

Betriebsanleitung

CRG Serie - Elektrische kollaborative Greifmodule

September 2025



www.weiss-robotics.com

Inhalt

1	Einleitung	5
1.1	Produktbeschreibung	5
1.2	Weiterführende Dokumente	5
1.3	Zielgruppen	6
1.4	Notation und Symbole	6
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	6
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2	Umgebungs- und Einsatzbedingungen	6
2.3	Produktsicherheit	7
2.3.1	Schutzeinrichtungen	7
2.3.2	Bauliche Veränderungen, An- oder Umbauten	7
2.3.3	Spezielle Normen	7
2.4	Personalqualifikation	8
2.5	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	8
2.6	Hinweise auf besondere Gefahren	8
3	Gewährleistung	8
4	Lieferumfang und Zubehör	9
4.1	Komplettlösung für Universal Robots	9
5	Technische Daten	10
5.1	Mechanische Nenndaten	10
5.1.1	Zulässige Fingerlänge	10
5.1.2	Greifkraft und Fingergeschwindigkeit	11
5.1.3	Zykluszeiten	12
5.1.4	Zulässige Fingerlasten	13
5.2	Elektrische Nenndaten	14
5.2.1	Elektrische Schnittstelle	15
5.3	Typenschild	15
6	Montage und Inbetriebnahme	16
6.1	Montage	16
7	Funktion des Greifmoduls	18
7.1	Typische Anwendung	19

7.2	Greifkraftsicherung	20
7.3	Zustandsvisualisierung mittels Leuchtring	20
7.4	Nichtflüchtiger Speicher	21
8	Schnittstellenbeschreibung IO-Link	21
8.1	Zyklische Prozessdaten	22
8.1.1	Ausgangsdaten (IO-Link Master an Greifmodul)	22
8.1.2	Eingangsdaten (Greifmodul an IO-Link Master)	23
8.2	Azyklische Prozessparameter und Systembefehle	26
8.2.1	Remanentes Speichern azyklischer Prozessparameter	26
8.2.2	Standardisierte azyklische Prozessparameter	27
8.2.3	Gerätespezifische azyklische Prozessparameter	27
8.2.3.1	Bewegungsparameter	28
8.2.3.2	Griffparameter	29
8.2.3.3	Virtuelle Positionsschalter	31
8.2.3.4	Visualisierung mit Leuchtring	32
8.2.3.5	Diagnoseparameter	35
8.2.3.6	Protokollspeicher	37
8.2.3.7	Weitere Konfigurationsparameter	38
8.2.4	Systembefehle	39
8.3	Systemereignisse (IO-Link Events)	40
9	Steuerung des Greifmoduls	41
9.1	Greifbefehle	41
9.2	Positionssensorik	42
9.3	Referenzfahrt	42
9.4	Virtuelle Positionsschalter	42
9.5	Greifzustand	43
9.6	Parametrierbare Griffe	44
9.6.1	Greifrichtung	46
9.7	Teil greifen	46
9.7.1	Greifen mit hoher Kraft oder über längeren Zeitraum.....	47
9.8	Teil freigeben	47
9.9	Fehlerbehandlung	48
9.10	Greifmodul aktivieren und deaktivieren (Einrichtbetrieb)	49
9.11	Greifkraftsicherung	50
9.12	Visualisierung mit Leuchtring	50
9.13	Auslegung des Greifprozesses	51

9.13.1	Anwendungsbeispiel Außengreifen.....	51
9.13.2	Anwendungsbeispiel Innengreifen.....	52
9.14	Funktionsbaustein für Siemens TIA Portal	54
10	Wartung und Reinigung	54
10.1	Bedarfsgerechte Wartung	55
10.2	Rücksetzen des Wartungsintervall-Zählers	55
11	Fehlerbehebung.....	56
11.1	Grundbacken bewegen sich nicht.....	56
11.2	Greifmodul hält abrupt oder fährt nicht den gesamten Hub.....	56
11.3	Keine Kommunikation mit dem Greifmodul	56
11.4	Das Greifmodul meldet einen Fehler	57
12	Außerbetriebnahme, Demontage und Entsorgung.....	57
12.1	Außerbetriebnahme und Demontage.....	57
12.2	Entsorgung	58
13	ANHANG A – Gerätespezifische Prozessparameter	59
14	ANHANG B - Projektierungsbeispiel.....	62
14.1	Vorbereitung.....	62
14.2	Konfiguration des IO-Link Masters	62
14.3	Projektierung des Greifmoduls.....	65
14.4	Parametrierung des Greifmoduls	66
14.5	Diagnose	67
15	EG-Einbauerklärung	68

1 Einleitung

Diese Anleitung ist Teil des Greifmoduls und beschreibt den sicheren und sachgemäßen Einsatz in allen Betriebsphasen. Sie ist ausschließlich gültig für Greifmodule der CRG Serie und enthält wichtige Informationen zu Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Service.

1.1 Produktbeschreibung

Bei den Greifmodulen der CRG Serie handelt es sich um ultrakompakte servoelektrische Greifmodule mit innovativer Greifkraftregelung und integrierter IO-Link Technologie. Abbildung 1 zeigt die Anschlüsse und Komponenten eines CRG Greifmoduls. Die Konfiguration des Greifmoduls erfolgt wahlweise über die Projektierungssoftware des IO-Link Masters oder über den separat erhältlichen Gerätekonfigurator DC-IOLINK.

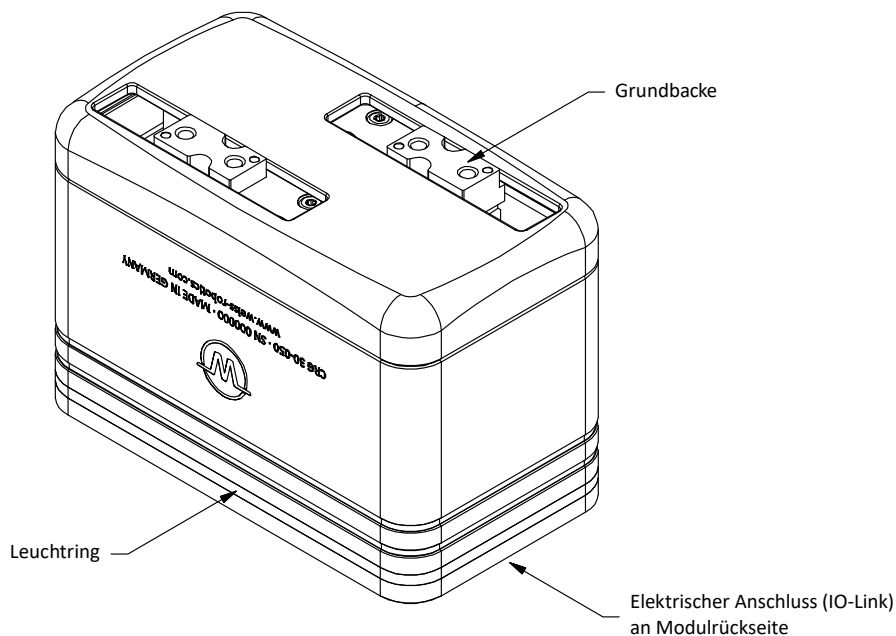


Abbildung 1: Komponenten und Anschlüsse des Greifmoduls

1.2 Weiterführende Dokumente

Folgende weiterführende Dokumente für den Betrieb des Greifmoduls stehen auf unserer Website unter <https://www.weiss-robotics.com/crg/> zum Download zur Verfügung:

- Technische Zeichnung
- 3D-Modell (STEP)
- IO-Link Gerätebeschreibungsdatei (IODD)
- Funktionsbaustein für Siemens TIA Portal

Zusätzliche Informationen zur Gewährleistung entnehmen Sie unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen, abrufbar unter <https://www.weiss-robotics.com/agb/>.

1.3 Zielgruppen

Zielgruppe dieser Anleitung sind zum einen Anlagenhersteller und -betreiber, die dieses und weitere mitgelieferte Dokumente dem Personal jederzeit zugänglich halten und darüber hinaus zum Lesen und Beachten insbesondere der Sicherheits- und Warnhinweise anhalten sollten.

Daneben richtet sie sich an Fachpersonal und Monteure, die diese Anleitung lesen sowie insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise jederzeit beachten und befolgen sollten.

1.4 Notation und Symbole

Zur besseren Übersicht werden in dieser Anleitung folgende Symbole verwendet.



Funktions- oder sicherheitsrelevanter Hinweis. Nichtbeachtung kann die Sicherheit von Personal und Anlage gefährden, das Gerät beschädigen oder die Funktion des Gerätes beeinträchtigen.



Zusatzinformation zum besseren Verständnis des beschriebenen Sachverhalts.



Verweis auf weiterführende Informationen.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Greifmodul wurde konstruiert zum Greifen und zuverlässigen Halten von Werkstücken oder Gegenständen und ist zum Einbau in eine Maschine bestimmt. Die Anforderungen der zutreffenden Richtlinien sowie die Montage- und Betriebshinweise in dieser Anleitung müssen beachtet und eingehalten werden. Das Greifmodul darf ausschließlich im Rahmen seiner definierten Einsatzparameter und nur in industriellen Anwendungen verwendet werden.

Eine andere oder darüberhinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß, z. B. wenn das Greifmodul als Press-, Schneid-, Hebe- oder Stanzwerkzeug oder aber als Spannmittel oder Führungshilfe für Werkzeuge eingesetzt wird. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

2.2 Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Das Greifmodul darf nur im Rahmen seiner definierten Einsatzparameter verwendet werden. Es muss sichergestellt sein, dass das Greifmodul und die Finger entsprechend dem Anwendungsfall ausreichend dimensioniert sind, sowie dass die Umgebung sauber ist und die Umgebungstemperatur den Angaben im

Datenblatt entspricht. Wartungshinweise beachten (vgl. Kapitel 10). Des Weiteren muss sichergestellt sein, dass die Umgebung frei von Spritzwasser und Dämpfen sowie von Abriebs- oder Prozessstäuben ist. Ausgenommen hiervon sind Module, die speziell für verschmutzte Umgebungen ausgelegt sind.

2.3 Produktsicherheit

Das Greifmodul entspricht dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln zum Zeitpunkt der Auslieferung. Gefahren können von ihm jedoch ausgehen, wenn zum Beispiel:

- das Greifmodul nicht bestimmungsgemäß verwendet wird
- das Greifmodul unsachgemäß montiert, modifiziert oder falsch gewartet wird
- die EG-Maschinenrichtlinie, die VDE-Richtlinien, die am Einsatzort gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften oder die Sicherheits- und Montagehinweise nicht beachtet werden

2.3.1 Schutzeinrichtungen



Um auf Schutzeinrichtungen gemäß EG-Maschinenrichtlinie verzichten zu können ist eine Risikobeurteilung gemäß anzuwendender Normen notwendig.

2.3.2 Bauliche Veränderungen, An- oder Umbauten

Zusätzliche Bohrungen, Gewinde oder Anbauten, die nicht als Zubehör von Weiss Robotics angeboten werden, dürfen nur nach schriftlicher Freigabe durch Weiss Robotics angebracht werden.

2.3.3 Spezielle Normen

Folgende Normen werden eingehalten:

- Funkstörspannung, Störfeldstärke und Abstrahlung nach EN 61000-6-3
- Schnelle Transienten auf Signal- und Datenleitungen nach EN 61000-4-4
- HF-Strom-Einspeisung auf Signal- und Datenleitungen nach EN 61000-4-6
- HF-Einstrahlung nach EN 61000-4-3
- Störaussendung nach EN 61000-6-4 Klasse A
- Magnetfeld mit energietechnischer Frequenz nach EN 61000-4-8
- Entladung statischer Elektrizität nach EN 61000-4-2
- IO-Link Kommunikationsstandard nach IEC 61131-9
- Roboter und Robotikgeräte - Kollaborierende Roboter nach ISO/TS 15066:2016




2.4 Personalqualifikation

Die Montage, Erstinbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung des Greifmoduls darf nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.



Jede Person, die vom Betreiber mit Arbeiten am Greifmodul beauftragt ist, muss die komplette Betriebsanleitung, insbesondere Kapitel 2 „Grundlegende Sicherheitshinweise“ gelesen und verstanden haben. Dies gilt auch für nur gelegentlich eingesetztes Personal, zum Beispiel Wartungspersonal.

2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Auch wenn es sich bei der CRG Serie um Greifmodule für den kollaborativen Einsatz handelt sind die am Einsatzort gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

-  **Vermeiden Sie es Teile von Hand zu bewegen, wenn die Energieversorgung angeschlossen ist.**
-  **Nicht in die offene Mechanik greifen und vermeiden Sie es in den Bewegungsbereich des Greifmoduls zu greifen.**
-  **Vor allen Arbeiten Stromversorgung des Greifmoduls unterbrechen.**

2.6 Hinweise auf besondere Gefahren

-  **Verletzungsgefahr durch herabfallende und herausschleudernde Gegenstände! Schutzeinrichtungen vorsehen, um das Herabfallen oder das Herausschleudern von Gegenständen zu vermeiden, zum Beispiel bearbeitete Werkstücke, Werkzeuge, Späne, Bruchstücke, Abfälle.**
-  **Verletzungsgefahr bei unerwarteten Bewegungen der Maschine/Anlage! Risikobewertung durchführen und Gegenmaßnahmen treffen.**

3 Gewährleistung

Die Gewährleistung beträgt 12 Monate ab Lieferdatum Werk bei bestimmungsgemäßem Gebrauch im Einschichtbetrieb und unter Beachtung der vorgeschriebenen Wartungs- und Schmierintervalle bzw. 10 Millionen Greifzyklen. Grundsätzlich sind werkstückberührende Teile und Verschleißteile nicht Bestandteil der Gewährleistung. Beachten Sie hierzu auch die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB). Das Greifmodul gilt dann als defekt, wenn dessen Grundfunktion Greifen nicht mehr gegeben ist.

4 Lieferumfang und Zubehör

Der Lieferumfang beinhaltet:

- Greifmodul CRG in der bestellten Ausführung
- Beipack (Zentrierhülsen oder Passstifte mit zum Greifmodul passenden Durchmesser)
- Kurzanleitung CRG Serie

Baugröße	CRG 30-050	CRG 200-085
Greifmodul	5010016	5010017
Beipack	5020051	5020054
Kurzanleitung	5080033	5080033

Tabelle 1: Teilenummern Lieferumfang

Für das Greifmodul ist folgendes Zubehör separat erhältlich:

- Flanschadapter für Roboter mit ISO-Normflansch
- Gerätekonfigurator für Greifmodule der Integration Line, DC-IOLINK, Teile-Nr. 5020009
- Anschlussleitungen



Zubehör separat bestellen.

Weiteres Zubehör finden Sie auf unserer Website unter <https://www.weiss-robotics.com>.

4.1 Komplettlösung für Universal Robots

Für Universal Robots Arme ist ein Kit bestehend aus Greifmodul, Flanschadapter, Steuerungsinterface, Kabeln und Montagematerial verfügbar.

Baugröße	CRG 30-050	CRG 200-085
GRIPKIT Bezeichnung	GRIPKIT-CR1	GRIPKIT-CR2
Teilenummer	5100006	5100007


Tabelle 2: Teilenummern GRIPKIT



Weitere Informationen finden Sie auf der GRIPKIT Website unter <https://www.weiss-robotics.com/gripkit>.

5 Technische Daten

5.1 Mechanische Nenndaten

 Bei Überschreitung der angegebenen Nenndaten kann das Greifmodul beschädigt werden. Klären Sie im Zweifelsfall Ihre Anwendung mit unserem technischen Vertrieb ab.

Mechanische Betriebsdaten	Einheit	CRG 30-050	CRG 200-085
Hub gesamt	mm	50	85
Nenngreifkraft (100%)	N	30	200
Empfohlene Mindestgreifkraft (50%)	N	15	100
Max. relative Fingergeschwindigkeit	mm/s	180	140
Min. relative Fingergeschwindigkeit	mm/s	10	10
Empfohlenes Werkstückgewicht	g	150	1000
Zulässige Fingerlänge (L) ¹	mm	70	100
Zulässige Masse pro Finger	g	130	300
Schutzart	IP	40	
Umgebungstemperatur	°C	5 ... 50	
Luftfeuchtigkeit	%	0 ... 90 nicht kondensierend	
Mechanische Wiederholgenauigkeit	mm	± 0,03	
Auflösung des Wegmesssystems	mm	0,01	
Wirkweise des Wegmesssystems		absolut + relativ	
Eigengewicht	g	460	1110

Tabelle 3: Mechanische Nenndaten

5.1.1 Zulässige Fingerlänge

Die zulässige Fingerlänge L entspricht dem Abstand zwischen der Anschraubfläche der Grundbacke und dem effektiven Greifkraft-Angriffspunkt, siehe Abbildung 2. Maximalwerte für L sind den mechanischen Nenndaten der eingesetzten Baugröße zu entnehmen. Wird die maximale Fingerlänge überschritten, ist zwingend eine Reduzierung der Greifkraft notwendig. Zudem kann sich die Lebensdauer reduzieren.

¹ Bei Nennkraft, siehe Maß "L" in Abbildung 2

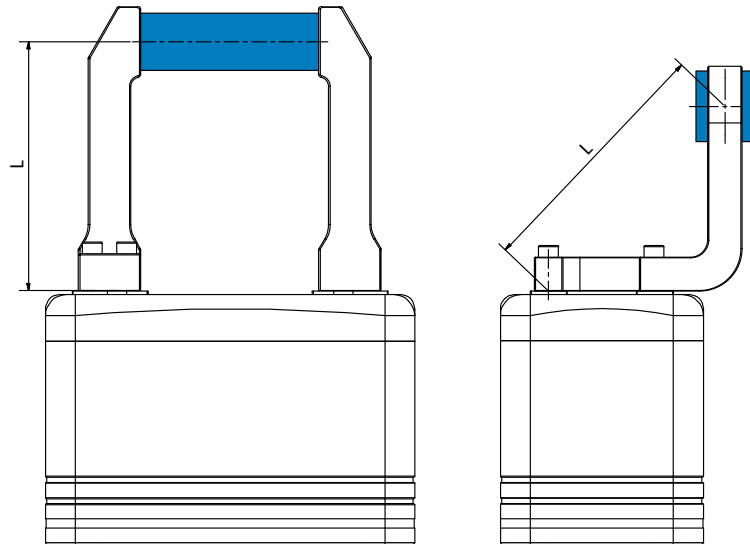


Abbildung 2: Bestimmung der Fingerlänge "L". Links: gerade Finger, rechts: gekröpte Finger

5.1.2 Greifkraft und Fingergeschwindigkeit

Die Greifkraft kann in Prozent der Nenngreifkraft eingestellt werden. Die empfohlene Mindestgreifkraft beträgt 50% der Nenngreifkraft.

Das Greifmodul stellt die Fingergeschwindigkeit in Abhängigkeit der parametrisierten Greifkraft entsprechend Abbildung 3 ein. Dadurch werden Greifimpuls und Abpralleffekte beim ungedämpften Griff minimiert. Über den zentralen Override-Parameter (siehe Kapitel 8.2.3.1) kann die Geschwindigkeit beim Greifen manuell erhöht oder reduziert und damit an das Greifteil angepasst werden (grau hinterlegter Bereich). Um eine einwandfreie Bewegung der Finger zu gewährleisten wird die minimal mögliche Greifgeschwindigkeit auf 10 mm/s begrenzt.

⚠ Greifgeschwindigkeiten über 100% (Override) führen zu einem erhöhten Greifimpuls, der Greifteil und Greifermechanik beschädigen kann.

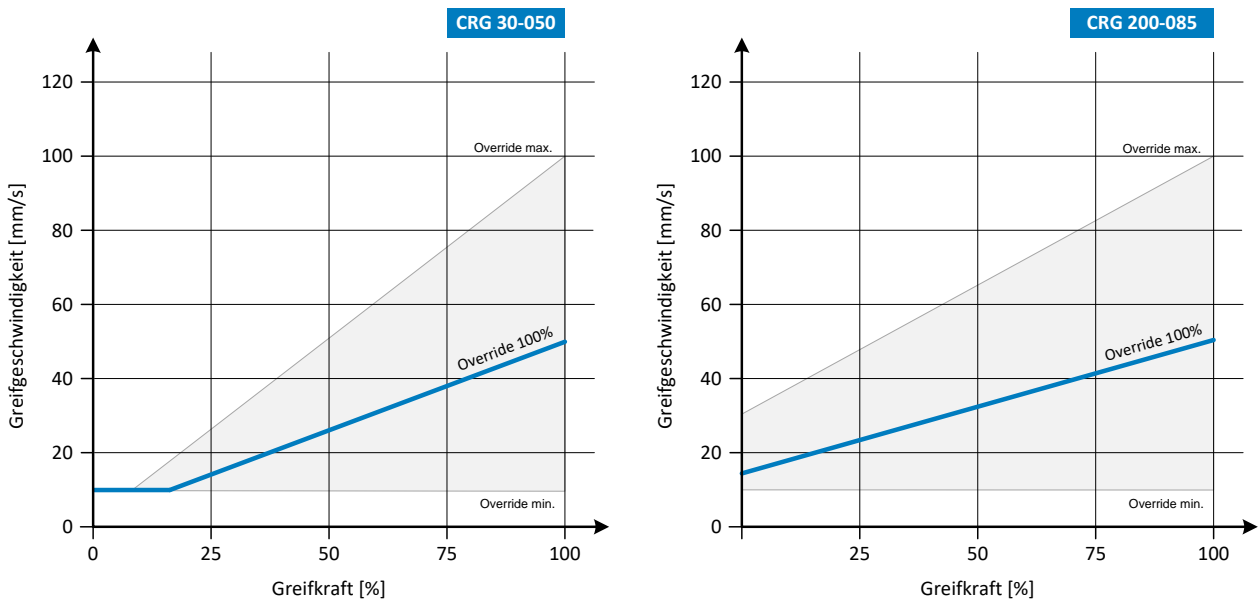


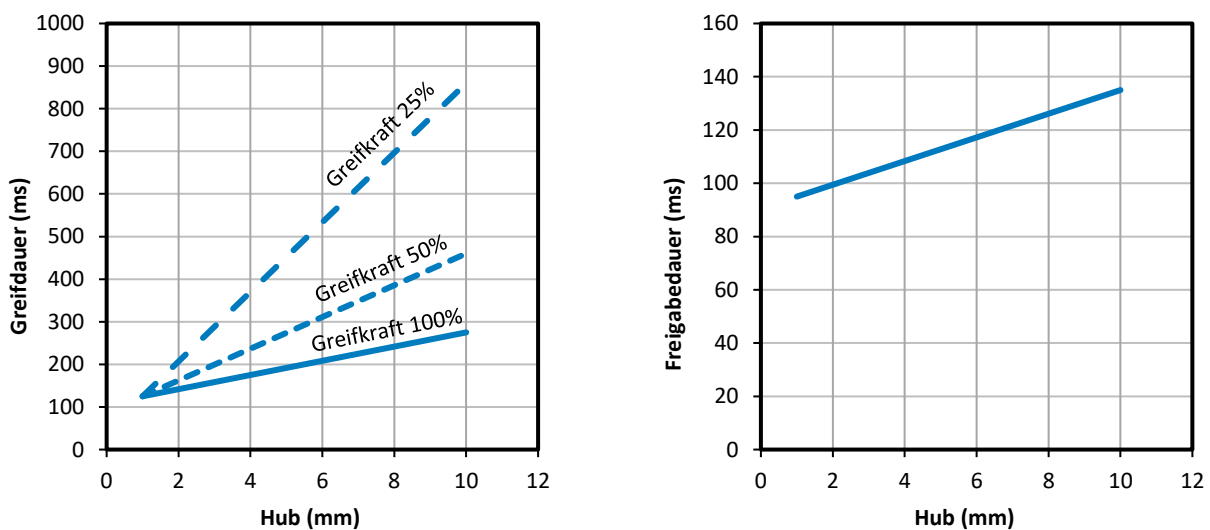
Abbildung 3: Greifgeschwindigkeit in Abhängigkeit zur parametrisierten Greifkraft

5.1.3 Zykluszeiten

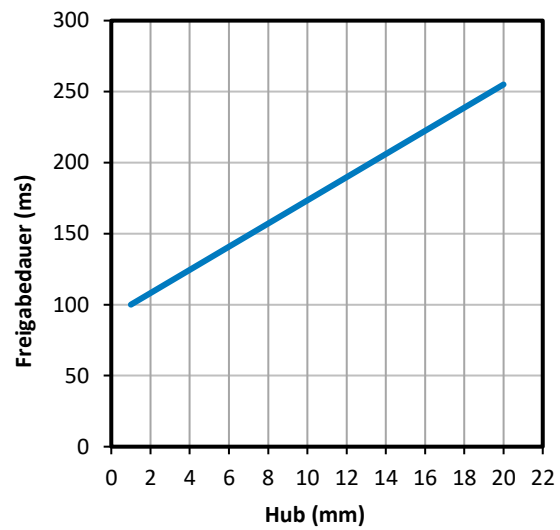
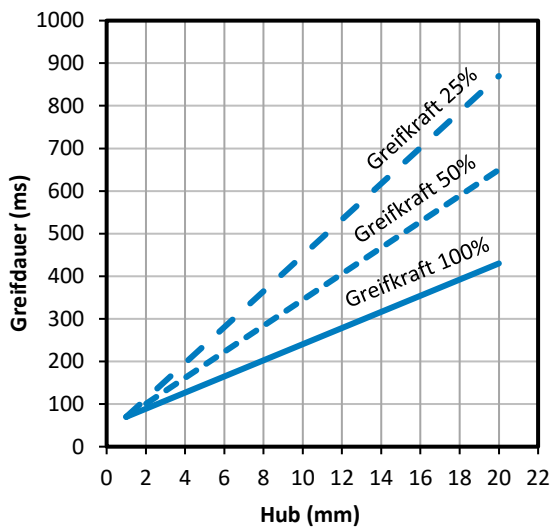
Die folgenden Diagramme zeigen den typischen Verlauf der Greifdauer und der Freigabedauer für verschiedene Greifkrasteinstellungen.

! Die dargestellten Werte zeigen die typische Dauer von der Verarbeitung des Befehls am Greifmodul bis zum Wechsel des Greifzustandes. Die tatsächliche Dauer variiert in Abhängigkeit vom Greifteil (steif oder elastisch), Fingergewicht, Griffhöhe etc. Zur genaueren Abschätzung der möglichen Zykluszeiten sind im Einzelfall Versuche durchzuführen.

CRG 30-050



CRG 200-085



5.1.4 Zulässige Fingerlasten

Die folgende Tabelle gibt die zulässigen statischen Lasten auf die Grundbackenführung an.

Last	Einheit	CRG 30-050	CRG 200-085
C_0	N	841	1890
T_x	Nm	2,2	6,9
T_y	Nm	8,0	26,0
T_z	Nm	7,2	23,6

Tabelle 4: Statische Führungslasten

Bei überlagerten Kräften und Momenten muss die Tragfähigkeit der Führung gemäß folgender Gleichung nachgerechnet werden:

$$\frac{M_x}{T_x} + \frac{M_y}{T_y} + \frac{M_z}{T_z} + \frac{F_z}{C_0} \leq 1,0$$

Hierbei sind C_0 und T die zulässigen Führungslasten nach Tabelle 4 und M die Summe aller auftretenden Momente je Grundbacke (Greif-, Gewichts-, Trägheits- und Prozesskräfte) in der Anwendung.

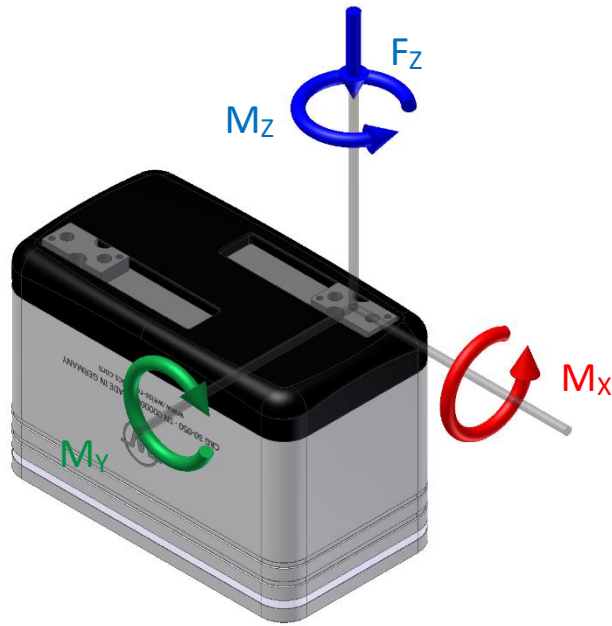


Abbildung 4: Fingerlasten

5.2 Elektrische Nenndaten

⚠ Bei Überschreitung der angegebenen Nenndaten kann das Greifmodul beschädigt werden. Klären Sie im Zweifelsfall Ihre Anwendung mit unserem technischen Vertrieb ab.

! Der Betrieb des Greifmoduls an einer Sicherheitskleinspannung (SELV) wird empfohlen.

Elektrische Betriebsdaten	Einheit	CRG 30-050	CRG 200-085
Versorgungsspannung	V	18 ... 30	
Typ. Stromaufnahme (Zustand IDLE)	mA	140	200
Typ. Stromaufnahme (Halten, Greifkraft 100%)	mA	240	430
Max. Stromaufnahme (Spitzenstrom Verfahren)	mA	600	700
<i>C/Q-Pin</i>			
Eingangsspannungsbereich	V	0 ... 30	
Schwellwert "HIGH"	V	13	
Schwellwert "LOW"	V	8	
Hysterese	V	2,2	

Kommunikation	Einheit	Wert
Standard		IO-Link V1.1
Übertragungsgeschwindigkeit	bit/s	38.400 (COM2)
Min. Zykluszeit	ms	4,0
Max. Startzeit IO-Link ²	ms	280
Max. Startzeit Betriebsbereitschaft ³	ms	750

Tabelle 5: Elektrische Nenndaten

5.2.1 Elektrische Schnittstelle

Das Greifmodul verfügt über vier elektrische. Die Belegung ist in Abbildung 5 dargestellt.

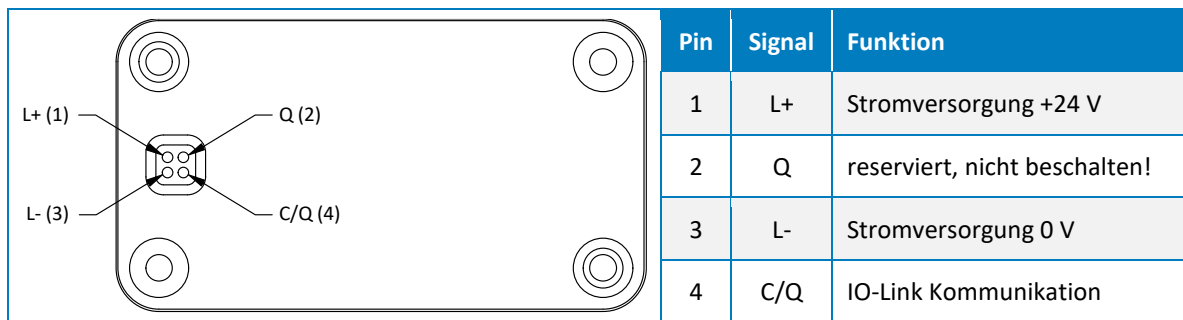


Abbildung 5: Anschlussbelegung (Sicht auf Anschraubseite)

⚠ Die Stromaufnahme des Greifmoduls übersteigt die vom IO-Link 1.1 Standard spezifizierten 200 mA. Es ist daher unbedingt zu prüfen, ob der eingesetzte IO-Link Master den in Tabelle 5 angegebenen Nennstrom dauerhaft liefern kann.

5.3 Typenschild

Das Typenschild befindet sich auf der Querseite des Greifmoduls und enthält Seriennummer, Hardwarestand sowie die genaue Typenbezeichnung.

² Zeit ab Versorgungsspannung $\geq 18V$ bis Kommunikationsbereitschaft über IO-Link

³ Zeit ab Versorgungsspannung $\geq 18V$ bis Betriebsbereitschaft des Greifmoduls (ohne Referenzieren)

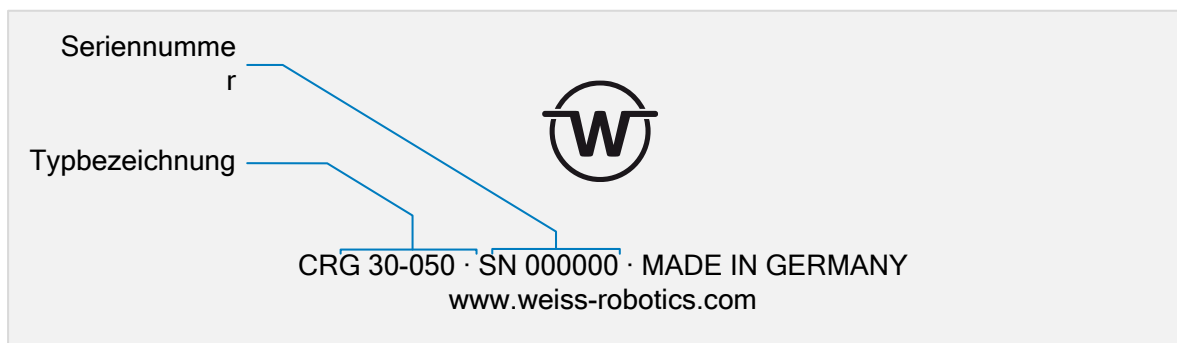


Abbildung 6: Typenschild

6 Montage und Inbetriebnahme

- ⚠ Verletzungsgefahr bei unerwarteten Bewegungen der Maschine/Anlage. Daher Energieversorgung bei allen Arbeiten am Greifmodul abschalten und Kraftfreiheit sicherstellen!**
- ⚠ Verletzungsgefahr durch herabfallende Gegenstände. Persönliche Schutzausrüstung tragen!**

6.1 Montage

Die Maße der zur Montage des Greifmoduls nutzbaren Gewinde und Zentrierbohrungen entnehmen Sie der technischen Zeichnung der jeweiligen Baugröße. Folgende maximale Drehmomente und Mindest-Einschraubtiefen sind bei der Montage unbedingt zu beachten:

Gewinde	M3	M4	M6
Gehäuse (Aluminium)	0,7 Nm	1,3 Nm	3 Nm
Grundbacke (Stahl)	1,3 Nm	3 Nm	10 Nm
Mindest-Einschraubtiefe	3 mm	4 mm	6 mm

Tabelle 6: Anzugsmomente für Schrauben (Festigkeitsklasse 8.8 mind.)

Das Greifmodul kann von unten montiert werden, siehe Abbildung 7. Für die Montage an einem ISO Normflansch ist ein Montageadapter erhältlich.

- ! Maximal zulässige Unebenheit der Montagefläche: 0,02 mm**

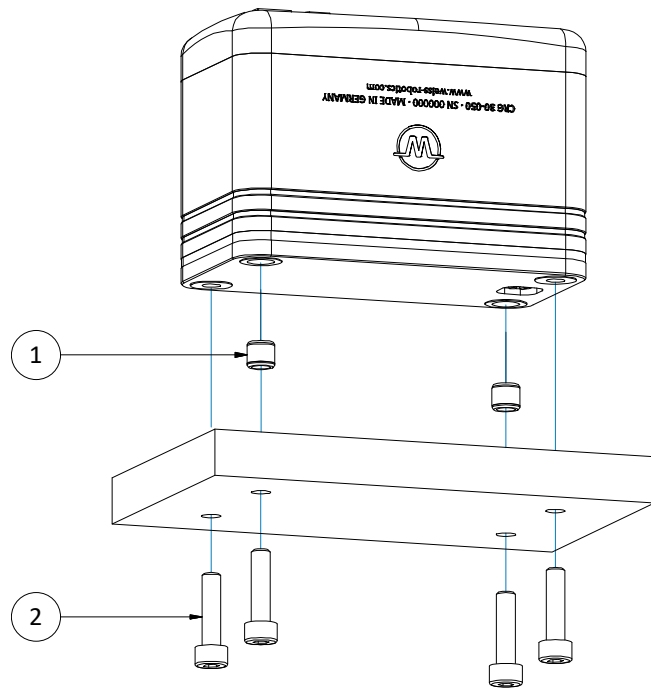


Abbildung 7: Montage des Greifmoduls

Die Montage der Finger ist in Abbildung 8 dargestellt. Die Zentrierhülsen und Passtifte (bei Baugröße 30) müssen zur Montage genutzt werden und befinden sich im Beipack des Greifmoduls.

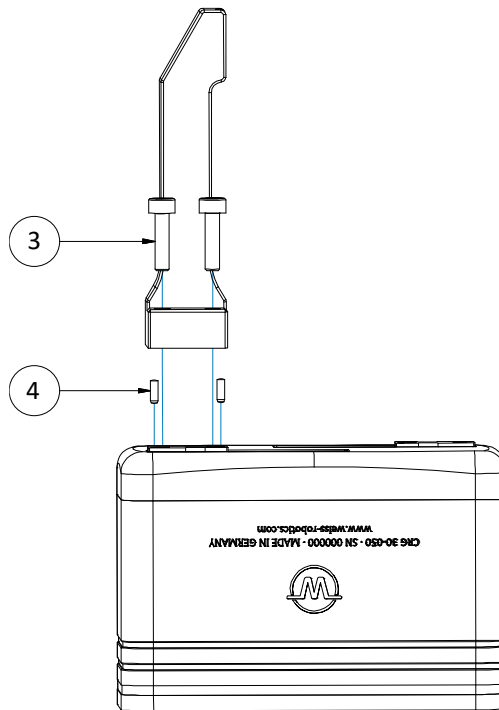


Abbildung 8: Montage der Finger

Die empfohlenen Schrauben und Zentrierhülsen sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Position	CRG 030-050	CRG 200-085
1	2 Stück Zentrierhülse 6h6 x 5,5 Weiss Robotics Teile-Nr. 2090046	2 Stück Zentrierhülse 6h6 x 5,5 Weiss Robotics Teile-Nr. 2090046
2	2 Stück Schraube ISO 4762 - M4	2 Stück Schraube ISO 4762 - M4
3	2 Stück Schraube ISO 4762 - M3	2 Stück Schraube ISO 4762 - M4
4	2 Stück Passstift ISO 8734 - 1,5 m6	2 Stück Zentrierhülse 6h6 x 5,5 Weiss Robotics Teile-Nr. 2090046

Tabelle 7: Schrauben und Zentrierhülsen

7 Funktion des Greifmoduls

Bei den Greifmodulen der CRG Serie handelt es sich um servoelektrisch angetriebene Zwei-Finger-Parallelgreifer mit einer integrierten Greifsteuerung, einem besonders leistungsdichten bürstenlosen Antrieb und einem hochauflösenden Positionsmesssystem, die besonders für den Einsatz in kollaborativen Roboteranwendungen entwickelt wurden. Bewegung und Synchronisation der wälzlagergeführten Grundbacken erfolgen über eine Zahnriemenkinematik. Die Vorpositionierbarkeit der Greiffinger sowie die innovative Greifkraftregelung ermöglichen den Einsatz in einer Vielzahl unterschiedlicher Handhabungsanwendungen im Bereich der modernen Automation. Stromversorgung und Anbindung an die Prozesssteuerung erfolgen direkt über die integrierte IO-Link Schnittstelle. Abgerundete Ecken vermeiden Verletzungen beim Kontakt mit Menschen und erleichtern so die Risikominimierung bei der Auslegung von kollaborativen Anwendungen. Mit der eingebauten Greifkraftsicherung, die ein Herausrutschen des Greifteils vermeidet, wenn der Greifer stromlos geschaltet wird, ist ein sicherer Betrieb in allen Betriebszuständen der Anlage gewährleistet. Abbildung 9 zeigt den funktionalen Aufbau der Greifmodule CRG.

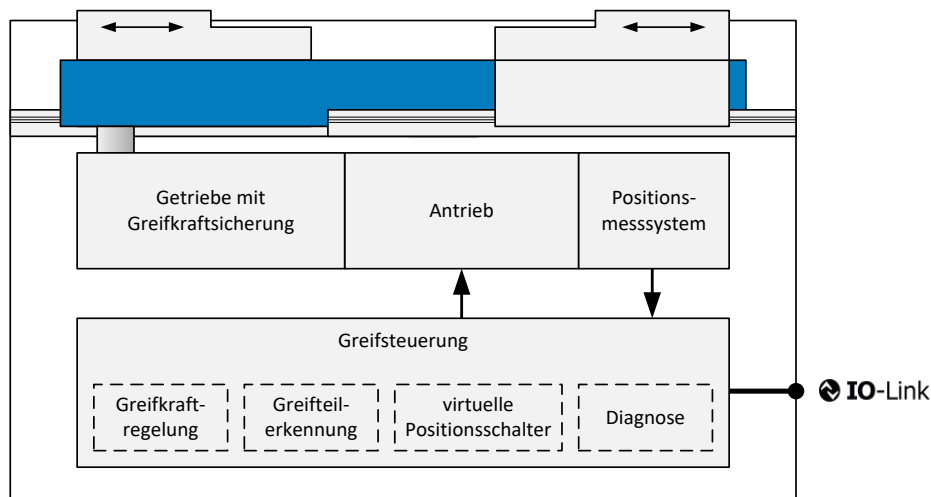


Abbildung 9: Funktionsdiagramm Greifmodul CRG

Die integrierte Greifsteuerung verfügt über eine hochoptimierte Greifteilerkennung. Bis zu acht unterschiedliche Greifteile können über IO-Link vorparametriert und zuverlässig gegriffen werden. Dabei wird für jedes Greifteile ein Positionsfenster festgelegt, in dem sich der Griff einstellen muss. Greift der CRG in diesem Bereich, wechselt er vom Zustand TEIL FREIGEgeben auf HALTEN, was für die Prozesssteuerung das Signal für einen erfolgreichen Griff ist. Alternativ zur Greifteilerkennung kann die Lage der Grundbacken auch über frei parametrierbare virtuelle Positionsschalter überwacht werden.

Der CRG überwacht die funktionsrelevanten Komponenten wie Positionssensorik und Antrieb kontinuierlich und stellt im Betrieb detaillierte Diagnoseinformationen über IO-Link zur Verfügung. Dies dient dem Auffinden von Störungen. Durch die Bereitstellung von Nutzungsdaten über IO-Link ist eine bedarfsgerechte Wartung des Greifmoduls möglich. Dazu weist der CRG über Systemereignisse (IO-Link Events) selbstständig auf turnusmäßige Wartungsintervalle und Schmierzyklen hin. Die verbleibenden Zyklen bis zum nächsten Wartungsintervall können zur besseren Planung vom Greifmodul abgerufen werden.

Das Greifmodul ist in einem verwindungssteifen Gehäuse aus hochfestem Aluminium realisiert. Es verfügt über doppelt wälzlagergeführte Grundbacken mit geschliffenem Fingerflansch. Durch die vernickelte Oberfläche ist das Gehäuse elektrisch ableitend und somit auch für den Einsatz in ESD sensitiven Anwendungen geeignet.

Über den umlaufenden Leuchtring können Betriebszustände wie Fehler, Warnungen oder Interaktionsanforderungen visualisiert werden. So kann der Bediener auf einen Blick erkennen, in welchem Zustand sich die Anlage befindet und entsprechend reagieren. Dies ermöglicht benutzerfreundliche kollaborierende Applikationen.

7.1 Typische Anwendung

Abbildung 10 zeigt einen typischen steuerungsseitigen Aufbau mit Greifmodulen der CRG Serie, wie sie über SPS und dezentralen IO-Link Feldkoppler angesteuert werden. Wenn Sie Unterstützung bei der Auswahl der IO-Link Komponenten benötigen, kontaktieren Sie unseren technischen Support.

⚠ Beschädigung des IO-Link Masters möglich. Stellen Sie sicher, dass der IO-Link Master den geforderten Betriebsstrom des Greifmoduls dauerhaft bereitstellen kann.

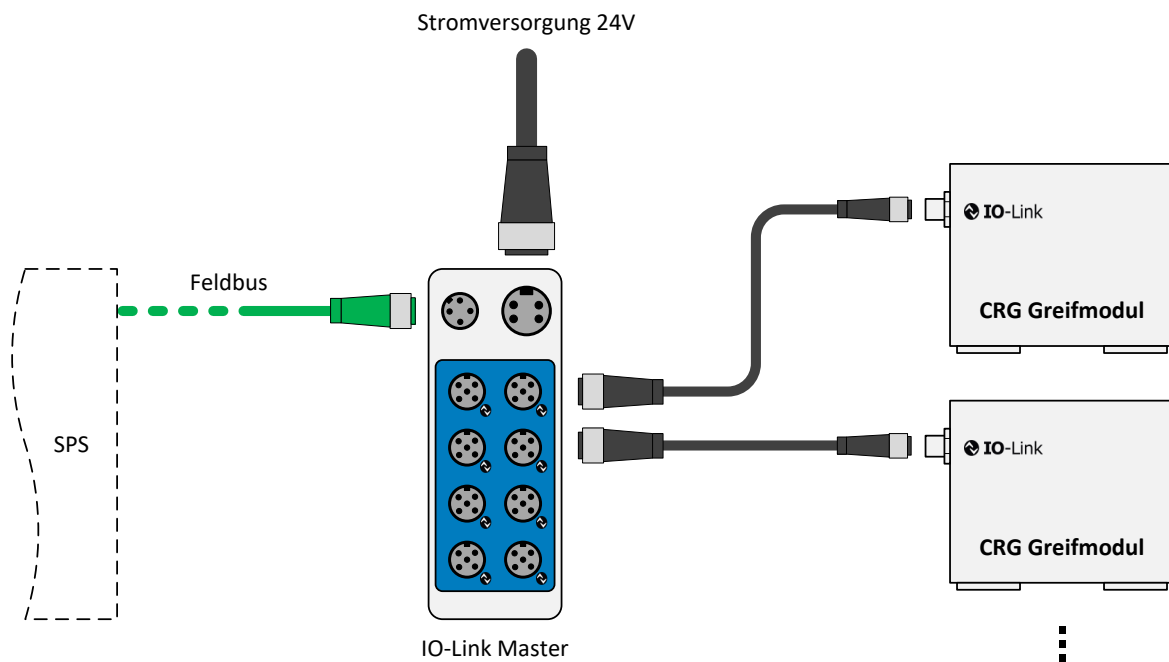


Abbildung 10: Typische Anwendung

7.2 Greifkraftsicherung

Das Greifmodul verfügt über eine eingebaute Greifkraftsicherung, die ca. 80% der Greifkraft auch im stromlosen Zustand aufrecht erhält. Dies vermeidet wirkungsvoll ein Herausrutschen des Greifteils und minimiert so das Risiko durch herunterfallende oder herausgeschleuderte Teile. Die Greifkraftsicherung funktioniert unabhängig von der Greifrichtung und benötigt keine Konfiguration.

⚠ Beschädigung des Greifmoduls möglich: Die Greiferbacken nicht im stromlosen Zustand von Hand bewegen.

Die Greifkraftsicherung kann zudem beim aktiven Halten eines Werkstücks (Greifzustand HOLDING) manuell zu- oder abgeschaltet werden, um das Werkstück dauerhaft ohne die Gefahr der Überhitzung im Greifmodul halten zu können (vgl. Kapitel 8.1.1).

7.3 Zustandsvisualisierung mittels Leuchtring

In das Greifmodul ist ein umlaufender Leuchtring integriert, der dazu verwendet werden kann dem Anwender verschiedene Betriebszustände zu signalisieren. Dies können sowohl Warnungen und Störungen aber auch, besonders im kollaborativen Einsatz, Hinweise zur Benutzerinteraktion sein. Hierzu kann der Leucht-

ring umfangreich parametrierbar werden. Es ist möglich die Animation (Blinken, Lauflicht, Dauerleuchten, usw.), die Farbe und die Animationsgeschwindigkeit frei einzustellen. Im Werkzustand sind verschiedene Visualisierungen vorparametriert, die direkt verwendet werden können.

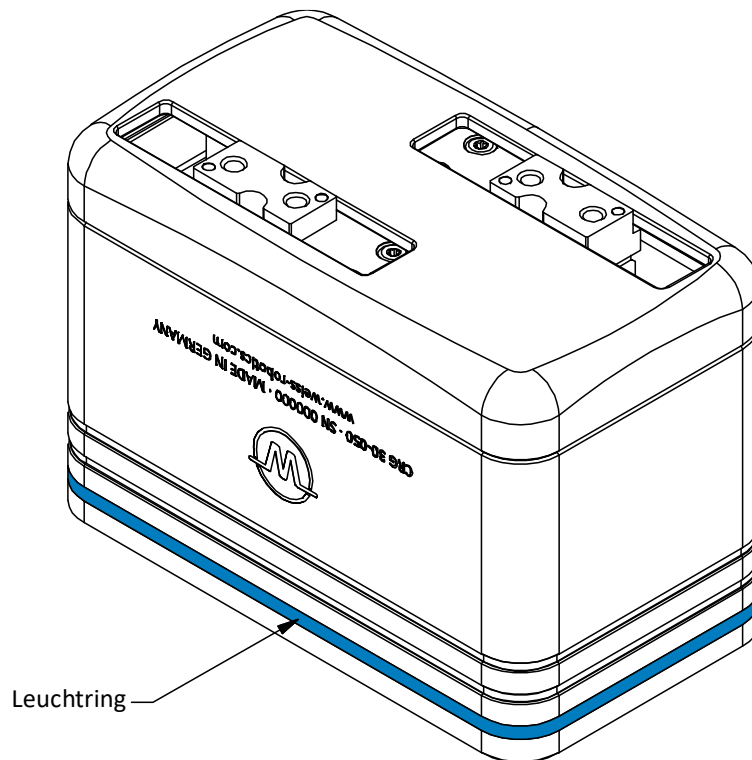


Abbildung 11: Position des Leuchtrings

7.4 Nichtflüchtiger Speicher

Das Greifmodul verfügt über einen nichtflüchtigen Speicher, in dem folgende Informationen abgelegt sind:

- Gerätespezifische Werksjustierung
- Parametrierung des Greifmoduls
- Protokollspeicher der letzten zehn Ereignisse
- Daten zur bedarfsgerechten Wartung (Anzahl der Greifzyklen)

Der Protokollspeicher kann über IO-Link (Parameter-Index 0x100 bis 0x109, vgl. Tabelle 19) ausgelesen werden.

8 Schnittstellenbeschreibung IO-Link

Die Schnittstellenbeschreibung für die IO-Link Schnittstelle ist in der zum Greifmodul zugehörigen Gerätebeschreibungsdokumentation (IODD-Datei) festgelegt. Die zur Projektierung des Greifmoduls notwendige Gerätebeschreibungsdokumentation (IODD-Datei) finden Sie auf unserer Website unter <https://www.weiss-robotics.com/crg/> in der Rubrik "Downloads".

8.1 Zyklische Prozessdaten



Beachten Sie die Byte-Reihenfolge. Die Daten werden gemäß IO-Link Standard im Big Endian Format übertragen.

8.1.1 Ausgangsdaten (IO-Link Master an Greifmodul)

Tabelle 8 beschreibt die zyklischen Prozessdaten (2 Byte), die das Greifmodul vom IO-Link Master erwartet.

BYTE 0

15	14	13	12	11	10	9	8
VIS			PERMAGRIP	RES	HOME	EN	CMD

BYTE 1

7	6	5	4	3	2	1	0
INDEX							

Tabelle 8: Prozessdatenwort IO-Link Master an Greifmodul

VIS – Visualisierungsindex (Bit 15...13, UIntegerT)

Dieser Index wählt eins von acht vorparametrierten Visualisierungsmustern für den Leuchtring aus.

PERMAGRIP – Dauerhalten aktivieren/deaktivieren (Bit 12, BooleanT)

Ist dieses Bit gesetzt, so wird beim Erreichen des Greifzustands HOLDING (Teil gegriffen) automatisch die Greifkraftsicherung PERMAGRIP aktiviert (vgl. Kapitel 7.2). In diesem Zustand kann ein Werkstück zeitlich unbegrenzt gehalten werden, ohne dass das Greifmodul überhitzt. Die Greifkraftsicherung kann, während der Zustand HOLDING aktiv ist, durch Schalten dieses Bits beliebig aktiviert oder deaktiviert werden.

Darüber hinaus kann bei deaktiviertem Greifmodul (EN-Befehlsbit nicht aktiv, die Zustandsbits IDLE, RELEASED, NO PART, HOLDING und FAULT, vgl. Kapitel 8.1.2, stehen auf 0) durch Schalten des PERMAGRIP-Bits die Blockierung der Greiferbacken aktiviert oder deaktiviert werden. Bei gelöster Blockierung können die Greiferbacken beispielsweise von Hand verschoben werden.



Die Auswertung des PERMAGRIP-Bits erfolgt flankengesteuert, d. h. zum Aktivieren oder Deaktivieren muss ein Wechsel von 0 auf 1 oder umgekehrt erfolgen. Dies hat zur Folge, dass unmittelbar nach dem Einschalten des Greifmoduls auch bei EN=0 die Greiferbacken immer blockiert sind, auch wenn das PERMAGRIP-Bit auf 0 steht. Zum manuellen Lösen der Blockierung unmittelbar nach dem Einschalten muss das PERMAGRIP-Bit zunächst auf 1 und dann wieder zurück auf 0 gesetzt werden (Toggle), um die Greiferbacken manuell bewegen zu können.

RES – reserviertes Datenbit (Bit 11)

Dieses Datenbits ist reserviert und wird vom Greifmodul derzeit nicht ausgewertet. Sein Wert sollte vom Master immer auf 0 gesetzt werden.

HOME - Greifmodul referenzieren (Bit 10, BooleanT)

Ist dieses Bit gesetzt und das Greifmodul aktiviert (EN = 1), wird eine Referenzfahrt ausgeführt. Im Normalbetrieb muss dieses Bit zurückgesetzt sein. Die Referenzfahrt ist in Kapitel 9.3 beschrieben.

EN - Greifmodul aktivieren (Bit 9, BooleanT)

Dieses Bit muss gesetzt sein, um Bewegungsbefehle ausführen zu können. Ist das Bit nicht gesetzt, ist der Antrieb abgeschaltet und die Finger sind kraftlos.

CMD - Greifbefehl (Bit 8, BooleanT)

Mit diesem Bit wird das Greifen und Freigeben von Teilen gesteuert. Ist das Bit gesetzt, greift das Greifmodul mit dem über INDEX selektierten Griff, anderenfalls gibt das Greifmodul ein etwaig gegriffenes Teil frei.

Die tatsächliche Bewegungsrichtung der Grundbacken beim GREIFEN und FREIGEBEN wird durch die Parameter Grenzwert TEIL FREIGEGEBEN und Grenzwert KEIN TEIL bestimmt, die in den azyklischen Prozessparametern des Greifmoduls hinterlegt sind (vgl. Kapitel 8.2.3).

INDEX - Griffindex (Bit 7...0, UIntegerT)

Der Griffindex identifiziert einen von acht vorparametrierten Griffen (vgl. Kapitel 9.6 und Kapitel 8.2.3), der für die Ausführung des nächsten Greifbefehls verwendet wird.

8.1.2 Eingangsdaten (Greifmodul an IO-Link Master)

Tabelle 9 beschreibt das zyklische Prozessdatenwort (4 Byte), das vom Greifmodul an den IO-Link Master übertragen wird.

BYTE 0

31	30	29	28	27	26	25	24
POS							

BYTE 1

23	22	21	20	19	18	17	16
POS							

BYTE 2

15	14	13	12	11	10	9	8
SW3	SW2	SW1	SW0	PARTLOST	PERMAGRIP	RES	MACT

BYTE 3

7	6	5	4	3	2	1	0
MAINT	TEMPWARN	TEMPFAULT	FAULT	HOLDING	NO PART	RELEASED	IDLE

Tabelle 9: Prozessdatenwort Greifmodul an IO-Link Master

POS – Aktuelle Position (Bit 31...16, IntegerT)

Liefert die aktuelle Position der Grundbacken in 1/100 mm zurück.

SW0, SW1, SW2, SW3 - Virtuelle Positionsschalter 0 bis 3 (Bit 15...12, BooleanT)

Ist das jeweilige Bit gesetzt, so befinden sich die Grundbacken innerhalb des parametrisierten Positionsbereichs des jeweiligen virtuellen Positionsschalters.

PARTLOST – Greifteil verloren (Bit 11, BooleanT)

Dieses Bit wird vom Greifmodul gesetzt, wenn ein Verlust des Greifteils während der Handhabung erkannt wurde. Dies entspricht einem Zustandsübergang von HOLDING nach NO PART. Das Bit wird automatisch mit der Ausführung des Befehls *FREIGEBEN* zurückgesetzt.

PERMAGRIP – Dauerhalten aktiv/inaktiv (Bit 10, BooleanT)

Zeigt an, dass das PERMAGRIP-Befehlsbit durch den Master gesetzt wurde (vgl. Kapitel 8.1.1)

RES – reservierte Datenbits (Bit 9)

Diese Datenbits sind reserviert und werden vom Greifmodul derzeit nicht verwendet. Ihr Wert sollte vom Master ignoriert werden.

MACT – Bewegungsbefehl aktiv (Bit 8, BooleanT)

Dieses Bit ist gesetzt während ein Bewegungsbefehl aktiv ist.

MAINT – Wartung erforderlich (Bit 7, BooleanT)

Zeigt an, ob das Wartungsintervall des Greifmoduls erreicht wurde. Hinweise zur Durchführung der Wartung befinden sich in Kapitel 10.



Wurde eine Wartung durchgeführt, muss das MAINT-Bit über einen Systembefehl quittiert werden (vgl. Kapitel 8.2.3.7). Hierbei wird auch der Wartungszähler zurückgesetzt.

TEMPWARN – Temperaturwarnung (Bit 6, BooleanT)

Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Temperatur im Inneren des Greifmoduls einen Wert von 0° C unterschreitet oder einen Wert von 55 °C überschreitet. Wenn die Temperaturüberschreitung regelmäßig auftritt, sollten die Wärmeabfuhr vom Greifmodul und die Umgebungsbedingungen überprüft werden.

Das Bit wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Temperatur wieder innerhalb des zulässigen Bereichs liegt (Hysterese: 2 °C).

TEMPFAULT – Temperaturfehler (Bit 5, BooleanT)

Übersteigt die Temperatur im Inneren des Greifmoduls einen Wert von 70 °C, so wird dieses Bit gesetzt. Es wird empfohlen, das Greifmodul anzuhalten und erst nach signifikanter Abkühlung weiter zu betreiben. Gegebenenfalls sollte die Wärmeabfuhr vom Greifmodul überprüft werden.

Das Bit wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Temperatur unter 68 °C fällt.



Temperaturwerte von über 70 °C können zu Fehlfunktionen und zu dauerhafter Beschädigung des Greifmoduls führen!

FAULT – Gerätefehler (Bit 4, BooleanT)

Falls dieses Bit gesetzt ist, befindet sich das Greifmodul im Fehlerzustand. Nähere Angaben zur Ursache des Fehlers können durch Prüfung der aktiven Systemereignisse (vgl. Kapitel 0) oder durch Auswertung des Ereignisprotokolls gewonnen werden.



Fehlerbehandlung siehe Kapitel 9.9.

HOLDING – Halten (Bit 3, BooleanT)

Zeigt an, ob ein Teil gegriffen wurde. Dies ist der Fall, wenn die Grundbacken des Greifmoduls innerhalb des festgelegten Griffbereichs, d. h. zwischen den parametrisierten Grenzwerten TEIL FREIGEGEBEN und KEIN TEIL blockiert sind und die Greifkraft aufgebaut ist.

NO PART – kein Greifteil erkannt (Bit 2, BooleanT)

Erreichen die Grundbacken des Greifmoduls den parametrisierten Grenzwert KEIN TEIL oder werden sie darüber hinaus bewegt, so wurde kein Greifteil erkannt und dieses Bit ist gesetzt.

RELEASED – Greifteil freigegeben (Bit 1, BooleanT)

Erreichen die Grundbacken des Greifmoduls den parametrisierten Grenzwert TEIL FREIGEGEBEN oder werden sie darüber hinaus bewegt, so gilt das Greifteil als freigegeben und dieses Bit ist gesetzt.

IDLE – Greifmodul inaktiv (Bit 0, BooleanT)

Ist dieses Bit gesetzt, so ist das Greifmodul inaktiv und kraftlos geschaltet. Es können keine Greifbefehle ausgeführt werden.

 **Aktivieren des Greifmoduls siehe Kapitel 9.6.1.**

8.2 Azyklische Prozessparameter und Systembefehle

Für den Betrieb des Greifmoduls können eine Reihe von azyklischen Prozessparametern gesetzt und abgefragt werden. Diese Prozessparameter umfassen Identifikations-, Konfigurations- und Diagnosedaten sowie Systembefehle. Die Adressierung dieser Daten erfolgt über Index (8 oder 16 Bit) und Subindex (8 Bit). Ein Teil der Parameter wird vom IO-Link-Standard vorgegeben, andere Parameter sind hersteller- oder gerätespezifisch. Alle Parameter sind in der Gerätebeschreibungdatei (IODD-Datei) definiert.

Das Setzen und Auslesen der azyklischen Prozessparameter kann während der Projektierung mit einer geeigneten Projektierungssoftware erfolgen. Diese Projektierungssoftware erhalten sie vom Hersteller ihres IO-Link Masters oder Feldbuskopplers. Die Änderung von Parametern und das Absetzen von Systembefehlen im laufenden Anlagenbetrieb sind auf vielen Steuerungen mittels entsprechender Funktionsbausteine möglich (z. B. Funktionsbaustein IO_LINK_CALL von Siemens). Weitere Informationen hierzu erhalten Sie beim Hersteller Ihres IO-Link Masters, Ihrer SPS oder Ihres Feldbuskopplers.

8.2.1 Remanentes Speichern azyklischer Prozessparameter


Remanentes Speichern im IO-Link Master

Das Greifmodul unterstützt das remanente Speichern azyklischer Prozessparameter im IO-Link Master („Data Storage“, „Parameter Server“). Unterstützt der eingesetzte IO-Link Master diese Funktion ebenfalls, können die projektierten Parameter dauerhaft im IO-Link Master hinterlegt werden. Beim Einschalten des Greifmoduls wird der hinterlegte Parametersatz dann automatisch vom IO-Link Master auf das Greifmodul geschrieben. Auch im Fall eines Austauschs des Greifmoduls kann der hinterlegte Parametersatz automatisch auf das neue Greifmodul geschrieben werden. Eine separate Konfiguration des Austauschmoduls ist dann nicht notwendig, der Parametersatz des alten Greifmoduls wird automatisch übernommen.

Weitere Informationen zu den Speicherfunktionen ihres IO-Link Masters erhalten sie bei dessen Hersteller.

Remanentes Speichern im Greifmodul

Wenn der eingesetzte IO-Link Master oder Feldbuskoppler das remanente Speichern der azyklischen Prozessparameter nicht unterstützt, können die einmal eingestellten Parameter alternativ mittels eines Systembefehls (vgl. Kapitel 8.2.3.7) remanent im Greifmodul gespeichert werden. Nach dem Trennen des Greifmoduls von der Stromversorgung bleiben die azyklischen Prozessparameter somit erhalten und stehen beim Wiedereinschalten unverändert zur Verfügung. Bei Austausch des Greifmoduls muss das Ersatzgerät jedoch neu konfiguriert werden.

 Soll die Konfiguration ausschließlich im Greifmodul selbst remanent vorgehalten werden, muss ggf. auf dem IO-Link Master die Funktion „Data Storage“ bzw. der „Parameter Server“ deaktiviert werden. Andernfalls wird die im Greifmodul hinterlegte Konfiguration beim Start vom IO-Link Master überschrieben.

8.2.2 Standardisierte azyklische Prozessparameter

Tabelle 10 listet die im IO-Link Standard definierten azyklischen Prozessparameter auf, die das Greifmodul unterstützt. Nähere Informationen zur Bedeutung und Verwendung der einzelnen Parameter können der IO-Link Systembeschreibung⁴ entnommen werden, die von der IO-Link Community⁵ bezogen werden kann.

Index	Funktion	Zugriff	Datentyp	Beschreibung
0x02	System Command	Nur schreiben	UIntegerT(8)	Ausführen von Systembefehlen
0x0C	Device Access Locks	Lesen/schreiben	RecordT	Standardisierte Geräteschutzfunktion
0x10	Vendor Name	Nur lesen	StringT	Herstellername
0x11	Vendor Text	Nur lesen	StringT	Herstellertext
0x12	Product Name	Nur lesen	StringT	Produktname
0x13	Product ID	Nur lesen	StringT	Produkt-ID
0x14	Product Text	Nur lesen	StringT	Produkttext
0x15	Serial Number	Nur lesen	StringT	Seriennummer
0x16	Hardware Revision	Nur lesen	StringT	Hardwarestand
0x17	Firmware Revision	Nur lesen	StringT	Firmwarestand
0x20	Error Count	Nur lesen	UIntegerT(16)	Anzahl Fehler seit Start oder Reset des Greifmoduls
0x24	Device Status	Nur lesen	UIntegerT(8)	Gerätezustand
0x25	Detailed Device Status	Nur lesen	ArrayT of OctetStringT3	Detaillierter Gerätezustand

Tabelle 10: Standardisierte Prozessparameter

8.2.3 Gerätespezifische azyklische Prozessparameter

Die Konfiguration des Greifmoduls und seine Diagnose erfolgen über gerätespezifische azyklische Prozessparameter. Eine Zusammenfassung der Parameter ist in Kapitel 13 abgedruckt.


⁴ IO-Link Interface and System Specification, Anhang B

⁵ <http://www.io-link.com>

8.2.3.1 Bewegungsparameter

Override Greifgeschwindigkeit in Prozent

Verringert oder erhöht die aus der eingestellten Greifkraft automatisch berechnete Greifgeschwindigkeit. Die notwendige Greifgeschwindigkeit wird vom Greifmodul automatisch bestimmt und ist auf einen harten Griff (Stahl auf Stahl) optimiert (siehe Kapitel 5.1.2). Dieser vorbestimmte Wert entspricht 100%. Der eingestellte Wert gilt für alle Griffe.

 **Beschädigung von Greifteil und Greifmodul möglich. Eine überhöhte Greifgeschwindigkeit kann Abprall-Effekte und erhöhte Kraftspitzen (Greifimpuls) beim Greifen zur Folge haben.**

 **Unruhige Bewegung ("Rattern") bei zu geringer Greifgeschwindigkeit möglich.**

Adresse

Index 0x0040, Subindex 0x01

Datentyp

UIntegerT(8) - Wertebereich: 10 bis 200

Werkseinstellung

100

Beispiel:

Greifen mit 100 % der berechneten Greifgeschwindigkeit: Setze den Wert 100

Greifen mit doppelter Greifgeschwindigkeit: Setze den Wert 200

Override Freifahrgeschwindigkeit in Prozent

Begrenzt die Fingergeschwindigkeit beim Lösen des Griffs. Standardmäßig erfolgt das Lösen des Griffs mit maximaler Verfahrgeschwindigkeit. Der eingestellte Wert gilt für alle Griffe.

Adresse

Index 0x0040, Subindex 0x02

Datentyp

UIntegerT(8) - Wertebereich: 10 bis 100

Werkseinstellung

100

Beispiel:

Freifahren mit 10 % der Maximalgeschwindigkeit: Setze den Wert 10

Freifahren mit Maximalgeschwindigkeit: Setze den Wert 100

Referenzfahrtrichtung umkehren

Das Greifmodul führt seine Referenzfahrt (Kapitel 9.3) im Lieferzustand nach außen durch. Durch Setzen dieses Werts auf "WAHR" kann die Referenzfahrtrichtung umgekehrt werden, so dass das Greifmodul nach innen referenziert.

Adresse

Index 0x0040, Subindex 0x03

Datentyp

BooleanT

Werkseinstellung

FALSCH

Beispiel:

Referenzieren nach innen: Setze den Wert "WAHR"

8.2.3.2 Griffparameter

Es können acht Griffe vorparametriert werden. Die Werkseinstellungen sind abhängig von der Baugröße und sind in Tabelle 11 angegeben.

Alle Griffe sind in ihrem Funktionsumfang gleichwertig und verfügen über die nachfolgend beschriebenen Parameter.

Grenzwert KEIN TEIL

Gibt den Grenzwert KEIN TEIL für den jeweiligen Griff an. Das Greifmodul versucht beim Ausführen eines Griffs die Grundbacken auf diese Zielposition zu positionieren. Blockieren die Grundbacken aufgrund eines eingelegten Greifteils vor Erreichen des Grenzwertes KEIN TEIL, gilt das Teil als gegriffen (Greifzustand HALTEN). Wird der Grenzwert KEIN TEIL erreicht, gilt das Greifteil als nicht gegriffen (Greifzustand KEIN TEIL). Die Position wird in 1/100 mm angegeben.

Adresse

Griff 0: Index 0x0060, Subindex 0x01

Griff 1: Index 0x0061, Subindex 0x01

Griff 2: Index 0x0062, Subindex 0x01

Griff 3: Index 0x0063, Subindex 0x01

Griff 4: Index 0x0064, Subindex 0x01

Griff 5: Index 0x0065, Subindex 0x01

Griff 6: Index 0x0066, Subindex 0x01

Griff 7: Index 0x0067, Subindex 0x01

Datentyp

IntegerT(16)

Werkseinstellung

siehe Tabelle 11.

Beispiel:

Die nominelle Greifposition beim Außengreifen eines Teils liege bei 7 mm, die Toleranz wird mit 2 mm gewählt. Somit muss der Grenzwert KEIN TEIL 5 mm betragen und der Parameter auf 500 gesetzt werden.

Grenzwert TEIL FREIGEGEBEN

Gibt den Grenzwert TEIL FREIGEGEBEN für den jeweiligen Griff an (Vorpositionierung). Diese Position wird beim Lösen des Griffs angefahren. Bei Erreichen gilt das Greifteil als freigegeben (Greifzustand TEIL FREIGEGEBEN). Die Position wird in 1/100 mm angegeben.

Adresse

Griff 0: Index 0x0060, Subindex 0x02

Griff 1: Index 0x0061, Subindex 0x02

Griff 2: Index 0x0062, Subindex 0x02

Griff 3: Index 0x0063, Subindex 0x02

Griff 4: Index 0x0064, Subindex 0x02

Griff 5: Index 0x0065, Subindex 0x02

Griff 6: Index 0x0066, Subindex 0x02

Griff 7: Index 0x0067, Subindex 0x02

Datentyp

IntegerT(16)

Werkseinstellung

siehe Tabelle 11.

Beispiel:

Der Grenzwert TEIL FREIGEGEBEN beim Außengreifen eines Teils soll sich bei 10 mm befinden: Setze den Wert 1000

Greifkraft

Gibt die geforderte Greifkraft in Prozent der Nenngreifkraft an. Über die Greifkraft wird auch die Greifgeschwindigkeit festgelegt, siehe Kapitel 5.1.2.



Die empfohlene Mindestgreifkraft beträgt 50% der Nenngreifkraft. Bei niedrigeren Greifkräften unbedingt Versuche durchführen. Chargenstreuungen beachten!

Adresse

Griff 0: Index 0x0060, Subindex 0x03

Griff 1: Index 0x0061, Subindex 0x03

Griff 2: Index 0x0062, Subindex 0x03

Griff 3: Index 0x0063, Subindex 0x03

Griff 4: Index 0x0064, Subindex 0x03

Griff 5: Index 0x0065, Subindex 0x03

Griff 6: Index 0x0066, Subindex 0x03

Griff 7: Index 0x0067, Subindex 0x03

Datentyp

UIntegerT(8)

Werkseinstellung

siehe Tabelle 11.

Beispiel:

Greifen mit Nenngreifkraft: Setze den Wert auf 100

Greifen mit minimaler Greifkraft⁶: Setze den Wert auf 25

Werkseinstellungen

Folgende Griffparameter sind für alle Griffe voreingestellt:

Baugröße	Grenzwert KEIN TEIL	Grenzwert TEIL FREIGEGEBEN	Greifkraft
CRG 30-050	50 (0,5 mm)	4950 (49,5 mm)	100%
CRG 200-085	50 (0,5 mm)	8450 (84,5 mm)	100%

Tabelle 11: Baugrößenabhängige Werkseinstellungen der Griffparameter

8.2.3.3 Virtuelle Positionsschalter

Das Greifmodul verfügt über vier virtuelle Positionsschalter. Alle Positionsschalter sind in Ihrer Funktion identisch und können über die folgenden Parameter eingestellt werden.

Schaltposition

Gibt die Mittenposition des Schaltbereichs in 1/100 mm an.

Adresse

Positionsschalter 0: Index 0x0090, Subindex 0x01

Positionsschalter 1: Index 0x0091, Subindex 0x01

Positionsschalter 2: Index 0x0092, Subindex 0x01

Positionsschalter 3: Index 0x0093, Subindex 0x01

Datentyp

IntegerT(16)

Werkseinstellung

0 (0 mm)

Beispiel:

Die Mittenposition des virtuellen Positionsschalters soll 5 mm betragen: Setze den Wert 500

⁶ Der empfohlene Wert für die minimale Greifkraft liegt bei 50%. Vgl. Kapitel 5.1.2.

Breite des Schaltbereichs

Gibt die Breite des Schaltbereichs in 1/100 mm an. Der Schaltbereich ist symmetrisch zur Schaltposition angeordnet.

Adresse

Positionsschalter 0: Index 0x0090, Subindex 0x02

Positionsschalter 1: Index 0x0091, Subindex 0x02

Positionsschalter 2: Index 0x0092, Subindex 0x02

Positionsschalter 3: Index 0x0093, Subindex 0x02

Datentyp

UIntegerT(16)

Werkseinstellung

200 (2 mm)

Beispiel:

Die Breite des Schaltbereichs soll 1 mm betragen: Setze den Wert 100

8.2.3.4 Visualisierung mit Leuchtring

Das Greifmodul verfügt über einen Leuchtring, der zur Visualisierung von verschiedenen Zuständen der Applikation verwendet werden kann. Hierfür können acht Visualisierungsmuster parametrisiert werden. Es kann jeweils die Animation, die Farbe und die Geschwindigkeit gewählt werden.

Animation

Wählt die gewünschte Animation aus. Folgende Animationen sind verfügbar:

Wert	Animation
0	GREIFZUSTAND
1	AUS
2	EIN
3	BLINKEN
4	PULSIEREN
5	LAUFLICHT IM UHRZEIGERSINN
6	LAUFLICHT GEGEN UHRZEIGERSINN
7	NACH INNEN

Wert	Animation
8	NACH AUSSEN
9	POSITION
10	LINKE SEITE BLINKEN
11	RECHTE SEITE BLINKEN
12	VORNE BLINKEN
13	HINTEN BLINKEN
14	FANCY REGENBOGEN LAUFLICHT

Tabelle 12: Verfügbare Animationen

Adresse

Visualisierung 0: Index 0x0080, Subindex 0x01

Visualisierung 1: Index 0x0081, Subindex 0x01

Visualisierung 2: Index 0x0082, Subindex 0x01

Visualisierung 3: Index 0x0083, Subindex 0x01

Visualisierung 4: Index 0x0084, Subindex 0x01

Visualisierung 5: Index 0x0085, Subindex 0x01

Visualisierung 6: Index 0x0086, Subindex 0x01

Visualisierung 7: Index 0x0087, Subindex 0x01

Datentyp

UIntegerT(8)

Werkseinstellung

Siehe Tabelle 15.

Beispiel:

Als Animation soll ein Lauflicht im Uhrzeigersinn dargestellt werden: Setze den Wert 5.

Farbe

Wählt die Farbe für die Visualisierung aus. Folgende Farben sind verfügbar:

Wert	FARBE
0	WEISS
1	ROT
2	GRÜN
3	BLAU
4	GELB
5	CYAN
6	MAGENTA

Wert	FARBE
7	ORANGE
8	HELLGRÜN
9	AQUAMARIN
10	AZURBLAU
11	VIOLET
12	ROSA

Tabelle 13: Verfügbare Farben



Für die Animationen 0 (GREIFZUSTAND) und 14 (REGENBOGEN) wird die Farbeinstellung ignoriert.

Adresse

Visualisierung 0: Index 0x0080, Subindex 0x02

Visualisierung 1: Index 0x0081, Subindex 0x02

Visualisierung 2: Index 0x0082, Subindex 0x02

Visualisierung 3: Index 0x0083, Subindex 0x02

Visualisierung 4: Index 0x0084, Subindex 0x02

Visualisierung 5: Index 0x0085, Subindex 0x02

Visualisierung 6: Index 0x0086, Subindex 0x02

Visualisierung 7: Index 0x0087, Subindex 0x02

Datentyp

UIntegerT(8)

Werkseinstellung

Siehe Tabelle 15.

Beispiel:

Die Visualisierung soll in der Farbe GRÜN dargestellt werden: Setze den Wert 2.

Geschwindigkeit

Gibt die Animationsgeschwindigkeit an. Folgende Geschwindigkeitswerte sind verfügbar:

Wert	Geschwindigkeit
0	STOP
1	LANGSAMSTE
2	LANGSAMER
3	LANGSAM

Wert	Geschwindigkeit
4	MITTEL
5	SCHNELL
6	SCHNELLER
7	SCHNELLSTE

Tabelle 14: Verfügbare Animationsgeschwindigkeiten



Für die Animationen 0 (GREIFZUSTAND), 1 (AUS) und 2 (AN) wird die eingestellte Geschwindigkeit ignoriert. Die Geschwindigkeit 0 (STOP) bewirkt bei blinkenden Animationen 3,4 und 9-13 ein Dauerleuchten.

Adresse

Visualisierung 0: Index 0x0080, Subindex 0x03

Visualisierung 1: Index 0x0081, Subindex 0x03

Visualisierung 2: Index 0x0082, Subindex 0x03

Visualisierung 3: Index 0x0083, Subindex 0x03

Visualisierung 4: Index 0x0084, Subindex 0x03

Visualisierung 5: Index 0x0085, Subindex 0x03

Visualisierung 6: Index 0x0086, Subindex 0x03

Visualisierung 7: Index 0x0087, Subindex 0x03

Datentyp

UIntegerT(8)

Werkseinstellung

Siehe Tabelle 15.

Beispiel:

Die Animation soll mit mittlerer Geschwindigkeit dargestellt werden: Setze den Wert 4

Werkseinstellungen

Folgende Visualisierungen sind voreingestellt:

Index	Bedeutung	Animation	Farbe	Geschwindigkeit
0	Greifzustand	0 (GREIFZUSTAND)	-	-
1	OK	2 (AN)	2 (GRÜN)	-
2	Warnung	2 (AN)	7 (ORANGE)	-
3	Fehler	2 (AN)	1 (ROT)	-
4	Inaktiv	5 (LAUFLICHT UZS)	0 (WEISS)	4 (MITTEL)
5	Beschäftigt	5 (LAUFLICHT UZS)	2 (GRÜN)	4 (MITTEL)
6	Benutzerinteraktion	5 (LAUFLICHT UZS)	3 (BLAU)	4 (MITTEL)
7	Alarm	3 (BLINKEN)	1 (ROT)	7 (SCHNELLSTE)

Tabelle 15: Werkseinstellung für Leuchtring Visualisierungsmuster

8.2.3.5 Diagnoseparameter***Dauer des letzten erfolgreichen Greifvorgangs***

Liefert die Zeitdauer des letzten erfolgreichen Greifvorgangs in Millisekunden zurück.

Adresse

Index 0x00A0, Subindex 0x01

Datentyp

UIntegerT(16)

Werkseinstellung

(nicht verfügbar)

Beispiel:

Der letzte Greifvorgang dauerte 42 ms. Das Lesen des Parameters liefert den Wert 42.

Dauer des letzten erfolgreichen Freigabevorgangs

Liefert die Zeitdauer des letzten erfolgreichen Freigabevorgangs in Millisekunden zurück.

Adresse

Index 0x00A0, Subindex 0x02

Datentyp

UIntegerT(16)

Werkseinstellung

(nicht verfügbar)

Beispiel:

Der letzte Freigabevorgang dauerte 116 ms. Das Lesen des Parameters liefert den Wert 116.

Aktuelle Modultemperatur

Liefert die aktuelle Temperatur im Inneren des Greifmoduls in 1/10 °C zurück.

Adresse

Index 0x00A0, Subindex 0x03

Datentyp

IntegerT(16)

Werkseinstellung

(nicht verfügbar)

Beispiel:

Der gelesene Wert von 451 entspricht einer Temperatur von 45,1 °C.

Zyklenzähler

Liefert die Gesamtanzahl der vom Greifmodul ausgeführten Greifzyklen zurück.



Es ist zu beachten, dass die Anzahl der vom Greifmodul ausgeführten Greifzyklen nur alle 1000 Zyklen remanent gespeichert wird. Die Anzahl der tatsächlich ausgeführten Greifzyklen kann daher von der gemeldeten Anzahl abweichen.

Adresse

Index 0x00A0, Subindex 0x04

Werkseinstellung

(nicht verfügbar)

Datentyp

UIntegerT(32)

Verbleibende Zyklen bis zur nächsten Wartung

Liefert die verbleibenden Greifzyklen bis zur nächsten Wartung des Moduls zurück. Negative Werte zeigen eine Überschreitung des Wartungsintervalls an.

Adresse

Index 0x00A0, Subindex 0x05

Datentyp

IntegerT(32)

Werkseinstellung

(nicht verfügbar)

Beispiel:

Ein gelesener Wert von 200281 gibt Auskunft darüber, dass noch rund 200281 Zyklen bis zur nächsten Wartung des Greifmoduls ausgeführt werden können.

Ein gelesener Wert von -50112 bedeutet, dass das Wartungsintervall um 50112 Greifzyklen überschritten wurde.

8.2.3.6 Protokollspeicher

Der Protokollspeicher umfasst zehn Einträge, die über die gerätespezifischen azyklischen Prozessparameter ausgelesen werden können. Alle Einträge sind identisch und wie folgt aufgebaut.

Zeitstempel

Systemzeit beim Auftreten des Ereignisses gemessen in Sekunden seit Einschalten des Greifmoduls.

Adresse

Index 0x0100 (ältester Eintrag) bis 0x109 (neuester Eintrag), Subindex 0x01

Datentyp

UIntegerT(32)

Werkseinstellung

0 (0 s)

Beispiel:

Der Gelesene Wert von 110678 gibt an, dass das protokollierte Ereignis 110678 Sekunden oder rund 31 Stunden nach dem Start aufgetreten ist.

Meldungstext

Liefert den Meldungstext des Protokolleintrags zurück. Dieser umfasst maximal 140 Zeichen. Ist kein Ereignis am angefragten Index des Protokolls eingetragen, liefert ein Lesen des Parameters die Zeichenkette "(not set)" zurück.

Adresse

Index 0x0100 (ältester Eintrag) bis 0x0109 (neuester Eintrag), Subindex 0x02

Datentyp

StringT(140)

Werkseinstellung

"(not set)"

Beispiel:

Ein Temperaturfehler-Ereignis liefert den Meldungstext "Temperature Error. Please check device." zurück.

8.2.3.7 Weitere Konfigurationsparameter

Wartungsintervall

Legt die Anzahl Greifzyklen für das Wartungsintervall des Greifmoduls fest.

Dieser Wert ist werkseitig voreingestellt und sollte für den normalen Betrieb des Greifmoduls nicht verändert werden. Für besondere Anwendungen besteht jedoch die Möglichkeit, das Wartungsintervall individuell an die Umgebungsbedingungen anzupassen.



Es ist zu beachten, dass die Anzahl der vom Greifmodul ausgeführten Greifzyklen nur alle 1000 Zyklen remanent gespeichert wird. Es kann daher vorkommen, dass bei Erreichen des Wartungsintervalls bereits wesentlich mehr Greifzyklen ausgeführt wurden, als vom Greifmodul gezählt.

Adresse

Index 0x0140, Subindex 0x00

Datentyp

UIntegerT(32)

Werkseinstellung

2.000.000 Zyklen

8.2.4 Systembefehle

Das Absetzen von Systembefehlen erfolgt durch Schreiben des entsprechenden Codes (1 Byte) an Index 0x02 der standardisierten Prozessparameter (vgl. Kapitel 8.2.2). Gegebenenfalls können die Systembefehle direkt über die Projektierungssoftware des IO-Link Masters abgesetzt werden. Die verfügbaren Befehle sind nachfolgend aufgeführt.

Neustart des Greifmoduls (Code 0x80)

Mit diesem Befehl kann das Greifmodul neu gestartet werden, ohne es vom Stromnetz trennen zu müssen (Warmstart).



Nicht remanent gespeicherte Prozessparameter gehen beim Warmstart verloren!

Rücksetzen auf Werkseinstellungen (Code 0x82)

Mit diesem Befehl kann die Konfiguration des Greifmoduls in den Auslieferungszustand zurück versetzt werden.



Alle geänderten Prozessparameter werden durch die Standardeinstellung überschrieben!

Wartung quittieren (Code 0xB0)

Mit diesem Befehl kann die Wartung des Greifmoduls bestätigt werden. Signalisiert das Greifmodul, dass eine Wartung notwendig ist (im zyklischen Prozessdatenwort, vgl. Kapitel 8.1.2 oder mittels Systemereignis, vgl. Kapitel 0), muss nach erfolgter Wartung dieser Befehl ausgeführt werden. Der Wartungszähler wird dann zurückgesetzt und mit ihm das Systemereignis sowie das entsprechende Bit im zyklischen Prozessdatenwort.

Konfiguration remanent speichern (Code 0xE0)

Mit diesem Befehl kann die aktuelle Konfiguration des Greifmoduls remanent gespeichert werden. Im Fall einer Unterbrechung der Stromversorgung steht die Parametrierung unverändert zur Verfügung.



Weitere Informationen zum remanenten Speichern der Konfiguration finden Sie in Kapitel 8.2.1.

8.3 Systemereignisse (IO-Link Events)

Tabelle 16 beschreibt die vom Greifmodul auslösbaren Systemereignisse.

 Fehlerbehandlung siehe Kapitel 11.4.



Code	Ereignis	Beschreibung
0x0000	No Malfunction	<i>Es liegt kein (weiterer) Fehler mehr vor</i>
0x1000	General Malfunction	<i>Allgemeiner Fehler</i> Wird ausgelöst, wenn ein allgemeiner Fehler vorliegt, der nicht weiter spezifiziert werden kann, z. B. im Fall eines Neustarts nach Watchdog Reset. Weitere Informationen befinden sich ggf. im Ereignisprotokoll.
0x1800	Motion Fault	<i>Bewegungsfehler</i> Tritt auf, wenn sich die Grundbacken trotz Bewegungsbefehl nicht bewegen, weil der Antrieb blockiert oder defekt ist.
0x4000	Temperature Fault	<i>Temperaturfehler</i> Die Temperatur im Inneren des Greifmoduls liegt über 70 °C. Es wird empfohlen, das Greifmodul anzuhalten und erst nach signifikanter Abkühlung weiter zu betreiben. Gegebenenfalls sollte die Wärmeabfuhr vom Greifmodul überprüft werden.  Weiterbetrieb bei Temperaturfehler kann zu Fehlfunktionen und zu dauerhafter Beschädigung des Greifmoduls führen!
0x4210	Device Temperature Overrun	<i>Temperaturwarnung – Übertemperatur</i> Die Temperatur im Inneren des Greifmoduls liegt über 55 °C. Die Wärmeabfuhr vom Greifmodul sollte überprüft werden.
0x4220	Device Temperature Under-run	<i>Temperaturwarnung - Untertemperatur</i> Die Temperatur im Inneren des Greifmoduls liegt unter 0 °C.
0x5010	Component Malfunction	<i>Fehlfunktion einer Komponente</i> Wird ausgelöst, wenn beim Starten des Greifmoduls oder während des Betriebs ein Fehler auftritt.
0x5011	Non-Volatile Memory Loss	<i>Speicherfehler im Konfigurationsspeicher</i> Wird ausgelöst, wenn beim Starten des Greifmoduls ein Speicherfehler im Konfigurationsspeicher erkannt wird
0x8C00	Technology Specific Application Fault	<i>Technologiespezifischer Anwendungsfehler</i> Motorstrom außerhalb des zulässigen Bereichs oder Messwerte des Positionssensors ungültig.
0x8C41	Maintenance Required	<i>Wartung erforderlich</i> Das Greifmodul hat die Anzahl Greifzyklen, bei der die nächste Wartung notwendig ist, erreicht oder überschritten. Eine Wartung muss durchgeführt werden.

Tabelle 16: Systemereignisse (IO-Link Events)

9 Steuerung des Greifmoduls

Die Ansteuerung des Greifmoduls erfolgt über ein standardisiertes Datenformat gemäß IO-Link Spezifikation V1.1 (IEC 61131-9). Es handelt sich dabei um eine leistungsfähige Punkt-zu-Punkt-Kommunikation, bei der die Prozessdaten zwischen dem IO-Link Master und dem Greifmodul zyklisch ausgetauscht werden.

Die Parametrierung des Greifmoduls erfolgt ebenfalls über IO-Link und kann entweder durch die Projektierungssoftware des IO-Link Masters oder aber durch den separat erhältlichen Gerätekonfigurator DC-IOLINK von Weiss Robotics durchgeführt werden.

 **Die zur Projektierung des Greifmoduls notwendige Gerätebeschreibungsdatei (IODD-Datei) finden Sie auf unserer Website unter <https://www.weiss-robotics.com/crg/>**

 **Ein Projektierungsbeispiel basierend auf Siemens TIA Portal finden Sie in Kapitel 13.**

9.1 Greifbefehle

Die Bewegung der Grundbacken wird über die Befehlsbits der zyklischen Prozessdaten gesteuert. Es stehen folgende Befehle zur Verfügung:

AKTIVIEREN

Das Greifmodul wird aktiviert und der Antrieb wird eingeschaltet. Der gewählte Befehl GREIFEN, FREIGEBEN oder REFERENZIEREN wird ausgeführt.

DEAKTIVIEREN

Das Greifmodul wird deaktiviert und der Antrieb abgeschaltet. Die Grundbacken sind kraftfrei.

FREIGEBEN

Der Griff wird geöffnet und das Greifteil freigegeben.

GREIFEN

Der Griff wird geschlossen und das Teil gegriffen.

REFERENZIEREN

Das Greifmodul wird referenziert



Die Bewegungsrichtung der Grundbacken beim GREIFEN und FREIGEBEN wird durch die Parametrierung des Griffs festgelegt.

Nach dem Start des Greifmoduls ist der Antrieb zunächst deaktiviert und die Greifkraftsicherung ist aktiv. Für die Bewegung der Grundbacken muss das Greifmodul aktiviert und ein GREIFEN oder FREIGEBEN Befehl ausgeführt werden. Der erste gültige Befehl deaktiviert die Greifkraftsicherung.

9.2 Positionssensorik

Das Greifmodul verfügt über ein integriertes Positionsmesssystem, mit dem die Position der Grundbacken relativ erfasst wird. Der Positionswert entspricht dem Abstand der beiden Grundbacken zueinander, wobei der Innenanschlag dem Wert 0 mm entspricht. Abbildung 12 zeigt den Zusammenhang zwischen Positionswert und Lage der Grundbacken am Beispiel des CRG 30-050. Der aktuelle Positionswert wird in den zyklischen Prozessdaten übertragen.

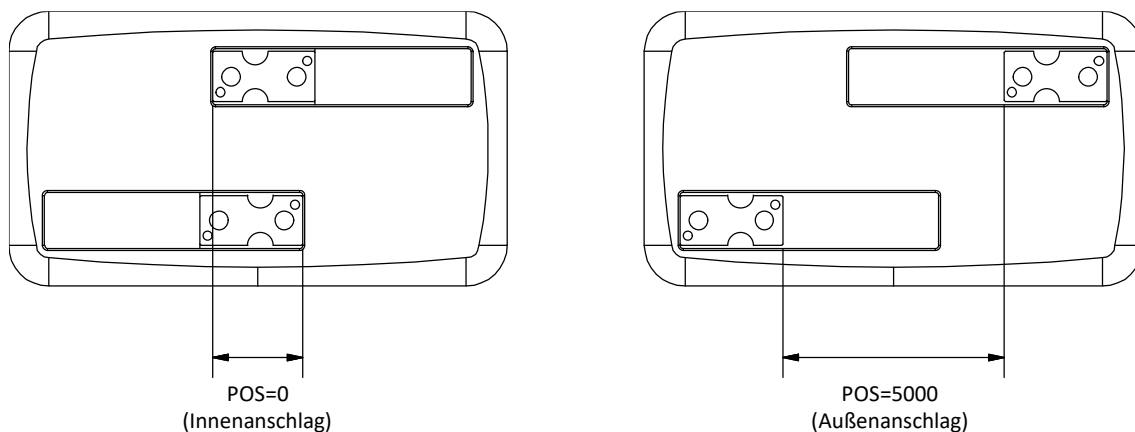


Abbildung 12: Positionswert am Beispiel CRG 30-050

9.3 Referenzfahrt

Die Greifmodule der CRG Serie verfügen neben dem relativen Positionsmesssystem zusätzlich über ein Absolutmesssystem, das die Position der Grundbacken direkt nach dem Einschalten bereitstellt. Eine Referenzfahrt ist daher nicht notwendig. Dennoch kann das Modul im Betrieb neu referenziert werden. Hierzu fährt das Greifmodul die Grundbacken mit definierter Kraft und Geschwindigkeit an den Außenanschlag und nutzt diese Position fortan als Referenzwert.

⚠ Während der Referenzfahrt den Verfahrbereich der Finger freihalten um Kollision und Fehlreferenzierung zu vermeiden.

Ist aufgrund der Anwendung ein Referenzieren nach außen nicht möglich, bspw. weil hierbei eine Kollision mit Greifteil oder Umgebung stattfinden würde, kann die Referenzfahrtrichtung wie in Kapitel 8.2.3.1 beschrieben umgekehrt und der Innenanschlag genutzt werden.

9.4 Virtuelle Positionsschalter

Zur Erkennung unterschiedlicher Endlagen können bis zu vier virtuelle Positionsschalter parametrierbar werden. Diese Positionsschalter sind in der Steuerungssoftware des Greifmoduls realisiert („virtuell“). Ihr Schaltzustand wird über die zyklischen Prozessdaten des Greifmoduls übertragen.

Für jeden Positionsschalter kann die Mittenposition sowie die Breite des Erkennungsbereichs festgelegt werden. Die Positionsschalter speichern ihren Zustand nicht, sondern liefern ein Momentansignal. Um eine

Endlage zuverlässig zu erkennen, muss mechanisch sichergestellt sein, dass die Finger in der zu erkennenden Position blockieren, z. B. durch einen mechanischen Endanschlag oder das gegriffene Teil.



Das bloße Überfahren eines Positionsschalters kann aufgrund der zeitdiskreten Abtastung nicht sicher erkannt werden.

9.5 Greifzustand

Neben der Erkennung von Endlagen über virtuelle Positionsschalter (vgl. Kapitel 9.3) stellt das Greifmodul zusätzlich den sogenannten Greifzustand bereit. Der Greifzustand wird von der integrierten Greifteilerkennung generiert und über die zyklischen Prozessdaten zur Prozesssteuerung übertragen. Er kann zur Ablaufsteuerung des Handhabungsprozesses genutzt werden. Tabelle 17 listet die möglichen Greifzustände auf. Nach dem Einschalten besteht ein besonderer "NICHT INITIALISIERT" Zustand, der im normalen Betrieb nicht erreicht wird und in dem das Greifmodul verweilt, bis der Befehl zur Referenzfahrt gegeben wird.

Zustand	Zustandsflag	Beschreibung
INAKTIV	IDLE = 1	Greifer im Ruhemodus Das Greifmodul ist inaktiv und die Finger sind kraftlos geschaltet.
FREIGEgeben	RELEASED = 1	Teil freigegeben Das Greifteil ist freigegeben, d.h. der parametrisierte Grenzwert TEIL FREIGEgeben wurde erreicht. Die Grundbacken verharren positionsgeregelt auf der dieser Position mit reduzierter Kraft.
KEIN TEIL	NO PART = 1	Kein Teil gegriffen Beim Greifen wurde kein Greifteil erkannt, d.h. der parametrisierte Grenzwert KEIN TEIL wurde erreicht. Die Grundbacken verharren positionsgeregelt auf dieser Position mit reduzierter Kraft.
HALTEN	HOLDING = 1	Teil wird gehalten Das Greifmodul hat zwischen den parametrisierten Grenzwerten TEIL FREIGEgeben und KEIN TEIL blockiert und die Grundbacken bewegen sich nicht. Das Greifteil wird mit der eingestellten Kraft gehalten, die Greifteilüberwachung ist aktiviert.
FEHLER	FAULT = 1	Es ist ein Fehler aufgetreten Es ist ein interner Fehler aufgetreten, der die korrekte Funktion des Greifmoduls verhindert. Fehlergründe siehe Kapitel 11.4. Zusätzlich wird ein entsprechendes Systemereignis ausgelöst, siehe Tabelle 16.

Tabelle 17: Greifzustände

Im regulären Betrieb kann, abhängig vom zuletzt ausgeführten Befehl und der aktuellen Stellung der Grundbacken, einer von vier Greifzuständen angenommen werden: INAKTIV, TEIL FREIGEgeben, KEIN TEIL oder HALTEN. Über den Zustand FEHLER werden Gerätefehler gemeldet. Die möglichen Übergänge zwischen den Zuständen sind in Abbildung 13 dargestellt.

Eine Zustandsänderung wird durch die Greifbefehle GREIFEN/FREIGEgeben und AKTIVIEREN/DEAKTIVIEREN initiiert, die über die zyklischen Prozessdaten vom Master gesetzt werden. Erhält das Greifmodul einen neuen Befehl, so wird dieser ausgeführt und im Anschluss daran je nach Ergebnis der Greifzustand entspre-

chend aktualisiert. Dabei führt jeder Befehl zu einem Zustandswechsel, so dass der Abschluss eines Befehls durch Warten auf eine Zustandsänderung erkannt werden kann.

Der Greifzustand bietet somit eine einfache Möglichkeit zur Abbildung des Greifprozesses in der übergeordneten Steuerung. Nach dem Auslösen eines neuen Greifbefehls muss lediglich auf die Änderung des Greifzustands gewartet werden, um die korrekte oder nicht korrekte Ausführung des Befehls zu erkennen und davon abhängig den nächsten Prozessschritt auszuführen.

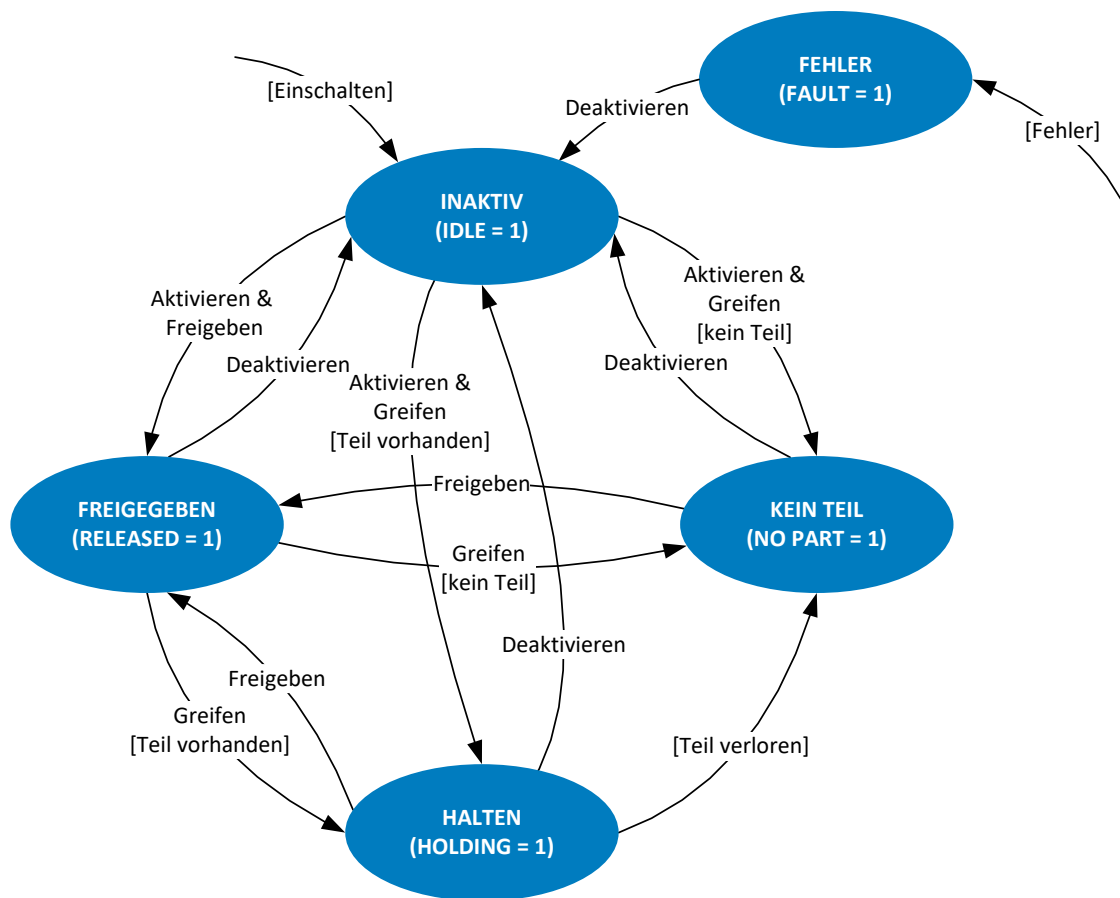


Abbildung 13: Greifzustand

9.6 Parametrierbare Griffe

Zum Greifen unterschiedlicher Teile können insgesamt acht unterschiedliche Griffe parametrierbar werden. Der Griff wird über den in den zyklischen Prozessdaten übertragenen Griffindex ausgewählt und mit den Greifbefehlen GREIFEN oder FREIGEgeben ausgeführt.

Zur Parametrierung wird wie in Abbildung 14 dargestellt für jeden Griff ein Positionsfenster durch die Grenzwerte TEIL FREIGEgeben und KEIN TEIL vorgegeben, in dem sich das Greifteil befinden muss. Blockieren die Grundbacken beim GREIFEN innerhalb dieses Fensters, erkennt das Greifmodul dies als gültigen Griff und wechselt auf den Greifzustand HALTEN. Erreichen die Grundbacken hingegen den vorgegebenen

Grenzwert KEIN TEIL, wechselt der Greifzustand auf KEIN TEIL um anzuzeigen, dass kein Teil gegriffen wurde. Beim FREIGEBEN wechselt der Greifzustand auf TEIL FREIGEGEBEN, sobald der Grenzwert TEIL FREIGEGEBEN erreicht wurde. Wird der Grenzwert TEIL FREIGEBEN nicht erreicht, wechselt der Greifzustand auf FEHLER.

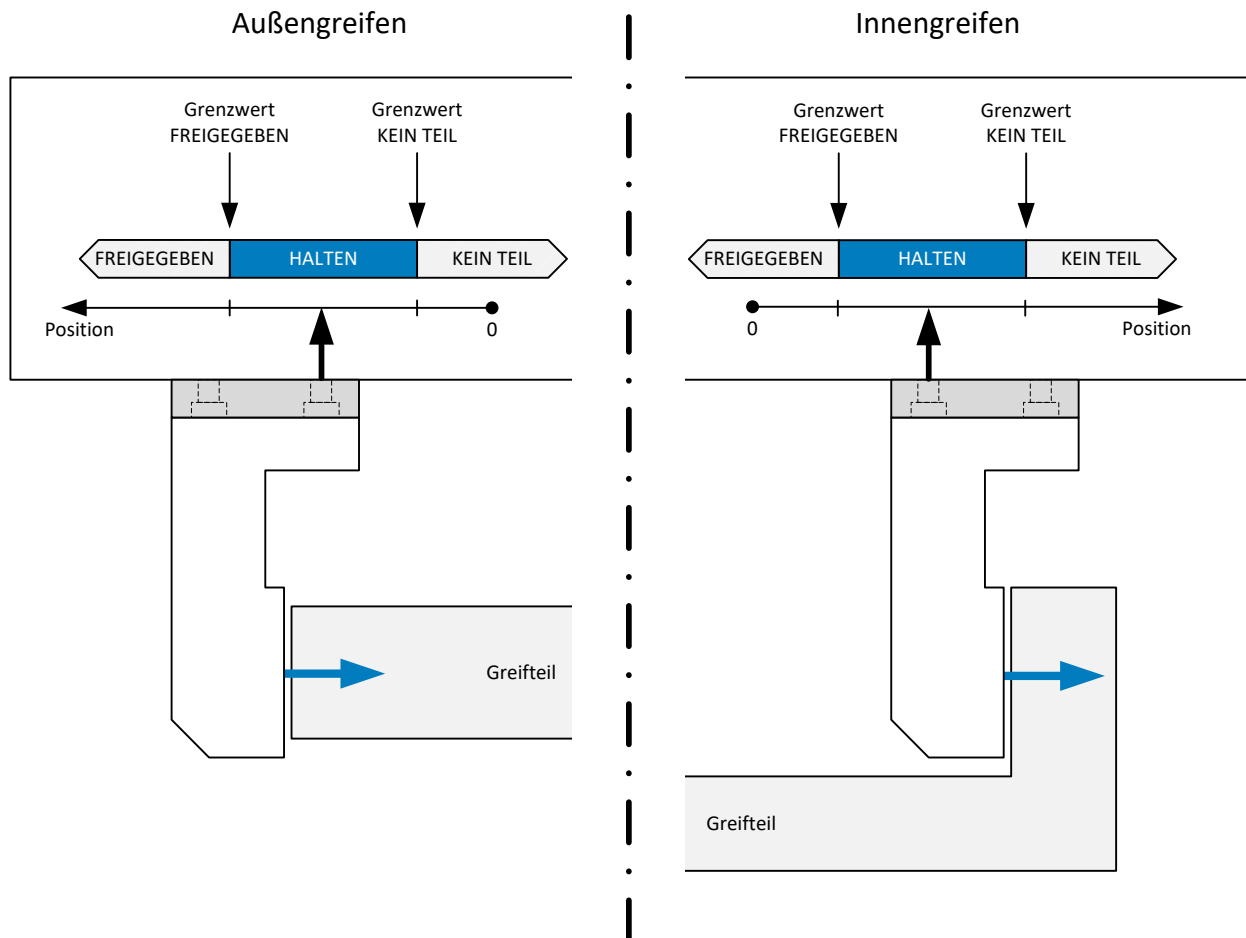


Abbildung 14: Greifbereich und Griffrichtung

- ! **Blockieren die Grundbacken außerhalb des Positionsfensters, z. B. am Endanschlag der Bewegung, gilt das Greifteil je nach Bewegungsrichtung als freigegeben oder es wurde kein Teil erkannt.**
- ! **Achtung Kollisionsgefahr! Ist der Greifbereich nicht ausreichend groß gewählt, können zu kleine oder zu große Greifteile gegriffen sein, obwohl der Greifzustand KEIN TEIL oder TEIL FREIGEGEBEN ist. Im Zweifelsfall aktuelle Position auswerten!**
- ! **Die Grenzwerte TEIL FREIGEGEBEN und KEIN TEIL müssen mit ausreichendem Sicherheitsabstand zu den Endanschlägen gewählt werden. Das Greifen und Freigeben auf den Endanschlägen ist zu vermeiden.**

9.6.1 Greifrichtung

Die Greifrichtung wird durch die beiden Grenzwerte TEIL FREIGEgeben und KEIN TEIL vorgegeben: ist die Position für Grenzwert KEIN TEIL kleiner als die für Grenzwert TEIL FREIGEgeben, greift das Greifmodul nach innen (Abbildung 14, "Außengreifen"). Umgekehrt greift das Greifmodul nach außen (Abbildung 14, "Innengreifen"), wenn die Position für Grenzwert KEIN TEIL größer als die für Grenzwert TEIL FREIGEgeben ist. Bitte beachten Sie, dass der Gesamthub vom Nennwert aufgrund mechanischer Toleranzen abweichen kann. Das bedeutet: Bei gleicher Positionsangabe können sich die Positionen der Grundbacken je nach Richtung der davor durchgeführten Referenzfahrt unterscheiden.

9.7 Teil greifen

Der Programmablauf zum Greifen eines Teils ist in Abbildung 15 dargestellt. Zum Greifen muss das Greifmodul initialisiert und aktiviert sein (siehe Kapitel 9.6.1). Der Griff wird über den Griffindex ausgewählt und über Setzen des CMD-Flags initiiert. Die Greifrichtung hängt dabei von der Parametrierung des gewählten Griffs ab. Durch zyklisches Prüfen des Greifzustands wird das Ende des Greifprozesses oder ein eventuell aufgetretener Fehler ermittelt. Wird der parametrierte Grenzwert KEIN TEIL erreicht, wurde kein Teil gegriffen, die Grundbacken verharren an dieser Position. Ist beim Greifen ein Fehler aufgetreten, muss dieser, wie in Kapitel 9.9 beschrieben, quittiert werden.

Ist beim Greifen ein Fehler aufgetreten, muss dieser, wie in Kapitel 9.9 beschrieben, quittiert werden.

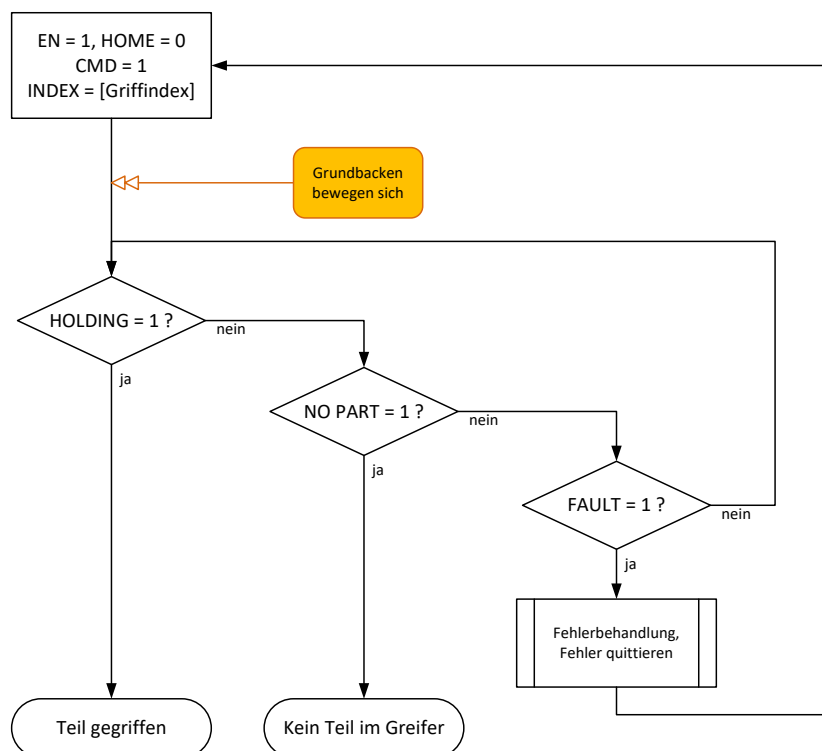



Abbildung 15: Programmablauf Greifen

9.7.1 Greifen mit hoher Kraft oder über längeren Zeitraum

Beim Greifen mit hoher Greifkraft (> 60%) oder über einen längeren Zeitraum (> 30 Sekunden) kann es zu einer hohen thermischen Belastung des Greifmoduls kommen. Daher ist in solchen Anwendungen das PERMAGRIP-Bit in den zyklischen Prozessdaten (siehe Abschnitt 8.1.1) zu setzen. Damit wird im Zustand HALTEN die Greifkraftsicherung aktiviert und der Antrieb stromlos geschaltet, um die thermische Belastung zu minimieren.

 **Langes Halten eines Werkstücks mit hoher Greifkraft kann zu Übertemperaturfehlern und infolgedessen zum Ausfall des Greifmoduls führen! In solchen Anwendungen unbedingt PERMAGRIP-Bit setzen!**

9.8 Teil freigeben

Um einen zuvor ausgeführten Griff zu lösen und das Greifteil freizugeben ist der Programmablauf in Abbildung 16 auszuführen. Das Freigeben des Teils wird durch Rücksetzen des CMD-Flags initiiert. Die Bewegungsrichtung ist dabei abhängig vom selektierten Griff. Dieser sollte während des Haltens nicht gewechselt werden (Griffindex beim Freigeben = Griffindex beim Greifen).

 **Zum Wechseln eines Griffs zuerst Teil freigeben und danach Griffindex ändern**

Das Greifteil gilt als freigegeben (Zustandswechsel von HALTEN auf TEIL FREIGEGEBEN), sobald die Grundbacken die Grenzwert TEIL FREIGEGEBEN erreicht haben. Dort verharren sie positionsgeregelt, aber mit reduzierter Kraft.

 **Halten Sie den Verfahrbereich der Finger während der Freigabefahrt unbedingt frei, um Kollisionen und eine Beschädigung des Greifmoduls zu vermeiden.**

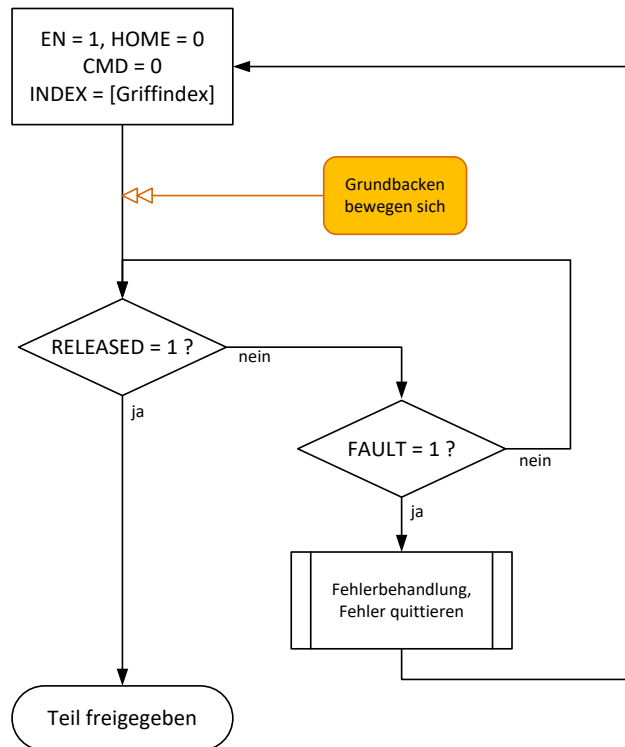


Abbildung 16: Programmablauf Teil freigegeben

9.9 Fehlerbehandlung

Befindet sich das Greifmodul im Normalbetrieb im Zustand FEHLER, ist ein interner Fehler aufgetreten, der die korrekte Funktion des Greifmoduls verhindert. Mögliche Fehlerursachen sind in Kapitel 11.4 aufgeführt. Zusätzlich zum Fehlerzustand wird ein entsprechendes Systemereignis ausgelöst, das die Fehlerursache näher beschreibt, siehe Tabelle 16.

! Um einen Fehler zu quittieren, muss das Greifmodul deaktiviert und wieder aktiviert werden.

Abbildung 17 zeigt den erforderlichen Programmablauf zum Quittieren eines Fehlers. Lässt sich der Fehler nicht quittieren, versuchen Sie, das Greifmodul durch Unterbrechen der Stromversorgung neu zu starten. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, kontaktieren Sie den technischen Support von Weiss Robotics. Es liegt möglicherweise ein Defekt des Greifmoduls vor.

! Teilverlust möglich! Vor dem Quittieren des Fehlers sichere Position anfahren.

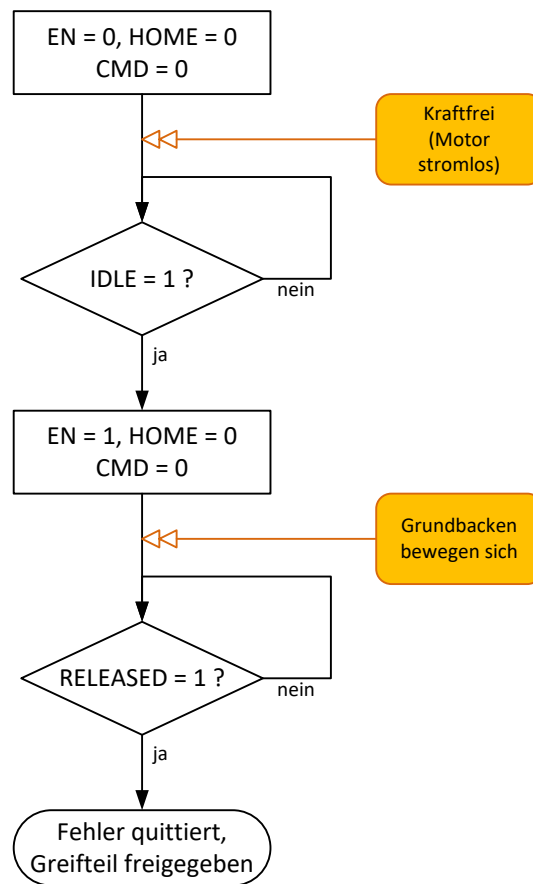


Abbildung 17: Programmablauf Fehler quittieren und Greifteil freigeben

9.10 Greifmodul aktivieren und deaktivieren (Einrichtbetrieb)

Speziell im Einrichtbetrieb kann es sinnvoll sein, das Greifmodul zu deaktivieren. Damit werden die Finger kraftlos geschaltet, die Logik des Greifmoduls sowie die Positionserfassung sind aber weiterhin aktiv. So können beispielsweise Greifpositionen manuell eingelesen werden oder manuell Greifteile entnommen werden. Die Steuerungssequenzen für die beiden Zustände sind in Abbildung 18 dargestellt.

⚠️ Beachten Sie unbedingt die Sicherheitsvorschriften beim direkten Arbeiten am Greifmodul.

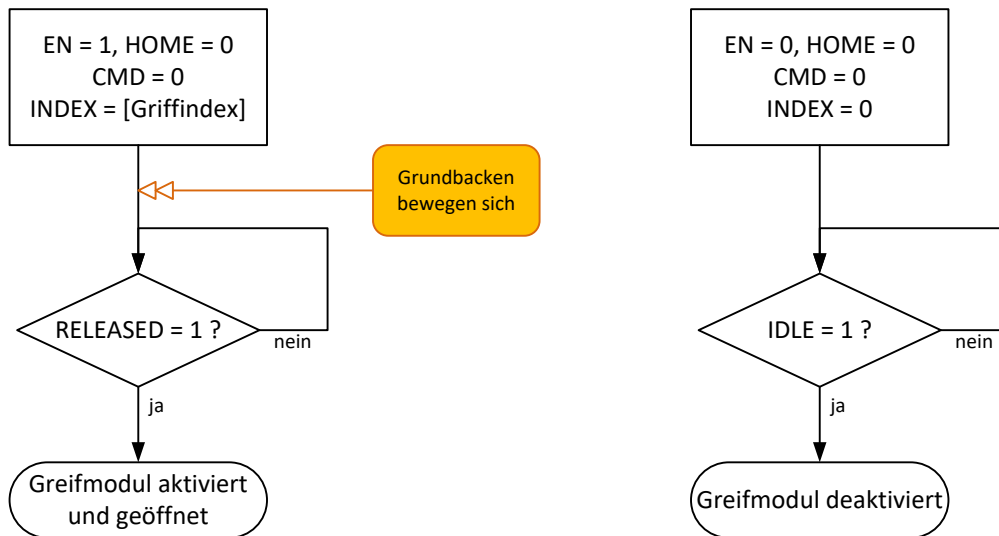


Abbildung 18: Programmablauf Greifmodul aktivieren (links) und deaktivieren (rechts)

9.11 Greifkraftsicherung

Das Greifmodul verfügt über eine Greifkraftsicherung, die im Falle eines Verlusts der Stromversorgung ca. 80% der Greifkraft aufrechterhält. Somit wird ein Herausrutschen des Greifteils vermieden, wenn der Greifer abgeschaltet wird während ein Teil gehalten wird.

Nach dem Wiedereinschalten wird die Greifkraftsicherung beim ersten gültigen Befehl gelöst und der entsprechende Befehl ausgeführt. Falls dieser erste gültige Befehl ein Greifbefehl ist, wird die Greifkraft wieder aufgebaut und der Greifzustand wechselt zum Zustand HOLDING.

9.12 Visualisierung mit Leuchtring

Der umlaufende Leuchtring kann dafür verwendet werden verschiedene Betriebszustände zu signalisieren. Hierzu können acht Visualisierungsmuster parametrisiert werden, die über die Prozessdaten abgerufen werden können. Es können für jedes Visualisierungsmuster jeweils die Animation (Blinken, Lauflicht, etc.), die Leuchtfarbe und die Animationsgeschwindigkeit festgelegt werden. In der Standardeinstellung wird der Greifzustand visualisiert. Tabelle 18 zeigt die Visualisierungsmuster für die jeweiligen Greifzustände.

Greifzustand	Animation	Farbe
INAKTIV	Lauflicht im UZS	Weiß
FREIGEGEBEN	Nach außen/Nach innen	Blau
KEIN TEIL	Nach innen/Nach außen	Blau
HALTEN	An	Grün
FEHLER	Blinken	Rot

Tabelle 18: Visualisierung des Greifzustands

9.13 Auslegung des Greifprozesses

Die Auslegung des Greifprozesses entscheidet maßgeblich über die Zuverlässigkeit des Produktionsprozesses. Es haben sich folgende Punkte als hilfreich erwiesen:

- Legen Sie den Greifpunkt durch konstruktive Gestaltung der Finger in die Mitte des Hubbereichs der Grundbacken, wenn der Prozess dies zulässt.
- Sichern Sie die Greifteilposition möglichst mit einem Formschluss zwischen Auflagefläche am Finger und Greiffläche am Greifteil.
- Vermeiden Sie Überbestimmtheit beim Kontakt zum Greifteil durch entsprechende Konstruktion der Auflageflächen.
- Verwenden Sie ein Ausgleichselement, wenn durch das Greifen oder durch Positioniertoleranzen Querkräfte am Greifmodul auftreten können. Dies ist z. B. der Fall, wenn ein eingespanntes Greifteil durch ein mittels Roboter positioniertes Greifmodul aufgenommen werden soll.
- Wählen Sie einen ausreichend großen Greifbereich (empfohlener Abstand zwischen Grenzwert TEIL FREIGEgeben und Grenzwert KEIN TEIL ≥ 2 mm), um die Zuverlässigkeit des Greifprozesses zu maximieren.
- Halten Sie mit den Positionen für Grenzwert TEIL FREIGEgeben und Grenzwert KEIN TEIL immer einen Abstand zum Hubanschlag ein, so dass eine sichere Erkennung des Griffs möglich ist und das Greifmodul sich nicht selbst greift.
- Wählen Sie eine ausreichend große Greifkraft.
- Beim Halten entsteht durch das kontinuierliche Aufbringen der Greifkraft eine erhöhte Abwärme, die vom Greifmodul abgeführt werden muss. Sehen Sie daher eine ausreichende Wärmeabfuhr über die Montagefläche vor. Vermeiden Sie Dauerhalten und blockieren Sie die Finger nicht außerhalb des eigentlichen Greifens (z. B. durch das Festlegen des Grenzwertes TEIL FREIGEgeben außerhalb des Hubbereichs), um das Greifmodul nicht unnötig zu erwärmen.
- Führen Sie alle 1000 Greifzyklen einige Leerhübe über den gesamten Bewegungsbereich aus, um den Schmierstoff in den Linearführungen gleichmäßig zu verteilen.

Die folgenden Anwendungsbeispiele beschreiben die Umsetzung einfacher Handhabungsaufgaben und die damit verbundene Parametrierung und Benutzung des Greifmoduls über IO-Link.

9.13.1 Anwendungsbeispiel Außengreifen

Abbildung 19 zeigt ein Beispiel zum Außengreifen mit einem Greifmodul CRG 30-50. Es soll ein Elektrolytkondensator am Gehäuse gegriffen und in eine Vorrichtung abgelegt werden. Der Kondensator hat einen Nenndurchmesser im Greifbereich von 15 mm. Die Greiffinger wurden so ausgelegt, dass der Nenndurchmesser einem Backenabstand am Greifmodul von 10 mm entspricht (halber Gesamthub). Um die Zuverlässigkeit des Greifprozesses zu gewährleisten, wird eine Positionstoleranz von ± 1 mm vorgegeben. Aufgrund des geringen Greifteilgewichts wird eine Greifkraft von 21 N vorgegeben. Dies entspricht beim CRG 30-50 einer Krafteinstellung von 70%. Das Teil wird als GRIFF 0 des Greifmoduls parametrierung. Hierzu werden fol-

gende Parameter entweder über die Projektierungssoftware des IO-Link Masters oder über den von Weiss Robotics erhältlichen Gerätekonfigurator DC-IOLINK gesetzt:

GRIFF 0:

Grenzwert KEIN TEIL (Index 0x60, Subindex 0x01):	900	(= 9,00 mm)
Grenzwert TEIL FREIGEgeben (Index 0x60, Subindex 0x02):	1100	(= 11,00 mm)
Greifkraft (Index 0x60, Subindex 0x03):	70	(= 70%, entspricht 21 N)

! Erfolgt die Parametrierung über den DC-IOLINK, müssen die parametrierten Werte vor dem Abschalten remanent im Greifmodul gespeichert werden, siehe Kapitel 8.2.1.



Abbildung 19: Greifbeispiel Außengreifen

Der Greifprozess wird über die Programmabläufe in Abbildung 15 (Teil greifen) und Abbildung 16 (Teil freigeben) ausgeführt. Da GRIFF 0 parametrierung wurde, ist im Programmablauf der Griffindex 0 zu verwenden. Als Visualisierungsindex wurde 0 gewählt um den Greifzustand über den Leuchtring am Greifmodul zu visualisieren: Im freigegebenen Zustand zeigt der Leuchtring eine Animation nach außen in blau, wurde das Teil korrekt gegriffen, leuchtet dieser grün.

9.13.2 Anwendungsbeispiel Innengreifen

In einem Montageprozess soll mit einem CRG 30-050 eine Gleitlagerbuchse aufgenommen und eingesetzt werden. Da die Buchse in eine Bohrung eingeführt werden soll, muss sie an der Innenfläche gegriffen werden. Die Greifapplikation ist in Abbildung 20 dargestellt. Auf die Darstellung der Befestigung an den Bewegungsachsen sowie etwaiger Ausgleichselemente wurde hier verzichtet. Die Buchse mit einem Innen-

durchmesser von 22 mm wird mittels drei gehärteten Stiften gegriffen und ausgerichtet (Abbildung 20, rechte Ansicht).

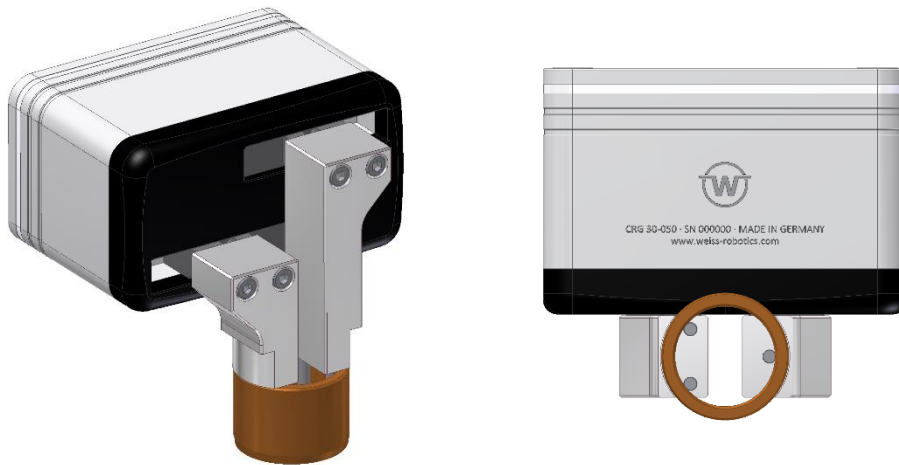


Abbildung 20: Anwendungsbeispiel Innengreifen

Die Greiffinger sind so ausgestaltet, dass das Greifteil bei einer Backenposition von 10 mm gehalten wird (halber Gesamthub des Greifmoduls). Um die Zuverlässigkeit des Greifprozesses zu gewährleisten, wird eine Positionstoleranz von $\pm 1,5$ mm vorgegeben. Es soll mit Nenngreifkraft gegriffen werden.

Da GRIFF 0 bereits belegt ist, wird das Teil als GRIFF 1 des Greifmoduls parametrierung. Hierzu werden folgende Parameter entweder über die Projektierungssoftware des IO-Link Masters oder aber über den von Weiss Robotics erhältlichen Gerätekonfigurator DC-IOLINK gesetzt:

GRIFF 1:


Grenzwert KEIN TEIL (Index 0x61, Subindex 0x01):	1150	(= 11,50 mm)
Grenzwert TEIL FREIGEgeben (Index 0x61, Subindex 0x02):	850	(= 8,50 mm)
Greifkraft (Index 0x61, Subindex 0x03):	100	(= 100%, entspricht 30 N)




Erfolgt die Parametrierung über den DC-IOLINK müssen die parametrierten Werte vor dem Abschalten remanent im Greifmodul gespeichert werden, siehe Kapitel 8.2.1.

Zum Greifen des Teils wird steuerungseitig der Programmablauf in Abbildung 15 ausgeführt. Beim Befehl GREIFEN fahren die Finger auseinander, da der Grenzwert KEIN TEIL größer als der Grenzwert FREIGEgeben ist. Zur Greifteil-Freigabe führen Sie den Programmablauf in Abbildung 16 aus. Da in diesem Beispiel GRIFF 1 parametrierung wurde, ist auch bei Ausführung der o.g. Programmabläufe Griffindex 1 zu verwenden. Als Visualisierungsindex wurde 0 gewählt um den Greifzustand über den Leuchtring am Greifmodul zu visualisieren: Im freigegebenen Zustand zeigt der Leuchtring eine Animation nach innen in blau, wurde das Teil korrekt gegriffen, leuchtet dieser grün.

9.14 Funktionsbaustein für Siemens TIA Portal

 Für TIA Portal ist ein Funktionsbaustein verfügbar, den Sie unter <https://www.weiss-robotics.com/crg/> Rubrik "Downloads" herunterladen können. Die Dokumentation des Funktionsbausteins entnehmen Sie der heruntergeladenen Datei.

10 Wartung und Reinigung

 Beschädigung des Greifmoduls durch Mangelschmierung möglich. Alle 1000 Zyklen und mindestens einmal pro Tag fünf Leerhübe über den gesamten Bewegungsbereich fahren, um den Schmierstoff in den Führungen zu verteilen.

Reinigen Sie das Greifmodul in regelmäßigen Abständen mit einem trockenen Tuch, um alle Verschmutzungen und ggf. Späne zu entfernen. Diese lagern sich typischerweise unterhalb der Riemenabdeckung ab. Entfernen Sie die Abdeckung wie in Abbildung 21 dargestellt, um das Modul mit einem Pinsel zu reinigen.

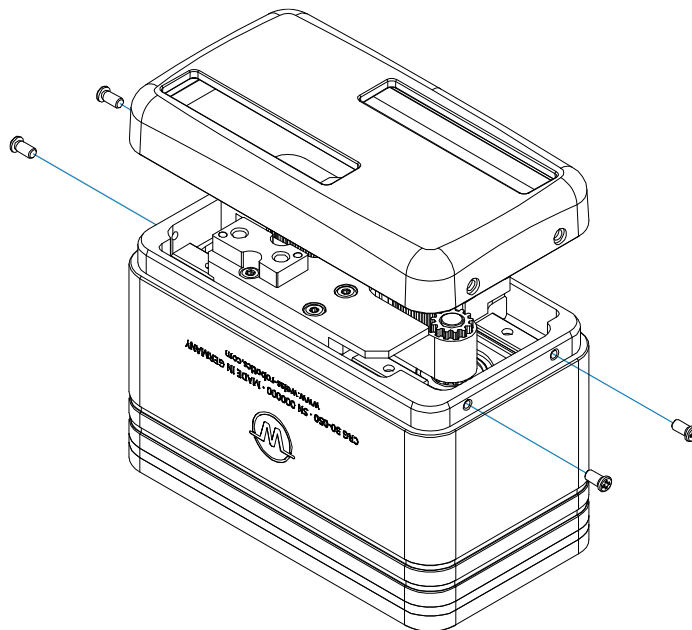


Abbildung 21: Entfernen der Riemenabdeckung

 **Das Greifmodul ist werkseitig justiert. Grundbacken und Riemen nicht demontieren!**

Die Wartungsintervalle sind den Umgebungsbedingungen und Betriebsbedingungen anzupassen. Folgende Faktoren sind hierbei zu berücksichtigen:

- Erhöhte Betriebstemperaturen
- Kondens- und Schwitzwassereinwirkungen
- Hohe Schwingungsbeanspruchung

- Einsatz im Vakuum
- Hochdynamischer Betrieb
- Einfluss von Fremdstoffen (z. B. Dämpfen, Säuren usw.)



Die Führungen sind lebensdauergeschmiert. In Einzelfällen kann ein Nachschmieren erforderlich werden. Kontaktieren Sie unseren Support für Unterstützung.

10.1 Bedarfsgerechte Wartung

Bei eingeschalteter Wartungsfunktion löst das Greifmodul bei Erreichen des Wartungsintervalls ein Systemereignis aus. Zudem wird das MAINT-Flag in den zyklischen Prozessdaten gesetzt. Die verbleibende Anzahl der Zyklen bis zum Erreichen des Wartungsintervalls kann über die azyklischen Prozessparameter abgefragt werden (siehe Kapitel 8.2.3.5).

10.2 Rücksetzen des Wartungsintervall-Zählers

Nach erfolgter Wartung muss der Intervallzähler durch Quittieren der Wartung (siehe Kapitel 8.2.3.7) zurückgesetzt werden.

11 Fehlerbehebung

11.1 Grundbacken bewegen sich nicht

Mögliche Ursache	Behebung
Betriebsspannung zu niedrig oder Stromversorgung nicht ausreichend	<ul style="list-style-type: none"> • Stromversorgung prüfen • Anforderungen an die Stromversorgung prüfen
Keine Kommunikation mit dem Greifmodul möglich.	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationskabel und Anschlüsse prüfen • Kompatibilität mit dem IO-Link Master prüfen (Greifmodul unterstützt nur V1.1 Master)
Fehlermeldung im System	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebszustand des Greifmoduls prüfen • Greifmodul meldet einen Fehler -> Kapitel 11.4 • Greifmodul neu starten, bei wiederholtem Fehler Greifmodul mit einem Reparaturauftrag an Weiss Robotics zur Reparatur einsenden
Versagen eines Bauteils, z. B. durch Überlastung	<ul style="list-style-type: none"> • Greifmodul mit einem Reparaturauftrag an Weiss Robotics senden • Sicherstellen, dass das Greifmodul nur im Rahmen seiner definierten Einsatzparameter verwendet wird

11.2 Greifmodul hält abrupt oder fährt nicht den gesamten Hub

Mögliche Ursache	Behebung
Parametrierung falsch	<ul style="list-style-type: none"> • Parametrierung überprüfen
Stromversorgung unterbrochen	<ul style="list-style-type: none"> • Stromversorgung prüfen
Keine Kommunikation mit dem Greifmodul möglich	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationskabel und Anschlüsse prüfen
Fehlermeldung im System (Zustandsanzeige am Greifmodul leuchtet rot)	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebszustand des Greifmoduls prüfen • Greifmodul meldet einen Fehler -> Kapitel 11.4
Fremdteile im Bewegungsapparat oder Modul verschmutzt	<ul style="list-style-type: none"> • Gängigkeit bei abgeschaltetem Greifmodul durch Bewegen der Finger von Hand prüfen. • Fremdkörper entfernen • Reinigung und Wartung durchführen
Unebene Anschraubfläche	<ul style="list-style-type: none"> • Ebenheit der Anschraubfläche prüfen

11.3 Keine Kommunikation mit dem Greifmodul

Mögliche Ursache	Behebung
Stromversorgung unterbrochen	<ul style="list-style-type: none"> • Stromversorgung prüfen
IO-Link Verbindung kann nicht aufgebaut werden	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationskabel und Anschlüsse prüfen • Kompatibilität mit dem IO-Link Master prüfen (Greifmodul unterstützt nur V1.1 Master)

11.4 Das Greifmodul meldet einen Fehler

Die Statusanzeige leuchtet oder blinkt rot. Das Greifmodul hat ein Systemereignis (IO-Link Event gem. Tabelle 16) ausgelöst.

Fehlercode vom Greifmodul	Behebung
Bewegungsfehler	Tritt auf, wenn sich die Grundbacken trotz Bewegungsbefehl nicht bewegen. Wenn dieser Fehler wiederholt auftritt liegt ein Defekt des Antriebs vor. Senden Sie das Greifmodul mit einem Reparaturauftrag an Weiss Robotics zur Reparatur ein.
Temperaturfehler	Die Temperatur im Inneren des Greifmoduls liegt über 70 °C. Es wird dringend empfohlen, das Greifmodul anzuhalten und erst nach signifikanter Abkühlung weiter zu betreiben. <ul style="list-style-type: none"> • Umgebungsbedingungen prüfen • Wärmeabfuhr verbessern • Haltezyklen verkürzen oder Greifkraft reduzieren • Sicherstellen, dass im Zustand TEIL FREIGEgeben die Grundbacken Abstand zum Endanschlag haben. • Wärmeeintrag von außen vermindern. Der Fehler wird automatisch zurückgesetzt, wenn sich das Greifmodul abgekühlt hat. Das Greifmodul bleibt weiterhin betriebsbereit, auch wenn ein Weiterbetrieb nicht empfohlen wird.
Speicherfehler im Konfigurationsspeicher	Der Inhalt des Konfigurationsspeichers ist inkonsistent. <ul style="list-style-type: none"> • Greifmodul neu starten, wenn Fehler weiterhin besteht, technischen Support kontaktieren.
Fehlfunktion einer Komponente	Mindestens eine für den Betrieb erforderliche Komponente der Steuerung konnte nicht initialisiert werden. <ul style="list-style-type: none"> • Greifmodul neu starten. Wenn Fehler weiterhin besteht, Greifmodul mit Reparaturauftrag einschicken.
Allgemeiner Fehler	Neustart durch Watchdog-Reset <ul style="list-style-type: none"> • Fehler quittieren. Wenn Fehler regelmäßig auftritt, technischen Support kontaktieren.
Technologiespezifischer Anwendungsfehler	Motorstrom außerhalb des zulässigen Bereichs oder Messwerte des Positionssensors ungültig. <ul style="list-style-type: none"> • Greifer neu starten. Wenn Fehler weiterhin besteht, Greifmodul mit Reparaturauftrag einschicken.

 Fehlerbehandlung siehe Kapitel 9.6.1.

12 Außerbetriebnahme, Demontage und Entsorgung

12.1 Außerbetriebnahme und Demontage

 Vor allen Arbeiten Stromversorgung des Greifmoduls unterbrechen

Das Greifmodul ist von unten montiert. Die Schrauben müssen gelöst und die Zentrierhülsen entnommen werden.

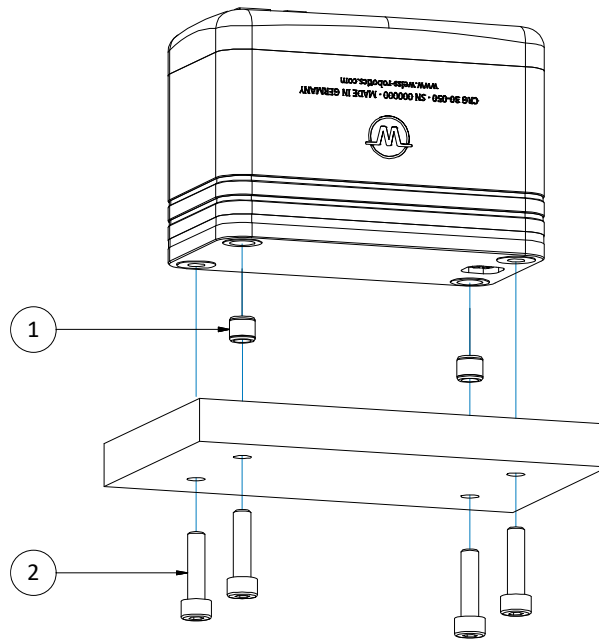


Abbildung 22: Demontage des Greifmoduls

12.2 Entsorgung

⚠ Vor allen Arbeiten Stromversorgung des Greifmoduls unterbrechen

! Bei der Entsorgung sind die nationalen und internationalen Gesetze und Vorschriften zu beachten.

Nicht mehr verwendbare Greifmodule sind nicht als ganze Einheit, sondern in deren Bestandteile aufgelöst nach den örtlichen Vorschriften der Wiederverwertung oder der ordnungsgemäßen Entsorgung zurückzuführen.

13 ANHANG A – Gerätespezifische Prozessparameter

Tabelle 19 listet die gerätespezifischen Prozessparameter des Greifmoduls auf. Eine detaillierte Beschreibung findet sich in Kapitel 8.2.3.

Index	Funktion	Zugriff	Subindex	Datentyp	Beschreibung	Werkseinstellung
0x40	Bewegungsparameter	Lesen / schreiben	1	UIntegerT(8)	Override Greifgeschwindigkeit in Prozent	100
		Lesen / schreiben	2	UIntegerT(8)	Override Freifahrgeschwindigkeit in Prozent	100
		Lesen / schreiben	3	BooleanT(8)	Referenzfahrtrichtung umkehren	falsch
0x60	Griff 0	Lesen / schreiben	1	IntegerT(16)	Grenzwert KEIN TEIL in 1/100 mm	siehe Tabelle 11
			2	IntegerT(16)	Grenzwert TEIL FREI-GEGEBEN in 1/100 mm	
			3	UIntegerT(8)	Greifkraft in Prozent	
0x61	Griff 1	Lesen / schreiben	1	IntegerT(16)	Grenzwert KEIN TEIL in 1/100 mm	
			2	IntegerT(16)	Grenzwert TEIL FREI-GEGEBEN in 1/100 mm	
			3	UIntegerT(8)	Greifkraft in Prozent	
0x62	Griff 2	Lesen / schreiben	1	IntegerT(16)	Grenzwert KEIN TEIL in 1/100 mm	
			2	IntegerT(16)	Grenzwert TEIL FREI-GEGEBEN in 1/100 mm	
			3	UIntegerT(8)	Greifkraft in Prozent	
0x63	Griff 3	Lesen / schreiben	1	IntegerT(16)	Grenzwert KEIN TEIL in 1/100 mm	
			2	IntegerT(16)	Grenzwert TEIL FREI-GEGEBEN in 1/100 mm	
			3	UIntegerT(8)	Greifkraft in Prozent	
0x64	Griff 4	Lesen / schreiben	1	IntegerT(16)	Grenzwert KEIN TEIL in 1/100 mm	
			2	IntegerT(16)	Grenzwert TEIL FREI-GEGEBEN in 1/100 mm	
			3	UIntegerT(8)	Greifkraft in Prozent	
0x65	Griff 5	Lesen / schreiben	1	IntegerT(16)	Grenzwert KEIN TEIL in 1/100 mm	

Index	Funktion	Zugriff	Subindex	Datentyp	Beschreibung	Werkseinstellung
			2	IntegerT(16)	<i>Grenzwert TEIL FREI-GEGEBEN in 1/100 mm</i>	Siehe Tabelle 13
			3	UIntegerT(8)	<i>Greifkraft in Prozent</i>	
0x66	Griff 6	Lesen / schreiben	1	IntegerT(16)	<i>Grenzwert KEIN TEIL in 1/100 mm</i>	
			2	IntegerT(16)	<i>Grenzwert TEIL FREI-GEGEBEN in 1/100 mm</i>	
			3	UIntegerT(8)	<i>Greifkraft in Prozent</i>	
0x67	Griff 7	Lesen / schreiben	1	IntegerT(16)	<i>Grenzwert KEIN TEIL in 1/100 mm</i>	
			2	IntegerT(16)	<i>Grenzwert TEIL FREI-GEGEBEN in 1/100 mm</i>	
			3	UIntegerT(8)	<i>Greifkraft in Prozent</i>	
0x80	Visualisierung 0	Lesen / schreiben	1	UIntegerT(8)	<i>Animation</i>	
			2	UIntegerT(8)	<i>Farbe</i>	
			3	UIntegerT(8)	<i>Geschwindigkeit</i>	
0x81	Visualisierung 1	Lesen / schreiben	1	UIntegerT(8)	<i>Animation</i>	
			2	UIntegerT(8)	<i>Farbe</i>	
			3	UIntegerT(8)	<i>Geschwindigkeit</i>	
0x82	Visualisierung 2	Lesen / schreiben	1	UIntegerT(8)	<i>Animation</i>	
			2	UIntegerT(8)	<i>Farbe</i>	
			3	UIntegerT(8)	<i>Geschwindigkeit</i>	
0x83	Visualisierung 3	Lesen / schreiben	1	UIntegerT(8)	<i>Animation</i>	
			2	UIntegerT(8)	<i>Farbe</i>	
			3	UIntegerT(8)	<i>Geschwindigkeit</i>	
0x84	Visualisierung 4	Lesen / schreiben	1	UIntegerT(8)	<i>Animation</i>	
			2	UIntegerT(8)	<i>Farbe</i>	
			3	UIntegerT(8)	<i>Geschwindigkeit</i>	
0x85	Visualisierung 5	Lesen / schreiben	1	UIntegerT(8)	<i>Animation</i>	
			2	UIntegerT(8)	<i>Farbe</i>	
			3	UIntegerT(8)	<i>Geschwindigkeit</i>	
0x86	Visualisierung 6	Lesen / schreiben	1	UIntegerT(8)	<i>Animation</i>	
			2	UIntegerT(8)	<i>Farbe</i>	
			3	UIntegerT(8)	<i>Geschwindigkeit</i>	
0x86	Visualisierung 7	Lesen / schreiben	1	UIntegerT(8)	<i>Animation</i>	
			2	UIntegerT(8)	<i>Farbe</i>	
			3	UIntegerT(8)	<i>Geschwindigkeit</i>	

Index	Funktion	Zugriff	Subindex	Datentyp	Beschreibung	Werkseinstellung
0x90	Virtueller Positionsschalter 0	Lesen / schreiben	1	IntegerT(16)	Schaltposition in 1/100 mm	0
			2	UIntegerT(16)	Schaltbreite in 1/100 mm	200
0x91	Virtueller Positionsschalter 1	Lesen / schreiben	1	IntegerT(16)	Schaltposition in 1/100 mm	0
			2	UIntegerT(16)	Schaltbreite in 1/100 mm	200
0x92	Virtueller Positionsschalter 2	Lesen / schreiben	1	IntegerT(16)	Schaltposition in 1/100 mm	0
			2	UIntegerT(16)	Schaltbreite in 1/100 mm	200
0x93	Virtueller Positionsschalter 3	Lesen / schreiben	1	IntegerT(16)	Schaltposition in 1/100 mm	0
			2	UIntegerT(16)	Schaltbreite in 1/100 mm	200
0xA0	Diagnose	Nur lesen	1	UIntegerT(16)	Dauer des den letzten erfolgreichen Greifvorgangs in Millisekunden	-
			2	UIntegerT(16)	Dauer des letzten erfolgreichen Freigabevorgangs in Millisekunden	-
			3	IntegerT(16)	Aktuelle Modultemperatur in 1/10 °C	-
			4	UIntegerT(32)	Greifzyklenzähler	-
			5	IntegerT(32)	Verbleibende Zyklen bis zur nächsten Wartung	-
0x100	Protokoll Eintrag 0	Nur lesen	1	UIntegerT(32)	Zeitstempel gemessen in Sekunden ab Einschaltzeitpunkt	0
			2	StringT(140)	Meldungstext (max. 140 Zeichen)	"(not set)"
...						
0x109	Protokoll Eintrag 9	Nur lesen	1	UIntegerT(32)	Zeitstempel gemessen in Sekunden ab Einschaltzeitpunkt	0
			2	StringT(140)	Meldungstext (max. 140 Zeichen)	"(not set)"
0x0140	Wartungsintervall	Lesen / schreiben	0	UIntegerT(32)	Größe (Anzahl Greifzyklen) des Wartungsintervalls	2.000.000

Tabelle 19: Gerätespezifische Prozessparameter

14 ANHANG B - Projektierungsbeispiel

Im Folgenden wird die Projektierung von Weiss Robotics Greifmodulen über IO-Link mittels eines geeigneten IO-Link Masters an einer SPS beschrieben.

Verwendete Steuerungskomponenten

- SPS SIEMENS Simatic S7-1200 1212C DC/DC/Rly Version 4, Art.-Nr. 6ES7 212-1HE40-0XB0
- IO-Link Master SIEMENS SM 1278, Art.-Nr. 6ES7 278-4BD32-0XB0
- Projektierungssoftware SIEMENS TIA-Portal / STEP 7 Basic V13 SP1
- Portkonfigurator SIEMENS S7-PCT 3.3 HF2

Voraussetzungen

Dieses Beispiel setzt voraus, dass die SPS soweit in Betrieb genommen und eingerichtet wurde, dass mittels des TIA-Portals darauf zugegriffen werden kann. Projektierungssoftware und Portkonfigurator müssen installiert sein. Der grundlegende Umgang mit dem TIA-Portal sollte beherrscht werden. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass das Greifmodul mit dem IO-Link Master fertig verdrahtet ist. Informationen zur Anschlussbelegung finden Sie in Kapitel 5.2.1.

14.1 Vorbereitung

Legen Sie im TIA-Portal ein neues Projekt an und projektieren Sie die SPS. Setzen Sie die IP-Adresse der SPS so, dass Sie via PROFINET auf die SPS zugreifen können. Projektieren Sie anschließend den IO-Link Master SM 1278 (vgl. Abbildung 23).



Der IO-Link Master bildet die zyklischen Prozessdaten des Greifmoduls im E/A-Adressbereich der SPS ab. Der Adressbereich wird während der Projektierung automatisch zugewiesen und kann der Gerätekonfiguration entnommen werden.

14.2 Konfiguration des IO-Link Masters

In der Konfigurationsansicht kann mittels Rechtsklick auf den projektierten IO-Link Master der Portkonfigurator S7-PCT gestartet werden (Abbildung 24).

In S7-PCT muss zunächst die Gerätebeschreibungsdatei (IODD-Datei) des Greifmoduls importiert werden (Menüpunkt „Extras“ -> „Importiere IODD“). Anschließend erscheint das Greifmodul im Gerätekatalog rechts. Mittels „Drag & Drop“ kann das zu passende Greifmodul nun aus dem Katalog auf den zu verwendenden IO-Link Port des Masters gezogen werden (Abbildung 25).

Durch einen Klick auf die Schaltfläche „Laden“ in der Werkzeugleiste von S7-PCT wird die Portkonfiguration auf den IO-Link Master übertragen. Der IO-Link Master baut nun eine Verbindung zum Greifmodul auf. Die entsprechenden LEDs am IO-Link Master wechseln auf grün.

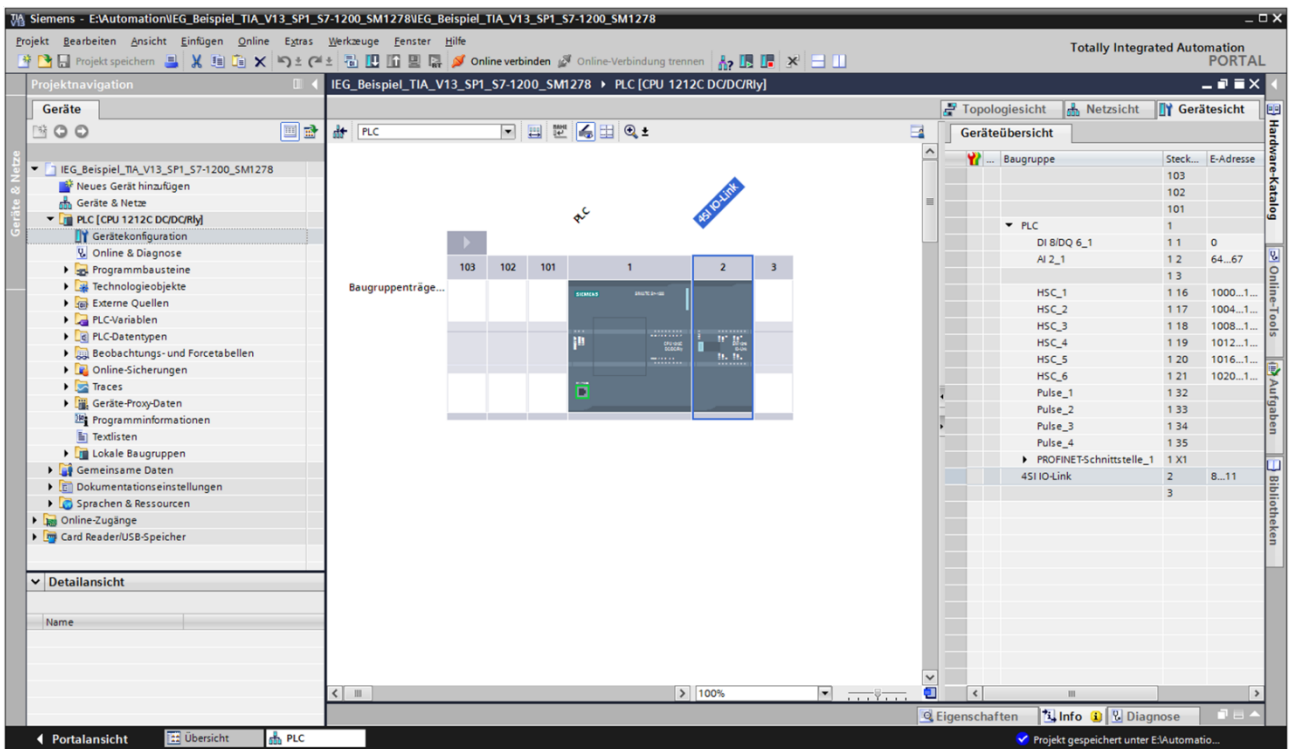


Abbildung 23: Projektierung des IO-Link Masters

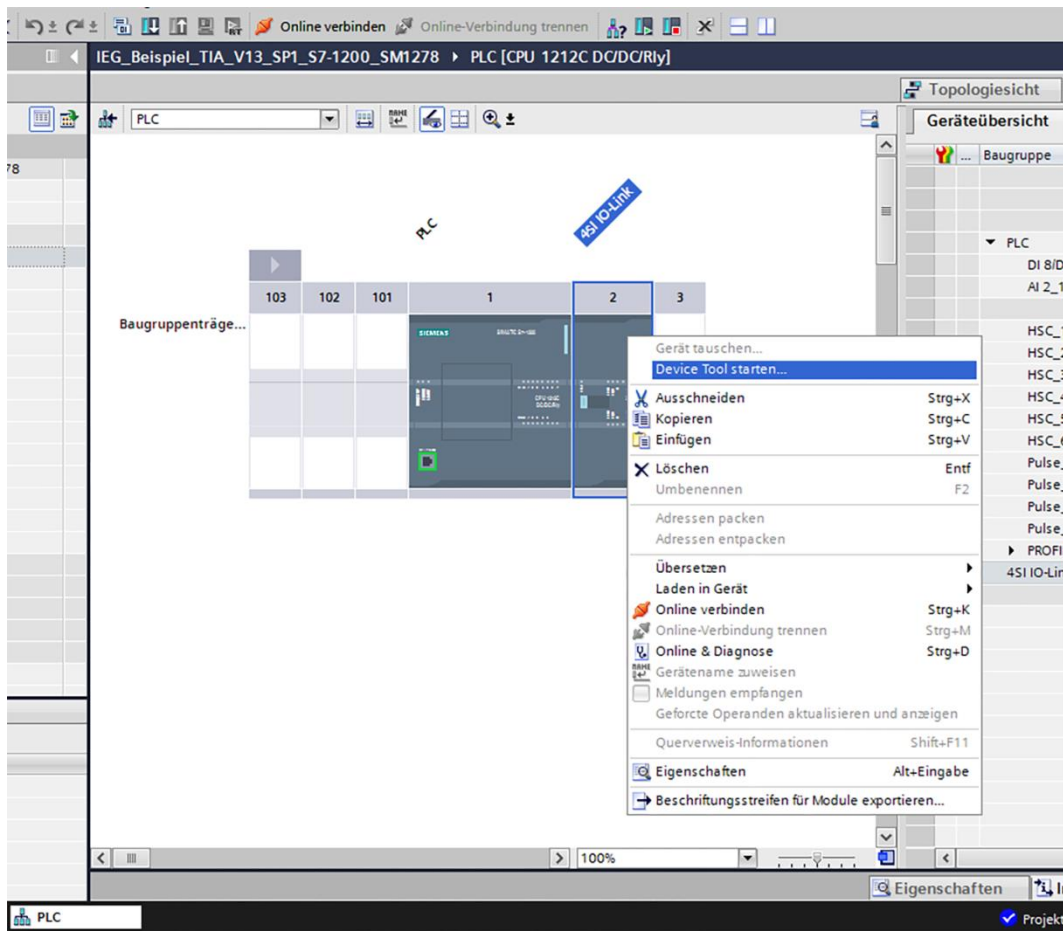


Abbildung 24: Starten des S7-PCT Portkonfigurators (Device Tool)

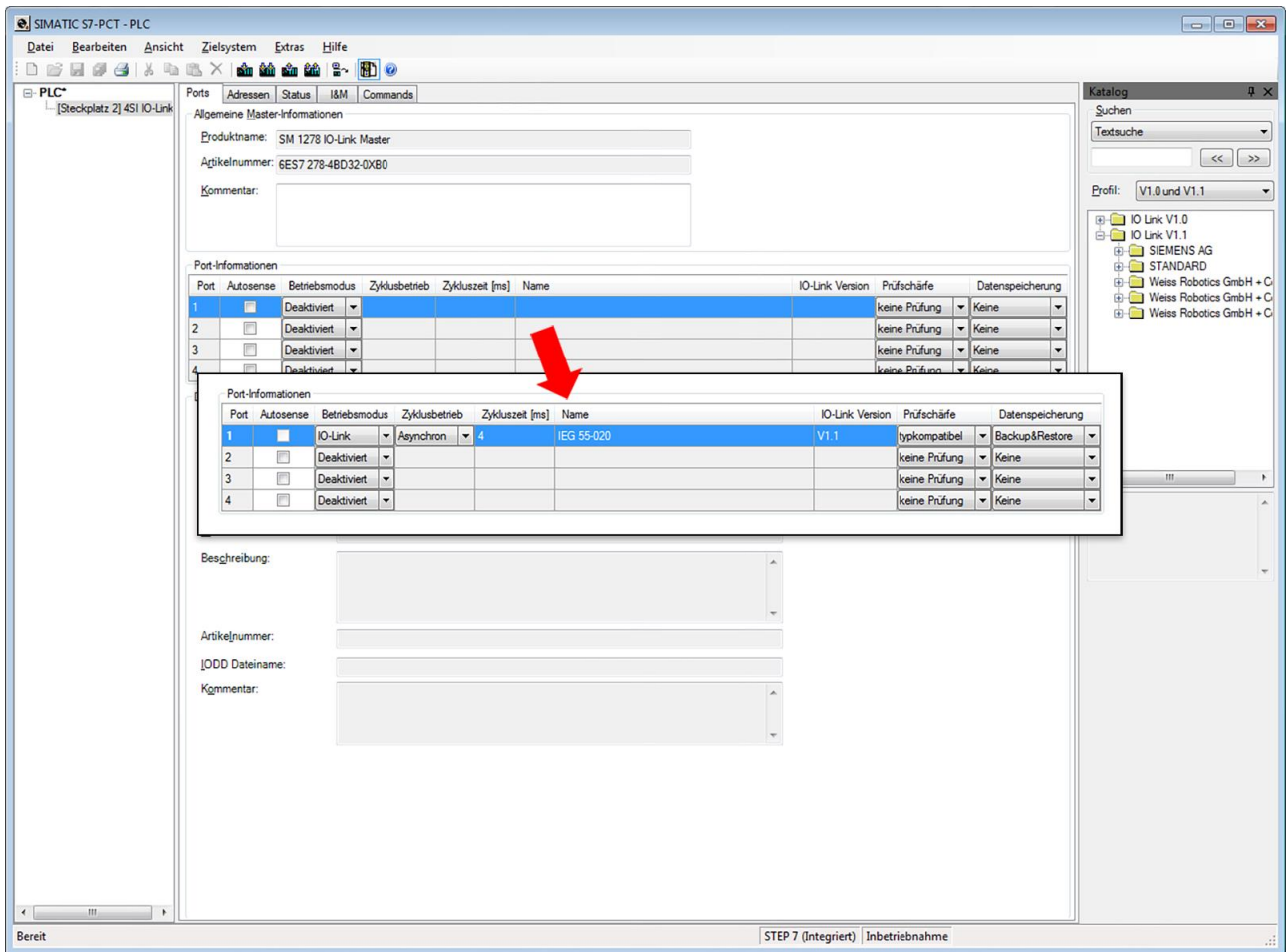


Abbildung 25: Konfiguration des IO-Link Ports

14.3 Projektierung des Greifmoduls

Über den Portkonfigurator S7-PCT kann das Greifmodul nun parametrierbar werden. Durch einen Klick auf die Schaltfläche „Online“ (IO-Link Port im Auswahlbaum links selektiert) baut der Portkonfigurator eine Verbindung zum IO-Link Master auf. Durch Auswahl des Greifmoduls in der Baumansicht links wird die Parametrierung des Greifmoduls geladen. Es erscheinen die Reiter „Identifikation“, „Parameter“ und „Diagnose“. Der Reiter „Identifikation“ (Abbildung 26) zeigt Hersteller, Typbezeichnung, Firmware-Version etc. des Greifmoduls. Diese Informationen können nur gelesen werden.

The screenshot shows the SIMATIC S7-PCT - PLC software interface. The main window displays the 'Identifikation' (Identification) tab for the selected IO-Link module. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a tree view on the left showing the PLC configuration. The central area contains a table with the following data:

Parameter	Wert	Einheit	Status	Hilfe
Identifikation				
Herstellername	Weiss Robotics		geladen	
Herstellerext	Mechatronics in Automation		geladen	
Produktname	IEG		geladen	
Produkt-ID	IEG 55-020		geladen	
Produkttext	Intelligent electric gripping module		geladen	
Seriennummer	000134		geladen	
Hardwareversion	1.02		geladen	
Firmwareversion	1.0.5		geladen	
IO-Link				
Master Zykluszeit	58		geladen	
Minimale Zykluszeit	40		geladen	
Telegramm-Fähigkeit	43		geladen	
IO-Link Versions-ID	17		geladen	
Prozessdatenlänge Eingang	195		geladen	
Prozessdatenlänge Ausgang	16		geladen	

On the right side, the 'Katalog' (Catalog) pane shows a tree view of IO-Link modules. Below the catalog, a detailed view of the selected 'IEG 55-020' module is shown, including its description and a photograph of the physical device. The status bar at the bottom indicates 'STEP 7 (Integriert) | Inbetriebnahme'.

Abbildung 26: Identifikation des Greifmoduls in S7-PCT

14.4 Parametrierung des Greifmoduls

Der Reiter „Parameter“ (Abbildung 27) zeigt die eingestellten Greifparameter der Griffe sowie die Einstellungen der vier virtuellen Positionsschalter. Diese Werte können auf die durchzuführende Handhabungsaufgabe angepasst werden.

Über Schaltflächen können die Systembefehle gestartet werden, beispielsweise das Bestätigen der durchgeführten Wartung oder aber die remanente Speicherung der Konfigurationsdaten direkt auf dem Greifmodul.

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for a PLC. The main window is titled 'SIMATIC S7-PCT - PLC' and has a menu bar with 'Datei', 'Bearbeiten', 'Ansicht', 'Zielsystem', 'Extras', and 'Hilfe'. Below the menu is a toolbar. The main area is divided into several panes:

- Left Pane:** Shows the project tree with 'PLC' expanded to '[Steckplatz 2] 4SI IO-Link' and '[1] IEG 55-020'.
- Top Pane:** Contains tabs for 'Identifikation', 'Parameter', 'Diagnose', and 'Anschluss'. The 'Parameter' tab is active.
- Main Table:** A table with columns 'Parameter', 'Wert', 'Einheit', 'Status', and 'Hilfe'. It lists parameters for various gripper functions and position switches.
- Right Pane:** A 'Katalog' pane with a search field and a list of components including 'IO Link V1.0' and 'IO Link V1.1'.
- Status Bar:** At the bottom, it shows 'Bereit' on the left and 'STEP 7 (Integriert) | Inbetriebnahme' on the right.

Parameter	Wert	Einheit	Status	Hilfe
Gerätezugriffssperren				
Gerät rücksetzen	Gerät rücksetzen			Geräteneustart
Auslieferungszustand wiederherstellen	Auslieferungszustand wiederherstellen			Standardeinstellungen
Wartung bestätigen	Wartung bestätigen			Wartung bestätigen
Konfiguration remanent speichern	Konfiguration remanent speichern			Konfiguration speichern
Bewegung				
Bewegungseinstellungen - Ove...	100,0	%	geladen	
Bewegungseinstellungen - Ove...	100,0	%	geladen	
Bewegungseinstellungen - Ref...	0		geladen	
Greifeinstellungen				
Griff 0				
Griff 0 - Grenzwert kein Teil	0,5	mm	geladen	
Griff 0 - Grenzwert Teil freige...	19,5	mm	geladen	
Griff 0 - Greifkraft	100,0	%	geladen	
Griff 1				
Griff 1 - Grenzwert kein Teil	0,5	mm	geladen	
Griff 1 - Grenzwert Teil freige...	19,5	mm	geladen	
Griff 1 - Greifkraft	100,0	%	geladen	
Griff 2				
Griff 2 - Grenzwert kein Teil	0,5	mm	geladen	
Griff 2 - Grenzwert Teil freige...	19,5	mm	geladen	
Griff 2 - Greifkraft	100,0	%	geladen	
Griff 3				
Griff 3 - Grenzwert kein Teil	0,5	mm	geladen	
Griff 3 - Grenzwert Teil freige...	19,5	mm	geladen	
Griff 3 - Greifkraft	100,0	%	geladen	
Positionsschalter				
Positionsschalter 0				
Positionsschalter 0 - Schalter...	0,0	mm	geladen	
Positionsschalter 0 - Schalter...	2,0	mm	geladen	
Positionsschalter 1				
Positionsschalter 1 - Schalter...	0,0	mm	geladen	
Positionsschalter 1 - Schalter...	2,0	mm	geladen	
Positionsschalter 2				
Positionsschalter 2 - Schalter...	0,0	mm	geladen	
Positionsschalter 2 - Schalter...	2,0	mm	geladen	
Positionsschalter 3				
Positionsschalter 3 - Schalter...	0,0	mm	geladen	
Positionsschalter 3 - Schalter...	2,0	mm	geladen	
Erweiterte Konfiguration				
Wartungsintervall	2000000		geladen	

Abbildung 27: Parameter des Greifmoduls in S7-PCT

14.5 Diagnose

Der Reiter „Diagnose“ (Abbildung 28) zeigt verschiedene Diagnosedaten sowie den Ereignisprotokoll-Speicher des Greifmoduls. Diese Informationen können nur gelesen werden und geben Auskunft über den aktuellen Zustand des Greifmoduls. Zudem können die protokollierten Ereignisse angezeigt werden.

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for a SIMATIC S7-PCT PLC. The 'Diagnose' tab is active, displaying a table of diagnostic parameters and a system log. The system log shows multiple entries with timestamps and messages, all indicating a 'loaded' status.

Parameter	Value	Unit	Status	Help
Diagnosics				
Error Count	0		loaded	
Device Status	Device is OK		loaded	
Diagnosics - Grp Time for last grp	0.0	ms	loaded	
Diagnosics - Release Time for la...	0.0	ms	loaded	
Diagnosics - Temperature	24.2	°C	loaded	
Diagnosics - Number of Grip Cyc...	0		loaded	
Diagnosics - Grip Cycles left until...	10000000		loaded	
System Log				
Entry 0				
Entry 0 - Timestamp	0		loaded	
Entry 0 - Message	(not set)		loaded	
Entry 1				
Entry 1 - Timestamp	0		loaded	
Entry 1 - Message	(not set)		loaded	
Entry 2				
Entry 2 - Timestamp	0		loaded	
Entry 2 - Message	(not set)		loaded	
Entry 3				
Entry 3 - Timestamp	0		loaded	
Entry 3 - Message	(not set)		loaded	
Entry 4				
Entry 4 - Timestamp	0		loaded	
Entry 4 - Message	(not set)		loaded	
Entry 5				
Entry 5 - Timestamp	0		loaded	
Entry 5 - Message	(not set)		loaded	
Entry 6				
Entry 6 - Timestamp	0		loaded	
Entry 6 - Message	(not set)		loaded	
Entry 7				
Entry 7 - Timestamp	0		loaded	
Entry 7 - Message	(not set)		loaded	
Entry 8				
Entry 8 - Timestamp	0		loaded	
Entry 8 - Message	(not set)		loaded	

The right-hand side of the interface shows a 'Catalog' window with a search bar and a tree view of the device hierarchy. Below the catalog, there is a detailed view of the IEG 55-020 module, including its description: 'IEG 55-020 Intelligent electric gripping module with IO-Link interface. Firmware, Hardware, Device Family Gripping Modules. Release Date: 2016-11-02' and a product image.

Abbildung 28: Diagnosedaten des Greifmoduls in S7-PCT

15 EG-Einbauerklärung

Im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II B

Hersteller Weiss Robotics GmbH & Co. KG
Karl-Heinrich-Käferle-Str. 8
D-71640 Ludwigsburg

Inverkehrbringer Weiss Robotics GmbH & Co. KG
Karl-Heinrich-Käferle-Str. 8
D-71640 Ludwigsburg

Hiermit erklären wir, dass folgendes Produkt:

Produktbezeichnung: Servoelektrisches Greifmodul
Typenbezeichnung: CRG
Teilenummern: 5010016 (CRG 30-050), 5010017 (CRG 200-085)

den zutreffenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie **Maschinen (2006/42/EG)** entspricht.
Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie Maschinen (2006/42/EG) entspricht.

Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere:

EN ISO 12100-1 Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
EN ISO 12100-2 Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen

Der Hersteller verpflichtet sich, die speziellen technischen Unterlagen zur unvollständigen Maschine einzelstaatlichen Stellen auf Verlangen zu übermitteln. Die zur unvollständigen Maschine gehörenden speziellen technischen Unterlagen nach Anhang VII Teil B wurden erstellt.

Dokumentationsverantwortlicher: Dr.-Ing. Karsten Weiß, Tel.: +49(0)7141/94702-0

Ort, Datum/Unterschrift: Ludwigsburg, 1. Februar 2018



Angaben zum Unterzeichner Weiss Robotics GmbH & Co. KG



www.weiss-robotics.com

© Weiss Robotics GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

Die in diesem Dokument angegebenen technischen Daten können zum Zwecke der Produktverbesserung ohne Vorankündigung geändert werden. Warenzeichen sind Eigentum des jeweiligen Eigentümers. Unsere Produkte sind nicht für den Einsatz in lebenserhaltenden Systemen oder für Systeme, bei denen ein Fehlverhalten zu Personenschäden führen könnte, vorgesehen.