



A Novanta Company

Bedienungsanleitung

## Werkzeugwechsler-Produktreihe



Dokument-Nr.: 9610-20-4451-de

**Technische Produkte für die Roboterproduktivität**

Pinnacle Park • 1041 Goodworth Drive • Apex, NC 27539 USA • Tel.: +1 919-772-0115 • [www.ati.novanta.com](http://www.ati.novanta.com)

## Vorwort

Bei Fragen zu einem bestimmten Modell wenden Sie sich bitte an ATI Industrial Automation.



**WARNUNG:** Verwenden Sie ATI-Produkte nur für vom Hersteller zugelassene Anwendungen. Die Verwendung von ATI-Produkten in anderen als den vom Hersteller vorgesehenen Anwendungen kann zu Schäden an Geräten und Verletzungen von Personen führen.



**VORSICHT:** Dieses Handbuch beschreibt die Funktion, die Anwendung und die Sicherheitshinweise für dieses Produkt. Dieses Handbuch muss vor jedem Versuch, das Produkt zu installieren oder zu betreiben, gelesen und verstanden werden, da es sonst zu Schäden am Produkt oder zu unsicheren Zuständen kommen kann.

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind Eigentum von ATI Industrial Automation, Inc. (ATI) und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung von ATI weder ganz noch teilweise vervielfältigt werden. Die hierin enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Dieses Handbuch wird regelmäßig überarbeitet, um Änderungen am Produkt widerzuspiegeln und zu berücksichtigen.

Die hierin enthaltenen Informationen sind vertraulich und ausschließlich den Kunden und autorisierten Vertretern von ATI Industrial Automation vorbehalten und dürfen ohne vorherige schriftliche Zustimmung von ATI nicht an Dritte weitergegeben werden. Es wird keine Gewährleistung, einschließlich stillschweigender Gewährleistungen, hinsichtlich der Richtigkeit dieses Dokuments oder der Eignung dieses Geräts für eine bestimmte Anwendung übernommen. ATI Industrial Automation haftet nicht für Fehler in diesem Dokument oder für dadurch verursachte zufällige oder Folgeschäden. ATI Industrial Automation behält sich außerdem das Recht vor, jederzeit ohne vorherige Ankündigung Änderungen an diesem Handbuch vorzunehmen.

ATI übernimmt keine Verantwortung für Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument. Copyright ©

(2026) by ATI Industrial Automation. Alle Rechte vorbehalten.

### So erreichen Sie uns:

Vertrieb, Service und Informationen zu ATI-Produkten:

**ATI Industrial Automation** 1041  
Goodworth Drive Apex, NC 27539  
USA  
[www.ati.novanta.com](http://www.ati.novanta.com)  
Tel.: 919.772.0115  
Fax: 919.772.8259

**Anwendungstechnik**  
Tel.: 919.772.0115  
Fax: 919.772.8259  
E-Mail: [applications.engineers@novanta.com](mailto:applications.engineers@novanta.com)

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort .....</b>                                                                       | <b>2</b>  |
| <b>1. Sicherheit .....</b>                                                                 | <b>5</b>  |
| 1.1 Erläuterung der Hinweise .....                                                         | 5         |
| 1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise .....                                                   | 6         |
| <b>2. Einleitung .....</b>                                                                 | <b>7</b>  |
| 2.1 Systemübersicht .....                                                                  | 7         |
| 2.2 Übersicht über den Werkzeugwechsler .....                                              | 8         |
| <b>3. Einbau .....</b>                                                                     | <b>9</b>  |
| 3.1 Montage des Werkzeugwechslers am Roboter .....                                         | 9         |
| 3.2 Einbau des Werkzeugwechslers in die Kundenwerkzeugausstattung .....                    | 11        |
| 3.3 Montage des Moduls am Werkzeugwechsler .....                                           | 13        |
| <b>4. Betrieb .....</b>                                                                    | <b>15</b> |
| 4.1 Kupplungsvorgang .....                                                                 | 17        |
| 4.2 Entkopplungsprozess .....                                                              | 17        |
| 4.3 Zustand „Werkzeug fehlt“ .....                                                         | 18        |
| 4.4 Ausfallsicherer Betrieb .....                                                          | 18        |
| 4.5 Anforderungen an pneumatische Anschlüsse und Ventile .....                             | 19        |
| 4.5.1 Anforderungen an Ventile und Anschlüsse für den Verriegelungsmechanismus .....       | 19        |
| 4.6 Optionale Sensorik .....                                                               | 20        |
| <b>5. Wartung .....</b>                                                                    | <b>22</b> |
| 5.1 Reinigung und Schmierung des Verriegelungsmechanismus und der Ausrichtungsstifte ..... | 23        |
| <b>6. Fehlerbehebung und Wartungsmaßnahmen .....</b>                                       | <b>24</b> |
| 6.1 Fehlerbehebung .....                                                                   | 24        |
| 6.2 Wartungsanweisungen .....                                                              | 26        |
| 6.2.1 Austausch des Näherungssensors .....                                                 | 26        |
| 6.2.1.1 Austausch des serienmäßigen Sensors im Gehäuse .....                               | 27        |
| 6.2.1.2 Ersatz im SIP-Stil (Sensor Interface Plate) .....                                  | 28        |
| 6.2.1.3 Austausch von Hochleistungs- und Serie-8-Sensoren .....                            | 29        |
| 6.2.2 Prüfung und Austausch der Gummibuchsen .....                                         | 33        |
| 6.2.2.1 Austausch der Gummibuchsen: Nur Buchsen .....                                      | 34        |
| 6.2.2.2 Austausch der Gummibuchse: Buchse und Manschette .....                             | 35        |
| 6.2.3 Austausch des Ausrichtungsstifts .....                                               | 36        |
| 6.2.3.1 Option A: Ausbau des Ausrichtungsstifts .....                                      | 37        |
| 6.2.3.2 Option B: Entfernen der Schraube des Ausrichtungsstifts .....                      | 38        |
| <b>7. Technische Daten .....</b>                                                           | <b>39</b> |
| <b>8. Produktzeichnungen .....</b>                                                         | <b>41</b> |
| 8.1 QC-1 Werkzeugwechsler – Produktübersicht .....                                         | 41        |

|      |                                                  |    |
|------|--------------------------------------------------|----|
| 8.2  | QC-7 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....    | 42 |
| 8.3  | QC-11 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....   | 43 |
| 8.4  | QC-20 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....   | 44 |
| 8.5  | QC-21 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....   | 45 |
| 8.6  | QC-29 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....   | 46 |
| 8.7  | QC-40Q Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....  | 47 |
| 8.8  | QC-41 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....   | 48 |
| 8.9  | QC-46 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....   | 49 |
| 8.10 | QC-60 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....   | 50 |
| 8.11 | QC-71 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....   | 51 |
| 8.12 | QC-76 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....   | 52 |
| 8.13 | QC-110 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....  | 53 |
| 8.14 | QC-160 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....  | 54 |
| 8.15 | QC-210 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....  | 55 |
| 8.16 | QC-310 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....  | 56 |
| 8.17 | QC-510 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....  | 57 |
| 8.18 | QC-835 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....  | 58 |
| 8.19 | QC-850 Werkzeugwechsler – Produktübersicht.....  | 59 |
| 8.20 | QC-1210 Werkzeugwechsler – Produktübersicht..... | 60 |
| 8.21 | QC-1310 Werkzeugwechsler – Produktübersicht..... | 61 |
| 8.22 | QC-1510 Werkzeugwechsler – Produktübersicht..... | 62 |
| 9.   | Transport.....                                   | 63 |
| 10.  | Entsorgung .....                                 | 63 |

# 1. Sicherheit

Der Abschnitt „Sicherheit“ enthält allgemeine Sicherheitshinweise für die Verwendung dieses Produkts, Erläuterungen zu den in diesem Handbuch enthaltenen Hinweisen sowie Sicherheitsvorkehrungen, die für das Produkt gelten.

## 1.1 Erläuterung der Hinweise

Diese Hinweise werden in allen ATI-Handbüchern verwendet und sind nicht spezifisch für dieses Produkt. Der Benutzer sollte alle Hinweise des Roboterherstellers und/oder der Hersteller anderer in der Anlage verwendeter Komponenten beachten.



**GEFAHR:** Hinweis auf Informationen oder Anweisungen, deren Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt. Der Hinweis enthält Informationen über die Art der gefährlichen Situation, die Folgen einer Nichtbeachtung der Gefahrenhinweise und die Methode zur Vermeidung der Situation.



**WARNUNG:** Hinweis auf Informationen oder Anweisungen, deren Nichtbeachtung zu Tod oder schweren Verletzungen führen kann. Der Hinweis enthält Informationen über die Art der gefährlichen Situation, die Folgen einer Nichtbeachtung sowie die Methode zur Vermeidung der Situation.



**VORSICHT:** Hinweis auf Informationen oder Anweisungen, deren Nichtbeachtung zu mittelschweren Verletzungen führen oder Schäden an Geräten verursachen kann. Der Hinweis enthält Informationen über die Art der gefährlichen Situation, die Folgen einer Nichtbeachtung der Gefahr und die Methode zur Vermeidung der Situation.

**HINWEIS:** Hinweis auf spezifische Informationen oder Anweisungen zur Wartung, zum Betrieb, zur Installation oder zur Einrichtung des Produkts, deren Nichtbeachtung zu Schäden an der Ausrüstung führen kann. Der Hinweis kann unter anderem folgende Punkte hervorheben: spezifische Schmierfetttypen, bewährte Betriebsverfahren und Wartungstipps.

## 1.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Vor dem Kauf und der Installation sollte der Kunde sicherstellen, dass der ausgewählte Werkzeugwechsler für die während des Betriebs zu erwartenden maximalen Lasten und Momente ausgelegt ist. Achten Sie besonders auf dynamische Lasten, die durch die Beschleunigung und Verzögerung des Roboters verursacht werden. Diese Kräfte können in Situationen mit hoher Beschleunigung oder Verzögerung exponentiell größer sein als die statischen Kräfte. Um zu überprüfen, ob ein ATI-Produkt für eine bestimmte Anwendung ausgelegt ist, lesen Sie den Abschnitt „Produktspezifikationen“ in diesem Handbuch oder wenden Sie sich an ATI, um Unterstützung zu erhalten.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, sicherzustellen, dass der Bereich zwischen der Master- und der Werkzeugseite während des Zusammensteckens und der anschließenden Kupplung frei von Schmutz und/oder Fremdkörpern ist. Die Nichtbeachtung dieser Anweisung führt zu schweren Verletzungen des Personals und zu Sachschäden.



**GEFAHR:** Der Spalt zwischen der Master- und der Werkzeugseite stellt eine Quetschstelle dar. Das gesamte Personal darf keine Körperteile oder Kleidungsstücke in den Spalt bringen, insbesondere während der Betätigung des Verriegelungsmechanismus.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, die Funktion des Werkzeugwechslers oder der Universal-Kupplung zu verstehen und die richtigen Befestigungselemente und/oder Software zu installieren, um die Produkte sicher zu betreiben. Steuern Sie den Werkzeugwechsler oder die Universal-Kupplung so, dass kein Kuppeln oder Entkuppeln in einer Position möglich ist, die Personal und/oder Ausrüstung gefährdet. Wenn die Erkennungsfunktionen „verriegelt/entriegelt“ (L/U) und „verriegelungsbereit“ (RTL) verwendet werden, überwachen Sie den Status und setzen Sie Verriegelungen ein, um Verletzungen oder Schäden an Personal und Ausrüstung zu verhindern.



**WARNUNG:** Entfernen Sie vor der Inbetriebnahme alle provisorischen Schutzvorrichtungen (Kappen, Stopfen, Klebeband usw.) an der Verriegelungsfläche des Werkzeugwechslers und der Module. Andernfalls kommt es zu Schäden an Werkzeugwechslern, Modulen und End-of-Arm-Werkzeugen und es besteht Verletzungsgefahr für das Personal.



## 2. Einführung

ATI-Werkzeugwechsler spielen eine entscheidende Rolle bei jeder Roboteranwendung und ermöglichen Vielseitigkeit und Automatisierung bei Aufgaben, die unterschiedliche Werkzeuge erfordern. Der Einsatz eines ATI-Werkzeugwechslers ermöglicht es dem Anwender, Werkzeuge innerhalb einer Anwendung automatisch und ohne menschliches Eingreifen zu wechseln.

**HINWEIS:** Die Roboter-Werkzeugwechsler von ATI sind eine wesentliche Komponente des gesamten Robotersystems. Darüber hinaus bietet ATI ein umfangreiches Sortiment an **Werkzeugwechsler-Modulen** für die nahtlose Weiterleitung von Versorgungsleitungen an mehrere Werkzeuge sowie eine Reihe von **Werkzeugständer-Produkten** für die sichere Werkzeugaufbewahrung.

ATI-Versorgungsmodul – Bedienungsanleitung: [9610-20-4452](#)

ATI-Werkzeugständer-Bedienungsanleitung: [9610-20-4453](#)

### 2.1 Systemübersicht

Roboteranwendungen können hinsichtlich Größe und Komplexität stark variieren. Jede Roboterlösung, die mehrere Werkzeuge erfordert, besteht jedoch in der Regel mindestens aus folgenden Komponenten:

Abbildung 2.1 – Übersicht über das Robotersystem

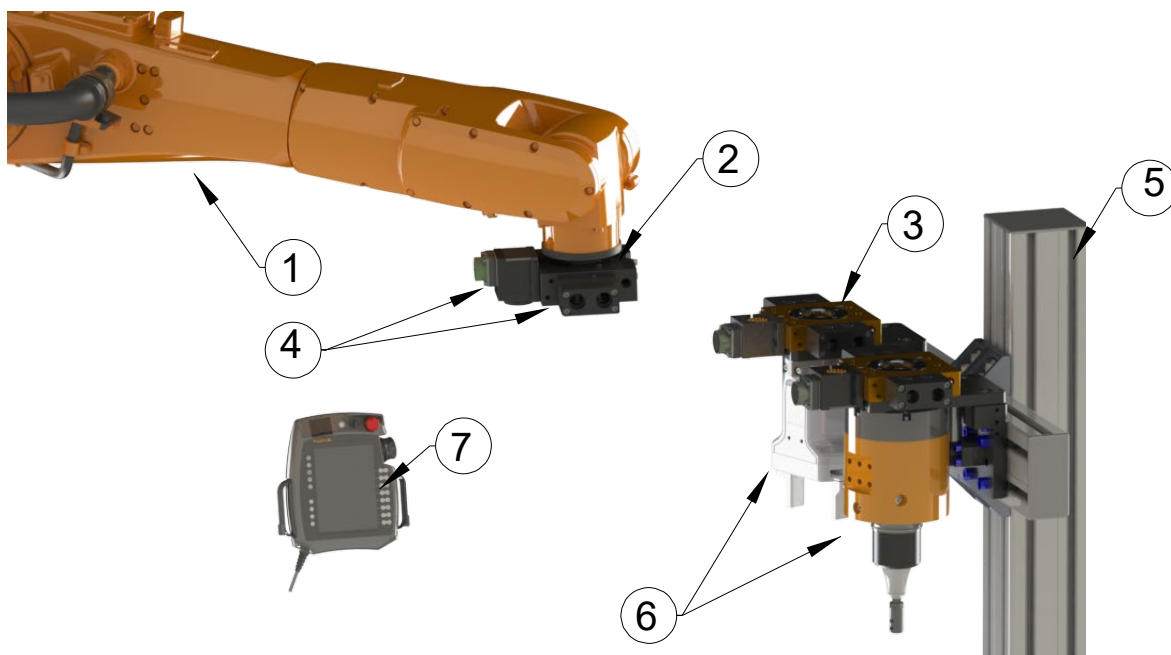


Tabelle 2.1 – Übersicht über die Komponenten des Robotersystems

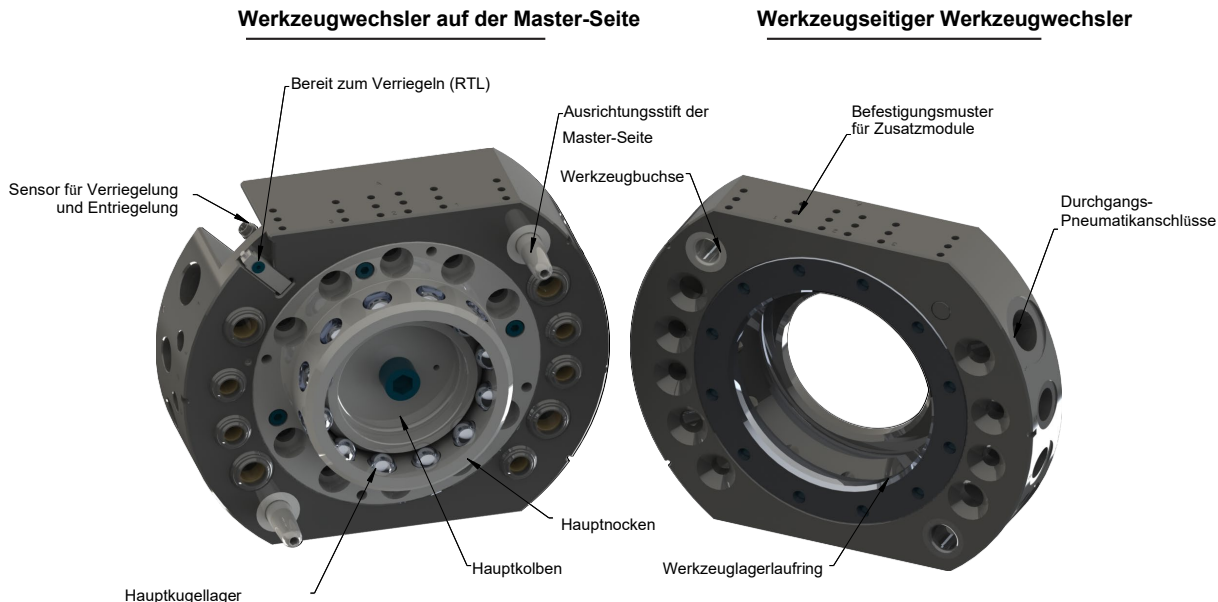
| Nr.                                                               | Beschreibung                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                 | <u>Der Roboter</u> übernimmt alle Bewegungen innerhalb der Zelle.                                                                                                                                     |
| 2                                                                 | <u>Die Werkzeugwechsler-Master-Seite</u> ermöglicht den Einsatz mehrerer Werkzeuge in einer einzigen Anwendung.                                                                                       |
| 3                                                                 | <u>Werkzeugwechsler</u> : Die <u>Werkzeugseite</u> wird an den Kundenwerkzeugen befestigt.                                                                                                            |
| 4                                                                 | <u>Die Werkzeugwechsler-Module</u> leiten die Versorgungsleitungen des Kunden durch den Werkzeugwechsler.                                                                                             |
| 5                                                                 | <u>Der Werkzeugständer</u> stützt die Werkzeuge sicher.                                                                                                                                               |
| 6                                                                 | <u>Werkzeug/Endeffektor</u> führt verschiedene Aufgaben innerhalb der Zelle aus.                                                                                                                      |
| 7                                                                 | <u>Die Robotersteuerung</u> verwaltet die Roboterbewegungen und die Programmierung.                                                                                                                   |
| Zusätzliche erforderliche Komponenten, die nicht abgebildet sind: |                                                                                                                                                                                                       |
| 1.                                                                | <u>Das Pneumatikventil</u> ermöglicht das Verriegeln und Entriegeln des Kupplungsmechanismus des Werkzeugwechslers. Siehe <a href="#">Abschnitt 4.5 – Pneumatikanschlüsse und Ventilanforderungen</a> |
| 2.                                                                | <u>Strom- und Pneumatikversorgung</u> sind für den Betrieb erforderlich. Siehe <a href="#">Abschnitt 8 – Technische Daten</a> .                                                                       |

## 2.2 Übersicht über den Werkzeugwechsler

ATI-Werkzeugwechsler bestehen aus:

1. Master-Seite: wird am Roboterarm befestigt.
2. Werkzeugseite: wird am Kundenwerkzeug befestigt.

Abbildung 2.2 – Übersicht über den Werkzeugwechsler



**VORSICHT:** Der Betrieb des Werkzeugwchslers ist von der Aufrechterhaltung eines Luftdrucks von 4,1 bis 7 bar (60–100 psi) abhängig. Es kann zu Schäden am Verriegelungsmechanismus kommen. Die Roboterbewegung muss angehalten werden, wenn der Luftversorgungsdruck unter 4,1 bar (60 psi) fällt.

Die Werkzeugwechsler von ATI verwenden einen pneumatischen Verriegelungsmechanismus, der wie folgt funktioniert:

1. Die dem Werkzeugwechsler auf der Master-Seite zugeführte Luft fährt den Kolben aus.
2. Der Kolben drückt die Nocke in Richtung des Verriegelungsmechanismus.
3. Die Nocke drückt die Kugellager nach außen.
4. Die Kugellager greifen in die Laufbahn auf der Werkzeugseite ein und arretieren die Verbindung.

Während der Verbindung von Master und Werkzeug muss ein Luftdruck von mindestens 4,1 bar (60 psi) aufrechterhalten werden. Der patentierte, ausfallsichere Verriegelungsmechanismus nutzt jedoch eine mehrfach konische Nocke mit Kugelverriegelungstechnologie, die ein Lösen der Verbindung verhindert, falls der Luftdruck während des Betriebs unter 4,1 bar fällt.

Ausführliche Informationen zu den Betriebsanforderungen und -verfahren des Werkzeugwchslers finden Sie in [Abschnitt 4 – Betrieb](#).

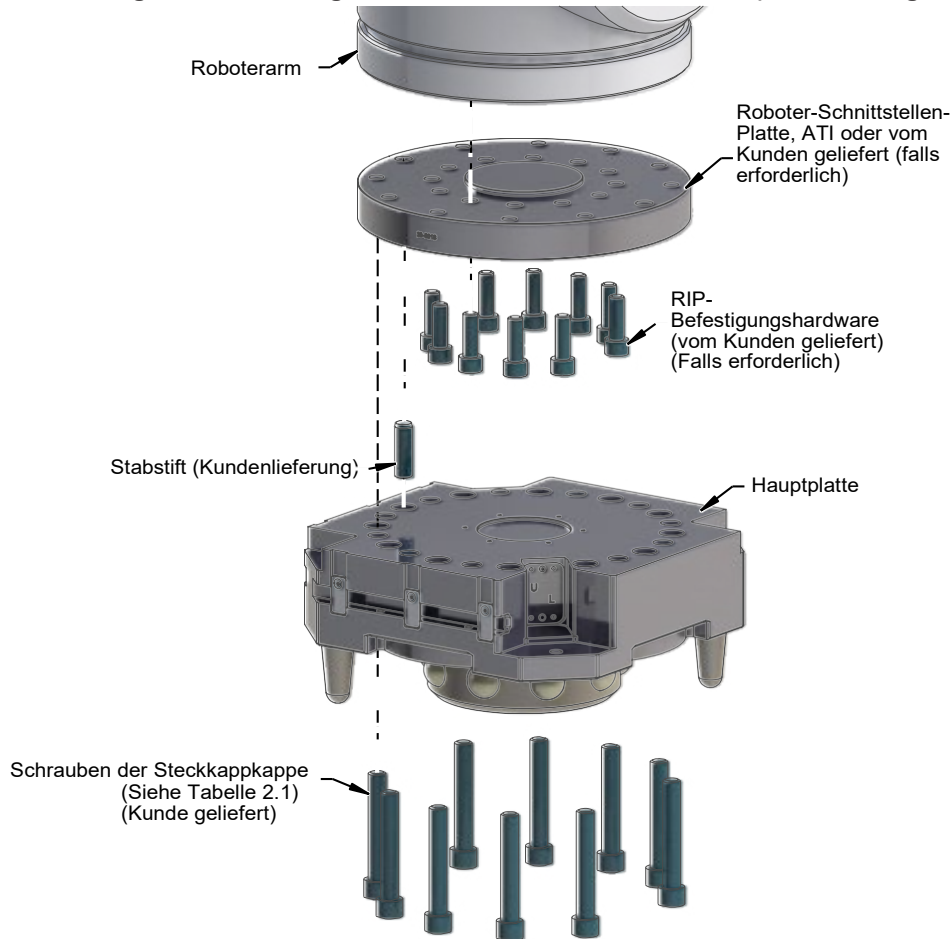
### 3. Installation

#### 3.1 Werkzeugwechsler zur Roboterinstallation

Montagehardware und Spezifikationen können je nach ATI-Werkzeugwechsler unterschiedlich sein. Die meisten sind jedoch auf die gleiche Weise am Roboter installiert, was unten beschrieben ist.

[Tabelle 3.2](#) liefert die Spezifikationen für die Montage des Master-Side Tool Changer an einem Roboter.

**Abbildung 3.1—Werkzeugwechsler zur Roboterinstallation (QC-310 dargestellt)**



#### Master Side Tool Changer Installation:

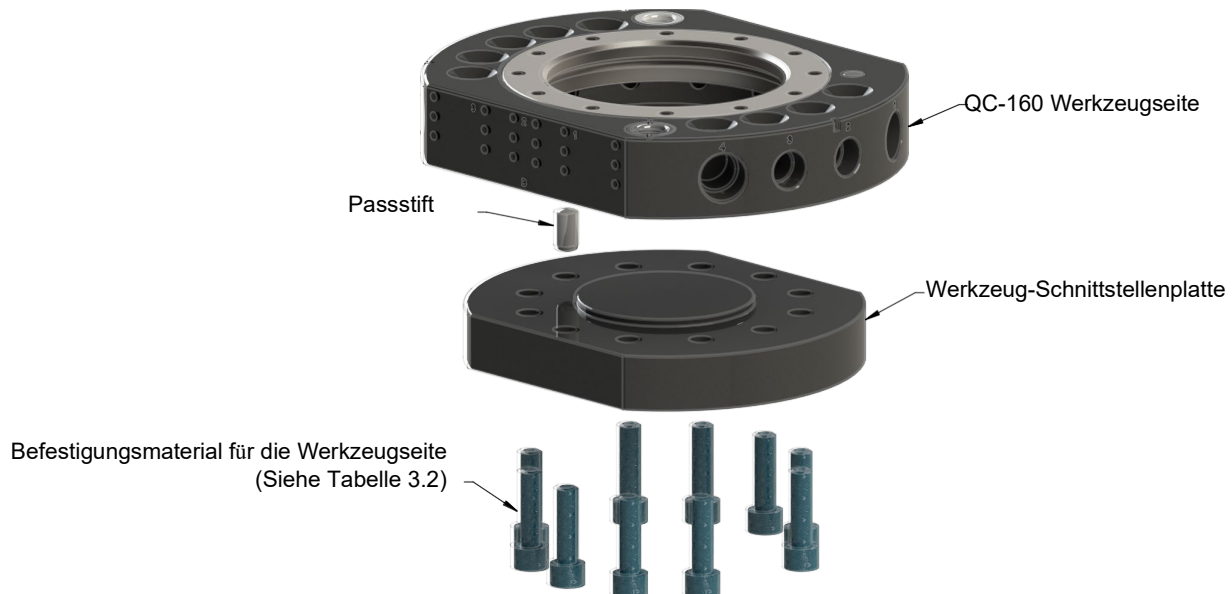
1. Wischen Sie die Montageflächen mit einem sauberen Tuch ab.
2. Richte die Meisterseite auf den Roboterarm aus oder RIP.
3. Install Master-Seite:
  - a. Fügen Sie Gewindelocker zu Befestigungselementen hinzu. Siehe [Tabelle 3.2](#) für Anforderungen an Threadlocker und Befestigungselemente.
  - b. Benutze ein Hex-Werkzeug, um die Masterseite mit den Befestigungen zu sichern.
  - c. Drehmomentbefestigungen. Siehe [Tabelle 3.2](#).
4. Wenn zutreffend, verbinden Sie die Schloss- und Entriegelungssensoranschlüsse. Siehe [Abschnitt 4.5 – Pneumatische Verbindungen und Ventilanforderungen](#) sowie Kundenzeichnungen.
5. Verbinden Sie die erforderlichen Utilities mit Modulen und der Master-Seite.
6. Fahren Sie weiter zu [Abschnitt 3.2 – Werkzeugwechsler bis Kunden-Werkzeuginstallation](#).

| Tabelle 3.1 – Befestigungselementgröße, „“-Klasse und Drehmomentangaben: Master-Seite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| QC-Modell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Befestigungsgröße <sup>1,3,5</sup> | Drehmoment (Nm) |
| QC-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | M3x14 <sup>2,4</sup>               | 1,02            |
| QC-7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | M5x30                              | 8,81            |
| QC-11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>M3x25<sup>4</sup></b>           | 1,92            |
| QC-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | M4x35 <sup>2,4</sup>               | 1,92            |
| QC-21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | M4x35 <sup>2,4</sup>               | 1,92            |
| QC-29                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | M6x35                              | 14,69           |
| QC-40Q                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | M5x45 <sup>4</sup>                 | 8,81            |
| QC-41                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | M5x35 <sup>4</sup>                 | 8,81            |
| QC-46                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | M8x40 <sup>6</sup>                 | 37,28           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | M10x40                             | 72,31           |
| QC-60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | M6x40 <sup>2,4</sup>               | 8,81            |
| QC-71                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | M6x40 <sup>2,4</sup>               | 14,69           |
| QC-76                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | M10x35                             | 72,31           |
| QC-110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | M10x50                             | 72,31           |
| QC-160                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | M10x55                             | 72,31           |
| QC-210                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | M10x60                             | 72,31           |
| QC-310                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | M12x65                             | 124,28          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | M16x70                             | 305,06          |
| QC-510                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | M12x80                             | 124,28          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | M16x85                             | 305,06          |
| QC-835                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | M10x60                             | 72,31           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | M12x50                             | 124,28          |
| QC-850                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | M12x50                             | 124,28          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | M16x55                             | 305,06          |
| QC-1210                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | M10x70                             | 72,31           |
| QC-1310                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | M10x80                             | 72,31           |
| QC-1510                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | M16x90                             | 305,06          |
| Hinweise:<br>1. Sofern nicht anders angegeben, entsprechen alle Befestigungselemente der Norm ISO 4762, Grobgewinde und Klasse 12.9.<br>2. Befestigungselemente entsprechen der Norm ISO 10642, Grobgewinde und Klasse 10.9.<br>3. Die angegebenen Längen entsprechen der minimalen Gewindeeingriffslänge.<br>4. Befestigungselemente sind im Lieferumfang enthalten.<br>5. Bei Werkstoffen über 90 KSI (USS) ist ein Gewindeeingriff von 1D anzustreben. Bei Werkstoffen unter 90 KSI (USS) ist ein Gewindeeingriff von 1,5D anzustreben.<br>6. Es sind spezielle Unterlegscheiben erforderlich (im Befestigungssatz enthalten). |                                    |                 |

### 3.2 Montage des Werkzeug wechslers an der Kundenwerkzeugausstattung

*Tabelle 3.2* enthält die Spezifikationen für die Montage des werkzeugseitigen Werkzeugwechslers an der Kundenwerkzeugausstattung.

**Abbildung 3.2 – Montage des Werkzeugwechslers am Roboter (abgebildet: QC-160)**



#### Einbau des werkzeugseitigen Werkzeugwechslers:

1. Wischen Sie die Montageflächen mit einem sauberen Tuch ab.
2. Richten Sie den werkzeugseitigen Werkzeugwechsler auf das Kundenwerkzeug aus.
3. Montage des werkzeugseitigen Werkzeugwechslers:
  - a. Tragen Sie Schraubensicherungsmittel auf die Befestigungselemente auf. Die Anforderungen an Schraubensicherungsmittel und Befestigungselemente entnehmen Sie bitte *Tabelle 3.2*.
  - b. Befestigen Sie die Werkzeugseite mit den Befestigungselementen unter Verwendung eines Sechskantschlüssels.
  - c. Ziehen Sie die Befestigungselemente fest. Siehe *Tabelle 3.2*.
4. Schließen Sie die erforderlichen Versorgungsleitungen an die Module und die Werkzeugseite an.

| Tabelle 3.2 – Befestigungselementgröße, Klasse nach „“ und Drehmomentangaben: Werkzeugseite |                                           |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|
| QC-Modell                                                                                   | Befestigungselementgröße <sup>1,3,5</sup> | Drehmoment (Nm) |
| QC-1                                                                                        | M3-0,5                                    | 1,92            |
| QC-7                                                                                        | Befestigung: M4x22 <sup>2</sup>           | 1,92            |
|                                                                                             | M5-0,8                                    | 8,81            |
| QC-11                                                                                       | M5-0,8                                    | 8,81            |
| QC-20                                                                                       | M6-1,0                                    | 14,69           |
| QC-21                                                                                       | M6-1,0                                    | 14,69           |
| QC-29                                                                                       | M6-1,0                                    | 14,69           |
| QC-40                                                                                       | M8-1,25                                   | 37,28           |
| QC-41                                                                                       | M8-1,25                                   | 37,28           |
| QC-46                                                                                       | Verschraubung: M6x30                      | 14,69           |
|                                                                                             | M8-1,25                                   | 37,28           |
|                                                                                             | M10-1,5                                   | 72,31           |
| QC-60                                                                                       | M8-1,25                                   | 37,28           |
| QC-71                                                                                       | M8-1,25                                   | 37,28           |
| QC-76                                                                                       | M10-1,5                                   | 72,31           |
| QC-110                                                                                      | M10-1,5                                   | 72,31           |
| QC-160                                                                                      | M10-1,5                                   | 72,31           |
| QC-210                                                                                      | M10-1,5                                   | 72,31           |
|                                                                                             | M12-1,75                                  | 124,28          |
| QC-310                                                                                      | Verschraubung: M10x45                     | 72,31           |
|                                                                                             | M10-1,5                                   | 72,31           |
|                                                                                             | M12-1,75                                  | 124,28          |
|                                                                                             | M16-2,0                                   | 305,06          |
| QC-510                                                                                      | M12-1,75                                  | 124,28          |
|                                                                                             | M16-2,0                                   | 305,06          |
| QC-835                                                                                      | Befestigung: M10x40                       | 72,31           |
|                                                                                             | M10-1,5 <sup>6</sup>                      | 72,31           |
|                                                                                             | M12-1,75                                  | 124,28          |
| QC-850                                                                                      | Befestigung: M12                          | 124,28          |
|                                                                                             | M12-1,75 <sup>6</sup>                     | 124,28          |
|                                                                                             | M16-2,0                                   | 305,06          |
| QC-1210                                                                                     | Befestigung: M10x25                       | 72,31           |
| QC-1310                                                                                     | Befestigung: M10x60 <sup>4</sup>          | 72,31           |
|                                                                                             | M12-1,75                                  | 124,28          |
| QC-1510                                                                                     | Befestigung: M16x60                       | 305,06          |

1. Sofern nicht anders angegeben, entsprechen alle Befestigungselemente der Norm ISO 4762, Grobgewinde und der Festigkeitsklasse 12.9.  
 2. Befestigungselemente entsprechen der Norm ISO 10642, Grobgewinde und Klasse 10.9.  
 3. Die angegebenen Längen entsprechen der minimalen Gewindeeingriffslänge.  
 4. Befestigungselemente sind im Lieferumfang enthalten.  
 5. Bei Werkstoffen über 90 KSI (USS) ist ein Gewindeeinzug von 1D anzustreben. Bei Werkstoffen unter 90 KSI (USS) ist ein Gewindeeinzug von 1,5D anzustreben.  
 6. Muttern sind erforderlich (im Befestigungssatz enthalten).

### 3.3 Installation des Moduls am Werkzeugwechsler

ATI bietet eine große Auswahl an optionalen Modulen für die Durchleitung von Luft, Wasser, Strom, elektrischen Signalen und mehr. Diese optionalen Module werden in der Regel vor dem Versand von ATI am Werkzeugwechsler installiert. Der folgende Abschnitt beschreibt die Installation und Demontage vor Ort.

Im Werkzeugwechsler-Katalog von ATI gibt es mehrere Modul-Befestigungsmuster. Diese Befestigungsmuster lassen sich im Allgemeinen in eine von fünf Kategorien einteilen:

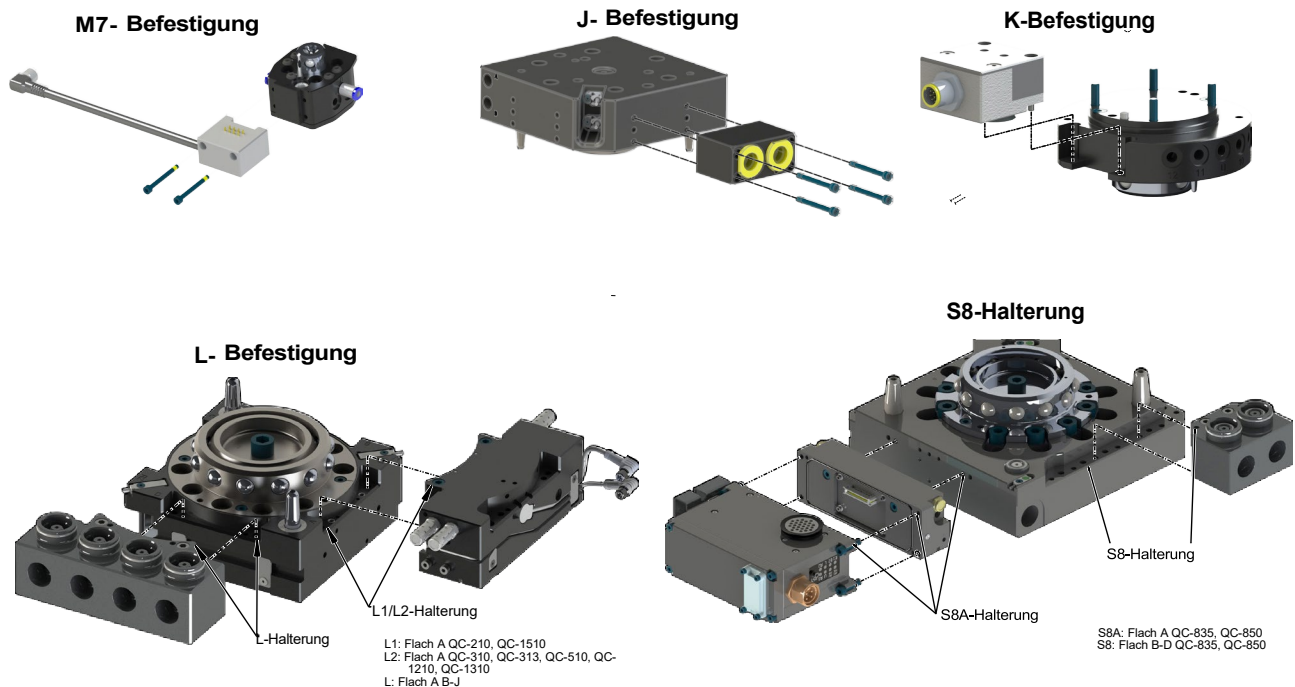
- M7-Befestigung
- K-Befestigung
- J-Befestigung
- L-Befestigung
- S8-Befestigung

Die spezifische Modulbefestigungsart für jeden ATI-Werkzeugwechsler entnehmen Sie bitte [Tabelle 3.3](#).

#### Montageanleitung:

1. Legen Sie das Werkzeug an einem sicheren Ort ab.
2. Trennen Sie die Hauptsteuerung vom Werkzeug.
3. Schalten Sie alle Stromkreise aus und entladen Sie sie.
4. Reinigen Sie die Montageflächen.
5. Richten Sie das Modul an der Befestigungsposition auf der Master- oder Werkzeugseite aus.
6. Tragen Sie Gewindesicherung auf die Befestigungsschrauben auf. Informationen zu Gewindesicherung und Befestigungsschrauben finden Sie in [Tabelle 3.3](#).
7. Ziehen Sie die Schrauben gemäß den in [Tabelle 3.3](#) angegebenen Drehmomenten an.

**Abbildung 3.3 – Befestigungsarten für ATI-Module**



**Tabelle 3.3 – Modul-Montage en zu Befestigungselementen und Drehmomentwerten**

| QC-Modell              | Montageart <sup>1</sup> | Befestigungsgröße <sup>2</sup> | Anzugsmoment | Sechskantschlüssel |
|------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------|--------------------|
| QC-1                   | M1                      | (2) M2 SHCS                    | 0,25 Nm      | 1,5 mm             |
| QC-7                   | M7 / M7+                | (2) M3 SHCS                    | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-11                  | M7                      | (2) M3 SHCS                    | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-20                  | K                       | (2) M3 SHCS                    | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-21 Flach A          | K                       | (2) M3 SHCS                    | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-21 Flach B          | J mit Adapter           | (4) M4 SHCS                    | 1,7 Nm       | 3 mm               |
| QC-29                  | J                       | (4) M4-Schrauben               | 1,7 Nm       | 3 mm               |
|                        |                         | (4) M4 SFHCS                   | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-40Q                 | J                       | (4) M4 SHCS                    | 1,7 Nm       | 3 mm               |
|                        |                         | (4) M4 SFHCS                   | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-41                  | J                       | (4) M4 SHCS                    | 1,7 Nm       | 3 mm               |
|                        |                         | (4) M4 SFHCS                   | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-46                  | J                       | (4) M4 SHCS                    | 1,7 Nm       | 3 mm               |
|                        |                         | (4) M4 SFHCS                   | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-60 Flach A          | K                       | (2) M3 SHCS                    | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-60 Flach B          | J mit Adapter           | (4) M4 SHCS                    | 1,7 Nm       | 3 mm               |
| QC-71                  | J                       | (4) M4 SHCS                    | 1,7 Nm       | 3 mm               |
|                        |                         | (4) M4 SFHCS                   | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-76                  | J                       | (4) M4 SHCS                    | 1,7 Nm       | 3 mm               |
|                        |                         | (4) M4 SFHCS                   | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-110                 | J                       | (4) M4 SHCS                    | 1,7 Nm       | 3 mm               |
|                        |                         | (4) M4 SFHCS                   | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-160                 | J                       | (4) M4 SHCS                    | 1,7 Nm       | 3 mm               |
|                        |                         | (4) M4 SFHCS                   | 1,13 Nm      | 2,5 mm             |
| QC-210 <sup>3</sup>    | L1 / L                  | (2) M6 SHCS                    | 10,1 Nm      | 5 mm               |
| QC-310 <sup>3</sup>    | L2 / L                  | (2) M6 SHCS                    | 10,1 Nm      | 5 mm               |
| QC-510 <sup>3</sup>    | L2 / L                  | (2) M6 SHCS                    | 10,1 Nm      | 5 mm               |
|                        | J                       | (4) M4 SHCS                    | 1,7 Nm       | 3 mm               |
| QC-835 <sup>3, 4</sup> | S8                      | (2) M6 SHCS                    | 10,1 Nm      | 5 mm               |
| QC-850 <sup>3, 4</sup> | S8                      | (2) M6 SHCS                    | 10,1 Nm      | 5 mm               |
| QC-1210 <sup>3</sup>   | L2 / L                  | (2) M6 SHCS                    | 10,1 Nm      | 5 mm               |
| QC-1310 <sup>3</sup>   | L2 / L                  | (2) M6 SHCS                    | 10,1 Nm      | 5 mm               |
| QC-1510 <sup>3</sup>   | L1 / L                  | (2) M6 SHCS                    | 10,1 Nm      | 5 mm               |

1. Detaillierte Informationen zur Montageart finden Sie im [ATI-Katalog](#).
2. Loctite 222 sollte auf alle Befestigungselemente aufgetragen werden, die nicht bereits mit Klebstoff versehen sind.
3. Bei einigen Modulen ist möglicherweise Loctite 242 erforderlich, wenn sie mit der Hochleistungsproduktreihe von ATI verwendet werden. Siehe Kundenzeichnung des Moduls.
4. Werkzeugwechsler der Serie 8 (QC-835 und QC-850) unterstützen eine Standardposition für Hochleistungsmodule mit Kantenbefestigung.

## 4. Betrieb

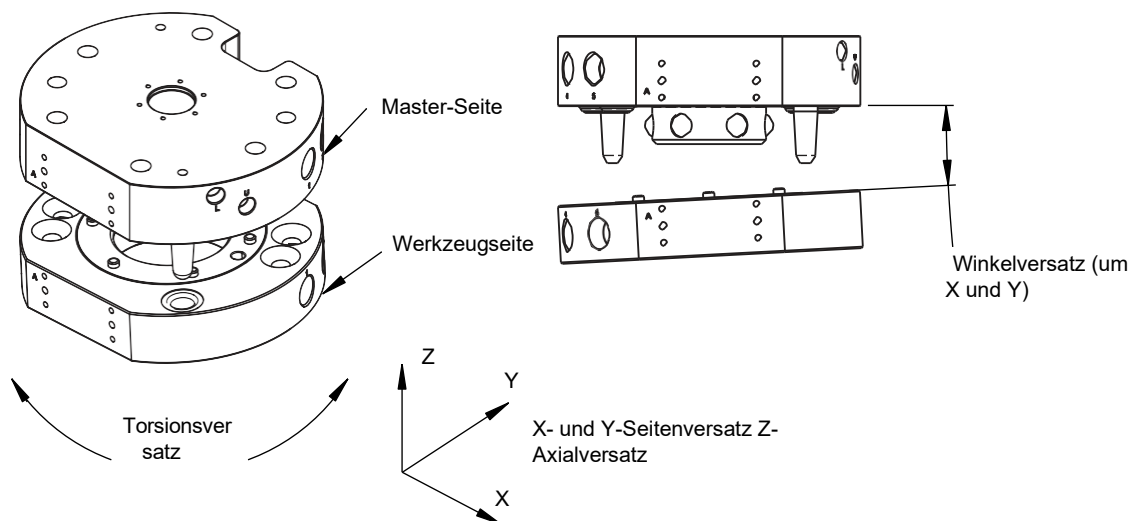


**VORSICHT:** Der Betrieb des Werkzeugwechslers ist von der Aufrechterhaltung eines Luftdrucks von 4,1 bis 7 bar (60–100 psi) abhängig. Es kann zu Schäden am Verriegelungsmechanismus kommen. Die Roboterbewegung muss angehalten werden, wenn der Luftversorgungsdruck unter 4,1 bar (60 psi) fällt.

**HINWEIS:** Alle Werkzeugwechsler werden vor dem Versand geschmiert. Der Kunde muss vor der Inbetriebnahme zusätzliches Schmiermittel auf die Komponenten des Verriegelungsmechanismus und die Ausrichtungsstifte auftragen. Tuben mit Schmiermittel für diesen Zweck werden mit jedem Werkzeugwechsler mitgeliefert.

**HINWEIS:** Standard-Werkzeugwechsler erfordern MobilGrease XHP222 Special (ein Lithiumkomplexfett der Klasse NLGI #2 mit Molybdändisulfid). Für kundenspezifische Anwendungen, wie z. B. in der Lebensmittelindustrie oder in der Chirurgie, sind unter Umständen spezielle Schmierstoffe erforderlich.

Abbildung 4.1 – Definitionen der Versätze (abgebildet: QC-76)



Die „No-Touch“-Verriegelungstechnologie vereinfacht das Einlernen von Roboterpunkten und verringert den Verschleiß beim Ver- und Entriegeln. Befolgen Sie zur Aktivierung die Richtlinien in [Tabelle 4.1](#) für die maximal zulässigen Versätze zwischen Master und Werkzeug.

**Tabelle 4.1 – Maximal zulässige Versätze zwischen Master und Werkzeug beim Verriegeln**

| QC-Modell | Max. axialer Versatz Z | Max. seitlicher Versatz XY | Max. Winkelversatz XY | Max. Torsionsversatz Z |
|-----------|------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|
| QC-1      | 1 mm                   | 2 mm                       | ±0,7°                 | ±1°                    |
| QC-7      | 1,5 mm                 | 1 mm                       | ±0,8°                 | ±2°                    |
| QC-11     | 1,5 mm                 | 1 mm                       | ±0,8°                 | ±2°                    |
| QC-20     | 2 mm                   | 1 mm                       | ±0,8°                 | ±2°                    |
| QC-21     | 2 mm                   | 1 mm                       | ±0,8°                 | ±2°                    |
| QC-29     | 1,5 mm                 | 1 mm                       | ±0,8°                 | ±1°                    |
| QC-40Q    | 3 mm                   | 2 mm                       | ±1,0°                 | ±2°                    |
| QC-41     | 3 mm                   | 2 mm                       | ±1,0°                 | ±2°                    |
| QC-46     | 2,5 mm                 | 1,5 mm                     | ±1,0°                 | ±2°                    |
| QC-60     | 3 mm                   | 2 mm                       | ±0,6°                 | ±1°                    |
| QC-71     | 3 mm                   | 2 mm                       | ±0,6°                 | ±1°                    |
| QC-76     | 2 mm                   | 1 mm                       | ±0,7°                 | ±1°                    |
| QC-110    | 3 mm                   | 1 mm                       | ±0,7°                 | ±1°                    |
| QC-160    | 2 mm                   | 2 mm                       | ±0,7°                 | ±1°                    |
| QC-210    | 2 mm                   | 2 mm                       | ±0,7°                 | ±1°                    |
| QC-310    | 2,5 mm                 | 2 mm                       | ±0,7°                 | ±1°                    |
| QC-510    | 2,5 mm                 | 2 mm                       | ±0,7°                 | ±1°                    |
| QC-835    | 1,5 mm                 | 2 mm                       | ±0,7°                 | ±1°                    |
| QC-850    | 1,5 mm                 | 2 mm                       | ±0,7°                 | ±1°                    |
| QC-1210   | 1 mm                   | 2 mm                       | ±0,7°                 | ±1°                    |
| QC-1310   | 1,65 mm                | 2 mm                       | ±0,7°                 | ±1°                    |
| QC-1510   | 1 mm                   | 2 mm                       | ±0,7°                 | ±1°                    |

Anmerkungen:

1. Angegeben sind die Maximalwerte. Eine Verringerung der tatsächlichen Werte minimiert den Verschleiß beim An- und Abkuppeln.

## 4.1 Kupplungsvorgang

1. Stellen Sie sicher, dass der Verriegelungsmechanismus entriegelt ist. Andernfalls kann es zu Schäden am Gerät kommen.
2. Positionieren Sie den Master über dem Werkzeug, wobei Luft an den Entriegelungsanschluss geleitet wird.
  - Falls vorhanden, zeigt der Entriegelungssensor an, dass der Werkzeugwechsler entriegelt ist.
3. Richten Sie Master und Werkzeug axial und parallel zueinander aus.
4. Senken Sie den Master in Richtung des Werkzeugs ab, bis der maximale axiale Versatz (Z-Abstand) erreicht ist. Siehe [Tabelle 4.1](#).
  - Falls vorhanden, leuchtet der RTL-Sensor (Ready-to-Lock) zur Bestätigung auf.
  - Hinweis: Eine bessere Ausrichtung minimiert den Verschleiß der Ausrüstung.
5. Entlasten Sie den Entriegelungsanschluss und versorgen Sie den Verriegelungsanschluss mit Luft.
  - Die Werkzeugseite wird zum Koppeln in die Master-Seite gezogen.
  - Falls vorhanden, zeigt der Verriegelungssensor an, dass sich der Werkzeugwechsler in der verriegelten Position befindet.
6. Programmieren Sie eine kurze Verzögerung, um sicherzustellen, dass der Verriegelungsvorgang abgeschlossen ist, bevor der Roboter bewegt wird.



**VORSICHT:** Wenn während des Betriebs der Luftdruck abfällt, verhindert das patentierte Fail-Safe-Design von ATI, dass die Werkzeugseite freigegeben wird. Verwenden Sie den Werkzeugwechsler nicht im Fail-Safe-Modus. Stellen Sie den Luftdruck wieder her und stellen Sie sicher, dass sich der Werkzeugwechsler in einer sicheren Verriegelungsposition befindet, bevor Sie zum Normalbetrieb zurückkehren. Siehe [Abschnitt 4.4 – Fail-Safe-Betrieb](#).

## 4.2 Entkupplungsvorgang

1. Positionieren Sie das Werkzeug im Werkzeugständer so, dass zwischen Werkzeug und Werkzeugständer nur eine geringe oder gar keine Kontaktkraft besteht.
2. Lassen Sie die Luft aus dem Verriegelungsanschluss ab und führen Sie Luft zum Entriegelungsanschluss zu.
  - Falls vorhanden, zeigt der Entriegelungssensor an, dass sich der Werkzeugwechsler in der entriegelten Position befindet.
  - Das Gewicht des Werkzeugs unterstützt das Entkuppeln, wenn das Werkzeug in vertikaler Position losgelassen wird.
3. Programmieren Sie eine ausreichende Verzögerung ein, um sicherzustellen, dass das Werkzeug vollständig freigegeben ist, bevor der Roboter bewegt wird.
4. Heben Sie den Master vorsichtig vom Werkzeug weg und vermeiden Sie dabei eine Kollision mit dem Werkzeugständer.
  - Es wird empfohlen, einen Werkzeugpräsenzsensoren im Werkzeugständer zu verwenden, um zu überprüfen, ob sich das Werkzeug im Werkzeugständer befindet.

### 4.3 Fehlendes Werkzeug

Ein fehlender Werkzeugzustand tritt auf, wenn der Werkzeugwechsler auf der Master-Seite ohne Werkzeug verriegelt wurde. Der fehlende Werkzeugzustand ist spezifisch für die Heavy-Duty-Werkzeugwechsler-Reihe von ATI.

Mechanisch gesehen hat sich der Kolben des Verriegelungsmechanismus vollständig ausgefahren und befindet sich außerhalb des Erfassungsbereichs sowohl des Entriegelungs- als auch des Verriegelungssensors. In diesem Fall wird ein Fehler generiert und das Roboterprogramm sollte angehalten werden. Überprüfen Sie die Situation, um die Ursache des Problems zu ermitteln.

In einigen Fällen kann eine manuelle Ventilübersteuerung erforderlich sein. Anweisungen finden Sie im Handbuch des Benutzermoduls.

### 4.4 Fail-Safe-Betrieb



**VORSICHT:** Verwenden Sie den Werkzeugwechsler nicht im Fail-Safe-Modus. Dies könnte zu Schäden am Verriegelungsmechanismus führen. Stellen Sie den Luftdruck wieder her und stellen Sie sicher, dass sich der Werkzeugwechsler in einer sicheren Verriegelungsposition befindet, bevor Sie den Normalbetrieb wieder aufnehmen.

Ein Fail-Safe-Zustand tritt ein, wenn der Verriegelungsluftdruck auf der Master-Seite unbeabsichtigt verloren geht. Dies kann zu einer leichten Trennung zwischen Master- und Werkzeugeite führen, und der Verriegelungssensor zeigt möglicherweise an, dass das Gerät entriegelt ist.

Die patentierte Fail-Safe-Funktion von ATI nutzt eine mehrfach konische Nocke, um die Kugellager zu arretieren und ein unbeabsichtigtes Lösen zu verhindern. Die Positionsgenauigkeit wird in diesem Zustand nicht aufrechterhalten.

Wenn Luft verloren geht, stoppen Sie die Bewegung, bis der Druck wiederhergestellt ist. Sobald der Luftdruck wiederhergestellt ist, rastet der Verriegelungsmechanismus wieder ein, um den Werkzeugwechsler zu sichern. Wenn die Last deutlich außermittig ist, positionieren Sie sie neu unter dem Werkzeugwechsler oder bringen Sie sie zum Werkzeugständer zurück, um eine sichere Verbindung zu gewährleisten.

Vergewissern Sie sich vor der Wiederaufnahme des Betriebs, dass der Verriegelungssensor einen verriegelten Zustand anzeigt.

## 4.5 Anforderungen an pneumatische Anschlüsse und Ventile

Für den ordnungsgemäßen Betrieb des Verriegelungsmechanismus ist eine konstante Versorgung mit sauberer, trockener, nicht geschmierter Luft erforderlich.

Die spezifischen pneumatischen Bedingungen variieren je nach Werkzeugwechslermodell. Siehe [Tabelle 7.1](#).

### 4.5.1 Ventilanforderungen und Anschlüsse für den Verriegelungsmechanismus

**HINWEIS:** Die Heavy-Duty- und Serie-8-Werkzeugwechsler von ATI arbeiten in der Regel mit einem Ventiladapter und einem Steuermodul zur Steuerung des Verriegelungsmechanismus. Daher ist bei diesen Anwendungen kein externes Ventil erforderlich.

**HINWEIS:** Ein Ventiladaptermodul verfügt über ein integriertes Magnetventil, sodass der Kunde lediglich eine einzige Luftquelle an den Ventiladapter anschließen muss.

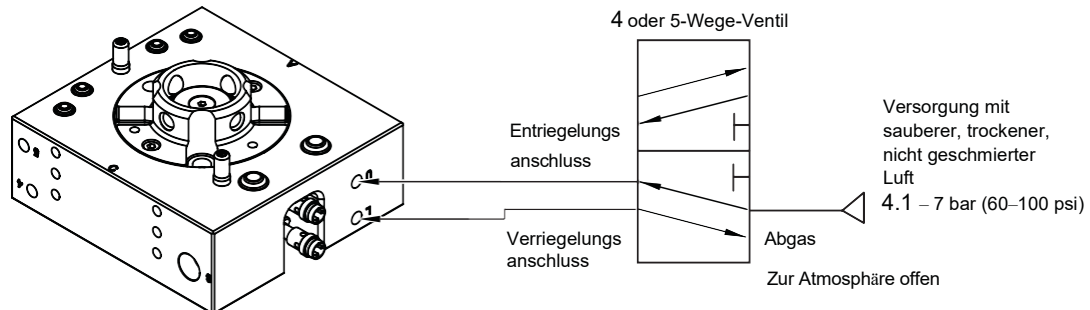


**VORSICHT:** Der Verriegelungsmechanismus funktioniert nicht ordnungsgemäß, wenn er an ein 3-Wege-Ventil angeschlossen wird, da dieser Ventiltyp nicht in der Lage ist, eingeschlossene Luft oder Vakuum aus dem Werkzeugwechsler abzulassen. Dies könnte zu Schäden am Produkt, an den angebrachten Werkzeugen oder zu Verletzungen des Personals führen. Schließen Sie die Versorgungsluft für Verriegelung und Entriegelung an ein 2-Positionen-, 4-Wege- oder 5-Wege-Ventil mit entweder 4- oder 5-Port-Konfiguration an.

Der Kunde muss für jeden Werkzeugwechsler, der nicht mit einem Ventiladapter ausgestattet ist, ein 2-Positionen-, 4-Wege- oder 5-Wege-Ventil mit einer 4- oder 5-Port-Konfiguration bereitstellen. Siehe [Abbildung 4.2](#).

Wenn Luft an den Verriegelungsanschluss geleitet wird, muss der Entriegelungsanschluss zur Atmosphäre entlüftet werden. Und umgekehrt: Wenn Luft an den Entriegelungsanschluss geleitet wird, muss der Verriegelungsanschluss zur Atmosphäre entlüftet werden. Wird eingeschlossene Luft nicht abgelassen, kann dies das Kuppeln oder Entkuppeln verhindern.

Abbildung 4.2 – Pneumatische Anschlüsse für Verriegelung und Entriegelung des Werkzeug



Abgebildet ist das Modell QC-29 Master. Die Position der Anschlüsse zum Verriegeln und Entriegeln entnehmen Sie bitte der Kundenzeichnung des Werkzeugwchslers.

## 4.6 Optionale Sensorik

Nahezu jeder ATI-Werkzeugwechsler ist in gewisser Weise mit Verriegelungs- und Entriegelungssensoren erhältlich, und viele verfügen zudem über eine Ready-to-Lock-Sensorik (RTL). [Tabelle 4.2](#) gibt einen Überblick über die spezifischen Sensoroptionen für Werkzeugwechsler.

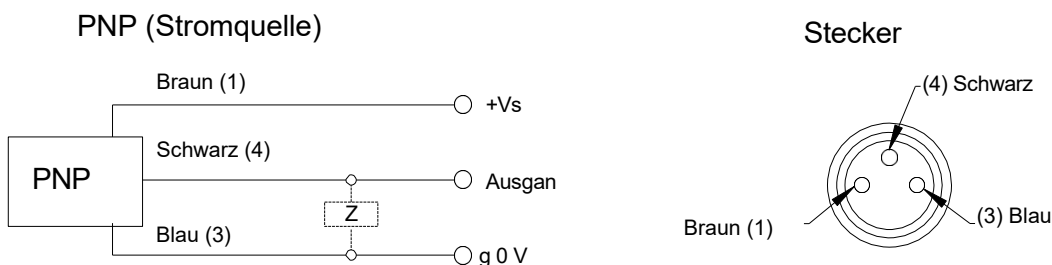
Für jede Sensoroption stehen zwei Sensortypen zur Verfügung:

- PNP-Sensorik
- NPN-Erkennung

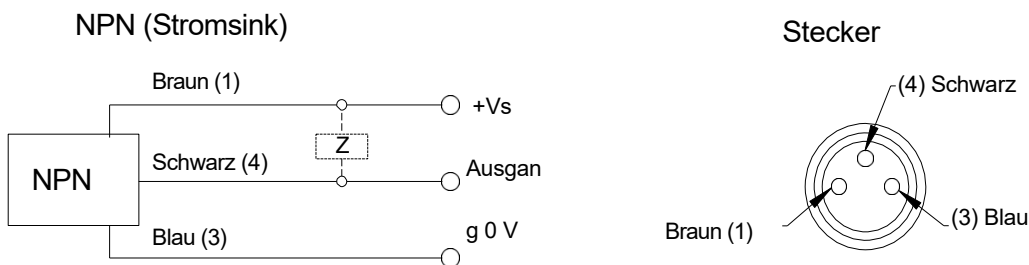
[Abbildung 4.3](#) und [Abbildung 4.4](#) zeigen die Schaltkreise für PNP- und NPN-Sensorik. Beide Typen entsprechen jedoch den folgenden Spezifikationen:

- Spannungsversorgungsbereich: 10–30 VDC
- Ausgangsschaltung: Schließfunktion (NO)

**Abbildung 4.3 – RTL-Sensoren vom Typ PNP (Verriegeln, Entriegeln und „“)**



**Abbildung 4.4 – RTL-Sensoren vom Typ NPN: Verriegeln, Entriegeln und „“**



| Tabelle 4.2 – Sensoroptionen für den Werkzeugwechsler                                                                       |                                             |                   |                                   |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| QC-Modell                                                                                                                   | Erkennung von Verriegelung und Entriegelung |                   | Erkennung „Bereit zum Verriegeln“ | Erkennung fehlender Werkzeuge |
|                                                                                                                             | Integrierte Erkennung                       | Externe Erkennung |                                   |                               |
| QC-1                                                                                                                        |                                             |                   |                                   |                               |
| QC-7                                                                                                                        | ✓                                           |                   |                                   |                               |
| QC-11                                                                                                                       |                                             | ✓                 |                                   |                               |
| QC-20 <sup>1</sup>                                                                                                          |                                             | ✓                 |                                   | ✓                             |
| QC-21 <sup>1</sup>                                                                                                          |                                             | ✓                 |                                   | ✓                             |
| QC-29                                                                                                                       | ✓                                           |                   |                                   |                               |
| QC-40Q                                                                                                                      | ✓                                           |                   |                                   |                               |
| QC-41                                                                                                                       |                                             | ✓                 |                                   |                               |
| QC-46                                                                                                                       | ✓                                           |                   |                                   |                               |
| QC-60                                                                                                                       |                                             | ✓                 |                                   |                               |
| QC-71                                                                                                                       |                                             | ✓                 |                                   |                               |
| QC-76                                                                                                                       | ✓                                           |                   | ✓                                 |                               |
| QC-110                                                                                                                      | ✓                                           |                   | ✓                                 | ✓                             |
| QC-160                                                                                                                      | ✓                                           |                   | ✓                                 |                               |
| QC-210                                                                                                                      | ✓                                           |                   | ✓                                 | ✓                             |
| QC-310                                                                                                                      | ✓                                           |                   | ✓                                 | ✓                             |
| QC-313                                                                                                                      | ✓                                           |                   | ✓                                 | ✓                             |
| QC-510                                                                                                                      | ✓                                           |                   | ✓                                 | ✓                             |
| QC-835                                                                                                                      | ✓                                           |                   | ✓                                 |                               |
| QC-850                                                                                                                      | ✓                                           |                   | ✓                                 |                               |
| QC-1210                                                                                                                     | ✓                                           |                   | ✓                                 | ✓                             |
| QC-1310                                                                                                                     | ✓                                           |                   | ✓                                 | ✓                             |
| QC-1510                                                                                                                     | ✓                                           |                   | ✓                                 | ✓                             |
| Hinweise:                                                                                                                   |                                             |                   |                                   |                               |
| 1. QC-20 und QC-21 verfügen über eine Werkzeugfehlererkennung, sofern eine Sensor-Schnittstellenplatte (SIP) vorhanden ist. |                                             |                   |                                   |                               |
| 2. Werden keine Sensoren verwendet, werden Stopfen zur Abdichtung des Verriegelungsmechanismus mitgeliefert.                |                                             |                   |                                   |                               |

## 5. Wartung

Eine Tabelle mit einem Zeitplan für die Sichtprüfung und vorbeugende Wartung des Werkzeugwechslers finden Sie in der folgenden Tabelle. Detaillierte Schritte zur vorbeugenden Wartung aller Funktionsmodule.

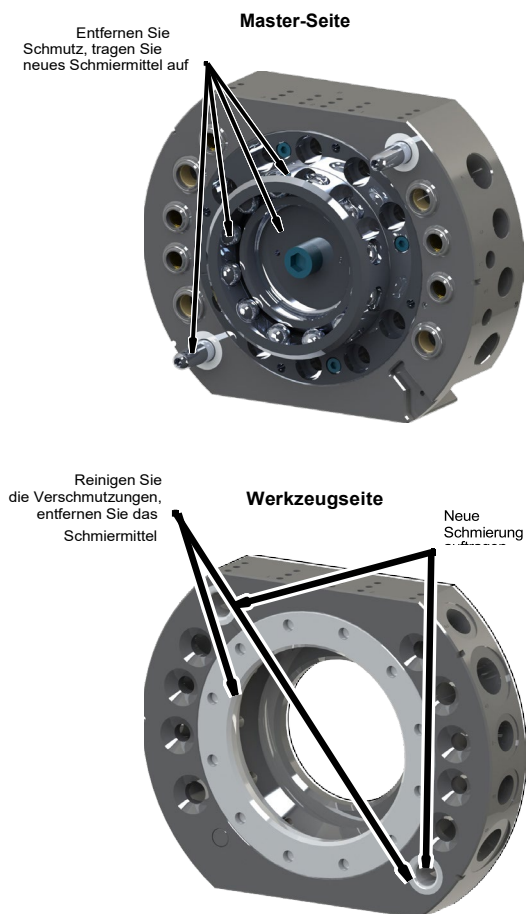
| Tabelle 5.1 – Checkliste für vorbeugende Wartung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Anwendung(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Häufigkeit des Werkzeugwechsels | Inspektionsplan |
| Allgemeiner Einsatz Materialtransport-Dockingstation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | > 1 pro Minute                  | Wöchentlich     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | < 1 pro Minute                  | Monatlich       |
| Schweißen/Servo/Entgraten, Gießereibetrieb (verschmutzte Umgebungen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Alle                            | Wöchentlich     |
| <b>Checkliste</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                 |
| <b>Befestigungselemente/Schnittstellenverbindungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                 |
| <input type="checkbox"/> Befestigungselemente auf korrektes Drehmoment, festen Sitz oder Verschleiß prüfen. Nach Bedarf nachziehen und korrigieren. Siehe <a href="#">Abschnitt 3 – Einbau</a>                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                 |
| <b>Kugeln/Ausrichtungsstifte/Bohrungen/Lagerlaufringe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                 |
| <input type="checkbox"/> Auf Schmierung und Verschleiß prüfen. Im Laufe der Zeit können Schmierstoffe durch Prozessrückstände verunreinigt werden. Daher wird empfohlen, das vorhandene Fett gründlich zu reinigen und bei Bedarf durch neues zu ersetzen. Siehe <a href="#">Abschnitt 5.1 – Reinigung und Schmierung des Verriegelungsmechanismus und der Ausrichtungsstifte</a> .                              |                                 |                 |
| <input type="checkbox"/> Prüfen Sie Stift und Buchse auf übermäßigen Verschleiß, der auf eine falsche Roboterposition beim Aufnehmen/Absetzen hindeuten kann. Passen Sie die Roboterposition nach Bedarf an. Überprüfen Sie den Werkzeugständer auf Verschleiß und Ausrichtungsprobleme. Ersetzen Sie verschlissene Ausrichtungsstifte, siehe <a href="#">Abschnitt 6.2.3 – Austausch der Ausrichtungsstifte</a> |                                 |                 |
| <input type="checkbox"/> Überprüfen Sie die Kugeln/Lagerlaufringe auf Verschleiß, der auf eine übermäßige Belastung hindeuten könnte.                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                 |
| <b>Sensoren und Kabel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                 |
| <input type="checkbox"/> Überprüfen Sie die Sensor-Kabelstecker auf festen Sitz und ziehen Sie die Verbindungen fest, falls sie locker sind.                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                 |
| <input type="checkbox"/> Überprüfen Sie die Sensorkabel auf Beschädigungen, Schnitte und Abrieb. Ersetzen Sie sie bei Bedarf.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                 |
| <b>Schläuche</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                 |
| <input type="checkbox"/> Überprüfen Sie die Schlauchverbindungen auf festen Sitz und Undichtigkeiten. Bei Undichtigkeiten oder lockeren Verbindungen die Schlauchverbindung sichern.                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                 |
| <input type="checkbox"/> Überprüfen Sie die Schläuche auf Einklemmungen, Abrieb, Schnitte und Undichtigkeiten. Ersetzen Sie sie bei Bedarf.                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 |
| <b>Dichtungen (Durchgangsluft)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                 |
| <input type="checkbox"/> Auf Verschleiß, Abrieb und Schnitte prüfen. Beschädigte Gummibuchsen nach Bedarf austauschen. Siehe <a href="#">Abschnitt 6.2.2 – Überprüfung und Austausch der Gummibuchsen</a> .                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 |

## 5.1 Reinigung und Schmierung des Verriegelungsmechanismus und der Ausrichtungsstifte

**Benötigtes Zubehör:** Sauberer Lappen, MobilGrease® XHP222 Spezialfett

Abbildung 5.1 – Reinigungsstellen des Werkzeugwechslers

1. Legen Sie das Werkzeug an einem sicheren Ort ab.
2. Trennen Sie die Hauptmaschine vom Werkzeug.
3. Schalten Sie alle Stromkreise aus und entladen Sie sie.
4. Entfernen Sie mit einem sauberen Lappen gründlich jegliches Schmiermittel und Schmutz von:
  - Kugellager auf der Master-Seite
  - Steckkupplung auf der Master-Seite
  - Nocken auf der Master-Seite
  - Stifte auf der Master-Seite
  - Lagerlauftring auf der Werkzeugseite
  - Ausrichtungsbuchsen auf der Werkzeugseite
5. Überprüfen Sie jedes Kugellager, um sicherzustellen, dass es sich in der Steckkupplung frei bewegen lässt.
6. Tragen Sie reichlich Schmiermittel auf:
  - Kugellager auf der Master-Seite
  - Steckkupplung auf der Master-Seite
  - Ausrichtungsbuchsen auf der Werkzeugseite



## 6. Fehlerbehebung und Wartungsanweisungen

Im folgenden Abschnitt finden Sie Informationen zur Fehlerbehebung und Wartung, die Ihnen bei der Diagnose von Störungen und der Reparatur des Werkzeugwechslers helfen sollen.



**WARNUNG:** Führen Sie keine Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Werkzeugwechsler oder an den Modulen durch, es sei denn, das Werkzeug ist sicher abgestützt oder im Werkzeugständer platziert, alle unter Spannung stehenden Kreisläufe (z. B. Strom, Luft, Wasser usw.) sind abgeschaltet, unter Druck stehende Anschlüsse sind entlüftet und die Kreisläufe sind gemäß den kundenspezifischen Sicherheitsvorschriften und -richtlinien entladen. Es kann zu Verletzungen oder Geräteschäden kommen, wenn das Werkzeug nicht im Werkzeugständer platziert ist und stromführende Kreisläufe eingeschaltet sind. Platzieren Sie das Werkzeug im Werkzeugständer, schalten Sie alle stromführenden Kreisläufe aus und entladen Sie diese, entlüften Sie alle unter Druck stehenden Anschlüsse und vergewissern Sie sich, dass alle Kreisläufe stromfrei sind, bevor Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Werkzeugwechsler oder an den Modulen durchführen.



~~**VORSICHT:** Auf Befestigungselemente aufgetragene Schraubensicherung darf nicht mehr als einmal verwendet werden. Befestigungselemente könnten sich lösen und zu Geräteschäden führen. Tragen Sie bei der Wiederverwendung von Befestigungselementen stets neue Schraubensicherung auf.~~

### 6.1 Fehlerbehebung

Überprüfen Sie vor der Fehlerbehebung alle folgenden Punkte:

- Korrekte pneumatische und elektrische Anschlüsse am Werkzeugwechsler.
- Luftzufuhr gemäß den in [Tabelle 7.1](#) aufgeführten Spezifikationen.
- In einem stromlosen Verriegelungs- oder Entriegelungsanschluss darf keine Luft oder kein Vakuum eingeschlossen sein. Der Druck muss in die Atmosphäre abgelassen werden.

**Tabelle 6.1 – Fehlerbehebung beim Werkzeugwechsler**

| Symptom                                                                                                                                                          | Ursache                                                                                                                | Lösung                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Der Werkzeugwechsler lässt sich nicht verriegeln und/oder entriegeln (oder der Verriegelungssensor zeigt nicht an, dass der Werkzeugwechsler als verriegelt an). | Zwischen Master- und Werkzeugseite haben sich Fremdkörper verfangen.                                                   | Entfernen Sie Fremdkörper zwischen Master- und Werkzeugseite.<br><br>Überprüfen Sie, ob die Befestigungselemente fest sitzen und nicht über die Passflächen hinausragen.                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                  | Unzureichende Luftdruckversorgung                                                                                      | Überprüfen Sie, ob der richtige Luftdruck und das richtige Pneumatikventil vorhanden sind. Siehe <a href="#">Abschnitt 4.5 – Pneumatikanschlüsse und Ventilanforderungen</a> .                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                  | In deaktivierten Verriegelungs- oder Entriegelungsanschlüssen eingeschlossener Luftdruck.                              | Der Luftdruck muss ordnungsgemäß in die Atmosphäre abgelassen werden; siehe <a href="#">Abschnitt 4.5 – Pneumatische Anschlüsse und Anforderungen an Ventile</a>                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                  | Pneumatische Anschlüsse sind locker oder beschädigt.                                                                   | Überprüfen Sie die Schlauchverbindungen auf festen Sitz und Undichtigkeiten. Bei Undichtigkeiten oder lockeren Verbindungen die Schlauchverbindungen sichern. Überprüfen Sie die Schläuche auf Einklemmungen, Abrieb, Schnitte und Undichtigkeiten. Ersetzen Sie sie bei Bedarf. |
|                                                                                                                                                                  | Die Kugellager und/oder die Nocke bewegen sich nicht frei in der Steckkupplung.                                        | Reinigen und schmieren Sie das Teil nach Bedarf, um die reibungslose Funktion wiederherzustellen (siehe <a href="#">Abschnitt 5.1 – Reinigung und Schmierung des Verriegelungsmechanismus und der Ausrichtungsstifte</a> ).                                                      |
|                                                                                                                                                                  | Die Master- und Werkzeugseite befinden sich beim Verriegelungsversuch nicht innerhalb der festgelegten No-Touch™-Zone. | Überprüfen Sie, ob das Werkzeug richtig im Werkzeugständer sitzt. Programmieren Sie den Roboter neu, damit er die Master- und die Werkzeugseite näher aneinander bringt, bevor Sie versuchen, die Verriegelung zu aktivieren.                                                    |
|                                                                                                                                                                  | Die Steckkupplung auf der Master-Seite wurde beim Kuppeln getroffen und hat sich gelöst.                               | Wenden Sie sich an ATI, um Unterstützung zu erhalten.                                                                                                                                                                                                                            |
| Unzureichende Luftzufuhr zum Werkzeug oder ein Luftleck.                                                                                                         | Die Gummibuchsen sind beschädigt.                                                                                      | Überprüfen Sie die Gummibuchsen auf Beschädigungen. Ersetzen Sie die beschädigten Buchsen. Siehe <a href="#">Abschnitt 6.2.2 – Überprüfung und Austausch der Gummibuchsen</a> .                                                                                                  |
| Das Gerät ist verriegelt, aber das Verriegelungssignal zeigt nicht „EIN“ an.                                                                                     | Der Verriegelungssensor/das Kabel ist beschädigt.                                                                      | Ersetzen Sie die Verriegelungssensor-Baugruppe nach Bedarf. Siehe <a href="#">Abschnitt 6.2.1 – Austausch des Näherungssensors</a> .                                                                                                                                             |
| Das Gerät ist entriegelt, aber das Entriegelungssignal zeigt nicht „EIN“ an.                                                                                     | Der Entriegelungssensor/das Kabel ist beschädigt.                                                                      | Ersetzen Sie die Entriegelungssensor-Baugruppe nach Bedarf. Siehe <a href="#">Abschnitt 6.2.1 – Austausch des Näherungssensors</a> .                                                                                                                                             |

## 6.2 Wartungsvorgänge



**VORSICHT:** Achten Sie besonders darauf, dass das richtige Verfahren für den spezifischen Werkzeugwechsler des Benutzers angewendet wird. Der Versuch, ein nicht kompatibles Verfahren am Werkzeugwechsler durchzuführen, kann zu Schäden am Gerät führen.

**HINWEIS:** Jeder ATI-Werkzeugwechsler enthält spezifische wartungsfähige Teile. Überprüfen Sie anhand der individuellen Kundenzeichnungen, welche einzelnen Komponenten vom Kunden vor Ort ausgetauscht werden können.

### 6.2.1 Austausch des Näherungs sensors

**HINWEIS:** Die folgenden Verfahren dienen als allgemeiner Überblick für den Austausch der Näherungssensoren des ATI-Werkzeugwechslers. Es kann geringfügige Unterschiede zwischen den einzelnen Werkzeugwechslern geben. Für weitere Unterstützung wird empfohlen, sich an ATI zu wenden.

Näherungssensoren sind äußerst zuverlässig und sollten nicht häufig ausgetauscht werden müssen. Sollten Störungen auftreten, prüfen Sie alle anderen möglichen Lösungen, bevor Sie den Sensor testen oder austauschen. Überprüfen Sie den Durchgang, die Luftzufuhr, die Schmierung und die pneumatischen Komponenten.

Beziehen Sie sich auf [Tabelle 4.2](#), um das richtige Verfahren für den Austausch des Sensors zu ermitteln.

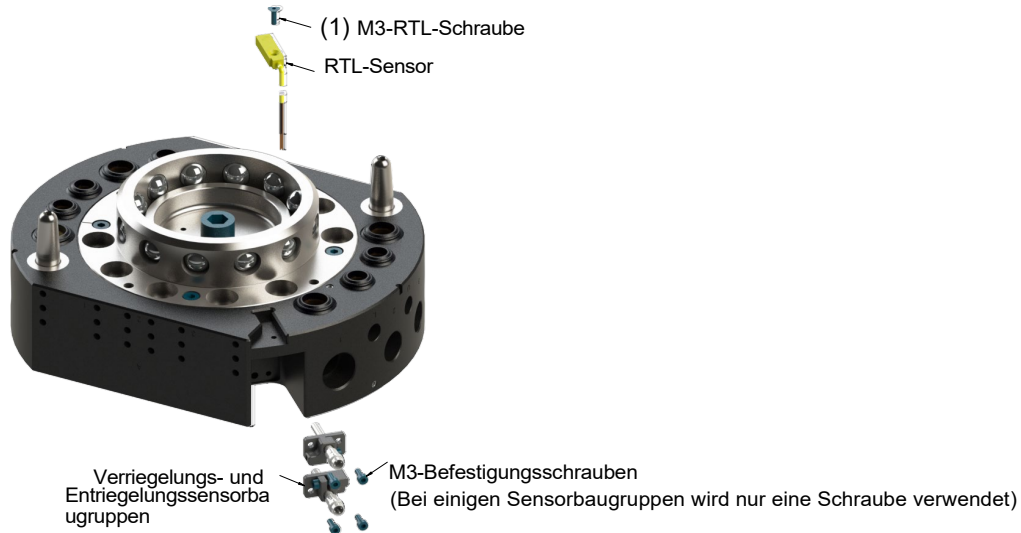
### 6.2.1.1 Ersatzteile für den Standard-In-Body-Sensor: Siehe

Kundenzeichnung für den Werkzeugwechsler **Benötigte Werkzeuge:** 2-mm-Sechskantschlüssel, 2,5-mm-Sechskantschlüssel, Drehmomentschlüssel

**HINWEIS:** Einige PNP- und NPN-Sensoren verfügen über fest verdrahtete Kabel. Einige Sensoren haben jedoch einen Schnellsteckverbinder, der an einen Stecker eines vom Kunden bereitgestellten Kabels angeschlossen wird.

**HINWEIS:** Nicht jeder Werkzeugwechsler ist mit Ready-to-Lock (RTL)-Sensoren ausgestattet. Überprüfen Sie anhand der Kundenzeichnung des Werkzeugwechslers, ob RTL-Sensoren vorhanden sind.

Abbildung 6.1 – Austausch der RTL-Sensorbaugruppe (Verriegeln, Entriegeln)



1. Entfernen Sie die Schraube(n), mit der/denen die Verriegelungs- und Entriegelungssensoren am Master befestigt sind, mit einem Sechskantschlüssel.
2. Ziehen Sie die Sensorbaugruppe gerade aus dem Master heraus. Bewahren Sie die O-Ringe des Sensors gegebenenfalls zur Wiederverwendung auf. Entsorgen Sie beschädigte O-Ringe und ersetzen Sie sie.



**VORSICHT:** Die Sensorbaugruppen für Verriegelung und Entriegelung sind werkseitig präzise ausgerichtet und fest montiert. Versuchen Sie nicht, sie zu zerlegen und wieder zusammenzubauen.

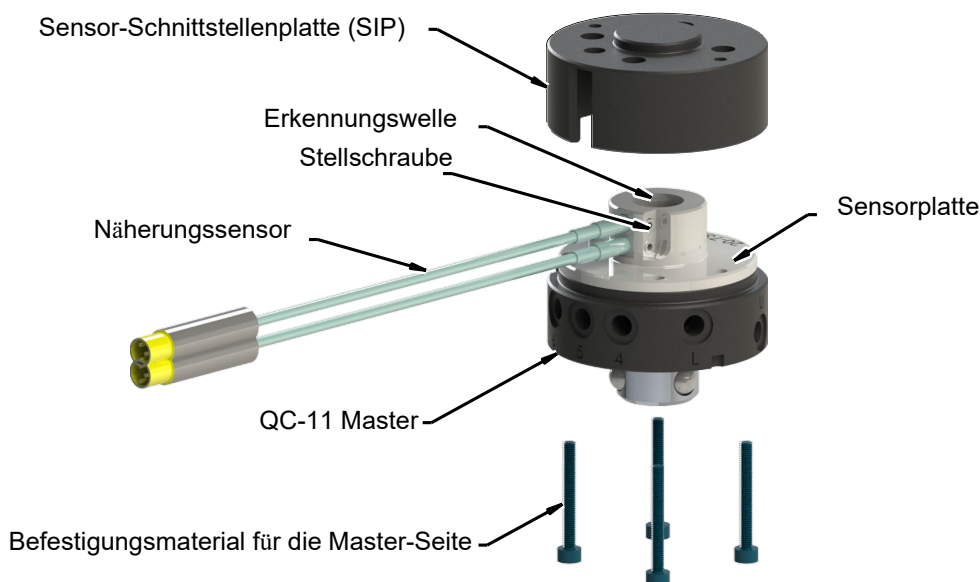
3. Entsorgen Sie den ausgebauten Sensor.
4. Setzen Sie den neuen Sensor in den Master ein.
5. Tragen Sie Loctite 222 auf die M3-Innensechskantschraube(n) auf.
6. Befestigen Sie die Sensoreinheit mit einem Sechskantschlüssel am Master.
7. Ziehen Sie die Schraube mit 1,4 Nm fest.
8. Trennen Sie das Kabel des RTL-Sensors.
9. Entfernen Sie mit einem Sechskantschlüssel die Schraube, mit der der RTL-Sensor am Werkzeugwechslergehäuse befestigt ist.
10. Entfernen und entsorgen Sie den RTL-Sensor.
11. Montieren Sie den neuen RTL-Sensor am Werkzeugwechslergehäuse.
12. Tragen Sie Loctite 222 auf die Schrauben des RTL-Sensors auf.
13. Befestigen Sie den Sensor am Werkzeugwechslergehäuse
14. Mit 0,4 Nm festziehen.
15. Schließen Sie das Kabel des RTL-Sensors an.
16. Überprüfen Sie die Funktion des RTL-Sensors, indem Sie einen metallischen Gegenstand in unmittelbare Nähe der Sensorfläche bringen. Die LED im Sensorkörper sollte aufleuchten.

### 6.2.1.2 Austausch der Sensor-Schnittstellenplatte (SIP)

*Benötigte Teile:* Siehe Kundenzeichnung des Werkzeugwechslers

*Erforderliche Werkzeuge:* 1,5-mm-Sechskantschlüssel, 2-mm-, 2,5-mm- oder 3-mm-Sechskantschlüssel, Drehmomentschlüssel

Abbildung 6.2 – Austausch des SIP-Sensors



1. Entfernen Sie den Master vom SIP. Stützen Sie den Master seitlich ab, während Sie die Schrauben lösen.
2. Schrauben Sie den Näherungssensor von der Sensorplatte ab. Entsorgen Sie den alten Sensor.
  - Einige Näherungssensoren verfügen über eine Sechskantmutter. Lösen Sie diese Sechskantmutter, um den Sensor zu entfernen.
3. Falls vorhanden, schrauben Sie die Sechskantmutter des Sensors wieder auf das Kabelende des Sensors.
4. Schrauben Sie den neuen Näherungssensor in die Sensorplatte, bis er die Erfassungswelle berührt. Drehen Sie den Sensor dann eine halbe Umdrehung zurück.
5. Überprüfen Sie aus der Draufsicht auf die Sensorplatte, dass die Erfassungswelle die Verriegelungs- und Entriegelungssensoren nicht berührt. Wenn die Sensoren die Welle berühren, passen Sie die Sensorposition an.
6. Schließen Sie das Sensorkabel an. Bei eingeschalteter Stromversorgung sollte die Sensor-LED leuchten.



**VORSICHT:** Betätigen Sie den Verriegelungsmechanismus nicht, wenn der Sensor die Erfassungswelle berührt. Die Betätigung des Verriegelungsmechanismus bei Berührung der Erfassungswelle durch den Sensor führt zu einer Beschädigung des Sensors. Drehen Sie den Sensor eine halbe Umdrehung zurück und sichern Sie ihn mit der Stellschraube, bevor Sie den Verriegelungsmechanismus betätigen.

7. Befestigen Sie den Sensor:
  - QC-11: Drehen Sie die Stellschraube, bis sie den Sensor berührt. Ziehen Sie sie dann eine Viertelumdrehung fest.
  - Alle anderen QCs: Tragen Sie Loctite 222 auf das Gewinde des Sensors auf. Ziehen Sie die Sechskantmutter fest. Drehmoment: 0,90 Nm.



**VORSICHT:** Achten Sie darauf, nicht zu fest anzuziehen. Zu festes Anziehen kann den Näherungssensor beschädigen.

8. Befestigen Sie den Master an der Schnittstellenplatte.
  - Befestigen Sie den Master mit einem Sechskantschlüssel und den Master-Befestigungsschrauben an der Schnittstellenplatte.
  - Ziehen Sie die Schrauben gemäß den Drehmomentwerten in [Tabelle 3.1](#) fest.
9. Schließen Sie die Versorgungsleitungen an die optionalen Module auf der Master-Seite an.
10. Versorgen Sie den Werkzeugwechsler mit Verriegelungs- oder Entriegelungsluft und überprüfen Sie, ob das entsprechende Sensorsignal auf EIN steht und die Sensor-LED leuchtet.

### 6.2.1.3 Austausch des Sensors bei Heavy-Duty- und Serie-8-Modellen

**Benötigte Teile:** Siehe Kundenzeichnung des Werkzeugwechslers

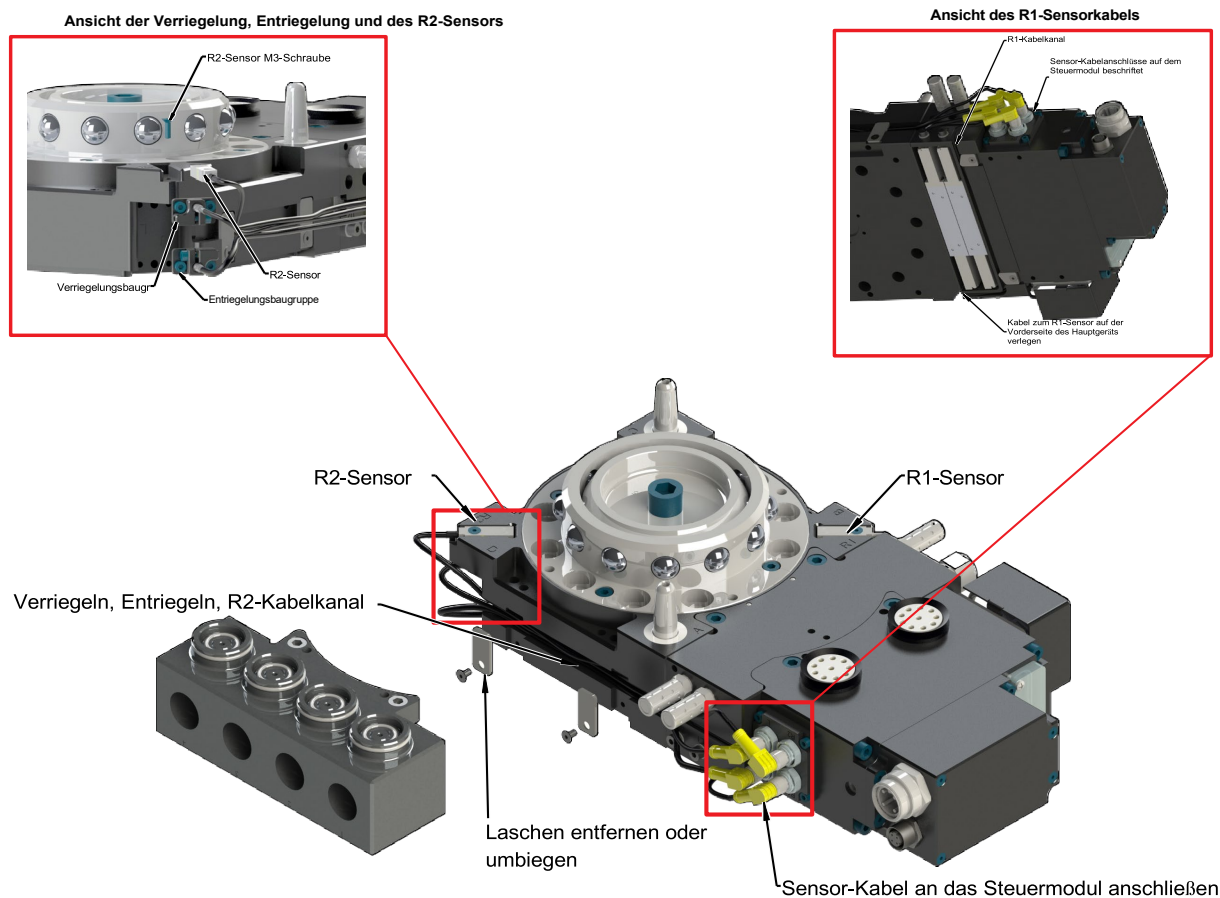
**Benötigte Werkzeuge:** 2,0-mm-Sechskantschlüssel, 2,5-mm-Sechskantschlüssel, 5-mm-Sechskantschlüssel, 13-mm-Schraubenschlüssel, Drehmomentschlüssel

**Tabelle 6.2 – Drehmomentwerte für den Austausch des Sensors am Heavy-Duty-Werkzeug wechsler**

| QC-Modell            | Sensorbaugruppe verriegeln/entriegeln | RTL 1 (R1)           | RTL 2 (R2)           |
|----------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|
| QC-210               | 1,4 Nm                                | 0,4 Nm               | 0,4 Nm               |
| QC-310 <sup>1</sup>  | 1,4 Nm                                | Kontermutter: 2,3 Nm | Kontermutter: 2,3 Nm |
| QC-510 <sup>1</sup>  | 1,4 Nm                                | Kontermutter: 2,3 Nm | Kontermutter: 2,3 Nm |
| QC-835               | 1,4 Nm                                | 0,7 Nm               | 0,7 Nm               |
| QC-850               | 1,4 Nm                                | 0,7 Nm               | 0,7 Nm               |
| QC-1210 <sup>1</sup> | 1,4 Nm                                | Kontermutter: 2,3 Nm | Kontermutter: 2,3 Nm |
| QC-1310 <sup>1</sup> | 1,4 Nm                                | Kontermutter: 2,3 Nm | Kontermutter: 2,3 Nm |
| QC-1510 <sup>1</sup> | 1,4 Nm                                | Kontermutter: 2,3 Nm | Kontermutter: 2,3 Nm |

1. RTL-Sensoren sind mit einem Gewinde versehen und werden mit einer Kontermutter gesichert.

**Abbildung 6.3 – Verriegeln, Entriegeln und Austausch der RTL-Sensorbaugruppe**



#### **Ersatz für alle Hochleistungs- und Serie-8-Verriegelungs- und Entriegelungssensoren**

1. Falls vorhanden, entfernen Sie die Module an den Flächen C und D mit einem 5-mm-Sechskantschlüssel.
2. Verwenden Sie einen 2-mm-Sechskantschlüssel, um die Kabelhalterungen an Fläche D auf der Master-Seite zu entfernen.
  - Wenn die Laschen aus Metall sind, können sie gebogen statt entfernt werden.
3. Schrauben Sie die Kabelstecker der Verriegelungs- und Entriegelungssensoren vom Steuermodul auf Platte A ab.
4. Entfernen Sie mit einem 2,5-mm-Sechskantschlüssel die M3-Schraube(n), mit der/denen die Verriegelungs- und Entriegelungssensoren am Master befestigt sind.
5. Ziehen Sie die Sensorbaugruppen gerade aus dem Master heraus.
6. Setzen Sie die neuen Verriegelungs- und Entriegelungssensoren ein und führen Sie die Kabel durch den Kabelkanal am Master.
7. Schließen Sie die Kabelstecker der Verriegelungs- und Entriegelungssensoren an den entsprechenden Stecker am Steuermodul an.
8. Befestigen Sie die Sensoren mit der/den M3-Schraube(n).
9. Ziehen Sie die Schrauben gemäß den in [Tabelle 6.2](#) angegebenen Drehmomenten an.
10. Bringen Sie die Halteklammern des Flachkabels mit M3-Schrauben wieder an oder biegen Sie sie in ihre Position zurück.
11. Ziehen Sie die Schrauben der Kabelhalterungen mit einem 2-mm-Sechskantschlüssel auf 1 Nm an.
12. Falls optionale Module an den Flachkabeln C und D installiert wurden, bauen Sie die Module wieder ein.
13. Überprüfen Sie die Funktion des Entriegelungssensors, indem Sie die Master-Seite entriegeln und dann prüfen, ob die LED am Kabel des Entriegelungssensors leuchtet.

### Austausch des QC-210 und des RTL-Sensors der Serie 8 RTL 1:

1. Entfernen Sie den Stecker des RTL-1-Sensors vom Steuermodul.
2. Falls vorhanden, entfernen Sie die Laschen aus dem Sensorkanal.
  - Wenn die Laschen aus Metall sind, können sie gebogen statt entfernt werden.
3. RTL-1-Sensor austauschen:
  - i. Entfernen Sie die M3-Schraube mit einem 2-mm-Sechskantschlüssel.
  - ii. Entfernen Sie den Sensor.
  - iii. Tragen Sie Loctite 222 auf das Gewinde der neuen M3-Schraube auf.



**VORSICHT:** Auf Befestigungselemente aufgetragenes Schraubensicherungsmittel darf nicht mehr als einmal verwendet werden. Befestigungselemente könnten sich lösen und Schäden am Gerät verursachen. Tragen Sie bei der Wiederverwendung von Befestigungselementen immer neues Schraubensicherungsmittel auf.

- iv. Befestigen Sie den neuen Sensor mit der M3-Schraube und dem aufgetragenen Schraubensicherungsmittel am Master.
  - v. Ziehen Sie die Schraube gemäß den in [Tabelle 6.2](#) angegebenen Drehmomentwerten an.
4. Verlegen Sie das RTL-1-Kabel neu durch den Kanal entlang des Ventilmoduls.
  5. Schließen Sie den Kabelstecker an den RTL-1-Anschluss am Steuermodul an.
  6. Überprüfen Sie, ob der Sensor ordnungsgemäß funktioniert:
    - i. Halten Sie einen Metallgegenstand nahe an den RTL 1-Sensor. Überprüfen Sie, ob die Sensor-LED leuchtet.
  7. Bringen Sie die Laschen des Sensorkanals wieder an (oder biegen Sie sie), um das Kabel zu sichern.

### RTL 2:

1. Falls vorhanden, entfernen Sie die Module auf den Flachsaltungen C und D mit einem 5-mm-Sechskantschlüssel.
2. Entfernen Sie die Kabelhalterungen auf der Ebene D der Master-Seite mit einem 2-mm-Sechskantschlüssel.
  - Wenn die Laschen aus Metall sind, können sie gebogen statt entfernt werden.
3. Schrauben Sie den Stecker des RTL 2-Sensorkabels vom Steuermodul auf Platine A ab.
4. Entfernen Sie mit einem 2,5-mm-Sechskantschlüssel die M3-Schraube, mit der der RTL-2-Sensor am Master befestigt ist.
5. Ziehen Sie den Sensor gerade aus dem Master heraus.
6. Installieren Sie den neuen RTL-2-Sensor und führen Sie das Kabel durch den Kabelkanal am Master.
7. Schließen Sie die Stecker des RTL-2-Sensorkabels an den entsprechenden Anschluss am Steuermodul an.
8. Befestigen Sie den Sensor mit der M3-Schraube.
9. Ziehen Sie die Schraube gemäß den in [Tabelle 6.2](#) angegebenen Drehmomentwerten an.
10. Bringen Sie die Halteklammern des Flachkabels wieder an oder biegen Sie sie in ihre Position zurück.
11. Ziehen Sie die Schrauben der Kabelhalterungen mit einem 2-mm-Sechskantschlüssel auf 1 Nm an.
12. Falls optionale Module an den Flachkabeln C und D installiert wurden, bauen Sie die Module wieder ein.

#### QC-310, QC-510, QC-1210, QC-1310, QC-1510 RTL-Sensor-Austausch RTL 1:

1. Entfernen Sie alle Sensorstecker vom Steuermodul.
2. Entfernen Sie das Ventil und das Steuermodul mit einem 5-mm-Sechskantschlüssel vom Werkzeugwechsler.
3. Entfernen Sie die Kabelhalterungen mit einem 2-mm-Sechskantschlüssel aus dem Sensorkanal.
  - Wenn die Laschen aus Metall sind, können sie gebogen statt entfernt werden.
4. Entfernen Sie das RTL-1-Sensorkabel vom Sensor, indem Sie die Sicherungshülse zurückziehen.
5. Entfernen Sie den RTL-1-Sensor:
  - i. Lösen Sie die Kontermutter, mit der der Sensor befestigt ist, mit einem 13-mm-Steckschlüssel.
  - ii. Schrauben Sie den RTL-1-Sensor vom Werkzeugwechsler ab und entsorgen Sie ihn
6. RTL-1-Sensor einbauen:
  - i. Tragen Sie Loctite 222 auf den neuen RTL 1-Sensor auf.
  - ii. Schrauben Sie den RTL 1-Sensor in den Werkzeugwechsler, bis die Vorderseite des Sensors bündig mit dem Master abschließt.
  - iii. Ziehen Sie die Kontermutter mit einem 13-mm-Steckschlüssel fest. Drehmoment: 2,3 Nm.
7. Sensor-Kabel montieren:
  - i. Stecken Sie das Kabel auf den RTL 1-Sensor.
  - ii. Führen Sie das Sensorkabel durch den Kanal am Werkzeugwechsler.
  - iii. Sichern Sie das Kabel, indem Sie die Kabelhalterungen wieder anbringen.
  - iv. Montieren Sie das Ventil und das Steuermodul mit einem 5-mm-Sechskantschlüssel. Ziehen Sie die Schrauben gemäß [Tabelle 6.2](#) an.
  - v. Schließen Sie den Stecker des RTL-1-Sensorkabels an das Steuermodul an.
8. Überprüfen Sie die Funktion des RTL-1-Sensors, indem Sie einen metallischen Gegenstand in unmittelbare Nähe der Sensorfläche bringen und sicherstellen, dass die LED leuchtet.

#### RTL 2:

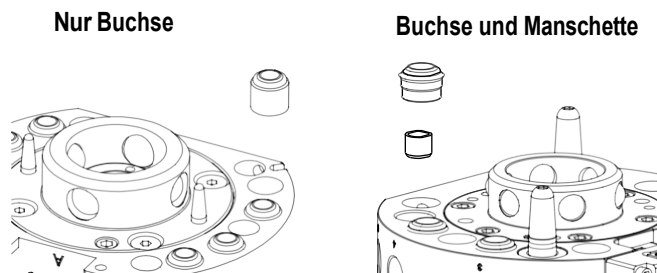
1. Falls vorhanden, entfernen Sie die Module auf den Flachseiten C und D mit einem 5-mm-Sechskantschlüssel.
2. Entfernen Sie die Kabelhalterungen auf der Ebene D der Master-Seite mit einem 2-mm-Sechskantschlüssel.
  - Wenn die Laschen aus Metall sind, können sie gebogen statt entfernt werden.
3. Schrauben Sie den Kabelstecker des RTL-2-Sensors vom Steuermodul auf der Seite A ab.
4. Entfernen Sie das RTL-2-Sensorkabel vom Sensor, indem Sie die Sicherungshülse zurückziehen.
5. Entfernen Sie den RTL-2-Sensor:
  - i. Lösen Sie die Kontermutter, mit der der Sensor befestigt ist, mit einem 13-mm-Steckschlüssel.
  - ii. Schrauben Sie den RTL-2-Sensor vom Werkzeugwechsler ab und entsorgen Sie ihn.
6. RTL-2-Sensor einbauen:
  - i. Tragen Sie Loctite 222 auf den neuen RTL 2-Sensor auf.
  - ii. Schrauben Sie den RTL 2-Sensor in den Werkzeugwechsler, bis die Vorderseite des Sensors bündig mit dem Master abschließt.
  - iii. Ziehen Sie die Kontermutter mit einem 13-mm-Steckschlüssel fest. Drehmoment: 2,3 Nm.
7. Sensor-Kabel montieren:
  - i. Stecken Sie das Kabel auf den RTL 2-Sensor.
  - ii. Führen Sie das Sensorkabel durch den Kanal am Werkzeugwechsler.
  - iii. Sichern Sie das Kabel, indem Sie die Kabelhalterungen wieder anbringen.
  - iv. Schließen Sie den Stecker des RTL-2-Sensorkabels an das Steuermodul an.
8. Überprüfen Sie die Funktion des RTL-2-Sensors, indem Sie einen metallischen Gegenstand in unmittelbare Nähe der Sensorfläche bringen und sicherstellen, dass die LED aufleuchtet.
9. Falls optionale Module an den Flachbetten C und D installiert wurden, bauen Sie die Module wieder ein.

## 6.2.2 Prüfung und Austausch der Gummi buchsen

Die Gummibuchsen des Werkzeugwechslers dichten den Luftkanal von der Master- zur Werkzeugseite ab. Wenn die Buchsen eingeschnitten oder beschädigt sind, sollten sie ausgetauscht werden.

Beachten Sie [Tabelle 6.3](#), um das korrekte Verfahren zu überprüfen.

**Abbildung 6.4 – Ausführungen für den Austausch der Gummibuchsen**



| Tabelle 6.3 – Austausch von Werkzeugwechsler-Buchsen |                                                                               |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| QC-Modell                                            | Ausführung für den Austausch der Buchse                                       |
| QC-1                                                 | Nur O-Ringe (Befolgen Sie die Anweisungen zum Austausch der Buchsen)          |
| QC-7                                                 | Nur Buchse                                                                    |
| QC-11                                                | Nur Buchse                                                                    |
| QC-20                                                | Nur Buchse                                                                    |
| QC-21                                                | Nur Buchse                                                                    |
| QC-29                                                | Nur Buchse                                                                    |
| QC-40Q                                               | Nur Buchse                                                                    |
| QC-41                                                | Nur Buchse (1/8-Zoll-Anschlüsse), Buchse und Manschette (3/8-Zoll-Anschlüsse) |
| QC-46                                                | N/A                                                                           |
| QC-60                                                | Nur Buchse                                                                    |
| QC-71                                                | Nur Buchse                                                                    |
| QC-76                                                | Buchse und Manschette                                                         |
| QC-110                                               | Buchse und Manschette                                                         |
| QC-160                                               | Buchse und Manschette                                                         |
| QC-210                                               | N/A                                                                           |
| QC-310                                               | N/A                                                                           |
| QC-510                                               | n. a.                                                                         |
| QC-835                                               | n. a.                                                                         |
| QC-850                                               | n. a.                                                                         |
| QC-1210                                              | n. a.                                                                         |
| QC-1310                                              | n. a.                                                                         |
| QC-1510                                              | N/A                                                                           |

### 6.2.2.1 Ersatz von Gummibuchsen: Nur Buchse

*Benötigte Teile: Siehe Kundenzeichnung zum Werkzeugwechsler*

**Abbildung 6.5 – Austausch der Gummibuchse**



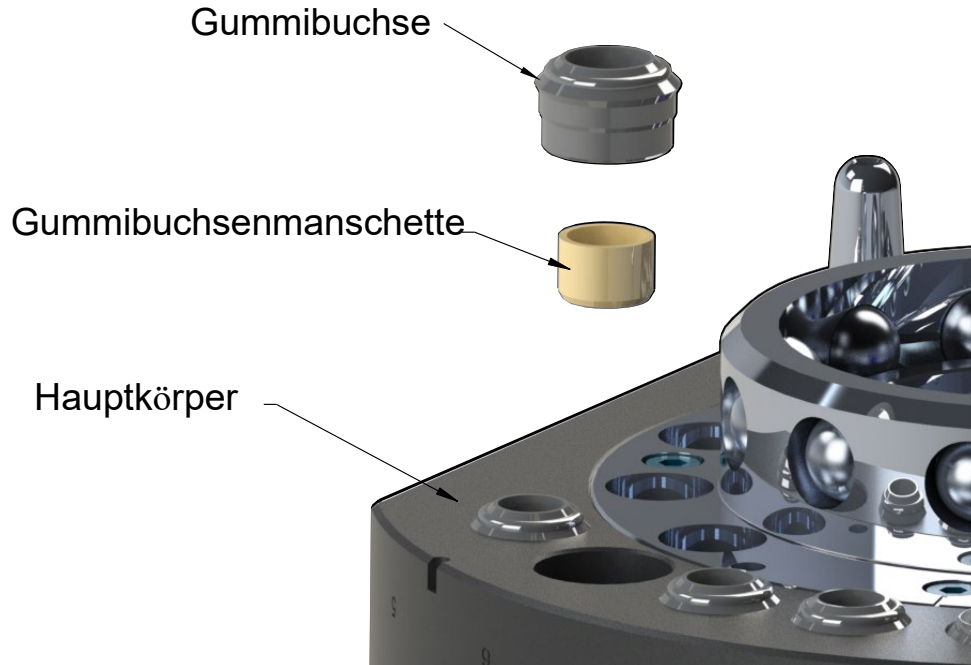
1. Legen Sie das Werkzeug an einem sicheren Ort ab.
2. Trennen Sie die Hauptbaugruppe vom Werkzeug.
3. Schalten Sie alle unter Spannung stehenden Stromkreise ab.
4. Entfernen Sie die beschädigte Gummibuchse, indem Sie sie mit den Fingern greifen und aus dem Gehäuse ziehen.
5. Tauchen Sie die neue Buchse in Wasser, damit sie sich leicht in die Bohrung einsetzen lässt.
6. Führen Sie das abgeschrägte (gefaste) Ende der Gummibuchse in die Bohrung ein, wobei das gerippte Ende der Buchse nach außen zeigen muss.
7. Drücken Sie die Buchse mit der Hand hinein, bis sie vollständig in der Bohrung sitzt.
  - Verwenden Sie gegebenenfalls einen weichen Kunststoff- oder Gummihammer, um die Buchsen einzuklopfen.

### 6.2.2.2 Austausch der Gummibuchse: Buchse und Manschette

*Benötigte Teile:* Siehe Kundenzeichnung zum Werkzeugwechsler

*Benötigte Werkzeuge:* Spitzzange

Abbildung 6.6 – Austausch der Gummibuchse



1. Legen Sie das Werkzeug an einem sicheren Ort ab.
2. Trennen Sie Hauptkörper und Werkzeug voneinander.
3. Schalten Sie alle Stromkreise spannungsfrei.
4. Entfernen Sie die beschädigte Gummibuchse, indem Sie sie mit den Fingern greifen und aus dem Gehäuse ziehen.
5. Entfernen Sie den Kragen, falls er im Hauptkörper verbleibt.
6. Tauchen Sie die neue Buchse in Wasser, damit sie sich leicht in die Bohrung einsetzen lässt.
7. Führen Sie das abgeschrägte (gefaste) Ende der Gummibuchse in die Bohrung ein, sodass das gerippte Ende der Buchse nach außen zeigt.
8. Drücken Sie die Buchse mit der Hand hinein, bis sie vollständig in der Bohrung sitzt.
  - Verwenden Sie gegebenenfalls einen weichen Kunststoff- oder Gummihammer, um die Buchsen festzuklopfen.
9. Setzen Sie den neuen Kragen in die Gummibuchse ein und achten Sie darauf, dass die Buchse vollständig eingedrückt ist.

## 6.2.3 swechsel der Ausrichtungsstifte

Übermäßiger Verschleiß der Ausrichtungsstifte/Buchsen könnte auf eine schlechte Positionierung des Roboters beim Aufnehmen/Ablegen hindeuten. Passen Sie die Roboterposition nach Bedarf an. Überprüfen Sie den Werkzeugständer auf Verschleiß und Ausrichtungsprobleme. Ersetzen Sie gegebenenfalls die Ausrichtungsstifte.

Es gibt zwei Methoden, um einen Ausrichtungsstift zu entfernen und einen neuen einzubauen:

- *Option A: Option A: Ausbau des Ausrichtungsstifts*
- *Option B: Option B: Entfernen der Schraube des Ausrichtungsstifts*

Im Allgemeinen wird die erste Methode bevorzugt, doch bei einigen Werkzeugwechslern ist Option B die einzige verfügbare Methode. Die richtige Methode entnehmen Sie bitte [Tabelle 6.4](#).

| Tabelle 6.4 – Austausch des Ausrichtungsstift- s des Werkzeugwechslers |                                              |               |            |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|------------|
| QC-Modell                                                              | Methode zum Austausch des Ausrichtungsstifts | Hey-Schlüssel | Drehmoment |
| QC-1                                                                   | k. A.                                        | k. A.         | k. A.      |
| QC-7                                                                   | k. A.                                        | k. A.         | k. A.      |
| QC-11                                                                  | k. A.                                        | k. A.         | k. A.      |
| QC-20                                                                  | k. A.                                        | k. A.         | k. A.      |
| QC-21                                                                  | k. A.                                        | k. A.         | k. A.      |
| QC-29                                                                  | Option B                                     | 2,5 mm        | 1,4 Nm     |
| QC-40Q                                                                 | k. A.                                        | k. A.         | k. A.      |
| QC-41                                                                  | k. A.                                        | n. a.         | k. A.      |
| QC-46                                                                  | Option A                                     | 2,5 mm        | 2,0 Nm     |
| QC-60                                                                  | k. A.                                        | k. A.         | k. A.      |
| QC-71                                                                  | k. A.                                        | k. A.         | k. A.      |
| QC-76                                                                  | Option A                                     | 4 mm          | 6,8 Nm     |
| QC-110                                                                 | Option A                                     | 4 mm          | 6,8 Nm     |
| QC-160                                                                 | Option A                                     | 4 mm          | 6,8 Nm     |
| QC-210                                                                 | Option A                                     | 4 mm          | 6,8 Nm     |
| QC-310                                                                 | Option A                                     | 4 mm          | 6,8 Nm     |
| QC-510                                                                 | Option A                                     | 4 mm          | 6,8 Nm     |
| QC-835                                                                 | Option B                                     | 6 mm          | 14,1 Nm    |
| QC-850                                                                 | Option B                                     | 6 mm          | 14,1 Nm    |
| QC-1210                                                                | Option A                                     | 5 mm          | 6,8 Nm     |
| QC-1310                                                                | Option A                                     | 5 mm          | 6,8 Nm     |
| QC-1510                                                                | Option A                                     | 5 mm          | 6,8 Nm     |

### 6.2.3.1 Option A: Ausbau des Ausrichtungsstifts

**Benötigte Teile:** Siehe Kundenzeichnung zum Werkzeugwechsler

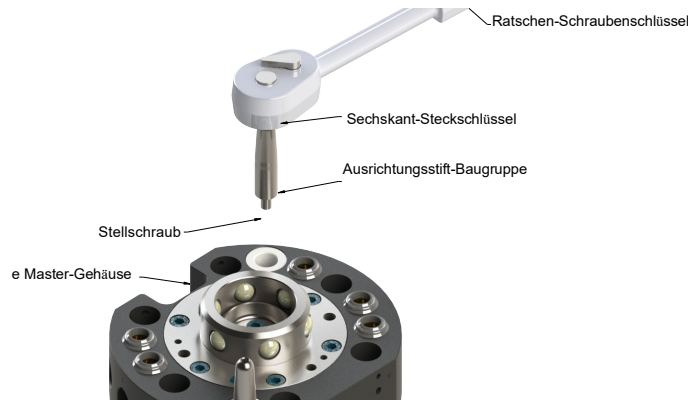
**Benötigte Werkzeuge:** Siehe [Tabelle 6.4](#)

**Benötigte Verbrauchsmaterialien:** MobilGrease XHP222 Special ist ein NLGL #2-Lithiumkomplexfett mit Molybdändisulfid.

**HINWEIS:** Wenn der Stift aus irgendeinem Grund nicht mit dem Sechskantwerkzeug an der Spitze oder von der Rückseite entfernt werden kann, muss er möglicherweise auf andere Weise, z. B. mit einer Gripzange, entfernt werden.

1. Legen Sie das Werkzeug an einem sicheren Ort ab.
2. Trennen Sie die Steuerung vom Werkzeug.
3. Schalten Sie alle unter Spannung stehenden Stromkreise aus und entladen Sie sie.
4. Schrauben Sie die Ausrichtungsstift-Baugruppe mit einem Sechskantschlüssel vom Master ab. Siehe [Tabelle 6.4](#).

**Abbildung 6.7 – Austausch des Ausrichtungsstifts: Oberseite**



5. Nachdem der Ausrichtungsstift entfernt wurde, überprüfen Sie, ob die Baugruppe (Stift und Stellschraube) intakt ist. Falls die Stellschraube nicht vom Master entfernt wurde, entfernen Sie sie separat über die Zugangsöffnung auf der Rückseite des Masters.
6. Tragen Sie Loctite 242 auf das Gewinde auf.
7. Setzen Sie die neue Ausrichtungsstift-Baugruppe mit einem Sechskantschlüssel in die Buchse ein.
8. Ziehen Sie die Baugruppe gemäß den in [Tabelle 6.4](#) angegebenen Spezifikationen fest.
9. Tragen Sie das Spezialfett MobilGrease XHP222 auf den Ausrichtungsstift auf.

### 6.2.3.2 Option B: Ausbau der Ausrichtungsstiftschraube des

**Benötigte Teile:** Siehe Kundenzeichnung zum Werkzeugwechsler

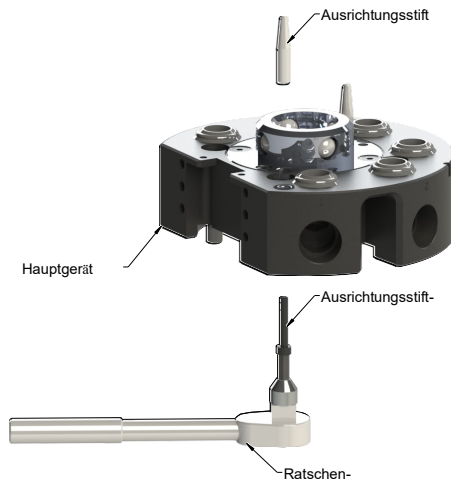
**Erforderliche Werkzeuge:** Siehe [Tabelle 6.4](#)

**Benötigte Materialien:** MobilGrease XHP222 Special ist ein NLGL #2-Lithiumkomplexfett mit Molybdändisulfid.

**HINWEIS:** Wenn der Stift aus irgendeinem Grund nicht mit dem Sechskantwerkzeug an der Spitze oder von der Rückseite entfernt werden kann, muss er möglicherweise auf andere Weise, z. B. mit einer Gripzange, entfernt werden.

1. Legen Sie das Werkzeug an einem sicheren Ort ab.
2. Trennen Sie die Steuerung vom Werkzeug.
3. Schalten Sie alle unter Spannung stehenden Stromkreise aus und entladen Sie sie.

**Abbildung 6.8 – Austausch des Ausrichtungsstifts: Schraube**



4. Entfernen Sie auf der Rückseite des Hauptkörpers die Schraube des Ausrichtungsstifts.
  - a. Verwenden Sie einen Sechskantschlüssel, um die Schraube des Ausrichtungsstifts zu lösen.
  - b. Entfernen Sie den Ausrichtungsstift vom Master.
5. Überprüfen Sie nach dem Entfernen des Ausrichtungsstifts, ob die Baugruppe (Stift und Stellschraube) intakt ist. Falls die Stellschraube nicht vom Master entfernt wurde, entfernen Sie sie.
6. Tragen Sie Loctite 242 auf das Gewinde der Schraube auf.
7. Setzen Sie die neue Ausrichtungsstift-Baugruppe mit einem Sechskantschlüssel in die Buchse ein.
8. Ziehen Sie die Schraube gemäß den in [Tabelle 6.4](#) angegebenen Werten fest.
9. Tragen Sie MobilGrease XHP222 Spezialfett auf den Ausrichtungsstift auf.

## 7. Spezifikationen

| Tabelle 7.1 – Betriebsbedingungen des Werkzeugwechslers                                                     |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Betriebstemperaturbereich                                                                                   | Betriebsdruckbereich   | Zusätzlicher Luftbedarf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5–60 °C                                                                                                     | 4,1–7 bar <sup>1</sup> | <p>Für den ordnungsgemäßen Betrieb des Verriegelungsmechanismus ist eine konstante Versorgung mit sauberer, trockener, nicht geschmierter Luft unter folgenden Bedingungen erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filterfeinheit mindestens: 40 Mikrometer</li> <li>• Maximaler Durchfluss: 1/3 CFM bei 4,8 bar (70 psi) im Dauerbetrieb</li> </ul> |
| 1. Betriebsdruckbereich von 4,1 bis 8,3 bar für QC-835 und QC-850, gefiltert gemäß ISO 8573-1:2010 [7:4:4]. |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Tabelle 7.2 – Physikalische Daten und Nutzlastspezifikationen des Werkzeugwechslers |                 |                                 |                                |                        |        |                         |        |                       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------|-------------------------|--------|-----------------------|-------|
| QC-Modell                                                                           | Gewicht<br>(kg) | Verschlusskraft bei 5,5 bar (N) | Empfohlene Traglastgrenze (kg) | Statisches Moment (Nm) |        | Dynamisches Moment (Nm) |        | Maximales Moment (Nm) |       |
|                                                                                     |                 |                                 |                                | Mxy                    | Mz     | Mxy                     | Mz     | Mxy                   | Mz    |
| QC-1                                                                                | 0,05            | 170                             | 1,5                            | 1                      | 1      | 2                       | 6      | 2                     | 6     |
| QC-7                                                                                | 0,3             | 980                             | 16                             | 20                     | 12     | 40                      | 90     | 50                    | 150   |
| QC-11                                                                               | 0,25            | 1100                            | 16                             | 20                     | 12     | 40                      | 105    | 50                    | 150   |
| QC-20                                                                               | 0,85            | 2300                            | 25                             | 57                     | 35     | 100                     | 300    | 80                    | 240   |
| QC-21                                                                               | 0,85            | 2300                            | 25                             | 57                     | 35     | 100                     | 300    | 80                    | 240   |
| QC-29                                                                               | 1,7             | 2865                            | 35                             | 57                     | 78     | 170                     | 360    | 150                   | 450   |
| QC-40Q                                                                              | 1,7             | 5600                            | 60                             | 226                    | 226    | 375                     | 1050   | 350                   | 1050  |
| QC-41                                                                               | 2,2             | 4500                            | 60                             | 157                    | 216    | 375                     | 1050   | 350                   | 1050  |
| QC-46                                                                               | 3               | 5800                            | 70                             | 226                    | 150    | 375                     | 1050   | 400                   | 1200  |
| QC-60                                                                               | 2               | 7400                            | 100                            | 197                    | 294    | 500                     | 1500   | 400                   | 1200  |
| QC-71                                                                               | 2,8             | 8100                            | 100                            | 395                    | 395    | 750                     | 1800   | 600                   | 1800  |
| QC-76                                                                               | 3,7             | 12000                           | 120                            | 542                    | 701    | 1000                    | 2400   | 1800                  | 5400  |
| QC-110                                                                              | 6,8             | 12000                           | 180                            | 784                    | 784    | 1500                    | 3000   | 2000                  | 5400  |
| QC-160                                                                              | 9,4             | 31000                           | 300                            | 2710                   | 920    | 5000                    | 10500  | 2300                  | 5400  |
| QC-210                                                                              | 7,9             | 31000                           | 300                            | 2710                   | 920    | 5000                    | 10500  | 2300                  | 5400  |
| QC-310                                                                              | 19,5            | 38000                           | 500                            | 3290                   | 3160   | 7000                    | 15.000 | 6300                  | 13500 |
| QC-510                                                                              | 28,1            | 62.000                          | 1000                           | 4860                   | 3500   | 10000                   | 30000  | 7000                  | 13500 |
| QC-835                                                                              | 12,3            | 21000                           | 300                            | 2000                   | 1200   | 5000                    | 10500  | 3600                  | 5400  |
| QC-850                                                                              | 18              | 48000                           | 700                            | 3510                   | 2110   | 7000                    | 15000  | 6300                  | 13500 |
| QC-1210                                                                             | 27,8            | 93.000                          | 1500                           | 5240                   | 5240   | 12.500                  | 12.500 | 37.500                | 25000 |
| QC-1310                                                                             | 64              | 110.000                         | 2300                           | 11.000                 | 12.600 | 25.000                  | 25.000 | 75.000                | 50000 |
| QC-1510                                                                             | 90,7            | 190.000                         | 4000                           | 16.300                 | 13.900 | 35.000                  | 30.000 | 87.500                | 50000 |

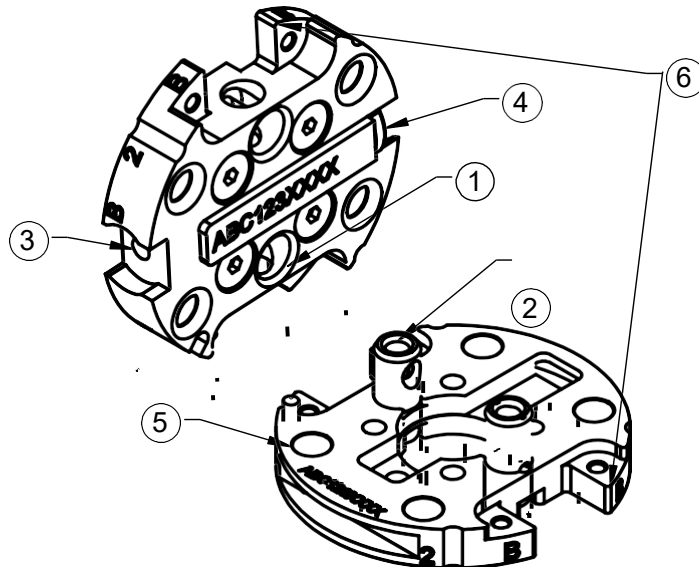
**Tabelle 7.3 – Pneumatische Spezifikationen des Werkzeugwechslers**

| Tabelle 7.3 – Pneumatische Spezifikationen des Werkzeugwechslers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                    |                                              |             |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------------------------------|-------------|---------|
| QC-Modell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pneumatischer Durchgang |                    | Luftanschlüsse zum Verriegeln und Entriegeln |             | Version |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nummer                  | Größe / Typ        | Anzahl                                       | Größe / Typ |         |
| QC-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                       | M5                 | 2                                            | M3          | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                    |                                              |             | Schwarz |
| QC-7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5                       | M5                 | 2                                            | M5          | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                    |                                              |             | Schwarz |
| QC-11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6                       | M5                 | 2                                            | M5          | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                    |                                              |             | Schwarz |
| QC-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 12                      | M5                 | 2                                            | M5          | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                    |                                              |             | Schwarz |
| QC-21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                       | 1/8 NPT            | 2                                            | M5          | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | G1/8               |                                              |             | Schwarz |
| QC-29                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2<br>4                  | 1/8 NPT<br>M5      | 2                                            | M5          | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2<br>4                  | G1/8 M5            |                                              |             | Schwarz |
| QC-40Q                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8                       | 1/8 NPT            | 2                                            | 1/8 NPT     | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | G1/8               |                                              | G1/8        | Schwarz |
| QC-41                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4<br>6                  | 1/8 NPT<br>3/8 NPT | 2                                            | 1/8 NPT     | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4<br>6                  | G1/8<br>G3/8       |                                              | G1/8        | Schwarz |
| QC-46                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | N/A                     |                    | 2                                            | 1/8 NPT     | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                    |                                              | G1/8        | Schwarz |
| QC-60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                       | 1/8 NPT            | 2                                            | 1/8 NPT     | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | G1/8               |                                              | G1/8        | Schwarz |
| QC-71                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                       | 1/4 NPT            | 2                                            | 1/8 NPT     | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | G1/4               |                                              | G1/8        | Schwarz |
| QC-76                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5                       | 3/8 NPT            | 2                                            | 1/8 NPT     | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | G3/8               |                                              | G1/8        | Schwarz |
| QC-110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8                       | 3/8 NPT            | 2                                            | 1/8 NPT     | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | G3/8               |                                              | G1/8        | Schwarz |
| QC-160                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5<br>4                  | 3/8 NPT<br>1/2 NPT | 2                                            | 1/8 NPT     | Orange  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5<br>4                  | G3/8<br>G1/2       |                                              | G1/8        | Schwarz |
| QC-835                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                       | G1/2               | N/A²                                         |             |         |
| QC-850                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                       | G1/2               | N/A²                                         |             |         |
| <div><div>1.</div><div>Die Heavy-Duty-Werkzeugwechsler-Serie von ATI verfügt nicht über integrierte Durchgangsanschlüsse im Gehäuse. Stattdessen kann ein pneumatisches Modul von ATI verwendet werden.</div></div> <div><div>2.</div><div>Die Werkzeugwechsler-Serien „Heavy Duty“ und „Serie 8“ von ATI verfügen nicht über integrierte Verriegelungs- und Entriegelungsanschlüsse am Gehäuse. Stattdessen steuert ein am Werkzeugwechsler angebrachter Ventiladapter mit Steuermodul alle Verriegelungs-, Entriegelungs- und Erfassungsvorgänge.</div></div> |                         |                    |                                              |             |         |

## 8. Produktzeichnungen

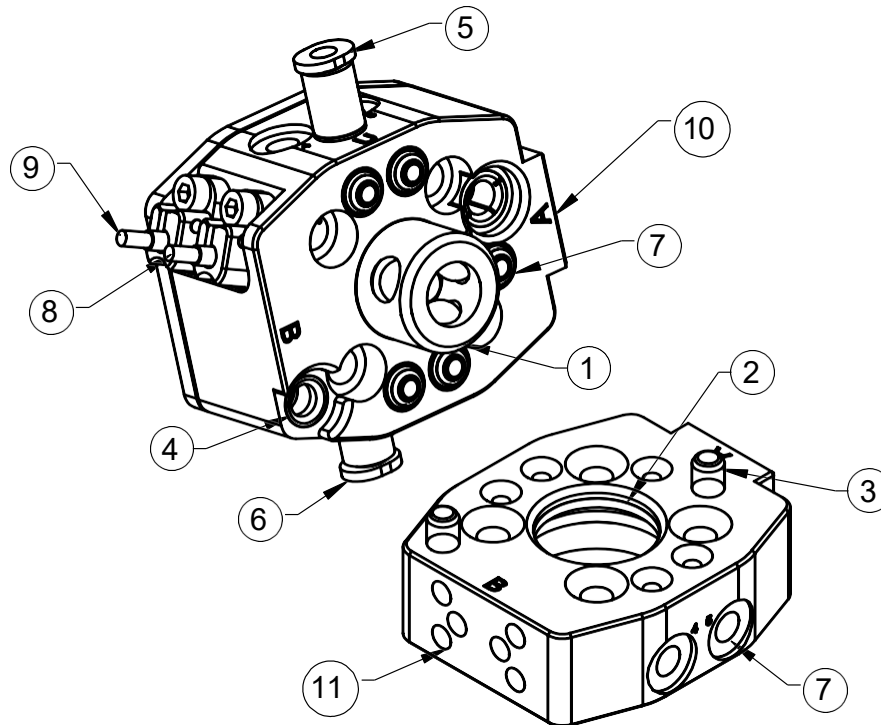
Kundenzeichnungen für einzelne ATI-Werkzeugwechsler finden Sie auf der [ATI-Website](http://www.ati-novanta.com) oder erhalten Sie bei einem ATI-Vertreter.  
Nachfolgend finden Sie eine Reihe einfacher Zeichnungen, die die Merkmale der einzelnen Werkzeugwechsler-Modelle hervorheben.

### 8.1 QC-1 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



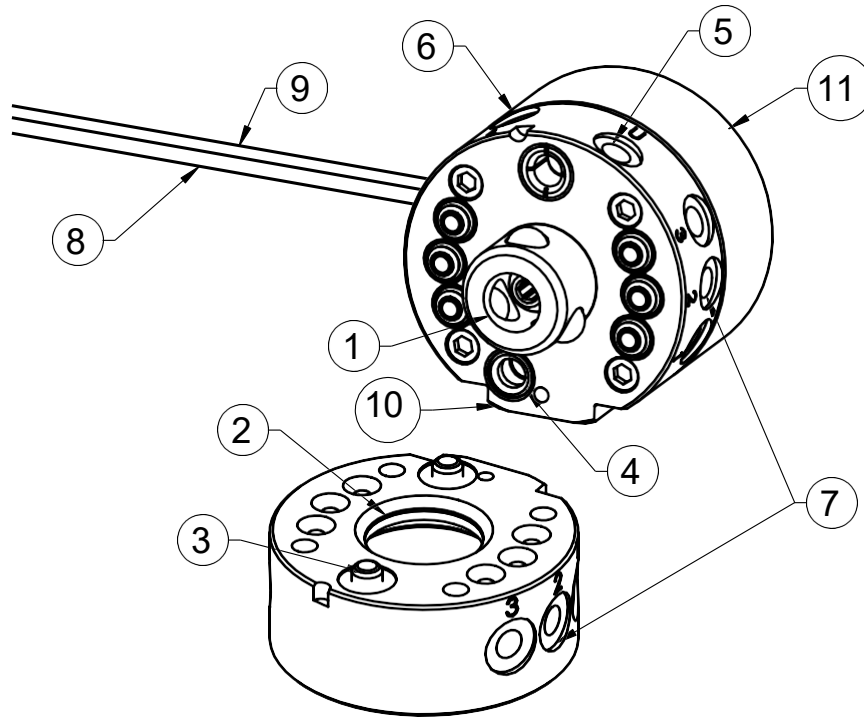
| Bezeichnung Nr. | Funktionsbeschreibung                     |
|-----------------|-------------------------------------------|
| 1               | Master-Ausrichtungsbuchse                 |
| 2               | Werkzeugausrichtungsstift                 |
| 3               | Entriegelungsöffnung                      |
| 4               | Verriegelungsanschluss                    |
| 5               | (4) M5-Durchgangsanschlüsse für Pneumatik |
| 6               | Befestigungsmuster für Zusatzmodule       |

## 8.2 QC-7 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



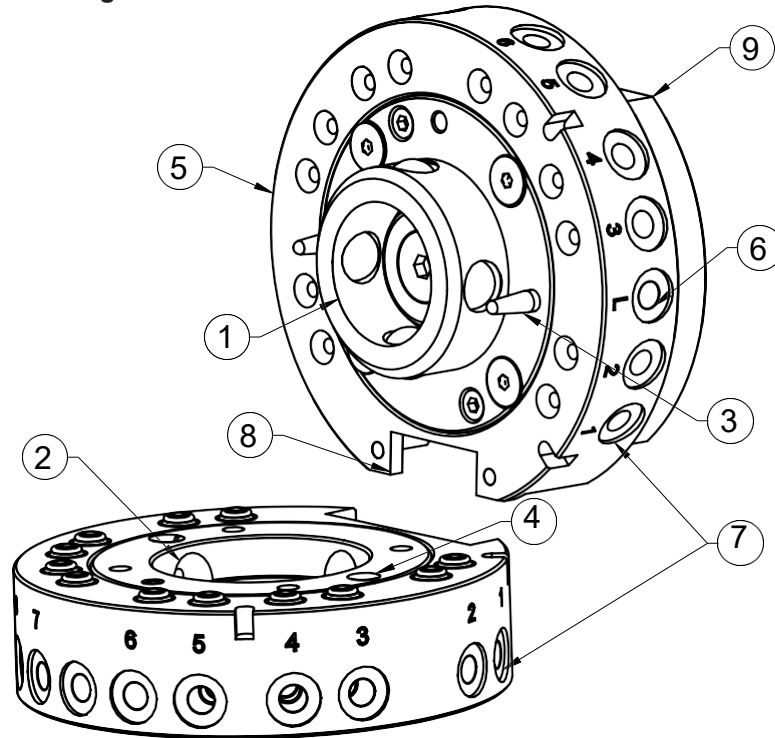
| Bezeichnung Nr. | Merkmal Beschreibung                                   |
|-----------------|--------------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                          |
| 2               | Werkzeuglagerring                                      |
| 3               | Werkzeugausrichtungsstift                              |
| 4               | Hauptausrichtungsbuchse                                |
| 5               | Entriegelungsöffnung                                   |
| 6               | Verriegelungsanschluss                                 |
| 7               | (5) M5-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse                  |
| 8               | Sensorverriegelung                                     |
| 9               | Entriegelungssensor                                    |
| 10              | Flat A: Befestigungsmuster für das Utility-Modul       |
| 11              | Befestigungsfläche für optionalen Werkzeugständerhaken |

### 8.3 QC-11 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



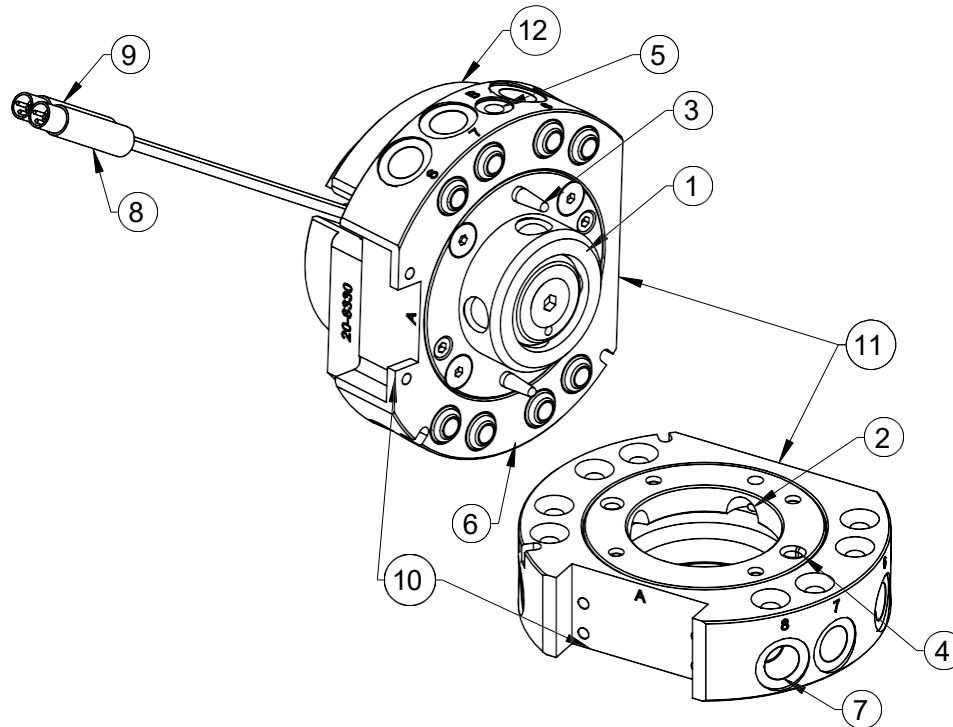
| Bezeichnung Nr. | Merkmal Beschreibung                                |
|-----------------|-----------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                       |
| 2               | Werkzeuglagerring                                   |
| 3               | Werkzeugausrichtungsstift                           |
| 4               | Hauptausrichtungsbuchse                             |
| 5               | Entriegelungsöffnung                                |
| 6               | Verriegelungsanschluss                              |
| 7               | (6) M5-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse               |
| 8               | Sensor-Kabelverriegelung                            |
| 9               | Kabel für Entriegelungssensor                       |
| 10              | Flat A: Befestigungsmuster für das Versorgungsmodul |
| 11              | Sensor-Anschlussplatte                              |

## 8.4 QC-20 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



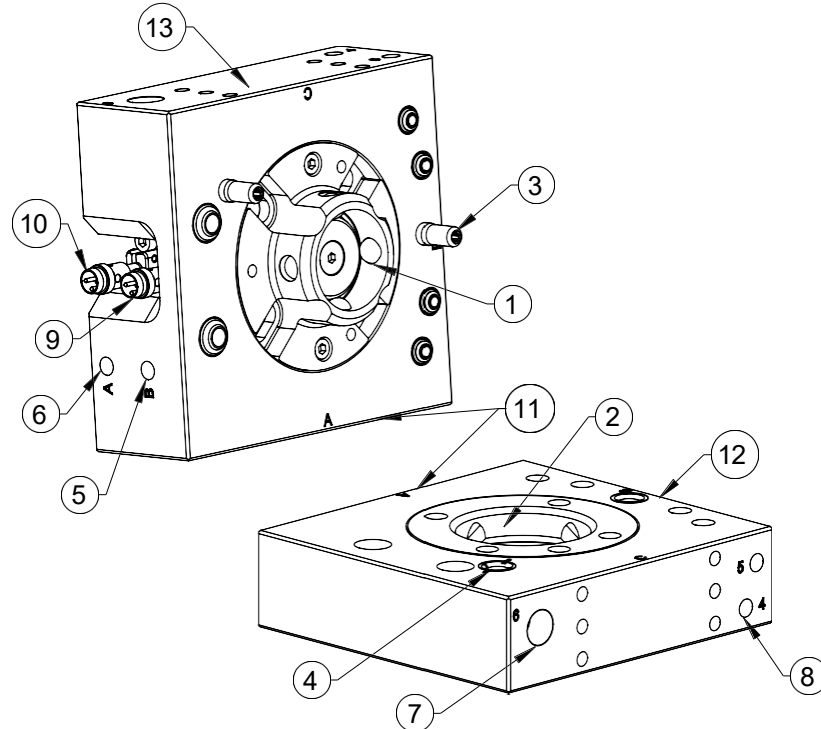
| Bezeichnung Nr. | Funktionsbeschreibung                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                           |
| 2               | Werkzeuglagerring                                       |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                                  |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                              |
| 5               | Entriegelungsöffnung (in der Zeichnung verdeckt)        |
| 6               | Verriegelungsanschluss                                  |
| 7               | (12) M5-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse (je nach Modell) |
| 8               | Flach A: Befestigungsmuster für Zusatzmodul             |
| 9               | Roboter-Schnittstellenplatte                            |

## 8.5 QC-21 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



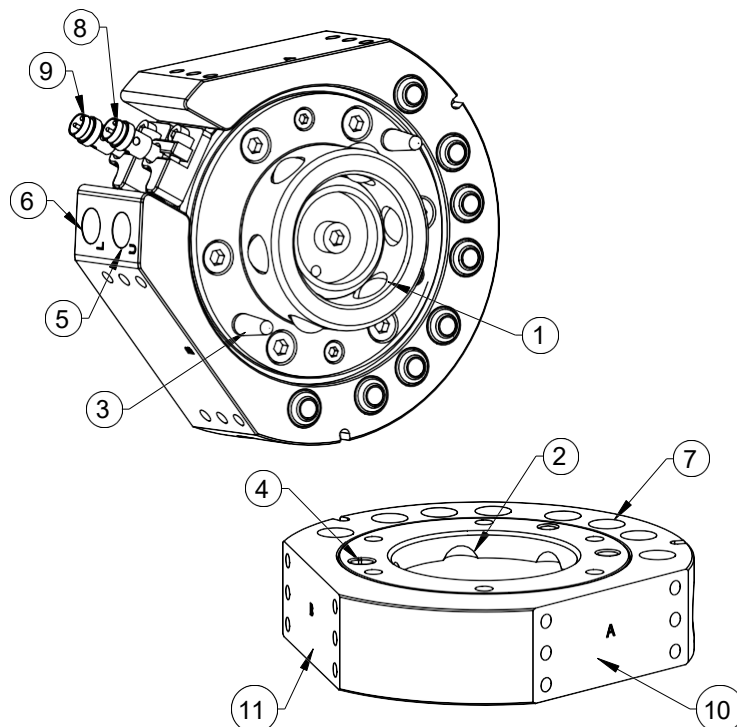
| Bezeichnung Nr. | Funktionsbeschreibung                                                               |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                                                       |
| 2               | Werkzeuglagerring                                                                   |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                                                              |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                                                          |
| 5               | Entriegelungsöffnung (mit „B“ gekennzeichnet)                                       |
| 6               | Verriegelungsanschluss (mit „A“ gekennzeichnet, in der Zeichnung nicht dargestellt) |
| 7               | (8) G1/8-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse                                             |
| 8               | Sensor-Kabel                                                                        |
| 9               | Kabel für Entriegelungssensor                                                       |
| 10              | Flat A: Befestigungsmuster für das Versorgungsmodul                                 |
| 11              | Abbildung B: Befestigungsmuster für das Utility-Modul                               |
| 12              | Sensor-Anschlussplatte                                                              |

## 8.6 QC-29 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



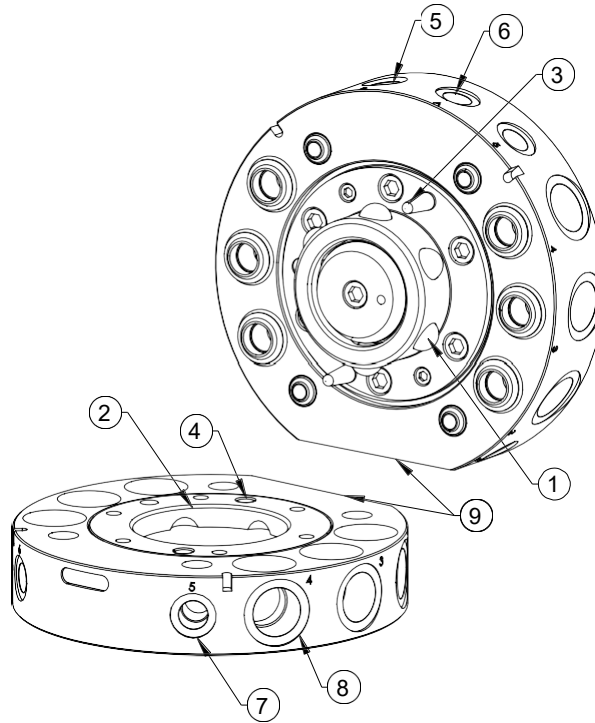
| Bezeichnung Nr. | Merkmal Beschreibung                                   |
|-----------------|--------------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                          |
| 2               | Werkzeuglagerring                                      |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                                 |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                             |
| 5               | Entriegelungsöffnung (mit „B“ gekennzeichnet)          |
| 6               | Verriegelungsanschluss (mit „A“ gekennzeichnet)        |
| 7               | (2) G1/8-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse                |
| 8               | (4) M5-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse                  |
| 9               | Verriegelungssensor                                    |
| 10              | Entriegelungssensor                                    |
| 11              | Wohnung A: Befestigungsmuster für das Versorgungsmodul |
| 12              | Fläche B: Befestigungsmuster für das Utility-Modul     |
| 13              | Fläche C: Befestigungsmuster für Zusatzmodul           |

## 8.7 QC-40Q Werkzeugwechsler – Produktübersicht



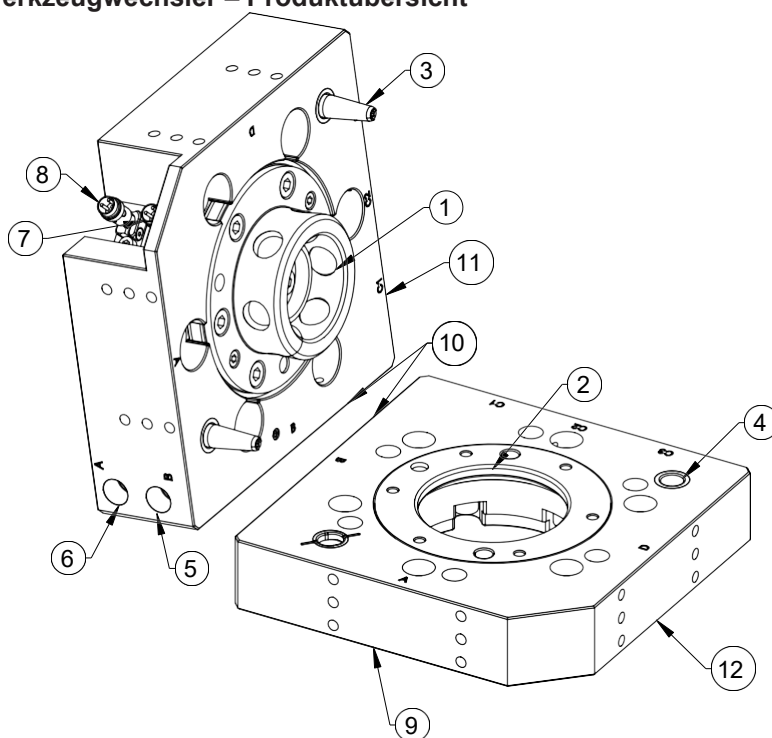
| Bezeichnung Nr. | Funktionsbeschreibung                             |
|-----------------|---------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                     |
| 2               | Werkzeuglagerring                                 |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                            |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                        |
| 5               | Entriegelungsöffnung                              |
| 6               | Verriegelungsanschluss                            |
| 7               | (8) G1/8-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse           |
| 8               | Sensor verriegeln                                 |
| 9               | Entriegelungssensor                               |
| 10              | Flat A: Befestigungsmuster für das Utility-Modul  |
| 11              | Flach B: Befestigungsmuster für das Utility-Modul |

## 8.8 QC-41 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



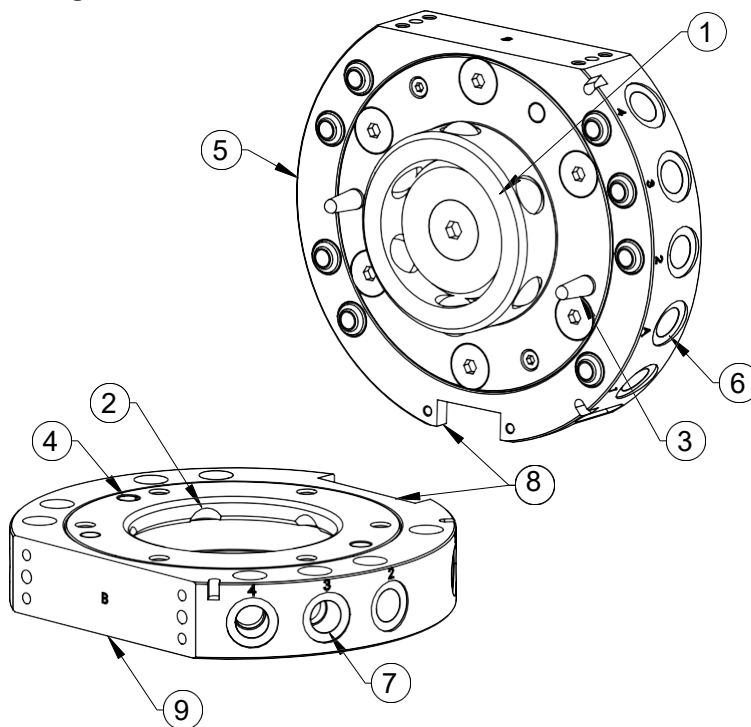
| Bezeichnung Nr. | Merkmal Beschreibung                            |
|-----------------|-------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                   |
| 2               | Werkzeuglagerring                               |
| 3               | Ausrichtungsstift                               |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                      |
| 5               | Entriegelungsöffnung (mit „B“ gekennzeichnet)   |
| 6               | Verriegelungsanschluss (mit „A“ gekennzeichnet) |
| 7               | (4) G1/8-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse         |
| 8               | (6) G3/8-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse         |
| 9               | Flansch A: Befestigungsmuster für Zusatzmodul   |

## 8.9 QC-46 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



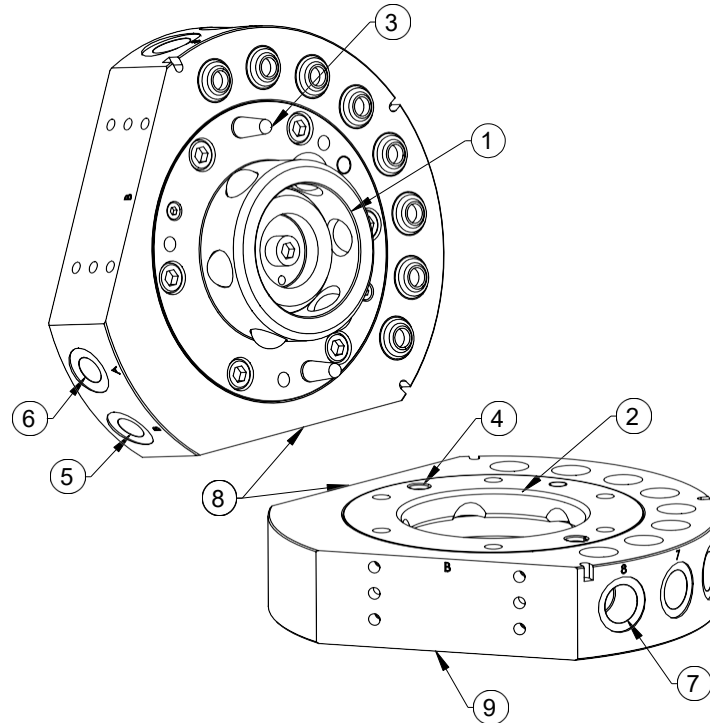
| Bezeichnung Nr. | Merkmal Beschreibung                               |
|-----------------|----------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                      |
| 2               | Werkzeuglagerring                                  |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                             |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                         |
| 5               | Entriegelungsöffnung                               |
| 6               | Verriegelungsanschluss                             |
| 7               | Sensor sperren                                     |
| 8               | Sensor entriegeln                                  |
| 9               | Flat A: Utility-Modul, Einzel-Befestigungsmuster   |
| 10              | Flach B: Utility-Modul, Einzelbefestigungsmuster   |
| 11              | Fläche C: Utility-Modul (3) Befestigungsmuster     |
| 12              | Flat D: Utility-Modul mit einem Befestigungsmuster |

## 8.10 QC-60 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



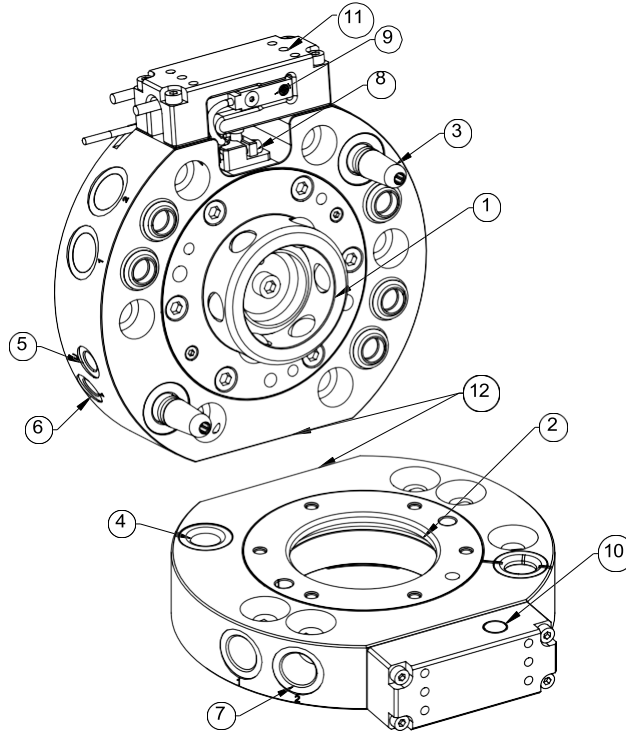
| Bezeichnung Nr. | Funktionsbeschreibung                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                                                     |
| 2               | Werkzeuglagerring                                                                 |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                                                            |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                                                        |
| 5               | Entriegelungsöffnung (mit „B“ gekennzeichnet, in der Zeichnung nicht dargestellt) |
| 6               | Verriegelungsanschluss (mit „A“ gekennzeichnet)                                   |
| 7               | (8) G1/8-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse                                           |
| 8               | Wohnung A: Befestigungsmuster für das Versorgungsmodul                            |
| 9               | Fläche B: Befestigungsmuster für Utility-Modul                                    |

## 8.11 QC-71 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



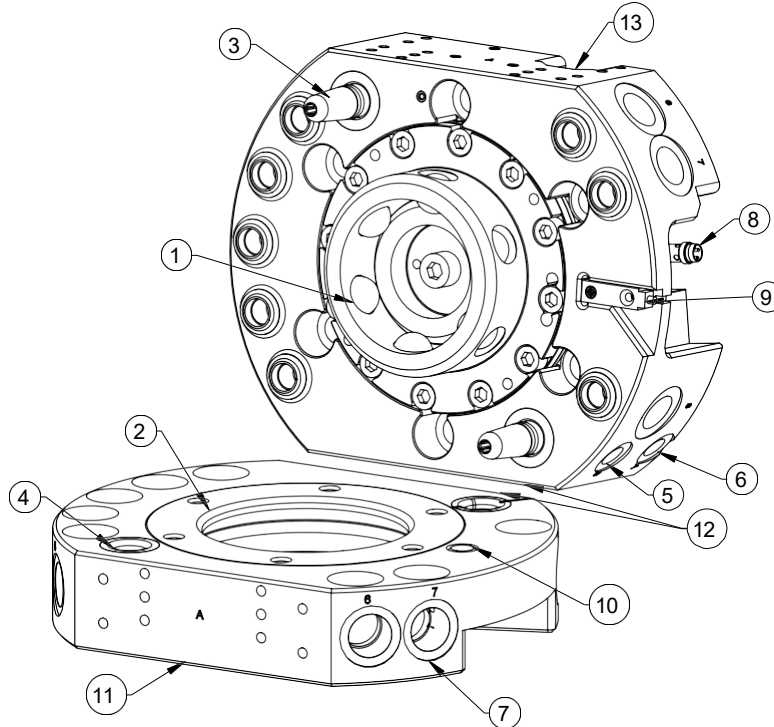
| Bezeichnung Nr. | Merkmal Beschreibung                            |
|-----------------|-------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                   |
| 2               | Werkzeuglagerring                               |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                          |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                      |
| 5               | Entriegelungsöffnung (mit „B“ gekennzeichnet)   |
| 6               | Verriegelungsanschluss (mit „A“ gekennzeichnet) |
| 7               | (8) G1/4-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse         |
| 8               | Flat A: Befestigungsmuster für Zusatzmodul      |
| 9               | Abbildung B: Befestigungsmuster für Zusatzmodul |

## 8.12 QC-76 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



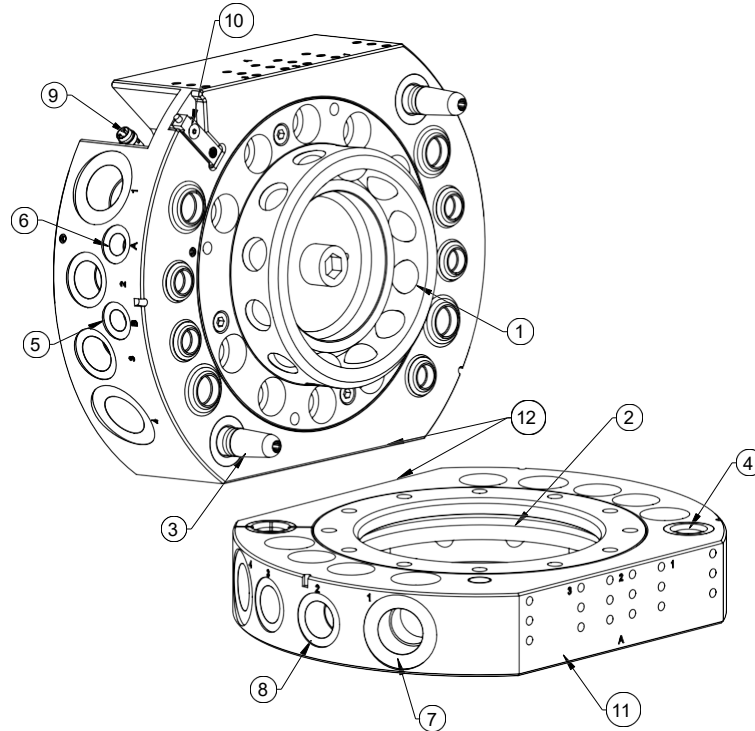
| Bezeichnung Nr. | Funktionsbeschreibung                            |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                    |
| 2               | Werkzeuglagerring                                |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                           |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                       |
| 5               | Entriegelungsöffnung (mit „U“ gekennzeichnet)    |
| 6               | Verriegelungsanschluss (mit „L“ gekennzeichnet)  |
| 7               | (5) G3/8-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse          |
| 8               | Sensoren zum Verriegeln und Entriegeln           |
| 9               | RTL-Sensor                                       |
| 10              | RTL-Sensor-Ziel                                  |
| 11              | Flat A: Befestigungsmuster für das Utility-Modul |
| 12              | Flat B: Befestigungsmuster für Utility-Modul     |

## 8.13 QC-110 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



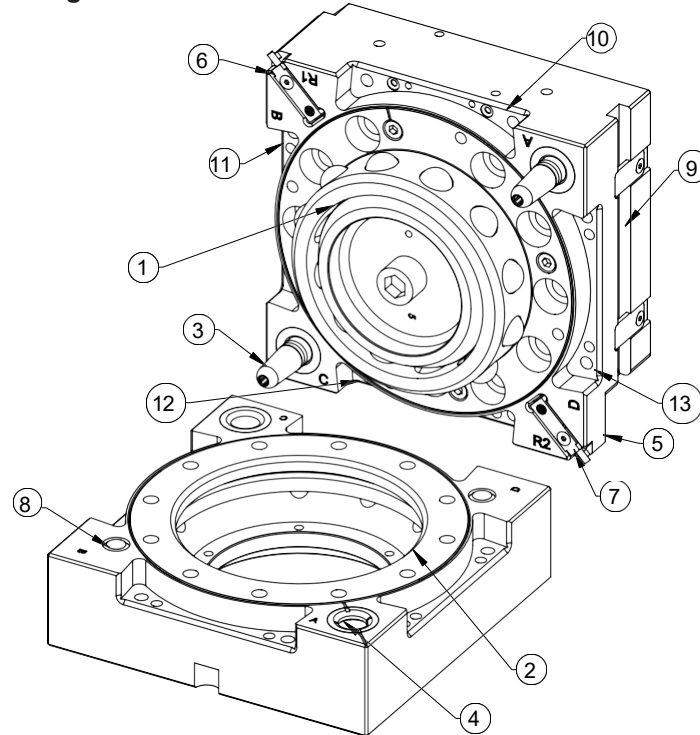
| Bezeichnung Nr. | Merkmal Beschreibung                                |
|-----------------|-----------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                       |
| 2               | Werkzeuglagerring                                   |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                              |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                          |
| 5               | Entriegelungsöffnung (mit „B“ gekennzeichnet)       |
| 6               | Verriegelungsanschluss (mit „A“ gekennzeichnet)     |
| 7               | (8) G3/8-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse             |
| 8               | Sensoren zum Verriegeln und Entriegeln              |
| 9               | RTL-Sensor                                          |
| 10              | RTL-Sensor-Ziel                                     |
| 11              | Flat A: Befestigungsmuster für das Utility-Modul    |
| 12              | Fläche B: Befestigungsmuster für das Utility-Modul  |
| 13              | Kanal für Kabel von verdrahteten Modulen (verdeckt) |

## 8.14 QC-160 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



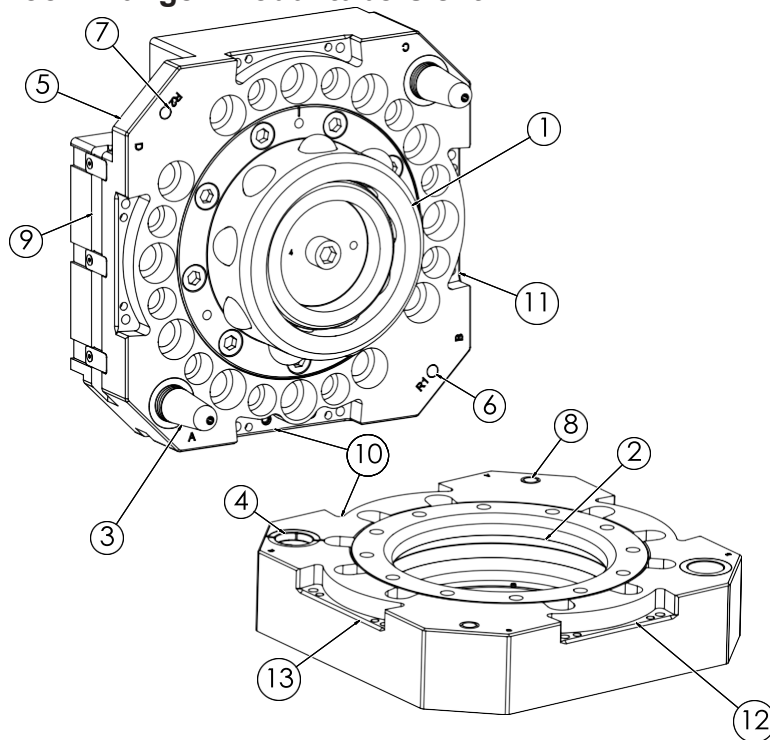
| Bezeichnung Nr. | Merkmal Beschreibung                                           |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                                  |
| 2               | Werkzeuglagerring                                              |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                                         |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                                     |
| 5               | Entriegelungsöffnung (mit „B“ gekennzeichnet)                  |
| 6               | Verriegelungsanschluss (mit „A“ gekennzeichnet)                |
| 7               | (4) G1/2-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse                        |
| 8               | (5) G3/8-Pneumatik-Durchgangsanschlüsse                        |
| 9               | Sensoren zum Verriegeln und Entriegeln                         |
| 10              | RTL-Sensor                                                     |
| 11              | Flat A: Utility-Modul mit 3-Positionen-Befestigungsmuster      |
| 12              | Flach B: Befestigungsmuster für Utility-Modul mit 3 Positionen |

## 8.15 QC-210 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



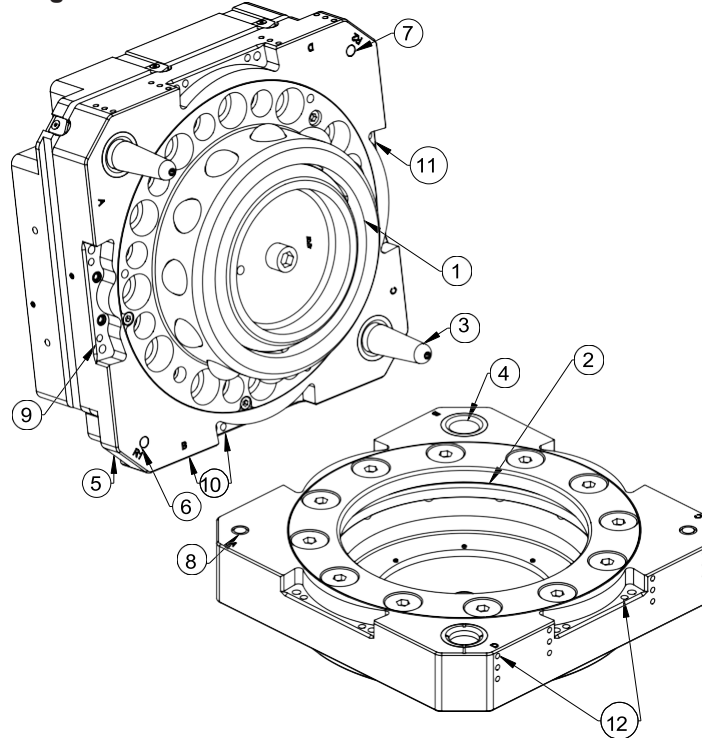
| Anmerkung Nr. | Merkmal Beschreibung                                 |
|---------------|------------------------------------------------------|
| 1             | Hauptverriegelungsmechanismus                        |
| 2             | Werkzeuglagerring                                    |
| 3             | Hauptausrichtungsstift                               |
| 4             | Werkzeugausrichtungsbuchse                           |
| 5             | Sensor für Verriegelung und Entriegelung (verdeckt)  |
| 6             | RTL1-Sensor                                          |
| 7             | RTL2-Sensor                                          |
| 8             | RTL 1-Sensorziel                                     |
| 9             | Sensor-Kabelkanal                                    |
| 10            | Wohnung A: Verwendung von Ventil- und Steuermodul    |
| 11            | Flach B: Befestigungsmuster für das Versorgungsmodul |
| 12            | Abbildung C: Befestigungsmuster für das Zusatzmodul  |
| 13            | Flat D: Befestigungsmuster für Utility-Modul         |

## 8.16 QC-310 Tool Changer Produktübersicht



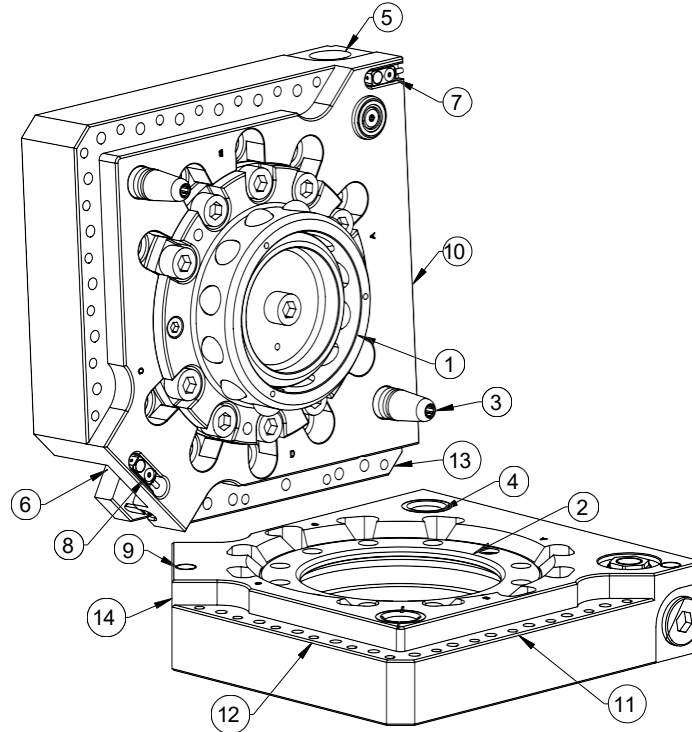
| Ruf Nr. | Funktionsbeschreibung                                                             |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Hauptverriegelungsmechanismus                                                     |
| 2       | Werkzeuglager-Laufbahn                                                            |
| 3       | Haupt-Ausrichtungsstift                                                           |
| 4       | Werkzeugausrichtungsbuchsen                                                       |
| 5       | Verriegelungs- und Entriegelungssensoren (versteckt unter der Qualitätskontrolle) |
| 6       | RTL 1 Sensor (versteckt unter QC)                                                 |
| 7       | RTL 2 Sensor (versteckt unter QC)                                                 |
| 8       | RTL 1 Sensorziel                                                                  |
| 9       | Sensorkabelkanal                                                                  |
| 10      | Flat A: Verwendung von Ventil und Steuermodul                                     |
| 11      | Flat B: Montagemuster des Utility-Moduls                                          |
| 12      | Flat C: Montagemuster des Utility-Moduls                                          |
| 13      | Flat D: Montagemuster des Utility-Moduls                                          |

## 8.17 QC-510 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



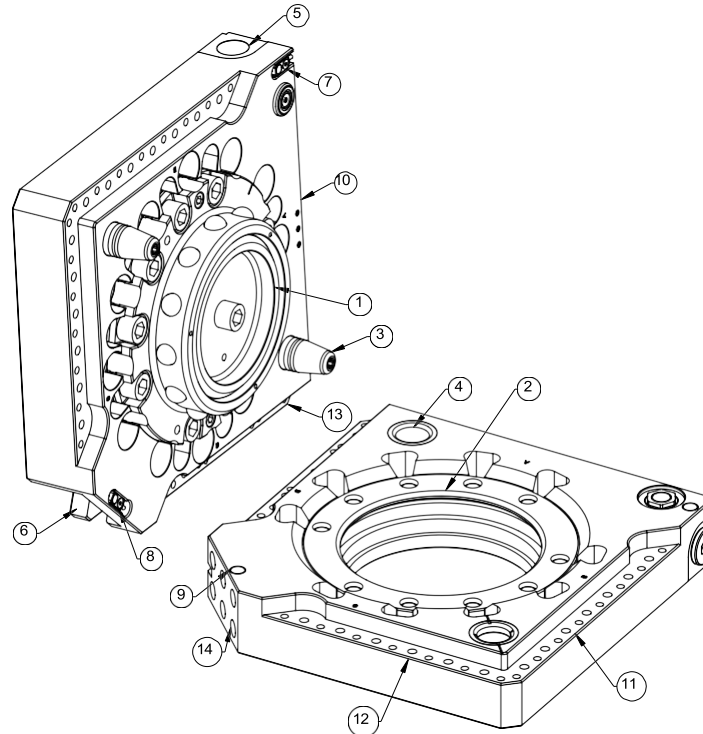
| Bezeichnung Nr. | Merkmal Beschreibung                                                      |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismus                                             |
| 2               | Werkzeuglagerring                                                         |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                                                    |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                                                |
| 5               | Sperr- und Entriegelungssensoren (unter der Qualitätskontrolle verborgen) |
| 6               | RTL-1-Sensor (unter QC verborgen)                                         |
| 7               | RTL-2-Sensor (unter QC verborgen)                                         |
| 8               | RTL 1-Sensorziel                                                          |
| 9               | Wohnung A: Verwendung von Ventil und Steuermodul                          |
| 10              | Wohnung B: Versorgungsmodul mit zwei Befestigungsmustern                  |
| 11              | Wohnung C: Befestigungsmuster für das Zusatzmodul                         |
| 12              | Flat D: Befestigungsmuster für Utility-Modul (doppelte Befestigung)       |

## 8.18 QC-835 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



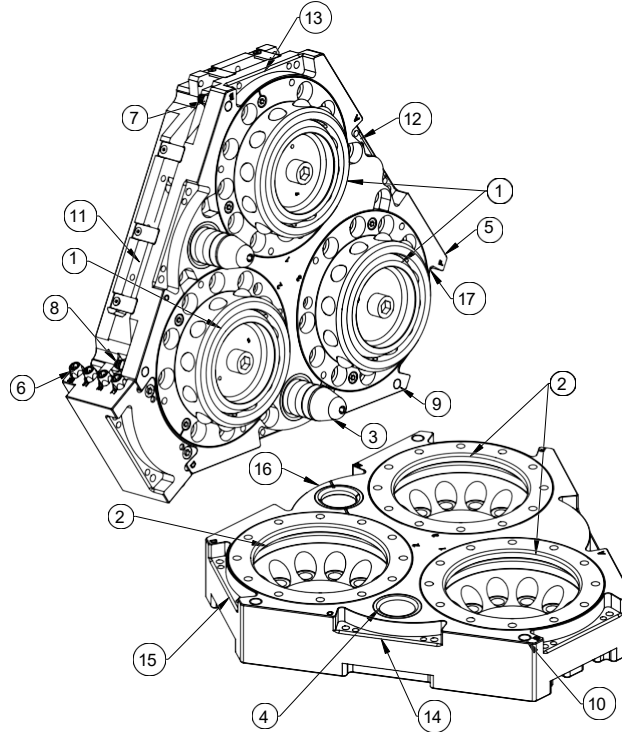
| Anmerkung Nr. | Funktionsbeschreibung                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------------|
| 1             | Hauptverriegelungsmechanismus                                 |
| 2             | Werkzeuglagerring                                             |
| 3             | Hauptausrichtungsstift                                        |
| 4             | Werkzeugausrichtungsbuchse                                    |
| 5             | (1) Pneumatischer Durchgangsanschluss G1/2                    |
| 6             | Sensor für Verriegelung und Entriegelung (unter QC verborgen) |
| 7             | RTL 1-Sensor                                                  |
| 8             | RTL-2-Sensor                                                  |
| 9             | RTL 2-Sensorziel                                              |
| 10            | Wohnung A: Verwendung von Ventil- und Steuermodul             |
| 11            | Wohnung B: Befestigungsmuster für Versorgungsmodul            |
| 12            | Abbildung C: Befestigungsmuster für das Versorgungsmodul      |
| 13            | Flat D: Befestigungsmuster für das Utility-Modul              |
| 14            | Befestigungsmuster für Werkzeugständer                        |

## 8.19 QC-850 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



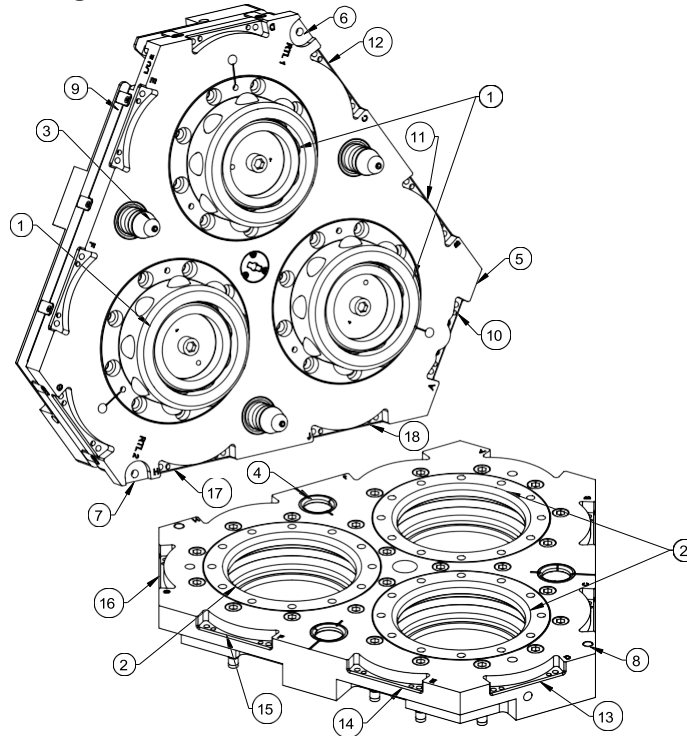
| Anmerkung Nr. | Funktionsbeschreibung                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------------|
| 1             | Hauptverriegelungsmechanismus                                 |
| 2             | Werkzeuglagerring                                             |
| 3             | Hauptausrichtungsstift                                        |
| 4             | Werkzeugausrichtungsbuchse                                    |
| 5             | (1) Pneumatischer Durchgangsanschluss G1/2                    |
| 6             | Sensor für Verriegelung und Entriegelung (unter QC verborgen) |
| 7             | RTL 1-Sensor                                                  |
| 8             | RTL 2-Sensor                                                  |
| 9             | RTL 2-Sensorziel                                              |
| 10            | Wohnung A: Verwendung von Ventil- und Steuermodul             |
| 11            | Wohnung B: Befestigungsmuster für Versorgungsmodul            |
| 12            | Abbildung C: Befestigungsmuster für das Versorgungsmodul      |
| 13            | Flat D: Befestigungsmuster für Utility-Modul                  |
| 14            | Befestigungsmuster für Werkzeugständer                        |

## 8.20 QC-1210 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



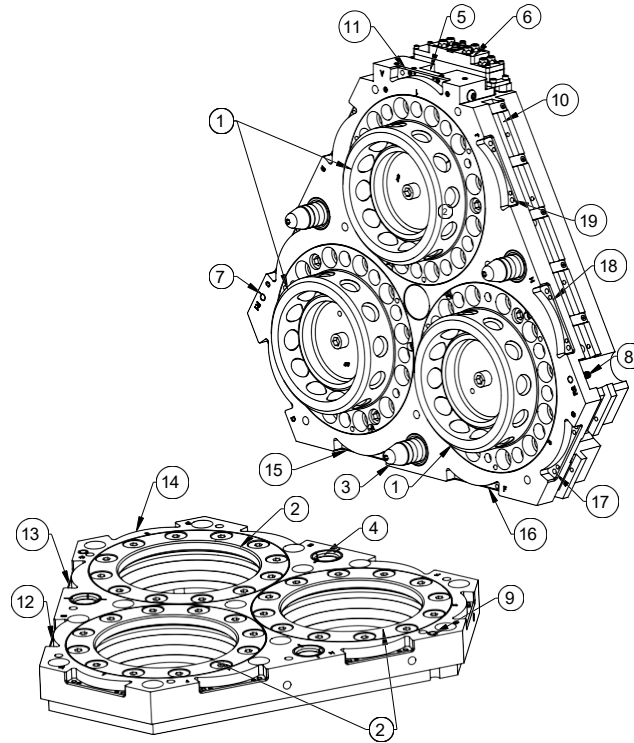
| Bezeichnung Nr. | Merkmal Beschreibung                                                      |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismen                                             |
| 2               | Werkzeuglagerringe                                                        |
| 3               | Master-Ausrichtungsstift                                                  |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                                                |
| 5               | Sperr- und Entriegelungssensoren (unter der Qualitätskontrolle verborgen) |
| 6               | Verbindungsstelle der Verriegelungs- und Entriegelungssensoren            |
| 7               | RTL 1-Sensor (unter QC verborgen)                                         |
| 8               | RTL-2-Sensor (unter QC verborgen)                                         |
| 9               | RTL 3-Sensor (unter QC verborgen)                                         |
| 10              | RTL 1-Sensorziel                                                          |
| 11              | Sensorkabelkanal                                                          |
| 12              | Wohnung A: Verwendung von Ventil- und Steuermodul                         |
| 13              | Abbildung B: Befestigungsmuster für das Versorgungsmodul                  |
| 14              | Abbildung C: Befestigungsmuster für das Zusatzmodul                       |
| 15              | Flat D: Befestigungsmuster für Werkzeuganschlussmodul / Utility-Modul     |
| 16              | Fläche E: Befestigungsmuster für das Utility-Modul                        |
| 17              | Fläche F: Befestigungsmuster für Zusatzmodul                              |

## 8.21 QC-1310 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



| Bezeichnung Nr. | Merkmal Beschreibung                                                      |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismen                                             |
| 2               | Werkzeuglagerringe                                                        |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                                                    |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                                                |
| 5               | Sperr- und Entriegelungssensoren (unter der Qualitätskontrolle verborgen) |
| 6               | RTL 1-Sensor (unter QC verborgen)                                         |
| 7               | RTL-2-Sensor (unter QC verborgen)                                         |
| 8               | RTL 1-Sensorziel                                                          |
| 9               | Sensorkabelkanal                                                          |
| 10              | Wohnung A: Verwendung von Ventil- und Steuermodul                         |
| 11              | Flach B: Befestigungsmuster für das Versorgungsmodul                      |
| 12              | Abbildung C: Befestigungsmuster für das Zusatzmodul                       |
| 13              | Flat D: Befestigungsmuster für Utility-Modul                              |
| 14              | Flat E: Befestigungsmuster für Utility-Modul                              |
| 15              | Flat F: Befestigungsmuster für das Utility-Modul                          |
| 16              | Flat G: Befestigungsmuster für Utility-Modul                              |
| 17              | Wohnung H: Befestigungsmuster für das Versorgungsmodul                    |
| 18              | Flat J: Befestigungsmuster für Utility-Modul                              |

## 8.22 QC-1510 Werkzeugwechsler – Produktübersicht



| Bezeichnung Nr. | Funktionsbeschreibung                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1               | Hauptverriegelungsmechanismen                                             |
| 2               | Werkzeuglagerringe                                                        |
| 3               | Hauptausrichtungsstift                                                    |
| 4               | Werkzeugausrichtungsbuchse                                                |
| 5               | Sperr- und Entriegelungssensoren (unter der Qualitätskontrolle verborgen) |
| 6               | Anschlusskasten für Verriegelungs- und Entriegelungssensoren              |
| 7               | RTL 1-Sensor                                                              |
| 8               | RTL 2-Sensor                                                              |
| 9               | RTL 2-Sensorziel                                                          |
| 10              | Sensor-Kabelkanal                                                         |
| 11              | Wohnung A: Verwendung von Ventil- und Steuermodul                         |
| 12              | Abbildung B: Befestigungsmuster für das Versorgungsmodul                  |
| 13              | Abbildung C: Befestigungsmuster für das Zusatzmodul                       |
| 14              | Flat D: Befestigungsmuster für Utility-Modul                              |
| 15              | Flat E: Befestigungsmuster für Utility-Modul                              |
| 16              | Fläche F: Befestigungsmuster für das Utility-Modul                        |
| 17              | Flat G: Befestigungsmuster für Utility-Modul                              |
| 18              | Flat H: Befestigungsmuster für Utility-Modul                              |
| 19              | Flat J: Befestigungsmuster für Utility-Modul                              |