



Wartung des Manipulators Modul III

EPSON Deutschland GmbH
Manufacturing Solutions | MS ACADEMY
Halskestr. 30 | 40880 Ratingen

Service: Tel.: +49 (0) 211 / 54229 - 009 |
service.ms@epson.de

Sales: Tel.: +49 (0) 211 / 54229 - 008 |
info.ms@epson.de

<http://www.epson.de/robots/>

EPSON®

Die Themen

Die Themen dieses Trainings

- Austausch der Manipulatorbatterie
- Fetten der Spindel im eingebauten Zustand
- Austausch einer defekten Spindel / defekten Riemens
- Austausch einer defekten Bremse
- Encoderreset
- Rekalibrierung der Motoren 3 & 4
- Fehlersuche
- Eine Checkliste



Austausch der Manipulatorbatterie

Bei welchen Modellen ist diese Arbeit notwendig?

SCARA:

Robotermodell	T Serie	T-B Serie	LS Serie	LS-B Serie	G Serie	GX-A Serie / GX-B Serie	RS Serie
Batterie vorhanden	X	-	X	-	X	-	X
Menge:	1	-	1	-	1	-	1

Sie finden eine detaillierte Anleitung im jeweiligen Manipulatorhandbuch:

SCARA:

Für die T-Serie klicken Sie bitte [hier](#)
Kapitel 14

Für die LS-Serie klicken Sie bitte [hier](#)
(Link: C:/EpsonRC50/manuals/data/pdf/en/e_LS_r9.pdf)
Maintenance->Kapitel 11

Für die G-Serie klicken sie bitte [hier](#)
(Link: C:/EpsonRC70/manuals/data/pdf/en/e_G_Maintenance_r4.pdf)
Kapitel 11

Für die RS-Serie klicken Sie bitte [hier](#)
(Link: C:/EpsonRC70/manuals/data/pdf/en/e_RS_Maintenance_r4.pdf)
Kapitel 11

Hinweis:
Solange die Batterie
genügend Restspannung
besitzt, ist es nicht
zwingend erforderlich
nach dem Batterietausch
einen Encoderreset
durchzuführen!



Bei welchen Modellen ist diese Arbeit notwendig?

6-Achser

Robotermodell	VT Serie	C Serie	C-B Serie	N Serie
Batterie vorhanden	-	X	-	X
Menge:	-	2	-	2

Sie finden eine detaillierte Anleitung im jeweiligen Manipulatorhandbuch:

6-Achser:

Für die C-Serie klicken Sie bitte [hier](#)

(Link: C:/EpsonRC70/manuals/data/pdf/en/e_C_Maintenance_r5.pdf)
Kapitel 12

Für die N-Serie klicken Sie bitte [hier](#)

(Link: C:/EpsonRC70/manuals/data/pdf/en/e_N_Maintenance_r4.pdf)
Kapitel 6

Hinweis:
Solange die Batterie
genügend Restspannung
besitzt, ist es nicht
zwingend erforderlich
nach dem Batterietausch
einen Encoderreset
durchzuführen!



AUFGABENSTELLUNG

- Ersetzen Sie die Manipulatorbatterie

→ Viel Erfolg

Fetten der Spindel

Wann ist das fetten der Spindel notwendig?

	Greasing part	Greasing Interval	Grease	Reference
Joint #3	Ball screw spline unit	At 100 km of operation (50 km for first greasing)	AFB	<i>Greasing the Ball Screw Spline Unit</i>

Die Längenangabe für die Nutzungsdistanz der Spindel ist das Ergebnis aus der Anzahl an Bewegungszyklen und der maximal nutzbaren Spindellänge.

Bsp.:

$300\text{mm Spindelhub} \times 166.666 \text{ „Jump – Bewegungen“}^* = \sim 100\text{km}$

Bei einem 3 sec Takt resultiert somit eine Betriebszeit von $\sim 138 \text{ Std.}$

* Die „Jump – Bewegung“ besteht aus einer Spindel Aufwärts-/ und Abwärtsbewegung.

Hinweis:

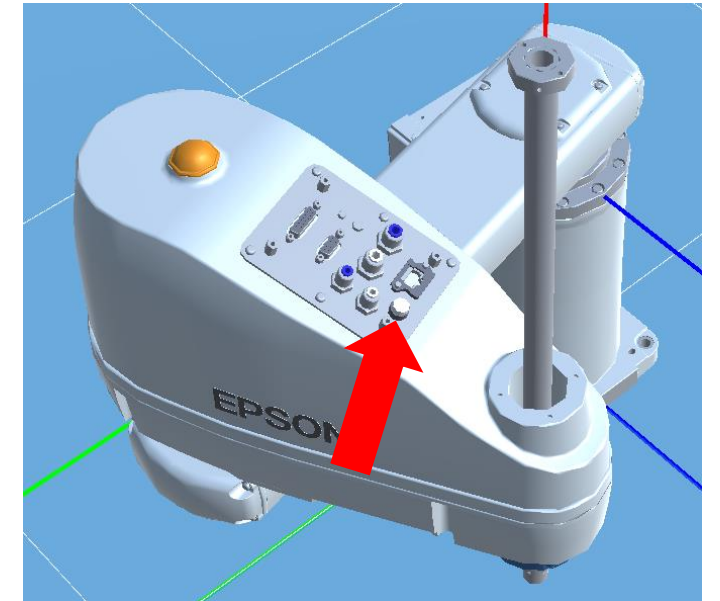
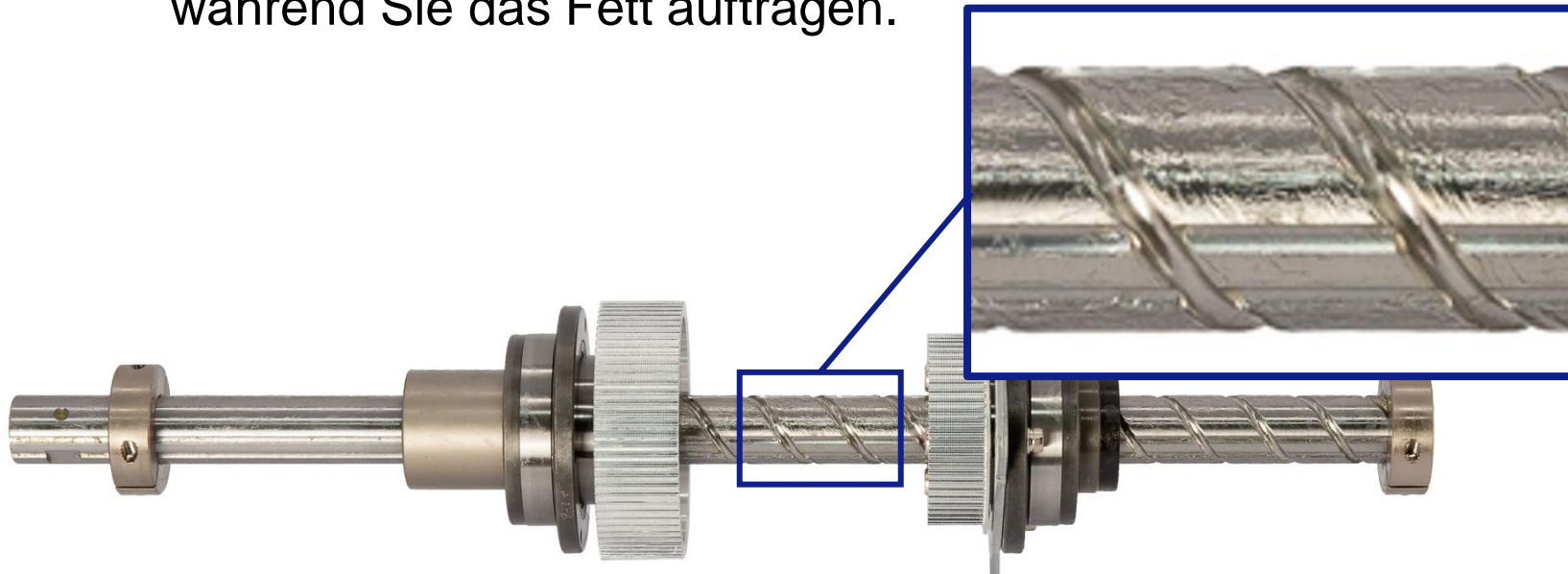
Da in der Regel jedoch selten die gesamte Länge der Spindel ausgenutzt wird sollte hier das Erscheinungsbild vom Fett betrachtet werden!



Welche Fettmenge sollte auf die Spindel aufgetragen werden?

Zum fetten der Spindel gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Spindel nur mit einem sauberen fusselfreien Tuch reinigen
2. Halten Sie den „Brake Release Switch“ gedrückt und bewegen Sie die Spindel manuell auf und ab, während Sie das Fett auftragen.



AUFGABENSTELLUNG

- Reinigen sie die Spindel, sodass keine alten Fettreste auf der Spindel vorhanden sind.
- Tragen Sie neues Fett auf die Spindel auf.

→ Viel Erfolg

Austausch einer defekten Spindel

Sie finden eine detaillierte Anleitung im jeweiligen Manipulatorhandbuch:

SCARA (Exemplarisch):

Für die T-Serie klicken Sie bitte [hier](#) / T-B Serie [hier](#)

Für die LS-Serie klicken Sie bitte [hier](#) / LS-B Serie [hier](#)

Für die GX-Serie: GX8 [hier](#) / G-Serie [hier](#)

Hinweis:
Die beiden häufigsten Gründe für den Ausfall einer Spindel sind die unzureichende Wartung und der Bedienerfehler.



AUFGABENSTELLUNG

- Simulieren Sie den Austausch einer defekten Spindel
- Bauen Sie die „defekte“ Spindel aus
- Montieren Sie die „neue“ Spindel nach den Vorgaben im Handbuch

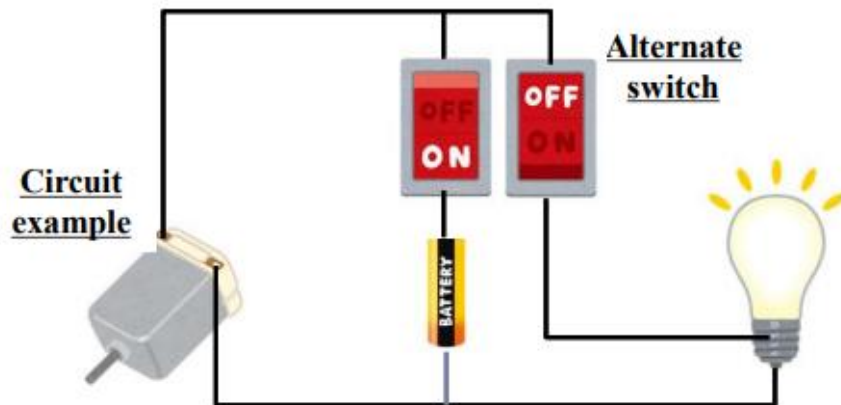
→ Viel Erfolg

Austausch einer defekten Bremse

Welche Bremsen besitzt der Manipulator?

Aufbau und Funktion der im Manipulator vorhandenen Bremsen.

- **Dynamische Bremse**
 - Die dynamische Bremse wirkt verschleißfrei.
Hierbei kommt das generatorische Bremsprinzip zum Einsatz.
Es werden somit die Ankerwicklungen kurzgeschlossen und die im Anschluss aus der Bewegung gewonnene Energie mit Hilfe des Bremswiderstandes in Wärme umgewandelt.

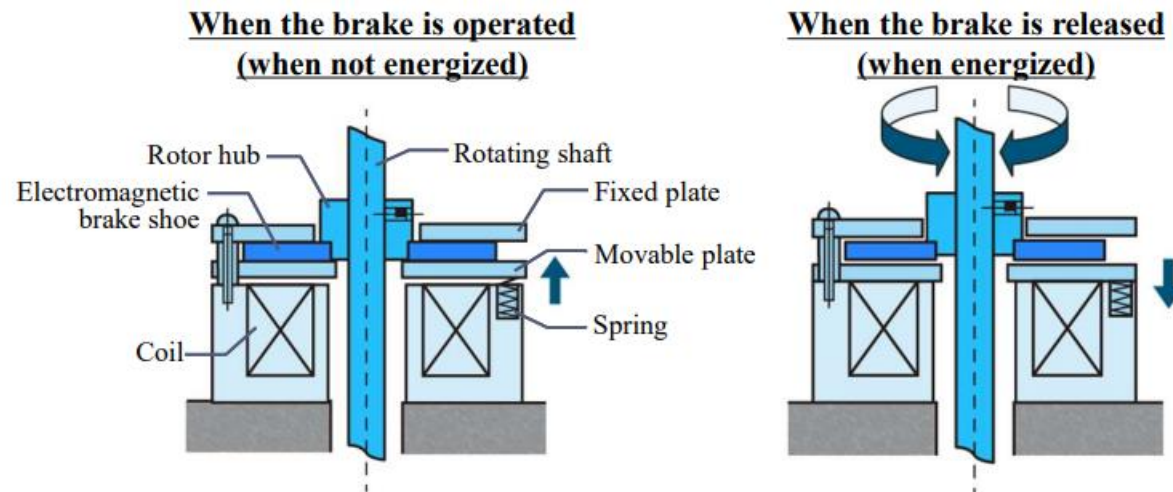


Welche Bremsen besitzt der Manipulator?

Aufbau und Funktion der im Manipulator vorhandenen Bremsen.

- **Statische Bremse (Haltebremse)**

- Die statische Bremse (Haltebremse) besteht aus einem Elektromagnet, einer Bremsscheibe sowie zwei Bremsbacken. Während des Betriebs wird der Magnet bestromt, was zum Öffnen der Bremse führt. Im Stromlosen Zustand (Stillstand) schließt diese Bremse, sodass eine Bewegung durch die Wirkung der Gravitation verhindert wird.



Sie finden eine detaillierte Anleitung im jeweiligen Manipulatorhandbuch:

SCARA (Exemplarisch):

Für die T-Serie klicken Sie bitte [hier](#) / T-B Serie [hier](#)

Für die LS-Serie klicken Sie bitte [hier](#) / LS-B Serie [hier](#)

Für die GX-Serie: GX8 [hier](#) / G-Serie [hier](#)

Hinweis:
Wenn der Not-Halt als
Stop-Taster
zweckentfremdet wird,
führt dies zu einem
Frühzeitigen Versagen
der elektromagnetischen
Bremse.



AUFGABENSTELLUNG

- Demontieren Sie den Motor der 3. Achse sowie die zugehörige Bremse
- Erneuern Sie die „defekte“ elektromagnetische Bremse

→ Viel Erfolg

Der Encoderreset / Re-Kalibrierung

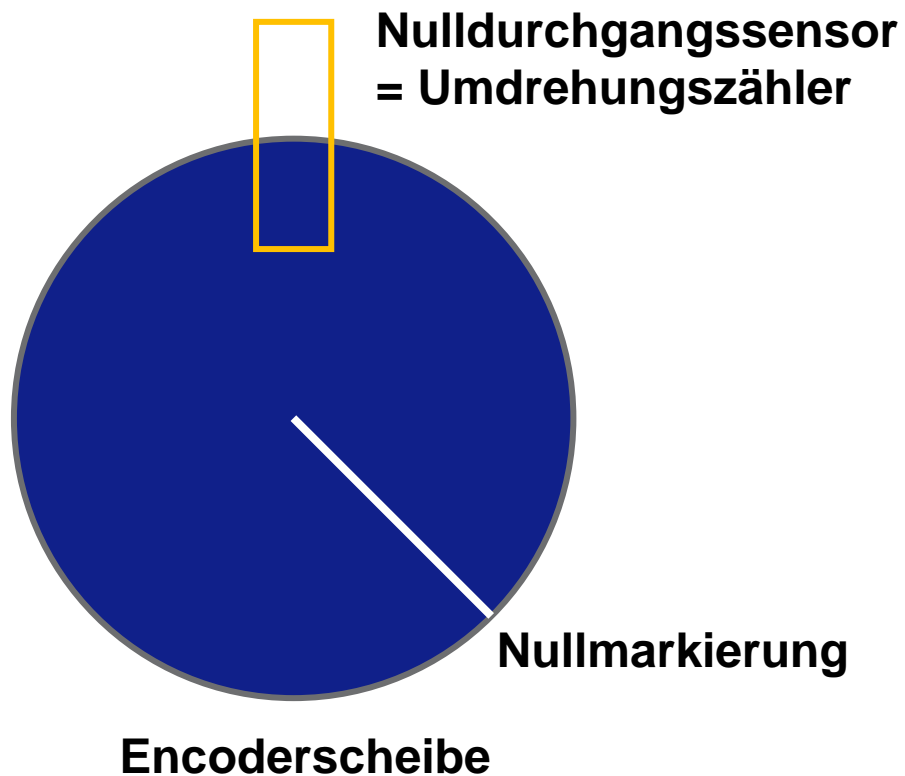
Wann sind der Encoder-Reset und die Re-Kalibrierung notwendig?

Wenn wir von einer Re-Kalibrierung sprechen, ist eigentlich ein mehrstufiger Prozess gemeint. Jedoch müssen nicht immer alle Phasen der Kalibrierung durchlaufen werden. Dies ist abhängig von durchgeführten Arbeiten bzw. den aufgetretenen Fehlern.

Phase	Batterie leer	mechanische Veränderung Achse 1, 3, 4	mechanische Veränderung Achse 1, 3, 4
1. Encoder-Reset	✓	✓	✓
2. Roh-Kalibrierung (mech. / elektr. Nullpos.)	✗	✓	✓
3. Feinkalibrierung (Rechts-/ Linksarm)	✗	✗	✓

Der Aufbau des Encoders

Um zu verstehen, warum der Roboterarm eine Batterie eingebaut hat, ist es wichtig den Aufbau des Encoders an einem Motor zu kennen. In unseren Motoren sind Singleturn-Drehgeber (=Encoder) eingebaut.



$$\begin{array}{lcl} & \text{Stellung Encoderscheibe } 0^\circ - 360^\circ \text{ [pls]} & \\ + & \text{Anzahl Umdrehungen x Encoderauflösung [pls]} & \\ \hline = & \text{Aktuelle Position des Encoders seit verlassen} & \\ & \text{der kalibrierten Nullstellung} & \end{array}$$

Singleturn Drehgeber haben einen Messbereich von 360 Grad (= eine Motor-Umdrehung). Wird die Welle mehr als 360 Grad gedreht, entsprechen die Ausgabeparameter der weiteren Umdrehungen dem der Ersten. Immer, wenn die Nullmarkierung der Encoderscheibe durch den Nulldurchgangssensor fährt wird der Umdrehungszähler entweder um eins erhöht oder um eins verringert, abhängig von der Drehrichtung.

Der Aufbau des Encoders

Die unterschiedlichen Robotermodelle nutzen unterschiedliche Encoder / Resolver, so dass sich hier auch unterschiedliche Auflösungen pro Motorumdrehungen ergeben:

Encoder Auflösung	Modellreihe
14 Bit (= 16.384 Pulse / 360°)	LS3 / LS6 / LS20
17 Bit (= 131.072 Pulse / 360°) *	G-Serie (S/N: 0....) C4-Serie
20 Bit (= 1.048.576 Pulse / 360°) *	G-Serie (S/N: 1... / G...) C3-Serie RS-Serie
23 Bit (= 8.388.608 Pulse / 360°)*	N-Serie
24 Bit (= 16.777.216 Pulse / 360°) *	C8-Serie

* Auflösungen von 17 Bit oder höher werden auf 17 Bit konvertiert.

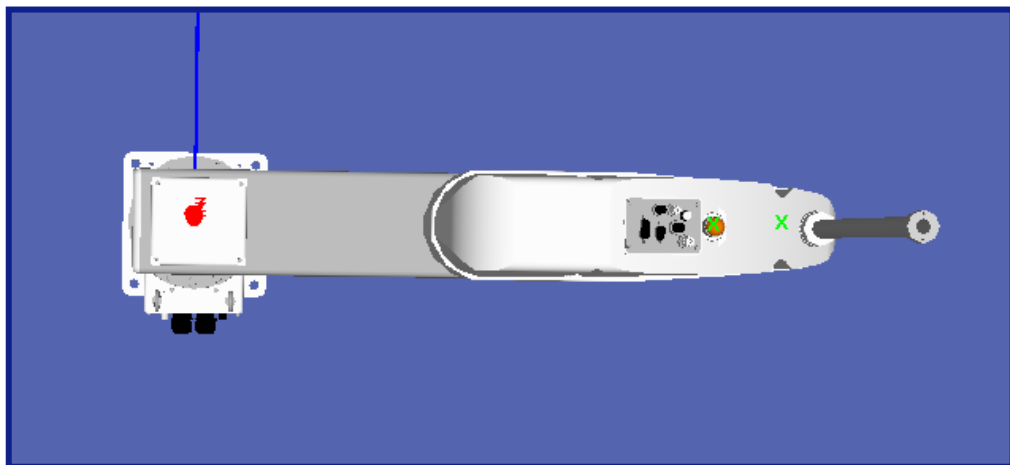
MECHANISCHE NULLPOSITION / KALIBRIERPOSITION EINNEHMEN

Um den Encoder-Reset durchzuführen, muss der Roboter in die mechanische Nullposition (oder Kalibrierposition) gebracht werden. Abhängig vom Robotermodell ist diese Kalibrierposition unterschiedlich. Für alle G-Serienmodelle gilt grundsätzlich die gleiche Ausrichtung der Achsen 1,2 und 4. Folgend werden die Position für jede Achse beschrieben.

SCHRITT 1

Achse 1 und 2 ausrichten

(Exemplarisch am G10)



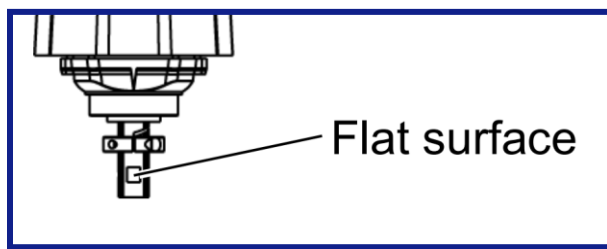
Wenn man hinter dem Roboter steht, muss die erste Achse 90° nach rechts ausgerichtet werden, so dass der **Arm 1** nach rechts zeigt.

Der **Arm 2** ist so auszurichten, dass er eine gerade Verlängerung des Arm 1 darstellt.

Der ganze Roboter steht 90° nach rechts ausgestreckt.

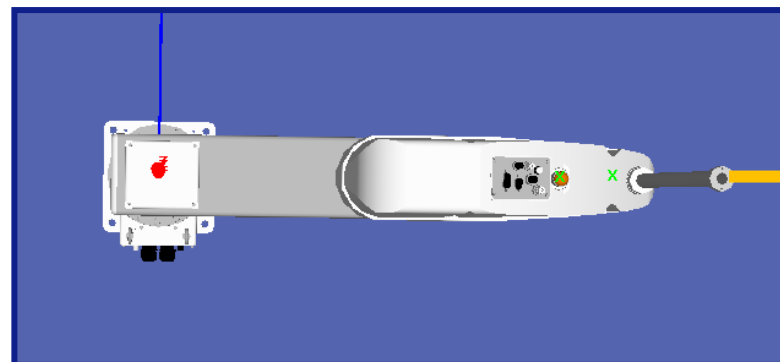
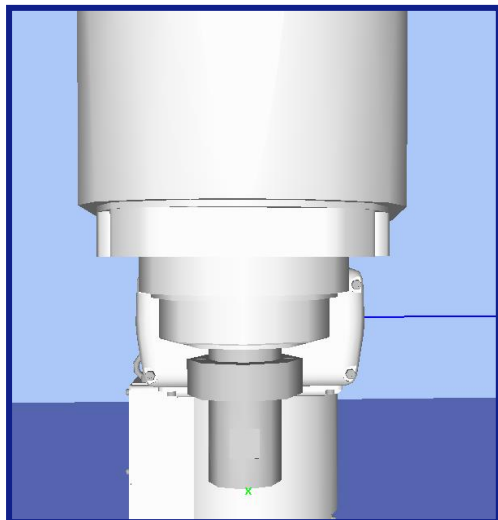
SCHRITT 2

Achse 4 einstellen



Als zweiter Schritt wird die **Achse 4**, also die Drehung der Kugelrollspindel eingestellt. Dieser Schritt muss erfolgen **bevor** die Höhe der Kugelrollspindel eingestellt wird, da die Drehung der Spindel immer Einfluss auf die eingestellte Höhe hat.

Für die Achse 4 muss die Anspiegelung am unteren Ende der Kugelrollspindel, also die Flachfräsung, so ausgerichtet werden, dass diese von der Vorderseite des Arm 2 mittig sichtbar ist.



Flachfräsung
in diese Richtung
zeigend

SCHRITT 3

Achse 3 einstellen

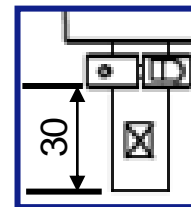
Im letzten Schritt muss die Achse 3 (Z-Achse) auf die korrekte Höhe ausgerichtet werden. Die einzustellende Z-Höhe ist abhängig vom Robotermodell. Die korrekten Höhen können Sie den jeweiligen Roboterhandbüchern im Kapitel „Calibration“ entnehmen.

Hinweis:

Sie finden das Maß zum Einstellen der Spindel im Kapitel „Calibration Procedure without using Calibration Wizard “ des jeweiligen Manipulatorhandbuchs.

BITTE BEACHTEN!

Damit die Z-Achsen Kalibrierung funktioniert, muss sichergestellt werden, dass der mech. Stopper auf der Nominalposition steht!



SCHRITT 1 ENCODER-RESET DURCHFÜHREN

Nachdem der Roboter die mechanische Nullposition erreicht hat, können Sie über das Befehlseingabefenster (Menü: Tools → Befehlseingabefenster) der EPSON RC+ Software den Encoder-Reset durchführen.



Als Parameter sind hier die Achsen anzugeben, für die ein Encoder-Reset durchgeführt werden soll.

Code-Beispiel für alle Achsen:

encreset 1,2,3,4

Code-Beispiel bei nur einer Achse:

encreset 2

BITTE BEACHTEN BEI ACHSE 3 UND 4

Für jede Achse kann ein einzelner Encoder-Reset ausgeführt werden. Ausnahme bildet hier Achse 3 oder 4 → in diesem Fall muss der Encoder-Reset zwingend für beide Achsen gleichzeitig ausgeführt werden:

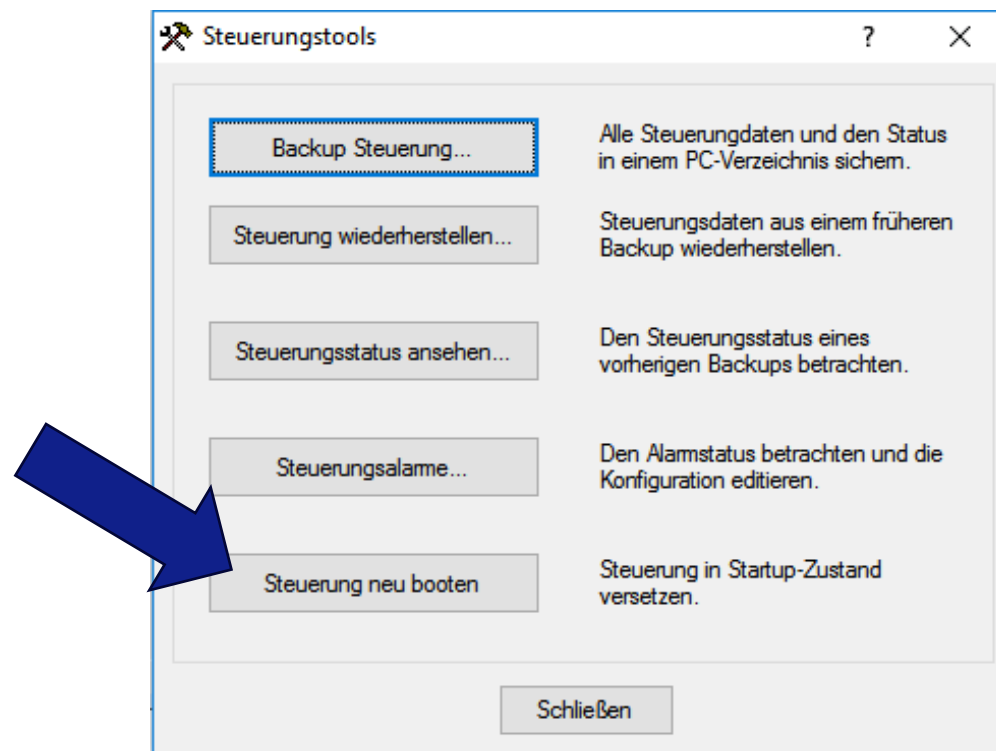
encreset 3,4

SCHRITT 5 STEUERUNG NEU STARTEN

Um den Encoderreset erfolgreich abzuschließen, muss anschließend zwingend ein Neustart der Steuerung durchgeführt werden.

Hierzu entweder die Steuerung aus-/einschalten oder im Menü Tools → Steuerung den Button „Steuerung neu booten“ (bei RC+7) anklicken.

In der RC+5 Software lautet der Name des Buttons „Reset Steuerung“.



AUFGABENSTELLUNG

- Führen Sie einen Encoderreset durch

→ Viel Erfolg

WANN IST EINE KALIBRIERUNG ERFORDERLICH ?

In folgenden Fällen ist eine Kalibrierung nach einem Encoder-Reset erforderlich:

- Mechanische Reparatur (z.B. Austausch Motor, Getriebe, Zahnriemen, ...)
- Gesprungener Zahnriemen (Achse 3 oder 4)

WOZU DIENT DIE KALIBRIERUNG ?

Nachdem der Roboter von Hand in die **mechanische Nullposition** bzw. **Kalibrierposition** gebracht wurde, muss nun die **elektrische Nullposition** dieser **mechanischen Nullposition** zugewiesen werden.

Die Re-Kalibrierung

Vergleich der alten und neuen HOFS

Im Ergebnis der durchgeführten Kalibrierung, werden nun die HOFS-Werte (= Home Offset Werte) in der Steuerung gespeichert. Diese HOFS-Werte kann man mit dem Befehl HOFS anzeigen lassen:

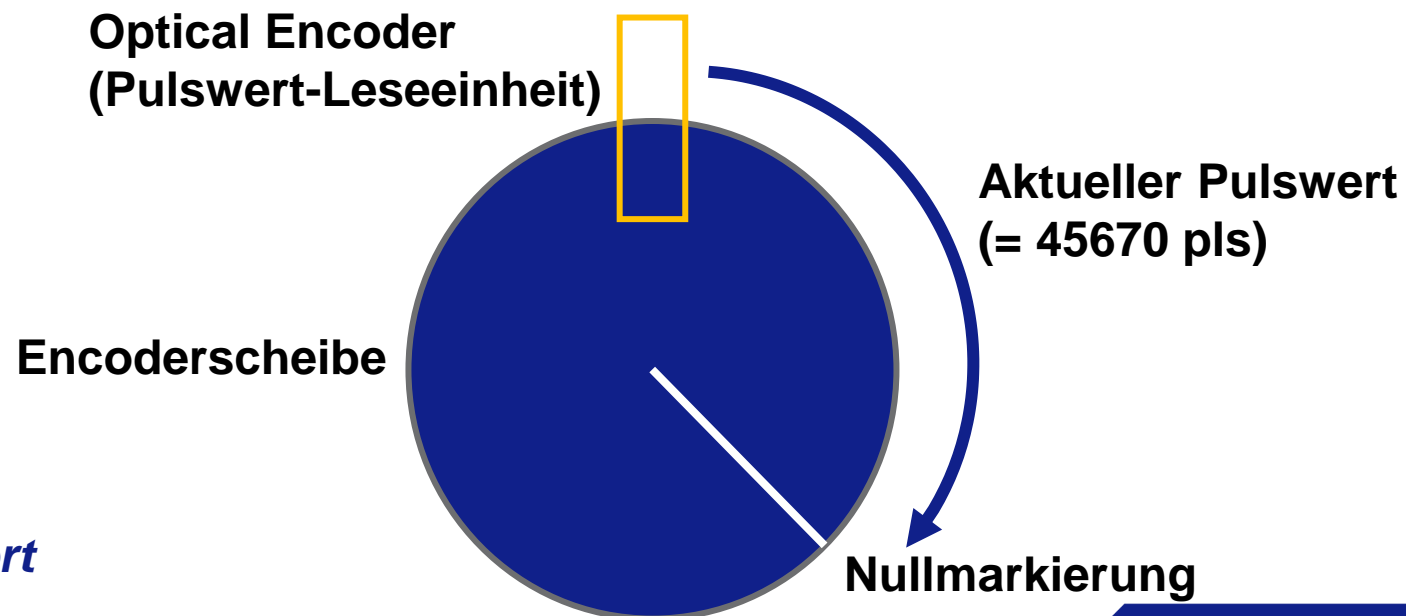
> **hofs**

> 3549, 6709, 5334, 213

Zum Anzeigen der aktuellen Kalibrierdaten

Ergebnis: 3549 pls für Achse 1, 6709 pls für Achse 2, ...

ACHTUNG!
*Nach einer Re-Kalibrierung ist der HOFS-Wert
der entsprechenden Achse verändert!*



Die Re-Kalibrierung

Durchführung der Re-Kalibrierung

Die Kalibrierung der elektrischen und mechanischen Nullposition erfolgt in **drei Schritten**:

1. ÖFFNEN SIE DAS BEFEHLEINGABEFENSTER



2. PULSVORGABEN FÜR DIE KALIBRIERUNG

Mit CALPLS erfolgt die Vorgabe der Encoderpulse (in diesem Fall: jeweils „0“ pro Einzelachse).

calpls 0,0,0,0

3. KALIBRIERUNG DURCHFÜHREN

Mit CALIB wird die jeweils angegebene Achse dann final kalibriert.

calib 1,2,3,4

→ **WICHTIG: Hier bitte nur die betroffene(n) Achse(n) angeben !!**

AUFGABENSTELLUNG

- Vergleichen Sie die alten & neuen HOFs-Werte miteinander
- Führen Sie eine Re-Kalibrierung durch
(Kalibrieren Sie nur die Achsen bei denen Sie eine mechanische Veränderung vorgenommen haben)

→ Viel Erfolg

WANN IST EINE FEINKALIBRIERUNG ERFORDERLICH ?

Sofern die Kalibrierung nur Achse 1, 3 oder 4 betraf oder die Roboter-Applikation keine der nachfolgenden Funktionen enthält...

MOVE / ARC/ CURVE Kommandos

Palettenfunktion

Vision System

Conveyor Tracking

Berechnete Punkte

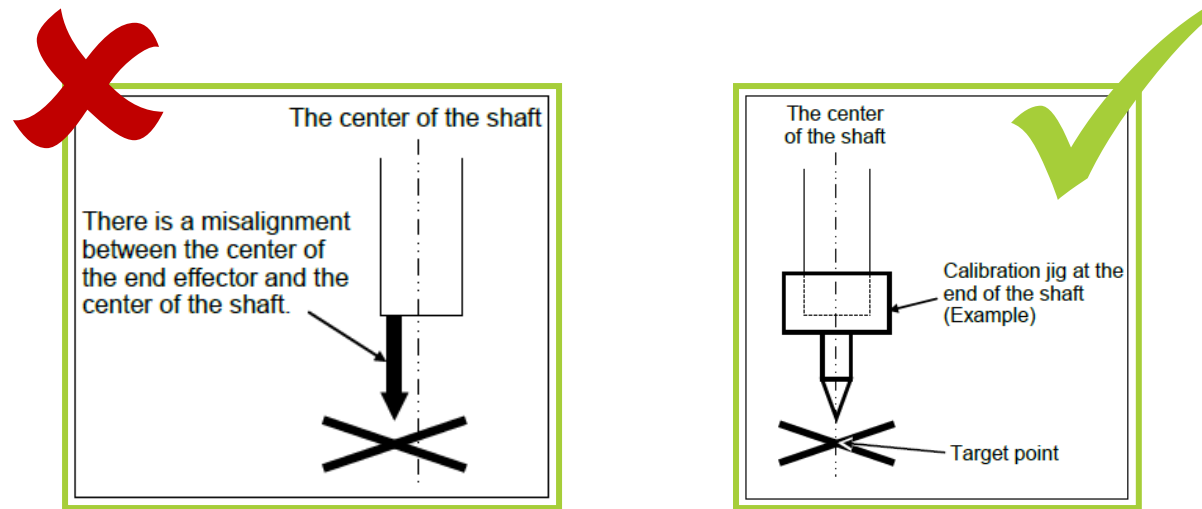
... können nun einzelne Teachpunkte angefahren werden und die Anlage ggf. nach geteacht werden.

Sollte Achse 2 betroffenen gewesen oder einer der oberen Punkt zutreffen, so ist im nächsten Schritt auch noch die Rechts-/Links-Arm-Kalibrierung durchzuführen.

Die Re-Kalibrierung

Feinkalibrierung (Rechts-/ Linksarm)

Mit der Rechts-/Linksarm-Kalibrierung wird sichergestellt, dass der Roboter die gleiche Position rechtsarmig wie linksarmig anfährt. Hierzu ist im Arbeitsraum des Roboters eine **mechanisch reproduzierbare Position** zu finden.



Wichtig ist hierbei, dass der mögliche reproduzierbare Punkt sich **mittig unterhalb** der Kugelrollspindel befindet.

Die Re-Kalibrierung

Feinkalibrierung (Rechts-/ Linksarm)

Um die Rechts-/Linksarm-Kalibrierung durchzuführen sind folgende Schritte notwendig:

1. Punkt rechtsarmig an einer mechanisch reproduzierbaren Position teachen (z.B. einen freien Teachpunkt verwenden z.B. P100)
2. Identischen Punkt im Linksarmbetrieb anfahren und ebenfalls als Position teachen (z.B. als P101)
3. Folgende Formel aus dem Handbuch kopieren bzw. im Befehlseingabefenster direkt eintippen:

$$\text{Hofs Hof s (1), Hof s (2) + (Ppls (P100, 2) + Ppls (P101, 2)) / 2, Hof s (3), Hof s (4)}$$

(Rechtsarm-Punkt) (Linksarm-Punkt)

und den Befehl mit ENTER ausführen.

AUFGABENSTELLUNG

- Vergleichen Sie die alten & neuen HOFs-Werte miteinander
- Führen Sie eine Feinkalibrierung (Rechts-/ Linksarm) durch
(Re-Kalibrieren Sie nur die Achse 2)

→ Viel Erfolg

Fehlersuche

AUFGABENSTELLUNG

Lösen Sie die nachfolgenden Aufgaben / Fehler / Probleme:

- Controller-/ Manipulatorbatterie ist leer
- Eine Position ist ungenau / wird nicht getroffen
- Mehrere Positionen sind ungenau / werden nicht getroffen
- Positionen auf einer Palette werden nicht getroffen / Es existiert ein Versatz der sich aufsummiert
- Error Historie nachsehen (Fehler Häufigkeit, Zeitpunkt eines aufgetretenen Fehlers)
- Überprüfen Sie ein Backup mit RC+
- Die SPS / Remotesteuerung sendet ein Startsignal aber der Roboter bleibt stehen

→ Viel Erfolg

Eine Checkliste

(Beispiel)

Eine Checkliste (Beispiel)

Bei dieser Wartungscheckliste handelt es sich um ein Beispiel

Zum Öffnen dieses Dokuments klicken Sie bitte [hier](#)

EPSON®

EPSON®

EPSON®

EPSON®

Allgemeine Informationen

Abteilung, Maschinenname oder Nummer			
Manipulator-Typ		Seriennummer	
Steuerung		Seriennummer	
Firmware		Projekt Name	
Baujahr		Betriebsstunden	
Life prediction „Roboter-Wartungsdaten“ aktiviert.: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
HOF5	Achse 1:	Achse 2:	
	Achse 3:	Achse 4:	

Allgemeine Funktionsprüfung

Datensicherung durchführen*	
Backup der Robotersystem - und Projektdaten	durchgeführt: <input type="checkbox"/>

Funktionsprüfung des NOT-HALT System	
NOT-HALT	durchgeführt: <input type="checkbox"/>

Funktionsprüfung der Sicherheitsabschränkung	
Safe Guard (Türsicherheitskreis)	durchgeführt: <input type="checkbox"/>

Anmerkungen

Seite 1 von 4

Manufacturing Solutions

EPSON Deutschland GmbH
Schiesstraße 49
D-40549 Düsseldorf

Hotline: +49 (0) 211 54229-009
Service-Mail: service.ms@epson.de
Support-Mail: support.ms@epson.de

EPSON®

EPSON®

EPSON®

EPSON®

EPSON®