



**Prüfkonzept zum Ersatz der inneren Besichtigung
und der statischen Druckprobe von Hydraulik-
speichern in Druckflüssigkeitsanlagen**

**Druckbehälter
378
2020-09-30**

Das Merkblatt wurde vom Verband der TÜV e. V. gemeinsam mit der RWE Power Aktiengesellschaft als Arbeitgeber auf der Grundlage des Anhang 2 Abschnitt 4 Nrn. 5.7 und 7.7 BetrSichV aufgestellt. Es enthält Empfehlungen für die Sachverständigen der zugelassenen Überwachungsstellen nach § 37 ProdSG. Dieses Merkblatt wurde von den Erstellern nach bestem Wissen aufgestellt und entspricht aus Sicht der Verfasser dem Stand der Technik.

Die in diesem Merkblatt enthaltenen Anforderungen geben sicherheitstechnisch ausreichende Lösungen für den Regelfall an. Eine Haftung, auch für die sachliche Richtigkeit der Darstellung in dieser Vereinbarung, ist ausgeschlossen. Ebenso sind Patent- und andere Schutzrechte vom Anwender eigenverantwortlich zu klären. Es wird laufend dem Stand der Technik angepasst. Anregungen hierzu sind zu richten an den Herausgeber:

**Verband der TÜV e. V. (VdTÜV)
Friedrichstraße 136
10117 Berlin**

Inhalt

1	Gesetzliche Grundlagen, Geltungsbereich	2
2	Begriffe	2
3	Betrachtete Schädigungsmechanismen	2
4	Prüfungen zum Ersatz der inneren Besichtigung und der statischen Druckprobe	3
4.1	Mögliche Prüfverfahren	3
4.2	Ersatzprüfung für die Kombination aus innerer Besichtigung und statischer Druckprobe ...	3
4.3	Ersatzprüfung für die Innenbesichtigung	3
5	Dokumentation und weitergehende Prüfungen	4
6	Literaturverzeichnis	4

Die VdTÜV-Merkblätter sind urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung, die Verbreitung, der Nachdruck und die Gesamtwiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege bleiben, auch bei auszugsweiser Verwertung, der vorherigen Zustimmung des Verlages vorbehalten. Weitere Hinweise siehe VdTÜV-Merkblatt Allgemeines 001.

Herausgeber: Verband der TÜV e. V.

Druck und Vertrieb: TÜV Media GmbH, Am Grauen Stein, 51105 Köln · Unternehmensgruppe TÜV Rheinland Group

1 Gesetzliche Grundlagen, Geltungsbereich

- (1) Gemäß Anhang 2 Abschnitt 4 Nr. 5.7 BetrSichV können bei inneren Prüfungen von Anlagenteilen innere Besichtigungen durch andere Verfahren und statische Druckproben bei Festigkeitsprüfungen durch zerstörungsfreie Verfahren ersetzt werden, wenn der Arbeitgeber ein von einer zugelassenen Überwachungsstelle bestätigtes Prüfkonzept vorlegt, mit dem sicherheitstechnisch gleichwertige Aussagen erreicht werden.
- (2) Dieses Merkblatt wurde von den zugelassenen Überwachungsstellen der VdTÜV-Mitglieder erstellt und wird für den Regelfall zur Erreichung von sicherheitstechnisch gleichwertigen Aussagen zur inneren Besichtigung und zur statischen Druckprobe als geeignet angesehen. Wird dieses Merkblatt in der Prüfbescheinigung einer zugelassenen Überwachungsstelle über eine wiederkehrende Prüfung als Prüfgrundlage aufgeführt, kann die Gleichwertigkeit der Prüfaussagen als bestätigt angesehen werden.
- (3) Dieses Merkblatt beschreibt ein Prüfkonzept zum Ersatz der inneren Besichtigung und der statischen Druckprobe von Hydraulikspeichern. Andere Anlagenteile von Druckflüssigkeitsanlagen, wie z. B. Rohrleitungen, werden in diesem Merkblatt nicht behandelt.
- (4) Andere für Anlagenteile überwachungsbedürftiger Druckanlagen vorgeschriebene Prüfungen (z. B. äußere Prüfung) werden in diesem Merkblatt nicht behandelt und bleiben unberührt.

2 Begriffe

- (1) Druckflüssigkeitsanlagen im Sinne dieses Merkblatts sind solche entsprechend BetrSichV, Nr. 7.7 des Anhangs 2, Abschnitt 4.
- (2) Hydraulikspeicher bzw. hydropneumatische Druckspeicher sind insbesondere Blasenspeicher, Membranspeicher und Kolbenspeicher.
- (3) Blasenspeicher in Druckflüssigkeitsanlagen gelten als Anlagenteile einer Druckbehälteranlage im Sinne von Anhang 2 Abschnitt 4 Nr. 2.1 b) BetrSichV.

3 Betrachtete Schädigungsmechanismen

Für die Erarbeitung dieses Prüfkonzepts wurden die folgenden Schädigungsmechanismen betrachtet:

- Korrosion von innen
Korrosion von innen (flächige Korrosion, Lochkorrosion) kann durch UT-Wanddickenmessung,
- Rissbildung durch Gewaltbruch oder Schwingungen
Rissbildung von innen kann durch
 - UT-Rissprüfung/Volumenprüfung oder
 - Schallemissionsprüfungfestgestellt werden.

Lastwechsel liegen entsprechend AD 2000-Merkblatt S 1 dann vor, wenn die Druckschwankungen > 10%, u.U. > 20%, des maximal zulässigen Druckes betragen. Lastwechselbeanspruchung führt typischerweise nicht zu Rissbildung, wenn das Material dauerfest ist ($N > 2000000$) und der Behälter in dem vom Hersteller angegebenen dauerfesten Bereich betrieben wird.

4 Prüfungen zum Ersatz der inneren Besichtigung und der statischen Druckprobe

4.1 Mögliche Prüfverfahren

(1) Für die Wanddickenmessung sind die folgenden Prüfverfahren einsetzbar:

a) UT-Wanddickenmessung nach DIN EN 1968 mit einem Prüfumfang

- bei nicht auszuschließender Korrosion von der gesamten technisch erreichbaren Oberfläche, mind. aber 80% der Gesamtoberfläche,
- bei eindeutigem/nachweislichem Ausschluss von Korrosion gemäß Angaben des Arbeitgebers von 10% der Oberfläche (Stichproben),

Prüfpersonal zertifiziert nach DIN EN ISO 9712 für das Verfahren: UT-WD, Stufe: 2, Sektoren: multi,

oder

b) bei eindeutigem/nachweislichem Ausschluss von Korrosion gemäß Angaben des Arbeitgebers UT-Wanddickenmessung nach DIN EN ISO 16809 in Abhängigkeit der Behältergröße an mindestens 3 repräsentativen Stellen, Prüfpersonal zertifiziert nach DIN EN ISO 9712 Stufe 2, Sektoren: multi.

(2) Für die Rissprüfung sind die folgenden Prüfverfahren einsetzbar:

a) UT-Rissprüfung/Volumenprüfung nach DIN EN 1968 mit einem Prüfumfang von 100% der Oberfläche (Grundwerkstoff, Schweißnähte), Prüfpersonal zertifiziert nach ISO 9712 für das Verfahren: UT, Stufe: 2, Sektoren: multi

oder

b) manuelle UT-Prüfung auf betriebsinduzierte Anrisse auf der Behälterinnenseite im Bereich der Schweißnaht und des angrenzenden Grundwerkstoffs auf Längsfehler. Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an DIN EN 1968, Anhang G. Ein entsprechender Justierkörper ist einzusetzen. Das Prüfpersonal muss nach DIN EN ISO 9712 mind. der Stufe 2 für dauerhafte Verbindungen an Druckgeräten im Sinne der Richtlinie 2014/68/EU zertifiziert sein.

(3) Für die Schallemissionsprüfung ist das folgende Prüfverfahren einsetzbar:

AT-Schallemissionsprüfung nach DIN EN 13554 oder DIN EN 16148 mit Druckaufbringung auf der Ölseite und einem Prüfdruck von $1,1 \times PB$ (inkl. Temperaturzuschlägen) unter Beachtung des Merkblattes T 039 (BGI 619), Prüfpersonal zertifiziert nach ISO 9712 für das Verfahren AT, Stufe: 2, Sektoren: multi.

4.2 Ersatzprüfung für die Kombination aus innerer Besichtigung und statischer Druckprobe

(1) Bei Behältern ohne Anschluss-Gewinde können die Prüfungen durch eine Kombination einer UT-Wanddickenmessung nach Abschnitt 4.1, Abs. 1 und einer UT-Rissprüfung nach Abschnitt 4.1, Abs. 2 ersetzt werden.

(2) Bei Behältern mit Anschluss-Gewinde können die Prüfungen durch eine Kombination einer UT-Wanddickenmessung nach Abschnitt 4.1, Abs. 1 und einer AT-Schallemissionsprüfung nach Abschnitt 4.1, Abs. 3 ersetzt werden.

4.3 Ersatzprüfung für die Innenbesichtigung

(1) Bei Behältern ohne Anschluss-Gewinde kann die Innenbesichtigung durch

- eine Kombination einer UT-Wanddickenmessung nach Abschnitt 4.1, Abs. 1 (Stichprobe: min. 3 Messstellen) und einer UT-Rissprüfung nach Abschnitt 4.1, Abs. 2 (Stichprobe 10% der Wandung) oder
- durch eine AT-Schallemissionsprüfung nach Abschnitt 4.1, Abs. 3 ersetzt werden.

(2) Bei Behältern mit Anschluss-Gewinde kann die Prüfung durch eine Kombination einer UT-Wanddickenmessung nach Abschnitt 4.1, Abs. 1 (Stichprobe: min. 4 Messstellen) und einer AT-Schallemissionsprüfung nach Abschnitt 4.1, Abs. 3 ersetzt werden.

5 Dokumentation und weitergehende Prüfungen

(1) Die Ergebnisse der Ersatzverfahren und -maßnahmen werden von dem die zerstörungsfreien Prüfungen ausführenden Personal in entsprechenden Prüfberichten dokumentiert und an die zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) weitergeleitet.

Die ZÜS bewertet die Prüfergebnisse und erstellt die Prüfbescheinigung zur wiederkehrenden Prüfung. Die Prüfberichte des die zerstörungsfreien Prüfungen ausführenden Personals werden der Prüfbescheinigung als Anlage beigelegt.

(2) Die Prüfberichte des die zerstörungsfreien Prüfungen ausführenden Personals sollen das Protokoll zum Prüfungsablauf sowie die Prüfergebnisse beinhalten. Anzugeben sind neben den in Abschnitt 4 genannten Normen enthaltenen Inhalten von Prüfberichten und Protokollen mind. folgende Daten und Informationen:

- Arbeitgeber,
- Beschreibung der geprüften Anlage und des Anlagenteils (Hersteller, Fabrik-Nr., Baujahr),
- Prüfgrundlage,
- Prüfverfahren,
- Prüfungsumfang,
- Prüftechnik (Prüfgerät, Parameter),
- Prüfergebnisse,
- Prüfort,
- Prüfdatum, Berichtsdatum.

(3) Werden im Rahmen der Ersatzprüfungen Schäden festgestellt, ist vom Arbeitgeber, der die Anlage betreibt, durch eine Gefährdungsbeurteilung festzulegen, ob und in welchem Umfang weitergehende Prüfungen durchgeführt werden. Die Festlegung ist mit der ZÜS abzustimmen.

6 Literaturverzeichnis

BetrSichV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung) vom 3. Februar 2015
ProdSG	Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz) vom 8. November 2011
Richtlinie 2014/68/EU	Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt (Druckgeräterichtlinie)
T 039 (BGI 619)	Druckprüfungen von Druckbehältern und Rohrleitungen; Flüssigkeitsdruckprüfungen, Gasdruckprüfungen; Merkblatt T 039
AD 2000-Merkblatt S 1	Vereinfachte Berechnung auf Wechselbeanspruchung
DIN EN 1968	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederkehrende Prüfung von nahtlosen Gasflaschen aus Stahl, Ausgabe 2005-12
DIN EN ISO 9712	Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung
DIN EN ISO 16809	Zerstörungsfreie Prüfung – Dickenmessung mit Ultraschall
DIN EN 13554	Zerstörungsfreie Prüfung – Schallemissionsprüfung – Allgemeine Grundsätze
DIN EN 16148	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen und Großflaschen aus Stahl – Schallemissionsprüfung und nachfolgende Ultraschallprüfung für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung