

# Betriebsanleitung **Wärme- und Kältespeicher**

**Hersteller**  
**BTD Behälter- und Speichertechnik Dettenhausen GmbH**  
**Brückenstraße 1**  
**72135 Dettenhausen**



**BTD Behälter- und Speichertechnik Dettenhausen GmbH**

**Brückenstraße 1 • 72135 Dettenhausen • Tel.: +49 (0) 71 57 5 62-0 •**

**Fax: +49 (0) 71 57 5 62-265 •**

**info@btd-gmbh.de**  
**www.btd-gmbh.de**

## Inhaltsverzeichnis

1.	Beschreibung des Wärme- und Kältespeichers .....	3
1.1	Verwendungszweck .....	3
1.2	Angaben zum Wärme- und Kältespeicher .....	3
1.3	Kennzeichnung .....	3
1.4	Lieferumfang .....	3
2.	Transport und Lagerung .....	4
3.	Montage .....	4
3.1	Aufstellungsbedingungen .....	4
3.2	Anschließen des Speichers .....	5
3.3	Ausrüstung des Speichers mit Begrenzungseinrichtungen .....	5
4.	Inbetriebnahme .....	6
5.	Benutzung .....	6
5.1	Allgemeine Hinweise .....	6
5.2	Befüllen des Druckbehälters .....	7
5.3	Anfahrbetrieb .....	7
5.4	Normalbetrieb .....	7
5.5	Außerbetriebnahme .....	7
5.6	Unsachgemäße Verwendung .....	8
6.	Wartung und Instandhaltung .....	8
6.1	Allgemeine Hinweise .....	8
6.2	Schließen und Öffnen des Speichers .....	8
6.3	Wartung und Inspektion .....	9
6.4	Wiederkehrende Prüfung.....	9
6.5	Instandsetzung .....	9
7.	Ersatzteile .....	10

	<b>Betriebsanleitung</b> <b>Wärme- und Kältespeicher</b> PUS/LZO/LZU	<b>PUS-Technik</b>
		Seite 3 von 10

## 1. Beschreibung des Wärme- und Kältespeichers

### 1.1 Verwendungszweck

Die durch die BTD Behälter- und Speichertechnik Dettenhausen GmbH hergestellten Wärme- und Kältespeicher (im Folgenden bezeichnet als Druckbehälter) dienen zur Speicherung von thermischer Energie mittels flüssiger Medien (Fluide). Die Auslegung, Herstellung und Prüfung der Speicher erfolgt nach AD 2000 Regelwerk und der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU. BTD ist zertifiziert nach AD-Merkblatt HP-0-/ISO 3834-3, EN 1090 EXC 2.

Es handelt sich um Druckbehälter, die bei Ladevorgängen ihre Temperatur verändern. Für latente Übergänge, z.B. Änderung des Aggregatzustandes des Speichermediums von flüssig zu fest sind die Speicher nicht zugelassen. Die bestimmungsgemäße Verwendung ist ausschließlich die Aufnahme des Fluides (Speichermedium) unter Beachtung der speicherspezifischen Betriebsbedingungen. Druckbehälter sind für Betriebsdrücke über 0,5 bar und wenn nicht anders angegeben für Betriebstemperaturen nicht unter -10°C ausgelegt.

### 1.2 Angaben zum Wärme- und Kältespeicher

Technische Angaben und Konstruktionsdetails für die Druckbehälter sind auf der zugehörigen Fertigungszeichnung festgeschrieben. Neben den Hauptabmessungen sind hier die Angaben zum Druckgerät, zur Kategorisierung gemäß Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, Betriebs- und Prüfbedingungen sowie besondere Entwurfsmerkmale hinterlegt.

### 1.3 Kennzeichnung

Druckbehälter sind mit einem Typenschild gekennzeichnet, welches im Fußbereich, am unteren Mantelstück oder an einem Mannloch angebracht ist, damit das Typenschild ohne weitere Hilfsmittel eingesehen werden kann. Die Angaben auf dem Typenschild sind speicherspezifisch entsprechend der Kategorisierung und Anzahl der Druckräume. Zusätzlich wird jedem Behälter ein Typenschild beigelegt, das nach Aufstellung des Druckbehälters durch den Betreiber / die Montagefirma im gut sichtbaren Bereich angebracht werden muss.

### 1.4 Lieferumfang

Der Lieferumfang für den Druckbehälter ist in den Auftragsunterlagen festgelegt. Dokumentationsunterlagen (z.B. Gefahrenanalysen, Zeichnungen, Bescheinigung über die Bau- und Druckprüfung, statische Berechnungen usw.) werden wie erforderlich und vereinbart erstellt und dem Auftraggeber übersandt. Alle Dokumentationen können kostenpflichtig unter Angaben der Behälternummer und Auftragsnummer bei der BTD Speicher und Behältertechnik Dettenhausen GmbH nachbestellt werden.

**BTD Behälter- und Speichertechnik Dettenhausen GmbH**

Brückenstraße 1 • 72135 Dettenhausen • Tel.: +49 (0) 71 57 5 62-0 •

Fax: +49 (0) 71 57 5 62-265 •

info@btd-gmbh.de  
www.btd-gmbh.de

	<b>Betriebsanleitung</b> <b>Wärme- und Kältespeicher</b> PUS/LZO/LZU	<b>PUS-Technik</b>
		Seite 4 von 10

## 2. Transport und Lagerung

Druckbehälter dürfen nur im drucklosen und leeren Zustand transportiert werden. Sie dürfen bauseits nur mit geeigneten Hebezeugen (LKW-Kran, Kran) entladen werden. Die entsprechenden Behältergewichte sind zu berücksichtigen. Behälter müssen grundsätzlich sorgfältig (Vermeidung von Beschädigungen an Oberflächen, Dichtflächen, der Außenisolierung) mit geeigneten Anschlagmitteln (Bänder, Ketten) an den am Behälter vorgesehenen Anschlagpunkten/ angebrachten Aufhängern (Ösen) angehoben und entladen werden. Das Anschlagen des Speichers an Stützen, Flanschen, Transportgestell, usw. ist nicht gestattet.

Punktförmige Belastung der Druckbehälterwand oder des Blechmantels der Außenisolierung kann zu unzulässigen Deformierungen führen. Alle Öffnungen wie Stützen, Flansche usw. sind mit geeigneten Mitteln zu verschließen und dürfen nur durch fachkundiges Personal entfernt werden (Achtung: Dichtflächen nicht beschädigen!)

Grundsätzlich verpflichtet der Hersteller den Abnehmer zur Einhaltung der Einbau- und Aufstellanforderungen entsprechend den relevanten rechtlichen Grundlagen sowie dem Stand der Technik.

## 3. Montage

### 3.1 Aufstellungsbedingungen

Druckbehälter sind so aufzustellen, dass Beschäftigte oder Dritte nicht gefährdet werden. Erforderliche Schutzabstände sind entsprechend den anzuwendenden nationalen gesetzlichen Bestimmungen einzuhalten.

Druckbehälter sind so aufzustellen bzw. zu montieren, dass

- sie für notwendige Besichtigungen und Inspektionen zugänglich und allseits einsehbar sind.
- das Typenschild mit allen Betriebsparametern dauerhaft gut erkennbar ist.
- die Bedienung des Druckbehälters und seiner Ausrüstung von einem sicheren Stand aus möglich ist.

Druckbehälter sind so zu gründen und zu befestigen, dass

- durch die Gründung selbst,
- durch das Eigengewicht des Druckbehälters einschließlich des Speichermediums (Fluids) oder des Druckprüfmittels (bei einer späteren Druckprüfung),
- durch äußere Kräfte,

keine unzulässigen Verlagerungen oder Neigungen eintreten können.

	<b>Betriebsanleitung</b> <b>Wärme- und Kältespeicher</b> PUS/LZO/LZU	<b>PUS-Technik</b>
		Seite 5 von 10

Der Druckbehälter muss gegen mechanische Einwirkung von außen, z.B. durch Fahrzeuge, soweit geschützt sein, dass Beschädigungen auszuschließen sind (Anfahrerschutz). Der Druckbehälter und seine Ausrüstung sind vor Eingriffen Unbefugter zu schützen.

Wenn eine Brandlast besteht, die im Brandfall das Versagen drucktragender Wandungsteile, sicherheitstechnisch relevanter Ausrüstungsteile oder tragender Bauteile (Stahlstützen, Standzargen, Tragpratzen, Rohrfüße) des Druckbehälters durch unzulässige Erwärmung bewirken kann, sind entsprechende Brandschutzmaßnahmen (z.B. Brandschutzbeschichtungen) vorzusehen.

### 3.2 Anschließen des Speichers

Der Druckbehälter ist an den vorgesehenen Stützen und Anschlüssen anzuschließen. Zusätzliche Einleitung von Kräften, Biegemomenten oder Schwingungen an Anschlussstützen durch Rohrleitungsanschlüsse sind zu vermeiden. Schweißtechnisch herzustellende Verbindungsnahte an Stützen sind nach gültigen und anerkannten Schweißverfahren herzustellen. Anschließend muss Druckprüfung durchgeführt werden.

### 3.3 Ausrüstung des Speichers mit Begrenzungseinrichtungen

Um zu verhindern, dass die zulässigen Betriebsbedingungen (Grenzwerte) wie Druck, Temperatur, Füllstand über- oder unterschritten werden, muss der Druckbehälter mit folgenden Begrenzungseinrichtungen ausgerüstet werden:

- **Regeleinrichtungen**  
Geeignete, von Hand bedienbare oder automatisch arbeitende Regel- und Steuereinrichtungen (MSR) für die Einhaltung der Betriebsparameter wie Druck-, Temperatur-, Standschalter, um die Betriebsbedingungen während des bestimmungsgemäßen Betriebes innerhalb der zulässigen Minimal-/Maximalgrenzwerte zu halten.
- **Überwachungseinrichtungen**  
Geeignete Überwachungseinrichtungen zur Überwachung aller Betriebsparameter, wie z. B. Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen (MSR) wie Messwertanzeigen, Alarmeinrichtungen, Druck-, Temperatur- und Standschalter, die manuelles oder automatisches Eingreifen ermöglichen, Korrekturmaßnahmen auslösen und/oder für Abfahren und Verriegeln sorgen, um den Druckbehälter innerhalb zulässiger Betriebsgrenzwerte zu halten.

	Betriebsanleitung <b>Wärme- und Kältespeicher</b> PUS/LZO/LZU	PUS-Technik
		Seite 6 von 10

- **Sicherheitseinrichtungen**

Es ist erforderlich, angemessene Sicherheitseinrichtungen wie Sicherheitsventile, Vakuumbrecher, Berstscheibensicherungen, Knickstabeinrichtungen usw. oder sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen einzusetzen, die als letzte Gefahrenabwehrmaßnahme sicherstellen, dass die zulässigen Betriebsgrenzwerte nicht über- oder unterschritten werden.

#### 4. Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme darf erst erfolgen, wenn der Druckbehälter

- ordnungsgemäß in einer Anlage montiert und entsprechende Begrenzungseinrichtungen (vgl. Abschnitt 3) vorgesehen und eingestellt sind, die Aufstellungsbedingungen berücksichtigt wurden und
- dessen ordnungsgemäße Zustand hinsichtlich der Montage, den Aufstellungsbedingungen und der sicheren Funktion geprüft wurden.

Die Prüfung vor Inbetriebnahme ist durch den Betreiber der Anlage zu veranlassen und in Deutschland in Übereinstimmung mit § 14 der Betriebssicherheitsverordnung durchzuführen. Bei der Behälteraufstellung außerhalb Deutschlands sind die entsprechenden nationalen Vorschriften für die Prüfung vor Inbetriebnahme zu beachten.

Druckbehälter dürfen ausschließlich in den Grenzen ihrer auslegungsspezifischen Betriebsbedingungen gefahren werden. **Unterdruck** und Betriebstemperaturen unter minus 10°C sind, wenn nicht anders angegeben, unzulässig.

#### 5. Benutzung

##### 5.1 Allgemeine Hinweise

Der Betreiber hat den Druckbehälter und dessen Ausrüstungsteile durch fachkundiges und unterwiesenes Personal so zu betreiben, dass Beschäftigte oder Dritte nicht gefährdet werden. Schutzzonen sind einzuhalten. Der Betreiber muss entsprechende Betriebsanweisung erstellen. Die nationalen Bestimmungen des Aufstellungslandes über den Betrieb des Speichers sind zu beachten.

	Betriebsanleitung <b>Wärme- und Kältespeicher</b> PUS/LZO/LZU	PUS-Technik
		Seite 7 von 10

## 5.2 Befüllung des Druckbehälters

Befüllung ausschließlich nur mit VE-Wasser nach VDI 2035, um Korrosion zu unterbinden. Befüllung des Speichers nur unter Aufsicht. Die Befüllung des Druckbehälters erfolgt über die Befüllleitung bei geöffneter Entlüftungsleitung. Die Entlüftungsleitung darf dabei nicht unter das Niveau der Befüllleitung verlängert werden (z.B. durch eine Schlauchleitung). Nach Beendigung des Füllvorganges muss zuerst die Entlüftungsleitung und anschließend die Befüllleitung abgesperrt werden.

## 5.3 Anfahrbetrieb

Der Druckbehälter ist so anzufahren, dass sich aus dem Temperaturanstieg und Druckanstieg keine unzulässigen Spannungserhöhungen ergeben. Im Anfahrbetrieb ist der Druckbehälter ständig zu beobachten und auf mögliche Leckagen hin zu überprüfen.

## 5.4 Normalbetrieb

Druckbehälter dürfen nur betrieben werden, wenn die sicherheitstechnisch erforderlichen Ausrüstungsteile auf Dauer wirksam sind und während des Betriebes nicht außer Funktion gesetzt werden oder in ihrer bestimmungsgemäßen Wirkung geändert werden.

## 5.5 Außerbetriebnahme

Druckbehälter sind so abzufahren, dass infolge Temperaturabfall und/oder Druckabfall **kein Vakuum** entsteht, d. h. eine ausreichende Belüftung gewährleistet ist. Dies kann durch das **Öffnen mindestens eines oberliegenden Flanschstutzens** realisiert werden. Der Druckbehälter sollte nur entleert werden, wenn der Behälter ausreichend abgekühlt ist, es besteht sonst die Gefahr von Verbrennungen oder Verbrühungen der Haut durch das Fluid.

Der Abkühlvorgang kann ggf. mehrere Tage oder Wochen dauern. Sollte heißes Wasser abgelassen werden müssen, sind Schutzmaßnahmen vorzusehen, so dass eine Gefährdung der ausführenden Personen oder Dritter sicher verhindert wird.

Es müssen für die entsprechenden Temperaturen geeignete Schläuche oder Leitungen verwendet werden. Ferner muss ggf. für eine ausreichende Kühlstrecke gesorgt werden, bevor das heiße Wasser in Kanäle oder Auffangbehälter geleitet wird.

	Betriebsanleitung <b>Wärme- und Kältespeicher</b> PUS/LZO/LZU	PUS-Technik
		Seite 8 von 10

## 5.6 Unsachgemäße Verwendung

Ergibt sich während des Betriebes des Druckbehälters ein unmittelbarer Gefahrenzustand z.B. durch einen unvorhergesehenen Reaktionsablauf oder durch eine gefährliche Einwirkung von außen, so sind die erforderlichen Gegenmaßnahmen zu ergreifen und ggf. der Behälter außer Betrieb zu nehmen.

Eine besondere Prüfung des Druckbehälters ist erforderlich, wenn bei der Betriebsstörung der zulässige Druck um mehr als 10% überschritten wurde, Vakuum im Behälter entstanden ist oder die zulässige Betriebstemperatur erheblich über- bzw. unterschritten wurde, oder der Speicher bzw. seine Ausrüstungsteile beschädigt worden sind.

## 6. Wartung und Instandhaltung

### 6.1 Allgemeine Hinweise

Alle erforderlichen Maßnahmen für Inspektion, Wartung und Instandsetzung sind in Übereinstimmung mit den nationalen Bestimmungen des Aufstellungslandes durchzuführen.

### 6.2 Schließen und Öffnen des Druckbehälters

Druckbehälter müssen so verschlossen werden, dass alle konstruktiv vorgesehenen Verschlüsse bestimmungsgemäß verwendet werden. Dichtflächen müssen sauber und unbeschädigt sein. Verschlusschrauben dürfen nur von unterwiesenem Personal vorsichtig und gleichmäßig mit dem max. zulässigen Drehmoment angezogen werden.

An dem unter Druck stehenden Behälter dürfen die Verschlusschrauben **nicht** gelöst werden. Verschlüsse und Besichtigungsöffnungen am Speicher dürfen erst geöffnet werden wenn der Druckausgleich mit der Atmosphäre hergestellt ist. Ist beim Öffnen von Verschlüssen mit einer Gefährdung durch austretendes Fluid zu rechnen, sind besondere Schutzmaßnahmen, die eine Gefährdung der ausführenden Personen und Dritter sicher verhindern, erforderlich. Danach sind die Schrauben zu lockern, so dass sie den Verschluss noch halten können. Anschließend ist dieser leicht anzulüften und so weit zu lockern, dass er nicht mehr auf seinem Sitz haftet.

	<b>Betriebsanleitung</b> <b>Wärme- und Kältespeicher</b> PUS/LZO/LZU	<b>PUS-Technik</b>
		Seite 9 von 10

### 6.3 Wartung und Inspektion

Druckbehälter sind regelmäßig durch fachkundiges Personal zu warten, so dass sie den unter Maßgabe der vorgesehenen Betriebsweise zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchung standhalten und dauerhaft dicht bleiben.

Entsprechend den Betriebsbedingungen sind vom Betreiber durch Betriebsanweisungen die notwendigen Maßnahmen für die Wartung und Inspektion festzusetzen.

Zu den Inspektions- und Wartungsarbeiten gehören insbesondere die Überwachung und Sicherstellung der

- Dichtheit
- Aufstellungsbedingungen und Schutzzonen
- Kennzeichnung
- ordnungsgemäßen Funktionsweise der Sicherheits- und Warneinrichtungen
- Wanddicke bei Korrosionsbeanspruchung

### 6.4 Wiederkehrende Prüfung

6.4.1 Druckbehälter die aufgrund Ihrer Betriebsdaten (Druck, Volumen, Temperatur) nach Art.4 Abs.3 der Druckgeräterichtlinie (DGRL 2014/68/EU) ausgelegt und gebaut wurden, sind keine überwachungsbedürftigen Druckanlagen im Sinne der BetrSichV.

Für diese Druckbehälter empfehlen wir, dass der Betreiber eine regelmäßige äußere Überprüfung auf Dichtheit durchführt (min. einmal im Jahr).

6.4.2 Druckbehälter die aufgrund Ihrer Betriebsdaten (Druck, Volumen, Temperatur) als überwachungsbedürftige Druckanlage ausgelegt und gebaut wurden, sind (bei Aufstellung in Deutschland) nach § 16 der BetrSichV wiederkehrend einer Prüfung zu unterziehen, die den ordnungsgemäßen Zustand des Behälters dokumentiert. Die Fristen für die wiederkehrenden Prüfungen sind in § 15 der BetrSichV geregelt.

Im Ausland sind die dort gültigen nationalen Bestimmungen zu beachten.

### 6.5 Instandsetzung

Alle schadhaften Verschlusselemente wie z.B. abgenutzte, rissige und verbogene Schrauben, ausgebrochene oder sonst beschädigte Muttern, verbogene Klammern oder Bügel sowie beschädigte Dichtungen dürfen nicht mehr verwendet werden und sind durch gleichartige zu ersetzen.

Instandsetzungsarbeiten, die die Sicherheit des Druckbehälters beeinträchtigen können, wie Maßnahmen die die Werkstoffeigenschaften z.B. durch Schweißen, Kalt- und

	Betriebsanleitung <b>Wärme- und Kältespeicher</b> PUS/LZO/LZU	PUS-Technik
		Seite 10 von 10

Warmverformungen verändern, dürfen nur in Übereinstimmung mit den nationalen Bestimmungen des Aufstellungslandes durchgeführt werden.

## 7. Ersatzteile

Ersatzteile für Druckbehälter können bei uns als Hersteller unter Angabe der Auftragsnummer, Behälternummer oder Zeichnungsnummern angefragt werden.

**BTD Behälter- und Speichertechnik Dettenhausen GmbH**

Brückenstraße 1 • 72135 Dettenhausen • Tel.: +49 (0) 71 57 5 62-0 •

Fax: +49 (0) 71 57 5 62-265 •

info@btd-gmbh.de  
www.btd-gmbh.de