

	Prüfverfahren Wasserdruckprüfungen an Bauteilen Angaben in Zeichnungen	LHH-N 000.330 Seite 1 v. 5
---	---	---

1. Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für alle Baugruppen und Bauteile, die nach Angaben von Bühler gefertigt werden und wassergekühlt bzw. -beheizt sind oder in Kühl- bzw. Heizwassersystemen bis 60°C zum Einsatz kommen. Sie dient der Festlegung des Prüfverfahrens und dessen Angabe in Zeichnungen bzw. Bestellungen. Die Norm ersetzt nicht die einschlägigen allgemeinen Vorschriften für Druckprüfungen, sondern ergänzt sie lediglich.

2. Prüfumfang

Geprüft werden alle Teile, die von Wasser mit einem Überdruck >1bar durchflossen werden. Die Prüfung bezieht sich auf die Teile entsprechend dem Zeichnungsumfang. Weiterführende Leitungen, die nicht auf der Zeichnung dargestellt sind, gehören nicht zum Prüfumfang. Das Ergebnis der Prüfung ist in einem Prüfprotokoll zu dokumentieren.

3. Festlegungen für die Prüfung

3.1. Allgemeines

Vor jeder Druckprüfung sind alle wasserführenden Teile mit Wasser zu spülen.

Dies entfällt im Falle von 3.3 – 3.5.

Alle Prüfungen sind zu protokollieren: Prüfdruck, -dauer, Druckabfall bzw. He-Leckrate (s.u.)

3.2. Wasserdruckprüfung

Die Prüfung orientiert sich an der DIN EN 13480-5 (Metallische industrielle Rohrleitungen).

Sie erfolgt standardmäßig mit **Wasser** mit einer Temperatur von 18 ... 25°C bei einem Prüfdruck von **10bar**.

Beim Füllen des Systems ist auf eine vollständige Entlüftung zu achten. Eine Prüfung mit Restluft im System liefert falsche Ergebnisse und birgt Gefahren durch das kompressible Luftpolster.

Der Druck muss zunächst langsam (in ca. 60s) auf 50% des Prüfdrucks gebracht und dann in 10% Schritten mit kurzen Pausen (ca. 20s) bis auf den Endwert erhöht werden.

Der Druck muss mindestens 30 min anliegen.

Als Messgerät ist ein Manometer (vorzugsweise elektronisches Manometer) mit einer Messunsicherheit von 0,1 bar zu verwenden.

Die Prüfung ist erfolgreich, wenn nach der Prüfzeit keine sichtbaren Leckagen vorhanden sind und der Prüfdruck im Rahmen der Messgenauigkeit nicht abgefallen ist.

Abweichende Prüfdrücke werden auf der Zeichnung angegeben.

Normung	Bearbeitet: Merz	Ausgabe				
	Geprüft: Biesenbach	02-2013	05-2024	04-2026		

	Prüfverfahren Wasserdruckprüfungen an Bauteilen Angaben in Zeichnungen	LHH-N 000.330 Seite 2 v. 5
---	--	---

3.3. Prüfung mit Druckluft

Wenn eine Wasserdruckprüfung nach 3.2 nicht möglich oder nicht praktikabel ist, kann die Prüfung alternativ auch mit Druckluft oder einem Inertgas erfolgen.

Achtung: Luft bzw. Inertgas ist kompressibel und kann daher bei erhöhtem Druck und einem Defekt des Systems in einer explosionsartigen Entspannung des Leitungsdrucks enden!

Deshalb muss aus physikalischen und **sicherheitstechnischen Gründen** bei der Durchführung der Druckprüfung nach den nun folgenden Regeln verfahren werden, welche inhaltlich auf der DGUV Information T039 „Druckprüfungen von Druckbehältern und Rohrleitungen“ beruhen.

3.3.1 Allgemeine Sicherheitsvorgaben

Zutritt zum Gefahrenbereich:

- Eine Druckprüfung mit Luft darf **nur dann durchgeführt werden**, wenn sich **keine oder maximal die fachkundigen Personen** im Gefahrenbereich aufhalten. Es ist für geeignete Absperrmaßnahmen zu sorgen.
- In der Praxis erfolgt dies vorzugsweise **abends oder am Wochenende**.
- Während der gesamten Prüfung dürfen sich **ausschließlich die mit der Prüfung beauftragten fachkundigen Personen** im Gefahrenbereich aufhalten.

Grundsätze zur Gefährdungsminimierung:

- Die Prüfung ist so durchzuführen, dass der Druck **stufenweise** erhöht wird.
- Nach jeder Druckstufe ist das System auf Leckagen zu prüfen und diese zu beseitigen, **bevor** die nächste Druckstufe angefahren wird.
- Es sollte in sinnvollen, überschaubaren Abschnitten geprüft werden (bei Glasanlagen z.B. nur der Hauptstrang)

3.3.2 Vorgehensweise

1. Das System wird **stufenweise mit Druckluft befüllt**. Die Druckerhöhung erfolgt in **0,5-bar-Schritten**.
2. Nach jedem Druckschritt wird das System auf Leckagen überprüft (akustisch, per „fühlen“ oder mit schaubildendem Lecksuchspray).
3. Werden Leckagen festgestellt:
 - Leck lokalisieren und beheben
 - Prüfung auf derselben Druckstufe erneut durchführen
4. Erst wenn keine Auffälligkeiten mehr vorhanden sind, wird auf die nächste Druckstufe erhöht.
5. Der **maximale Prüfdruck beträgt 3 bar**. Leckagen, die bei 3 bar Luft nicht festgestellt werden, sind im Regelfall bei einer späteren Beaufschlagung mit Wasser unkritisch.

Normung	Bearbeitet: Merz	Ausgabe				
	Geprüft: Biesenbach	02-2013	05-2024	04-2026		

	Prüfverfahren Wasserdruckprüfungen an Bauteilen Angaben in Zeichnungen	LHH-N 000.330 Seite 3 v. 5
---	--	----------------------------------

3.4 Sonderfall: Prüfung von Kathoden nach Targetwechsel mittels Helium-Druckbeaufschlagung und Helium-Schnüffelpprüfung

Achtung: Luft, Helium bzw. Inertgas sind kompressibel und können daher bei erhöhtem Druck und einem Defekt des Systems in einer explosionsartigen Entspannung des Leitungsdrucks enden!
Deshalb muss aus physikalischen und **sicherheitstechnischen Gründen** bei der Durchführung der Druckprüfung nach den nun folgenden Regeln verfahren werden

3.4.1 Allgemeine Sicherheitsvorgaben

Zutritt zum Gefahrenbereich:

- Befindet sich die Kathode auf dem **Kathodenwendewagen** oder an einem **Service-Arbeitsplatz**, geht die größte Gefährdung während der Druckprüfung mit Luft bzw. Helium von der **Targetklemmung** aus. In diesem Bereich liegen die **größten Querschnitte und die größte, mechanische Belastung** vor.
- Auch in diesem Fall gilt: Während der gesamten Prüfung dürfen sich **ausschließlich die mit der Prüfung beauftragten fachkundigen Personen** im Gefahrenbereich aufhalten. Der Gefahrenbereich ist zwar deutlich kleiner und besser kontrollierbar als bei der Prüfung eines kompletten Mediensystems, aber es ist dennoch für geeignete Abspermaßnahmen zu sorgen.

Grundsätze zur Gefährdungsminimierung:

- Die Prüfung ist so durchzuführen, dass der Druck **stufenweise** erhöht wird.
- Vor der eigentlichen Lecksuche bei 3 bar wird ein Belastungstest bei 3,5 bar durchgeführt. Durch die Absenkung von **3,5 bar auf 3 bar vor der Prüfung** entsteht eine zusätzliche Sicherheitsreserve. Das System hat zuvor bereits dem höheren Druck standgehalten und wird anschließend unter geringerer Belastung geprüft.

3.4.2 Vorgehensweise

1. Das System wird **aus sicherer Entfernung** stufenweise in **0,5-bar-Schritten** auf **3,5 bar** gebracht.
2. Dieser Druck wird für ca. **5 Minuten gehalten** (Belastungsprüfung)
3. Wenn das System unauffällig bleibt, wird der Druck anschließend auf **3,0 bar abgesenkt**.
4. Danach erfolgt die **He-Schnüffelpprüfung** gemäß Werksnorm LHH-N 000.320 an den Dichtstellen Vakuum – Wasserkreis (Target-Klemmung, usw.).
5. **Wiederholungsprüfung in der Anlage**
 - Die Helium-Druckprüfung wird später mit **eingebauter Kathode in der Anlage unter Vakuum** wiederholt.
 - Dies entspricht technisch gesehen einer He-Integralprüfung des Wasserkreises gemäß Werksnorm LHH-N 000.320 (He-Lecksucher an Vakuumkammer angeschlossen).
 - In diesem Fall besteht keine Gefährdung durch den Prüfdruck, da sich die Kathode innerhalb der Kammer befindet.

Normung	Bearbeitet: Merz	Ausgabe				
	Geprüft: Biesenbach	02-2013	05-2024	04-2026		

	Prüfverfahren Wasserdruckprüfungen an Bauteilen Angaben in Zeichnungen	LHH-N 000.330 Seite 4 v. 5
---	---	---

3.5 Vakuumprüfung

Bauteile mit wasserführenden Bereichen, die Verbindungsstellen im Vakuum besitzen, bzw. direkt Vakuumbereiche kontaktieren, sind vor bzw. nach der Druckprüfung zusätzlich einer Vakuumprüfung gemäß Werksnorm LHH-N 000.320 zu unterziehen.

Wurde das wasserführende Teil vor der Prüfung mit Wasser gespült, sind die Wasserkanäle vorab mit Heißluft oder im Ofen zu trocknen.

Es gelten die Einzelleckraten gemäß Werksnorm LHH-N 000.320.

4. Angaben in Zeichnungen

Standard:

Wasserdruckprüfung nach LHH-N 000.330
water pressure test according to LHH-N 000.330

Bei abweichendem Prüfdruck (z.B. 6bar statt 10bar):

Wasserdruckprüfung nach LHH-N 000.330
water pressure test according to LHH-N 000.330

Abweichender Prüfdruck: 6bar !
 Deviating test pressure: 6bar !

Bei zusätzlicher Vakuumprüfung des Wasserkreises (z.B. HV1-Dicht):

Wasserdruckprüfung nach LHH-N 000.330
water pressure test according to LHH-N 000.330

Wasserkreis / Water circuit:

HV1-dicht nach LHH-N 000.320
HV1- (high vacuum) tight according to LHH-N 000.320

Die Angabe ist in der Nähe des Schriftfeldes anzuordnen.

Normung	Bearbeitet: Merz	Ausgabe				
	Geprüft: Biesenbach	02-2013	05-2024	04-2026		

	Prüfverfahren Wasserdruckprüfungen an Bauteilen Angaben in Zeichnungen	LHH-N 000.330 Seite 5 v. 5
---	---	---

5. Bestellungen an Lieferanten

In Bestellungen, zu denen keine BLOA-Zeichnung gehört, kann die Wasserdruckprüfung nach LHH-N ebenfalls vorgeschrieben werden

Angabe: **Wasserdruckprüfung nach LHH-N 000.330**

Die Angabe ist in die Bestellspezifikation (Windchill Description) einzugliedern.

Normung	Bearbeitet: Merz	Ausgabe				
	Geprüft: Biesenbach	02-2013	05-2024	04-2026		