

# Servoelektrischer 2-Finger Parallelgreifer WSG 50

## Montage- und Betriebsanleitung



## Impressum

### Urheberrecht:

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Urheber ist die SCHUNK GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten. Insbesondere ist jegliche – auch auszugsweise – Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung (Zugänglichmachung gegenüber Dritten), Übersetzung oder sonstige Verwendung verboten und bedarf unserer vorherigen schriftlichen Genehmigung.

### Technische Änderungen:

Änderungen im Sinne technischer Verbesserungen sind uns vorbehalten.

**Dokumentennummer:** 0389473

**Auflage:** 03.00 | 24.07.2017 | de

© SCHUNK GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten

Sehr geehrte Kundin,  
sehr geehrter Kunde,  
vielen Dank, dass Sie unseren Produkten und unserem Familienunternehmen als führenden Technologieausrüster für Roboter und Produktionsmaschinen vertrauen.

Unser Team steht Ihnen bei Fragen rund um dieses Produkt und weiteren Lösungen jederzeit zur Verfügung. Fragen Sie uns und fordern Sie uns heraus. Wir lösen Ihre Aufgabe!

Mit freundlichen Grüßen

Ihr SCHUNK-Team

SCHUNK GmbH & Co. KG  
Spann- und Greiftechnik  
Bahnhofstr. 106 – 134  
D-74348 Lauffen/Neckar  
Tel. +49-7133-103-0  
Fax +49-7133-103-2399  
[info@de.schunk.com](mailto:info@de.schunk.com)  
[schunk.com](http://schunk.com)



Reg. No. 003496 QM08



Reg. No. 003496 QM08

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Allgemein.....</b>	<b>6</b>
1.1 Zu dieser Anleitung.....	6
1.1.1 Darstellung der Warnhinweise.....	6
1.1.2 Mitgeltende Unterlagen .....	7
1.2 Gewährleistung.....	7
1.3 Lieferumfang .....	8
1.4 Zubehör .....	8
<b>2 Grundlegende Sicherheitshinweise .....</b>	<b>9</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung .....	9
2.3 Bauliche Veränderungen.....	9
2.4 Spezielle Normen.....	10
2.5 Ersatzteile .....	10
2.6 Greiferfinger.....	10
2.7 Umgebungs- und Einsatzbedingungen .....	11
2.8 Personalqualifikation.....	11
2.9 Persönliche Schutzausrüstung.....	12
2.10 Hinweise zum sicheren Betrieb .....	12
2.11 Transport .....	13
2.12 Störungen.....	13
2.13 Entsorgung .....	13
2.14 Grundsätzliche Gefahren .....	14
2.15 Hinweise auf besondere Gefahren.....	14
<b>3 Technische Daten .....</b>	<b>16</b>
3.1 Außenabmessungen.....	16
3.2 Mechanische Nenndaten .....	17
3.2.1 Zulässige Fingerlasten .....	19
3.2.2 Greifkraft.....	19
3.3 Elektrische Nenndaten .....	22
3.4 Schnittstellen und Anschlüsse .....	23
3.4.1 Belegung der internen Klemmleiste .....	23
3.4.2 Anschluss eigener Leitungen .....	25
3.4.3 Abschlusswiderstände .....	26
3.4.4 Sicherung.....	26
3.4.5 Profibus .....	27
3.4.6 CAN-Bus .....	27

3.4.7	Stromversorgung und RS 232 (serielle Schnittstelle).....	28
3.4.8	Ethernet .....	30
3.4.9	Digitale Ein-/Ausgänge .....	31
3.4.10	Grundbacke mit Sensorport .....	33
3.5	Typenschild .....	35
<b>4</b>	<b>Aufbau und Beschreibung .....</b>	<b>36</b>
4.1	Aufbau .....	36
4.2	Beschreibung.....	37
<b>5</b>	<b>Montage .....</b>	<b>38</b>
5.1	Sicherheitshinweise.....	38
5.2	Mechanischer Anschluss .....	39
5.3	Elektrischer Anschluss .....	41
5.4	Montage der Finger .....	43
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>44</b>
6.1	Erste Inbetriebnahme.....	44
6.2	Änderung der IP-Adresse und Verwendung von DHCP .....	47
<b>7</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>48</b>
7.1	Betriebssoftware .....	48
7.2	Speicherkarte .....	49
7.3	Bootvorgang.....	50
7.4	Anzeige des Betriebszustands .....	51
7.5	Statuswort und Greifzustand .....	53
7.5.1	Statuswort.....	53
7.5.2	Greifzustand.....	54
7.6	Referenzierung.....	56
7.7	Greifen, Greifteildetektion und Griffüberwachung .....	57
7.8	Software-Endschalter .....	59
7.9	Quittierungspflichtiger Schnellstopp.....	60
7.10	Protokoll-Speicher .....	61
7.11	Thermische Überwachung .....	61
7.12	Überwachung des Motorstroms .....	62
7.13	Überwachung der Versorgungsspannung .....	63
7.14	Overdrive-Modus.....	64
7.15	Konfiguration und Diagnose über die Web-Oberfläche .....	65
7.15.1	Zugriffsbeschränkung für die Web-Oberfläche.....	67
7.16	Kommando-Schnittstelle.....	68
7.17	Scripting.....	68

7.18 Zurücksetzen der Konfiguration .....	69
7.19 Umsetzung des Greifprozesses.....	69
<b>8 Wartung und Reinigung.....</b>	<b>72</b>
<b>9 Fehlerbehebung.....</b>	<b>73</b>
9.1 Greiferbacken bewegen sich nicht .....	73
9.2 Greifer hält abrupt.....	74
9.3 Keine Verbindung zur Web-Oberfläche .....	74
<b>10 Einbauerklärung .....</b>	<b>75</b>
<b>11 Anlage zur Einbauerklärung.....</b>	<b>76</b>

## 1 Allgemein

### 1.1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält wichtige Informationen für einen sicheren und sachgerechten Gebrauch des Produkts.

Die Anleitung ist integraler Bestandteil des Produkts und muss für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Vor dem Beginn aller Arbeiten muss das Personal diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Voraussetzung für ein sicheres Arbeiten ist das Beachten aller Sicherheitshinweise in dieser Anleitung.

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen.

Neben dieser Anleitung gelten die aufgeführten Dokumente unter ([☞ 1.1.2, Seite 7](#)).

#### 1.1.1 Darstellung der Warnhinweise

Zur Verdeutlichung von Gefahren werden in den Warnhinweisen folgende Signalworte und Symbole verwendet.

	<b>GEFAHR</b> <b>Gefahren für Personen!</b> Nichtbeachtung führt sicher zu irreversiblen Verletzungen bis hin zum Tod.
	<b>WARNUNG</b> <b>Gefahren für Personen!</b> Nichtbeachtung kann zu irreversiblen Verletzungen bis hin zum Tod führen.
	<b>VORSICHT</b> <b>Gefahren für Personen!</b> Nichtbeachtung kann zu leichten Verletzungen führen.
	<b>ACHTUNG</b> <b>Sachschaden!</b> Informationen zur Vermeidung von Sachschäden.

### 1.1.2 Mitgelieferte Unterlagen

- Allgemeine Geschäftsbedingungen \*
- Katalogdatenblatt des gekauften Produkts \*
- Montage- und Betriebsanleitungen des Zubehörs \*
- WSG Befehlssatzreferenz - Beschreibung des binären Befehlsprotokolls (RS-232, TCP/IP, CAN-Bus) \*
- WSG GCL Referenzhandbuch - Beschreibung des textbasierten Befehlsprotokolls (TCP/IP) \*
- WSG Dokumentation der Feldbusschnittstelle - Beschreibung der Feldbus-Schnittstelle (PROFIBUS, PROFINET, Modbus/TCP) \*
- WSG Scripting Reference Manual - Beschreibung des Skript-Interpreters der Greifersteuerung \*

Die mit Stern (\*) gekennzeichneten Unterlagen können unter [schunk.com](http://schunk.com) heruntergeladen werden.

## 1.2 Gewährleistung

Die Gewährleistung beträgt 24 Monate ab Lieferdatum Werk bei bestimmungsgemäßem Gebrauch unter folgenden Bedingungen:

- Bestimmungsgemäße Verwendung im 1-Schicht-Betrieb
- Beachten der vorgeschriebenen Wartungs- und Schmierintervalle
- Beachten der Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Werkstückberührende Teile und Verschleißteile sind nicht Bestandteil der Gewährleistung.

Das Produkt gilt dann als defekt, wenn dessen Grundfunktion "Greifen" nicht mehr gegeben ist.

### 1.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang beinhaltet:

- Servoelektrischer 2-Finger Parallelgreifer WSG 50  
in der bestellten Variante
- 3 m Netzwerk Kabel 4-polig M8 auf RJ-45
- EMV-Verschraubung M12x1,5
- CD mit Dokumentation und Firmware

### 1.4 Zubehör

Für das Produkt wird folgendes Zubehör benötigt, welches separat bestellt werden muss:

- Ethernet-Kabel 5 m, 4-pol. M8-Stecker gerade, winklig auf RJ-45,  
für WSG Greifer
- Kabel zur Spannungsversorgung 5 m, 4-pol. M8-Buchse gerade,  
winklig auf freies Leitungsende
- Zentrierhülsen, Ø6.0x5.35, Außendurchmesser 6h6
- Technologiepaket PROFINET TR (Softwarelizenz)
- Universalfinger ABF WSG32/50-GV
- Kraftmessfinger ABF WSG32/50-DV

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt dient ausschließlich zum Greifen und zeitbegrenztem sicheren Halten von Werkstücken oder Gegenständen.

- Das Produkt darf ausschließlich im Rahmen seiner technischen Daten verwendet werden, ([☞ 3, Seite 16](#)).
- Bei der Implementierung und dem Betrieb der Komponente in sicherheitsbezogenen Teilen von Steuerungen sind die grundlegenden Sicherheitsprinzipien nach DIN EN ISO 13849-2 anzuwenden. Für die Kategorien 1, 2, 3 und 4 sind zudem die bewährten Sicherheitsprinzipien nach DIN EN ISO 13849-2 anzuwenden.
- Das Produkt ist zum Einbau in eine Maschine/Anlage bestimmt. Die zutreffenden Richtlinien müssen beachtet und eingehalten werden.
- Das Produkt ist für industrielle und industrienahe Anwendungen bestimmt.
- Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Einhalten aller Angaben in dieser Anleitung.

### 2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung liegt vor, wenn das Produkt z. B. als Presswerkzeug, Stanzwerkzeug, Hebezeug, Führungshilfe für Werkzeuge, Schneidwerkzeug, Spannmittel oder Bohrwerkzeug verwendet wird.

- Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende oder andersartige Benutzung gilt als Fehlgebrauch.

### 2.3 Bauliche Veränderungen

#### Durchführen von baulichen Veränderungen

Durch Umbauten, Veränderungen und Nacharbeiten, z. B. zusätzliche Gewinde, Bohrungen, Sicherheitseinrichtungen können Funktion oder Sicherheit beeinträchtigt oder Beschädigungen am Produkt verursacht werden.

- Bauliche Veränderungen nur mit schriftlicher Genehmigung von SCHUNK durchführen.

## 2.4 Spezielle Normen

Folgende Normen werden eingehalten:

- schnelle Transienten auf Versorgungsleitung und E/A-Leitung (Burst) nach IEC/EN 61000-4-4
- HF-Strom-Einspeisung nach IEC/EN 61000-4-6
- HF-Einstrahlung nach IEC/EN 61000-4-3
- Störaussendung nach EN 55011:2009 Klasse A (entspricht EN 61000-6-4:2007)
- Magnetfeld mit energietechnischer Frequenz nach EN 61000-4-8

## 2.5 Ersatzteile

### Verwenden nicht zugelassener Ersatzteile

Durch das Verwenden nicht zugelassener Ersatzteile können Gefahren für das Personal entstehen und Beschädigungen oder Fehlfunktionen am Produkt verursacht werden.

- Nur Originalersatzteile und von SCHUNK zugelassene Ersatzteile verwenden.

## 2.6 Greiferfinger

### Anforderungen an die Greiferfinger

Durch gespeicherte Energie können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschaden führen können.

- Greiferfinger so ausführen, dass das Produkt im energielosen Zustand entweder die Position "offen" oder "geschlossen" erreicht.
- Greiferfinger nur wechseln, wenn keine Restenergie freigesetzt werden kann.
- Sicherstellen, dass das Produkt und die Greiferfinger entsprechend dem Anwendungsfall ausreichend dimensioniert sind.

## 2.7 Umgebungs- und Einsatzbedingungen

### Anforderungen an die Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Durch falsche Umgebungs- und Einsatzbedingungen können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können und/oder die Lebensdauer des Produkts deutlich verringern.

- Sicherstellen, dass das Produkt nur im Rahmen seiner definierten Einsatzparameter verwendet wird, ([☞ 3, Seite 16](#)).
- Sicherstellen, dass Wartungsintervalle eingehalten werden, ([☞ 8, Seite 72](#)).
- Sicherstellen, dass die Umgebung sauber ist und die Umgebungs-temperatur den Katalogangaben entspricht.

## 2.8 Personalqualifikation

### Unzureichende Qualifikation des Personals

Wenn nicht ausreichend qualifiziertes Personal Arbeiten an dem Produkt durchführt, können schwere Verletzungen und erheblicher Sachschaden verursacht werden.

- Alle Arbeiten durch dafür qualifiziertes Personal durchführen lassen.
- Vor Arbeiten am Produkt muss das Personal die komplette Anleitung gelesen und verstanden haben.
- Landesspezifische Unfallverhütungsvorschriften und die allgemeinen Sicherheitshinweise beachten.

Folgende Qualifikationen des Personals sind für die verschiedenen Tätigkeiten am Produkt notwendig:

**Elektrofachkraft** Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

**Fachpersonal** Das Fachpersonal ist aufgrund der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

**Unterwiesene Person** Die unterwiesene Person wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßen Verhalten unterrichtet.

**Servicepersonal des Herstellers** Das Servicepersonal des Herstellers ist aufgrund der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

## 2.9 Persönliche Schutzausrüstung

### Verwenden von persönlicher Schutzausrüstung

Wenn bei Arbeiten am Produkt keine persönliche Schutzausrüstung getragen wird, können Gefahren entstehen, die Sicherheit oder Gesundheit des Personals beeinträchtigen können.

- Beim Arbeiten an und mit dem Produkt die Arbeitsschutzbestimmungen beachten und die erforderliche persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Gültige Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einhalten.
- Bei scharfen Kanten, spitzen Ecken und rauen Oberflächen Schutzhandschuhe tragen.
- Bei heißen Oberflächen hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.
- Beim Umgang mit Gefahrstoffen Schutzhandschuhe und Schutzbrillen tragen.
- Bei bewegten Bauteilen eng anliegende Schutzkleidung tragen.

## 2.10 Hinweise zum sicheren Betrieb

### Unsachgemäße Arbeitsweise des Personals

Durch eine unsachgemäße Arbeitsweise können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können.

- Jede Arbeitsweise unterlassen, welche die Funktion und Betriebssicherheit des Produktes beeinträchtigen.
- Das Produkt bestimmungsgemäß verwenden.
- Die Sicherheits- und Montagehinweise beachten.
- Das Produkt keinen korrosiven Medien aussetzen. Ausgenommen sind Produkte für spezielle Umgebungsbedingungen.
- Auftretende Störungen umgehend beseitigen.
- Die Wartungs- und Pflegehinweise beachten.
- Gültige Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften für den Einsatzbereich des Produkts beachten.

## 2.11 Transport

### Verhalten beim Transport

Durch unsachgemäßes Verhalten beim Transport können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können.

- Bei hohem Gewicht, das Produkt mit einem Hebezeug anheben und einem angemessenen Transportmittel transportieren.
- Bei Transport und Handhabung das Produkt gegen Herunterfallen sichern.
- Nicht unter schwebende Lasten treten.

## 2.12 Störungen

### Verhalten bei Störungen

- Produkt sofort außer Betrieb nehmen und die Störung den zuständigen Stellen/Personen melden.
- Störung durch dafür ausgebildetes Personal beheben lassen.
- Produkt erst wieder in Betrieb nehmen, wenn die Störung behoben ist.
- Produkt nach einer Störung prüfen, ob die Funktionen des Produkts noch gegeben und keine erweiterten Gefahren entstanden sind.

## 2.13 Entsorgung

### Verhalten beim Entsorgen

Durch unsachgemäßes Verhalten beim Entsorgen können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen, erheblichem Sachschaden und Umweltschaden führen können.

- Bestandteile des Produkts nach den örtlichen Vorschriften dem Recycling oder der ordnungsgemäßigen Entsorgung zuführen.

## 2.14 Grundsätzliche Gefahren

### Allgemein

- Sicherheitsabstände einhalten.
- Niemals Sicherheitseinrichtungen außer Funktion setzen.
- Vor der Inbetriebnahme des Produkts den Gefahrenbereich mit einer geeigneten Schutzmaßnahme absichern.
- Vor Montage-, Umbau-, Wartungs- und Einstellarbeiten die Energiezuführungen entfernen. Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.
- Wenn die Energieversorgung angeschlossen ist, keine Teile von Hand bewegen.
- Während des Betriebs nicht in die offene Mechanik und in den Bewegungsbereich des Produkts greifen.

## 2.15 Hinweise auf besondere Gefahren

	<p><b>⚠️ WARNUNG</b></p> <p><b>Verletzungsgefahr durch herabfallende und herausschleudernde Gegenstände!</b></p> <p>Während des Betriebs können herabfallende und herausschleudernde Gegenstände zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durch geeignete Maßnahmen den Gefahrenbereich absichern.</li></ul>
---	--

	<p><b>⚠️ WARNUNG</b></p> <p><b>Verletzungsgefahr durch Quetschen und Stoßen!</b></p> <p>Beim Verfahren der Grundbacken und durch Bruch oder Lösen der Greiferfinger kann es zu schweren Verletzungen kommen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Geeignete Schutzausrüstung tragen.</li><li>• Nicht in die offene Mechanik und in den Bewegungsbereich des Produkts greifen.</li></ul>
---	--



**⚠️ WARNUNG**

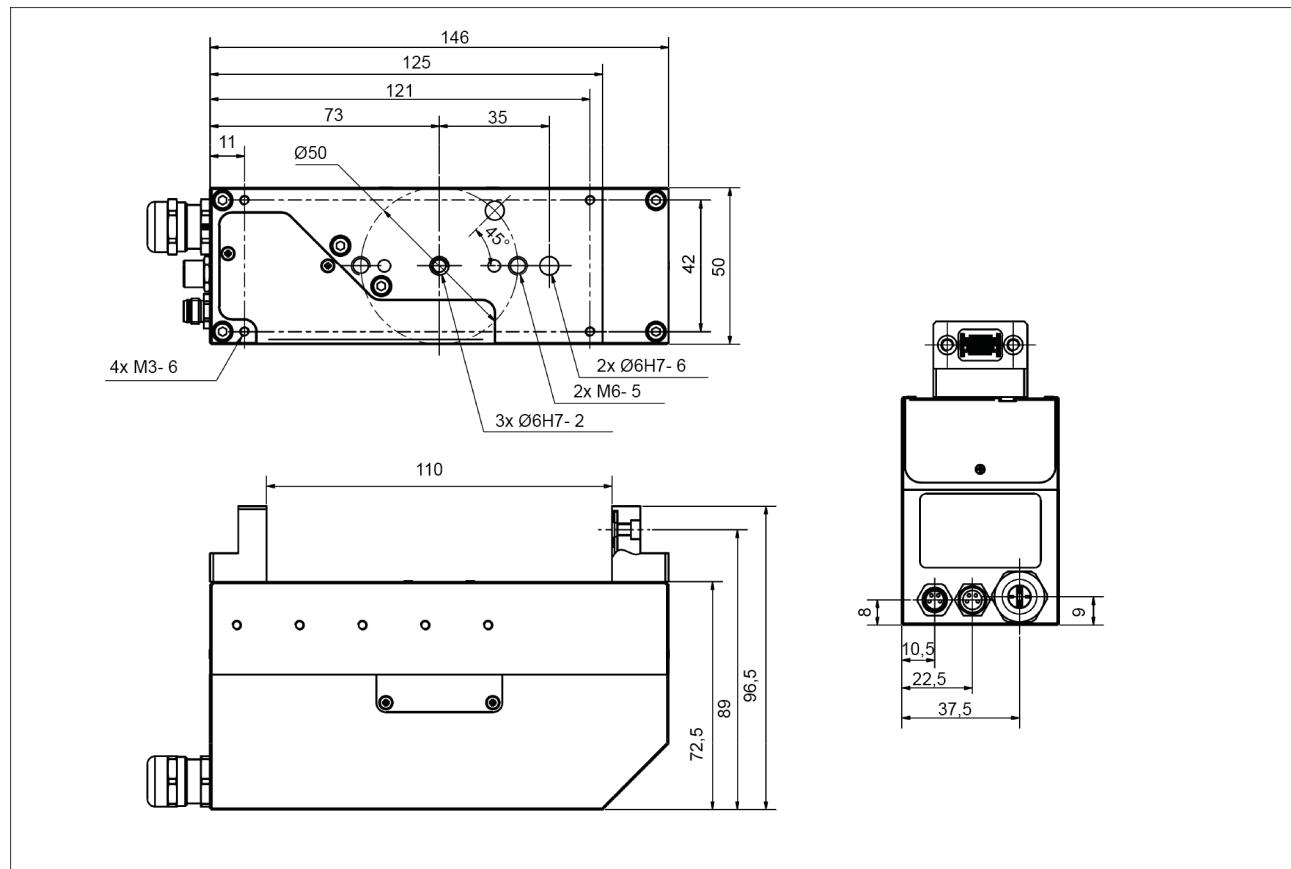
**Verletzungsgefahr durch unerwartete Bewegungen!**

Ist die Energieversorgung eingeschaltet oder noch Restenergie im System vorhanden, können sich Bauteile unerwartet bewegen und schwere Verletzungen verursachen.

- Vor Beginn sämtlicher Arbeiten am Produkt: Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.

### 3 Technische Daten

#### 3.1 Außenabmessungen



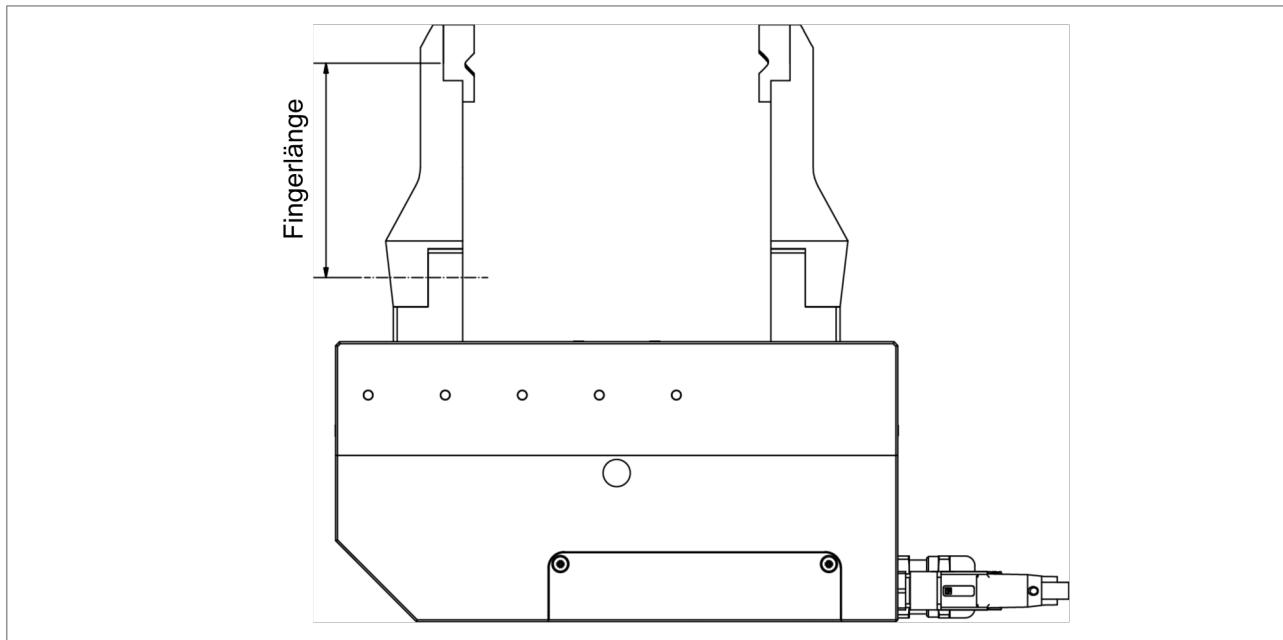
Außenabmessung

### 3.2 Mechanische Nenndaten

	<b>ACHTUNG</b>
<b>Überschreitung der angegebenen Nenndaten kann das Produkt beschädigen.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Zweifelsfall den Anwendungsfall mit SCHUNK abklären.</li> </ul>	

Mechanische Betriebsdaten	Wert	Bemerkung
Hub pro Finger [mm]	55	
Nenngreifkraft [N]	80	
Min. Greifkraft [N]	5	Bei Greifgeschwindigkeit 5 mm/s, Fingerlänge 170 mm, Stahl auf Stahl
Max. Greifkraft [N]	80	Bei Greifgeschwindigkeit 50 mm/s, Fingerlänge 170 mm, Stahl auf Stahl
Max. Greifkraft [N] (Overdrive-Mode)	120	Overdrive-Mode aktiviert, Greifgeschwindigkeit 50 mm/s, Fingerlänge 80 mm, Stahl auf Stahl
Eigenmasse [kg]	1.15	
Empfohlenes Werkstückgewicht [kg]	0.8	
Max. zulässige Fingerlänge [mm]	170	bei Nennkraft, Definition Fingerlänge siehe folgende Abbildung "Bestimmung Fingerlänge"
Max. zulässige Masse pro Finger [kg]	0.3	
Dichtheit IP	20	DIN EN 60529
Umgebungstemperatur [°C]		
Min.	5	
Max.	50	
Luftfeuchtigkeit [%]		nicht kondensierend
Min.	0	
Max.	90	
Wiederholgenauigkeit [mm]	±0.03	3σ-Abweichung

Mechanische Betriebsdaten	Wert	Bemerkung
Greifgeschwindigkeit [mm/s]		Finger zu Finger
Min.	5	
Max.	420	
Fingerbeschleunigung [mm/s <sup>2</sup> ]		Finger zu Finger
Min.	100	
Max.	5000	

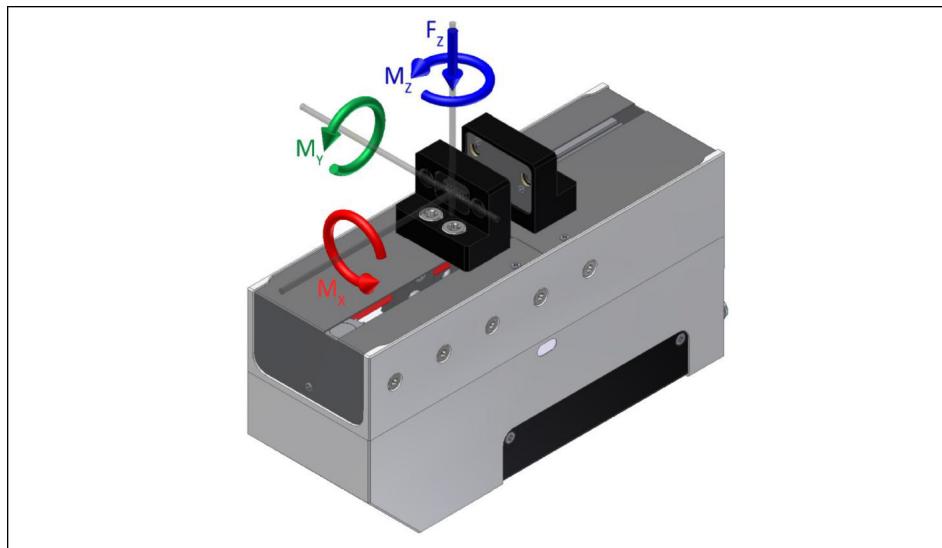


Bestimmung Fingerlänge

### 3.2.1 Zulässige Fingerlasten

Die folgende Tabelle gibt die zulässige Belastung der Finger an. Die angegebene Belastung darf simultan und zusätzlich zur Greifkraft wirken.

Last	Wert
$F_z$ [N], max.	80
$M_x$ [Nm], max.	3
$M_y$ [N], max.	3
$M_z$ [N], max.	2



Fingerlasten

### 3.2.2 Greifkraft

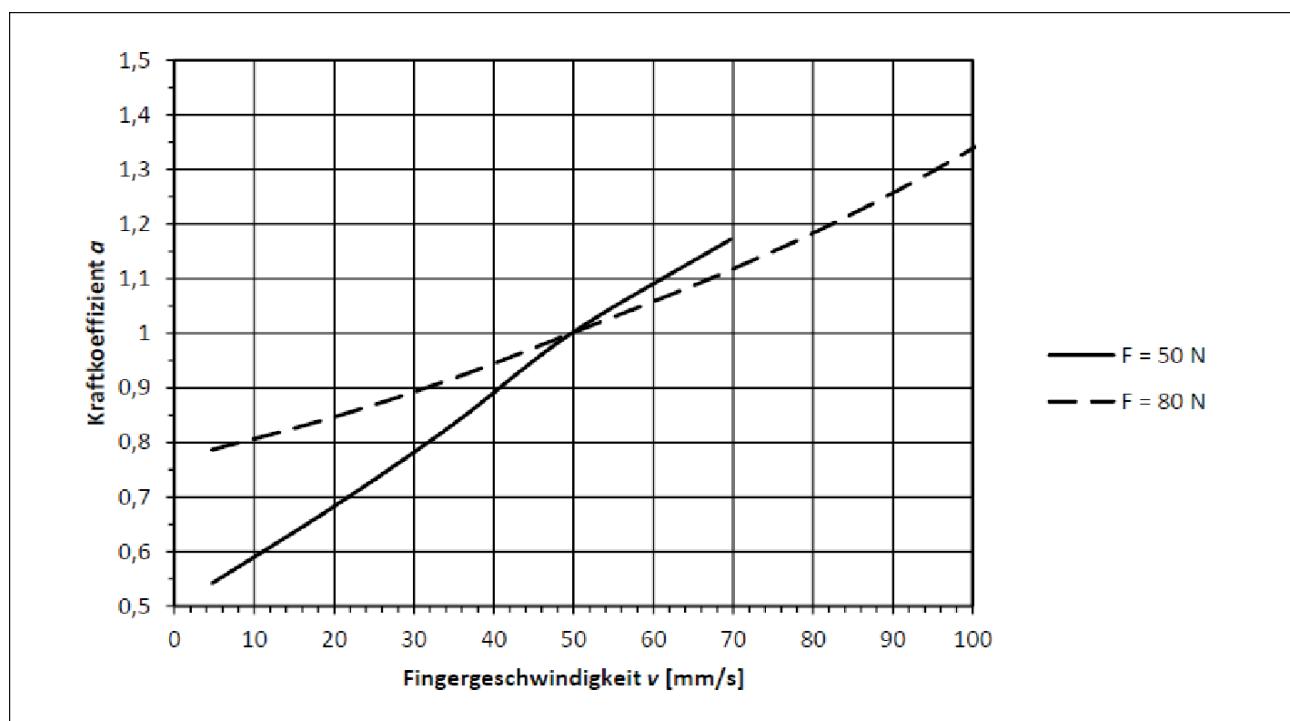
Die maximal zulässige Greifkraft ist abhängig von der gewählten Fingerlänge. Die Fingerlänge ist die lichte Höhe zwischen den Befestigungsschrauben der Finger und dem Kraftangriffspunkt, siehe vorherige Abbildung "Bestimmung der Fingerlänge".

#### HINWEIS

Die tatsächliche Greifkraft des Produkts wird durch externe Faktoren wie Fingerlänge, Motortemperatur und Greifgeschwindigkeit beeinflusst. Um sicher zu stellen, dass die tatsächliche Greifkraft vorgegebene Werte nicht über- oder unterschreitet, geeignete Messungen durchführen oder den als Zubehör erhältlichen Kraftmessfinger verwenden.

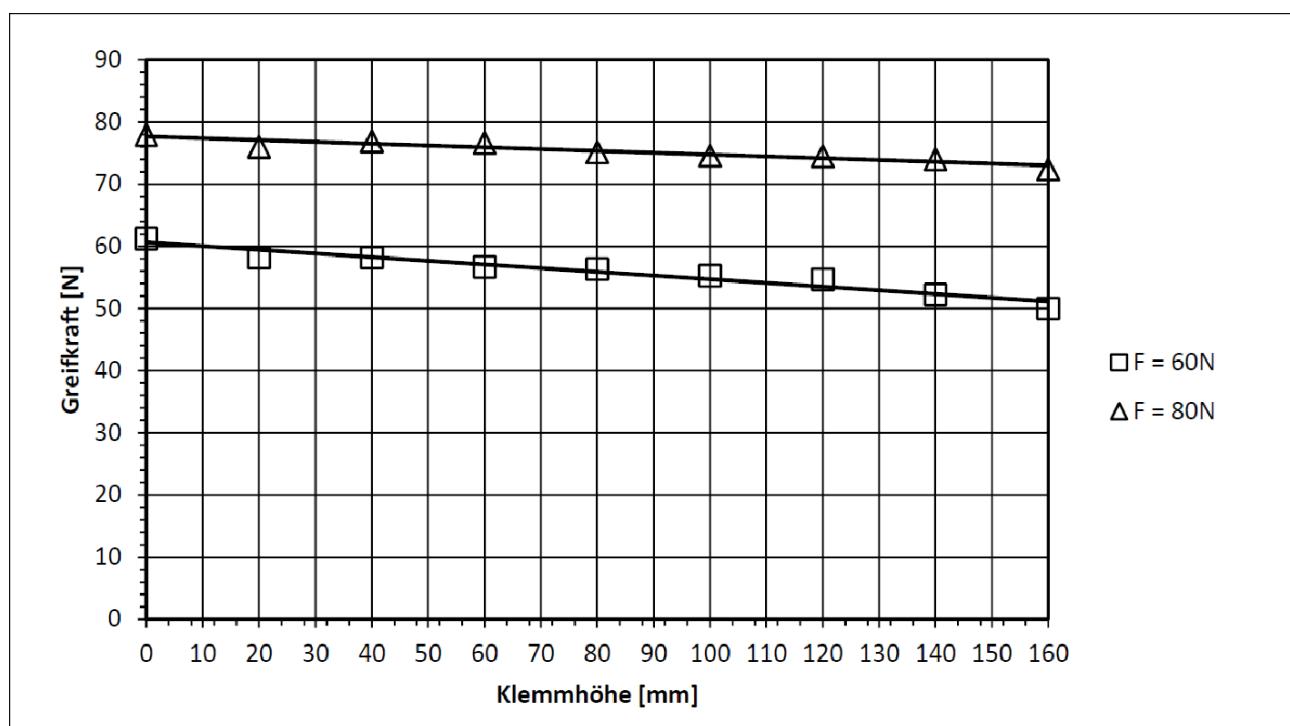
Zum Betrieb des Produkts ohne Kraftmessfinger wird die Greifkraft werkseitig kalibriert. Die Greifkraft ist abhängig von der Geschwindig-

keit. Folgende Abbildung stellt ein Beispiel bei verschiedenen Kraftwerten dar.



Einfluss der Greifgeschwindigkeit auf die eingestellte Greifkraft

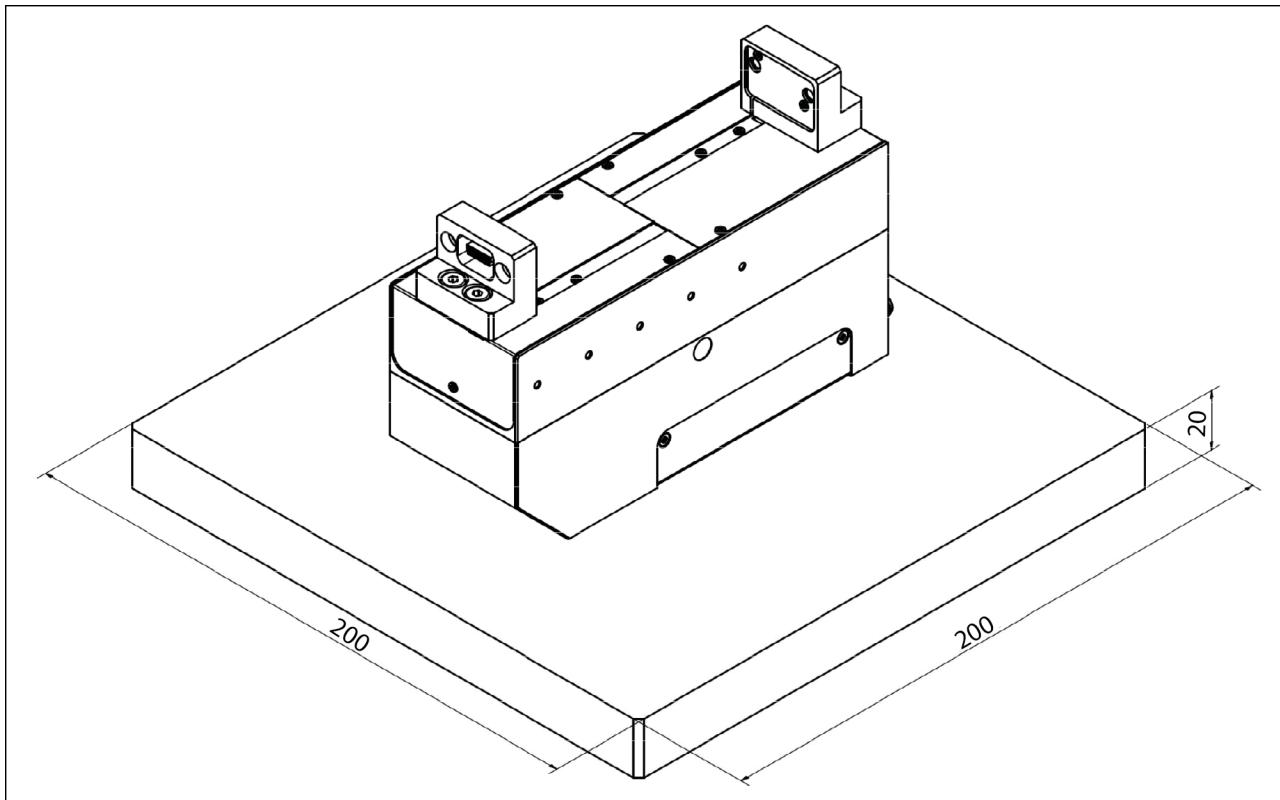
Die Klemmhöhe hat ebenfalls Einfluss auf die tatsächliche Greifkraft.



Greifkraft in Abhängigkeit von der Klemmhöhe

### Definition der Nenngreifkraft

Zur Ermittlung der Nenngreifkraft wurde das Produkt auf einer Aluminiumplatte kraftschlüssig montiert, siehe folgende Abbildung. Die Platte selbst ist zum Untergrund thermisch isoliert. Bei einer Umgebungstemperatur von 22 °C kann das Produkt mit Nenngreifkraft mindestens 5 Stunden halten.



Anordnung zur Ermittlung der Nenngreifkraft



#### ACHTUNG

**Bei hohen Greifkräften oder langen Haltezyklen auf gute Wärmeabfuhr über die Anschraubfläche achten! Beschädigung des Produkts möglich!**

### 3.3 Elektrische Nenndaten

	<b>ACHTUNG</b>
<p><b>Überschreitung der angegebenen Nenndaten kann das Produkt beschädigen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Zweifelsfall den Anwendungsfall mit SCHUNK abklären.</li> </ul>	

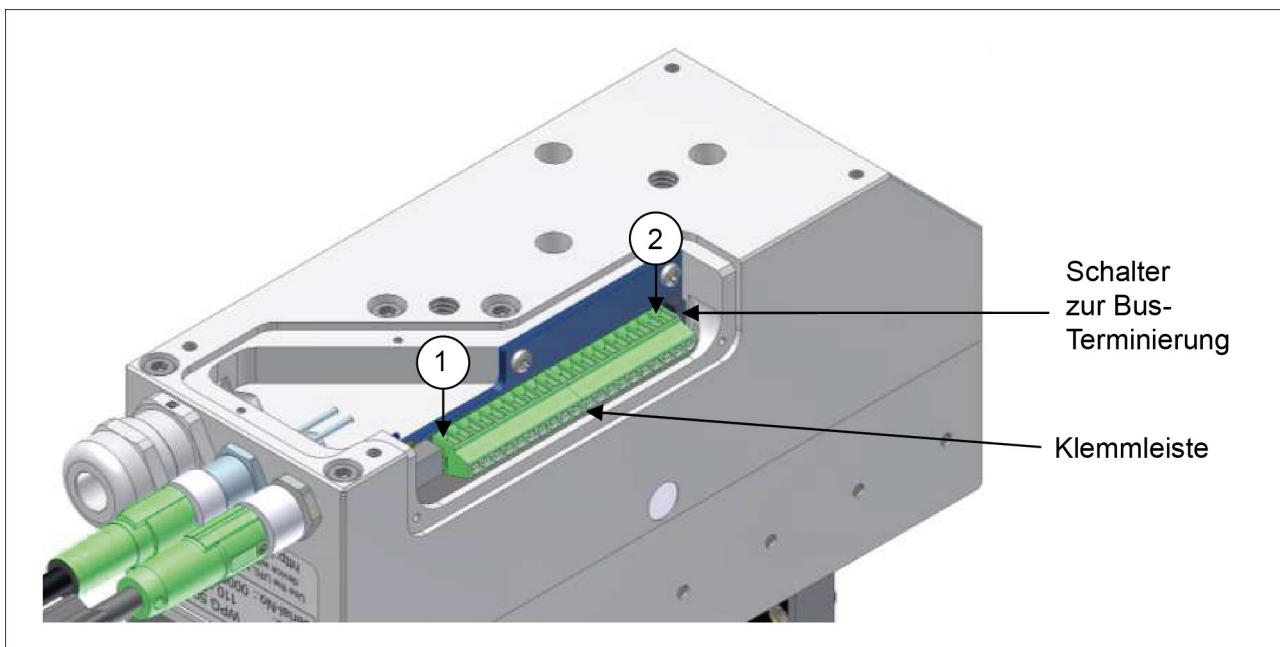
Elektrische Betriebsdaten	Wert	Bemerkung
Klemmenspannung [V DC]		
Min.	22	
Typ.	24	
Max.	28	
Stromaufnahme im Ruhezustand [A]	0.1	
Stromaufnahme während des Haltens [A]	0.85	Greifkraft=80N
Positionsauflösung [ $\mu\text{m}$ ]	1.09	
Controller	integriert	
Feldbus-Schnittstelle	Ethernet PROFIBUS DPv0 PROFINET RT (optional) CAN-Bus RS-232 IO	
Parametrier-Schnittstelle	webbasiert	

### 3.4 Schnittstellen und Anschlüsse

Das Produkt verfügt über verschiedene Schnittstellen zur Steuerung. Die Auswahl der Kommunikationsschnittstelle erfolgt über die Web-Oberfläche, ([☞ 7.15, Seite 65](#)).

#### 3.4.1 Belegung der internen Klemmleiste

Alle Schnittstellen sind über die integrierte Klemmleiste des Produkts zugänglich, die sich unter dem Anschlussdeckel befindet.



Integrierte Klemmleiste und Abschlusswiderstände

Klemme	Bezeichnung	Funktion
1	CASE	Gehäuse (Schutzeiter)
2	+24V LOGIC	Versorgungsspannung Logikteil: +24V DC optional, Anschlussmöglichkeiten, ( <a href="#">☞ 5.3, Seite 41</a> )
3	+24V POWER	Versorgungsspannung Leistungsteil: +24V DC bzw. gemeinsamer Versorgungsanschluss für Leistung und Logik
4	GND	Versorgungsspannung: Masse
5	ENTD+	Ethernet: Sendeleitung +
6	ENTD-	Ethernet: Sendeleitung -
7	ENRD+	Ethernet: Empfangsleitung +

Klemme	Bezeichnung	Funktion
8	ENRD-	Ethernet: Empfangsleitung -
9	TXD	RS-232: Datenausgang
10	RXD	RS-232: Dateneingang
11	GND	Masse, Bezugspotential für RS-232
12	GND <sub>IO</sub>	Masse, Bezugspotential für CAN, Profi-Bus und digitale I/O
13	CAN-H	CAN-Bus H
14	CAN-L	CAN-Bus L
15	PROFI-A	Profibus: A-Leitung, RxD/TxD-N (Pin 8 des 9pol. SUB-D-Steckverbinders)
16	PROFI-B	Profibus: B-Leitung, RxD/TxD-P (Pin 3 des 9pol. SUB-D-Steckverbinders)
17	OUT0	digitaler Ausgang
18	OUT1	digitaler Ausgang
19	IN0	digitaler Eingang
20	IN1	digitaler Eingang

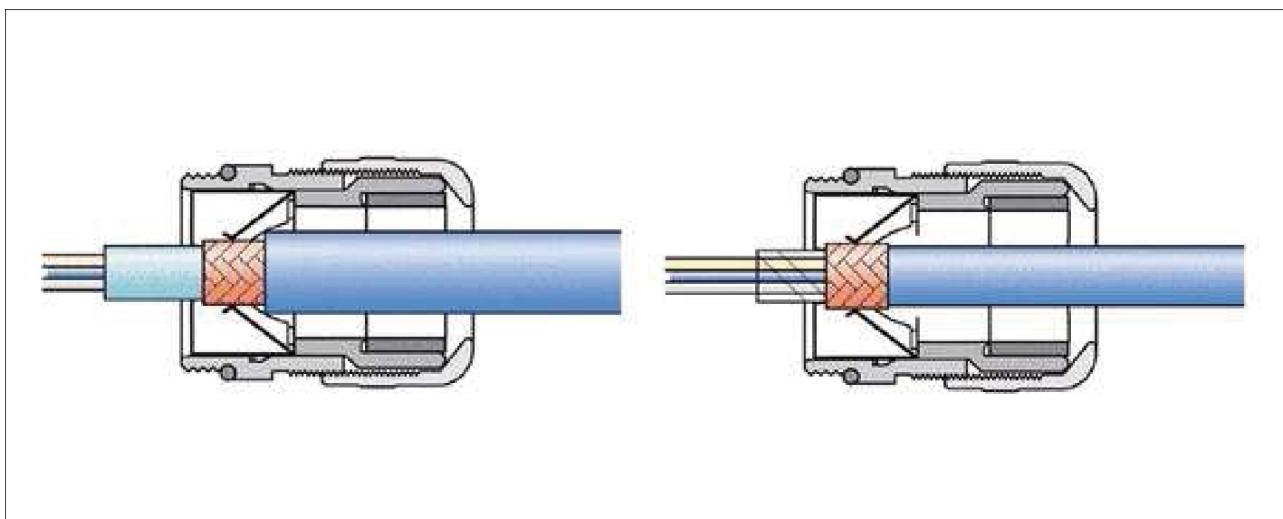
Die Schnittstellen sind mit Ausnahme der RS-232-Schnittstelle galvanisch von der Steuerung getrennt. Die Schnittstellen verwenden das gleiche Bezugspotential GND<sub>IO</sub>, welches über die integrierte Klemmleiste zugänglich ist. Sollte eine Isolation der Schnittstellenleitungen nicht gewünscht sein, können die Pins GND und GND<sub>IO</sub> überbrückt werden.

### 3.4.2 Anschluss eigener Leitungen

Um die integrierten Schnittstellen für CAN- und Profibus sowie für die IO-Pins zu nutzen, kann eine eigene Leitung angeschlossen werden. Dabei beachten, dass nur geschirmte Kabel verwendet und zur Durchführung des Kabels durch die vorgesehene Gehäusebohrung die beiliegende EMV-Kabelverschraubung benutzt wird. Nur so ist sichergestellt, dass das Modul auch nach dem Anschluss eigener Leitungen den EMV-Normen entspricht und die angegebenen Schnittstellenspezifikationen eingehalten werden. Bei Montage der EMV-Kabelverschraubung darauf achten, dass die Metallfedern der Kabelverschraubung, wie in folgender Abbildung dargestellt, sauber auf dem Schirmgeflecht des Kabels aufliegen.

#### EMV-Verschraubung:

Hersteller: U.I. Lapp GmbH, Stuttgart, Typ: SKINTOP MS-SC-M, Artikelnummer: 53112610.



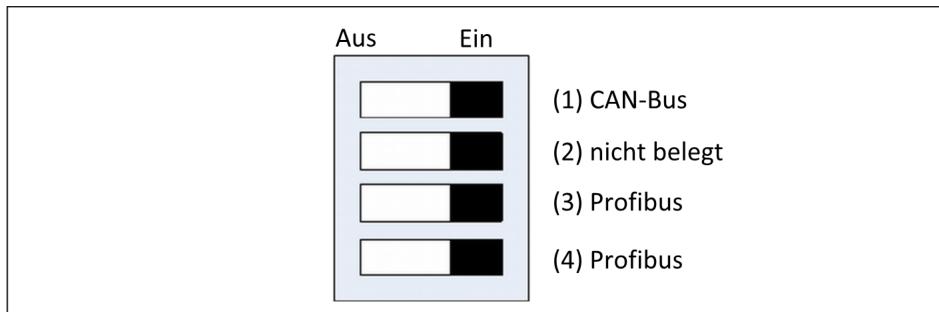
Montage der EMV-Verschraubung

#### HINWEIS

SCHUNK empfiehlt, ausschließlich geschirmte Leitungen und EMV-Verschraubungen einzusetzen.

### 3.4.3 Abschlusswiderstände

Das Produkt verfügt über schaltbare Abschlusswiderstände für CAN- und Profibus. Bei beiden Feldbussen muss der Abschlusswiderstand jeweils beim ersten und beim letzten Gerät am Bus gesetzt werden. Zur Terminierung der Profibus-Schnittstelle müssen die beiden Schalter (3) und (4) eingeschaltet werden.



Belegung des Schalters für den Busabschluss

### 3.4.4 Sicherung

Das Produkt verfügt über zwei integrierte Schmelzsicherungen zum Schutz vor Kurzschluss und Verpolung.

**Zum Sicherungswechsel mit dem Service von SCHUNK in Verbindung setzen (Tel. +49 7133-103-2333).**

### 3.4.5 Profibus

Die galvanisch getrennte Profibus-Schnittstelle ist über die integrierte Klemmleiste zugänglich. Sie verfügt über eine schaltbare Terminierung nach EIA RS485. Die Busaktivität wird über eine separate Leuchtdiode im Speicherkarten-Schacht angezeigt.

Parameter	Einheit	Min.	Typ.	Max.	Bemerkung
Bus-Standard		Profibus DP-V0			EN 50170
Unterstützte Bitraten	kBit/s	9,6; 19,2; 45,45; 93,75; 187,5; 500; 3000; 6000; 12000			
Isolationsspannung	V <sub>peak</sub>		560		VDE 0884, Rev. 2
Spannung an A/B-Leitung	V <sub>peak</sub>	-7		12	gegen GND <sub>IO</sub>

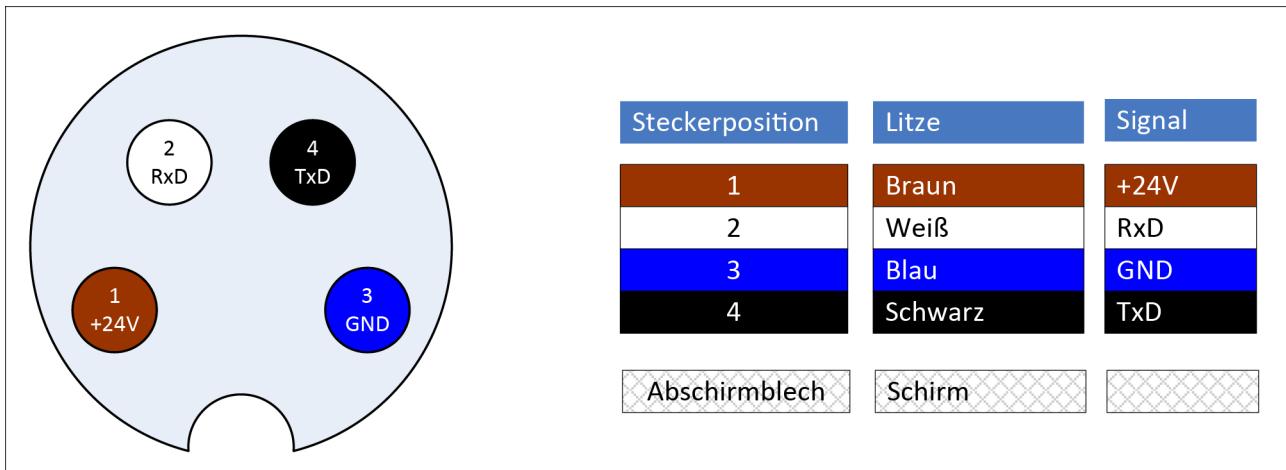
### 3.4.6 CAN-Bus

Die galvanisch getrennte CAN-Bus-Schnittstelle ist über die integrierte Klemmleiste zugänglich. Sie verfügt über eine schaltbare Terminierung. Die Busaktivität wird über eine separate Leuchtdiode im Speicherkarten-Schacht angezeigt.

Parameter	Einheit	Min.	Typ.	Max.	Bemerkung
Bus-Standard		CAN 2.0A, CAN 2.0B			
Unterstützte Bitraten	kBit/s	10; 20; 50; 100; 125; 250; 500; 1000			
Isolationsspannung	V <sub>peak</sub>		560		VDE 0884, Rev. 2
Spannung an Tx und Rx Pins	V	-12		12	gegen GND <sub>IO</sub>

### 3.4.7 Stromversorgung und RS 232 (serielle Schnittstelle)

Die Stromversorgung erfolgt über einen vierpoligen M8-Steckverbinder (Stecker) am Gehäuse des Produkts, über den auch die serielle Schnittstelle nach RS 232 herausgeführt ist. Diese kann zur Kommandierung des Produkts genutzt werden. Die serielle Schnittstelle ist nicht galvanisch isoliert und nutzt den GND-Anschluss des Produkts als Bezugspotential. Die Anschlussbelegung ist in folgender Abbildung dargestellt.



Anschlussbelegung des Stromversorgungs- und RS 232-Steckverbinder (Sicht auf Stecker)

#### Anforderung an die Spannungsversorgung:

- Spannungsversorgung: 24 V DC  $\pm 10\%$
- Restwelligkeit  $< 150 \text{ mV}_{\text{SS}}$ 
  - Verfügbarer Ausgangstrom: mind. 3 A

Zum Anschluss der Spannungsversorgung sind folgende Kabel von SCHUNK geeignet:

- Typ: KA GLN0806-LK-00500-A Leistungskabel 5m, 4-pol. M8-Stecker gerade auf RJ-45, Ident.-Nr. 0307787
- Typ: KA WLN0806-LK-00500-A Leistungskabel 5m, 4-pol. M8-Stecker winklig auf RJ-45, Ident.-Nr. 0307785

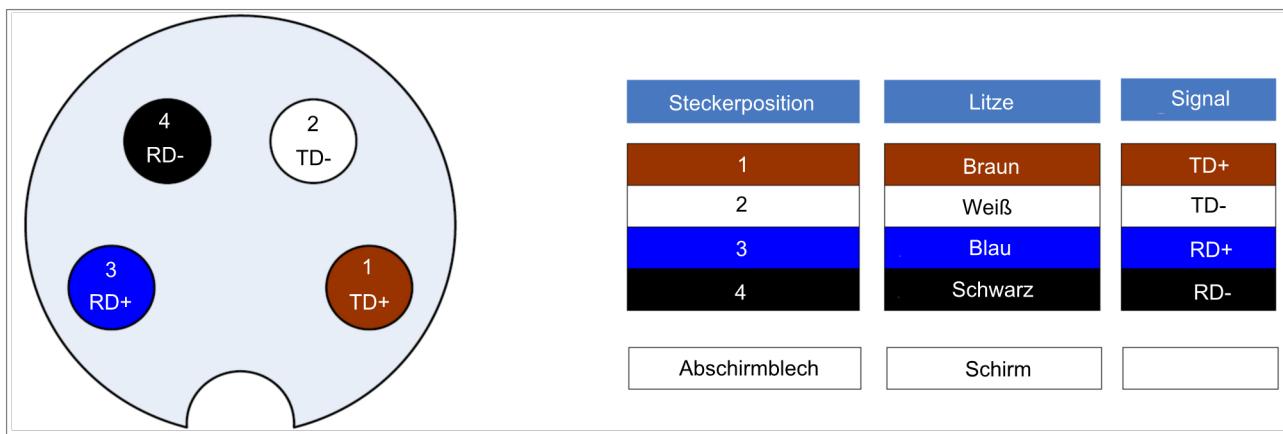
	<b>ACHTUNG</b>
<p><b>Beachten, dass die maximale Kabellänge von 15 m für die Kommunikation über RS 232 nicht überschritten werden darf. In elektromagnetisch stark gestörter Umgebung, z. B. in der Nähe großer elektrischer Antriebe, muss diese Länge u. U. weiter reduziert werden. Im Zweifelsfall Versuche durchführen.</b></p>	

**Schnittstellen-Spezifikation RS 232:**

<b>Parameter</b>	<b>Einheit</b>	<b>Min.</b>	<b>Typ.</b>	<b>Max.</b>	<b>Bemerkung</b>
Ausgangspegel (TxD)	V	±5.0	±5.7		Lastwiderstand = 3kΩ
Eingangsspannungsbe-reich (RxD)	V	-30		30	gegen GND
Eingangspegel High	V	-30		1.3	gegen GND
Eingangspegel Low	V	2.4		30	gegen GND
Unterstützte Bitraten	kBit/s	1.2; 2.4; 4.8; 9.6; 19.2; 38.4; 57.6; 115.2; 230.4; 460.8			
Datenformat		8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit (8n1)			
Flusssteuerung		keine			

### 3.4.8 Ethernet

Die Ethernet-Schnittstelle kann sowohl zur Kommandierung als auch zur Parametrierung über den integrierten Webserver genutzt werden. Sie ist über einen vierpoligen M8-Steckverbinder (Buchse) herausgeführt.



Anschlussbelegung des Ethernet-Steckverbinders. Sicht auf die Buchse.

Zum Anschluss der Ethernet-Schnittstelle sind folgende Kabel von SCHUNK geeignet:

- Typ: KA GGN0804-PG-00300-R Ethernet-Kabel 3m, 4-pol. M8-Stecker gerade auf RJ-45, Ident.-Nr. 0349620
- Typ: KA GGN0804-PG-00500-R Ethernet-Kabel 5m, 4-pol. M8-Stecker gerade auf RJ-45, Ident.-Nr. 0349621

Die Kommandierung des Produkts erfolgt über TCP/IP-Verbindungen nach dem TCP- oder UDP-Protokoll. Weitere Informationen befinden sich in dem Dokument „WSG Befehlssatzreferenz“ (Begleit-CD oder abrufbar über Web-Oberfläche).

Darüber hinaus werden vom Produkt derzeit folgende Netzwerkdienste unterstützt:

- DHCP (dynamische IP Adresse)
- SNTP (Netzwerkzeit)
- HTTP (Web-Oberfläche)
- Multicast DNS (dezentrale Namensauflösung)

**Schnittstellen-Spezifikation:**

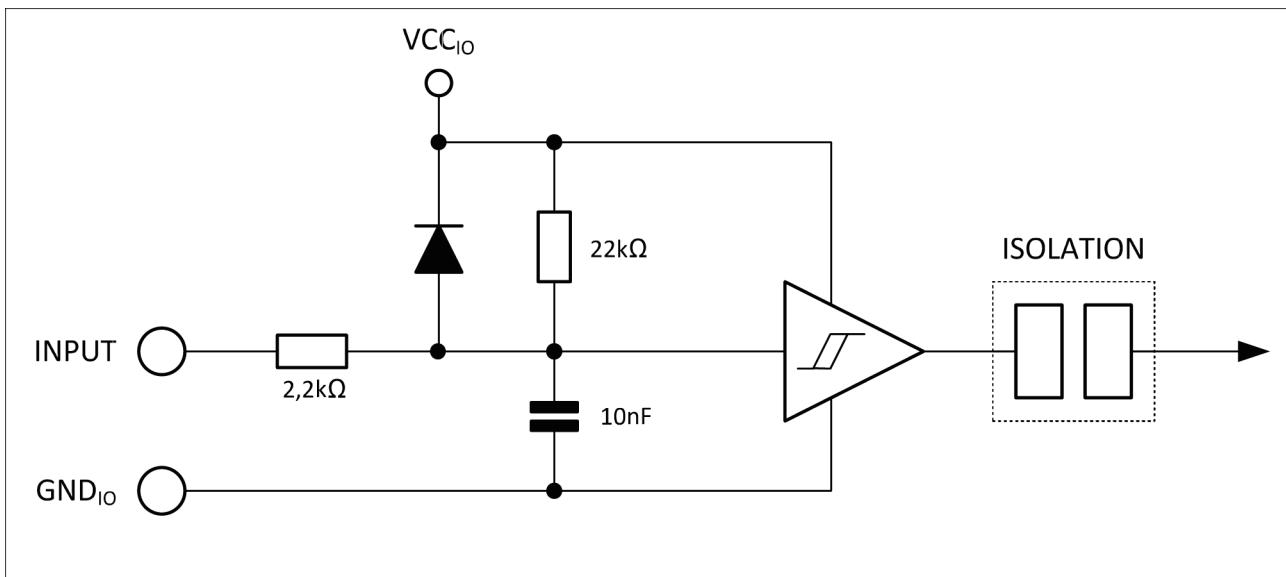
Parameter	Wert	Bemerkung
Übertragungsstandard	IEEE 802.3	
Kommunikationsstandard	TCP/IP (IPv4)	
Übertragungsgeschwindigkeit [MBit/s]	10; 100	Auto-Negotiated
Übertragungstyp	Halbduplex	
Auto-MDIX	ja	

**3.4.9 Digitale Ein-/Ausgänge**

Das Produkt verfügt über zwei galvanisch isolierte Eingänge und zwei Ausgänge, die an der integrierten Klemmleiste anliegen. Die Ersatzschaltbilder der Ein- bzw. Ausgangsstufe sind in nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

**Schnittstellen-Spezifikation:**

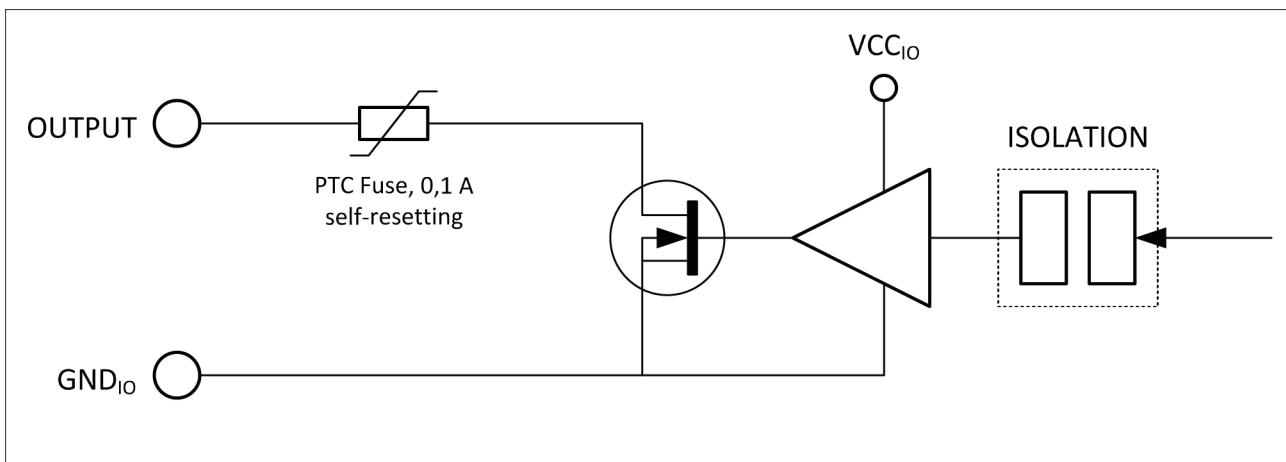
Parameter	Einheit	Min.	Typ.	Max.	Bemerkung
Isolationsspannung	V <sub>peak</sub>		560		VDE 0884, Rev. 2
Eingangsspannung High	V	3.4	24	28	gegen GND <sub>IO</sub>
Eingangsspannung Low	V	-0.5	0	1.1	gegen GND <sub>IO</sub>
Ausgangstyp		Open-Drain			
externe Spannung am Ausgang	V			30	gegen GND <sub>IO</sub>
Spannungshub am Ausgang	V	0.032	0.1	0.3	Ausgangstrom = 20mA
Spannungshub am Ausgang	V	0.16	0.5	1.5	Ausgangstrom = 100mA
zul. Ausgangstrom	mA		100		



Ersatzschaltbild der Eingangsstufe

#### HINWEIS

$VCC_{IO}(5V)$  ist eine intern generierte, isolierte Versorgungsspannung



Ersatzschaltbild der Ausgangsstufe

#### HINWEIS

$VCC_{IO}(5V)$  ist eine intern generierte, isolierte Versorgungsspannung

	<b>ACHTUNG</b>
<b>Induktive Lasten können die Ausgangsstufe beschädigen.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzdiode antiparallel zum Ausgang schalten.</li> </ul>	

### 3.4.10 Grundbacke mit Sensorport

Das Produkt verfügt über je einen integrierten Sensorport in den Grundbacken, der den einfachen Anschluss intelligenter Greiferfinger ermöglicht. Der Sensorport stellt folgende Schnittstellen zur Verfügung:

- UART (LV TTL-Pegel)
- SPI (LV TTL-Pegel)
- Analogeingang (0 bis 2.5 V)

Der Sensorport unterstützt eine automatische Konfiguration der angeschlossenen Finger. Um diese Funktion zu nutzen, muss in den Finger ein Konfigurationsspeicher integriert sein. Alle von SCHUNK angebotenen intelligenten Finger für diesen Greifer (z.B. Kraftmessfinger) haben diesen Speicher bereits integriert und sind vollständig konfiguriert, so dass diese Finger lediglich an das Produkt angebaut werden müssen. Die Finger werden dann beim nächsten Systemstart automatisch erkannt.

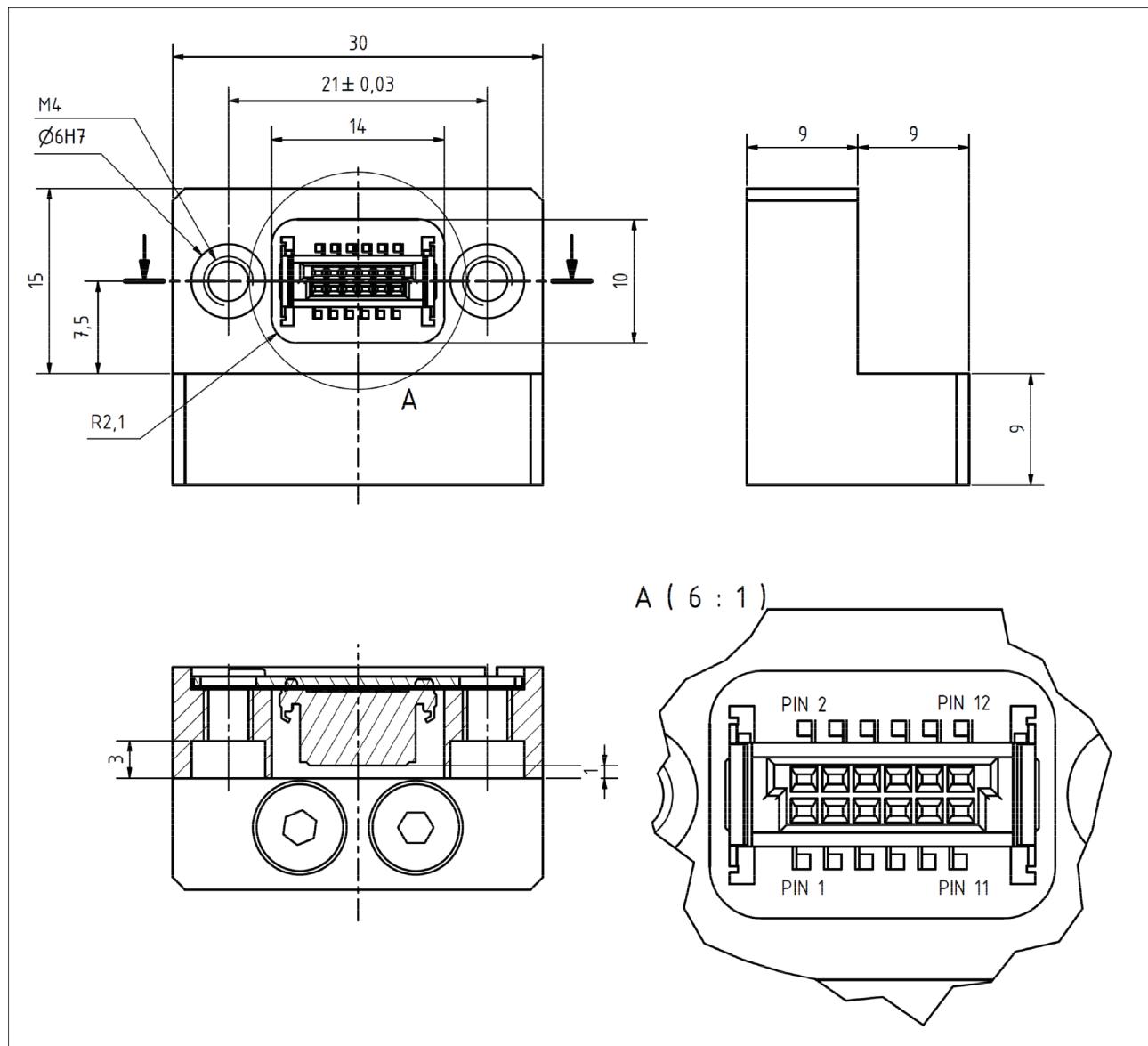
Der Sensorport stellt eine Betriebsspannung von  $5\text{ V} \pm 10\%$  bei max. 200 mA zur Verfügung. Die Versorgungsspannung ist kurzschlussgeschützt und kann von der Greifersteuerung ein- und ausgeschaltet werden. Ein Kurzschluss in der Versorgungsspannung löst einen Fehlerzustand aus, der quittiert werden muss.

#### HINWEIS

Der Spannungsausgang des Sensorports ist nicht für die Versorgung von Aktoren geeignet.

	<b>ACHTUNG</b>
	<b>Überspannung an den Pins des Sensorports kann die Greifersteuerung zerstören!</b>

Die Pins des Sensorports sind gegen elektrostatische Entladung geschützt. Dennoch wird empfohlen, die Pins des Steckverbinders nicht direkt mit den Fingern zu berühren, um eine Beschädigung durch elektrostatische Entladung zu vermeiden. Die digitalen Schnittstellen SPI und UART teilen sich Sende- und Empfangspins. Die jeweilige Funktion wird über den Konfigurationsspeicher bestimmt.



Sensorport

**Sollte für die Umsetzung eigener Finger eine ausführliche Spezifikation des Sensorports notwendig sein, bitte SCHUNK kontaktieren.**

### Passende Zentrierhülsen

Passende Zentrierhülsen liegen den Fingern bei. Für Eigenkonstruktionen oder als Ersatzteile die als Zubehör erhältlichen Zentrierhülsen, Bezeichnung: Zentrierhülse Ø 6.0x5.35 (Außendurchmesser: 6h6) verwenden.

### Sensorport-Steckverbinder

Hersteller: ERNI, Typ: SMC-B-12 (Federleiste), Teilenummer: 154805

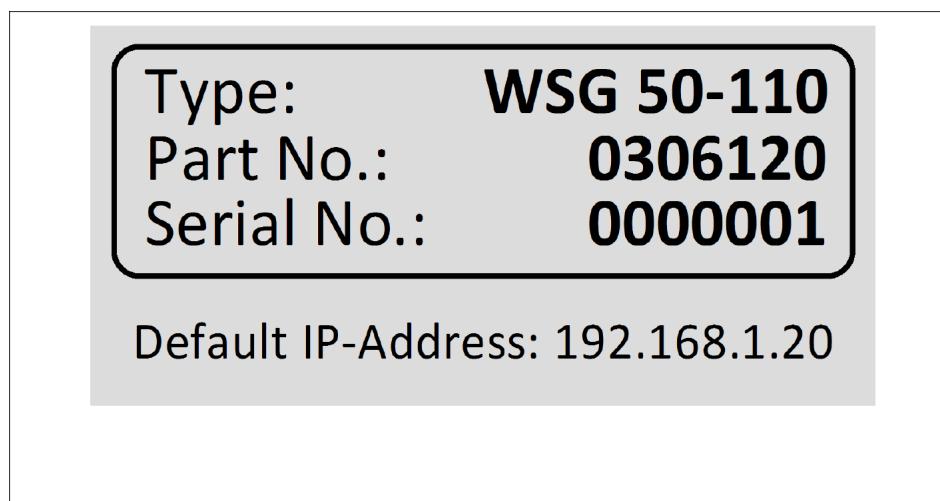
Gegenstück: SMC-Q-12 (Messerleiste, geringe Bauhöhe), Teilenummer: 154818

#### Pin-Belegung des Sensorport-Steckverbinder

Pin-Nummer	Name	Richtung	Funktion
1	MOSI/TXD	OUT	SPI/UART: Sendedaten von der Handsteuerung ausgehend
2	nSSEL	OUT	Nur SPI: Ein Low-Signal selektiert den Slave.
3	AN	IN	Analoger Eingang. Spannungsbereich: 0 bis 2.5 V
4	SCLK	OUT	Nur SPI: Taktsignal für Sende- und Empfangsdaten
5	CFG-SDA	I/O	Konfigurationsbus – Datenleitung
6	MISO/RXD	IN	SPI/UART: Empfangsdaten
7	CFG-SCL	OUT	Konfigurationsbus – Taktleitung
8	NC	-	nicht belegt
9	+5V	OUT	Betriebsspannungs-Ausgang. 5V/200mA max.
10	+5V		
11	GND	OUT	Masse
12	GND		

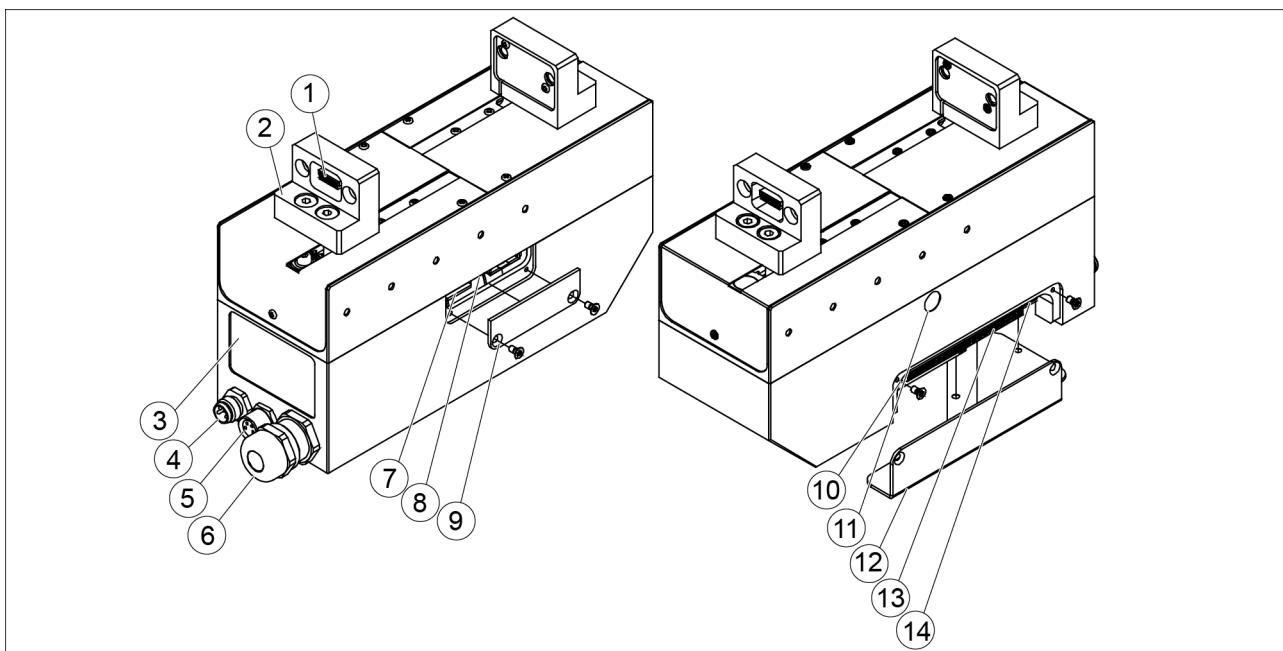
#### 3.5 Typenschild

Das Typenschild befindet sich auf der schmalen Seite des Produkts oberhalb der Steckverbinder. Es trägt die Typenbezeichnung sowie die Serien-Nummer des Produkts.



## 4 Aufbau und Beschreibung

### 4.1 Aufbau



Komponenten und Anschlüsse des WSG 50

Pos.	Bezeichnung	Beschreibung / Hinweis
1	Sensorport	(☞ 3.4.10, Seite 33)
2	Grundbacke	mit standardmäßiger Sensorschnittstelle für Greifefinger mit integrierter Sensorik direkte Erkennung und Auswertung durch die Greifersteuerung
3	Typenschild	Angaben auf dem Typenschild, (☞ 3.5, Seite 35)
4	Steckverbinder für Stromversorgung und RS232	(☞ 3.4.7, Seite 28)
5	Steckverbinder Ethernet	(☞ 3.4.8, Seite 30)
6	Kabeldurchführung	EMV-Verschraubung, (☞ 3.4.2, Seite 25)
7	Speicherkarte	(☞ 7.2, Seite 49)
8	Kommunikations-LEDs	(☞ 7.4, Seite 51)
9	Abdeckung Steuerungsschacht	
10	Schalter für Busabschluss	(☞ 3.4.3, Seite 26)
11	Anzeige des Betriebszustandes	(☞ 7.4, Seite 51)
12	Abdeckung Klemmleiste	
13	Klemmleiste	Belegung, (☞ 3.4.1, Seite 23)
14	Sicherung	2A träge, (☞ 3.4.4, Seite 26)

## 4.2 Beschreibung

Das Produkt ist ein servoelektrischer Parallelgreifer. Es verfügt über eine integrierte Greifersteuerung, die folgende Schnittstellen unterstützt: Ethernet TCP/IP, RS 232, CAN-Bus, PROFIBUS DP, PROFINET (optional), Modbus/TCP (optional).

In vorheriger Abbildung sind die Anschlüsse und Komponenten des Produkts dargestellt. Die Konfiguration des Produkts erfolgt über eine Web-Oberfläche und kann mit jedem handelsüblichen Browser durchgeführt werden. Des Weiteren verfügt das Produkt standardmäßig über einen Sensorport in den Grundbacken. Hier können Greifinger mit integrierter Sensorik angeschlossen werden, die von der Greifersteuerung direkt ausgewertet werden. SCHUNK bietet als Zubehör standardisierte Finger an, welche direkt mit der Greifersteuerung zusammenarbeiten. Für weitere Informationen bitte SCHUNK kontaktieren.

## 5 Montage

### 5.1 Sicherheitshinweise



#### **! GEFAHR**

##### **Lebensgefahr durch elektrischen Strom!**

Beim Berühren von spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr durch Stromschlag.

- Arbeiten an elektrischen Bauteilen nur von einer Elektrofachkraft ausführen lassen.
- Vor Beginn der Arbeiten an elektrischen Bauteilen den spannungsfreien Zustand herstellen.
- Bei Beschädigung der Isolation Spannungsversorgung sofort abschalten und Reparatur veranlassen.
- Feuchtigkeit von spannungsführenden Teilen fernhalten.



#### **! WARNUNG**

##### **Verletzungsgefahr durch unerwartete Bewegungen!**

Ist die Energieversorgung eingeschaltet oder noch Restenergie im System vorhanden, können sich Bauteile unerwartet bewegen und schwere Verletzungen verursachen.

- Vor Beginn sämtlicher Arbeiten am Produkt: Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.



#### **! WARNUNG**

##### **Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen!**

Oberflächen von Bauteilen können sich im Betrieb stark aufheizen. Hautkontakt mit heißen Oberflächen verursacht schwere Verbrennungen der Haut.

- Bei allen Arbeiten in der Nähe heißer Oberflächen grundsätzlich Schutzhandschuhe tragen.
- Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass alle Oberflächen auf Umgebungstemperatur abgekühlt sind.

## 5.2 Mechanischer Anschluss

Die zur Montage des Produkts nutzbaren Gewinde und Zentrierbohrungen sind in nachfolgender Abbildung dargestellt.

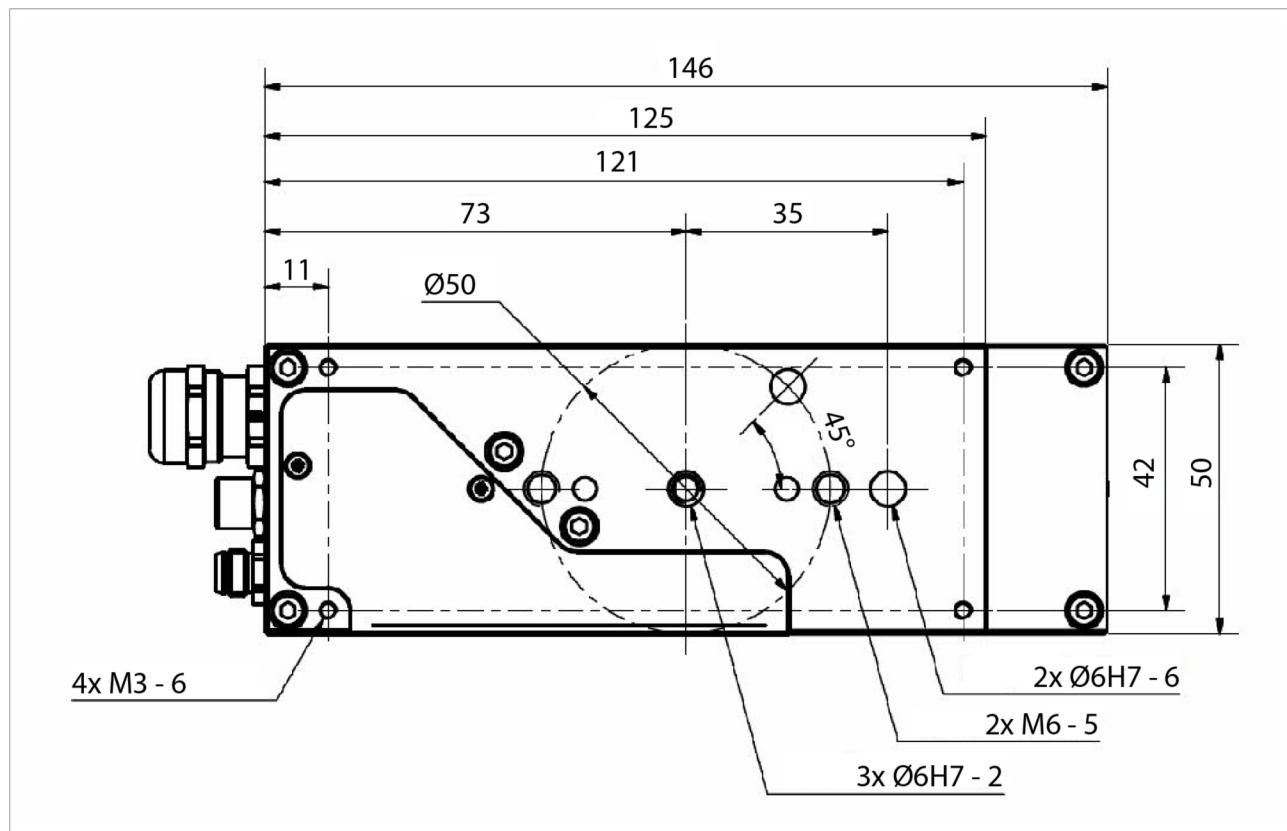
Das Produkt verfügt über M3- und M6-Gewinde zur Befestigung auf der Gehäuserückseite sowie Ø 6 mm Zentrierbohrungen. Die M6-Gewinde bilden zusammen mit den Zentrierbohrungen einen Teil des 50mm-ISO-Normflansches für Industrieroboter ab.

Das Produkt regelt im Haltebetrieb kontinuierlich die Greifkraft, um eine konstante Greifkraft sicherzustellen. Die hierbei entstehende Abwärme muss über die Anschraubfläche abgeführt werden können.

	<b>ACHTUNG</b> <b>Gefahr der Überhitzung!</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Auf eine gute thermisch Kopplung achten, speziell wenn das Produkt hohe Greifkräfte über längere Zeit aufbringen soll.</li><li>• Die Einkopplung von Fremdwärme vermeiden, z.B. durch das Handgelenk eines Roboters, da hierdurch die Leistungsfähigkeit des Produkts herabgesetzt werden kann.</li><li>• Schlechte Wärmeabfuhr oder zusätzlicher Wärmeeintrag erfordern die Reduzierung der Greifkraft!</li></ul>
---	---

### HINWEIS

Um einen einwandfreien Betrieb und minimale elektromagnetische Störaussendung zu gewährleisten (EMV), muss das Produkt über das Gehäuse geerdet sein.



### ACHTUNG

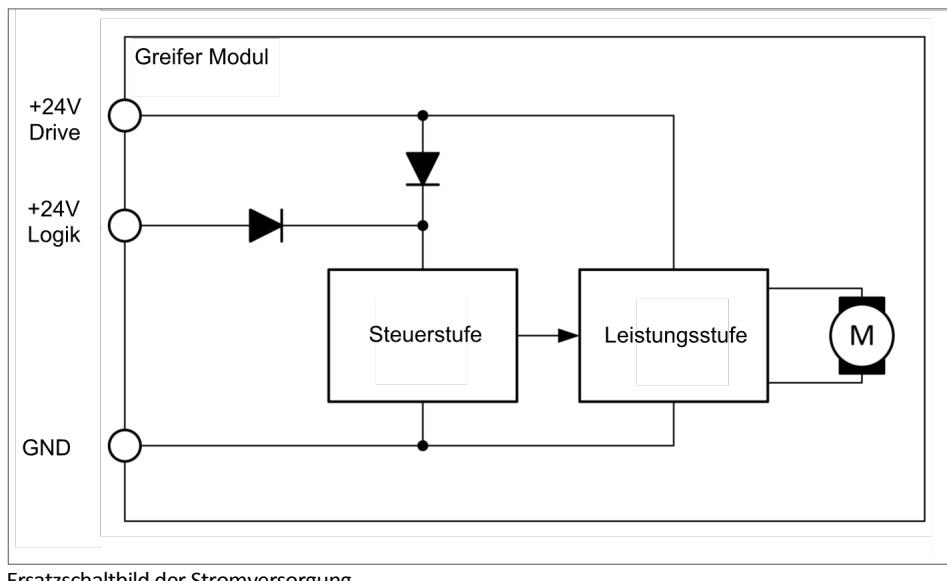
**Sachschaden durch unzulässige Anzugsdrehmomente!**

Maximale Anzugsdrehmomente beachten:

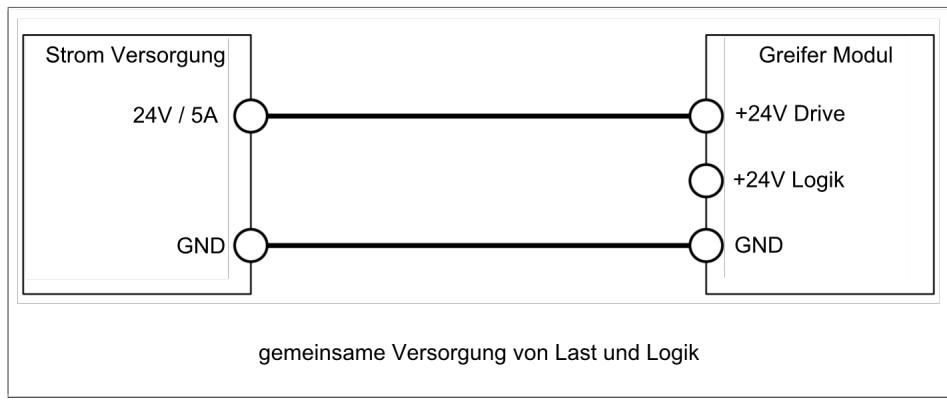
- Schraube M3: 1.0 Nm
- Schraube M6: 3.0 Nm

### 5.3 Elektrischer Anschluss

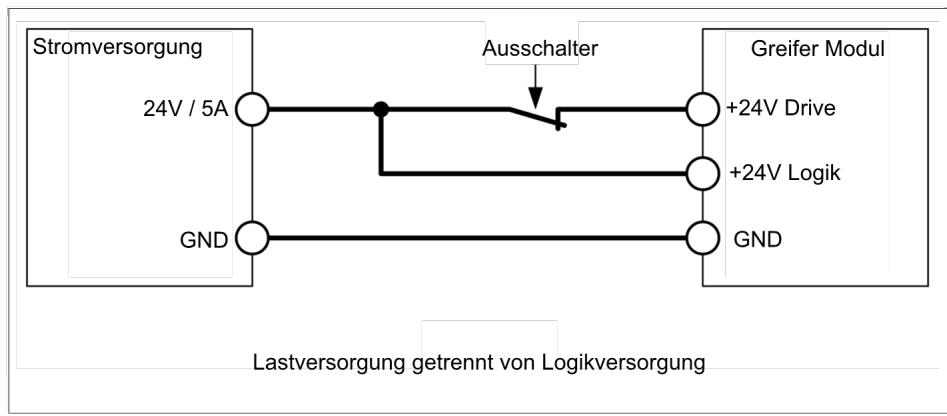
Im Lieferzustand ist das Produkt so konfektioniert, dass über den M8-Stecker sowohl der Leistungs- als auch der Logikteil der integrierten Greifersteuerung versorgt werden. Erfordert die Anwendung eine getrennte Versorgung von Leistungs- und Logikteil, beispielsweise um mit einem externen Sicherheitsrelais eine sichere Abschaltung der Greifkraft (vgl. „Safe Torque Off“, STO) zu realisieren, so können Leistungs- und Logikteil auch getrennt versorgt werden. (siehe Abb.: „Ersatzschaltbild der Stromversorgung“). Leistungs- und Logikversorgung sind nicht galvanisch getrennt und müssen daher über dasselbe Netzteil versorgt werden (siehe Abb.: „Anschlussart: gemeinsame Versorgung von Last und Logik“). Soll die Lastversorgung im Betrieb trennbar sein, kann der Anschluss entsprechend Abb. „Anschlussart: Lastversorgung getrennt von Logikversorgung“ erfolgen.



Ersatzschaltbild der Stromversorgung



Anschlussart: Gemeinsame Versorgung von Last und Logik



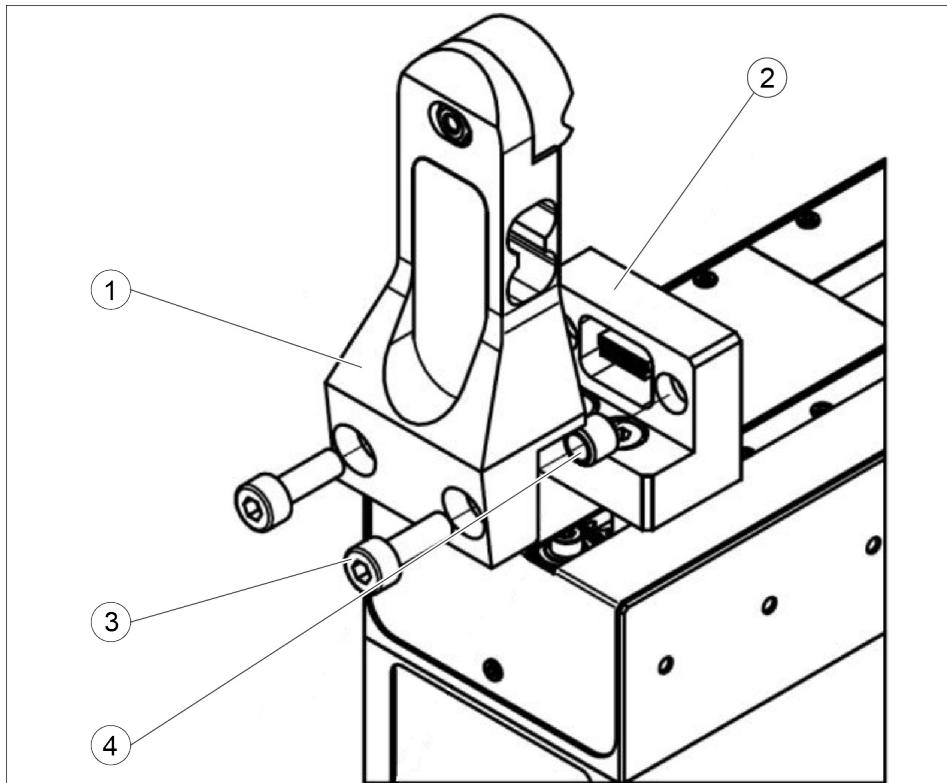
Anschlussart: Lastversorgung getrennt von Logikversorgung

### HINWEIS

Bei getrenntem Betrieb Last und Logik stets an derselben Versorgung betreiben!

## 5.4 Montage der Finger

Zur Montage von Standardfingern das beigelegte Montagematerial nutzen. Bei der Montage müssen die beiliegenden Zentrierhülsen eingesetzt werden. Dies ist insbesondere dann notwendig, wenn der Finger über eine elektrische Schnittstelle zum Sensorport verfügt, da sonst der Steckverbinder des Sensorports beschädigt werden kann.



Montage der Finger

1	Kraftmessfinger ABF WSG32/50-DV	2	Grundbacke
3	Schraube M4, ISO 4762 <b>Max. Anzugsdrehmoment: 2.5 Nm!</b>	4	Zentrierhülse

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Erste Inbetriebnahme

#### HINWEIS

Um einen einwandfreien Betrieb und minimale elektromagnetische Störaussendung zu gewährleisten (EMV), muss das Produkt über das Gehäuse geerdet sein.

Zur ersten Inbetriebnahme des Produkts folgenden Schritten folgen:

- 1 Das Produkt über das beiliegende Adapter-Kabel an das vorhandene Ethernet-Netzwerk oder wahlweise direkt an die Netzwerkkarte des vorhandenen PC oder Laptop anschließen.

#### HINWEIS

- Das Produkt ist werkseitig auf die statische IP-Adresse 192.168.1.20 eingestellt. Sollten mehrere Produkte im gleichen Netzwerk betrieben werden und/oder diese Adresse bereits vergeben sein, so muss die IP-Adresse des Produkts entsprechend geändert werden (z.B. zweites Produkt auf IP-Adresse 192.168.1.21). Hierzu das Produkt zunächst direkt mit dem Netzwerkanschluss des Computers verbinden, um Adresskonflikte im Netzwerk zu verhindern. Weitere Informationen zur Änderung der IP-Adresse: ([☞ 6.2, Seite 47](#))
  - Für den direkten Betrieb des Produkts am Netzwerkanschluss des Computers muss gegebenenfalls dessen Netzwerkkonfiguration angepasst werden. Im Zweifelsfall Systemadministrator kontaktieren.
- 2 Das Produkt mit der Stromversorgung verbinden (24 V, 3 A).
    - ⇒ Das Produkt startet nun. Die Betriebszustands-Anzeige leuchtet blau und fängt nach ca. 5 Sekunden an, schnell blau zu blinken. Diese Anzeige signalisiert den Bootvorgang.
    - ⇒ Nach ca. 15 Sekunden blinkt die Anzeige weiß und langsam. Das Produkt ist betriebsbereit.
  - 3 Internet-Browser öffnen und die Adresse <http://192.168.1.20> eingeben.
    - ⇒ Die Konfigurationsoberfläche des Produkts ist zu sehen.

WSG 50 Control Panel  
Location: n/a, Contact: n/a

Settings Diagnostics Scripting Motion Help

### System Information

System Information



System Type	WSG 50
Hardware Revision	0
Serial Number	0000000
Service Tag	
Ethernet Physical Address	00-50-C2-CF-20-00
Firmware version	2.4.3
Custom Device Tag	

Interface

Interface Status Not connected

**Gripper**

State	Idle
Position	109.0 mm
Speed	0.0 mm/s
Force	0.0 N

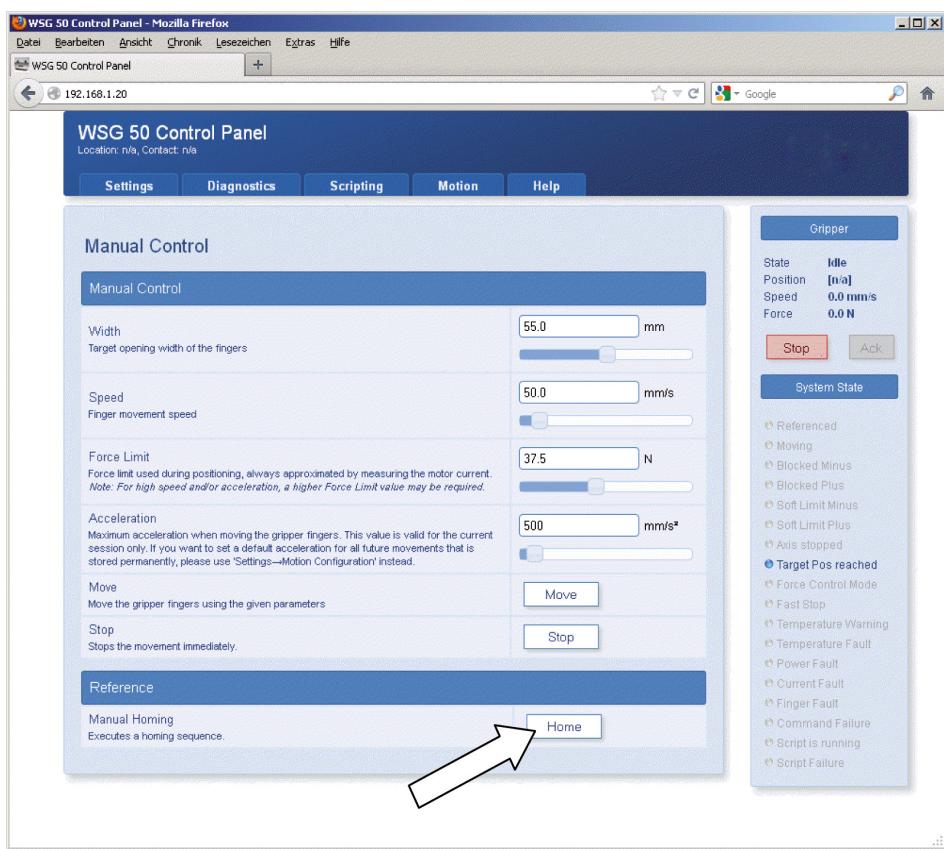
**Stop** **Ack**

**System State**

- Referenced**
- Moving**
- Blocked Minus**
- Blocked Plus**
- Soft Limit Minus**
- Soft Limit Plus**
- Axis stopped**
- Target Pos reached**
- Force Control Mode**
- Fast Stop**
- Temperature Warning**
- Temperature Fault**
- Power Fault**
- Current Fault**
- Finger Fault**
- Command Failure**
- Script is running**
- Script Failure**

Startseite der Web-Oberfläche

- 4 Menüpunkt *Motion -> Manual Control* auswählen und auf die Schaltfläche „Home“ klicken.  
 ⇒ Das Produkt referenziert sich.



Konfigurationsseite "Manual Control"

- 5 Nach Abschluss der Referenzfahrt kann das Produkt zu Testzwecken über die Web-Oberfläche bewegt werden. Hierzu die Bewegungsparameter über die Einstellregler wählen und anschließend auf die Schaltfläche „Move“ klicken.  
**Wichtig:** Das Produkt muss referenziert sein, um Bewegungsbefehle auszuführen.

## Weitere Punkte, die bei der Inbetriebnahme durchgeführt werden sollen:

- 1 Die Seite *Diagnostics -> System State* aufrufen, um die Versorgungsspannung des Produkts zu überprüfen.
- 2 Auf der Seite *Settings -> Command Interface* die Schnittstelle auswählen, über die das Produkt betrieben werden soll.
- 3 Gegebenenfalls auf der Seite *Settings -> Motion Configuration* das automatische Referenzieren beim Hochfahren („Homing on Startup“) einschalten.
- 4 Auf der Seite *Settings -> System* Benutzer mit entsprechenden Rechten anlegen und Sicherheitsfunktion der Web-Oberfläche aktivieren, um eine Änderung der Einstellungen durch Unbefugte zu unterbinden.

## 6.2 Änderung der IP-Adresse und Verwendung von DHCP

Um die IP-Adresse des Produkts zu ändern, auf der Web-Oberfläche den Menüpunkt *Settings -> Network* auswählen. IP-Adresse, Subnetzmaske sowie ggf. Gateway- und DNS-Serveradressen dem lokalen Netzwerk anpassen und die Änderungen durch Klicken auf die Schaltfläche „Apply“ bestätigen.

### HINWEIS

Nach Änderung der Netzwerkkonfiguration ist ein Neustart des Produkts erforderlich.

Für die Verwendung dynamisch vergebener Adressen mittels DHCP das dafür vorgesehene Häkchen aktivieren. In diesem Fall bezieht das Produkt seine Netzwerkkonfiguration automatisch vom DHCP-Server.

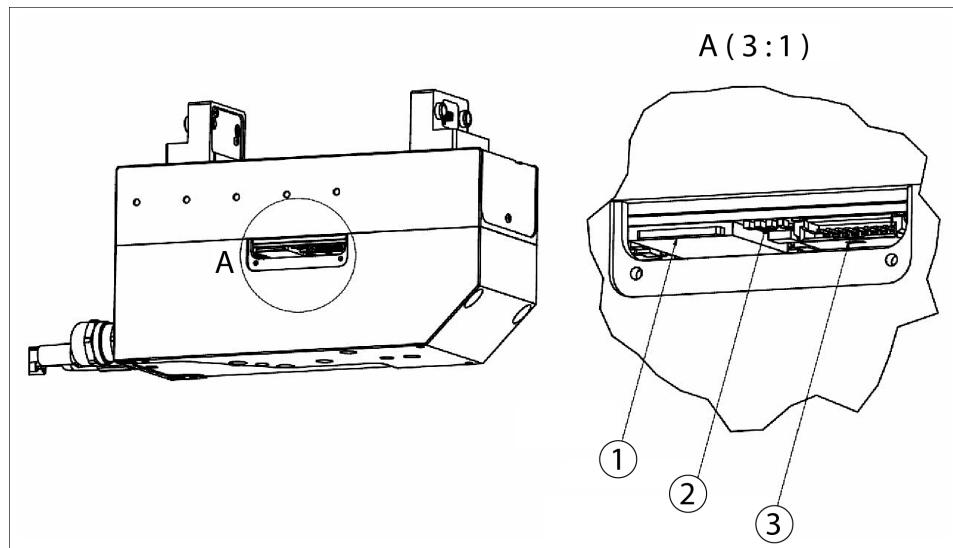
### HINWEIS

Bei Verwendung dynamischer IP-Adressen mittels DHCP besteht keine integrierte Möglichkeit, die an das Produkt vergebene IP-Adresse herauszufinden. Deshalb sollte der DHCP-Server so konfiguriert werden, dass an das Produkt eine im Vorhinein bekannte IP-Adresse vergeben wird.

Für weitere Informationen bitte Netzwerkadministrator kontaktieren.

## 7 Betrieb

Das Produkt verfügt über eine leistungsfähige integrierte Greifersteuerung. Die Greifersteuerung ist durch Abnehmen der Abdeckung mit dem SCHUNK-Logo zugänglich.



Zugangsschacht zur Greifersteuerung

1	Micro-SD Speicherplatte	3	Prüf-Schnittstelle (Verwendung nur durch Hersteller)
2	Kommunikations-LEDs		

Über diesen Schacht sind weitere Kontroll-LEDs sowie die Speicherplatte der Steuerung zugänglich. Die Prüfschnittstelle dient ausschließlich zu Programmier- und Testzwecken durch den Hersteller und wird während des Produktionsprozesses nicht benötigt.

### 7.1 Betriebssoftware

Die zum Betrieb des Produkts notwendige Software ist bereits auf dem Gerät installiert.

#### HINWEIS

- Um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten, sollte stets die aktuellste Firmware-Version auf dem Produkt installiert sein.
- Die aktuelle Firmware-Version kann von SCHUNK bezogen werden.

## 7.2 Speicherkarte

Die Greifersteuerung des Produkts verfügt über einen Einstellschacht für eine MicroSD Speicherkarte. Obwohl alle gängigen Varianten (SD und SDHC) unterstützt werden, empfehlen wir den Einsatz folgender Speicherkarten:

### **MicroSD-Karte:**

Hersteller: SANDISK, Typ: SDSDQM-002G-B35, Kapazität: 2 GB

### **Auf der Speicherkarte befinden sich folgende Daten:**

- die zum Betrieb des Produkts notwendige Software
- Konfigurationsdaten
- Dokumentation und Software-Tools (abrufbar über die Web-Oberfläche)
- Skripte und andere anwendungsspezifische Daten im Verzeichnis /user.

Die herstellerseitig installierte Karte hat eine Kapazität von 2 GB. Die erforderliche Betriebsssoftware ist bereits auf der Karte installiert. Benutzerspezifische Daten und Skripte können im Unterverzeichnis „user“ gespeichert werden. Außerhalb dieses Verzeichnisses keine Dateien verändern oder löschen, da sonst der einwandfreie Betrieb des Produkts nicht mehr gewährleistet ist.

### **HINWEIS**

Die Speicherkarte und die sich darauf befindliche Software sind für den Betrieb des Produkts notwendig. Sollte die Speicherkarte ausgetauscht werden, mit einem geeigneten Kartenlesegerät den Inhalt der Originalkarte auf die neue Speicherkarte kopieren.

### 7.3 Bootvorgang

Das Produkt verfügt über einen Bootloader, der beim Einschalten die Gerätesoftware von der eingesteckten SD-Karte lädt und ausführt.

Dabei leuchtet die Betriebszustandsanzeige blau. Im Falle eines Fehlers (z.B. keine Speicherkarte installiert oder es wurde kein bootbares Firmware-Image gefunden) leuchtet die Betriebszustandsanzeige für fünf Sekunden rot auf. Danach wird der Bootloader automatisch neu gestartet. Dies erfolgt so lange, bis die Firmware korrekt geladen werden konnte.

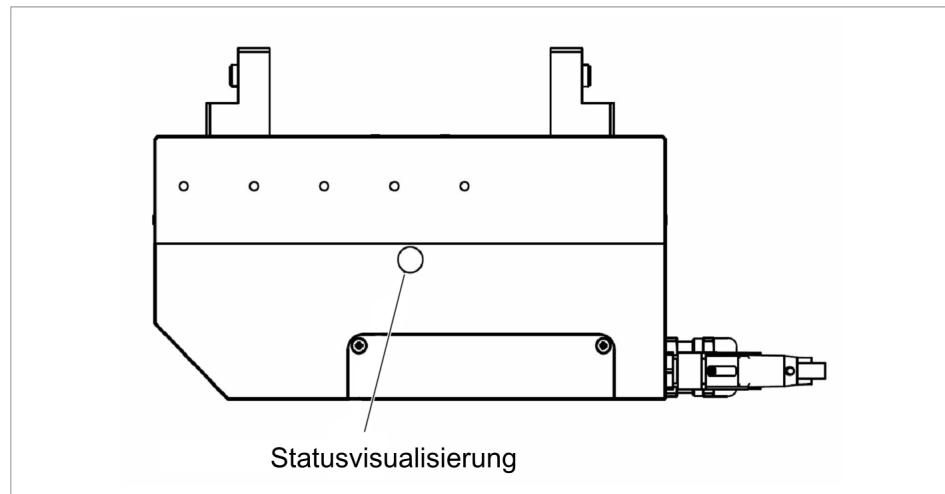
Wird an der seriellen Schnittstelle des Produkts ein VT100-kompatibler Terminaladapter erkannt, gibt der Bootloader hierauf seine Statusmeldungen aus und die Betriebszustandsanzeige wechselt auf violett. Hierfür muss der Terminaladapter auf 115200 Baud, 8 Datenbits, keine Parität und 1 Stopbit eingestellt sein.

#### HINWEIS

Zur Identifikation des Terminaladapters gibt das Produkt beim Starten die Datensequenz „ESC [?1;“ mit obiger Schnittstellenkonfiguration aus. Die Hostanwendung muss beim Betrieb über die serielle Schnittstelle so ausgeführt sein, dass sie hierdurch nicht gestört wird.

## 7.4 Anzeige des Betriebszustands

Das Produkt verfügt an der Seite über eine mehrfarbige Betriebszustandsanzeige. Der aktuelle Betriebszustand wird dabei sowohl über die Anzeigefarbe als auch über die Blinkfrequenz angezeigt.

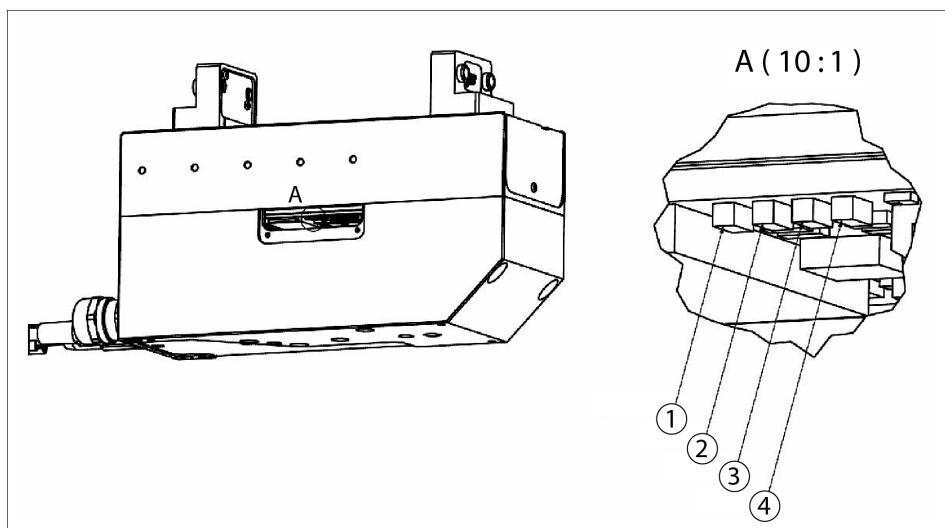


Folgende Betriebszustände werden angezeigt:

Zustand	Anzeige
<b>Laden der Betriebssoftware</b> Das Produkt lädt die Firmware und bereitet sich auf den Start vor.	Blau, dauernd an
<b>Fehler beim Laden der Betriebssoftware</b> Der Bootvorgang wird automatisch neu gestartet.	Rot, an für ca. 5 Sekunden, dann wieder blau
<b>Bootvorgang der Betriebssoftware</b> Die Betriebssoftware wird gestartet und die Steuerung wird konfiguriert.	Blau, blinkend
<b>Wartezustand</b> Das Produkt ist betriebsbereit und wartet auf einen Befehl.	Weiß, langsam an- und ab schwellend
<b>Beschäftigt</b> Das Produkt befindet sich in der Initialisierungsphase oder führt gerade einen Befehl aus.	Weiß, schnell an- und ab schwellend
<b>Skriptausführung</b> Ein Skript wird auf der Steuerung ausgeführt.	Grün, schnell an- und ab schwellend
<b>Warnung</b> Einer oder mehrere Parameter haben den Warn-Grenzwert erreicht. Systemstatus über die Web-Oberfläche kontrollieren.	Gelb, schnell an und ab schwellend

Zustand	Anzeige
<b>Befehl fehlerfrei empfangen</b> Das Produkt hat einen Befehl fehlerfrei empfangen.	Grün, einmalig an- und abschwellend
<b>Fehler bei Befehlsausführung</b> Während dem Empfang oder der Ausführung eines Befehls ist ein Fehler aufgetreten.	Rot, einmalig an- und abschwellend
<b>Kritischer Fehler</b> Ein Fehler ist aufgetreten (z.B. Übertemperatur, Kommunikationsverlust etc.). Der Fehler muss quittiert werden, damit das Produkt neue Bewegungsbefehle verarbeiten kann.	Rot, schnell an- und abschwellend
<b>Kritischer Software-Fehler</b> Ein schwerer Ausnahmefehler ist aufgetreten und die Ausführung der geräteseitigen Software wurde angehalten. Das Produkt startet nach kurzer Zeit erneut.	Rot, Blinkcode: 2x kurz, lange Pause

Weitere Leuchtdioden zur Anzeige des Zugriffs auf der Speicherkarte und der Kommunikationsaktivität befinden sich neben dem SD-Karten-Steckplatz unter der Abdeckung mit dem Schunk-Logo.



Kommunikations-LEDs

1	SD-Zugriff	3	CAN-Bus
2	Profi-Bus	4	Ethernet

Ein Dauerleuchten der entsprechenden Leuchtdiode zeigt an, dass die entsprechende Schnittstelle aktiviert ist. Die Leuchtdioden flackern im Rhythmus der Schnittstellenaktivität bzw. des Datenverkehrs.

## 7.5 Statuswort und Greifzustand

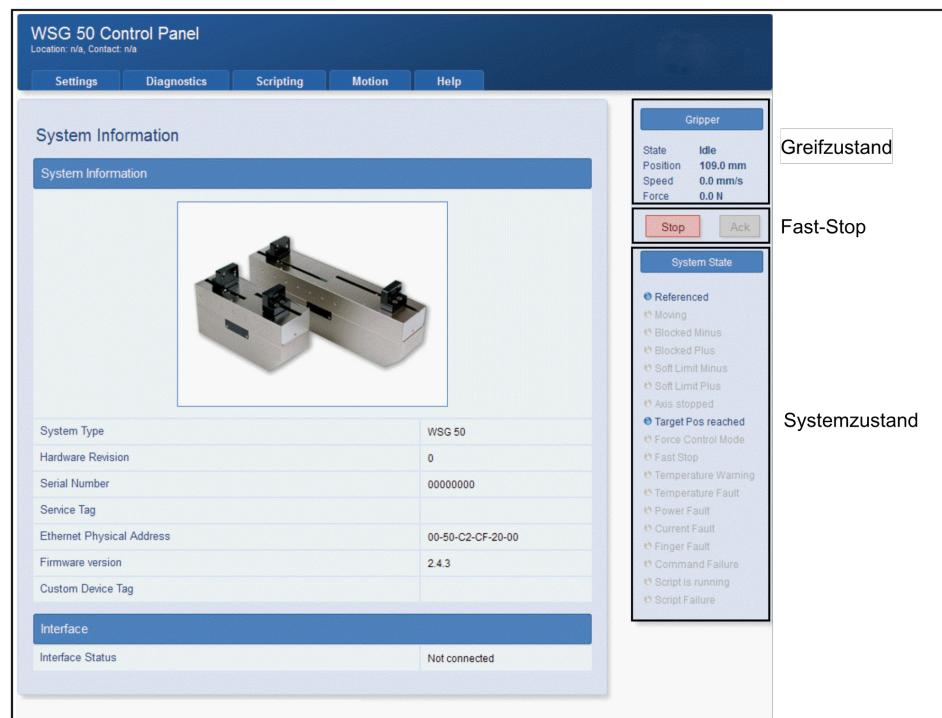
Der aktuelle Zustand des Produkts ist zu jedem Zeitpunkt über das Statuswort und den Greifzustand abrufbar.

### 7.5.1 Statuswort

Der aktuelle Zustand des Produkts wird in einem sog. Statuswort zusammengefasst. Dieses kann über die Kommandoschnittstelle (Befehl "Get System State", 40h), die Web-Oberfläche oder via Skript (Befehl "Read System State Flags", gripper.state()) ausgelesen werden. Nachfolgende Abbildung zeigt die Anzeige des Statusworts über die Seitenleiste der Web-Oberfläche. Das Statuswort umfasst sowohl reine Statusmeldungen (z. B. referenziert, Skriptausführung, etc.) als auch Warnungen und Fehler (z.B. Temperaturwarnung, Stromfehler, etc.).

#### HINWEIS

Die Dokumentation des Statusworts befindet sich in der Anleitung "WSG Befehlssatzreferenz".



Web-Oberfläche: Seitenleiste mit Systemzustand

### 7.5.2 Greifzustand

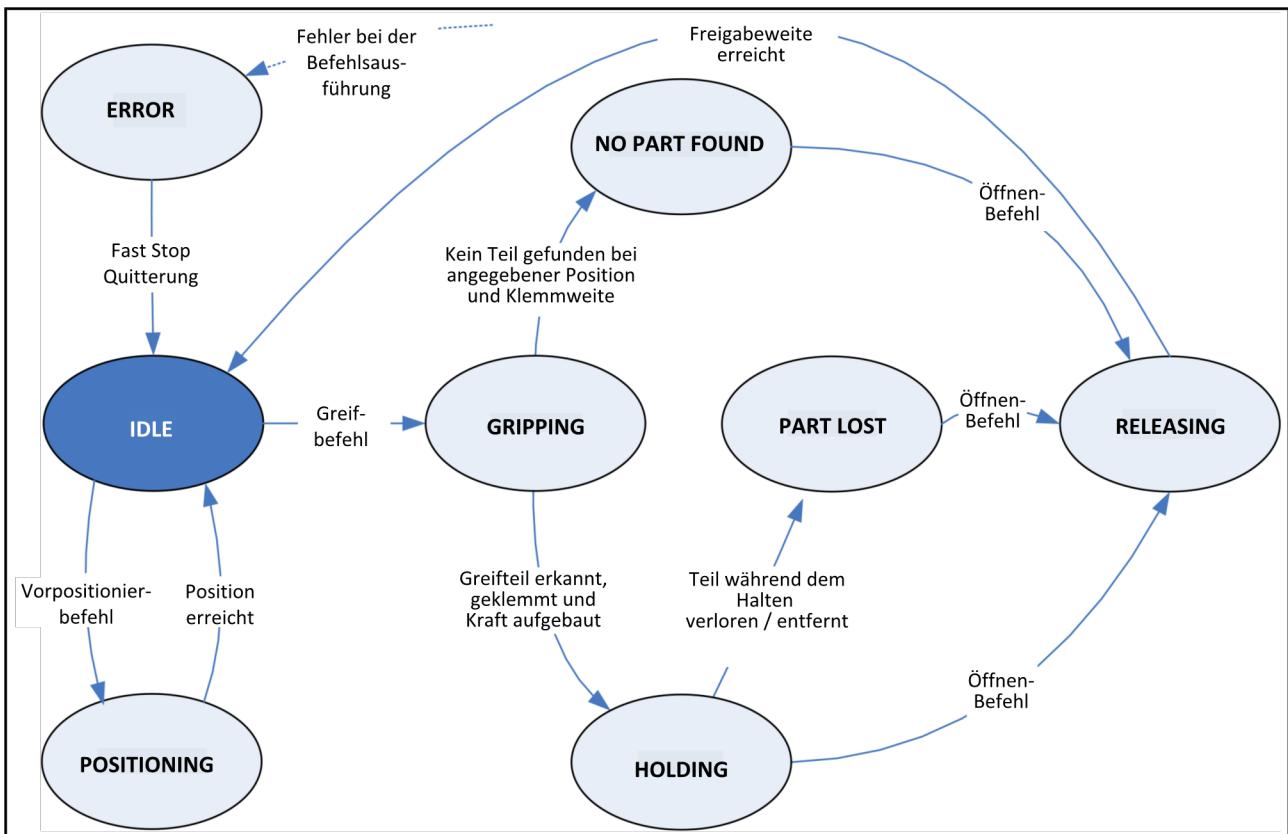
Der Greifzustand spiegelt den aktuellen Zustand des Greifers wider und wird für die Steuerung des Greifprozesses herangezogen. Er kann folgende Zustände annehmen:

Zustand	Beschreibung
IDLE	<b>Greifer im Ruhemodus</b> Aktuell wird kein Greifprozess ausgeführt.
GRIPPING	<b>Greifer schließt</b> Das Greifteil wird gegriffen, die Finger bewegen sich auf das Greifteil zu. Die Greifteildetektion ist aktiv.
HOLDING	<b>Teil wird gehalten</b> Das Greifteil wird mit der eingestellten Kraft gehalten. Die Greifteilüberwachung ist aktiviert.
PART LOST	<b>Teil verloren</b> Die eingestellte Greifkraft kann nicht mehr aufgebracht werden, vermutlich, weil das Greifteil verloren wurde.
NO PART FOUND	<b>Kein Teil gefunden</b> Beim Schließen des Greifers wurde an der eingestellten Position kein Greifteil gefunden.
RELEASING	<b>Greifer öffnet</b> Das Greifteil wird freigegeben, die Finger bewegen sich.
POSITIONING	<b>Vorpositionieren</b> Der Greifer führt eine Vorpositionierung aus, die Finger bewegen sich.
ERROR	<b>Fehler</b> Beim letzten Befehl ist ein Fehler aufgetreten. Bei quittierungspflichtigen Fehlern wird zudem das SF_FAST_STOP-Flag im Systemstatuswort gesetzt. Nach ggf. notwendigem Quittieren kann die Bewegung erneut gestartet werden.

#### HINWEIS

Die Referenzfahrt wird über den Greifzustand nicht abgebildet. Hier muss der Systemzustand abgefragt werden (SF\_REFERENCED).

Der Greifzustand wird ähnlich dem Statuswort in der Seitenleiste der Web-Oberfläche dargestellt. Das nachfolgende Diagramm stellt die möglichen Übergänge zwischen den Greifzuständen dar.



Übergang zwischen den Greifzuständen

**Stop-Befehl:** Wird ein Stop-Befehl in einem beliebigen Zustand (Ausnahme: ERROR) erteilt, bricht der Greifer die aktuelle Aktion sofort ab und wechselt in den IDLE-Zustand.

## 7.6 Referenzierung

Zur Positionserfassung ist das Produkt mit einem Messsystem ausgestattet, welches die Fingerposition mit hoher räumlicher Auflösung erfassen kann. Aufgrund der inkrementellen Funktionsweise ist eine Referenzierung des Produkts notwendig, bevor Bewegungsbefehle ausgeführt werden können.

Das Produkt verfügt über einen speziellen Befehl zur Referenzierung, der über die Kommandoschnittstelle, per Skript oder manuell über die Web-Oberfläche ausgeführt werden kann. Dabei fährt das Produkt die Finger auf Block und speichert die gemessene Position als Referenzwert. Um größtmögliche Flexibilität zu bieten, ist eine Referenzfahrt sowohl nach innen als auch nach außen möglich. Bei letzterer wird ein werksseitig kalibrierter Wert zur Verschiebung der Referenzposition genutzt, damit beide Varianten die gleiche Richtung und Ursprung des Achssystems zur Folge haben.

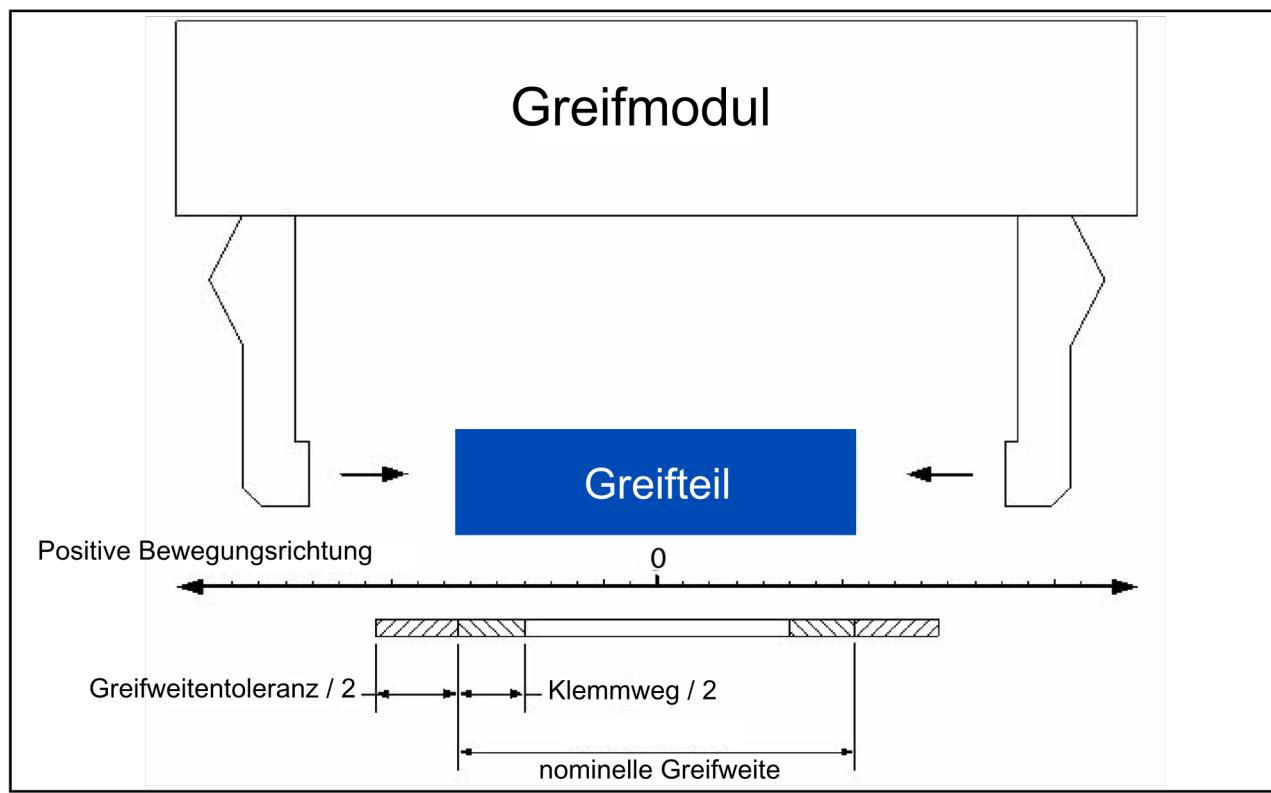
### HINWEIS

- Sicherstellen, dass sich die Finger in die jeweilige Referenzierungsrichtung frei bis zum mechanischen Endanschlag des Produkts bewegen können
- Die Referenzfahrt stets in die Richtung der geforderten Positionsgenauigkeit durchführen.
- Um das Produkt automatisch beim Hochfahren zu referenzieren, die Option „Homing on Startup“ über die Web-Oberfläche (Menüpunkt *Settings -> Motion Configuration*) aktivieren.

## 7.7 Greifen, Greifteildetektion und Griffüberwachung

Das Produkt ist mit einer integrierten Greifteildetektion und Griffüberwachung ausgestattet, die ein zuverlässiges Handhaben auch schwieriger Teile ohne externe Sensorik ermöglicht. Zur Konfiguration dieser Funktion stehen über die Web-Oberfläche unter Menüpunkt *Settings -> Motion Configuration* folgende Parameter zur Verfügung:

Parameter	Beschreibung
Greifweitentoleranz ("Part Width Tolerance")	Ist die Toleranz der gegebenen nominellen Greifweite, die dem Produkt mit dem Greifbefehl übergeben wird. Gemessen als Weite zwischen den sich relativ zueinander bewegenden Fingern.
Klemmweg ("Clamping Travel")	Wurde das Greifteil detektiert, so versucht das Produkt durch Nachstellen der Finger innerhalb dieses Bereichs die geforderte Greifkraft aufzubringen. Gemessen als Weite zwischen den sich relativ zueinander bewegenden Fingern.



Definition der Greifparameter

Die Abbildung verdeutlicht die Funktion der beiden Parameter. Ein Griff ist nur dann gültig (und erzeugt keinen Fehler), wenn die detektierte Teileweite innerhalb des schraffierten Bereichs bestehend aus Greifweitentoleranz und Klemmweg liegt. Wird kein Greifteil detek-

tiert, so wechselt der Greifzustand auf "NO PART FOUND". Wird ein Kontakt außerhalb des definierten Bereichs detektiert, wird dies als Achsblockierung erkannt und der Greifzustand wechselt auf "ERR-ROR".

#### HINWEIS

Greifteildetektion und Griffüberwachung sind im Vorpositioniermodus („Pre-Position“-Befehl) deaktiviert!

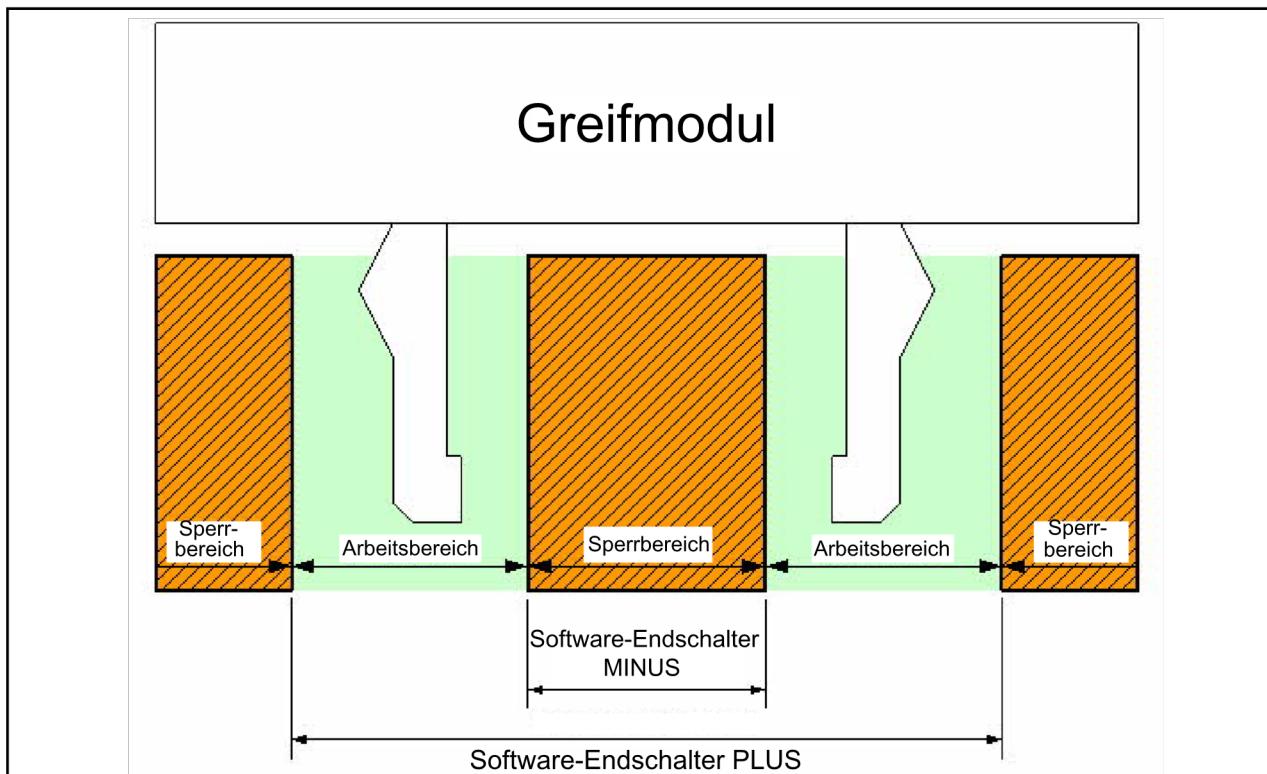
	<b>ACHTUNG</b> <b>Sachschaden durch unzureichende Schmierung!</b> Bei dauerhaften kurzen Hubfahrten ist ein Trockenlaufen des Produkts möglich. <ul style="list-style-type: none"><li>Alle 1000 Fahrten oder mindestens 1x pro Tag den gesamten Hub fahren.</li></ul>
---	---

#### HINWEIS

- Für weiche Greifteile kann eine Vergrößerung des Klemmwegs notwendig sein.
- Das Setzen der Greifweitentoleranz auf den Gesamthub des Produkts (Maximalstellung) deaktiviert die Erkennung von Achsblokaden beim Greifen.

## 7.8 Software-Endschalter

Über die Software-Endschalter kann der Verfahrweg des Produkts begrenzt werden. Es wird je ein Endschalter für einen inneren Bereich („MINUS“) und einen äußeren Bereich („PLUS“) zur Verfügung gestellt. Sind die Software-Endschalter aktiviert, liefern Positionierbefehle, die die Finger in diesen Bereich verfahren wollen, einen Bereichsfehler zurück und werden nicht ausgeführt. Zudem sind die Bereichsgrenzen gegen Überfahren geschützt. Die Überwachung löst einen quittierungspflichtigen Schnellstopp aus, sollten sich die Finger in diese Bereiche bewegen.



Software-Endschalter

Die Software-Endschalter können über die Kommando-Schnittstelle, per Skript und manuell über die Web-Oberfläche (Menüpunkt *Settings -> Motion Configuration*) gesetzt werden.

	<b>WARNUNG</b>
<b>Die Software-Endschalter stellen keine sicherheitsgerichtete Funktion im Sinne der Maschinenrichtline dar!</b>	
	<b>ACHTUNG</b>
<b>Die Software-Endschalter beziehen sich immer auf die Referenzposition an den Grundbacken. Aufbauten auf den Grundbacken oder am Greifer werden nicht berücksichtigt!</b>	

**HINWEIS**

- Befinden sich die Finger bei Aktivierung der Software-Endschalter innerhalb des Sperrbereichs, so ist nur eine Bewegung in Richtung aus dem Sperrbereich heraus möglich.
- Weiterführende Informationen zum Thema befinden sich den Anleitungen "WSG Befehlssatzreferenz" und "WSG Scripting Reference Manual".

## 7.9 Quittierungspflichtiger Schnellstopp

Das Produkt stellt einen quittierungspflichtigen Schnellstopp („Fast Stop“) zur Verfügung, um das Produkt im Störungs-/Fehlerfall in einen definierten Zustand zu bringen. Schnellstopps werden durch Setzen des Flags SF\_FAST\_STOP im Statuswort angezeigt. Wurde ein Schnellstopp ausgelöst, beispielsweise durch einen Unterspannungsfehler, sind alle Bewegungsbefehle bis zur Quittierung und ggf. Beseitigung der Störung deaktiviert und liefern entsprechende Fehlercodes (Access Denied) zurück. Befindet sich das Produkt im Schnellstopp, wird der Antrieb stromlos geschaltet, die Referenzierung bleibt dabei erhalten.

Die Quittierung kann sowohl über die Kommandoschnittstelle (Befehl: Acknowledging a FASTSTOP or Fault Condition, 24h) als auch manuell durch Anklicken der Schaltfläche „ACK“ in der Seitenleiste der Web-Oberfläche ([☞ 7.5.1, Seite 53](#)) erfolgen.

Schnellstopps werden im Ereignisprotokoll des Produkts erfasst ([☞ 7.10, Seite 61](#)).

**⚠️ WARNUNG****Greifkraftverlust bei Schnellstopp!**

Werkstücke können herunterfallen und schwere Verletzungen verursachen.

Der Schnellstopp ist keine sicherheitsgerichtete Funktion im Sinne der Maschinenrichtlinie!

**HINWEIS**

- Der Schnellstopp kann auch per Kommandoschnittstelle, per Skript oder manuell über die Web-Oberfläche ausgelöst werden.
- Weiterführende Informationen zum Thema befinden sich in den Anleitungen "WSG Befehlssatzreferenz" und "WSG Scripting Reference Manual".

## 7.10 Protokoll-Speicher

Das Produkt verfügt über einen nichtflüchtigen Protokollspeicher, in dem wichtige Ereignisse erfasst werden. Die Ereignisse werden mit Zeitstempel abgelegt und sind chronologisch geordnet. Wenn keine Uhrzeit über das Netzwerk verfügbar ist, wird die Systemzeit in Millisekunden seit Systemstart verwendet. Ist der Speicher voll, so wird der älteste Eintrag überschrieben. Der Protokollspeicher kann über die Web-Oberfläche ausgelesen werden (*Diagnostics -> System State*).

Für Diagnosezwecke kann der Protokollspeicher zudem auf die interne SD-Karte kopiert und über den in der Web-Oberfläche integrierten File Manager heruntergeladen werden:

- 1 Web-Oberfläche öffnen.
- 2 Zu *Diagnostics -> System Information* wechseln.
- 3 Auf die Schaltfläche "Dump" unterhalb des Protokolls klicken.  
⇒ Eine Datei "logfile.txt" wird im User-Verzeichnis auf der SD-Karte erzeugt.
- 4 Die Datei über den File Manager herunterladen. Dazu im Menü "Scripting" den Punkt "File Manager" wählen. Auf die Datei klicken und den Download über die Schaltfläche  starten

## 7.11 Thermische Überwachung

Um das Produkt vor übermäßiger Erwärmung zu schützen, wird die Gehäusetemperatur im laufenden Betrieb ständig überwacht. Die aktuelle Gehäusetemperatur kann sowohl über die Web-Oberfläche als auch über die Kommandoschnittstelle abgefragt werden.

Übersteigt die gemessene Temperatur den Grenzwert von 65 °C, wird eine Temperaturwarnung ausgegeben. Ab einer Gehäusetemperatur von 70 °C wechselt das Produkt in den Temperaturfehler-Modus und schaltet die Leistungsstufe über einen Schnellstopp ab. Der Temperaturfehler muss über den Befehl „Fast Stop Acknowledge“ quittiert werden.

Temperaturwarnung und -fehler werden im Ereignisprotokoll des Produkts erfasst ([7.10, Seite 61](#))

	<b>⚠️ WARNUNG</b> <b>Greifkraftverlust bei Temperaturfehler!</b> Werkstücke können herunterfallen und schwere Verletzungen verursachen.
---	---

#### HINWEIS

- Die Quittierung ist erst möglich, wenn der Temperaturfehler nicht mehr besteht.
- Informationen über den Befehl zum Auslesen der aktuellen Gehäuseterminatur sowie zum Quittieren des "Fast Stop" über die Kommandoschnittstelle befinden sich in der Anleitung "WSG Befehlssatzreferenz".

### 7.12 Überwachung des Motorstroms

Der Antriebsstrom wird im Betrieb kontinuierlich gemessen und überwacht. Ein hinterlegtes Motormodell prüft dabei, ob eine Überlastung des Antriebs besteht. In diesem Fall schaltet die Leistungsendstufe per Schnellstopp ab und es wird ein Stromfehler ("Current Fault") angezeigt. Der Stromfehler muss quittiert werden. Dies kann entweder über die Web-Oberfläche oder über die Kommandoschnittstelle mittels des Befehls "Fast Stop Acknowledged" erfolgen. Stromfehler werden im Ereignisprotokoll des Produkts erfasst  
(☞ [7.10, Seite 61](#))

	<b>⚠️ WARNUNG</b> <b>Greifkraftverlust bei Stromfehler!</b> Werkstücke können herunterfallen und schwere Verletzungen verursachen.
---	--

#### HINWEIS

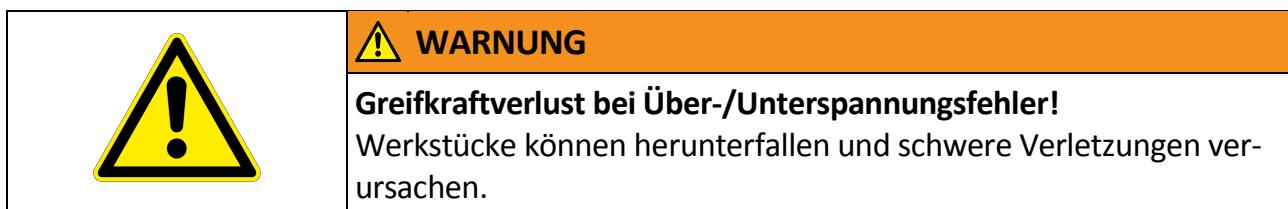
- Die Quittierung ist erst möglich, wenn der Stromfehler nicht mehr besteht.
- Dokumentation des Befehls zum Quittieren des "Fast Stop" über die Kommandoschnittstelle, siehe Anleitung "WSG Befehlssatzreferenz".

## 7.13 Überwachung der Versorgungsspannung

Um die korrekte Funktion des Produkts sicherzustellen, wird die Versorgungsspannung des Leistungsteils kontinuierlich überwacht. Liegt diese außerhalb eines definierten Bereichs wird eine Warnung bzw. ein Fehler ausgegeben. Dabei gelten folgende Grenzwerte:

Grenzwert	Folge
$V_{\text{DRIVE}} \leq 20 \text{ V}$	<b>Unterspannungsfehler</b> SF_POWER_FAULT im System-Statuswort wird gesetzt und Statusvisualisierung zeigt Fehlerzustand an
$V_{\text{DRIVE}} \leq 22 \text{ V}$	<b>Unterspannungswarnung</b> SF_POWER_WARNING im System-Statuswort wird gesetzt und Statusvisualisierung zeigt Warnzustand an
$V_{\text{DRIVE}} \geq 26 \text{ V}$	<b>Überspannungswarnung</b> SF_POWER_WARNING im System-Statuswort wird gesetzt und Statusvisualisierung zeigt Warnzustand an
$V_{\text{DRIVE}} \geq 28 \text{ V}$	<b>Überspannungsfehler</b> SF_POWER_FAULT im System-Statuswort wird gesetzt und Statusvisualisierung zeigt Fehlerzustand an

Eine Hysterese verhindert, dass die Zustände hin- und herspringen. Im Falle eines Spannungsfehlers wird die Leistungsstufe per Schnellstopp abgeschaltet und es wird ein Spannungsfehler angezeigt. Eine Quittierung ist notwendig, kann aber erst erfolgen, wenn die Betriebsspannung sich wieder im zulässigen Bereich befindet. Dies kann entweder über die Web-Oberfläche oder über die Kommandoschnittstelle mittels des Befehls "Fast Stop Acknowledge" erfolgen.



#### HINWEIS

- Der Unterspannungsfehler wird auch ausgelöst, wenn die Leistungsversorgung im Zuge einer Kraftlossschaltung, z. B. über ein Notaus-Relais, unterbrochen wird.
- Die Quittierung ist erst möglich, wenn der Über-/Unterspannungsfehler nicht mehr besteht.
- Informationen über das System-Statuswort und den Befehl zum Quittieren des „Fast Stop“ über die Kommandoschnittstelle befinden sich in der Anleitung „WSG Befehlssatzreferenz“.

#### 7.14 Overdrive-Modus

Das Produkt verfügt über einen Overdrive-Modus, in dem für Greifzyklen, die nur ein kurzes Halten (max. 2 Sekunden) bei gleichzeitig langen Offenzeiten (größer 10 Sekunden) benötigen, höhere Greifkräfte als die Nenngreifkraft erreicht werden können. Der Overdrive-Modus muss über die Kommandoschnittstelle durch einen speziellen Befehl freigeschaltet werden und wird im Systemstatus angezeigt („Overdrive Mode“).

Das Aktivieren des Overdrive-Modus wird zudem im Ereignisprotokoll des Produkts erfasst ([☞ 7.10, Seite 61](#)).

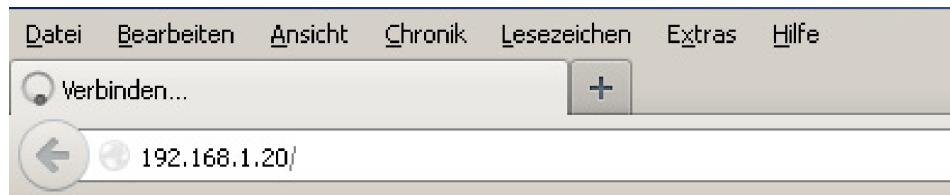
	<b>ACHTUNG</b>
<b>Trotz thermischer Überwachung kann das Produkt bei Überlastung beschädigt werden. Im Zweifelsfall Anwendung im Vorfeld mit technischen Vertrieb von SCHUNK abklären.</b>	

#### HINWEIS

Dokumentation des Overdrive-Modus siehe die Anleitung „WSG Befehlssatzreferenz“.

## 7.15 Konfiguration und Diagnose über die Web-Oberfläche

Zur Konfiguration verfügt das Produkt über einen integrierten Webs-  
erver, der eine Konfigurations- und Diagnoseoberfläche zur Verfü-  
gung stellt. Hierfür muss das Produkt über Ethernet angeschlossen  
sein. Um die Konfigurations-Oberfläche zu erreichen, Internet-  
Browser öffnen und IP-Adresse des Produkts (im Auslieferungszu-  
stand 192.168.1.20) in die Adresszeile des Browsers eingeben:



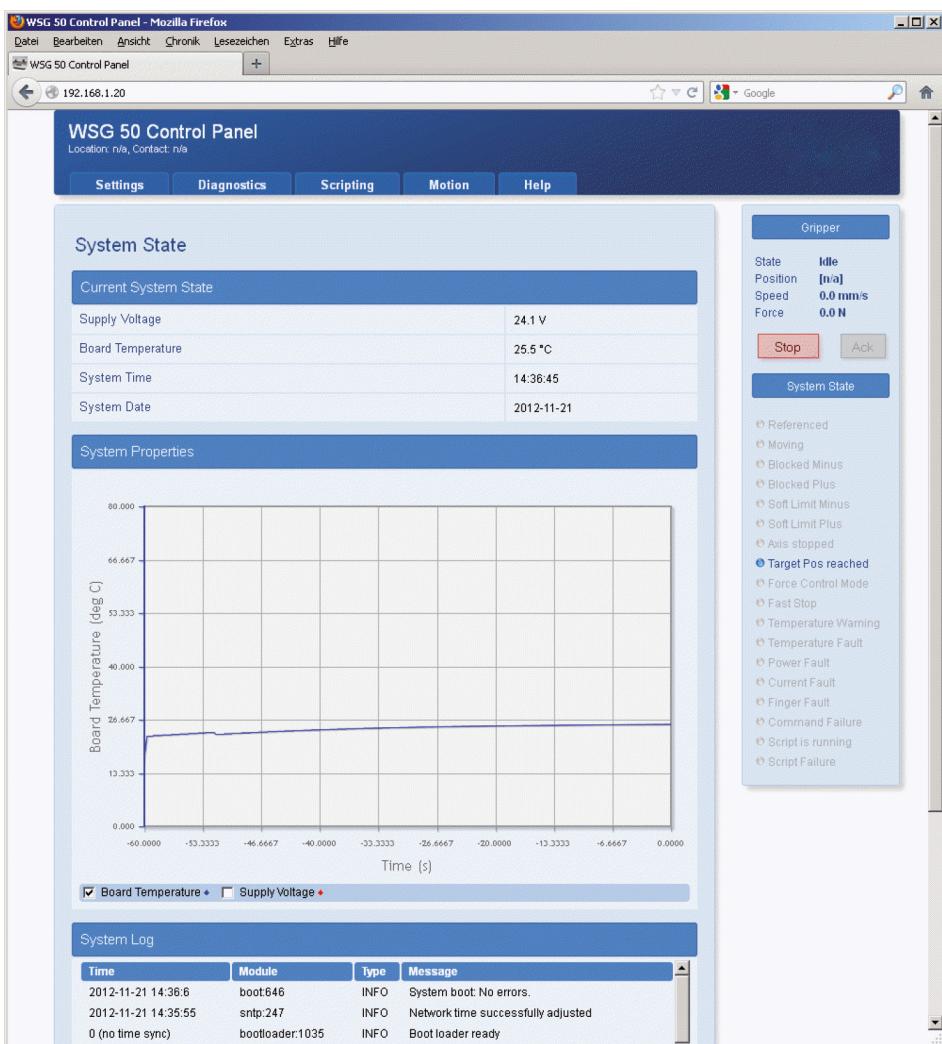
Eingabe der IP-Adresse zum Start der webbasierten Konfiguration

Folgende Browser wurden auf Kompatibilität getestet und unterstützen die Web-Oberfläche des Produkts:

- Mozilla Firefox 16 und höher
- Google Chrome 23 und höher
- Apple Safari 5 und höher
- Mobile Safari (iOS 4.3 und höher)
- Internet Explorer 8 und höher

### HINWEIS

Für die Anzeige der Web-Oberfläche muss JavaScript im Browser ak-  
tiviert sein.



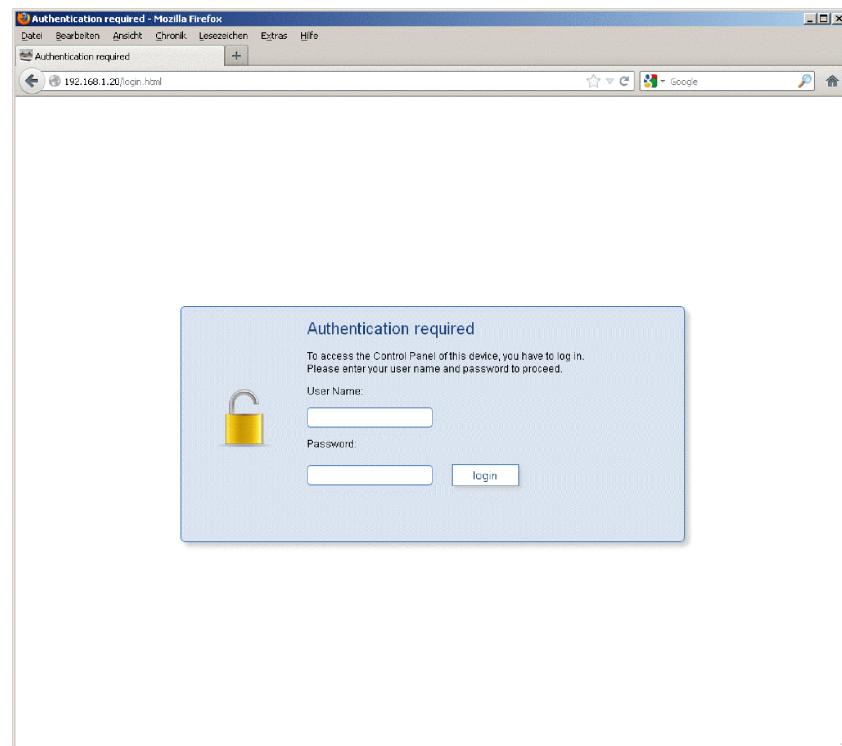
Web-Oberfläche zur Konfiguration und Diagnose

Durch integrierte Hilfetexte ist die Web-Oberfläche des Produkts intuitiv bedienbar. Im oberen Bereich befindet sich eine Menüleiste, über welche die einzelnen Seiten aufgerufen werden können.

### 7.15.1 Zugriffsbeschränkung für die Web-Oberfläche

Abhängig von der Netzwerkkonfiguration ist das Produkt im gesamten Netzwerk für jedermann sichtbar und die Konfiguration kann somit unkontrolliert geändert werden.

Um den Zugang zur Web-Oberfläche des Produkts einzuschränken, kann unter *Settings -> System Configuration* eine Zugriffsbeschränkung für die Oberfläche aktiviert und Benutzer mit unterschiedlichen Rechten angelegt werden.



Login-Maske

Ist diese aktiviert, muss sich jeder Benutzer durch einen Anmeldenamen sowie ein persönliches Kennwort identifizieren.

Jeder Benutzer wird einer der folgenden Benutzergruppen zugeordnet:

- **User**

Standardbenutzer: Kann keine Einstellungen vornehmen, sondern kann lediglich auf die Seiten unter den Menüpunkten „Diagnostics“ und „Help“ zugreifen.

- **Administrator**

Administrator: Kann alle Einstellungen des Produkts uneingeschränkt ändern.

#### HINWEIS

Ist die Zugriffsbeschränkung aktiviert, protokolliert das Produkt, welcher Benutzer sich wann auf dem Produkt angemeldet hat.

## 7.16 Kommando-Schnittstelle

Das Produkt unterstützt die Steuerung über RS 232, CAN-Bus, TCP/IP, UDP, PROFIBUS, PROFINET (optional) und Modbus/TCP (optional).

Über TCP/IP und UDP kann mit einem textbasierten Kommunikationsprotokoll (Gripper Command Language – GCL) kommuniziert werden, das im Dokument „GCL Referenzhandbuch“ spezifiziert wird. Die Schnittstellen RS 232 und CAN-Bus unterstützen ein binäres Kommunikationsprotokoll, welches im Dokument "WSG Befehlssatzreferenz" detailliert beschrieben wird.

Das binäre Protokoll kann auch über TCP/IP und UDP verwendet werden. Für die Steuerung über die Feldbusschnittstellen PROFIBUS, PROFINET und Modbus/TCP steht ein DPv0-kompatibler Ein/Ausgabebereich zur Verfügung, über den das Produkt durch Setzen diskreter Werte gesteuert und die aktuellen Produktparameter gelesen werden können. Details hierüber der "WSG Dokumentation der Feldbusschnittstelle" entnehmen.

Die Kommando-Schnittstelle wird über die Web-Oberfläche des Produkts über den Menüpunkt *Settings -> Command Interface* ausgewählt und konfiguriert.

## 7.17 Scripting

Das Produkt verfügt über einen integrierten Interpreter für die Programmiersprache Lua, über den Sie das Produkt softwareseitig an Ihre Anwendung anpassen können. Die Programme (Scripts) werden auf der integrierten Speicherplatine abgelegt und können automatisch beim Start des Produkts ausgeführt werden. Der Interpreter wird über die Web-Oberfläche konfiguriert. Die Befehlsreferenz sowie die Hinweise für die Erstellung und Verwendung von Scripts befinden sich im Dokument "WSG Scripting Reference Manual".

## 7.18 Zurücksetzen der Konfiguration

Über die Seite *Settings -> System* kann die Konfiguration des Produkts auf den Lieferzustand zurückgesetzt werden. Sollte die Konfigurationsoberfläche nicht mehr zugänglich sein, beispielsweise, weil die Netzwerkkonfiguration fehlerhaft ist oder das Passwort vergessen wurde, kann der Lieferzustand durch Umbenennen der Datei "config\system.cfg" in "config\system.old" wiederhergestellt werden.

	<b>ACHTUNG</b>
<b>Manuelles Editieren der Konfigurationsdatei kann zu unerwünschtem Verhalten führen!</b>	

## 7.19 Umsetzung des Greifprozesses

Im Folgenden werden die Schritte beschrieben, die für einen einfachen Handhabungszyklus (Vorpositionieren - Greifen - Lösen) notwendig sind. Die angegebenen Befehle beziehen sich auf die Kommando-Schnittstelle. Eine detaillierte Beschreibung der Befehle und Parameter befindet sich im Dokument „WSG Befehlssatzreferenz“.

### Vorbereitende Arbeiten:

- 1 **Parameter "Clamping Travel" und "Part Width Tolerance" an Anwendung anpassen**  
Beschreibung: ([7.7, Seite 57](#))
- 2 **Probegriff durchführen**  
Dies kann z.B. über die Web-Oberfläche erfolgen, Menüpunkt *Motion -> Grasping*

### Ausführen des Greifzyklus:

- 1 **Prüfen, ob Greifer referenziert ist (optional)**  
Wenn nicht, dann Befehl "Homing (20h)" ausführen und warten, bis SF\_REFERENCED im Statuswort gesetzt ist. Abfrage des Statusworts mit Befehl "Get System State (40h)". Fehler? → dann Fehlerbehandlung.
- 2 **Finger vorpositionieren**  
Befehl "Pre-Position Fingers (21h)" ausführen. Parameter: Öffnungsweite und Geschwindigkeit. Der Greifstatus wechselt auf "POSITIONING". Warten, bis Greifstatus "IDLE" ist. Abfrage des Greifstatus mit Befehl "Get Grasping State (41h)".
- 3 **Greifen**  
Befehl "Grasp Part (25h)" ausführen. Parameter: Nominale

Griffweite, Greifgeschwindigkeit, Greifkraft. Der Greifstatus wechselt auf "GRIPPING". Warten, bis Greifstatus "HOLDING" erreicht ist. Fehlerbehandlung bei Greifstatus "NO PART FOUND" und "ERROR".

#### 4 Handhabung des Teils

Zyklisch den Greifstatus abfragen und prüfen, ob dieser noch "HOLDING" ist. Fehlerbehandlung bei "PART LOST" und "ERROR". Die zyklische Abfrage kann entfallen, wenn Spontannachrichten (siehe Dokument "WSG Befehlssatzreferenz") aktiviert sind.

#### 5 Freigeben des Teils

Befehl "Release Part (26h)". Parameter: Öffnungsweite, Geschwindigkeit. Der Greifstatus wechselt auf "RELEASING". Warten, bis Greifstatus "IDLE". Fehlerbehandlung bei "ERROR".

#### 6 Beginne erneut bei 2.

### Fehlerbehandlung

Die tatsächliche Fehlerbehandlung richtet sich stark nach der Anwendung, erfordert aber in der Regel einen Benutzereingriff. Nachfolgend einige Anmerkungen:

- 1 **Rückgabewert des jeweiligen Befehls anders als E\_SUCCESS?**  
Rückgabewert auswerten und ggf. Benutzereingriff anfordern.
- 2 **Greifstatus "ERROR"**  
Benutzereingriff anfordern. Zudem: Testen, ob SF\_FAST\_STOP im Statuswort gesetzt ist. Wenn ja, dann Quittierung anfordern.
- 3 **Greifstatus "NO PART FOUND"**  
Je nach Aufgabe ggf. Bearbeitung überspringen und neues Teil anfahren.
- 4 **Greifstatus "PART LOST"**  
Teil verloren. Ggf. Bearbeitung abbrechen und neues Teil anfahren oder Benutzereingriff anfordern.

**HINWEIS**

- Zur Umsetzung von Greifprozessen über PROFINET und Modbus/TCP siehe Anleitung "WSG Dokumentation der Feldbus-schnittstelle".
- Greifzyklen können auch über ein Skript abgebildet werden. Siehe hierzu Anleitung "WSG Scripting Reference Manual".

	<b>ACHTUNG</b>
<p><b>Sachschaden durch unzureichende Schmierung!</b> Bei dauerhaften kurzen Hubfahrten ist ein Trockenlaufen des Produkts möglich.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Alle 1000 Fahrten oder mindestens 1x pro Tag den gesamten Hub fahren.</li></ul>	

## 8 Wartung und Reinigung

Die Wartungs- und Schmierintervalle sind den Umgebungsbedingungen und Betriebsbedingungen anzupassen. Folgende Faktoren hierbei berücksichtigen:

- Extreme Betriebstemperaturen
- Kondens- und Schwitzwassereinwirkungen
- Hohe Schwingungsbeanspruchung
- Einsatz im Vakuum
- Hochdynamischer Betrieb
- Einfluss von Fremdstoffen (z.B. Dämpfen, Säuren usw.)

Das Produkt in regelmäßigen Abständen mit einem trockenen Tuch reinigen, um alle Verschmutzungen und Späne zu entfernen. Diese lagern sich typischerweise in den Hohlräumen, an den Linearführungen der Grundbacken oder an den Kanten des Gehäuses ab.

	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Sachschaden durch unzureichende Schmierung!</b></p> <p>Bei dauerhaften kurzen Hubfahrten ist ein Trockenlaufen des Produkts möglich.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Alle 1000 Fahrten oder mindestens 1x pro Tag den gesamten Hub fahren.</li></ul>
--	--

## 9 Fehlerbehebung

### 9.1 Greiferbacken bewegen sich nicht

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Grundbacken im Gehäuse verklemmt, z.B. da Anschraubfläche nicht ausreichend eben.	<p>Anschaubfläche auf Ebenheit prüfen.</p> <p>Befestigungsschrauben des Produkts lösen und das Produkt erneut betätigen.</p>
Bruch eines Bauteils, z. B. durch Überlastung.	<p>Bauteil erneuern oder das Produkt mit einem Reparaturauftrag an SCHUNK senden.</p> <p>Das Produkt nur im Rahmen seiner definierten Einsatzparameter verwenden.</p>
Betriebsspannung reicht nicht aus.	<p>Spannungsversorgung prüfen.</p> <p>Anforderung an Spannungsversorgung prüfen.</p>
Keine Kommunikation möglich.	<p>Kommunikationskabel und Anschlüsse prüfen.</p> <p>Schnittstellen-Adressierung. (z.B. IP-Adresse, Profibus-Stationsadresse, CAN-ID) prüfen</p> <p>Verbindungsparameter prüfen.</p>
Fehlermeldung im System (LEDs am Produkt leuchten gelb oder rot).	Betriebszustand des Produkts prüfen.

## 9.2 Greifer hält abrupt

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Spannungsversorgung unterbrochen.	Spannungsversorgung prüfen.
Keine Kommunikation möglich.	Kommunikationskabel und Anschlüsse prüfen.
<b>Schnellstop („Fast Stop“)</b>	Status der Greifersteuerung prüfen
	Ursache des Schnellstops („Fast Stop“) feststellen und ggf. beseitigen
	Schnellstop („Fast Stop“) quittieren, Quittierungspflichtiger Schnellstop
<b>Fehlermeldung im System (Betriebszustands-Anzeige am Modul leuchtet gelb oder rot)</b>	Betriebszustand des Produkts prüfen.

## 9.3 Keine Verbindung zur Web-Oberfläche

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Spannungsversorgung unterbrochen.	Spannungsversorgung prüfen.
Keine Kommunikation möglich.	Kommunikationskabel und Anschlüsse prüfen.
	Netzwerkeinstellungen am Produkt prüfen.
	Netzwerkeinstellungen am Computer prüfen.

## 10 Einbauerklärung

gemäß der Richtlinie 2006/42/EG, Anhang II, Teil 1.B des Europäischen Parlaments und des Rates über Maschinen.

**Hersteller/  
Inverkehrbringer** SCHUNK GmbH & Co. KG Spann- und Greiftechnik  
Bahnhofstr. 106 – 134  
D-74348 Lauffen/Neckar

Hiermit erklären wir, dass die nachstehende unvollständige Maschine allen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates über Maschinen zum Zeitpunkt der Erklärung entspricht. Bei Veränderungen am Produkt verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Produktbezeichnung: Servoelektrischer 2-Finger Parallelgreifer / WSG 50 / elektrisch  
Ident.-Nr. 0306120

Die Inbetriebnahme der unvollständigen Maschine ist so lange untersagt, bis 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:

DIN EN ISO 12100:2011-03 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

Der Hersteller verpflichtet sich, die speziellen technischen Unterlagen zur unvollständigen Maschine einzelstaatlichen Stellen auf Verlangen in elektronischer Form zu übermitteln.

Die zur unvollständigen Maschine gehörenden speziellen technischen Unterlagen nach Anhang VII, Teil B wurden erstellt.

Bevollmächtigter zur Zusammenstellung der technischen Unterlagen:

Robert Leuthner, Adresse: siehe Adresse des Herstellers

*Jeff Miller*

Lauffen/Neckar, Juli 2017

i.V. Ralf Winkler;  
Leitung Entwicklung  
Greifsystemkomponenten

## 11 Anlage zur Einbauerklärung

gemäß 2006/42/EG, Anhang II, Nr. 1 B

1. Beschreibung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen gemäß 2006/42/EG, Anhang I, die zur Anwendung kommen und für den Umfang der unvollständigen Maschine erfüllt wurden:

Produktbezeichnung	Servoelektrischer 2-Finger Parallelgreifer		
Typenbezeichnung	WSG 50		
Ident.-Nr.	0306120		

Durch den Systemintegrator für die Gesamtmaschine zu leisten	↓
Für den Umfang der unvollständigen Maschine erfüllt	↓
Nicht relevant	↓

1.1	Allgemeines			
1.1.1	Begriffsbestimmungen		X	
1.1.2	Grundsätze für die Integration der Sicherheit		X	
1.1.3	Materialien und Produkte		X	
1.1.4	Beleuchtung		X	
1.1.5	Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung		X	
1.1.6	Ergonomie		X	
1.1.7	Bedienungsplätze			X
1.1.8	Sitze			X

1.2	Steuerungen und Befehlseinrichtungen			
1.2.1	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen		X	
1.2.2	Stellteile		X	
1.2.3	Ingangsetzen		X	
1.2.4	Stillsetzen		X	
1.2.4.1	Normales Stillsetzen		X	
1.2.4.2	Betriebsbedingtes Stillsetzen		X	
1.2.4.3	Stillsetzen im Notfall		X	
1.2.4.4	Gesamtheit von Maschinen		X	
1.2.5	Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten		X	
1.2.6	Störung der Energieversorgung			X

<b>1.3</b>	<b>Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen</b>			
1.3.1	Risiko des Verlusts der Standsicherheit			X
1.3.2	Bruchrisiko beim Betrieb			X
1.3.3	Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände			X
1.3.4	Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken		X	
1.3.5	Risiken durch mehrfach kombinierte Maschinen			X
1.3.6	Risiken durch Änderung der Verwendungsbedingungen			X
1.3.7	Risiken durch bewegliche Teile		X	
1.3.8	Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile			X
1.3.8.1	Bewegliche Teile der Kraftübertragung		X	
1.3.8.2	Bewegliche Teile, die am Arbeitsprozess beteiligt sind			X
1.3.9	Risiko unkontrollierter Bewegungen			X

<b>1.4</b>	<b>Anforderungen an Schutzeinrichtungen</b>			
1.4.1	Allgemeine Anforderungen			X
1.4.2	Besondere Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen			X
1.4.2.1	Feststehende trennende Schutzeinrichtungen			X
1.4.2.2	Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung			X
1.4.2.3	Zugangsbeschränkende verstellbare Schutzeinrichtungen			X
1.4.3	Besondere Anforderungen an nichttrennende Schutzeinrichtungen			X

<b>1.5</b>	<b>Risiken durch sonstige Gefährdungen</b>			
1.5.1	Elektrische Energieversorgung		X	
1.5.2	Statische Elektrizität		X	
1.5.3	Nichtelektrische Energieversorgung		X	
1.5.4	Montagefehler		X	
1.5.5	Extreme Temperaturen			X
1.45.6	Brand			X
1.5.7	Explosion			X
1.5.8	Lärm			X
1.5.9	Vibrationen			X
1.5.10	Strahlung	X		
1.5.11	Strahlung von außen		X	
1.5.12	Laserstrahlung		X	

<b>1.5</b>	<b>Risiken durch sonstige Gefährdungen</b>		
1.5.13	Emission gefährlicher Werkstoffe und Substanzen		X
1.5.14	Risiko, in einer Maschine eingeschlossen zu werden	X	
1.5.15	Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko	X	
1.5.16	Blitzschlag		X
<b>1.6</b>	<b>Instandhaltung</b>		
1.6.1	Wartung der Maschine	X	
1.6.2	Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	X	
1.6.3	Trennung von den Energiequellen	X	
1.6.4	Eingriffe des Bedienungspersonals	X	
1.6.5	Reinigung innen liegender Maschinenteile	X	
<b>1.7</b>	<b>Informationen</b>		
1.7.1	Informationen und Warnhinweise an der Maschine	X	
1.7.1.1	Informationen und Informationseinrichtungen	X	
1.7.1.2	Warneinrichtungen	X	
1.7.2	Warnung vor Restrisiken	X	
1.7.3	Kennzeichnung der Maschinen	X	
1.7.4	Betriebsanleitung	X	
1.7.4.1	Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung	X	
1.7.4.2	Inhalt der Betriebsanleitung	X	
1.7.4.3	Verkaufsprospekte	X	
	<b>Gliederung aus Anhang 1</b>		
2	Zusätzliche grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen an bestimmte Maschinengattungen		X
2.1	Nahrungsmittelmaschinen und Maschinen für kosmetische oder pharmazeutische Erzeugnisse		X
2.2	Handgehaltene und/ oder handgeföhrte tragbare Maschinen		X
2.2.1	Tragbare Befestigungsgeräte und andere Schussgeräte		X
2.3	Maschinen zur Bearbeitung von Holz und von Werkstoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften		X
3	Zusätzliche grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zur Ausschaltung der Gefährdungen, die von der Beweglichkeit von	X	

	<b>Gliederung aus Anhang 1</b>			
	Maschinen ausgehen			
4	Zusätzliche grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zur Ausschaltung der durch Hebevorgänge bedingten Gefährdungen	X		
5	Zusätzliche grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen an Maschinen, die zum Einsatz unter Tage bestimmt sind		X	
6	Zusätzliche grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen an Maschinen, von denen durch das Heben von Personen bedingte Gefährdungen ausgehen	X		

