

Inhaltsverzeichnis

Arbeiten mit einem DSE-Gerät	1
Arbeiten mit einem DSE-Gerät: Einführung	1
DSE-Installation	1
Hinweise zu Renishaw PHS mit Leitz-Schnittstelle	2
Tastspitzenkalibrierung	2
Neue Tasterdatei	2
Kalibrieren eines "'L"-Shape Star'-Tasters mit einer DSE-Matrix	3
Tastkopf kalibrieren für stufenlos verstellbare DSE-Geräte	7
DSE-Kalibrierung	8
Kalibrierprüfung	10
Nullpunktfahrt Tastkopf	12
Einsatz der DSE in einer Messroutine	13
Option 1	14
Option 2	14
Option 3	14
Kalibrieren und arbeiten mit einer C-Verbindungsstelle	15
Informationen zur Kalibrierung der C-Verbindungsstelle	15
Kalibriervorgang der C-Verbindungsstelle für stufenlos verstellbare 'Dritte Achse'- DSE-Geräte	16
Berechnen einer Fehlermatrix für eine C-Verbindungsstelle	17

Arbeiten mit einem DSE-Gerät

Arbeiten mit einem DSE-Gerät: Einführung

PC-DMIS bietet volle Unterstützung für die Kalibrierung und Verwendung von stufenlos verstellbaren DSE-Geräten, wie beispielsweise für die Geräte Renishaw PHS, DEA CW43 und DEA CW43L sowie für Geräte anderer Hersteller.

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Hauptthemen:

- DSE-Installation
- Tastspitzenkalibrierung
- Tastkopf kalibrieren
- Kalibrierprüfung
- Nullpunktfahrt Tastkopf
- Einsatz der DSE in einer Messroutine
- Kalibrieren und arbeiten mit einer C-Verbindungsstelle

DSE-Installation

Wenn auf Ihrer KMG ein DSE installiert ist, fügt PC-DMIS den X-, Y- und Z-Ergebnisanzeigen, die normalerweise angezeigt werden, A-, B- und C-Achsen hinzu. Die DSE-Option muss in der PC-DMIS-Lizenz aktiviert sein, damit die Handgelenkunterstützung verfügbar ist. Zusätzlich müssen eventuell bestimmte Einträge geändert werden. Da eine Vielzahl von kontinuierlichen Dreh-/Schwenkeinheiten und Schnittstellen unterstützt werden, sollten Sie sich bei Ihrem jeweiligen Software-Anbieter informieren, welche der PC-DMIS-Registrierungseinträge zu ändern sind (Informationen zur Verwendung des PC-DMIS-Einstellungseditors zur Änderung der Registrierungseinträge finden Sie im Anhang "Ändern von Einstellungseinträgen").

PC-DMIS ruft die Steuereinheit automatisch ab und stellt fest, ob die DSE vorhanden ist.

Hinweise zu Renishaw PHS mit Leitz-Schnittstelle

Wenn Sie den kinematischen Adapter für die Renishaw-DSE verwenden, müssen Sie den Eintrag `RenishawKinematicMount` im Abschnitt **Option** des PC-DMIS-Einstellungseitors auf 1 setzen. Weitere Informationen zum Bearbeiten von Einträgen finden Sie im Anhang "Ändern von Einstellungseinträgen".

PC-DMIS fragt Sie (beim Systemstart), ob der PHS-DSE auf dem KMG installiert ist. PC-DMIS stellt Ihnen diese Frage nur, wenn die Steuerung gerade eingeschaltet wurde. Wenn Sie PC-DMIS einmal mitgeteilt haben, was sich am Ende des Arms befindet, wird diese Frage erst wieder gestellt, wenn die Steuereinheit heruntergefahren und neu gestartet worden ist. Wenn Sie die DSE installiert haben, fügt PC-DMIS eine A- und eine B-Achse ins Taster-Anzeigefenster ein. Diese Anzeige erscheint zusätzlich zur normalerweise erscheinenden Ergebnisanzeige der X-, Y- und Z-Achse.



Die Wertänderungen werden erst dann in der Ergebnisanzeige aktualisiert, wenn Sie PC-DMIS ausführen und die Frage bezüglich der PHS-DSE mit **Ja** beantwortet haben.

Tastspitzenkalibrierung

Bei der Tastspitzen-Kalibrierung wird vorausgesetzt, daß Sie den Wrist bereits kalibriert haben. Für die Tastspitze, die zur Kalibrierung der DSE verwendet wird, ist keine weitere Kalibrierung erforderlich. Die Kalibrierung der zur Kalibrierung der DSE verwendeten Tastspitze erfolgt automatisch.

Die Tastspitzenkalibrierung dient dazu, den Abstand vom Mittelpunkt der letzten Verbindungsstelle (Verbindungsstelle A) zum Tastspitzenmittelpunkt zu berechnen. Wenn die DSE bereits kalibriert wurde, genügt es für PC-DMIS theoretisch, eine AB-Kombination der Tastspitze zu messen, um diesen Abstand zu berechnen. Es empfiehlt sich jedoch, mehr als eine AB-Kombination zu messen, damit PC-DMIS das Mittel der errechneten Tastspitzenversätze berechnen kann, und genauere Ergebnisse erzielt werden können.

Neue Tasterdatei

Wenn Sie die Wrist-Kalibrierung durchgeführt haben, können Sie die am Wrist befestigte Tastspitze auswechseln und eine neue Tastspitze kalibrieren.

Vorgehensweise:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** über die Menüoption **Einfügen | Hardwaredefinition | Taster**.
2. Vergewissern Sie sich, dass die Beschreibung des Tasters mit der neu geladenen Tastspitze übereinstimmt.
3. Wählen Sie mindestens eine AB-Kombination, die dieser neuen Tastspitze entspricht, in der Liste **Aktuelle Tastspitze** aus. Ist die gewünschte AB-Kombination nicht in der Liste enthalten, können Sie diese durch Anklicken der Schaltfläche **Winkel hinzufügen** in die Liste aufnehmen. Zur Kalibrierung der Tastspitze müssen Sie mindestens eine AB-Kombination aus der Tastspitzenliste auswählen. Wenn Sie mehr als eine Kombination auswählen, berechnet PC-DMIS das Mittel der Ergebnisse und kann somit einen genaueren Tastspitzenversatz ermitteln.
4. Klicken Sie nach der Auswahl der gewünschten Tastspitzen auf die Schaltfläche **Messen**. Im Dialogfeld **Taster kalibrieren** können Sie die Anzahl der Messpunkte, den Anfahrabstand und Rückfahrabstand sowie verschiedene Messgeschwindigkeiten festlegen.
5. Wählen Sie im Bereich **Kalibrieroptionen** die Option **Tastspitzen kalibrieren**.
6. Stellen Sie die gewünschten Parameter ein. Weitere Informationen über das Dialogfeld **Taster kalibrieren** finden Sie unter „Messen“.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Messen**.

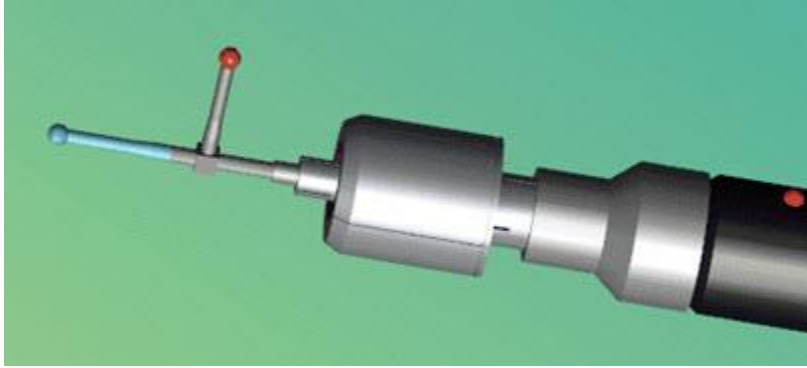
PC-DMIS beginnt, die Kugel anhand der angegebenen AB-Winkelkombinationen zu messen.

Kalibrieren eines "'L"-Shape Star'-Tasters mit einer DSE-Matrix

Wenn Sie einen Sterntaster, der eine DSE-Matrix einsetzt, kalibrieren müssen, dann müssen Sie eine bestimmte Reihenfolge von Vorgängen durchführen. Bei der Einstellung der Rotationswinkel für die DSE ist außerdem besondere Vorsicht geboten. Sehen Sie sich das folgende Beispiel an, in dem der Kalibriervorgang einer typischen Tasterkonfiguration eines Sterntasters in "L"-Form mit einer DSE-Matrix veranschaulicht wird.

Übersicht

Ein Sterntaster ist nicht immer mit allen fünf Tastspitzen ausgestattet. Sterntaster verfügen oft nur über zwei Tastspitzen. Eine Tastspitze stellt eine Verbindung entlang der zentralen DSE-Achse her. Die zweite Tastspitze ist mit einem leeren Verbindungspunkt verbundene, um eine Konfiguration in "L"-Form herzustellen, etwa so:

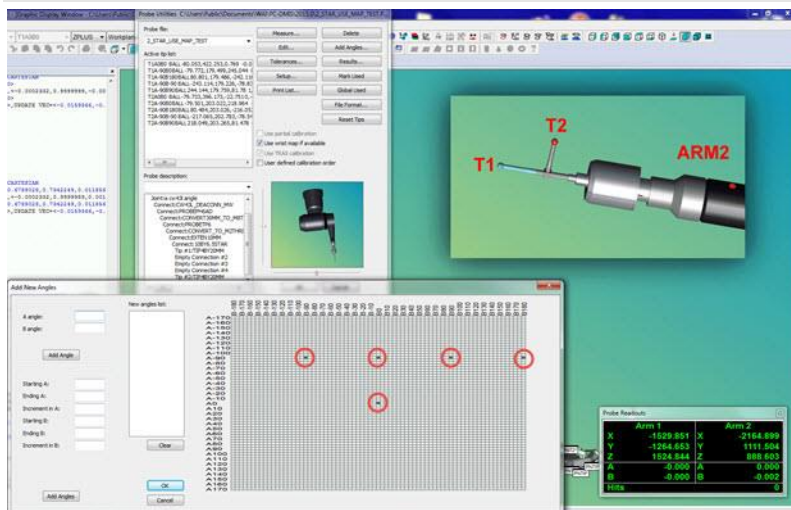


Beispiel eines Sterntasters in "L"-Form, der aus zwei Tastspitzen geformt ist

Definieren Sie zur Kalibrierung des Sterntasters mindestens fünf DSE-Rotationen (AB-Winkel) und messen Sie dann das Kalibriernormal mit diesen Rotationen.

Für die DSE muss bereits eine Fehlermatrix erstellt worden sein. Markieren Sie auch im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme (Einfügen | Hardwaredefinition | Taster)** das Kontrollkästchen **DSE-Matrix verwenden**. Damit wird sicher gestellt, dass PC-DMIS die DSE-Matrix verwendet und eine ausreichende Anzahl an Messungen auf dem Kalibriernormal aufnimmt, um den Sterntaster zu kalibrieren.

Fünf DSE-Rotationswinkel definieren



Beispiel eines Sterntasters, für den fünf DSE-Rotationen (AB-Winkel) erstellt wurden

- Auf ARM2 hat die DSE einen Taster mit zwei Tastspitzen: T1 (die mittlere Tastspitze) und T2 (die seitliche Tastspitze). Diese formen eine Konfiguration in "L"-Form.
- Wenn sich die DSE auf A = 0 und B = 0 dreht, verläuft T1 in die Y-Richtung und T2 in die 'Z+'-Richtung.

Tastspitzenkalibrierung

Sie haben bereits mit einer DSE-AB-Rotation Ihrer aktuellen Tastspitze begonnen. Um mindestens fünf DSE-Rotationen zu erhalten, müssen Sie vier weitere DSE-Rotationen hinzufügen, um später die Kalibrierkugel zu messen. Dadurch wird eine optimale Verteilung der Punkte während des Kalibriervorganges gewährleistet.

Wenn Sie die vier Rotationen definieren, kann es vorkommen, dass Sie unbeabsichtigterweise Rotationswerte (AB-Winkel) bestimmen, die in der Lage sind, T1, aber nicht T2 zu kalibrieren. Damit dies verhindert wird, sollten Sie bei der Wahl des optimalen Wertes für die Richtung der T2-Tastspitze vorsichtig sein..

Sie sollten Rotationswinkel wählen, die es der T2 ermöglichen, stets die Kalibrierkugel zu berühren, aber nicht mit dem Schaft der Kalibrierkugel kollidieren.

Um dies zu erreichen, sind im obigen Beispiel diese DSE-Winkel hinzugefügt:

- A = -90, B = 0
- A = -90, B = 180
- A = -90, B = -90
- A = -90, B = 90

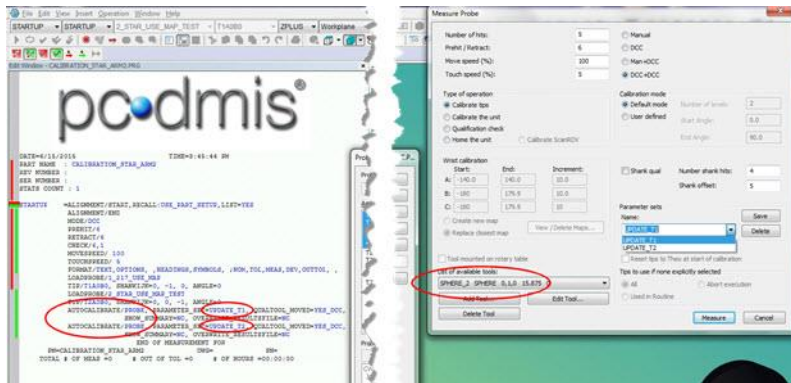
Mit diesen zusätzlichen DSE-Winkeln berührt der T2 während dem Kalibriervorgang die Kalibrierkugel, kollidiert jedoch niemals mit dem Schaft.

Sobald PC-DMIS diese neuen Tastspitzen in der **Liste 'Aktive Tastspitze'** erkannt hat, werden automatisch weitere fünf Tastspitzen erstellt. Damit verfügen Sie insgesamt über 10 Tastspitzen: fünf Tastspitzen mit der Kennung "T1", und fünf Tastspitzen mit der Kennung "T2".

Kalibrieren einer DSE, für die eine Fehlermatrix erzeugt wurde

Sobald die zehn DSE-Rotationen in der **Liste 'Aktive Tastspitzen'** erscheinen, können sie kalibriert werden. Hierzu müssen Sie die Kalibrierkugel für die Gruppe T1 und T2 jeweils getrennt messen.

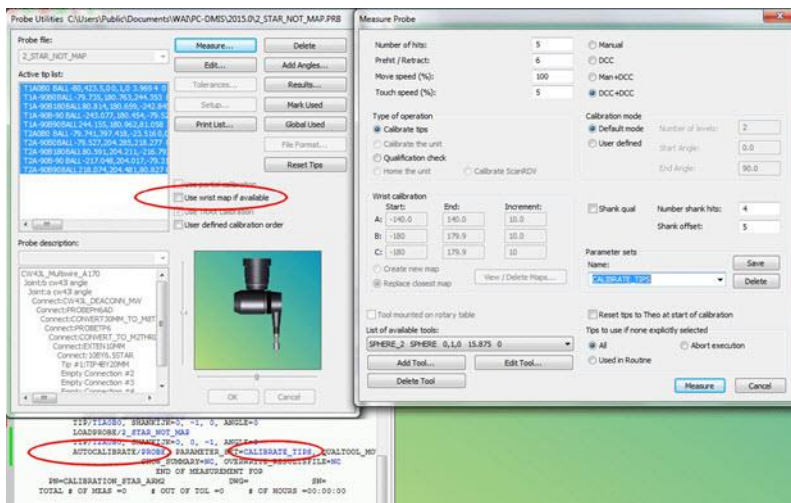
Mit dem Befehl [AUTO_KALIBRIEREN](#) können Sie die Parametersätze für jede Gruppe aktivieren. In der Abbildung weiter unten befinden sich zwei Parametersätze (AKTUALISIEREN_T1 und AKTUALISIEREN_T2), die die entsprechenden Rotationen für T1 und T2 vereinen:



Beispiel eines Sterntasters mit den Parametern AKTUALISIEREN_T1 und AKTUALISIEREN_T2

Kalibrieren einer DSE, für die keine Fehlermatrix erzeugt wurde

Wenn der Sterntaster ohne eine DSE, für die eine Fehlermatrix erstellt wurde, kalibriert worden ist, dann können Sie die T1- und T2-Tastspitzen aus der Liste mit den herkömmlichen Verfahren kalibrieren.



Beispiel eines Sterntasters ohne eine DSE-Matrix

Mit dem Befehl [AUTO_KALIBRIEREN](#) können Sie einen benutzer-definierten Parametersatz verwenden, um alle zehn Tastspitzen in der Liste auf der Kalibrierkugel zu messen.

Im Beispiel weiter unten sehen Sie einen Parametersatz, der für diesen Zweck TASTSPITZEN_KALIBRIEREN genannt wurde.

Tastkopf kalibrieren für stufenlos verstellbare DSE-Geräte

Wenn auf dem KMG ein einrastbares DSE installiert ist, ermöglicht PC-DMIS Ihnen den Zugriff auf die Optionen **Tastkopf kalibrieren** und **Nullpunktfahrt Tastkopf** im Bereich **Durchzuführender Vorgang** des Dialogfelds **Taster kalibrieren**.

Measure Probe

Number of hits: 5

Prehit / Retract: 2.54

Move speed (%): 20

Touch speed (%): 2

Type of operation

☐ Calibrate tips

☒ Calibrate the unit

☐ Qualification check

☐ Home the unit

☐ Calibrate ScanRDV

Calibration mode

☐ Default mode

☒ User defined

Number of levels: 2

Start Angle: 0.0

End Angle: 90.0

Wrist calibration

Start: End: Increment:

A: -140 140 10

B: -180 180 10

C: -180 180 10

☐ Create new map

☒ Replace closest map

View / Delete Maps...

☐ Shank qual

Number shank hits: 4

Shank offset: 5

Parameter sets

Name: Save

Delete

☐ Tool mounted on rotary table

☐ Reset tips to Theo at start of calibration

List of available tools:

Sphere_1 SPHERE 0,0,1 100 0

Add Tool...

Edit Tool...

Delete Tool

☐ All

☒ Abort execution

☐ Used in Routine

Measure Cancel

Dialogfeld Taster kalibrieren mit Optionen Tastkopf kalibrieren und Nullpunktfahrt Tastkopf.



Die Kalibrierung dieser DSE wird nur mit einem einzelnen Tasterstift - nicht mit Sterntastern - durchgeführt. Nach Abschluss der Kalibrierung kann durch Kalibrierung des kleinstmöglichen Tasterwinkels jede Winkelposition der DSE in neuen Tasterdateien verwendet werden. Zusätzliche Informationen finden Sie unter "Tastkopf kalibrieren" im Abschnitt "Bereich 'Durchzuführende Tätigkeit'". Informationen zur Vorgehensweise finden Sie unter "Kalibrieren von Tastspitzen" in der Dokumentation zu 'PC-DMIS CMM'.

Über die Option **Tastkopf kalibrieren** können Sie die DSE kalibrieren. Dies funktioniert nur mit Einzelarm-Konfigurationen. Mit diesem Verfahren können Sie mehrere Winkel auf einer Kalibrierkugel messen, um so die internen Abstände in der DSE selbst zu bestimmen. Anhand dieser berechneten Daten kann PC-DMIS die Position der Tastspitze an jedem beliebigen A,B-Winkelpaar genau vorausbestimmen. Auf diese Weise können Sie jeden beliebigen A,B-Winkel in der Messroutine verwenden, ohne die einzelnen Tastspitzenpositionen kalibrieren zu müssen.



Vergewissern Sie sich, dass Sie die gewünschten Messwerte im Dialogfeld **Taster kalibrieren** für die Kugelmessung angegeben haben, und wählen Sie das Kalibriernormal aus, *bevor* Sie die Option **Tastkopf kalibrieren** wählen und die Messung vornehmen. Im Dialogfeld **Taster kalibrieren** können Sie die Anzahl der Messpunkte, den Anfahrabstand und Rückfahrabstand sowie verschiedene Messgeschwindigkeiten festlegen. Weitere Informationen über das Dialogfeld **Taster kalibrieren** finden Sie unter „Messen“ im Abschnitt „Definieren von Hardware“.

DSE-Kalibrierung

Zur Kalibrierung der DSE müssen mindestens drei A-Winkelpositionen und drei B-Winkelpositionen für insgesamt neun Kugelmessungen gemessen werden (jede A-Winkelposition muss an jeder B-Position gemessen werden). Im Bereich **Parameter für DSE Kalibrierung** des Dialogfelds **Taster kalibrieren** können Sie die Winkel für die Kalibrierung der A- und B-Achsen festlegen. Die ersten drei Optionen dienen zur Kalibrierung der Verbindungsstelle A.

Informationen zur Verwendung des Bereichs **Parameter für DSE Kalibrierung** für die Definition der AB-Winkelpositionen finden Sie unter „Bereich: Parameter für DSE Kalibrierung“ in der Dokumentation „PC-DMIS KMG“.



Bei Verwendung eines Renishaw PHS müssen Sie jedesmal eine DSE-Kalibrierung durchführen oder im Bereich **Durchzuführende Tätigkeit** des Dialogfeldes **Taster kalibrieren** die Option **Nullpunktfahrt Tastkopf** wählen und erneut auf **Messen** klicken, wenn die Stromversorgung der PHS-Steuereinheit unterbrochen wurde.

Vorsicht bei der Verwendung von Tastern des Typs SP600

Bei den meisten Tastertypen auf einer kontinuierlichen DSE kalibriert das DSE-Gerät einen Winkelbereich und schätzt die restlichen Werte. Wird jedoch ein Taster des Typs SP600 auf einer kontinuierlichen DSE verwendet, benötigt der SP600-Taster eine eigene Auslenkungsmatrix. Sie müssen daher jeden AB-Tastspitzenwinkel kalibrieren, der nicht im ursprünglichen Vorgang der Matrixerstellung berücksichtigt wurde. Andernfalls erhalten Sie ungenaue Messergebnisse.

Fehlermatrix berechnen

Normalerweise werden DSE-Geräte in relativ kleinen Winkelinkrementen (z. B. 20 Grad) kalibriert. Wenn Sie eine stufenlos verstellbare DSE kalibrieren und dabei das Kontrollkästchen **Tastkopf kalibrieren** im Dialogfeld **Taster kalibrieren** ausgewählt ist, erstellt PC-DMIS automatisch eine DSE-Fehlerkompensierungsdatei namens *abcomp.dat*, die zur Korrektur von DSE-Winkel Fehlern verwendet wird. Die Fehlerkarte erhöht die Genauigkeit des DSE, was es PC-DMIS ermöglicht, die Abtastversatz für zuvor nicht kalibrierte Abtastpositionen zu interpolieren.

Nach Berechnung der Fehlermatrix durch PC-DMIS werden die Ergebnisse auf der Festplatte des Computers gespeichert, damit Sie bei jeder Verwendung der DSE von der verbesserten Winkelgenauigkeit profitieren können. Die Fehlermatrix sollte regelmäßig (mindestens einmal wöchentlich) oder bei Bedarf berechnet werden. Bei der Berechnung der Fehlermatrix führt PC-DMIS auch eine gültige DSE- und Tastspitzen-Kalibrierung für die aktuell geladene Tasterdatei durch.



Die DSE-Kalibrierung sollte jedesmal dann durchgeführt werden, wenn der Befestigungsadapter für die DSE gewechselt wird. Wann und wie oft die Fehlermatrix für eine DSE berechnet werden sollte, entnehmen Sie bitte der Hardware-Dokumentation oder den Herstellerinformationen, da die Intervalle je nach Konstruktion des Geräts und Empfehlung des Herstellers variieren können.

Nach Kalibrierung des stufenlos verstellbaren DSE-Geräts und Erstellung einer DSE-Fehlermatrixdatei, sollte PC-DMIS durch Sie angewiesen werden, die Fehlermatrixdatei

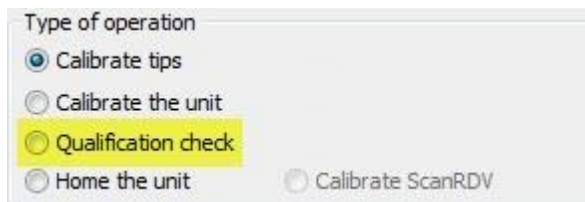
zu verwenden. Aktivieren Sie dazu im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** das Kontrollkästchen **DSE-Matrix verwenden**. Informationen zu diesem Kontrollkästchen finden Sie im Kapitel "Hardware definieren" unter dem Thema "DSE-Matrix verwenden, falls verfügbar". Sie können dann eine beliebige Position neuer Tastkopfdateien mit einer minimalen Anzahl von Kalibrierungen erstellen und verwenden.

Hierzu erstellen Sie einfach eine neue Tasterdatei und führen eine reguläre Tastspitzenkalibrierung durch. Verwenden Sie hierbei jedoch mindestens eine Tasterposition auf dem Kalibriernormal, das mit der Tasterdatei verknüpft ist, die während des Vorgangs **Tastkopf kalibrieren** verwendet wird. Es ist wichtig, dass Sie bei der Kalibrierung mehr als eine Tasterposition verwenden, da die Tasterversatzdaten dann genauer an die DSE-Fehlermatrix „angepasst“ werden. Dies gilt besonders dann, wenn in der neuen Tasterdatei mehrere DSE-Positionen verwendet werden sollen.



Besteht keine Verknüpfung mit der Tasterdatei, die bei Erstellung der Fehlermatrix verwendet wurde, treten Messfehler auf.

Kalibrierprüfung



Bereich Durchzuführende Tätigkeit mit der Option Kalibrierprüfung

Nach der Kalibrierung des Tastkopfs sollten Sie eine Kalibrierprüfung durchführen. Wenn Sie eine Qualifikationsprüfung durchführen, erhalten Sie Informationen über die allgemeine Genauigkeit der DSE-Kalibrierung und zukünftiger Messungen. Die Kalibrierprüfung kann auch dazu eingesetzt werden, um neue Tastspitzen, die neuen Tasterdateien hinzugefügt wurden, auf Fehler zu überprüfen.

Kalibrierprüfung erklärt

Wenn Sie eine vollständige Kalibrierung Ihres Systems durchführen, wird die Beziehung zwischen dem Messsystem und einem Referenzstandard hergestellt. Wenn Sie beispielsweise eine Tastspitze an einer Referenzkugel kalibrieren und den genauen Mittelpunkt der Tastspitze speichern.

Kalibrierprüfung

Eine Qualifikationsprüfung ist ein anschließender, kürzerer Test, bei dem dasselbe Messobjekt (Referenzkugel) erneut gemessen und die neuen Ergebnisse mit den gespeicherten Kalibrierwerten verglichen werden.

- Liegen die Abweichungen (beispielsweise in der X-, Y- und Z-Position oder bei einem kombinierten 3D-Abstand wie PR) innerhalb der zulässigen Grenzen, sind Taster, der Taststift und die Maschinenkonfiguration für den Einsatz freigegeben. Die vorherige Kalibrierung gilt weiterhin als gültig.
- Wenn die Abweichungen diese Grenzwerte überschreiten, ist das System nicht mehr qualifiziert und es ist eine neue vollständige Kalibrierung erforderlich.

Bei einer vollständigen Kalibrierung Ihres Systems speichert PC-DMIS den Referenzpunkt der Kalibrierkugel.

Die Qualifikationsprüfung misst den Kugelmittelpunkt erneut, um die Abweichungswerte in X-, Y- und Z-Richtung zu ermitteln. Diese drei Abweichungswerte bilden einen Vektor (ΔX , ΔY , ΔZ). PR ist die Länge oder der Betrag dieses Vektors und wird wie folgt definiert:

$$PR = \sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2 + (\Delta Z)^2}$$

Der PR-Wert gibt an, um wie weit sich der aktuell gemessene physikalische Mittelpunkt der Referenzkugel im 3D-Raum vom kalibrierten Mittelpunkt entfernt hat. Sie gibt die gesamte 3D-Verschiebung der Tastspitze seit der letzten Kalibrierung an. Die Verschiebung könnte beispielsweise auf eine verbogene Nadel nach einer Kollision zurückzuführen sein.

Liegt der PR-Wert innerhalb des zulässigen Bereichs, gilt die Tastspitze weiterhin als qualifiziert.

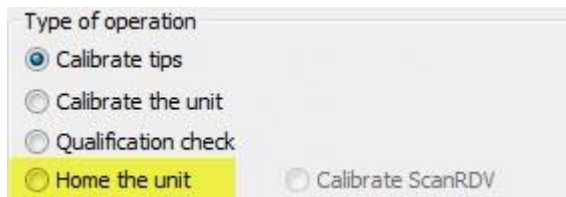
Wenn der PR-Wert den Grenzwert überschreitet, ist Ihre Tastspitze nicht mehr qualifiziert und Sie müssen sie neu kalibrieren.

So führen Sie eine Kalibrierprüfung durch:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** über die Menüoption **Einfügen | Hardwaredefinition | Taster**.
2. Wählen Sie die Winkel, die für die Kalibrierprüfung verwendet werden sollen, in der Liste **Aktuelle Tastspitzen** im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme**. Es empfiehlt sich, sowohl Tasterwinkel auszuwählen, die bei der DSE-Kalibrierung verwendet wurden, als auch solche, die nicht verwendet wurden.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Messen**, um das Dialogfeld **Taster kalibrieren** aufzurufen.
4. Geben Sie die Parameter an, die bei der Kalibrierprüfung verwendet werden sollen, und wählen Sie das passende Kalibriernormal aus.
5. Wählen Sie die Option **Kalibrierprüfung** im Bereich **Durchzuführende Tätigkeit** aus.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Messen**.
7. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Nullpunktfahrt Tastkopf



Bereich Durchzuführende Tätigkeit - Option Nullpunktfahrt Tastkopf

Manche DSE-Geräte – beispielsweise die Renishaw PHS – weisen keinen vordefinierten Nullpunkt auf und verwenden für die Positionierung der DSE Potentiometer anstelle von Skalen. Bei dieser Art von DSE-Geräten muss der Nullpunkt jedesmal wieder neu definiert werden, wenn die Stromzufuhr der Steuereinheit für den Tastkopf unterbrochen wird. Sie können den DSE-Nullpunkt neu definieren, indem Sie die Option **Tastkopf kalibrieren** (siehe „Tastspitzenkalibrierung“ in diesem Abschnitt) oder die Option **Nullpunktfahrt Tastkopf** auswählen.

Bei Auswahl von **Nullpunktfahrt Tastkopf** wird der Winkelfehlerversatz über den zuvor berechneten DSE-Nullpunkt berechnet, indem ein oder mehrere Tasterwinkel an einer zuvor kalibrierten Kugelposition kalibriert werden. Dies hat den Vorteil, daß Sie nur einen Tasterspitzenwinkel verwenden müssen und der Vorgang viel schneller abgeschlossen ist als eine DSE-Kalibrierung.

Es empfiehlt sich jedoch, bei diesem Vorgang (**Nullpunktfahrt Tastkopf**) mehr als einen Tasterwinkel zu verwenden, da PC-DMIS den Durchschnitt aus allen Nullpunktfahrt-Fehlern berechnet und somit eine genauere Anpassung an die DSE-Fehlermatrix ermöglicht.

So führen Sie eine **Tastkopf-Nullpunktfahrt** durch:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** über die Menüoption **Einfügen | Hardwaredefinition | Taster**.

2. Wählen Sie dieselbe Tasterdatei aus, die zur Tastkopf-Kalibrierung verwendet wurde.
3. Wählen Sie die Winkel, die für die Kalibrierungsprüfung verwendet werden sollen, in der Liste **Aktuelle Tastspitze** aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Messen**, um das Dialogfeld **Taster kalibrieren** aufzurufen.
5. Geben Sie die Parameter an, die bei der Kalibrierprüfung verwendet werden sollen. Wählen Sie dasselbe Kalibriernormal aus, dass beim Vorgang Tastkopf kalibrieren verwendet wurde.
6. Wählen Sie die Option **Nullpunktfahrt Tastkopf** im Bereich **Durchzuführende Tätigkeit** aus.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Messen**.



Nach der Tastkopf-Kalibrierung sollten Sie die Kalibrierkugel nicht mehr bewegen, bevor Sie den Tastkopf auf den Nullpunkt gefahren haben. Wenn diese bewegt wurde, muss der Tastkopf erneut kalibriert werden (siehe „Tastspitzenkalibrierung“ in diesem Abschnitt).

Einsatz der DSE in einer Messroutine

PC-DMIS erkennt automatisch, ob die DSE über das Bedienelement gedreht wurde. Die Tastspitzenversätze werden, basierend auf den aktuellen AB-Winkeln, dynamisch aktualisiert. Das heißt, die XYZ-Ergebnisanzeige wird die jeweils aktuelle Tastspitzenposition anzeigen, während diese gedreht wird. Wie nachstehend erläutert, gibt es vier mögliche Methoden, mit denen Sie eine neue AB-Tastspitzenkombination zu einer Messroutine hinzufügen können.

Nachdem eine neue AB-Tastspitzenkombination mittels einer der nachstehenden Methoden in die Messroutine aufgenommen wurde, zeigt PC-DMIS die aktive Tastspitze, die in die Messroutine einprogrammiert wurde, in der Liste **Tastspitzen** in der Symbolleiste **Einstellungen (Ansicht | Symbolleisten | Einstellungen)**. Dabei handelt es sich um den voranstehenden Befehl **TASTSPITZE/** oben an der Cursorposition im Bearbeitungsfenster.

Um das DSE zu dieser AB-Winkelkombination zu bewegen, ziehen Sie in der Symbolleiste **Einstellungen** die Liste **Tastspitzen** nach unten und wählen Sie den Taster. PC-DMIS fragt, ob Sie den Taster drehen möchten. Lautet die Antwort **Ja**, wird die DSE an die gewünschte Position gedreht. Dies ist nützlich, wenn Sie zurückgehen und Messdaten und Bewegungspunkte in die Messroutine einfügen möchten.

Option 1

Öffnen Sie das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** über die Menüoption (**Einfügen | Hardwaredefinition | Taster**) und wählen Sie die Option **Winkel hinzufügen** aus. Dadurch können Sie neue AB-Winkelpaare in die Tasterdatei eingeben. Wenn die Tasterspitze bereits kalibriert worden ist, dann sind die neuen AB-Kombinationen ebenfalls kalibriert und einsatzbereit. Nachdem das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** beendet wurde, können Sie diese neuen AB-Kombinationen verwenden, indem Sie diese aus der Liste **Tastspitzen** in der Symbolleiste **Einstellungen (Ansicht | Symbolleisten | Einstellungen)** abrufen.

Option 2

Richten Sie die DSE mit dem Bedienelement manuell auf die gewünschten AB-Winkel aus. Wenn die gewünschte Position erreicht ist, drücken Sie die Taste **Bewegung speichern** am Bedienelement, oder nehmen Sie manuell einen Messpunkt auf. Die aktuellen AB-Winkel werden automatisch gelesen. Wenn sich die Winkel A oder B um mehr als den **Delta-Mindestwert** für die DSE auf der Registerkarte **Werkstück/Maschine** im Dialogfeld **Setup-Optionen (Bearbeiten | Einstellungen | Setup)** geändert haben, fügt PC-DMIS die aktuellen AB-Winkel automatisch zur Liste der **Tastspitzen** hinzu und fügt einen **TASTSPITZE/-**Befehl in die Messroutine ein. Der neue Befehl **TASTSPITZE/** wird vor der gespeicherten Bewegung bzw. dem manuell aufgenommenen Messpunkt in die Messroutine eingefügt. Wenn die Messroutine dann ausgeführt wird, wechselt PC-DMIS zuerst die Tastspitze, bevor zur vorprogrammierten Stelle vorgerückt wird.

Weitere Informationen zur Option **Delta-Mindestwert** finden Sie unter „DSE für Tastkopf automatisch einstellen“ im Abschnitt „Einstellungen“.

Option 3

Geben Sie im Bearbeitungsfenster einen **TASTSPITZE/-**Befehl ein. Wenn Sie die Bearbeitung des Vektors abgeschlossen haben, berechnet PC-DMIS die besten AB-Kombinationen, durch die der Tastspitzen-Schaft parallel zu diesem Vektor positioniert wird.

Das Symbol **Auto-DSE** im Bereich **Messeigenschaften** im Dialogfeld **Auto-Element** ist verfügbar, wenn Ihre Messroutine über einen DSE-Taster verfügt. Sie können dieses Symbol verwenden, um PC-DMIS zu aktivieren, um die beste DSE-Position zu bestimmen, die bei der Messung eines Auto-Elementes verwendet wird. Weitere Informationen finden Sie unter "Auto-DSE".

Kalibrieren und arbeiten mit einer C-Verbindungsstelle

PC-DMIS unterstützt vollständig das Kalibrieren von und Arbeiten mit einer kontinuierlichen 3 Achsen-DSE, was man durch Montieren einer C-Verbindungsstelle auf die DEA CW43L erhält.

Wenn auf Ihrer DEA CW43L eine C-Verbindungsstelle installiert ist, fügt PC-DMIS den X-, Y- und Z-Ergebnisanzeigen, die normalerweise angezeigt werden, A-, B- und C-Achsen hinzu.

Für weitere Hinweise zum Kalibrieren der C-Verbindungsstelle stehen Ihnen die nachfolgenden Themen zur Verfügung.

- Angaben zur Tastspitzenkalibrierung
- Kalibriervorgang der C-Verbindungsstelle für stufenlos verstellbare 'Dritte Achse'-DSE-Geräte
- Berechnen einer Fehlermatrix für eine C-Verbindungsstelle

Informationen zur Kalibrierung der C-Verbindungsstelle

Die Tastspitzenkalibrierung dient dazu, den Abstand vom Mittelpunkt der zweiten Verbindungsstelle (Mittelpunkt der Verbindungsstelle A) zum Tastspitzenmittelpunkt des Sterntasters zu berechnen. Es könnte erforderlich sein, mehr als eine AB-Kombination zu messen, damit PC-DMIS das Mittel der errechneten Tastspitzenversätze berechnen kann. Dadurch wird die Genauigkeit beim Erreichen der Kugel während des Kalibriervorgangs der Verbindungsstelle C verbessert.

Überprüfen Sie folgendes bevor Sie fortfahren:

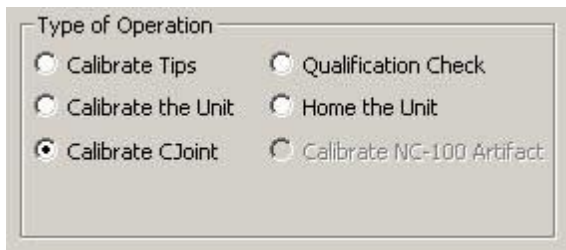
- Das AB-DSE-Gerät sollte bereits kalibriert worden sein; und die Dateien *acomp(s).dat* und *wrist(m)(s).dat* sollten auf der Festplatte Ihres Computers vorhanden sein.
- Sie müssen einen Sterntaster an der Verbindungsstelle C mit einer in die "X+"-Richtung zeigenden Tastspitze anbringen. PC-DMIS verwendet diese Tastspitze zum Kalibrieren der Verbindungsstelle C. In diesem Fall ist eine Tastspitzenkalibrierung unumgänglich.



Die AB-Kalibriermatrix kann auch mit der auf der DSE montierten Verbindungsstelle C abgerufen werden. Dadurch wird die Genauigkeit der Winkelpositionsberechnungen für alle A,B und C-Winkelkombinationen verbessert.

Kalibriervorgang der C-Verbindungsstelle für stufenlos verstellbare 'Dritte Achse'-DSE-Geräte

Mit der Option **C-Verbindungsstelle kalibrieren** können Sie die dritte Achse der DSE kalibrieren. Sobald diese Informationen berechnet sind, verwendet PC-DMIS sie zusammen mit den AB-Kalibrierungsdaten zur Vorhersage der Spitzenposition bei beliebigen A-, B- und C-Winkelkombinationen für einen Taster, die auf einer C-Verbindungsstelle installiert werden muss.



Bereich Durchzuführende Tätigkeit – Option CJoint kalibrieren

So kalibrieren Sie mit Hilfe der Option "C-Verbindungsstelle kalibrieren"

1. Vergewissern Sie sich, dass Sie die vorausgehenden Schritte, die unter „Informationen zur Kalibrierung der C-Verbindungsstelle“ in diesem Abschnittes erläutert wurden, bereits durchgeführt haben.
2. Wählen Sie im Menü **Einfügen | Hardwaredefinition | Taster**, um das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** anzuzeigen.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Messen**, um das Dialogfeld **Taster kalibrieren** aufzurufen.
4. Wählen Sie die Option **C-Verbindungsstelle kalibrieren** im Bereich **Durchzuführende Tätigkeit** aus. Durch Auswahl dieser Option wird der Bereich **Parameter für DSE-Kalibrierung** aktiviert, wenn die entsprechenden DSE-Einträge (**DEA DSE** oder **RENISHAW DSE**) aus dem Bereich **Optionen** im PC-DMIS-Einstellungseditor auf 1 gesetzt sind.
5. Stellen Sie sicher, dass eine Sterntasterkonfiguration mit einer in die "X+"-Richtung zeigenden Tastspitze angeschlossen ist.
6. Wählen Sie in der Liste der **Verfügbaren Kalibriernormale** eine Kalibrierkugel aus.

7. Geben Sie die gewünschten Messwerte für die Kugelkalibrierung ein.
8. Bestimmen Sie die Anzahl der Messpunkte, den Anfahr- und Rückfahrabstand des Tasters und die unterschiedlichen Geschwindigkeiten.
9. Nehmen Sie die erforderlichen Eingaben im Bereich **Parameter für DSE-Kalibrierung** vor. Um die C-Verbindungsstelle zu kalibrieren, ist es notwendig, mindestens drei C-Winkelpositionen zu messen. Dadurch haben Sie die Möglichkeit, die Winkel für die Kalibrierung der A-, B- und C-Achsen anzugeben. Die Felder **Start**, **Inkrement** und **Winkel** für die Reihe **C** stehen für den Kalibriervorgang der C-Verbindungsstelle.
 - **C-Startwinkel** definiert den C-Anfangswinkel für die Kalibrierung der C-Verbindungsstelle der DSE. Der Standardwert lautet -180.
 - **C-Endwinkel** definiert den C-Endwinkel für die Kalibrierung der C-Verbindungsstelle der DSE. Der Standardwert lautet 180.
 - Das **C-Winkelinkrement** definiert den Inkrementwert des Winkels zwischen dem C-Start- und C-Endwinkel. Die Winkel werden für die C-Verbindungsstelle für den Start- und Endwinkel sowie für andere durch den angegebenen Inkrementwert bestimmte Winkel kalibriert. Ein Inkrementwinkel von 10 Grad würde beispielsweise jeweils nach 10 Grad Winkel zwischen dem Start- und dem Endwinkel hinzufügen. Der Standardwert lautet 10.



Stellen Sie sicher, dass DSE-**Startwinkel A** und DSE-**Startwinkel B** beim Kalibrieren der C-Verbindungsstelle auf 0 gesetzt sind.

10. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Messen**, wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben und mit dem Kalibriervorgang beginnen möchten.

Berechnen einer Fehlermatrix für eine C-Verbindungsstelle

Normalerweise werden DSE-Geräte in relativ kleinen Winkelinkrementen kalibriert (wie z. B. 20 Grad). Wenn Sie eine kontinuierliche dritte Achse einer DSE kalibrieren und dabei die Option **C-Verbindungsstelle kalibrieren** ausgewählt ist, erstellt PC-DMIS automatisch eine DSE-Fehlerkompensierungsdatei namens *ccomp(s).dat*, die zusammen mit der Datei *abcomp(s).dat* zur Korrektur von Winkelfehlern in der 3-Achsen-DSE verwendet wird.

Nach Berechnung der Fehlermatrix werden die Ergebnisse auf der Festplatte des Computers gespeichert, damit Sie bei jeder Verwendung der DSE von der verbesserten Winkelgenauigkeit profitieren können.

Neuberechnung der Fehlermatrix

Normalerweise sollte die Fehlermatrix regelmäßig (etwa einmal wöchentlich) berechnet werden. Die Kalibrierung der DSE sollte jedoch jedesmal dann durchgeführt werden, wenn der Befestigungsadapter für die DSE gewechselt wird. Richten Sie sich ansonsten nach der Empfehlung der Hardware-Dokumentation oder der Herstellerinformationen. Je nach Konstruktion des Geräts und Empfehlung des Herstellers variieren diese Berechnungsintervalle