

**HANSA FLEX**

TECHNISCHE  
INFORMATIONEN  
**HYDROSPEICHER**



# Technische Informationen Hydrospeicher

## Inhaltsverzeichnis

- 1. Allgemeines**
- 2. Sicherheitshinweise**
- 3. Technische Informationen**
  - 3.1. Aufbau
  - 3.2. Einbauhinweise / Montage
  - 3.3. Technische Parameter
- 4. Wartung/ Prüfungen**
  - 4.1. Wiederkehrende Prüfungen
  - 4.2. Prüfung durch zugelassene Überwachungsstelle (Züs)
  - 4.3. Prüfung durch „befähigte Person“ nach Trbs 1203 Nr. 3.2
  - 4.4. Hydrospeicher „nach DGRL Art. 4 Abs. 3“
- 5. Hinweise zu Transport und Entsorgung**
  - 5.1. Transport
  - 5.2. Lagerung
  - 5.3. Entsorgung

## 1. Allgemeines

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

Hydrospeicher (Druckspeicher in Hydraulikanlagen) sind Druckbehälter, in denen je nach Verwendungszweck ein bestimmtes Nutzvolumen gespeichert wird. Dieses aufgenommene Flüssigkeitsvolumen kann bei Bedarf wieder an das System abgegeben werden, ohne dass zusätzliche Hilfsenergie benötigt wird.

Hydrospeicher bestehen im Wesentlichen aus einem Flüssigkeits- und einem Gasteil mit gasdichtem Trennelement. Der Flüssigkeitsteil steht mit dem hydraulischen Kreislauf in Verbindung, so dass beim Ansteigen des Druckes das Gas auf der Gasseite komprimiert wird.

Analog kann bei einem Druckabfall das verdichtete Gas expandieren und die gespeicherte Flüssigkeit wird dadurch wieder in den Kreislauf verdrängt.

### **Hydrospeicher haben vielseitige Einsatzbereiche, z.B.:**

- Speicherung und Wiedergabe von Energie
- Pulsationsdämpfung
- Ausgleich von Leckagen und Volumenkompensation
- Hydraulische Stoßdämpfung / Federung
- Schockabsorption
- Medientrennung
- Saugstromstabilisierung
- Notbetätigung

## 2. Sicherheitshinweise

Die in den Produktunterlagen angegebenen maximalen Belastungen (Volumenstrom, Druck, Kräfte, Temperatur) dürfen nicht überschritten werden.

### **Der Betreiber der Anlage muss sicherstellen, dass:**

- Sicherheitshinweise und Betriebsanleitungen verfügbar sind und eingehalten werden
- das Produkt für die in der Bedienungs- und Installationsanleitung sowie auf dem Typenschild vorgesehenen Anwendungen verwendet wird
- die jeweils gültigen Unfallverhütungs- und Installationsvorschriften beachtet werden
- die zulässigen Betriebsdaten und Einsatzbedingungen eingehalten werden
- Schutzeinrichtungen verwendet und vorgeschriebene Wartungsarbeiten durchgeführt werden

Mitgelieferte Dokumente sind sorgfältig aufzubewahren, sie werden bei wiederkehrenden Prüfungen vom Sachverständigen benötigt. Diese beinhalten auch die Seriennummer des Speichers.

Hydrospeicher sind entsprechend der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU gegen Überschreiten des maximalen zulässigen Betriebsdruckes durch Druckbegrenzungsventile abzusichern.

Allgemeine Hinweise für Hydrospeicher gibt die DIN EN ISO 4413.

#### **Weitere wichtige Vorschriften und Normen für Druckspeicher:**

- Druckgeräterichtlinie DGRL 2014/68/EG
- 14. Produktsicherheitsverordnung (Druckgeräteverordnung)
- DIN EN 14359
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- TRBS 1111 (momentan außer Kraft – gilt weiterhin als Erkenntnisquelle)

Es gibt keine direkte Anforderung, einen Sicherheits- und Absperrblock beim Betrieb von Hydrospeichern zu verwenden. Lediglich im Rahmen von Verordnungen und Normen finden sich einzelne Vorgaben zu Bauteilen, die in einem Sicherheits- und Absperrblock zusammengefasst wurden. Es ist aber auch möglich, diese Bauteile oder Funktionen einzeln in die Anlage einzubauen.

HANSA-FLEX empfiehlt jedoch die Verwendung von Sicherheits- und Absperrblöcken zur Druckabsicherung der Hydrospeicher.

**Achtung!** Auch Hydrospeicher, die nicht zu den überwachungsbedürftigen Anlagen nach BetrSichV gehören und somit als Arbeitsmittel zu betrachten sind, müssen gegen unzulässige Überschreitung der Auslegungsparameter abgesichert sein bzw. mit Ausrüstungen mit Sicherheitsfunktion versehen sein.

#### **Gesetzliche Bestimmungen**

Hydrospeicher sind Druckbehälter und unterliegen den am Aufstellungsort gültigen nationalen Vorschriften bzw. Verordnungen. In Deutschland gilt die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV). In speziellen Anwendungen sind gegebenenfalls zusätzliche Regularien zu beachten, zum Beispiel im Schiffsbau, Flugzeugbau und Bergbau.

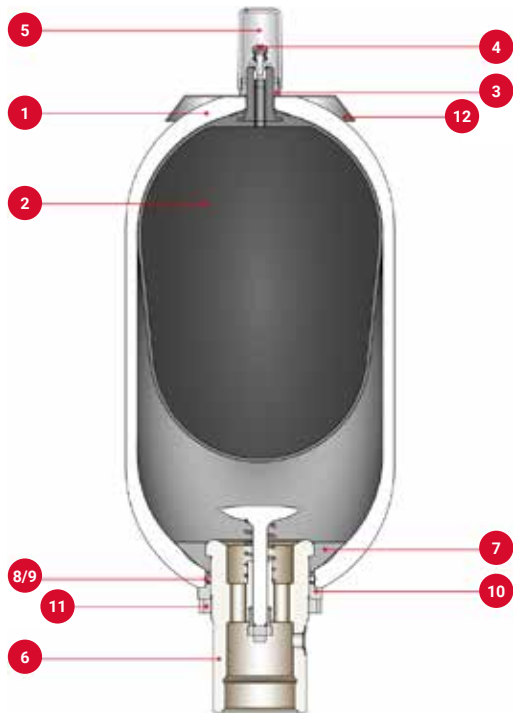
#### **Befähigte Personen**

Gemäß der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) dürfen Prüfungen nur von befähigten Personen durchgeführt werden. Befähigt sind Personen, die durch eine Berufsausbildung, Berufserfahrung und zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügen.

### 3. Technische Informationen

#### 3.1. Aufbau

##### Blasenspeicher



Bezeichnung	Material
1 Behälterhülle	Stahl
2 Blase	NBR
3 Haltemutter	Stahl
4 Gasseitiges Ventil	Edelstahl
5 Schutzkappe	PA6
6 Ölseitiges Ventil	Stahl
7 Geteilter Ring	Stahl/Elastomer
8 O-Ring	Elastomer
9 Stützring	PTFE
10 Distanzring	Stahl
11 Nutmutter = Gewinding	Stahl
12 Typenschild	Aluminium

##### Membranspeicher



Bezeichnung	Material
1 Gehäuse	Stahl
2 Membran	Elastomer
3 Gasfüllanschluss	Stahl
4 Klemmring	Stahl
5 Membranteller	Kunststoff
6 Flüssigkeitsanschluss	Stahl

## 3.2. Einbauhinweise / Montage

### Blasenspeicher

- Blasenspeicher sollten senkrecht oder bedingt waagrecht mit dem Flüssigkeitsventil nach unten eingebaut werden.
- Senkrechter Einbau mit Flüssigkeitsventil nach oben ist zu vermeiden.
- Blasenspeicher müssen aufgrund ihres großen Eigengewichts und den zusätzlich im Blasenspeicher durch die Druckflüssigkeit erzeugten Beschleunigungskräften ausreichend gesichert und befestigt werden.
- Blasenspeicher sollten immer auf einer Konsole mit Gummiring aufgebaut sein, und mit einer Schelle gegen Kippen gesichert werden!
- Blasenspeicher müssen so befestigt sein, dass bei betriebsbedingten Erschütterungen oder etwaigem Bruch der Rohrleitung ein sicherer Halt gewährleistet ist.

### Membranspeicher

- Membranspeicher ab einem Volumen von 2,0 Litern müssen auf Grund ihres großen Eigengewichtes und der zusätzlich im Hydrospeicher durch die Druckflüssigkeit erzeugten Beschleunigungskräfte ausreichend gesichert werden.
- Der Speicher ist so zu befestigen, dass bei betriebsbedingten Erschütterungen oder etwaigem Bruch der Rohrleitung ein sicherer Halt gewährleistet ist.
- Es sind entsprechende Halteschellen zu verwenden.
- Die Einbaulage des Membranspeichers ist beliebig. Über dem Gasanschluss muss ein Freiraum von 200 mm für Prüf- und Füllgeräte freigehalten werden.
- Membranspeicher sollen gasseitig mit maximal 130 bar Vorfülldruck gefüllt werden, um eine Zerstörung der Membrane zu verhindern.
- Der Membranspeicher (auch  $V < 1$  Liter) ist laut Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU gegen überhöhten Druck abzusichern.

### Gasfüllung und Befestigung

Hydrospeicher dürfen ausschließlich mit Stickstoff Klasse 4.0 gefüllt werden (N<sub>2</sub> 99,99 Vol.-%).

Der Speicher ist so zu befestigen, dass etwaige Kräfte, hervorgerufen zu Beispiel durch anwendungsbedingte Vibrationen oder Beschleunigungen, sicher aufgenommen werden können. Bei mehreren Befestigungspunkten sind Verspannungen durch betriebsbedingte, elastische Verformungen oder Temperaturdehnung in der Struktur zu Vermeiden.

HANSA-FLEX bietet dafür die entsprechenden Befestigungsschellen an.

### 3.3. Technische Parameter

Die von HANSA-FLEX im Standardprogramm gelieferten Hydrospeicher entsprechen folgenden Parametern:

#### Blasenspeicher

<b>Volumen</b>	1 – 50 ltr.
<b>Transportfüllung</b>	ca. 2 bar
<b>Betriebsdruck</b>	max. 350 bar
<b>Materialien</b>	C-Stahl
<b>Medien</b>	HFC, HLP, HFD, ...
<b>Temperatur</b>	-15°C bis +80°C
<b>Einbaulage</b>	Vorzugsweise senkrecht, Gasseite oben
<b>Öl-/Gasventil</b>	C-Stahl
<b>Flüssigkeitsanschlüsse</b>	Innen- oder Außengewinde G
<b>Blase (Elastomere)</b>	NBR
<b>Abnahmen</b>	DGR 2014/68/EU, ASME, ML China, NR13, EAC, GL, ABS, BV, DNV, Canada, CCS, LRS, RINA

#### Membranspeicher

<b>Volumen</b>	0,075 - 3,5 ltr.
<b>Transportfüllung</b>	ca. 2 bar
<b>Betriebsdruck</b>	max. 350 bar
<b>Materialien</b>	Stahl
<b>Medien</b>	Fluide Gruppe 2 DGRL 2014/68/EU (Mineralölbasis)
<b>Temperatur</b>	-40°C bis +80°C
<b>Einbaulage</b>	Vorzugsweise senkrecht, Gasseite oben
<b>Druckbehälter</b>	Geschweißt
<b>Öl-/Gasventil</b>	C-Stahl
<b>Flüssigkeitsanschlüsse</b>	Innengewinde G1/2" - G3/4"
<b>Blase (Elastomere)</b>	NBR, ECO
<b>Abnahmen</b>	PED 2014/68/EU

## 4. Wartung / Prüfungen

Die Fristen für wiederkehrende Prüfungen sind in der BetrSichV festgelegt (entsprechende nationale Vorschriften des Einsatzlandes sind zu beachten). Der Betreiber hat sicherzustellen, dass überwachungsbedürftige Anlagen wiederkehrend auf ihren sicheren Zustand hinsichtlich des Betriebs geprüft werden. Die Prüfungen sind von einer Zugelassenen Überwachungsstelle (ZÜS) oder einer zu Prüfung befähigten Person (bP) durchzuführen.

In Anlehnung an §16 BetrSichV empfiehlt HANSA-FLEX:

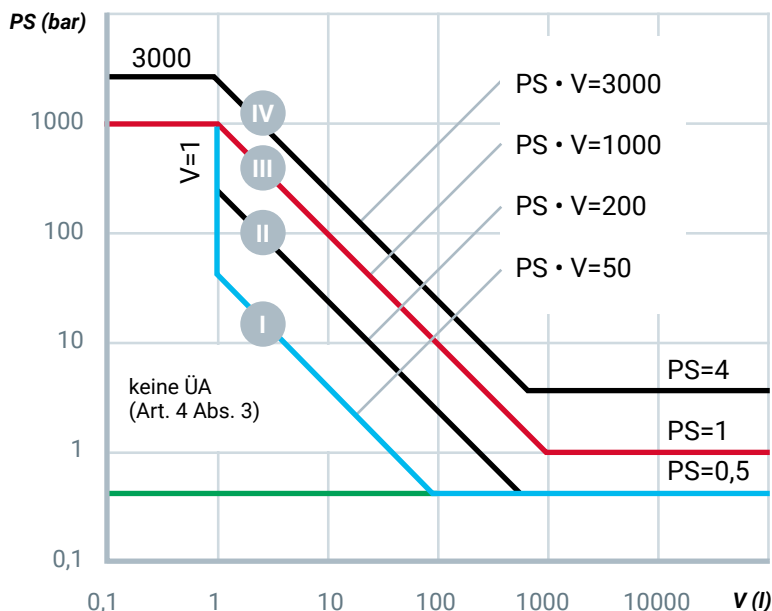
- Äußere Prüfung alle 2 Jahre
- Innere Prüfung alle 5 Jahre
- Druckprüfung spätestens nach 10 Jahren (abhängig von den Lastwechseln)

### 4.1. Wiederkehrende Prüfungen

Bei den wiederkehrenden Prüfungen sind die Bedienungsanleitung, die Unterlagen des Herstellers der Maschine bzw. des Hydrospeichers sowie die betrieblichen Unterlagen der Prüfung vor Inbetriebnahme und der allg. Gefährdungsbeurteilung bereitzuhalten. Die Angaben des Herstellers zu den wiederkehrenden Prüfungen sind zu beachten.

Alle Hydrospeicher der Kategorie I (sofern nicht in eine Maschine eingebaut) bis IV nach DRGL sind sog. überwachungsbedürftige Anlagen und unterliegen vorgeschriebenen, wiederkehrenden Prüfpflichten nach der BetrSichV. In den §§ 15-17 der BetrSichV sind die wiederkehrenden Prüfungen geregelt.

Bei der wiederkehrenden Prüfung von Hydrospeichern der Kategorien I (sofern nicht in eine Maschine eingebaut) bis IV nach DRGL muss u.a. überprüft werden, ob der Hydrospeicher noch die CE-Kennzeichnung besitzt, die Betriebsanleitung vorliegt und die Ausrüstung mit Sicherheitsfunktion noch vorhanden und richtig eingestellt ist.



Mit der wiederkehrenden Prüfung ist auch zu prüfen, ob die Voraussetzungen für das nächste Prüfintervall noch stimmen. Maßgeblich für die Festlegungen von Prüfungen ist nicht der Auslegungsdruck PS des Hydrospeichers sondern der mittels Sicherheitsausrüstung abgesicherte zulässige Betriebsdruck PB. Wird der Betriebsdruck des Hydrospeichers nach der Inbetriebnahme verändert, so kann sich u.U. eine Änderung bzgl. der Prüfungen ergeben, z.B. eine erneute „Prüfung vor Inbetriebnahme“.

Bild 1: Diagramm 2 nach Anhang II der DGRL für Behälter für Gase (auch überhitzte Flüssigkeiten) der Fluidgruppe 2 mit Prüfstufen I bis IV (§15 BetrSichV)



## 4.2. Prüfung durch zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS)

Für Hydrospeicher der Kategorie III und IV nach DGRL und mit einer Druck-Volumen-Einteilung oberhalb der roten Linie (siehe Bild 1), ist die wiederkehrende Prüfung von einer zugelassenen Überwachungsstelle (ZÜS) durchzuführen.

Für vorgenannte Druckgeräte sind die inneren Prüfungen nach der Tabelle in Abs. 5 §15 der BetrSichV spätestens alle 5 Jahre und die Festigkeitsprüfungen spätestens alle 10 Jahre vorgeschrieben. Das Intervall der inneren Prüfung kann gemäß Anhang 5 Nr. 2 Abs. 1 BetrSichV auf 10 Jahre ausgedehnt werden, wenn es sich bei den eingesetzten Fluiden der Gruppe 2 um Flüssigkeiten und Gase handelt, die keine korrodierende Wirkung auf die drucktragende Wandung ausüben.

Dies ist im Einzelfall zu prüfen.

Die wiederkehrende Festigkeitsprüfung erfolgt üblicherweise als Flüssigkeitsdruckprobe mit mindestens dem 1,3-fachen des zulässigen Betriebsdruckes geprüft (s. TRBS 1201-2). Bei neuen Hydrospeichern nach der DGRL kann der Prüfdruck das 1,43-fache des zulässigen Betriebsdruckes betragen, sofern der Hersteller des Hydrospeichers die erstmalige Druckprüfung mit diesem Prüfdruckfaktor durchgeführt hat. Als Regel gilt: Bei der wiederkehrenden Flüssigkeitsdruckprobe darf der Prüfdruck nicht höher sein als der vom Hersteller bei der erstmaligen Prüfung aufgebrachte Prüfdruck.

**Hinweis:** Nähere Information zur Durchführung der wiederkehrenden Prüfung siehe TRBS 1201-2.

Bei der sog. inneren Prüfung handelt es sich um eine Sichtprüfung der inneren Wandung des Hydrospeichers und der sicherheitsrelevanten Ausrüstung. Hierbei sollte der Hersteller des Hydrospeichers, wenn möglich, Empfehlungen geben, die vom Prüfer zu berücksichtigen sind.

Eine Oberflächenrissprüfung mit Hilfe von Farbeindring- bzw. Magnetpulververfahren ist bei Kolbenspeichern nicht empfehlenswert, da die Laufflächen des Hydrospeichers nach der Prüfung wieder frei von Rückständen zusammengebaut werden müssen. Daher kommt nur eine Ultraschallprüfung in Frage. Ist eine innere Prüfung des Hydrospeichers aufgrund der Abmessungen nicht möglich, so bietet sich als Alternative eine Druckprüfung an. Je nach Größe des Hydrospeichers kann u.U. auch der Austausch gegen einen neuen Hydrospeicher vorgezogen werden.

Eine sog. „äußere Prüfung“ ist nur bei überhitzungsgefährdeten Druckgeräten erforderlich. Das trifft für Hydrospeicher nicht zu.

## 4.3. Prüfung durch „befähigte Person“ nach TRBS 1203 Nr. 3.2

Für Hydrospeicher der Kategorie I sowie für die Hydrospeicher der Kategorien II und III mit einem Betriebsdruck von maximal einem bar, d.h. für Hydrospeicher mit einer Druck-Volumen-Einteilung zwischen blauer und roter Linie (siehe Bild 1), ist die wiederkehrende Prüfung von einer befähigten Person nach TRBS 1203 Nr. 3.2 durchzuführen.

Wiederkehrende innere Prüfungen und wiederkehrende Festigkeitsprüfungen sind auch bei Hydrospeichern der Kategorie I, sofern diese Hydrospeicher nicht in Maschinen eingebaut sind und daher nicht unter den Ausschluss der Anwendung der DGRL fallen, und der Kategorie II nach DGRL erforderlich. Der Betreiber hat die Fristen für die Prüfungen bei der Inbetriebnahme festzulegen.

Die in der Tabelle zu Abs. 5 §15 der BetrSichV angegebenen Prüfintervalle dienen bei den Hydrospeichern der Kategorien I und II nach DGRL nur zur Orientierung.

Der Betreiber legt die Prüf Fristen aufgrund der Herstellerinformation sowie seiner Erfahrungswerte mit der Betriebsweise fest. Die wiederkehrende Prüfung muss dann durch eine befähigte Person erfolgen. Weitere Hinweise zu den Festigkeitsprüfungen und zum Prüfdruck sind in der TRBS 1201-2 festgelegt.

## 4.4. Hydrospeicher „nach DGRL Art. 4 Abs. 3“

Bei Hydrospeichern nach Art. 4 Abs. 3 der DGRL, d.h. mit einer Druck-Volumen-Einteilung zwischen grüner und blauer Linie (ist im Bereich zwischen 0,1 L und 1 L Volumen von der roten Linie verdeckt, siehe Bild 1), handelt es sich um nicht überwachungsbedürftige Druckanlagen.

Diese Hydrospeicher gelten als Arbeitsmittel im Sinne der BetrSichV. Dennoch muss der Betreiber aufgrund einer Gefährdungsbeurteilung entsprechende Schutzmaßnahmen festlegen und ggf. eine Prüfung nach § 3 Absatz 3 der BetrSichV durch eine unterwiesene Person (z.B. eine arbeitstäglige Sichtprüfung durch den Bediener) und ggf. Prüfungen nach §10 der BetrSichV von einer befähigten Person nach TRBS 1203 Nr. 2 durchführen lassen.

## 5. Hinweise zu Transport und Entsorgung

### 5.1. Transport

Hydrospeicher werden unabhängig von ihrem Füllgrad in der UN3164 als Gefahrgut eingestuft.

Gemäß Sondervorschrift SV 594 unterliegen diese beim Transport jedoch nicht den Vorschriften des ADR, wenn die benannten Anforderungen erfüllt sind.

Gemäss SV 594 unterliegen folgende Gegenstände, die nach den Vorschriften des Herstellerlandes hergestellt, befüllt und in einer starken Außenverpackung verpackt sind, nicht den Vorschriften des ADR:

- UN 3164: Gegenstände unter pneumatischem oder hydraulischem Druck, die gegenüber der Beanspruchung durch den Innendruck des Gases aus Gründen der Kraftübertragung, Formsteifigkeit oder der Fertigungsnormen überdimensioniert sind.

Hinsichtlich des Fülldruckes gibt es in der ADR Verpackungsanweisung P200 die folgenden Aussagen:

- Die Gefäße müssen so verschlossen und dicht sein, dass ein Entweichen von Gasen ausgeschlossen ist.
- Druckgefäße dürfen in keinem Fall über den in den nachfolgenden Vorschriften zugelassenen Grenzwert befüllt werden. Für verdichtete Gase darf der Betriebsdruck nicht größer sein als zwei Drittel des Prüfdruckes der Druckgefäße. Der Innendruck bei 65°C darf in keinem Fall den Prüfdruck überschreiten.

Das bedeutet, dass Hydrospeicher beim Versand per Straßentransport nicht den Vorschriften des ADR unterliegen, wenn:

- der Stickstofffülldruck  $p_0$  max. 2/3 des Prüfdruckes beträgt
- eine geeignete, starke Außenverpackung verwendet wird
- bei Blasenspeichern sollte das Gasventil besonders gut geschützt werden

**Achtung!** Für Lufttransporte müssen die Speicher unbefüllt sein!

## 5.2. Lagerung

Hydrospeicher müssen kühl und trocken sowie idealerweise in horizontaler Position gelagert werden. Sie dürfen keiner Hitze oder Flammen ausgesetzt werden.

Hydrospeicher müssen so gelagert werden, dass ein Verrutschen und damit ggfs. die Beschädigung insbesondere des Gasventiles verhindert wird.

Wurden Hydrospeicher für mehr als 5 Jahre gelagert, müssen alle Elastomerteile vor Inbetriebnahme ersetzt werden.

Bei einer Lagerung der Hydrospeicher von mehr als 2 Jahren muss im Rahmen der Inbetriebnahme ggf. eine erneute innere Prüfung durch eine benannte Stelle / ZÜS durchgeführt werden.

Es wird nicht empfohlen, Hydrospeichers mit einer Stickstoffvorfüllung p0 über einen längeren Zeitraum zu lagern.

## 5.3. 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.

Kennzeichnen Sie nicht mehr zu verwendende oder auszusondernde Hydrospeicher dauerhaft, um eine Wiederverwendung zu verhindern.

Bei der Entsorgung der Hydrospeicher sind folgende Punkte zu beachten:

**Achtung!** Gefahr des Platzens aufgrund thermischer Drucküberschreitung des gasvorgespannten Druckbehälters! Verletzungs- und Brandgefahr!

- Beachten Sie die Vorgehensweise und Sicherheitshinweise der Bedienungsanleitung.
- Stellen Sie vor der Entsorgung sicher, dass der Gasfülldruck im Speicher abgelassen ist. Der Gasfülldruck kann sich durch Erwärmen erhöhen.
- Prüfen Sie den Druckspeicher vor dem Ausbau des Ölventils nochmals auf Restdruck.
- Lassen Sie ggf. den Gasfülldruck vor dem Zerlegen erneut ab.
- Entleeren Sie den Speicher vollständig.
- Demontieren Sie Blasenspeicher in seine Einzelteile, um diese dem Recycling zuzuführen.
- Entsorgen Sie die Blase und die Stahlteile getrennt.
- Entfernen Sie bei Membranspeichern die Gasfüllschraube.