

# Hydraulisches Verriegelungssystem (HLU) für Personenrückhaltesysteme

## Montageanleitung

Typ:  
Ident.-Nr.:

Systemlösung  
HLU LE-X (E)



(Original-Anleitung)  
B 6052-31  
02-2023-1.1 de

**HAWE**  
HYDRAULIK

© by HAWE Hydraulik SE.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwendung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwendungen verpflichten zu Schadenersatz.

Alle Rechte für den Fall der Patent- oder Gebrauchsmustereintragungen vorbehalten.

Handelsnamen, Produktmarken und Warenzeichen werden nicht besonders gekennzeichnet. Insbesondere wenn es sich um eingetragene und geschützte Namen sowie Warenzeichen handelt, unterliegt der Gebrauch gesetzlichen Bestimmungen.

HAWE Hydraulik erkennt diese gesetzlichen Bestimmungen in jedem Fall an.

HAWE Hydraulik kann im Einzelfall nicht die Gewähr geben, dass die angegebenen Schaltungen oder Verfahren (auch teilweise) frei von Schutzrechten Dritter sind.

Druckdatum / Dokument generiert am: 2023-02-22

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zu dieser Anleitung.....</b>	<b>5</b>
1.1	Zu dieser Anleitung.....	5
1.2	Zielgruppe.....	5
1.3	Sicherheitshinweise und Symbole.....	6
1.4	Mitgeltende Unterlagen.....	8
<b>2</b>	<b>Zu Ihrer Sicherheit.....</b>	<b>9</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
2.2	Restrisiken.....	10
2.3	Pflichten des Betreibers.....	10
2.4	Qualifikation des Personals.....	11
2.5	Persönliche Schutzausrüstung.....	11
<b>3</b>	<b>Zu diesem Produkt.....</b>	<b>12</b>
3.1	Aufbau.....	12
3.2	Funktionen.....	15
3.2.1	Typ EX: Sperren gegen Ausfahren.....	16
3.2.2	Typ RE: Sperren gegen Einfahren.....	16
3.2.3	Typ DL (EX): Sperren gegen Ausfahren mit Komfortarretierung.....	17
3.2.4	Typ DL (RE): Sperren gegen Einfahren mit Komfortarretierung.....	18
3.3	Hinweise für den Anlagenhersteller.....	19
3.4	Kennzeichnungen.....	22
3.5	Sensorik.....	23
3.5.1	Wartungsmessung - Parametersatz 1.....	24
3.5.2	Schnellmessung zur permanenten Überwachung - Parametersatz 2.....	25
<b>4</b>	<b>Transport und Lagerung.....</b>	<b>26</b>
4.1	Transporthilfsmittel.....	26
4.2	Lieferung prüfen.....	26
4.3	Lagerung.....	27
<b>5</b>	<b>Montage und Installation.....</b>	<b>28</b>
5.1	Mechanischer Anschluss.....	29
5.2	Elektrischer Anschluss.....	31
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>34</b>
6.1	Inbetriebnahme des hydraulischen Verriegelungssystems.....	34
6.2	SPS-Routinen.....	35
6.3	SPS-Routinen für Schnellmessung.....	36
6.3.1	Prüfen vor Fahrtantritt.....	36
6.3.2	Prüfen nach der Fahrt.....	37
6.4	SPS-Routinen für Wartungsmessung.....	37
6.4.1	Wartung als Vorprüfung (Bügelprüfung).....	37
6.4.2	Deaktivieren der Vorprüfung (Bügelprüfung).....	38
<b>7</b>	<b>Betrieb.....</b>	<b>40</b>
7.1	Einschalten / Ausschalten.....	41
7.2	Temporär Stillsetzen.....	41
7.3	Verhalten im Notfall.....	42
7.3.1	Öffnen bei vorhandener Stromversorgung.....	42
7.3.2	Öffnen bei fehlender Stromversorgung.....	42
7.3.3	Öffnen unter hoher statischer Last.....	44


<b>8</b>	<b>Instandhaltung.....</b>	<b>46</b>
8.1	Inspektions- und Wartungsplan.....	48
8.2	Reinigung und optische Kontrolle auf Beschädigung.....	49
8.2.1	Verriegelungssystem.....	50
8.2.2	Notbetätigung.....	50
8.2.3	Kolbenstange.....	51
8.2.4	Kolbenspeicher.....	51
8.2.5	Rückschlagventile mit Verschlussdeckel.....	52
8.3	Mechanik.....	53
8.3.1	Leckagen am Verriegelungssystem prüfen.....	53
8.3.2	Notbetätigungsknopf auf Funktion prüfen.....	53
8.3.3	Gelenkkopf-Verschraubung prüfen.....	54
8.3.4	Gelenklagerspiel prüfen.....	55
8.3.5	Gelenkköpfe tauschen.....	56
8.3.5.1	Stangenseitiger Gelenkkopf.....	56
8.3.5.2	Fußseitiger Gelenkkopf.....	60
8.4	Elektrik.....	63
8.4.1	Spule prüfen und tauschen.....	63
8.4.2	Erdungskabel und Verschraubungen am Platinendeckel.....	65
8.5	Druckspeicher Füllen.....	65
8.6	Funktionsprüfung.....	69
8.6.1	Funktion Öffnen / Verriegeln.....	70
8.6.2	Funktion Halten und Driften.....	71
<b>9</b>	<b>Demontage und Entsorgung.....</b>	<b>72</b>
<b>10</b>	<b>Störungen.....</b>	<b>74</b>
10.1	Störungen am Verriegelungssystem.....	75
10.2	Fehlermeldungen Sensorik (Platine).....	76
10.3	Funktionen des Verriegelungssystems manuell prüfen.....	77
10.3.1	Funktion Verriegeln.....	77
10.3.2	Funktion Öffnen.....	78
10.3.3	Funktion Halten und Driften.....	79
<b>11</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>80</b>
11.1	Technische Daten.....	80
11.1.1	Betriebsbedingungen.....	80
11.1.2	Maße und Gewichte.....	81
11.2	Versanddaten.....	81
11.3	System-Teileliste.....	82


# 1 Zu dieser Anleitung

## 1.1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung ist Teil des Produkts und beschreibt den sicheren und sachgemäßen Einsatz in allen Betriebsphasen.

Alle Fotos und Zeichnungen in dieser Anleitung stellen eine mögliche Variante des Produkts dar. Informationen zu der erworbenen Variante befinden sich auf dem Typenschild am Produkt.

-  ▶ Anleitung vor Gebrauch lesen.
- ▶ Anleitung dem Bedien- und Wartungspersonal jederzeit zugänglich machen.
- ▶ Anleitung während der Nutzungsdauer des Produkts aufbewahren.
- ▶ Produkt nur zusammen mit dieser Anleitung an Dritte weitergeben.

 **Einrichtung, speziell für die Verwendung auf Jahrmärkten und/oder Vergnügungsparks**  
Das Produkt darf vom Fahrgeschäftehersteller erst in Betrieb genommen werden, wenn die übergeordnete Anlage den Anforderungen der DIN 13814, der Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 2009/104/EG, der Richtlinie 89/391/EWG und den einzelstaatlichen Bestimmungen des Verwendungslandes entspricht.

Die Informationen dieser Anleitung sind vom Anlagenhersteller gemäß den Ergebnissen der eigenen Risikobeurteilung zu ergänzen. Der Anlagenhersteller muss entscheiden, welche in dieser Montageanleitung enthaltenen Informationen für den Betreiber der Anlage relevant sind und weitergegeben werden müssen.

## 1.2 Zielgruppe

Die Zielgruppe dieser Anleitung ist geschultes und qualifiziertes Fachpersonal, das mit Montage, Betrieb und Instandhaltung von Maschinen vertraut ist.






Die Anleitung liefert sowohl für den Maschinenhersteller und Maschinenbetreiber sowie für Schulungen relevante Informationen.

Weitere Informationen zum Produkt können Sie bei der HAWE Micro Fluid GmbH anfordern.

## 1.3 Sicherheitshinweise und Symbole

### Sicherheitshinweise





In dieser Anleitung werden folgende Warn- und Sicherheitshinweise verwendet:

Kennzeichnung	Bedeutung
 <b>GEFAHR</b>	Macht Sie auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die unmittelbar eine <b>schwere</b> Verletzung oder den <b>Tod</b> bedeutet, wenn sie nicht vermieden wird.
 <b>WARNUNG</b>	Macht Sie auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die eine <b>schwere</b> Verletzung oder den <b>Tod</b> nach sich ziehen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
 <b>VORSICHT</b>	Macht Sie auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die eine <b>leichte</b> bis <b>mittelschwere</b> Verletzung nach sich ziehen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
	<b>Hinweis</b> zur Vermeidung von Umwelt- und Sachschäden.
	<b>Information</b> zur Sicherstellung der richtigen Nutzung des Produkts.


### Sicherheitssymbole

	<b>Allgemeines Sicherheitssymbol</b> Macht Sie auf weiterführende Sicherheitsinformationen aufmerksam.		
	Rutschgefahr		Erfassungsgefahr durch bewegte Teile
	Gesundheitsschädliche Stoffe		Stolper- und Sturzgefahr
	Brandfördernde Stoffe		Fallende Last
	Verbrennungsgefahr		Quetschgefahr
	Elektrische Spannung		Schwebende Last
	Kein Zutritt mit Herzschrittmachern und Defibrillatoren		


**Gebotssymbole**

Schutzausrüstung	
	<p><b>Sicherheitsschuhe</b> Zum Schutz gegen mechanische Gefährdungen geeignete Sicherheitsschuhe tragen.</p>
	<p><b>Arbeitshandschuhe</b> Zum Schutz vor chemischen und mechanischen Gefährdungen geeignete Arbeitshandschuhe tragen.</p>
	<p><b>Schutzbrille</b> Zum Schutz vor chemischen und mechanischen Gefährdungen eine Schutzbrille tragen.</p>
	<p><b>Arbeitsschutzkleidung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Enganliegende Kleidung ohne abstehende Teile tragen.</li> <li>▶ Sicherheitsdatenblatt der Hydraulikflüssigkeit beachten, sofern mit Hydraulikflüssigkeit gearbeitet wird.</li> </ul>

## 1.4 Mitgeltende Unterlagen

 Das Verriegelungssystem wurde gemäß der geforderten Ingenieurspraxis nach Druckgeräterichtlinie (DGRL 2014/68/EU Artikel 4, Abs.3) ausgelegt, hergestellt und kann sicher verwendet werden. Für Druckgeräte und Baugruppen, die gemäß Artikel 4 Abs. (3) in die Druckgeräte-Richtlinie eingestuft sind, darf keine EU-Konformitätserklärung ausgestellt werden. Es darf keine CE-Kennzeichnung erfolgen.

Normen	Bezeichnung
DIN EN 13814	Maschinen und Strukturen für Jahrmärkte und in Vergnügungsparks - Sicherheit von Fahrgeschäften und Vergnügungsanlagen
ASTM F2291	Standard Practice for Design of Amusement Rides and Devices
F 698-94	Standard Specification for Physical Information to be Provided for Amusement Rides and Devices
F 846-92	Standard Guide for Testing Performance of Amusement Rides and Devices
F 893-10	Standard Guide for Inspection of Amusement Rides and Devices
ISO 17842-01	Safety of amusement rides and amusement devices -- Part 1: Design and manufacture
Dokumente	Bezeichnung
D 6052-31	Datenblatt: Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten dieses Produkts
R 2020/16	Information: HAWE Lastfalldefinition
D 6052 0003	Datenblatt: Platine für HLU LE-X (E)
D 6052 0002	Datenblatt: Y-Adapter
B 6052 0005	Anleitung: eVolex Dashboard
B 6052 0004	Anleitung: Datenlogger

 **Über das HAWE Kundenportal sind hier aufgeführte Dokumente verfügbar.**  
Melden Sie sich an unter: <https://customerportal.hawe.com/>. Bei Fragen zur Nutzung kontaktieren Sie Ihren HAWE Sales Manager.



Das Produkt ist nach dem Stand der Technik und anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut.

Trotzdem besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden, wenn dieses Kapitel und die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung nicht beachtet werden.

## 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Produkt ist ein technisches Arbeitsmittel und nur für den gewerblichen und industriellen Einsatz bestimmt.
- Das Produkt darf nur gemäß den, in dieser Anleitung spezifizierten, technischen Daten, Betriebsbedingungen und Leistungsgrenzen betrieben werden.
- Nur vom Hersteller zugelassene Original-Zubehörteile und Original-Ersatzteile verwenden.
  
- Das Produkt darf im Freien und in Innenräumen eingesetzt werden.
- Das Produkt wird zur stufenlosen Verriegelung von Personenrückhaltesystemen an Sitzen in Fahrgeschäften und fliegenden Bauteilen verwendet.
- Von der Verwendung ausgenommen sind jegliche Fahrgeschäfte, die auf dem Staatsgebiet der Vereinigten Staaten von Amerika als fliegende Bauteile betrieben werden.
- Kräfte dürfen nur über Gelenkaugen an das Verriegelungssystem übertragen werden.
- Das Produkt ausschließlich nach einer Schulung durch den Sitz-/ oder Anlagenbetreiber verwenden.

### Fehlanwendung

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts**

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Produkts kann zu gefährlichen Situationen führen.

- ▶ Das Produkt nur zu den genannten Verwendungszwecken benutzen.

- Einsatz unter anderen Betriebsarten als in der bestimmungsgemäßen Verwendung angegeben
- Einsatz des Produkts außerhalb der beschriebenen Leistungsgrenzen
  
- Produkt nicht umbauen bzw. nicht in irgendeiner Form verändern.
- Elastische Dichtungen, Lagerungen von beweglichen Teilen und Schlauchleitungen nicht überlackieren.
- Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden.

## 2.2 Restrisiken

Beim Umgang mit Hydraulikflüssigkeit das entsprechende Sicherheitsdatenblatt des Herstellers der Hydraulikflüssigkeit beachten.

### **GEFAHR**



#### **Lebensgefahr durch explosionsartige Verbrennung**

Hydraulikflüssigkeit sowie deren Nebel und Dämpfe sind brandfördernd. Bei Kontakt mit Zündquellen kommt es zu explosionsartiger Verbrennung. Schwerste Verletzungen oder Tod.

- ▶ Feuer, offenes Licht und Rauchen in der Umgebung des Produkts vermeiden.
- ▶ Mit Hydraulikflüssigkeit benetzte, brennbare Materialien sofort als Sondermüll entsorgen.
- ▶ Keine feuergefährlichen oder ätzenden Reinigungsflüssigkeiten verwenden.

### **WARNUNG**



#### **Elektrische und magnetische Felder**

Elektrische und magnetische Felder beeinflussen die Funktion von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren.

- ▶ Als Träger von Herzschrittmachern bzw. implantierten Defibrillatoren genügend Abstand zu Magneten einhalten.
- ▶ Träger solcher Geräte vor Annäherung an Magnete warnen.
- ▶ Den Bereich um das Antriebssystem absperren und die Abspernung mit entsprechenden Warnschildern versehen.

### **WARNUNG**



#### **Verletzungsgefahr durch Quetschen oder Scheren**

Körperteile können bei unachtsamem Transport, Montage und Demontage zwischen Maschinenrahmen und Hydrauliksystem gequetscht oder abgeschnitten werden.

- ▶ Niemals zwischen Hydrauliksystem und Maschinenrahmen greifen.
- ▶ Sicherstellen, dass Dritte nicht in den Gefährdungsbereich gelangen können.
- ▶ Hand- und Arbeitsschuhe tragen.

## 2.3 Pflichten des Betreibers

#### **Vorschriften beachten und befolgen:**

- ▶ Das Produkt erst dann in Betrieb nehmen, wenn die vollständige übergeordnete Maschine oder Anlage den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- ▶ Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz beachten und anwenden.
- ▶ In der Anleitung des Gesamtsystems die neuen Gefahren bewerten und dokumentieren.

**Produkt sicher betreiben:**

- ▶ Trotz Sicherheitseinrichtungen gehen von dem Produkt Restgefahren aus. Sicherheitshinweise in dieser Anleitung beachten, um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.
- ▶ Der Betreiber hat sicherzustellen, dass die Einsatzbedingungen (siehe technische Daten) innerhalb der Einsatzgrenzen des Produkts liegen.
- ▶ Alle Hinweise / Schilder am Produkt in lesbarem Zustand halten und beachten.

**Personal einweisen:**

- ▶ Das Personal in allen Punkten der Anleitung regelmäßig unterweisen, und darauf achten, dass diese eingehalten werden.
- ▶ Die Beachtung der Anweisungen des Arbeitsschutzes und der Betriebsanweisungen sicher stellen.
- ▶ Nur Fachpersonal einsetzen. Das Fachpersonal muss aufgrund seiner Ausbildung und Erfahrung fähig sein, Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

## 2.4 Qualifikation des Personals

Die in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten erfordern grundlegende Kenntnisse der Mechanik, Hydraulik und Elektrik.

Für den Transport und die Handhabung mit schweren Lasten sind zusätzliche Kenntnisse im Umgang mit Hebezeugen und Anschlagmitteln erforderlich.

- ▶ Die Tätigkeiten dürfen nur von einer entsprechenden Fachkraft oder einer unterwiesenen Person unter Leitung einer Fachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Andere als in dieser Anleitung beschriebene Tätigkeiten dürfen nur von HAWE oder autorisierten Fachbetrieben durchgeführt werden.
- ▶ Das Personal muss diese Anleitung gelesen und verstanden haben.

**Eingewiesenes Personal**

Personal, das vom Betreiber durch Fachkräfte in seine Aufgaben, in Verbindung mit der sicheren Verwendung des Produkts, umfassend eingewiesen wurde.

**Fachkraft**

Eine Fachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, die übertragenen Arbeiten zu beurteilen und auszuführen, und kann mögliche Gefahren selbstständig erkennen.

**Elektrofachkraft**

Eine Person mit geeigneter fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrung, so dass sie Gefahren erkennen und vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können.

**Prüfer**

Personen einer technischen Prüfstelle, die ausgewiesen für Druckgeräte und elektrische Anlagen, Prüfungs- und Überwachungsaufgaben durchführen dürfen.

## 2.5 Persönliche Schutzausrüstung

Die persönliche Schutzausrüstung ist zur Abwehr und Minderung von Gefahren bestimmt.

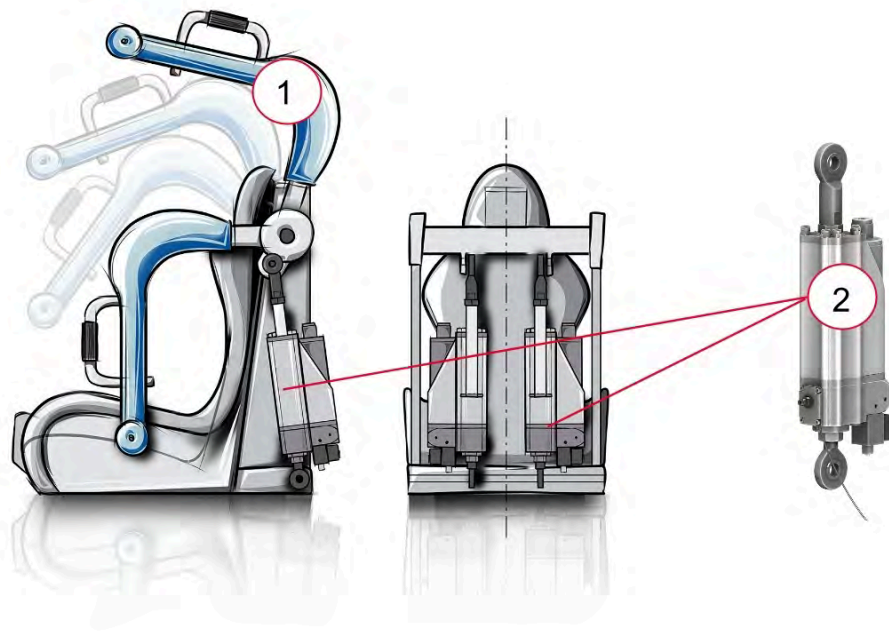
In der Anleitung weisen Sicherheitshinweise mit Gebotssymbolen auf das Tragen spezieller Schutzausrüstung bei besonderen Tätigkeiten hin.

Die Unterweisung und Bereitstellung erfolgt durch den Betreiber.

## 3 Zu diesem Produkt

### 3.1 Aufbau

Das hydraulische Verriegelungssystem (HLU) (2) ist ein geschlossenes Hydrauliksystem inklusive Hydraulikflüssigkeit zur stufenlosen Verriegelung von Personenrückhaltesystemen (1) an Sitzen in Fahrgeschäften und fliegenden Bauten.



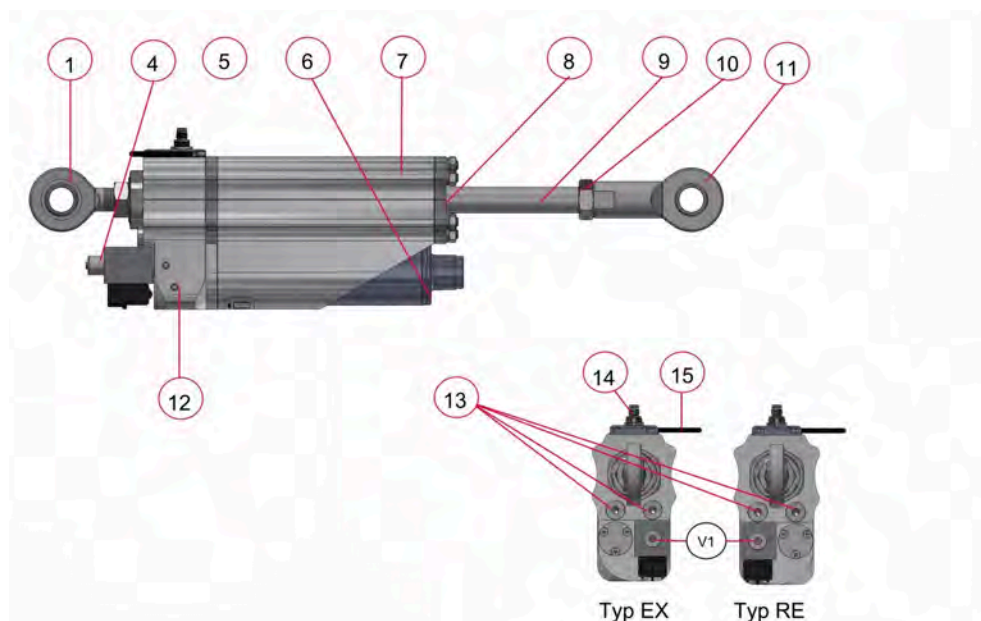
Es ist in verschiedenen Baugrößen erhältlich, welche sich in Zylinderhub, Sperrrichtungen, Ausschubkräfte, Betriebs- und Maximallasten unterscheiden und liefert Druck entsprechend den technischen Daten.

Die Funktionsweise der vier Standardausführungen Typ EX, Typ RE, Typ DL (EX) und Typ DL (RE) wird im Folgenden beschrieben.

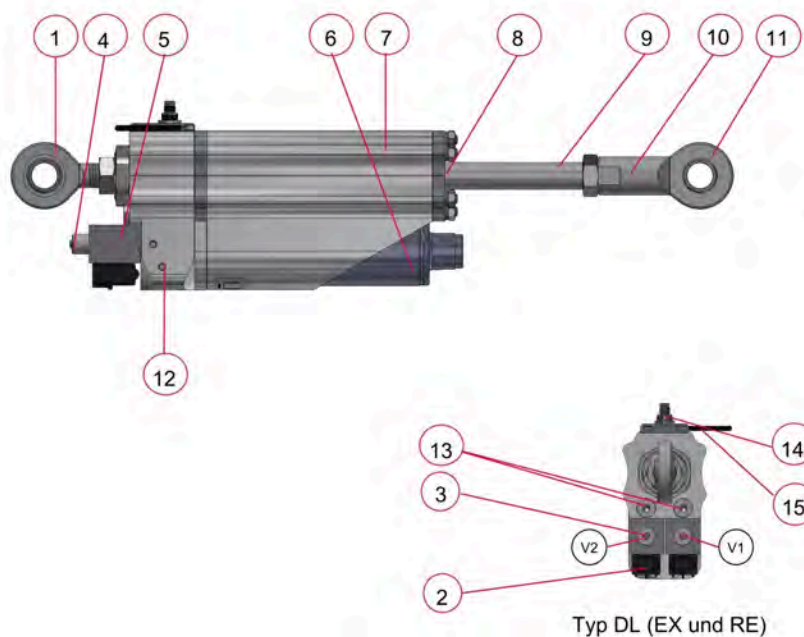


Zum Schutz vor Umwelteinflüssen sind die Druckknöpfe für die Notbetätigung mit Gummikappen ausgestattet.

**Aufbau Typ EX und Typ RE**



**Aufbau Typ DL (EX) und DL (RE)**



- |   |   |
|---|---|
| 1 Gelenkkopf, fußseitig mit Außengewinde                                    | 8 Abstreifer                                  |
| 2 V2 (nur bei Typ DL): elektromagnetisches 2/2-Wegesitzventil               | 9 Kolbenstange                                |
| 3 Druckknopf für Notbetätigung V2 mit Gummikappe (nur für Typ DL)           | 10 Kontermutter Gelenkkopf                    |
| 4 Druckknopf für Notbetätigung V1 mit Gummikappe                            | 11 Gelenkkopf, stangenseitig mit Innengewinde |
| 5 V1 2/2-Wegesitzventil mit elektromagnetisch entsperbarem Rückschlagventil | 12 Anschlussblock                             |
| 6 Kolbenspeicher  | 13 Rückschlagventile mit Verschlussdeckel     |
| 7 Doppelwirkender Zylinder  | 14 M8-Steckverbindung                         |
|   | 15 Erdungskabel                               |

**Condition Monitoring Set  
(optional)**

Mit dem Condition Monitoring Set, bestehend aus Datenlogger, Dashboard und Y-Adapter werden Daten zum Betriebszustand des Verriegelungssystems ausgelesen und analysiert.

**Datenlogger: Zum Auslesen der Betriebsdaten auf Knopfdruck.**

(siehe "B 6052 0004 ", Seite 8)

- Speicherplatz für mehrere Züge (bis zu 150 Sitze)
- Standardschnittstelle (USB-C, M8)
- Stromversorgung direkt über das Verriegelungssystem

**Y-Adapter: Zubehör zum Datenlogger der hydraulischen Verriegelungssysteme (Typ: HLU LE-X (E))  
in Fahrgeschäften.**

(siehe "D 6052 0002", Seite 8)

- Ideale Ergänzung zum HAWE Datenlogger für hydraulische Verriegelungssysteme vom Typ HLU LE-X (E)
- Ermöglicht es, auf die elektronische Schnittstelle des Verriegelungssystems zuzugreifen – trotz Verkleidungen
- M8 Standardanschlüsse für einfache Integration
- Optimal auf den HAWE Datenlogger abgestimmt, als separates Zubehör erhältlich

**Dashboard: Für standortunabhängigen Zugriff auf die Daten.**

(siehe "B 6052 0005", Seite 8)

- Informationen zum Gerät und Kenndaten zur Benutzung
- Abschätzung eines möglichen Ausfallrisikos
- Direkter Support durch Hersteller und Hilfebutton

## 3.2 Funktionen

Das Innenrohr des geklemmten Doppelrohrzylinders führt die Kolbenstange mit Kolben, das Außenrohr führt das Öl der Stangenseite zum angeflanschten Anschlussblock am Zylinderfuß. Am Anschlussblock sind Kolbenspeicher, elektromechanisch und manuell entsperbares Rückschlagventil sowie zwei Druckanschlüsse aufgenommen. Der Kolbenspeicher spannt die Einheit auf einen definierten Druck vor und nimmt das durch die Kolbenstange beim Einfahren verdrängte Ölvolumen auf. Durch den Kolbenspeicher kann je nach Druckverhältnissen die Kolbenstange des Verriegelungssystems mit unterschiedlicher Geschwindigkeit und Kraft ausfahren.

Das Sitzventil lässt den Ölfluss nur in einer Richtung zu, in der anderen Richtung sperrt es. Ein Ölfluss in beide Richtungen ist im Normalbetrieb durch elektromechanische Betätigung (3) und/oder (4) möglich. Im Notfall muss Ventil (4) dazu manuell betätigt werden. Die Druckanschlüsse dienen der werksseitigen Ölbefüllung und Druckkonfiguration der Einheit (siehe "Aufbau", Seite 12 ff.).

### **WARNUNG**

#### **Lebensgefahr bei Bestromen der Ventile V1 und V2 während der Fahrt**

Werden die Ventile V1 und V2 während der Fahrt bestromt, kann sich das Rückhaltesystem öffnen und Fahrgäste tödlich verunglücken.

- Halten Sie die Ventile V1 und V2 ist im Betrieb stromlos.
- Beachten Sie die Schaltlogik auf Seite (21).

### 3.2.1 Typ EX: Sperren gegen Ausfahren

**Primärfunktion:** Das hydraulische Verriegelungssystem ist über die Gelenkköpfe (1) und (11) mit dem Rückhaltesystem des Fahrgeschäftes (z.B. Schulterbügelmechanik) verbunden und kann manuell / elektrisch entriegelt werden. Beim Schließen des Rückhaltesystems wird die Kolbenstange (9) des Hydraulikzylinders (7) eingefahren und der Druckspeicher (6) dadurch gefüllt. So wird ein hydraulischer Druck aufgebaut und gehalten. Das Rückhaltesystem ist geschlossen.

**Rückhaltesystem verriegeln**

Das Ausfahren der Kolbenstange (9) wird über das Rückschlagventil (5) verhindert. Das Rückhaltesystem ist somit verriegelt.

**Sekundärfunktion:**  
**Rückhaltesystem öffnen**

Das hydraulische Verriegelungssystem fungiert als Bügelantrieb. Die Kolbenstange (9) fährt mittels Ausschubkraft aus, sobald das 2/2-Wegeventil (5) bestromt und somit geöffnet wird. Der hydraulische Druck wird abgebaut und das Rückhaltesystem (z.B. Bügel) des hydraulischen Verriegelungssystems aktiv geöffnet.

### 3.2.2 Typ RE: Sperren gegen Einfahren

**Primärfunktion:**  
**Rückhaltesystem schließen & verriegeln**

Das hydraulische Verriegelungssystem ist über die Gelenkköpfe (1) und (11) mit dem Rückhaltesystem des Fahrgeschäftes (z.B. Schulterbügelmechanik) verbunden und kann manuell / elektrisch entriegelt werden. Beim Schließen des Rückhaltesystems wird die Kolbenstange (9) des Hydraulikzylinders (7) ausgefahren. Der hydraulische Druck im Speicher (6) wird abgebaut und sorgt für den korrekten internen Fluss der Hydraulikflüssigkeit. Das Rückhaltesystem ist geschlossen.

Das Einfahren der Kolbenstange (9) wird über das Rückschlagventil (5) verhindert. Das Rückhaltesystem ist somit verriegelt.

**Sekundärfunktion:**  
**keine**

Bauartbedingt erzeugt das hydraulische Verriegelungssystem des Typs „RE“ nur geringe Kolbenaus-schubkräfte. Wird das 2/2-Wegeventil (5) bestromt und somit geöffnet bleibt die Kolbenstange (9) des Hydraulikzylinders (7) im ausgefahrenen Zustand. Die Kolbenstange kann in Ein- und Ausfahrtrichtung bewegt werden.

Es ist nicht möglich die Öffnungsbewegung des Rückhaltesystems durch das hydraulische Verriegelungssystem anzutreiben. Die geringen Ausschubkräfte bewirken eine Kraft, die das Rückhaltesystem schließt. Es ist somit ein zusätzliches System (z.B. Gasfeder, Schenkelfeder) notwendig, um die Öffnungsbewegung anzutreiben und das Rückhaltesystem (z.B. den Bügel) in offener Position zu halten.



### 3.2.3 Typ DL (EX): Sperren gegen Ausfahren mit Komfortarretierung

Das hydraulische Verriegelungssystem ist über die Gelenkköpfe (1) und (11) mit dem Rückhaltesystem des Fahrgeschäftes (z.B. Schulterbügelmechanik) verbunden.

#### **Komfortarretierung**

Im geöffneten Zustand des Rückhaltesystems verhindert die beidseitige Sperre des Ventils V2 (2) das Einfahren des Hydraulikzylinders (7) bei einer Belastung. Die Fahrgäste können beim Ein- und Aussteigen das Rückhaltesystem als Haltegriff nutzen. Während dem Fahrbetrieb wird ein weiteres zu enges Schließen des Rückhaltesystems verhindert. Beide Funktionen erhöhen den Passagierkomfort des Fahrgastes.

- Rückhaltesystem schließen** Beim Bestromen des Ventils V2 (2) kann das Rückhaltesystem geschlossen werden. Beim Schließen des Rückhaltesystems wird die Kolbenstange (9) des Hydraulikzylinders (7) eingefahren und dadurch der Druckspeicher (6) gefüllt. Hierbei wird ein hydraulischer Druck aufgebaut und gehalten. Das Rückhaltesystem ist geschlossen.
- Das Ausfahren der Kolbenstange (9) wird über das unbestromte Rückschlagventil V1 (5) verhindert und das Rückhaltesystem kann nicht geöffnet werden.
- Primärfunktion:  
Rückhaltesystem verriegeln** Nach Erreichen der Endlagenposition des Rückhaltesystems wird das Ventil V2 (2) stromlos geschaltet. Die Kolbenstange (9) kann weder ein- noch ausfahren. Das Rückhaltesystem ist somit verriegelt und kann weder geöffnet noch geschlossen werden.
- Sekundärfunktion:  
Rückhaltesystem öffnen** Das hydraulische Verriegelungssystem fungiert als Bügelantrieb. Die Kolbenstange (9) fährt mittels Ausschubkraft aus, sobald V1 (4) bestromt und somit geöffnet wird. Der hydraulische Druck wird abgebaut und der Bügel des Rückhaltesystems aktiv geöffnet.

### 3.2.4 Typ DL (RE): Sperren gegen Einfahren mit Komfortarretierung

Das hydraulische Verriegelungssystem ist über die Gelenkköpfe (1) und (11) mit dem Rückhaltesystem des Fahrgeschäftes (z.B. Schulterbügelmechanik) verbunden.

#### **Komfortarretierung**

Im geöffneten Zustand des Rückhaltesystems verhindert die beidseitige Sperre des Ventils V2 (2) das Einfahren des Hydraulikzylinders (7) bei einer Belastung. Die Fahrgäste können beim Ein- und Aussteigen das Rückhaltesystem als Haltegriff nutzen. Während dem Fahrbetrieb wird ein weiteres zu enges Schließen des Rückhaltesystems verhindert. Beide Funktionen erhöhen den Passagierkomfort des Fahrgastes.

**Rückhaltesystem schließen** Beim Bestromen des Ventils V1 (5) kann das Rückhaltesystem geschlossen werden. Beim Schließen des Rückhaltesystems wird die Kolbenstange (9) des Hydraulikzylinders (7) ausgefahren. Der hydraulische Druck im Speicher (6) wird abgebaut und sorgt für den korrekten internen Fluss der Hydraulikflüssigkeit.

Das Einfahren der Kolbenstange (9) wird über das unbestromte Rückschlagventil V2 (2) verhindert und das Rückhaltesystem kann nicht geöffnet werden.


**Primärfunktion:  
Rückhaltesystem verriegeln** Beim Schließen des Rückhaltesystems wird die Kolbenstange (9) des Hydraulikzylinders (7) ausgefahren und ist gegen Einfahren gesperrt. Der hydraulische Druck im Speicher (6) wird abgebaut und hält die Position der Kolbenstange hydraulisch.

Nach Erreichen der Endlagenposition des Rückhaltesystems wird das Ventil V1 (5) stromlos geschaltet. Die Kolbenstange (9) kann weder ein- noch ausfahren. Das Rückhaltesystem ist somit verriegelt und kann weder geöffnet noch geschlossen werden.

**Sekundärfunktion:  
Rückhaltesystem öffnen** Bauartbedingt erzeugen Verriegelungssysteme des Typs „DL (RE)“ immer nur sehr geringe Kolbenaus Schubkräfte. Werden die Ventile V1 (5) und V2 (2) bestromt und somit geöffnet bleibt die Kolbenstange (9) des Hydraulikzylinders (7) im ausgefahrenen Zustand und kann nur durch ein zusätzliches System eingefahren werden.

Es ist nicht möglich die Öffnungsbewegung des Rückhaltesystems durch das Verriegelungssystem anzutreiben. Die geringen Ausschubkräfte bewirken eine Kraft, die das Rückhaltesystem schließt. Es ist somit ein zusätzliches System (z.B. Gasfeder, Schenkelfeder) notwendig, um die Öffnungsbewegung anzutreiben und das Rückhaltesystem in offener Position zu halten.

### 3.3 Hinweise für den Anlagenhersteller


 Alle erforderlichen Schutzeinrichtungen, Sicherheitsfunktionen und die Sicherheitssteuerung sollen durch den Hersteller der Maschine realisiert werden.

Folgende Funktionen sind an der Anlage/ Maschine sicherzustellen und gemäß eigener Risikobeurteilung zu ergänzen:

#### Personensicherheit

- Störungen an dem Fahrgeschäft können sicher behoben werden und lösen keine Gefährdung am hydraulischen Verriegelungssystem aus.
- Die Anlage, in die das hydraulische Verriegelungssystem eingebaut wird, erfüllt vollständig alle rechtlichen Anforderungen.
- Durch Ausfall der elektrischen Energieversorgung des hydraulischen Verriegelungssystems entsteht keine Gefährdung.
- Ein Hauptschalter und eine Nothaltfunktion in der Anlage bzw. übergeordneten Steuerung integriert ist.
- Personen können nicht in den Gefährdungsbereich des hydraulischen Verriegelungssystems greifen.
- Personen können durch Bewegung des Rückhaltesystems nicht gefährdet werden.
- Personen können das Rückhalte- / hydraulische Verriegelungssystem nicht zufällig oder unbeabsichtigt öffnen.
- Personen können sich nicht an heißen Oberflächen verbrennen. Kennzeichnen Sie heiße Oberflächen, die Personen gefährden, nachdem das hydraulische Verriegelungssystem in die Anlage eingebaut wurde.

#### Konstruktive Auslegung & Steuerung

 Maximallasten in Zeichnungen und Produktdokumentation sind nach DIN EN 13814 berechnet. Dabei wurde für Verriegelungssysteme der Sitzklassen\* 4 und 5 eine Lastverteilung 70 / 30 und für Verriegelungssysteme der Sitzklasse\* 3 eine direkte Belastung von 100% zugrunde gelegt. Die Lasten beziehen sich auf die Kräfte, die direkt linear auf die Kolbenstange des hydraulischen Verriegelungssystems wirken.

Wird das Rückhaltesystem nicht redundant abgesichert, müssen die maximal zulässigen Haltekräfte neu berechnet werden. HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.

\* Sitzklassen definiert in DIN EN 13814

Einbau und Ansteuerung des hydraulischen Verriegelungssystems werden vom Anlagenhersteller realisiert. Folgende Funktionen und konstruktive Maßnahmen sind gemäß eigener Risikobeurteilung zu ergänzen und müssen in die Anlagensteuerung integriert werden.

- Das hydraulische Verriegelungssystem darf nicht als mechanischer Endanschlag der Bügelkonstruktion verwendet werden.
- Beachten Sie die anlagenbedingte Sitzkinematik.
- Die spezifizierten technischen Daten (v.a. Ein- bzw. Ausschubgeschwindigkeiten) aus den Datenblättern dürfen nicht überschritten werden.
- Beachten Sie die Anforderungen aus der DIN EN 13814 und der HAWE Lastfalldefinition (siehe "R 2020/16", Seite 8).
- Schützen Sie das hydraulische Verriegelungssystem durch die Konstruktion der Anlage oder des Sitzes vor schädigenden Umwelteinflüssen - z.B. vor: stark salzhaltigem Wasser, Wasser mit chemischen Zusätzen oder andere ätzende und korrodierende Flüssigkeiten.
- Beachten Sie, dass bei Einsatz des Typs „RE“ eine Öffnungshilfe (z.B. Gas- oder Schenkelfeder) notwendig ist, um die Öffnungsbewegung anzutreiben und das Rückhaltesystem in offener Position zu halten.
- Berücksichtigen Sie, dass bei Einsatz des Typs „DL (EX)“ die notwendigen Haltekräfte und die Leckagefreiheit zur Verriegelung in Sperrichtung (Primärfunktion) ausschließlich durch das Ventil V1 sichergestellt werden.

- Berücksichtigen Sie, dass bei Einsatz des Typs „DL (RE)“ die notwendigen Haltekräfte und die Leckagefreiheit zur Verriegelung in Sperrichtung (Primärfunktion) ausschließlich durch das Ventil V2 sichergestellt werden.
- Überwachung des Druckknopfes an (V1) und (V2) für Notbetätigung, so dass die Entriegelung nicht unbeabsichtigt ausgelöst werden kann.
- Über die Steuerung muss verhindert werden, dass während einer Fahrt das 2/2-Wegeventil bestromt und dadurch geöffnet wird.
- Beachten Sie die Schaltlogik auf Seite (21).
  - V2 bei Typ DL (EX) dient ausschließlich der Komfortarretierung.
  - V1 bei Typ DL (RE) dient ausschließlich der Komfortarretierung.
- Bei Einsatz von mehr als einem hydraulischen Verriegelungssystem pro Rückhaltesystem müssen beim Öffnen die Ventile aller betreffenden Verriegelungssysteme angesteuert werden.
- Bei Verwendung der Notbetätigung die Notbetätigung aller betreffenden Verriegelungssysteme gleichzeitig auslösen.

### Betriebsarten

- Der Anlagenhersteller muss die Betriebsarten für den sicheren Betrieb des hydraulischen Verriegelungssystems in der Anlage festlegen.

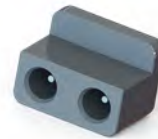
### Hilfsmittel & Werkzeuge

Stellen Sie folgende Hilfsmittel, Werkzeuge und Materialien bereit:

- Mobile Akkueinheit zum Öffnen des hydraulischen Verriegelungssystems bei fehlender Stromversorgung.
- Typenspezifische Ausführung des Hilfswerkzeugs zur Betätigung des / der Druckknopfes / Druckknöpfe (3 und 4) des 2/2-Wegeventils (= Notbetätigung) beachten. Das folgend aufgeführte Zubehör ist im Technischen Datenblatt gelistet (siehe "D 6052-31", Seite 8).



Typ EX/ RE



Typ DL (EX und RE)



Fernentriegelungsset

## Funktionsabläufe

Integrieren Sie die folgende Schaltlogik in Ihre Anlagensteuerung.

Typ		V1	V2	Fehlerrückmeldung aus der Elektronik-einheit	
				kein Fehler	Fehler
EX	Kolbenstange einfahren	0	-	0	1
	Rückhaltesystem schließen & verriegeln	0	-		
	Kolbenstange ausfahren	1	-		
	Rückhaltesystem öffnen	1	-		
RE	Kolbenstange ausfahren	0	-	0	1
	Rückhaltesystem schließen & verriegeln	0	-		
	Kolbenstange einfahren* *zusätzliches System zum Einfahren erforderlich (z.B. Gasfeder)	1	-		
	Rückhaltesystem öffnen	1	-		
DL (EX)	Kolbenstange einfahren	0	1	0	1
	Rückhaltesystem schließbar	0	1		
	Kolbenstange ausfahren, Kolbenstange in beide Richtungen beweglich	1	1		
	Rückhaltesystem öffnen	1	1		
	Rückhaltesystem verriegelt - für die Fahrt - für Ein- und Ausstiegshilfe bei Verwendung der Komfortfunktion	0	0		
DL (RE)	Kolbenstange ausfahren	1	0	0	1
	Rückhaltesystem schließbar	1	0		
	Kolbenstange ausfahren, Kolbenstange in beide Richtungen beweglich	1	1		
	Rückhaltesystem öffnen	1	1		
	Rückhaltesystem verriegelt - für die Fahrt - für Ein- und Ausstiegshilfe bei Verwendung der Komfortfunktion	0	0		

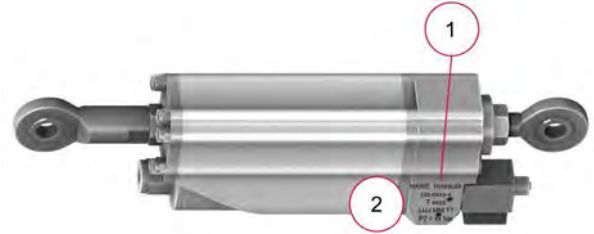
\*für Inbetriebnahme und Service

### 3.4 Kennzeichnungen

#### (1) Typengravur

Die Typengravur befindet sich auf dem Ventilblock des hydraulischen Verriegelungssystems. Auf der Typengravur finden Sie folgende Informationen:

- Materialnummer (86X-XXXX-X)
- 1050 Test bestanden (T)
- Seriennummer (ZZZZ)
- Produktionsdatum (Jahr.Monat.Tag)
- Druck P2 in bar



#### (2) Datamatrixcode

Der Datamatrixcode befindet sich auf dem Profil des Zylinders. In dem Datamatrixcode sind folgende Informationen verschlüsselt:

- Materialnummer
- Auftragsnummer
- Seriennummer
- Produktionsdatum
- Druck P2 in bar

## 3.5 Sensorik

Das Verriegelungssystem HLU LE-X (E) verfügt über eine hochauflösende Sensorik mit angeschlossener Auswertelektronik. Die maximal theoretische Messgenauigkeit liegt bei  $\sim 0,0008$  mm.

Die Sensorik verfügt über zwei auswählbare Betriebsarten zur Dichtheitsbewertung:

- Wartungsmessung (hochgenau, aber zeitintensiv)
- Schnellmessung vor Fahrtantritt (ungenauer, aber wenig zeitintensiv)

Beide Betriebsarten sind parametrierbar. Dafür werden die spezifischen Bedürfnisse, wie unterschiedlich einstellbare Parameter für Drift (Bewegung der Kolbenstange in mm) und Zeit (in Sekunden), ab Werk eingestellt. Die beiden Betriebsarten stehen auf „Knopfdruck“ bereit und zwischen beiden kann über die Anlagensteuerung (SPS) hin- und hergeschaltet werden.

Zusätzlich wird die Bewegung des Rückhaltebügels überwacht und mit benutzerdefinierten Eckdaten verglichen. So kann der Benutzer eine mögliche Drift der Kolbenstange (z.B. 0,1 mm / 60 s) in Kurzform sehen. Der Status wird über ein digitales Ausgangssignal angezeigt, d.h. 24 V DC = gut, 0 V DC = schlecht (siehe "D 6052 0003", Seite 8 , Datenblatt: Platine für HLU LE-X (E)).

### HINWEIS

#### **Die Überwachungselektronik des HLU LE-X (E) Verriegelungssystems erkennt eine Driftbewegung der Kolbenstange.**

Durch die genannten Messmodi werden Fehlfunktionen bzw. Mängel der Sicherheitsfunktion „Sperren“ des Verriegelungssystems kontinuierlich erkannt und die Gefahr einer Bügelöffnung im laufenden Betrieb minimiert.

- Die Automatisierung ermöglicht eine große Häufigkeit der Überprüfungsvorgänge und damit eine klare Aussage über den Zustand des HLU LE-X (E) Verriegelungssystems vor Fahrtbeginn.
- Die im Wartungsmodus implementierte Bügelvorprüfung erlaubt das Erkennen von Mängeln in der Bügelmechanik oder am HLU LE-X (E) Verriegelungssystem, welche der eigentlichen, vorgenannten Überwachung der Sicherheitsfunktion entgegenstehen. Die Bügelvorprüfung sichert damit die Fähigkeit der Sicherheitsüberprüfung ab.

### 3.5.1 Wartungsmessung - Parametersatz 1

Bei dieser Messmethode handelt es sich um eine Methode mit fester Abfolge zur Durchführung von Messungen mit sehr hoher Genauigkeit. Diese sollte nur durchgeführt werden, wenn keine äußeren Einflüsse (z.B. Wackeln, Vibrationen etc.) vorhanden sind.

Die Messung kann vollständig durch die Anlagensteuerung (SPS) gesteuert werden. Lediglich zur Initialisierung der Messung wird ein Bediener benötigt. Die Messung kann so z.B. über Nacht ohne Personalaufwand durchgeführt werden.

Um korrekte Messergebnisse zu gewährleisten, ist es entscheidend, dass eine ausreichende Kraft zum Öffnen des Rückhaltebügels vorhanden ist. Dies kann die Ausschubkraft des Verriegelungssystems selbst sein oder eine externe Vorrichtung (z.B. Gasfeder), die zu einer Öffnung des Rückhaltebügels führt.

#### **Richtwert zur Auslegung der Öffnung des Rückhaltebügels:**

- Bügelöffnungszeit: 2 Sekunden.
- Der Rückhaltebügel muss sich dabei bis zum sicheren Erreichen des Endanschlags öffnen.
- Abweichende Messsetups können in Rücksprache mit HAWE definiert werden.

#### **Erster Schritt**

Der erste Schritt der Messsequenz ist die Bewegungsüberwachung des Rückhaltebügels (Drift).

- Nach dem Bestromen der Platine (Sensorik) werden die Ventile des/der Verriegelungssystems/e bestromt.
- Wenn Geschwindigkeit und Weg innerhalb der einprogrammierten Grenzwerte liegen, wird dies am digitalen Ausgang durch ein 24 V DC-Signal angezeigt.
- Informationen zu Toleranzen beim Betrieb: [Datenblatt: Platine für HLU LE-X \(E\) \(D 6052 0003\)](#).

#### **Zweiter Schritt**

Für den zweiten Schritt kann der Rückhaltebügel nun geschlossen werden und je nach Verbausituation ist folgendes durchzuführen:

1. Platine bestromen
  - a) Bei einem Verriegelungssystem pro Sitz: Platine bestromen (und damit auch die Sensorik) des Verriegelungssystems oder
  - b) Bei zwei verbauten Verriegelungssystemen pro Sitz (Redundanz): Die Systeme wechselseitig überprüfen, d.h. bei einem Verriegelungssystem werden die Ventile geschaltet und beim anderem Verriegelungssystem nur die Platine bestromt. Die Platine muss dabei zuerst bestromt werden. Ist nur ein Ventil verbaut, wird auch nur ein Ventil bestromt.
2. Messung starten.
  - ✓ Nach Ablauf der Messzeit wird das Ergebnis am Digitalausgang angezeigt.
  - ✓ Liegt Redundanz vor, wird die wechselseitige Überprüfung durchgeführt.

#### **! HINWEIS**

**Die Bewegungsüberwachung des Rückhaltebügels (Drift) kann übersprungen oder durch ein Triggersignal der Anlagensteuerung (SPS) beliebig ausgeführt werden. Der Driftgrenzwert und die Messzeit können je nach gewünschter Methode angepasst werden.**

Zum Beispiel:

- ▶ Kleine Driftgrenzwerte und lange Messzeit bei Nutzung der Ausschubkraft des Verriegelungssystems.
- ▶ Sehr kleine Driftgrenzwerte und kurze Messzeit bei hoher Ausschubkraft (z.B. durch eine Gasfeder).



### 3.5.2 Schnellmessung zur permanenten Überwachung - Parametersatz 2

Sobald die Platine (und damit auch die Sensorik) des Verriegelungssystems bestromt ist, beginnt die Driftmessung der Kolbenstange sofort. Je nach gewähltem Messzeitfenster liegt nach dieser Zeit das erste Ergebnis nach dem Einschalten vor.

#### Beispiel

Bei einem Messzeitfenster von 4 Sekunden wird der Digitalausgang nach 4 Sekunden von 0 V DC auf 24 V DC umgeschaltet, wenn keine Bewegung oberhalb des Grenzwertes stattgefunden hat. Danach wird das Messergebnis alle 50 ms erneuert.

Das Messzeitfenster ist einstellbar von 1 bis 10 Sekunden. Je kleiner der Driftgrenzwert und die Messzeit, desto empfindlicher reagiert die Sensorik auf externe Einflüsse (z.B. Wackeln, Vibrationen etc.).

Die Auswertzeit des Sensorsignals durch die Anlagensteuerung (SPS) hängt von Ihren Bedürfnissen ab und kann ähnlich wie bei einem induktiven Sensor durchgeführt werden.

#### Vor dem Start

Sobald das Fahrgeschäft im Bahnhof ist, ist je nach Verbausituation folgendes durchzuführen:

1. Platine bestromen (Ist nur ein Ventil verbaut, wird auch nur ein Ventil bestromt.):
  - a) Bei einem Verriegelungssystem pro Sitz: Platine bestromen (und damit auch die Sensorik) des Verriegelungssystems oder
  - b) Bei zwei verbauten Verriegelungssystemen pro Sitz (Redundanz): Die Systeme wechselseitig überprüfen, d.h. bei einem Verriegelungssystem werden die Ventile geschaltet und beim anderem Verriegelungssystem nur die Platine bestromt. Die Platine muss dabei zuerst bestromt werden.
2. Messung starten.
  - ✓ Nach Ablauf der Messzeit wird das Ergebnis am Digitalausgang angezeigt.
  - ✓ Dieses Ergebnis kann auch für eine Plausibilitätsprüfung verwendet werden, um entweder die korrekte Funktion der Sensorik oder das Öffnen des Rückhaltebügels sicherzustellen.
3. Bei Betätigung der Ventile der Verriegelungssysteme öffnet der Rückhaltebügel.
  - ✓ Die Sensorik zeigt dies durch 0 V DC am digitalen Ausgang an.

---

#### HINWEIS

**Die Sensorfunktion der HLU kann keine Prüfungen der Sitzkonstruktion ersetzen. Es wird nur das Verriegelungssystem an sich geprüft.**

---

Befolgen Sie zusätzlich zu den Sicherheitshinweisen aus dem Kapitel [Zu Ihrer Sicherheit](#) die folgenden Sicherheitshinweise.

**⚠ VORSICHT****Personenschaden durch kippende bzw. herabstürzende Last**

Das Produkt kann beim Transport kippen bzw. herabfallen. Dies kann zu Quetschungen an Händen und Füßen führen.



- ▶ Symbole auf der Verpackung beachten.
- ▶ Produkt vorsichtig und mit zugelassenem Transporthilfsmittel so nah wie möglich an den Einbauort transportieren.
- ▶ Transporthilfsmittel so wählen, dass die Maximallast sicher transportiert werden kann.
- ▶ Sicherheitsschuhe, Arbeitshandschuhe und Schutzbrille verwenden.

**⚠ WARNUNG****Lebensgefahr durch fahrlässigen Transport des hydraulischen Verriegelungssystems**

Die Beschädigung des Gasventils an vorgespannten Druckbehältern oder die Beschädigung des Druckbehälters kann dazu führen, dass Hydraulikflüssigkeit oder Stickstoff unter hohem Druck austritt und über Haut und Auge weit in den Körper eindringt. Dies kann zu schwersten und irreparablen Verletzungen bis zum Tod führen.

- ▶ Transport ausschließlich durch eingewiesenes Personal.
- ▶ Gasventile keiner Last aussetzen.
- ▶ Stöße am Gasventil verhindern.

**4.1 Transporthilfsmittel**

Es sind nur geprüfte und zugelassene Hilfsmittel zu verwenden.

**! HINWEIS****Vermeidung von Transportschäden**

- ▶ Die hydraulischen Verriegelungssysteme einzeln aus der Verpackung nehmen.
- ▶ Gasventile keiner Last aussetzen.
- ▶ Gasventile zum Versand durch Abpolstern schützen.

**4.2 Lieferung prüfen****Lieferung umfasst**

- mit Hydrauliköl befülltes, montiertes hydraulisches Verriegelungssystem mit einem Doppelrohrzylinder und mit Stickstoff vorgespannten Kolbenspeicher

**Separat per Email**

- Montageanleitung
- produktspezifisches technisches Datenblatt
- produktspezifische technische Zeichnungen

### Kein Lieferumfang

- Hilfsvorrichtung zur Montage der fußseitigen Gelenkköpfe
- Werkzeug zur Betätigung der Notentriegelung
- Bolzen und Hülsen zur Befestigung
- elektrische Anschlussleitungen

### Auspacken

1. Jedes hydraulische Verriegelungssystem einzeln aus der Verpackungseinheit entnehmen:
  - An die Gelenkköpfe greifen.
2. Verpackung entfernen ohne die Kolbenstangen zu zerkratzen.
3. Hydraulisches Verriegelungssystem auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen:
  - Bei Schäden die Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
  - Transportschaden auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.



4. Verpackung des hydraulischen Verriegelungssystems ordnungsgemäß nach den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

### ! HINWEIS

#### Jeden Mangel unverzüglich reklamieren bei:

HAWE Micro Fluid GmbH  
Borsigstraße 11  
93092 Barbing  
Tel.: +49 89 379100-6000

Schadensersatzansprüche können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden. HAWE übernimmt für nachträgliche Reklamationen keine Gewährleistung.

## 4.3 Lagerung

### ! HINWEIS

#### Sachschaden durch falsche Lagerung

Falsche Lagerung kann zu Beschädigungen führen. Technische Daten beachten.

#### Verriegelungssystem und dessen Einzelkomponenten wie folgt lagern:

- Im ausgebauten Zustand: ausschließlich mit 5 bis 10 mm ausgefahrener Kolbenstange lagern.
- Im eingebauten Zustand: das Rückhaltesystem nicht entgegen der Sperrrichtung arretieren.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Vor Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung) und Korrosion (z.B. stark salzhaltiges Wasser) schützen.
- Vor mechanischer Beschädigung und Feuchte schützen.
- Nicht in der Nähe von Zünd- und Wärmequellen lagern.
- Weiterführende Angaben des Anlagenherstellers beachten.

Befolgen Sie zusätzlich zu den Sicherheitshinweisen aus dem Kapitel [Zu Ihrer Sicherheit](#) die folgenden Sicherheitshinweise.



**Die Inbetriebnahme umfasst hierbei die Erst- und Wiederinbetriebnahme.**

### **⚠ GEFAHR**

#### **Lebensgefahr durch Beschädigen des Druckbehälters**

Beschädigte Druckbehälter können dazu führen, dass Hydraulikflüssigkeit oder Gas unter hohem Druck austritt und über Haut und Auge weit in den Körper eindringt. Dies kann zu schwersten und irreparablen Verletzungen bis zum Tod führen.

- ▶ Montage ausschließlich durch geschultes Fachpersonal.
- ▶ Druckspeicher nie schweißen, löten oder bohren.
- ▶ Druckspeicher nicht vom hydraulischen Verriegelungssystem lösen.
- ▶ Hydraulisches Verriegelungssystem mit Druckspeicher nie umbauen.
- ▶ Druckspeicher niemals selbst warten.

### **⚠ WARNUNG**

#### **Quetschgefahr / Störung durch unerwarteten Anlauf**

Körperteile können durch unerwarteten Anlauf der Anlage gequetscht und abgeschert werden.



- ▶ Schutzkleidung tragen.
- ▶ Sicherstellen, dass während der gesamten Inbetriebnahme bzw. Instandhaltung niemand in den Gefährdungsbereich gelangen kann.
- ▶ Elektromagnetische Ventile nicht im unverbauten Zustand bestromen.
- ▶ Notentriegelung nicht im unverbauten Zustand betätigen.

### **⚠ VORSICHT**

#### **Sturzgefahr durch Stolpern oder Abstürzen**

Zu wenig Platz für die auszuführenden Tätigkeiten an dem Hydrauliksystem erhöht das Unfallrisiko durch Sturz oder Stolpern.



- ▶ Die Arbeitsstelle durch eine Leiter oder eine Montageplattform sicher zugänglich machen.
- ▶ Ausreichend Platz für Montage und Installation zur Verfügung stellen.
- ▶ Das Hydrauliksystem nicht als Aufstiegshilfe nutzen.

### **⚠ VORSICHT**

#### **Sturzgefahr durch ausgelaufene Hydraulikflüssigkeit**

Verschüttete und ausgeflossene Hydraulikflüssigkeit kann einen schmierigen Film auf dem Bodenbelag bilden, auf dem man leicht ausrutschen kann.



- ▶ Geeignete Hilfsmittel beim Befüllen und Entlüften verwenden.
- ▶ Vor Einschalten des Motors in der übergeordneten Anlage alle ölführenden Verbindungselemente auf Dichtigkeit prüfen.
- ▶ Ausgelaufene Hydraulikflüssigkeit mit geeigneten Hilfsmitteln entfernen.

**! HINWEIS****Sachschaden durch mechanische Beschädigung**

Produkt vor mechanischer Beschädigung schützen, z. B. durch Abpolstern.

- ▶ z.B. Schaumstoff, Decken, Karton

## 5.1 Mechanischer Anschluss

**⚠ WARNUNG****Lebensgefahr / Störung durch falsch eingebautes hydraulisches Verriegelungssystem**

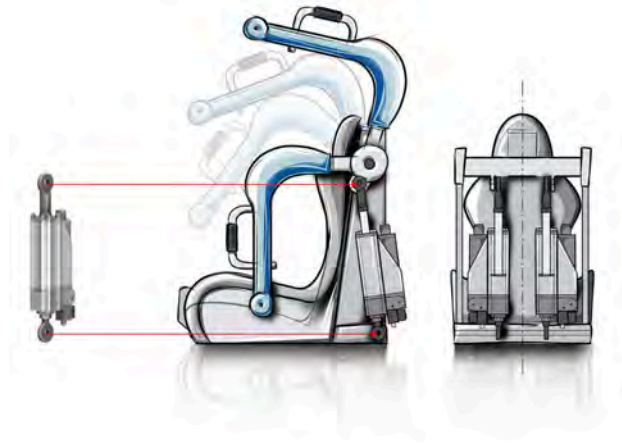
Ein falsch eingebautes hydraulisches Verriegelungssystem und die Verwendung ungeeigneter Leitungsquerschnitte und Verbindungselemente können zu Störungen und Unfällen mit irreversiblen bis tödlichen Verletzungen führen.

- ▶ Schutzkleidung tragen.
- ▶ Die vorgeschriebene Einbauart und Einbaulage des Verriegelungssystems beachten.
- ▶ Winkelveränderungen zur Anpassung der Sitzgeometrie ausschließlich am fußseitigen Gelenkkopf vornehmen.
- ▶ Winkelveränderungen zur Längenanpassung sind unzulässig.
- ▶ Sicherstellen, dass keine Bohrspäne, Schrauben oder sonstige Fremdkörper in den Ringspalt zwischen Kolbenstange und Zylinderkopf fallen.
- ▶ Kolbenstange vor Oberflächenbeschädigung schützen.
- ▶ Montage des hydraulischen Verriegelungssystems ausschließlich durch geschultes Fachpersonal.

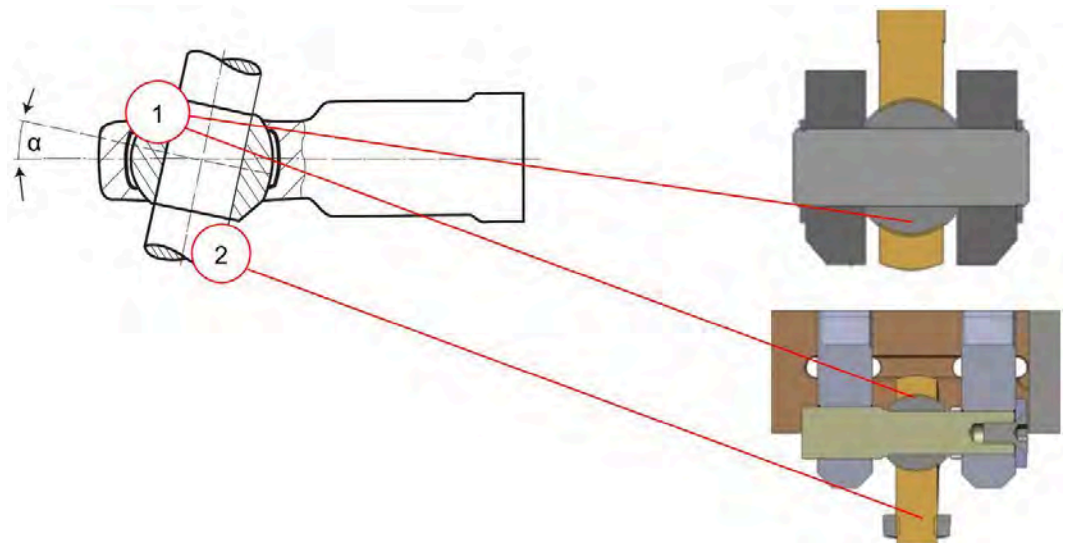
**! HINWEIS****Sachschaden durch falsch eingebautes Hydrauliksystem**

- ▶ Montage ausschließlich durch geschultes Fachpersonal.
- ▶ Sicherstellen, dass alle Kennzeichnungen und Markierungen des Hydrauliksystems nach der Montage gut sichtbar und lesbar sind.
- ▶ Montagefläche / Anschlussstellen auf Beschädigungen überprüfen.

1. Platzbedarf für Montage, Installation und Inbetriebnahme:  
500x400x500 mm (BxHxT).
2. Das hydraulische Verriegelungssystem sicher zum Einbauort transportieren.
3. Sicherstellen, dass das Verriegelungssystem im ein- und ausgefahrenen Zustand und in keiner Stellung während des Betriebes die Sitzkonstruktion oder andere Anlagenbauteile berührt.
  - ▶ Die Verbindung darf ausschließlich über die Befestigungspunkte (Gelenkkugel) erfolgen.
4. Durchmesser der Gelenkaugen und Gelenkköpfe beachten:
  - ▶ Durchmesser Gelenkauge bei Gelenkkopf 15:  $\varnothing 15-0,008\text{mm}$
  - ▶ Durchmesser Gelenkauge bei Gelenkkopf 17:  $\varnothing 17-0,008\text{mm}$



5. maximal zulässigen Kippwinkel  $\alpha$  an der Gelenkkugel berücksichtigen:
  - ▶ Gelenkkopf 15: bis  $4,5^\circ$
  - ▶ Gelenkkopf 17: bis  $5,5^\circ$
6. Kippwinkeleinstellung in den folgenden Betriebszuständen prüfen:
  - ▶ Rückhaltesystem auf
  - ▶ Rückhaltesystem zu
  - ▶ Rückhaltesystem in Mittellage
7. Das Verriegelungssystem mit dem Rückhaltesystem über die Gelenkkugel (1) mittels Bolzen (2) befestigen.



8. Winkelveränderungen zur Anpassung an die Sitzgeometrie ausschließlich am fußseitigen Gelenkkopf vornehmen:
- ✓ Der Gelenkkopf soll - ausgehend von der ausgelieferten Position - nicht um mehr als 180° gedreht werden.
  - ✓ Eine Winkelveränderung zur Längenanpassung wurde nicht vorgenommen, weil unzulässig.
  - ✓ Vorgaben zu Drehmomenten und Verdrehsicherungen (wie z.B. Schraubensicherungslack) sind den technischen Zeichnung entnommen.
  - ✓ Das hydraulische Verriegelungssystem darf nicht als mechanischer Endanschlag der Bügelkonstruktion verwendet werden. Sonst müssen geeignete Maßnahmen (z.B. Gummipuffer / Anschlagselement in der Sitzkinematik) getroffen werden.
9. Darauf achten, dass ein unbeabsichtigtes Auslösen der Notbetätigung stets verhindert ist, wenn zusätzlich Auslösemechanismen installiert sind.

## 5.2 Elektrischer Anschluss

### HINWEIS

#### Sachschaden durch Knicken oder Quetschen der Stromkabel

Knicken oder Quetschen der Stromkabel kann zu Kabelbruch und Kabelbrand führen.

- ▶ Kabel nicht knicken oder quetschen.

### WARNUNG

#### Elektrische und magnetische Felder

Elektrische und magnetische Felder beeinflussen die Funktion von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren.



- ▶ Als Träger von Herzschrittmachern bzw. implantierten Defibrillatoren genügend Abstand zu Magneten einhalten.
- ▶ Träger solcher Geräte vor Annäherung an Magnete warnen.
- ▶ Den Bereich um das Antriebssystem absperren und die Absperrung mit entsprechenden Warnschildern versehen.

### WARNUNG

#### Gefahr durch Signalstörung am Rückschlagventil

Das elektromagnetisch betätigte Rückschlagventil des hydraulischen Verriegelungssystems kann durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder in der Umgebung gestört werden. Signale können dadurch nicht richtig übertragen werden. Dies kann zu gefährlichen Situationen und Lebensgefahr führen.

- ▶ Netz- und Signalleitungen so verlegen, dass sie das Rückschlagventil nicht beeinflussen.
- ▶ Nur Leitungen verwenden, die für die jeweilige Applikationsart (feste Verlegung, flexible oder hochflexible Anwendung, Außenverlegung) konzipiert wurden.
- ▶ Hinweise des Kabelherstellers zur Auswahl des Leitungstyps beachten.
- ▶ Alle metallischen Teile der Anlage in das Potentialausgleichskonzept einbeziehen.

**! HINWEIS****Gefahr für elektronische Bauteile - Sachschaden**

Elektromagnetische Wellen führen zu Funktionsstörungen elektrischer oder elektronischer Betriebsmittel.

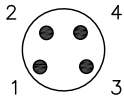
- ▶ Um eine elektrostatische Entladung zu verhindern, elektronische Bauteile und Kontakte nicht berühren.
- ▶ Nach dem Ausschalten der elektrischen Energieversorgung mindestens 15 Minuten warten, bis sich die in den Kondensatoren gespeicherte Energie entladen hat.
- ▶ Elektronische Bauteile keiner Feuchtigkeit und keiner aggressiven Umgebung aussetzen.
- ▶ Um eine Überhitzung zu vermeiden, Lüftungsöffnungen (falls vorhanden) stets offen halten und eine ausreichende Luftzirkulation ermöglichen.

1. Die Anlage gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.
2. Elektromagnetische Ventile mit der Steuerung verbinden:
  - ▶ Die Spule verfügt über eine Buchse für 2-polige Stecker.
  - ▶ Kabel mit passendem Stecker gemäß technischem Datenblatt verwenden.
  - ▶ beliebige Pinbelegung
  - ▶ Stecker des Kabels in die Buchse der Spule schieben.
  - ▶ Anschließend Kabel an die elektrische Energieversorgung anschließen.
3. Prüfen, ob weitere elektromagnetische Ventile des HLU anzuschließen sind und wie in 2 beschrieben anschließen.
4. Prüfen ob Erdungskabel am Platinendeckel mit Schrauben befestigt ist.

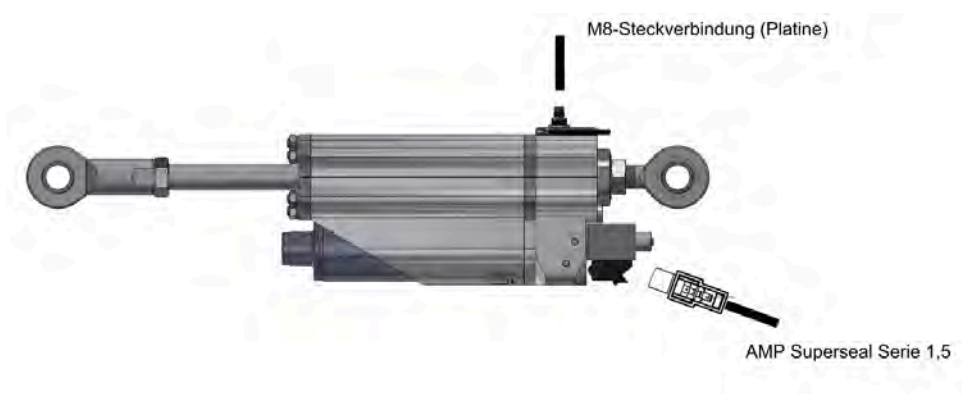




5. Die Platine mittels der M8-Steckverbindung an die Anlagensteuerung (SPS) anschließen.  
 ✓ Pinbelegung beachten:

M8 Pinbelegung	Pin	Beschreibung	Spezifikation
<b>Ansicht Stiftseite</b> 	1	Versorgungsspannung	U = 24 V DC
	2	Digital Input	
	3	GND	
	4	Digital Output, maximaler Schaltstrom	I <sub>max</sub> = 50 mA (ohmsch, induktiv, Lampenlast)

6. Elektrischen Anschluss nach einer Woche Betriebszeit prüfen.



**6.1 Inbetriebnahme des hydraulischen Verriegelungssystems****▲ VORSICHT****Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen und Hydraulikflüssigkeit**

Bei direkter und indirekter Berührung von heißer Hydraulikflüssigkeit und heißen Komponenten des Hydrauliksystems besteht Verbrennungsgefahr.

- ▶ Arbeitshandschuhe tragen.
- ▶ Den Zugang zum Hydrauliksystem so gestalten, dass heiße Oberflächen für den Benutzer nicht zugänglich sind.
- ▶ Das Hydrauliksystem vor Instandhaltungsmaßnahmen und Demontage abkühlen lassen.

1. Inbetriebnahme darf ausschließlich durch geschultes Fachpersonal erfolgen.
2. Die Anlage gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.
3. Das hydraulische Verriegelungssystem auf Beschädigung gemäß Kapitel "[Reinigung und optische Kontrolle auf Beschädigung](#)", Seite 49 prüfen.
4. Den fachgerechten Anschluss des hydraulischen Verriegelungssystems wie folgt prüfen:
  - a) **mechanisch:**
    - ✓ Ist verhindert, dass das hydraulische Verriegelungssystem als mechanischer Endanschlag für die Bügelkonstruktion verwendet wird?
    - ✓ Bügel öffnet komplett – es muss der Zustand „Stillstand“ bei vollständig offenem Bügel sicher erreicht werden.
    - ✓ Ist das hydraulische Verriegelungssystem mechanisch spannungsfrei verbaut und das Einwirken von Querkräften verhindert?
    - ✓ Berührt das hydraulische Verriegelungssystem im ein- und ausgefahrenen Zustand und in keiner Stellung während des Betriebes die Sitzkonstruktion?
    - ✓ Die Sitzkonstruktion muss möglichst spielfrei sein.
    - ✓ Sind alle Kennzeichnungen und Markierungen gut sichtbar?
    - ✓ Alle mechanischen Verbindungsstellen wie im Kapitel Instandhaltung beschrieben prüfen Seite (53).
  - b) **elektrisch:**
    - ✓ Den Anschluss an die zentrale Steuerung und die Kabelverbindungen am hydraulischen Verriegelungssystem prüfen.
    - ✓ Erdungskabel (Masseband) ist korrekt angeschlossen.
5. Elektronik mit einem Digital-Eingang der SPS des Fahrgeschäfts verknüpfen (geschirmtes Kabel verwenden).
6. Die Spannungsversorgung für die Steuerung einschalten.
7. Ventilschaltung und Funktionsablauf gemäß der Schaltlogik der Funktionsabläufe in Kapitel ("[Hinweise für den Anlagenhersteller](#)", Seite 19) prüfen.
8. Die Verriegelungs- und Öffnungsfunktion gemäß Kapitel "[Funktionsprüfung](#)", Seite 69 ff. kontrollieren.
9. Nach spätestens einer Woche Betriebszeit Verschraubungen überprüfen.

## 6.2 SPS-Routinen

### HINWEIS

Der Zeitpunkt zum Durchführen der Funktionsprüfung ist auch beim Nutzen der SPS-Routinen vom Anlagenbetreiber festzulegen. Folgende Kriterien sind zu beachten:

- ▶ Der Bügel muss mindestens bis zur Mindestschließposition geschlossen sein.
- ▶ Es sollten möglichst keine äußeren Einflüsse die Messung verfälschen.
- ▶ Den Prüfungszeitpunkt so wählen, dass möglichst wenig Beeinflussung stattfindet. Zum Beispiel:
  - ohne Fahrgäste,
  - ohne Bügelbewegung,
  - vor Fahrtantritt oder
  - nach der Fahrt.
- ▶ Die Inbetriebnahme wurde fachgerecht gemäß Kapitel "Inbetriebnahme des hydraulischen Verriegelungssystems", Seite 34 durchgeführt.

In den nachfolgenden Beispielsroutinen wird von 2 redundant verwendeten HLUs ausgegangen, die wechselseitig geprüft werden.

### Lastverteilung auf die Verriegelungssysteme bei wechselseitiger Prüfung

Bei der Dichtheitsprüfung durch wechselweises Schalten der Ventilsolenoiden in einem redundanten System kann sich eine Ungleichverteilung der Last von bis zu 70:30 einstellen. Eine HLU trägt hierbei 70 % der eingeleiteten Kraft und die andere HLU 30 %.

- ▶ Beide Ventile müssen nach der wechselseitigen Prüfung gesperrt werden.
- ▶ Die beschriebene Ungleichverteilung kann nachfolgend durch eine erneute Schließbewegung des Rückhaltebügels („Nachdrücken“) aufgehoben werden.
- ▶ Ungleiche Lastverteilung bei der Planung und Lastberechnung beachten.

### Einstellung an der Platine (Parametersatz)

Je nach Art der Messmodi muss Parametersatz 1 oder 2 an der Platine aktiviert werden.

Betriebsarten zur Dichtheitsbewertung	Spezifikation
Wartungsmessung: Parametersatz 1	Digital Input / Pin 2: DI = High
Schnellmessung: Parametersatz 2	Digital Input / Pin 2: DI = Low

### HINWEIS

Zentrale Steuerung ist nicht im Lieferumfang von HAWE. Integration und Ansteuerung erfolgt durch den Anlagenbetreiber.

## 6.3 SPS-Routinen für Schnellmessung

### 6.3.1 Prüfen vor Fahrtantritt

#### Beispiel

**Diese SPS-Routine ist wechselseitig durchzuführen.**

Im folgenden Beispiel werden die Routinen für Einheit 1 und Einheit 2 für die Prüfung von HLU Typ EX beschrieben.

#### Einheit 1

1. Ventil/e der Einheit 1 stromlos schalten.
  - ✓ Fahrgäste steigen zu und schließen den Bügel.
  - ✓ Operator drückt Bügel nach (optische Prüfung).
2. Zeitgleich Ventil/e der Einheit 2 bestromen.
  - ✓ Sensorelektronik bestromen (falls nicht schon vorher möglich).
  - ✓ Individuelle Wartezeit in (ms) (= Messzeit + Hochfahren der Elektronik).
  - ✓ Status der Einheit 1 prüfen.
  - ✓ Ergebnis der Einheit 1 verwerten.
3. Dispatch (= Start des Fahrtzyklus).
  - ✓ Beide Einheiten sind stromlos geschaltet.
  - ✓ Operator drückt Startknopf.
  - ✓ Fahrt mit Fahrgästen startet.

#### Einheit 2

1. Ventil/e der Einheit 2 stromlos schalten.
  - ✓ Fahrgäste steigen zu und schließen den Bügel.
  - ✓ Operator drückt Bügel nach (optische Prüfung).
2. Zeitgleich Ventil/e der Einheit 1 bestromen.
  - ✓ Sensorelektronik bestromen (falls nicht schon vorher möglich).
  - ✓ Individuelle Wartezeit in (ms) (= Messzeit + Hochfahren der Elektronik).
  - ✓ Status der Einheit 2 prüfen.
  - ✓ Ergebnis der Einheit 2 verwerten.
3. Dispatch (= Start des Fahrtzyklus.)
  - ✓ Beide Einheiten sind stromlos geschaltet.
  - ✓ Operator drückt Startknopf.
  - ✓ Fahrt mit Fahrgästen startet.

## 6.3.2 Prüfen nach der Fahrt

### Beispiel

 Diese SPS-Routine erfolgt automatisch bei Erreichen der Halteposition.

1. Ventil/e der Einheit 1 stromlos schalten und zeitgleich Ventil/-e der Einheit 2 bestromen.
  - ✓ Sensorelektronik bestromen.
  - ✓ Individuelle Wartezeit in (ms).
  - ✓ Status der Einheit 1 prüfen.
  - ✓ Ergebnis der Einheit 1 verwerten.
2. Ventil/e der Einheit 2 stromlos schalten und zeitgleich Ventil/e der Einheit 1 bestromen.
  - ✓ Individuelle Wartezeit in (ms).
  - ✓ Status der Einheit 2 prüfen.
  - ✓ Ergebnis der Einheit 2 verwerten.
3. Ventile beider Einheiten bestromen, um den Bügel zu öffnen.

### HINWEIS

Die Dokumentation der Messergebnisse beziehungsweise die daraus abgeleiteten, nachfolgenden Maßnahmen sind kundenseitig zu bestimmen und entsprechend in der SPS zu implementieren.

- Zustand des/ der Verriegelungssystem/e wird individuell in der Anlage bewertet.
- Fehler werden besser beurteilt.
- Auf Fehler kann individuell reagiert werden (z. B. den nächsten Fahrtzyklus verhindern).

## 6.4 SPS-Routinen für Wartungsmessung


### WARNUNG

Personenschaden bei Verwendung nicht gewarteter Verriegelungssysteme.

Können Verriegelungssysteme nicht gemäß dieser Anleitung gewartet werden und funktionieren sie nicht wie beschrieben, sind folgende Schritte einzuleiten:

- ▶ Betroffene Sitzplätze sperren.
- ▶ Verriegelungssysteme gemäß den Vorgaben dieser Anleitung warten.
- ▶ Bei Defekt betroffene Verriegelungssysteme austauschen.

### 6.4.1 Wartung als Vorprüfung (Bügelprüfung)

 Diese SPS-Routine prüft, ob das Verriegelungssystem und die Bügelkinematik sich in einem Zustand befinden, welcher eine korrekte Wartungsmessung des Verriegelungssystems ermöglicht.

- Alle (zu prüfenden) Bügel manuell komplett schließen.
- Bei Überprüfung einzelner Sitze dürfen die Verriegelungssysteme nicht verknüpft sein und müssen separat ausgelesen werden.
  1. Taster „Prüfung starten“.
    - ✓ Sensorelektronik stromlos schalten.
    - ✓ 10 s Wartezeit.
  2. Sensorelektronik bestromen.
    - ✓ Für die Wartungsmessung muss Digital Input / Pin 2 bestromt sein.
    - ✓ 30 Sekunden Wartezeit.

**! HINWEIS**

**Grundsätzliche Elektronikfehler können die erfolgreiche Messung verhindern.**

3. Ventile beider Einheiten bestromen.
  - ✓ Bügel öffnet sich.
  - ✓ 10 s Wartezeit (mindestens Dauer der Bügelöffnung).
4. Ausgang der Sensorelektronik der Einheit/en prüfen.
  - ▶ Wenn Fehler (Digitalout = 0 V DC) ist die Prüfung abzubrechen und der Fehler ist zu beseitigen (siehe "Störungen", Seite 74).
  - ▶ Wenn kein Fehler vorliegt und die Prüfung in Ordnung ist (Digitalout = 24 V DC), ist die Prüfung fortsetzen mit nächstem Punkt.

**i Fehlersuche /Fehlerbeseitigung**

- ▶ Bügelkinematik auf Schwergängigkeit prüfen.
- ▶ Ausschubkraft der Verriegelungssysteme prüfen.
- ▶ Speichervorspannung über Befüllvorrichtung bei Bedarf anpassen.
- ▶ Fehler in der Elektronik über das Condition Monitoring Set mit Datenlogger zurücksetzen.
- ▶ Prüfung wiederholen.

5. Ventil der zu prüfenden Einheit 1 stromlos schalten.

**6.4.2 Deaktivieren der Vorprüfung (Bügelprüfung)****i Die Vorprüfung ist deaktivierbar.**

Bevor die Vorprüfung deaktiviert wird, muss sichergestellt sein, dass die genannten Grundvoraussetzungen erfüllt sind und dass die Bügelöffnungskräfte den Spezifikationen entsprechen. Sollte eine Bügelöffnungszeit festgelegt worden sein, so ist diese bei der Überprüfung mit zu berücksichtigen.

Das Warten auf einen Öffnungs- und Schließvorgang kann übersprungen werden, wenn innerhalb von 5 Sekunden nach Anlegen der Versorgungsspannung der Trigger erkannt wird.

Digitaleingang auf HIGH setzen.

1. Danach Pegel auf LOW und
2. anschließend für mindestens 500 ms wieder auf HIGH setzen.

**i** Das Deaktivieren der Vorprüfung ermöglicht, Zeit zu sparen, sofern Verriegelungssystem und Bügelkinematik sich in einem Zustand befinden, welcher eine korrekte Wartungsmessung des Verriegelungssystems ermöglicht.

**Wartung als Hauptprüfung**

- Alle (zu prüfenden) Bügel manuell komplett schließen. - Die Messung startet automatisch nach dem Schließvorgang.
  - Bei Überprüfung einzelner Sitze dürfen die Verriegelungssysteme nicht verknüpft sein und müssen separat ausgelesen werden.
1. Ausgang über die integrierte „Blinkfrequenz“ während der Messung überwachen.
    - ▶ Blinksignal: Software signalisiert am DO (DO high) den Beginn der Dichtheitsmessung mit einem 500 ms Blinksignal.
  2. Nach Ablauf der Blinkfrequenz des Ausgangs:
    - ✓ Ausgang der Sensorelektronik von Einheit 1 prüfen.
    - ✓ Status der Einheit 1 verwerten.
    - ✓ Elektronik Einheit 1 ausschalten.
  3. Ventil der zu prüfenden Einheit 2 stromlos schalten und zeitgleich Ventil der geprüften Einheit 1 bestromen.
  4. 60 Sekunden Wartezeit (Beruhigungszeit).
  5. Elektronik der Einheit 2 bestromen.
  6. Die Vorprüfung (Bügelprüfung) ausschalten.
  7. Den Ausgang über die integrierte Blinkfrequenz während der Messung überwachen.
  8. Nach Ablauf der Blinkfrequenz:
    - ✓ Ausgang der Sensorelektronik von Einheit 2 prüfen.
    - ✓ Status der Einheit 2 verwerten.
    - ✓ Ergebnisse auswerten.
  9. Die Einheiten stromlos schalten (Ventile und Sensorelektronik).

---

**! HINWEIS**

**Die Auswertung der Prüfergebnisse und die daraus abzuleitenden Maßnahmen obliegen dem Kunden. HAWE empfiehlt den Austausch von fehlermeldenden Einheiten.**

---

**⚠ GEFAHR****Lebensgefahr durch defektes oder veraltetes Verriegelungssystem**

Die Verwendung eines defekten oder über die Nutzungsdauer hinaus betriebenen hydraulischen Verriegelungssystems kann zu Störungen im Betrieb und Unfällen mit Lebensgefahr führen.

- ▶ Montage ausschließlich durch geschultes Fachpersonal.
- ▶ Das hydraulische Verriegelungssystem nicht verwenden, wenn sich Eis auf der Kolbenstange gebildet hat, weil dann der Abstreifer beschädigt wird.

**Hydraulisches Verriegelungssystem austauschen, wenn:**

- ▶ sich das Rückhaltesystem nicht mehr komplett öffnet.
- ▶ sich das Rückhaltesystem nicht mehr schließen lässt.
- ▶ das Rückhaltesystem nach dem Schließen das zulässige Spiel übersteigt.
- ▶ die Nutzungsdauer gemäß der technischen Daten (Betriebsbedingungen) abgelaufen ist.

**⚠ VORSICHT****Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen und Hydraulikflüssigkeit**

Bei direkter und indirekter Berührung von heißer Hydraulikflüssigkeit und heißen Komponenten des Hydrauliksystems besteht Verbrennungsgefahr.

- ▶ Arbeitshandschuhe tragen.
- ▶ Den Zugang zum Hydrauliksystem so gestalten, dass heiße Oberflächen für den Benutzer nicht zugänglich sind.
- ▶ Das Hydrauliksystem vor Instandhaltungsmaßnahmen und Demontage abkühlen lassen.



## 7.1 Einschalten / Ausschalten

Das hydraulische Verriegelungssystem wird über die Steuerung der Anlage mit Strom versorgt, geöffnet und verriegelt. Beim Öffnen oder beim Betätigen der Ventilschleife darf keine externe Kraft in Sperrrichtung wirken, weil sonst die Schleife nicht gegen den hydraulischen Druck durchschalten kann.

### HINWEIS

Fahrlässige Inbetriebnahme führt zu Störungen und Unfällen im Betrieb des hydraulischen Verriegelungssystems.

- ▶ Inbetriebnahme ausschließlich durch geschultes Fachpersonal.
- ▶ Anlage gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.
- ▶ Notbetätigung vor jeder Inbetriebnahme reinigen.
- ▶ Inbetriebnahme ordnungsgemäß durchführen.
- ▶ Vor jeder Inbetriebnahme, aber nicht vor jeder Fahrt, alle mechanischen Anschlüsse prüfen ("Mechanik", Seite 53).
- ▶ Wurde das hydraulische Verriegelungssystem vor der Wiederinbetriebnahme ausgebaut, zusätzlich die Schritte gemäß Kapitel "Inbetriebnahme", Seite 34 durchführen.

### Vor dem täglichen Fahrtbeginn

1. Mechanische Anschlüsse gemäß Wartungsplan prüfen.
2. Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion sowie den Drift gemäß "Funktionsprüfung", Seite 69 ff. und Wartungsplan prüfen.
3. Zum Generieren von validen Ergebnissen bei der täglichen Prüfung („Schnellmessung“) muss die „Wartungsmessung“ in einer 1-wöchigen Frequenz durchgeführt werden.

## 7.2 Temporär Stillsetzen

### HINWEIS

#### Sachschaden durch falsche Kolbenposition bei temporärem Stillstand

Wird das hydraulische Verriegelungssystem mit falscher Kolbenposition temporär (d.h. über Nacht oder länger) angehalten, können Temperaturschwankungen das hydraulische Verriegelungssystem beschädigen. Druckunterschiede können nicht ausgeglichen werden.

#### Beim temporären Stillstand Folgendes sicherstellen:

- ▶ Das Verriegelungssystem ist entriegelt.
- ▶ Das Rückhaltesystem lässt sich min. 10 bis 15 mm in Sperrrichtung bewegen.
- ▶ Das Rückhaltesystem steht nicht in mechanischer Endstellung der Bügelkonstruktion.

1. Auf die richtige Position der Kolbenstange achten.
2. Hydraulisches Verriegelungssystem über die Anlagensteuerung abschalten.
3. System gegen unbefugte Nutzung absichern.
4. Auf die richtige Lagerung achten (27).

## 7.3 Verhalten im Notfall

Bei Notfällen und Störungen muss der Anlagenhersteller bzw. -betreiber entscheiden zwischen:

- ▶ Öffnen bei vorhandener Stromversorgung
- ▶ Öffnen bei fehlender Stromversorgung
- ▶ Öffnen unter hoher statischer Last

### **WARNUNG**

#### **Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation**

Unschlaggemäßes Bedienen der Notbetätigung kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

- ▶ Das Auslösen der Notbetätigung darf ausschließlich durch geschultes Fachpersonal oder eingewiesene Personen erfolgen.
- ▶ Nach Auslösen der Notbetätigung müssen Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion sowie der Drift gemäß Funktionsprüfung geprüft werden.

 Der Ausstieg der Passagiere u.a. im Evakuierungsfall ist durch den Anlagenbetreiber sicherzustellen.

### 7.3.1 Öffnen bei vorhandener Stromversorgung

1. Sicherstellen, dass die Personen nach der Entriegelung vor Absturz gesichert sind.
2. Sicherstellen, dass das Verriegelungssystem mit Strom versorgt wird.
3. Rückschlagventil V1 bestromen und bei Verriegelungssystemen vom Typ DL zusätzlich das Ventil V2.  
✓ Das Rückhaltesystem ist geöffnet.
4. Sicheren Ausstieg der Personen gewährleisten.
5. Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion gemäß Kapitel "Funktionsprüfung", Seite 69 ff. prüfen.

### 7.3.2 Öffnen bei fehlender Stromversorgung

#### **HINWEIS**

##### **Sachschaden durch Fehlbedienung der Notbetätigung**

Die Notbetätigung des Verriegelungssystems kann durch Fehlbedienung zerstört werden.

- ▶ Die Notbetätigung nur mit geeignetem Hilfswerkzeug gemäß Kapitel „Hinweise für den Anlagenhersteller“ bedienen.
- ▶ Scharfkantige und spitze Werkzeuge vermeiden.
- ▶ Druckknopf der Notbetätigung mittig betätigen (keine radiale oder seitliche Belastung).
- ▶ Sicherstellen, dass angebrachte Betätigungsmechanismen den Druckknopf mittig treffen.
- ▶ Druckknöpfe nur so weit eindrücken, bis Rückschlagventile (V1 oder V1 und V2) öffnen und die Kolbenstange frei beweglich ist. Es ist ein Anschlagwiderstand zu spüren.

1. Sicherstellen, dass Personen vor der Entriegelung vor einem Absturz gesichert sind.
2. Darauf achten, dass sich keine Personen im Öffnungsradius des Rückhaltebügels befinden.
3. Verriegelungssystem öffnen:

- ▶ mittels mobiler Akku-Einheit
  - ▶ oder am Druckknopf für Notbetätigung der Rückschlagventile (V1 oder V1 und V2) mit geeignetem Hilfswerkzeug Seite (20).
    - Gummikappe entfernen, sofern kein Fernverriegelungsset verbaut wurde.
    - Druckknöpfe nur so weit eindrücken, bis Rückschlagventile (V1) öffnen.
  - ▶ oder Verriegelungssystem wie unter hoher statischer Last öffnen.
4. Sicheren Ausstieg der Personen gewährleisten.
5. Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion gemäß Kapitel "Funktionsprüfung", Seite 69 ff. prüfen.
6. Gummikappe wieder auf die Notbetätigung setzen, sofern kein Fernverriegelungsset verbaut wurde.

### 7.3.3 Öffnen unter hoher statischer Last

#### Eingeklemmte Person befreien

1. Sicherstellen, dass die Personen nach der Entriegelung vor Absturz gesichert sind.
2. Darauf achten, dass sich keine Personen im Öffnungsradius des Rückhaltebügels befinden.
3. Die folgenden drei Maßnahmen nacheinander durchführen, um die eingeklemmte Person zu befreien:
  - a) Maßnahme 1: Drücken in Schließrichtung
  - b) Maßnahme 2: Abschrauben stangenseitiger Gelenkköpfe
  - c) Maßnahme 3: Rückschlagventil entfernen

#### Maßnahme 1: Drücken in Schließrichtung

##### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- Stromversorgung oder mobile Akkueinheit

1. Bügel kurz und kräftig in Schließrichtung drücken und zeitgleich die Ventile zur Entriegelung gemäß der Schaltlogik aus Kapitel Funktionsabläufe bestromen.  
**oder:**
2. Bei fehlender Stromversorgung die Notbetätigung verwenden und zeitgleich den Bügel kurz und kräftig in Schließrichtung drücken.
3. Sicheren Ausstieg der Personen gewährleisten.
4. Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion gemäß Kapitel "[Funktionsprüfung](#)", Seite 69 ff. prüfen.
5. Öffnet das Rückhaltesystem nicht, Maßnahme 2 durchführen.

#### Maßnahme 2: Abschrauben stangenseitiger Gelenkköpfe

##### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- siehe Hinweise in Kapitel "[Gelenkköpfe tauschen](#)", Seite 56

1. Stangenseitige Gelenkköpfe mithilfe des Gabelschlüssels öffnen in dem die Mutter mittels weiteren Gabelschlüssel fixiert wird.
  - Gelenkkopf: SW 22
  - Mutter: SW 24
2. Gelenkköpfe von der Kolbenstange abschrauben.  
✓ Verriegelung des Rückhaltesystems ist aufgehoben.
3. Sicheren Ausstieg der Personen gewährleisten.
4. Hydraulisches Verriegelungssystem gemäß der Instandhaltungsmaßnahmen reinigen und prüfen.
  - ▶ Verriegelungssystem ist für den Wiedereinsatz vorbereitet. Gelenkköpfe gemäß den Vorgaben dieser Anleitung tauschen.
  - ▶ Der Wiedereinsatz des hydraulischen Verriegelungssystems ist nicht eindeutig bestätigt oder es bestehen Zweifel. HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.
5. Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion gemäß Kapitel "[Funktionsprüfung](#)", Seite 69 ff., nach Anschluss des hydraulischen Verriegelungssystems prüfen.

#### Maßnahme 3: Rückschlagventil entfernen

Durch Ablassen der Hydraulikflüssigkeit wird das hydraulische Verriegelungssystem drucklos und das Rückhaltesystem kann geöffnet werden.



Diese Maßnahme ist ein irreversibler Vorgang. Das hydraulische Verriegelungssystem muss danach ausgetauscht werden.

- ▶ Die folgenden Maßnahmen nur durchführen, wenn das Entriegeln des hydraulischen Verriegelungssystems weder durch die elektrische Bestromung noch durch Drücken der Notbetätigung oder dem Abschrauben der stangenseitigen Gelenkköpfe möglich ist.

**⚠ GEFAHR****Lebensgefahr durch unter Druck stehende Anlagen**

Beim Lösen von Leitungen und Komponenten an unter Druck stehenden Anlagen weicht Hydraulikflüssigkeit unter hohem Druck aus und dringt über Haut und Auge in den Körper ein. Schwerste Verletzungen oder Tod.

- ▶ Hydrauliksystem inklusive Druckbehälter druckentlasten.
- ▶ Hydrauliksystem gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Vor Druckaufnahme Komponenten auf korrekte Montage prüfen.
- ▶ Maximale Druckbelastung für Verschraubungen und Leitungen beachten.

**⚠ VORSICHT****Sturzgefahr durch ausgelaufene Hydraulikflüssigkeit**

Verschüttete und ausgeflossene Hydraulikflüssigkeit kann einen schmierigen Film auf dem Bodenbelag bilden, auf dem man leicht ausrutschen kann.

- ▶ Geeignete Hilfsmittel beim Befüllen und Entlüften verwenden.
- ▶ Vor Einschalten des Motors in der übergeordneten Anlage alle ölführenden Verbindungselemente auf Dichtigkeit prüfen.
- ▶ Ausgelaufene Hydraulikflüssigkeit mit geeigneten Hilfsmitteln entfernen.

**Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien**

- Innensechskantschlüssel M8
- Innensechskantschlüssel M10

1. Hydraulikflüssigkeit wie folgt ablassen:
  - a) Öl-Auffanggefäß (> 0,4 L) bereitstellen.
  - b) Verschlusschrauben (13) rausschrauben (siehe "Aufbau", Seite 12 ff.)
  - c) Rückschlagventile (13) rausschrauben (siehe "Aufbau", Seite 12 ff.)
  - ✓ Die Hydraulikflüssigkeit läuft ab.
  - ✓ Hydraulikflüssigkeit ist vollständig ablaufen.
2. Rückhaltesystem öffnen.
3. Sicheren Ausstieg der Personen gewährleisten.
4. Von Hydraulikflüssigkeit verschmutzten Bereich umgehend reinigen.
5. Hydraulisches Verriegelungssystem austauschen. HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.
6. Hydraulikflüssigkeit, Behälter der Hydraulikflüssigkeit und mit Hydraulikflüssigkeit verunreinigte Putzlappen bestimmungsgemäß entsorgen.

Die Maßnahmen der Instandhaltung sind Inspektion, Wartung und Instandsetzung. Es werden Maßnahmen zur Instandhaltung beschrieben.

- ▶ Wartungsarbeiten nur von Fachpersonal durchführen lassen.
- ▶ Tätigkeiten, die in diesem Kapitel nicht beschrieben sind, dürfen nur durch den HAWE Service ausgeführt werden.
- ▶ Wenn Störungen oder Schäden auftreten, das hydraulische System sofort abschalten.
- ▶ Informationen in der Zulieferdokumentation beachten.
- ▶ Alle Tätigkeiten in einem Wartungsbuch dokumentieren.

**⚠ WARNUNG****Unfall- und Lebensgefahr bei nicht oder nachlässig durchgeführter Instandhaltung**

Fehlende oder mangelhafte Instandhaltung kann zu Fehlfunktionen des Hydrauliksystems führen. Unsachgemäß durchgeführte Instandhaltung sowie unsachgemäß durchgeführte Störungssuche und Störungsbehebung kann das Personal gefährden.

- ▶ In diesem Kapitel aufgeführte Hinweise beachten und befolgen.

Befolgen Sie zusätzlich zu den Sicherheitshinweisen aus dem Kapitel [Zu Ihrer Sicherheit](#) die folgenden Sicherheitshinweise.

- Wenden Sie sich umgehend an die HAWE Micro Fluid GmbH, wenn Sie im Zweifel sind, ob das Verriegelungssystem nach der Instandhaltungsmaßnahme wieder eingesetzt werden kann, oder nicht. Die Verriegelungssysteme sind bis zur Abklärung nicht weiter zu verwenden.
- Ausschließlich Original-Ersatzteile verwenden.

**⚠ WARNUNG****Lebensgefahr durch Stromschlag**

Direkte und indirekte Berührung von unter Spannung stehenden Komponenten führt zu Verletzungen oder Tod.

- ▶ Austausch und Anschluss elektrischer und elektronischer Komponenten ausschließlich durch geschultes Fachpersonal.
- ▶ Einhaltung der gültigen elektrischen Sicherheitsregeln.
- ▶ Nur im stromlosen Zustand elektrische Leitungen anschließen.

**⚠ GEFAHR****Lebensgefahr durch unter Druck stehende Anlagen**

Beim Lösen von Leitungen und Komponenten an unter Druck stehenden Anlagen weicht Hydraulikflüssigkeit unter hohem Druck aus und dringt über Haut und Auge in den Körper ein. Schwerste Verletzungen oder Tod.

- ▶ Hydrauliksystem inklusive Druckbehälter druckentlasten.
- ▶ Hydrauliksystem gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Vor Druckaufnahme Komponenten auf korrekte Montage prüfen.
- ▶ Maximale Druckbelastung für Verschraubungen und Leitungen beachten.



**⚠️ WARNUNG****Unfall- und Lebensgefahr bei nicht oder nachlässig durchgeführter Instandhaltung**

Fehlende oder mangelhafte Instandhaltung kann zu Fehlfunktionen des Hydrauliksystems führen. Unsachgemäß durchgeführte Instandhaltung sowie unsachgemäß durchgeführte Störungssuche und Störungsbehebung kann das Personal gefährden.

- ▶ In diesem Kapitel aufgeführte Hinweise beachten und befolgen.
- ▶ Nach der Störungsbehebung die Hinweise der Montageanleitung zur (Erst-)/ und (Wieder-)Inbetriebnahme beachten.

**⚠️ WARNUNG****Quetschgefahr / Störung durch unerwarteten Anlauf**

Körperteile können durch unerwarteten Anlauf der Anlage gequetscht und abgeschert werden.



- ▶ Schutzkleidung tragen.
- ▶ Sicherstellen, dass während der gesamten Inbetriebnahme bzw. Instandhaltung niemand in den Gefährdungsbereich gelangen kann.
- ▶ Elektromagnetische Ventile nicht im unverbauten Zustand bestromen.
- ▶ Notentriegelung nicht im unverbauten Zustand betätigen.

**⚠️ VORSICHT****Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen und Hydraulikflüssigkeit**

Bei direkter und indirekter Berührung von heißer Hydraulikflüssigkeit und heißen Komponenten des Hydrauliksystems besteht Verbrennungsgefahr.



- ▶ Arbeitshandschuhe tragen.
- ▶ Den Zugang zum Hydrauliksystem so gestalten, dass heiße Oberflächen für den Benutzer nicht zugänglich sind.
- ▶ Das Hydrauliksystem vor Instandhaltungsmaßnahmen und Demontage abkühlen lassen.

**⚠️ VORSICHT****Sturzgefahr durch ausgelaufene Hydraulikflüssigkeit**

Verschüttete und ausgeflossene Hydraulikflüssigkeit kann einen schmierigen Film auf dem Bodenbelag bilden, auf dem man leicht ausrutschen kann.



- ▶ Geeignete Hilfsmittel beim Befüllen und Entlüften verwenden.
- ▶ Vor Einschalten des Motors in der übergeordneten Anlage alle ölführenden Verbindungselemente auf Dichtigkeit prüfen.
- ▶ Ausgelaufene Hydraulikflüssigkeit mit geeigneten Hilfsmitteln entfernen.

## 8.1 Inspektions- und Wartungsplan



### Ausfall von Hydrauliksystemen

Ausfälle von Hydrauliksystemen entstehen häufig durch eine falsche Wahl der Hydraulikflüssigkeit oder eine zu hohe Feststoffverschmutzung in der Hydraulikflüssigkeit. Eine hohe Feststoffverschmutzung ist auf mangelnde Wartung des Hydrauliksystems zurückzuführen.

- ▶ Hydraulikflüssigkeit gemäß Vorgabe auswählen.
- ▶ In diesem Kapitel beschriebene Tätigkeiten sorgfältig und fristgerecht durchführen.

	Prüfintervall HAWE	Prüfintervall Anlagenhersteller
<b>Reinigung und optische Kontrolle auf Beschädigung</b>		
Verriegelungssystem		✓
Notbetätigung		✓
Kolbenstange		✓
Kolbenspeicher		✓
Verschlusschraube am Rückschlagventil (Tröpfchenbildung)		✓

### Mechanik

Verriegelungssystem auf externe Leckage prüfen	Teil der täglichen Funktionsprüfung Seite 53.	
Notbetätigungsknopf prüfen und ggf. reinigen		✓
stangen- und fußseitige Gelenkkopf-Verschraubung prüfen, ggf. nachziehen und danach Lackmarkierung erneuern / auftragen. Der Gelenkkopf muss bis zum Anschlag eingeschraubt sein.		✓
Gelenklagerspiel prüfen	wöchentlich	
Gelenkköpfe tauschen		✓

### Funktionsprüfungen

Funktionsprüfung „Verriegelung“ (Schnellmessung)	täglich und vor jeder Inbetriebnahme	
Funktionsprüfung „Öffnung“ (Schnellmessung)	täglich und vor jeder Inbetriebnahme	
Funktionsprüfung „Halten und Driften“ (Wartungsmessung)	wöchentlich	



### Lastverteilung auf die Verriegelungssysteme


Auswirkungen der wechselseitigen Prüfung auf die Lastverteilung der Verriegelungssysteme beachten ("Funktionsprüfung", Seite 69).



### Elektrik

elektrische Kontakte prüfen (AMP Superseal Serie 1,5)	bei Funktionsstörung	
Magnetspule prüfen ggf. tauschen	bei Funktionsstörung	
Erdungskabel ordnungsgemäß installiert		√
Verschraubungen am Platinendeckel		√

## 8.2 Reinigung und optische Kontrolle auf Beschädigung

 **Optische Veränderungen sind beim Korrosionsschutzlevel C4M möglich.**  
Dies stellt keinen Mangel dar.

### HINWEIS

#### Sachschaden durch falsche Reinigung

Der Einsatz falscher Reinigungsmittel beschädigt Kolbenstange sowie Dichtungen und führt somit zu Leckagen.

#### Zur Reinigung des hydraulischen Verriegelungssystems folgende Punkte beachten:

- ▶ Ausschließlich mit feuchtem fusselfreiem Tuch reinigen.
- ▶ Keine Putzwolle oder ähnliches verwenden.
- ▶ Bremsenreiniger und Universalverdünnung nie zur Reinigung geklebter Labels und Markierungen verwenden.
- ▶ Zur Reinigung nicht zulässig sind scharfe, kantige oder spitze Werkzeuge.
- ▶ Darauf achten, dass die Kolbenstange nicht zerkratzt.
- ▶ Keine Hochdruckreiniger verwenden.
- ▶ Elektronik/ -deckel niemals mit Wasser bespritzen (z.B. durch Gartenschlauch, Hochdruckreiniger)
- ▶ Ausschließlich die im Folgenden gelisteten Pflege- und Reinigungsmittel verwenden.

### Pflege- und Reinigungsmittel

#### Korrosions- und Rostschutz

Korrosions- und Rostschutz	BRANOTect; Ballistol Spray ProTec
Konservierungsmittel zur Lagerung	Luftpolsterfolie, Ölpapier oder Schweißfolie (Schutz vor mechanischer Beschädigung und Feuchtigkeit)

#### Fette / Öle / Schmiermittel

Mehrzweckfett	Castrol Tribol GR 2 EP
Öle / Schmiermittel	WD-40

#### Reinigungsmittel

Universalverdünnung	Staufen (Remondis Medison GmbH)
Bremsenreiniger	Keller & Kalmbach GmbH (Art. Nr. 616715)

#### Entfetter

zur Reinigung der Gelenkkopfgewinde	LOCTITE 7063; Dupont Prepclean 3608S
-------------------------------------	--------------------------------------

### Weiteres

Schraubensicherungsklebstoff	LOCTITE 243
Schraubensicherungslack	handelsübliche Produkte
Hydraulikflüssigkeit	AVIA Fluid RSL 22
Fusselfreies Tuch	Tuch mit einem hohen Zellstoff- und geringem Bindemittelanteil, wie z. B. mit itex® Soft WIP, reinigen.
Messingbürste (Nur zur Reinigung des Gewindes beim Gelenkkopftausch verwenden.)	Messingdraht Handbürste (gewellt 0,25 mm)

## 8.2.1 Verriegelungssystem

### Wartungsintervall

Prüfintervall wird vom Anlagenhersteller festgelegt.

Es ist sicherzustellen, dass etwaige Beschädigungen, wie z.B. Abplatzungen oder Kratzer und damit einhergehende Korrosion, zuverlässig erkannt werden. Insbesondere an der Gleitfläche der Kolbenstange dürfen keine der oben genannten Auffälligkeiten vorhanden sein.

### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- gelistete Reinigungs- und Pflegemittel
1. Kolbenstange ausfahren.
  2. Hydraulisches Verriegelungssystem abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
  3. Bauteilverkleidungen, welche einer Kontrolle entgegenstehen, entfernen.
  4. Kolbenstange, Abstreifer und Gelenkköpfe prüfen und reinigen.
  5. Im Anschluss gelistete Pflegemittel zum Schutz des Verriegelungssystems verwenden.
  6. Bei Beschädigung muss das Verriegelungssystem ausgetauscht werden. HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.

## 8.2.2 Notbetätigung

### WARNUNG

#### Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation

Unsachgemäßes Bedienen der Notbetätigung kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

- ▶ Das Auslösen der Notbetätigung darf ausschließlich durch geschultes Fachpersonal oder eingewiesene Personen erfolgen.
- ▶ Nach Auslösen der Notbetätigung müssen Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion sowie der Drift gemäß Funktionsprüfung geprüft werden.

### Wartungsintervall

Prüfintervall wird vom Anlagenhersteller festgelegt.

Es ist sicherzustellen, dass etwaige Beschädigungen an Druckrohr und Betätigungsknopf, welche zu einem Funktionsausfall der Notverriegelung führen, zuverlässig erkannt werden. Der Bereich um den Druckknopf ist stets sauber zu halten, um Schmutzeintrag in das Ventil zu verhindern. Durch die Gummikappe ist das Notbetätigungsventil besser vor Umwelteinflüssen geschützt und der Reinigungsaufwand deutlich verringert.

### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- typenspezifische Ausführung des Hilfswerkzeugs zum Auslösen der Notbetätigung Seite (20).
  - gelistete Reinigungs- und Pflegemittel
1. Hydraulisches Verriegelungssystem entriegelt (druckentlastet) abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
    - ✓ Typ EX / Typ DL (EX): Kolbenstange ausgefahren

- ✓ Typ RE / DL (RE): Kolbenstange eingefahren
- 2. Bauteilverkleidungen, welche einer Kontrolle entgegenstehen, entfernen.
- 3. Gummikappe entfernen, sofern kein Fernverriegelungsset verbaut wurde.
- 4. Bereich um den Notbetätigungsknopf mit Bremsenreiniger reinigen. Hartnäckige Verschmutzungen sind mit einem in Universalverdünnung getränktem Tuch entfernbar.
- 5. Notbetätigungsknopf nach einer Einwirkzeit von circa 2 Minuten erneut 5x drücken.
  - ▶ Geeignetes Werkzeug verwenden.
- 6. Die letzten beiden Schritte wiederholen, bis sich der Notbetätigungsknopf gängig und nahezu reibungslos zurückstellt.
  - ▶ Verriegelungssystem tauschen, falls der Notbetätigungsknopf nicht mehr gängig ist.
  - ▶ HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.
- 7. Abschließend Bereich um den Notbetätigungsknopf wiederholt mit Bremsenreiniger reinigen.
- 8. Gummikappe wieder aufsetzen, sofern kein Fernverriegelungsset verbaut wurde.
- 9. Hydraulisches Verriegelungssystem in der Anlage wieder in Betrieb nehmen (siehe "Inbetriebnahme", Seite 34).

### 8.2.3 Kolbenstange

#### Wartungsintervall

Prüfintervall wird vom Anlagenhersteller festgelegt.

Es ist sicherzustellen, dass Beschädigungen an der Kolbenstange, wie Kratzer, Abplatzungen oder Dellen in der Oberfläche sowie Korrosion zuverlässig erkannt werden. Insbesondere an der Gleitfläche der Kolbenstange dürfen keine der oben genannten Auffälligkeiten vorhanden sein.

#### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- gelistete Reinigungs- und Pflegemittel

1. Kolbenstange ausfahren.
2. Hydraulisches Verriegelungssystem abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
3. Bauteilverkleidungen entfernen, welche einer Kontrolle entgegenstehen.
4. Kolbenstange kontrollieren und reinigen.
5. Im Anschluss gelistete Pflegemittel zum Schutz des Verriegelungssystems verwenden.
6. Hydraulisches Verriegelungssystem in der Anlage wieder in Betrieb nehmen (siehe "Inbetriebnahme", Seite 34).
7. Bei Beschädigungen muss das Verriegelungssystem ausgetauscht werden. HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.

### 8.2.4 Kolbenspeicher

#### Wartungsintervall

Prüfintervall wird vom Anlagenhersteller festgelegt.

Es ist sicherzustellen, dass etwaige Beschädigungen, wie z.B. Abplatzungen oder Kratzer und damit einhergehende Korrosion, zuverlässig erkannt werden.

#### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- gelistete Reinigungs- und Pflegemittel

1. Kolbenspeicher von außen reinigen.
2. Bei Korrosion gelistete Pflegemittel zum Schutz des Verriegelungssystems verwenden.
3. Bei Beschädigung muss das Verriegelungssystem ausgetauscht werden. HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.

## 8.2.5 Rückschlagventile mit Verschlussdeckel

### Wartungsintervall

Prüfintervall wird vom Anlagenhersteller festgelegt.

Die Verschlussdeckel dürfen niemals entfernt werden. Jeder Deckel ist auf einen Austritt von Hydraulikflüssigkeit zu kontrollieren. Es ist sicherzustellen, dass etwaige Beschädigungen, wie z.B. Abplatzungen oder Kratzer und damit einhergehende Korrosion, zuverlässig erkannt werden.

### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- gelistete Reinigungs- und Pflegemittel
1. Verschlusschraube von außen reinigen.
  2. Bei Korrosion gelistete Pflegemittel zum Schutz des Verriegelungssystems verwenden.
  3. Bei Beschädigung oder Austritt von Hydraulikflüssigkeit an einem der Verschlussdeckel muss das Verriegelungssystem ausgetauscht werden. HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.

## 8.3 Mechanik

### **Korrosion und mechanische Beschädigungen führen zu Leckagen am Hydrauliksystem.**

- ▶ Das hydraulische Verriegelungssystem periodisch auf mechanische Beschädigungen und Korrosionsschäden prüfen.
- ▶ Das Prüfintervall ist auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung vom Hersteller / Betreiber festzulegen. Wird durch Verkleidung und präventiven Korrosionsschutz eine Beschädigung verhindert, kann das Prüfintervall entsprechend lang gewählt werden. Andernfalls ist ein kurzes Prüfintervall anzusetzen.

### 8.3.1 Leckagen am Verriegelungssystem prüfen

#### Wartungsintervall

täglich

Mit der täglichen Prüfung der Verriegelungsfunktion wird das Verriegelungssystem auch auf Leckagen untersucht.

#### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- keine

1. Zur Feststellung möglicher Leckagen nacheinander folgende Funktionen prüfen:
  - a) Verriegelungsfunktion prüfen.
  - b) Öffnungsfunktion prüfen.
  - c) Haltefunktion prüfen.
2. Wird bei der Funktionsprüfung Leckage festgestellt, muss das Verriegelungssystem ausgetauscht werden. HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.

### 8.3.2 Notbetätigungsknopf auf Funktion prüfen

#### **WARNUNG**

#### **Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation**

Unschlaggemäßes Bedienen der Notbetätigung kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

- ▶ Das Auslösen der Notbetätigung darf ausschließlich durch geschultes Fachpersonal oder eingewiesene Personen erfolgen.
- ▶ Nach Auslösen der Notbetätigung müssen Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion sowie der Drift gemäß Funktionsprüfung geprüft werden.

#### Wartungsintervall

Prüfintervall wird vom Anlagenhersteller festgelegt.

#### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- typenspezifische Ausführung des Hilfswerkzeugs zum Auslösen der Notbetätigung, Seite (20).
- gelistete Reinigungs- und Pflegemittel

1. Hydraulisches Verriegelungssystem abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
2. Bereich um den Notbetätigungsknopf gemäß Anleitung [siehe "Notbetätigung", Seite 50](#) reinigen.
3. Hydraulisches Verriegelungssystem einschalten und hydraulischen Druck aufbauen wie in der Tabelle Funktionsabläufe auf Seite (21) notiert.
  - Typ EX / Typ DL (EX): Kolbenstange einfahren
  - Typ RE / DL (RE): Kolbenstange ausfahren

4. Notbetätigung auslösen und prüfen, ob die Kolbenstange aus- / einfährt.
  - ▶ Bewegt sich die Kolbenstange nicht, Störungskatalog prüfen.
  - ▶ Bei Funktion hydraulische Verriegelungssystem wieder in der Anlage in Betrieb nehmen (siehe "Inbetriebnahme", Seite 34).

### 8.3.3 Gelenkkopf-Verschraubung prüfen

#### Wartungsintervall

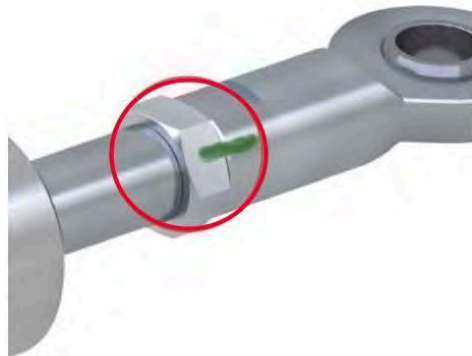
Prüfintervall wird vom Anlagenhersteller festgelegt.

#### ⚠ WARNUNG

**Personenschaden durch nachlässige Prüfung der Gelenkkopf-Verschraubung. Nachlässige Prüfung der Gelenkkopf-Verschraubung kann zu Ausfällen des hydraulischen Verriegelungssystems und tödlichen Unfällen im Betrieb führen.**

- ▶ Die Lackmarkierung zwischen Gelenkkopf und Kolbenstange sowie Gelenkkopf und Anschlussblock gemäß Wartungsplan prüfen.
- ▶ Das hydraulische Verriegelungssystem außer Betrieb nehmen, wenn Schäden an der Lackmarkierung zwischen Gelenkkopf und Kolbenstange sowie Gelenkkopf und Anschlussblock auftreten.

#### Stangenseitiger Gelenkkopf



#### Fußseitiger Gelenkkopf



#### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- siehe Hinweise Kapitel 7.4.5 Gelenkköpfe tauschen

1. Hydraulisches Verriegelungssystem abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
2. Bauteilverkleidungen, welche einer Kontrolle entgegenstehen, entfernen.
3. Genannte Stelle sichten.
4. Sollte die Lackmarkierung beschädigt sein oder Gelenkköpfe / Muttern sich gelockert haben: Verriegelungssystem unverzüglich stilllegen. Anschließend die im Kapitel "[Stangenseitiger Gelenkkopf](#)", [Seite 56](#) bzw. Kapitel "[Fußseitiger Gelenkkopf](#)", [Seite 60](#) genannten Schritte durchführen.

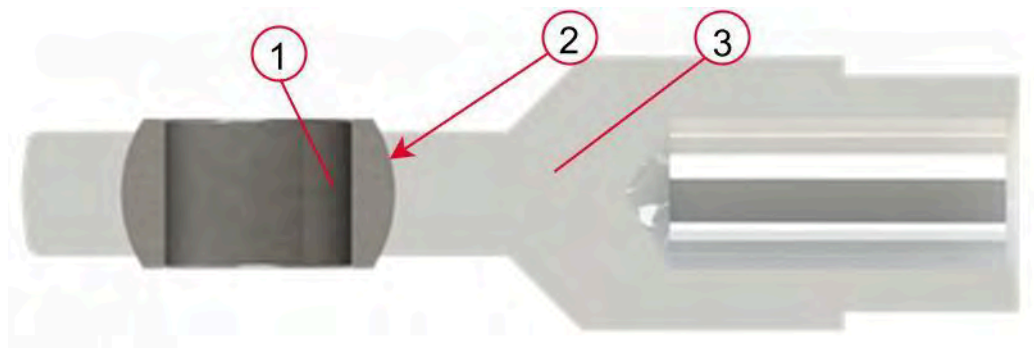
### 8.3.4 Gelenklagerspiel prüfen

#### Wartungsintervall

wöchentlich


#### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- Messsysteme zur Überprüfung des Gelenklagerspiels (z.B. Fühlerlehre)



1. Die Gelenkkugeln (1) des hydraulischen Verriegelungssystems müssen frei zugänglich sein.
  - ▶ Hydraulisches Verriegelungssystem abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
  - ▶ Bauteilverkleidungen, welche einer Kontrolle entgegenstehen, entfernen.
2. Wechselnd radiale Kraft auf die Gelenkkugel (1) aufbringen.
  - ▶ Gelenklagerspiel zwischen Gelenkkugel (1) und Gelenklagerschale (2) messen.
3. Gelenkkopf (3) tauschen, falls das Spiel von 0,2 mm zwischen Gelenkkugel (1) und Gelenklagerschale (2) überschritten wird.
  - ✓ Von HAWE freigegebenen Gelenkkopf verwendet.
  - ✓ Gelenkkopf gemäß Kapitel "[Gelenkköpfe tauschen](#)", Seite 56 getauscht.

### 8.3.5 Gelenkköpfe tauschen

 Gelenkköpfe sind Verschleißteile, welche lastabhängigen Verschleißerscheinungen unterliegen. Ab Werk sind die Gelenkköpfe mit Schraubensicherungsklebstoff abgedichtet, soweit keine Sondervereinbarung getroffen wurde.

#### **HINWEIS**

##### Sachschaden durch falsches Vorgehen beim Tausch der Gelenkköpfe

- ▶ Tausch ausschließlich durch geschultes Fachpersonal.
- ▶ Sicherstellen, dass Anschlussblock und Kolbenstange gegen Beschädigung geschützt werden.

#### Wartungsintervall

Prüfintervall wird vom Anlagenhersteller festgelegt.

### 8.3.5.1 Stangenseitiger Gelenkkopf

#### **VORSICHT**



##### Vorsicht heiße Oberflächen

Zur Demontage müssen die Gelenkköpfe auf 200°C erwärmt werden.

- ▶ Gelenkköpfe müssen frei zugänglich sein.
- ▶ Schutzhandschuhe tragen.

#### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- Ersatzgelenkkopf gemäß den spezifizierten technischen Daten
- Heißluftfön
- Bei Tausch an einer HLU-Einheit:
  - Gabelschlüssel Schlüsselweiten 22 und 24 mm
  - Drehmomentschlüssel mit Gabel Größe 24 mm
  - Drehmomente gemäß technischer Zeichnung
- Entfetter, Schraubensicherungsklebstoff, Messingbürste und fusselfreies Tuch gemäß der empfohlenen Reinigungs- und Pflegemittel (siehe Seite 49).

1. Hydraulisches Verriegelungssystem abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
2. Hydraulisches Verriegelungssystem aus der Anlage ausbauen.
3. Hydraulisches Verriegelungssystem so in einen Schraubstock einspannen, dass der Gelenkkopf frei zugänglich ist.
  - ▶ Schutzbacken verwenden.
  - ▶ Darauf achten, dass der Anschlussblock nicht beschädigt wird.



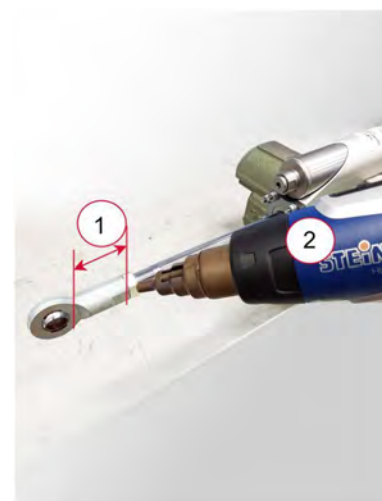
4. Rote Gummikappe entfernen, um Zugang zur Betätigung der Notentriegelung zu bekommen. Sollte das Fernentriegelungsset verbaut sein, entfällt dieser Schritt.



5. Kolbenstange (2) durch Auslösen der Notbetätigung (1) vollständig ausfahren.
- ▶ Vorgehensweise siehe "Öffnen bei fehlender Stromversorgung", Seite 42 beachten.



6. Markierten Bereich (1) des Gelenkkopfes mit einem Heißluftfön (2) auf 200 °C erwärmen.
- ▶ Die Schraubensicherung verliert ihre Klebefestigkeit.



7. Erwärmt Gelenkkopf mithilfe der Gabelschlüssel öffnen. SW 22 (1); SW 24 (2)



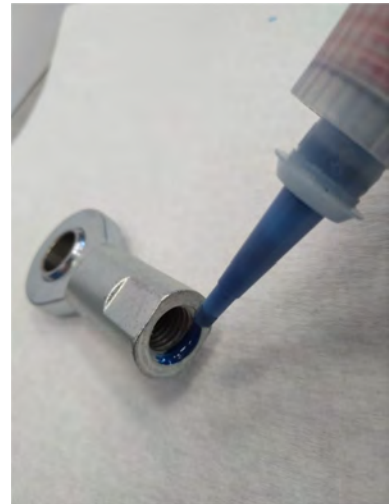
8. Gelenkkopf von der Kolbenstange abschrauben, so dass die Mutter auf der Kolbenstange bleibt.



9. Gewinde mit einer Messingbürste bis zur Mutter reinigen und entfetten.
- a) Darauf achten, dass bei Verwendung der Messingbürste keine Partikel in den Spalt zwischen Kolbenstange und Kolbendichtung fallen.
  - b) Diesen Bereich abdecken.
  - c) Kolbenstange reinigen.



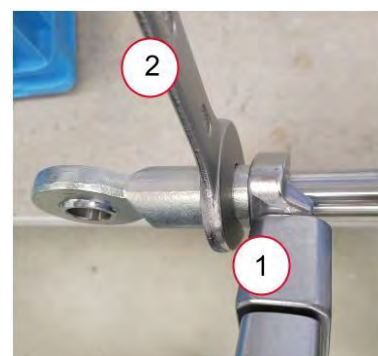
10. Auf das Innengewinde des neuen Gelenkkopfes Schraubensicherungsklebstoff auftragen.
- ▶ Klebstoff gut sichtbar in die ersten Gewindegänge verteilen.
  - ▶ Mindestens einen Gewindegang des Innengewindes mit Klebstoff füllen.



11. Gelenkkopf auf das Gewinde der Kolbenstange bis auf Anschlag drehen.



12. Gelenkkopf mit Gabelschlüssel (2) und Drehmomentschlüssel (1) bis zum geforderten Drehmoment gemäß der techn. Zeichnung anziehen.  
SW 22 (2); SW 24 (1)



13. Nach dem Drehmomentanzug Mutter und Gelenkauge mit Schraubensicherungslack markieren.
14. Nach 24 Stunden Aushärtungszeit kann das hydraulische Verriegelungssystem wieder verwendet und in der Anlage in Betrieb genommen werden (siehe "Inbetriebnahme", Seite 34).



### 8.3.5.2 Fußseitiger Gelenkkopf

#### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- Ersatzgelenkkopf gemäß den spezifizierten technischen Daten
- Bei Tausch an einer HLU-Einheit:
  - Gabelschlüssel Schlüsselweiten 22 und 24 mm
  - Drehmomentschlüssel mit Gabel Größe 24 mm
  - Gewindebohrer M 16
  - Drehmomente gemäß technischer Zeichnung
- Entfetter, Schraubensicherungslebstoff, Messingbürste und fusselfreies Tuch gemäß der empfohlenen Reinigungs- und Pflegemittel auf Seite (49).
- Abstandprüfvorrichtung gemäß technischer Daten

#### **!** HINWEIS

##### Sachschaden durch Erwärmung der fußseitigen Gelenkköpfe

Das Erwärmen der fußseitigen Gelenkköpfe führt zu Beschädigungen an Dichtungen und Leckagen im Hydrauliksystem.

- ▶ Fußseitige Gelenkköpfe nie erwärmen.
- ▶ Zum Abschrauben der Gelenkköpfe die gelisteten Gabelschlüssel verwenden.

1. Hydraulische Verriegelungssystem abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
2. Hydraulisches Verriegelungssystem aus der Anlage ausbauen.
3. Das hydraulische Verriegelungssystem so in einen Schraubstock einspannen, dass der Gelenkkopf frei zugänglich ist.
  - ▶ Schutzbacken verwenden.
  - ▶ Darauf achten, dass der Anschlussblock nicht beschädigt wird.
4. Gelenkkopf mithilfe der Gabelschlüssel SW 24 öffnen.



5. Gelenkkopf mit Gabelschlüssel vom Zylinderfuß runterdrehen.



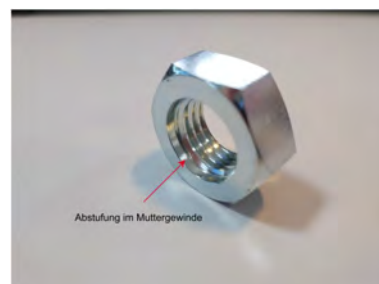
6. Das Innengewinde des Zylinderfußes mit dem Gewindebohrer (M 16) von Kleberesten und Verunreinigungen vorsichtig reinigen.  
 ► Gewinde darf nicht beschädigt werden.



7. Gewinde des Zylinderfußes mit Druckluft ausblasen.



8. Die Abstufung im Muttergewinde zeigt beim  
 ► stangenseitigen Gelenkkopf: in Richtung der Kolbenstange  
 ► fußseitigen Gelenkkopf: in Richtung des Fußes



9. Auf das Innengewinde des Zylinderfußes Schraubensicherungs-  
klebstoff auftragen.

- ▶ Klebstoff gut sichtbar in die ersten Gewindegänge verteilen.
- ▶ Mindestens einen Gewindegang des Innengewindes mit Klebstoff füllen.



10. Gelenkkopf mit Mutter in das Gewinde des Zylinderfußes drehen.

- ▶ Mindesteinschraubtiefe L(1) der Kundenzeichnung beachten.



11. Auf das Gewinde des Gelenkkopfes Schraubensicherungs-  
klebstoff auftragen.

- ▶ Klebstoff gut sichtbar 3 mm vom Fuß entfernt verteilen.
- ▶ Mindestens einen Gewindegang mit Klebstoff füllen.





12. Die Mutter mit Drehmomentschlüssel (SW 24) bis auf Anschlag mit dem erforderlichen Drehmoment gemäß der technischen Zeichnung anziehen.
  - ▶ Dabei den Gelenkkopf mit einer Zange gegen Verdrehen sichern.



13. Mutter und Gelenkauge mit Schraubensicherungslack markieren.



14. Nach 24 Stunden Aushärtungszeit kann das hydraulische Verriegelungssystem wieder verwendet und in der Anlage wieder in Betrieb genommen werden (siehe "Inbetriebnahme", Seite 34).

## 8.4 Elektrik

### 8.4.1 Spule prüfen und tauschen

#### Wartungsintervall

nur bei Funktionsstörungen

#### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

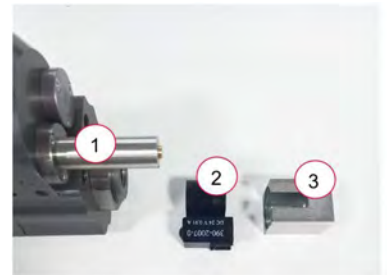
- neue Spule gemäß technischem Datenblatt
- Multimeter
- 2 kleine Schraubendreher mit Größe 4 zum Abnehmen des Gehäuses
- Kunststoffhammer
- Montagehilfe: Ring oder Rohr aus Kunststoff mit Innendurchmesser von 14 mm und Außendurchmesser von 24 mm, Länge min. 30 mm

1. Hydraulisches Verriegelungssystem abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
2. Bauteilverkleidungen entfernen.
3. Kabel von den Spulen der Magnetventile trennen.
4. Mit dem Multimeter den Widerstand nacheinander an den Spulen messen.

- ▶ Soll-Widerstand: 26 Ohm mit einer zulässigen Abweichung von  $\pm 6$  Ohm
  - ▶ Bei größeren Abweichungen ist die Spule defekt und muss getauscht werden.
5. Zwei Schraubendreher gleichzeitig in die Spalte zwischen Anschlussblock (1) und Magnetgehäuse (2) setzen. Vorsichtig und gleichmäßig das Magnetgehäuse vom Druckrohr drücken.



6. Das Druckrohr (1) liegt frei. Spulen (2) aus dem Magnetgehäuse (3) entnehmen.
7. Neue Spule zentrisch auf das Druckrohr aufsetzen.
8. Magnetgehäuse über Spule und Druckrohr stecken, so dass die Längsöffnung des Magnetgehäuses über den unteren Teil der Spule geschoben wird. Magnetgehäuse aufdrücken, bis es einrastet.

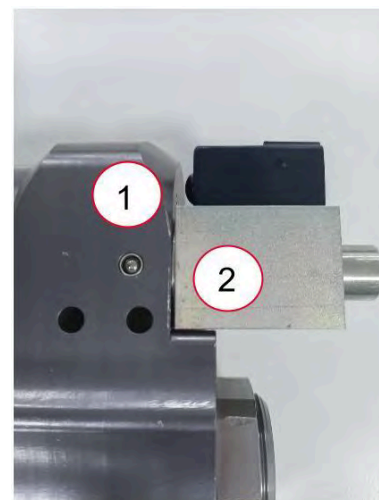


9. Montagehilfe (1) auf das Magnetgehäuse (2) setzen und Magnetgehäuse vorsichtig fixieren durch leichte Schläge mit dem Kunststoffhammer auf die Montagehilfe.





10. Prüfen, ob der Spalt zwischen Anschlussblock (1) und Magnetgehäuse (2) 0,5 bis 1 mm breit und umlaufend gleich ist.
11. Vorgang 9 wiederholen, falls der Spalt zwischen Anschlussblock und Magnetgehäuse zu groß ist.
12. Anschlusskabel mit den Spulen der Magnetventile verbinden.



13. Funktion der Magnetventile durch Ansteuerung prüfen.
14. Hydraulisches Verriegelungssystem in der Anlage wieder in Betrieb nehmen ("[Inbetriebnahme](#)", Seite 34).

## 8.4.2 Erdungskabel und Verschraubungen am Platinendeckel

### Wartungsintervall

Prüfintervall wird vom Anlagenhersteller festgelegt.

### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- Am Deckel: Inbusschlüssel M3
- Schraubendreher

1. Hydraulisches Verriegelungssystem abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
2. Bauteilverkleidungen entfernen.
  - ✓ Kabelverbindung und Schraubverbindung am Platinendeckel prüfen.
  - ✓ Schraubverbindung ggf. nachziehen.
  - ✓ Am Deckel: Den Ringkabelschuh (Cembre S1,5-M3) durch Zylinderschraube M3 mittels Inbusschlüssel M3 festschrauben.
  - ✓ Kabelende: Unkonfektioniert für die individuelle Montage.
3. Bauteilverkleidungen anbringen.
4. Hydraulisches Verriegelungssystem in der Anlage wieder in Betrieb nehmen (siehe "[Inbetriebnahme des hydraulischen Verriegelungssystems](#)", Seite 34).
5. Bei Beschädigungen Verriegelungssystem austauschen. HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.

## 8.5 Druckspeicher Füllen



Das Nachfüllen des Druckspeichers ist ausschließlich im Störfall notwendig. Sollte ein Nachfüllen öfter als einmal pro Jahr notwendig sein, ist das hydraulische Verriegelungssystem defekt und muss ausgetauscht werden.

**⚠ GEFAHR****Produkt explodiert bei falscher Verwendung oder falscher Befüllung.**

Schwere Verletzungen oder Tod.

- ▶ Speicher des Produkts muss hinsichtlich des maximalen Betriebsdrucks, Fülldrucks und Temperaturbereichs für die Einsatzbedingungen geeignet sein.
- ▶ Nur geeignete Füll- und Prüfvorrichtungen verwenden.

**Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien**

- Innensechskantschlüssel SW 8 und SW 6
- Ring-Maulschlüssel 10 mm
- Stecker AMP Superseals (Bestellnummer im Technischen Datenblatt)
- Befüllvorrichtung HAWE DFM 400 (Bestellnummer im Technischen Datenblatt).
- Adapter mit den HAWE-Anschlüssen M16 x 1,5 und M28 x 1,5 (Bestellnummer im Technischen Datenblatt)
- Stickstoff N<sub>2</sub>

**Vorbereiten**

1. Hydraulisches Verriegelungssystem abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
2. Bauteilverkleidungen, welche einer Kontrolle entgegenstehen, entfernen.
3. Kolbenstange ausfahren:

- ✓ Spule (1) mit schaltbarer 24-V DC-Stromversorgung mit Stecker AMP Superseals bestromt.
- ✓ Kolbenstange (2) vollständig ausgefahren.

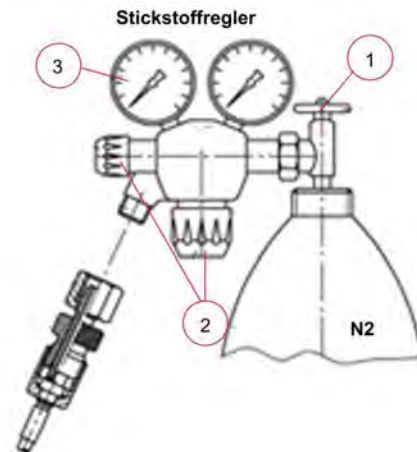


AMP Superseal Serie 1,5

4. 24-VDC-Stromversorgung sowie Stecker AMP-Superseals vom Verriegelungssystem entfernen.
5. Mit Hilfe des Ring-Maulschlüssels 10 mm den montierten Knebel gegen das beigelegte rote Handrad tauschen.
  - ✓ Die Unterlegscheibe vom Knebel wird beim Handrad nicht mehr benötigt und kann weggelassen werden.

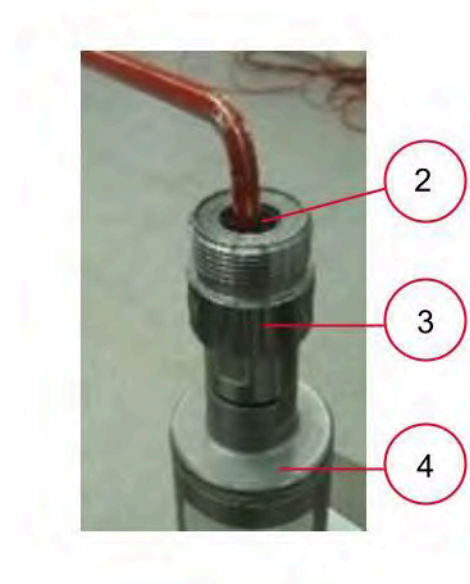
**Stickstoffversorgung**

1. Stickstoffregler an Ihre Stickstoff-Flasche anschließen.
2. Sicherstellen, dass Ausgangsdrosseln (2) am Regler geschlossen sind.
3. Ventil der Stickstoffflasche (1) öffnen.
4. Stickstoffregler auf den Druck P1 Ihres Verriegelungssystems gemäß Technischem Datenblatt einstellen.
5. Druck am Manometer (3) des Stickstoffreglers überwachen.

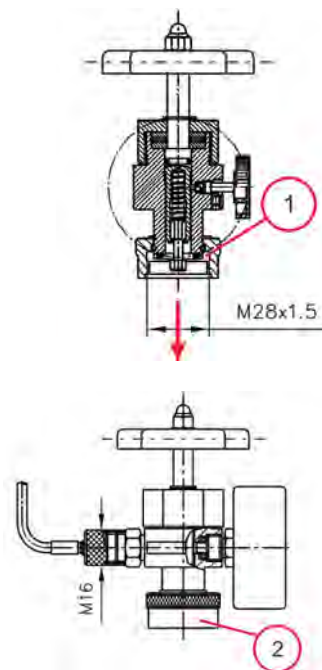


**Speicher anschließen:**

1. Verschlusschraube (1) des Speichers mit Innensechskantschlüssel SW 8 herausschrauben.
2. Adapter (3) auf den Speicher (4) schrauben.
3. Befüllschraube (2) mit Innensechskantschlüssel SW6 öffnen. (1/2 Umdrehung)



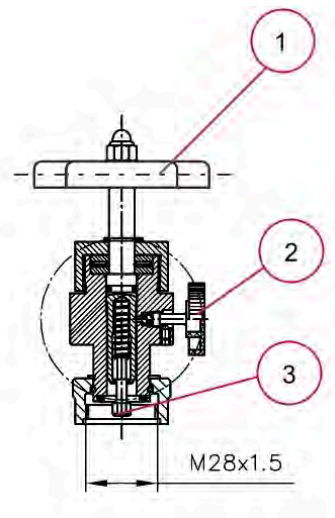
4. HAWE Befüllvorrichtung DFM 400 auf den Adapter schrauben.



- ▶ Bei der Befüllvorrichtung auf das Vorhandensein des O-Rings achten
- ▶ O-Ring in Führungsnut (1) legen
- ▶ Die Überwurfmutter (2) der Befüllvorrichtung von Hand auf den Adapter aufschrauben.

**Befüllen:**

1. Stickstoffregler mit der Befüllvorrichtung mittels Schlauch verbinden.
2. Ablassventil (2) verschließen.
3. Handrad der Befüllvorrichtung (1) Hin- und Herdrehen bis der Innensechskant der Befüllvorrichtung (3) in die Befüllschraube einrastet.  
✓ Kolbenstange ist vollständig ausgefahren
4. Befüllschraube mittels Handrad langsam gegen den Uhrzeigersinn lösen, so dass Gas überströmen kann.
5. Ausgangsdrosseln des Stickstoffreglers langsam öffnen.
6. Druck P1 am Manometer der Befüllvorrichtung kontrollieren und justieren. - Eine Minute Einschwingzeit beachten.
7. Befüllvorgang beenden, wenn P1 im Druckspeicher erreicht ist.



**Nach dem Befüllen:**

1. Befüllschraube mit Handrad schließen.
2. Ausgangsdrossel am Stickstoffregler schließen.
3. Ablassventil langsam öffnen.
4. Befüllvorrichtung vom Adapter trennen.
5. Befüllschraube mit Innensechskantschlüssel SW6 schließen.  
(Drehmoment in der Technischen Zeichnung)
6. Adapter vom Druckspeicher trennen.
7. Speicherverschlusschraube mit Innensechskantschlüssel SW8 aufschrauben. (Drehmoment in der Technischen Zeichnung)

## 8.6 Funktionsprüfung

Es ist sicherzustellen, dass Ventile zuverlässig schalten, über den Ventilsitz im geschlossenen Zustand dicht sind und Leckagen zuverlässig erkannt werden. Des Weiteren sind Fülldruck und Speichervorspanndruck regelmäßig zu überwachen.

☑ Typ des Verriegelungssystems über Typengravur oder Datamatrixcode identifiziert.

1. HLU LE-X (M): Ausschließlich manuelles Prüfen der Funktionen Verriegeln, Öffnen und Driften möglich.
2. HLU LE-X (E): Prüfen der Funktionen Verriegeln, Öffnen und Driften bevorzugt durch die integrierte Sensorik durchführen. Hierzu gemäß der folgenden Kapitel den Parametersatz für die:
  - a) Schnellmessung oder
  - b) Wartungsmessung auswählen.

**i** **Funktionieren die Messmodi Schnellmessung oder Wartungsmessung nicht, kann übergangsweise die manuelle Überprüfung durchgeführt werden.**

- ▶ Manuelle Überprüfung der Funktion gemäß Kapitel Störungen Seite (77).
- ▶ Nutzungsdauer prüfen.
- ▶ HAWE kontaktieren.

**i** **Generelles zur Funktionsprüfung**

- ▶ Die Driftmessung ist nicht von Bügelbewegungen abhängig oder beeinflusst.
- ▶ Etwaige Bügelbewegungen werden im Hintergrund gegen diverse Grenzwerte geprüft und bewertet.
- ▶ „Schlechte Bügelbewegungen“, d.h. außerhalb definierter Grenzwerte, erzeugen Fehlerwerte/-signale, welche verwertet werden können.
- ▶ System bei Auftreten der folgenden Fälle nicht weiter einsetzen und Hinweise im Störungskapitel Nr. 10 beachten:
  - a) Typ EX und Typ DL (EX): Wird das Rückhaltesystem durch die Ausschubkraft des Verriegelungssystems nicht mehr in ausreichender Weise geöffnet
  - b) Typ RE / DL (RE): Überprüfen des Speicherdrucks durch Loseprüfung, d. h. das Rückhaltesystem mit der im Datenblatt genannten max. zulässigen Ausfahrgeschwindigkeit der Kolbenstange ausfahren. Dabei dürfen keine Lose auftreten.
- ▶ Defektes Verriegelungssystem austauschen.
- ▶ HAWE Micro Fluid GmbH informieren.

**i** **Lastverteilung auf die Verriegelungssysteme bei wechselseitiger Prüfung**

Bei der Dichtheitsprüfung durch wechselweises Schalten der Ventilsipulen in einem redundanten System kann sich eine Ungleichverteilung der Last von bis zu 70:30 einstellen. Eine HLU trägt hierbei 70 % der eingeleiteten Kraft und die andere HLU 30 %.

- ▶ Beide Ventile müssen nach der wechselseitigen Prüfung gesperrt werden.
- ▶ Die beschriebene Ungleichverteilung kann nachfolgend durch eine erneute Schließbewegung des Rückhaltebügels („Nachdrücken“) aufgehoben werden.
- ▶ Ungleiche Lastverteilung bei der Planung und Lastberechnung beachten.

## 8.6.1 Funktion Öffnen / Verriegeln

### **GEFAHR**

#### **Lebensgefahr durch Beschädigen des Druckbehälters**

Beschädigte Druckbehälter können dazu führen, dass Hydraulikflüssigkeit oder Gas unter hohem Druck austritt und über Haut und Auge weit in den Körper eindringt. Dies kann zu schwersten und irreparablen Verletzungen bis zum Tod führen.

- ▶ Montage ausschließlich durch geschultes Fachpersonal.
- ▶ Druckspeicher nie schweißen, löten oder bohren.
- ▶ Druckspeicher nicht vom hydraulischen Verriegelungssystem lösen.
- ▶ Hydraulisches Verriegelungssystem mit Druckspeicher nie umbauen.
- ▶ Druckspeicher niemals selbst warten.

#### **Intervall**

täglich

#### **Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien**

- keine



Prüfung nicht im Extremtemperaturbereich durchführen (siehe Technisches Datenblatt).

#### **Mit Schnellmessung**

Schnellmessung mit Parametersatz 2: Digital Input / Pin 2 (DI = Low).

Rückhaltesystem gemäß der Schaltlogik Seite (21) geschlossen.

1. Kapitel "Sensorik", Seite 23 beachten.
2. Schritte aus Kapitel "SPS-Routinen", Seite 35 und "SPS-Routinen für Schnellmessung", Seite 36 befolgen.
3. Allgemeine Hinweise zu Funktionsprüfung beachten (siehe "Funktionsprüfung", Seite 69 ff.).

## 8.6.2 Funktion Halten und Driften

### Intervall


wöchentlich

#### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- keine

### Mit Wartungsmessung

- Verriegelungssystem Typ HLU LE-X (E) liegt vor.
  - Wartungsmessung mit Parametersatz 1: Digital Input / Pin 2 (DI = High).
  - Rückhaltesystem gemäß der Schaltlogik Seite (21) geschlossen.
1. Kapitel "Sensorik", Seite 23 beachten.
  2. Schritte aus Kapitel "SPS-Routinen", Seite 35 und "SPS-Routinen für Wartungsmessung", Seite 37 befolgen.
  3. Allgemeine Hinweise zu Funktionsprüfung beachten (siehe "Funktionsprüfung", Seite 69 ff.).

 Auf Wunsch bietet HAWE Micro Fluid GmbH gemäß Produktbeobachtungspflicht nach §31 Produkthaftungsgesetz in Deutschland folgendes an:

- ▶ Einzelne Einheiten (< 10) werden nach Ablauf Ihrer Nutzungsdauer entgegengenommen, demontiert und entsorgt. HAWE Micro Fluid GmbH stellt kostenfrei entsprechende Versandkartons zur Verfügung, damit die Einheiten unfrei an HAWE Micro Fluid GmbH geschickt werden können.
- ▶ Bei Interesse an zuständigen Key Account Manager wenden.

Befolgen Sie zusätzlich zu den Sicherheitshinweisen aus dem Kapitel [Zu Ihrer Sicherheit](#) die folgenden Sicherheitshinweise.

### **GEFAHR**

#### **Lebensgefahr durch unter Druck stehende Anlagen**

Beim Lösen von Leitungen und Komponenten an unter Druck stehenden Anlagen weicht Hydraulikflüssigkeit unter hohem Druck aus und dringt über Haut und Auge in den Körper ein. Schwerste Verletzungen oder Tod.



- ▶ Hydrauliksystem inklusive Druckbehälter druckentlasten.
- ▶ Hydrauliksystem gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Vor Druckaufnahme Komponenten auf korrekte Montage prüfen.
- ▶ Maximale Druckbelastung für Verschraubungen und Leitungen beachten.

### **VORSICHT**

#### **Sturzgefahr durch ausgelaufene Hydraulikflüssigkeit**

Verschüttete und ausgeflossene Hydraulikflüssigkeit kann einen schmierigen Film auf dem Bodenbelag bilden, auf dem man leicht ausrutschen kann.



- ▶ Geeignete Hilfsmittel beim Befüllen und Entlüften verwenden.
- ▶ Vor Einschalten des Motors in der übergeordneten Anlage alle ölführenden Verbindungselemente auf Dichtigkeit prüfen.
- ▶ Ausgelaufene Hydraulikflüssigkeit mit geeigneten Hilfsmitteln entfernen.

### **VORSICHT**

#### **Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen und Hydraulikflüssigkeit**

Bei direkter und indirekter Berührung von heißer Hydraulikflüssigkeit und heißen Komponenten des Hydrauliksystems besteht Verbrennungsgefahr.

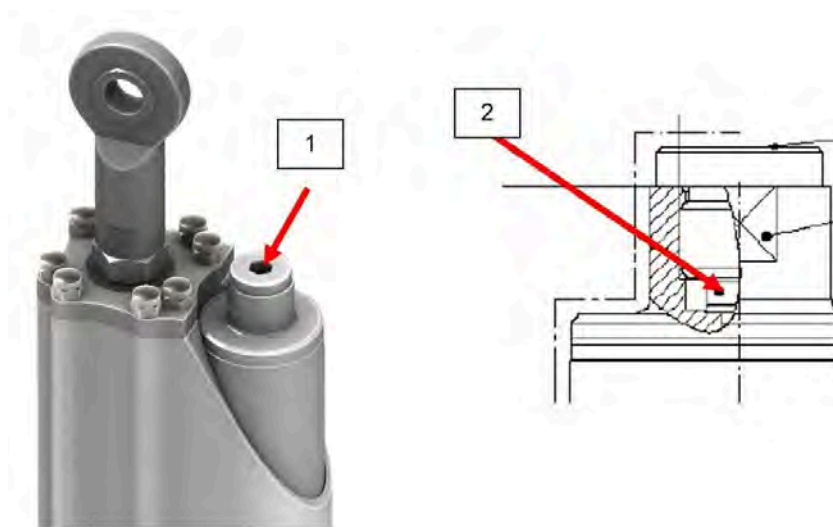


- ▶ Arbeitshandschuhe tragen.
- ▶ Den Zugang zum Hydrauliksystem so gestalten, dass heiße Oberflächen für den Benutzer nicht zugänglich sind.
- ▶ Das Hydrauliksystem vor Instandhaltungsmaßnahmen und Demontage abkühlen lassen.



**Demontieren Sie das hydraulische Verriegelungssystem folgendermaßen:**

1. Schalten Sie das hydraulische Verriegelungssystem über die Anlagensteuerung ab und sichern Sie es gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
2. Lassen Sie den Druck aus dem Kolbenspeicher und den angeschlossenen Hydraulikleitungen ab.
  - Geöffnete Hydraulikleitungen nicht wieder verschließen.
  - Verschlusschraube (1) vom Kolbenspeicher mittels Innensechskantschlüssel (SW8) abschrauben.
  - Freiliegende Befüllschraube (2) mittels Innensechskantschlüssel (SW6) langsam herausschrauben.
  - Rückschlagventil/e gemäß den Vorgaben auf Seite (44) ausbauen.
3. Lassen Sie die Hydraulikflüssigkeit ab.
4. Das hydraulische Verriegelungssystem ist drucklos und kann demontiert werden.
5. Entsorgen Sie alle Bestandteile des hydraulischen Verriegelungssystems gemäß den örtlichen Bestimmungen.

**Entsorgung****Hydraulikflüssigkeit und Anlagenkomponenten wie folgt entsorgen:**

- ▶ Hydraulikflüssigkeit, Behälter, getränkte Putzlappen etc. gemäß der Spezifikation Hydraulikflüssigkeit und Verpackung nach dem gültigen regionalen Abfallkatalog entsorgen.
- ▶ Elektronische Komponenten gemäß den örtlichen Bestimmungen bei zugelassenen Sammelstellen oder zugelassenen Entsorgungsunternehmen entsorgen.
- ▶ Metall durch zugelassene Entsorgungsfachbetriebe entsorgen.

**⚠️ WARNUNG****Unfall- und Lebensgefahr bei unsachgemäß durchgeführter Störungssuche und Störungsbehebung**

- ▶ Hydrauliksystem sofort abschalten, wenn Störungen oder Schäden auftreten.
- ▶ Fahrgast des betroffenen Sitzes evakuieren.
- ▶ Sitz gegen weitere Nutzung sichern.
- ▶ Sicherheitshinweise beachten.
- ▶ Nur Tätigkeiten durchführen, die im Kapitel **Instandhaltung** beschrieben sind.

**⚠️ WARNUNG****Quetschgefahr / Störung durch unerwarteten Anlauf**

Körperteile können durch unerwarteten Anlauf der Anlage gequetscht und abgesichert werden.



- ▶ Schutzkleidung tragen.
- ▶ Sicherstellen, dass während der gesamten Inbetriebnahme bzw. Instandhaltung niemand in den Gefährdungsbereich gelangen kann.
- ▶ Elektromagnetische Ventile nicht im unverbauten Zustand bestromen.
- ▶ Notentriegelung nicht im unverbauten Zustand betätigen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation**

Unsachgemäßes Bedienen der Notbetätigung kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

- ▶ Das Auslösen der Notbetätigung darf ausschließlich durch geschultes Fachpersonal oder eingewiesene Personen erfolgen.
- ▶ Nach Auslösen der Notbetätigung müssen Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion sowie der Drift gemäß Funktionsprüfung geprüft werden.

**! HINWEIS****Sachschaden durch nicht sachgemäße Erwärmung des hydraulischen Verriegelungssystems**

Die Verwendung nicht zugelassener Hilfsmitteln zur Erwärmung des Hydrauliksystems führt zu Beschädigungen an Dichtungen und Leckagen im Hydrauliksystem.

- ▶ Niemals Heizgeräte, Gasbrenner oder andere ähnliche Heißgeräte zur Erwärmung des Systems einsetzen.
- ▶ Das hydraulische Verriegelungssystem innerhalb der zulässigen Betriebstemperaturen betreiben.

## 10.1 Störungen am Verriegelungssystem

Nachfolgend sind mögliche Störungen und Maßnahmen zu deren Behebung beschrieben. Bei Störungen, die nicht mit Hilfe der Beschreibungen behoben werden können, Hersteller kontaktieren.

Störung	Mögliche Ursache	Prüfung	Behebung
Notbetätigungsknopf schwergängig	Verschmutzung		Wie in Kapitel 8.2.2 Reinigen beschrieben.
Kolbenstange bewegt sich nicht (Entriegeln nicht möglich)	Notbetätigungsknopf defekt	Auslösen der Notbetätigung und Prüfen der Gängigkeit des Notbetätigungsknopfes.	Bei schwergängigen Notbetätigungsknopf überprüfen wie in Kapitel 8.3.2 beschrieben.
	Magnetspule M1 defekt	Prüfen von Widerstand R; Wenn $R \rightarrow \infty$ , Magnetspule M1 defekt.	Magnetspule M1 tauschen. HAWE kontaktieren.
	Magnetspule M2 defekt	Prüfen von Widerstand R; Wenn $R \rightarrow \infty$ , Magnetspule M2 defekt.	Magnetspule M2 tauschen. HAWE kontaktieren.
	Rückschlagventil ist hydraulisch stark belastet und Magnetventil kann das Rückschlagventil nicht schalten.	Auslösen der Notbetätigung. Ist mit Auslösen der Notbetätigung das Entsperren nicht möglich, muss das Rückhaltesystem gemäß Kapitel 7.3.3 geöffnet werden.	Verriegelungssystem muss ausgetauscht werden. HAWE kontaktieren.
Kolbenstange fährt nur mit Auslösen der Notbetätigung aus oder ein (Entriegeln nur mit Auslösen der Notbetätigung möglich)	Magnetspule M1 defekt	Prüfen von Widerstand R; Wenn $R \rightarrow \infty$ , Magnetspule M1 defekt.	Magnetspule M1 tauschen.
	Magnetspule M2 defekt	Prüfen von Widerstand R; Wenn $R \rightarrow \infty$ , Magnetspule M2 defekt.	Magnetspule M2 tauschen.
Kolbenstange fährt nicht komplett aus (Rückhaltesystem öffnet nicht ausreichend)	Innere Leckage	n.a.	Verriegelungssystem muss ausgetauscht werden. HAWE kontaktieren.
	Druckverlust des Stickstoffs im Kolbenspeicher	Mit Hilfe des HAWE Befüllsets (siehe Technisches Datenblatt unter Zubehör) im Rahmen der Datenblattvorgaben nachfüllen.	Wie in Kapitel 8.5 beschrieben.
Kolbenstange hält die Verriegelungsposition nicht (Verriegelung defekt)	Innere Leckage	n.a.	Verriegelungssystem muss ausgetauscht werden. HAWE kontaktieren.
Kolbenstange lässt sich bei 20°C 2 bis 10 mm in Sperrichtung bewegen. (Verriegelung nach Schließen des Rückhaltesystems verzögert.)	Ausfahrgeschwindigkeit der Kolbenstange wurde überschritten (Temporäre Lose).	Geschwindigkeit der Schließbewegung des Rückhaltesystems prüfen und mit spezifizierten technischen Daten vergleichen.	Geschwindigkeit der Schließbewegung des Rückhaltesystems reduzieren.
	Es fließt nicht genügend Hydraulikflüssigkeit vom Speicher in das Verriegelungssystem wegen zu kalter Außentemperatur (Temporäre Lose).	Außentemperatur und Betriebstemperatur des Hydrauliksystems prüfen und mit spezifizierten technischen Daten vergleichen.	Verriegelungssystem ist im Rahmen der Spezifikationen zu betreiben. (System ist bei dauerhaft veränderter Betriebstemperatur anzupassen. HAWE kontaktieren.)
	Kolbenstange lässt sich permanent in Sperrichtung bewegen (Permanente Lose).	Permanent eingeschlossene Luft im Verriegelungssystem.	Verriegelungssystem muss ausgetauscht werden. HAWE kontaktieren.

## 10.2 Fehlermeldungen Sensorik (Platine)

### HINWEIS

Ohne das Condition Monitoring Set für HLU LE-X (E) kann nicht festgestellt werden, um welche Fehlerart es sich bei Auftreten eines Fehlers handelt. Es kann nur zwischen dauerhaften und temporären Fehlern unterschieden werden. Dauerhafte Fehler können zudem nur mittels des eVolex Datenloggers zurückgesetzt werden.

#### Temporäre

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung
Versorgungsspannung 24 V	Problem mit der Versorgungsspannung. Der Wert ( $U = \text{ADC} \cdot 0,05371 \text{ V} + 0,35 \text{ V}$ ) muss nach 50 ms überschritten sein.	Wird bei Spannungswegnahme <b>oder</b> beim Drücken des „Fehlerknopfes“ (5 Sekunden lang gedrückt halten) vom eVolex Datenlogger gelöscht.
Ausgang	Fehler am Digitalausgang	
SPI-Sensor	ADC-Fehler	
	ADC-Sättigung (elektrisch oder magnetisches Feld zu stark oder Fremdeinwirkung eines externen elektrisch oder magnetischen Feldes)	
	Analog zu niedrig oder kein magnetisches Feld	
	magnetisches Feld zu schwach oder nicht vorhanden	
	magnetisches Feld zu stark oder Fremdeinwirkung eines externen elektrisch oder magnetischen Feldes	
	Analog zu hoch oder magnetisches Feld zu stark; Fremdeinwirkung eines externen elektrisch oder magnetischen Feldes	
	Überspannung; Interne Versorgung > 7 V	

#### Dauerhaft

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung
Zu lange Öffnungszeit	Der Zylinder öffnet sich nicht in der vorgegebenen Zeit.	<a href="#">Funktionen des Verriegelungssystems manuell prüfen.</a> Fehlermeldung anschließend über den „Fehlerknopf“ (5 Sekunden lang gedrückt halten) am Datenlogger löschen.
	Leckage	
Dichtheitsfehler	Leckage am oder im Verriegelungssystem.	<a href="#">Funktionen des Verriegelungssystems manuell prüfen.</a> Bei Undichtigkeit ist das Verriegelungssystem unverzüglich stillzulegen und auszutauschen. Dieser Fehler kann nur durch einen Datendownload mittels des eVolex Datenloggers zurückgesetzt werden.

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung
Aktueller Fehlerzählerstand	Zulässige Anzahl Dichtheitsfehler bei Wartungsmessung überschritten.	<p>Dieser Fehler kann nur durch einen Datendownload mittels des eVolex Datenloggers zurückgesetzt werden.</p> <p><b>i</b> <b>Die Dichtheit des Zylinders ist maßgeblich für den sicheren Betrieb.</b></p> <p>Der Fehlerzähler aggregiert die Fehlermeldungen, welche bei Dichtheitsmessungen außerhalb der Spezifikation aufgetreten sind. Je mehr Fehler aufgetreten sind, desto eindeutiger das Ergebnis eines vorliegenden Dichtheitsfehlers.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Jeder Dichtheitsfehler muss unmittelbar überprüft und ernst genommen werden. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auch wenn die Grafik zum aggregierten Fehlerzähler im Dashboard noch nicht weit ausgeschlagen hat.</li> </ul> </li> <li>▶ Verriegelungssystem nicht nutzen, bis der Dichtheitsstatus eindeutig geklärt ist.</li> <li>▶ Bei Undichtigkeit ist das Verriegelungssystem unverzüglich stillzulegen und auszutauschen.</li> </ul> <p><a href="#">siehe "B 6052 0005", Seite 8</a></p>

## 10.3 Funktionen des Verriegelungssystems manuell prüfen

### 10.3.1 Funktion Verriegeln

#### Intervall

täglich

#### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- Wegmesssysteme (z.B. Messschieber etc.)
- Werkzeug zur Demontage etwaiger Bauteilverkleidung

**i** Zur Prüfung der Verriegelungsfunktion wird das Verriegelungssystem mit 10-20 % der zulässigen dynamischen Verriegelungskraft in Öffnungsrichtung für 3-5 Sekunden belastet.

Bei der Umrechnung der aufzuwendenden Kraft am Rückhaltesystem sind Reibungsverluste und Hebelkräfte der Sitzkinematik (Übersetzungsverhältnisse) zu berücksichtigen.

Ändert sich während der Prüfung die Verriegelungsposition „Sperrichtung“ am Zylinder um mehr als 1 mm beziehungsweise tritt Öl aus, ist das Verriegelungssystem defekt und muss ausgetauscht werden.

1. Immer nur ein Verriegelungssystem prüfen (wechselseitige Überprüfung).
  - a) Alle weiteren Verriegelungssysteme bzw. mechanische Redundanzen abschalten und diese gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
  - b) Sicherstellen, dass keine externe Kraft auf das Verriegelungssystem wirkt, damit das Rückschlagventil im Belastungsfall öffnen kann.
  - c) Rückhaltesystem gemäß der Schaltlogik Seite (21) schließen.
2. Verriegelungssystem mit 10-20 % der zulässigen **dynamischen Verriegelungskraft** gemäß technischem Datenblatt in Öffnungsrichtung für 3-5 Sekunden belasten.

3. Auf die Position der Kolbenstange vor und nach der Belastung achten.
  - ✓ Bauteilverkleidungen, welche der Kontrolle entgegenstehen, sind entfernt.
    - ▶ Lassen sich Bauteilverkleidungen nicht abnehmen, als Überprüfungsindikator das Übersetzungsverhältnis der Bewegung der Kolbenstange ermitteln. Dazu berechnen, um wieviele mm das Rückhaltesystem bei 1 mm Aus-/Einschub der Kolbenstange verstellt werden kann. Sitzkinematik und Bügelverhältnis berücksichtigen.
    - ▶ Ein mögliches zulässiges Spiel der Mechanik des Rückhaltesystems berücksichtigen.
    - ▶ Ändert sich während der Prüfung die Verriegelungsposition in Sperrichtung am Zylinder um mehr als 1 mm beziehungsweise tritt Öl aus, ist das Verriegelungssystem defekt.
    - ▶ Defektes Verriegelungssystem austauschen.

### 10.3.2 Funktion Öffnen

#### **GEFAHR**

##### **Lebensgefahr durch Beschädigen des Druckbehälters**

Beschädigte Druckbehälter können dazu führen, dass Hydraulikflüssigkeit oder Gas unter hohem Druck austritt und über Haut und Auge weit in den Körper eindringt. Dies kann zu schwersten und irreparablen Verletzungen bis zum Tod führen.


- ▶ Montage ausschließlich durch geschultes Fachpersonal.
- ▶ Druckspeicher nie schweißen, löten oder bohren.
- ▶ Druckspeicher nicht vom hydraulischen Verriegelungssystem lösen.
- ▶ Hydraulisches Verriegelungssystem mit Druckspeicher nie umbauen.
- ▶ Druckspeicher niemals selbst warten.

#### **Intervall**

täglich

##### **Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien**

- keine

 Prüfung nicht im Extremtemperaturbereich durchführen (siehe Technisches Datenblatt).

1. Rückhaltesystem gemäß der Schaltlogik Seite (21) schließen.
2. Öffnen des Rückhaltesystems gemäß der Schaltlogik Seite (21)
3. System bei Auftreten der folgenden Fälle nicht weiter einsetzen und Hinweise im Kapitel Störungen beachten (Seite 74 ff.):
  - ▶ Typ EX und Typ DL (EX): Wird das Rückhaltesystem durch die Ausschubkraft des Verriegelungssystems nicht mehr in ausreichender Weise geöffnet.
  - ▶ Typ RE / DL (RE): Überprüfen des Speicherdrucks durch Loseprüfung, d. h. das Rückhaltesystem mit der im Datenblatt genannten max. zulässigen Ausfahrgeschwindigkeit der Kolbenstange ausfahren. Dabei dürfen keine Lose auftreten.
4. Service von HAWE Micro Fluid GmbH informieren.
5. Defektes Verriegelungssystem austauschen.

### 10.3.3 Funktion Halten und Driften

#### Intervall

wöchentlich

#### Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- Hilfsvorrichtung zum Justieren des Rückhaltesystems
- Wegmesssysteme (z.B. Messschieber etc.)
- Werkzeug zur Demontage etwaiger Bauteilverkleidung



Zur Prüfung der Haltefunktion wird das Verriegelungssystem mit mindestens 25 % der zulässigen statischen Haltekraft in Öffnungsrichtung des Rückhaltesystems für mindestens 5 Minuten belastet.

- Je höher die Kraft und je länger die Testdauer, desto belastbarer ist das Ergebnis. HAWE Spezifikation: 1,5 mm / 30 min.
- Ändert sich während der Prüfung die Verriegelungsposition in Sperrichtung am Zylinder um mehr als 1,5 mm beziehungsweise tritt Öl aus, ist das Verriegelungssystem defekt und muss ausgetauscht werden.

1. Immer nur ein Verriegelungssystem prüfen (wechselseitige Überprüfung).
  - ▶ Alle weiteren Verriegelungssysteme bzw. mechanische Redundanzen abschalten und gegen unbeabsichtigtes Aktivieren sichern.
  - ▶ Sicherstellen, dass keine externe Kraft auf das Verriegelungssystem wirkt. Andernfalls könnte das Rückschlagventil durch den Gegendruck nicht öffnen.
  - ▶ Rückhaltesystem gemäß der Schaltlogik Seite (21) schließen.
2. Rückhaltesystem mit der Hilfsvorrichtung justieren.
  - ▶ Sicherstellen, dass zu Beginn der Belastungsprüfung das zulässige Spiel des Rückhaltesystems sowie mögliche elastische Einflussfaktoren (z. B. Bügel- und Sitzpolsterungen) ausgeglichen oder kompensiert werden und damit die Messung nicht verfälscht wird.
3. Verriegelungssystem mit min. 25 % der zulässigen **statischen Haltekraft** gemäß technischem Datenblatt in Öffnungsrichtung für min. 5 Minuten belasten.
4. Auf die Position der Kolbenstange vor und nach der Belastung achten.
  - ▶ Bauteilverkleidungen, welche einer Kontrolle entgegenstehen, entfernen.
  - ▶ Mögliches zulässiges Spiel der Mechanik des Rückhaltesystems berücksichtigen.
  - ▶ Ändert sich während der Prüfung die Verriegelungsposition in Sperrichtung am Zylinder um mehr als 1,5 mm beziehungsweise tritt Öl aus, ist das Verriegelungssystem defekt.
  - ▶ Lassen sich Bauteilverkleidungen nicht abnehmen, als Überprüfungsindikator das Übersetzungsverhältnis der Bewegung der Kolbenstange ermitteln. Dazu berechnen, um wieviele mm das Rückhaltesystem bei 1 mm Aus-/Einschub der Kolbenstange verstellt werden kann. Sitzkinematik und Bügelverhältnis berücksichtigen.
5. Defektes Verriegelungssystem austauschen.

# 11 Anhang

Weitere Unterlagen, wie technische Datenblätter, Schaltpläne und Einbauzeichnungen sind Bestandteil der technischen Unterlagen und werden separat zugestellt.

Bei den beigefügten Produktinformationen von Fremdherstellern handelt es sich nicht zwingend um die aktuellste Version. Um die jeweils aktuelle Produktinformation zu erhalten, wenden Sie sich an den jeweiligen Hersteller.

## Optionale Dokumente

- TÜV-Zertifikat
- Werksbescheinigung nach DIN EN 10204
- Werkzeugnis nach DIN EN 10204

## 11.1 Technische Daten

**i** Maximallasten in Zeichnungen und Produktdokumentation sind nach DIN EN 13814 berechnet. Dabei wurde für Verriegelungssysteme der Sitzklassen\* 4 und 5 eine Lastverteilung 70 / 30 und für Verriegelungssysteme der Sitzklasse\* 3 eine direkte Belastung von 100% zugrunde gelegt. Die Lasten beziehen sich auf die Kräfte, die direkt linear auf die Kolbenstange des hydraulischen Verriegelungssystems wirken.

Wird das Rückhaltesystem nicht redundant abgesichert, müssen die maximal zulässigen Haltekräfte neu berechnet werden. HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.

\* Sitzklassen definiert in DIN EN 13814

Die hydraulischen und elektrischen Kennwerte der einzelnen Produktvarianten erhalten Sie als externe Beigabe mit dem produktspezifischen technischen Datenblatt.

### 11.1.1 Betriebsbedingungen

<b>zulässige Umgebungstemperatur (Betrieb)</b>	-10 °C bis +60 °C
<b>zulässige Umgebungstemperatur (Transport und Lagerung)</b>	-10 °C bis +60 °C
<b>Nutzungsdauer</b>	Maximal 1 Mio. Zyklen. <b>Voraussetzung</b> 1. Bei Verwendung wie in der DIN EN 13814 beschrieben (Redundanz ab ≥ Klasse 3). 2. Nutzung gemäß den Bestimmungen dieser Anleitung.  <b>i</b> Erwerb des HAWE Condition Monitoring Sets für noch mehr Kontrolle über HLU LE-X (E) Verriegelungssysteme.
<b>Gewährleistung</b>	2 Jahre
<b>Stilllegungszeit / Lagerzeit</b>	6 Monate (Bei längerer Liegezeit steigt die Gefahr von Standschäden an den Dichtungen.)
<b>Einbaulage</b>	beliebig unter Berücksichtigung der Kippwinkel



Geräuschemission (Emissionsschalldruckpegel der HLU)	< 72 dB(A)
Hydraulikflüssigkeit	AVIA FLUID RSL 22

## 11.1.2 Maße und Gewichte

- i** Versandbezeichnung und Angaben unter den UN Nummern sind grundlegende Beschreibungen. Es gibt Abweichungen der nationalen Regierungen (z. B. Notrufnummern für USA) und der einzelnen Luftfahrtgesellschaften.
- Folgende Ausnahmen beachten: IMDG-Code (Kapitel 2.2 in 2.2.2.5 Klasse 2.2) IATA/DGR (Abschnitt 3 in 3.2.2.4 Unterklasse 2.2), Freistellung im ADR-Regelwerk (in 1.1.3.2).
- Hinweis: Auf Anfrage ist das Material Safety Data Sheet (MSDS) erhältlich.

Im Betriebszustand	
Masse	gemäß technischem Datenblatt
Einbaumaße (BxHxT)	gemäß technischem Datenblatt
Beim Transport	
Transportmaße	gemäß technischem Datenblatt
Transportgewicht	gemäß Lieferschein / Packliste

## 11.2 Versanddaten

Versand	
<b>Richtiger technischer Name</b> Versandbezeichnung für nationalen und internationalen Straßen- und Schienenverkehr sowie internationalen Seeverkehr und den Transport per Binnenschiff	GEGENSTÄNDE UNTER PNEUMATISCHEN DRUCK, ARTICLES, PRESSURIZED, PNEUMATIC (containing non-flammable gas)
<b>Richtiger technischer Name</b> Versandbezeichnung für den Luftverkehr	ARTICLES, PRESSURIZED, PNEUMATIC (containing non-flammable gas)
<b>UN Nr. für nationalen und internationalen Straßen- und Schienenverkehr sowie den Transport per Binnenschiff</b>	UN 3164 Nicht beschränkt auf Grund der Bestimmung des Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR): SV283, SV594. Not restricted as per special provision ADR: SV283, SV594.
<b>UN Nr. für den internationalen Seeverkehr</b>	UN 3164 Nicht beschränkt auf Grund der Bestimmung des International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG): SV283. Not restricted as per special provision IMDG-Code: SV283.

Versand	
UN Nr. für Luftverkehr	UN 3164 Nicht beschränkt auf Grund Bestimmung der International Air Transport Association Dangerous Goods Regulations (IATA-DGR): A114. Not restricted as per special provision IATA-DGR: A114.
Klasse	keine
Gefahrzettel-Nr.	keine
Verpackungsgruppe	keine
Verpackungsvorschrift	keine

### 11.3 System-Teileliste

Ausschließlich Originalersatzteile von HAWE verwenden. Genaue Bestellangaben der externen Beigabe, dem technischen Datenblatt, entnehmen.

### Kontaktdaten

**Stammsitz**

HAWE Hydraulik SE  
Einsteinring 17  
85609 Aschheim/München  
Deutschland  
e-mail: [info@hawe.de](mailto:info@hawe.de)  
[www.hawe.com](http://www.hawe.com)  
Telefon: +49 (0) 89 / 37 91 00 - 1000

**Hersteller**

HAWE Micro Fluid GmbH  
Borsigstraße 11  
93092 Barbing  
Deutschland  
e-mail: [info@hawe-microfluid.com](mailto:info@hawe-microfluid.com)  
[www.hawe.com](http://www.hawe.com)  
Telefon: +49 (0) 89 / 37 91 00 - 6000

## Weitere Informationen

Die HAWE Hydraulik SE ist ein verantwortungsbewusster Entwicklungspartner mit Anwendungskompetenz und Erfahrung in mehr als 70 Branchen des Maschinen- und Anlagenbaus. Das Produktprogramm umfasst Hydraulikaggregate, Konstant- und Verstellpumpen, Ventile, Sensoren und Zubehör. Auf die Hydraulikkomponenten ideal abgestimmte Elektronikkomponenten ergänzen den System-Baukasten und erleichtern die Ansteuerung, Signalauswertung und Fehlererkennung. Die intelligenten Systemlösungen reduzieren Energieverbrauch und Betriebskosten. Kompakte Antriebe sparen Platz und erlauben ein innovatives Maschinendesign.

Das Unternehmen ist zertifiziert nach ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001.



### ■ HAWE Töchter und Servicewerkstätten

- Deutschland
- Dänemark
- Österreich
- Schweiz
- Italien
- Frankreich
- Spanien

### ● HAWE Vertriebspartner

- Finnland
- Schweden
- Slowenien
- Kanada
- USA
- Brasilien
- China
- Indien
- Japan
- Korea
- Singapur
- Taiwan
- Australien

Weitere Informationen zu HAWE Hydraulik, den Ansprechpartner vor Ort und den Angeboten an Hydraulikschulungen finden Sie unter: [www.hawe.com](http://www.hawe.com).

