



HEIDENHAIN



VTC

Technisches Handbuch
(Ergänzung)

mit Kamerasystem VT 12x

Deutsch (de)
07/2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	3
1.1	Bedeutung der im Handbuch verwendeten Symbole.....	3
1.2	Änderungen gewünscht oder Fehler entdeckt?.....	4
1.3	Allgemeine Hinweise.....	5
2	Grundlagen.....	7
3	Funktion.....	9
4	Hardware.....	10
5	Inbetriebnahme.....	11
5.1	Software installieren.....	12
5.2	Python-Prozess einrichten.....	14
5.3	Zyklen aktivieren.....	15
5.4	NC-Makros anlegen.....	16
5.5	Kameratabelle VT121.TAB.....	25
5.6	Konfigurationstabelle VTC.TAB.....	25
5.7	Kalibrierdatentabelle VTC_CALIBRATION.TAB.....	28
5.8	VTC-Applikation einrichten.....	29
6	VTC am Programmierplatz.....	30

1 Einführung

1.1 Bedeutung der im Handbuch verwendeten Symbole

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**.

HINWEIS

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



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



Das Buchsymbol steht für einen **Querverweis**.
Ein Querverweis führt zu externer Dokumentation, z. B. der Dokumentation Ihres Maschinenherstellers oder eines Drittanbieters.



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

1.2 Änderungen gewünscht oder Fehler entdeckt?

Wir sind ständig bemüht, unsere Technische Dokumentation für Sie zu verbessern. Helfen Sie uns dabei und teilen Sie uns bitte Ihre Änderungswünsche mit.

Sie erreichen uns unter der folgenden E-Mail-Adresse:

tnc-oemdoc@heidenhain.de

1.3 Allgemeine Hinweise

Ergänzende Dokumente

Dieses Handbuch ist eine Ergänzung des Technischen Handbuchs Ihrer Steuerung. Beachten Sie deshalb alle Hinweise sowie Sicherheitshinweise aus dem aktuellen Technischen Handbuch Ihrer Steuerung. Diese gelten auch für die VT12x und die zugehörige Software VTC – Visual Tool Check.



Technisches Handbuch

Beachten Sie das aktuelle Technische Handbuch Ihrer Steuerung.

Benutzerhandbuch

Beachten Sie das aktuelle Benutzerhandbuch zu VTC (ID 1322445-xx).

Betriebsanleitung

Beachten Sie die aktuelle Betriebsanleitung der VT 121 (ID 1322444-xx).

Beachten Sie die aktuelle Betriebsanleitung der VT 122 (ID 1422124-xx).

Hinweise zum Auspacken und zur Handhabung

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Messer oder scharfe Kanten

Beim Auspacken kann ungeeignetes Werkzeug oder scharfe Kanten des Gehäuses der Geräte zu Schnittverletzungen führen.

- ▶ Verpackung mit einem geeigneten Werkzeug öffnen
- ▶ Bei der Handhabung geeignete Handschuhe tragen

HINWEIS

Allgemein

- Öffnen Sie die HEIDENHAIN-Verpackungen mit einem geeigneten Werkzeug. Achten Sie dabei darauf, das Gerät nicht zu beschädigen und sich selbst nicht zu verletzen
- Beachten und befolgen Sie alle Hinweise und Montageanleitungen, die den Geräten evtl. zusätzlich in der Verpackung beigelegt wurden. Diese sind als Ergänzungen zu den Technischen Handbüchern zu sehen
- Halten Sie sich in der Arbeitsumgebung ausreichend Platz für Montagetätigkeiten frei

Packen Sie das Gerät aus:

- ▶ Verpackung öffnen
- ▶ Verpackungsmaterial entfernen. Achten Sie dabei darauf, kein in der Verpackung enthaltenes Zubehör zu verlieren
- ▶ Inhalt entnehmen, ggf. geeignetes Transportmittel verwenden
- ▶ Lieferung auf Vollständigkeit prüfen
- ▶ Lieferung auf Transportschäden kontrollieren

Wenn ein Transportschaden vorliegt:

- ▶ Schaden vom Transportunternehmen bestätigen lassen
- ▶ Verpackungsmaterial zur Untersuchung aufbewahren
- ▶ Absender über den Schaden benachrichtigen

Hinweise zur Inbetriebnahme

Beachten Sie die Hinweise und Sicherheitshinweise im Technischen Handbuch Ihrer Steuerung.

Hinweise zur Entsorgung von HEIDENHAIN-Komponenten

HINWEIS
<p>Falsche Entsorgung</p> <p>Umweltverschmutzung</p> <p>Die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte sind gemäß den jeweils gültigen nationalen Vorschriften zu entsorgen bzw. dem Recyclingkreislauf zuzuführen. Wenden Sie sich dazu ggf. an einen Entsorgungsbetrieb für elektronische Geräte.</p>

2 Grundlagen

Das Kamerasystem VT 12x und die Software Visual Tool Check (VTC), Software-ID 1280600, ermöglichen es Ihnen, während des Programmablaufs eine visuelle Inspektion Ihres aktuell eingespannten Werkzeugs durchzuführen.

Für VTC benötigen Sie an der HEIDENHAIN-Steuerung folgende Software-Optionen:

- Software-Option **Python** (Option #46)
- Software-Option **Remote Desktop Manager** (Option #133)

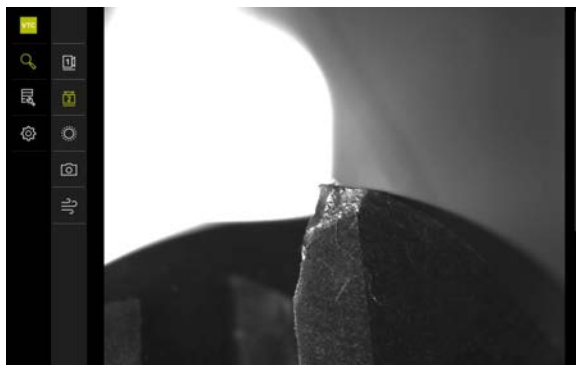
Das mit zwei Kameras ausgestattete Kamerasystem VT 12x kann Ihr Werkzeug aus verschiedenen Blickwinkeln kontrollieren. Aufgrund der hohen Robustheit des Kamerasystems kann die VT 12x direkt im Bearbeitungsraum montiert werden. Reinigungsdüsen säubern die Kameras von Spänen und Flüssigkeiten. Die LED-Ringbeleuchtung sorgt bei den Aufnahmen für die Ausleuchtung der Szene.



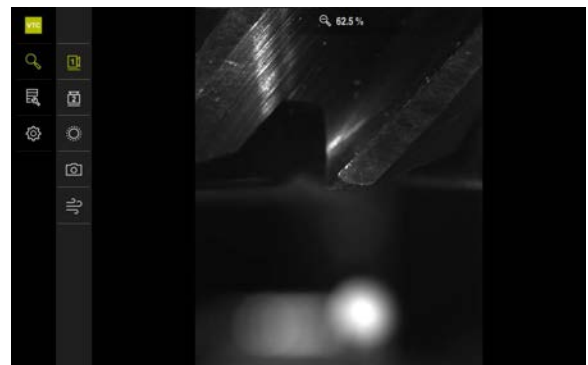
Mit der VT 12x lassen sich folgende Werkzeugkontrollen durchführen:

- Kontrolle der Werkzeugschneidenqualität
- Kontrolle des Werkzeugs auf Bruch
- Werkzeugvermessung (nur VT 122)

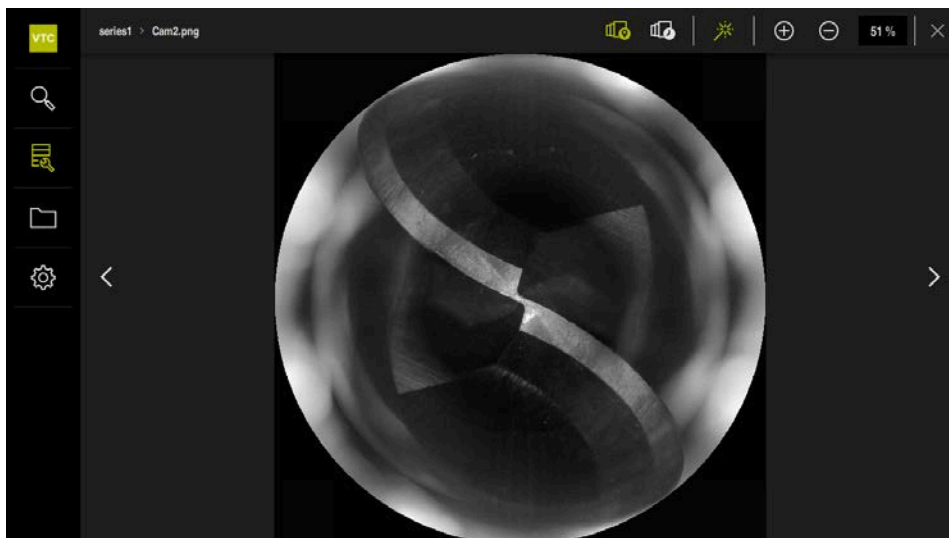
Mit der Kameraapplikation Visual Tool Check (VTC) verwalten Sie Ihre Bilder in einer Bilddatenbank oder inspizieren Ihr Werkzeug mithilfe eines Live-Bilds. Neben den Einzelbildern der Werkzeugschneiden kann VTC auch Panoramaaufnahmen der Werkzeuge erzeugen. Panoramaaufnahmen stellen den kompletten Werkzeugumfang als Abwicklung in einem Bild dar. Die integrierte Bildverarbeitung erkennt Werkzeugbrüche und leitet die vorgegebene Reaktion ein.



Kamera 2 - Aufnahme von unten



Kamera 1 - Aufnahme von der Seite



Kamera 2 - Mosaikbild



Kamera 1 - Panoramabild

3 Funktion

Über Zyklen lassen sich in einem NC-Programm mehrere Stellen festlegen, an denen die Steuerung Bilder des eingespannten Werkzeugs macht oder die Werkzeugbruchkontrolle durchführt. Mit Hilfe der Q-Parameter kann der Anwender wie gewohnt den Zyklus an seine Bedürfnisse anpassen.

Die Auswahl der Zyklen erfolgt über das Menü **TCH PROBE**, das nach Installation der VTC-Software um den Softkey **VTC KAMERA- SYSTEM** erweitert wird.



Eine Auflistung der Zyklen sowie genauere Erläuterungen zum Ablauf und der Bedienung der Zyklen finden Sie im Benutzerhandbuch von VTC.

4 Hardware

HEIDENHAIN bietet mit dem Kamerasystem VT 12x die passende Hardware zur Software VTC.

Identnummer des Kamerasystems:

- VT 121 ID 1249466-xx
- VT 122 ID 1373589-xx

Das Kamerasystem zur Werkzeugüberwachung VT 12x besteht aus:

- Schutzgehäuse
- Obere Kamera (Kamera 2)
- Seitliche Kamera (Kamera 1)
- Ringlichter
- Mess-LED (nur VT 122)
- Düsenblöcke
- Druckluftanschluss
- Anschluss für Spannungsversorgung
- Kameraschnittstelle

Das Kamerasystem ist für die Montage im Bearbeitungsraum geeignet. Um Bilder und Messungen mit hoher Qualität zu erreichen, wird das Kamerasystem von der Steuerung eingerichtet und kalibriert. Dazu wird das Kamerasystem per Antastzyklen angetastet und ein Kalibrierwerkzeug vermessen. Achten Sie deshalb bei der Montage des Kamerasystems auf ausreichend Abstand zu nahegelegenen Endschaltern.



Weitere Technische Daten zum Kamerasystem VT 122 finden Sie in der Installationsanleitung der VT 122 (ID 1422124).

Weitere Technische Daten zum Kamerasystem VT 121 finden Sie in der Betriebsanleitung der VT 121 (ID 1322444).

HINWEIS

Kamerasystem als Kollisionskörper

Kollision von Werkzeug und Kamerasystem

- ▶ Einbaulage so wählen, dass sich beim Anfahren der Aufnahmeposition das Werkzeug auf die Düsenblöcke des Kamerasystems zubewegt
- ▶ Beim Einschwenken des Werkzeugs auf ausreichend Abstand zum Kamerasystem achten

5 Inbetriebnahme

Für eine erfolgreiche Inbetriebnahme des Kamerasystems VT12x und der Software VTC führen Sie folgende Schritte in der angegebenen Reihenfolge durch:

- Montage
- Software installieren
- Python-Prozess einrichten
- Zyklen aktivieren
- NC-Makros anlegen
- Konfigurationstabelle VTC.TAB anpassen
- Kalibrierdatentabelle VTC_CALIBRATION.TAB anpassen

Für genauere Angaben zur Durchführung der einzelnen Teilschritte beachten Sie gegebenenfalls den entsprechenden Abschnitt dieses Handbuchs.



Weitere Informationen zum Einrichten der Kamera und der Software VTC finden Sie im Benutzerhandbuch von VTC.

5.1 Software installieren

Die Setup-Datei steht als zip-Datei auf der HEIDENHAIN-Filebase zur Verfügung. Der Name der Setup-Datei lautet VTC_<VTC-Version>_TNC_<NC-Software>-<Software-Version>.zip.

Beispiel: VTC_1.3.0_TNC_340590-10.zip

Die Installation kann auch bei aktivem SE-Linux durchgeführt werden.

i Beachten Sie bei der Installation folgende Hinweise:

- Die Software-Version 1.4 des VTC-Setups ist mindestens erforderlich
- Nach einem NC-Software-Update muss auch die VTC mit einem zur NC-Software passenden VTC-Software-Pakets erneut installiert werden
- Die Installation des VTC-Software-Pakets verändert nichts am vorhandenen PLC-Projekt
- Nach dem Update der VTC-Software gibt die Steuerung beim nächsten Hochlauf nach der RPM-Installation eine Fehlermeldung aus, die Sie mit OK quittieren können.

i HEIDENHAIN empfiehlt:
Führen Sie vor dem Software-Update der NC-Software ein Backup Ihrer Steuerung, z. B. mit TNCbackup (Bestandteil von TNCremo), durch.

i Die Tabellen und Verzeichnisse für VTC werden auf der Steuerung erst nach der ersten Ausführung des zugehörigen Python Prozesses angelegt. Beachten Sie dazu das Kapitel Python-Prozess einrichten.

Software installieren bei TNC7

- ▶ Verbinden Sie das relevante Netzlaufwerk oder das USB-Speichermedium
- ▶ Geben Sie die Schlüsselzahl **231019** oder das Schlüsselwort **SETUP** bzw. **setup** ein.
- > Es öffnet sich das Fenster **NC-Software laden**

Weiter mit "Ausführen des Updates"

Software installieren bei TNC 640

Um ein manuelles Software-Update vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Binden Sie das relevante Netzlaufwerk oder das USB-Speichermedium an, das die zum Update notwendigen Dateien enthält (**setup.zip**).
Wird das Netzlaufwerk nicht angezeigt, gehen Sie bitte wie folgt vor, ansonsten können Sie die Unterpunkte überspringen:
 - Wechseln Sie in die Betriebsart **Programmieren**
 - Öffnen Sie den Dateimanager mit der Taste **PGM MGT**
 - Betätigen Sie den Softkey **NETZWERK** (zweite Softkey-Leiste)
 - Wählen Sie den zu verbindenden PC und bestätigen Sie diesen mit dem Softkey **LAUFWERK VERBINDEN**
 - Betätigen Sie den Zurück-Softkey, um die Liste der Netzlaufwerke zu verlassen
 - Betätigen Sie den Softkey **ENDE**, um den Dateimanager zu verlassen
- ▶ Betätigen Sie in der Betriebsart **Programmieren** die Taste **MOD**
- ▶ Geben Sie die Schlüsselzahl **231019** oder das Schlüsselwort **SETUP** bzw. **setup** ein
- > Es öffnet sich das Fenster **NC-Software laden**

Ausführen des Updates

- ▶ Geben Sie im folgenden Fenster den Pfad zur Setup-Datei an
- ▶ Wählen Sie über den Auswahldialog die **setup.zip**-Datei aus und betätigen Sie den Softkey **WÄHLEN**
- ▶ Bestätigen Sie die Meldung **Wollen Sie wirklich ausschalten?** mit dem Softkey **JA**
- ▶ Die NC-Software wird jetzt automatisch heruntergefahren und danach das eigentliche Update-Programm gestartet
- ▶ Wählen Sie im Update-Programm die gewünschte Dialogsprache aus und betätigen Sie die Taste **ENT**
- ▶ Die Steuerung zeigt eine Übersicht der bisherigen und zu installierenden NC-Software-Version an. Falls zu wenig Speicherkapazität auf dem Speichermedium vorhanden sein sollte, bietet die Steuerung das Löschen einer älteren NC-Software-Version an. Betätigen Sie die Schaltfläche **Ja**, falls der Update-Vorgang fortgesetzt werden soll
- ▶ Warten Sie bis das Update-Programm die neue NC-Software installiert hat. In einem Statusfenster mit Fortschrittsbalken werden Sie über den Installationsfortschritt informiert
- ▶ Falls der Update mit einem USB-Gerät durchgeführt wurde: Entfernen Sie nach dem Update-Vorgang das USB-Speichermedium und bestätigen Sie den Neustart der Steuerung
- ▶ Möglicherweise sind beim ersten Hochlauf der Steuerung nach dem Software-Update wichtige Firmware-Updates von angeschlossenen Geräten notwendig. Befolgen Sie in diesem Fall die Meldungen am Bildschirm
- ▶ Dateien, die Sie mit TNCrema auf einen PC ausgelagert haben ggf. wieder einlesen
- ▶ Mit dem Softkey **COPY SAMPLE FILES** werden die HEIDENHAIN-Standardtabellen und Kinematik-Beispielkonfigurationen in die entsprechenden Verzeichnisse kopiert
- > Ende des NC-Software-Updates



Die Tabellen und Verzeichnisse für VTC werden auf der Steuerung erst nach der ersten Ausführung des zugehörigen Python Prozesses angelegt. Beachten Sie dazu das Kapitel Python-Prozess einrichten.

5.2 Python-Prozess einrichten

Python-Prozesse werden im Konfig.-Editor unter System\PLC\PythonSettings verwaltet. Der Python-Prozess wird bei der Installation der VTC Software automatisch angelegt.

Für die Konfiguration des Python-Prozesses von VTC gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Datenobjekt "VTC" unter Process\CfgPythonScript (118300) wie folgt konfigurieren:
 - **parameter** (118301):
 - Geben Sie die Parameter nacheinander getrennt durch ein Leerzeichen ein
 - --application=VTC
 - (Optional) --opcuaPortNr <portnr>
Falls die Port Nummer 19050 belegt ist, kann hier eine alternative Nummer übergeben werden. Default = 19050
 - --opcuaHost=<server-IP> | <server-Name>
Um die VTC-Zyklen der Steuerung nutzen zu können, fügen Sie diesen Parameter ein. Passen Sie die Server-IP oder den Hostnamen an Ihre Gegebenheiten an.

Damit der Python-Prozess beim Hochlauf der Steuerung ausgeführt wird, führen Sie zusätzlich folgende Schritte aus:

- ▶ Datenobjekt System\PLC\PythonSettings\Process\CfgPyJobToActivate \atPLCStart (127401) einfügen
- ▶ Neues Element anlegen
- > Die Steuerung öffnet ein Fenster mit einem Auswahlmü, in dem die definierten Python-Prozesse aufgeführt sind.
- ▶ Python-Prozess des VTC-Kamerasystems (z. B. VTC) wählen
- ▶ Auswahl mit OK bestätigen
- ▶ Steuerung neustarten
- ▶ PLC-Programm laden
- > Die Steuerung hat unter PLC:\VTC die Tabellen VTC.TAB und VTC_CONFIGURATION.TAB sowie unter TNC:\table die Tabelle VTC-TOOLS.TAB angelegt.

5.3 Zyklen aktivieren

Bei der Installation von VTC wird auf der Steuerung die Datei VTC.cdf abgelegt. In dieser Datei sind die NC-Zyklen für VTC definiert. Um die NC-Zyklen nutzen zu können, müssen Sie der Steuerung die in der Datei vorhandenen Zyklen mitteilen.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- ▶ Im Konfig.-Editor den Pfad System\Path\CfgOemPath (102000) öffnen
- ▶ Unter **cycleSubTreeFiles** (102004) ein neues Element anlegen
- ▶ Softkey **WERT DIREKT EINGEBEN** drücken
- ▶ Pfad SYS:\jhcyc\VTC.cdf eintragen



Um die neu eingefügten Zyklen nutzen zu können, ist ein Neustart der Steuerung notwendig.

5.4 NC-Makros anlegen

Für die VTC-Zyklen sind Vor- und Nachlauf-Makros notwendig. Beachten Sie dabei folgende Schritte:

- ▶ Vorlauf Makro VTC_PRE.H erstellen (siehe "Beispiel für VTC_PRE.H")
- ▶ Nachlauf Makro VTC_POST.H erstellen (siehe "Beispiel für VTC_POST.H")
- ▶ Makros VTC_PRE.H und VTC_POST.H unter PLC:\VTC ablegen
- ▶ Name des Vorlaufmakros (VTC_PRE.H) in Tabelle VTC.TAB in Zeile OEM_MACRO_VTC_PRE eintragen
- ▶ Name des Nachlaufmakros (VTC_POST.H) in Tabelle VTC.TAB in Zeile OEM_MACRO_VTC_POST

Beispiel für VTC_PRE.H

Das hier angegebene NC-Makro soll nur als Beispiel dienen und muss entsprechend der Maschine angepasst werden.

```

0 BEGIN PGM VTC_PRE MM
;-----
;Output:
; Q601 = 0 Execute cycle
;       = 1 Don't execute cycle
;-----
;DON'T WRITE TO: QL0-QL2 !!!
;-----
;Read Cycle-Number
FN 18: SYSREAD QL1 = ID71 NR2 IDX0
;Turning-Mode
FN 18: SYSREAD QL2 = ID992 NR20
FN 9: IF +QL1 EQU +620 GOTO LBL "VTC_620"
FN 9: IF +QL1 EQU +621 GOTO LBL "VTC_621"
FN 9: IF +QL1 EQU +622 GOTO LBL "VTC_622"
FN 9: IF +QL1 EQU +623 GOTO LBL "VTC_623"
FN 9: IF +QL1 EQU +624 GOTO LBL "VTC_624"
FN 9: IF QL1 EQU +625 GOTO LBL "VTC_625"
FN 9: IF QL1 EQU +626 GOTO LBL "VTC_626"
FN 9: IF QL1 EQU +627 GOTO LBL "VTC_627"
FN 9: IF QL1 EQU +628 GOTO LBL "VTC_628"
FN 9: IF QL1 EQU +629 GOTO LBL "VTC_629"
FN 9: IF QL1 EQU +630 GOTO LBL "VTC_630"
FN 9: IF QL1 EQU +631 GOTO LBL "VTC_631"
;Unknown cyclnumber
QL0 = 1
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 620 Set up
;=====
LBL "VTC_620"
;Turning Mode ?
FN 9: IF +QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_620"
;Milling
;-----
;
QL0 = 0
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_620"
;Turning
;-----
;
QL0 = 1
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"

```

```

;=====
;Cycle 621 Live-View
;=====
LBL "VTC_621"
;Turning Mode ?
FN 9: IF +QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_621"
;Milling
;-----
;
QL0 = 0
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_621"
;Turning
;-----
;
QL0 = 1
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 622 Take Pictures
;=====
LBL "VTC_622"
;Turning Mode ?
FN 9: IF +QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_622"
;Milling
;-----
;
QL0 = 0
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_622"
;Turning
;-----
;
QL0 = 1
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 623 Breakage Detection
;=====
LBL "VTC_623"
;Turning Mode ?
FN 9: IF +QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_623"
;Milling
;-----
;
QL0 = 0
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_623"
;Turning
;-----
;
QL0 = 1
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Zyklus 624 Detect Angles
;=====
LBL "VTC_624"
;Turning Mode ?
FN 9: IF +QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_624"
;Milling

```

```

;-----
;
QL0 = 0
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_624"
;Turning
;-----
;
QL0 = 1
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 625 Calibration
;=====
LBL "VTC_625"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_625"
;Milling
;-----
;
QL0 = +0
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_625"
;Turning
;-----
;
QL0 = +1
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 626 Temperature compensation
;=====
LBL "VTC_626"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_626"
;Milling
;-----
;
QL0 = +0
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_626"
;Turning
;-----
;
QL0 = +1
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 627 Measure tool length
;=====
LBL "VTC_627"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_627"
;Milling
;-----
;
QL0 = +0
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_627"
;Turning

```

```

;-----
;
QL0 = +1
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 628 Measure tool radius
;=====
LBL "VTC_628"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_628"
;Milling
;-----
;
QL0 = +0
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_628"
;Turning
;-----
;
QL0 = +1
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 629 Measure tool corner radius
;=====
LBL "VTC_629"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_629"
;Milling
;-----
;
QL0 = +0
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_629"
;Turning
;-----
;
QL0 = +1
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 630 Measure tool
;=====
LBL "VTC_630"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_630"
;Milling
;-----
;
QL0 = +0
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_630"
;Turning
;-----
;
QL0 = +1
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 631 Measure tool tip

```

```

;=====
LBL "VTC_631"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_631"
;Milling
;-----
;
QL0 = +0
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_631"
;Turning
;-----
;
QL0 = +1
;-----
          LBL "COMMON"
;Common program part
;-----
;
;-----
Q601= QL0
END PGM VTC_PRE MM

```



Wird aufgrund von Q601 = 1 das Makro VTC_PRE.H nicht ausgeführt, wird auch das Makro VTC_POST nicht ausgeführt.

Beispiel für VTC_POST.H

Das hier angegebene NC-Makro soll nur als Beispiel dienen und muss entsprechend der Maschine angepasst werden.

```

0 BEGIN PGM VTC_POST MM
;-----
;DON'T WRITE TO QL1-QL2 !!!
;-----
;Read Cycle-Number
FN 18: SYSREAD QL1 = ID71 NR2 IDX0
;Turning-Mode
FN 18: SYSREAD QL2 = ID992 NR20
FN 9: IF +QL1 EQU +620 GOTO LBL "VTC_620"
FN 9: IF +QL1 EQU +621 GOTO LBL "VTC_621"
FN 9: IF +QL1 EQU +622 GOTO LBL "VTC_622"
FN 9: IF +QL1 EQU +623 GOTO LBL "VTC_623"
FN 9: IF +QL1 EQU +624 GOTO LBL "VTC_624"
FN 9: IF QL1 EQU +625 GOTO LBL "VTC_625"
FN 9: IF QL1 EQU +626 GOTO LBL "VTC_626"
FN 9: IF QL1 EQU +627 GOTO LBL "VTC_627"
FN 9: IF QL1 EQU +628 GOTO LBL "VTC_628"
FN 9: IF QL1 EQU +629 GOTO LBL "VTC_629"
FN 9: IF QL1 EQU +630 GOTO LBL "VTC_630"
FN 9: IF QL1 EQU +631 GOTO LBL "VTC_631"
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 620 Set up
;=====
LBL "VTC_620"
;Turning Mode ?
FN 9: IF +QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_620"
;Milling
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_620"

```

```

;Turning
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 621 Live-View
;=====
LBL "VTC_621"
;Turning Mode ?
FN 9: IF +QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_621"
;Milling
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_621"
;Turning
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 622 Take Pictures
;=====
LBL "VTC_622"
;Turning Mode ?
FN 9: IF +QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_622"
;Milling
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_622"
;Turning
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 623 Breakage Detection
;=====
LBL "VTC_623"
;Turning Mode ?
FN 9: IF +QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_623"
;Milling
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_623"
;Turning
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Zyklus 624 Detect Angles
;=====
LBL "VTC_624"
;Turning Mode ?
FN 9: IF +QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_624"
;Milling
;-----

```

```

;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_624"
;Turning
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 625 Calibration
;=====
LBL "VTC_625"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_625"
;Milling
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_625"
;Turning
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 626 Temperature compensation
;=====
LBL "VTC_626"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_626"
;Milling
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_626"
;Turning
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 627 Measure tool length
;=====
LBL "VTC_627"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_627"
;Milling
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_627"
;Turning
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 628 Measure tool radius
;=====
LBL "VTC_628"

```

```

;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_628"
;Milling
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_628"
;Turning
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 629 Measure tool corner radius
;=====
LBL "VTC_629"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_629"
;Milling
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_629"
;Turning
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 630 Measure tool
;=====
LBL "VTC_630"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_630"
;Milling
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_630"
;Turning
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
;=====
;Cycle 631 Measure tool tip
;=====
LBL "VTC_631"
;Turning Mode ?
FN 9: IF QL2 EQU +1 GOTO LBL "TURNING_631"
;Milling
;-----
;
;-----
FN 9: IF +1 EQU +1 GOTO LBL "COMMON"
LBL "TURNING_631"
;Turning
;-----
;
;-----
LBL "COMMON"

```

```
;Common program part  
;-----  
;  
;-----  
END PGM VTC_POST MM
```



Hinweise zur Erstellung von NC-Programmen finden Sie im Benutzerhandbuch Klartextprogrammierung.

5.5 Kameratabelle VT121.TAB

In der Kameratabelle VT121.TAB befinden sich Daten zur Kamera. Diese werden von der Steuerung für die Zyklen von VTC verwendet. Die Tabelle befindet sich im Verzeichnis PLC:\VTC.



Nehmen Sie Änderungen an der Kameratabelle VT121.TAB nur in Rücksprache mit HEIDENHAIN vor.

5.6 Konfigurationstabelle VTC.TAB

In der Konfigurationstabelle VTC.TAB befinden sich die Daten für den maschinenspezifischen Ablauf der Zyklen. Die Tabelle befindet sich im Verzeichnis PLC:\VTC. Tragen Sie hier die maschinenspezifischen Daten für Ihre Maschine ein.

Die Konfigurationstabelle besteht aus folgenden Spalten:

Spaltenname	Beschreibung
NAME	Name des Konfigurationsdatums
VALUE	Numerisches Konfigurationsdatum
STRVALUE	Textuelles Konfigurationsdatum
DOC	Dokumentation zum Konfigurationsdatum

Die Konfigurationstabelle besteht aus folgenden Zeilen:

Zeilenname	Beschreibung
VERSION	Versionsindex der Tabelle Dieser Wert kann sich bei Änderungen des Tabellenformats ändern und wird von den Zyklen geprüft.
FEED_PLANE	Zyklusvorschub in der Bearbeitungsebene (numerischer Wert oder String FMAX bei Eilgangbewegung)
FEED_TOOL_DIRECTION	Zyklusvorschub in der Werkzeugachsrichtung (numerischer Wert oder String FMAX bei Eilgangbewegung)
BREAKAGE_TOLERANCE	Globale Bruchtoleranz Wirksam, wenn werkzeugspezifische Bruchtoleranz LBREAK=0 ist. Der Wert 0.0 liefert das Ergebnis "Bruch".
BREAKAGE_LOCK_TOOL	Werkzeug in TOOL.T sperren bei Bruch Für Wert = 1.0 wird bei Werkzeugbruch das Werkzeug gesperrt Für Wert = 0.0 oder kein Eintrag wird das Werkzeug weitergenutzt
BREAKAGE_NC_STOP	NC-Stopp bei Bruch Für Wert = 1.0 wird bei Werkzeugbruch ein NC-Stopp ausgelöst Für Wert = 0.0 oder kein Eintrag wird das NC-Programm weitergeführt
WORN_TOLERANCE	Globale Verschleißtoleranz Kein Eintrag: LTOL bzw. RTOL aus TOOL.T verwenden

Zeilenname	Beschreibung
WORN_LOCK_TOOL	Werkzeug in TOOL.T sperren oberhalb der Verschleißgrenze Für Wert = 1.0 wird ein NC-Stopp ausgelöst Für Wert = 0.0 wird oder kein Eintrag das NC-Programm weitergeführt
WORN_NC_STOP	NC-Stopp oberhalb der Verschleißgrenze Für Wert = 1.0 wird ein NC-Stopp ausgelöst Für Wert = 0.0 oder kein Eintrag wird das NC-Programm weitergeführt
PICTURE_L_OFFSET	Globaler Werkzeugversatz in Werkzeugachsrichtung an der seitlichen Kamera bei den Zyklen „Live-Bild“ und „Aufnahmen“ Kein Eintrag entspricht dem Wert 0.0. Der Wert ist in negativer Werkzeugachsrichtung auf 10 mm begrenzt.
PICTURE_R_OFFSET	Globaler Werkzeugversatz radial an der oberen Kamera bei den Zyklen „Live-Bild“ und „Aufnahmen“ Kein Eintrag entspricht dem Wert 0.0
USE_TOOLT_LR_OFFS	Längen- und Radialversatz aus TOOL.T (nur bei Aufnahmen) <ul style="list-style-type: none"> ■ Wert = 0.0 oder kein Eintrag (empfohlen) VTC verwendet für die Kamera 1 (seitlich) den Wert PICTURE_L_OFFSET und für Kamera 2 (oben) den Wert PICTURE_R_OFFSET. Werte aus der Tabelle TOOL.T werden nicht verwendet. ■ Wert = 1.0 VTC verwendet für die Kamera 1 (seitlich) den Längenversatz (L-OFFS) und für Kamera 2 (oben) den Radialversatz (R-OFFS) aus der Tabelle TOOL.T. Der Durchmesser des Werkzeugs hat dabei Einfluss auf dessen Platzierung vor der Kamera. Werkzeugdurchmesser $D < 7,5$ mm: <ul style="list-style-type: none"> ■ R_OFFS = 0: Mittige Platzierung vor der Kamera ■ R_OFFS = Radius oder kein Eintrag: Um Radius außermittige Platzierung vor der Kamera Werkzeugdurchmesser $D > 7,5$ mm: <ul style="list-style-type: none"> ■ R_OFFS = 0: Um Radius außermittige Platzierung vor der Kamera ■ R_OFFS = Radius oder kein Eintrag: Mittige Platzierung vor der Kamera <p style="margin-left: 40px;">Die Werte PICTURE_L_OFFSET und PICTURE_R_OFFSET wirken jeweils additiv.</p>
REFERENCE_SPINDLE_ANGLE	Bezugswinkel der Spindelnase zur Kamerablickrichtung X+ für extern ermittelte Schneidenwinkel
SPINDLE_SPEED_BREAKAGEDTECT	Sollspindeldrehzahl für Zyklus 623 Brucherkennung Idealer Wert: 10 000 U/min
SPINDLE_SPEED_SPIN_OFF	Drehzahl für Selbstreinigung des Werkzeugs durch hohe Drehzahl (Zyklus 622). Aktiv bis zum Positionieren vor der Kamera. Kein Eintrag: Keine Selbstreinigung
OEM_MACRO_VTC_POST	Name des Nachlaufmakros für die VTC-Zyklen Das Makro muss sich im Pfad PLC:\VTC befinden

Zeilenname	Beschreibung
OEM_MACRO_VTC_PRE	Name des Vorlaufmakros für die VTC-Zyklen Das Makro muss sich im Pfad PLC:\VTC befinden
PLC_MARKER_BLOW	Name des globalen PLC-Merkers, der für das Freiblasen der Kameras von den Zyklen gesetzt wird ¹⁾
PLC_MARKER_CYCLE_ACTIVE	Name des globalen PLC-Merkers, der einen aktiven VTC-Zyklus signalisiert ¹⁾
PLC_WORD_TOOL_BROKEN	Dieses PLC-Wort bildet den Ergebnisparameter Q601 des Zyklus 623 ab ¹⁾
COLUMN_NAME_TOOLID	Werkzeug-ID aus TOOL.T Tragen Sie hier die Spalte der Tabelle TOOL.T ein, in der die Werkzeug-IDs hinterlegt sind. Leeres Feld bedeutet: IDs werden von VTC vergeben
SERIES_TIME_FORMAT	Geben Sie hier das Format für den Ordner-Namen an: %Y: Das Jahr im vierstelligen Format %m: Der Monat im Format 1-12 %d: Der Tag im Format 1-31 %H: Die Stunde im Format 0-23 %M: Die Minute im Format 0-59 %S: Die Sekunde im Format 0-59 Beispiel 1: (Standard) Format-String %Y%m%d%H%M%S: 21.10.2021 um 15:37 Uhr und 44 Sekunden = 20211021153744 Beispiel 2: Format-String %Y-%m-%d_%H-%M-%S: 21.10.2021 um 15:37 Uhr und 44 Sekunden = 2021-10-21_15-37-44
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nur die Standard-Formatierung sortiert die Ordner in aufsteigender Datum-Zeitfolge. ■ Alle sechs Teile des Format-Strings müssen vorhanden sein. ■ Verzichten Sie bei der Formatierung auf Zeichen, die in Ordner-Namen nicht erlaubt sind (z. B. Doppelpunkt). </div>
MAX_TILT_ANGLE	Reserviert
MAX_RADIUS_MEAS_LENGTH	Maximaler Messbereich für Radiusmessung Freiraum unter Fokuspunkt von Kamera 1
BLOCK_NEGATIVE_DR2	Negative DR2-Einträge verhindern zur Vermeidung einer Konturverletzung Kein Eintrag oder 0: Nein 1: Ja
MIN_TOOL_LENGTH	Minimale Werkzeuglängen in mm, wenn Werkzeuge mit Länge 0 vermessen werden
MAX_TOOL_LENGTH	Maximale Werkzeuglängen in mm, wenn Werkzeuge mit Länge 0 vermessen werden


¹⁾ Die PLC-Daten werden von den Zyklen nicht angesprochen, wenn dort kein Eintrag hinterlegt ist.

5.7 Kalibrierdatentabelle VTC_CALIBRATION.TAB

Ändern Sie diese Daten nur, wenn Sie bei der Werkzeugkontrolle mit der VT 12x eine andere Maschinenkinematik (z. B. eine geänderte Spindelkinematik) verwenden als bei der Kalibrierung des Kamerasystems.

Bei Maschinen mit mehreren Kinematiken (z. B. Kopfwechsel) muss das Kamerasystem für jede Kinematik unabhängig kalibriert werden. Für jede Kinematik ist eine Kopie der Tabelle VTC_CALIBRATION.TAB anzulegen. Bei einem Kinematikwechsel überschreiben Sie die Tabelle im Verzeichnis PLC:\VTC mit der zugehörigen Kalibrierdatentabelle.

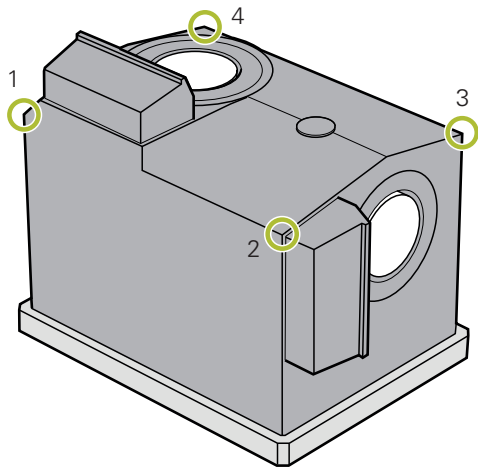
 Bei geringfügigen Unterschieden können Sie die Anpassungen auch über die REF-Werte in der Kalibrierdatentabelle realisieren.

 Verwenden Sie in Verbindung mit VTC keine Winkelkopfk kinematik.

In der Kalibrierdatentabelle VTC_CALIBRATION.TAB speichert die Steuerung die Kalibrierdaten aus dem Einrichtezyklus (Zyklus 620). Die Tabelle befindet sich im Verzeichnis PLC:\VTC. Die Kalibrierdaten werden z. B. als REF-Koordinaten für die Kamerafokuspunkte verwendet.

Name	Beschreibung
VERSION	Versionsnummer der Tabelle VTC_CALIBRATION.TAB
TOP_REF_MAIN	Koordinate des Referenzfokuspunkts für Kamera 2 (Hauptachse)
TOP_REF_SECONDARY	Koordinate des Referenzfokuspunkts für Kamera 2 (Sekundärachse)
TOP_REF_TOOL	Koordinate des Referenzfokuspunkts für Kamera 2 (Werkzeugachse)
SIDE_REF_MAIN	Koordinate des Referenzfokuspunkts für Kamera 1 (Hauptachse)
SIDE_REF_SECONDARY	Koordinate des Referenzfokuspunkts für Kamera 1 (Sekundärachse)
SIDE_REF_TOOL	Koordinate des Referenzfokuspunkts für Kamera 1 (Werkzeugachse)
SIDE_DIRECTION	Blickrichtung von Kamera 1 (Winkel bezogen auf Hauptachse)
CYC620_CORNER_NR	Ecknummer für die Kalibrierung des Kamerasystems ¹⁾
SIDE_DRC	Radiuskorrekturwert für Fokusebene an Kamera 1
SIDE_DLC	Längenkorrekturwert für Fokusebene an Kamera 1
TC_OFF_REF_MAIN	Referenz-Offset in der Hauptachse für Temperaturkompensation
TC_OFF_REF_SECONDARY	Referenz-Offset in der Nebenachse für Temperaturkompensation
TC_OFF_REF_TOOL	Referenz-Offset in der Werkzeugachse für Temperaturkompensation
TC_OFF_V_MAIN	Offset in der Hauptachse für Temperaturkompensation bei Vergleichsmessung
TC_OFF_V_SECONDARY	Offset in der Nebenachse für Temperaturkompensation bei Vergleichsmessung
TC_OFF_V_TOOL	Offset in der Werkzeugachse für Temperaturkompensation bei Vergleichsmessung

¹⁾ Mit CYC620_CORNER_NR legen Sie fest, welche Seiten des Kameragehäuses der Zyklus 620 (**VT EINRICHTUNG**) antasten soll. Die Steuerung tastet die Seiten an, die an der gewählten Ecke angrenzen. Die Koordinaten der einzelnen Messpunkte sind in der Software hinterlegt.



5.8 VTC-Applikation einrichten



Eine detaillierte Beschreibung der VTC-Applikation sowie deren Einstellmöglichkeiten finden Sie im Benutzerhandbuch von VTC.

6 VTC am Programmierplatz

Für Testzwecke kann die VTC PC-Software auch in Kombination mit einem Programmierplatz der Steuerung in Betrieb genommen werden. Installieren Sie dazu VTC und die Programmierplatz-Software auf dem selben PC. Verbinden Sie beide mit dem Maschinenparameter **parameter** (118301) - Eingabewert --opcuaHost=<IP | hostname>.



Als Default verwendet der Programmierplatz in den Einstellungen der Virtual Box den Ethernet-Adapter 1.

- ▶ IP oder Hostname des Ethernet-Adapters 1 eintragen.

Inbetriebnahme

Folgende Unterschiede bei der Inbetriebnahme der Software VTC mit einem HEIDENHAIN-Programmierplatz existieren:

- Unter **parameter** (118301) werden bei Erkennung einer Programmierplatz-Software zwei zusätzliche Parameter automatisch eingetragen:
 - --vt121data=no
 - --simulateVTC=true

Besonderheit Kamera Zyklus 620 VT EINRICHTUNG

Damit VTC genutzt werden kann muss das Kamerasystem mit einem Tastsystem kalibriert werden. Ansonsten zeigt die Steuerung bei Aufruf eines VTC-Zyklus die Fehlermeldung **Kamera-System ist nicht eingerichtet** an.

Um die VTC-Zyklen am Programmierplatz verwenden zu können, gehen Sie bei der Kalibrierung des Kamerasystems wie folgt vor:

- ▶ Tastsystem mit einem TOOL CALL einwechseln
- ▶ Einrichtzyklus 620 ausführen

Testen der VTC-Zyklen

Zum Testen der VTC-Zyklen ist es hilfreich das 3D-Modell der Kamera VT 12x in das Maschinenmodell einzubinden. Das Modell liegt als Datei vt121.m3d oder vt122.m3d bei. Auf diese Weise können Sie die Abläufe aller Zyklen am Modell nachvollziehen.

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

