

Druckprüfverfahren bei Leitungsinstallationen

gültig ab: 14. September 2023



NUSSBAUM^{RN}

Gut installiert Bien installé Ben installato

Themenwelt

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Gewährleistung.....	4
3	Druckprüfung bei Trinkwasserinstallationen.....	5
3.1	Allgemeine Hinweise.....	5
3.1.1	Planungsphase.....	5
3.1.2	Hygienische Anforderungen.....	5
3.1.3	Unterteilung in Prüfabschnitte.....	6
3.1.4	Berechnung des Leitungsvolumens.....	6
3.1.5	Prüfung von Verbindungen.....	7
3.1.6	Prüfdruck.....	7
3.1.7	Druckmessgerät.....	7
3.1.8	Interpretation von Druckkurven.....	9
3.1.9	Leckortung.....	10
3.2	Prüfmethode A – Dichtheitsprüfung mit Luft und Endprüfung vor Übergabe.....	10
3.2.1	Dichtheitsprüfung mit Luft.....	10
3.2.2	Endprüfung vor Übergabe.....	11
3.3	Prüfmethode B – Dichtheitsprüfung mit Luft und Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser.....	11
3.3.1	Dichtheitsprüfung mit Luft.....	11
3.3.2	Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser.....	12
3.4	Prüfmethode C – Dichtheits- und Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser.....	12
3.4.1	Dichtheitsprüfung mit Trinkwasser.....	12
3.4.2	Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser.....	13
4	Druckprüfung von Gasinstallationen.....	14
5	Druckprüfung von Flüssiggasinstallationen.....	15
6	Druckprüfung von Heizungs- und Kälteinstallationen.....	16
6.1	Druckprüfung mit Druckluft oder inertem Gas.....	16
6.1.1	Dichtheitsprüfung.....	16
6.1.2	Festigkeitsprüfung.....	17
6.2	Druckprüfung mit Wasser oder dem Wärmeträgermedium.....	17
6.2.1	Dichtheitsprüfung.....	17
6.2.2	Festigkeitsprüfung.....	17
7	Druckprüfung von Druckluftinstallationen.....	18
8	Druckprüfung von Sprinklerinstallationen nach VdS.....	19
9	Weiterführende Informationen.....	20

1 Einleitung

Leitungsinstallationen werden entsprechend den unterschiedlichen Einsatzbereichen (Trinkwasser, Gas, Heizung, Druckluft oder Sprinkler) erstellt und vor der Inbetriebnahme gemäss den jeweils geltenden Vorschriften, Normen oder Richtlinien auf Dichtheit und Festigkeit geprüft.

Die Bauetappen mit den Installationsabschnitten und das Prüfverfahren werden während der Planungsphase mit den Bauverantwortlichen festgelegt.

Die Druckprüfung der Leitungsinstallation ist verbindlich und muss dem Auftraggeber mit den entsprechenden Protokollen dokumentiert werden.

Dieses Dokument gibt einen Überblick über die anwendbaren Prüfverfahren und die Punkte, die bei der Prüfung zu beachten sind.

2 Gewährleistung

Die Druckprüfung in der Bauphase ist eine Voraussetzung für die vollumfängliche Gewährleistung der Nussbaum Produkte. Diese Gewährleistung beruht auf folgenden Grundsätzen:

- Für **Mitglieder des Gebäudetechnikverbands suissetec** gilt die **Gewährleistungsvereinbarung** zwischen der R. Nussbaum AG und der suissetec. Diese kann unter www.nussbaum.ch/gewaehrleistung abgerufen werden.
- Für **Nichtmitglieder** der suissetec folgt die Gewährleistung den aktuell gültigen Nussbaum **Verkaufs- und Lieferbedingungen**. Diese sind im aktuell gültigen Nussbaum Katalog abgedruckt und ebenfalls unter www.nussbaum.ch/gewaehrleistung verfügbar.

3 Druckprüfung bei Trinkwasserinstallationen

Für die Planung und Ausführung ist die «Richtlinie für Trinkwasserinstallationen W3» des SVGW zu beachten. Eine detaillierte Beschreibung der Prüfverfahren befindet sich in deren Ergänzung W3/E3.

3.1 Allgemeine Hinweise

3.1.1 Planungsphase

Druckprüfungen von Trinkwasserinstallation gehören zum Bauprojekt und sind deshalb frühzeitig und in Absprache mit den verantwortlichen Personen zu planen, wobei beispielsweise Bauetappen, zeitlich versetzte Inbetriebnahmen sowie Absperr- und Spülkonzepte unter Einhaltung der 72-Stunden-Regel zu berücksichtigen sind. Daraus ergibt sich ein Hygienekonzept mit folgenden Inhalten:

- Zuständigkeiten
- Anzahl und Ablauf der Druckprüfungen
- Prüfabschnitte der Trinkwasserinstallation
- Spülungen und Erstbefüllungen
- Trinkwasserproben
- Übergaben

Hinweis: Die Aufwände für Druckprüfungen können als Einsätze oder in Stunden gemäss NPK 426 (suissetec Kalkulationsgrundlagen), Abschnitt 100, Unterabschnitt 140, ausgeschrieben werden.

Das Hygienekonzept kann Bestandteil der Ausschreibung des Bauvorhabens sein.

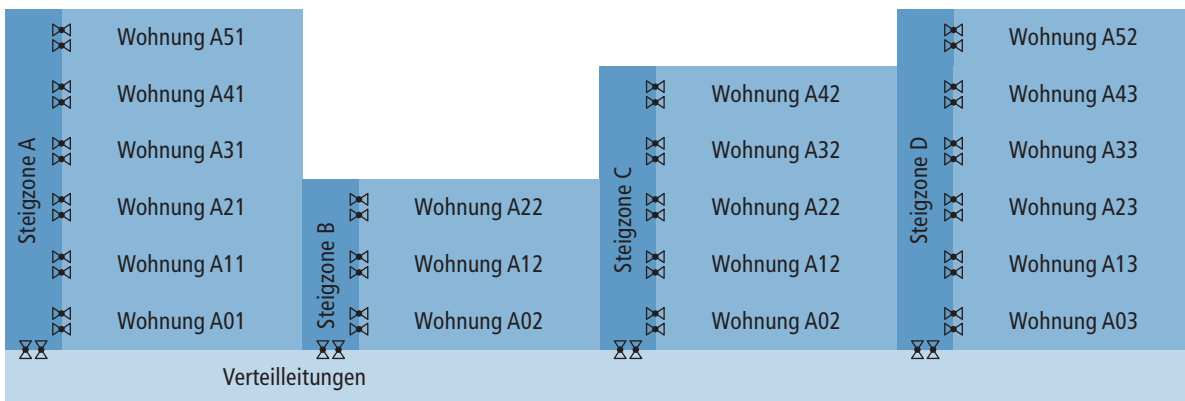


Abb. 1: Hygienekonzept

3.1.2 Hygienische Anforderungen

Aus hygienischen Gründen (und bei Frostgefahr) ist bei der Druckprüfung entscheidend, zu welchem Zeitpunkt die Installation mit Wasser befüllt wird, um eine **Stagnation** des Wassers in den Leitungen zu verhindern. Deshalb empfehlen wir eine **Dichtheitsprüfung mit Luft** und nach der Erstbefüllung eine **Endprüfung mit Wasser** mit dem Betriebsdruck (☞ «Prüfmethode A», Seite 10).

Inerte Gase (z. B. Stickstoff oder Kohlendioxid) können bei erhöhten hygienischen Anforderungen eingesetzt werden, um ein Kondensieren der Luft während der Prüfung auszuschliessen.

Für den Zeitpunkt der Befüllung und somit der Endprüfung vor Übergabe gilt: Alle Trinkwasserleitungen sollten frühestens **72 Stunden** vor dem bestimmungsgemässen Betrieb befüllt werden. Wenn zwischen Erstbefüllung/Spülung und Betrieb mehr als 72 Stunden vergehen, sind Massnahmen zu ergreifen, damit der betroffene Leitungsinhalt alle 72 Stunden erneuert wird.

Bei Prüfungen mit Wasser muss zudem darauf geachtet werden, dass alle verwendeten Hilfsmittel den hygienischen Anforderungen entsprechen.

3.1.3 Unterteilung in Prüfabschnitte

Die Einteilung in kleinere Prüfabschnitte bietet eine höhere Sicherheit und ist prüfgenauer. Bei kleineren Prüfabschnitten werden Undichtheiten schneller festgestellt als bei grösseren Abschnitten, und eventuelle Leckstellen werden schneller lokalisiert.

Ab einem Volumen von 400 l ist die Unterteilung in mehrere Prüfabschnitte zwingend vorgeschrieben. Eine Hilfestellung zur Abschätzung des Volumens bietet das nachfolgende Kapitel «Berechnung des Leitungsvolumens», Seite 6.

Wassererwärmer können von der Dichtheitsprüfung ausgenommen werden. Vor Festigkeitsprüfungen mit erhöhtem Druck müssen Wassererwärmer und andere druckempfindliche Apparate und Armaturen vom System getrennt werden.

Bei einer Installation mit Druckreduzierventil müssen bei der Druckprüfung die Zuleitung (z. B. Steigstrang) und alle Abgänge mit Druckreduzierventil zwingend separat geprüft werden. Das Druckreduzierventil wirkt von der Ausgangsseite in Richtung der Eingangsseite als Rückflussverhinderer. Wenn das Messgerät nach einem Druckreduzierventil installiert wird, kann daher nur der Abschnitt nach diesem Druckreduzierventil geprüft werden.

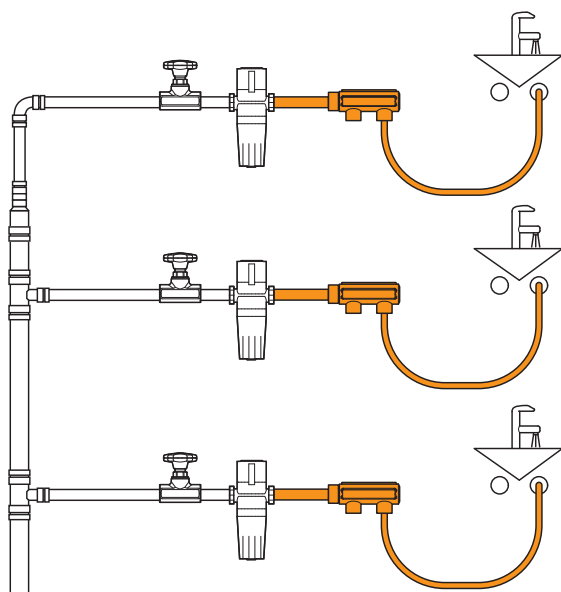


Abb. 2: Separate Prüfung der Abgänge nach dem Druckreduzierventil

3.1.4 Berechnung des Leitungsvolumens

Die Vorgehensweise bei der Druckprüfung ist u. a. vom Leitungsvolumen abhängig. Dieses ist für die Unterteilung in Prüfabschnitte, aber auch für die Prüfdauer entscheidend.

Die nachfolgende Tabelle enthält Richtwerte für die Berechnung des Leitungsvolumens.

			Einfamilienhaus	Mehrfamilienhaus, 6 Wohneinheiten	Mehrfamilienhaus, 12 Wohneinheiten	Beispiel für ein Objekt mit 12 Einheiten mit speziellen Betriebszuständen
Total Volumen	(ca.)	[l]	15	150	300	510
Volumen pro Wohneinheit*	(ca.)	[l]	15	25	25	43
Total Rohrlänge	(ca.)	[m]	120	600	1200	1200
Rohrlänge pro Wohneinheit	(ca.)	[m]	120	100	100	100

* inkl. Verteilungen, ohne Wassererwärmer

Für Einfamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser bis max. 12 Wohneinheiten kann der jeweils angegebene Standardwasserinhalt angenommen werden (Installation nach W3, Diagramm 1).

Grössere Objekte und Objekte mit speziellen Betriebszuständen müssen gemäss W3 berechnet werden. Spezielle Betriebszustände sind folgende:

- Hohe Gleichzeitigkeit, z. B. bei Sportanlagen (Duschen), Restaurants, Hotels, Gewerbe- und Industriebetrieben
- Dauerentnahme
- Spitzenentnahmen

Für Spezialanlagen steht unter www.nussbaum.ch/druckpruefung ein Excel-Berechnungs-Tool mit allen Angaben zu den Inhaltsvolumina zur Verfügung.

Es wird empfohlen, Wassererwärmer vom System zu trennen. Sollte der Wassererwärmer in die Druckprüfung mit eingeschlossen werden, muss das Volumen zusätzlich berücksichtigt werden.

3.1.5 Prüfung von Verbindungen

Mit einer Dichtheitsprüfung mit Luft kann die mechanische Festigkeit einer Verbindung zwar nicht überprüft werden. Jedoch ist die Prüfung der mechanischen Festigkeit ein Bestandteil der umfangreichen Baumusterprüfungen, die ein neues Trinkwasserverteilsystem bestehen muss, bevor es auf den Markt kommt. Sofern das Produkt fachgerecht gemäss den Installationsvorgaben des Herstellers verarbeitet wird, wird die mechanische Festigkeit sicher erreicht, sodass die von Nussbaum empfohlene ☞ «Prüfmethode A», Seite 10, bedenkenlos verwendet werden kann.

Um die fachgerechte Verarbeitung sicherzustellen, wird während der Dichtheitsprüfung eine Sichtkontrolle aller Verbindungen durchgeführt. Diese Sichtkontrolle ist ein unumgänglicher Bestandteil der Prüfung und muss auf dem Abnahmeprotokoll dokumentiert werden.

Bei der Verarbeitung und der Sichtprüfung ist Folgendes zu beachten:

- Bei Steckverbindungen (Optiflex-Profix) und Pressverbindungen (Optipress) müssen die Einstecktiefen auf dem Rohrende vorher angezeichnet und die Rohrenden bis zum Anschlag in den Verbinder gesteckt und dann gegebenenfalls verpresst werden.
- Bei Klemmverbindern müssen die Verschraubungen mit dem richtigen Drehmoment angezogen werden.
- Die Optipress-Systeme sowie Optiflex-Flowpress verfügen über eine SC-Contour. Sie sorgt dafür, dass versehentlich unverpresste Verbindungen deutlich sichtbar werden und sich durch Druckabfall bemerkbar machen. Bei Optiflex-Flowpress kann zudem eine Verbindung mit einer zu geringen Einstecktiefe durch das integrierte Sichtfenster erkannt werden.
- Flachdichtende Verschraubungen als lösbare Armaturenanschlüsse müssen zugänglich sein und nach einer Erstbefüllung und der ersten Temperaturbelastung kontrolliert und nachgezogen werden.

3.1.6 Prüfdruck

Bei der Wahl des Prüfdrucks muss beachtet werden, dass das Druckniveau Auswirkungen auf die Sicherheit und das Verhalten von Komponenten hat:

- Alle Gase, dazu gehört auch Luft, haben die Eigenschaft, dass sie sich im Gegensatz zu Wasser stark komprimieren lassen. Bei hohen Drücken kann es beim Ausgleiten einer Rohrverbindung oder beim Bersten einer Installationskomponente zu einer explosionsartigen Entspannung des Leitungsdrucks kommen. Dadurch besteht ein grosses Sicherheitsrisiko für Personen und Güter. Eine Dichtheitsprüfung mit Luft oder Gas darf aus Sicherheitsgründen mit maximal 100 kPa (1 bar) durchgeführt werden.
- Dichtungselemente aus Elastomeren werden bei hohen Drücken stärker auf die Dichtstellen gepresst und sind daher bei hohen Drücken in der Regel dichter als bei tiefen. Bei tieferen Drücken ist eine allfällige Undichtheit folglich besser feststellbar. Da bei einer Dichtheitsprüfung mit Luft der Prüfdruck geringer ist als bei einer Dichtheitsprüfung mit Trinkwasser, ist diese Prüfung besser geeignet, undichte O-Ringe zu identifizieren. Dies ist – neben dem hygienischen Aspekt – ein weiterer Vorteil der von Nussbaum empfohlenen ☞ «Prüfmethode A», Seite 10.















3.1.7 Druckmessgerät

Gemäss SVGW W3/E3:2020, 8.2 muss das Druckmessgerät mindestens einen Messbereich von 0 bis 1600 kPa (0 bis 16 bar) aufweisen und über eine «für die zu messenden Drücke geeignete Ablesegenauigkeit» verfügen. Es wird am niedrigsten Punkt des Systems eingebaut.

Das Nussbaum Druckmessgeräte-Set (83190/83191) erfüllt diese Anforderungen. Es kann für Prüfungen mit Luft und Wasser eingesetzt werden.

3.1.7.1 Anschlussoptionen

Das Druckmessgerät lässt sich über die folgenden Komponenten an das zu prüfende Leitungssystem anschliessen.

<p>Anschluss an Gaszähler-Kugelhähne 2"</p>  <p>83196</p>  <p>Kappe für Einrohrgaszähler für den Anschluss von 83222 oder 83193</p>	<p>Anschluss an Optipress-Fittings Ø 15 bis 54 mm</p>  <p>81048 mit 83194</p>  <p>Verschlussgarnitur für den Anschluss von 83222 oder 83193</p>	<p>Anschluss an Gewinde 1/2"</p>  <p>83194</p>  <p>Adapter mit Schnellkupplung für den Anschluss von 83222 oder 83193</p>	<p>Anschluss an Rohrenden Ø 18 bis 108 mm</p>  <p>83220 83224</p>  <p>Abdrückstopfen für Rohrenden mit Anschluss-T-Stück für Druckaufbau und Druckmessung</p>	
<p>83222</p>  <p>T-Stück für den Anschluss von Spiralschlauch 81242.22 (Typ 2) und Drucksensor 83192</p>			<p>83193.22</p>  <p>Pumpenadapter für den Anschluss von Reifenfüllmesser 81245, Handluftpumpe 83197 oder Drucksensor 83192</p>	<p>83193.21</p>  <p>Pumpenadapter für den Anschluss von Reifenfüllmesser 81245, Handluftpumpe 83197 oder Druckschlauch 83195</p>
<p>83192.21</p>  <p>83192.22</p>  <p>Drucksensoren für Druckprüfungen mit Wasser Anschluss an alle Kupplungen, Geräteanschluss E1</p>		<p>83195.21/83195.22</p>  <p>Geräteanschluss P+</p> <p>Druckschlauch für Druckprüfungen mit Luft Anschluss an Pumpenadapter 83193.21</p>		

3.1.8 Interpretation von Druckkurven

Die nachfolgenden Beispiele zeigen typische Druckprüfkurven bei Prüfungen mit dem Druckmessgeräte-Set (83190/83191):

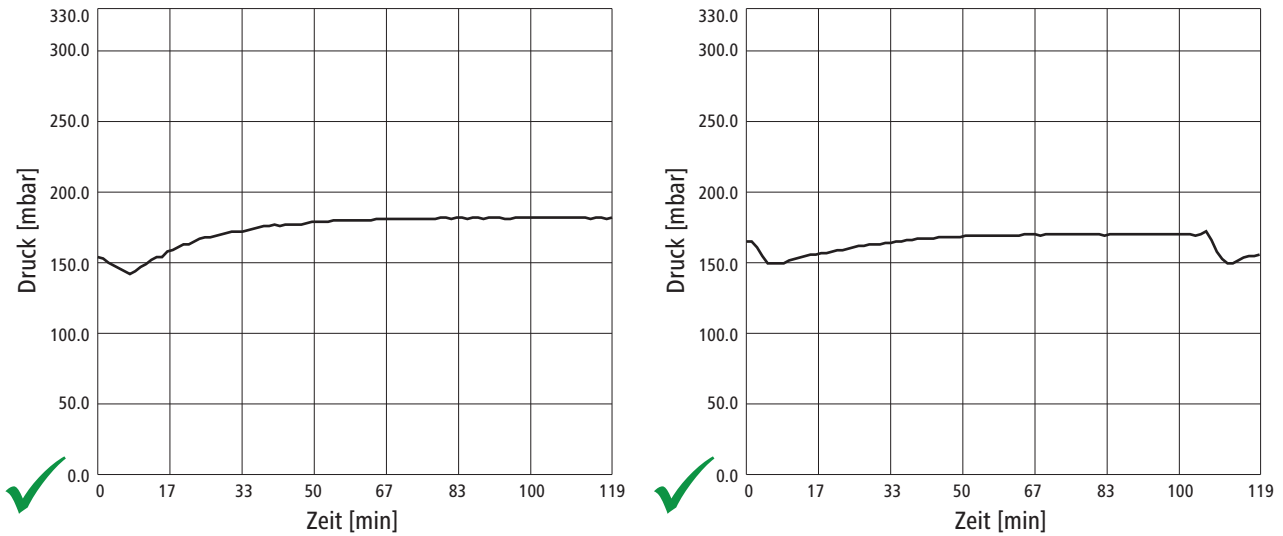


Abb. 3: Die Anlage ist dicht. Die Kurve kann Schwankungen aufweisen.

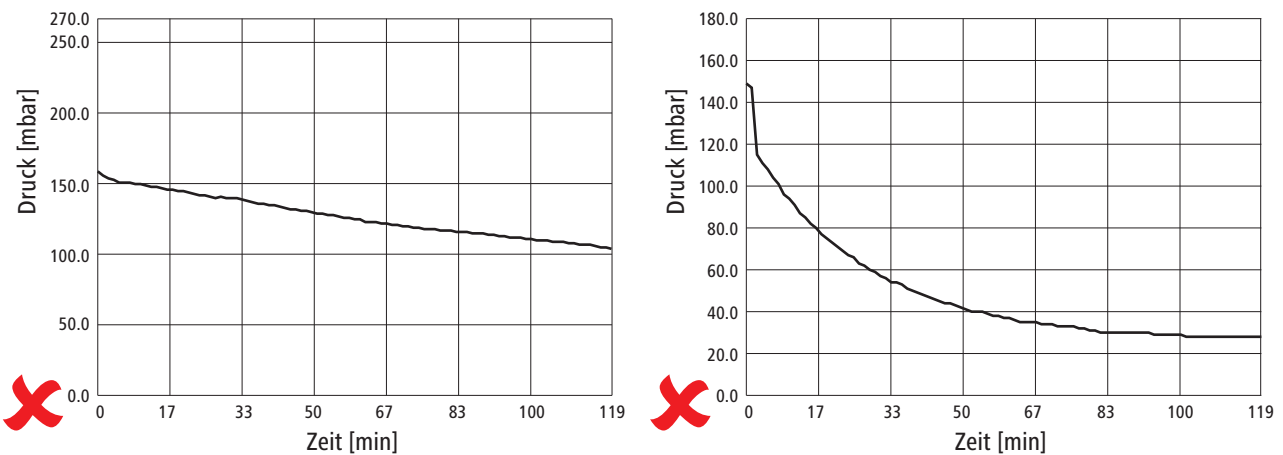


Abb. 4: Die Anlage ist undicht. Die Kurve fällt kontinuierlich.

Hinweis: Temperaturveränderungen der Anlage und des Prüfmediums verändern den Innendruck. Ein Temperaturanstieg während der Druckprüfung führt beim Optiflex-Rohr zur Ausdehnung des Rohrs und dadurch zu einem Druckabfall am Manometer. Bei einer Optipress-Installation hingegen ist die Ausdehnung des Prüfmediums grösser als die Ausdehnung des Rohrs; dadurch führt ein Temperaturanstieg zu einem erhöhten Innendruck und zu einem Druckanstieg am Manometer. Deshalb ist es wichtig, einen Temperatúrausgleich vor der eigentlichen Prüfung durchzuführen.

Hinweis: Die von Nussbaum geforderte minimale Prüfzeit beträgt 120 Minuten und ist damit länger als in der SVGW-Richtlinie W3/E3:2020 angegeben. Kürzere Prüfzeiten lassen aber keine zuverlässige Interpretation der Druckkurve zu. Ausserdem muss bei Rohrleitungen mit einem Leitungsvolumen von mehr als 100 Litern die Prüfzeit pro 50 Liter zusätzlichem Leitungsvolumen um 10 Minuten verlängert werden.

Vorgaben gemäss der SVGW-Richtlinie W3/E3:2020: Die Prüfzeit muss bis 50 Liter Leitungsvolumen mindestens 10 Minuten dauern. Bei grösseren Leitungsvolumina ist die Prüfzeit pro 50 Liter um 10 Minuten zu verlängern.

3.1.9 Leckortung

Wenn im System eine Undichtheit festgestellt wird, kann der Luftdruck zur Leckortung auf maximal 100 kPa (1 bar) erhöht werden. Der Druck kann mit der beim Druckmessgeräte-Set (83190/83191) mitgelieferten Handluftpumpe (83197) oder mit dem ölfreien Kompressor (81240) erhöht werden. Undichtheiten können mit Sicht- oder Geräuschkontrolle oder mit dem Lecksuchspray (83186) geortet werden.

HINWEIS

Schäden und Korrosion an Bauteilen durch ungeeignete Lecksuchsprays

- ▶ Für die Leckortung ausschliesslich den Lecksuchspray 83186 verwenden.
- ▶ Die Hinweise auf dem Lecksuchspray beachten.

3.2 Prüfmethode A – Dichtheitsprüfung mit Luft und Endprüfung vor Übergabe

Prüfmethode A entspricht der «kombinierten Dichtheitsprüfung» nach SVGW W3/E3:2020, Kapitel 8.2.

Während der Rohbauphase wird eine Dichtheitsprüfung mit ölfreier Luft (oder inertem Gas) durchgeführt. Vor dem bestimmungsgemässen Betrieb folgt die Endprüfung mit Trinkwasser unter Betriebsdruck.

Zu beachten ist, dass die Dichtheitsprüfung mit ölfreier Luft für neue Leitungssysteme bzw. Leitungsabschnitte sehr gut geeignet ist, da sie hygienische und praktische Vorteile bietet. Für Systeme, die schon einmal mit Wasser gefüllt waren, empfiehlt es sich nicht, eine Dichtheitsprüfung mit Luft durchzuführen.

Das detaillierte Vorgehen wird auf dem Nussbaum Druckprüfprotokoll für Trinkwasserinstallationen «Prüfmethode A – Dichtheitsprüfung mit Luft und Endprüfung vor Übergabe» dokumentiert. Dieses kann unter www.nussbaum.ch/druckpruefung heruntergeladen werden.

Die auf dem Druckprüfprotokoll aufgeführten Prüfschritte sind auch nachfolgend beschrieben. Sie entsprechen den Vorgaben der W3/E3 und enthalten einige Erweiterungen nach der Empfehlung von Nussbaum, die sich in der Praxis als sinnvoll erwiesen haben.

3.2.1 Dichtheitsprüfung mit Luft

In der Rohbauphase, solange die Leitungen und Verteilsysteme noch sichtbar sind, werden folgende Prüfschritte durchgeführt:

1. Mit dem Prüfmedium (ölfreie Luft oder inertes Gas) einen Druck von 15 kPa (150 mbar) aufbauen.
2. Einen Temperatenausgleich während mindestens 10 Minuten durchführen.
3. Den Prüfdruck auf 15 kPa (150 mbar) einstellen.
4. Mindestens 120 Minuten prüfen. Eine geringere Prüfdauer ermöglicht keine zuverlässige Interpretation der Druckkurve. Bei Rohrleitungen mit einem Leitungsvolumen über 100 Liter die Prüfzeit um 10 Minuten je weitere 50 Liter Volumen erhöhen.
5. Eine Sichtkontrolle aller Verbindungen auf Dichtheit durchführen und die markierten Einstecktiefen prüfen. Für das Orten von Undichtheiten den Nussbaum Lecksuchspray 83186 verwenden.
6. Das Prüfergebn auf dem Druckprüfprotokoll dokumentieren. Bei der Prüfung darf kein kontinuierlicher Druckabfall festgestellt werden (siehe ☞ «Interpretation von Druckkurven», Seite 9). Thermische Druckschwankungen berücksichtigen.
7. Falls bei der Prüfung Undichtheiten festgestellt werden, die Ursache ermitteln (siehe ☞ «Leckortung», Seite 10), beheben und dokumentieren. Anschliessend die Prüfung wiederholen.
8. Nach Beendigung der Dichtheitsprüfung den Prüfüberdruck an geeigneter Stelle ablassen.

Praxistipps:

- Während der Bauzeit kann ein Manometer montiert und bis zu 1 bar Druck auf den Leitungen belassen werden. So ist jederzeit ersichtlich, ob nach der ersten Dichtheitsprüfung Lecks entstanden sind.
- Andernfalls ist es empfehlenswert, vor der Erstbefüllung und Endprüfung nochmals eine kurze Prüfung mit Luft durchzuführen, um auszuschliessen, dass in der Zwischenzeit neue Lecks entstanden sind.

3.2.2 Endprüfung vor Übergabe

Frühestens 72 Stunden vor der Übergabe werden für die von der Übergabe betroffenen Trinkwasserleitungen und Trinkwasserverteilsysteme die folgenden Schritte durchgeführt. Falls die Anlage nicht innerhalb von 72 Stunden in den bestimmungsgemässen Betrieb genommen wird, muss durch geeignete Massnahmen (manuell oder automatisch) sichergestellt werden, dass der Wasserinhalt alle 72 Stunden erneuert wird.

1. Die Anlage mit Trinkwasser füllen, spülen und vollständig entlüften (siehe SVGW W3/E3:2020, Kapitel 9).
2. Einen Temperatenausgleich während mindestens 60 Minuten durchführen.
3. Den Betriebsdruck einstellen.
4. 30 Minuten prüfen.
5. Eine Sichtkontrolle der sichtbaren Verbindungen und Apparateanschlüsse durchführen und die Verbindungen, wenn möglich, nachziehen. Da das System bei der Endprüfung das erste Mal mit Wasser, Temperatur und Druck belastet wird, ist dieser Kontrollschritt unerlässlich.
6. Das Prüfergebn auf dem Druckprüfprotokoll dokumentieren. Bei der Prüfung darf kein kontinuierlicher Druckabfall festgestellt werden (siehe ☞ «Interpretation von Druckkurven», Seite 9). Thermische Druckschwankungen berücksichtigen.
7. Falls bei der Prüfung Undichtheiten festgestellt werden, die Ursache ermitteln, beheben und dokumentieren. Anschliessend die Prüfung wiederholen.

3.3 Prüfmethode B – Dichtheitsprüfung mit Luft und Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser

Prüfmethode B entspricht der «kombinierten Dichtheits- und Festigkeitsprüfung» nach SVGW W3/E3:2020, Kapitel 8.3.

Während der Rohbauphase wird eine Dichtheitsprüfung mit ölfreier Luft (oder inertem Gas) durchgeführt. Vor dem bestimmungsgemässen Betrieb folgt eine Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser unter einem erhöhten Druck (1.5-facher Betriebsdruck bzw. mindestens 1500 kPa / 15 bar).

Zu beachten ist, dass die Dichtheitsprüfung mit ölfreier Luft für neue Leitungssysteme bzw. Leitungsabschnitte sehr gut geeignet ist, da sie hygienische und praktische Vorteile bietet. Für Systeme, die schon einmal mit Wasser gefüllt waren, empfiehlt es sich nicht, eine Dichtheitsprüfung mit Luft durchzuführen.

Das detaillierte Vorgehen wird auf dem Nussbaum Druckprüfprotokoll für Trinkwasserinstallationen «Prüfmethode B – Dichtheitsprüfung mit Luft und Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser» dokumentiert. Dieses kann unter www.nussbaum.ch/druckpruefung heruntergeladen werden.

Die auf dem Druckprüfprotokoll aufgeführten Prüfschritte sind auch nachfolgend beschrieben. Sie entsprechen den Vorgaben der W3/E3 und enthalten einige Erweiterungen nach der Empfehlung von Nussbaum, die sich in der Praxis als sinnvoll erwiesen haben.

3.3.1 Dichtheitsprüfung mit Luft

In der Rohbauphase, solange die Leitungen und Verteilsysteme noch sichtbar sind, werden folgende Prüfschritte durchgeführt:

1. Mit dem Prüfmedium (ölfreie Luft oder inertes Gas) einen Druck von 15 kPa (150 mbar) aufbauen.
2. Einen Temperatenausgleich während mindestens 10 Minuten durchführen.
3. Den Prüfdruck auf 15 kPa (150 mbar) einstellen.
4. Mindestens 120 Minuten prüfen. Eine geringere Prüfdauer ermöglicht keine zuverlässige Interpretation der Druckkurve. Bei Rohrleitungen mit einem Leitungsvolumen über 100 Liter die Prüfzeit um 10 Minuten je weitere 50 Liter Volumen erhöhen.
5. Eine Sichtkontrolle aller Verbindungen auf Dichtheit durchführen und die markierten Einstecktiefen prüfen. Für das Orten von Undichtheiten den Nussbaum Lecksuchspray 83186 verwenden.
6. Das Prüfergebn auf dem Druckprüfprotokoll dokumentieren. Bei der Prüfung darf kein kontinuierlicher Druckabfall festgestellt werden (siehe ☞ «Interpretation von Druckkurven», Seite 9). Thermische Druckschwankungen berücksichtigen.
7. Falls bei der Prüfung Undichtheiten festgestellt werden, die Ursache ermitteln (siehe ☞ «Leckortung», Seite 10), beheben und dokumentieren. Anschliessend die Prüfung wiederholen.

8. Nach Beendigung der Dichtheitsprüfung den Prüfüberdruck an geeigneter Stelle ablassen.

Praxistipps:

- Während der Bauzeit kann ein Manometer montiert und bis zu 1 bar Druck auf den Leitungen belassen werden. So ist jederzeit ersichtlich, ob nach der ersten Dichtheitsprüfung Lecks entstanden sind.
- Andernfalls ist es empfehlenswert, vor der Erstbefüllung und Endprüfung nochmals eine kurze Prüfung mit Luft durchzuführen, um auszuschliessen, dass in der Zwischenzeit neue Lecks entstanden sind.

3.3.2 Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser

Frühestens 72 Stunden vor der Übergabe werden für die von der Übergabe betroffenen Trinkwasserleitungen und Trinkwasserverteilsysteme die folgenden Schritte durchgeführt. Falls die Anlage nicht innerhalb von 72 Stunden in den bestimmungsgemässen Betrieb genommen wird, muss durch geeignete Massnahmen (manuell oder automatisch) sichergestellt werden, dass der Wasserinhalt alle 72 Stunden erneuert wird.

Voraussetzungen:

- ✓ Alle Hilfsmittel (z. B. Prüfpumpe, Schläuche) und das eingespeiste Prüfwasser entsprechen den hygienischen Anforderungen.
 - ✓ Alle druckempfindlichen Apparate und Armaturen sind vom System getrennt.
1. Die Anlage mit Trinkwasser füllen, spülen und vollständig entlüften (siehe SVGW W3/E3:2020, Kapitel 9).
 2. Einen Temperatenausgleich während mindestens 60 Minuten durchführen.
 3. Bei Optiflex-Systemen: Den Druck langsam auf 1500 kPa (15 bar) aufbauen.
Bei Optipress-Systemen: Den Druck langsam auf das 1.5-fache des Betriebsdrucks, mindestens 1500 kPa (15 bar), aufbauen.
 4. 30 Minuten prüfen.
 5. Eine Sichtkontrolle der sichtbaren Verbindungen und Apparateanschlüsse durchführen und die Verbindungen, wenn möglich, nachziehen. Da das System bei der Endprüfung das erste Mal mit Wasser, Temperatur und Druck belastet wird, ist dieser Kontrollschritt unerlässlich.
 6. Das Prüfergebnis auf dem Druckprüfprotokoll dokumentieren. Nach 30 Minuten muss der Druck mindestens 1200 kPa (12 bar) betragen. Bei der Prüfung darf kein kontinuierlicher Druckabfall festgestellt werden (siehe ☞ «Interpretation von Druckkurven», Seite 9). Thermische Druckschwankungen berücksichtigen.
 7. Falls bei der Prüfung Undichtheiten festgestellt werden, die Ursache ermitteln, beheben und dokumentieren. Anschliessend die Prüfung wiederholen.
 8. Nach Beendigung der Festigkeitsprüfung den Prüfüberdruck an geeigneter Stelle ablassen.

3.4 Prüfmethode C – Dichtheits- und Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser

Prüfmethode C entspricht der «Dichtheits- und Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser» nach SVGW W3/E3:2020, Kapitel 8.4.

Hier erfolgt die Dichtheitsprüfung bereits mit Trinkwasser. Hinzu kommt eine Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser unter einem erhöhten Druck (1.5-facher Betriebsdruck bzw. mindestens 1500 kPa / 15 bar).

Da zwischen der Befüllung und dem bestimmungsgemässen Betrieb der Anlage nicht mehr als 72 Stunden liegen dürfen, ist diese Prüfmethode für Neubauten weniger geeignet. Für diese empfiehlt Nussbaum ☞ «Prüfmethode A – Dichtheitsprüfung mit Luft und Endprüfung vor Übergabe», Seite 10.

Das detaillierte Vorgehen wird auf dem Nussbaum Druckprüfprotokoll für Trinkwasserinstallationen «Prüfmethode C – Dichtheits- und Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser» dokumentiert. Dieses kann unter www.nussbaum.ch/druckpruefung heruntergeladen werden.

3.4.1 Dichtheitsprüfung mit Trinkwasser

Frühestens 72 Stunden vor der Übergabe werden für die von der Übergabe betroffenen Trinkwasserleitungen und Trinkwasserverteilsysteme die folgenden Schritte durchgeführt. Falls die Anlage nicht innerhalb von 72 Stunden in den bestimmungsgemässen Betrieb genommen wird, muss durch geeignete Massnahmen (manuell oder automatisch) sichergestellt werden, dass der Wasserinhalt alle 72 Stunden erneuert wird.

Voraussetzungen:

- ✓ Alle Hilfsmittel (z. B. Prüfpumpe, Schläuche) und das eingespeiste Prüfwasser entsprechen den hygienischen Anforderungen.
- 1. Die Anlage mit Trinkwasser füllen, spülen und vollständig entlüften (siehe SVGW W3/E3:2020, Kapitel 9).
- 2. Einen Temperatenausgleich während mindestens 60 Minuten durchführen.
- 3. Den Druck auf 300 kPa (3 bar) einstellen.
- 4. 30 Minuten prüfen.
- 5. Eine Sichtkontrolle aller Verbindungen auf Dichtheit durchführen und die markierten Einstecktiefen prüfen.
- 6. Das Prüfergebn auf dem Druckprüfprotokoll dokumentieren. Nach 30 Minuten muss der Druck mindestens 250 kPa (2.5 bar) betragen. Bei der Prüfung darf kein kontinuierlicher Druckabfall festgestellt werden (siehe ☞ «Interpretation von Druckkurven», Seite 9). Thermische Druckschwankungen berücksichtigen.
- 7. Falls bei der Prüfung Undichtheiten festgestellt werden, die Ursache ermitteln, beheben und dokumentieren. Anschliessend die Prüfung wiederholen.

3.4.2 Festigkeitsprüfung mit Trinkwasser

Voraussetzungen:

- ✓ Alle Hilfsmittel (z. B. Prüfpumpe, Schläuche) und das eingespeiste Prüfwasser entsprechen den hygienischen Anforderungen.
- ✓ Alle druckempfindlichen Apparate und Armaturen sind vom System getrennt.
- 1. Einen Temperatenausgleich während mindestens 60 Minuten durchführen.
- 2. Bei Optiflex-Systemen: Den Druck langsam auf 1500 kPa (15 bar) aufbauen.
Bei Optipress-Systemen: Den Druck langsam auf das 1.5-fache des Betriebsdrucks, mindestens 1500 kPa (15 bar), aufbauen.
- 3. 30 Minuten prüfen.
- 4. Eine Sichtkontrolle der sichtbaren Verbindungen und Apparateanschlüsse durchführen.
- 5. Das Prüfergebn auf dem Druckprüfprotokoll dokumentieren. Nach 30 Minuten muss der Druck mindestens 1200 kPa (12 bar) betragen. Bei der Prüfung darf kein kontinuierlicher Druckabfall festgestellt werden (siehe ☞ «Interpretation von Druckkurven», Seite 9). Thermische Druckschwankungen berücksichtigen.
- 6. Falls bei der Prüfung Undichtheiten festgestellt werden, die Ursache ermitteln, beheben und dokumentieren. Anschliessend die Prüfung wiederholen.
- 7. Nach Beendigung der Festigkeitsprüfung den Prüfüberdruck an geeigneter Stelle ablassen.

4 Druckprüfung von Gasinstallationen

Da bei unsachgemässen Gasinstallationen Brand- und Explosionsgefahren drohen, ist besondere Vorsicht geboten:

- Einhaltung der Richtlinien:

Für die Erstellung von Gas- und Erdgasinstallationen sind die SVGW-Richtlinien G1 «Richtlinie für die Erdgasinstallation in Gebäuden» und G2 «Richtlinie für Rohrleitungen» zwingend einzuhalten.

- Meldepflicht und Bewilligung:

Jede einzelne Optipress-Gaz-Installation – sei es eine Neuinstallation, Erweiterung oder Änderung – muss gemäss SVGW-Richtlinie G1 dem Gasversorger und weiteren zuständigen Stellen vor Beginn der Arbeiten schriftlich angezeigt werden. Mit der Ausführung darf erst nach erteilter Bewilligung begonnen werden.

- Druckprüfung und Inbetriebnahme:

Eine Optipress-Gaz-Installation darf erst in Betrieb genommen werden, wenn sich der zuständige Gasversorger oder eine von diesem beauftragte Kontrollstelle davon überzeugt hat, dass die Installation den Anforderungen der SVGW-Richtlinie G1 entspricht und die Kontrollen erfolgreich durchgeführt wurden. In Kapitel 13 der SVGW-Richtlinie G1 und Kapitel 8 der SVGW-Richtlinie G2 sind die entsprechenden Prüfungen beschrieben.

5 Druckprüfung von Flüssiggasinstallationen

Bei Flüssiggasanlagen ist der Lieferant der Anlage als Versorger zuständig. Die Prüfung erfolgt gemäss den SVGW-Leitsätzen L1 und den zutreffenden EKAS-Richtlinien.

6 Druckprüfung von Heizungs- und Kälteinstallationen

Nach SIA 118/380 sind Heizungs- und Kälteinstallationen einer Druckprüfung zu unterziehen, solange sie sichtbar und zugänglich sind. Die Druckprüfung besteht aus der Dichtheitsprüfung und der anschliessenden Festigkeitsprüfung. Als Prüfmedien kommen ölfreie Druckluft, inerte Gase, Wasser oder das Wärmeträgermedium in Frage. Die Dichtheitsprüfung und die Festigkeitsprüfung müssen nicht mit dem gleichen Prüfmedium durchgeführt werden.

Die Unterteilung der Installation in Prüfabschnitte erleichtert das Auffinden von undichten Stellen und erhöht die Genauigkeit der Druckmessungen.

Das detaillierte Vorgehen wird auf dem Nussbaum Druckprüfprotokoll für Heizungs- und Kälteinstallationen «Prüfmethode mit Luft und Wärme- oder Kälte-trägermedium» dokumentiert. Dieses kann unter www.nussbaum.ch/druckpruefung heruntergeladen werden.

Die auf dem Druckprüfprotokoll aufgeführten Prüfschritte sind auch nachfolgend beschrieben. Sie orientieren sich an der SWKI-Richtlinie, der Prüfablauf wurde basierend auf der langjährigen Erfahrung von Nussbaum angepasst.

6.1 Druckprüfung mit Druckluft oder inertem Gas

Die Druckprüfung mit Druckluft oder einem inerten Gas eignet sich bei frostgefährdeten Leitungen und bei Solaranlagen.

Diese Art der Druckprüfung muss durch Fachpersonen erfolgen, die für die Benutzung von Druckluft und Druck erzeugenden Geräten und Anlagen geschult sind. Die zuständige Fachperson ist für die folgenden Aufgaben verantwortlich:

- Die Ausführung der Druckprüfung über die gesamte Prüfdauer
- Die Sicherstellung, dass sich keine unbefugten Personen in der Nähe der Installation befinden.
- Die Überwachung des Kompressors
- Die Sicherstellung, dass der Prüfdruck in der Installation nach der Druckprüfung abgebaut ist.

Hinweise: Die Druckluft muss ölfrei sein, um das Risiko von Korrosion zu vermindern. Der Versorgungsanschluss zum Prüfabschnitt muss zusätzlich zum Druckmessgerät mit den folgenden Bestandteilen ausgerüstet sein, um eine Überschreitung des Prüfdruckes zu verhindern:

- Absperrventil
- Druckminderer
- Sicherheitsventil
- Entlastungsventil

6.1.1 Dichtheitsprüfung

1. Mit ölfreier Druckluft oder inertem Gas einen Prüfdruck von 15 kPa (150 mbar) aufbauen.
2. Um den Temperatenausgleich zwischen dem Prüfmedium in der Rohrleitung und der Umgebung zu ermöglichen, mindestens 10 Minuten warten.
3. Den Druck während mindestens 360 Minuten messen. Bei Rohrleitungen mit einem Leitungsvolumen über 100 Liter die Prüfzeit um 10 Minuten je weitere 50 Liter Volumen erhöhen.
4. Eine Sichtkontrolle aller Verbindungen auf Dichtheit durchführen und die markierten Einstecktiefen prüfen. Für das Orten von Undichtheiten den Nussbaum Lecksuchspray 83186 verwenden.
5. Das Prüfergebn auf dem Druckprüfprotokoll dokumentieren. Es darf kein kontinuierlicher Druckabfall festgestellt werden (siehe ☞ «Interpretation von Druckkurven», Seite 9). Thermische Druckschwankungen berücksichtigen.
6. Falls bei der Prüfung Undichtheiten festgestellt werden, die Ursache ermitteln (siehe ☞ «Leckortung», Seite 10), beheben und dokumentieren. Anschliessend die Prüfung wiederholen.
7. Nach Beendigung der Dichtheitsprüfung den Prüfdruck an geeigneter Stelle ablassen.

6.1.2 Festigkeitsprüfung

1. Mit ölfreier Druckluft oder inertem Gas einen Prüfdruck aufbauen, der mindestens gleich dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils ist.
2. Um den Temperatenausgleich zwischen dem Prüfmedium in der Rohrleitung und der Umgebung zu ermöglichen, mindestens 10 Minuten warten.
3. Den Druck im Prüfabschnitt während mindestens 30 Minuten messen.
4. Das Prüfergebnis auf dem Druckprüfprotokoll dokumentieren. Es darf kein kontinuierlicher Druckabfall festgestellt werden (siehe ☞ «Interpretation von Druckkurven», Seite 9). Thermische Druckschwankungen berücksichtigen.
5. Falls bei der Prüfung Undichtheiten festgestellt werden, die Ursache ermitteln (siehe ☞ «Leckortung», Seite 10), beheben und dokumentieren. Anschliessend die Prüfung wiederholen.
6. Nach Beendigung der Festigkeitsprüfung den Prüfdruck an geeigneter Stelle ablassen.

6.2 Druckprüfung mit Wasser oder dem Wärmeträgermedium

Bei der hydraulischen Druckprüfung wird der Prüfabschnitt der Installation mit Wasser oder dem Wärmeträgermedium gefüllt. Das Wasser muss der SWKI-Richtlinie BT 102-01 entsprechen. Falls erforderlich, kann Frostschutzmittel verwendet werden. Wenn für den Betrieb der Installation kein Frostschutzmittel erforderlich ist, muss die Installation nach der Druckprüfung mit einem dreifachen Wasserwechsel gespült werden.

6.2.1 Dichtheitsprüfung

1. Den Prüfabschnitt mit Wasser oder dem Wärmeträgermedium füllen, spülen und vollständig entlüften. Hierbei die SWKI-Richtlinie BT 102-01 und die Herstellerangaben des Wärmeerzeugers beachten.
2. Einen Temperatenausgleich zwischen dem Prüfmedium und der Umgebung durchführen.
3. Den Betriebsdruck einstellen.
4. Den Druck während mindestens 360 Minuten messen.
5. Eine Sichtkontrolle der sichtbaren Verbindungen durchführen.
6. Das Prüfergebnis auf dem Druckprüfprotokoll dokumentieren. Bei der Prüfung darf kein kontinuierlicher Druckabfall festgestellt werden (siehe ☞ «Interpretation von Druckkurven», Seite 9). Thermische Druckschwankungen berücksichtigen.
7. Falls bei der Prüfung Undichtheiten festgestellt werden, die Ursache ermitteln, beheben und dokumentieren. Anschliessend die Prüfung wiederholen.
8. Nach Beendigung der Dichtheitsprüfung den Prüfdruck an geeigneter Stelle ablassen.

6.2.2 Festigkeitsprüfung

1. Den Prüfabschnitt mit Wasser oder mit dem Wärmeträgermedium füllen, spülen und vollständig entlüften. Hierbei die SWKI-Richtlinie BT 102-01 und die Herstellerangaben des Wärmeerzeugers beachten.
2. Einen Temperatenausgleich zwischen dem Prüfmedium und der Umgebung durchführen.
3. Einen Prüfdruck aufbauen, der gleich dem 1.3-fachen des Betriebsdrucks ist.
4. Den Druck im Prüfabschnitt während mindestens 360 Minuten messen.
5. Eine Sichtkontrolle der sichtbaren Verbindungen durchführen.
6. Das Prüfergebnis auf dem Druckprüfprotokoll dokumentieren. Bei der Prüfung darf kein kontinuierlicher Druckabfall festgestellt werden (siehe ☞ «Interpretation von Druckkurven», Seite 9). Thermische Druckschwankungen berücksichtigen.
7. Falls bei der Prüfung Undichtheiten festgestellt werden, die Ursache ermitteln, beheben und dokumentieren. Anschliessend die Prüfung wiederholen.
8. Nach Beendigung der Festigkeitsprüfung den Prüfdruck an geeigneter Stelle ablassen.

7 Druckprüfung von Druckluftinstallationen

Das komplette Optipress-System (Aquaplus, Gaz, Therm), Optiflex sowie Optifitt-Press weisen ein Zertifikat des TÜV-Verbands über die Eignung für den Einsatz mit Druckluft auf. Dieses Zertifikat basiert auf den Sicherheitsanforderungen der Richtlinie 97/23/EG (EG-Druckgeräte-Richtlinie, DGRL), auf den AD-2000-Merkblättern in der aktuellsten Fassung sowie auf der Verordnung über die Produktsicherheit (PrSV). Die Druckfestigkeitsprüfungen sind gemäss diesen Richtlinien durchzuführen.

8 Druckprüfung von Sprinklerinstallationen nach VdS

Bei Sprinkleranlagen nach VdS muss vor der Inbetriebnahme eine Druckprüfung gemäss VdS CEA 4001, Kapitel 17 durchgeführt und dokumentiert werden.

9 Weiterführende Informationen

Für die Planung und Ausführung von Nussbaum Installationen müssen die technischen Dokumente von Nussbaum berücksichtigt werden.

Informationen zu verschiedenen Medien und den von Nussbaum angebotenen Lösungen sind in den Nussbaum Dokumenten «Anwendungen und Lösungen» zu finden, detaillierte Informationen zu Nussbaum Systemen in den entsprechenden Dokumenten «Systembeschreibung».

Wir verteilen Wasser

Die R. Nussbaum AG, 1903 gegründet, ist ein eigenständiges Schweizer Familienunternehmen, beschäftigt rund 450 Mitarbeitende und gehört zu den führenden Herstellern von Armaturen und Verteilsystemen für die Sanitär- und Heiztechnik. Von unserem Hauptsitz in Olten aus vertreiben wir unser breites Produktsortiment über ein eigenes Filialnetz an Installateure in der ganzen Schweiz.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Installateur resp. Nussbaum. Dort erhalten Sie kompetente Auskunft über sämtliche Nussbaum Produkte.

Nous distribuons de l'eau

R. Nussbaum SA, entreprise familiale suisse indépendante fondée en 1903, emploie quelque 450 collaborateurs et fait partie des plus grands fabricants de robinetteries et de systèmes de distribution pour la technique sanitaire et de chauffage. Depuis notre siège social d'Olten, nous distribuons un large assortiment de produits aux installateurs par le biais de notre réseau de succursales réparties dans toute la Suisse.

Pour plus d'informations, veuillez vous adresser à votre installateur resp. Nussbaum. Vous y recevrez des informations compétentes sur l'ensemble des produits Nussbaum.

Distribuiamo acqua

La R. Nussbaum SA, fondata nel 1903, è un'azienda svizzera indipendente di proprietà familiare che impiega circa 450 dipendenti ed è tra i principali produttori di rubinetteria e sistemi di distribuzione per la tecnica idrosanitaria e di riscaldamento. Grazie a una rete di succursali, dalla nostra sede sociale di Olten distribuiamo la nostra ampia gamma di prodotti a installatori di tutta la Svizzera.

Per ulteriori informazioni non esitate a rivolgervi al vostro installatore resp. Nussbaum. Qui riceverete informazioni competenti su tutti i prodotti della Nussbaum.



NUSSBAUM_{RN}

Gut installiert | Bien installé | Ben installato

Hersteller Armaturen und Systeme Sanitär- und Heiztechnik
Fabricant de robinetterie et systèmes de technique sanitaire et chauffage
Produttore di rubinetteria e sistemi di tecnica idrosanitaria e di riscaldamento
ISO 9001 / 14001 / 45001

Basel, Bern, Biel, Brig, Buchs, Carouge, Crissier, Giubiasco, Givisiez, Gwatt-Thun,
Kriens, Sion, Steinhausen/Zug, St. Gallen, Trimbach, Winterthur, Zürich

R. Nussbaum AG | SA
Hauptsitz | Siège social | Sede sociale

Martin-Disteli-Strasse 26
Postfach, CH-4601 Olten

062 286 81 11
info@nussbaum.ch

nussbaum.ch