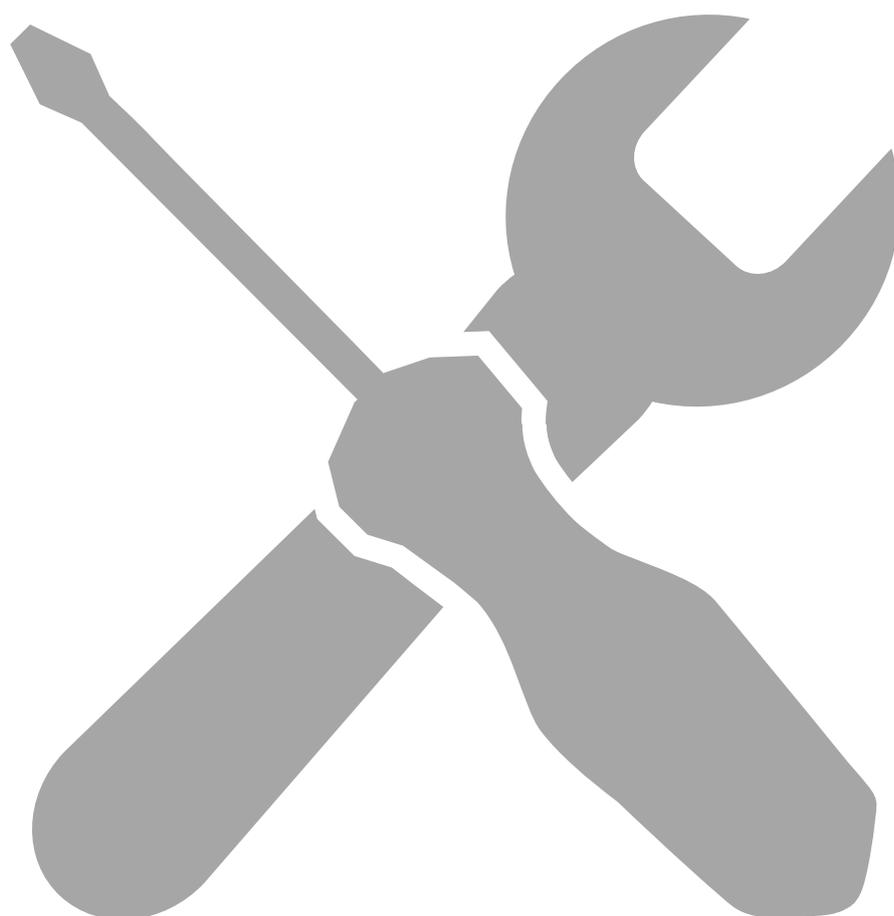


Allgemeine Betriebs- und Montageanleitung

Montage, Inbetriebnahme und Wartung



© 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: 11.08.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Anleitung.....	4
1.1	Zielgruppe.....	4
1.2	Sicherheitshinweise und Symbole.....	4
1.3	Mitgeltende Unterlagen.....	5
2	Zu Ihrer Sicherheit.....	7
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
2.2	Fehlanwendung.....	7
2.3	Restrisiken.....	7
2.4	Pflichten des Betreibers.....	9
2.5	Qualifikation des Personals.....	9
2.6	Persönliche Schutzausrüstung.....	10
3	Transport und Lagerung.....	11
3.1	Transport.....	11
3.2	Lieferung prüfen.....	11
3.3	Lagerung.....	12
4	Montage und Installation.....	13
4.1	Mechanischer Anschluss.....	13
4.2	Hydraulischer Anschluss.....	13
4.3	Elektrischer Anschluss.....	15
5	Inbetriebnahme.....	16
5.1	Erster Probelauf.....	16
5.2	Funktionsprüfungen der Gesamtanlagen.....	17
5.3	Inbetriebnahme von komplexen Anlagen.....	17
6	Betrieb.....	18
6.1	Hydraulikaggregat einschalten / ausschalten.....	18
7	Instandhaltung.....	19
7.1	Inspektions- und Wartungsplan.....	20
7.2	Inspektion.....	21
7.3	Wartung.....	22
7.4	Reparatur.....	22
8	Demontage und Entsorgung.....	23
9	Störungen.....	25
9.1	Fehler bei Inbetriebnahme.....	25

1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung gibt allgemeine Hinweise zu Anlagen und Komponenten, die von HAWE Hydraulik SE montiert, betrieben und gewartet werden. Sie dient zur Information für den Kunden und zur Vermeidung von Gefahren in Bezug auf Montage, Inbetriebnahme und Wartung.

Gültigkeit

Diese Anleitung ist nur gültig im Zusammenhang mit der spezifischen Betriebs-/Montageanleitung der jeweiligen HAWE-Produkte und ersetzt nicht die Betriebsanleitung der vollständigen Maschine bzw. Anlage.

Haftung

Haftungsbezogene Regelungen sind über den abgeschlossenen Vertrag geregelt. Durch Umbauten und Änderungen der Bauteile kann die Haftung erlöschen.

1.1 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.

1.2 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.

1.3 Mitgeltende Unterlagen

Norm	Bezeichnung
2006/42/EG	Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG
2014/30/EU	Richtlinie 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit
2014/68/EU	Druckgeräterichtlinie
2009/104/EG	Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie
DIN 51524	Druckflüssigkeiten - Hydrauliköle - Teil 1: Hydrauliköle HL, Mindestanforderungen
ISO 4406	Hydraulic fluid power. Fluids. Method for coding the level of contamination by solid particles
IEC 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013)
DIN EN ISO 12100	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
DIN EN ISO 14120	Sicherheit von Maschinen - Trennende Schutzeinrichtungen - Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen
DIN EN ISO 14118	Sicherheit von Maschinen - Vermeidung von unerwartetem Anlauf
DIN EN ISO 4413	Fluidtechnik - Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile
DIN EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

Norm	Bezeichnung
DIN EN ISO 13849-2	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung
DGUV Regel 113-020	Hydraulik-Schlauchleitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten – Regeln für den sicheren Einsatz
DGUV FBHM-046	Sachgebiet Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation Hydropneumatische Druckspeicher

2 Zu Ihrer Sicherheit

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 spezifizierten, technischen Daten, Betriebsbedingungen und Leistungsgrenzen betrieben werden.
- Nur vom Hersteller zugelassene Original-Zubehörteile und Original-Ersatzteile verwenden.



Unvollständige Maschine

Das Produkt ist eine unvollständige Maschine im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und ausschließlich dazu bestimmt, in eine Maschine bzw. Anlage eingebaut zu werden.

- ▶ Betriebsanleitung des Herstellers beachten.

2.2 Fehlanwendung

- Einsatz unter anderen Betriebsarten als in der bestimmungsgemäßen Verwendung angegeben
- Einsatz des Produkts außerhalb der beschriebenen Leistungsgrenzen
- Verwendung anderer Hydraulikflüssigkeiten als vorgegeben
- bauliche Veränderungen

2.3 Restrisiken

GEFAHR



Lebensgefahr durch explosionsartige Verbrennung

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

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

⚠ 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.

⚠ GEFAHR**Lebensgefahr durch Beschädigen des Druckspeichers**

Druckspeicher explodiert bei falscher Verwendung oder falscher Druckspeicherbefüllung. Schwerste Verletzungen und Tod.

- ▶ Kein Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich.
- ▶ Druckspeicher ausschließlich mit zugelassenem Medium befüllen.
- ▶ Passendes Prüf- und Füllgerät verwenden. (Zubehör des Herstellers)
- ▶ Druckspeicher nie schweißen, löten oder bohren.
- ▶ Druckspeicher vor mechanischer Beschädigung schützen, z. B. durch Abpolstern.
- ▶ Druckspeicher und Anbauteile nicht zweckentfremden.
- ▶ Nach dem Entladen / vollständigem Entleeren alle flüssigkeitsseitigen, an den Druckspeicher angeschlossenen Leitungen drucklos machen und diese nicht wieder verschließen.

⚠ 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**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.

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

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

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

⚠ VORSICHT**Sturzgefahr durch ausgelaufene Hydraulikflüssigkeit**

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

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

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

2.4 Pflichten des Betreibers

Vorschriften beachten und befolgen:

- ▶ Das Produkt erst dann in Betrieb nehmen, wenn die vollständige Maschine oder Anlage den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- ▶ Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz beachten und anwenden.

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 allgemeine, hydraulische und elektrische 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 Transport und Lagerung

Befolgen Sie zusätzlich zu den Sicherheitshinweisen aus dem Kapitel **Zu Ihrer Sicherheit** die folgenden Sicherheitshinweise.

VORSICHT



Personenschaden durch kippende bzw. herabstürzende Last

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

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

3.1 Transport

HINWEIS

Vermeidung von Transportschäden

- ▶ Ventile oder andere montierte Komponenten keiner Last aussetzen.
- ▶ Schläuche nicht knicken.

Es sind nur geprüfte und zugelassene Hilfsmittel zu verwenden. Vorhandene Ösen oder Transportvorrichtungen für den Transport von Hydraulikkomponenten nutzen.

3.2 Lieferung prüfen

Auspacken

1. Produkt entnehmen.
2. Produkt auf Transportschäden und Vollständigkeit prüfen.
 - ▶ Transportschaden auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
 - ▶ Transportschaden mit Fotos dokumentieren und beim Hersteller anzeigen.
3. Die Verpackung des Produkts ordnungsgemäß nach den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

HINWEIS

Jeden Mangel unverzüglich reklamieren bei:

HAWE Hydraulik SE
 Einsteinring 17
 85609 Aschheim/München
 Tel.: +49 89 379100-1491
 service@hawe.de

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

3.3 Lagerung

Folgende Faktoren haben Einfluss auf die Lagerfähigkeit von Hydraulikkomponenten:

- verwendete Dichtungen
- Benetzung mit Hydraulikflüssigkeit durch werkseitige Funktionsprüfung

! HINWEIS**Sachschaden durch falsche Lagerung**

Falsche Lagerung kann zu Beschädigungen führen. Technische Daten beachten.

Produkt und dessen Einzelkomponenten wie folgt lagern:

- Nicht im Freien aufbewahren.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Vor Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung) schützen.
- optimale Lagertemperatur: 15 - 20 °C
- Nicht in der Nähe von Zünd- und Wärmequellen, aggressiven Medien (z. B. Säuren, Kraft-/ Schmierstoffen) und ozonbildenden Beleuchtungskörpern (z. B. fluoreszierenden Lichtquellen, Quecksilberdampflampen) lagern.
- Ventile und Ventilsteuerungen bei einer Lagerzeit von mehr als 2 Jahren gegen Verharzung der Hydraulikflüssigkeit schützen. Hierzu an den Hersteller der Hydraulikflüssigkeit wenden.
- Bei Elektromotoren und elektronischen Komponenten mechanische Erschütterungen vermeiden.

- Komponenten spannungsfrei und ohne Verformung lagern.
- relative Luftfeuchtigkeit: $\approx 65\%$ ($\pm 10\%$)
- Aufbewahrung von Komponenten in Kunststoffbeuteln (ohne Weichmacher, undurchlässig für UV-Licht)
- Lagerung von Elastomeren nach geltenden Normen
- Hydraulikflüssigkeiten sind in vom Hersteller versiegelten Behältern unbegrenzt lagerfähig.
- Jährlich Funktionsprüfung (Handnotbetätigung, Trockenschalten) durchführen.
- Sicherheitskomponenten: halbjährliche Funktionsprüfung und alle 2 Jahre werkseitige Überprüfung mit Dichtungswechsel

! HINWEIS**Sachschaden durch mechanische Beschädigung**

Produkt während Montage und Installation vor mechanischer Beschädigung schützen, z. B. durch Abpolstern.

4.1 Mechanischer Anschluss**! 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.

! HINWEIS**Sachschaden durch Anschluss nicht sauberer Komponenten**

Der Anschluss nicht sauberer Komponenten kann zum Ausfall des Systems und irreparablen Schäden führen.

- ▶ Auf ein sauberes Arbeitsumfeld vor Anschluss des Hydrauliksystems achten.
- ▶ Hydraulische Komponenten vor Anschluss des Hydrauliksystems reinigen.
- ▶ Qualität der Hydraulikflüssigkeit beachten.

Außenliegende Oberflächen von Aggregaten, Komponenten und Leitungen sind sauber.

Plombierungen sind unbeschädigt. Bei Beschädigungen HAWE Service kontaktieren.

1. Produkt in der übergeordneten Maschine platzieren.
2. Sicherstellen, dass alle Befestigungsbohrungen und hydraulischen Anschlüsse einwandfrei fluchten.
3. Befestigungsschrauben mit entsprechendem Drehmoment anziehen.
4. Spätestens nach einer Woche Betriebszeit Verschraubungen prüfen.

4.2 Hydraulischer Anschluss

- ▶ Rohre, Schläuche, Verschraubungen und Flansche anhand passender Druckstufe, Wandstärke und Materialien auswählen.
- ▶ Ausschließlich nahtlose Präzisionsstahlrohre verwenden.
- ▶ Einbauhinweise der Verschraubungshersteller beachten.
- ▶ Rohr- und Schlauchleitungen nach geltenden Normen verlegen. Mechanische Verspannungen von Rohren vermeiden. Schläuche nicht knicken. Scheuerstellen vermeiden.
- ▶ System mit spezifizierter Hydraulikflüssigkeit befüllen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Beschädigen des Druckspeichers

Druckspeicher explodiert bei falscher Verwendung oder falscher Druckspeicherbefüllung. Schwerste Verletzungen und Tod.



- ▶ Kein Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich.
- ▶ Druckspeicher ausschließlich mit zugelassenem Medium befüllen.
- ▶ Passendes Prüf- und Füllgerät verwenden. (Zubehör des Herstellers)
- ▶ Druckspeicher nie schweißen, löten oder bohren.
- ▶ Druckspeicher vor mechanischer Beschädigung schützen, z. B. durch Abpolstern.
- ▶ Druckspeicher und Anbauteile nicht zweckentfremden.
- ▶ Nach dem Entladen / vollständigem Entleeren alle flüssigkeitsseitigen, an den Druckspeicher angeschlossenen Leitungen drucklos machen und diese nicht wieder verschließen.

- ▶ Druckspeicher durch Fachpersonal befüllen bis der angegebene Gasvordruck p_0 erreicht ist.
- ▶ Hydraulikspeicher der Kategorie I – IV müssen durch den Betreiber sicherheitstechnisch bewertet werden. Aus der Bewertung heraus hat der Betreiber Prüf Fristen abzuleiten. Die notwendigen Prüfungen werden je nach Einstufung von einer Befähigten Person nach TRBS 1203 oder durch eine zugelassene Überwachungsstelle ZÜS durchgeführt und dokumentiert.

Prüfgruppe	Abnahmeprüfung	Wiederkehrende Prüfung		
		Äußere	Innere	Druck
I PS > 0,5 und 50 bar PS x V ≤ 200 bar L	befähigte Person	befähigte Person	befähigte Person	befähigte Person
II PS > 1 und 200 bar PS x V ≤ 1.000 bar L	ZÜS	befähigte Person	befähigte Person	befähigte Person
III PS > 1 und 1.000 bar PS x V ≤ 3.000 bar L	ZÜS	ZÜS 2 Jahre	ZÜS 5 Jahre	ZÜS 10 Jahre
IV PS > 4 PS x V > 3.000 bar L	ZÜS	ZÜS 2 Jahre	ZÜS 5 Jahre	ZÜS 10 Jahre

 Einbauarten bei Speichern

- Membranspeicher können beliebig eingebaut werden.
- Blasenspeicher werden vorzugsweise senkrecht mit Ölanschluss unten eingebaut.
- Kolbenspeicher werden nahezu ausschließlich senkrecht eingebaut.

4.3 Elektrischer Anschluss

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag

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

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

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.

HINWEIS

Gefahr für elektronische Bauteile - Sachschaden

- ▶ 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.
-
- ▶ Nur zugelassene Anschlussleitungen mit ausreichendem Querschnitt verwenden.
 - ▶ Vor allen Arbeiten am Produkt Spannung abschalten.

5.1 Erster Probelauf**⚠ 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.

1. Vorhandene Druckregel- und Druckbegrenzungsventile auf Minimalwert einstellen. Ausgenommen sind verplombte TÜV-Druckbegrenzungsventile.
2. Vorhandene Druckregler von Verstellpumpen auf Minimum stellen.
3. Vorhandene Absperrventile und Drosselventile maximal öffnen.
4. Pumpengehäuse mit Hydraulikflüssigkeit füllen.
5. Antriebsmotor kurz einschalten und testen, ob Drehrichtung des Motors mit der eventuell vorgeschriebenen Drehrichtung der Pumpe übereinstimmt.
6. Position der vorhandenen Wegeventile prüfen und evtl. in gewünschte Stellung bringen (Kontrolle anhand des Hydraulikschaltplans).
7. Aggregat kurz starten und auf ungewöhnliche Geräusche achten.
8. Anlage entlüften:
 - a) Obenliegende Verschraubungen bzw. Entlüftungsschrauben vorsichtig lösen. Nicht komplett herausschrauben.
 - b) Wenn die Hydraulikflüssigkeit blasenfrei austritt, Verschraubungen wieder festziehen.
9. Pumpenmotor mehrmals ein- und ausschalten.
10. Anlage spülen:
 - a) Anlage mehrmals in unbelastetem Zustand in allen Funktionsbewegungen durchfahren, bis die Funktionen ruckelfrei in der vorbestimmten Zeit erfolgen.
11. Nach Erreichen der Betriebstemperatur der Hydraulikflüssigkeit (min. 40 °C) die Anlage unter Last prüfen. Druck langsam auf Sollwert anheben (Kontrolle über Manometer).
12. Gehäusetemperatur von Pumpen und Motoren überwachen (max. 80 °C).
13. Hydraulikflüssigkeit überwachen, ggf. Hydraulikflüssigkeit nachfüllen.
14. Einstellung von Druckbegrenzungs- und Sicherheitsventilen durch Belastung oder schockartiges Abbremsen der Anlage kontrollieren.
15. Dichtheitskontrolle hinsichtlich externer Leckagen durchführen.
16. Antrieb abschalten.
17. Verschraubungen von Flanschventilen prüfen und mit vorgegebenem Anzugsdrehmoment nachziehen.

Prüfungen vor nächsten Arbeitsschritten:

- Sind die Rohrleitungen noch ausreichend befestigt?
- Scheuern Schläuche an andere Komponenten?

5.2 Funktionsprüfungen der Gesamtanlagen

- ☑ Rohrleitungen sind ausreichend befestigt.
- ☑ Schläuche können nicht an andere Komponenten scheuern.
- 1. Messwerte des ersten Probelaufs mit den zulässigen Maximalwerten vergleichen.
- 2. Erreichte Verstell- und Drehgeschwindigkeiten mit den Sollvorgaben vergleichen.
 - ✓ Gegebenenfalls Steuergeräte nachjustieren.
- 3. In folgenden Fällen Entlüftungsvorgang wiederholen:
 - ▶ Ruckartige Bewegungen treten auf oder Verstellgeschwindigkeiten werden nicht erreicht.
 - ▶ Schaum bildet sich auf der Oberfläche der Hydraulikflüssigkeit.
- 4. Regelmäßig Betriebstemperatur prüfen.

5.3 Inbetriebnahme von komplexen Anlagen

Bei der Inbetriebnahme von komplexen Anlagen sind häufig mehrere Messungen (z. B. mehrere Drücke, elektrische Signale, Wege, Geschwindigkeiten, Volumenströme usw.) an verschiedenen Messstellen gleichzeitig nötig. Dadurch wird ein gezieltes Zusammenspiel der Verbraucher garantiert.

Diese Messungen können nicht mit üblichen Messgeräten (wie Manometer, Thermometer, elektrisches Multimeter usw.) durchgeführt werden. Kontaktieren Sie in diesem Fall den Service des Anlagenherstellers.

6.1 Hydraulikaggregat einschalten / ausschalten

Das Hydraulikaggregat wird über die Steuerung der Anlage ein- bzw. ausgeschaltet. Die Inbetriebnahme des Hydraulikaggregats muss ordnungsgemäß erfolgt sein.

In folgenden Fällen ist ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich:

- Das Produkt weist sichtbare Schäden auf.
- Das Produkt arbeitet nicht oder nicht richtig.
- Das Produkt wurde lange und/oder unter ungünstigen Verhältnissen gelagert.
- Das Produkt wurde unter schwerer Beanspruchung transportiert.

! HINWEIS

Wenn ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, Produkt außer Betrieb setzen und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.

7 Instandhaltung

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.

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

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen und Hydraulikflüssigkeit

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



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

⚠ VORSICHT



Sturzgefahr durch ausgelaufene Hydraulikflüssigkeit

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

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

7.1 Inspektions- und Wartungsplan

i Ausfall von Hydrauliksystemen

Ausfälle von Hydrauliksystemen entstehen 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.

Hydraulikbauteile wie Ventile sind, wenn nicht anders beschrieben, wartungsfrei. Schläuche, Rohre und Druckspeicher mindestens einmal jährlich prüfen.

	Inspektions- und Wartungsintervalle				
	in der Startphase		im Serienbetrieb		
	nach 10 Stunden	nach 100 Stunden	alle 500 Stunden	alle 1000 Stunden	alle 2000 Stunden
Füllstand Hydraulikflüssigkeit (falls kein Sensor / Schalter vorhanden ist)	√	√	√		
Betriebstemperatur Hydraulikflüssigkeit (falls kein Sensor / Schalter vorhanden ist)	√	√	√		
Hydraulikflüssigkeit prüfen / tauschen. (Ölprobe nur bei größeren Ölvolumina ab ≈ 50 l sinnvoll)		(√)		√ bei < 20 l	√
Filter ohne Verschmutzungsanzeige tauschen.				√	
Optische Filter-Verschmutzungsanzeige prüfen.		√	√		
Belüftungsfiler reinigen / tauschen.				√*	√
Silica-Gel-Filter (Luft-Trocknungsfiler) prüfen.			√		
Druckbehälter Gasvorspanndruck p0 prüfen, Befestigung prüfen. (siehe auch Kapitel 4.2, "Hydraulischer Anschluss")	√			√ (min. 1x im Jahr)	
Schlauchleitungen auf Beschädigungen prüfen (max. Verwendungsdauer beachten).		√		√ (min. 1x im Jahr)	
Auf sonstige Beschädigungen prüfen.		√		√	
Auf äußere Leckagen prüfen.	√	√	√		
Auf Verschmutzung prüfen.				√	

	Inspektions- und Wartungsintervalle				
	in der Startphase		im Serienbetrieb		
	nach 10 Stunden	nach 100 Stunden	alle 500 Stunden	alle 1000 Stunden	alle 2000 Stunden
Auf Geräusche prüfen.	✓	✓	✓		
Messgeräte prüfen.					✓
Öl-Luftkühler reinigen.				✓*	✓

* bei staubiger Umgebung

Hydraulikflüssigkeit

Intervalle für Hydraulikflüssigkeit und Filter sind abhängig von Betriebsdauer und Betriebstemperatur der Anlage.

Überblick theoretischer Betriebsstunden bei vorgegebenen produktspezifischen Betriebsbedingungen:

Einsatztemperatur in °C		theoretisch erreichbare Betriebsstunden
Mineralöle	Syntheseöle	
50	60	40000
60	75	20000
70	90	10000
80	105	5000
90	120	2500
100	135	1250
110	150	625

Es muss zwischen mobilen Anlagen und stationären Anlagen unterschieden werden:

allgemeine Temperaturempfehlung			theoretisch erreichbare Betriebsstunden	
			Mineralöle	Syntheseöle
Stationärhydraulik	< 400 bar	40 - 60 °C	20000 - 40000	40000
	> 400 bar	50 - 70 °C	10000 - 40000	20000 - 40000
Mobilhydraulik	allgemein	max. 90 °C	2500	10000
	HAWE	max. 80 °C	5000	10000 - 20000

7.2 Inspektion

Sichtprüfung:

- ▶ Stand der Hydraulikflüssigkeit
- ▶ Sauberkeit / Zustand der Hydraulikflüssigkeit



Anzeichen für schlechten Zustand der Hydraulikflüssigkeit:

- milchige Trübung
 - dunkleres Aussehen als zum Einfüllzeitpunkt
 - Bodensatz im Flüssigkeitsbehälter
 - Geruch nach verbranntem Öl
- ▶ Verschmutzungsanzeigen von Filtern oder Differenzdruckschaltern im Betrieb
 - ▶ Temperatur der Hydraulikflüssigkeit im Betrieb (üblicherweise < 60 °C, max. 80 °C)
 - ▶ Drücke und Verstellgeschwindigkeiten
 - ▶ auf externe Leckage
 - ▶ lose Befestigungen im Rohrleitungssystem
 - ▶ Scheuerstellen an Schlauchleitungen

- ▶ Druckspeicher
- ▶ elektrische Versorgungsleitungen von Motor, Magnetventilen, Sensoren, Druckschaltern etc.

7.3 Wartung

Hydraulikflüssigkeit

- ▶ Einsatzzeit der Hydraulikflüssigkeit hängt von den Betriebsbedingungen ab, vor allem von der Betriebstemperatur (max. +80 °C).
- ▶ Hydraulikflüssigkeiten nicht mischen. Folgen: Schlammbildung, Verharzung...
- ▶ Hydraulikflüssigkeit tauschen nach Rücksprache mit dem Hersteller und Spülen der Anlage.
- ▶ Stark gealterte oder verschmutzte Hydraulikflüssigkeit wird nicht verbessert, wenn neuwertige Hydraulikflüssigkeit nachgefüllt wird.
- ▶ Einfüllen der Hydraulikflüssigkeit über Systemfilter oder Filter mit gleicher Abscheiderate wie Systemfilter
- ▶ Regelmäßig Proben der Hydraulikflüssigkeit nehmen und auf Teilchenart, -größe und -menge untersuchen lassen. Werte dokumentieren.

Druckventile

- ▶ System- und Steuerdruckeinstellungen prüfen.
- ▶ Druckkorrekturen dokumentieren.
- ▶ Wenn ein wiederholtes Nachjustieren des Druckventils notwendig ist, um wieder auf den vorgesehenen Druck zu kommen:
 - Hinweis auf Verschleiß des Druckventils: Druckventil prüfen. Falls erforderlich, Druckventil tauschen.
 - Hydrauliksystem auf externe Leckage prüfen.



Leckagen an Verbindungsstellen, die mit Weichdichtungen (z. B. O-Ringe) abgedichtet sind, können durch Nachziehen meist nicht beseitigt werden. Die Dichtelemente sind entweder zerstört oder ausgehärtet und müssen durch neue Dichtelemente ersetzt werden.

- ▶ Funktion von Steuer- und Überwachungselementen (Manometer, Druckschalter...) prüfen.

7.4 Reparatur

- ☑ Hilfsmittel: Messgeräte wie Thermometer, Multimeter, Industriestethoskop, Stoppuhr, Drehzahlmessgerät...
- ☑ Das Hydrauliksystem ist abgeschaltet und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert.
- ☑ Das System ist drucklos.
- ☑ Das Arbeitsumfeld ist sauber.
- ▶ Nur komplette Komponenten oder einzeln prüfbare Bauteile tauschen.
 - ✓ Minimierung von Stillstandzeiten
 - ✓ Vereinfachung der Fehlerbeseitigung
 - ✓ geringe Verluste an Hydraulikflüssigkeit
- ▶ Klären, ob Folgeschäden durch verstärkten Metallabrieb oder Bruchstücke im Hydraulikkreislauf auftreten können.
- ▶ Klären, ob der Ausfall eine primäre Ursache hatte, z. B. geringe Filterfeinheit oder unpassende Wartungsintervalle. Primäre Ursache beseitigen.

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

⚠ GEFAHR
Lebensgefahr durch Beschädigen des Druckspeichers

Druckspeicher explodiert bei falscher Verwendung oder falscher Druckspeicherbefüllung. Schwerste Verletzungen und Tod.



- ▶ Kein Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich.
- ▶ Druckspeicher ausschließlich mit zugelassenem Medium befüllen.
- ▶ Passendes Prüf- und Füllgerät verwenden. (Zubehör des Herstellers)
- ▶ Druckspeicher nie schweißen, löten oder bohren.
- ▶ Druckspeicher vor mechanischer Beschädigung schützen, z. B. durch Abpolstern.
- ▶ Druckspeicher und Anbauteile nicht zweckentfremden.
- ▶ Nach dem Entladen / vollständigem Entleeren alle flüssigkeitsseitigen, an den Druckspeicher angeschlossenen Leitungen drucklos machen und diese nicht wieder verschließen.

⚠ VORSICHT
Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen und Hydraulikflüssigkeit

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



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

! HINWEIS

- ▶ Hydraulikflüssigkeit nicht in die Umwelt gelangen lassen.
- ▶ Reinigungs-, Betriebs-, Schmier- und Hilfsstoffe in geeigneten Behältern auffangen und gemäß den regionalen Vorschriften entsorgen.

Demontage

1. Hydrauliksystem über die Maschinensteuerung abschalten.
2. Gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
 - ✓ System ist sicher abgeschaltet.
3. Hydraulikflüssigkeit ablassen.
 - ✓ Das hydraulische System ist drucklos und kann demontiert werden.
4. Elektrische Leitungen lösen.
5. Hydraulische Leitungen lösen.
6. Elektrische und hydraulische Komponenten demontieren.
7. Alle demontierten Teile fachgerecht entsorgen.

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.

Empfehlungen

Entsorgung von Aggregaten nach Abfalltypen:

- Mischschrott: Ventilverband, Ventilsteuerung, Steuerblock
- Elektroschrott: Elektroschaltkasten, Pumpenkörper mit Motor, Heizelement
- Eisenschrott: Metallgestell, Speicher (druckentlastet), Zahnradpumpe

i Falls die Bestandteile nicht nach einzelnen Abfalltypen entsorgt werden können, komplettes Aggregat als Mischschrott entsorgen. Hydraulikflüssigkeit muss vorher abgelassen und getrennt als Altöl entsorgt werden.

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

9.1 Fehler bei Inbetriebnahme

Mögliche Fehlerquellen:

- unzureichende Sauberkeit bei der Montage
- Ventile verspannt oder mit falschem Anzugsdrehmoment montiert
- Hydraulikflüssigkeit wurde nicht gefiltert. Reinheitsklasse wurde nicht eingehalten.
- Hydraulische Anlage wurde vor Inbetriebnahme nicht geprüft.
- Bei nachträglichem Umbau ist Hydraulikflüssigkeit ausgelaufen.
- Anlagenteile wurden nicht bzw. unzureichend entlüftet.
- Druckbegrenzungs- und Sicherheitsventile wurden zu knapp über dem Arbeitsdruck eingestellt (Schließhysterese wurde nicht beachtet).
- Vorgegebene Durchflussrichtung wurde nicht eingehalten.
- Auffällige mechanische Geräusche (z. B. Pumpe) wurden nicht beachtet.

Störung	mögliche Ursache	Prüfung	Behebung
Auftreten mechanischer Geräusche	Kavitation	Stand der Hydraulikflüssigkeit prüfen.	Anlage entlüften. Hydraulikflüssigkeit nachfüllen.
	undichte Saugleitung	Sichtprüfung	Saugleitung tauschen.
	Pumpe und Motor fehlerhaft ausgerichtet.	Ausrichtung von Pumpe und Motor prüfen.	Pumpe und Motor korrekt ausrichten.
	Konstruktiv gegebene Schalthysterese von mechanischen Druckschaltern wurde beim Einstellen nicht berücksichtigt.	Einstellung prüfen.	Korrekte Einstellung vornehmen.
	Pumpen- und Motorgehäuse wurden nicht mit Hydraulikflüssigkeit befüllt.	Sichtprüfung	Hydraulikflüssigkeit nachfüllen.
	Technische Einstellwerte wurden nicht dokumentiert. Korrekte Vorgabewerte fehlen.	Einstellwerte prüfen.	Vorgabewerte ergänzen und korrekte Einstellung vornehmen.
	Einstellspindeln wurden nicht gesichert/ gekontert oder plombiert.	Sichtprüfung	Sicherung durchführen.

Referenzen

Weitere Ausführungen

- Ölempfehlung: D 5488/1

