

Hydraulisches Verriegelungssystem (HLU) Baureihe HLU LE25 und HLU LE32

Montageanleitung



Hydraulisches Verriegelungssystem (HLU) für Personenrückhaltesysteme.



(Original-Anleitung)

B 6052

02-2024-2.3 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: 2024-03-20

Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Anleitung.....	5
1.1	Zu dieser Anleitung.....	5
1.2	Zielgruppe.....	5
1.3	Sicherheitshinweise und Symbole.....	6
1.4	Mitgeltende Unterlagen.....	7
2	Zu Ihrer Sicherheit.....	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.2	Fehlanwendung.....	8
2.3	Restrisiken.....	9
2.4	Pflichten des Betreibers.....	9
2.5	Qualifikation des Personals.....	10
2.6	Persönliche Schutzausrüstung.....	10
3	Zu diesem Produkt.....	11
3.1	Kennzeichnungen.....	11
3.2	Aufbau.....	12
3.3	Funktionen.....	13
3.3.1	Typ A: Sperren gegen Ausfahren.....	14
3.3.2	Typ E: Sperren gegen Einfahren.....	14
3.3.3	Typ RD (E): Sperren gegen Einfahren mit Redundanzventil.....	14
3.3.4	Typ K: Sperren gegen Ausfahren mit Komfortarretierung.....	16
3.3.5	Typ RL: Sperrrichtungsumkehr und Komfortarretierung („Reverse Lock“)......	16
3.4	Steuerung.....	17
3.4.1	Hinweise für den Anlagenhersteller.....	17
4	Transport und Lagerung.....	20
4.1	Transporthilfsmittel.....	20
4.2	Lieferumfang.....	21
4.3	Lieferung prüfen.....	21
4.4	Lagerung.....	22
5	Montage und Installation.....	23
5.1	Aufstellen - Platzieren - Befestigen.....	24
5.2	Elektrischer Anschluss.....	26
6	Inbetriebnahme.....	28
7	Betrieb.....	29
7.1	Einschalten / Ausschalten.....	29
7.2	Temporär Stillsetzen.....	30
7.3	Verhalten im Notfall.....	30
7.3.1	Öffnen bei vorhandener Stromversorgung.....	30
7.3.2	Öffnen bei fehlender Stromversorgung.....	31
7.3.3	Öffnen unter hoher statischer Last.....	31

8	Instandhaltung.....	34
8.1	Inspektions- und Wartungsplan.....	36
8.2	Reinigung und optische Kontrolle auf Beschädigung.....	37
8.2.1	Verriegelungssystem.....	38
8.2.2	Notbetätigung.....	38
8.2.3	Kolbenstange.....	39
8.2.4	Membranspeicher.....	39
8.3	Mechanik.....	40
8.3.1	Leckagen am Verriegelungssystem prüfen.....	40
8.3.2	Notbetätigungsknopf auf Funktion prüfen.....	40
8.3.3	Gelenkkopf-Verschraubung prüfen.....	41
8.3.4	Gelenklagerspiel prüfen.....	42
8.3.5	Gelenkköpfe tauschen.....	43
8.3.5.1	Stangenseitiger Gelenkkopf.....	43
8.3.5.2	Fußseitiger Gelenkkopf.....	46
8.4	Elektrik.....	50
8.4.1	Spule prüfen und tauschen.....	50
8.5	Funktionsprüfung.....	51
8.6.1	Funktion Verriegelung.....	51
8.6.2	Funktion Öffnung.....	52
8.6.3	Funktion Halten und Driften.....	53
9	Demontage und Entsorgung.....	55
10	Störungen.....	57
11	Anhang.....	60
11.1	Technische Daten.....	60
11.1.1	Betriebsbedingungen.....	60
11.1.2	Maße und Gewichte.....	61
11.2	Versanddaten.....	61
11.3	System-Teileliste.....	62

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.
-

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

Sicherheitssymbole

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

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
ASTM F2974	Standard Practice for Auditing Amusement Rides and Devices
ISO 17842-01	Safety of amusement rides and amusement devices -- Part 1: Design and manufacture
Dokumente	Bezeichnung
D 6052 G,A,E,K,RL,RD	Datenblatt: Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten dieses Produkts
R 2020/16	Information: HAWE Lastfalldefinition

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 Bauten verwendet.
- Von der Verwendung ausgenommen sind jegliche Fahrgeschäfte, die auf dem Staatsgebiet der Vereinigten Staaten von Amerika als fliegende Bauten betrieben werden.
- Kräfte dürfen nur über Gelenkaugen an das Verriegelungssystem übertragen werden.
- Das Produkt ausschließlich nach einer Schulung durch den Sitz-/ oder Anlagenbetreiber verwenden.



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.

2.2 Fehlanwendung

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.

2.3 Restrisiken

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

⚠️ WARNUNG



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.

2.4 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.

2.5 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.

2.6 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.

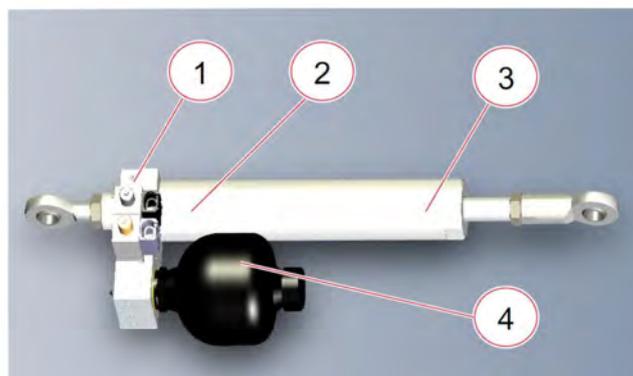
3 Zu diesem Produkt

3.1 Kennzeichnungen

(1) Typengravur - 01.05.2015 bis 30.04.2024

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

- Materialnummer (850-XXXX-X)
- 1050 Test bestanden (T)
- Seriennummer (ZZZZ)
- Produktionsdatum (Jahr.Monat.Tag)
- Baugröße (LE ..)



(1) Typengravur - ab 01.05.2024

- Materialnummer (850-XXXX-X)
- 1050 Test bestanden (T)
- Seriennummer (ZZZZ)
- Produktionsdatum (Jahr.Monat.Tag)
- Baugröße (LE ..)
- Druck P2 in bar

(2) Datamatrixcode

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

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

(3) Typenschild - vor 01.05.2015

Das Typenschild ist am Außenrohr des Zylinders angebracht. Auf dem Typenschild finden Sie folgende Informationen:

- Materialnummer (850-XXXX-X)
- Fertigungsnummer (4000YYYYYY)
- Seriennummer (ZZZZ)

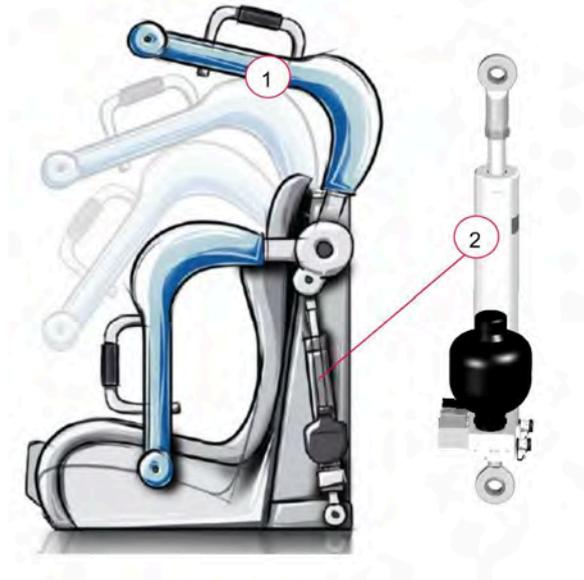
(4) Membranspeicher

Hinweise zu Inhalt und Handhabung des Membranspeichers befinden sich auf dem Membranspeicher und wurden vom Hersteller angebracht. Zusätzliche Informationen:

- Druckangaben
- Fertigungsdatum
- Seriennummer

3.2 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.

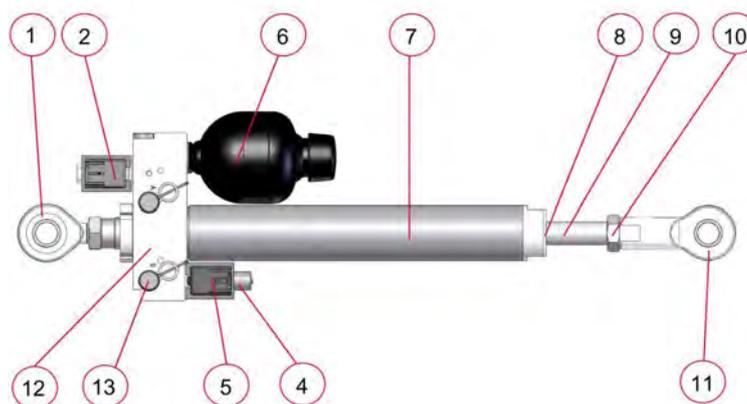
Die Funktionsweise der Ausführungen (Typ A, Typ E, Typ K, Typ RL und Typ RD) wird im Folgenden beschrieben.

i Seit dem 15.11.2018 sind die Druckknöpfe für die Notbetätigung mit Gummikappen ausgestattet, um das Notbetätigungsventil besser vor Umwelteinflüssen zu schützen.

Aufbau Typ A, Typ E, Typ K

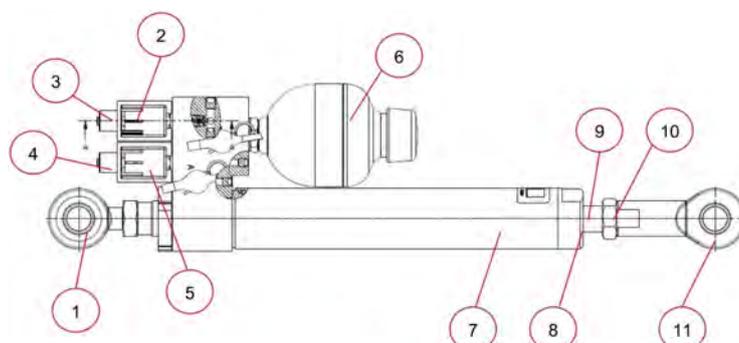


Aufbau Typ RL



- | | | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------|
| 1 | Gelenkkopf, fußseitig mit Außengewinde | 8 | Abstreifer |
| 2 | V2 (nur bei Typ K, RL und RD): elektromagnetisches 2/2-Wegesitzventil | 9 | Kolbenstange |
| 3 | Druckknopf für Notbetätigung V2 mit Gummikappe (nur für Typ K und RD) | 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 | Membranspeicher | 13 | Minimes-Anschluss |
| 7 | Doppelwirkender Zylinder | | |

Aufbau Typ RD in der Variante RD (E)



3.3 Funktionen

Das Innenrohr des geschraubten Doppelrohrzylinders führt die Kolbenstange mit Kolben, das Außenrohr führt das Öl der Stangenseite zum angeflanschten Anschlussblock am Zylinderfuß. Am Anschlussblock sind Membranspeicher, elektromechanisch und manuell entsperbare/s Rückschlagventil/e sowie zwei Druckanschlüsse aufgenommen. Der Membranspeicher spannt die Einheit auf einen definierten Druck vor und nimmt das durch die Kolbenstange beim Einfahren verdrängte Ölvolumen auf. Durch den Membranspeicher 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/ müssen Ventil/e (4) dazu manuell betätigt werden. Die Druckanschlüsse dienen der werksseitigen Ölbefüllung und Druckkonfiguration der Einheit ("Aufbau", Seite 12).

⚠️ 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.

- ▶ Ventile V1 und V2 im Betrieb stromlos halten.
- ▶ Schaltlogik aus Seite (19) beachten.

3.3.1 Typ A: Sperren gegen Ausfahren**Primärfunktion:
Rückhaltesystem 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) eingefahren und der Druckspeicher (6) dadurch gefüllt. So wird ein hydraulischer Druck aufgebaut und gehalten. Das Rückhaltesystem ist geschlossen.

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.

3.3.2 Typ E: 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 Typs „E“ nur geringe Kolbenausschubkräfte. 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.

3.3.3 Typ RD (E): Sperren gegen Einfahren mit Redundanzventil

HLU Typ RD (E) ist gemäß DIN EN 13814 ausschließlich zum Einbau in Sitzklassen ≤ 3 (ohne weitere Redundanz) vorgesehen.

Primär- und Sekundärfunktion sind dem HLU Typ E gleich. Primär wird das Rückhaltesystem geschlossen und verriegelt. Die Sekundärfunktion, Öffnen des Rückhaltesystems, ist bauartbedingt durch das Verriegelungssystem ohne zusätzlichen Öffnungsmechanismus nicht möglich. Wie bei Typ E muss zur Sekundärfunktion ein zusätzliches System (z.B. Gasfeder, Schenkelfeder) verwendet werden.

Zudem verfügt Typ RD (E) über zwei in Reihe geschaltete 2/2-Wegeventile (Redundanz). Diese müssen paarweise betätigt werden.

Öffnen des Rückhaltesystems:

1. 2/2-Wegeventile paarweise bestromen
✓ 2/2-Wegeventile sind geöffnet.

- ✓ Die Kolbenstange kann in Ein- und Ausfahrtrichtung bewegt werden.
- 2. Rückhaltesystem mit zusätzlichem System (z.B. Gasfeder, Schenkelfeder) öffnen.

3.3.4 Typ K: 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 bei Verwendung von Typ K

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 des Fahrbetriebs 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. Hierbei wird ein hydraulischer Druck aufgebaut und gehalten. Die Endlagenposition der Kolbenstange (9) stellt sich hydraulisch über das Füllen des Druckspeichers (6) ein. 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 die Ventile V1 (4) und V2 (2) bestromt und somit geöffnet werden. Der hydraulische Druck wird abgebaut und der Bügel des Rückhaltesystems aktiv geöffnet. Die Kolbenstange kann in beide Richtungen bewegt werden.

3.3.5 Typ RL: Sperrichtungsumkehr und Komfortarretierung („Reverse Lock“)

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

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. Das Rückhaltesystem ist verriegelt.

Die Sicherheitssperre ist aktiv und die Kolbenstange durch das Rückschlagventil (V2) gegen Einfahren gesperrt. Das Rückhaltesystem ist somit verriegelt und kann nicht geöffnet werden.

Komfortarretierung bei Verwendung von Typ RL

Im geöffneten Zustand des Rückhaltesystems verhindert die beidseitige Sperre des Ventils V2 (2) das Ausfahren des Hydraulikzylinders (7) bei einer Belastung. Die Fahrgäste können beim Ein- und Aussteigen das Rückhaltesystem als Haltegriff nutzen.

Sekundärfunktion: Rückhaltesystem öffnen

Bauartbedingt erzeugen Verriegelungssysteme des Typs „RL“ immer nur sehr geringe Kolbenausschubkräfte. 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.

3.4 Steuerung

3.4.1 Hinweise für den Anlagenhersteller

 Alle erforderlichen Schutzeinrichtungen, Sicherheitsfunktionen und die Sicherheitssteuerung sind durch den Hersteller der Maschine zu realisieren.

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 sind integriert.
- 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.

 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

Konstruktive Auslegung & Steuerung

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.
- Anlagenbedingte Sitzkinematik beachten.
- Die spezifizierten technischen Daten (v.a. Ein- bzw. Ausschubgeschwindigkeiten) aus den Datenblättern dürfen nicht überschritten werden.
- Anforderungen aus der DIN EN 13814 und der HAWE Lastfalldefinition beachten.
- Hydraulische Verriegelungssystem durch die Konstruktion der Anlage oder des Sitzes vor schädigenden Umwelteinflüssen schützen. Zum Beispiel vor stark salzhaltigem Wasser, Wasser mit chemischen Zusätzen oder anderen ätzenden und korrodierenden Flüssigkeiten.
- Beachten, dass bei Einsatz des Typs „E“ und „RD (E)“ eine Öffnungshilfe (z. B. Gas- oder Schenkelfeder) notwendig ist, um die Öffnungsbewegung anzutreiben und das Rückhaltesystem in offener Position zu halten.
- Berücksichtigen, dass bei Einsatz des Typs „K“ die notwendigen Haltekräfte und die Leckagefreiheit zur Verriegelung in Sperrichtung (Primärfunktion) ausschließlich durch das Ventil V1 sicherge-

stellt werden. Hydraulische Verriegelungssysteme nicht als Sperren gegen Einfahren im Sinne der Primärfunktion verwenden.

- 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.
- V2 bei Typ K dient ausschließlich der Komfortarretierung. Schaltlogik auf Seite 19 beachten.
- Bei Einsatz von mehr als einem hydraulischen Verriegelungssystem pro Rückhaltesystem müssen beim Öffnen die Ventile aller betreffenden Verriegelungssysteme angesteuert werden. Ebenso ist bei Verwendung der Notbetätigung, die Notbetätigung aller betreffenden Verriegelungssysteme gleichzeitig auszulösen.

Betriebsarten

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

Hilfsmittel & Werkzeuge

Folgende Hilfsmittel, Werkzeuge und Materialien bereitstellen:

- 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 (Seite 12).



Für Verriegelungssysteme der Typen A, E und RL.



Für Verriegelungssysteme der Typen K und RD.

Funktionsabläufe

Folgende Schaltlogik in die Anlagensteuerung integrieren.

Typ		V1	V2
A	Kolbenstange einfahren	0	-
	Rückhaltesystem schließen & verriegeln	0	-
	Kolbenstange ausfahren	1	-
	Rückhaltesystem öffnen	1	-
E	Kolbenstange ausfahren	0	-
	Rückhaltesystem schließen & verriegeln	0	-
	Kolbenstange einfahren* *zusätzliches System zum Einfahren erforderlich (z.B. Gasfeder)	1	-
	Rückhaltesystem öffnen	1	-
K	Kolbenstange einfahren	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
RL	Kolbenstange ausfahren	0	0
	Rückhaltesystem verriegelt für die Fahrt	0	0
	Kolbenstange einfahren	1	1
	Rückhaltesystem öffnen	1	1
RD (E)	Kolbenstange ausfahren	0	0
	Rückhaltesystem schließen & verriegeln	0	0
	Kolbenstange einfahren* *zusätzliches System zum Einfahren erforderlich (z.B. Gasfeder)	1	1

*für Inbetriebnahme und Service

HINWEIS

Sachschaden durch falsche Ventilschaltung im Typ RL

Wird V2 dauerhaft allein aktiviert, führt dies nach einiger Zeit zu einem Temperaturanstieg im Verriegelungssystem und somit zum Druckanstieg an V2. Beim Deaktivieren kann das Ventil nicht mehr gegen diesen Druck durchschalten, das Verriegelungssystem bleibt gesperrt.

- ▶ Ventile V1 und V2 immer paarweise bestromen.
- ▶ V2 nur deaktivieren, wenn keine Last auf den Bügel wirkt. Ist die Komfortsperrung zum Zeitpunkt des Deaktivierens belastet, kann das Ventil V2 nicht gegen den Druck, der durch die Last verursacht wird, durchschalten.
- ▶ Schaltet V2 trotz Schaltsignal=0 nicht um, V1 betätigen und den Zylinderkolben kurz einfahren.
- ▶ Die Endlagen des hydraulischen Verriegelungssystems nicht als Wegbegrenzung für den Bügel nutzen. Das kurze Einfahren des Zylinderkolbens bei gleichzeitiger Bestromung von V1 zum Entsperren wäre so nicht möglich.

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

⚠️ 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.

⚠️ 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.

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 Lieferumfang

- mit Hydrauliköl befülltes, montiertes hydraulisches Verriegelungssystem mit einem Doppelrohrzylinder und mit Stickstoff vorgespannten Membranspeicher (> 2 bar, bei 20 °C)

Separat per Email

- Montageanleitung
- produktspezifisches technisches Datenblatt
- produktspezifische technische Zeichnungen

Zum Lieferumfang gehört nicht

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

4.3 Lieferung prüfen

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 entgegen nehmen.
 - Transportschaden auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.



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



Jeden Mangel unverzüglich reklamieren bei:

HAWE Micro Fluid GmbH
Borsigstraße 11
93092 Barbing
Email: service@hawe-microfluid.com

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

4.4 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 Sperrichtung 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.

5 Montage und Installation

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 Aufstellen - Platzieren - Befestigen**⚠ 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**

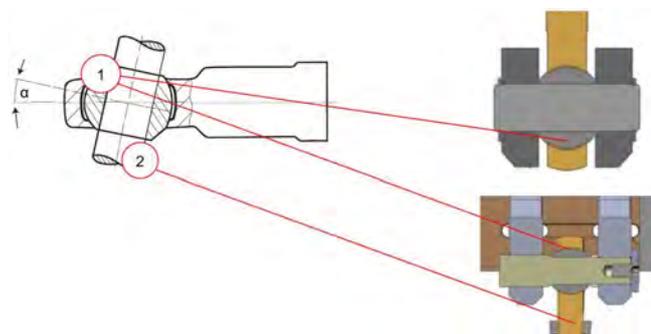
- ▶ Montage ausschließlich durch geschultes Fachpersonal.
- ▶ Sicherstellen, dass alle Kennzeichnungen und Markierungen des Hydrauliksystems nach der Montage gut sichtbar und lesbar sind.
- ▶ Montagefläche / Anschlussstellen auf Beschädigungen überprüfen.

1. Platzbedarf für Montage, Installation und Inbetriebnahme:
500x400x500 mm (BxHxT).
2. Hydraulisches 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.



	HLU-LE-25	HLU-LE-32
Durchmesser Gelenkauge	Ø 15-0,008mm	Ø 17-0,008mm

4. Bei der gewählten Einbaulage die vorgegebenen maximal zulässigen Kippwinkel α an der Gelenkkugel berücksichtigen.
 - Verriegelungssystem HLU-LE 25: bis 4,5 °
 - Verriegelungssystem HLU-LE 32: bis 5,5 °
5. Verriegelungssystem mit dem Rückhaltesystem über die Gelenkkugel (1) mittels Bolzen (2) befestigen.



6. Winkelveränderungen zur Anpassung an die Sitzgeometrie ausschließlich am fußseitigen Gelenkkopf vornehmen.
 - ✓ Der Gelenkkopf ist nicht um mehr als 179° gedreht – ausgehend von der ausgelieferten Position.
 - ✓ Eine Winkelveränderung zur Längen Anpassung wurde nicht vorgenommen, weil unzulässig.
 - ✓ Vorgaben zu Drehmomenten und Verdrehsicherungen (wie z.B. Schraubensicherungslack) sind den technischen Zeichnung entnommen.
 - ✓ Das hydraulische Verriegelungssystem kann nicht als mechanischer Endanschlag der Bügelkonstruktion verwendet werden. Sollte dies nicht möglich sein, muss dies durch geeignete Maßnahmen (z.B. Gummipuffer/Anschlagelement in der Sitzkinematik) verhindert werden.
7. Darauf achten, dass ein unbeabsichtigtes Auslösen der Notbetätigung stets verhindert ist, wenn zusätzlich Auslösemechanismen installiert werden.

5.2 Elektrischer Anschluss

⚠️ 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.

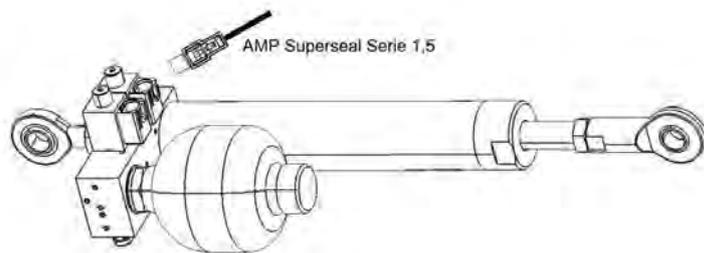
⚠️ HINWEIS

Sachschaden durch Knicken oder Quetschen der Stromkabel

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

- ▶ Kabel nicht knicken oder quetschen.

1. Anlage gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.
2. Elektromagnetische/s Ventil/e 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 stecken und Kabel an die elektrische Energieversorgung anschließen.
3. Elektrischen Anschluss nach einer Woche Betriebszeit prüfen.



Beispiel: Elektrischer Anschluss der HLU LE 32K

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

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

- ▶ Arbeitshandschuhe und Schutzbrille 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 prüfen ([Seite 37](#)).
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 Querkraften 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 (["Mechanik", Seite 40](#)).

b) elektrisch:

- ✓ Den Anschluss an die zentrale Steuerung und die Kabelverbindungen am hydraulischen Verriegelungssystem prüfen.
5. Die Spannungsversorgung für die Steuerung einschalten.
 6. Ventilschaltung und Funktionsablauf gemäß der Schaltlogik der Funktionsabläufe prüfen (["Hinweise für den Anlagenhersteller", Seite 17](#)).
 7. Die Verriegelungs- und Öffnungsfunktion kontrollieren (["Funktionsprüfung", Seite 51 ff.](#))
 8. Nach spätestens einer Woche Betriebszeit Verschraubungen überprüfen.

7 Betrieb

⚠ 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 und Schutzbrille 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 Sperrichtung 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 40).
- ▶ Wurde das hydraulische Verriegelungssystem vor der Wiederinbetriebnahme ausgebaut, zusätzlich die Schritte gemäß Kapitel "Inbetriebnahme", Seite 28 durchführen.

Vor dem täglichen Fahrtbeginn

1. Mechanische Anschlüsse gemäß Wartungsplan prüfen.
2. Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion sowie den Drift gemäß "Funktionsprüfung", Seite 51 und Wartungsplan prüfen.

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 (22).

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

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.

 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 K und RD zusätzlich das Ventil V2.
 - ✓ Das Rückhaltesystem ist geöffnet.
4. Scheren Ausstieg der Personen gewährleisten.
5. Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion gemäß Kapitel ("[Funktionsprüfung](#)", Seite 51) prüfen.

7.3.2 Öffnen bei fehlender Stromversorgung

HINWEIS

Sachschaden durch Fehlbedienung der Notbetätigung

Die Notbetätigung des Verriegelungssystems kann durch Fehlbedienung zerstört werden.

Druckknopf für Notbetätigung betätigen

- ▶ 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.
- ▶ Druckknopf nur so weit eindrücken, bis die zugehörigen Rückschlagventile öffnen und die Kolbenstange ausfährt. Es ist ein Anschlagswiderstand zu spüren.
 - ✓ HLU Typ A, E, RL: Rückschlagventil V1
 - ✓ HLU Typ K und RD: Rückschlagventile V1 und V2

Verriegelungssystem öffnen

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 des/der zugehörigen Rückschlagventil/e mit geeignetem Hilfswerkzeug (Seite 18). Gummikappe entfernen, falls vorhanden.
 - ▶ oder Verriegelungssystem öffnen wie unter hoher statischer Last.
4. Sicheren Ausstieg der Personen gewährleisten.
5. Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion gemäß Kapitel ("[Funktionsprüfung](#)", Seite 51) prüfen.
6. Gummikappe wieder auf die Notbetätigung setzen.

7.3.3 Öffnen unter hoher statischer Last

Eingeklemmte Person befreien

1. Sicherstellen, dass die Personen nach der Entriegelung vor Absturz gesichert sind.
2. Beachten, dass sich keine Personen im Öffnungsradius des Rückhaltebügels befinden.
3. Folgende drei Maßnahmen nacheinander durchführen, um die eingeklemmte Person zu befreien:
 - a) Maßnahme 1: Drücken in Schließrichtung
 - b) Maßnahme 2: Öl ablassen
 - c) Maßnahme 3: Minimess-Schlauchanschlüsse ausschrauben

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 51) prüfen.
 5. Öffnet das Rückhaltesystem nicht, die Maßnahme 2 durchführen.

Maßnahme 2: Öl ablassen

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

- Zwei Minimess-Schlauchleitungen mit Steckkupplung
1. Die Enden der beiden Minimess-Schlauchleitungen mit einem Öl-Auffanggefäß (> 0,4 l) verbinden.
 2. Minimess-Schlauchleitungen ans Verriegelungssystem anschließen:
 - ▶ **HLU Typ A, E, RL, RD:** Minimess-Schlauchleitungen mit der Steckkupplung an die beiden Minimess-Schlauchanschlüsse des Verriegelungssystems stecken.
 - ▶ **HLU Typ K:** Minimess-Schlauchleitungen mit der Steckkupplung an die beiden Minimess-Schlauchanschlüsse des Verriegelungssystems stecken und zusätzlich das Schieberventil V2 mit Bestromung oder Notbetätigung betätigen.
 - ✓ Die Hydraulikflüssigkeit fließt aus dem Verriegelungssystem aus.
 3. Rückhaltesystem öffnen.
 4. Öffnet das Rückhaltesystem nicht, dritte Maßnahme durchführen.
 5. Sicheren Ausstieg der Personen gewährleisten.
 6. Von Hydraulikflüssigkeit verschmutzten Bereich umgehend reinigen.
 7. Hydraulisches Verriegelungssystem austauschen. HAWE kontaktieren.
 8. Hydraulikflüssigkeit, Behälter der Hydraulikflüssigkeit und mit Hydraulikflüssigkeit verunreinigte Putzlappen bestimmungsgemäß entsorgen.

Maßnahme 3: Minimesse-Schlauchanschlüsse ausschrauben

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

- Sechskantschlüssel SW12
1. Hydraulikflüssigkeit wie folgt ablassen:
 - a) Öl-Auffanggefäß (> 0,4 l) unter den Ablass der Minimesse-Anschlüsse (5) stellen.
 - b) Minimesse-Anschlüsse mit Sechskantschlüssel SW12 vom Verriegelungssystem abschrauben. Die Hydraulikflüssigkeit läuft ab.
 - c) Hydraulikflüssigkeit vollständig ablaufen lassen.
 2. Rückhaltesystem öffnen.
 3. Sicheren Ausstieg der Personen gewährleisten.
 4. Von Hydraulikflüssigkeit verschmutzten Bereich umgehend reinigen.
 5. Hydraulisches Verriegelungssystem austauschen. HAWE 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 und Schutzbrille 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
Reinigung und optische Kontrolle auf Beschädigung		
Verriegelungssystem		✓
Notbetätigung		✓
Kolbenstange		✓
Membranspeicher		✓
Minimes-Anschlüsse (Tröpfchenbildung)		✓

Mechanik

Verriegelungssystem auf externe Leckage prüfen	Teil der täglichen Funktionsprüfung Seite 40.	
Notbetätigungsknopf prüfen und ggf. reinigen		✓
stangenseitige Gelenkkopf-Verschraubung prüfen, ggf. nachziehen und danach Lackmarkierung erneuern / auftragen. Der Gelenkkopf muss bis zum Anschlag eingeschraubt sein.	TÄGLICH bei Systemen, welche nicht mit gekonterter, stangenseitiger Gelenkkopf-Verschraubung ausgestattet sind.	Bei Systemen mit gekonterter, stangenseitiger Gelenkkopf-Verschraubung (Auslieferdatum nach 10.2013).
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“	Täglich und vor jeder Inbetriebnahme	
Funktionsprüfung „Öffnung“	Täglich und vor jeder Inbetriebnahme	
Funktionsprüfung „Halten und Driften“	Wöchentlich	



Lastverteilung auf die Verriegelungssysteme

Auswirkungen der wechselseitigen Prüfung auf die Lastverteilung der Verriegelungssysteme beachten ("Funktionsprüfung", Seite 51).

Elektrik

Elektrische Kontakte prüfen (AMP Superseal Serie 1,5)	Bei Funktionsstörung
Magnetspule prüfen ggf. tauschen	Bei Funktionsstörung

8.2 Reinigung und optische Kontrolle auf Beschädigung

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 Notentriegelung führen, zuverlässig erkannt werden. Der Bereich um den Druckknopf ist stets sauber zu halten, um Schmutzeintrag in das Ventil zu verhindern. Bei Ausstattung mit 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 18).
- gelistete Reinigungs- und Pflegemittel

1. Hydraulisches Verriegelungssystem entriegelt (druckentlastet) abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
 - ▶ HLU Typ A und K: Kolbenstange ausgefahren
 - ▶ HLU Typ E, RL und RD (E): Kolbenstange eingefahren
2. Bauteilverkleidungen, welche einer Kontrolle entgegenstehen, entfernen.
3. Gummikappe entfernen, falls vorhanden.
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 den Bereich um den Notbetätigungsknopf wiederholt mit Bremsenreiniger reinigen.
 8. Hydraulisches Verriegelungssystem in der Anlage wieder in Betrieb nehmen (siehe "Inbetriebnahme", Seite 28).

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 28).
 7. Bei Beschädigungen muss das Verriegelungssystem ausgetauscht werden. HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.

8.2.4 Membranspeicher

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. Membranspeicher 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.

8.3 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

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.

Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- typenspezifische Ausführung des Hilfswerkzeugs zum Auslösen der Notbetätigung (Seite 18).
- gelistete Reinigungs- und Pflegemittel

1. Hydraulisches Verriegelungssystem abschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
2. Bereich um den Notbetätigungsknopf gemäß Anleitung in "[Notbetätigung](#)", Seite 38 reinigen.
3. Hydraulisches Verriegelungssystem einschalten und hydraulischen Druck aufbauen wie in der Tabelle Funktionsabläufe auf Seite 19 notiert.
 - ▶ HLU Typ A und K: Kolbenstange einfahren
 - ▶ HLU Typ E, RL und RD (E): Kolbenstange ausfahren

4. Notbetätigung auslösen und prüfen, ob die Kolbenstange aus- / einfährt.
 - ▶ Bei Funktion das hydraulische Verriegelungssystem in der Anlage wieder in Betrieb nehmen (Kapitel "Inbetriebnahme", Seite 28).
 - ▶ Bewegt sich die Kolbenstange nicht, Störungskatalog prüfen.

8.3.3 Gelenkkopf-Verschraubung prüfen

Wartungsintervall

Fußseitig:	Prüfintervall wird vom Anlagenhersteller festgelegt
Stangenseitig:	Täglich bei Systemen mit Auslieferdatum vor 10.2013 Bei Systemen mit Auslieferdatum nach 10.2013 wird das Prüfintervall vom Anlagenhersteller festgelegt.

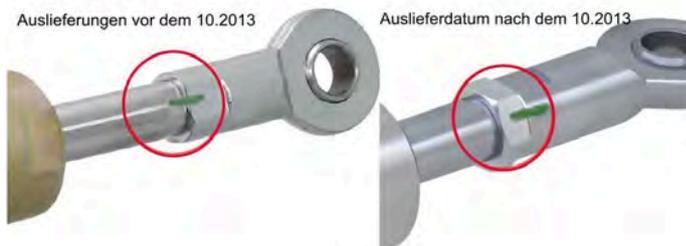
⚠ WARNUNG

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.
- ▶ Wenn die Einheit nicht über eine Lackmarkierung verfügt (kundenabhängig), den korrekten Sitz des stangenseitigen Gelenkkopfes überprüfen. Falls vorhanden, die stangenseitige Mutter, sowie die Mutter des fußseitigen Gelenkkopfes, gemäß Angaben aus der technischen Zeichnung prüfen.

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 43) bzw. Kapitel ("Fußseitiger Gelenkkopf", Seite 46) genannten Schritte durchführen.

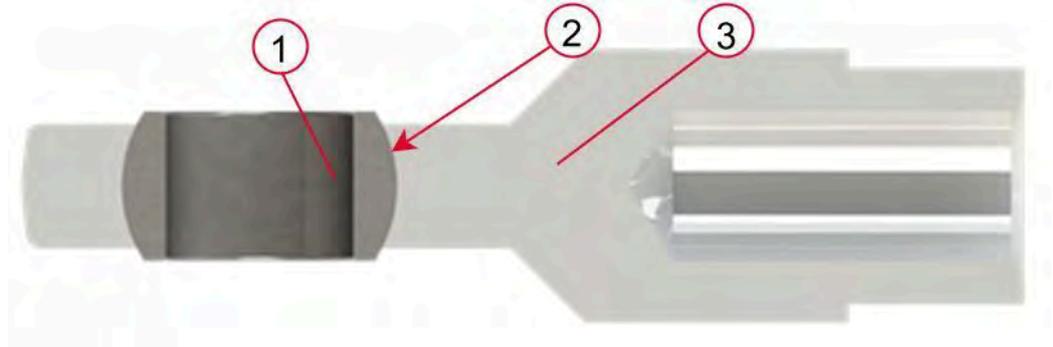
8.3.4 Gelenklagerspiel prüfen

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 43 getauscht.

8.3.5 Gelenkköpfe tauschen

i 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.

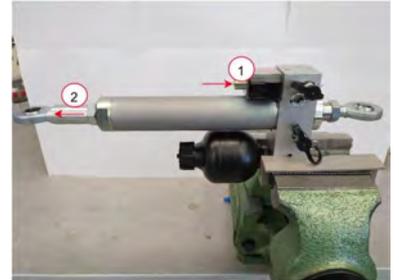
Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- Ersatzgelenkkopf gemäß den spezifizierten technischen Daten
 - Heißluftfön
 - Bei Tausch an einer HLU-LE 25:
 - Gabelschlüssel Schlüsselweiten 19 und 22 mm
 - Drehmomentschlüssel mit Gabel Größe 22 mm
 - Drehmomente gemäß technischer Zeichnung
 - Bei Tausch an einer HLU-LE 32:
 - 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 auf Seite (37).
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.

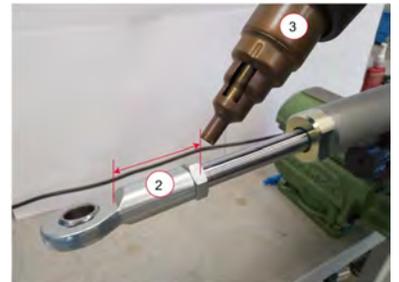
4. Rote Gummikappe entfernen, um Zugang zur Betätigung der Notentriegelung zu bekommen.



5. Kolbenstange (2) durch Auslösen der Notbetätigung (1) vollständig ausfahren.
 ► Vorgehensweise aus Kapitel 6 "Öffnen bei fehlender Stromversorgung", Seite 31 beachten.



6. Markierten Bereich (2) des Gelenkkopfes (1) mit einem Heißluftfön (3) auf 200 °C erwärmen.
 ► Dadurch verliert die Schraubensicherung ihre Klebefestigkeit.



7. Erwärmten Gelenkkopf mithilfe der Gabelschlüssel öffnen.
 LE 25: SW 19 (1); SW 22 (2)
 LE 32: 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) 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 technischen Zeichnung anziehen.
LE 25: SW 19 (2); SW 22 (1)
LE 32: 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 (Kapitel "Inbetriebnahme", Seite 28).



8.3.5.2 Fußseitiger Gelenkkopf

Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

- Ersatzgelenkkopf gemäß den spezifizierten technischen Daten
- Bei Tausch an einer HLU-LE 25:
 - Gabelschlüssel Schlüsselweiten 19 und 22 mm
 - Drehmomentschlüssel mit Gabel Größe 22 mm
 - Gewindebohrer M 14
 - Drehmomente gemäß technischer Zeichnung
- Bei Tausch an einer HLU-LE 32:
 - Gabelschlüssel Schlüsselweiten 22 und 24 mm
 - Drehmomentschlüssel mit Gabel Größe 24 mm
 - Gewindebohrer M 16
 - Drehmomente gemäß technischer Zeichnung
- Entfetter, Schraubensicherungsklebstoff, Messingbürste und fusselfreies Tuch gemäß der empfohlenen Reinigungs- und Pflegemittel auf Seite (37).
- 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. 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. Gelenkkopf mithilfe der Gabelschlüssel öffnen.
LE 25: SW 22
LE 32: SW 24



5. Gelenkkopf mit Gabelschlüssel vom Zylinderfuß runterdrehen.



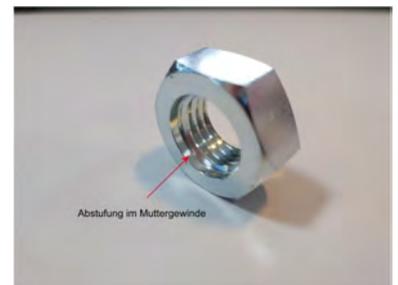
6. Das Innengewinde des Zylinderfußes mit dem Gewindebohrer von Kleberesten und Verunreinigungen reinigen.
LE 25: M 14
LE 32: M 16



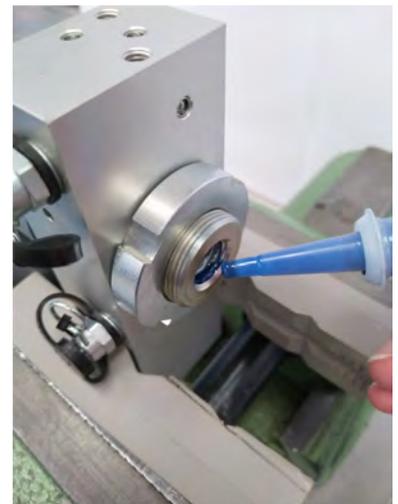
7. Gewinde des Zylinderfußes mit Druckluft ausblasen.



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.



11. Mit der Abstandprüfvorrichtung den Abstand und Winkel des Gelenkkopfes einstellen.



12. Auf das Gewinde des Gelenkkopfes Schraubensicherungsklebstoff auftragen.

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



13. Mutter mit Drehmomentschlüssel bis auf Anschlag mit dem erforderlichen Drehmoment gemäß der technischen Zeichnung anziehen.

- ▶ Dabei den Gelenkkopf mit einer Zange gegen Verdrehen sichern.
- ▶ LE 25: SW 22
- ▶ LE 32: SW 24



14. Mutter und Gelenkauge mit Schraubensicherungslack markieren.

15. Nach 24 Stunden Aushärtungszeit kann das hydraulische Verriegelungssystem wieder verwendet und in der Anlage in Betrieb genommen werden "Inbetriebnahme", Seite 28.



8.4 Elektrik

8.4.1 Spule prüfen und tauschen

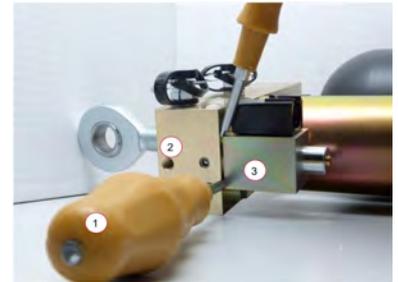
Wartungsintervall

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 nacheinander den Widerstand an den Spulen messen.**
 - ▶ Soll-Widerstand: 26 Ohm mit einer zulässigen Abweichung von ± 6 Ohm
 - ▶ Bei größeren Abweichungen ist die Spule defekt und muss getauscht werden.
5. Zwei Schraubendreher (1) gleichzeitig in die Spalte zwischen Anschlussblock (2) und Magnetgehäuse (3) setzen. Vorsichtig und gleichmäßig das Magnetgehäuse vom Druckrohr drücken.



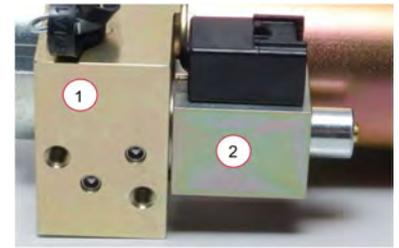
6. Das Druckrohr (1) liegt frei. Spulen (2) aus dem Magnetgehäuse (3) entnehmen.
7. Spule zentrisch auf das Druckrohr aufsetzen.
8. Magnetgehäuse über Spule und Druckrohr stecken, so dass die Längsöffnung des Magnetgehäuses über den unteren Teil der Spule geschoben wird. Magnetgehäuse aufdrücken, bis 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 prüfen durch Ansteuern.
14. Hydraulisches Verriegelungssystem in der Anlage wieder in Betrieb nehmen (Kapitel "Inbetriebnahme", Seite 28).



8.5 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.



Lastverteilung auf die Verriegelungssysteme bei wechselseitiger Prüfung

Bei der Dichtheitsprüfung durch wechselweises Schalten der Ventilspulen 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 Verriegelung

Intervall

täglich

Hilfsmittel, Werkzeug, Materialien

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



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).
 - ▶ Alle weiteren Verriegelungssysteme bzw. mechanische Redundanzen abschalten und diese gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
 - ▶ Sicherstellen, dass keine externe Kraft auf das Verriegelungssystem wirkt, damit das Rückschlagventil im Belastungsfall öffnen kann.
 - ▶ Rückhaltesystem schließen.
 - ▶ Beim Verriegelungssystem vom Typ K, elektromagnetische Schieberventil V2 öffnen.

- ▶ Bei Verriegelungssystemen vom Typ RD sind die jeweiligen Rückschlagventile V1 und V2 in Folge zu überprüfen, um sicherzustellen, dass beide Ventile ihre Rückhalte- bzw. Sperrwirkung erfüllen. Dazu sind die Ventile wie folgt zu betätigen:
 - a) V1 bestromt und V2 unbestromt.
 - b) V1 unbestromt und V2 bestromt.
- 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 wie viele mm das Rückhaltesystem bei 1 mm Aus-/Einschub der Kolbenstange verstellt werden kann. Sitzkinematik und Bügelverhältnis berücksichtigen.
 - ▶ 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.

Sonderfall für HLU Typ RD der Variante RD (E):

Beim Verriegelungssystem vom Typ RD der Variante RD (E) ist vor jeder Fahrt eine zyklische Prüfung erforderlich.

1. Verriegelungs-, Öffnungs- und Haltefunktion sowie den Drift gemäß "[Funktionsprüfung](#)", Seite 51 ff. und Wartungsplan prüfen.
2. Vor jeder Fahrt eine zyklische Prüfung* der Sperrventile durchführen.
 - Sperrfunktion der Einheiten durch Ziehen am Sicherheitsbügel entgegen der Sperr-Richtung, geprüft.
 - Dabei keine spür- oder sichtbare Öffnungsbewegung erkannt.

Ventilbeschaltung

3. Rückschlagventile V1 und V2 in Folge überprüfen:
 - a) Vor der ersten Fahrt: V1 unbestromt, V2 bestromt.
 - b) Vor der zweiten Fahrt: V1 bestromt, V2 unbestromt.
 - c) Vor der dritten Fahrt: Schematik fortführend .

8.6.2 Funktion Öffnung

⚠ 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 schließen.
 - ▶ HLU Typ K: V2 bestromen.
 - ▶ HLU Typ E, A, RL und RD: Schließen des Rückhaltesystems erfolgt manuell, d. h. stromlos.
2. Zum Öffnen des Rückhaltesystems:
 - ▶ HLU Typ A und E: Magnetventil V1 ansteuern. Dadurch wird das hydraulische Verriegelungssystem entsperrt und das Rückhaltesystem öffnet sich.
 - ▶ HLU Typ K, RL und RD: V1 und V2 gleichzeitig bestromen.
3. System bei Auftreten der folgenden Fälle ersetzen:
 - ▶ HLU Typ A und K: Wird das Rückhaltesystem durch die Ausschubkraft des Verriegelungssystems nicht mehr in ausreichender Weise geöffnet, System nicht weiter einsetzen.
 - ▶ HLU Typ E, RL und RD: Überprüfen des Speicherdrucks durch Loseprüfung, d. h. das Rückhaltesystem mit der im Datenblatt genannten max. zulässigen Ausfahrgeschwindigkeit der Kolbenstange schließen. Dabei dürfen keine Lose auftreten. Treten Lose auf, System nicht weiter einsetzen.
4. Service von HAWE Micro Fluid GmbH kontaktieren.
5. Defektes Verriegelungssystem austauschen.

8.6.3 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).
 - a) Alle weiteren Verriegelungssysteme bzw. mechanische Redundanzen abschalten und diese gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.
 - b) Sicherstellen, dass keine externe Kraft auf das Verriegelungssystem wirkt. Andernfalls könnte das Rückschlagventil durch den Gegendruck nicht öffnen.
 - c) Rückhaltesystem schließen.
 - d) Bei einem Verriegelungssystem vom Typ K das elektromagnetische Schieberventil V2 öffnen.
 - e) Bei einem Verriegelungssystem vom Typ RL Rückhaltesystem schließen. Die Ventile V1 und V2 müssen dabei nicht bestromt werden.

- f) Bei Verriegelungssystemen vom Typ RD sind die jeweiligen Rückschlagventile V1 und V2 in Folge zu überprüfen, um sicherzustellen, dass beide Ventile Ihre Rückhalte- bzw. Sperrwirkung erfüllen. Dazu sind die Ventile wie folgt zu betätigen:
- a) V1 bestromt und V2 unbestromt.
 - b) V1 unbestromt und V2 bestromt.
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. Berechnen, um wieviel mm das Rückhaltesystem bei 1 mm Aus-/Einschub der Kolbenstange verstellt werden kann. Sitzkinematik und Bügelverhältnis berücksichtigen.
5. Defektes Verriegelungssystem austauschen.

 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.

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

Vorgehen bei der Demontage

Demontieren Sie das hydraulische Verriegelungssystem folgendermaßen:

1. Schalten Sie das hydraulische Verriegelungssystem über die Anlagensteuerung ab und sichern Sie es gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
2. Verbinden Sie die Enden der beiden Minimes-Schlauchleitungen mit einem Öl-Auffanggefäß (> 0,4 l)
3. Schließen Sie die Minimes-Schlauchleitungen an das Verriegelungssystem an:

- ✓ **HLU Typ A, E und RD:** Stecken Sie die Minimes-Schlauchleitungen mit der Steckkupplung an die beiden Minimes-Schlauchanschlüsse des Verriegelungssystems.
- ✓ **Typ K:** Stecken Sie Minimes-Schlauchleitungen mit der Steckkupplung an die beiden Minimes-Schlauchanschlüsse des Verriegelungssystems und betätigen Sie zusätzlich das Schieberventil V2 mit Bestromung oder Notbetätigung.
- ✓ **Typ RL:** Stecken Sie die Minimes-Schlauchleitungen mit der Steckkupplung an die beiden Minimes-Schlauchanschlüsse des Verriegelungssystems und betätigen Sie das Ventil V1 durch Bestromung zum Ablassen des Öls. Alternativ können Sie auch die manuelle Notbetätigung von V1 nutzen, falls kein Strom vorhanden ist.

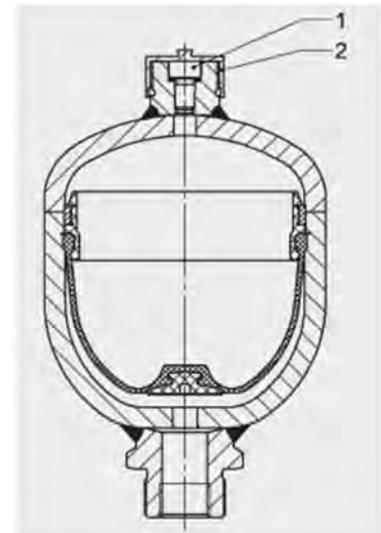
4. Die Hydraulikflüssigkeit fließt aus dem Verriegelungssystem aus.

5. Lassen Sie den Druck aus dem Membranspeicher ab:

- ✓ Membranspeicher sowie alle an dem Hydrospeicher flüssigkeitsseitig angeschlossenen Leitungen müssen druckentlastet werden und dürfen nicht wieder verschlossen werden.
- ✓ Schutzkappe (2) vom Membranspeicher abschrauben.
- ✓ Innensechskantschraube (1) beim Membranspeicher mit Sechskantschraubendreher SW 6, DIN 911 leicht lösen (ca. 1/2 Umdrehung).

6. Das hydraulische Verriegelungssystem ist drucklos und kann demontiert werden

7. 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.

10 Störungen

⚠️ 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.

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
Notbetätigungs-knopf schwergängig	Verschmutzung		siehe "Reinigung und optische Kontrolle auf Beschädigung", Seite 37
Kolbenstange bewegt sich nicht (Entriegeln nicht möglich)	Notbetätigungs-knopf defekt	Auslösen der Notbetätigung und Prüfen der Gängigkeit des Notbetätigungs-knopfes.	Bei schwergängigen Notbetätigungs-knopf überprüfen. (siehe "Notbetätigungs-knopf auf Funktion prüfen", Seite 40)
	Magnetspule M1 defekt	Prüfen von Widerstand R; Wenn $R \rightarrow \infty$, Magnetspule M1 defekt.	Magnetspule M1 tauschen. Wenden Sie sich an HAWE.
	Magnetspule M2 defekt	Prüfen von Widerstand R; Wenn $R \rightarrow \infty$, Magnetspule M2 defekt.	Magnetspule M2 tauschen. Wenden Sie sich an HAWE.
	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 6.4.3 Öffnen unter hoher statischer Last geöffnet werden. Ventil V2 kann beim Deaktivieren ($V2=0$) nicht gegen den hydraulischen Druck durchschalten und das hydraulische Verriegelungssystem bleibt gesperrt.	Verriegelungssystem muss ausgetauscht werden. Wenden Sie sich an HAWE. V1 betätigen ($V1=1$) und gleichzeitig den Zylinderkolben kurz einfahren.
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	Druckverlust des Stickstoffs im Membranspeicher	- Sperren gegen Ausfahren: Bügel des Rückhaltesystems öffnet im Betrieb nicht vollständig. - Sperren gegen Einfahren: Überprüfung nicht dezidiert möglich.	Verriegelungssystem muss ausgetauscht werden. Wenden Sie sich an HAWE.
Kolbenstange hält die Verriegelungsposition nicht (Verriegelung defekt)	Innere Leckage	Mittels täglicher oder wöchentlicher Prüfung zu erkennen (bevorzugt wöchentliche Prüfung, da aussagekräftiger).	Verriegelungssystem muss ausgetauscht werden. Wenden Sie sich an HAWE.
	zugehörige Rückschlagventile V1 und/ oder V2 ohne Funktion		Verriegelungssystem muss ausgetauscht werden. Wenden Sie sich an HAWE.
	Gelenkkopf verschlissen und hält die Kraft nicht	Gelenklagerspiel gemäß Kapitel "Gelenklagerspiel prüfen", Seite 42.	Ist das Gelenklagerspiel überschritten, dann ist der Gelenkkopf zu tauschen. (siehe "Gelenkköpfe tauschen", Seite 43)
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. Wenden Sie sich an HAWE.)

Störung	Mögliche Ursache	Prüfung	Behebung
	Kolbenstange lässt sich permanent in Sperrichtung bewegen (Permanente Lose).	Permanent eingeschlossene Luft im Verriegelungssystem.	Verriegelungssystem muss ausgetauscht werden. Wenden Sie sich an HAWE.

11 Anhang

Weitere Unterlagen, wie technische Datenblätter, Schaltpläne, Stücklisten, Einbauzeichnungen sowie optionale Dokumente (z. B. das Werksprüfzeugnis), 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.

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

zulässige Umgebungstemperatur (Betrieb)	-10 °C bis +60 °C
zulässige Umgebungstemperatur (Transport und Lagerung)	-10 °C bis +60 °C
Nutzungsdauer	7 Jahre (unabhängig von der Intensität des Einsatzes; beginnend mit dem Auslieferdatum)
Gewährleistung	2 Jahre
Stilllegungszeit / Lagerzeit	6 Monate (Bei längerer Liegezeit steigt die Gefahr von Standschäden an den Dichtungen.)
Einbaulage	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	
Richtiger technischer Name 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)
Richtiger technischer Name Versandbezeichnung für den Luftverkehr	ARTICLES, PRESSURIZED, PNEUMATIC (containing non-flammable gas)
UN Nr. für nationalen und internationalen Straßen- und Schienenverkehr sowie den Transport per Binnenschiff	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.
UN Nr. für den internationalen Seeverkehr	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.
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.

Versand	
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
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
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.

