

HANSA FLEX

TECHNISCHE
INFORMATIONEN
**SCHALTVENTILE IN
DER HYDRAULIK**



Technische Informationen für Schaltventile in der Hydraulik

Inhaltsverzeichnis

- 1. Allgemeines über Schaltventile in der Hydraulik**
- 2. Sicherheitshinweise**
 - 2.1 Sicherheitsregeln in der Fluidtechnik
 - 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung
 - 2.3 Anforderung an das Personal
 - 2.3.1 Qualifikation von Fachkräften
 - 2.3.2 Anforderungen an das Hydraulik Instandhaltungspersonal
- 3. Technische Informationen**
 - 3.1 Einbauhinweise
 - 3.2 Ventiltypen und technische Parameter
 - 3.2.1 Ventiltypen
 - 3.2.2 Technische Parameter
- 4. Montage, Inbetriebnahme, Wartung**
 - 4.1 Allgemeine Einbau- und Montageregeln für Schaltventile
 - 4.2 Einbaulage
 - 4.3 Elektroanschluss
 - 4.4 Druckflüssigkeit
 - 4.5 Dichtungswerkstoff
 - 4.6 Filtration
 - 4.7 Entlüftung
 - 4.8 Wartung
 - 4.9 Lagerung
- 5. Hinweise zur Entsorgung**

1. Allgemeines über Schaltventile in der Hydraulik

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung von Hydraulikanlagen oder deren Komponenten darf nur durch geeignetes, ausgebildetes Fachpersonal und unter strikter Einhaltung aller relevanten Sicherheitsvorschriften erfolgen.

Von Hydraulikanlagen ausgehende potenzielle Gefährdungen für Mensch und Umwelt werden in der Praxis sehr häufig unterschätzt.

Die falsche Auswahl oder unsachgemäße Verwendung von Komponenten, Schläuchen, Armaturen und Zubehör kann die Funktionssicherheit des Produktes beeinträchtigen und zum Ausfall und damit zu Personen- und Sachschäden führen.

Öldurchschüsse, ausreißende Armaturen und geplatzte Leitungen können im Extremfall sogar zu Todesfällen führen. Die Überschreitung des maximal zulässigen Betriebsdruckes ist unbedingt zu vermeiden.



Daher weisen wir ausdrücklich auf die Einhaltung der geltenden Sicherheitsrichtlinien hin!

Eine besondere Verantwortung trifft auch den Betreiber von Maschinen.

Er ist zuständig für:

- den bestimmungsgemäßen Einsatz aller Komponenten und Bauteile
- die planmäßige Überwachung und systematische Kontrolle durch befähigte Personen
- das Erkennen und Abstellen von Mängeln
- die planmäßige Durchführung von Wartungsarbeiten und das Wechseln von Schlauchleitungen

Diese aktive Wahrnehmung der Verantwortung wird von rechtlichen Rahmenbedingungen begleitet. Ausgehend vom Arbeitsschutz, dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz, der Maschinen- und Druckgeräte-Richtlinie sowie der Betriebssicherheitsverordnung werden die Aufgaben weiter konkretisiert und zu Handlungsvorschriften für die Beteiligten.

Die Informationen in diesem Dokument gelten für nachfolgende Ventile in der Industrie- und Mobilhydraulik, die mit Hydraulikflüssigkeit auf Mineralölbasis betrieben werden.

Bei Verwendung anderer Druckflüssigkeiten beachten Sie bitte die Hinweise in den spezifischen Datenblätter des Komponentenherstellers sowie dessen Betriebsanleitung.

- Rohrleitungseinbauventile
- Cartridgeventile
- Cetop-Magnetventile
- Monoblockventile
- Drehschieberventile



Bei Beachtung dieser Technischen Informationen und der Betriebsanleitung des Herstellers werden Unfälle vermieden und es ist ein störungsfreier Betrieb der Hydraulikanlage gewährleistet.

Die Betriebsanleitung des Herstellers muss in der Nähe der Hydraulikanlage an einer dem Betreiber bekannten und dem Wartungspersonal zugänglichen Stelle aufbewahrt werden und ständig griffbereit verfügbar sein. Sie muss von einem vom Betreiber beauftragten Verantwortlichen und vom Wartungspersonal gelesen sowie verstanden werden. Das ist zu protokollieren.

In der Produktgruppeninformation enthaltene Verweise auf Normen und Vorschriften Richtlinien, entsprechen dem zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Technischen Informationen geltenden Stand.

2. Sicherheitshinweise

Bei Arbeiten mit unterschiedlichen Hydraulikkomponenten sind zahlreiche sicherheitsrelevante Verhaltensregeln vom Wartungs- und Instandhaltungspersonal zu beachten.

Insbesondere sind hierbei die wichtigsten Sicherheitsmaßnahmen in der „Fünf-Finger-Regel der Fluidtechnik“ zusammengefasst.

Grundsätzlich sollten nur die vom Hersteller der Hydraulikanlage zugelassene Ersatzteile ausgetauscht bzw. eingebaut werden.



Beachten sie die Herstellervorgaben in der Betriebsanleitung.

2.1 Die 5 Sicherheitsregeln in der Fluidtechnik

1. Energiezufuhr trennen
2. Gegen Wiederrückführung sichern
3. System drucklos machen, einschließlich vorhandener Druckspeicher, hochgehaltene Lasten absenken oder abstützen, Restenergien Abbauen
4. Druckfreiheit prüfen
5. Gefährdungen durch benachbarte (verkettete) Anlagen verhindern



Im Notfall bzw. Fehlerfall oder bei sonstigen Unregelmäßigkeiten ist der Gefahrenbereich gegen unkontrolliertes Betreten zu sichern, zuständiges Fachpersonal ist zu verständigen und die standortspezifischen Brandschutzvorkehrungen zu beachten.

Stellen Sie sicher, dass für den Fall einer Leckage „Notfall-Kits“ verfügbar sind.

(Sicherheitsdatenblätter des Herstellers der Druckflüssigkeit beachten).

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Hydraulikkomponenten sind vom Hersteller für die Erzeugung, Übertragung, Steuerung oder Regelung von Energie und Signalen mit Hilfe von Öl-Volumenströmen konzipiert. Die Hydraulikkomponenten dürfen ausschließlich mit Druckflüssigkeit nach DIN 51524 betrieben werden. Andere Druckflüssigkeiten werden in den Betriebsanleitungen der Hersteller gesondert erwähnt.

- Hydraulikkomponenten dürfen nur in technisch einwandfreien Zustand betrieben werden.
- Hydraulikkomponenten dürfen nicht ohne Rücksprache mit dem Hersteller umgebaut oder verändert werden.
- In der Betriebsanleitung der Hersteller definierte Anschluss- und Einsatzbedingungen, sowie Leistungsdaten müssen eingehalten werden.

- Angebrachte Plomben und Sicherheitskennzeichen dürfen nicht entfernt oder beschädigt werden.
- Sicherheitsbauteile wie Endschalter dürfen nicht außer Funktion gesetzt werden.
- Der in der Betriebsanleitung zeitlich festgelegte Wartungs- und Instandhaltungsintervall ist einzuhalten.
- Fachkräfte dürfen Hydraulikkomponenten nicht unter Einfluss von Drogen oder reaktionsbeeinflussende Medikamente montieren, warten oder instandsetzen

2.3 Anforderung an das Personal

2.3.1 Qualifikation von Fachkräften

Als Fachkraft wird jemand bezeichnet, der aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen die ihr übertragenen Aufgaben beurteilen und ordnungsgemäß ausführen kann.

Dabei hat die Fachkraft Kenntnis aller relevanter Normen und Gefahren, die mit ihrer Tätigkeit verbunden sind.

2.3.2 Anforderungen an das Hydraulik Instandhaltungspersonal

Instandhaltung ist die Gesamtheit der Maßnahmen, mit der der funktionsfähige Zustand erhalten bleibt oder bei Ausfall wiederhergestellt wird.

Die Instandhaltung umfasst entsprechend der DIN 31051 die Einzelmaßnahmen:

- **Inspektion** (Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes)
- **Wartung** (Bewahrung des Soll-Zustandes)
- **Instandsetzung** (Wiederherstellung des Soll-Zustandes bzw. langfristige Sicherung des Soll-Zustandes)

Anforderungen an das Inspektionspersonal:

- Es muss in die jeweilige Tätigkeit eingewiesen sein
- Kein spezielles Hydraulik-Fachwissen erforderlich
- Kenntnisse über besondere Gefahren im Umgang mit Hydraulikkomponenten

Anforderung an das Wartungspersonal:

- Es muss in die jeweilige Tätigkeit eingewiesen sein
- Spezielles Hydraulik-Fachwissen erforderlich
- Kenntnisse über besondere Gefahren im Umgang mit Hydraulikkomponenten

Anforderungen an das Instandsetzungspersonal:

- Es muss sich um eine eingewiesene Hydraulik-Fachkraft handeln
- Das Instandsetzungspersonal muss Kenntnisse über Funktion und Aufbau von hydraulischen Komponenten besitzen
- Hydraulikschaltpläne lesen und interpretieren

- Schaltzeichen interpretieren und aufschlüsseln
- Funktionsdiagramme lesen und interpretieren
- Erfassung der gesamten hydraulischen Anlage und von Teilsystemen
- Erfassung der Funktion der Gesamtmaschine im Zusammenspiel mit dem hydraulischen System

**Hinweis:**

Arbeiten an elektrischen Komponenten dürfen nur von einer Elektro-Fachkraft gemäß den elektro-technischen Regeln vorgenommen werden.

1. Technische Informationen

3.1 Einbauhinweise

Damit die Sicherheit der Bediener als auch die Integrität des Hydrauliksystems gewährleistet ist, sind bei Montage- und Wartungsarbeiten von Schaltventilen unter Beachtung der Sicherheitshinweise (siehe Punkt 2.) nachfolgende Einbauhinweise zu beachten.

- **Herstellerrichtlinien beachten:**
Lesen und befolgen Sie die Montage- und Bedienungsanleitungen des Herstellers. Diese enthalten wichtige Informationen zu den spezifischen Ventilen, wie zum Beispiel deren Montage, Dichtungen und Anzugsmomenten sowie den Einsatzbedingungen.
- **Schutzkleidung:**
Tragen Sie geeignete persönliche Schutzausrüstung (z. B. Handschuhe, Schutzbrille), um sich vor möglichen Gefahren zu schützen
- **Druckentlastung:**
Vor der Montage oder Wartung des Ventils ist der hydraulische Druck im System vollständig abzubauen. (Beachte Punkt 2.1.) Dies verhindert Unfälle durch plötzliche Bewegungen oder Leckagen.
- **Reinheit des Hydrauliköls:**
Stellen Sie sicher, dass das Hydrauliköl sauber und frei von Verunreinigungen ist. Verunreinigungen können die Funktion des Ventils beeinträchtigen und zu Schäden führen. Die erforderliche Reinheitsklasse entnehmen Sie der Montage- und Bedienungsanleitungen des Herstellers.
- **Dichtungen und O-Ringe:**
Überprüfen Sie vor der Montage die Dichtungen und O-Ringe auf Beschädigungen oder Abnutzung. Defekte Dichtungen können zu Leckagen und Unfällen führen.
- **Einbaulage:**
Montieren Sie das Ventil in der vom Hersteller empfohlenen Position. Einige Ventile können spezifische Einbaulagen haben, die die Funktionalität beeinflussen.
- **Sichtbarkeit der Bedienungselemente:**
Stellen Sie sicher, dass alle Bedienungselemente der Ventile gut sichtbar und leicht zugänglich sind, um eine sichere Bedienung zu gewährleisten. Achten Sie darauf, dass keine elektrischen Leitungen während der Ventilmontage beschädigt werden.
- **Werkzeuge und Ausrüstung:**
Verwenden Sie nur die empfohlenen Werkzeuge und Ausrüstungen für die Montage. Unsachgemäße Werkzeuge können Schäden verursachen oder gefährliche Situationen hervorrufen.
- **Anzugsmomente:**
Um Leckagen und Beschädigungen zu vermeiden, befolgen Sie die vorgeschriebenen Anzugsmomente für Verschraubungen am Ventil und den Anschlüssen. Achten Sie darauf, dass die Hydraulikleitungen korrekt angeschlossen sind. Verwenden Sie die richtigen Verbindungselemente.

- **Sicht-, Druck-, und Funktionsprüfung:**
Überprüfen Sie nach der Montage das Ventil und dessen Anschlussverbindungen auf sichtbare Mängel. Führen Sie danach eine Druckprüfung durch, um sicherzustellen, dass das System dicht ist und ordnungsgemäß funktioniert.



Führen Sie nach der Montage regelmäßige Wartungsarbeiten und Inspektionen durch, um sicherzustellen, dass das Hydrauliksystem ordnungsgemäß funktioniert. Potenzielle Probleme können so frühzeitig erkannt werden.

3.2 Ventiltypen und technische Parameter

3.2.1 Ventiltypen



Die Auswahl des richtigen Ventiltyps hängt von den spezifischen Anforderungen der Anwendung, der gewünschten Funktionalität, den Platzverhältnissen, den Wartungsanforderungen sowie den Kosten ab.

Nachfolgend sind verschiedene Ventiltypen aufgeführt, welche jeweils spezifische Funktionen und Anwendungen haben.

- **Monoblockventile** - kompakt und integriert, ideal für einfache Anwendungen

Monoblockventile bestehen aus einem einzigen Block, in dem alle erforderlichen Funktionen integriert sind. Sie haben in der Regel mehrere Anschlüsse und Steuerventile in einem kompakten Gehäuse. Auf Grund ihrer kompakten Bauweise und verschiedenen integrierten Funktionen wie z.B. Druckregelung, Durchflussregelung und Wegänderung, finden sie häufig Anwendung in der Mobilhydraulik. Sie zeichnen sich vor allem durch eine einfache Installation aus. Ein nachträglich hinzufügen von weiteren Steuerventilen in einem konfigurierten Monoblockventil ist nicht oder nur eingeschränkt möglich.

- **Rohrleitungseinbauventile** – flexibel und modular, für den direkten Einbau in Rohrleitungen

Rohrleitungseinbauventile sind kompakt in einem Gehäuse und ausschließlich für den Einbau in Rohr- und Schlauchleitungen konzipiert. Rohrleitungseinbauventile gibt es in allen Varianten wie Rückschlag-, Absperr-, Strom-, Druck- und Wegeventile. Durch flexible Anwendung können sie in bestehende Hydrauliksysteme einfach montiert und diese effizient modifizieren. Aufgrund der Bauform benötigen die Rohrleitungseinbauventile bei komplexeren Installationen mehr Installationsraum und finden daher häufiger Anwendung in einfach aufgebauten mobilen und stationären Hydraulikanlagen.

- **Cartidgeventile** - platzsparend und kompakt, ideal für komplexe Steuerblöcke

Cartidgeventile (auch Kartuschen- oder Patronenventile genannt) sind kompakt und können in unterschiedliche Gehäuse eingesetzt werden. Sie werden in der Regel in modularen Systemen verwendet, wo mehrere Ventile platzsparend zusammen in einem Block angeordnet sind. Deshalb finden sie häufig Anwendung in komplexen Anlagen der Mobil- und Industriehydraulik. Es gibt sie in allen Varianten wie Rückschlag-, Absperr-, Strom-, Druck-, Wegeventile. Diese können über eine elektrische, mechanische, pneumatische oder hydraulische Betätigung verfügen.

Sie können einfach und schnell aus dem Block ausgetauscht werden, ohne das gesamte System demonstrieren zu müssen. Ein nachträglich hinzufügen von weiteren Steuerventilen in einem konfigurierten Cartidgeventilblock ist nicht oder nur eingeschränkt möglich.

- **Cetop-Ventile** – standardisiert und modular, gut für nachrüstfähige Hydrauliksysteme

Cetop-Ventile sind Ventile, und nach dem CETOP-Standard (Comité Européen des Transports et d'Opérations) konstruiert sind. Sie sind modular und können in verschiedenen Konfigurationen als einzelne Sektionen auf Grundplatten zu einem Steuerblock oder in Höhenverkettungen zusammengebaut werden. Es gibt sie in allen Varianten wie Rückschlag-, Absperr-, Strom-, Druck- und Wegeventile. Cetop-Ventile werden elektrisch, mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betätigt und finden häufig Anwendung in stationären Hydrauliksystemen.

- **Drehschieberventile** – einfache Ventile mit hohen Durchflussraten

Drehschieberventile nutzen einen schwenkbaren Schieber (Drehschieber), um den Durchfluss zwischen verschiedenen Ports zu steuern. Sie sind in einer kompakten Form gebaut und ermöglichen die Steuerung von Hydraulikflüssigkeit in verschiedenen Richtungen. Sie werden sowohl für die Durchflussregelung als auch für die Richtungsänderung eingesetzt. Aufgrund der inneren spezifischen Bauform sind diese Ventile in der Regel handbetätigt. Sie finden häufig Anwendung in einfachen mobilen Hydraulikanlagen.

3.2.2 Technische Parameter

Nachfolgende Parameter sind wichtig für die Auswahl des richtigen Ventils:

Nennweite (DN):

Der Durchmesser des Ventilanschlusses, der den maximalen Durchfluss bestimmt.

Maximaldruck (p_{max}):

Der maximale Betriebsdruck, für den das Ventil ausgelegt ist (in bar, psi oder MPa angegeben). Achtung! Einige Ventile haben unterschiedliche maximale Betriebsdrücke für ihre verschiedenen Anschlüsse P bzw. T. Das ist insbesondere bei Reihenschaltungen zu beachten.

Durchflussrate (Q):

Die maximale Durchflussmenge, die das Ventil bei einem bestimmten Druckverlust durchlassen kann, typischerweise in l/min.

Ölviskosität:

Der Viskositätsbereich, in dem das Ventil effektiv arbeitet, normalerweise in cSt (Centistokes) oder mm²/s angegeben.

Temperaturbereich:

Der zulässige Temperaturbereich für den Betrieb des Ventiles wird in °C angegeben. Dabei muss zwischen dem zulässigen Temperaturbereich für die Druckflüssigkeit und für die Umgebungstemperatur unterschieden werden.

Stromstoßverhalten:

Informationen über das Öffnungs- und Schließverhalten des Ventils, insbesondere bei schlagartigen Druckänderungen.

Dichtheit:

Die Fähigkeit des Ventils, interne Leckagen zu verhindern, sowohl im geschlossenen als auch im offenen Zustand.

Materialien:

Die verwendeten Materialien für Gehäuse, Dichtungen und andere Komponenten, die die Druckfestigkeit, die chemische Beständigkeit und damit die Lebensdauer des Ventils beeinflussen.

Betätigung:

Art der Betätigung (z.B. elektrisch, pneumatisch, hydraulisch, mechanisch) und die erforderliche Betätigungskraft.

Einbauart / Einbautyp:

Die spezifischen Maße und geometrischen Anforderungen für die Montage des Ventils in das System. (siehe auch Punkt 3.2.1)

Lebensdauer:

Die erwartete Lebensdauer (Schaltzyklen) des Ventils unter bestimmten Betriebsbedingungen.

Funktionsweise:

Ventiltyp nach Druck-, Strom-, Sperr- oder Wegeventil, (ggfs. Sondertypen oder proportional steuerbar).



Alle Werte, Kennlinien und Hinweise zu den technischen Parametern entnehmen Sie bitte in den spezifischen Produktdatenblättern des Komponentenherstellers sowie in dessen Betriebsanleitung.

4. Montage, Inbetriebnahme, Wartung

4.1 Allgemeine Einbau- und Montageregeln für Schaltventile

Vor der Ventilmontage muss die Typenbezeichnung des Ventils mit der Dokumentation der Hydraulikanlage oder des Auftrages verglichen werden.

Es sollte darauf geachtet werden, dass das Hydrauliksystem entsprechend der Herstellervorgabe auf die notwendige Mindestreinheit gespült wurde.

**Beachte!**

Es ist auf höchste Sauberkeit der Grundfläche des Ventils und der Anschlussplatte zu achten. Die Befestigungsflächen müssen trocken und ölfrei sein.

Es sind für die Reinigung ausschließlich nichtfasernde Textilien oder spezielles Papier zu verwenden.

Weiterhin zu beachten:

- Saubere Arbeitsumgebung
- Sicherung des Einbauortes (z.B. Ölbehälter gegen äußere Verschmutzung schützen)
- Anzuschließende Rohr- und Schlauchleitungen vor Montage reinigen
- Verwendung von nahtlosen Präzisionsstahlrohre nach DIN 2391
- Befestigungsschrauben müssen mit den im Datenblatt angegebenen Abmessungen und Festigkeitsklassen übereinstimmen und das Drehmoment muss eingehalten werden.
- Bei mehr als 4 Befestigungsschrauben sind die mittleren zuerst anzuziehen. Befestigungsschrauben nicht maschinell anziehen, falls keine ölfreie Montage vermeidbar ist. Nur so wird eine einwandfreie Abdichtung sichergestellt.
- Dichtringe für Anschlussbohrungen müssen mit den im Datenblatt angegebenen Abmessungen übereinstimmen.
- Die Oberflächengüte der Befestigungsfläche muss den Herstellervorgaben entsprechen
- Nur zugelassene Dichtmittel verwenden

- Baufreiheit beachten (z.B. für Montage/Wechsel von Magneten und Anschlusssteckern)
- Umfüllfilter müssen mindestens der Filterfeinheit der in der Hydraulikanlage eingesetzten Filter besitzen
- Bei Spülvorgängen sind alle Filter (Filterelemente) in kurzen Abständen zu kontrollieren
- Ölauffangmatten oder Ölbindemittel im näheren Arbeitsbereich vorhalten
- Ölhaltige Betriebsmittel werden in die dafür gekennzeichneten Behältnisse entsorgt

4.2 Einbaulage

Die Einbaulage von Wegeventilen ist vorzugshalber waagrecht.

Bei Ventilausführungen ohne Federzentrierung des Steuerkolbens oder bei nach unten hängenden Magneten kann es zu Fehlfunktionen oder Einschränkungen der im Datenblatt angegebenen Kenngrößen führen.

4.3 Elektroanschluss

Anschlussbelegung und Schaltbeispiele sind dem Datenblatt des Herstellers oder der Dokumentation der Hydraulikanlage zu entnehmen.

4.4 Druckflüssigkeit

Empfehlungen des Hersteller- Datenblattes sowie Druck- und Temperaturbereiche beachten!

Allgemein können verwendet werden:

- Mineralöl (HL, HLP) nach DIN 51524 geeignet für NBR- und FKM-Dichtungen
- Biologisch abbaubare Druckflüssigkeiten nach VDMA 24568
 - HEPG (Polyglykole) Nur für FKM-Dichtungen geeignet!
 - HEES (Synthetische Ester) Nur für FKM-Dichtungen geeignet!
 - HETG (Rapsöle) Für NBR- und FKM-Dichtungen geeignet

Andere Druckflüssigkeiten auf Anfrage!

4.5 Dichtungswerkstoff



Bitte Dichtungswerkstoff prüfen!

Für bestimmte Druckflüssigkeiten (siehe Punkt 4.1.4) sowie Betriebstemperaturen **größer 80°C** müssen FKM-Dichtungen (Viton) verwendet werden.

4.6 Filtration



Bitte beachten Sie den maximal zulässigen Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit gemäß Hersteller- Datenblatt

Weiterhin ist zu beachten:

- Filter mit einer Verschmutzungsanzeige verwenden
- Der zulässige Differenzdruck am Filterelement darf nicht überschritten werden
- Während des Filterelementwechsels ist auf äußerste Sauberkeit zu achten!
- Es sind für die Reinigung ausschließlich nichtfasernde Textilien oder spezielles Papier zu verwenden

4.7 Entlüftung

Eine Entlüftung von Magnetwegeventilen ist ggf. bei der Variante mit hydraulischer Schaltzeitverzögerung bzw. mit Proportionaltechnik notwendig. Um die Funktionstüchtigkeit nicht zu beeinträchtigen, sollte ein Leerlaufen der Tankleitung z.B. durch Einsatz von geeigneten Vorspannventilen vermieden werden.

4.8 Wartung

Schaltventile sind i. d. R. wartungsfrei. Je nach Einsatzbedingungen und Betriebsstunden unterliegen aber die Dichtungen einem Alterungsprozess. Diese sind bei Bedarf und unter Berücksichtigung von Punkt 4.5 auszutauschen.

4.9 Lagerung

Bei längerer Lagerung (ca. ab 6 Monate) ist das Ventilgehäuse mit Konservierungsöl zu füllen und zu verschließen. Der Lagerraum muss trocken, staubfrei und frei von ätzenden Dämpfen sein.

5. Hinweise zur Entsorgung

Hydrauliköl, Hydraulikschlauchleitungen und Hydraulikkomponenten sowie elektronische Bauteile und Geräte dürfen nicht achtlos in den regulären Abfall gegeben werden, sondern müssen gemäß den einschlägigen Entsorgungsvorschriften gesammelt und entsorgt werden. Dabei sind die nationalen Bestimmungen des Landes sowie ggfs. die Angaben in den Sicherheitsdatenblättern zu beachten.