



# RENISHAW PRODUCTIVITY+ ÜBUNGSHANDBUCH

März 2018

POWERED BY MASTERCAM'S  
DYNAMIC MOTION™ TECHNOLOGY



**Mastercam**®  
Be Dynamic.

# RENISHAW PRODUCTIVITY+

## ÜBUNGSHANDBUCH

März 2018

© 2018 InterCAM-Deutschland GmbH – Alle Rechte vorbehalten.

Software: Mastercam 2018

### Nutzungsbedingungen

Die Verwendung dieses Dokuments unterliegt dem Mastercam Endbenutzer-Lizenzvertrag, der bei der Installation angezeigt wird. Sie finden ihn unter:

<http://www.mastercam.de/Rechtliches/EULA.htm>

### Vergewissern Sie sich, dass Sie über die neuesten Informationen verfügen!

Möglicherweise haben sich seit der Veröffentlichung dieses Dokumentes Informationen geändert oder sind neu hinzugekommen. Die neueste Version dieses Dokumentes wird mit Mastercam installiert oder kann über Ihren Vertriebspartner bezogen werden. Eine ReadMe-Datei (ReadMe.pdf), die mit jeder Version installiert wird, beinhaltet die neuesten Informationen zu den Funktionen/Features und Verbesserungen in Mastercam.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
Allgemeine Voraussetzungen für die Arbeit mit diesem Übungshandbuch	5
Installationsanforderungen	6
Mindestanforderungen	6
Anwendungs-Voraussetzungen	7
Support	7
Wann wird Productivity+ angewendet?	7
Postprozessor – Anforderungen und Installation	8
<b>Productivity+ in Mastercam 2018</b>	<b>9</b>
„Renishaw Productivity+“ – Übersicht	9
Merkmale und Vorteile	9
WZ-Höheneinstellung	9
Werkzeugbruchkontrolle	9
Werkstückeinrichtung	9
Inspektion/Report über grundlegende Geometrie-Merkmale	10
Restmaterial	10
Assoziativität	10
Verwenden von Productivity+ in Mastercam	10
Mess-Operationen	11

Postprozessoren .....	14
Erzeugen von Mess-Operationen .....	16
Einrichten des Messtaster-Moduls und des Tastereinsatzes .....	17
WZ-Einstellung .....	19
Messen .....	23
Maschinenaktualisierungen .....	24
Restmaterial .....	28
Die logische Anweisung .....	29
Report (Protokoll) .....	33
<b>Productivity+ und Mastercam Postprozessoren .....</b>	<b>36</b>
Posten von Mess-Operationen .....	36
<b>Ende .....</b>	<b>41</b>
Mastercam Ressourcen .....	41
Kontakt .....	42

# Einleitung

Diese Einleitung in die Messfunktion von Mastercam wurde für den Einstieg in die Arbeit mit Renishaw's Productivity+™ in Mastercam entworfen, um das Messen mit dem Bearbeiten zu kombinieren. Sie stellt einige Beispieloperationen vor, befasst sich mit Anforderungen und erläutert die Art, wie Mess-Operationen und Postprozessoren in Mastercam funktionieren.

**WARNUNG:** Die Bildschirmfarben in den Abbildungen des Handbuchs wurden zur Verbesserung der Bildqualität modifiziert; sie stimmen mit Ihren Mastercam-Einstellungen oder den Übungshandbuchergebnissen möglicherweise nicht überein. Diese Farbunterschiede haben jedoch keinen Einfluss auf die Lektion oder Ihre Ergebnisse.

**Geschätzte Zeit, um dieses Übungshandbuch abzuschließen: 3 Stunden**

## Allgemeine Voraussetzungen für die Arbeit mit diesem Übungshandbuch

Bei allen Mastercam 2018-Übungshandbüchern werden folgende allgemeine Anforderungen vorausgesetzt:

- Sie müssen im Umgang mit dem Betriebssystem Windows® vertraut sein.
- Die Übungen können nicht mit der „Demo/Home Learning Edition“ von Mastercam absolviert werden. Das Demo/HLE-Dateiformat (`emcam`) unterscheidet sich vom Mastercam-Dateiformat (`mcam`) und grundlegende Mastercam-Funktionen, wie beispielsweise Dateikonvertierung und Posten (Postprozessorlauf), stehen nicht zur Verfügung.

- Jede einzelne Übung im Handbuch baut auf der Beherrschung der Kenntnisse aus der vorherigen Übung auf. Wir empfehlen, diese der Reihe nach durchzugehen.
- Im Anhang zu einem Übungshandbuch finden Sie in den meisten Fällen zusätzliche Übungsdateien. Speichern Sie sie in einem Verzeichnis, auf das über den Mastercam 2018-Arbeitsplatzrechner zugegriffen werden kann – entweder mit dem Übungshandbuch oder an einem beliebigen anderen Ort – es sei denn, das Übungshandbuch liefert bestimmte Anweisungen darüber, wo diese Dateien gespeichert werden sollen.
- Zum Ansehen der Videos im Tutorial ist eine aktive Internetverbindung erforderlich. Sie finden alle Videos auch auf unserem YouTube-Kanal:  
[www.youtube.com/user/MastercamTechDocs](http://www.youtube.com/user/MastercamTechDocs).
- Für die Arbeit mit den Mastercam Übungshandbüchern muss Mastercam auf eine metrische oder Inch-Konfiguration eingestellt sein. Das Handbuch liefert Instruktionen zum Laden der entsprechenden Konfigurationsdatei.

## Installationsanforderungen

Zum Einsatz von Productivity+ in Mastercam muss ein Messtaster von Renishaw auf Ihrer Werkzeugmaschine, sowie funktionierende Inspection+ Software installiert sein. Die Productivity+ Software erzeugt den erforderlichen NC-Code.

## Mindestanforderungen

Um Mastercam 2018 mit Renishaw Productivity+ starten zu können, muss mindestens Mastercam 2018 Fräsen installiert sein (nicht kompatibel mit Mastercam Drehen, Mastercam Mill-Turn oder Mastercam für SOLIDWORKS). Für weitere Informationen zu Produkt-Leveln von Mastercam besuchen Sie die Webseite  
<http://www.mastercam.com/solutions>.

## Anwendungs-Voraussetzungen

Neben Erfahrungen mit der Arbeit in Mastercam 2018 sind Kenntnisse über die Arbeit mit der Renishaw Productivity+ Software sehr hilfreich.

Wenn Sie Productivity+ verwenden, müssen Sie den MP-Postprozessor ändern und dessen Ausgabe dann mit einem Renishaw-Postprozessor posten. CNC Software, Inc. liefert mit der Installation einen HAAS-Postprozessor und unterstützte Dateien. Wenn Sie sich bitte an Ihren Mastercam-Vertriebspartner für Informationen zur Anpassung von Postprozessoren für andere Werkzeugmaschinen.

Verwenden Sie Renishaw Productivity+ nur mit Fräsmaschinendefinitionen.

## Support

Productivity+ ist ein Produkt der Renishaw-Company. Nur die CNC Software, Inc. und bewährte Mastercam-Vertriebspartner unterstützen die Integration und die Anwendung von Renishaw Productivity+ in Mastercam 2018.

## Wann wird Productivity+ angewendet?

Verwenden Sie Renishaw Productivity+, um einfache Messungen und Ausrichtungen vorzunehmen. Auf diese Weise können Sie Ihre Teile auf der Werkzeugmaschine einrichten und validieren/überprüfen. Dies führt zu einer besseren Prozesssteuerung und es kann ein Report zur Leistung Ihrer Werkzeugmaschine erstellt werden. Productivity+ kann mit 3- und 4-Achsen Fräsmaschinen (vertikal und horizontal) und Mehrachsen-Maschinen (3+2) verwendet werden.

Sie können Productivity+ zum Ausführen folgender automatisierter Funktionen verwenden:

- Werkstückeinrichtung
- Einstellung von WZ-Höhe und Durchmesser
- Einstellung der Verschleiß- und Geometriewerte von Werkzeugen in der Steuerung

- Werkzeugbruchkontrolle
- Inspektion/Report über grundlegende Geometrie-Merkmale (Punkte, Linien, Ebenen, Kreise, Web-Taschen und Taschen)
- Messung bearbeiteter Bereiche und dynamische Einstellung von Versätzen für die Nachbearbeitung

#### Hinweise:

- Productivity+ unterstützt nur Messtaster von Renishaw.
- Productivity+ misst keine komplexen „frei fließenden“ Flächen.
- Die aktuelle Version unterstützt keine kontinuierlichen 4- oder 5-Achsen-Bewegungen.

## Postprozessor – Anforderungen und Installation

Zur Verwendung von Renishaw Productivity+ muss auf Ihrem Rechner auf der korrekten Position eine Renishaw-Maschinendatei ( .RenMF) installiert sein. Außerdem muss ihr Mastercam 2018-Postprozessor ( .PST) für eine Unterstützung von Productivity+ konfiguriert sein.

Wenn Sie ein Teil mit einem korrekt konfigurierten Mastercam 2018-Postprozessor posten, interagiert es mit der .RenMF-Datei, um sowohl den Mess- als auch den Werkstückbearbeitungs-Code zu erstellen. Falls Ihr Mastercam 2018-Postprozessor nicht korrekt konfiguriert wurde, werden keine Mess-Operationen in die NC-Ausgabe mit einbezogen.

Für weitere Informationen, siehe "[Productivity+ und Mastercam Postprozessoren](#)" on [page 36](#).



# Productivity+ in Mastercam 2018

## „Renishaw Productivity+“ – Übersicht

Mit Renishaw Productivity+ können Sie Mastercam 2018 zum Programmieren und Simulieren eines Renishaw-Messtasters für Ihre Werkzeugmaschine verwenden. Es führt dabei einfache Messungen und Ausrichtungen aus und ermöglicht das Einrichten und Überprüfen Ihrer Werkstücke auf der Werkzeugmaschine. Dies führt zu einer besseren Prozesssteuerung und es kann ein Report zur Leistung Ihrer Werkzeugmaschine erstellt werden.

## Merkmale und Vorteile

Die folgende Liste zeigt die Hauptvorteile der Verwendung der automatisierten Merkmale von Productivity+ in Mastercam 2018:

### WZ-Höheneinstellung

Productivity+ kann die Werkzeughöhe messen und Ihre Werkzeugparameter automatisch aktualisieren.

### Werkzeugbruchkontrolle

Productivity+ ermöglicht das Programmieren Ihres WZ-Kontrollsystems auf die Erkennung von Werkzeugschäden. Wenn ein Werkzeugschaden erkannt wird, wird automatisch ein Fehler an die Steuerung ausgegeben.

### Werkstückeinrichtung

Mit Messoperationen können Sie die Position von Werkstückkomponenten und -merkmalen berechnen und Ihre Maschinenversätze automatisch aktualisieren.

## Inspektion/Report über grundlegende Geometrie-Merkmale

Productivity+ liefert automatische Inspektionen und Reporte über grundlegende/prismatische Geometrie-Merkmale (wie z.B.: Punkte, Linien, Ebenen, Kreise, Web-Taschen- und Taschen), die so einfach wie eine Operation eingerichtet werden können.

**Hinweis:** Zum jetzigen Zeitpunkt kann Productivity+ in Mastercam 2018 bei Merkmalstypen mit „frei fließenden“ Flächen, wie beispielsweise Kanalfächen, nicht verwendet werden.

## Restmaterial

Mit Productivity+ können Sie Ihre Werkstücke in Mastercam 2018 während des Bearbeitungsprozesses automatisch ausmessen lassen. Dies erlaubt eine Aktualisierung Ihrer WZ-Einrichtungsparameter bei möglicherweise unterdimensionierten Merkmalen, die Einstellung der Versätze (also Durchmesser und Verschleiß), und die Nachbearbeitung des Merkmals. Diese Funktion erkennt auch überdimensionierte Merkmale (außerhalb der Spezifikation) und nicht für die Nachbearbeitung geeignete, die zum Beenden des Prozesses eingestellt werden können, wodurch überflüssige Bearbeitungszeiten entfallen.

## Assoziativität

Mess-Werkzeugwege sind assoziativ zur Teile-Geometrie. Wenn Teile-Geometrien verschoben oder geändert werden, so werden Mess-Werkzeugwege entsprechend aktualisiert. Wenn Sie die Teile-Geometrie verändern, werden die Werkzeugwege als ungültig angezeigt. Regenerieren Sie die ungültigen Operationen, um die Werkzeugwege zu aktualisieren.

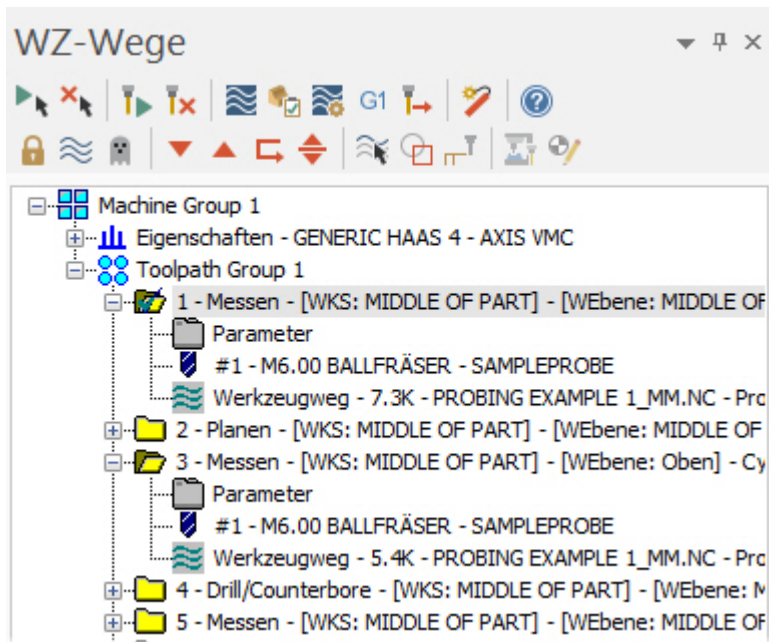
## Verwenden von Productivity+ in Mastercam

Die Benutzeroberfläche von Renishaw Productivity+ wurde von CNC Software, Inc. in die von Mastercam 2018 integriert, wodurch das Einfügen der Prozess-Steuerung in Ihre CNC-Programme möglich ist. Zur Erstellung eines Messzyklus erzeugen und bearbeiten Sie eine Mess-Operation so, wie eine beliebige andere Werkzeugwegoperation

in Mastercam 2018. Dann gibt Mastercam die Mess-Operation, wie jeden anderen Werkzeugweg, an Ihre Maschine aus. Im Gegensatz zu anderen Mastercam-Werkzeugwegoperationen, erfordert die Messausgabe jedoch einen zweistufigen Postprozessorlauf.

## Mess-Operationen

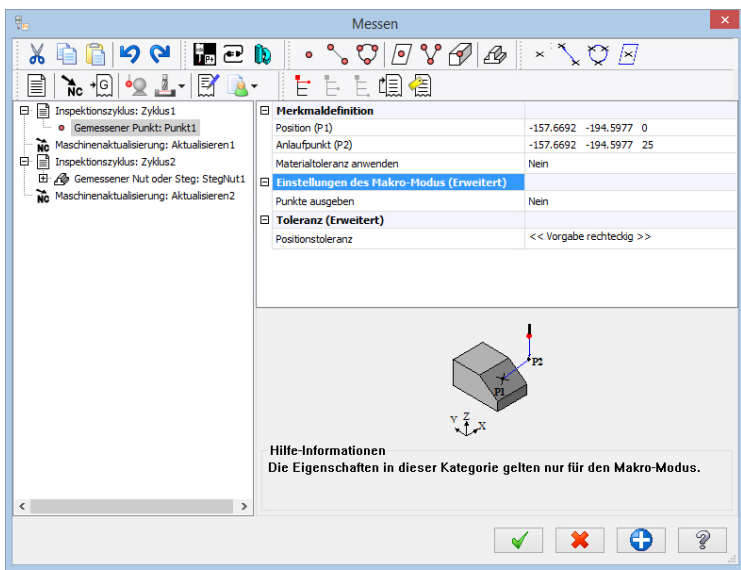
Die Mess-Operation ist im Werkzeugweg-Manager von Mastercam 2018 gespeichert. Ändern Sie die Operation nach Bedarf, um Anpassungen vorzunehmen. Die Operation ist eine Momentaufnahme Ihres Modells zur Zeit der Operationserzeugung. Durch das Aktualisieren Ihres Teile-Modells wird eine Mess-Operation nicht als ungültig markiert.



Zum Erzeugen einer Mess-Operation wählen Sie auf der Kontextregisterkarte FRÄSEN, WZ-WEGE oder ROUTER WZ-WEGE die Option Messen.

Die Parameter der Mess-Operation sind im Dialogfeld Messen eingestellt. Durch Ihre Selektionen werden folgende Aktionen ausgeführt:

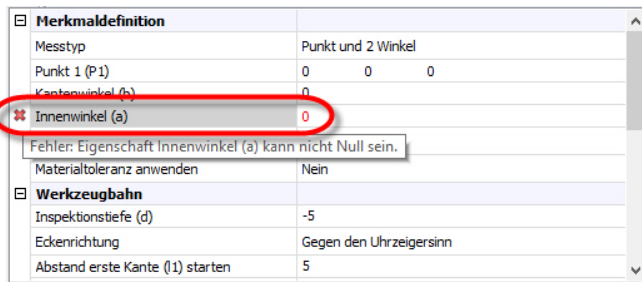
- Messtaster-Kalibrierung
- WZ-Einstellung
- Inspektionszyklen zum Messen der unterschiedlichen Ansichten Ihres Teils
- Maschinen-Aktualisierungszyklen, die an die vorgenommenen Messungen angepasst werden
- Report
- Logische Anweisungen, die die Rückmeldung auf Basis von Messungen ändern
- Textanweisungen, die als Referenzpunkte innerhalb der Verzeichnisstruktur der Mess-Operation dienen



Weitere Informationen zu den in diesem Dialogfeld verfügbaren Funktionen und Optionen finden Sie in der Mastercam-Hilfe.

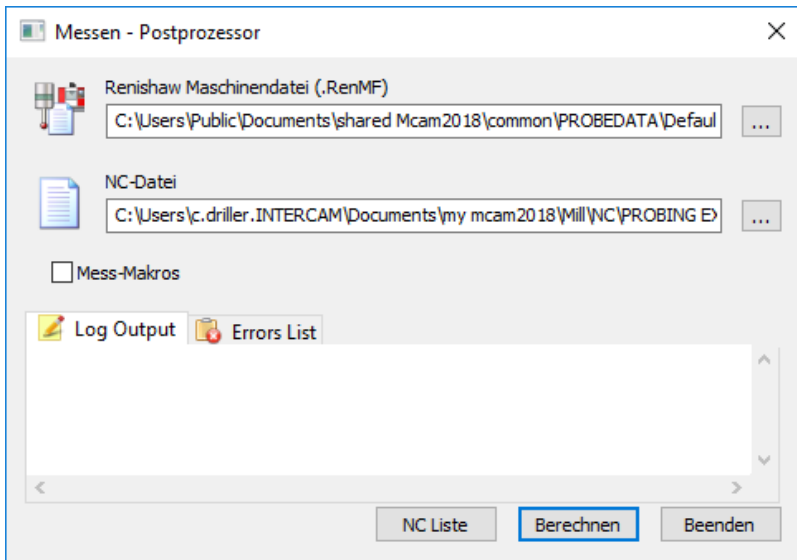
Detaillierte Informationen zu den Parametern, die Sie für jede Funktion einstellen, finden Sie in der Renishaw-Hilfe. Ziehen Sie den Mauszeiger über eine Einstellung oder klicken Sie sie an, um am unteren Dialogfeldrand Informationen aus der Hilfe anzuzeigen. Falls das Hilfethema mehr Informationen enthält, als in diesen Bereich hineinpassen, können Sie (zum Anzeigen aller Infos) entweder die vertikale Bildlaufleiste verwenden oder das Dialogfeld „Messen“ in der Größe ändern.

**Hinweis:** Ein Warnsymbol oder ein rotes X links neben einer Einstellung zeigt einen fehlenden oder fehlerhaften Wert/Parameter an. Ziehen Sie den Mauszeiger über die Einstellung, um weitere Informationen dazu aufzurufen.

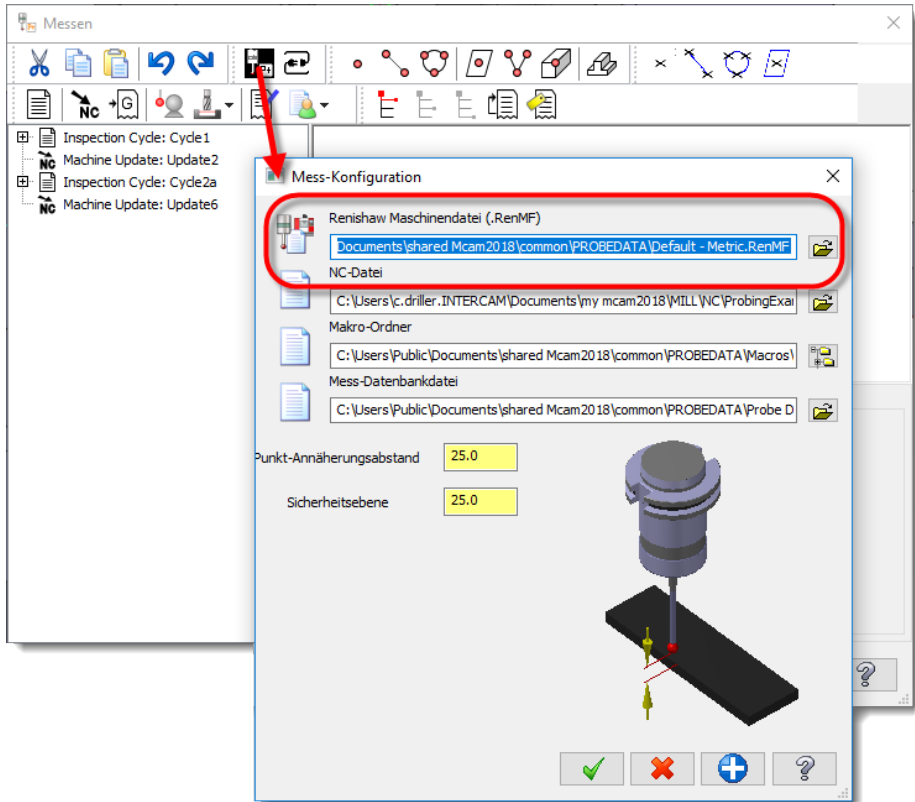


## Postprozessoren

Mess-Operationen erfordern einen zusätzlichen Prozess-Schritt, bevor sie an Ihre Maschine gepostet werden. Diese zusätzliche Verarbeitung beinhaltet Anweisungen aus der gewählten Renishaw Maschinen-Datei ( .RenMF) und wird vom Dialogfeld „Messen – Postprozessor“ gestartet, welches erscheint, nachdem Sie die Einstellungen in Mastercams voreingestelltem Dialogfeld „Postprozessor“ akzeptiert haben. (Weitere Informationen zum Dialogfeld „Postprozessor“ finden Sie in der Mastercam Hilfe.)



Für eine erfolgreiche Erzeugung der Messausgabe muss ein Postprozessor mit aktiver Messfunktion und eine .RenMF-Datei vorliegen, die an Ihre spezielle Maschine angepasst ist. Wählen Sie die .RenMF-Datei, nachdem Sie den Postprozessor vom Dialogfeld „Messen – Postprozessor“ gestartet haben oder wenn Sie Ihre Mess-Operation im Dialogfeld „Mess-Konfiguration“ konfigurieren.



Für weitere Informationen zu Postprozessor-Dateien und zum Posten von Mess-Operationen in Mastercam 2018, siehe "[Productivity+ und Mastercam Postprozessoren](#)" on page 36.

## Erzeugen von Mess-Operationen

Productivity+ wird für das WZ- und Teile-Setup (Einrichtung), eine prozessinterne Kollisionsüberprüfung und eine Postprozessor-Inspektion verwendet. Dabei wird ein Messstaster (mittels einer Mastercam Mess-Operation) auf einer Werkzeugmaschine eingesetzt, um Versätze, Ausrichtung und kritische Abmessungen von Spannvorrichtungen zu bestimmen.

In dieser Anleitung wird das Beispielteil `PROBINGEXAMPLE` aus dem Übungshandbuchanhang verwendet, um einige der verfügbaren Mess-Operationen zu demonstrieren. Die Post-Datei für die Generic Haas 4-Achsen-Maschine (`Generic Haas 4X Mill.pst`) und die Fräs-Maschinendefinition (`Generic Haas 4X Mill MM.mcam-mmd`) sind ebenfalls enthalten.

Die Post-Datei muss an folgender Stelle gespeichert werden:

```
C:\Users\Public\Documents\shared Mcam2018\mill\Posts
```

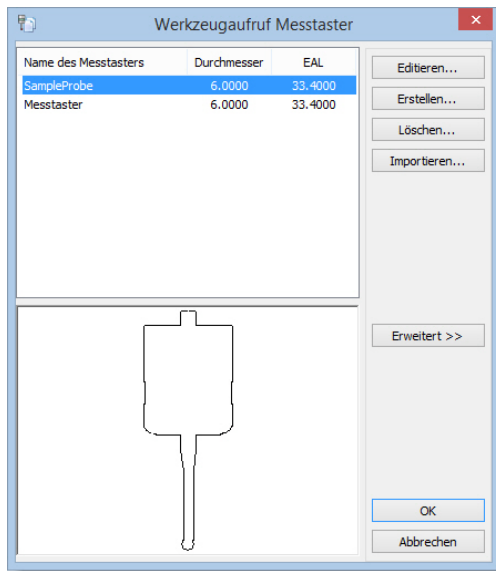
Die Fräs-Maschinendefinition muss an folgender Stelle gespeichert werden:

```
C:\Users\Public\Documents\shared Mcam2018\CNC_MACHINES
```



## Einrichten des Messtaster-Moduls und des Tastereinsatzes

Bevor Sie eine Mess-Operation erzeugen können, müssen die Messtaster- und Tastereinsatz-Daten in Mastercam 2018 an die Renishaw-Software übermittelt werden. Das Dialogfeld Werkzeugaufruf Messtaster erscheint bei der ersten Erzeugung einer Mess-Operation.



Mit den Schaltflächen auf der rechten Dialogfeldseite können Sie die folgenden Aktionen ausführen:

- **Editieren** – Ruft das Dialogfeld Messtaster bearbeiten auf, in welchem Sie die Eigenschaften des aktuellen Messtaster-Moduls und des Tastereinsatzes ändern können.
- **Erstellen** – Ruft das Dialogfeld Messtaster bearbeiten auf, in welchem Sie ein neues Messtaster-Modul und einen neuen Tastereinsatz erzeugen können.

- **Löschen** – Entfernt das gewählte Messtaster-Modul aus der Datenbank (das Abschließen dieser Aktion erfordert eine Bestätigung).
- **Importieren** – Importiert eine Messtaster-Datenbank (.RenPD) aus einer anderen Quelle.
- **Erweitert** – Erweitert das Dialogfeld Werkzeugaufruf Messtaster, um Eigenschaften des aktuellen Messtaster-Moduls und des Tastereinsatzes anzuzeigen.

Konfigurieren Sie den Messtaster und den Tastereinsatz durch Bearbeiten der folgenden Parameter. (Für die Tutorial-Übung ist dies jedoch nicht erforderlich. Dies ist ein allgemeines Verfahren, auf das Sie sich bei Bedarf beziehen können.)

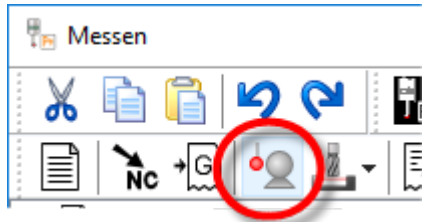
☐ <b>Allgemeines</b>	
Name des Messtasters	SampleProbe
Werkzeugwechsel-ID	2
Werkzeugkorrektur	1
Messtaster-Modul	OMP40 ▼
Messtastertyp	Taktils Messen
Signalübertragung	Optische Signalübertragung
Tastereinsatz	A-5000-3709
Verlängerung Länge insgesamt	0
☐ <b>Tastereinsatz-Parameter</b>	
Kugeldurchmesser (A)	6
Länge (B)	50
Schaftdurchmesser (C)	4.5
Halterlänge gerader Konus (E)	7
Halterlänge (F)	17
Gewindetyp	M4

1. Ändern Sie den voreingestellten Namen des Messtasters für eine einfachere Identifizierung Ihrer Maschinen-/Messtaster-Installation.
2. Stellen Sie die Werkzeugwechsel-ID auf die WZ-Aufnahme ein, den Ihre Maschine für den Messtaster verwendet.

3. Klicken Sie in die Dropdownliste **Messtaster-Modul**, um das Messtaster-Modul auszuwählen, das auf Ihrer Maschine installiert ist.
4. Klicken Sie in die Dropdownliste **Tastereinsatz**, um den Tastereinsatz auszuwählen, der durch Ihr Messtaster-Modul aufgenommen wird.
5. Klicken Sie auf **OK**, um Ihre Messdaten in der Datenbank ( .RenPD) zu speichern. Beachten Sie, dass die Datei nur dann in der Datenbank gespeichert wird, wenn Sie mit einer neuen (leeren) Mastercam-Sitzung arbeiten, in der nur eine Maschine geladen ist. Falls irgendein Drahtmodell in der Datei vorhanden ist, wird sie nur lokal in der Datei gespeichert und nicht in der Datenbank.

Das Dialogfeld **Messen** erscheint, nachdem Sie Ihre Messtaster- und Tastereinsatz-Daten konfiguriert haben.

**Hinweis:** Kalibrieren Sie Ihren Messtaster sowohl mit Ihrem Controller (Steuergerät) als auch mit Ihrer Productivity+ Software, bevor Sie ihn in der Produktion verwenden. Erzeugen Sie in Mastercam 2018 einen Kalibrierungszyklus, indem Sie in der Symbolleiste des Dialogfelds „Messen“ auf **Messkugel-Kalibrierung** klicken.



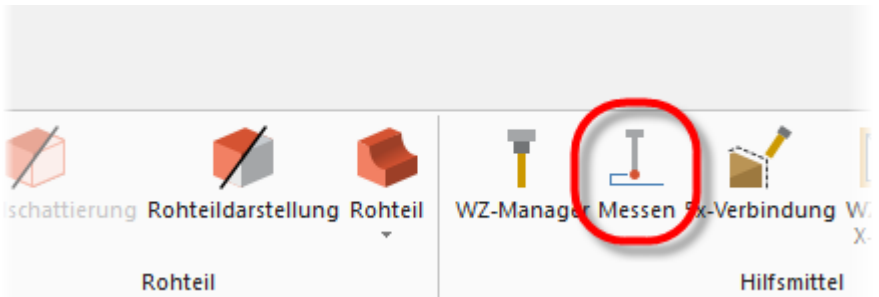
## WZ-Einstellung

Verwenden Sie Productivity+ vor der Bearbeitung zum Festlegen von Werkzeugversätzen, wenn auf der Maschine ein WZ-Kontrollsystem vorhanden ist. Verwenden Sie die WZ-Bruchkontrolle des Messtasters während der Verarbeitung, um Abweichungen im Werkzeug-Durchmesser und der Werkzeu glänge zu bestimmen.

## Messen von WZ-Länge und -Durchmesser

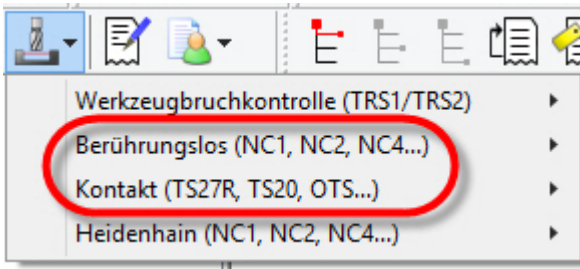
In einer Mess-Operation können Sie für alle Werkzeuge im WZ-Magazin WZ-Versätze festlegen. In den folgenden Schritten werden die grundlegenden Schritte beschrieben, die zur Erzeugung eines WZ-Einstellungszyklus erforderlich sind. Spezielle Einstellungen werden durch Ihre Maschinensteuerung und das WZ-Kontrollsystem festgelegt.

1. Klicken Sie zum Erzeugen einer Mess-Operation auf der Kontextregisterkarte **FRÄSEN, WZ-WEGE** oder **ROUTER WZ-WEGE** die Option **Messen**.



Es erscheint das Dialogfeld „Messen“.

2. Wählen Sie im Menü **WZ-Einstellung** Ihren WZ-Kontrollsystem-Typ (Kontakt oder Berührungslos). Das am häufigsten verwendete WZ-Kontrollsystem ist das „Kontakt OCS“.



3. Wählen Sie im Aufklapp-Menü eine(n) Werkzeug-Länge/-Durchmesser für Ihre Steuerung oder wählen Sie die allgemeine Option.

4. Geben Sie die erforderlichen WZ-Daten ein. („Werkzeugwechsel-ID“ und „Werkzeugkorrekturindex/Kantennummer“).
5. Geben Sie die restlichen Parameter nach Bedarf ein.

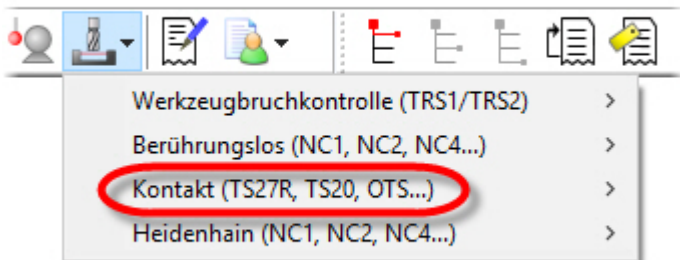
<b>Werkzeug-Information</b>		<b>4</b>
Werkzeugwechsel-ID		
Werkzeugkorrekturindex/Ka...	3	
Werkzeugtyp	Berührungslos	
<b>Nennwerte</b>		
Messtyp (B)	Werkzeuglänge	<b>5</b>
Toleranzprüfung durchführe...	Werkzeuglänge	
Vorgegebenen Überlaufabst...	Werkzeugradius / -durchmesse	
Vorgegebene Spindeldrehzah...	Werkzeuglänge und -radius	
<b>Längenmessung</b>		

6. Klicken Sie auf OK.

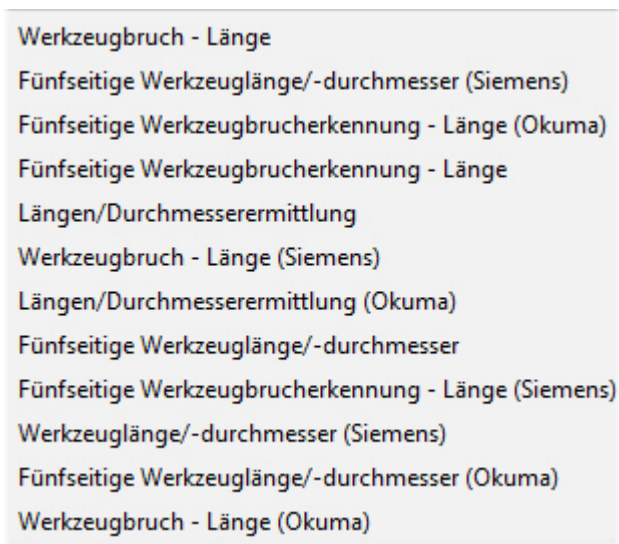
## Werkzeugbruchkontrolle

Mess-Operationen können die WZ-Integrität während des Bearbeitungsprozesses überwachen. In den folgenden Schritten werden die grundlegenden Schritte beschrieben, die zur Erzeugung eines WZ-Inspektionszyklus erforderlich sind. Spezielle Einstellungen werden durch Ihre Maschinensteuerung und das WZ-Kontrollsystem festgelegt.

1. Erzeugen einer Mess-Operation.
2. Wählen Sie je nach vorhandenem Messtaster entweder **Kontakt** oder **Berührungslos**.



3. Wählen Sie im Aufklapp-Menü die passende Option.



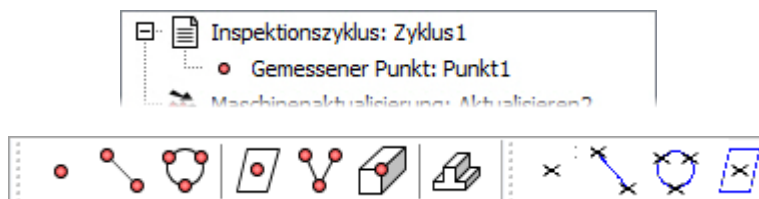
4. Geben Sie die erforderlichen WZ-Daten ein. („Werkzeugwechsel-ID“ und „Werkzeugkorrekturindex/Kantennummer“).

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Werkzeug-Information</b>	
Werkzeugwechsel-ID	2
Werkzeugkorrekturindex/Kantennummer	2
Werkzeugtyp	Berührung
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Nennwerte</b>	
Vorgegebene Toleranz (H) benutzen	Ja
Werkzeugbruch-Kennzeichnung (M1) ...	Nein
Spindeldrehzahl (S)	1000
Rückzug zur Sicherheitsebene (Z)	Nein

5. Stellen Sie die restlichen Parameter nach Bedarf ein.
6. Klicken Sie auf OK.

## Messen

Mess-Operationen verwenden Maße von gewählten oder konstruierten Elementen, um Prozess-Steuerungsaufgaben auszuführen. Wählen Sie aus den Optionen der Symbolleiste des Dialogfelds „Messen“ eine Messmethode und geben Sie bei Bedarf Daten ein, um einen Inspektionszyklus zu erzeugen.

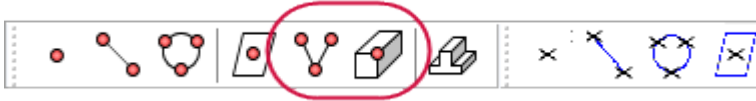


Sie können die folgenden Merkmale messen:

- Punkte, Linien, Kreise/Bögen und Ebenen



- 2D-Ecken und 3D-Ecken



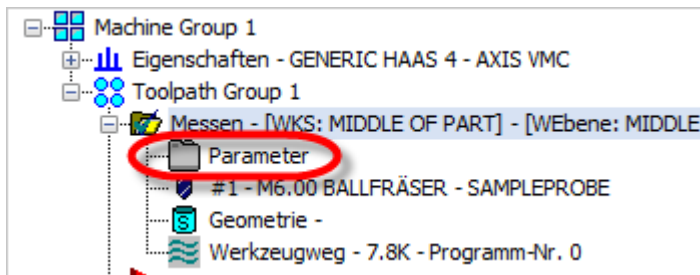
- Web-Taschen oder Taschen



## Maschinenaktualisierungen

Operation 1 im Beispielteil zeigt ein Beispiel der Verwendung einer Mess-Operation zum Definieren der Teile-Position und Aktualisieren der Maschinen-Einstellungen auf Basis der Messungen.

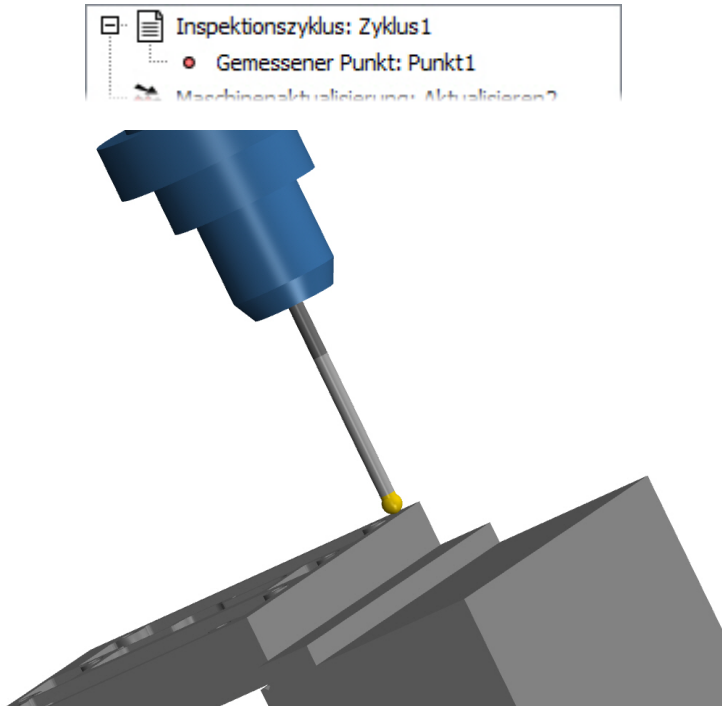
Wie bei anderen Mastercam-Werkzeugwegen können Sie in den Werkzeugweg-Manager klicken, um die Einstellungen der Operation anzuzeigen. Öffnen Sie die Parameter von Operation 1, um zu sehen, wie die Inspektionszyklen zum Aktualisieren der Maschine verwendet werden.



## Zyklus1/Aktualisierung2 – Definieren der Werkstückoberseite



Zyklus1 misst einen Punkt auf der Oberseite des Teils.



Aktualisierung2 definiert das gewählte WKS durch Ändern der Z-Koordinate neu, um dem gemessenen Punkt in Zyklus1 zu entsprechen.

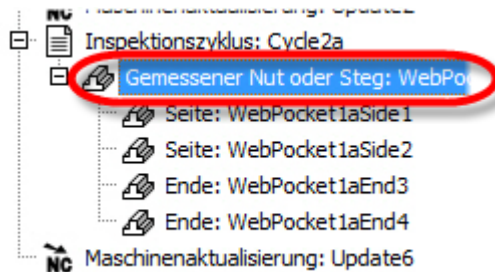
Allgemein	
Aktualisierungstyp	WCS aktualisieren
Zu aktualisierendes WCS	MIDDLE OF PART - "0"
Aktualisieren, Einstellungen	Aktualisieren
Merkmal	Point1
Z verwenden	Ja
Nullkorrekturbereich (B)	0
Prozentsatz Vorschub	100

Sie können mit Productivity+ die folgenden Maschinenaktualisierungen durchführen, indem Sie in der Dropdownliste **Aktualisierungstyp** eine Option wählen. Die Verfügbarkeit dieser Optionen hängt vom Typ des Zyklus ab, auf den Sie sich beziehen.

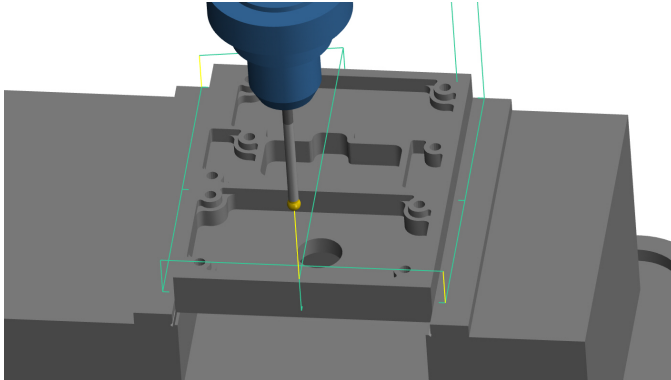
- WKS aktualisieren
- Werkzeugdurchmesser
- Rotationsaktualisierung
- WZ-Länge
- MaschinenvARIABLE

## Zyklus2a/Aktualisierung6 – Definieren des Werkstückzentrums

**Zyklus2a** misst eine Reihe von Punkten auf allen vier Seiten des Teils. Hierdurch werden die Position und Abmessungen des Taschen-Merkmals berechnet.



Merkmal-Daten aus einer Messung können für den Anwender in einen Report ausgegeben werden, der in Berechnungen oder in logischen Anweisungen verwendet wird.



**Aktualisierung6** definiert das gewählte WKS durch Ändern der Koordinaten X und Y neu, um den in Zyklus2a gemessenen zu entsprechen, wodurch das Werkstückzentrum definiert wird.

- Inspektionszyklus: Cycle1
- NC Maschinentaktualisierung: Update2
- Inspektionszyklus: Cycle2a
  - Gemessener Nut oder Steg: WebPocket1a
    - Seite: WebPocket1aSide1
    - Seite: WebPocket1aSide2
    - Ende: WebPocket1aEnd3
    - Ende: WebPocket1aEnd4
- NC Maschinentaktualisierung: Update6

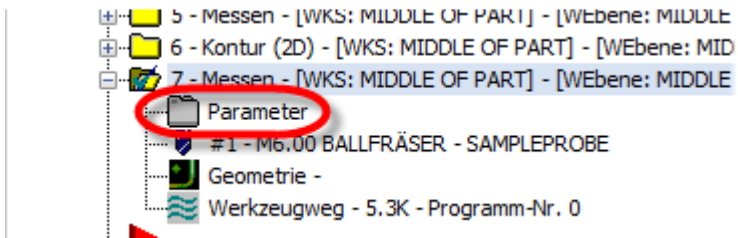
Allgemein	
Aktualisierungstyp	WCS aktualisieren
Zu aktualisierendes WCS	MIDDLE OF PART - "0"
Aktualisieren/Einstellen	Aktualisieren
Merkmal	WebPocket1a
X verwenden	Ja
Y verwenden	Ja
Nullkorrekturbereich (B)	0
Prozentsatz Vorschub	100

Hinweis: Die Werte für die Optionen, die unter **Zu aktualisierendes WCS** aufgelistet sind, werden durch die Ebenen bestimmt, die im Ebenenmanager von Mastercam erzeugt werden. Im Ebenenmanager zugewiesene Arbeitsversatznummern werden

automatisch verwendet, wenn in der Mess-Operation die Ebene geändert wird. Weitere Informationen zum Ebenenmanager finden Sie in der Mastercam-Hilfe.

## Restmaterial

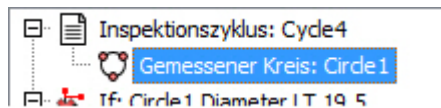
Operation 7 im Beispielteil zeigt ein Beispiel der Erzeugung einer Mess-Operation, die das Merkmal auf Maße überprüft, die außerhalb der Toleranz liegen. Falls der Messzyklus Maße aufnimmt, die außerhalb der Toleranz liegen, können Sie mit Productivity+ Werkzeugversätze (Länge, Durchmesser oder Arbeitsversätze) ändern und das Merkmal erneut bearbeiten. Wenn die Nachbearbeitung das Merkmal (d.h. über große Bohrungen) nicht reparieren kann, können Sie mit Productivity+ die Maschine auch anhalten lassen.



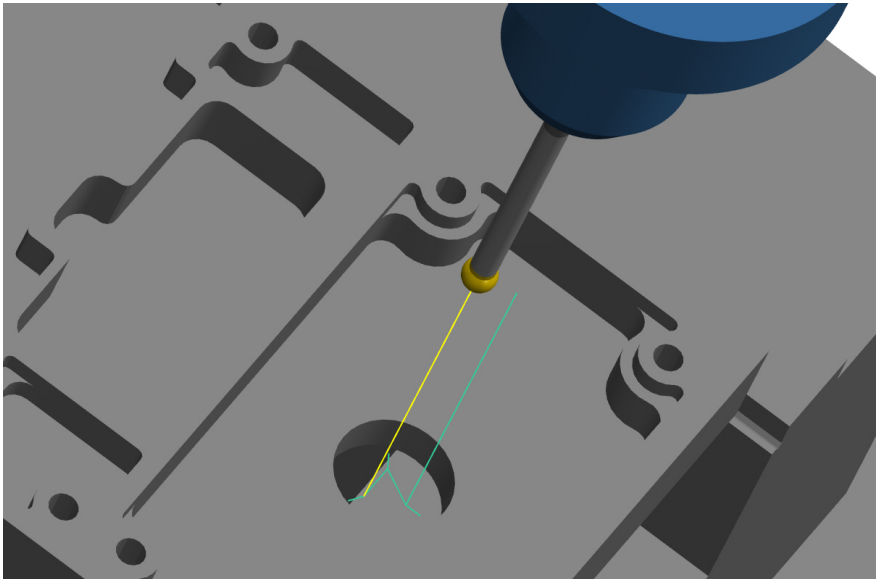
Öffnen Sie die Parameter der Operation 7, um zu sehen, wie Productivity+ logische Anweisungen zur Nachbearbeitung von Merkmalen verwendet.

## Der Inspektionszyklus

**Zyklus4** misst den gewählten Kreis und überprüft dessen Zentrumspunkt und Durchmesser.



Durch die Funktion **Gemessener Kreis** (bzw. „Kreis messen“) werden Punkte innerhalb der Bohrung gemessen, um dessen Innendurchmesser (ID) zu definieren.



## Die logische Anweisung

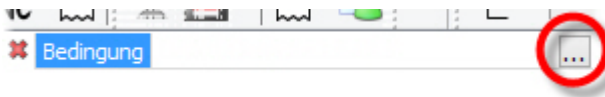
Erstellen Sie logische Anweisungen durch das Erzeugen von Bedingungen und Aktionen anhand der Optionen aus der Symbolleiste im Dialogfeld „Messen“.



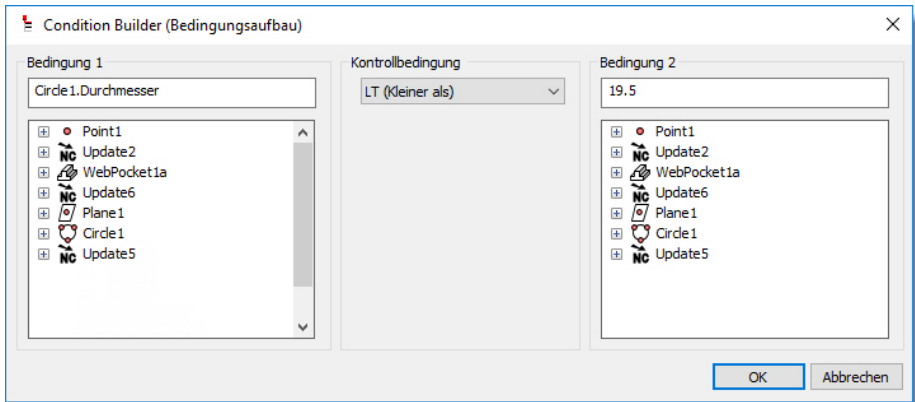
- If...Then
- Else If
- Else

Zur Eingabe oder Bearbeitung einer Abfragebedingung (die Abschnitte If oder Else If des Logikzweiges) öffnen Sie das Dialogfeld „Condition Builder (Bedingungs Aufbau)“.

Klicken Sie dazu im Dialogfeld „Messen“ in das Feld „Bedingung“ und dann auf der rechten Seite des Feldes auf **Durchsuchen**.



Das Dialogfeld „Condition Builder (Bedingungs Aufbau)“



Im Dialogfeld „Condition Builder (Bedingungs Aufbau)“ definiert eine **Kontrollbedingung** die Beziehung zwischen den folgenden Elementen:

- Gemessene Elemente (in jedem Messzyklus definiert)
- Konstruierte Elemente (in jedem Messzyklus definiert)
- Nennwerte

Bedingungsoptionen (Bedingung 1 und Bedingung 2) können sich auf jedes Merkmal beziehen, das Sie in irgendeinem Messzyklus definiert oder auf einen Nennwert gesetzt haben.

**Hinweis:** Im Dialogfeld „Condition Builder (Bedingungs Aufbau)“ können Sie zur schnellen Auswahl eines Element-Attributs oder des Nennwerts eines Elements ein Merkmal mit der rechten Maustaste anklicken.

In Operation 7 prüft die Abfragebedingung If, ob der gemessene Durchmesser von Kreis1 den Nennwert von 19,5 mm besitzt.

Bedingung Circle1.Durchmesser LT 19.5

Fügen Sie die Aktionen, die ausgeführt werden sollen, in die Abschnitte „Then“ oder „Else“ des Logikzweiges ein. Aktionsanweisungen sind normalerweise Maschinenaktualisierungen, G-Code-Blocks oder GoTo-Anweisungen.

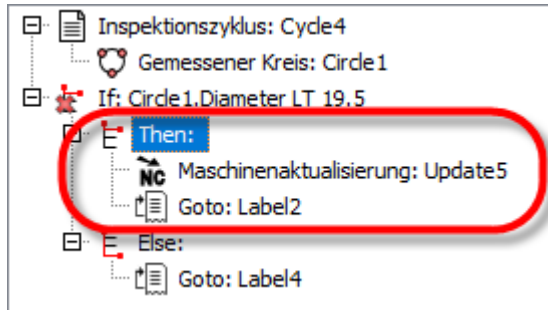
## Bezeichnungen (Label) und GoTo-Anweisungen

Durch eine **Bezeichnung** wird in einem Mess-Zyklus- oder einer Mess-Operation ein Referenzpunkt erzeugt. Eine **GoTo-Anweisung** programmiert die Maschine so, dass ein Sprung vor oder zurück zu diesem Referenzpunkt ausgeführt wird, um Operationen zu überspringen oder sie zu wiederholen. Alle GoTo-Anweisungen müssen sich auf eine Bezeichnung beziehen, was der Grund dafür ist, wieso bei jeder Einfügung einer GoTo-Anweisung eine Bezeichnung erzeugt wird. Sie können die erzeugte Bezeichnung bei Bedarf löschen und eine eigene verwenden.

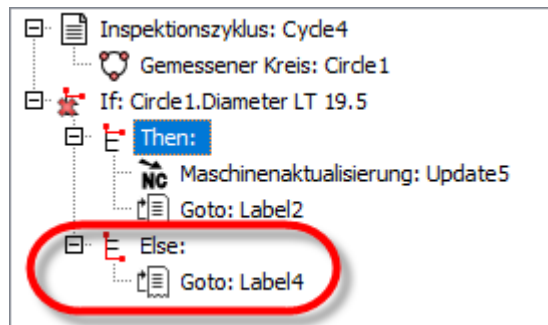


Operation 7 listet zwei unterschiedliche Aktionsverläufe auf, die jeweils darauf basieren, ob der gemessene Durchmesser kleiner als 19,5 mm ist oder nicht:

If (Falls) der Durchmesser von Kreis1 kleiner als 19,5 mm ist, dann wird durch die Anweisung Then (dann) eine Maschinenaktualisierung programmiert, die den WZ-Durchmesser-Versatz ändert und dann den Prozess auf eine Bezeichnung (Label2/Bezeichnung2) zurücksetzt, die in Operation 5 definiert wurde, so dass das Teil mit dem Kontur-Werkzeugweg (Operation 6) nachbearbeitet werden kann.



Else (Sonst) (, falls der Durchmesser nicht kleiner als 19,5 mm ist,) sollte der Prozess zur Bezeichnung4 (Label4) springen, die sich in Operation 8 befindet.





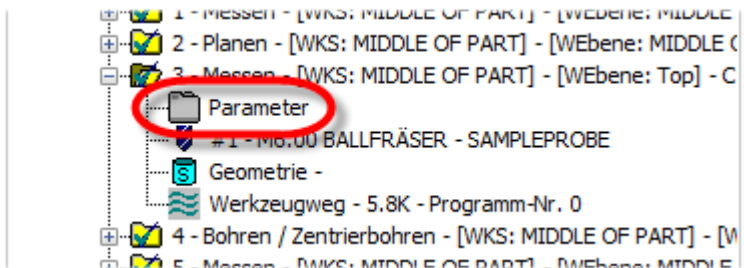
**Hinweis:** Öffnen Sie die Parameter für die Operationen 5 und 8, um Bezeichnung2 (Label2) und Bezeichnung4 (Label4) anzuzeigen.

## Report (Protokoll)

Sie besitzen in jedem Mess-Zyklus die Option, gemessene Daten in einem Report zusammenzufassen und in eine Datei oder einen seriellen RS232-Anschluss auszugeben. Operation 3 verwendet im Beispielteil eine Mess-Operation zur Inspektion von Werkstückmerkmalen nach der Bearbeitung und zur Erstellung eines Reports. Diese Report-Erstellung erfolgt mit dem aktuellen Ausgabeverfahren Ihrer Maschine (z.B. über einen RS232-Anschluss oder in eine Datei).

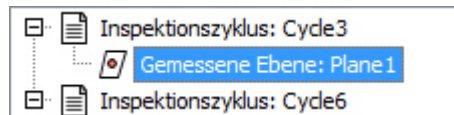
**Hinweis:** Das Reportformat wird durch Bibliotheksmakros Ihrer Steuerung erstellt und hängt von Ihrer Maschinensteuerung ab.

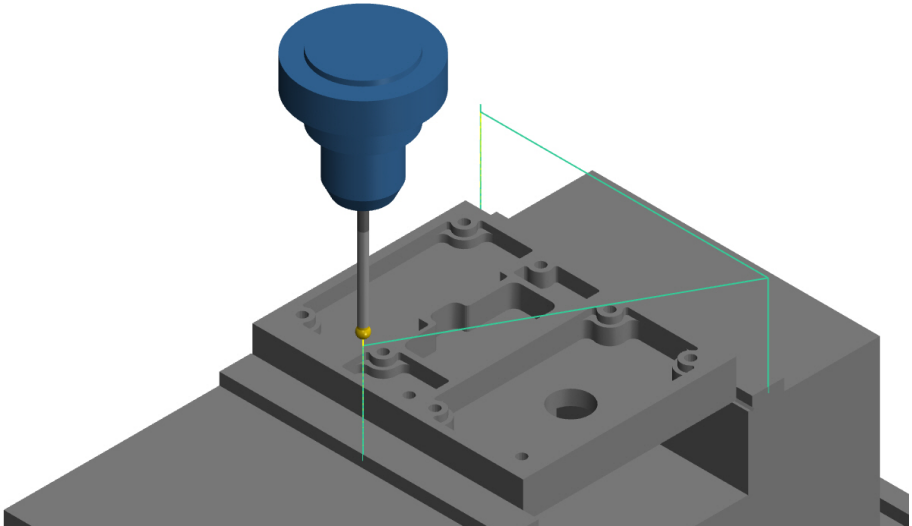
Öffnen Sie die Parameter der Operation 3, um zu sehen, wie Productivity+ Reporte erstellt.



## Zyklus3 – Inspektion

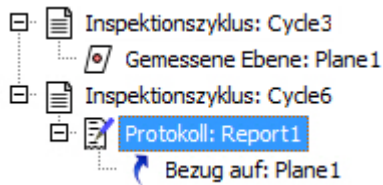
Zyklus3 inspiziert drei gewählte Punkte, um eine Ebene zu definieren.





## Zyklus6 – Report

Zyklus6 erstellt einen Report, in dem das Ergebnis von Zyklus3 aufgelistet ist.

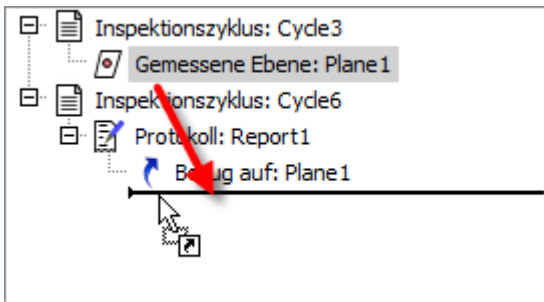


Gehen Sie folgendermaßen vor, um einen Report zu erstellen.

1. Klicken Sie auf Report, um einen Zyklusreport zu erstellen.



2. Ziehen Sie gemessene oder konstruierte Elemente, deren Bezug fehlt, auf die Report-Anweisung.



Im Beispielteil wird ziemlich früh im Bearbeitungsprozess ein Report erstellt. Sie können dennoch jederzeit Reporte erstellen: vor, während oder nach der Bearbeitung.

# Productivity+ und Mastercam Postprozessoren

Wenn Sie ein Teil mit einem korrekt konfigurierten Mastercam 2018-Postprozessor posten, interagiert es mit der .RenMF-Datei, um sowohl den Mess- als auch den Bearbeitungs-Code zu erstellen. Falls Ihr Mastercam 2018-Postprozessor nicht korrekt konfiguriert wurde, werden keine Mess-Operationen in die NC-Ausgabe mit einbezogen.

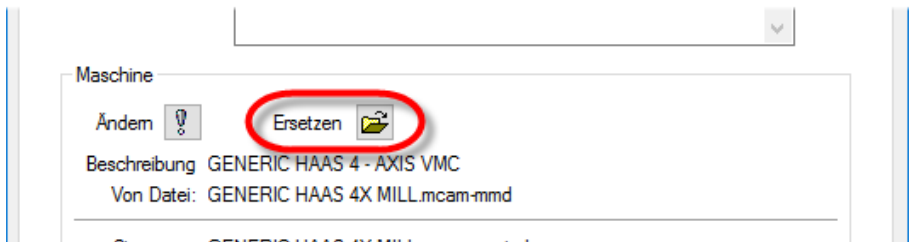
Wenden Sie sich bitte an Ihren Mastercam 2018-Vertriebspartner für Informationen zur Anpassung von Postprozessoren für andere Werkzeugmaschinen.

Die folgenden Übungen erfordern sowohl eine Maschinendefinition als auch einen Postprozessor, die sich für Productivity+ eignen.

## Posten von Mess-Operationen

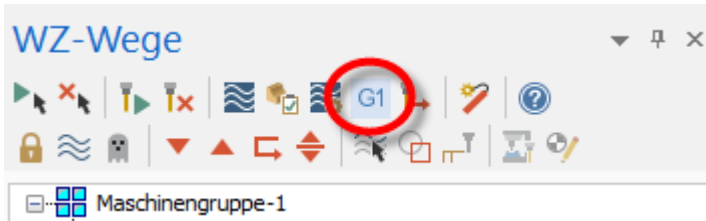
1. Erzeugen Sie ein Teil mit Hilfe einer für Productivity+ erlaubten Maschinendefinition oder laden Sie die Datei `ProbingExample` aus dem Übungshandbuchanhang.

**Hinweis:** Falls Ihr Teil *nicht* mit einer für Productivity+ erlaubten Maschinendefinition erzeugt wurde, ersetzen Sie seine aktuelle Maschinendefinition im Dialogfeld „Eigenschaften der Maschinengruppe“ durch eine, die auf einen korrekt konfigurierten Postprozessor verweist.



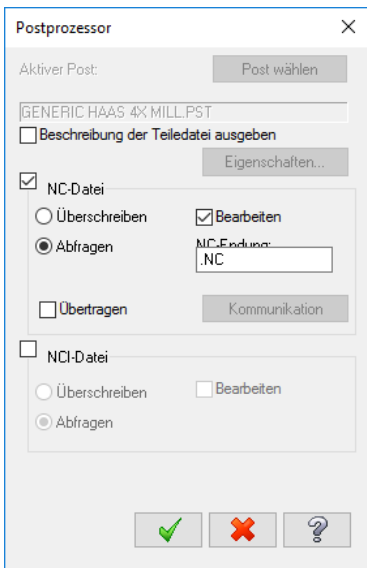
2. Wählen Sie die gewünschten Operationen aus und klicken Sie **Selektierte**

OP's posten.

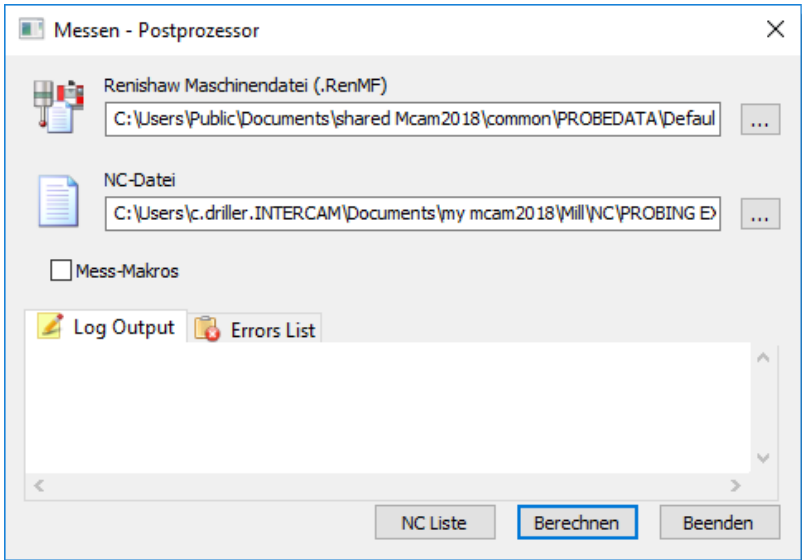


Das Dialogfeld „Postprozessor“ wird angezeigt.

3. Klicken Sie auf OK. Klicken Sie im daraufhin erscheinenden Dialogfeld „Speichern unter“ auf **Speichern**.



4. Das Posten beginnt und es erscheint das Dialogfeld „Messen – Postprozessor“.



5. Klicken Sie neben dem Pfad für die Renishaw-Datei auf **Durchsuchen**.
6. Wählen Sie die gewünschte Renishaw-Maschinendatei aus.

**Hinweis:** Klicken Sie auf **NC-Liste**, um alle Mess-Aufrufe aus dem geposteten NC-Code zu entfernen. Denken Sie daran, dass die Renishaw-Maschinendatei für Ihre spezielle Maschine angepasst werden muss, bevor Sie den geposteten Code starten können. Schlagen Sie dazu in Ihrer Renishaw-Produkt-Dokumentation nach.

7. Klicken Sie **Prozess**. Nach der Berechnung (Verarbeitung) werden auf der Registerkarte „Log Output“ die Ergebnisse der Berechnung angezeigt.
8. Klicken Sie auf **Schließen!**. Mastercam 2018 schließt daraufhin das Posten ab.

Die folgende Abbildung zeigt, wie einige gepostete Beispielcodes im Code Editor von Mastercam aussehen.

```

84 G65P2008A113.B114.C115.D-71.732E-56.F0.H1.I0.J106.K107.M108.Q112.
85 G65P2001X-68.732Y-62.Z-8.F5000.
86 G65P2101A0.B1500.C0.I100.J3.KD.05I-68.732J-62.K-8.I-68.732J-54.K-8.I113.J114.F
87 G65P2008A113.B114.C115.D-71.732E-56.F0.H1.I0.J106.K107.M108.Q112.
88 G65P2009A106.B107.C108.I112.J3.K-71.732I-56.J143.464K0.I1.J0.KD.I71.732J-56.KI
89 G65P2001Z10.
90 G65P2107A104.B102.C100.I111.J109.K101.I106.J107.K105.I108.J112.K103.I3.J3.K5.I
91 G65P2002Z50.
92 G65P2108B5221.I0.J1.C0.D0.F1.H1.K5221.Q0.R100.S101.U1.V2.W1.X106.Y107.
93 G65P2007
94 (PRODEPLUS_END0011)
95 (_RENGCODE_START0012)
96
97 N560 M01
98 N570 T22 M6
99 N580 G0 G90 G54 X-111.901 Y-63.43 A0. S1100 M3
100 N590 G43 H1897 Z50.
101 N600 Z10.
102 N610 G1 Z7.3 F680.
103 N620 X-96.12 Y-70.366

```





# Ende

Herzlichen Glückwunsch! Sie haben alle Übungen des Handbuchs *Renishaw Productivity+ Übungshandbuch* abgeschlossen. Nachdem Sie die Fähigkeiten, die dieses Handbuch vermittelt, erlangt haben, können Sie nun mit der Untersuchung anderer Eigenschaften und Funktionen von Mastercam fortfahren.

Eventuell sind auch andere Übungshandbücher für Sie interessant. Mastercam Übungshandbücher werden kontinuierlich weiterentwickelt und neu hinzugefügt, sobald sie abgeschlossen sind. Die neuesten Veröffentlichungen finden Sie auf unserer Website oder klicken Sie dazu auf der Registerkarte **DATEI** auf **Hilfe, Übungshandbücher**.

## Mastercam Ressourcen

Steigern Sie Ihre Erfahrungen mit Mastercam, indem Sie die folgenden Ressourcen verwenden:

- *Mastercam Dokumentation* – Mastercam installiert im Ordner „documentation“ Ihrer Mastercam 2018-Installation einige hilfreiche Dokumente für Ihre Softwareversion.
- *Mastercam Hilfe* – Rufen Sie die Hilfe von Mastercam auf, indem Sie die Mastercam-Registerkarte DATEI wählen und dann auf **Hilfe, Inhalt** klicken oder die Tastenkombination [Alt+H] drücken.
- *Mastercam Vertriebspartner* – Ihr zuständiger Mastercam-Vertriebspartner kann Ihnen bei den meisten Fragen zu Mastercam behilflich sein.
- *Mastercam Tutorials* – Wir stellen eine Reihe von Tutorials zur Verfügung, die registrierten Anwendern beim Kennenlernen grundlegender Features und Funktionen von Mastercam behilflich sind. Die neuesten Veröffentlichungen finden Sie auf unserer Website oder klicken Sie dazu auf der Registerkarte DATEI auf **Hilfe, Übungshandbücher**.

- *Mastercam University* – Die „Mastercam University“ ist eine günstige Online-Lernplattform, die Ihnen rund um die Uhr Zugang zu Übungsmaterial für Mastercam verschafft. Nutzen Sie die Vorteile von mehr als 180 Videos zum Steigern des Fachwissens nach eigenem Ermessen und zur Hilfe bei der Vorbereitung für die Mastercam-Zertifizierung. Für weitere Informationen zur „Mastercam University“ setzen Sie sich bitte mit Ihrem autorisierten Mastercam-Vertriebspartner in Verbindung, besuchen Sie unsere Internetseite [www.mastercamu.com](http://www.mastercamu.com) oder schicken Sie eine E-Mail an [training@mastercam.com](mailto:training@mastercam.com).
- *Internetforum* – Sie finden unter [www.mastercam.com](http://www.mastercam.com) eine Fülle von Informationen. Für Technik-Tipps und aktuelle Neuigkeiten zu Mastercam folgen Sie uns auf Facebook ([www.facebook.com/mastercam.de](https://www.facebook.com/mastercam.de)) oder Google+ ([plus.google.com/116824583880382480800/posts](https://plus.google.com/116824583880382480800/posts)). Besuchen Sie unseren YouTube-Kanal, um Mastercam in Aktion zu sehen ([www.youtube.com/user/mastercamdeutschland](https://www.youtube.com/user/mastercamdeutschland))! Registrierte Anwender können Im Web-Forum von Mastercam ([forum.mastercam.com](http://forum.mastercam.com)) nach Informationen suchen oder Fragen stellen oder unter <http://kb.mastercam.com> die Wissensdatenbank verwenden.

## Kontakt

Wenden Sie sich bei Fragen zu diesem Handbuch oder anderer Dokumentation für Mastercam an die Abteilung „Technische Dokumentation“: E-Mail an [td@mastercam.de](mailto:td@mastercam.de).





**ACHTUNG! ES STEHEN MÖGLICHERWEISE  
UPDATES ZUR VERFÜGUNG.  
AKTUELLE DOWNLOADS FINDEN SIE AUF  
DOWNLOADS.MASTERCAM.DE.**

**Hersteller:**

**CNC Software, Inc.**  
671 Old Post Road  
Tolland, CT 06084 USA  
[www.mastercam.com](http://www.mastercam.com)

**Distributor:**

**InterCAM-Deutschland GmbH**  
Am Vorderflöß 24a  
33175 Bad Lippspringe  
[www.mastercam.de](http://www.mastercam.de)