

# Montage- und Betriebsanleitung

## HWS

### Handwechselsystem



## 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.

**Dokumentenummer:** 389590

**Auflage:** 04.00 | 28.05.2019 | de

© SCHUNK GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten

Sehr geehrte Kundin,

sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, dass Sie unseren Produkten und unserem Familienunternehmen als führendem 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

schunk.com

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemein .....</b>	<b>4</b>
1.1	Zu dieser Anleitung.....	4
1.1.1	Darstellung der Warnhinweise .....	4
1.1.2	Mitgeltende Unterlagen .....	5
1.1.3	Baugrößen .....	5
1.2	Gewährleistung .....	5
1.3	Lieferumfang .....	5
1.4	Zubehör .....	5
<b>2</b>	<b>Grundlegende Sicherheitshinweise .....</b>	<b>6</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
2.2	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
2.3	Bauliche Veränderungen .....	7
2.4	Ersatzteile .....	7
2.5	Umgebungs- und Einsatzbedingungen .....	7
2.6	Personalqualifikation.....	8
2.7	Persönliche Schutzausrüstung.....	9
2.8	Hinweise zum sicheren Betrieb .....	9
2.9	Transport .....	10
2.10	Störungen .....	10
2.11	Entsorgung.....	10
2.12	Grundsätzliche Gefahren.....	11
2.12.1	Schutz bei Handhabung und Montage .....	11
2.12.2	Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb.....	12
2.13	Hinweise auf besondere Gefahren .....	12
<b>3</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Aufbau und Beschreibung .....</b>	<b>14</b>
4.1	Aufbau .....	14
4.2	Beschreibung .....	14
<b>5</b>	<b>Montage .....</b>	<b>15</b>
5.1	Anschraubbild nach ISO-9409 .....	15
5.2	Anbaumöglichkeit für elektrische Module .....	16
<b>6</b>	<b>Bedienung des Handwechselsystems HWS.....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>19</b>
7.1	Wartungsintervalle .....	19
7.2	Ersatz- und Verschleißteile .....	19
7.3	Zusammenbauzeichnung.....	20

## 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 [Mitgeltende Unterlagen](#) [► 5].

#### 1.1.1 Darstellung der Warnhinweise

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



#### **⚠ GEFAHR**

##### **Gefahren für Personen!**

Nichtbeachtung führt sicher zu irreversiblen Verletzungen bis hin zum Tod.

---



#### **⚠ WARNUNG**

##### **Gefahren für Personen!**

Nichtbeachtung kann zu irreversiblen Verletzungen bis hin zum Tod führen.

---



#### **⚠ VORSICHT**

##### **Gefahren für Personen!**

Nichtbeachtung kann zu leichten Verletzungen führen.

---

#### **ACHTUNG**

##### **Sachschaden!**

Informationen zur Vermeidung von Sachschäden.

---

### 1.1.2 Mitgeltende Unterlagen

- Allgemeine Geschäftsbedingungen \*
- Katalogdatenblatt des gekauften Produkts \*

Die mit Stern (\*) gekennzeichneten Unterlagen können unter **schunk.com** heruntergeladen werden.

### 1.1.3 Baugrößen

Diese Anleitung gilt für folgende Baugrößen:

- HWS 40
- HWS 50
- HWS 63
- HWS 80
- HWS 100
- HWS 125

## 1.2 Gewährleistung

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

- Beachten der vorgeschriebenen Wartungs- und Schmierintervalle
- Beachten der Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Werkstückberührende Teile und Verschleißteile sind nicht Bestandteil der Gewährleistung.

## 1.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang beinhaltet:

- Handwechselkopf HWK in der bestellten Variante
- Handwechseladapter HWA in der bestellten Variante

## 1.4 Zubehör

Für dieses Produkt ist eine breite Palette an Zubehör erhältlich.

Für Informationen, welche Zubehör-Artikel mit der entsprechenden Produktvariante verwendet werden können, siehe Katalogdatenblatt.

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das manuelle Handwechselsystem HWS – bestehend aus einem Handwechselkopf (HWK) und einem Handwechseladapter (HWA) – ist für das schnelle Wechseln von Teilen und Automationskomponenten an einem Roboter bestimmt.

- Das Produkt darf ausschließlich im Rahmen seiner technischen Daten verwendet werden, [Technische Daten](#) [► 13].
- 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 industrienähe 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 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.

## 2.5 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, [Technische Daten](#) [► 13].
- Sicherstellen, dass das Produkt entsprechend dem Anwendungsfall ausreichend dimensioniert ist.
- Sicherstellen, dass die Umgebung frei von Spritzwasser und Dämpfen sowie von Abriebs- oder Prozessstäuben ist. Ausgenommen hiervon sind Produkte, die speziell für verschmutzte Umgebungen ausgelegt sind.

## 2.6 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.

## 2.7 Persönliche Schutzausrüstung

### Verwenden von persönlicher Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung dient dazu, das Personal vor Gefahren zu schützen, die dessen Sicherheit oder Gesundheit bei der Arbeit 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 und zusätzlich Haarnetz bei langen Haaren tragen.

## 2.8 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.

## 2.9 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.

## 2.10 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.

## 2.11 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 ordnungsgemäßen Entsorgung zuführen.

## 2.12 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.

### 2.12.1 Schutz bei Handhabung und Montage

#### Unsachgemäße Handhabung und Montage

Durch unsachgemäße Handhabung und Montage können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichem Sachschaden führen können.

- Alle Arbeiten nur von dafür qualifiziertem Personal durchführen lassen.
- Produkt bei allen Arbeiten gegen versehentliches Betätigen sichern.
- Die geltenden Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen einsetzen und Vorkehrungen gegen Einklemmen und Quetschen treffen.

#### Unsachgemäßes Heben von Lasten

Herunterfallende Lasten können zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Nicht unter oder in den Schwenkbereich von schwebenden Lasten treten.
- Lasten nur unter Aufsicht bewegen.
- Schwebende Lasten nicht unbeaufsichtigt lassen.

### 2.12.2 Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb

#### Herabfallende und herausschleudernde Bauteile

Herabfallende und herausschleudernde Bauteile können zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Durch geeignete Maßnahmen den Gefahrenbereich absichern.
- Während des Betriebs den Gefahrenbereich nicht betreten.

### 2.13 Hinweise auf besondere Gefahren



#### **⚠️ 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**

##### **Verletzungsgefahr durch herabfallende und herausschleudernde Gegenstände!**

Während des Betriebs können herabfallende und herausschleudernde Gegenstände zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Durch geeignete Maßnahmen den Gefahrenbereich absichern.

### 3 Technische Daten

Baugröße	40	50	63	80	100	125
Teilkreisdurchmesser [mm]	40	50	63	80	100	125
Eigenmasse [kg] HWK	0.12	0.23	0.4	0.6	1.2	2.4
Eigenmasse [kg] HWA	0.06	0.12	0.2	0.3	0.9	1.5
Wiederholgenauigkeit [mm]	0.01	0.01	0.01	0.01	0.015	0.02
Max. Torsion [Nm]	45	75	150	195	345	990
Max. Biegung [Nm]	30	75	150	300	450	960
Max. Zugkraft [N]	700	900	1000	1200	1500	2500
Verriegelungsmoment [Nm]	1-3.5	1.5-4.5	1.5-6	2-10	2-15	3-22
maximaler Verriegelungshub [mm]	5	6	8	8	8	10
pneumatische Durchführung (max. 7 bar)	2xM5	4xM5	4xG1/8"	5xG1/8"	6xG1/8"	6xG1/4"

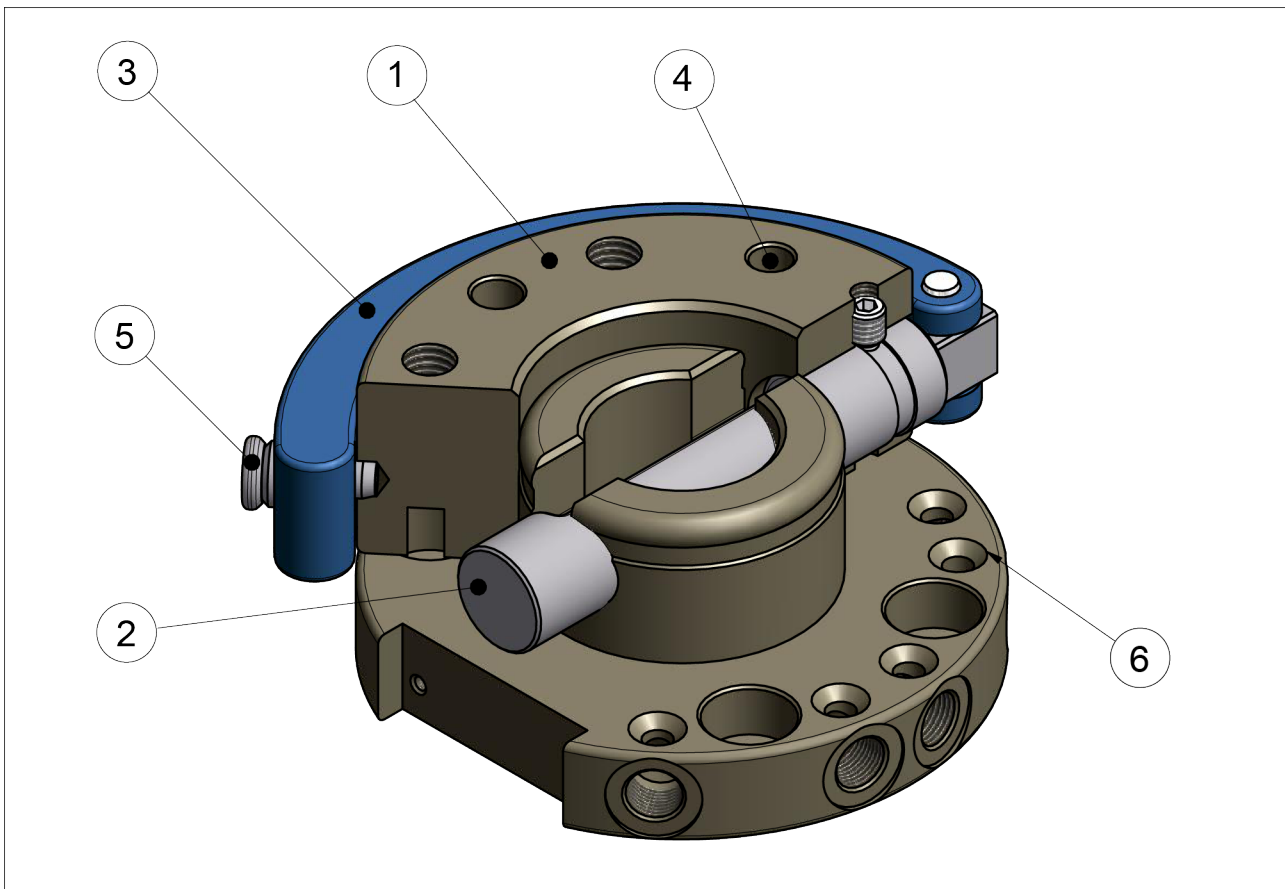
#### Zulässige Zuladung unter Annahme nachfolgender Bedingungen:

Baugröße	40	50	63	80	100	125
Abstand zum Massenschwerpunkt [mm]	80	100	125	125	160	250
Max. Beschleunigung [m/s <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
<b>Zuladung [kg]</b> (bei oben genannten Werten)	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>54</b>

Weitere technische Daten enthält das Katalogdatenblatt. Es gilt jeweils die letzte Fassung.

## 4 Aufbau und Beschreibung

### 4.1 Aufbau



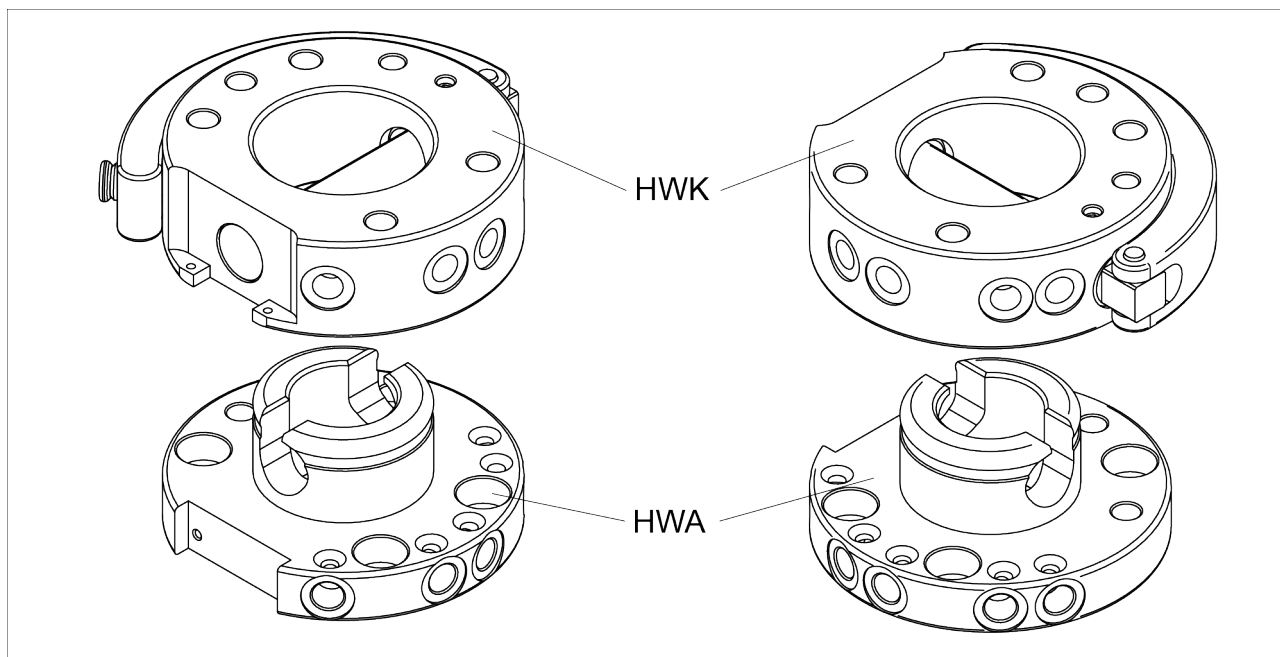
1	Handwechselkopf HWK (roboterseitig)	4	Passung für Zylinderstift
2	Halbbolzen	5	Rastbolzen
3	Handhebel	6	Handwechseladapter HWA (werkzeugseitig)

### 4.2 Beschreibung

Das Handwechselsystem HWS ist mit einem Handgriff ver- und entriegelbar. Der über dem Handhebel zu bedienende Halbbolzen verriegelt HWK und HWA schnell, spielfrei und formschlüssig. Integrierte pneumatische Durchführungen versorgen das Werkzeug sicher mit Druckluft.

## 5 Montage

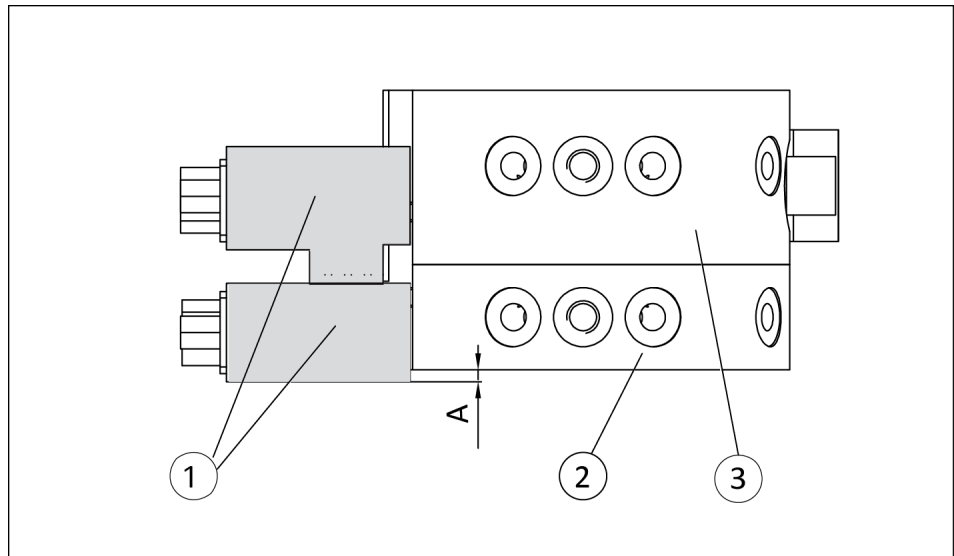
### 5.1 Anschraubbild nach ISO-9409



Bohrbild nach ISO

Baugröße	HWK L <sub>K</sub> ISO-9409	HWA L <sub>K</sub> ISO-9409
40	Ø40 mm, Senkung M6 (4x), DIN 74 Form <b>K</b>	Ø40 mm, Senkung M6 (4x), DIN 74 Form <b>H</b>
50	Ø50 mm, Senkung M6 (4x), DIN 74 Form <b>K</b>	Ø50 mm, Senkung M6 (4x), DIN 74 Form <b>H</b>
63	Ø63 mm, Senkung M6 (4x), DIN 74 Form <b>K</b>	
80	Ø80 mm, Senkung M8 (4x), DIN 74 Form <b>K</b>	
100	Ø100 mm, Senkung M8 (4x), DIN 74 Form <b>K</b>	
125	Ø125 mm, Senkung M10 (6x), DIN 74 Form <b>K</b>	

## 5.2 Anbaumöglichkeit für elektrische Module



Anbaumöglichkeit für elektrische Module

1	Elektrisches Modul
2	Handwechseladapter HWA
3	Handwechselkopf HWK

### HINWEIS

Beim Anbau von elektrischen Modulen kann es vorkommen, dass das Modul (1) nicht bündig mit dem Handwechseladapter (2) abschließt. In diesem Fall muss eine entsprechende Adapterplatte angefertigt werden, die den eventuell vorhandenen Überstand "A" ausgleicht.

## 6 Bedienung des Handwechselsystems HWS



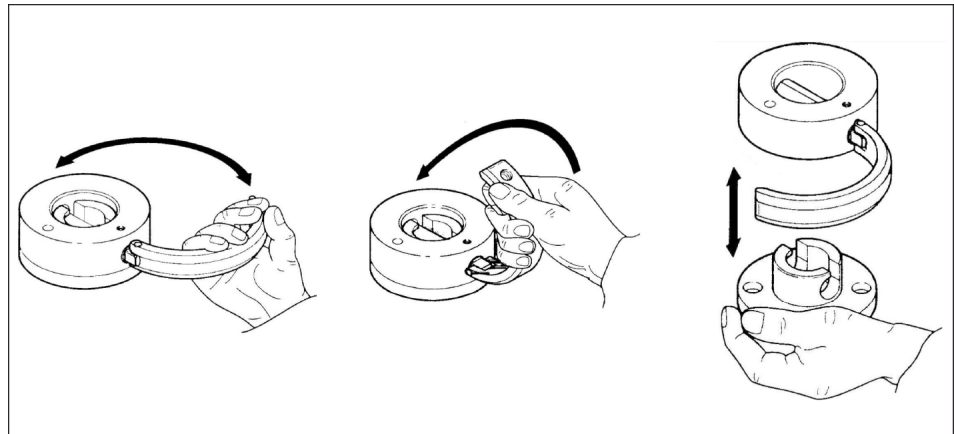
### ⚠️ WARNUNG

#### 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.

Das Handwechselsystem HWS wird wie folgt verriegelt bzw. entriegelt:



- Handhebel des HWK um max. 90° aufklappen. Handhebel nicht ganz aufklappen, so lässt sich der Halbbolzen wesentlich leichter drehen (größtmöglichen Hebelarm ausnutzen).
- Handhebel des HWK um 180° gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen (entriegeln).
  - ✓ HWK und HWA lassen sich in axialer Richtung auseinander ziehen.
- Handhebel (3) in Stellung "geöffnet" bringen, kann in dieser Stellung nicht einrasten. HWK und HWA können in dieser Stellung ineinander geschoben werden.
- Handhebel des HWK um 180° im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen (verriegeln).
  - ✓ Verriegelung wird wirksam.
- Handhebel des HWK um 90° anklappen und einrasten lassen.



## **⚠️ WARNUNG**

### **Verletzungsgefahr durch Herabfallen der gegriffenen Last!**

- Produkt nur betätigen, wenn keine Last gegriffen ist.
  - Einheit gegen Herabfallen sichern, wenn Produkt betätigt wird.
- 
- Einheit festhalten und Handhebel des HWK um max. 90° aufklappen.
  - Handhebel des HWK um 180° gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen (entriegeln).
  - Greifeinheit entnehmen.

## 7 Wartung

### 7.1 Wartungsintervalle

Wartungsintervall	Wartungsarbeit
regelmäßig (bei jedem Wechsel)	Sichtkontrolle durchführen. Das Produkt muss frei von Spänen und Schmutz sein.
50000 Wechselvorgänge *	Alle Teile gründlich reinigen, auf Beschädigung und Verschleiß prüfen, ggf. Dichtungen wechseln.  Blanke außen liegende Stahlteile ölen und fetten.  Rastbolzen an den Kontaktflächen zu HWK und HWA fetten.
bei Bedarf	Beschädigtes Produkt zur Reparatur an SCHUNK senden.

\* Angaben beziehen sich bei Einsatz unter normalen Betriebs- und Umgebungsbedingungen.

### 7.2 Ersatz- und Verschleißteile

#### Originalersatzteile

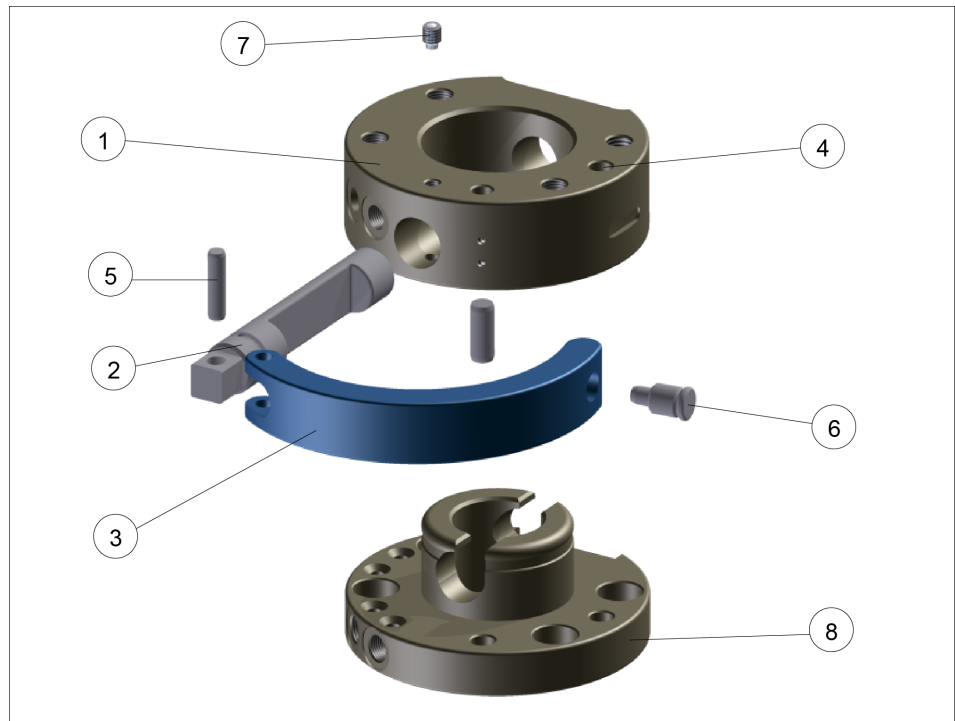
Beim Austausch von Verschleiß- und Ersatzteilen nur Originalersatzteile von SCHUNK verwenden.

#### Verschleißteile

	HWS					
	40	50	63	80	100	125
Bezeichnung	Dichtung M5	Dichtung M5	Dichtung G1/8"	Dichtung G1/8"	Dichtung G1/8"	Dichtung G1/4"
Identnummer	1007941	1007941	9937283	9937283	9937283	9941122
Anzahl	2	4	4	5	6	6

### 7.3 Zusammenbauzeichnung

Die folgende Abbildung ist ein Beispielbild.  
Sie dient zur Veranschaulichung und Zuordnung der Einzelteile.  
Abweichungen je nach Baugröße und Ausführungsart möglich.



Zusammenbau