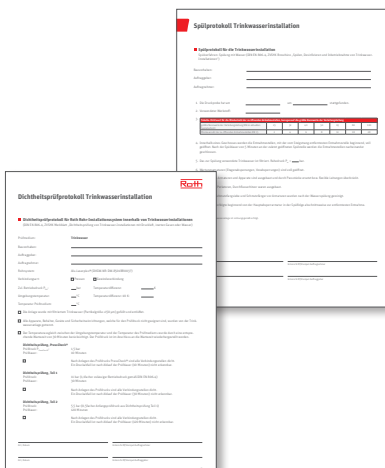


Inbetriebnahme und Protokolle



Inhalt

Inbetriebnahme Trinkwasserinstallation

Ablauf Inbetriebnahme Roth Rohr-Installationssysteme Trinkwasserinstallation	4
--	---

Druck- und Dichtheitsprüfprotokoll Trinkwasserinstallation

Druck- und Dichtheitsprüfung sowie Spülen von Trinkwasserinstallationen mit Rohr-Installationssystem allgemein	5
Druckprüfung mit Wasser nach Prüfverfahren B (DIN EN 806-4)	6
Protokoll Dichtheitsprüfung für Rohr-Installationssystem Prüfmedium Trinkwasser	7
Druckprüfung mit ölfreier Druckluft oder Inertgas	8
Protokoll Dichtheitsprüfung für Rohr-Installationssystem Prüfmedium Druckluft oder Inertgas	9

Mechanische Reinigung von Trinkwasserinstallationen	10
--	----

Spülprotokolle Trinkwasserinstallation

Spülverfahren: Spülung mit Wasser	11
Spülverfahren: Spülung mit Luft/Wasser-Gemisch	13

Inbetriebnahme Heizungsinstallation

Ablauf Inbetriebnahme Roth Rohr-Installationssysteme Heizungsinstallation	14
---	----

Druck- und Dichtheitsprüfprotokoll Heizungsinstallation

Druck- und Dichtheitsprüfung sowie Spülen von Heizungsinstallationen mit Rohr-Installationssystem allgemein	15
Druckprüfung mit ölfreier Druckluft oder Inertgasen	16
Protokoll Dichtheitsprüfung für Rohr-Installationssystem Prüfmedium Wasser	18
Protokoll Dichtheitsprüfung für Rohr-Installationssystem Prüfmedium Druckluft oder Inertgas	19

Spülprotokoll Heizungsinstallation	20
---	----

Hersteller-Gewährleistung	22
----------------------------------	----

Inbetriebnahme und Protokolle für Rohr-Installationssysteme



Inbetriebnahme Trinkwasserinstallation

■ Ablauf Inbetriebnahme Roth Rohr-Installationssysteme Trinkwasserinstallation

1. Befüllung

der Trinkwasserinstallation mit filtriertem Trinkwasser

2. Sicht-, Dichtheits- und Druckprüfung

Durchführung und Protokollierung der Prüfungen

3. Spülen der Trinkwasserinstallation

Spülung und Protokollierung der durchgeführten Arbeit

4. Benennung/Beschilderung an der Trinkwasseranlage

Anbringung an der Trinkwasseranlage

5. Funktionsprüfung von sicherheitsrelevanten Bauteilen

Durchführung an: Rohrtrenner, Sicherheitsventil, Rückflussverhinderer, usw.

6. Überprüfung der Trinkwasserqualität

Aufklärung, Einweisung und Dokumentation für den Anlagenbetreiber

■ **Druck- und Dichtheitsprüfung sowie Spülen von Trinkwasserinstallationen mit dem Roth Rohr-Installationssystem** (gemäß DIN 1988-200, DIN EN 806-4 und ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit ölfreier Druckluft, inerten Gasen oder Wasser“)

Allgemein

Für Trinkwasserinstallationen ist eine Druckprüfung nach DIN EN 806-4 bzw. ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, inerten Gasen oder Wasser“ vorgeschrieben. Gleichmaßen gibt das nationale Regelwerk die DIN 1988-200 einen Verweis auf die oben aufgeführten Regelwerke und schließt sich somit den dortigen Ausführungen an. Grundsätzlich ist dafür zu sorgen, dass die zu prüfenden Rohrleitungssysteme vollständig entlüftet sind. Außerdem müssen vor der Druckprüfung alle Anlagenteile frei zugänglich sein, um Fehlerquellen oder Undichtigkeiten sofort feststellen zu können. Apparate, Sicherheitsarmaturen, Speicher und Wärmeerzeuger sind durch Absperrungen oder Verschließen vor dem Prüfdruck zu schützen. Dadurch wird zugleich das Prüfvolumen reduziert, wodurch einerseits das Gefahrenpotenzial sinkt und andererseits die Ungenauigkeit der Messergebnisse minimiert wird. Um Messfehler zu vermeiden muss das Prüfmedium während der Druckprüfung bei einer konstanten Temperatur gehalten werden.

Aus Gründen der Trinkwasserhygiene, des Korrosionsschutzes und des Frostschutzes darf ein Befüllen der Trinkwasser-Installation erst unmittelbar vor der Inbetriebnahme erfolgen. Maximal 72 Stunden im Anschluss zur Dichtheitsprüfung mit Wasser muss der bestimmungsgemäße Betrieb erfolgen. Je nach Verweildauer des Wassers im System muss das entsprechende Prüfverfahren angewendet werden. Es gibt dort die Möglichkeit mit Wasser, ölfreier Druckluft oder inerten Gasen die Druckprüfung durchzuführen. Dies ist speziell für hygienisch sensible Bereiche von Bedeutung, da länger stagnierendes Wasser zu Keimvermehrungen führt und somit die Trinkwasser-Installation kontaminiert wird. Die mögliche Gefahr bei zu hohem Gas- und Luftdruck innerhalb des Systems, auf Grund von Temperaturschwankungen, muss berücksichtigt werden. Gleichmaßen gilt dies für die Druckprüfungen mit Wasser.

Druckprüfung mit Wasser

Nach DIN EN 806-4 sind drei Varianten von hydrostatischen Druckprüfungen in Abhängigkeit der unterschiedlichen Werkstoffeigenschaften (Metall, Kunststoff oder Mischinstallation) und der Dimension vorgesehen. Aus Gründen der praktischen Durchführbarkeit auf der Baustelle wurde durch den ZVSHK ein modifiziertes Verfahren in Anlehnung an das Prüfverfahren B nach DIN EN 806-4 erarbeitet, das für alle Werkstoffe und Kombinationen von

Werkstoffen anwendbar ist. Damit auch geringe Undichtigkeiten bei der Dichtheitsprüfung festgestellt werden können, ist die Prüfzeit gegenüber der Normvorgabe verlängert worden. Dieses Verfahren kommt im Nachfolgenden zur Anwendung. Während einer Druckprüfung dürfen weder Druckabfall noch eine sichtbare Leckage auftreten.

■ Druckprüfung mit Wasser nach Prüfverfahren B (DIN EN 806-4)

Vorbereitung der Dichtheitsprüfung

Vor der Dichtheitsprüfung sind alle Rohrverbindungen einer Sichtprüfung zu unterziehen. Der Druck ist am tiefsten Punkt, der zu prüfenden Rohrinstallation, durch ein entsprechendes Messgerät einzustellen. Es dürfen nur Messgeräte eingesetzt werden, an denen eine genaue Druckdifferenz von ca. 100 mbar ablesbar ist. Das Rohrleitungssystem ist mit gefiltertem Trinkwasser (Partikelgröße $\leq 150 \mu\text{m}$) zu befüllen, zu entlüften und vor dem Einfrieren zu schützen. Bei einer Temperaturdifferenz ($\geq 10 \text{ K}$) zwischen Prüfmedium und Umgebungstemperatur muss nach Aufbringen des Prüfdrucks eine 30-minütige Wartezeit zum Temperatursgleich eingehalten werden. Anschließend muss der Druck mindestens für 10 Minuten konstant bleiben.

Prüfung von PressCheck® Pressverbindungen (unverpresst undicht)

Damit eine unverpresste Verbindung bei einer Dichtheitsprüfung eine Leckage aufzeigt, muss zunächst eine Druckprüfung mit 1,5 bar in einer Prüfzeit von 10 min durchgeführt werden.

Durchführung der 1. Dichtheitsprüfung

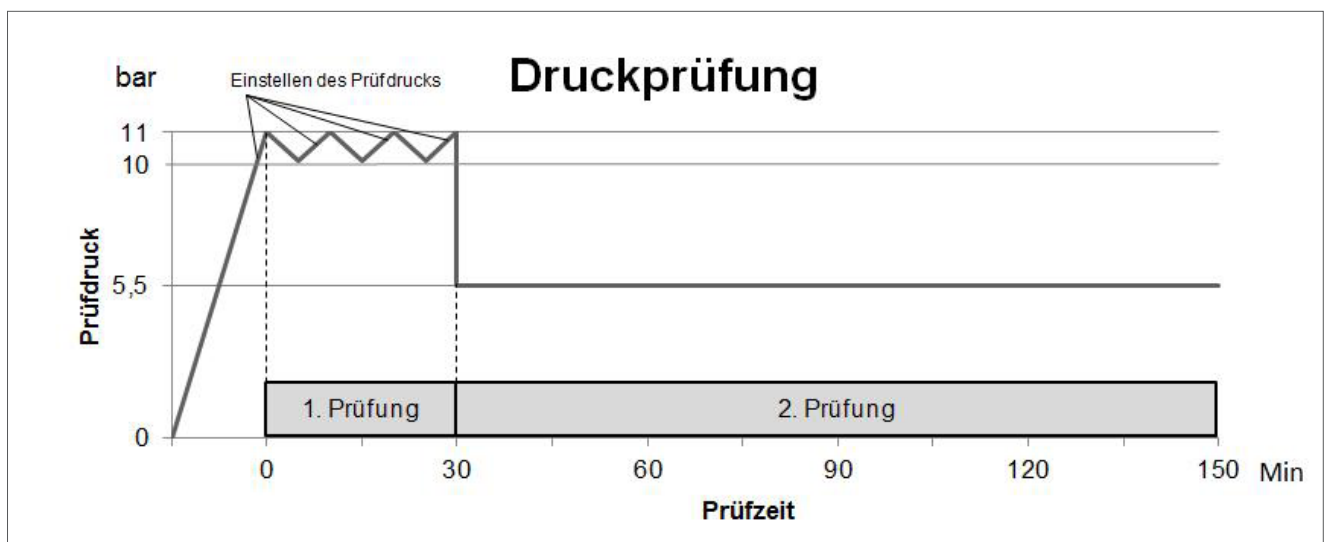
Das Rohrleitungssystem wird zunächst mit einem Prüfdruck, der das 1,1fache des zulässigen Betriebsdrucks betragen muss, beaufschlagt. Dieser Prüfdruck muss am tiefsten Punkt der zu prüfenden Rohrinstallation anliegen. Der Betriebsdruck beträgt gemäß DIN EN 806-2 10 bar (PN10). Resultierend aus dem Betriebsdruck von 10 bar beträgt der Prüfdruck für die Dichtheitsprüfung 11 bar.

Durchführung der 2. Dichtheitsprüfung

Anschließend ist der Druck um das 0,5fache des Anfangs Prüfdrucks auf 5,5 bar zu senken. Die Prüfzeit beträgt in diesem Zustand 120 Minuten. Innerhalb der Prüfzeit darf keine Leckage an den Pressverbindungen auftreten.

Protokoll der Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung ist vom verantwortlichen Fachinstallateur in einem Protokoll zu dokumentieren und schriftlich zu bestätigen.



Dichtheitsprüfprotokoll Trinkwasserinstallation

■ Dichtheitsprüfprotokoll für Roth Rohr-Installationssystem innerhalb von Trinkwasserinstallationen

(DIN EN 806-4, ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfung von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, inerten Gasen oder Wasser“)

Prüfmedium: **Trinkwasser**

Bauvorhaben: _____

Auftraggeber: _____

Auftragnehmer: _____

Rohrsystem: Alu-Laserplus® (DVGW-NR: DW-8501BR0037)

Verbindungsart: Pressen Gewindeverbindung

Zul. Betriebsdruck P_{zul} : ___ bar Temperaturdifferenz: _____ K

Umgebungstemperatur: ___ °C Temperaturdifferenz <10 K: _____

Temperatur Prüfmedium: ___ °C

- Die Anlage wurde mit filtriertem Trinkwasser (Partikelgröße $\leq 150 \mu\text{m}$) gefüllt und entlüftet.
- Alle Apparate, Behälter, Geräte und Sicherheitseinrichtungen, welche für den Prüfdruck nicht geeignet sind, wurden von der Trinkwasseranlage getrennt.
- Der Temperatureausgleich zwischen der Umgebungstemperatur und der Temperatur des Prüfmediums wurde durch eine entsprechende Wartezeit von 30 Minuten berücksichtigt. Der Prüfdruck ist im Anschluss an die Wartezeit wiederhergestellt worden.

Dichtheitsprüfung, PressCheck®

Prüfdruck $P_{PressCheck®}$: 1,5 bar
 Prüfdauer: 10 Minuten

- Nach Anlegen des Prüfdrucks PressCheck® sind alle Verbindungsstellen dicht. Ein Druckabfall ist nach Ablauf der Prüfdauer (10 Minuten) nicht erkennbar.

Dichtheitsprüfung, Teil 1

Prüfdruck: 11 bar (1,1facher zulässiger Betriebsdruck gemäß DIN EN 806-4)
 Prüfdauer: 30 Minuten

- Nach Anlegen des Prüfdrucks sind alle Verbindungsstellen dicht. Ein Druckabfall ist nach Ablauf der Prüfdauer (30 Minuten) nicht erkennbar.

Dichtheitsprüfung, Teil 2

Prüfdruck: 5,5 bar (0,5facher Anfangs Prüfdruck aus Dichtheitsprüfung Teil 1)
 Prüfdauer: 120 Minuten

- Nach Anlegen des Prüfdrucks sind alle Verbindungsstellen dicht. Ein Druckabfall ist nach Ablauf der Prüfdauer (120 Minuten) nicht erkennbar.

 Ort, Datum

 Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

 Ort, Datum

 Unterschrift/Stempel Auftraggeber

Druckprüfung mit ölfreier Druckluft oder Inertgas

■ Druckprüfung mit ölfreier Druckluft oder Inertgas

(ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit Druckluft, inerten Gasen oder Wasser“)

Die Druckprüfung erfolgt in zwei Arbeitsschritten, welche sich in Dichtheitsprüfung und anschließender Belastungsprüfung gliedern. Im Vorfeld zur Dichtheitsprüfung sind Anlagenbauteile, welche für den Prüfdruck nicht ausgelegt sind oder das Volumen die Sicherheit und Messgenauigkeit beeinträchtigen können, vom Rohrnetz zu trennen. Es ist darauf zu achten, dass nach Druckaufbau eine Beruhigungszeit von ca. 30 min einzuhalten ist, bevor die Prüfzeit beginnt. Der Prüfdruck ist falls erforderlich erneut aufzubauen. Alle Leitungen müssen durch metallene Stopfen, metallene Steckscheiben oder Blindflansche, die dem Prüfdruck widerstehen, direkt verschlossen werden. Geschlossene Absperrarmaturen gelten nicht als dichte Verschlüsse. Aus Sicherheitsgründen darf der Prüfdruck nicht abrupt aufgebracht werden, vielmehr ist dieser langsam zu steigern (maximale Druckzunahme 2 bar/min).

Dichtheitsprüfung

Vor der Dichtheitsprüfung sind alle Rohrverbindungen einer Sichtprüfung zu unterziehen. Der Einsatzbereich des Prüfmanometers, muss innerhalb der zu messenden Drücke eine entsprechende Genauigkeit von 1 mbar im Anzeigebereich besitzen. Das System wird mit einem Prüfdruck von 150 mbar (150 hPa) beaufschlagt. Bei einem Anlagenvolumen bis 100 Liter beträgt die Prüfzeit mindestens 120 Minuten. Bei Erhöhung des Anlagenvolumens um 100 Liter erhöht sich die Prüfzeit um 20 Minuten.

Protokoll über Dichtheits- und Belastungsprüfung

Die Dichtheits- und Belastungsprüfung ist vom verantwortlichen Fachinstallateur in dem nachfolgenden Protokoll (siehe Dichtheitsprüfprotokoll) zu dokumentieren und schriftlich zu bestätigen.

Für Lecksuch-Sprays, die im Rahmen der Druckprüfung für Trinkwasserinstallationen mit ölfreier Druckluft oder inerten Gasen eingesetzt werden, gibt Roth Produktempfehlungen:

- > Liqui Moly 3350
- > CRC LECKSUCHSPRAY
- > Würth Lecksuchspray Plus
- > Weicon Lecksuchspray
- > SONAX PROFESSIONAL

Belastungsprüfung

Im Anschluss an die Dichtheitsprüfung erfolgt die Belastungsprüfung. Hierbei wird der Druck auf max. 3 bar (Rohrdimension $\leq 63 \times 4,5$ mm) oder max. 1 bar (Rohrdimension $> 63 \times 4,5$ mm) erhöht. Bei einem Anlagenvolumen bis 100 Liter beträgt die Prüfzeit mindestens 10 Minuten. Bei Erhöhung des Anlagenvolumens um je 100 Liter erhöht sich die Prüfzeit gleichermaßen um 10 Minuten.

Dichtheitsprüfprotokoll Trinkwasserinstallation

■ Dichtheitsprüfprotokoll für Roth Rohr-Installationssystem innerhalb Trinkwasserinstallationen

(ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, inerten Gasen oder Wasser“)

Prüfmedium: **Druckluft oder Inertgas**

Bauvorhaben: _____

Auftraggeber: _____

Auftragnehmer: _____

Rohrsystem: Alu-Laserplus® (DVGW-NR: DW-8501BR0037)

Verbindungsart: Pressen Gewindeverbindung

Anlagendruck: ___ bar Prüfmedium: _____

Umgebungstemperatur: ___ °C ölfreie Druckluft Stickstoff Kohlendioxid

Temperatur Prüfmedium: ___ °C Die Trinkwasseranlage wurde als: _____

Leitungsvolumen: ___ Liter Gesamtanlage in ___ Teilabschnitten geprüft.

Alle Leitungen sind mit metallischen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen zu schließen. Apparate, Druckbehälter oder Trinkwassererwärmer sind von den Leitungen zu trennen. Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung wurde durchgeführt.

Dichtheitsprüfung		Belastungsprüfung	
Prüfdruck:	150 mbar (150 hPa)	Prüfdruck:	3 bar (Rohrdimension ≤ 63 x 4,5 mm) 1 bar (Rohrdimension > 63 x 4,5 mm)
Prüfzeit:	min. 120 Minuten bis 100 Liter Leitungsvolumen. Je weitere 100 Liter ist die Prüfzeit um 20 Minuten zu erhöhen.	Prüfzeit:	min. 10 Minuten bis 100 Liter Leitungsvolumen. Je weitere 100 Liter ist die Prüfzeit um 10 Minuten zu erhöhen.
Leitungsvolumen:	--	Leitungsvolumen:	--
Prüfzeit:	--	Prüfzeit:	--
Der Temperatur- und Beharrungszustand sind abzuwarten bevor die Prüfzeit beginnt. (ca. 30 min)		Der Temperatur- und Beharrungszustand sind abzuwarten bevor die Prüfzeit beginnt. (ca. 30 min)	
<input type="checkbox"/> Während der Prüfdauer ist kein Druckabfall eingetreten, Undichtigkeiten sind nicht erkennbar.		<input type="checkbox"/> Während der Prüfdauer ist kein Druckabfall eingetreten, Undichtigkeiten sind nicht erkennbar.	
<input type="checkbox"/> Die Rohrinstallation ist dicht.		<input type="checkbox"/> Die Rohrinstallation ist dicht.	

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftraggeber

Mechanische Reinigung Trinkwasserinstallation

■ Mechanische Reinigung von Trinkwasserinstallationen

Allgemeine Beschreibung

Aus hygienischer Sicht darf die Trinkwasserinstallation erst unmittelbar vor der Inbetriebnahme, höchstens jedoch 7 Tage zuvor, gefüllt und gespült werden. Alle Trinkwasserleitungen sind unabhängig von der Art des verwendeten Werkstoffes nach ihrer Fertigstellung gründlich mit filtriertem Trinkwasser (Filter nach DIN EN 13443-1) zu spülen, um Verschmutzungen und Montage-rückstände innerhalb des Rohrnetzes zu entfernen. Dies gewährleistet eine uneingeschränkte Betriebssicherheit. Es müssen Maßnahmen zum Schutz empfindlicher Armaturen, Apparate und Einrichtungen gegen Fremdkörper getroffen werden, die während der Installation eingetragen wurden. Strahlregler, Siebe, Durchflussregler, Brauseköpfe oder Handbrausen, die bereits zusammen mit ihren Armaturen eingebaut sind, müssen aus Schutzgründen und zur Erhöhung des Durchflusses ausgebaut werden. Bei unter Putz installierten, thermostatischen Mischern und anderen empfindlichen Armaturen müssen die Herstelleranweisungen beachtet werden. Je nach Anlagengröße und Leitungsführung muss in Teilabschnitten gespült werden. Alle Wartungsarmaturen im zu spülenden Rohrleitungsabschnitt müssen vollständig geöffnet werden. Eine Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität sowie eine Beschädigung durch Korrosion muss vermieden werden. Es wird zwischen zwei Spülmethoden unterschieden:

- > Das Spülverfahren mit Wasser nach DIN EN 806-4, ZVSHK Broschüre „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen“, kann immer angewendet werden, vor allem wenn bereits Armaturen in den Trinkwasserleitungen installiert sind.
- > Das Spülverfahren mit Luft/Wasser-Gemisch nach DIN EN 806-4, ZVSHK Broschüre „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen“ muss immer dann angewendet werden, wenn beim Spülen mit Wasser keine ausreichende Spülwirkung zu erwarten ist.

Spülverfahren mit Wasser

Durch den örtlich herrschenden Versorgungsdruck ist die installierte Trinkwasseranlage sorgfältig und fachgerecht zu spülen. Die Mindestfließgeschwindigkeit während dem Spülen der Installation muss min. 2 m/s betragen. Das Wasser im System muss während des Spülens min. 20mal ausgetauscht werden. In jedem Stockwerk müssen die Entnahmestellen vollständig geöffnet werden, wobei mit der Entnahmestelle zu beginnen ist, die am weitesten von der Steigleitung entfernt ist. Dabei sollte die Spülrichtung vom Hausanschluss in Richtung der entferntesten Zapfstelle bzw. von der nächstgelegenen bis zur entferntesten Steigleitung eingehalten werden. Innerhalb der Geschosse werden die vom Steigstrang entferntesten Entnahmestellen zuerst voll geöffnet, anschließend die restlichen Armaturen in Richtung Strang. Dieser Vorgang ist gleichermaßen für jedes Geschoss von oben nach unten durchzuführen. Es ist eine Spüldauer von mindestens 5 Minuten an jeder Entnahmestelle einzuhalten.

Spülverfahren mit Luft/Wasser-Gemisch

Das Rohrsystem wird durch ein Trinkwasser/Luft-Gemisch intermittierend mit einer Mindestfließgeschwindigkeit in jedem Rohrschnitt von 0,5 m/s unter Druck gespült werden. Dazu muss eine bestimmte Mindestanzahl von Entnahmearmaturen geöffnet werden (siehe Tabelle im Spülprotokoll). Die Druckluft muss in ausreichender Menge und in einer hygienisch einwandfreien Qualität (z. B. ölfrei) mit einem Druck verfügbar sein, der mindestens dem statischen Druck des Wassers entspricht. Für diese Durchführung eignen sich spezielle Spülkompressoren mit Dosierungsmöglichkeit. Kein Spülabschnitt darf eine Rohrstranglänge von 100 m überschreiten. Die Spülrichtung muss so festgelegt werden, dass von der am nächsten befindlichen zur am weitesten entfernten Steigleitung gespült wird. Das Spülen wird stockwerksweise durchgeführt werden, wobei am Anfang der Steigleitung zu beginnen ist. Die Dauer der Spülzeit für jede einzelne Entnahmestelle ist dabei von dem Fließweg abhängig. Die Mindestöffnungszeit jeder Entnahmestelle beträgt unabhängig vom Leitungsweg 2 Minuten.

Chemische Reinigung von Trinkwasserinstallationen

Eine chemische Reinigung der Trinkwasserinstallation sollte nur in Ausnahmesituationen erfolgen, wenn die mikrobiologischen Grenzwerte der Trinkwasserverordnung überschritten und die Anforderungen der UBA-Empfehlung für *Pseudomonas aeruginosa* nicht eingehalten werden. Eine kontinuierliche Desinfektion des Trinkwassers ist gemäß TrinkwV zu vermeiden. Vor Beginn einer Desinfektion müssen die Ursache und die Stelle der Kontamination nach Möglichkeit ermittelt und beseitigt werden, um eine nachhaltige Anlagendesinfektion durchführen zu können. Die chemische Reinigung ist gemäß DIN EN 806-4, DIN 1988-200, DVGW-Arbeitsblätter W 291, W 551, und W 557 sowie des ZVSHK-Merkblattes „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen, auszuführen und darf nur von entsprechenden Fachfirmen durchgeführt werden. Es darf nur Reinigungsmittel zur Desinfektion verwendet werden, die nach DVGW-Arbeitsblatt W 319 geprüft und freigegeben sind. Es muss vorab geprüft werden ob die eingebauten Materialien resistent gegen die einzusetzenden Reinigungsmittel sind. Die zu reinigende Anlage oder Anlagenteile sind von der restlichen Trinkwasserversorgung (Hauseinführung) zu trennen gemäß Din EN 1717. Die Desinfektion ist in vollem Umfang zu dokumentieren und dem Auftraggeber als Revisionsunterlagen nach Beendigung der Arbeiten zu übergeben. Nach der chemischen Desinfektion muss das Reinigungsmittel rückstandslos aus der gesamten Trinkwasseranlage entfernt werden. Im Anschluss ist die mikrobiologische Beschaffenheit des Trinkwassers durch eine Untersuchung gemäß Trinkwasserverordnung zu überprüfen und die Einhaltung der Grenzwerte nachzuweisen.

Spülprotokoll Trinkwasserinstallation

■ Spülprotokoll für die Trinkwasserinstallation

Spülverfahren: Spülung mit Wasser (DIN EN 806-4, ZVSHK Broschüre „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasserinstallationen“)

Bauvorhaben: _____

Auftraggeber vertreten durch: _____

Auftragnehmer vertreten durch: _____

1. Die Druckprobe hat am _____ stattgefunden.

2. Verwendeter Werkstoff: _____

3. **Tabelle: Richtwert für die Mindestzahl der zu öffnenden Entnahmestellen, bezogen auf die größte Nennweite der Verteilungsleitung**

größte Nennweite der Verteilungsleitung DN im aktuellen Spülabschnitt	25	32	40	50	65	80	100
Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen DN 15	2	4	6	8	12	18	28

4. Innerhalb eines Geschosses werden die Entnahmestellen, mit der vom Steigstrang entferntesten Entnahmestelle beginnend, voll geöffnet. Nach der Spüldauer von 5 Minuten an der zuletzt geöffneten Spülstelle werden die Entnahmestellen nacheinander geschlossen.

5. Das zur Spülung verwendete Trinkwasser ist filtriert. Ruhedruck $P_w =$ _____ bar.

6. Wartungsarmaturen (Etagenabsperungen, Vorabsperungen) sind voll geöffnet.

7. Empfindliche Armaturen und Apparate sind ausgebaut und durch Passtücke ersetzt bzw. flexible Leitungen überbrückt.

8. Luftsprudler, Perlatoren, Durchflusserhitzer waren ausgebaut.

9. Eingebaute Schmutzfängsiebe und Schmutzfänger vor Armaturen wurden nach der Wasserspülung gereinigt.

10. Die Spülung erfolgte beginnend von der Hauptabsperarmatur in der Spülfolge abschnittsweise zur entferntesten Entnahmestelle.

Die Spülung der Trinkwasseranlage ist ordnungsgemäß erfolgt:

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftraggeber

Spülprotokoll Trinkwasserinstallation

■ Spülprotokoll für die Trinkwasserinstallation

Spülverfahren: Spülung mit Wasser (DIN EN 806-4, ZVSHK Broschüre „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasserinstallationen“)

Bauvorhaben: _____

Auftraggeber: _____

Auftragnehmer: _____

1. Die Druckprobe hat am _____ um _____ stattgefunden.

2. Verwendeter Werkstoff: _____

3. **Tabelle: Richtwert für die Mindestzahl der zu öffnenden Entnahmestellen, bezogen auf die größte Nennweite der Verteilungsleitung**

größte Nennweite der Verteilungsleitung DN im aktuellen Spülabschnitt	25	32	40	50	65	80	100
Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen DN 15	2	4	6	8	12	18	28

4. Innerhalb eines Geschosses werden die Entnahmestellen, mit der vom Steigstrang entferntesten Entnahmestelle beginnend, voll geöffnet. Nach der Spüldauer von 5 Minuten an der zuletzt geöffneten Spülstelle werden die Entnahmestellen nacheinander geschlossen.

5. Das zur Spülung verwendete Trinkwasser ist filtriert. Ruhedruck $P_w =$ _____ bar.

6. Wartungsarmaturen (Etagenabsperungen, Vorabsperungen) sind voll geöffnet.

7. Empfindliche Armaturen und Apparate sind ausgebaut und durch Passtücke ersetzt bzw. flexible Leitungen überbrückt.

8. Luftsprudler, Perlatoren, Durchflusserhitzer waren ausgebaut.

9. Eingebaute Schmutzfangsiebe und Schmutzfänger vor Armaturen wurden nach der Wasserspülung gereinigt.

10. Die Spülung erfolgte beginnend von der Hauptabsperarmatur in der Spülfolge abschnittsweise zur entferntesten Entnahmestelle.

Die Spülung der Trinkwasseranlage ist ordnungsgemäß erfolgt:

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftraggeber

■ Spülprotokoll für die Trinkwasserinstallation

Spülverfahren: Luft/Wasser-Gemisch (DIN EN 806-4, ZVSHK Broschüre „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasserinstallationen“)

Bauvorhaben: _____

Auftraggeber: _____

Auftragnehmer: _____

1. Die Druckprobe hat am _____ um _____ stattgefunden.
2. Kalt- und Warmwasserleitungen (einschließlich Zirkulation) sind getrennt.
3. Empfindliche Armaturen und Apparate sind ausgebaut und durch Passstücke ersetzt bzw. flexible Leitungen überbrückt.
4. Die größte Leitungslänge beträgt:

Bei TWW					lfdm					Achtung!		Bei TW					lfdm				
Abschnitt					Gesamtanlage	bei mehr als 100 m ist abschnittsweise zu spülen		Abschnitt													
5	4	3	2	1				1	2	3	4	5	6	7							
						größte Nennweite der Verteilungsleitung															
						Mindestanzahl offene Entnahmestellen siehe unten stehende Tabelle															
						größte Leitungslänge															
						Mindestspüldauer bei 15 sec./lfdm															
Tabelle für Mindestvolumenstrom und Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen für die Spülung bei einer Mindestfließgeschwindigkeit von 0,5 m/s.						größte Nennweite der Verteilungsleitung nach DN					25	32	40	50	65	80	100				
						Mindest-Volumenstrom bei voller Füllung der Verteilungsleitungen V in l/min					15	25	38	59	100	151	236				
						Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen DN 15					1	2	3	4	6	9	14				

5. Das zur Spülung verwendete Trinkwasser ist filtriert. Ruhedruck $P_w =$ ____ bar.
6. Die Druckluft ist ölfrei, Druckluft $P_L =$ ____ bar ($\geq P_w$!)
- 7.1. Die Spülung erfolgt von unten nach oben, strangweise vom Nächstgelegenen zum Entferntesten.
- 7.2. Innerhalb jedes Stranges wird stockwerkweise von unten nach oben gespült.
- 7.3. Pro Geschoss sind innerhalb der Stockwerksleitung – beginnend mit der vom Steigstrang am weitest entfernten bis zur nächstgelegenen – nacheinander mindestens so viele Entnahmestellen, wie in der Tabelle, geöffnet.
- 7.4. Die Mindestspüldauer der zuletzt geöffneten Spülstelle beträgt 2 Minuten, die Mindestanforderung von 15 sec./lfdm Leistungslänge ist jedoch zu beachten. Die Spülstellen werden nacheinander in umgekehrter Reihenfolge geschlossen.

Die Spülung der Trinkwasseranlage ist ordnungsgemäß erfolgt:

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftraggeber

Inbetriebnahme Heizungsinstallation

■ Ablauf Inbetriebnahme Roth Rohr-Installationssysteme Heizungsinstallation

1. Befüllung

Befüllen und Entlüften der Heizungsinstallation mit Füllwasser nach VDI 2035 (erfolgt nach Schritt 2. bei einer Dichtheitsprüfung mit Druckluft oder Inertgas.)

2. Sicht-, Dichtheits- und Druckprüfung

Durchführung und Protokollierung der Prüfungen

3. Spülen der Heizungsinstallation

Spülung und Protokollierung der durchgeführten Arbeit

4. Benennung/Beschilderung an der Heizungsanlage

Anbringung an der Heizungsanlage

5. Funktionsprüfung von sicherheitsrelevanten Bauteilen

Durchführung an: Sicherheitsventil, Membran-Ausdehnungsgefäß, etc.

6. Überprüfung der Wasserqualität

Aufklärung, Einweisung und Dokumentation für den Anlagenbetreiber

■ **Druck- und Dichtheitsprüfung sowie Spülen von Heizungsinstallationen mit dem Roth Rohr-Installationssystem** (Inhalt und Beschreibung gemäß DIN 14336)

Druckprobe von Heizungsanlagen

Die Druckprüfung erfolgt üblicherweise hydraulisch, in Ausnahmefällen kann diese auch pneumatisch oder mit Inertgasen durchgeführt werden, jedoch nur unter sorgfältig überprüften Bedingungen. Die Gefahren, die bei Druckprüfungen mit Gasen wie Stickstoff oder Luft ausgehen können, werden oftmals unterschätzt. Die Energiemenge und das Gefahrenpotenzial von unter Druck stehender Luft oder Gas ist 200 mal größer im Vergleich zu Wasser.

Aus diesem Grund ist die Prüfung mit Wasser sicherer und muss, wann immer es möglich ist, eingesetzt werden. Wo eine pneumatische Prüfung unvermeidlich ist, müssen die Sicherheitsvorkehrungen strikt eingehalten werden. Der Anlageninhalt der Prüfungsabschnitte sollte so gering wie möglich sein. Anlagenteile wie Behälter und Wärmeerzeuger müssen vor der Prüfung vom System getrennt werden.

Die Druckprüfung mit Wasser wird wie folgt durchgeführt

Alle offenen Enden werden entfernt, demontiert oder verschlossen. Die Sicherheitseinrichtungen, Apparate oder jegliche Anlagenteile, welche nicht für den Prüfdruck ausgelegt sind, müssen verschlossen werden. Vor der Dichtheitsprüfung sind alle Rohrverbindungen einer Sichtprüfung zu unterziehen. Der Druck ist am tiefsten Punkt, der zu prüfenden Rohrinstallation durch ein entsprechendes Messgerät einzustellen. Es sind nur Messgeräte einzusetzen, an denen eine genaue Druckdifferenz von ca. 100 mbar ablesbar ist. Die zu prüfende Rohrleitungsinstallation ist während dem Befüllvorgang mehrfach und systematisch auf Leckagen und Austrittsgeräusche zu prüfen.

Die Heizungsanlage muss mit Wasser nach VDI 2035 befüllt werden. Der Prüfdruck wird auf das 1,3fache des Betriebsdrucks, höchstens jedoch auf den Ansprechdruck des Sicherheitsventils, eingestellt. Wenn ein erheblicher Temperaturunterschied zwischen Prüfmedium und Umgebung vorliegt ($>10\text{ K}$), muss eine Verweildauer des Prüfmediums von ca. 30 min eingehalten werden. Der Prüfdruck muss 1 Stunde an der zu prüfenden Rohrinstallation anliegen, ohne dass ein Druckabfall oder eine Leckage festzustellen ist. Es muss bei längerer Wartezeit bis zur Inbetriebnahme der Heizungsanlage sichergestellt sein, dass zu keinem Zeitpunkt eine Einfriergefahr besteht.

Inbetriebnahme Heizungsinstallation

Die Druckprüfung mit ölfreier Druckluft oder Inertgasen wird wie folgt durchgeführt

(ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit Druckluft, Inertgasen oder Wasser“)

Die Druckprüfung erfolgt in 2 Arbeitsschritten, welche sich in Dichtheitsprüfung und anschließender Belastungsprüfung gliedern. Im Vorfeld zur Dichtheitsprüfung sind Anlagenbauteile, welche für den Prüfdruck nicht ausgelegt sind oder bei denen das Volumen die Sicherheit und Messgenauigkeit beeinträchtigen kann, vom Rohrnetz zu trennen. Es ist darauf zu achten, dass nach Druckaufbau eine Beruhigungszeit von ca. 30 min einzuhalten ist, bevor die Prüfzeit beginnt. Der Prüfdruck ist falls erforderlich erneut aufzubauen. Alle Leitungen müssen durch metallene Stopfen, metallene Steckscheiben oder Blindflansche, die dem Prüfdruck widerstehen, direkt verschlossen werden.

Dichtheitsprüfung

Vor der Dichtheitsprüfung sind alle Rohrverbindungen einer Sichtprüfung zu unterziehen. Der Einsatzbereich des Prüfmanometers muss innerhalb der zu messenden Drücke eine entsprechende Genauigkeit von 1 mbar im Anzeigebereich besitzen.

Belastungsprüfung

Im Anschluss an die Dichtheitsprüfung erfolgt die Belastungsprüfung. Hierbei wird der Druck auf max. 3 bar (Rohrdimension $\leq 63 \times 4,5$ mm) oder max. 1 bar (Rohrdimension $> 63 \times 4,5$ mm) erhöht.

Protokoll über Dichtheits- und Belastungsprüfung

Die Dichtheits- und Belastungsprüfung ist vom verantwortlichen Fachinstallateur in dem nachfolgenden Protokoll zu dokumentieren und schriftlich zu bestätigen.

Geschlossene Absperrarmaturen gelten nicht als dichte Verschlüsse. Aus Sicherheitsgründen darf der Prüfdruck nicht abrupt aufgebracht werden, vielmehr ist dieser langsam zu steigern (maximale Druckzunahme 2 bar/Minute). Für Lecksuch-Sprays, die im Rahmen der Druckprüfung für Heizungsinstallationen mit ölfreier Druckluft oder inerten Gasen eingesetzt werden, gibt Roth Produktempfehlungen:

- Liqui Moly 3350
- CRC LECKSUCHSPRAY
- Würth Lecksuchspray Plus
- Weicon Lecksuchspray
- SONAX PROFESSIONAL

Das System wird mit einem Prüfdruck von 150 mbar (150 hPa) beaufschlagt. Bei einem Anlagenvolumen bis 100 Liter beträgt die Prüfzeit mindestens 120 Minuten. Bei Erhöhung des Anlagenvolumens um 100 Liter erhöht sich die Prüfzeit um 20 Minuten.

Bei einem Anlagenvolumen bis 100 Liter beträgt die Prüfzeit mindestens 10 Minuten. Bei Erhöhung des Anlagenvolumens um je 100 Liter erhöht sich die Prüfzeit gleichermaßen um 10 Minuten.

Spülen von Heizungsanlagen

Während der Montage muss darauf geachtet werden, dass keine Schmutzeintragungen in das Rohrleitungssystem stattfinden. Es besteht sonst die Gefahr von ernsthaften Verstopfungen und Funktionsstörungen in der Anlage, die zu Schäden und aufwändigen Reparaturmaßnahmen führen können. Es ist deshalb besonders wichtig, dass die Anlage sorgfältig von allem Schmutz befreit wird. Keinesfalls darf die Anlage länger als 24 Stunden nach den Reinigungsmaßnahmen entleert bleiben, da sonst verstärkte Korrosion auftreten kann und demzufolge möglicherweise erneut gereinigt werden muss. Mit Frostschutzmitteln gefüllte Systeme dürfen erst nach dem Spülen oder einer chemischen Reinigung in Betrieb gehen, um Schäden an der Anlage und Verlust von Frostschutzmittel während Kälteperioden zu vermeiden. Chemische Reinigungsmittel dürfen die Innenwandungen der Installation (z. B. Elastomere) nicht beschädigen und keine Korrosion verursachen.

Vorgehensweise:

Das Spülen muss durch eine Fachkraft überwacht werden.

- › Dem Auftragnehmer ist ein Ablaufplan für das Spülen bereitzustellen. Er ist gegenseitig unter Berücksichtigung der zu Grunde liegenden Anlagenspezifikationen anzuerkennen.
- › Der Spülplan muss nach Möglichkeit auch alle Untersysteme, Systemanbindungen und Schaltstationen einbeziehen. Alle Ventile, Rohrschlangen, Schläuche und andere Einrichtungen, die Druckschläge verursachen können, sind klar zu identifizieren.
- › Das Spülen muss planmäßig vom höchsten Punkt der Anlage zum tiefsten Punkt hin erfolgen.
- › Ausrüstungsteile, die Druckschläge oder Strömungsminderungen verursachen können, sind entweder durch Beipässe zu überbrücken, abzusperrern oder komplett zu entfernen und durch ein Rohrschleifenstück zu ersetzen, um die Kontinuität des Spülvorganges nicht zu behindern;
- › Es muss darauf geachtet werden, dass eine Durchflussgeschwindigkeit von min. 2 m/s mit externen Mitteln erzeugt wird und nicht durch zur Anlage gehörige Umwälzpumpen.
- › jeder Abschnitt muss vom höchsten Punkt aus beginnend gespült werden. Die Ventile des betreffenden Abschnittes müssen voll geöffnet sein, einschließlich der Ventile mit Beipass oder Entleerungsventile. Danach kann die Spülung von oben nach unten beginnen.
- › Wurde die Anlage mit chemischen Reinigungsmitteln gespült, so muss sie im Anschluss vollständig entleert und erneut mit Füllwasser nach VDI 2035 befüllt und entlüftet werden.
- › Befindet sich keine nennenswerte Menge an Schmutz im Spülabschnitt, ist dieser abzusperrern. Dehnungsbegrenzer sind während des gesamten Spülvorganges in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren.
- › Nach dem letzten Spülvorgang, der mit hoher Durchflussgeschwindigkeit durchgeführt wird, muss die Anlage mit klarem Wasser, eventuell zusammen mit geeigneten Zusätzen für die Reinigung, befüllt werden. Die Zirkulation und Einwirkzeit in der zu reinigenden Anlage hat den Anweisungen des Additivherstellers zu entsprechen und nach dem Spül- und Reinigungsplan zu erfolgen. Dies dient auch dazu, den Schlamm, der sich an den Rohrwänden abgelagert hat, zu entfernen, indem er in gelöster Form bis zur Entleerung verbleibt.
- › Ist die Anlage gesäubert, muss sie möglichst unmittelbar danach entleert und vom tiefsten Punkt aus wieder befüllt werden. Das Befüllen muss langsam von statten gehen und währenddessen darauf geachtet werden, dass die Luft von hoch liegenden Punkten entweichen kann. Die Anlage ist anschließend zu schließen, um weitere Korrosion zu vermeiden.
- › Der komplette Spülvorgang, mit enthaltenen Arbeitsschritten, muss nach erfolgreicher Durchführung ausführlich dokumentiert und vom Auftraggeber, sowie Auftragnehmer unterzeichnet werden.

Dichtheitsprüfprotokoll Heizungsinstallation

■ Dichtheitsprüfprotokoll für das Roth Rohr-Installationssystem innerhalb von Heizungsinstallationen

Prüfmedium: Wasser

Bauvorhaben: _____

Auftraggeber: _____

Auftragnehmer: _____

Rohrsystem: Alu-Laserplus® X-PERT S5® DUOPEX S5®

Verbindungsart: Pressen Gewindeverbindung

Betriebsdruck: _____ bar Prüfmedium:

Umgebungstemperatur: _____ °C Füll- und Ergänzungswasser nach VDI 2035

Temperatur Prüfmedium: _____ °C Die Heizungsanlage wurde als:

Leitungsvolumen: _____ Liter Gesamtanlage in _____ Teilabschnitten geprüft.

Alle Leitungen sind mit metallischen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen zu schließen. Wärmeerzeuger, Apparate, Druckbehälter oder Trinkwasserbehälter sind von den Leitungen zu trennen. Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung wurde durchgeführt.

Dichtheitsprüfung	
Dichtheitsprüfung PressCheck®	$P_{\text{PressCheck}} 1,5 \text{ bar}$ (10 min.)
Prüfdruck:	$P_{\text{Prüf}} = P_{\text{Zul}} \times 1,3$ $P_{\text{Prüf}} = \text{___ bar}$
Prüfzeit:	60 Minuten
Der Temperatur- und Beharrungszustand sind abzuwarten bevor die Prüfzeit beginnt. (ca. 30 min)	
<input type="checkbox"/> Während der Prüfdauer ist kein Druckabfall eingetreten, Undichtigkeiten sind nicht erkennbar.	
<input type="checkbox"/> Die Rohrinstallation ist dicht.	

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftraggeber

Dichtheitsprüfprotokoll Heizungssinstallation

■ Dichtheitsprüfprotokoll für das Roth Rohr-Installationssystem innerhalb von Heizungssinstallationen

Prüfmedium: Druckluft oder Inertgase
 Bauvorhaben: _____
 Auftraggeber: _____
 Auftragnehmer: _____
 Rohrsystem: Alu-Laserplus® X-PERT S5® DUOPEX S5®
 Verbindungsart: Pressen Gewindeverbindung
 Betriebsdruck: _____ bar Prüfmedium: _____
 Umgebungstemperatur: _____ °C ölfreie Druckluft oder Inertgase
 Temperatur Prüfmedium: _____ °C Die Heizungsanlage wurde als:
 Leitungsvolumen: _____ Liter Gesamtanlage in _____ Teilabschnitten geprüft.

Alle Leitungen sind mit metallischen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen zu schließen. Wärmeerzeuger, Apparate, Druckbehälter oder Trinkwasserbehälter sind von den Leitungen zu trennen. Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung wurde durchgeführt.

Dichtheitsprüfung		Belastungsprüfung	
Prüfdruck:	150 mbar (150 hPa)	Prüfdruck:	3 bar (Rohrdimension ≤63 mm) 1 bar (Rohrdimension >63 mm)
Prüfzeit:	min. 120 Minuten bis 100 Liter Leitungsvolumen. Je weitere 100 Liter ist die Prüfzeit um 20 Minuten zu erhöhen.	Prüfzeit:	min. 10 Minuten bis 100 Liter Leitungsvolumen. Je weitere 100 Liter ist die Prüfzeit um 10 Minuten zu erhöhen.
Leitungsvolumen:		Leitungsvolumen:	
Prüfzeit:		Prüfzeit:	
Der Temperatur- und Beharrungszustand sind abzuwarten bevor die Prüfzeit beginnt. (ca. 30 min)		Der Temperatur- und Beharrungszustand sind abzuwarten bevor die Prüfzeit beginnt. (ca. 30 min)	
<input type="checkbox"/> Während der Prüfdauer ist kein Druckabfall eingetreten, Undichtigkeiten sind nicht erkennbar.		<input type="checkbox"/> Während der Prüfdauer ist kein Druckabfall eingetreten, Undichtigkeiten sind nicht erkennbar.	
<input type="checkbox"/> Die Rohrinstallation ist dicht.		<input type="checkbox"/> Die Rohrinstallation ist dicht.	

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftraggeber

Spülprotokoll Heizungsinstallation

■ Spülprotokoll für das Roth Rohr-Installationssystem innerhalb von Heizungsinstallationen

Spülverfahren: intermittierend mit Luft-/Wasser-Gemisch
 Trinkwasser

Bauvorhaben: _____

Auftraggeber: _____

Auftragnehmer: _____

Die Druckprüfung hat am _____ um _____ stattgefunden.

Rohrsystem: Alu-Laserplus® X-PERT S5® DUOPEX S5®

Betriebsdruck: _____ bar

Die Heizungsanlage wurde als: Gesamtanlage in _____ Teilabschnitten geprüft.

Ausrüstungsteile, die Druckschläge verursachen können, sind durch Passstücke oder flexible Leitungen ersetzt worden, um die Kontinuität des Spülvorganges nicht zu behindern.

Spülverfahren mit Wasser

Spülmedium: gefiltertes Trinkwasser

Strömungsgeschwindigkeit: min. 2 m/s in den zu spülenden Rohrleitungen. (falls nicht möglich, Spülkompressor verwenden)

Nennweite und Durchfluss zur Einhaltung der min. Strömungsgeschwindigkeit:

Rohrdimension	14 mm	17 mm	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm	63 mm
mind. Volumenstrom	0,16 l/s	0,26 l/s	0,40 l/s	0,62 l/s	1,05 l/s	1,7 l/s	2,75 l/s	4,46 l/s

Größte Nennwerte des Spülabschnittes: _____

Durchfluss: _____

Spülzeit: _____

- Empfindliche Armaturen und Apparate wurden abgesperrt, entfernt oder überbrückt.
- Das zur Spülung verwendete Trinkwasser ist gefiltert. (Partikelgröße <150 µm)
- Eingebaute Schmutzfängsiebe und Schmutzfänger von Armaturen wurden nach dem Spülvorgang gereinigt.
- Der Spülvorgang erfolgte beginnend vom höchsten Punkt der Anlage oder des Spülabschnittes.

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftraggeber

Unsere Stärken

Ihre Vorteile

Innovationsleistung

- > Frühzeitiges Erkennen von Markterfordernissen
- > Eigene Materialforschung und -entwicklung
- > Eigenes Engineering
- > Das Unternehmen ist zertifiziert nach ISO 9001

Serviceleistung

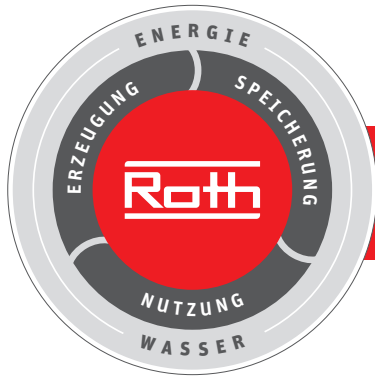
- > Flächendeckender, qualifizierter Außendienst
- > Hotline und Projektierungsservice
- > Werkschulungen, Planungs- und Produktseminare
- > Europaweite schnelle Verfügbarkeit aller Produktprogramme unter der Marke Roth
- > Umfangreiche Gewährleistungen

Produktleistung

- > Montagefreundliches, komplettes Produktsystemangebot
- > Herstellerkompetenz für das komplette Produktprogramm im Firmenverbund der Roth Industries



Roth



Roth Energie- und Sanitärsysteme

Erzeugung

- Solarsysteme <
- Wärmepumpensysteme <

Speicherung

- Speichersysteme für
Trink- und Heizungswasser <
- Brennstoffe und Biofuels <
- Regen- und Abwasser <

Nutzung

- > Flächen-Heiz- und Kühlsysteme
- > Wohnungsstationen
- > Rohr-Installationsysteme
- > Duschsysteme



ROTH WERKE GMBH
 Am Seerain 2
 35232 Dautphetal
 Telefon: 06466/922-0
 Telefax: 06466/922-100
 E-Mail: service@roth-werke.de
 www.roth-werke.de

