOLS.TAB** ein.

Weitere Informationen: "VTC-Werkzeugtabelle", Seite 22

Die Spindelwinkel der Schneiden benötigen Sie für die Vorpositionierung in Zyklus **621** und für die Einzel- und Profilbilder in Zyklus **622**. Zyklus **624** wird daher für jedes verwendete Werkzeug empfohlen.

Zyklusablauf:

- 1 Die Steuerung fährt das Werkzeug auf die Sichere Höhe und fährt anschließend oberhalb der Kamera 2.
- 2 Wenn eine Spindelumdrehung aktiviert ist, stoppt die Steuerung diese Bewegung.
- 3 Der Zyklus ermittelt automatisch die Spindelwinkel der Schneiden.
- 4 Die Spindelwinkel werden in die **VTC-TOOLS.TAB** eingetragen.
- 5 Am Zyklusende positioniert die Steuerung das Werkzeug auf die Sichere Höhe.
- 6 Wenn vor dem Zyklusaufruf die Spindelumdrehung aktiv war, stellt die Steuerung diesen Zustand am Zyklusende wieder her.

Reinigungsfunktion

- Vor Zyklusbeginn werden die Druckluftdüsen an beiden Kameras zwei Sekunden lang aktiviert.
- Vor dem Bild wird direkt das Werkzeug eine Sekunde lang mit Druckluft beströmt.
- Während der Ermittlung der Spindelwinkel der Schneiden wird jede folgende Schneide eine halbe Sekunde lang mit Druckluft beströmt.

Hinweise

- Eine Ermittlung des Spindelwinkels der Schneiden kann nur mit zylindrischen Fräsern und Kugel- oder Torusfräsern stattfinden.
- Um eine optimale Schneidenerkennung durchzuführen, empfiehlt HEIDENHAIN bei Kugel- oder Torusfräsern im Parameter **Q629 Eingriffswinkel** einen Wert zwischen +30° und +60° zu programmieren.
- HEIDENHAIN empfiehlt, den gemessenen Spindelwinkel der Schneiden nicht ohne vorherige Prüfung für die Bearbeitung einzusetzen. Der Spindelwinkel der Schneiden wird hauptsächlich zur Vorpositionierung im Zyklus **621** sowie für Einzel- und Profilbilder im Zyklus **622** verwendet.
- **Weitere Informationen:** "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

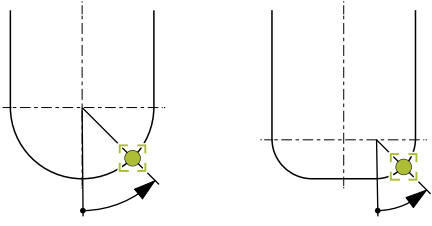
Hinweise zum Werkzeug

Bild von unten - Kamera 2

Werkzeugtyp	Minimaler Werkzeugdurchmesser	Maximaler Werkzeugdurchmesser	R2
Schaftfräser	1.9 mm	Keine Begrenzung	
Kugelfräser	1.9 mm	32 mm	
Torusfräser	1.9 mm	32 mm	<=16 mm

- Folgende Werte müssen Sie je nach Werkzeug in der Werkzeugetabelle hinterlegen:
 - **R**
 - **L**
 - **R2**
 - **CUT**
- **Weitere Informationen:** "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

5.6.1 Zyklusparameter

Hilfsbild	Parameter
	Q625 Neue Werkzeug-ID vergeben Um das Werkzeug in der Werkzeugauswertung zu identifizieren, muss eine Werkzeugidentnummer hinterlegt sein. Hiermit können Werkzeuge unterschieden werden. Die Werkzeugidentnummern sind in der Tabelle VTC-TOOLS.TAB hinterlegt. 0: Wenn eine Werkzeugidentnummer vorhanden ist, verwendet die Steuerung diese. Wenn keine Werkzeugidentnummer vorhanden ist, erstellt die Steuerung eine neue Zeile mit dem aktiven Werkzeug und legt eine neue Werkzeugidentnummer an. 1: Die Steuerung erstellt zwingend eine neue Werkzeugidentnummer. Wenn zu diesem Werkzeug bereits eine Identnummer hinterlegt ist, wird diese überschrieben. Eingabe: 0, 1 Weitere Informationen: "VTC-Werkzeugtabelle", Seite 22
	Q629 Eingriffswinkel an R/R2 Mit dem Eingriffswinkel definieren Sie den Punkt am Werkzeugradius R oder R2, den die Kamera am Werkzeug fokussiert und eine Schneidenerkennung durchführt. >=1: Die Steuerung fokussiert die Einzelschneiden am definierten Eingriffswinkel. Die Steuerung hinterlegt diesen Wert in der Spalte REF-ANGLE der VTC-Werkzeugtabelle. Dieser Parameter wirkt nur bei Kugel- und Torusfräsern. Eingabe: 1...90

Beispiel

11 TCH PROBE 624 SCHNEIDENWINKEL VERMESSUNG ~	
Q625=+0	;NEUE WERKZEUG-ID ~
Q629=+30	;EINGRIFFSWINKEL

5.7 Grundlagen Vermessungszyklen

5.7.1 Allgemeines

Mit den VTC-Vermessungszyklen vermessen Sie Werkzeuge automatisch. Die Längen, Radien, Eckenradien, Spitzenwinkel oder Korrekturwerte werden in der Werkzeugtabelle abgelegt und bei weiteren Bearbeitungen berücksichtigt.

Um die tatsächlichen Werte der Werkzeuge exakt bestimmen zu können, müssen Sie die Kamera kalibrieren, ansonsten kann die Steuerung keine exakten Messergebnisse ermitteln.

Die Steuerung stellt Ihnen den Zyklus **625 VT KALIBRIERUNG** zur Verfügung.

Des Weiteren stellt Ihnen die Steuerung den Zyklus **626 TEMPERATURKOMPENSATION** zur Verfügung. Mit diesem können Sie unerwünschten Temperatureinfluss an der Maschine entgegenwirken und temperaturbedingte Abweichungen kompensieren. Temperaturabweichungen können sich z. B. durch Achsversätze bemerkbar machen.

Zum Kalibrieren der Kamera und Ermitteln der Temperaturkompensation verwenden Sie das Referenzwerkzeug von HEIDENHAIN.

Zur Vermessung des Werkzeugs haben Sie folgende Zyklen zur Auswahl:

- Zyklus **627 WERKZEUGLÄNGE**
- Zyklus **628 WERKZEUGRADIUS**
- Zyklus **629 WERKZEUGRADIUS 2**
- Zyklus **630 WERKZEUG MESSEN**

Zyklusablauf Werkzeug vermessen

- 1 Vorpositionieren
- 2 Messung an der ersten Messposition



Pro Messposition macht die Steuerung zwei Messungen. Bei der zweiten Messung versetzt die Steuerung das Werkzeug um ein Pixel. Aus diesen beiden Werten ermittelt die Steuerung den maximalen Wert und fährt mit diesem Wert fort.

- 3 Ggf. Wiederholmessungen
- 4 Ggf. weitere Messpositionen

5.8 Zyklus 625 VT KALIBRIERUNG

Anwendung



HEIDENHAIN übernimmt die Gewährleistung für die Funktion des Zyklus **VT KALIBRIERUNG** nur in Verbindung mit dem HEIDENHAIN **VT 122** Kalibrierwerkzeug.
Das Kalibrierwerkzeug ist bei HEIDENHAIN als Zubehör bestellbar.

Mit dem Zyklus **625 VT KALIBRIERUNG** kalibrieren Sie das Kamerasystem **VT121** oder **VT 122** mit einem Referenzwerkzeug. Mit der Kamera VT 121 können Sie die Kamera 2 kalibrieren. Mit der Kamera VT 122 können Sie die Kamera 1 und 2 kalibrieren.

Die beim Kalibrieren ermittelten Koordinaten des Kamerasystems sind Koordinaten im Maschinen-Koordinatensystem und werden automatisch für weitere Aufnahmen an der Kamera verrechnet.

Voraussetzungen

Bevor Sie den Zyklus ausführen, muss die Kamera eingemessen sein. Hierzu stellt Ihnen die Steuerung folgenden Zyklus zur Verfügung:

- Zyklus **620 VT EINRICHTUNG**

Zyklusablauf

- 1 Die Steuerung führt abhängig von Q620 die Kalibrierung durch
 - **Q620=1**: Kalibrierung nur an Kamera 1
Weitere Informationen: "Kalibrierung an Kamera 1 ", Seite 42
 - **Q620=2**: Kalibrierung nur an Kamera 2
Weitere Informationen: "Kalibrierung an Kamera 2", Seite 42
 - **Q620=3**: Kalibrierung zuerst an Kamera 1 und dann Kamera 2
Weitere Informationen: "Kalibrierung an Kamera 1 ", Seite 42
Weitere Informationen: "Kalibrierung an Kamera 2", Seite 42
 - **Q620=4**: Kalibrierung zuerst an Kamera 2 und dann Kamera 1
Weitere Informationen: "Kalibrierung an Kamera 2", Seite 42
Weitere Informationen: "Kalibrierung an Kamera 1 ", Seite 42
- 2 Am Zyklusende positioniert die Steuerung das Werkzeug auf die sichere Höhe.
- 3 Wenn vor dem Zyklusaufruf die Spindelumdrehung aktiv war, stellt die Steuerung diesen Zustand am Zyklusende wieder her.

Weitere Informationen: "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

Kalibrierung an Kamera 1

- 1 Die Steuerung fährt das Referenzwerkzeug auf die sichere Höhe und positioniert das Werkzeug in die Schärfeebene der Kamera 1. Am Referenzwerkzeug wird der äußerste Werkzeugradius fokussiert.
- 2 Die Steuerung schaltet die Spindel ein.
- 3 Die Steuerung positioniert das Referenzwerkzeug in Abhängigkeit von **L-OFFS** vor die Kamera.
- 4 Die Steuerung führt die erste Kalibrierung der Kamera anhand des Werkzeugradius durch. Abhängig von **Q633 WIEDERHOLMESSUNGEN** führt die Steuerung die Kalibrierung mehrfach durch.
- 5 Die Steuerung positioniert das Referenzwerkzeug in Abhängigkeit von **R-OFFS** und Länge **L** aus der Werkzeugetabelle vor die Kamera.
- 6 Die Steuerung führt die zweite Kalibrierung der Kamera anhand der Werkzeugachse durch. Abhängig von **Q633 WIEDERHOLMESSUNGEN** führt die Steuerung die Kalibrierung mehrfach durch.

Kalibrierung an Kamera 2

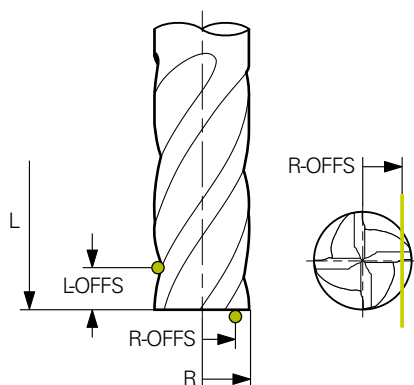
- 1 Die Steuerung positioniert das Referenzwerkzeug auf die sichere Höhe über der Kamera 2 und fährt in die Schärfeebene der Kamera 2.
- 2 Am Referenzwerkzeug wird die Spitze fokussiert.
- 3 Die Steuerung schaltet die Spindel aus.
- 4 Die Steuerung erstellt automatisch zwei Bildaufnahmen an Kamera 2.

Reinigungsfunktion

- Vor Zyklusbeginn werden die Druckluftdüsen an beiden Kameras zwei Sekunden lang aktiviert.
- Vor der ersten Messung und vor jeder Wiederholmessung wird das Werkzeug eine Sekunde lang mit Druckluft beströmt.

Hinweise

- **VTC** kann nicht in Verbindung mit der **Bearbeitungsebene schwenken** aktiv ausgeführt werden.
- Wenn die Streutoleranz überschritten wird, unterbricht die Steuerung die Messung mit einer Fehlermeldung.
- Mit **R-OFFS** und **L-OFFS** definieren Sie die Messposition.

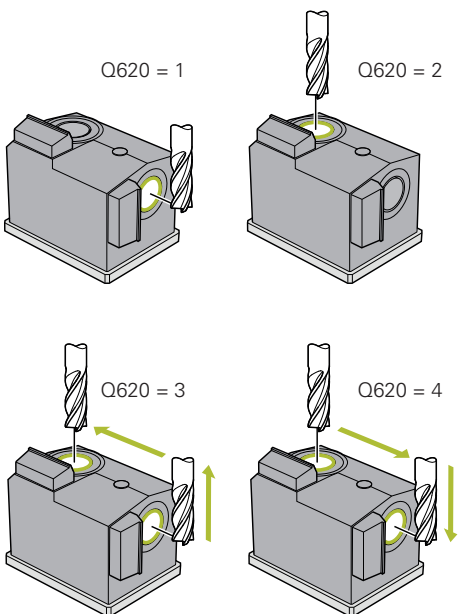


- Der Zyklus sucht das Werkzeug anhand des Werkzeugradius und der Werkzeuglänge. Der Zyklus sucht solange bis **RBREAK** oder **LBREAK** überschritten ist. Wenn der Wert überschritten ist, zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung.
- **Weitere Informationen:** "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

Hinweise zum Werkzeug

- Das Referenzwerkzeug darf kein Bohrer oder Kugelfräser sein.
- Dem Referenzwerkzeug müssen Sie folgende Werte in der Werkzeugtabelle hinterlegen:
 - Länge **L**
 - Radius **R**
 - Versatz **L-OFFS**
 - Versatz **R-OFFS**
- Das Referenzwerkzeug darf keine Korrekturwerte für **DL** und **DR** hinterlegt haben.

5.8.1 Zyklusparameter

Hilfsbild	Parameter
	Q620 Auswahl der Kamera(s) Auswahl der Kalibrierung der Kamera 1 oder Kamera 2: 1: Kalibrierung an der Kamera 1 2: Kalibrierung an der Kamera 2 3: Kalibrierung erst an der Kamera 1 und anschließend an der Kamera 2 4: Kalibrierung erst an der Kamera 2 und anschließend an der Kamera 1 Eingabe: 1, 2, 3, 4
	Q633 Anzahl Wiederholmessungen? Anzahl der Messungen, die der Zyklus an einer Messposition wiederholt. Eingabe: 0...10
	Q634 Zulässige Streutoleranz? Eingabe der Streutoleranz Bei Messwiederholungen Q633>0 kontrolliert die Steuerung, ob die Messungen innerhalb der Streutoleranz liegen. Eingabe: 0.001...0.099

Beispiel

11 TCH PROBE 625 VT 121 KALIBRIERUNG ~	
Q620=+4	;KAMERA-AUSWAHL ~
Q633=+2	;WIEDERHOLMESSUNGEN~
Q634=+0.03	;STREUTOLERANZ

5.9 Zyklus 626 TEMPERATURKOMPENSATION

Anwendung

Die Genauigkeitsanforderungen, insbesondere auch im Bereich der 5-Achs-Bearbeitung, werden immer höher. So sollen komplexe Teile exakt und mit reproduzierbarer Genauigkeit auch über lange Zeiträume gefertigt werden können.

Mit dem Zyklus **626 TEMPERATURKOMPENSATION** können Sie unerwünschtem Temperatureinfluss an der Maschine entgegenwirken und temperaturbedingte Abweichungen kompensieren. Temperaturabweichungen können sich z. B. durch Achsversätze bemerkbar machen.

Um die Abweichungen zu kompensieren, erfassen Sie zunächst mit einem Referenzwerkzeug eine Referenzmessung. Die Referenzmessung entspricht dem aktuellen Zustand der Maschine.

Um mit der Zeit dem Temperatureinfluss entgegenzuwirken, haben Sie die Möglichkeit, eine Vergleichsmessung zur Referenzmessung durchzuführen. Die Steuerung kompensiert automatisch die Abweichung bei weiteren Messungen an der Kamera mit den Zyklen **627** bis **631**.

Des Weiteren speichert die Steuerung die Abweichungen in den Ergebnisparametern **Q115-Q117**. Diese können Sie in Ihrem NC-Programm weiterverwenden und z. B. mit dem aktuellen Nullpunkt verrechnen.

Die Temperaturkompensation ist solange aktiv, bis Sie den Zyklus **626 TEMPERATURKOMPENSATION** oder den Zyklus **625 VT KALIBRIERUNG** erneut ausführen. Bei einem Neustart der Steuerung und aktiver Temperaturkompensation zeigt die Steuerung eine Warnung.

Die ermittelten Koordinaten des Kamerasystems sind Koordinaten im Maschinen-Koordinatensystem.

Voraussetzungen

Bevor Sie den Zyklus ausführen, muss die Kamera eingemessen und kalibriert sein. Hierzu stellt Ihnen die Steuerung folgende Zyklen zur Verfügung:

- Zyklus **620 VT EINRICHTUNG**
- Zyklus **625 VT KALIBRIERUNG**

Zyklusablauf

- 1 Die Steuerung fährt das Referenzwerkzeug auf die sichere Höhe und positioniert es in die Schärfenebene der Kamera 1. Am Referenzwerkzeug wird der äußerste Werkzeugradius fokussiert.
- 2 Die Steuerung schaltet die Spindel ein.
- 3 Die Steuerung positioniert das Referenzwerkzeug in Abhängigkeit von **R-OFFS** und **L-OFFS** aus der Werkzeugtabelle vor die Kamera.
- 4 Die Steuerung vermisst das Werkzeug.
- 5 Abhängig von **Q633 WIEDERHOLMESSUNGEN** führt die Steuerung die Messung mehrfach durch.
- 6 Am Zyklusende positioniert die Steuerung das Werkzeug auf die sichere Höhe.
- 7 Wenn vor dem Zyklusaufbau die Spindelumdrehung aktiv war, stellt die Steuerung diesen Zustand am Zyklusende wieder her.
- 8 Die Steuerung speichert die gemessenen Achsversätze zur Referenzmessung in folgenden Q-Parametern:

Q-Parameter- nummer	Bedeutung
Q115	Abweichung zur Referenzmessung im Maschinen-Koordinatensystem in der X-Achse
Q116	Abweichung zur Referenzmessung im Maschinen-Koordinatensystem in der Y-Achse
Q117	Abweichung zur Referenzmessung im Maschinen-Koordinatensystem in der Z-Achse

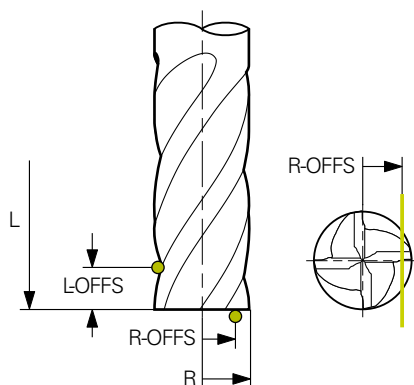
Weitere Informationen: "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

Reinigungsfunktion

- Vor Zyklusbeginn werden die Druckluftdüsen an beiden Kameras zwei Sekunden lang aktiviert.
- Vor der ersten Messung und vor jeder Wiederholmessung wird das Werkzeug eine Sekunde lang mit Druckluft beströmt.

Hinweise

- VTC kann nicht in Verbindung mit der **Bearbeitungsebene schwenken** aktiv ausgeführt werden.
- Wenn die Streutoleranz überschritten wird, unterbricht die Steuerung die Messung mit einer Fehlermeldung.
- Mit **R-OFFS** und **L-OFFS** definieren Sie die Messposition.

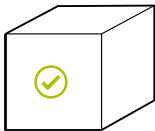
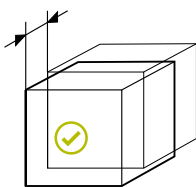


- **Weitere Informationen:** "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

Hinweise zum Werkzeug

- Das Referenzwerkzeug darf kein Bohrer oder Kugelfräser sein.
- Dem Referenzwerkzeug müssen Sie folgende Werte in der Werkzeugtabelle hinterlegen:
 - Länge **L**
 - Radius **R**
 - Versatz **L-OFFS**
 - Versatz **R-OFFS**
- Das Referenzwerkzeug darf keine Korrekturwerte für **DL** und **DR** hinterlegt haben.

5.9.1 Zyklusparameter

Hilfsbild	Parameter
Q630 = 0 	Q630 Modus Kompensation (0-1)? Auswahl des Modus: 0: Referenzmessung - Erfassen des aktuellen Maschinenzustands. 1: Vergleichsmessung zur Referenzmessung - Erfassen von Abweichungen zur Referenzmessung z. B. durch einen Achsversatz. Eingabe: 0, 1
Q630 = 1 	Q633 Anzahl Wiederholmessungen? Anzahl der Messungen, die der Zyklus an einer Messposition wiederholt. Eingabe: 0...10
	Q634 Zulässige Streutoleranz? Eingabe der Streutoleranz Bei Messwiederholungen Q633>0 kontrolliert die Steuerung, ob die Messungen innerhalb der Streutoleranz liegen. Eingabe: 0.001...0.099

Beispiel

11 TCH PROBE 626 TEMPERATURKOMPENSATION ~	
Q630=+0	;MODUS-AUSWAHL ~
Q633=+2	;WIEDERHOLMESSUNGEN ~
Q634=+0.03	;STREUTOLERANZ

5.10 Zyklus 627 WERKZEUGLÄNGE

Anwendung

Mit dem Zyklus **627 WERKZEUGLÄNGE** ermitteln Sie die Länge eines Werkzeugs.

Voraussetzungen

Bevor Sie den Zyklus ausführen, muss die Kamera eingemessen und kalibriert sein. Hierzu stellt Ihnen die Steuerung folgende Zyklen zur Verfügung:

- Zyklus **620 VT EINRICHTUNG**
- Zyklus **625 VT KALIBRIERUNG**

Zyklusablauf

- 1 Die Steuerung fährt das Werkzeug auf die sichere Höhe und positioniert es in die Schärfenebene der Kamera 1. Am Werkzeug wird der äußerste Werkzeugradius fokussiert.
- 2 Die Steuerung schaltet die Spindel ein.
- 3 Die Steuerung positioniert das Werkzeug in Abhängigkeit von **R-OFFS** aus der Werkzeugtabelle vor die Kamera.
- 4 Abhängig von **Q639** führt die Steuerung zuvor eine Initialmessung durch.
- 5 Die Steuerung vermisst das Werkzeug.
- 6 Abhängig von **Q633 WIEDERHOLMESSUNGEN** führt die Steuerung die Messung mehrfach durch.
- 7 Am Zyklusende positioniert die Steuerung das Werkzeug auf die sichere Höhe.
- 8 Wenn vor dem Zyklusaufwurf die Spindelumdrehung aktiv war, stellt die Steuerung diesen Zustand am Zyklusende wieder her.
- 9 Die Steuerung speichert den ermittelten Wert und den Status in folgenden Q-Parametern:

Q-Parameter-nummer	Bedeutung
Q115	Abweichung zum aktuellen Werkzeugradius - Deltalänge DL + gemessene Abweichung
Q601	Werkzeugstatus: ■ -1 = Messung fehlgeschlagen ■ 0 = Messung ok ■ 1 = Verschleißtoleranz erreicht ■ 2 = Werkzeugbruch

Weitere Informationen: "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

Reinigungsfunktion

- Vor Zyklusbeginn werden die Druckluftdüsen an beiden Kameras zwei Sekunden lang aktiviert.
- Vor der ersten Messung und vor jeder Wiederholmessung wird das Werkzeug eine Sekunde lang mit Druckluft beströmt.

Werkzeuge mit der Länge 0 vermessen

Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!

Der Maschinenhersteller kann in der **VTC.tab** eine maximale Werkzeuglänge für die Werkzeugvermessungszyklen definieren.



HEIDENHAIN empfiehlt, wenn möglich, Werkzeuge immer mit der tatsächlichen Werkzeuglänge zu definieren.

Mit dem Zyklus vermessen Sie die Werkzeuglänge automatisch. Sie können auch Werkzeuge vermessen, die in der Werkzeughtabelle mit einer Länge L von 0 definiert sind. Hierzu muss der Maschinenhersteller einen Wert für die maximale Werkzeuglänge definieren. Des Weiteren müssen Sie den Radius **R**, **R2** (wenn vorhanden) und **T-ANGLE** (wenn vorhanden) in der Werkzeughtabelle hinterlegen. Die Steuerung startet einen Suchlauf, bei dem die tatsächliche Länge des Werkzeugs im ersten Schritt grob ermittelt wird. Anschließend findet eine Feinmessung statt.

ACHTUNG**Achtung Kollisionsgefahr!**

Wenn der Maschinenhersteller keine maximale Werkzeuglänge definiert, findet kein Suchlauf des Werkzeugs statt. Die Steuerung positioniert das Werkzeug mit einer Länge von 0 vor. Es besteht Kollisionsgefahr!

- ▶ Maschinenhandbuch beachten
- ▶ Definition der Werkzeuge mit der tatsächlichen Werkzeuglänge **L**

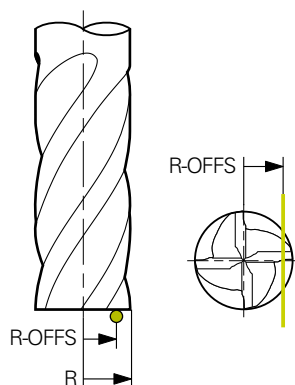
ACHTUNG**Achtung Kollisionsgefahr!**

Wenn das Werkzeug länger ist als die maximale Länge, die der Maschinenhersteller hinterlegt hat, besteht Kollisionsgefahr.

- ▶ Maschinenhandbuch beachten

Hinweise

- VTC kann nicht in Verbindung mit der **Bearbeitungsebene schwenken** aktiv ausgeführt werden.
- Wenn die Streutoleranz überschritten wird, unterbricht die Steuerung die Messung mit einer Fehlermeldung.
- Mit **R-OFFS** definieren Sie die Messposition.



- **Weitere Informationen:** "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

Hinweise zum Werkzeug

Länge vermessen

Werkzeugtyp	Minimaler Werkzeugdurchmesser	Maximaler Werkzeugdurchmesser	R2
Bohrer	1 mm	32 mm	-
Schaftfräser	1 mm	100 mm	-
Kugelfräser	1 mm	32 mm	-
Torusfräser	1 mm	32 mm	<=16 mm

- Folgenden Wert müssen Sie dem Werkzeug je nach Werkzeugtyp in der Werkzeughinterlegungstabelle hinterlegen:
 - **L**
 - **R**
 - **R2**
 - **LTOL**
 - **R-OFFS**

5.10.1 Zyklusparameter

Hilfsbild	Parameter
	Q632 Modus Werkzeugvermessung (0-2)? Der Zyklus bietet folgende Möglichkeiten, den ermittelten Wert für die Länge in die Werkzeugtabelle oder Q-Parameter zu schreiben: 0: Die Steuerung übernimmt den Wert in die Spalte L. Die Steuerung setzt vorhandenen Deltawert in der Spalte DL zurück. 1: Die Steuerung trägt den Deltawert in die Spalte DL sowie in Q115 ein. Zum Ermitteln des Deltawerts vergleicht die Steuerung die gemessene Werkzeuglänge mit der eingetragenen Werkzeuglänge der Werkzeugtabelle. Die Steuerung überwacht die Verschleiß- und Bruchtoleranz und sperrt bei Bedarf das Werkzeug. 2: Die Steuerung trägt den Deltawert in Q115 ein. Zum Ermitteln des Deltawerts vergleicht die Steuerung die gemessene Werkzeuglänge mit der eingetragenen Werkzeuglänge der Werkzeugtabelle. Die Steuerung überwacht die Verschleiß- und Bruchtoleranz und sperrt bei Bedarf das Werkzeug. Eingabe: 0, 1, 2
	Q633 Anzahl Wiederholmessungen? Anzahl der Messungen, die der Zyklus an einer Messposition wiederholt. Eingabe: 0...10
	Q634 Zulässige Streutoleranz? Eingabe der Streutoleranz Bei Messwiederholungen Q633>0 kontrolliert die Steuerung, ob die Messungen innerhalb der Streutoleranz liegen. Eingabe: 0.001...0.099
	Q639 Zusätzliche Initialmessung (0-1)? Festlegen, ob vor der eigentlichen Messung der Werkzeuglänge eine Initialmessung mit größerem Messbereich durchgeführt wird. 0: Die Steuerung führt keine Initialmessung durch. Die Werkzeuglänge wurde bereits vorab ermittelt und ist in der Werkzeugtabelle TOOL.T hinterlegt. 1: Die Steuerung führt zuvor eine Initialmessung durch. Die Werkzeuglänge wurde ungefähr ermittelt und ist in der Werkzeugtabelle TOOL.T hinterlegt. Eingabe: 0, 1

Beispiel

11 TCH PROBE 627 WERKZEUGLÄNGE ~	
Q630=+0	;MODUS-AUSWAHL ~
Q633=+1	;WIEDERHOLMESSUNGEN ~
Q634=+0.03	;STREUTOLERANZ ~
Q639=+0	;INITIALMESSUNG

5.11 Zyklus 628 WERKZEUGRADIUS

Anwendung

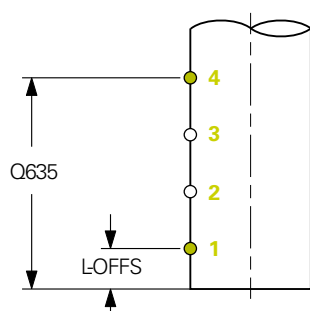
Mit dem Zyklus **628 WERKZEUGRADIUS** ermitteln Sie den Radius eines Werkzeugs.

Voraussetzungen

Bevor Sie den Zyklus ausführen, muss die Kamera eingemessen und kalibriert sein. Hierzu stellt Ihnen die Steuerung folgende Zyklen zur Verfügung:

- Zyklus **620 VT EINRICHTUNG**
- Zyklus **625 VT KALIBRIERUNG**

Zyklusablauf



- 1 Die Steuerung fährt das Werkzeug auf die sichere Höhe und positioniert es in die Schärfenebene der Kamera 1. Am Werkzeug wird der äußerste Werkzeugradius fokussiert.
- 2 Die Steuerung schaltet die Spindel ein.
- 3 Die Steuerung positioniert das Werkzeug anhand von **L-OFFS** aus der Werkzeugtabelle vor die Kamera.
- 4 Die Steuerung vermisst den Werkzeugradius am Startpunkt **1**. Der Startpunkt liegt auf Höhe von **L-OFFS**.
- 5 Wenn Sie **Q633 WIEDERHOLMESSUNGEN** definieren, führt die Steuerung die Messung an der gleichen Messposition mehrfach durch.
- 6 Je nach Definition von **Q636 MESSPUNKTE-ANZAHL** werden weitere Messungen durchgeführt. Diese werden gleichmäßig auf der Länge von **Q635** zwischen Start- und Endpunkt verteilt (Messpunkte **2** und **3**). Je nach Definition wiederholt sich an jeder Messposition der Schritt 5.
- 7 Abschließend vermisst die Steuerung das Werkzeug am Endpunkt **4**. Der Endpunkt liegt auf Höhe von **Q635 EINGABE MESSLÄNGE**. Je nach Definition von **Q633** wiederholt sich der Vorgang in Schritt 5.
- 8 Am Zyklusende positioniert die Steuerung das Werkzeug auf die sichere Höhe.
- 9 Wenn vor dem Zyklusaufbau die Spindelumdrehung aktiv war, stellt die Steuerung diesen Zustand am Zyklusende wieder her.
- 10 Die Steuerung speichert den ermittelten Wert abhängig von **Q632 MODUS-AUSWAHL** und den Status in folgenden Q-Parametern:

Q-Parameter-nummer	Bedeutung
Q116	Abweichung zum aktuellen Werkzeugradius - Deltaradius DR + gemessene Abweichung
Q601	Werkzeugstatus: ■ -1 = Messung fehlgeschlagen ■ 0 = Messung ok ■ 1 = Verschleißtoleranz erreicht ■ 2 = Werkzeugbruch

Weitere Informationen: "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

Reinigungsfunktion

- Vor Zyklusbeginn werden die Druckluftdüsen an beiden Kameras zwei Sekunden lang aktiviert.
- Vor der ersten Messung und vor jeder Wiederholmessung wird das Werkzeug eine Sekunde lang mit Druckluft beströmt.

Hinweise

- **VTC** kann nicht in Verbindung mit der **Bearbeitungsebene schwenken** aktiv ausgeführt werden.
- Wenn der Parameter **Q636 EINGABE MESSLÄNGE** ungleich 0 ist und kleiner **L-OFFS** gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus.
- Wenn die Streutoleranz überschritten wird, unterbricht die Steuerung die Messung mit einer Fehlermeldung.
- **Weitere Informationen:** "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

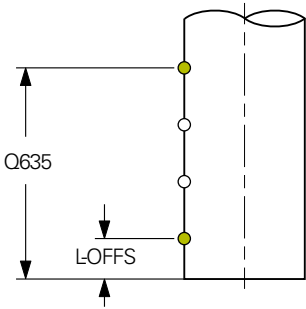
Hinweise zum Werkzeug

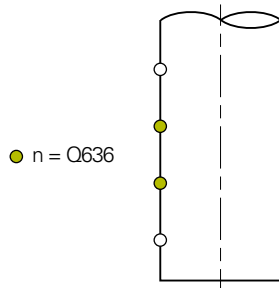
Radius vermessen

Werkzeugtyp	Minimaler Werkzeugdurchmesser	Maximaler Werkzeugdurchmesser	R2
Bohrer	1 mm	100 mm	-
Schaftfräser	1 mm	100 mm	-
Kugelfräser	1 mm	32 mm	-
Torusfräser	1 mm	32 mm	<=16 mm

- Folgenden Wert müssen Sie dem Werkzeug, je nach Werkzeugtyp, in der Werkzeigtabelle hinterlegen:
 - **L**
 - **R**
 - **R2**
 - **RTOL**
 - **L-OFFS**

5.11.1 Zyklusparameter

Hilfsbild	Parameter
	Q632 Modus Werkzeugvermessung (0-2)? Der Zyklus bietet folgende Möglichkeiten, den ermittelten Wert für den Radius in die Werkzeugtabelle oder Q-Parameter zu schreiben: 0: Die Steuerung übernimmt den Wert in die Spalte R. Die Steuerung setzt vorhandenen Deltawert in der Spalte DR zurück. 1: Die Steuerung trägt den Deltawert in die Spalte DR sowie in Q116 ein. Zum Ermitteln des Deltawerts vergleicht die Steuerung den gemessenen Werkzeugradius mit dem eingetragenen Werkzeugradius der Werkzeugtabelle. Die Steuerung überwacht die Verschleiß- und Bruchtoleranz und sperrt bei Bedarf das Werkzeug. 2: Die Steuerung trägt den Deltawert in Q116 ein. Zum Ermitteln des Deltawerts vergleicht die Steuerung den gemessenen Werkzeugradius mit dem eingetragenen Werkzeugradius der Werkzeugtabelle. Die Steuerung überwacht die Verschleiß- und Bruchtoleranz und sperrt bei Bedarf das Werkzeug. Eingabe: 0, 1, 2
	Q633 Anzahl Wiederholmessungen? Anzahl der Messungen, die der Zyklus an einer Messposition wiederholt. Eingabe: 0...10
	Q634 Zulässige Streutoleranz? Eingabe der Streutoleranz Bei Messwiederholungen Q633>0 kontrolliert die Steuerung, ob die Messungen innerhalb der Streutoleranz liegen. Eingabe: 0.001...0.099
	Q635 Messlänge? Mit der Messlänge definieren Sie den Bereich, in dem die Steuerung weitere Messpunkte, zum Werkzeugradius vermessen, erfasst. Die weiteren Messpunkte werden gleichmäßig auf der Länge von Q635 zwischen Start- und Endpunkt verteilt. Gleichzeitig definieren Sie mit der Messlänge die Höhe des letzten Messpunkts. Die Messlänge beginnt an der Unterkante des Werkzeugs. Die Unterkante entspricht der Werkzeuglänge L aus der Werkzeugtabelle. 0: Die Steuerung führt eine Messung am L-OFFS durch. Eingabe: 0...100

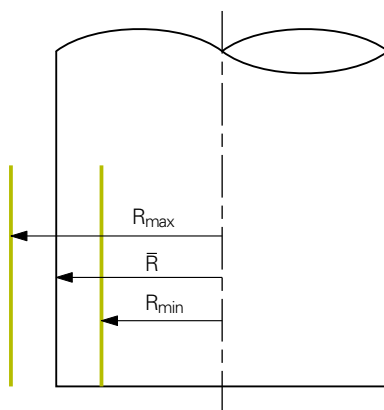
Hilfsbild**Parameter****Q636 Messpunkte?**

Anzahl der Messpunkte, die der Zyklus zwischen Start- und Endpunkt zusätzlich erfasst.

0: Die Steuerung misst nur den Start- und Endpunkt.

1-30: Die Steuerung misst zwischen Start- und Endpunkt zusätzliche Messpunkte und verteilt diese gleichmäßig.

Eingabe: **0...30**

**Q637 Auswertemodus (0-2)?**

Verhalten der Auswertung bei mehreren Messpunkten:

0: Die Steuerung wertet den maximalen Radius aller Messpunkte aus.

1: Die Steuerung wertet den minimalen Radius aller Messpunkte aus.

2: Die Steuerung bildet einen Mittelwert aus allen ermittelten Radien.

Der Parameter wirkt nur wenn **Q635>0** ist.

Eingabe: **0, 1, 2**

Beispiel

11 TCH PROBE 628 WERKZEUGRADIUS ~	
Q630=+0	;MODUS-AUSWAHL ~
Q633=+2	;WIEDERHOLMESSUNGEN ~
Q634=+0.03	;STREUTOLERANZ ~
Q635=+0	;EINGABE MESSLÄNGE ~
Q636=+0	;MESSPUNKTE-ANZAHL ~
Q637=+0	;AUSWERTEN

5.12 Zyklus 629 WERKZEUGRADIUS 2

Anwendung

Mit dem Zyklus **629 WERKZEUGRADIUS 2** ermitteln Sie den Eckenradius eines Werkzeugs. Abhängig von der Messung des Eckenradius, berechnet die Steuerung die Länge und den Radius und korrigiert diese je nach Definition.



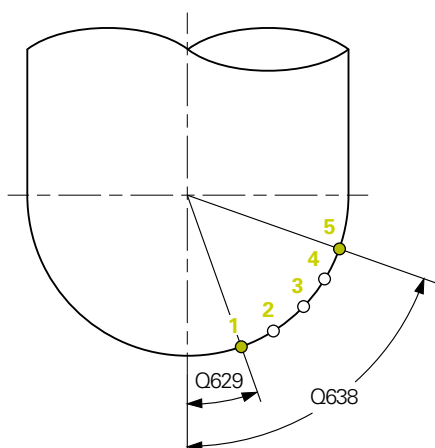
Führen Sie diesen Zyklus nur aus, wenn mit diesem Werkzeug unter einem bestimmten Eingriffswinkel gearbeitet wird.

Voraussetzungen

Bevor Sie den Zyklus ausführen, muss die Kamera eingemessen und kalibriert sein. Hierzu stellt Ihnen die Steuerung folgende Zyklen zur Verfügung:

- Zyklus **620 VT EINRICHTUNG**
- Zyklus **625 VT KALIBRIERUNG**

Zyklusablauf



- 1 Die Steuerung fährt das Werkzeug auf die sichere Höhe und positioniert es in die Schärfenebene der Kamera 1. Am Werkzeug wird der äußerste Werkzeugradius fokussiert.
- 2 Die Steuerung schaltet die Spindel ein.
- 3 Die Steuerung positioniert das Werkzeug anhand **Q629 EINGRIFFSWINKEL** vor die Kamera.
- 4 Die Steuerung vermisst den Werkzeugradius am Startpunkt 1. Der Startpunkt liegt auf Höhe von **Q629 EINGRIFFSWINKEL**.
- 5 Wenn Sie **Q633 WIEDERHOLMESSUNGEN** definieren, führt die Steuerung die Messung an der gleichen Messposition mehrfach durch.
- 6 Je nach Definition von **Q636 MESSPUNKTE-ANZAHL** werden weitere Messungen durchgeführt. Diese werden gleichmäßig auf der Länge von **Q638** zwischen Start- und Endpunkt verteilt (Messpunkte 2-4). Je nach Definition wiederholt sich an jedem Messpunkt der Schritt 5.
- 7 Abschließend vermisst die Steuerung das Werkzeug am Endpunkt 5. Der Endpunkt liegt auf Höhe von **Q638 LÄNGE MESSWINKEL**. Je nach Definition von **Q633** wiederholt sich der Vorgang in Schritt 5.
- 8 Am Zyklusende positioniert die Steuerung das Werkzeug auf die sichere Höhe.

- 9 Wenn vor dem Zyklusaufbau die Spindelumdrehung aktiv war, stellt die Steuerung diesen Zustand am Zyklusende wieder her.
- 10 Die Steuerung speichert den ermittelten Wert abhängig von **Q632 MODUS-AUSWAHL** und den Status in folgenden Q-Parametern:

Q-Parameter-nummer	Bedeutung
Q115	Abweichung zur aktuellen Werkzeuglänge - Deltalänge DL + gemessene Abweichung
Q116	Abweichung zum aktuellen Werkzeugradius - Deltaradius DR + gemessene Abweichung
Q117	Abweichung zum aktuellen Werkzeugradius 2 - Deltaradius 2 DR2 + gemessene Abweichung
Q601	Werkzeugstatus: ■ -1 = Messung fehlgeschlagen ■ 0 = Messung ok ■ 1 = Verschleißtoleranz erreicht ■ 2 = Werkzeugbruch

Weitere Informationen: "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

Reinigungsfunktion

- Vor Zyklusbeginn werden die Druckluftdüsen an beiden Kameras zwei Sekunden lang aktiviert.
- Vor der ersten Messung und vor jeder Wiederholmessung wird das Werkzeug eine Sekunde lang mit Druckluft beströmt.

Hinweise

ACHTUNG**Achtung, Gefahr für Werkstück und Werkzeug!**

Die Länge, der Radius und die Deltawerte werden nicht vermessen. Die Steuerung berechnet diese anhand des Eingriffswinkels und des Eckenradius. Aus diesem Grund können die Länge, der Radius und die Deltawerte von den tatsächlichen Werten abweichen. Es kann zu Werkzeug- und Werkstückschäden führen!

- ▶ Prüfen der Länge, des Radius und der Deltawerte nach dem Zyklusablauf
- ▶ HEIDENHAIN empfiehlt den Auswertemodus **Q632 = 2**

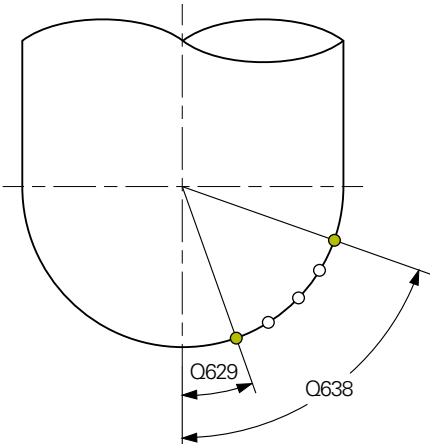
- **VTC** kann nicht in Verbindung mit der **Bearbeitungsebene schwenken** aktiv ausgeführt werden.
- Wenn der Parameter **Q636 EINGABE MESSLÄNGE** ungleich 0 ist und kleiner **Q629 Eingriffswinkel** gibt die Steuerung eine Fehlermeldung aus.
- Wenn die Streutoleranz überschritten wird, unterbricht die Steuerung die Messung mit einer Fehlermeldung.
- **Weitere Informationen:** "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

Hinweise zum Werkzeug

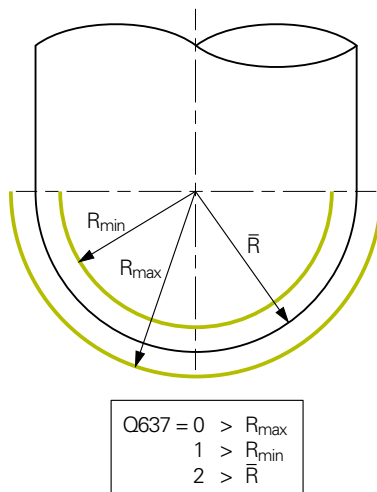
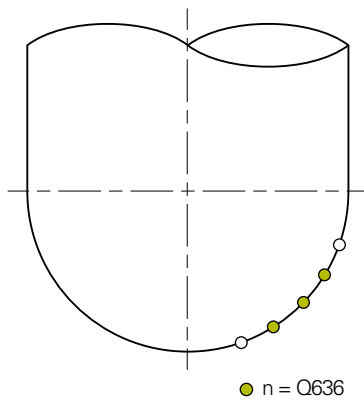
Werkzeugtyp	Minimaler Werkzeugdurch- messer	Maximaler Werkzeugdurch- messer	R2
Kugelfräser	1 mm	32 mm	-
Torusfräser	1 mm	32 mm	<=16 mm

- Folgende Werte müssen Sie dem Werkzeug, je nach Werkzeugtyp, in der Werkzeugetabelle hinterlegen:
 - **L**
 - **R**
 - **R2**
 - **R2TOL**
 - **L-OFFS**

5.12.1 Zyklusparameter

Hilfsbild	Parameter
	Q632 Modus Werkzeugvermessung (0-2)? Der Zyklus bietet folgende Möglichkeiten, die ermittelten Werte für Länge, Radius und Eckenradius R2 in die Werkzeugtabelle oder Q-Parameter zu schreiben: 0: Die Steuerung übernimmt die Werte in die Spalten L, R und R2. Die Steuerung setzt vorhandene Deltawerte in den Spalten DL, DR und DR2 zurück. 1: Die Steuerung trägt die Deltawerte in die Spalten DL, DR und DR2 sowie in Q115, Q116 und Q117 ein. Zum Ermitteln der Deltawerte vergleicht die Steuerung die gemessenen Werte mit den vorhandenen Werten der Werkzeugtabelle. Die Steuerung überwacht die Verschleiß- und Bruchtoleranz und sperrt bei Bedarf das Werkzeug. 2: Die Steuerung trägt die Deltawerte in Q115, Q116 und Q117 ein. Zum Ermitteln der Deltawerte vergleicht die Steuerung die gemessenen Werte mit den vorhandenen Werten der Werkzeugtabelle. Die Steuerung überwacht die Verschleiß- und Bruchtoleranz und sperrt bei Bedarf das Werkzeug. Eingabe: 0, 1, 2
	Q633 Anzahl Wiederholmessungen? Anzahl der Messungen, die der Zyklus an einer Messposition wiederholt. Eingabe: 0...10
	Q634 Zulässige Streutoleranz? Eingabe der Streutoleranz Bei Messwiederholungen Q633>0 kontrolliert die Steuerung, ob die Messungen innerhalb der Streutoleranz liegen. Eingabe: 0.001...0.099
	Q629 Eingriffswinkel an R2 Mit dem Eingriffswinkel definieren Sie den Startpunkt am Eckenradius R2, den die Kamera am Werkzeug fokussiert und vermisst. 0: Kein Eingriffspunkt, Steuerung fokussiert die untere Schneide des Werkzeugs. Eingabe: 0...90
	Q638 Länge Messwinkel? Mit dem Messwinkel definieren Sie den Bereich, in dem die Steuerung weitere Messpunkte, zum Eckenradius vermisst, erfasst. Die weiteren Messpunkte werden gleichmäßig auf dem Winkel von Q638 zwischen Start- und Endpunkt verteilt. Gleichzeitig definieren Sie mit dem Messwinkel die Position des letzten Messpunkts. 0: Die Steuerung führt die Messung am Q629 EINGRIFFSWINKEL durch. Eingabe: 0...90

Hilfsbild



Parameter

Q636 Messpunkte?

Anzahl der Messpunkte, die der Zyklus zwischen Start- und Endpunkt zusätzlich erfasst.

0: Die Steuerung misst nur den Start- und Endpunkt.

1-30: Die Steuerung misst zwischen Start- und Endpunkt zusätzliche Messpunkte und verteilt diese gleichmäßig.

Eingabe: **0...30**

Q637 Auswertemodus (0-2)?

Verhalten der Auswertung bei mehreren Messpunkten:

0: Die Steuerung wertet den maximalen **R2** aller Messpunkte aus.

1: Die Steuerung wertet den minimalen **R2** aller Messpunkte aus.

2: Die Steuerung bildet einen Mittelwert aus all den ermittelten **R2**.

Der Parameter wirkt nur wenn **Q638>0** ist.

Eingabe: **0, 1, 2**

Beispiel

11 TCH PROBE 629 WERKZEUGRADIUS 2 ~	
Q630=+0	;MODUS-AUSWAHL ~
Q633=+1	;WIEDERHOLMESSUNGEN ~
Q634=+0.03	;STREUTOLERANZ ~
Q629=+30	;EINGRIFFSWINKEL ~
Q638=+80	;MESSWINKEL ~
Q636=+0	;MESSPUNKTE-ANZAHL ~
Q637=+0	;AUSWERTEN

5.13 Zyklus 630 WERKZEUG MESSEN

Anwendung

Mit dem Zyklus **630 WERKZEUG MESSEN** vermessen Sie ein Werkzeug komplett mit dem Kamerasystem **VT 122**.

Voraussetzungen

Bevor Sie den Zyklus ausführen, muss die Kamera eingemessen und kalibriert sein. Hierzu stellt Ihnen die Steuerung folgende Zyklen zur Verfügung:

- Zyklus **620 VT EINRICHTUNG**
- Zyklus **625 VT KALIBRIERUNG**

Zyklusablauf

- 1 Die Steuerung fährt das Werkzeug auf die sichere Höhe und positioniert es in die Schärfenebene der Kamera 1. Am Werkzeug wird der äußerste Werkzeugradius fokussiert.
- 2 Die Steuerung schaltet die Spindel ein.
- 3 Die Steuerung positioniert das Werkzeug in Abhängigkeit von **R-OFFS** aus der Werkzeugtabelle vor die Kamera.
- 4 Abhängig von **Q639** führt die Steuerung zuvor eine Initialmessung durch.
- 5 Die Steuerung vermisst die Werkzeuglänge. Je nach Definition von **Q633 WIEDERHOLMESSUNGEN** führt die Steuerung die Messung mehrfach durch.
- 6 Die Steuerung positioniert das Werkzeug in Abhängigkeit von **L-OFFS** aus der Werkzeugtabelle vor die Kamera und vermisst den Radius. Je nach Definition von **Q633 WIEDERHOLMESSUNGEN** führt die Steuerung die Messung mehrfach durch.
- 7 Am Zyklusende positioniert die Steuerung das Werkzeug auf die sichere Höhe.
- 8 Wenn vor dem Zyklusaufwurf die Spindelumdrehung aktiv war, stellt die Steuerung diesen Zustand am Zyklusende wieder her.
- 9 Die Steuerung speichert den ermittelten Wert abhängig von **Q632 MODUS-AUSWAHL** und den Status in folgenden Q-Parametern:

Q-Parameter-nummer	Bedeutung
Q115	Abweichung zur aktuellen Werkzeuglänge - Deltalänge DL + gemessene Abweichung
Q116	Abweichung zum aktuellen Werkzeugradius - Deltaradius DR + gemessene Abweichung
Q601	Werkzeugstatus: ■ -1 = Messung fehlgeschlagen ■ 0 = Messung ok ■ 1 = Verschleißtoleranz erreicht ■ 2 = Werkzeugbruch

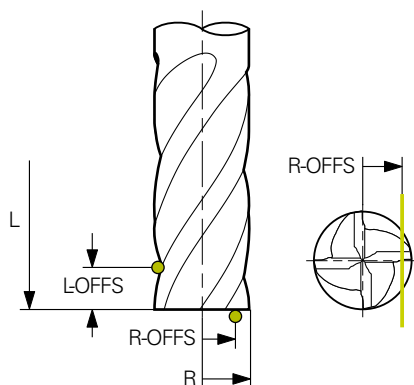
Weitere Informationen: "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

Reinigungsfunktion

- Vor Zyklusbeginn werden die Druckluftdüsen an beiden Kameras zwei Sekunden lang aktiviert.
- Vor der ersten Messung und vor jeder Wiederholmessung wird das Werkzeug eine Sekunde lang mit Druckluft beströmt.

Hinweise

- VTC kann nicht in Verbindung mit der **Bearbeitungsebene schwenken** aktiv ausgeführt werden.
- Wenn die Streutoleranz überschritten wird, unterbricht die Steuerung die Messung mit einer Fehlermeldung.
- Mit **R-OFFS** und **L-OFFS** definieren Sie die jeweilige Messposition.



- **Weitere Informationen:** "Bei VTC-Zyklen beachten", Seite 21

Hinweise zum Werkzeug

Radius vermessen

Werkzeugtyp	Minimaler Werkzeugdurchmesser	Maximaler Werkzeugdurchmesser	R2
Bohrer	1 mm	100 mm	-
Schaftfräser	1 mm	100 mm	-
Kugelfräser	1 mm	32 mm	-
Torusfräser	1 mm	32 mm	<=16 mm

Länge vermessen

Werkzeugtyp	Minimaler Werkzeugdurchmesser	Maximaler Werkzeugdurchmesser	R2
Bohrer	1 mm	32 mm	-
Schaftfräser	1 mm	100 mm	-
Kugelfräser	1 mm	32 mm	-
Torusfräser	1 mm	32 mm	<=16 mm

- Folgende Werte müssen Sie dem Werkzeug, je nach Werkzeugtyp, in der Werkzeughinterlegertabelle hinterlegen:
 - L
 - R
 - R2
 - RTOL
 - LTOL
 - L-OFFS
 - R-OFFS

5.13.1 Zyklusparameter

Hilfsbild	Parameter
	Q632 Modus Werkzeugvermessung (0-2)? Der Zyklus bietet folgende Möglichkeiten, die ermittelten Werte für Länge und Radius in die Werkzeugtabelle oder Q-Parameter zu schreiben: 0: Die Steuerung übernimmt die Werte in die Spalten L und R. Die Steuerung setzt vorhandene Deltawerte in den Spalten DL und DR zurück. 1: Die Steuerung trägt die Deltawerte in die Spalten DL und DR sowie in Q115 und Q116 ein. Zum Ermitteln der Deltawerte vergleicht die Steuerung die gemessenen Werte mit den vorhandenen Werten der Werkzeugtabelle. Die Steuerung überwacht die Verschleiß- und Bruchtoleranz und sperrt bei Bedarf das Werkzeug. 2: Die Steuerung trägt die Deltawerte in Q115 und Q116 ein. Zum Ermitteln der Deltawerte vergleicht die Steuerung die gemessenen Werte mit den vorhandenen Werten der Werkzeugtabelle. Die Steuerung überwacht die Verschleiß- und Bruchtoleranz und sperrt bei Bedarf das Werkzeug. Eingabe: 0, 1, 2
	Q633 Anzahl Wiederholmessungen? Anzahl der Messungen, die der Zyklus an einer Messposition wiederholt. Eingabe: 0...10
	Q634 Zulässige Streutoleranz? Eingabe der Streutoleranz Bei Messwiederholungen Q633>0 kontrolliert die Steuerung, ob die Messungen innerhalb der Streutoleranz liegen. Eingabe: 0.001...0.099
	Q639 Zusätzliche Initialmessung (0-1)? Festlegen, ob vor der eigentlichen Messung der Werkzeuglänge eine Initialmessung mit größerem Messbereich durchgeführt wird. 0: Die Steuerung führt keine Initialmessung durch. Die Werkzeuglänge wurde bereits vorab ermittelt und ist in der Werkzeugtabelle TOOL.T hinterlegt. 1: Die Steuerung führt zuvor eine Initialmessung durch. Die Werkzeuglänge wurde ungefähr ermittelt und ist in der Werkzeugtabelle TOOL.T hinterlegt. Eingabe: 0, 1

Beispiel

11 TCH PROBE 630 WERKZEUG MESSEN ~	
Q630=+0	;MODUS-AUSWAHL ~
Q633=+2	;WIEDERHOLMESSUNGEN ~
Q634=+0.03	;STREUTOLERANZ ~
Q639=+0	;INITIALMESSUNG

6 Allgemeine Bedienung

Dieses Kapitel beschreibt die Benutzeroberfläche und Bedienelemente sowie Grundfunktionen der Software.

6.1 Benutzeroberfläche

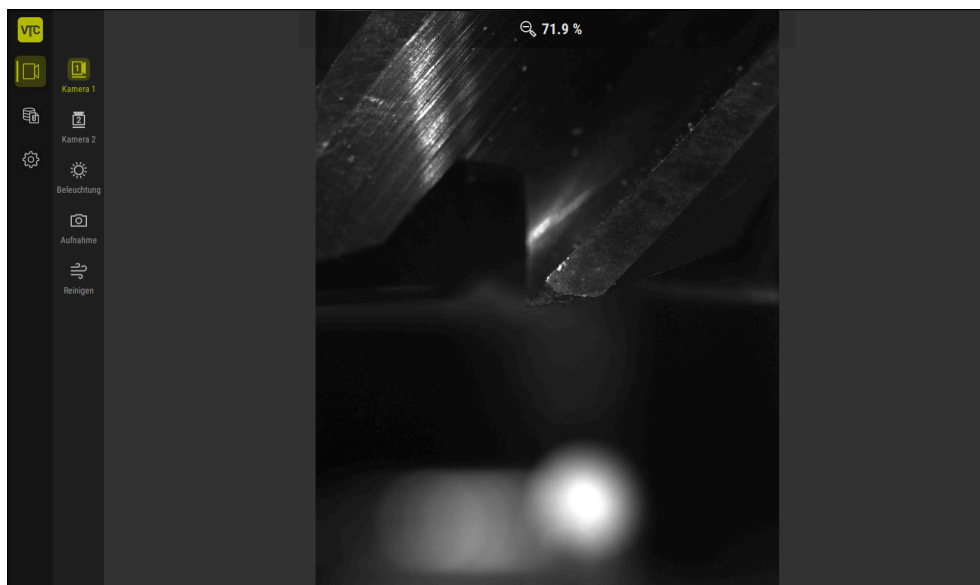


Abbildung 1: Hauptmenü der Benutzeroberfläche

Bedienelemente des Hauptmenüs

Bedienelement	Funktion
	Manuelle Werkzeuginspektion Live-Bild des Werkzeugs mit Wahl der Kamera, Steuerung der Belichtung über die Beleuchtungspalette und Erstellen von Einzelbildern und Panoramabildern
	Werkzeugauswertung Übersicht der erstellten Bilder und Bewertung des Werkzeugzustands
	Einstellungen Einstellungen des Geräts, wie z. B. Software-Konfiguration oder Aktivierung von Software-Optionen

6.2 Bedienung mit Touchscreen und Gesten

Die Bedienung der Benutzeroberfläche der Software VTC erfolgt über Gesten am Touchscreen oder über eine angeschlossene Maus.

Um Daten einzugeben, können Sie die Bildschirmtastatur des Touchscreens verwenden.



Die Gesten zur Bedienung mit dem Touchscreen können von den Gesten zur Bedienung mit der Maus abweichen.

Wenn abweichende Gesten zur Bedienung mit Touchscreen und Maus auftreten, beschreibt diese Anleitung beide Bedienmöglichkeiten als alternative Handlungsschritte.

Die alternativen Handlungsschritte zur Bedienung mit Touchscreen und Maus werden mit folgenden Symbolen gekennzeichnet:



Bedienung mit dem Touchscreen



Bedienung mit der Maus

Die nachfolgende Übersicht beschreibt die unterschiedlichen Gesten zur Bedienung des Touchscreens und der Maus:

Tippen



bezeichnet die kurze Berührung des Touchscreens



bezeichnet das einmalige Drücken der linken Maustaste

Tippen löst u. a. folgende Aktionen aus



- Menüs, Elemente oder Parameter wählen
- Zeichen mit der Bildschirmtastatur eingeben
- Dialoge schließen
- Im Menü **Messung** das Hauptmenü ein- und ausblenden
- Im Menü **Messung** die Funktionsleiste ein- und ausblenden

Doppelt tippen

bezeichnet die zweimalige kurze Berührung des Touchscreens



bezeichnet das zweimalige Drücken der linken Maustaste

Doppelt tippen löst u. a. folgende Aktionen aus

- Bilder in der Funktion **Einzeln** und der Funktion **Inspektion** vergrößern und verkleinern

Halten

bezeichnet die längere Berührung des Touchscreens



bezeichnet das einmalige Drücken und anschließende Gedrückthalten der linken Maustaste

Halten löst u. a. folgende Aktionen aus

- Werte in Eingabefeldern mit Plus- und Minus-Schaltflächen schnell ändern
- Mehrfachauswahl aktivieren

Ziehen

bezeichnet eine Bewegung eines Fingers über den Touchscreen, bei der mindestens der Startpunkt der Bewegung eindeutig definiert ist



bezeichnet das einmalige Drücken und Gedrückthalten der linken Maustaste mit gleichzeitiger Bewegung der Maus; mindestens der Startpunkt der Bewegung ist eindeutig definiert

Ziehen löst u. a. folgende Aktionen aus

- Listen und Texte scrollen
- Dialog **Details** im Inspektor öffnen

6.3 Allgemeine Bedienelemente und Funktionen

Die folgenden Bedienelemente ermöglichen die Konfiguration und Bedienung über Touchscreen oder Eingabegeräte.

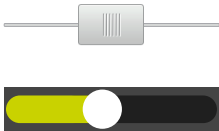
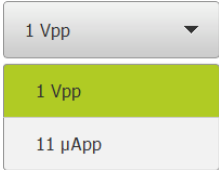
Bildschirmtastatur

Mit der Bildschirmtastatur geben Sie Text in die Eingabefelder der Benutzeroberfläche ein. Je nach Eingabefeld wird eine numerische oder alphanumerische Bildschirmtastatur eingeblendet.

Bildschirmtastatur verwenden

- ▶ Um Werte einzugeben, in ein Eingabefeld tippen
- > Das Eingabefeld wird hervorgehoben.
- > Die Bildschirmtastatur wird eingeblendet.
- ▶ Text oder Zahlen eingeben
- > Bei richtiger und vollständiger Eingabe wird ggf. ein grünes Häkchen angezeigt.
- > Bei unvollständiger Eingabe oder falschen Werten wird ggf. ein rotes Ausrufezeichen angezeigt. Die Eingabe kann dann nicht abgeschlossen werden.
- ▶ Um die Werte zu übernehmen, die Eingabe mit **RET** bestätigen
- > Die Werte werden angezeigt.
- > Die Bildschirmtastatur wird ausgeblendet.

Bedienelemente

Bedienelement	Funktion
	Eingabefelder mit Schaltflächen Plus und Minus Mit den Schaltflächen Plus + und Minus - auf beiden Seiten des Zahlenwerts können Sie die Zahlenwerte anpassen. ▶ Auf + oder - tippen, bis der gewünschte Wert angezeigt wird ▶ + oder - halten, um die Werte schneller zu ändern > Der gewählte Wert wird angezeigt.
	Umschalter Mit dem Umschalter wechseln Sie zwischen Funktionen. ▶ Auf die gewünschte Funktion tippen > Die aktivierte Funktion wird grün angezeigt. > Die inaktive Funktion wird hellgrau angezeigt.
	Schiebeschalter Mit dem Schiebeschalter aktivieren oder deaktivieren Sie eine Funktion. ▶ Schiebeschalter in die gewünschte Position ziehen oder ▶ Auf Schiebeschalter tippen > Die Funktion wird aktiviert oder deaktiviert.
	Schieberegler Mit dem Schieberegler (horizontal oder vertikal) ändern Sie Werte stufenlos. ▶ Schieberegler in die gewünschte Position ziehen > Der eingestellte Wert wird grafisch oder in Prozent angezeigt.
	Drop-down-Liste Die Schaltflächen der Drop-down-Listen sind mit einem Dreieck markiert, das nach unten zeigt. ▶ Auf die Schaltfläche tippen > Die Drop-down-Liste öffnet sich. > Der aktive Eintrag ist grün markiert. ▶ Auf den gewünschten Eintrag tippen > Der gewünschte Eintrag wird übernommen.
Bedienelement	Funktion
	Rückgängig Die Schaltfläche macht den letzten Schritt rückgängig. Bereits abgeschlossene Vorgänge können nicht rückgängig gemacht werden. ▶ Auf Rückgängig tippen > Der letzte Schritt wird rückgängig gemacht.

Bedienelement	Funktion
	Hinzufügen ▶ Um ein weiteres Element hinzuzufügen, auf Hinzufügen tippen ▶ Neues Element wird hinzugefügt.
	Schließen ▶ Um einen Dialog zu schließen, auf Schließen tippen
	Bestätigen ▶ Um eine Tätigkeit abzuschließen, auf Bestätigen tippen
	Zurück ▶ Um in der Menüstruktur zur übergeordneten Ebene zurückzukehren, auf Zurück tippen

6.4 Menü Manuelle Werkzeuginspektion

Aufruf



- Im Hauptmenü auf **Manuelle Werkzeuginspektion** tippen
- Die Benutzeroberfläche für die Prüfung des Werkzeugs wird angezeigt.

Kurzbeschreibung

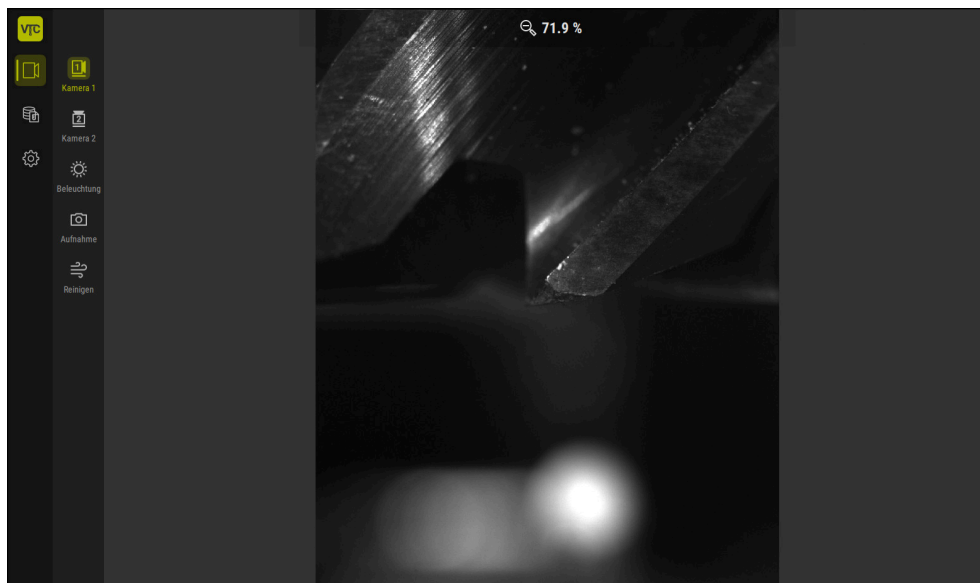


Abbildung 2: Menü **Manuelle Werkzeuginspektion**

Funktionen

Bedienelement	Funktion
	Kamera 1 Ansicht des Werkzeugs in der Regel von der Seite
	Kamera 2 Ansicht des Werkzeugs in der Regel von unten
	Beleuchtungspalette Einstellung der Beleuchtung durch die LEDs am Gerät
	Neues Bild Erstellung eines Einzelbilds oder eines Panoramabilds
	Abblasen Aktivierung der Düsenblöcke des Geräts zum Abblasen der Deckgläser und des Werkzeugs

6.5 Menü Werkzeugauswertung

Aufruf



- Im Hauptmenü auf **Werkzeugauswertung** tippen
- Die Benutzeroberfläche für die Auswertung des Werkzeugzustands wird angezeigt.

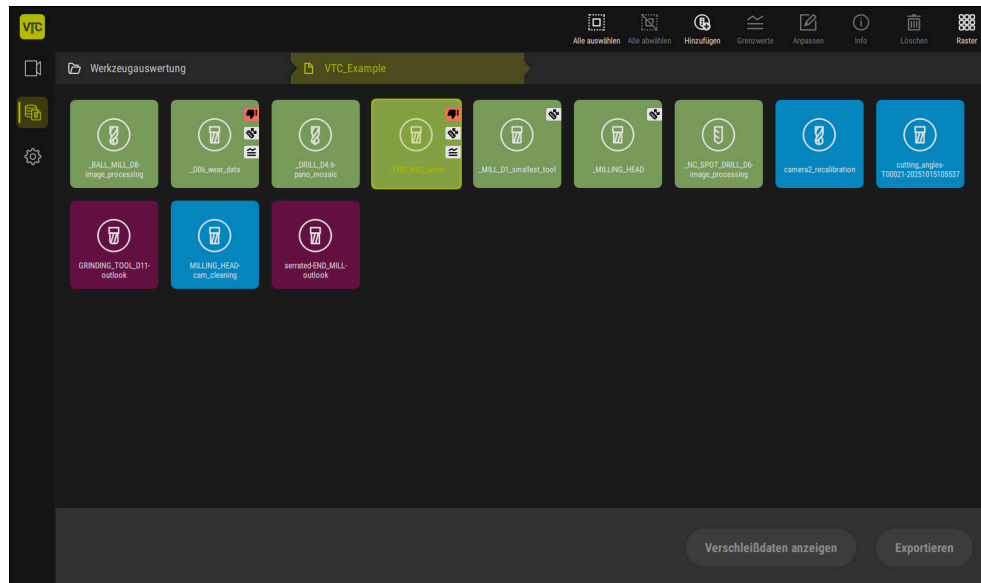


Abbildung 3: Menü **Werkzeugauswertung**

Navigationselemente

Das Menü **Werkzeugauswertung** verfügt über hierarchische Menüebenen. Der Navigationspfad im Funktionsbereich unterstützt Sie bei der Orientierung in den Menüebenen.

Werkzeugauswertung ► Gruppe ► Werkzeug ► Bilderserie

6.6 Menü Einstellungen

Aufruf



- Im Hauptmenü auf **Einstellungen** tippen
- > Die Benutzeroberfläche für die Einstellungen wird angezeigt.

Kurzbeschreibung

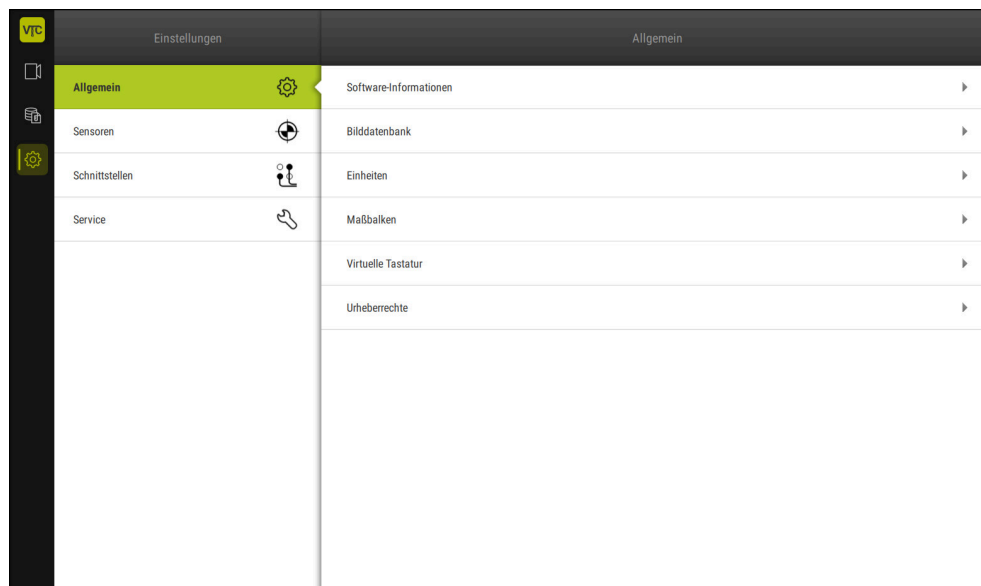


Abbildung 4: Menü **Einstellungen**

Das Menü **Einstellungen** zeigt alle Optionen zur Konfiguration der Software an. Mit den Einstellparametern passen Sie die Software an die Erfordernisse am Einsatzort an.

Weitere Informationen: "Einstellungen", Seite 109

7 Manuelle Werkzeuginspektion

Im Menü **Manuelle Werkzeuginspektion** können Sie das Live-Bild einer Kamera ansehen. Sie können die Beleuchtung konfigurieren und ein Bild speichern. Das Live-Bild rufen Sie über den Zyklus **621** an der angeschlossenen Steuerung auf.

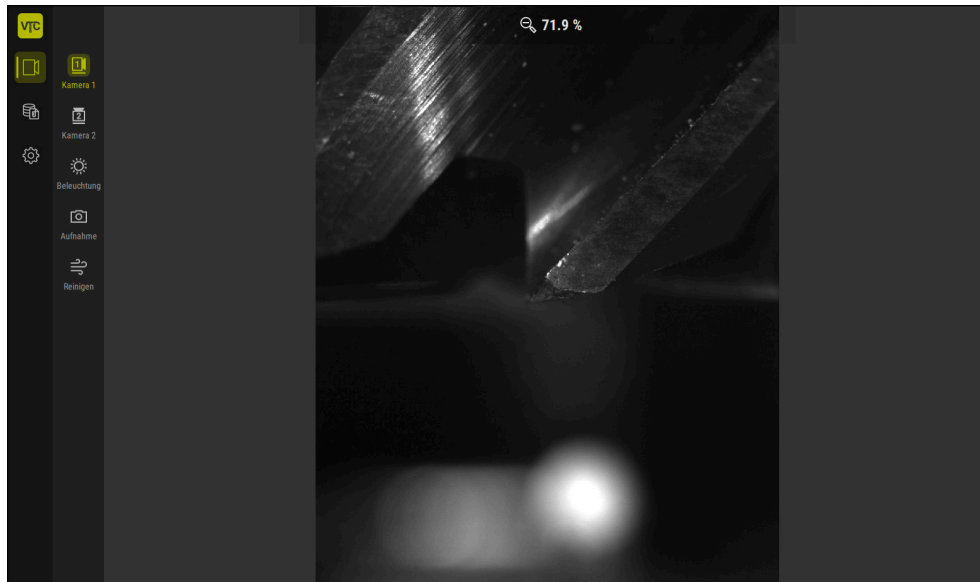


Abbildung 5: Menü **Manuelle Werkzeuginspektion**

7.1 Kamerabild anzeigen

Die Kamera 1 zeigt die seitliche Ansicht auf das Werkzeug. Die Kamera 2 zeigt die Ansicht des Werkzeugs von unten.

Über den Zyklus **621** werden die Kamera-Ansichten aktiviert.

Um zwischen der Kamera-Ansicht von Kamera 1 und Kamera 2 manuell zu wechseln, gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ Um die seitliche Ansicht anzuzeigen, auf **Kamera 1** tippen
- > Die seitliche Ansicht wird angezeigt.
- > Die aktive Kamera wird grün dargestellt.



- ▶ Um die untere Ansicht anzuzeigen, auf **Kamera 2** tippen
- > Die untere Ansicht wird angezeigt.
- > Die aktive Kamera wird grün dargestellt.



Abbildung 6: Live-Bild der Kamera 2

7.2 Beleuchtung

Sie können die Helligkeit der LEDs am Gerät abhängig von den Lichtverhältnissen in der Werkzeugmaschine individuell anpassen. Kamera 1 und Kamera 2 sind mit einem Ringlicht mit jeweils zwölf LEDs ausgestattet.

In der Beleuchtungspalette können Sie unter **Einfach** die Helligkeit des gesamten Ringlichts einstellen, mit **Segmente** bestimmte Teile davon. Unter **Erweitert** können Sie jede LED im Ringlicht separat ansteuern.

7.2.1 Beleuchtungspalette öffnen



- Im Menü **Manuelle Werkzeuginspektion** auf **Beleuchtung** tippen
- Die Beleuchtungspalette wird geöffnet.

Die Beleuchtungspalette hat folgende Einstellungen

- **Einfach**
- **Segmente**
- **Einzeln**

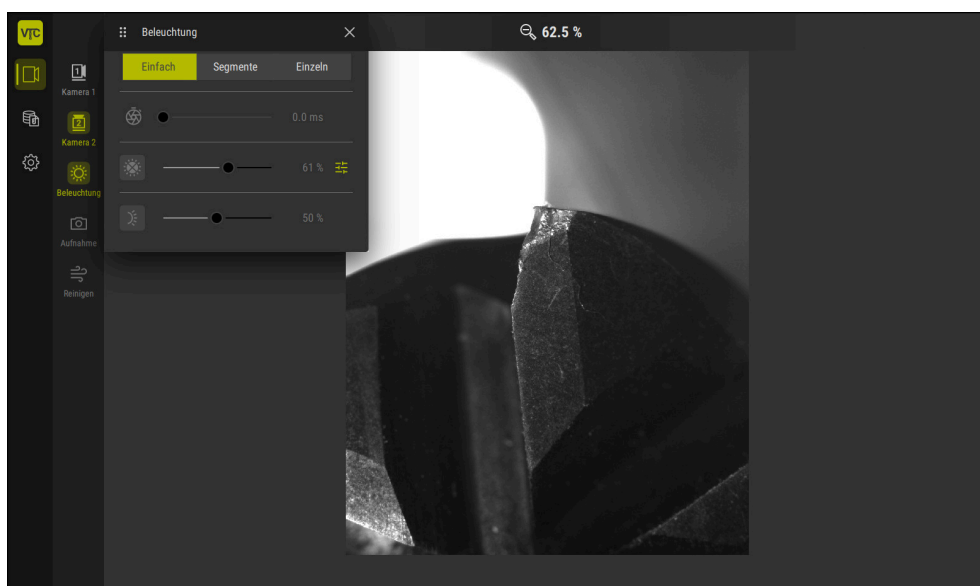


Abbildung 7: Dialog **Beleuchtung**

7.2.2 Bedienelemente der Beleuchtungspalette

In der Beleuchtungspalette stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

Symbol	Erklärung
	Einfach: Belichtungszeit mit einer Genauigkeit von 1/10 ms Segmente: Belichtungszeit mit einer Genauigkeit von 1/100 ms Einzeln: Belichtungszeit mit einer Genauigkeit von 1/100 ms ■ Einstellungen: 0 ... 66 ms ■ Standardeinstellung: 7 ms  Die Einstellmöglichkeiten sind abhängig von der angeschlossenen Kamera.
	Einfach: Durchschnittliche Helligkeit aller LEDs
	Segmente: Durchschnittliche Helligkeit des oberen Sektors Einzeln: Helligkeit der drei oberen LEDs. Die LEDs sind separat regelbar ■ Einstellungen: 0 % ... 100 % ■ Standardeinstellung: 50 %
	Segmente: Durchschnittliche Helligkeit des rechten Sektors Einzeln: Helligkeit der drei rechten LEDs. Die LEDs sind separat regelbar ■ Einstellungen: 0 % ... 100 % ■ Standardeinstellung: 50 %
	Segmente: Durchschnittliche Helligkeit des unteren Sektors Einzeln: Helligkeit der drei unteren LEDs. Die LEDs sind separat regelbar ■ Einstellungen: 0 % ... 100 % ■ Standardeinstellung: 50 %
	Segmente: Durchschnittliche Helligkeit des linken Sektors Einzeln: Helligkeit der drei linken LEDs. Die LEDs sind separat regelbar ■ Einstellungen: 0 % ... 100 % ■ Standardeinstellung: 50 %
	Bedienelement wird im Modus Segmente angezeigt, wenn drei gebündelte LEDs unterschiedliche Beleuchtungswerte aufweisen.
	Helligkeit der seitlichen LED am Düsenblock ■ Einstellungen: 0 % ... 100 % ■ Standardeinstellung: 50 %

7.2.3 Beleuchtung konfigurieren

In der Beleuchtungspalette können Sie die Beleuchtung mit Hilfe der Schieberegler stufenlos steuern:

- Im Modus **Einfach** zeigen die Schieberegler den Durchschnittswert der drei LEDs in Prozent an
- Im Modus **Erweitert** zeigen die Schieberegler die Einzelwerte der LEDs in Prozent an

Der Prozentwert zeigt die eingestellte Helligkeit der LEDs für die entsprechende Kamera. Bei einem Wert unter 100 % sind die LEDs gedimmt.



Stellen Sie den Wert 0 % ein, damit eine LED bei automatischen Aufnahmen aus bleibt.

Um die Beleuchtung anzupassen, gehen Sie wie folgt vor:

Beleuchtung im Modus Einfach konfigurieren



- ▶ Gewünschte Kamera wählen
- ▶ Auf **Beleuchtung** tippen
- ▶ Um die Helligkeit einzustellen, auf **Einfach** tippen
- Das Bedienelement und der Schieberegler werden grün dargestellt.
- ▶ Für die gesamte Beleuchtung den Schieberegler nach rechts oder links ziehen
- Die Beleuchtung wird angepasst.

Beleuchtung im Modus Segmente konfigurieren



- ▶ Gewünschte Kamera wählen
- ▶ Auf **Beleuchtung** tippen
- ▶ Um die Helligkeit von Sektoren einzustellen, auf **Segmente** tippen
- ▶ Um den Sektor zu aktivieren, auf entsprechendes Bedienelement tippen
- Das Bedienelement und der Schieberegler werden grün dargestellt.
- ▶ Für die gewünschte Beleuchtung den Schieberegler nach rechts oder links ziehen
- Die Beleuchtung wird angepasst.

Beleuchtung im Modus Einzel konfigurieren



- ▶ Gewünschte Kamera wählen
- ▶ Auf **Beleuchtung** tippen
- ▶ Um die Helligkeit einzelner LEDs einzustellen, auf **Einzel** tippen
- ▶ Um den Sektor zu aktivieren, auf entsprechendes Bedienelement tippen
- Das Bedienelement und der Schieberegler werden grün dargestellt.
- ▶ Für die gewünschte Beleuchtung den Schieberegler nach rechts oder links ziehen
- Die Beleuchtung wird angepasst.



Die konfigurierte Beleuchtung in einem Modus wird automatisch auf die anderen Modi übertragen.

Helligkeit der seitlichen LED am Düsenblock ändern



- ▶ Gewünschte Kamera wählen
- ▶ Auf das Bedienelement tippen
- Das Bedienelement und der Schieberegler werden grün dargestellt.
- ▶ Für die gewünschte Helligkeit der seitlichen LED am Düsenblock den Schieberegler nach rechts oder links ziehen
- Die Helligkeit wird angepasst.

Beleuchtungspalette schließen



- ▶ Um den Dialog zu schließen, auf **Schließen** tippen oder
- ▶ Auf **Beleuchtung** tippen
- Die Konfiguration der Beleuchtung wird gespeichert.
- Der Dialog wird geschlossen.

7.3 Manuelle Einzelbilder

Sie können manuell Bilder eines Live-Bilds erstellen und speichern. Anhand der Bilder können Sie eine Bruchkontrolle des Werkzeugs durchführen.

i Wenn Sie im Menü **Werkzeugauswertung** zuvor eine Gruppe und einen Werkzeugeintrag anlegen und öffnen, werden diese Informationen automatisch für die Erstellung eines neuen Bilds übernommen.

Weitere Informationen: "Neue Gruppe hinzufügen", Seite 85

Weitere Informationen: "Neuen Werkzeugeintrag hinzufügen", Seite 88

7.3.1 Manuelles Einzelbild erstellen



- ▶ Im Menü Manuelle Werkzeuginspektion auf **Aufnehmen** tippen
- Der Dialog **Neues Bild** wird geöffnet.
- ▶ Gewünschte Parameter eingeben (siehe "Parameter des Einzelbilds", Seite 80)
- ▶ Um das Einzelbild zu speichern, auf **OK** tippen
- Das Einzelbild wird im angegebenen Bereich **Werkzeugauswertung** gespeichert.

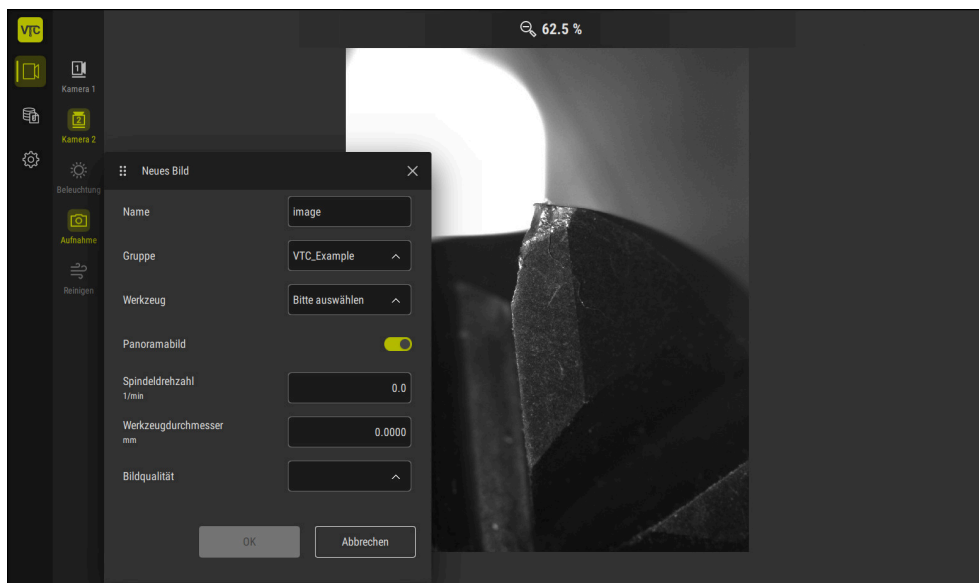


Abbildung 8: Dialog **Neues Bild**

7.3.2 Parameter des Einzelbilds

Im Dialog **Neues Bild** stehen Ihnen folgende Parameter zur Verfügung:

Parameter	Erklärung
Name	Bezeichnung des Bilds, unter dem es in der Werkzeugauswertung abgelegt wird
Gruppe	Zuordnung zu einer Gruppe in der Werkzeugauswertung
Werkzeug	Zuordnung zu einem Werkzeugeintrag in der Werkzeugauswertung
Panoramabild	Aktivierung des Panoramabilds ■ Einstellung: ON oder OFF ■ Standardeinstellung: OFF
Spindeldrehzahl	Eingabe des Werts, mit der sich das Werkzeug dreht. Die Kamera benötigt diese Information zur Erstellung des Panoramabilds ■ Einstellung: Entsprechende Drehzahl der Werkzeugmaschine ■ Standardeinstellung: 0.0 1/min
Werkzeughdurchmesser	Eingabe des Durchmessers für das jeweilige Werkzeug. Die Applikation benötigt diese Information zur Erstellung des Panoramabilds ■ Einstellung: Durchmesser des Werkzeugs in der Maschine ■ Standardeinstellung: 0.0000 mm
Bildqualität	Auswahl der Qualität, mit der das Bild abgelegt wird ■ Einstellung: Schnell, Mittel oder Hoch ■ Standardeinstellung: /



Für eine höhere Qualität ist eine niedrigere Spindeldrehzahl erforderlich.

7.4 Reinigen

Mit der Schaltfläche **Reinigen** können Sie die Deckgläser und den Bereich um das Werkzeug mit Pressluft abblasen.



- ▶ Im Menü Manuelle Werkzeuginspektion auf **Reinigen** tippen
- > Der Dialog **Abblasen** wird geöffnet.
- ▶ Im Dialog **Abblasen** auf **Starten** tippen und halten
- > Die Deckgläser und das Werkzeug wird über die Düsenblöcke des Geräts mit Pressluft abgeblasen.
- ▶ **Starten** loslassen
- > Pressluft wird abgeschaltet.

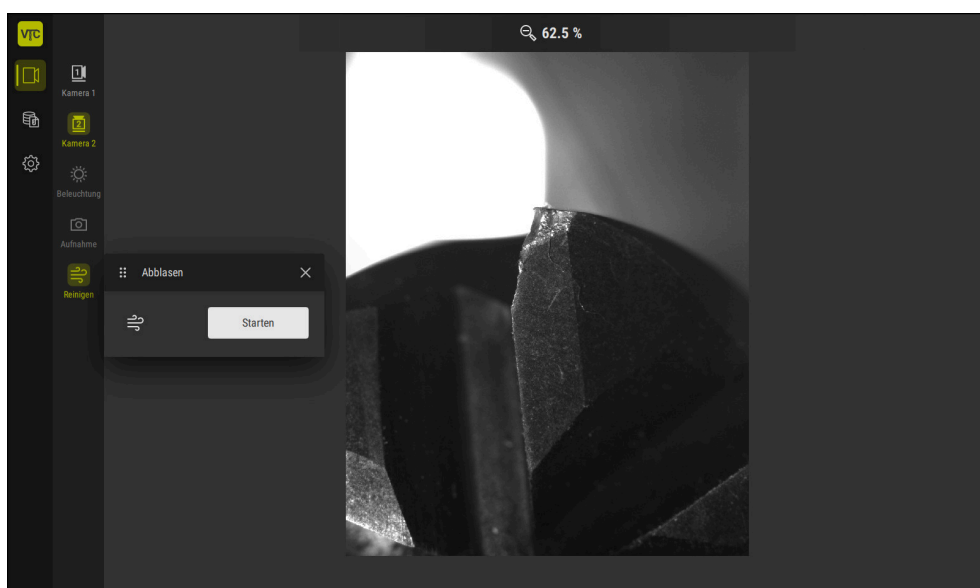


Abbildung 9: Dialog **Abblasen**

8 Werkzeugauswertung

Im Menü **Werkzeugauswertung** haben Sie Zugriff auf die Bilder aus den Zyklen **621** und **622**.

Um eine Übersicht über die erstellten Bilder zu erhalten, können Sie Bilder und Bilderserien in Gruppen zusammenfassen, die Sie nach ihren Anforderungen organisieren. Für die eigentliche Auswertung können die Bilder dann in verschiedenen Modi analysiert und miteinander verglichen werden.

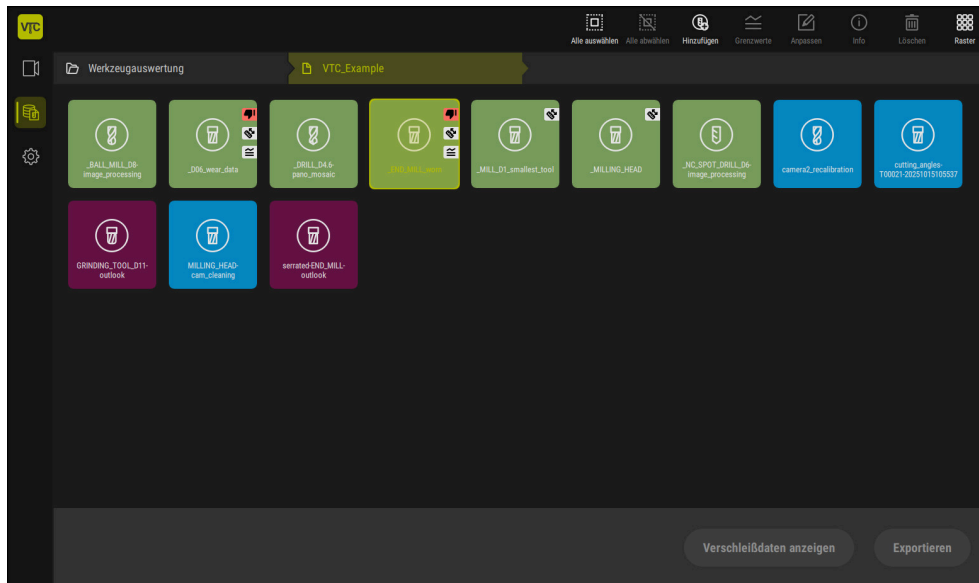


Abbildung 10: Menü **Werkzeugauswertung**

8.1 Navigation in der Werkzeugauswertung

Menüebenen

Das Menü **Werkzeugauswertung** verfügt über folgende Menüebenen:

- Menüebene **Werkzeugauswertung**
- Menüebene **Gruppe**
- Menüebene **Werkzeuge**

Navigationspfad

Der Navigationspfad im Funktionsbereich des Menüs **Werkzeugauswertung** ermöglicht Ihnen die Navigation in den Menüebenen.

Symbol	Menüebene
	Werkzeugauswertung
	Gruppe
	Werkzeuge
	Bilderserie



Wenn Sie über den Navigationspfad eine vorher gewählte Menüebene wieder anzeigen, wird Ihre letzte Auswahl in dieser Menüebene mit einer grünen Markierung dargestellt.

Anzeigeoptionen

Bedienelement	Erklärung
	Ansicht klein Elemente werden klein dargestellt
	Ansicht mittel Elemente werden in mittlerer Größe dargestellt
	Ansicht groß Elemente werden groß dargestellt

8.2 Menüebene Werkzeugauswertung

In der Menüebene **Werkzeugauswertung** können Sie Gruppen anlegen. Die Gruppen ermöglichen Ihnen, die Werkzeugeinträge, Einzelbilder und Bilderserien zu strukturieren.



Beim Generieren von Bilderserien im Zyklus **622** geben Sie die Gruppe als Parameter **QS610** an.

Weitere Informationen: "Zyklusparameter", Seite 32

8.2.1 Bedienelemente der Menüebene Werkzeugauswertung

In der Menüebene **Werkzeugauswertung** stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

Bedienelemente	Erklärung
	Alle auswählen Wählt alle angezeigten Elemente der Ebene.
	Alle abwählen Deaktiviert die Auswahl aller angezeigten Elemente der Ebene.
	Hinzufügen Legt eine neue Gruppe an und öffnet den Dialog Gruppe hinzufügen .
	Anpassen Öffnet den Dialog Anpassen . Die Gruppe kann umbenannt und durch die folgenden Elemente angepasst werden: ■ Symbol ■ Farbe ■ Kommentar
	Info Aktiviert die Anzeige folgender Informationen zum gewählten Element: ■ Erstellt ■ Zuletzt geändert ■ Zuletzt geöffnet ■ Status ■ Status zuletzt gesetzt ■ Kommentar
	Löschen Öffnet den Dialog Löschen .

8.2.2 Neue Gruppe hinzufügen



- ▶ Um eine neue Gruppe anzulegen, auf **Hinzufügen** tippen
- > Der Dialog **Gruppe hinzufügen** wird geöffnet.
- ▶ In das Feld **Name** tippen
- ▶ Gewünschten Namen über die Bildschirmtastatur eintippen
- ▶ Mit **RET** bestätigen
- ▶ Mit **OK** bestätigen
- > Die neue Gruppe wird angelegt.

8.2.3 Gruppe umbenennen und anpassen



- ▶ Um eine Gruppe zu bearbeiten, gewünschte Gruppe halten
- > Die Gruppe wird markiert dargestellt.
- ▶ Auf **Anpassen** tippen
- > Der Dialog **Anpassen** wird geöffnet.
- ▶ Ggf. in das Feld **Name** tippen und neuen Namen eingeben
- ▶ Mit **RET** bestätigen
- ▶ Ggf. auf gewünschtes Symbol tippen
- ▶ Ggf. auf gewünschte Farbe tippen
- ▶ Ggf. in das Feld **Kommentar** tippen und Kommentar eingeben
- ▶ Mit **RET** bestätigen
- ▶ Mit **OK** bestätigen
- > Die Darstellung der Gruppe wird geändert.

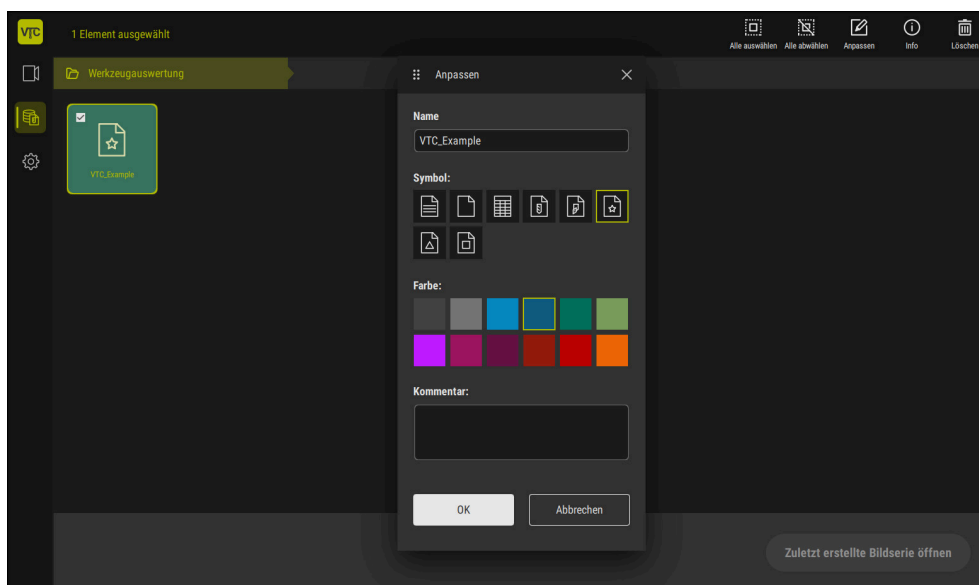


Abbildung 11: Dialog **Anpassen**

8.2.4 Gruppe löschen



Beachten Sie, dass beim Löschen einer Gruppe auch alle Werkzeugeinträge und deren Inhalt in der Gruppe gelöscht werden.



- ▶ Um eine Gruppe zu bearbeiten, gewünschte Gruppe halten
- > Die Gruppe wird markiert dargestellt.
- ▶ Auf **Löschen** tippen
- > Der Dialog **Löschen** wird geöffnet.
- ▶ Um die Gruppe und alle Werkzeugeinträge in der Gruppe zu löschen, mit **OK** bestätigen
- > Gruppe wird entfernt.

8.3 Menüebene Gruppe

In der Menüebene **Gruppe** können Sie Werkzeugeinträge anlegen. Die Werkzeugeinträge ermöglichen Ihnen, die Bilder individuell zu strukturieren.

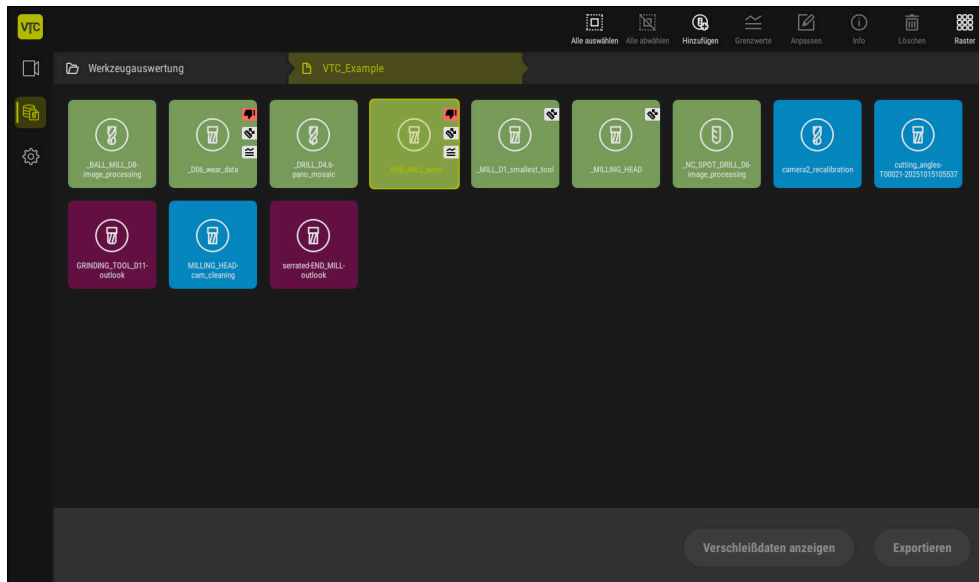


Abbildung 12: Menüebene **Gruppe**

8.3.1 Bedienelemente der Menüebene Gruppe

In der Menüebene **Gruppe** stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

Bedienelemente	Erklärung
	Alle auswählen Wählt alle angezeigten Elemente der Ebene.
	Alle abwählen Deaktiviert die Auswahl aller angezeigten Elemente der Ebene.
	Hinzufügen Legt einen neuen Werkzeugeintrag an und öffnet den Dialog Werkzeugeintrag hinzufügen .
	Anpassen Öffnet den Dialog Anpassen . Der Werkzeugeintrag kann umbenannt und durch die folgenden Elemente angepasst werden: ■ Symbol (verschiedene Werkzeugtypen) ■ Farbe ■ Kommentar
	Info Aktiviert die Anzeige folgender Informationen zum gewählten Element: ■ Erstellt ■ Zuletzt geändert ■ Zuletzt geöffnet ■ Status ■ Status zuletzt gesetzt ■ Status ■ Status zuletzt gesetzt ■ Kommentar
	Löschen Öffnet den Dialog Löschen .

8.3.2 Neuen Werkzeugeintrag hinzufügen



- ▶ Um einen neuen Werkzeugeintrag anzulegen, auf **Hinzufügen** tippen
- Der Dialog **Werkzeugeintrag hinzufügen** wird geöffnet.
- ▶ In das Feld **Name** tippen
- ▶ Gewünschten Namen über die Bildschirmtastatur eintippen
- ▶ Mit **RET** bestätigen
- ▶ Mit **OK** bestätigen
- Ein neuer Werkzeugeintrag wird angelegt.

8.3.3 Werkzeugeintrag umbenennen und anpassen

- ▶ Um einen Werkzeugeintrag zu bearbeiten, gewünschten Werkzeugeintrag halten
- Der Werkzeugeintrag wird markiert dargestellt.



- ▶ Auf **Anpassen** tippen
- Der Dialog **Anpassen** wird geöffnet.
- ▶ Ggf. in das Feld **Name** tippen und neuen Namen eingeben
- ▶ Mit **RET** bestätigen
- ▶ Ggf. auf gewünschtes Symbol eines Werkzeugtyps tippen
- ▶ Ggf. auf gewünschte Farbe tippen
- ▶ Ggf. in das Feld **Kommentar** tippen und Kommentar eingeben
- ▶ Mit **RET** bestätigen
- ▶ Mit **OK** bestätigen
- Die Darstellung des Werkzeugeintrags wird geändert.

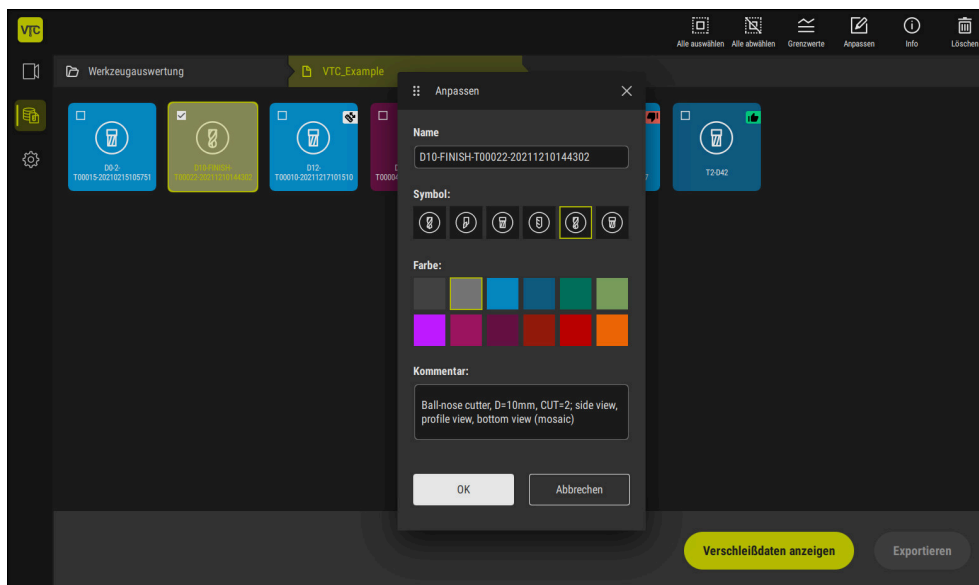


Abbildung 13: Dialog **Anpassen**

8.3.4 Werkzeugeintrag löschen



Beachten Sie, dass beim Löschen eines Werkzeugeintrags alle Bilder und Bilderserien im Werkzeugeintrag gelöscht werden.

- ▶ Um einen Werkzeugeintrag zu bearbeiten, gewünschten Werkzeugeintrag halten
- Der Werkzeugeintrag wird markiert dargestellt.



- ▶ Auf **Löschen** tippen
- Der Dialog **Löschen** wird geöffnet.
- ▶ Um den Werkzeugeintrag und die Bilder darin zu löschen, mit **OK** bestätigen
- Der Werkzeugeintrag wird entfernt.

8.4 Menüebene Werkzeuge

In der Menüebene **Werkzeuge** können Sie die Bilder eines Werkzeugs anzeigen und den Werkzeugstatus ändern. Um eine Serie mit mehreren Bildern zusammenzufassen, können Sie auch Bilderserien anlegen.

Die Bilder können Sie entweder selbst im Menü **Manuelle Werkzeuginspektion** erstellen oder durch den Zyklus **622** generieren lassen.

Tippen Sie auf **Schnellstart Werkzeuganalyse** um mit der ersten Bildserie zu beginnen.

Weitere Informationen: "Manuelles Einzelbild erstellen", Seite 79

Weitere Informationen: "Zyklusparameter", Seite 32

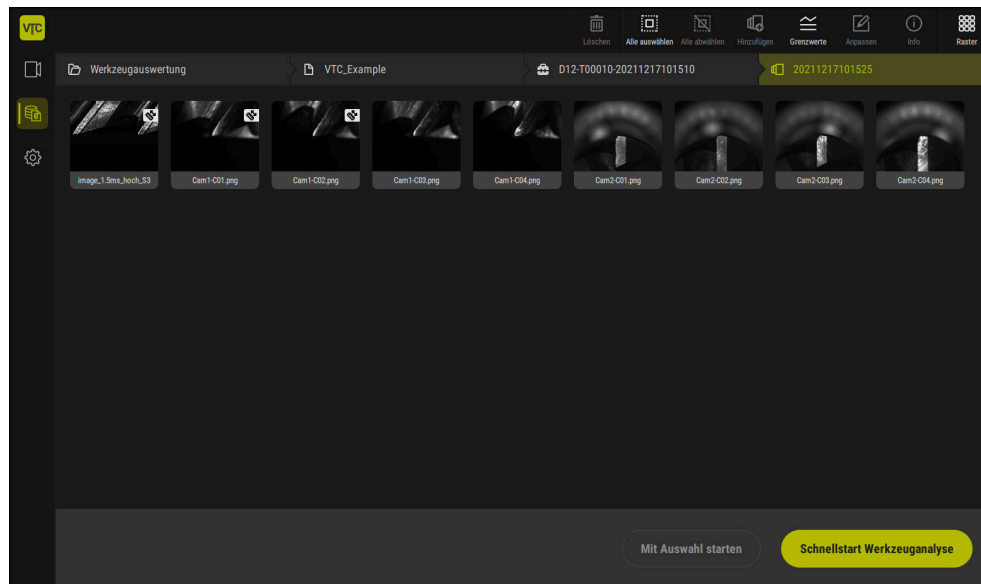


Abbildung 14: Menüebene **Werkzeuge**

8.4.1 Bedienelemente der Menüebene Werkzeuge

In der Menüebene **Werkzeuge** stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

Bedienelement	Erklärung
	Alle auswählen Wählt alle angezeigten Elemente der Ebene.
	Alle abwählen Deaktiviert die Auswahl aller angezeigten Elemente der Ebene.
	Hinzufügen Legt eine neue Bilderserie an und öffnet den Dialog Bilderserie hinzufügen .
	Anpassen Öffnet den Dialog Anpassen . Die Bilderserie kann umbenannt und durch die folgenden Elemente angepasst werden: ■ Farbe ■ Kommentar
	Info Aktiviert die Anzeige folgender Informationen zum gewählten Element: ■ Erstellt ■ Zuletzt geändert ■ Zuletzt geöffnet ■ Status ■ Status zuletzt gesetzt ■ Optional: ■ Bildgröße ■ Ansicht ■ Kamera ■ Information zur Beleuchtung ■ Belichtungszeit ■ Kommentar ■ Ergebnisse der Geometrievermessung
	Löschen Öffnet den Dialog Löschen .

8.4.2 Neue Bilderserie hinzufügen



- ▶ Um eine neue Bilderserie anzulegen, auf **Hinzufügen** tippen
- > Der Dialog **Bilderserie hinzufügen** wird geöffnet.
- ▶ In das Feld **Name** tippen
- ▶ Gewünschten Namen über die Bildschirmtastatur eintippen
- ▶ Mit **RET** bestätigen
- ▶ Mit **OK** bestätigen
- > Eine neue Bilderserie wird angelegt.

8.4.3 Bilderserie umbenennen und anpassen

- ▶ Um eine Bilderserie zu bearbeiten, gewünschte Bilderserie halten
- > Die Bilderserie wird markiert dargestellt.



- ▶ Auf **Anpassen** tippen
- > Der Dialog **Anpassen** wird geöffnet.
- ▶ Ggf. in das Feld **Name** tippen und neuen Namen eingeben
- ▶ Mit **RET** bestätigen
- ▶ Ggf. auf gewünschte Farbe tippen
- ▶ Ggf. in das Feld **Kommentar** tippen und Kommentar eingeben
- ▶ Mit **RET** bestätigen
- ▶ Mit **OK** bestätigen
- > Die Darstellung der Bilderserie wird angepasst.

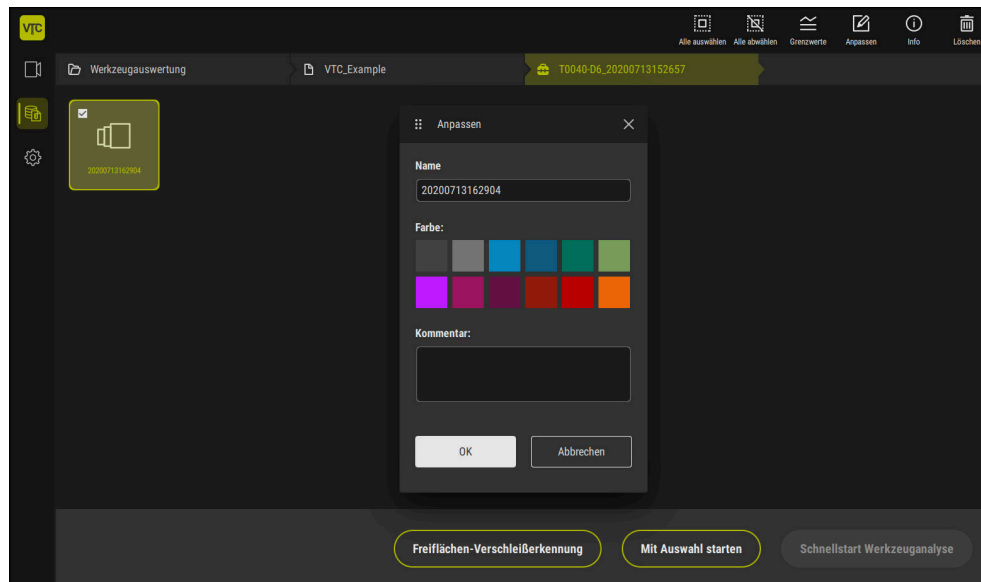


Abbildung 15: Dialog **Anpassen**

8.4.4 Bilderserie und Einzelbilder löschen



Beachten Sie, dass beim Löschen einer Bilderserie alle zugehörigen Bilder gelöscht werden.



- ▶ Um eine Bilderserie zu bearbeiten, gewünschte Bilderserie halten
- > Die Bilderserie wird markiert dargestellt.
- ▶ Auf **Löschen** tippen
- > Der Dialog **Löschen** wird geöffnet.
- ▶ Um die Bilderserie und die Bilder darin zu löschen, mit **OK** bestätigen
- > Die Bilderserie wird entfernt.



- ▶ Um ein Einzelbild zu löschen, auf gewünschtes Einzelbild tippen
- ▶ Auf **Löschen** tippen
- > Das Einzelbild wird entfernt.

8.5 Werkzeuganalyse

In der Werkzeuganalyse können Sie

- den Verschleißzustand Ihrer Werkzeuge begutachten und vermessen
- den Verlauf des Werkzeugzustands auf verschiedene Arten begutachten
- Berichte mit den gemessenen Verschleißwerten anlegen

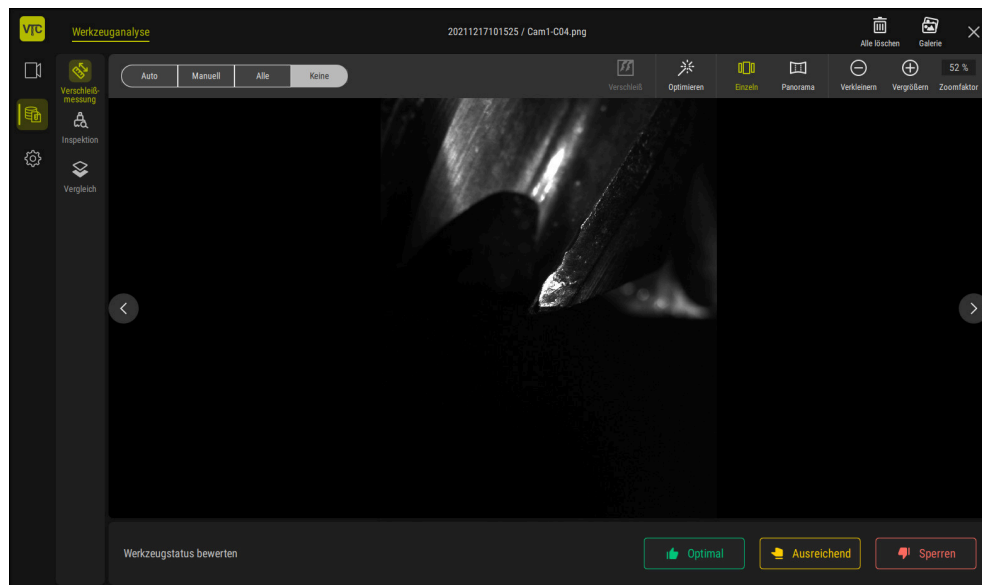


Abbildung 16: Werkzeuganalyse

Bedienelement	Erklärung
	Galerie Zeigt alle Bilder eines Werkzeugs in der Galerieansicht an.
	Schließen Schließt das Fenster der Werkzeuganalyse.

8.5.1 KI-basierte Verschleißmessung

Mit der neuen Funktion "Automatisierte Verschleißmessung auf der Freifläche" lässt sich der Freiflächenverschleiß mit KI automatisiert erfassen. Freiflächenverschleiß ist besonders bei Schaftfräsern typisch. Die Funktion basiert auf einer umfangreichen Bilddatenbank und wurde bei HEIDENHAIN trainiert. Der KI-basierte Algorithmus wertet Schneidkanten aus und bestimmt den Maximal- sowie Mittelwert der Verschleißmarkenbreite automatisiert.



Die Ergebnisse beruhen auf einer KI-basierten Verarbeitung. Trotz sorgfältiger Umsetzung kann nicht ausgeschlossen werden, dass Fehler enthalten sind. Die Funktion dient als Unterstützung, sie ersetzt nicht die Beurteilung durch Fachpersonal.

Der Anwender legt die Grenzwerte für den Werkzeugstatus fest. Es liegt in seiner Verantwortung, die Plausibilität der Verschleißwerte zu prüfen und an die Applikation angepasste Grenzwerte zu definieren.



Hinweise zur Datenverarbeitung

VTC verarbeitet Bilder von Werkzeugen ohne Server-Anbindung. Das Know-how der Anwender bleibt geschützt, es ist keine Internetverbindung erforderlich. Wenn Sie ein weiteres Training der KI-Basis von VTC wünschen, wenden Sie sich bitte an HEIDENHAIN.

Automatisierte Verschleißmessung auf der Freifläche

Um die automatisierte Verschleißmessung auf der Freifläche zu starten, wählen Sie **Freiflächen-Verschleißerkennung**.

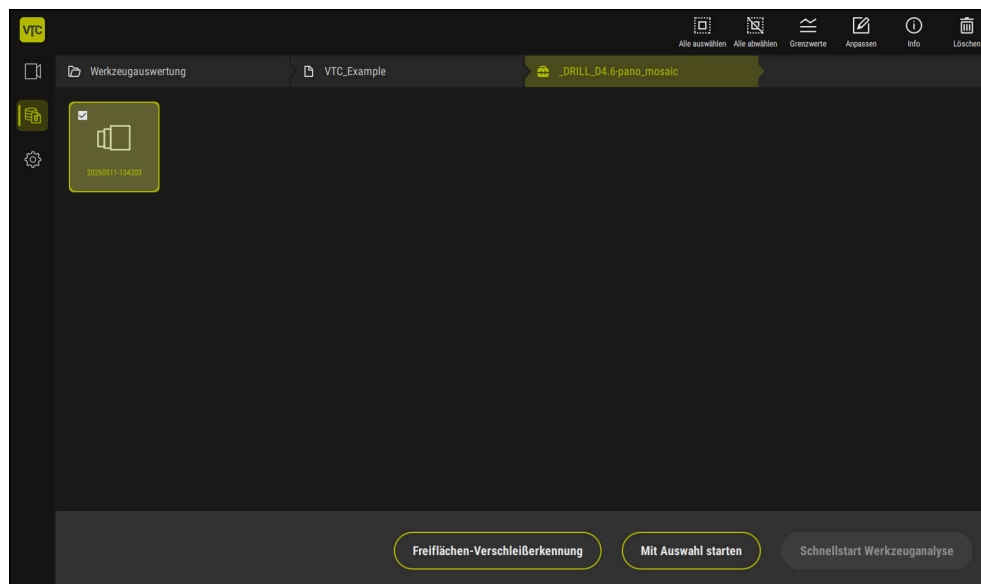


Abbildung 17: Freiflächen-Verschleißerkennung starten

Die Bilder werden analysiert:

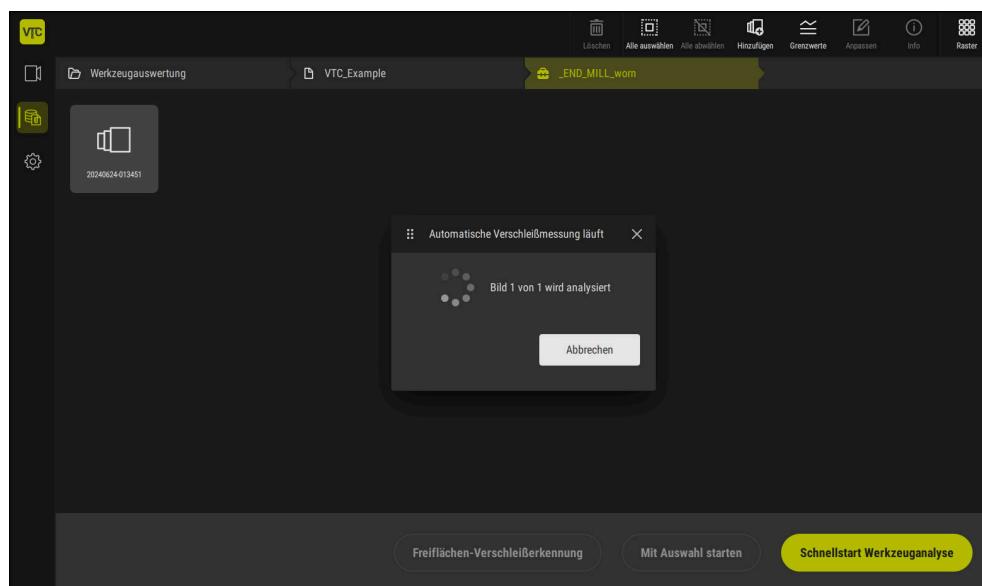


Abbildung 18: Freiflächen-Verschleißerkennung - Analyse

Die Analyse ist abgeschlossen:

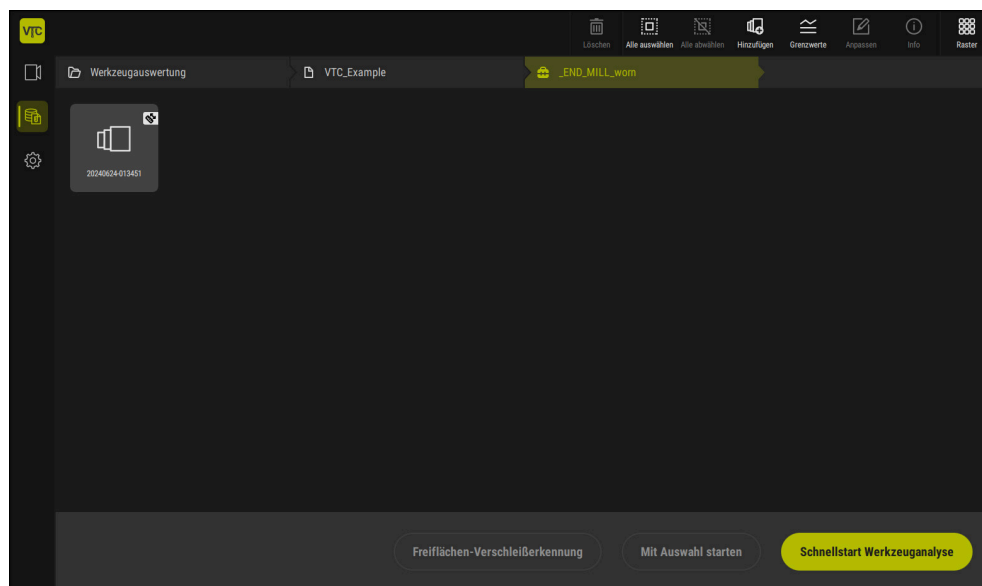


Abbildung 19: Freiflächen-Verschleißerkennung abgeschlossen

Symbol	Erklärung
	Freiflächen-Verschleißerkennung wurde durchgeführt

8.5.2 Im Modus Verschleißmessung arbeiten

i Der Modus **Verschleißmessung** steht nur für automatisch generierte Bilderserien aus dem Zyklus **622** zur Verfügung.

Im Modus **Verschleißmessung** stehen Ihnen folgende Bildansichten zur Verfügung:

- **Einzeln**
- **Panorama**

In Bildern eines Zyklus können Sie den Freiflächenverschleiß vermessen und den entsprechenden **Werkzeugstatus** festlegen.

Die ermittelten Daten zum Freiflächenverschleiß können Sie als CSV-Datei exportieren.

Weitere Informationen: "Verschleißwerte in Datei exportieren", Seite 105

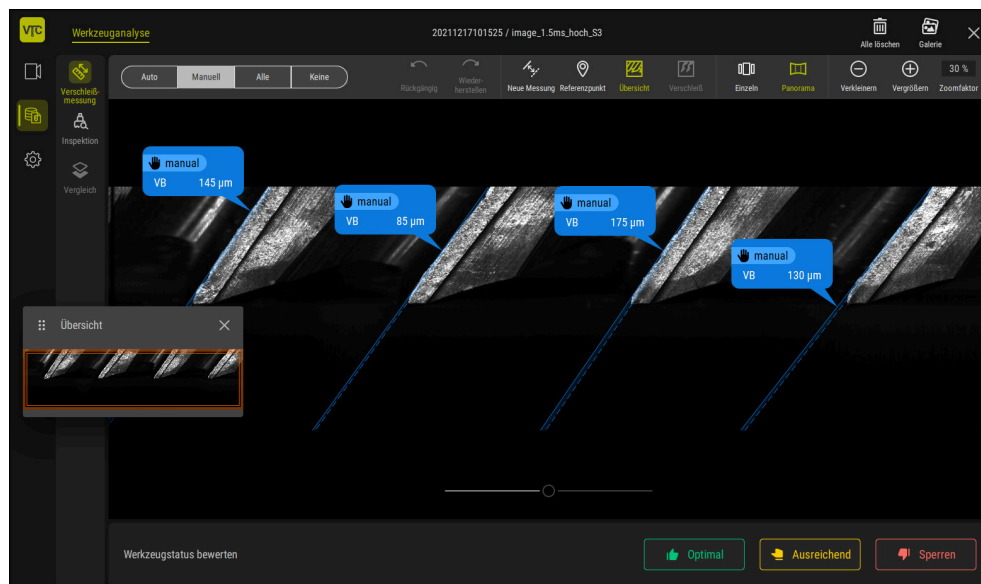


Abbildung 20: Modus **Verschleißmessung**

Bedienelemente im Modus Verschleißmessung

Im Modus **Verschleißmessung** stehen Ihnen folgende Bedienelemente zur Verfügung:

Bedienelement	Erklärung
Werkzeugstatus   	Definiert den Werkzeugstatus, folgende Optionen stehen zur Verfügung: ■ Optimal (grün) ■ Ausreichend (gelb) ■ Sperren (rot)
	Aktiviert und deaktiviert die Neue Messung Mit dieser Funktion kann der Freiflächenverschleiß visuell vermessen werden.
	Referenzpunkt Mit dieser Funktion kann in der Ansicht Panorama ein Referenzpunkt gesetzt werden.
	Übersicht Mit dieser Funktion kann die Übersicht ein- und ausgeblendet werden.
	Verschleiß Mit dieser Funktion kann der Verschleiß an der Werkzeugschneide ein- und ausgeblendet werden.

- ▶ Um ein Werkzeug auszuspiegeln, den Schieberegler für den Beleuchtungswinkel nach rechts oder links ziehen
- > Der Einfallswinkel des Lichts wird angepasst.
- > Die Darstellung der Schneide wird virtuell ausgespiegelt.

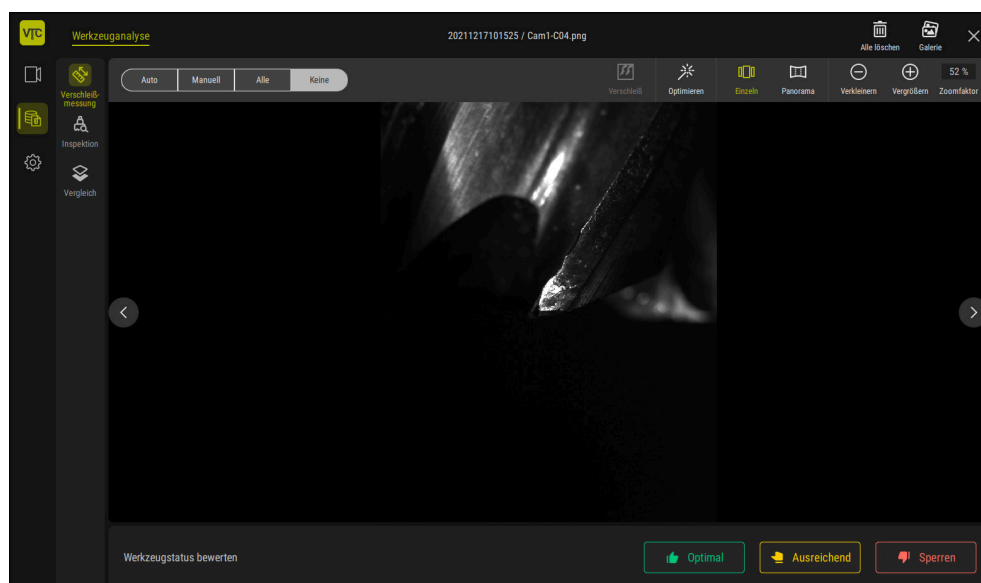


Abbildung 21: Beleuchtungswinkel bei Panoramabild

Für kleine Werkzeuge mit einem Durchmesser $< 4\text{ mm}$ wird die Darstellung der Schneiden angepasst und die seitlichen Ränder des Bilds werden halbtransparent dargestellt.

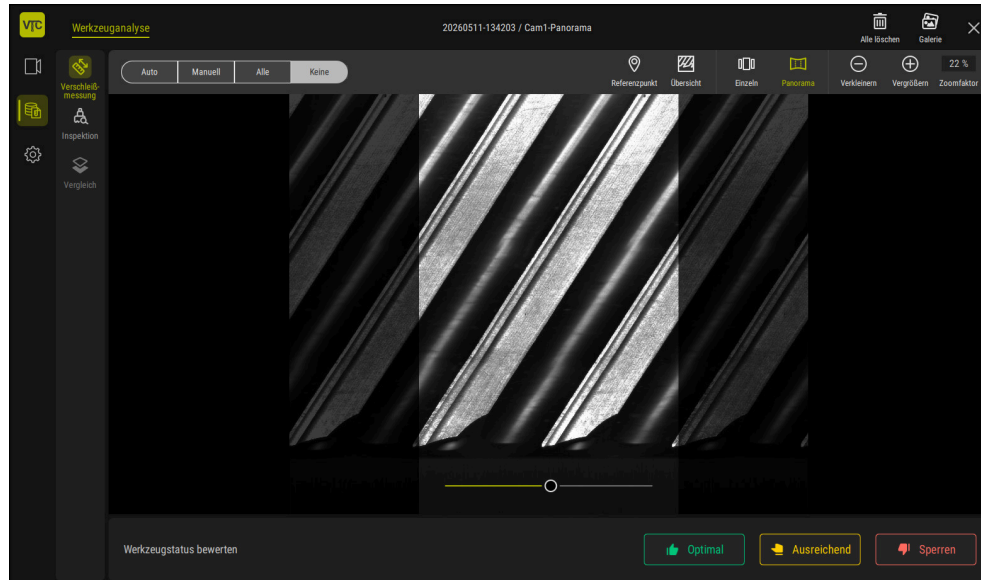


Abbildung 22: Panoramabild von kleinen Werkzeugen

Mit der Verschleißmessung arbeiten

Um den Freiflächenverschleiß mikroskopisch genau darzustellen und mit **Neue Messung** zu vermessen, gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ Ein Bild in der Ansicht **Einzeln** oder **Panorama** wählen
- ▶ **Neue Messung** wählen
- ▶ Im Bild auf die Schneidkante tippen
- Eine grüne Linie entlang der Schneidkante wird angezeigt.
- Ein grüner Doppelpfeil wird angezeigt.
- ▶ Um den Freiflächenverschleiß zu messen, auf den grünen Doppelpfeil tippen
- Eine gestrichelte grüne Linie erscheint.
- ▶ Auf die gestrichelte grüne Linie tippen und sie an die gewünschte Position ziehen



Sie können auch direkt den grünen Doppelpfeil ziehen.

- Der Freiflächenverschleiß wird angezeigt.



- ▶ Um Helligkeit und Kontrast eines Bilds anzupassen, auf **Optimieren** tippen
- Die Ansicht des Bilds wird angepasst.



- ▶ Um ein Bild zu vergrößern, auf **Vergrößern** tippen
- Das Bild wird schrittweise vergrößert.
- Die Bildgröße wird in Prozent dargestellt.



- ▶ Um ein Bild zu verkleinern, auf **Verkleinern** tippen
- Das Bild wird in Schritten verkleinert.
- Die Bildgröße wird in Prozent dargestellt.
- ▶ Um zwischen der 100%-Darstellung und der vollflächigen Darstellung im Fenster zu wechseln, auf das Bild doppelt tippen



- Um sich zu orientieren, können Sie in der Ansicht **Panorama** einen **Referenzpunkt** setzen.
- Durch Doppelklick in der **Zoomansicht** können Sie direkt zwischen der 100%-Darstellung und dem Gesamtbild wechseln.
- Durch Halten in der **Zoomansicht** können Sie den Bildausschnitt um diese Stelle herum vergrößern. Nach kurzer Zeit erscheint ein Zoomfenster, das Sie durch Ziehen anpassen können.

8.5.3 Im Modus Inspektion arbeiten

i Der Modus **Inspektion** steht nur für automatisch generierte Bilderserien aus dem Zyklus **622** zur Verfügung.

Im Modus **Inspektion** stehen Ihnen folgende Bildansichten zur Verfügung:

- **Unteransicht**
- **Seitenansicht**
- **Profilansicht** (nur für Kugelfräser oder Torusfräser)

In der **Seitenansicht** und der **Unteransicht** stehen eine Einzelansicht oder ggf. eine Panorama-Ansicht zur Verfügung.

Wenn Sie eine **Seitenansicht** oder eine **Unteransicht** wählen, wird ein Bildausschnitt in der **Zoomansicht** dargestellt.

In der **Seitenansicht** und der **Unteransicht** können Sie mit dem Zoomrahmen arbeiten:

- Wenn Sie in der **Zoomansicht** die Bildposition verändern, zeigt Ihnen der Zoomrahmen die aktuelle Position in der **Seitenansicht** oder der **Unteransicht**.
- In der **Zoomansicht** können Sie den Bildausschnitt vergrößern und verkleinern. Der Zoomrahmen passt sich entsprechend an den Bildausschnitt an.
- Wenn Sie einen Zoomrahmen setzen und zwischen Bilderserien wechseln, bleibt der gesetzte Zoomrahmen an der gleichen Stelle erhalten.

Wenn Sie aktuelle Bilder eines Zyklus haben, können Sie Ihr Werkzeug anhand der Bilder inspizieren und den entsprechenden **Werkzeugstatus** festlegen.

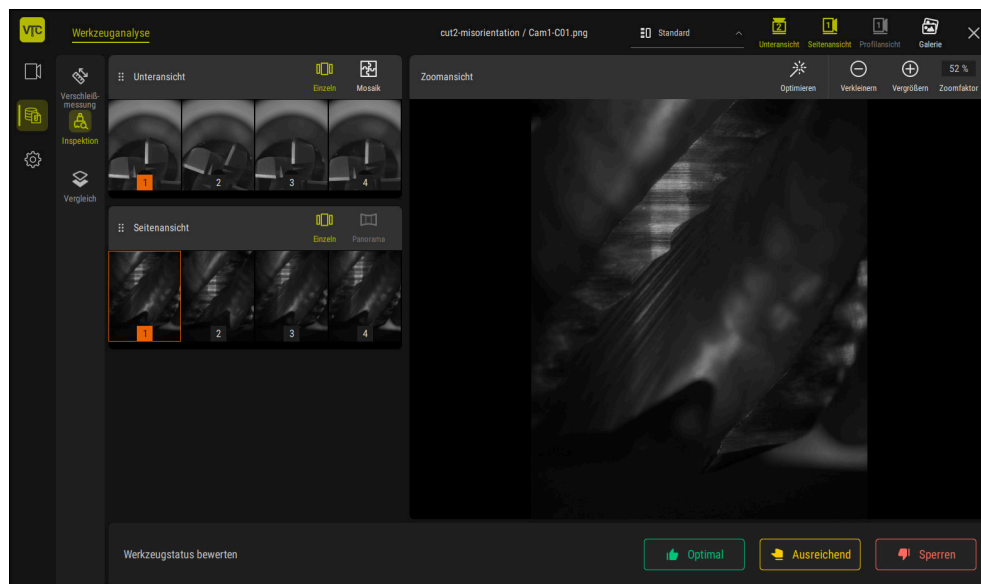


Abbildung 23: Modus **Inspektion**

Bedienelemente des Modus Inspektion

Im Modus **Inspektion** stehen Ihnen folgende Bedienelemente zur Verfügung:

Bedienelement	Funktion
Werkzeugstatus	Definiert den Werkzeugstatus, folgende Optionen stehen zur Verfügung: ■ Optimal (grün) ■ Ausreichend (gelb) ■ Sperren (rot)
	Aktiviert und deaktiviert die Unteransicht . Die Unteransicht zeigt das gewählte Werkzeugbild aus der Perspektive der Kamera 2.
	Aktiviert und deaktiviert die Seitenansicht . Die Seitenansicht zeigt das gewählte Werkzeugbild aus der Perspektive der Kamera 1. Aktiviert und deaktiviert die Profilansicht . Die Profilansicht zeigt die Aufnahme des kompletten Profils einer Werkzeugschneide aus der Perspektive der Kamera 1. Diese Ansicht ist nur für Kugelfräser oder Torusfräser verfügbar.
	Aktiviert und deaktiviert die Galerie .
	Aktiviert und deaktiviert die Ansicht Einzeln der Bilder einer Serie. Diese Ansicht ist in der Unteransicht und der Seitenansicht verfügbar.
	Aktiviert und deaktiviert die Ansicht Mosaik . Die Ansicht Mosaik zeigt ein vorhandenes Mosaik-Bild an oder generiert aus Einzelbildern eines Werkzeugs von unten (Kamera 2) ein zusammengesetztes Bild. Diese Ansicht ist nur in der Unteransicht verfügbar.
	Aktiviert und deaktiviert die Panorama-Ansicht , wenn ein Panoramabild in der Serie erstellt wurde (Kamera 1). Diese Ansicht ist nur in der Seitenansicht verfügbar.
	Optimieren Passt Helligkeit und Kontrast des Bilds an
	Vergrößern / Verkleinern Vergrößert oder verkleinert den Bildausschnitt schrittweise
	

Um mit den Ansichten und dem Zoomrahmen im Modus **Inspektion** zu arbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Auf ein Bild in der **Unteransicht** oder der **Seitenansicht** tippen
- > Ein oranger Rahmen wird um das gewählte Bild gelegt.
- > Der Zoomrahmen zeigt den Bildausschnitt in der **Zoomansicht**.
- ▶ Um den Bildausschnitt zu verändern, in die **Zoomansicht** tippen und an die gewünschte Position ziehen
- > Der Zoomrahmen zeigt die neue Position im gewählten Bild.



- ▶ Um Helligkeit und Kontrast eines Bilds anzupassen, auf **Optimieren** tippen
- > Die Ansicht des Bilds wird angepasst.



- ▶ Um ein Bild zu vergrößern, auf **Vergrößern** tippen
- > Das Bild wird schrittweise vergrößert.
- > Die Bildgröße wird in Prozent dargestellt.



- ▶ Um ein Bild zu verkleinern, auf **Verkleinern** tippen
- > Das Bild wird in Schritten verkleinert.
- > Die Bildgröße wird in Prozent dargestellt.
- ▶ Um zwischen der 100%-Darstellung und der vollflächigen Darstellung im Fenster zu wechseln, auf das Bild doppelt tippen



- In der **Seitenansicht** und der **Unteransicht** zeigen Nummern den Zusammenhang an. Dadurch können Sie die Bilder der Schnitten in Beziehung zueinander setzen.
- Durch Doppelklick in der **Zoomansicht** können Sie direkt zwischen der 100%-Darstellung und dem Gesamtbild wechseln.
- Durch Halten in der **Zoomansicht** können Sie den Bildausschnitt um diese Stelle herum vergrößern. Nach kurzer Zeit erscheint ein Zoomfenster, das Sie durch Ziehen anpassen können.

Werkzeugstatus bewerten

Im **Werkzeugstatus** können Sie anhand der Bilder aus dem jeweils aktuellen Zyklus den Status des Werkzeugs bewerten.

- ▶ Abhängig vom Ergebnis ihrer Bewertung, einen der Zustände wählen:
 - **Optimal** (grün)
 - **Ausreichend** (gelb)
 - **Sperren** (rot)
- ▶ Im Dialogfeld auf **Bestätigen** tippen
- > Der Werkzeugstatus wird mit Datum und Uhrzeit gespeichert.



Um eine Bewertung aufzuheben

- ▶ Erneut auf den gewählten Zustand tippen
- ▶ Im Dialogfeld auf **Bestätigen** tippen
- > Die Bewertung ist aufgehoben.



Nur für HEIDENHAIN-Steuerungen TNC7 und TNC 640:

Wenn Sie den Werkzeugstatus **Sperren** wählen, wird das Werkzeug in der Werkzeugtabelle **TOOL.T** dauerhaft gesperrt.

8.5.4 Verschleißwerte in Datei exportieren

Die Daten zum Freiflächenverschleiß können Sie als CSV-Datei exportieren und in MS Excel auswerten.

Die Funktion **Exportieren** steht Ihnen in der Menüebene **Gruppe** zur Verfügung.

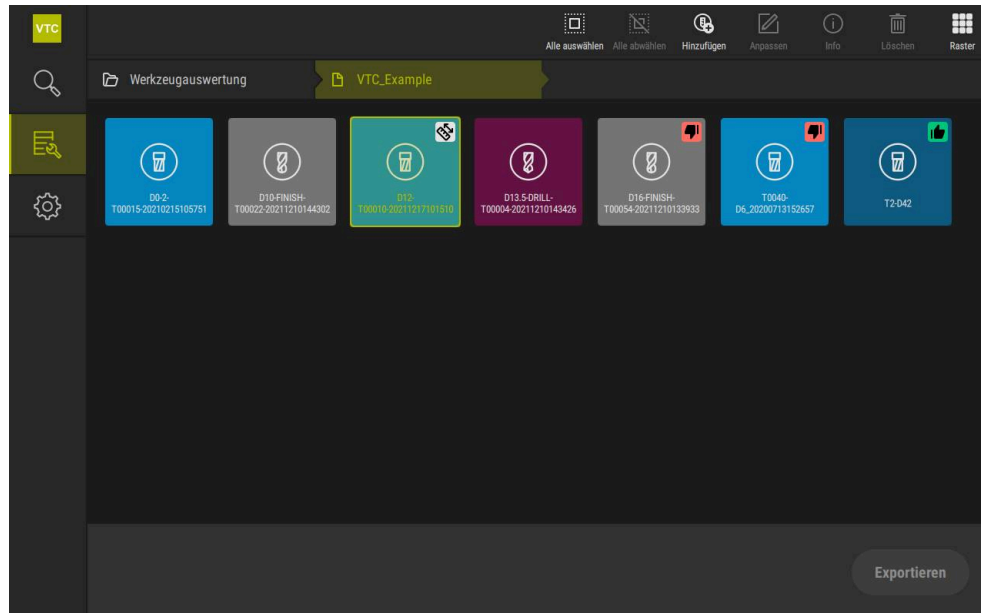


Abbildung 24: Menüebene **Gruppe**

- ▶ Um Verschleißwerte eines Werkzeugs zu exportieren, gewünschtes Werkzeug halten
- > Das Werkzeug wird markiert dargestellt.
- > Die Funktion **Exportieren** wird grün dargestellt.

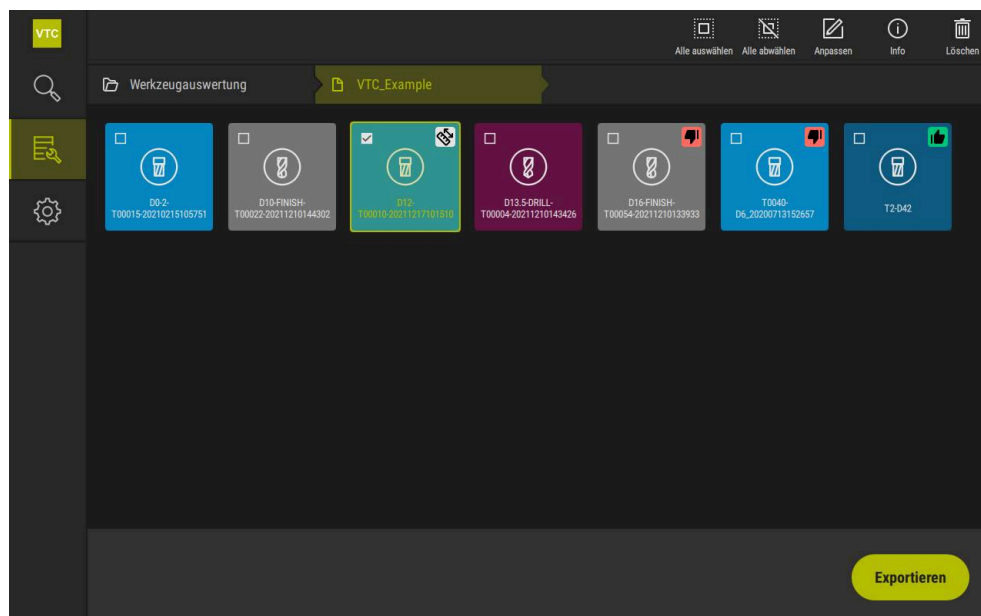


Abbildung 25: Werkzeug wählen in der Menüebene **Gruppe**

- ▶ Um Daten für die CSV-Datei festzulegen, auf **Exportieren** tippen
- > Der Dialog **Exportieren** wird geöffnet.

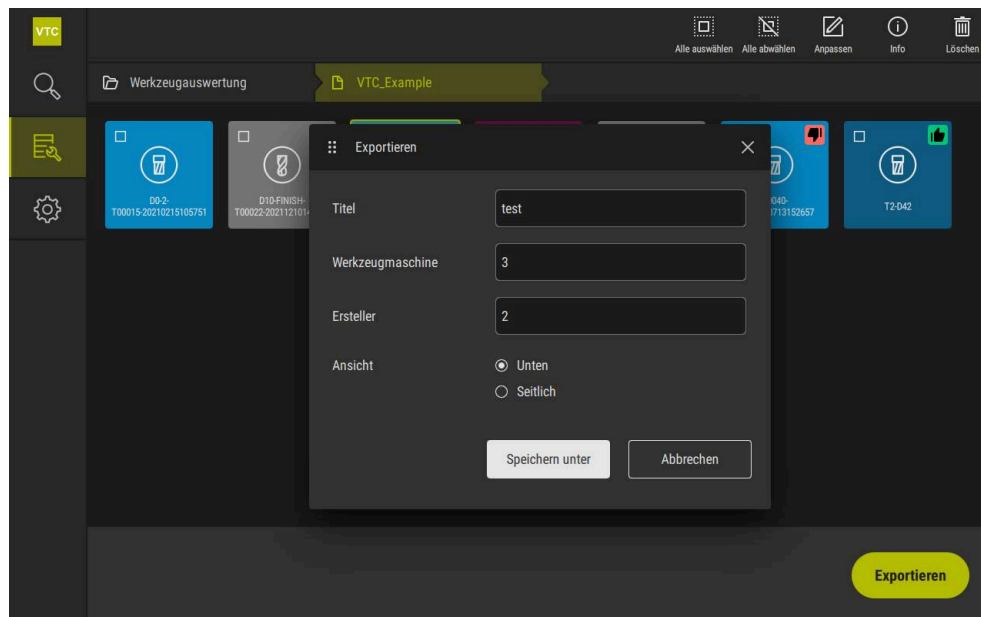


Abbildung 26: Dialog **Exportieren**

- ▶ Um Werte einzugeben, in ein Eingabefeld tippen
- > Das Eingabefeld wird hervorgehoben.
- > Die Bildschirmtastatur wird eingeblendet.
- ▶ Text oder Zahlen eingeben
- ▶ Um die Werte zu übernehmen, die Eingabe mit **RET** bestätigen
- > Die Werte werden angezeigt.
- > Die Bildschirmtastatur wird ausgeblendet.
- ▶ Bei **Ansicht** wählen, ob die Bilder von **Unten** oder **Seitlich** vermessen wurden
- > **Speichern unter** wird angezeigt.

8.5.5 Im Modus Vergleich arbeiten



Der Modus **Vergleich** steht nur für Bilderserien aus Zyklen zur Verfügung.

Im Modus **Vergleich** können Sie ein aktuelles Bild mit einem Vergleichsbild nebeneinander anzeigen. Diese Vergleichsanzeige kann zur besseren Verschleißkontrolle synchron vergrößert und in der Darstellung angepasst werden.

Um mit dem Modus **Vergleich** zu arbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Auf **Vergleich** tippen
- ▶ Auf das gewünschte Bild tippen
- > Die Vergleichsansicht wird geöffnet.



- ▶ Um ein Bild zu vergrößern, auf **Vergrößern** tippen
- > Das Bild wird schrittweise vergrößert.
- > Die Bildgröße wird in Prozent dargestellt.



- ▶ Um ein Bild zu verkleinern, auf **Verkleinern** tippen
- > Das Bild wird in Schritten verkleinert.
- > Die Bildgröße wird in Prozent dargestellt.
- ▶ Um zwischen der 100%-Darstellung und der vollflächigen Darstellung im Fenster zu wechseln, auf das Bild doppelt tippen



Bilder überlagern

- ▶ Auf **Overlay** tippen
- > Im Bereich **Aktuelles Bild** wird das Bild mit einem Differenzbild überlagert.



Darstellung anpassen

- ▶ Auf **Einstellungen** tippen
- > Der Dialog **Einstellungen** wird geöffnet.
- ▶ Die Darstellung im Bereich **Aktuelles Bild** kann mit folgenden Parametern angepasst werden:
 - **Toleranz** legt den Grenzwert für Bildabweichungen fest
 - **Deckkraft** legt die Deckkraft der farbigen Kennzeichnung fest
 - **Farbcodierung** zeigt einen zusätzlichen Balken mit der Farbinformation an
- > Die Darstellung im Bereich **Aktuelles Bild** wird angepasst.

Vergleichsbild wechseln

- ▶ Auf Schaltfläche < oder > tippen
- Im Bereich **Vergleichsbild** wird die nächste Bilderserie für den Vergleich verwendet.
- Die überlagerte Darstellung im Bereich **Aktuelles Bild** wird angepasst.

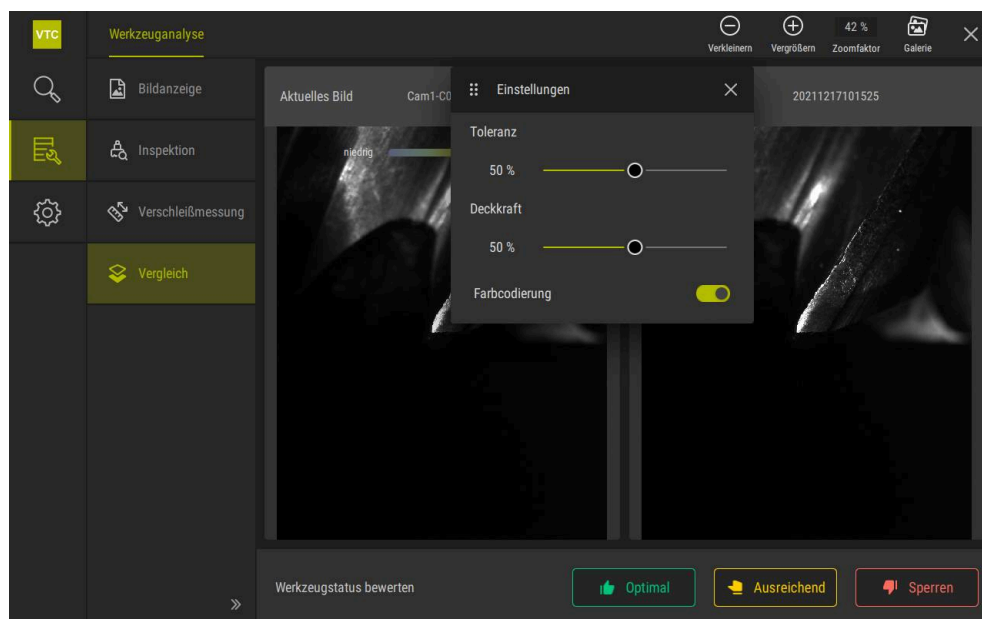


Abbildung 27: Modus **Vergleich**



Aktuelles Bild wechseln

- ▶ Auf **Galerie** tippen
- Alle Aufnahmeserien zu diesem Werkzeug werden in einem Streifen eingeblendet.
- ▶ Andere Serie oder anderes Bild wählen
- Das aktuelle Bild wird geändert.

9 Einstellungen

Dieses Kapitel beschreibt Einstellungen zur Konfiguration von Bedienung und Darstellung.

9.1 Allgemein

Dieses Kapitel beschreibt die allgemeinen Informationen von Visual Tool Check.

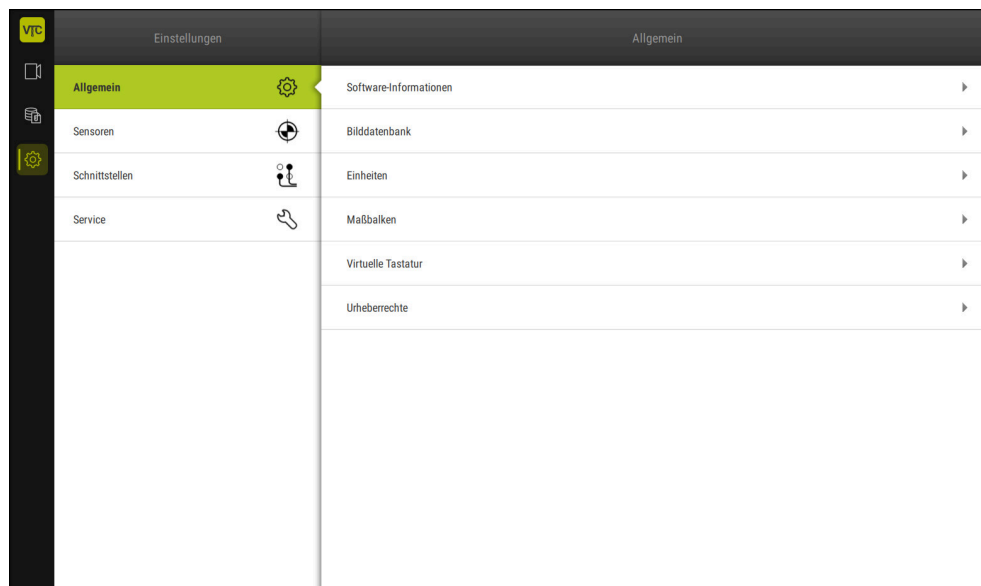


Abbildung 28: Menü **Einstellungen**

9.1.1 Software-Informationen

Pfad: **Einstellungen ► Allgemein ► Software-Informationen**

Die Übersicht zeigt die grundlegenden Informationen zur Software.

Parameter	Zeigt die Information
Produktbezeichnung	Produktbezeichnung der Software
Seriennummer	Seriennummer der Software
Version	Versionsnummer der Software
Gebaut am	Datum der Software-Erstellung
Letztes Update am	Datum der letzten Software-Aktualisierung

9.1.2 Bilddatenbank

Einstellungen ► Allgemein ► Bilddatenbank

Die Übersicht zeigt die Pfade, in denen die Bilder gespeichert werden.

Parameter	Zeigt die Information
Pfad zur Datenbank	Pfadangabe zu einem beliebigen Laufwerk, das den Speicherort der Bilddateien enthält
Standardpfad zur Datenbank	Zurücksetzen des Pfads zum Standardpfad

9.1.3 Einheiten

Einstellungen ► Allgemein ► Einheiten

Parameter	Erklärung
Einheit für lineare Werte	Einheit der linearen Werte ■ Einstellungen: Millimeter oder Zoll ■ Standardeinstellung: Millimeter
Dezimaltrennzeichen	Trennzeichen für die Darstellung der Werte ■ Einstellungen: Punkt oder Komma ■ Standardeinstellung: Punkt

9.1.4 Maßbalken

Einstellungen ► Allgemein ► Maßbalken

Parameter	Zeigt die Information
Maßbalken anzeigen	Anzeige des Maßbalken aktivieren
Position	Auswahl der Darstellungsart ■ Fixiert ■ Dynamisch Der Maßbalken wird in den Aufnahmen eingeblendet.

9.1.5 Virtuelle Tastatur

Einstellungen ► Allgemein ► Virtuelle Tastatur

Die **Virtuelle Tastatur** unterstützt die Eingabe, wenn keine Tastatur angeschlossen ist.

Parameter	Zeigt die Information
Virtuelle Tastatur	Virtuelle Tastatur anzeigen : Anzeige aktivieren

9.1.6 Urheberrechte

Einstellungen ► Allgemein ► Urheberrechte

Parameter	Bedeutung und Funktion
Open-Source-Software	Anzeige der Lizenzen der verwendeten Software

9.2 Sensoren

Dieses Kapitel beschreibt Einstellungen zur Konfiguration der Sensoren.

9.2.1 Kamera

Pfad: **Einstellungen ► Sensoren ► Kamera**

Im Menü **Kamera** werden die virtuellen Kameras in einer Liste dargestellt.

9.3 Schnittstellen

Dieses Kapitel beschreibt Einstellungen zur Konfiguration von Netzwerken, Netzlaufwerken und USB-Massenspeichern.

9.3.1 OPC UA-Server

Parameter	Erklärung
Informationsmodell Version	Auswahl der Version der OPC UA-Schnittstelle (Default: 2.0.x)
Port	Eingabe des Ports der OPC UA-Schnittstelle
	 Der Port darf nicht von der Firewall blockiert werden!
Authentifizierungseinstellungen	Auswahl zwischen ■ Anonym ■ Benutzername/Passwort
Benutzername/Passwort	Benutzername und Passwort festlegen
Zertifikate	Menü für die Zertifikats-Verwaltung VTC Server-Zertifikat ■ Erneuern: Erstellung eines neuen Zertifikats für die Applikation ■ Kopieren: Kopieren zum Speichern in einer Client-Umgebung Client-Zertifikat Hinzufügen
Client	Menü für die Verwaltung des verbundenen Clients

9.4 Service

9.4.1 Firmware-Informationen

Einstellungen ► Service ► Firmware-Informationen

Für Service und Wartung werden Informationen zu den einzelnen Software-Modulen angezeigt.

Parameter	Erklärung
Core version	Versionsnummer des Microkernels
Boot ID	Identifikationsnummer des Startvorgangs
C Library Version	Versionsnummer der C-Bibliothek
Compiler Version	Versionsnummer des Compilers
Number of unit starts	Anzahl der Einschaltvorgänge des Geräts
Qt build system	Versionsnummer der Qt-Kompilierungs-Software
Qt runtime libraries	Versionsnummer der Qt-Laufzeit-Bibliotheken
Kernel	Versionsnummer des Linux-Kernels
Login status	Informationen zum angemeldeten Benutzer
SystemInterface	Versionsnummer des Moduls Systemoberfläche
GuiInterface	Versionsnummer des Moduls Benutzeroberfläche
TextDataBank	Versionsnummer des Moduls Textdatenbank
NetworkInterface	Versionsnummer des Moduls Netzwerkschnittstelle
OSInterface	Versionsnummer des Moduls Betriebssystemschnittstelle
CameraInterface	Versionsnummer des Moduls Kameraschnittstelle
VTComServer	Versionsnummer des Moduls VTC ComServer
VTDataBase	Versionsnummer des Moduls VTC Datenbank
VTCSettings	Versionsnummer des Moduls VTC Einstellungen
system.xml	Versionsnummer der Systemparameter
info.xml	Versionsnummer der Informationsparameter
network.xml	Versionsnummer der Netzwerkparameter
os.xml	Versionsnummer der Betriebssystemparameter
runtime.xml	Versionsnummer der Laufzeitparameter
serialPort.xml	Versionsnummer der Parameter der seriellen Schnittstelle
users.xml	Versionsnummer der Benutzerparameter
camera.xml	Versionsnummer der Kameraparameter
vtcCameraSettings.xml	Versionsnummer der VTC Kameraparameter
vtcDataBaseSettings.xml	Versionsnummer der VTC Datenbankparameter
vtcDisplaySettings.xml	Versionsnummer der Parameter für die VTC Darstellung
vtcLightSettings.xml	Versionsnummer der Parameter für die Beleuchtung
vtcServerSettings.xml	Versionsnummer der VTC Serverparameter
GI Patch Level	Patch-Stand des Golden Image (GI)

9.4.2 Sichern und wiederherstellen

Einstellungen ► Service ► Sichern und wiederherstellen

Die Einstellungen oder Anwenderdateien des Geräts können als Datei gesichert werden, damit sie nach einem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen oder für die Installation auf mehreren Geräten verfügbar sind.

Parameter	Erklärung
Einstellungen wiederherstellen	Wiederherstellen der gesicherten Einstellungen Weitere Informationen: "Einstellungen wiederherstellen", Seite 115
Einstellungen sichern	Sichern der Einstellungen des Geräts Weitere Informationen: "Einstellungen sichern", Seite 114

9.4.3 Software-Optionen

Einstellungen ► Service ► Software-Optionen

Parameter	Erklärung
Überblick	Übersicht über alle Software-Optionen, die auf dem Gerät aktiviert sind
Optionen anfordern	Erzeugen eines Lizenzschlüsselanspruchs zur Anfrage bei einer HEIDENHAIN-Serviceniederlassung Weitere Informationen: "Lizenzschlüssel anfordern", Seite 116
Testoptionen anfordern	Erzeugen eines Lizenzschlüsselanspruchs zur Anfrage bei einer HEIDENHAIN-Serviceniederlassung Weitere Informationen: "Lizenzschlüssel anfordern", Seite 116
Optionen aktivieren	Aktivierung der Software-Optionen mit Hilfe des Lizenzschlüssels oder der Lizenzdatei Weitere Informationen: "Lizenzschlüssel freischalten", Seite 117

9.4.4 Werkzeuge

Einstellungen ► Service ► Werkzeuge

Parameter	Erklärung
Fernzugriff für Bildschirmfotos	Aktivierung des Fernzugriffs für Bildschirmfotos der Software ■ Einstellungen: ON oder OFF ■ Standardeinstellung: OFF
Hilfswerkzeuge	Zugriff auf die Hilfswerkzeuge nur mit Passwort möglich

10 Service und Wartung

Dieses Kapitel beschreibt die Servicefunktionen der Software. Sie können Ihre Einstellungen sichern und wiederherstellen. Zudem können Sie Software-Optionen aktivieren.



Die folgenden Schritte dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

Weitere Informationen: "Qualifikation des Personals", Seite 12

10.1 Einstellungen sichern

Die Einstellungen können als Datei gesichert werden, damit sie nach einem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen oder für die Installation auf mehreren Geräten verfügbar sind.



- ▶ Im Hauptmenü auf **Einstellungen** tippen



- ▶ Auf **Service** tippen
- ▶ Nacheinander öffnen:
 - **Sichern und wiederherstellen**
 - **Einstellungen sichern**
- ▶ Auf **Vollständige Sicherung** tippen
- ▶ Ggf. USB-Massenspeicher (FAT32-Format) in eine USB-Schnittstelle einstecken
- ▶ Ordner wählen, in den die Konfigurationsdatei kopiert werden sollen
- ▶ Gewünschten Namen der Konfigurationsdaten eingeben, z. B. "<yyyy-mm-dd>_config"
- ▶ Eingabe mit **RET** bestätigen
- ▶ Auf **Speichern unter** tippen
- ▶ Die erfolgreiche Sicherung der Konfiguration mit **OK** bestätigen
- > Die Konfigurationsdatei wurde gesichert.

Weitere Informationen: "Sichern und wiederherstellen", Seite 113

10.2 Einstellungen wiederherstellen

Gesicherte Einstellungen können wieder geladen werden. Die aktuelle Konfiguration der Software wird dabei ersetzt.



- ▶ Im Hauptmenü auf **Einstellungen** tippen
- ▶ Nacheinander aufrufen:
 - **Service**
 - **Sichern und wiederherstellen**
 - **Einstellungen wiederherstellen**
- ▶ Auf **Vollständige Wiederherstellung** tippen
- ▶ Ggf. USB-Massenspeicher in eine USB-Schnittstelle einstecken
- ▶ Zum Ordner navigieren, der die Sicherungsdatei enthält
- ▶ Sicherungsdatei wählen
- ▶ Auf **Auswählen** tippen
- ▶ Die erfolgreiche Übertragung mit **OK** bestätigen
- Die Software wird beendet.

10.3 Software-Optionen aktivieren

Zusätzliche **Software-Optionen** werden über einen **Lizenzschlüssel** aktiviert.



Sie können die aktivierten **Software-Optionen** auf der Übersichtsseite prüfen.

Weitere Informationen: "Software-Optionen prüfen", Seite 118

10.4 Lizenzschlüssel anfordern

Sie können einen Lizenzschlüssel mit folgenden Verfahren anfordern:

- Antrag für Lizenzschlüsselanfrage erstellen

Antrag für Lizenzschlüsselanfrage erstellen



- ▶ Im Hauptmenü auf **Einstellungen** tippen



- ▶ Auf **Service** tippen
- ▶ Auf **Software-Optionen** tippen
- ▶ Um eine kostenpflichtige Software-Option anzufordern, auf **Optionen anfordern** tippen
- ▶ Um eine kostenlose Testoption anzufordern, auf **Testoptionen anfordern** tippen
- ▶ Um die gewünschten Software-Optionen zu wählen, auf die entsprechenden Häkchen tippen bzw. mit **+** und **-** die Anzahl der Optionen wählen



- ▶ Um die Eingabe zurückzusetzen, bei der jeweiligen Software-Option auf das Häkchen tippen

- ▶ Auf **Antrag erstellen** tippen
- ▶ Im Dialog den gewünschten Speicherort wählen, in den der Lizenzantrag gespeichert werden soll
- ▶ Einen geeigneten Dateinamen eingeben
- ▶ Eingabe mit **RET** bestätigen
- ▶ Auf **Speichern unter** tippen
- > Der Lizenzantrag wird erstellt und im gewählten Ordner abgelegt.
- ▶ USB-Stick sicher entfernen
- ▶ HEIDENHAIN-Serviceniederlassung kontaktieren, Lizenzantrag übermitteln und einen Lizenzschlüssel anfordern
- > Der Lizenzschlüssel und die Lizenzdatei werden generiert und per E-Mail übermittelt.

10.5 Lizenzschlüssel freischalten

Ein Lizenzschlüssel kann über folgende Möglichkeiten freigeschaltet werden:

- Lizenzschlüssel am Gerät aus der übermittelten Lizenzdatei einlesen
- Lizenzschlüssel am Gerät manuell eintragen

10.5.1 Lizenzschlüssel aus Lizenzdatei einlesen



- ▶ Im Hauptmenü auf **Einstellungen** tippen



- ▶ Auf **Service** tippen
- ▶ Nacheinander öffnen:
 - **Software-Optionen**
 - **Optionen aktivieren**
- ▶ Auf **Lizenzdatei einlesen** tippen
- ▶ Lizenzdatei im Dateisystem, auf dem USB-Massenspeicher oder im Netzlaufwerk wählen
- ▶ Die Auswahl mit **Auswählen** bestätigen
- ▶ Auf **OK** tippen
- ▶ Der Lizenzschlüssel wird aktiviert.
- ▶ Auf **OK** tippen
- ▶ Abhängig von der Software-Option kann ein Neustart erforderlich sein.
- ▶ Neustart mit **OK** bestätigen
- ▶ Die aktivierte Software-Option steht zur Verfügung.

10.5.2 Lizenzschlüssel manuell eintragen



- ▶ Im Hauptmenü auf **Einstellungen** tippen



- ▶ Auf **Service** tippen
- ▶ Nacheinander öffnen:
 - **Software-Optionen**
 - **Optionen aktivieren**
- ▶ In das Eingabefeld **Lizenzschlüssel** den Lizenzschlüssel eintragen
- ▶ Eingabe mit **RET** bestätigen
- ▶ Auf **OK** tippen
- ▶ Der Lizenzschlüssel wird aktiviert.
- ▶ Auf **OK** tippen
- ▶ Abhängig von der Software-Option kann ein Neustart erforderlich sein.
- ▶ Neustart mit **OK** bestätigen
- ▶ Die aktivierte Software-Option steht zur Verfügung.

10.6 Software-Optionen prüfen

Auf der Übersichtsseite können Sie prüfen, welche **Software-Optionen** für das Gerät freigeschaltet sind.



- ▶ Im Hauptmenü auf **Einstellungen** tippen



- ▶ Auf **Service** tippen
- ▶ Nacheinander öffnen:
 - **Software-Optionen**
 - **Überblick**
- > Eine Liste der freigeschalteten **Software-Optionen** wird angezeigt.

11 Index

A

Ampel	
Werkzeugstatus.....	104
Aufnahme	
siehe Bild.....	79
Aufnehmen.....	79

B

Bedienelemente	
Bestätigen.....	69
Bildschirmtastatur.....	67
Drop-down-Liste.....	68
Hauptmenü.....	64
Hinzufügen.....	69
Rückgängig.....	68
Schaltfläche Plus Minus.....	68
Schiebereglern.....	68
Schiebeschalter.....	68
Schließen.....	69
Umschalter.....	68
Zurück.....	69
Bediener.....	12
Bedienung	
Bedienelemente.....	67
Benutzeroberfläche	
Menü Einstellungen.....	72
Menü Manuelle	
Werkzeuginspektion.....	70
Menü Werkzeugauswertung....	71
Betreiberpflichten.....	12
Bild	
Beleuchtung.....	75
Inspektionsansicht.....	101
Parameter für Einzelbild.....	80
Serie hinzufügen.....	91
Vergleichsansicht.....	107
Verschleißmessung.....	97
Bilddatenbank.....	109

D

Dezimaltrennzeichen.....	110
Dokumentation	
Addendum.....	8
Betriebsanleitung.....	8
Download.....	8
Installationsanleitung.....	8
Doppelt tippen.....	66

E

Einheiten.....	110
Einstellungen	
Menü.....	72
Sichern.....	114
Wiederherstellen.....	115
Einzelbild erstellen.....	79
Export.....	105

F

Fachpersonal.....	13
-------------------	----

G

Gesten	
Doppelt tippen.....	66
Halten.....	66
Tippen.....	65
Ziehen.....	66

H

Halten.....	66
-------------	----

I

Informationen zum Produkt.....	7
Informationshinweise.....	10
Inspektionsansicht.....	101

K

Kamera	
Beleuchtungspalette.....	75
Einstellungen.....	110
Live-Bild.....	74

L

LEDs.....	75
Licht einstellen.....	77
Einfach.....	77
Einzel.....	78
Segmente.....	77
Live-Bild.....	74
Lizenzdatei einlesen.....	117
Lizenzschlüssel	
Anfordern.....	116
Eintragen.....	117
Freischalten.....	117

M

Maßbalken.....	110
Mausaktionen	
Doppelt tippen.....	66
Halten.....	66
Tippen.....	65
Ziehen.....	66
Menü	
Einstellungen.....	72, 109
Manuelle Werkzeuginspektion....	70,
70,	73
Werkzeugauswertung.....	71, 82
Menüebene in	
Werkzeugauswertung.....	83
Mosaik-Ansicht.....	102

N

Nachkommastellen.....	110
Navigationsselemente.....	83

P

Panoramabild.....	102
-------------------	-----

Q

Qualifikation des Personals.....	12
----------------------------------	----

R

Rundungsverfahren.....	110
------------------------	-----

S

Serie.....	91
Sicherheitshinweise.....	10
Sicherheitsvorkehrungen.....	13
Software-Optionen aktivieren.....	115

T

Textauszeichnungen.....	11
Tippen.....	65

V

Vergleich.....	107
Vermessungszyklen	
Grundlagen.....	40
Verschleisskontrolle.....	107
Verschleißmessung.....	97
Verschleißwerte	
Export.....	105
Virtuelle Tastatur.....	110
VTC-Zyklen.....	23

W

Werkzeug	
bewerten.....	90, 104
Werkzeugauswertung	
Menüebene.....	83

Z

Ziehen.....	66
Zyklen	
Aufnahmen.....	30
Bruchkontrolle.....	34
Manuelle Inspektion.....	27
Schneidenwinkel Vermessung	37
Temperaturkompensation.....	44
VT Einrichtung.....	25
VT Kalibrierung.....	41
Werkzeug komplett messen....	61
Werkzeuglänge vermessen.....	48
Werkzeugradius R2 vermessen....	56
Werkzeugradius vermessen....	52

12 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Hauptmenü der Benutzeroberfläche.....	64
Abbildung 2:	Bildschirmtastatur.....	
Abbildung 3:	Menü Manuelle Werkzeuginspektion	70
Abbildung 4:	Menü Werkzeugauswertung	71
Abbildung 5:	Menü Einstellungen	72
Abbildung 6:	Menü Manuelle Werkzeuginspektion	73
Abbildung 7:	Live-Bild der Kamera 2.....	74
Abbildung 8:	Dialog Beleuchtung	75
Abbildung 9:	Dialog Neues Bild	79
Abbildung 10:	Dialog Abblasen	81
Abbildung 11:	Menü Werkzeugauswertung	82
Abbildung 12:	Dialog Anpassen	85
Abbildung 13:	Menüebene Gruppe	87
Abbildung 14:	Dialog Anpassen	89
Abbildung 15:	Menüebene Werkzeuge	90
Abbildung 16:	Dialog Anpassen	92
Abbildung 17:	Werkzeuganalyse.....	94
Abbildung 18:	Freiflächen-Verschleißerkennung starten.....	95
Abbildung 19:	Freiflächen-Verschleißerkennung - Analyse.....	96
Abbildung 20:	Freiflächen-Verschleißerkennung abgeschlossen.....	96
Abbildung 21:	Modus Verschleißmessung	97
Abbildung 22:	Beleuchtungswinkel bei Panoramabild.....	98
Abbildung 23:	Panoramabild von kleinen Werkzeugen.....	99
Abbildung 24:	Modus Inspektion	101
Abbildung 25:	Menüebene Gruppe	105
Abbildung 26:	Werkzeug wählen in der Menüebene Gruppe	105
Abbildung 27:	Dialog Exportieren	106
Abbildung 28:	Modus Vergleich	108
Abbildung 29:	Menü Einstellungen	109

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

☎ +49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

Technical support ☎ +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com