



TECHNISCHE INFORMATION

HAUSINSTALLATIONSSYSTEM RAUTITAN

DAS KOMPLETTSYSTEM FÜR TRINKWASSER UND HEIZUNG

850600 AT

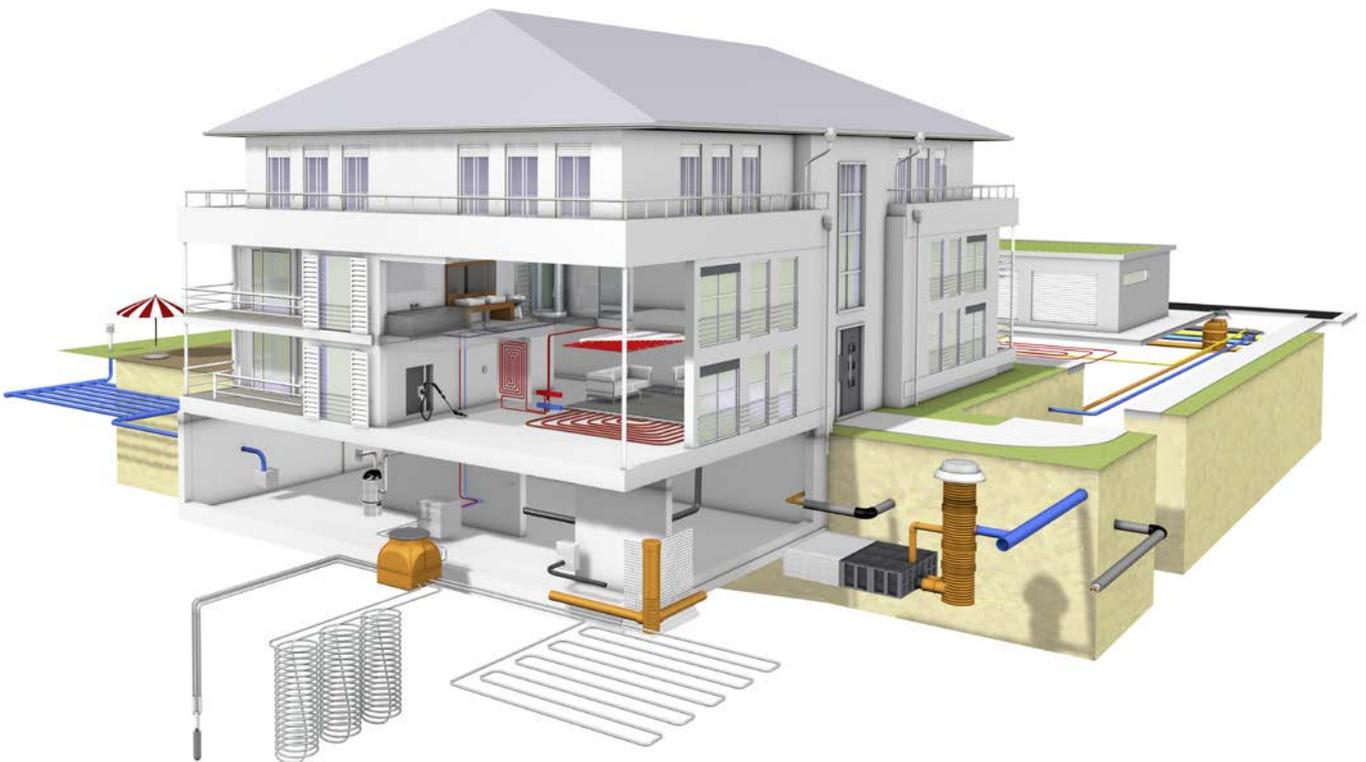
Diese Technische Information
HAUSINSTALLATIONSSYSTEM RAUTITAN
ist gültig ab Januar 2015.

Mit ihrem Erscheinen verliert die bisherige Technische Information 850600 AT (Stand Januar 2014) ihre Gültigkeit.

Unsere aktuellen Technischen Unterlagen finden Sie unter www.rehau.at zum Downloaden.

Die Unterlage ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben vorbehalten.

Alle Maße und Gewichte sind Richtwerte. Irrtümer und Änderungen vorbehalten.



TECHNISCHE INFORMATION

HAUSINSTALLATIONSSYSTEM RAUTITAN

Inhaltsverzeichnis	4
Informationen und Sicherheitshinweise	7
Universalsystem RAUTITAN für Trinkwasser	12
Universalsystem RAUTITAN für Heizung	39
Dämmung und Schallschutz	96
Brandschutz	101
Normen, Vorschriften und Richtlinien	110

INHALTSVERZEICHNIS

1	Informationen und Sicherheitshinweise	7	7.2.3	Druckprüfung für Anlagen mit RAUTITAN flex oder Mischinstallationen mit RAUTITAN flex kombiniert mit RAUTITAN stabil oder Metallrohren	29
2	Systemkomponenten im Überblick	9	7.2.4	Abschluss der Druckprüfung mit Wasser	29
3	Systembeschreibung	10	7.3	Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit ölfreier Druckluft/Inertgas	30
2.1	Rohre RAUTITAN	10	7.3.1	Vorbereitung der Druckprüfung mit ölfreier Druckluft/Inertgas	30
2.2	Verbindungstechnik Schiebbehülse von REHAU	10	7.3.2	Dichtheitsprüfung	30
2.3	Weitere Systemkomponenten	11	7.3.3	Belastungsprüfung	30
2.4	Halterprogramm	11	7.3.4	Abschluss der Druckprüfung mit ölfreier Druckluft/Inertgas	31
2.5	Cliphalschale	11	7.4	Spülen der Trinkwasserinstallation	31
	Universalsystem RAUTITAN für Trinkwasser		7.5	Druckprüfungsprotokoll: System RAUTITAN von REHAU (Trinkwasserinstallation)	31
4	Anwendungsbereich	13	7.6	Druckprüfungsprotokoll: System RAUTITAN von REHAU (Trinkwasserinstallation), Prüfung in Anlehnung des ZVSHK-Merkblatts	32
4.1	Verbindungskomponenten RAUTITAN für die Trinkwasserinstallation	13	7.7	Druckprüfungsprotokoll: System RAUTITAN von REHAU (Trinkwasserinstallation), Prüfung in Anlehnung des ZVSHK-Merkblatts	33
4.2	Normen und Richtlinien	13	8	Tabellen Druckverluste Trinkwasser	34
4.3	Tabellen Druckverluste	15	8.1	Rohrnetzrechnung	34
4.4	Anforderungen an das Trinkwasser	15	8.2	Übersicht der Druckverlusttabellen	34
4.5	Desinfektion	16	8.3	Druckverlusttabelle Trinkwasserinstallation RAUTITAN stabil 16–40	35
4.5.1	Thermische Desinfektion im Kontaminationsfall	16	8.4	Druckverlusttabelle Trinkwasserinstallation RAUTITAN flex 16–25	36
4.5.2	Chemische Desinfektion im Kontaminationsfall	16	8.5	Druckverlusttabelle Trinkwasserinstallation RAUTITAN flex 32–63	37
4.5.2.1	Chemische „Stand-Desinfektion“	16	8.6	Widerstandsbeiwerte (Zeta-Werte ζ) der Fittings RAUTITAN gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 575 (Auszug)	38
4.5.2.2	Kontinuierliche chemische Desinfektion	17		Universalsystem RAUTITAN für Heizung	
4.6	Planmäßig selten genutzte Entnahmestellen in Wohngebäuden	18	9	Anwendungsbereich	40
4.6.1	Funktionsprinzip	18	9.1	Verbindungskomponenten RAUTITAN für die Heizungsinstallation	40
4.6.2	Beispiele für planmäßig selten genutzte Entnahmestellen in Wohngebäuden	19	9.2	Sauerstoffdichtheit	41
4.6.3	Planmäßig selten genutzte Entnahmestellen: Anwendungsbeispiel im Detail	19	9.3	Normen und Richtlinien	41
4.6.4	Einzuhaltende Randbedingungen und Einsatzgrenzen	20	9.4	Tabellen Druckverluste	41
4.6.5	Auslegung	20	9.5	Anforderungen an das Heizungswasser	41
5	Montagekomponenten	21	9.6	Anforderungen an Warmwasser-Heizungsanlagen	41
5.1	Unterputzverlegung und Vorwandinstallation	21	9.7	Solarsysteme	41
5.2	Aufputzverlegung	22	10	Systemparameter	42
5.3	Verlegung von Reihen- und Ringleitungen	23	10.1	Vor- und Rücklauftemperaturen	42
5.3.1	Neue Montagekomponenten	23	10.2	Gleitender Heizbetrieb	42
5.3.2	Anwendungsbeispiel für Reihen- und Ringleitung	23	10.3	Konstanter Heizbetrieb	42
5.4	Anwendungsbeispiele Halterprogramm	24	10.4	Maximalbetrieb	42
5.4.1	Beispiel Bad	24	11	Heizkörperanschluss aus dem Fussboden	43
5.4.2	Beispiel Küche	25	11.1	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN aus Edelstahl an Ventilheizkörper	44
5.4.3	Beispiel Gäste-WC	26	11.2	Heizkörper-CuMs-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN an Ventilheizkörper	44
6	Anschluss an Warmwasserbereitern	27	11.3	Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN an Ventilheizkörper	45
6.1	Elektro-Durchfluss-Wassererwärmer	27	11.4	Direkter Anschluss mit dem Universalrohr RAUTITAN stabil an Ventilheizkörper	46
6.2	Gas-Durchlaufwasserheizer	27			
6.3	Warmwasserspeicher	27			
6.4	Solarsysteme	27			
7	Druckprüfung und Spülung	28			
7.1	Grundlagen zur Druckprüfung	28			
7.2	Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit Wasser	28			
7.2.1	Vorbereitung der Druckprüfung mit Wasser	28			
7.2.2	Druckprüfung für Anlagen mit RAUTITAN stabil Rohren und Mischinstallationen mit RAUTITAN stabil kombiniert mit Metallrohren	29			

11.5. . . .	Direkter Anschluss mit Universalrohr RAUTITAN flex und Heizkörper-Anschluss-Set an Ventilheizkörper	46	18.	Druckprüfung	79
11.6. . . .	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN an Kompakt- heizkörper	47	18.1. . . .	Grundlagen zur Druckprüfung	79
11.7. . . .	Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN an Kompakt- heizkörper	47	18.2. . . .	Spülung der Heizungsanlage	79
12.	Heizkörperanschluss aus der Wand.	48	19.	Tabellen Druckverluste Heizung.	81
12.1. . . .	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN aus Edelstahl an Ventilheizkörper	49	19.1. . . .	Rohrnetzrechnung	81
12.2. . . .	Heizkörper-Anschlussblock RAUTITAN stabil an Ventilheizkörper.	50	19.2. . . .	Übersicht der Druckverlusttabellen	81
12.3. . . .	Montageeinheit Heizung RAUTITAN an Ventilheizkörper.	51	19.3. . . .	Hinweise zur Benutzung der 1 K-Tabelle bei der Druckverlust- berechnung	81
12.4. . . .	Direkter Anschluss mit dem Universalrohr RAUTITAN stabil an Ventilheizkörper	51	19.4. . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation (Spreizung 1 K)	83
12.5. . . .	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN an Kompakt- heizkörper	52	19.5. . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	84
12.6. . . .	Direkter Anschluss mit Übergang mit Außengewinde RAUTITAN an Kompaktheizkörper	52	19.6. . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN stabil 20 x 2,9 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	85
13.	Hinweise zu den Heizkörperanschlüssen	53	19.7. . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN stabil 25 x 3,7 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	86
14.	Montage Heizkörperanschlussgarnituren	55	19.8. . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN stabil 32 x 4,7 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	87
14.1. . . .	Grundlagen.	55	19.9. . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN stabil 40 x 6,0 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	88
14.2. . . .	Aufweiten der Heizkörper-Anschlussgarnituren RAUTITAN	55	19.10 . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 16 x 2,2 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	89
14.3. . . .	Fixieren der Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN	56	19.11 . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 20 x 2,8 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	90
14.4. . . .	Montageablauf Anschlussgarnituren RAUTITAN – Beispiel	57	19.12 . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 25 x 3,5 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	91
15.	Verschraubungen und Armaturen	58	19.13 . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 32 x 4,4 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	92
15.1. . . .	Kugelhahnblock.	58	19.14 . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 40 x 5,5 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	93
15.2. . . .	Anschlussnippel-Set G ½ x G ¾	59	19.15 . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 50 x 6,9 (Spreizung 10, 15, und 20 K)	94
15.3. . . .	Klemmringverschraubungen RAUTITAN	59	19.16 . . .	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 63 x 8,6 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	95
15.4. . . .	Anschlussverschraubungen	59	20.	Dämmung von Rohrleitungen	96
16.	Zusätzliches Systemzubehör	60	20.1. . . .	Allgemeine Aufgaben von Rohrleitungsdämmungen	96
16.1. . . .	Kreuzungsfitting RAUTITAN	60	20.2. . . .	Rohrdämmung	96
16.2. . . .	Heizleitungsverteiler	60	20.3. . . .	Fittingdämmung	96
16.3. . . .	Montageblock	61	20.4. . . .	Vorteile bei Anwendung der werkseitig vorgedämmten Rohre	96
16.4. . . .	Doppelrosette.	61	20.5. . . .	Normen und Richtlinien	96
16.5. . . .	Montagebrücke mit Entlüfter	62	20.6. . . .	OIB-Richtlinie (Ausgabe: März 2015)	97
16.6. . . .	Schiebehülsenverteiler	62	20.7. . . .	Dämmschichtdicken für Trinkwasserleitungen	98
16.7. . . .	Verteilerschranke	63	21.	Schallschutz.	100
16.8. . . .	Wärmemengenzähler-Anbausatz	63	21.1. . . .	Vorbeugende Maßnahmen zur Verminderung der Schallentstehung	100
17.	Heizkörper-Anschlussystem Sockelleiste	64	21.2. . . .	Vorteile bei Anwendung des Universalsystems RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung	100
17.1. . . .	Anwendungsbereich	64	21.3. . . .	Schalldämmende Eigenschaften der Rohrleitungen.	100
17.2. . . .	Systemübersicht der Sockelleistensysteme	65	22.	Brandschutz.	101
17.3. . . .	Heizkörperanschluss aus der Sockelleiste	66	22.1. . . .	Vorwort.	102
17.3.1. . . .	SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½ an Ventilheiz- körper	67	22.2. . . .	Ziel des vorbeugenden Brandschutzes im Hochbau	102
17.3.2. . . .	SL-Anschlussgarnitur-Set RAUTITAN an Ventilheizkörper	68	22.3. . . .	Gebäudeklassen nach OIB-Richtlinie „Begriffsbestimmun- gen“ (Ausgabe: März 2015).	102
17.3.3. . . .	SL-Endgarnitur-Set RAUTITAN an Ventilheizkörper	69	22.4. . . .	Klassifizierung des Brandverhaltens von Bauprodukten.	103
17.3.4. . . .	SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½ an Kompakt- heizkörper	70	22.5. . . .	Klassifizierung des Brandwiderstands von Bauteilen	104
17.4. . . .	Sockelleistenkanalsystem RAUSOLO	71	22.6. . . .	Schachttypen.	104
17.5. . . .	Sockelleistenkanalsystem RAUDUO	72	22.6.1. . . .	Installationsschächte mit brandschutztechnischen Anforderungen an die Schachtwände (Typ A).	104
17.6. . . .	Heizungsröhrträger für Sockelleistenkanäle RAUSOLO und RAUDUO	73	22.6.2. . . .	Installationsschächte ohne brandschutztechnische Anforderungen an die Schachtwände (Typ B).	104
17.7. . . .	Teleskop-Eckverschraubungs-Set	73	22.7. . . .	Arten von Installationsleitungen	105
17.8. . . .	L-Anschlussrohr	74			
17.9. . . .	Ausklinkzangen	74			
17.10 . . .	SL-Kreuzungsfitting-Sets RAUTITAN	74			
17.11 . . .	SL-Anschlussgarnituren-Sets RAUTITAN	77			
17.12 . . .	Allgemeine Hinweise zu den Sockelleistenkanälen	78			

22.7.1.	Luftführende Leitungen	105	22.9.1.	Rohrabschottung für Metall-Kunststoff-Verbundrohr RAUTITAN stabil, mit Abmessung $d_a = 16 - 40$ mm für nichtbrennbare Medien	106
22.7.2.	Elektrische Leitungen	105	22.9.2.	Brandschutzmanschette System RAU-VPE für Decken- und Wanddurchführung für nichtbrennbare Medien	107
22.7.3.	Wasserführende Leitungen	105	22.9.3.	Tiefgarage	108
22.7.4.	Sonstige energieführende Leitungen	105	22.10.	Überblick Brandschutzlösungen RAUTITAN/RAUPIANO	109
22.8.	Maßnahmen beim Durchtritt von Leitungen durch brandabschnittsbildende Bauteile	105	23.	Normen, Vorschriften und Richtlinien	110
22.8.1.	Wasserführende Leitungen	105			
22.9.	Erforderliche Maßnahmen beim Durchtritt von Leitungen durch Installationsschachtwände Typ B	105			

1 INFORMATIONEN UND SICHERHEITSHINWEISE

Hinweise zu dieser Technischen Information

Gültigkeit

Diese Technische Information ist für Österreich gültig.

Mitgeltende Technische Informationen:

- Technische Information „Systemgrundlagen, Rohr und Verbindung“
- Technische Information „Flächenheizung/-kühlung“

Navigation

Am Anfang dieser Technischen Information finden Sie ein detailliertes Inhaltsverzeichnis mit den hierarchischen Überschriften und den entsprechenden Seitenzahlen.

Definitionen

- **Leitungen oder Rohrleitungen** bestehen aus Rohren und ihren Verbindungen (z. B. Schiebehülsen, Fittings, Gewinden o. ä.). Dies gilt für Trinkwasser- und Heizungsleitungen sowie alle anderen Leitungen in dieser Technischen Information.
- **Leitungsanlagen, Installationen, Anlagen**, etc. bestehen aus der Leitung sowie den notwendigen Bauteilen.
- **Verbindungskomponenten** bestehen aus Fittings mit den dazugehörigen Schiebehülsen und den dazugehörigen Rohren sowie Dichtungen und Verschraubungen.

Darstellung

Illustrationen für einzelne Teilsysteme sind in den jeweiligen Rohr-, Fitting- und Schiebehülsen-Farben ausgeführt.

Illustrationen, die systemübergreifend für Trinkwasser- und Heizungsinstallation bzw. Flächenheizung/-kühlung gelten, sind mit grauen Leitungen und weißen Fittings/Schiebehülsen dargestellt.

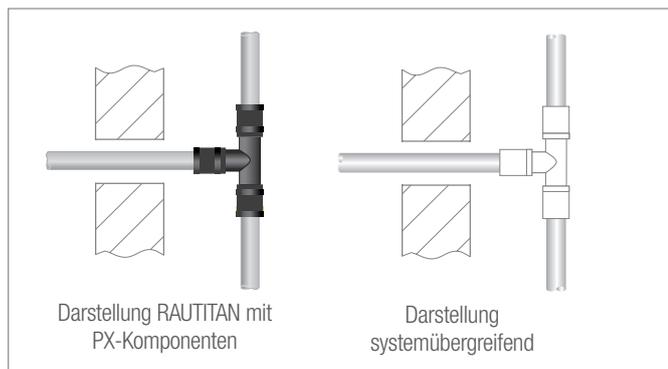


Abb. 1-1 Beispiele Darstellung für Teilsystem RAUTITAN mit PX Systemkomponenten (links) und systemübergreifende Darstellung für mehrere Teilsysteme (rechts)

Piktogramme und Logos



Sicherheitshinweis



Rechtlicher Hinweis



Wichtige Information, die berücksichtigt werden muss



Information im Internet



Ihre Vorteile



Aktualität der Technischen Information

Bitte prüfen Sie zu Ihrer Sicherheit und für die korrekte Anwendung unserer Produkte in regelmäßigen Abständen, ob die Ihnen vorliegende Technische Information bereits in einer neuen Version verfügbar ist.

Das Ausgabedatum Ihrer Technischen Information ist immer links unten auf der Umschlagseite aufgedruckt.

Die aktuelle Technische Information erhalten Sie bei Ihrem REHAU Verkaufsbüro, Fachgroßhändler sowie im Internet als Download unter www.rehau.at.

Sicherheitshinweise und Bedienungsanleitungen

- Lesen Sie die Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitungen zu Ihrer eigenen Sicherheit und zur Sicherheit anderer Personen vor Montagebeginn aufmerksam und vollständig durch.
- Bewahren Sie die Bedienungsanleitungen auf und halten Sie sie zur Verfügung.
- Falls Sie die Sicherheitshinweise oder die einzelnen Montagevorschriften nicht verstanden haben oder diese für Sie unklar sind, wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.
- **Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann zu Sach- oder Personenschäden führen.**

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Hausinstallationssystem RAUTITAN ist für Trinkwasser- und Heizungsinstallationen innerhalb von Gebäuden zugelassen und darf nur wie in dieser Technischen Information beschrieben geplant, installiert und betrieben werden. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und deshalb unzulässig.



Beachten Sie alle geltenden nationalen und internationalen Verlege-, Installations-, Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften bei der Installation von Rohrleitungsanlagen sowie die Hinweise dieser Technischen Information.

Beachten Sie ebenfalls die geltenden Gesetze, Normen, Richtlinien, Vorschriften (z. B. ÖNORM, DIN, EN, ISO, DVGW, ÖVGW, VDE und VDI) sowie Vorschriften zu Umweltschutz, Bestimmungen der Berufsgenossenschaften und Vorschriften der örtlichen Versorgungsunternehmen.

Anwendungsbereiche, die in dieser Technischen Information nicht erfasst werden (Sonderanwendungen), erfordern die Rücksprache mit unserer anwendungstechnischen Abteilung.

Für eine ausführliche Beratung wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.

Die Planungs- und Montagehinweise sind unmittelbar mit dem jeweiligen Produkt von REHAU verbunden. Es wird auszugsweise auf allgemein gültige Normen oder Vorschriften verwiesen.

Beachten Sie jeweils den gültigen Stand der Richtlinien, Normen und Vorschriften. Weitergehende Normen, Vorschriften und Richtlinien bezüglich der Planung, der Installation und des Betriebs von Trinkwasser-, Heizungs- oder gebäudetechnischen Anlagen sind ebenfalls zu berücksichtigen und nicht Bestandteil dieser Technischen Information.



Personelle Voraussetzungen

- Lassen Sie die Montage unserer Systeme nur von autorisierten und geschulten Personen durchführen.
- Lassen Sie Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Leitungsteilen nur von hierfür ausgebildeten und autorisierten Personen durchführen.

Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

- Halten Sie Ihren Arbeitsplatz sauber und frei von behindernden Gegenständen.
- Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung Ihres Arbeitsplatzes.
- Halten Sie Kinder und Haustiere sowie unbefugte Personen von Werkzeugen und den Montageplätzen fern. Dies gilt besonders bei Sanierungen im bewohnten Bereich.
- Verwenden Sie nur die für das jeweilige Rohrsystem von REHAU vorgesehenen Komponenten. Die Verwendung systemfremder Komponenten oder der Einsatz von Werkzeugen, die nicht aus dem jeweiligen Installationssystem von REHAU stammen, kann zu Unfällen oder anderen Gefährdungen führen.

Arbeitskleidung

- Tragen Sie eine Schutzbrille, geeignete Arbeitskleidung, Sicherheitsschuhe, Schutzhelm und bei langen Haaren ein Haarnetz.
- Tragen Sie keine weite Kleidung oder Schmuck, diese könnten von beweglichen Teilen erfasst werden.
- Tragen Sie bei Montagetarbeiten in Kopfhöhe oder über dem Kopf einen Schutzhelm.

Bei der Montage

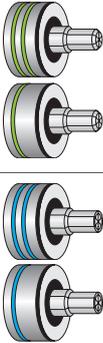
- Lesen und beachten Sie immer die jeweiligen Bedienungsanleitungen des verwendeten Montagewerkzeugs von REHAU.
- Unsachgemäße Handhabung von Werkzeugen kann schwere Schnittverletzungen, Quetschungen oder Abtrennung von Gliedmaßen verursachen.
- Unsachgemäße Handhabung von Werkzeugen kann Verbindungskomponenten beschädigen oder zu Undichtheiten führen.
- Die Rohrscheren von REHAU haben eine scharfe Klinge. Lagern und handhaben Sie diese so, dass keine Verletzungsgefahr von den Rohrscheren ausgeht.
- Beachten Sie beim Ablängen der Rohre den Sicherheitsabstand zwischen Haltehand und Schneidewerkzeug.
- Greifen Sie während des Schneidvorgangs nie in die Schneidzone des Werkzeugs oder auf bewegliche Teile.
- Nach dem Aufweitvorgang bildet sich das aufgeweitete Rohrende in seine ursprüngliche Form zurück (Memory-Effekt). Stecken Sie in dieser Phase keine Fremdgegenstände in das aufgeweitete Rohrende.
- Greifen Sie während des Verpressvorgangs nie in die Verpresszone des Werkzeugs oder auf bewegliche Teile.
- Bis zum Abschluss des Verpressvorgangs kann der Fitting aus dem Rohr fallen. Verletzungsgefahr!
- Ziehen Sie bei Pflege- oder Umrüstarbeiten und bei Veränderung des Montageplatzes grundsätzlich den Netzstecker des Werkzeugs und sichern Sie es gegen unbeabsichtigtes Anschalten.

Betriebsparameter

Werden die Betriebsparameter überschritten, kommt es zu einer Überbeanspruchung der Rohre und Verbindungen. Das Überschreiten der Betriebsparameter ist deshalb nicht zulässig.

Die Einhaltung der Betriebsparameter durch Sicherheits-/Regeleinrichtungen (z. B. Druckminderer, Sicherheitsventile und Ähnliches) sicherstellen.

2 SYSTEMKOMPONENTEN IM ÜBERBLICK

Hausinstallationssystem RAUTITAN				
	Abmessung 16–40		Abmessung 50–63	Werkzeug
Universalsystem RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung				
Rohr	 <p>Universalrohr RAUTITAN stabil</p>			
	 <p>Universalrohr RAUTITAN flex</p>			
Schiebehülse	 <p>RAUTITAN PX PVDF</p>	 <p>RAUTITAN MX Messing</p>	RAUTOOL	
Fitting	 <p>RAUTITAN PX PPSU</p>  <p>RAUTITAN RX Rotguss</p>  <p>RAUTITAN SX Edelstahl</p>	 <p>RAUTITAN RX Rotguss</p>  <p>RAUTITAN RX Rotguss</p>		

3 SYSTEMBESCHREIBUNG

2.1 Rohre RAUTITAN



Abb. 2-1 Rohre RAUTITAN



- Korrosionsbeständigkeit der Rohre RAUTITAN: kein Lochfraß
- Schalldämmende Eigenschaften des Rohrwerkstoffs RAU-PE-Xa
- Neigt nicht zu Ablagerungen oder Inkrustationen
- Hohe Schlagzähigkeit des Rohrwerkstoffs RAU-PE-Xa
- Gute Abriebfestigkeit
- Optional werkseitig vorgedämmt in unterschiedlichen Raumformen und Dämmstärken
- Optional werkseitig im Schutzrohr eingezogen
- Anwendungsorientierte Lieferaufmachung der Rohre als Bund- und Stangenware
- Minimale Verarbeitungstemperatur bis -10 °C



Detailinformationen zur Planung, Montage und Ausführung der Systeme Flächenheizung/-kühlung mit den Rohren RAUTITAN sowie den Heizungsrohren RAUTHERM-S und RAUTHERM SPEED (K) finden Sie in der Technischen Information „Flächenheizung/-kühlung“.

stabil

Universalrohr RAUTITAN stabil

- Universell einsetzbar in der Trinkwasser- und Heizungsinstallation
- Sauerstoffdiffusionsdichte Aluminiumschicht
- Entspricht den Anforderungen der ÖNORM B 5014-1 sowie den KTW-Leitlinien (Kunststoffe und Trinkwasser) des deutschen Umweltbundesamts
- Abmessungen 16–40
- Biegesteif und formstabil

flex

Universalrohr RAUTITAN flex

- Universell einsetzbar in der Trinkwasser- und Heizungsinstallation
- Sauerstoffdicht gemäß DIN 4726
- Entspricht den Anforderungen der ÖNORM B 5014-1 sowie den KTW-Leitlinien (Kunststoffe und Trinkwasser) des deutschen Umweltbundesamts
- Abmessungen 16–63
- Flexibel

2.2 Verbindungstechnik Schiebehülse von REHAU

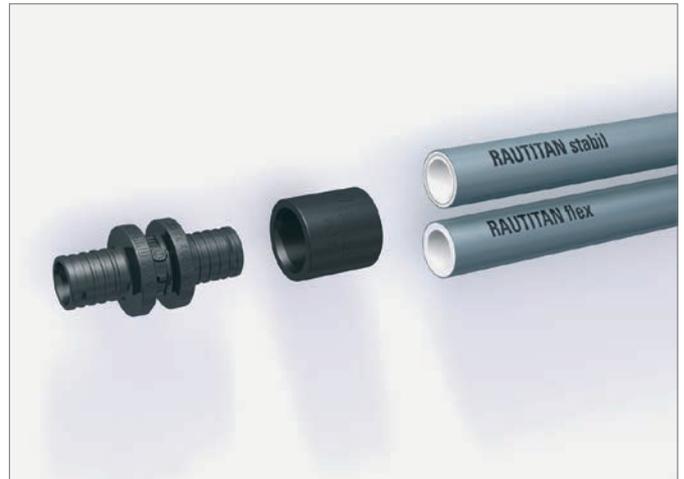


Abb. 2-2 Verbindungstechnik Schiebehülse



Abb. 2-3 Kombinationsmöglichkeiten mit RAUTITAN



- Fittings RAUTITAN universell in Trinkwasser- und Heizungsinstallation einsetzbar
- Einheitliche, robuste Verbindungstechnik, hohe Baustellentauglichkeit
- Verbindung ohne O-Ring (Rohrwerkstoff dichtet selbst)
- Einfache optische Kontrolle
- Gute hydraulische Eigenschaften, Rohr wird im Verbindungsbereich aufgeweitet
- Verbindung sofort druckbelastbar
- Rohr muss nicht kalibriert und entgratet werden
- Gleiche Verbindungstechnik und Werkzeuge in der Trinkwasser- und Heizungsinstallation
- Dauerhaft dichte Verbindungstechnik Schiebehülse gemäß ÖNORM EN 806, DIN 1988, DVGW-Arbeitsblatt W 534 und DVGW VP 625
- Unterputzinstallation zugelassen gemäß DIN 18380 (VOB)
- Zulassung gemäß Technischen Richtlinien der Fernwärme Wien

2.3 Weitere Systemkomponenten



Abb. 2-4 Vorge-dämmte Universalrohre RAUTITAN



Abb. 2-6 Universell einsetzbare Fittings RAUTITAN



Abb. 2-5 Durchgangswandwinkel RAUTITAN RX



Abb. 2-7 Montagewerkzeug RAUTOOL

2.4 Halterprogramm

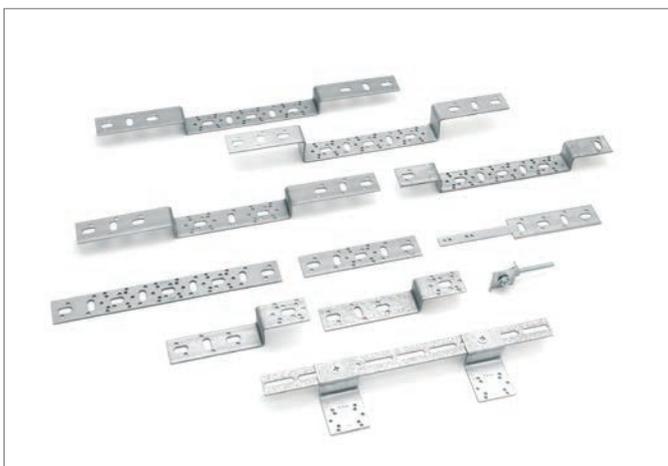


Abb. 2-8 Halterprogramm

2.5 Cliphalschale

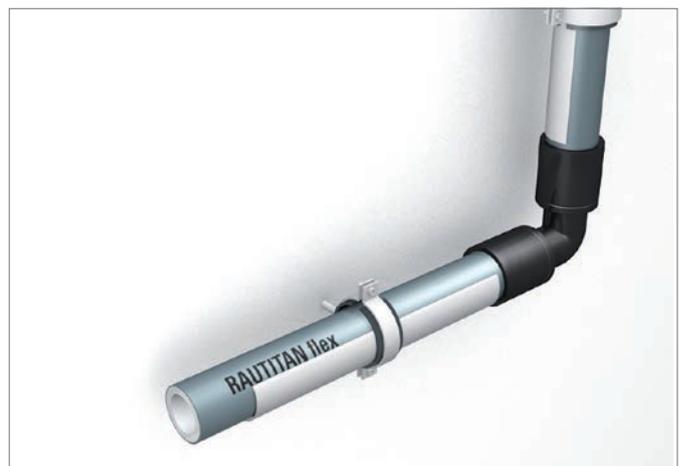


Abb. 2-9 Cliphalschale

UNIVERSALSYSTEM RAUTITAN FÜR TRINKWASSER

Inhaltsverzeichnis

4	Anwendungsbereich	13	7	Druckprüfung und Spülung	28
4.1	Verbindungskomponenten RAUTITAN für die Trinkwasser- installation	13	7.1	Grundlagen zur Druckprüfung	28
4.2	Normen und Richtlinien	13	7.2	Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit Wasser	28
4.3	Tabellen Druckverluste	15	7.2.1	Vorbereitung der Druckprüfung mit Wasser	28
4.4	Anforderungen an das Trinkwasser	15	7.2.2	Druckprüfung für Anlagen mit RAUTITAN stabil Rohren und Mischinstallationen mit RAUTITAN stabil kombiniert mit Metallrohren	29
4.5	Desinfektion	16	7.2.3	Druckprüfung für Anlagen mit RAUTITAN flex oder Mischins- tallation mit RAUTITAN flex kombiniert mit RAUTITAN stabil oder Metallrohren	29
4.5.1	Thermische Desinfektion im Kontaminationsfall	16	7.2.4	Abschluss der Druckprüfung mit Wasser	29
4.5.2	Chemische Desinfektion im Kontaminationsfall	16	7.3	Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit ölfreier Druckluft/Inertgas	30
4.5.2.1	Chemische „Stand-Desinfektion“	16	7.3.1	Vorbereitung der Druckprüfung mit ölfreier Druckluft/Inertgas	30
4.5.2.2	Kontinuierliche chemische Desinfektion	17	7.3.2	Dichtheitsprüfung	30
4.6	Planmäßig selten genutzte Entnahmestellen in Wohngebäuden	18	7.3.3	Belastungsprüfung	30
4.6.1	Funktionsprinzip	18	7.3.4	Abschluss der Druckprüfung mit ölfreier Druckluft/Inertgas	31
4.6.2	Beispiele für planmäßig selten genutzte Entnahmestellen in Wohngebäuden	19	7.4	Spülen der Trinkwasserinstallation	31
4.6.3	Planmäßig selten genutzte Entnahmestellen: Anwendungs- beispiel im Detail	19	7.5	Druckprüfungsprotokoll: System RAUTITAN von REHAU (Trinkwasserinstallation)	31
4.6.4	Einzuhaltende Randbedingungen und Einsatzgrenzen	20	7.6	Druckprüfungsprotokoll: System RAUTITAN von REHAU (Trinkwasserinstallation), Prüfung in Anlehnung des ZVSHK- Merkblatts	32
4.6.5	Auslegung	20	7.7	Druckprüfungsprotokoll: System RAUTITAN von REHAU (Trinkwasserinstallation), Prüfung in Anlehnung des ZVSHK- Merkblatts	33
5	Montagekomponenten	21	8	Tabellen Druckverluste Trinkwasser	34
5.1	Unterputzverlegung und Vorwandinstallation	21	8.1	Rohrnetzberechnung	34
5.2	Aufputzverlegung	22	8.2	Übersicht der Druckverlusttabellen	34
5.3	Verlegung von Reihen- und Ringleitungen	23	8.3	Druckverlusttabelle Trinkwasserinstallation RAUTITAN stabil 16–40	35
5.3.1	Neue Montagekomponenten	23	8.4	Druckverlusttabelle Trinkwasserinstallation RAUTITAN flex 16–25	36
5.3.2	Anwendungsbeispiel für Reihen- und Ringleitung	23	8.5	Druckverlusttabelle Trinkwasserinstallation RAUTITAN flex 32–63	37
5.4	Anwendungsbeispiele Halterprogramm	24	8.6	Widerstandsbeiwerte (Zeta-Werte ζ) der Fittings RAUTITAN gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 575 (Auszug)	38
5.4.1	Beispiel Bad	24			
5.4.2	Beispiel Küche	25			
5.4.3	Beispiel Gäste-WC	26			
6	Anschluss an Warmwasserbereitern	27			
6.1	Elektro-Durchfluss-Wassererwärmer	27			
6.2	Gas-Durchlaufwasserheizer	27			
6.3	Warmwasserspeicher	27			
6.4	Solarsysteme	27			

4 ANWENDUNGSBEREICH

4.1 Verbindungskomponenten RAUTITAN für die Trinkwasserinstallation



Beachten Sie zusätzlich die Hinweise in der Technischen Information „Systemgrundlagen, Rohr und Verbindung“.

Abb. 4-1 Rohre RAUTITAN für Trinkwasserinstallation

Verbindungskomponenten RAUTITAN für die Trinkwasserinstallation				
Abm.	Rohre	Fittings	Schiebehülsen	
16	<div style="background-color: #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">stabil</div> Universalrohr RAUTITAN stabil	 RAUTITAN PX	 RAUTITAN PX	
20		 RAUTITAN RX		
25		<div style="background-color: #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">flex</div> Universalrohr RAUTITAN flex		 RAUTITAN SX
32		 RAUTITAN RX		 RAUTITAN MX
40				
50				
63				

4.2 Normen und Richtlinien



Das Universalsystem RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung ist gemäß der ÖNORM EN 806, ÖNORM EN 1717, DIN 1988, den nationalen Ergänzungen der ÖNORM B 2531 und den anerkannten Regeln der Technik zu planen, zu berechnen, auszuführen und zu betreiben.

Im Bereich der Trinkwasserversorgung liegt der Fokus zunehmend auf einer hygienegerechten Installation. Die einschlägigen Regel- und Normenwerke, wie z.B. die Trinkwasserverordnung, ÖNORM EN 806, ÖNORM B 2531, ÖNORM B 5019, ÖNORM EN 1717, DIN 1988-300, DVGW W 551/ W 553

und ÖNORM H 5155 werden kontinuierlich unter diesem Aspekt aktualisiert und ausgebaut. Die Einflussparameter beschränken sich dabei nicht nur auf die Auswahl geeigneter Rohrwerkstoffe mit anschließender gewissenhafter Installation, sondern auch auf eine schlanke Dimensionierung, eine intelligente Rohrleitungsführung und die Sicherstellung der bestimmungsgemäßen Betriebsweise. Geringe Wasserinhalte, ein hoher Wasseraustausch und die Vermeidung von Stagnation tragen entscheidend zur Verbesserung der Hygiene und damit zum Erhalt der Genussfähigkeit und Reinheit des Lebensmittels Trinkwasser bei.

Überblick der wichtigsten Normen im Bereich der Trinkwasserinstallation und deren Anwendungsbereich:

Norm / Ausgabe	Titel	Anwendungsbereich
ÖNORM EN 806-1:2001 03 01	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 1: Allgemeines	Diese Europäische Norm beschreibt die Anforderungen und gibt Empfehlungen für Planung, Installation, Änderung, Prüfung, Instandhaltung und Betrieb von Trinkwasser-Installationen innerhalb von Gebäuden
ÖNORM EN 806-2:2005 07 01	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 2: Planung	Der Teil 2 der ÖNORM EN 806 gibt Empfehlungen und beschreibt die Anforderungen an die Planung von Trinkwasser- Installationen innerhalb von Gebäuden und ist anwendbar für Neuinstallationen, Umbau und Reparaturen.
ÖNORM EN 806-3/A:2013 04 15	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 3: Berechnung der Rohrinne Durchmesser - Vereinfachtes Verfahren (Änderung)	Diese Europäische Norm gilt in Verbindung mit EN 806-1 und EN 806-2. Sie beschreibt ein Berechnungsverfahren für die Bemessung von Rohren für Trinkwasser-Normalinstallationen. Als Normal-Installationen bezeichnet man Installationen, deren Entnahmearmaturen keinen größeren Entnahmearmaturendurchfluss aufweisen als QA 1,5 l/s oder deren Art der Nutzung keinen höheren Spitzendurchfluss erwarten lässt, als QD ≤ 9,0 l/s. Weiters werden in dieser Norm keine Installationen mit Dauerverbraucher (Entnahme länger als 15 min) berücksichtigt.
ÖNORM EN 806-4:2010 07 15	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 4: Installation	Diese Europäische Norm legt Anforderungen fest und gibt Empfehlungen für den Einbau von Trinkwasser-Installationen innerhalb von Gebäuden und ist auf Neuinstallationen, Umbau und Reparaturen anwendbar.
ÖNORM EN 806-5:2012 03 15	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 5: Betrieb und Wartung	Der Teil 5 der ÖNORM EN 806 gibt Empfehlungen an den Betrieb und die Wartung von Trinkwasser-Installationen innerhalb von Gebäuden.
ÖNORM B 2531:2012 09 01	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Nationale Ergänzungen zu den ÖNORMEN EN 806-1 bis -5	Die ÖNORM B 2531 beschreibt ergänzende nationale Anforderungen an Planung, Ausführung, Prüfung, Betrieb und Wartung von Verbrauchsanlagen von Trinkwasserinstallationen in Kombination mit den Anwendungsbereichen der ÖNORMEN EN 806-1 bis EN 806-5.
ÖNORM B 5019:2011 05 01	Hygienerrelevante Planung, Ausführung, Betrieb, Überwachung und Sanierung von zentralen Trinkwasser-Erwärmungsanlagen	Die ÖNORM B 5019 behandelt hygienerrelevante Aspekte von zentralen Warmwasser-Versorgungsanlagen. Ziel ist das Verhindern von Infektionen durch erwärmtes Trinkwasser. Es werden die hygienerlevanten Punkte bei der Planung, Ausführung, Betrieb, Überwachung und Sanierung von zentralen Trinkwasser-Erwärmungs- und Verteilungsanlagen beschrieben. Insbesondere werden in dieser Norm die Anwendungen Kranken- und Kuranstalten, Pflegeeinrichtungen, Bade- und Wellnessanlagen, Beherbergungsbetriebe, Gemeindefeinrichtungen sowie öffentliche Gebäude und Wohnhausanlagen, in denen Trinkwasser zentral erwärmt wird, behandelt.
ÖNORM EN 1717:2008 04 01	Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen	Diese Norm enthält Festlegungen zur Vermeidung von Verunreinigungen des Trinkwassers innerhalb von Grundstücken und Gebäuden und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Vermeidung von Verunreinigungen durch Rückfließen.
DIN 1988-300:2012 05	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW	Die DIN 1988-300 Norm gilt in Verbindung mit der ÖNORM EN 806 für Planung, Errichtung, Änderung, Instandhaltung und Betrieb von Trinkwasser-Installationen in Gebäuden und dient zur Ermittlung der Rohrdurchmesser für die Trinkwasserleitungen sowie zur Bestimmung der Bauteilgrößen (Zirkulationsleitungen, Pumpe, Drosselventile) für ein Zirkulationssystem. Die DIN 1988-300 ist in Österreich anerkannt und ist für die Berechnung von Spezialinstallationen anzuwenden. Unter Spezialinstallationen versteht man z.B. Reihenanlagen, Sonderbauten, Gewerbe- und Industrieanlagen. Aber auch Normalinstallationen dürfen mit dem differenzierten Berechnungsverfahren nach DIN 1988-300 berechnet werden.
ÖNORM H 5155:2013 09	Wärmedämmung von Rohrleitungen und Komponenten in haustechnischen Anlagen	Die ÖNORM H 5155 soll als zentrales Dokument für das Thema Dämmung von haustechnische Anlagen dienen, um die Planung, Ausführung und Wartung von Dämmsystemen zu vereinheitlichen und erleichtern. Sie ersetzt die Ausgabe ÖNORM M 7580:1985. Wesentliche Änderungen sind die Anpassung der Dämmdicken für sämtliche haustechnische Anlagen. Die ÖNORM H 5155 ist anzuwenden für Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen, Kaltwasser-, Kälte- und Kühlwassersysteme sowie für Luftleitungssysteme. Weiters behandelt sie den erforderlichen Korrosionsschutz von metallischen Rohrwerkstoffen von Kälteleitungen. Zentrales Ziel dieser Norm ist es für haustechnischen Systeme, bei denen eine Minimierung des Wärmestroms vom Transportmedium an die angrenzende Umgebung oder umgekehrt erforderlich ist, Dämmdicken vorzugeben.

Tab. 4-1 Normenüberblick Trinkwasser (diese Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)

Betriebsparameter

Anwendungsbereich: Warmwasserversorgung bei 70 °C / 1 MPa (10 bar)

Dauerbetriebstemperatur T_D / Zeit T_D	70 °C / 49 Jahre
Dauerbetriebstemperatur T_D / Zeit T_D	+80 °C / 1 Jahr
Dauerbetriebstemperatur T_D / Zeit T_D	+95 °C / 100 Std.
Summe	50 Jahre

Tab. 4-2 Betriebsparameter nach ÖNORM EN 802-2, DIN 1988-200 und ÖNORM EN ISO 15875-1

Folgende Gesetze, Normen und Richtlinien werden erfüllt:

ÖVGW

- Universalrohre RAUTITAN stabil und RAUTITAN flex erfüllen die Anforderungen des ÖVGW für die Fortleitung von Trinkwasser in Gebäuden. Die Rohre sind für die vorher genannten Betriebsparameter mit einem Sicherheitsfaktor größer 1,5 ausgelegt.
- ÖVGW-Registrierung für Rohr und Verbindungstechnik (alle Abmessungen).
- Dauerhaft dichte Verbindungstechnik Schiebepülse gemäß ÖNORM EN 806, ÖNORM B 2531, DIN 1988 und DVGW Arbeitsblatt W 534 mit ÖVGW-Registrierung.
- Für Anwendungsbereiche mit besonderen Hygieneanforderungen (z. B. Krankenhäuser) gemäß ÖNORM B 5019 und DVGW-Arbeitsblatt W 270 (Vermehrung von Mikroorganismen auf Materialien für den Trinkwasserbereich) geeignet.

ÖNORM-Normen, Gesetze, Richtlinien

- Universalrohre RAUTITAN stabil und RAUTITAN flex sowie die Fittings RAUTITAN PX, RX und SX entsprechen den Anforderungen der ÖNORM B 5014-1 bzw. ÖNORM B 5014-3 sowie den KTW-Leitlinien (Kunststoffe und Trinkwasser) des Umweltbundesamts.
- Fittings RAUTITAN, die bestimmungsgemäß von Trinkwasser durchströmt werden, bestehen aus PPSU, Rotguss oder Edelstahl. Die von REHAU für die Trinkwasserinstallation gelieferten RAUTITAN Schiebepülseffittings entsprechen dem jeweils gültigen Stand der ÖNORM B 5014-3 sowie der DIN 50930-6 (Korrosion der Metalle - Korrosion metallischer Werkstoffe im Inneren von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wässer - Teil 6: Beeinflussung der Trinkwasser Beschaffenheit).

4.3 Tabellen Druckverluste



Rohrnetzrechnungen und Druckverlusttabellen der Rohre RAUTITAN finden Sie im Internet unter der Adresse www.rehau.at/rautitan.

4.4 Anforderungen an das Trinkwasser

Das Trinkwasser muss den aktuell gültigen Grenzwerten folgender Regelwerke entsprechen:

- Trinkwasserverordnung TWV 2001 (BGBl: II Nr. 304/2001)¹⁾
- Europäische Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch

Die **Trinkwasserverordnung Österreich** (TWV 2001) regelt die Standards der Qualität des Wassers, welches für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist. Die Trinkwasserverordnung stellt dabei ganz bestimmte Anforderungen. Vor allem sollte das Wasser frei von definierten Bakterien und Keimen sein.

Folgende Grenzwerte der Trinkwasserverordnung dürfen nicht überschritten werden:

Chemische und physikalische Parameter		
Parameter	Parameterwert	Einheit
pH-Wert	≥ 6,5 und ≤ 9,5	pH-Einheiten
Temperatur	25	°C
Geruch/Geschmack	Für den Verbraucher annehmbar und ohne anormale Veränderung	
Leitfähigkeit	2500	µS cm ⁻¹ bei 20°C
Ammonium	0,5	mg/l
Aluminium	0,2	mg/l
Blei	0,01	mg/l
Chlorid	200	mg/l
Chrom	0,05	mg/l
Eisen	0,2	mg/l
Kupfer	2,0	mg/l
Magnesium	50	mg/l
Mangan	0,05	mg/l
Natrium	200	mg/l
Nickel	0,02	mg/l
Nitrat	50	mg/l
Nitrit	0,1 - 0,5	mg/l
Sulfat	250	mg/l
Mikrobiologische Parameter		
Escherichia coli	0	Anzahl/250 ml
Enterokokken	0	Anzahl/250 ml
Coliforme Bakterien	0	Anzahl/250 ml

Tab. 4-3 Grenzwerte Trinkwasserverordnung TWV 2001



Die Fittings RAUTITAN RX sind aus Rotguss nach ÖNORM EN 1982 und dadurch besonders korrosionsbeständig.

Dennoch gilt grundsätzlich, dass es keinen für jeden Anwendungsfall idealen Werkstoff gibt. So kann unabhängig vom eingesetzten Werkstoff durch unterschiedliche Einflussfaktoren in der Trinkwasserinstallation Korrosion auftreten.

Bei den Fittings RAUTITAN MX kann es in einzelnen Fällen auch bei Wasserqualitäten innerhalb des zulässigen Bereichs der Trinkwasserverordnung zu Korrosion kommen. Wesentlichen Einfluss auf die Korrosionsaggressivität bei entzinkungsbeständigem Sondermessing haben der Chloridgehalt und der Hydrogencarbonatgehalt des Wassers. Hohe Chloridgehalte in Kombination mit niedrigen Hydrogencarbonatgehalten können das Korrosionsverhalten des Materials negativ beeinflussen. In solchen Wasserversorgungsgebieten empfehlen wir den Einsatz der Fittings RAUTITAN SX aus Edelstahl oder RAUTITAN RX aus Rotguss.

Aber auch die Wechselwirkungen unter den folgenden Faktoren nach ÖNORM EN 12502-1:2005 (D) beeinflussen die Korrosionsbeständigkeit:

- Werkstoffeigenschaften (chemische Zusammensetzung, Oberflächenbeschaffenheit)
- Wasserbeschaffenheit (physikalische und chemische Eigenschaften, Feststoffe)
- Planung und Ausführung (Geometrie, Mischinstallation, Verbindungen)
- Dichtheitsprüfung und Inbetriebnahme (Spülung, Entleerung, Desinfektion)
- Betriebsbedingungen (Temperatur, Temperaturveränderungen, Strömungsverhältnisse)



Der Einsatz einer Wassernachbehandlung, wie z. B. einer Wasserenthärtung, hat prinzipiell eine Änderung des korrosionschemischen Verhaltens des Wassers zur Folge. Zur Vermeidung von Korrosionsschäden durch fehlerhaften Einsatz und Betrieb einer Wassernachbehandlungsanlage empfehlen wir ausdrücklich, Ihre individuelle Situation im Vorfeld durch einen Fachmann, beispielsweise den Anlagenhersteller, prüfen zu lassen.

Weiterhin sind für eine Bewertung der Korrosionswahrscheinlichkeit auch praktische Erfahrungen mit dem im vorgesehenen Anwendungsbereich zur Verteilung kommenden Wassers heranzuziehen.

In der Verantwortung der Anlagenplanung ist es, die oben genannten Faktoren und Einflussgrößen hinsichtlich Korrosionsschutz und Steinbildung für den konkreten Anwendungsfall zu berücksichtigen.

Bei Bedarf steht Ihnen auch unsere anwendungstechnische Abteilung zum Anwendungsbereich von RAUTITAN unterstützend zur Verfügung.

Liegt die Trinkwasser-Qualität außerhalb der Grenzwerte der Trinkwasserverordnung, ist für den Einsatz des Systems RAUTITAN in jedem Fall die Prüfung und Freigabe durch unsere anwendungstechnische Abteilung erforderlich.

Bitte kontaktieren Sie hierzu Ihr REHAU Verkaufsbüro.

¹⁾Die in der Trinkwasserverordnung sowie ÖNORM B 5019 angegebenen Grenzwerte für maximale Desinfektionsmittel-Konzentrationen sind nicht als permanente dauerhafte Anwendungskonzentrationen zu interpretieren. Sie stellen die unter hygienischen und toxikologischen Aspekten definierten temporären Maximalwerte dar. Oberstes Gebot der Trinkwasserverordnung ist das Minimierungsprinzip, d. h. dem Wasser ist grundsätzlich nichts zuzumischen. Nur falls im Kontaminationsfall eine absolute Notwendigkeit chemischen Zusatz erfordert, darf das nötige Minimum zugegeben werden.

4.5 Desinfektion

Trinkwasser- und Universalrohre von REHAU mit der O-Ring-losen Verbindungstechnik Schiebehülse unterstützen bei der hygienegerechten Trinkwasserinstallation. Sie entsprechen den KTW-Leitlinien (Kunststoffe und Trinkwasser) des deutschen Umweltbundesamts und erfüllen die Anforderungen des DVGW-Arbeitsblatts W 270. Damit sind sie auch für Anwendungsbereiche mit besonderen Hygieneanforderungen im Trinkwasserbereich geeignet. Die Rohre des Universalsystems RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung führen auf ihrer Oberfläche nachweislich zu keiner Vermehrung von Mikroorganismen und fördern somit nicht die Verkeimung oder das Legionellenwachstum.

Durch **Fehler bei Planung, Bau und Betrieb, durch Stagnationen oder Wasser unzureichender Beschaffenheit** (z. B. Schmutz-, Hochwasser, Instandsetzungsarbeiten am Rohrleitungsnetz) kann es zu Verunreinigungen kommen. Weiters können Havarien im Rohrleitungsnetz, z. B. Versorgungsleitung mit Fremdwassereintrag, Ursachen möglicher Verunreinigungen sein.

Die Desinfektion einer Trinkwasserinstallation ist nur in Ausnahmefällen (Kontaminationsfall) nötig und es sind in erster Linie alle betriebs- und bautechnischen Mängel des Systems zu beseitigen. Eine wiederholte oder ständige Keimbelastung des Wassers in der Hausinstallation hat ihre Ursachen häufig in der Installationsweise (z. B. Blindleitungen) bzw. in der Betriebsweise (z. B. lange Stagnationszeiten) als solche und rechtfertigt nicht eine kontinuierliche Desinfektion.

4.5.1 Thermische Desinfektion im Kontaminationsfall

Bei Trinkwasserinstallationen nach Stand der Technik (keine Blindleitungen etc.) können Verunreinigungen, solange diese wasserlöslich bzw. in Wasser gelöst bleiben, durch ausreichendes Spülen mit Wasser entfernt werden.

Bei Kontaminationsverdacht ist zusätzlich eine thermische Desinfektion gemäß ÖNORM B5019 und DVGW-Arbeitsblatt W 551 als Sofortmaßnahme möglich und sinnvoll. Bei Wassertemperaturen von mindestens 70° C ist nach heutigem Stand der Technik davon auszugehen, dass frei im Wasser befindliche Keime und Bakterien, auch Legionellen, abgetötet werden. **Wichtig ist, dass ein Verbrühen von Personen durch geeignete Maßnahmen sicher verhindert werden muss.**

Alle Rohre des Universalsystems RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung sind für die **mehrfache thermische Desinfektion nach ÖNORM B 5019 und DVGW-Arbeitsblatt W 551 bei 70 °C geeignet**. Sicherzustellen ist, dass während der thermischen Desinfektion die zulässigen Betriebsdrücke nicht überschritten werden.

4.5.2 Chemische Desinfektion im Kontaminationsfall

Zur Dekontamination kommen neben der thermischen vermehrt auch chemische Desinfektionen zum Einsatz. Chemische und thermische Desinfektionsmaßnahmen belasten immer auch die in der Trinkwasserinstallation verwendeten Werkstoffe. Einige Desinfektionsmaßnahmen sind nach jetzigem Kenntnisstand auch ungeeignet für gängige Werkstoffe der Installationstechnik. Dies betrifft auch Werkstoffe, von denen bisher angenommen wurde, sie seien genügend korrosionsbeständig wie z. B. nichtrostender Stahl, Kupfer und einige Kunststoffe.

Bevor derartige verfahrenstechnische Maßnahmen eingeleitet werden, muss sichergestellt sein, dass alle Teile des Installationssystems für die jeweilige Maßnahme thermisch und chemisch geeignet sind. Dies regelt das DVGW-Arbeitsblatt W 551. Bitte lassen Sie sich gegebenenfalls die Eignung des Desinfektionsmittels für alle Anlagenteile der Installation vom Hersteller des Desinfektionsmittels freigeben.

4.5.2.1 Chemische „Stand-Desinfektion“

Für chemische Kurzzeit-Desinfektionen („Stand-Desinfektionen“) dürfen nur spezielle Wirksubstanzen zur Anwendung kommen, die in entsprechenden Regelwerken festgelegt sind.

Die Durchführung der Desinfektionsmaßnahmen nach Vorgaben des DVGW-Arbeitsblatts W 291 kann ohne Beeinträchtigung der Funktionalität einer REHAU Trinkwasserinstallation erfolgen, wenn die in Tab. 4-4 aufgeführten Wirksubstanzen, Konzentrationen, Anwendungsdauern und maximalen Temperaturen eingehalten werden.

Zu beachten ist, dass eine kombinierte thermisch-chemische Desinfektion mit Temperaturen größer 25 °C sowie permanente bzw. regelmäßige Desinfektionszyklen (z. B. monatliche) nicht zulässig sind. Bezogen auf die Lebensdauer der Rohre ist die Gesamtanzahl an Desinfektionszyklen auf fünf „Stand-Desinfektionen“ beschränkt. Andernfalls kann nicht sichergestellt werden, dass die angegebenen Lebensdauern erreicht werden.

Vom Durchführenden muss sichergestellt werden, dass während der Desinfektionsphase einschließlich der anschließenden Spülphase kein Wasser für den menschlichen Gebrauch (z. B. Trinkwasser) entnommen wird.

Bezeichnung	Handelsform	Lagerung	Sicherheitshinweise ¹⁾	Max. Anwendungskonzentration ²⁾ Anwendungsdauer Anwendungstemperatur in der Rohrleitung
Wasserstoffperoxid H ₂ O ₂	Wässrige Lösung in verschiedenen Konzentrationen	Lichtgeschützt, kühl, Verschmutzung unbedingt vermeiden	Bei Lösungen >5 %, Schutzausrüstung erforderlich	150 mg/l H ₂ O ₂ Max. 12 h T _{max} ≤ 25 °C
Natriumhypochlorit NaOCl	Wässrige Lösung mit maximal 150 g/l Chlor	Lichtgeschützt, kühl, verschlossen und in einer Auffangwanne	Alkalisch, ätzend, giftig, Schutzausrüstung erforderlich	50 mg/l Chlor Max. 12 h T _{max} ≤ 25 °C
Calciumhypochlorit Ca(OCl) ₂	Granulat oder Tabletten ca. 70% Ca(OCl) ₂	Kühl, trocken, und verschlossen	Alkalisch, ätzend, giftig, Schutzausrüstung erforderlich	50 mg/l Chlor Max. 12 h T _{max} ≤ 25 °C
Chlordioxid ClO ₂	Zwei Komponenten (Natriumchlorit, Natriumperoxodisulfat)	Lichtgeschützt, kühl und verschlossen	Wirkt oxidierend, Chlordioxidgas nicht einatmen, Schutzausrüstung erforderlich	6 mg/l ClO ₂ Max. 12 h T _{max} ≤ 25 °C

Tab. 4-4 Chemische Stand-Desinfektionen, Wirkstoffe und Konzentrationen gemäß z. B. DVGW W 291

¹⁾Die entsprechenden Hinweise in den Sicherheitsdatenblättern des Herstellers sind zu beachten.

²⁾Freigabe REHAU; dieser Wert darf über die gesamte Anwendungsdauer an keiner Stelle der Installation überschritten werden.

4.5.2.2 Kontinuierliche chemische Desinfektion

Den Einsatz von **zeitlich unbegrenzt betriebenen Anlagen** zur chemischen Desinfektionen in der Hausinstallation, insbesondere als Maßnahme zur Legionellenprophylaxe, können wir aufgrund möglicher Materialschädigungen an Installationskomponenten **nicht** empfehlen. In diesen Fällen kann keine Gewährleistung übernommen werden.

In einigen Fällen kann es erforderlich sein, dass bis zur vollständigen baulichen Sanierung über einen längeren Zeitraum, jedoch zeitlich begrenzt, eine chemische Desinfektion erforderlich wird. Die Durchführung dieser Desinfektionsmaßnahmen darf nur mit zugelassenen Verfahren erfolgen. Die in Tab. 4-5 aufgeführten Parameter müssen über die gesamte Dauer der Desinfektionsmaßnahme, unmittelbar hinter der Dosierstelle, messtechnisch überwacht und dokumentiert werden. Wenn die in Tab. 4-5 aufgeführten Wirksubstanzen, Konzentrationen, Anwendungsdauern und maximalen Temperaturen eingehalten werden, ist die Durchführung ohne Beeinträchtigung der Funktionalität einer REHAU Trinkwasserinstallation möglich.

Bezeichnung ¹⁾	Max. Anwendungskonzentration ²⁾	Max. Anwendungsdauer in der Rohrleitung ³⁾	Anwendungstemperatur in der Rohrleitung
Chlor Cl ₂	Max. 0,3 mg/l freies Chlor	4 Monate	60 °C
Calciumhypochlorit Ca(OCl) ₂	Max. 0,3 mg/l freies Chlor	4 Monate	60 °C
Chlordioxid ClO ₂	Max. 0,2 mg/l ClO ₂	4 Monate	60 °C

¹⁾Die entsprechenden Hinweise in den Sicherheitsdatenblättern des Herstellers sind zu beachten.

²⁾Freigabe REHAU; dieser Wert darf über die gesamte Anwendungsdauer an keiner Stelle der Installation überschritten werden.

³⁾Maximale Anwendungsdauer, kumuliert über die Gesamtlebensdauer des Systems

Tab. 4-5 Zeitlich begrenzte chemische Desinfektion

Bezogen auf die Lebensdauer der Rohre ist die Gesamtanwendungsdauer auf vier Monate beschränkt. Andernfalls kann nicht sichergestellt werden, dass die angegebenen Lebensdauern erreicht werden. Andere hier nicht aufgeführte Desinfektionsmittel, insbesondere starke Oxidationsmittel (z. B. Ozon) schließen wir von der Anwendung generell aus.



Falsch durchgeführte chemische und thermische Desinfektionsmaßnahmen können nachhaltige Schäden an den Komponenten einer Trinkwasserinstallation verursachen.

Bevor derartige verfahrenstechnische Maßnahmen eingeleitet werden, muss sichergestellt sein, dass alle Teile des Installationssystems für die jeweilige Maßnahme thermisch und chemisch geeignet sind. Bitte lassen Sie sich gegebenenfalls dies vom Hersteller des Desinfektionsmittels freigeben. Bei thermischen Desinfektionen muss das Verbrühen von Personen durch geeignete Maßnahmen verhindert werden.

Bei der chemischen „Stand-Desinfektion“ muss sichergestellt sein, dass während der Desinfektionsphase einschließlich der anschließenden Spülphase kein Wasser für den menschlichen Gebrauch (z. B. Trinkwasser) entnommen wird.

Die Sicherheitshinweise der Desinfektionsmittelhersteller sind zu beachten.

4.6 Planmäßig selten genutzte Entnahmestellen in Wohngebäuden

Die einfachste Lösung, stagnierendes Trinkwasser zu vermeiden, stellen Ringleitungssysteme dar. Sobald an einem Verbraucher Wasser entnommen wird, wird das Wasser im Ring bewegt. Es kann jedoch trotz Ringleitung zur Stagnation kommen, wenn innerhalb des Rings keine oder keine regelmäßige Entnahme stattfindet. Beispielsweise beim Gartenwasseranschluss im Winterhalbjahr oder bei der Nachfülleinrichtung der Heizungsanlage.

Eine spezielle Anbindung der Ringleitung an die Kaltwasserverteilungen kann dies in kleinen Installationen verhindern. Für diese Lösung werden nur zwei RAUTITAN T-Stücke benötigt, entweder Bogen-T-Stücke RAUTITAN RX oder T-Stücke RAUTITAN PX.



- Verbesserung der Trinkwasserhygiene für planmäßig selten genutzte Entnahmestellen möglich
- In Kombination mit den Durchgangs-Wandwinkeln zur strömungsoptimierten Ringleitungsinstallation verwendbar
- Wasseraustausch im Ring bei bestimmungsgemäßem Betrieb im Strang ohne bewegliche Teile möglich
- Wartungsfrei im Sinn der ÖNORM EN 806-5 (Unterputzverlegung möglich)

4.6.1 Funktionsprinzip

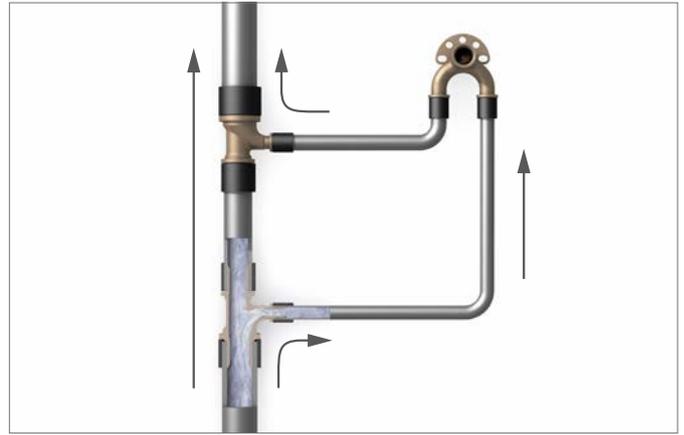


Abb. 4-2 Funktionsprinzip Ringleitung mit Bogen-T-Stücke RAUTITAN RX

Durch die Reduzierung der Leitung im Strang und den Einsatz eines Rohrzwischenstücks mit einer vorgegebenen Länge zwischen den beiden T-Stücken stellt sich eine Druckdifferenz ein, die bei ausreichender Durchströmung im Strang gleichzeitig einen Wasseraustausch in der Ringleitung bewirkt.

Weitere Beispiele für mögliche Anschlussvarianten der Ringleitung



Abb. 4-3 Anschlussvarianten Ringleitung

Die Anbindung der Ringleitung erfolgt mit RAUTITAN T-Stücken (RAUTITAN RX, RAUTITAN PX). Die Strangleitung kann dabei, je nach ermitteltem Spitzenvolumenstrom, nicht reduziert oder reduziert ausgeführt werden.

4.6.2 Beispiele für planmäßig selten genutzte Entnahmestellen in Wohngebäuden

Die REHAU-Lösung ist besonders geeignet für Wohngebäude wie Ein- oder Zweifamilienhäuser und kleinere Mehrfamilienhäuser, um bei Kaltwasserinstallationen planmäßig selten genutzte Entnahmestellen ausreichend zu durchströmen.

Für größere Anlagen wie z. B. in Sportstätten, Hotels, Krankenhäusern oder Schulen muss unabhängig von der Nutzung eine Zwangsdurchströmung für

Kalt- und Warmwasser sichergestellt werden. Hierfür sind Systemlösungen mit speziellen Armaturen oder automatischen Spüleinrichtungen, erforderlich. Für eine ausführliche Beratung zum genauen Einsatz und möglichen Anwendungen dieser Lösungen wenden Sie sich bitte an Ihr REHAU Verkaufsbüro.



Abb. 4-4 Planmäßig selten genutzte Entnahmestellen in Wohngebäuden

- | | | |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Reguläres T-Stück | 4 Heizungsnachspeisung | 7 „Ausbaureserve“ Dachgeschoss |
| 2 Hauswirtschaftsraum | 5 Gartenwasseranschluss | |
| 3 Gäste-WC | 6 Garagenzapfstelle | |

4.6.3 Planmäßig selten genutzte Entnahmestellen: Anwendungsbeispiel im Detail

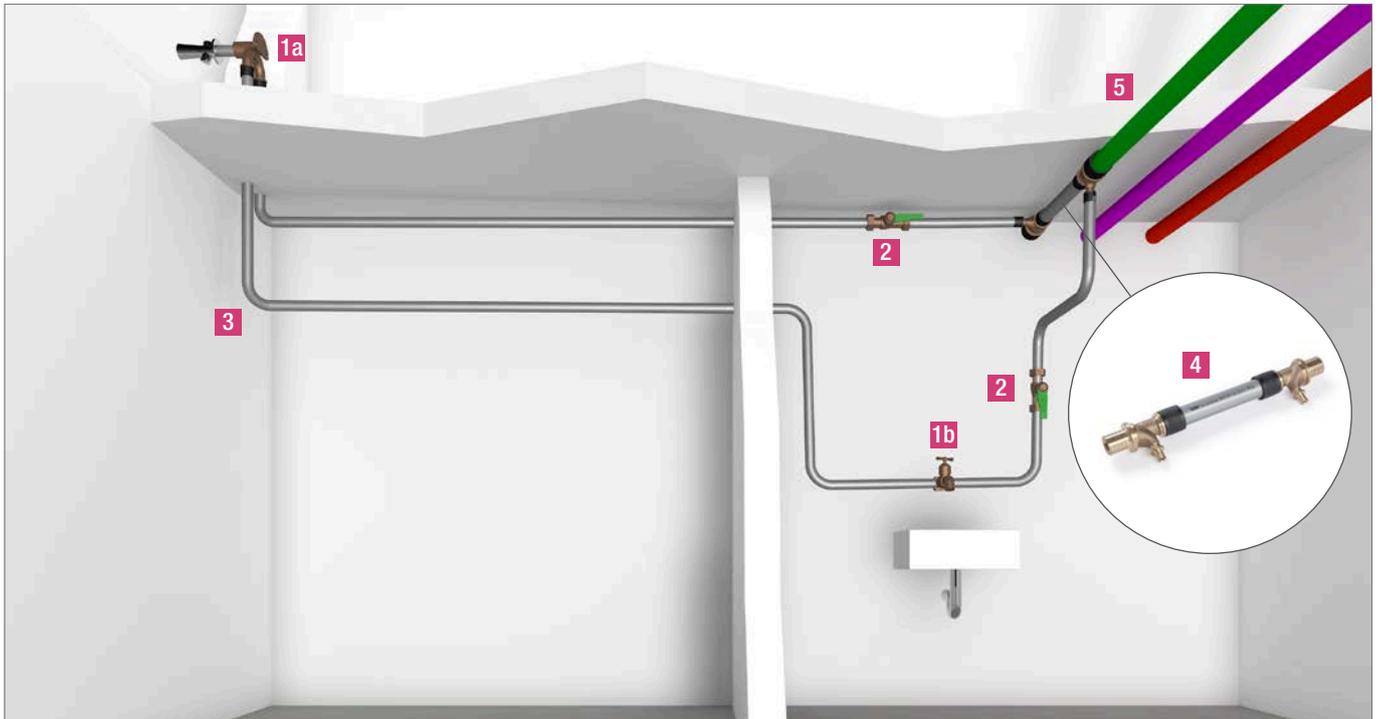


Abb. 4-5 Anbindung von Gartenwasseranschluss und Ausgussbecken im Keller

- | | |
|--|--|
| 1 Planmäßig selten genutzte Entnahmestellen | 3 Richtungsänderung der Rohrleitung mit Rohrbogen |
| 1a Gartenwasseranschluss (frostsichere Armatur) | 4 Bogen-T-Stücke mit reduziertem Zwischenstück |
| 1b Ausgussbecken | 5 Verteilung (Kaltwasser) |
| 2 Druckverlustarme Absperrarmaturen (Kugelhahn) | |

4.6.4 Einzuhaltende Randbedingungen und Einsatzgrenzen



- In einer Ringleitung dürfen sich maximal zwei Verbraucher befinden.
- Um die Druckverluste gering zu halten nach Möglichkeit keine Winkel oder Bögen innerhalb der Ringleitungen verwenden, sondern das Rohr biegen.
- Zur Absperrung der Ringleitung druckverlustarme Armaturen verwenden (z. B. Kugelhähne anstatt Ventile).
- Die direkte Stranganbindung der Ringleitung nur im Kaltwasserbereich verwenden.
- Maximal anbindbare Ringlängen einhalten.
Gegebenenfalls die Abmessung der Ringleitung erhöhen (Ausstoßzeiten beachten!) oder auf mehrere Ringe aufteilen.

Die Auslegungstabellen (siehe Kapitel „4.6.5 Auslegung“) ersetzen nicht die Bemessung der Trinkwasserinstallation mit geeigneten Auslegungsprogrammen wie RAUCAD. Sie dienen lediglich der korrekten Zuordnung der notwendigen Bauteile der speziellen Anordnung in Abhängigkeit der Abmessungen von Strang und Ringleitung.



Der bestimmungsgemäße Gebrauch der Strangleitung mit ausreichend hohen Geschwindigkeiten muss gegeben sein. Folgendes muss deshalb sichergestellt werden:
Fließgeschwindigkeit im Strang > 1 m/s für mindestens 90 Sekunden am Tag

Um die geforderte Geschwindigkeit im Strang zu gewährleisten, müssen folgende Mindest-Volumenströme erreicht werden:

Abmessung Strangleitung	Mindest-Volumenstrom
20	0,16 l/s
25	0,25 l/s
32	0,42 l/s
40	0,66 l/s

Tab. 4-6 Abmessung der Strangleitung und Mindest-Volumenstrom

Gegebenenfalls müssen dafür endsträngig automatische Spüleinrichtungen, Armaturen mit programmierbaren Hygienespülungen oder große, regelmäßig genutzte Verbraucher wie z. B. WC-Druckspüler oder Duschsysteme installiert werden.

4.6.5 Auslegung

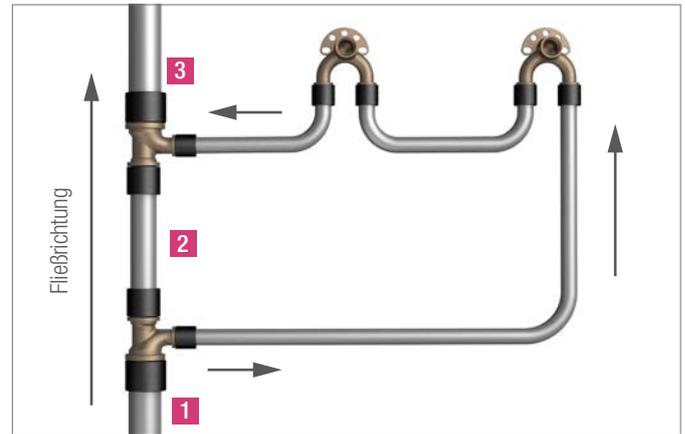


Abb. 4-6 Funktionsprinzip Ringleitung mit Bogen-T-Stücke RAUTITAN RX

- 1 Strangeingang
- 2 Zwischenstück
- 3 Strangausgang

Ringleitung

Die Ringleitung darf folgende maximale Länge nicht überschreiten:

Abmessung Ringleitung	Maximale Leitungslänge
16	15 m
20	20 m

Tab. 4-7 Maximale Ringleitungslänge

Zwischenstück und Strangausgang

Für die Auslegung des Zwischenstücks und des Strangausgangs gilt:

Strangeingang Abmessung	Zwischenstück Abmessung	Zwischenstück Länge [mm]	Strangausgang Abmessung
20	16	100	16 oder 20
25	20	100	20 oder 25
32	25	150	25 oder 32
40	32	200	32 oder 40

Tab. 4-8 Auslegung Zwischenstück und Strangausgang

5 MONTAGEKOMPONENTEN



Der Einbau von falschen Verbindungskomponenten kann eine Beschädigung oder Zerstörung der Verbindungskomponenten verursachen.

- Die Verbindungskomponenten von RAUTITAN nicht mit den Verbindungskomponenten der Flächenheizung/-kühlung verwechseln (z. B. Systemübergänge aus Edelstahl).
- Abmessungsangabe auf den Verbindungskomponenten beachten.
- Keine Fittings des Systems RAUTITAN, die mit einer pinkfarbenen Kennzeichnung versehen oder auf der Verpackung als Heizungsfitting ausgewiesen sind, in der Trinkwasserinstallation verwenden (z. B. Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren, Heizkörper-T-Anschlussgarnituren, Kreuzungsfittings).
- Entnehmen Sie die genaue Zuordnung der Verbindungskomponenten der aktuellen Preisliste.

5.1 Unterputzverlegung und Vorwandinstallation

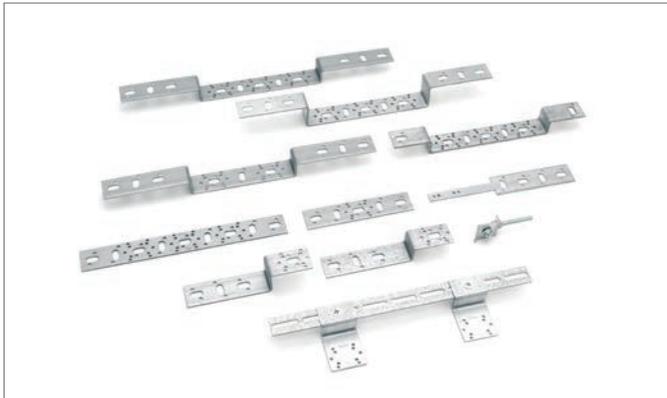


Abb. 5-1 Halterprogramm

Halterprogramm für Wandwinkel RAUTITAN und Armaturenanschlüsse

- Stabile und biegbare Ausführung
- Verzinkter Stahl
- Einfache Handhabung
- Werkseitig vorgebogene Halter
- Für unterschiedliche Anwendungen
- Montageschiene als universelle Lösung für spezielle Halterformen

Anschlüsse in der Vorwandinstallation mit Wandwinkel RAUTITAN

- Für den Anschluss an Montageelemente
- Für Gipskartonplatten
- Für Unterputz-Spülkästen
- Für Holzspanplatten



Abb. 5-2 Wandwinkel RAUTITAN mit Dämmbox Rp $\frac{1}{2}$

Wandwinkel RAUTITAN zur Montage auf das Halterprogramm

- In verschiedenen Abmessungen und Baulängen
- Mit unterschiedlichen Anschlussgewinden
- Jeweils 45° nach links oder rechts gedreht montierbar
- Dämmbox für die Wandwinkel RAUTITAN Rp $\frac{1}{2}$
- Polymer-Unterlegscheiben zwischen Wandwinkel und Halter zur akustischen Dämpfung



Abb. 5-3 Einbaubeispiel Montageschiene

5.2 Aufputzverlegung



Abb. 5-4 Cliphalschale



Abb. 5-5 Universalrohr RAUTITAN flex in Cliphalschale eingeklipst

- Für die Aufputzverlegung eignet sich besonders das Universalrohr RAUTITAN stabil:
 - Leicht zu biegen
 - Formstabil
- Bei der Aufputzverlegung von flexiblen Rohren von REHAU (RAU-PE-Xa-Rohre) empfehlen wir die Verwendung von Cliphalschalen.



Vorteile bei der Anwendung der Cliphalschale mit den flexiblen Rohren aus RAU-PE-Xa:

- Erhöhte Formstabilität der flexiblen Leitungen
- Einheitliche Abstände der Rohrbefestigungen für alle Rohrabmessungen im Abstand von 2,0 m
- Reduzierung der temperaturbedingten Längenänderung
- Stabilisiert Leitungen gegen Durchhang und seitliche Ausbiegung
- Optisch ansprechende Installation im Sichtbereich mit den RAU-PE-Xa-Rohren
- Einfache Montage
- Selbsttragend, wird auf das Rohr geclipst
- Keine zusätzliche Befestigung (z. B. Kabelbinder, Isolierband) erforderlich

5.3 Verlegung von Reihen- und Ringleitungen

5.3.1 Neue Montagekomponenten



Abb. 5-6 Wandwinkel Rotguss



Abb. 5-7 Wandwinkel Edelstahl

Für Reihenleitungen und Ringleitungsinstallationen stehen spezielle Wandwinkel mit Durchgang zur Verfügung.



- Wahlweise in Edelstahl oder Rotguss
- Als Kombination 16/16-Rp $\frac{1}{2}$ oder 20/20-Rp $\frac{1}{2}$
- Geringe Druckverluste (ζ im Abgang und Durchgang $< 2,0$)
- Für hygienisch und hydraulisch optimierte Installationen
- Universelle Wandscheibe für Befestigungsabstände von 28, 40 und 45 mm

5.3.2 Anwendungsbeispiel für Reihen- und Ringleitung



Abb. 5-8 Beispielschema Reihen- und Ringleitung

5.4.1 Beispiel Bad



Abb. 5-9 Halterprogramm in Bad und WC

Mit dem Halterprogramm können Anschlüsse für Armaturen oder Sanitär-objekte schnell, stabil und leicht befestigt werden.





Abb. 5-10 Halterprogramm in der Küche



Abb. 5-11 Halterprogramm im Gäste-WC

6 ANSCHLUSS AN WARMWASSERBEREITERN

6.1 Elektro-Durchfluss-Wassererwärmer

Die aufgeführten Elektro-Durchfluss-Wassererwärmer (siehe Tab. 6-1) können laut Herstellerangaben mit dem System RAUTITAN eingesetzt werden. Beachten Sie die technischen Daten der jeweiligen Gerätehersteller (maximaler Druck und maximale Temperatur im Betrieb sowie im Störfall) und die maximalen Betriebsparameter des Systems RAUTITAN.

Hersteller	Bezeichnung	Leistung [kW]				Steuerung/Regelung	
AEG	DDLE XX*	–	18	21	24	27	elektronisch
AEG	DDLT XX*	12	18	21	24	27	hydraulisch
CLAGE	DBX	–	18	21	24	27	elektronisch
CLAGE	DCX	–	18	21	24	–	elektronisch
CLAGE	DEX	–	18	21	24	27	elektronisch
CLAGE	DSX	–	18	21	24	27	elektronisch
Junkers	ED XX*-1 HE	–	18	21	24	–	elektronisch
Junkers	ED XX*-2 S	–	18	21	24	–	hydraulisch
Siemens	Typ DE XX* 401	–	18	21	24	27	elektronisch
Siemens	Typ DE XX* 415	–	18	21	24	27	elektronisch
Siemens	Typ DE XX* 515	–	18	21	24	27	elektronisch
Siemens	Typ DE XX* 555	–	18	21	24	27	elektronisch
Stiebel Eltron	DEL XX* SL	–	18	21	24	27	elektronisch
Stiebel Eltron	DHE XX* SL	–	18	21	24	27	elektronisch
Vaillant	VED E XX*/E 6	–	18	21	24	27	elektronisch
Vaillant	VED E XX*/6 C	–	18	21	24	27	elektronisch
Vaillant	VED E XX*/6 E	–	18	21	24	27	elektronisch

XX* = Bei der Produktbezeichnung ist hier die jeweilige Leistung in kW aufgeführt
 Tab. 6-1 Für RAUTITAN geeignete Elektro-Durchfluss-Wassererwärmer,
 Stand Oktober 2011, zur unverbindlichen Erstauswahl, technische
 Änderungen der Gerätehersteller vorbehalten

6.2 Gas-Durchlaufwasserheizer

Nicht alle Gas-Durchlaufwasserheizer sind für den direkten Anschluss mit Kunststoffrohren geeignet. Bei diesen Geräten kann es im Störfall zu unzulässig hohen Drücken und Temperaturen kommen.

Beachten Sie unbedingt die Angaben des Geräteherstellers.

Eine Freigabe für den Anschluss von Gas-Durchlaufwasserheizern mit dem Universalsystem RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung kann nur durch den Gerätehersteller erfolgen.

6.3 Warmwasserspeicher

Das Universalsystem RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung kann für Warmwasserspeicher mit einer Wassertemperatur im Dauerbetrieb von maximal 70 °C eingesetzt werden.



Elektro-Durchfluss-Wassererwärmer, Gas-Durchlaufwasserheizer und andere Warmwasserbereiter, die in dieser Technischen Information nicht für den Einsatz mit dem Universalsystem RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung freigegeben sind, müssen durch den jeweiligen Gerätehersteller freigegeben werden. Dabei sind der zu verwendende Rohrtyp und dessen Anwendungsbe- reich zu beachten.

6.4 Solarsysteme

Das Universalsystem RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung kann für die Warmwasserbereitung mit Solarsystemen bei einer Wassertemperatur im Dauerbetrieb von maximal 70 °C eingesetzt werden.

Es ist mit geeigneten Maßnahmen (z. B. Mischer zur Regulierung der Warmwassertemperatur) sicherzustellen, dass eine Temperaturüberschreitung ausgeschlossen wird.

Deshalb ist das System RAUTITAN nur für die Fortleitung von Trinkwasser mit regulierter Warmwassertemperatur (max. 70 °C) ab dem MischerAusgang geeignet.

7 DRUCKPRÜFUNG UND SPÜLUNG

7.1 Grundlagen zur Druckprüfung



Die erfolgreiche Durchführung und Dokumentation einer Druckprüfung ist Voraussetzung für eventuelle Ansprüche im Rahmen der REHAU Gewährleistung bzw. der Haftungsüberebnahmevereinbarung mit dem Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK Deutschland).

Nach ÖNORM EN 806-4 und ÖNORM B 2531 muss an den fertiggestellten, aber noch nicht verdeckten Leitungen vor der Inbetriebnahme eine Druckprüfung durchgeführt werden.

Aussagen über die Anlagendichtheit anhand des auftretenden Prüfdruckverlaufs (konstant, fallend, steigend) können nur bedingt getroffen werden.

- Die Dichtheit der Anlage kann nur durch eine Sichtkontrolle an unverdeckten Leitungen überprüft werden.
- Feinstleckagen können nur mit einer Sichtkontrolle (Wasseraustritt oder Lecksuchmittel) bei hohem Druck geortet werden.

Eine Unterteilung der Leitungsanlage in kleinere Prüfabschnitte erhöht die Prüfgenauigkeit.

7.2 Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit Wasser

7.2.1 Vorbereitung der Druckprüfung mit Wasser

1. Leitungen müssen zugänglich und dürfen nicht verdeckt sein.
2. Sicherheits- und Zählleinrichtungen bei Bedarf ausbauen und durch Rohrstücke oder Rohrleitungsverschlüsse ersetzen.
3. Rohrleitungen vom tiefsten Punkt der Anlage luftfrei mit filtriertem Trinkwasser füllen.
4. Entnahmestellen so lange entlüften, bis ein luftfreier Wasseraustritt feststellbar ist.
5. Druckprüfgerät mit einer Genauigkeit von 100 hPa (0,1 bar) für die Druckprüfung verwenden.
6. Druckprüfgerät an der tiefsten Stelle an die Trinkwasserinstallation anschließen.
7. Alle Entnahmestellen sorgfältig schließen.
8. Sicherstellen, dass die Temperatur während der Druckprüfung möglichst konstant bleibt.
9. Druckprüfungsprotokoll vorbereiten (siehe Kap. 7.5, S. 31) und Anlagendaten notieren.



Die Druckprüfung kann durch Temperaturänderungen im Rohrsystem stark beeinflusst werden, z. B. kann eine Temperaturänderung von 10 K eine Druckänderung von 0,5 bis 1 bar verursachen.

Aufgrund der Rohrwerkstoffeigenschaften (z. B. Rohrdehnung bei zunehmender Druckbeaufschlagung) kann während der Druckprüfung eine Druckschwankung entstehen.

Der Prüfdruck sowie der bei der Prüfung entstehende Druckverlauf lässt keine ausreichenden Rückschlüsse auf die Dichtheit der Anlage zu. Deshalb ist die komplette Trinkwasserinstallation, wie in den Normen gefordert, durch Sichtkontrolle auf Dichtheit zu prüfen.

7.2.2 Druckprüfung für Anlagen mit RAUTITAN stabil Rohren und Mischinstallationen mit RAUTITAN stabil kombiniert mit Metallrohren

stabil

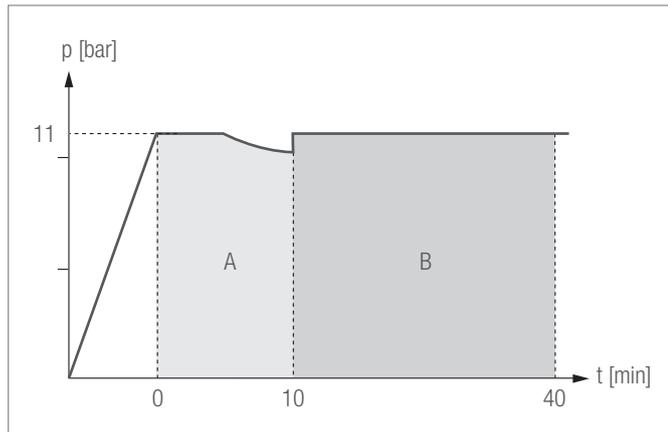


Abb. 7-1 Druckprüfdiagramm für RAUTITAN stabil Rohre in Anlehnung an das ZVSHK-Merkblatt

- A Anpassungszeit (gegebenenfalls nachpumpen)
- B Druckprüfung für Anlagen mit RAUTITAN stabil und Mischinstallationen RAUTITAN stabil kombiniert mit Metallrohren

1. Prüfdruck von 11 bar langsam in der Trinkwasserinstallation aufbauen.
2. Falls der Temperatur-Unterschied zwischen Umgebung und Wasser mehr als 10 K beträgt, vor Beginn der Druckprüfung 30 Minuten für den erforderlichen Temperatureausgleich der gefüllten Trinkwasserinstallation abwarten
3. Anschließend nach 10 Minuten den Prüfdruck ablesen und gegebenenfalls den Ausgangsprüfdruck von 11 bar wieder herstellen.
4. Prüfdruck im Druckprüfungsprotokoll notieren.
5. Nach weiteren 30 Minuten den Prüfdruck im Druckprüfungsprotokoll notieren.
6. Gesamte Trinkwasserinstallation, insbesondere die Verbindungsstellen, durch Sichtkontrolle auf Dichtheit prüfen.

Falls der Prüfdruck abgefallen ist:

- Erneut eine genaue Sichtkontrolle der Rohrleitungen, Entnahme- und Verbindungsstellen durchführen.
- Nach Beseitigung der Ursache des Druckabfalls Druckprüfung der Anlage (Schritte 1 - 6) wiederholen.

7. Falls bei der Sichtkontrolle keine Undichtheit festgestellt wurde, kann die Dichtheitsprüfung abgeschlossen werden.

7.2.3 Druckprüfung für Anlagen mit RAUTITAN flex oder Mischinstallationen mit RAUTITAN flex kombiniert mit RAUTITAN stabil oder Metallrohren

flex

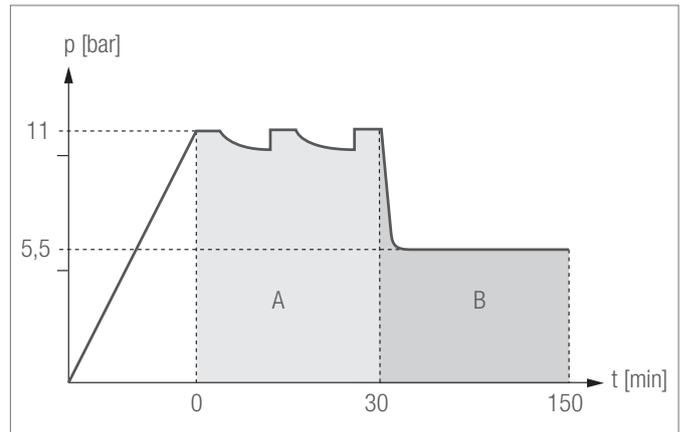


Abb. 7-2 Druckprüfdiagramm für RAUTITAN flex Rohre in Anlehnung an das ZVSHK-Merkblatt

- A Anpassungszeit (gegebenenfalls nachpumpen)
- B Druckprüfung für Anlagen mit RAUTITAN flex oder Mischinstallationen mit RAUTITAN flex kombiniert mit RAUTITAN stabil oder Metallrohren

1. Prüfdruck von 11 bar langsam in der Trinkwasserinstallation aufbauen.
2. Prüfdruck 30 Minuten lang aufrechterhalten. Gegebenenfalls Prüfdruck regelmäßig wieder aufbauen.
3. Nach 30 Minuten Prüfdruck im Druckprüfungsprotokoll notieren.
4. Gesamte Trinkwasserinstallation, insbesondere die Verbindungsstellen durch Sichtkontrolle auf Dichtheit prüfen.
5. Prüfdruck von 11 bar langsam auf 5,5 bar absenken und Prüfdruck im Druckprüfungsprotokoll notieren.
6. Nach 2 Stunden Prüfdruck ablesen und im Druckprüfungsprotokoll notieren.
7. Gesamte Trinkwasserinstallation, insbesondere die Verbindungsstellen, durch Sichtkontrolle auf Dichtheit prüfen.

Falls der Prüfdruck abgefallen ist:

- Erneut eine genaue Sichtkontrolle der Rohrleitungen, Entnahme- und Verbindungsstellen durchführen.
- Nach Beseitigung der Ursache des Druckabfalls Druckprüfung der Anlage (Schritte 1 - 7) wiederholen.

8. Falls bei der Sichtkontrolle keine Undichtheit festgestellt wurde, kann die Dichtheitsprüfung abgeschlossen werden.

7.2.4 Abschluss der Druckprüfung mit Wasser

Nach Abschluss der Druckprüfung:

1. Druckprüfung durch ausführende Firma und Auftraggeber im Druckprüfungsprotokoll bestätigen.
2. Druckprüfgerät abbauen.
3. Nach der Druckprüfung die Trinkwasserleitungen aus hygienischen Gründen gründlich spülen (siehe Kapitel 7.4, S. 31).
4. Ausgebaute Sicherheits- und Zähleinrichtungen wieder einbauen.

7.3 Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit ölfreier Druckluft/Inertgas

Wichtige Informationen zur Prüfung mit ölfreier Druckluft oder Inertgas:

- Kleine Leckagen sind nur mittels Lecksuchmitteln bei hohen Prüfdrücken (Belastungsprüfung) und dazugehöriger Sichtkontrolle erkennbar.
- Temperaturschwankungen können das Prüfergebnis beeinträchtigen (Druckabfall oder -anstieg).
- Ölfreie Druckluft oder Inertgas sind komprimierte Gase. Somit hat das Rohrleitungsvolumen einen entscheidenden Einfluss auf das angezeigte Druckergebnis. Ein großes Rohrleitungsvolumen verringert das Feststellen von kleinen Leckagen mittels Druckabfall.
- Die Druckprüfung mit Luft oder inerten Gasen ersetzt nicht die abschließende Druckprüfung mit Trinkwasser



Lecksuchmittel

Nur Lecksuchmittel (z. B. schaumbildende Mittel) mit aktueller DVGW-Zertifizierung verwenden, die zusätzlich vom jeweiligen Hersteller für die Werkstoffe PPSU und PVDF freigegeben wurden.

7.3.1 Vorbereitung der Druckprüfung mit ölfreier Druckluft/Inertgas

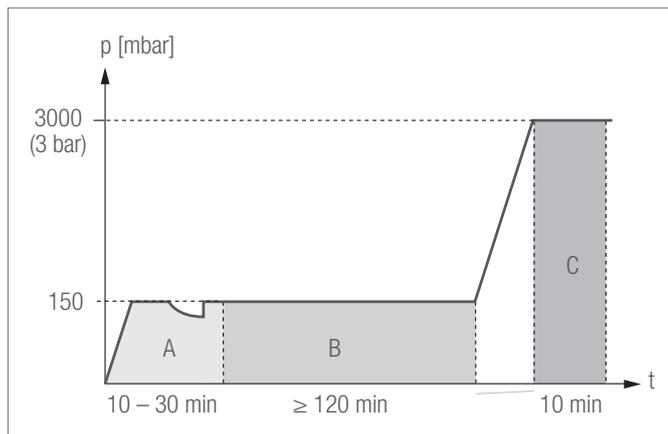


Abb. 7-3 Druckprüfdiagramm für Druckprüfung mit ölfreier Druckluft/Inertgas

- A Anpassungszeit, siehe Tab. 7-1
 B Dichtheitsprüfung
 C Belastungsprüfung

Leitungsvolumen	Anpassungszeit ¹⁾	Prüfzeit ¹⁾
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min je 100 l

¹⁾ Richtwerte, abhängig vom Leitungsvolumen

Tab. 7-1 Leitungsvolumen, Anpassungszeit und Prüfzeit

1. Leitungen müssen zugänglich und dürfen nicht verdeckt sein.
2. Sicherheits- und Zählrichtungen bei Bedarf ausbauen und durch Rohrstücke oder Rohrleitungsverschlüsse ersetzen.
3. Entlüftungsventile zum sicheren Ablassen der Druckluft in ausreichender Anzahl und an geeigneten Stellen einbauen.
4. Manometer mit einer Messgenauigkeit von 1 hPa (1 mbar) einbauen.
5. Alle Entnahmestellen sorgfältig schließen.



Der Prüfdruck sowie der bei der Prüfung entstehende Druckverlauf lässt keine ausreichenden Rückschlüsse auf die Dichtheit der Anlage zu. Deshalb ist die komplette Trinkwasserinstallation, wie in den Normen gefordert, durch Lecksuchmittel und Sichtkontrolle auf Dichtheit zu prüfen.

6. Sicherstellen, dass die Temperatur während der Druckprüfung möglichst konstant bleibt.
7. Druckprüfungsprotokoll vorbereiten (siehe Kap. 7.5, S. 31) und Anlagendaten notieren.

7.3.2 Dichtheitsprüfung

1. Anpassungszeit und Prüfdauer gemäß Tab. 7-1 auswählen.
2. Prüfdruck von 150 mbar langsam in der Trinkwasserinstallation aufbauen. Gegebenenfalls Prüfdruck nach Anpassungszeit wieder aufbauen.
3. Nach der Anpassungszeit mit Dichtheitsprüfung beginnen: Prüfdruck ablesen und zusammen mit der Prüfdauer im Druckprüfungsprotokoll notieren.
4. Nach der Prüfzeit den Prüfdruck im Druckprüfungsprotokoll notieren.
5. Gesamte Trinkwasserinstallation, insbesondere die Verbindungsstellen, durch Sichtkontrolle mit Lecksuchmittel auf Dichtheit prüfen.

Falls der Prüfdruck abgefallen ist:

- Erneut mit Lecksuchmittel eine genaue Sichtkontrolle der Rohrleitungen, Entnahme- und Verbindungsstellen durchführen.
- Ursache des Druckabfalls beseitigen und Dichtheitsprüfung (Schritte 1 - 5) wiederholen.

6. Wurde keine Undichtheit festgestellt, Sichtkontrolle im Druckprüfungsprotokoll notieren.

7.3.3 Belastungsprüfung

1. Prüfdruck von 3 bar langsam in der Trinkwasserinstallation aufbauen.
2. Nach Stabilisierung des Drucks eventuell Prüfdruck von 3 bar wiederherstellen.
3. Prüfdruck ablesen und im Druckprüfungsprotokoll notieren.
4. Nach 10 Minuten den Prüfdruck ablesen und notieren.
5. Gesamte Trinkwasserinstallation, insbesondere die Verbindungsstellen, durch Sichtkontrolle mit Lecksuchmitteln auf Dichtheit prüfen.

Falls eine Undichtheit bei der Sichtkontrolle festgestellt wurde:

- Undichtheit beseitigen und die gesamte Dichtheits- und Belastungsprüfung wiederholen.

6. Wurde keine Undichtheit festgestellt, Sichtkontrolle im Druckprüfungsprotokoll notieren.
7. Druckluft nach Abschluss der Belastungsprüfung gefahrenfrei ablassen.

7.3.4 Abschluss der Druckprüfung mit ölfreier Druckluft/Inertgas

Nach Abschluss der Druckprüfung:

1. Druckprüfung durch ausführende Firma und Auftraggeber im Druckprüfungsprotokoll bestätigen.
2. Druckprüfgerät abbauen.
3. Nach der Druckprüfung die Trinkwasserleitungen aus hygienischen Gründen gründlich spülen (siehe Kapitel 7.4, S. 31).
4. Ausgebaute Sicherheits- und Zählrichtungen wieder einbauen.

7.4 Spülen der Trinkwasserinstallation

Um Verunreinigungen aus Lagerung und Bauphase zu entfernen, müssen alle Entnahmestellen gemäß den Vorgaben der ÖNORM EN 806-4 und des ZVSHK-Merkblatts „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen“ in einer definierten Reihenfolge und Anzahl für mehrere Minuten geöffnet und so die Verunreinigungen aus der Trinkwasserinstallation ausgespült werden.

Das aufwändige Spülen der Rohrleitungen mit einem Luft/Wasser-Gemisch kann gemäß ÖNORM EN 806-4 als Alternative zum Spülen mit Wasser angewandt werden, ist jedoch gemäß dem ZVSHK-Merkblatt „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen“ nur dann anzuwenden, wenn mit dem Spülen mit Wasser keine ausreichende Spülwirkung erreicht wurde bzw. erkennbar grobe Verschmutzungen der Rohrleitungen vorhanden sind.

Bei den Rohrleitungen des Universalsystems RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung ist das Spülen mit Luft/Wasser-Gemisch in der Regel nicht erforderlich.

Wir empfehlen die Trinkwasseranlage aus hygienischen Gründen und bei Frostgefahr vollständig zu entleeren, sofern sie nicht unmittelbar in Betrieb genommen wird. Die entleerte Anlage ist vor Inbetriebnahme gründlich zu spülen.

Sollte das System befüllt bleiben, jedoch nicht unmittelbar in Betrieb gehen, muss gemäß ÖNORM EN 806-4 die Spülung aus hygienischen Gründen in regelmäßigen Abständen wiederholt werden.

7.5 Druckprüfungsprotokoll: System RAUTITAN von REHAU (Trinkwasserinstallation)



Die Vorlage eines Protokolls zur Druckprüfung können Sie im Internet unter der Adresse www.rehau.at/rautitan herunterladen.

7.6 Druckprüfungsprotokoll: System RAUTITAN von REHAU (Trinkwasserinstallation), Prüfung in Anlehnung des ZVSHK-Merkblatts
Vorlage Druckprüfung mit Wasser
1. Anlagedaten

Bauvorhaben: _____
 Bauherr: _____
 Straße/Hausnummer: _____
 Postleitzahl/Ort: _____

2. Druckprüfung

RAUTITAN stabil Rohre stabil Mischinstallationen RAUTITAN stabil kombiniert mit Metallrohren	RAUTITAN flex Rohre flex Mischinstallationen RAUTITAN flex kombiniert mit RAUTITAN stabil oder Metallrohren
ΔT _____ K ($\Delta T = T_{\text{Raum}} - T_{\text{Wasser}}$)	Prüfdruck _____ bar (max. Betriebsdruck 10 bar x 1,1 = 11 bar)
Prüfdruck _____ bar (max. Betriebsdruck 10 bar x 1,1 = 11 bar)	Wartezeit _____ min. (mindestens 30 Minuten)
Anpassungszeit _____ min. 10 Minuten, wenn $\Delta T \leq 10$ K 40 Minuten, wenn $\Delta T > 10$ K	Prüfdruck _____ bar Prüfdruck von 11 bar aufrechterhalten, d. h. regelmäßig wieder aufbauen
Prüfdruck _____ bar Prüfdruck von 11 bar ggf. wieder aufbauen	
<input type="checkbox"/> Komplette Trinkwasserinstallation, insbesondere Verbindungsstellen, durch Sichtkontrolle auf Dichtheit geprüft und keine Undichtheit festgestellt	<input type="checkbox"/> Komplette Trinkwasserinstallation, insbesondere Verbindungsstellen, durch Sichtkontrolle mit Lecksuchmittel auf Dichtheit geprüft und keine Undichtheit festgestellt
Prüfzeit _____ min. (mindestens 30 Minuten)	Dichtheitsprüfung
Druck nach 30 min. _____ bar	Prüfdruck _____ bar (5,5 bar)
	Prüfzeit _____ min. (120 min.)
	Druck nach 120 min. _____ bar

3. Prüfvermerke

Komplette Trinkwasserinstallation, insbesondere Verbindungsstellen, durch Sichtkontrolle auf Dichtheit geprüft und keine Undichtheit festgestellt.

Die komplette Trinkwasserinstallation ist dicht.

4. Bestätigung

Für den Auftraggeber: _____

Für den Auftragnehmer: _____

Ort: _____ Datum: _____

Anlagen: _____

7.7 Druckprüfungsprotokoll: System RAUTITAN von REHAU (Trinkwasserinstallation), Prüfung in Anlehnung des ZVSHK-Merkblatts

Vorlage Druckprüfung mit Luft oder Inertgas

1. Anlagedaten

Bauvorhaben: _____

Bauherr: _____

Straße/Hausnummer: _____

Postleitzahl/Ort: _____

2. Dichtheitsprüfung

Prüfmedium: Ölfreie Druckluft Stickstoff Kohlendioxid _____

2.1 Prüfdruck _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)

2.2 Leitungsvolumen _____ l

2.3 Anpassungszeit _____ min.

2.4 Aktueller Druck _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)

2.5 Prüfzeit _____ min.

2.6 Aktueller Druck _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)

Leitungsvolumen	Anpassungszeit ¹⁾	Prüfzeit ¹⁾
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min je 100 l

¹⁾ Richtwerte, abhängig vom Leitungsvolumen

Komplette Trinkwasserinstallation, insbesondere Verbindungsstellen, durch Sichtkontrolle mit Lecksuchmittel auf Dichtheit geprüft und keine Undichtheit festgestellt.

3. Hauptprüfung

3.1 Prüfdruck _____ bar (3 bar)

3.2 Aktueller Druck nach 10 min. _____ bar

3.3 Prüfvermerke:

Komplette Trinkwasserinstallation, insbesondere Verbindungsstellen, durch Sichtkontrolle mit Lecksuchmittel auf Dichtheit geprüft und keine Undichtheit festgestellt.

Die komplette Trinkwasserinstallation ist dicht.

4. Bestätigung

Für den Auftraggeber: _____

Für den Auftragnehmer: _____

Ort: _____ Datum: _____

Anlagen: _____

8 TABELLEN DRUCKVERLUSTE TRINKWASSER

8.1 Rohrnetzberechnung



Für die Berechnung von Trinkwasser- und Heizungsanlagen werden von REHAU unterschiedliche Serviceleistungen angeboten.
Für eine ausführliche Beratung wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.

8.2 Übersicht der Druckverlusttabellen

Universalrohr RAUTITAN stabil	35
Universalrohr RAUTITAN flex 16–25.	36
Universalrohr RAUTITAN flex 32–63.	37
Widerstandsbeiwerte (Zeta-Werte ζ) der Fittings RAUTITAN (Auszug)	38

RAUTITAN stabil	16,2 x 2,6		20 x 2,9		25 x 3,7		32 x 4,7		40 x 6,0	
Ḃ l/s	R mbar/m	v m/s								
0,01	0,3	0,1	0,1	0,1	0,04	0,04	0,01	0,02	–	–
0,02	1,0	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,04	0,05	–	–
0,03	2,1	0,3	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	–	–
0,04	3,4	0,4	1,0	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	–	–
0,05	5,0	0,5	1,5	0,3	0,5	0,2	0,2	0,1	–	–
0,06	6,8	0,6	2,0	0,4	0,7	0,2	0,2	0,1	–	–
0,07	8,9	0,7	2,6	0,4	1,0	0,3	0,3	0,2	–	–
0,08	11,2	0,8	3,3	0,5	1,2	0,3	0,4	0,2	–	–
0,09	13,7	0,9	4,1	0,6	1,5	0,4	0,5	0,2	–	–
0,10	16,5	1,1	4,9	0,6	1,8	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2
0,15	33,7	1,6	9,9	0,9	3,6	0,6	1,1	0,4	0,4	0,2
0,20	56,2	2,1	16,5	1,3	5,9	0,8	1,8	0,5	0,6	0,3
0,25	83,8	2,6	24,4	1,6	8,7	1,0	2,6	0,6	1,0	0,4
0,30	116,4	3,2	33,8	1,9	12,0	1,2	3,6	0,7	1,3	0,5
0,35	153,8	3,7	44,5	2,2	15,8	1,4	4,8	0,9	1,7	0,6
0,40	196,0	4,2	56,6	2,5	20,1	1,6	6,0	1,0	2,2	0,6
0,45	243,0	4,7	70,0	2,8	24,8	1,8	7,4	1,1	2,7	0,7
0,50	294,7	5,3	84,6	3,2	29,9	2,1	9,0	1,2	3,2	0,8
0,55	351,1	5,8	100,6	3,5	35,5	2,3	10,6	1,4	3,8	0,9
0,60	412,1	6,3	117,8	3,8	41,5	2,5	12,4	1,5	4,4	1,0
0,65	477,7	6,8	136,3	4,1	47,9	2,7	14,3	1,6	5,1	1,1
0,70	–	–	156,1	4,4	54,8	2,9	16,3	1,7	5,8	1,1
0,75	–	–	177,0	4,7	62,1	3,1	18,5	1,9	6,6	1,2
0,80	–	–	199,3	5,1	69,8	3,3	20,8	2,0	7,4	1,3
0,85	–	–	222,7	5,4	77,9	3,5	23,2	2,1	8,2	1,4
0,90	–	–	247,4	5,7	86,5	3,7	25,7	2,2	9,1	1,5
0,95	–	–	273,3	6,0	95,4	3,9	28,3	2,4	10,0	1,5
1,00	–	–	300,5	6,3	104,8	4,1	31,0	2,5	11,0	1,6
1,05	–	–	–	–	114,6	4,3	33,9	2,6	12,0	1,7
1,10	–	–	–	–	124,8	4,5	36,9	2,7	13,1	1,8
1,15	–	–	–	–	135,3	4,7	40,0	2,9	14,2	1,9
1,20	–	–	–	–	146,3	4,9	43,2	3,0	15,3	1,9
1,25	–	–	–	–	157,7	5,1	46,5	3,1	16,4	2,0
1,30	–	–	–	–	169,5	5,3	49,9	3,2	17,7	2,1
1,35	–	–	–	–	–	–	53,5	3,4	18,9	2,2
1,40	–	–	–	–	–	–	57,1	3,5	20,2	2,3
1,45	–	–	–	–	–	–	60,9	3,6	21,5	2,4
1,50	–	–	–	–	–	–	64,8	3,7	22,9	2,4
1,55	–	–	–	–	–	–	68,8	3,9	24,3	2,5
1,60	–	–	–	–	–	–	72,9	4,0	25,7	2,6
1,65	–	–	–	–	–	–	77,1	4,1	27,2	2,7
1,70	–	–	–	–	–	–	81,5	4,2	28,7	2,8
1,75	–	–	–	–	–	–	85,9	4,4	30,2	2,8
1,80	–	–	–	–	–	–	90,4	4,5	31,8	2,9
1,85	–	–	–	–	–	–	95,1	4,6	33,4	3,0
1,90	–	–	–	–	–	–	99,9	4,7	35,1	3,1
1,95	–	–	–	–	–	–	104,8	4,9	36,8	3,2
2,00	–	–	–	–	–	–	109,8	5,0	38,5	3,2
2,05	–	–	–	–	–	–	114,9	5,1	40,3	3,3
2,10	–	–	–	–	–	–	120,1	5,2	42,1	3,4
2,15	–	–	–	–	–	–	–	–	44,0	3,5
2,20	–	–	–	–	–	–	–	–	45,8	3,6
2,25	–	–	–	–	–	–	–	–	47,8	3,7
2,30	–	–	–	–	–	–	–	–	49,7	3,7
2,35	–	–	–	–	–	–	–	–	51,7	3,8
2,40	–	–	–	–	–	–	–	–	53,7	3,9
2,45	–	–	–	–	–	–	–	–	55,8	4,0
2,50	–	–	–	–	–	–	–	–	57,9	4,1
2,55	–	–	–	–	–	–	–	–	60,1	4,1
2,60	–	–	–	–	–	–	–	–	62,2	4,2
2,65	–	–	–	–	–	–	–	–	64,4	4,3
2,70	–	–	–	–	–	–	–	–	66,7	4,4
2,75	–	–	–	–	–	–	–	–	69,0	4,5
2,80	–	–	–	–	–	–	–	–	71,3	4,5
2,85	–	–	–	–	–	–	–	–	73,7	4,6
2,90	–	–	–	–	–	–	–	–	76,1	4,7
2,95	–	–	–	–	–	–	–	–	78,5	4,8
3,00	–	–	–	–	–	–	–	–	80,9	4,9
3,05	–	–	–	–	–	–	–	–	83,4	5,0
3,10	–	–	–	–	–	–	–	–	86,0	5,0
3,15	–	–	–	–	–	–	–	–	88,6	5,1
3,20	–	–	–	–	–	–	–	–	91,2	5,2

RAUTITAN flex	16 x 2,2		20 x 2,8		25 x 3,5	
	DN 12		DN 15		DN 20	
\dot{V} l/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s
0,01	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,04
0,02	0,8	0,2	0,3	0,1	0,1	0,08
0,03	1,6	0,3	0,6	0,2	0,2	0,12
0,04	2,6	0,4	0,9	0,2	0,3	0,16
0,05	3,9	0,5	1,4	0,3	0,5	0,20
0,06	5,3	0,6	1,9	0,4	0,7	0,24
0,07	6,9	0,7	2,5	0,4	0,9	0,28
0,08	8,7	0,8	3,1	0,5	1,1	0,31
0,09	10,7	0,9	3,8	0,6	1,3	0,35
0,10	12,8	0,9	4,6	0,6	1,6	0,4
0,15	26,1	1,4	9,3	0,9	3,2	0,6
0,20	43,5	1,9	15,4	1,2	5,3	0,8
0,25	64,8	2,4	22,8	1,5	7,8	1,0
0,30	89,9	2,8	31,6	1,8	10,8	1,2
0,35	118,8	3,3	41,6	2,1	14,2	1,4
0,40	151,3	3,8	52,9	2,5	18,0	1,6
0,45	187,4	4,3	65,4	2,8	22,2	1,8
0,50	227,2	4,7	79,1	3,1	26,8	2,0
0,55	270,5	5,2	94,0	3,4	31,8	2,2
0,60	317,3	5,7	110,1	3,7	37,2	2,4
0,65	367,7	6,2	127,3	4,0	43,0	2,6
0,70	–	–	145,8	4,3	49,2	2,8
0,75	–	–	165,3	4,6	55,7	2,9
0,80	–	–	186,1	4,9	62,6	3,1
0,85	–	–	208,0	5,2	69,9	3,3
0,90	–	–	231,0	5,5	77,5	3,5
0,95	–	–	255,2	5,8	85,5	3,7
1,00	–	–	280,5	6,1	93,9	3,9
1,05	–	–	–	–	102,7	4,1
1,10	–	–	–	–	111,8	4,3
1,15	–	–	–	–	121,3	4,5
1,20	–	–	–	–	131,1	4,7
1,25	–	–	–	–	141,3	4,9
1,30	–	–	–	–	151,8	5,1

RAUTITAN flex	32 x 4,4		40 x 5,5		50 x 6,9		63 x 8,6	
	DN 25		DN 32		DN 40		DN 50	
\dot{V}	R	v	R	v	R	v	R	v
l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
0,1	0,5	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1
0,2	1,6	0,5	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
0,3	3,2	0,7	1,1	0,5	0,4	0,3	0,1	0,2
0,4	5,3	0,9	1,8	0,6	0,6	0,4	0,2	0,2
0,5	7,9	1,2	2,7	0,8	0,9	0,5	0,3	0,3
0,6	10,9	1,4	3,7	0,9	1,3	0,6	0,4	0,4
0,7	14,4	1,7	4,9	1,1	1,7	0,7	0,6	0,4
0,8	18,3	1,9	6,2	1,2	2,2	0,8	0,7	0,5
0,9	22,6	2,1	7,7	1,4	2,7	0,9	0,9	0,6
1,0	27,3	2,4	9,3	1,5	3,2	1,0	1,1	0,6
1,1	32,5	2,6	11,0	1,7	3,8	1,1	1,3	0,7
1,2	38,0	2,8	12,9	1,8	4,4	1,2	1,5	0,7
1,3	44,0	3,1	14,9	2,0	5,1	1,3	1,7	0,8
1,4	50,3	3,3	17,0	2,1	5,8	1,4	1,9	0,9
1,5	52,0	3,5	19,3	2,3	6,6	1,5	2,2	0,9
1,6	64,2	3,8	21,7	2,4	7,4	1,6	2,4	1,0
1,7	71,7	4,0	24,2	2,6	8,3	1,7	2,7	1,0
1,8	79,6	4,3	26,8	2,7	9,2	1,7	3,0	1,1
1,9	87,9	4,5	29,6	2,9	10,1	1,8	3,3	1,2
2,0	96,5	4,7	32,5	3,0	11,1	1,9	3,6	1,2
2,1	105,6	5,0	35,5	3,2	12,1	2,0	4,0	1,3
2,2	115,0	5,2	38,6	3,3	13,2	2,1	4,3	1,3
2,3	–	–	41,9	3,5	14,3	2,2	4,7	1,4
2,4	–	–	45,3	3,6	15,4	2,3	5,0	1,5
2,5	–	–	48,8	3,8	16,6	2,4	5,4	1,5
2,6	–	–	52,4	3,9	17,8	2,5	5,8	1,6
2,7	–	–	56,2	4,1	19,1	2,6	6,2	1,7
2,8	–	–	60,1	4,2	20,4	2,7	6,7	1,7
2,9	–	–	64,1	4,4	21,7	2,8	7,1	1,8
3,0	–	–	68,2	4,5	23,1	2,9	7,5	1,8
3,1	–	–	72,4	4,7	24,5	3,0	8,0	1,9
3,2	–	–	76,8	4,8	26,0	3,1	8,5	2,0
3,3	–	–	81,2	5,0	27,5	3,2	9,0	2,0
3,4	–	–	85,8	5,1	29,0	3,3	9,5	2,1
3,5	–	–	–	–	30,6	3,4	10,0	2,1
3,6	–	–	–	–	32,2	3,5	10,5	2,2
3,7	–	–	–	–	33,9	3,6	11,0	2,3
3,8	–	–	–	–	35,6	3,7	11,6	2,3
3,9	–	–	–	–	37,3	3,8	12,1	2,4
4,0	–	–	–	–	39,1	3,9	12,7	2,4
4,1	–	–	–	–	40,9	4,0	13,3	2,5
4,2	–	–	–	–	42,7	4,1	13,9	2,6
4,3	–	–	–	–	44,6	4,2	14,5	2,6
4,4	–	–	–	–	46,5	4,3	15,1	2,7
4,5	–	–	–	–	48,5	4,4	15,7	2,8
4,6	–	–	–	–	50,5	4,5	16,4	2,8
4,7	–	–	–	–	52,6	4,6	17,0	2,9
4,8	–	–	–	–	54,6	4,7	17,7	2,9
4,9	–	–	–	–	56,7	4,8	18,4	3,0
5,0	–	–	–	–	58,9	4,9	19,1	3,1

8.6 Widerstandsbeiwerte (Zeta-Werte ζ) der Fittings RAUTITAN gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 575 (Auszug)

Nr.	Einzelwiderstand ¹⁾	Kurzzeichen nach DVGW W 575	Graphisches Symbol ²⁾ , vereinfachte Darstellung	Widerstandsbeiwert ζ						
				Rohraußendurchmesser d_a [mm]						
				16	20	25	32	40	50	63
				DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
1	T-Stück Abzweig Stromtrennung	TA		3,8	3,6	4,4	3,8	4,2	2,6	2,4
2	T-Stück Durchgang Stromtrennung	TD		1,0	0,9	1,1	0,9	1,0	0,5	0,4
3	T-Stück Gegenlauf Stromtrennung	TG		3,9	3,8	4,5	3,9	4,4	2,7	2,4
4	T-Stück Abzweig Stromvereinigung	TVA		9,0	8,0	8,6	6,3	7,2	4,1	3,8
5	T-Stück Durchgang Stromvereinigung	TVD		17,3	13,5	16,4	12,2	14,2	7,8	7,1
6	T-Stück Gegenlauf Stromvereinigung	TVG		9,8	9,2	9,6	7,3	8,5	5,2	4,9
7	Winkel/Bogen 90°	W90		3,7	3,6	4,1	3,6	4,2	1,5	1,3
8	Winkel/Bogen 45°	W45		–	1,2	1,8	1,1	1,7	1,0	0,6
9	Reduktion (um eine Dimension)	RED		0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	–
10	Wandscheibe (Wandwinkel)	WS		1,5	1,6	1,5	–	–	–	–
11	Doppelwandscheibe Durchgang (Wandwinkel mit Durchgang)	WSD		1,4	1,1	–	–	–	–	–
12	Doppelwandscheibe Abzweig (Wandwinkel mit Durchgang)	WSA		1,8	1,9	–	–	–	–	–
13	Verteiler	STV		1,0	1,1	–	–	–	–	–
14	Kupplung	K		0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,3	0,3

¹⁾ Bei reduzierten T-Stücken wird der Widerstandswert des egalten T-Stückes mit der kleinsten Dimension des reduzierten T-Stückes für den zu berechnenden Fließweg angesetzt

²⁾ Das Formelzeichen v für Fließgeschwindigkeit gibt den Ort der maßgebenden Bezugsgeschwindigkeit im Form- und Verbindungsstück an

Die in der Tabelle dargestellten Zeta-Werte sind ein Auszug des RAUTITAN Fittingprogramms. Die Zeta-Werte des gesamten Fittingsprogramms sind in die REHAU Planungssoftware integriert. Zeta-Werte einzelner Fittings RAUTITAN PX, RAUTITAN RX und RAUTITAN SX können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

UNIVERSALSYSTEM RAUTITAN FÜR HEIZUNG

Inhaltsverzeichnis

9	Anwendungsbereich	40	16.4.	Doppelrosette	61
9.1	Verbindungskomponenten RAUTITAN für die Heizungs- installation	40	16.5.	Montagebrücke mit Entlüfter	62
9.2	Sauerstoffdichtheit	41	16.6.	Schiebehülsenverteiler	62
9.3	Normen und Richtlinien	41	16.7.	Verteilerschränke	63
9.4	Tabellen Druckverluste	41	16.8.	Wärmemengenzähler-Anbausatz	63
9.5	Anforderungen an das Heizungswasser	41	17.	Heizkörper-Anschlussystem Sockelleiste	64
9.6	Anforderungen an Warmwasser-Heizungsanlagen	41	17.1.	Anwendungsbereich	64
9.7	Solarsysteme	41	17.2.	Systemübersicht der Sockelleistensysteme	65
10.	Systemparameter	42	17.3.	Heizkörperanschluss aus der Sockelleiste	66
10.1.	Vor- und Rücklauftemperaturen	42	17.3.1.	SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN Rp $\frac{1}{2}$ - 12 - Rp $\frac{1}{2}$ an Ventilheiz- körper	67
10.2.	Gleitender Heizbetrieb	42	17.3.2.	SL-Anschlussgarnitur-Set RAUTITAN an Ventilheizkörper	68
10.3.	Konstanter Heizbetrieb	42	17.3.3.	SL-Endgarnitur-Set RAUTITAN an Ventilheizkörper	69
10.4.	Maximalbetrieb	42	17.3.4.	SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN Rp $\frac{1}{2}$ - 12 - Rp $\frac{1}{2}$ an Kompakt- heizkörper	70
11.	Heizkörperanschluss aus dem Fussboden	43	17.4.	Sockelleistenkanalsystem RAUSOLO	71
11.1.	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN aus Edelstahl an Ventilheizkörper	44	17.5.	Sockelleistenkanalsystem RAUDUO	72
11.2.	Heizkörper-CuMs-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN an Ventilheizkörper	44	17.6.	Heizungsrohrträger für Sockelleistenkanäle RAUSOLO und RAUDUO	73
11.3.	Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN an Ventilheizkörper	45	17.7.	Teleskop-Eckverschraubungs-Set	73
11.4.	Direkter Anschluss mit dem Universalrohr RAUTITAN stabil an Ventilheizkörper	46	17.8.	L-Anschlussrohr	74
11.5.	Direkter Anschluss mit Universalrohr RAUTITAN flex und Heizkörper-Anschluss-Set an Ventilheizkörper	46	17.9.	Ausklinkzangen	74
11.6.	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN an Kompakt- heizkörper	47	17.10.	SL-Kreuzungsfitting-Sets RAUTITAN	74
11.7.	Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN an Kompakt- heizkörper	47	17.11.	SL-Anschlussgarnituren-Sets RAUTITAN	77
12.	Heizkörperanschluss aus der Wand	48	17.12.	Allgemeine Hinweise zu den Sockelleistenkanälen	78
12.1.	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN aus Edelstahl an Ventilheizkörper	49	18.	Druckprüfung	79
12.2.	Heizkörper-Anschlussblock RAUTITAN stabil an Ventilheizkörper	50	18.1.	Grundlagen zur Druckprüfung	79
12.3.	Montageeinheit Heizung RAUTITAN an Ventilheizkörper	51	18.2.	Spülung der Heizungsanlage	79
12.4.	Direkter Anschluss mit dem Universalrohr RAUTITAN stabil an Ventilheizkörper	51	19.	Tabellen Druckverluste Heizung	81
12.5.	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN an Kompakt- heizkörper	52	19.1.	Rohrnetzberechnung	81
12.6.	Direkter Anschluss mit Übergang mit Außengewinde RAUTITAN an Kompaktheizkörper	52	19.2.	Übersicht der Druckverlusttabellen	81
13.	Hinweise zu den Heizkörperanschlüssen	53	19.3.	Hinweise zur Benutzung der 1 K-Tabelle bei der Druckverlust- berechnung	81
14.	Montage Heizkörperanschlussgarnituren	55	19.4.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation (Spreizung 1 K)	83
14.1.	Grundlagen	55	19.5.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	84
14.2.	Aufweiten der Heizkörper-Anschlussgarnituren RAUTITAN	55	19.6.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN stabil 20 x 2,9 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	85
14.3.	Fixieren der Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN	56	19.7.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN stabil 25 x 3,7 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	86
14.4.	Montageablauf Anschlussgarnituren RAUTITAN – Beispiel	57	19.8.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN stabil 32 x 4,7 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	87
15.	Verschraubungen und Armaturen	58	19.9.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN stabil 40 x 6,0 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	88
15.1.	Kugelhahnblock	58	19.10.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 16 x 2,2 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	89
15.2.	Anschlussnippel-Set G $\frac{1}{2}$ x G $\frac{3}{4}$	59	19.11.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 20 x 2,8 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	90
15.3.	Klemmringverschraubungen RAUTITAN	59	19.12.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 25 x 3,5 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	91
15.4.	Anschlussverschraubungen	59	19.13.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 32 x 4,4 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	92
16.	Zusätzliches Systemzubehör	60	19.14.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 40 x 5,5 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	93
16.1.	Kreuzungsfitting RAUTITAN	60	19.15.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 50 x 6,9 (Spreizung 10, 15, und 20 K)	94
16.2.	Heizleitungsverteiler	60	19.16.	Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 63 x 8,6 (Spreizung 10, 15 und 20 K)	95
16.3.	Montageblock	61			

9 ANWENDUNGSBEREICH

9.1 Verbindungskomponenten RAUTITAN für die Heizungsinstallation



Abb. 9-1 Rohre RAUTITAN für Heizungsinstallation



Beachten Sie zusätzlich die Hinweise in der Technischen Information „Systemgrundlagen, Rohr und Verbindung“.



Die Fittings des Systems RAUTITAN, die ausschließlich in der Heizungsinstallation eingesetzt werden dürfen, sind mit einer pinkfarbenen Kennzeichnung versehen oder auf der Verpackung als Heizungsfitting ausgewiesen (z. B. Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren, Heizkörper-T-Anschlussgarnituren, Kreuzungsfittings).

Verbindungskomponenten RAUTITAN für die Heizungsinstallation				
Abm.	Rohre	Fittings	Schiebehülsen	
16	 stabil Universalrohr RAUTITAN stabil	 RAUTITAN PX	 RAUTITAN PX	
20		 RAUTITAN RX		
25		 flex Universalrohr RAUTITAN flex		 
32				 RAUTITAN RX
40				
50	—	 RAUTITAN RX	 RAUTITAN MX	
63		—	—	
Verbindungskomponenten für den Heizkörperanschluss aus der Sockelleiste				
16	 stabil Universalrohr RAUTITAN stabil	  SL-Fitting-Sets	—	
20				

9.2 Sauerstoffdichtheit

- Das Universalrohr RAUTITAN stabil ist durch seine Aluminiumschicht sauerstoffdicht.
- Das Universalrohr RAUTITAN flex besteht aus RAU-PE-Xa mit Sauerstoffsperrschicht und ist sauerstoffdicht gemäß DIN 4726.

9.3 Normen und Richtlinien

DIN CERTCO

DIN CERTCO-Registrierung bestätigt die Einsatzfähigkeit der RAU-PE-Xa-Rohre in der Heizungsinstallation gemäß DIN 4726/ ÖNORM EN ISO 15875 – Anwendungsklasse 5 und die dafür notwendige Dichtheit gegen Sauerstoffdiffusion für:

- Universalrohr RAUTITAN flex

Verbindungstechnik Schiebehülse

- Dauerhaft dichte Verbindungstechnik Schiebehülse gemäß ÖNORM EN 806, DIN 1988 und DVGW-Arbeitsblatt W 534 mit DVGW-Registrierung
- Einsetzbar unter Putz und im Estrich ohne Revisionsschacht oder ähnliche Einrichtungen gemäß DIN 18380 (VOB/C)



- Die Verbindungskomponenten RAUTITAN nicht mit den Verbindungskomponenten der Flächenheizung/-kühlung verwechseln.
- In der Heizungsinstallation nur Verbindungskomponenten des Systems RAUTITAN verwenden.
- Abmessungsangabe auf den Verbindungskomponenten beachten.
- Entnehmen Sie die genaue Zuordnung der Verbindungskomponenten der aktuellen Preisliste.

9.4 Tabellen Druckverluste



Druckverlusttabellen der Rohre RAUTITAN finden Sie im Internet unter der Adresse www.rehau.at/rautitan.

9.5 Anforderungen an das Heizungswasser

Beschaffenheit des Heizungswassers nach den Vorgaben der ÖNORM H 5195-1



Bei der Verwendung von Inhibitoren, Frostschutzmitteln und sonstigen Heizungswasserzusätzen können die Rohrleitungen beschädigt werden. Eine Freigabe durch den jeweiligen Hersteller und durch unsere Anwendungstechnische Abteilung ist erforderlich.

Fragen Sie in diesem Fall Ihr REHAU Verkaufsbüro.

9.6 Anforderungen an Warmwasser-Heizungsanlagen

- Heizungssysteme in Gebäuden gemäß ÖNORM EN 12828
- ÖNORM EN 14336 Heizungsanlagen in Gebäuden – Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen

9.7 Solarsysteme

Die Verrohrung mit dem Universalsystem RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung zwischen dem Speicher und den Solarkollektoren (Primärkreis) ist aufgrund der zu erwartenden hohen Temperaturen unzulässig.

10 SYSTEMPARAMETER

10.1 Vor- und Rücklauftemperaturen

Nach den Regelwerken für die Heizungstechnik (z. B. ÖNORM EN 442, Radiatoren und Konvektoren) wird die Normwärmeleistung auf Basis einer Vorlauftemperatur von 75 °C und einer Rücklauftemperatur von 65 °C des Heizungswassers festgelegt.

Durch Schaltdifferenzen der Thermostate, Verluste im Rohrleitungsnetz und durch die energiesparende Reduzierung der Temperaturen im Heizkreislauf hat sich in der Praxis eine maximale Vorlauftemperatur von 70 °C durchgesetzt. Dies wird in den Auslegungstabellen vieler namhafter Heizkörperhersteller berücksichtigt.



Heizkörper-Anschlussystem Sockelleiste

Maximale Vorlauftemperatur von 70 °C einhalten.

10.2 Gleitender Heizbetrieb

Heizungssysteme werden im Normalfall nicht über die gesamte Lebensdauer der Anlage mit gleich bleibender Temperatur betrieben. Den unterschiedlichen Betriebsparametern, z. B. durch Sommer-/Winterbetrieb, wird in der Norm ÖNORM EN ISO 15875 (Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Heiß- und Kaltwasser – Vernetztes Polyethylen PE-X) Rechnung getragen. Die angesetzte Lebensdauer ist in dieser Norm in mehrere Betriebszeiten mit verschiedenen Temperaturen aufgeteilt.

Folgende praktische Gegebenheiten sind berücksichtigt:

- Sommer- und Winterbetrieb
- Variable Temperaturverläufe während der Heizperioden
- Betriebsdauer: 50 Jahre

Nachfolgend sind die Annahmen für die Betriebszeiten bei unterschiedlichen Temperaturen für eine gesamte Betriebsdauer von 50 Jahren am Beispiel einer Hochtemperatur-Radiatorenanbindung (ÖNORM EN ISO 15875 Anwendungsklasse 5¹⁾) gezeigt.

Temperatur [°C]	Druck [bar]	Betriebsdauer [Jahre]
20	8	14
60	8	+ 25
80	8	+ 10
90	8	+ 1
Summe		50 Jahre

Tab. 10-1 Temperatur-Druck-Kombinationen für 50 Jahre Sommer-/Winterbetrieb (Klassifizierung nach ÖNORM ISO 10508)

Hieraus ergeben sich für die variable Betriebsweise mit Sommer- und Winterbetrieb folgende **maximale** Betriebswerte:

- Maximale Betriebstemperatur: 90 °C (1 Jahr in 50 Jahren)
- Kurzfristige Störfalltemperatur: 100 °C (100 Stunden in 50 Jahren)
- Maximaler Betriebsdruck: 8 bar
- Betriebsdauer: 50 Jahre

Ein typischer Anwendungsbereich für den gleitenden Heizbetrieb ist die Niedertemperatur-Heizungsanlage.

¹ Die Anwendungsklasse ist mit dem Druck zu kombinieren und auf 50 Jahre Nutzungsdauer bezogen

10.3 Konstanter Heizbetrieb

Für einen konstanten Betrieb ohne Berücksichtigung von Sommer- und Winterbetrieb sind folgende Systemparameter nicht zu überschreiten:

Parameter	Wert
Dauerbetriebstemperatur	maximal 70 °C
Dauerbetriebsdruck	maximal 10 bar
Betriebsdauer	50 Jahre

Tab. 10-2 Systemparameter für konstante Betriebsweise

10.4 Maximalbetrieb

Bei einer Heizungsanwendung, die nicht auf eine Betriebsdauer von 50 Jahren ausgelegt ist, können die Rohre von REHAU mit ihren maximalen Temperatur- und Druck-Kombinationen betrieben werden.

Rohr	Temperatur [°C]	Druck [bar]	Betriebsdauer [Jahre]
Universalrohr RAUTITAN stabil	95	10	5
Universalrohr RAUTITAN flex	90	8	10

Tab. 10-3 Temperatur- und Druck-Kombinationen für den Maximalbetrieb

11 HEIZKÖRPERANSCHLUSS AUS DEM FUSSBODEN

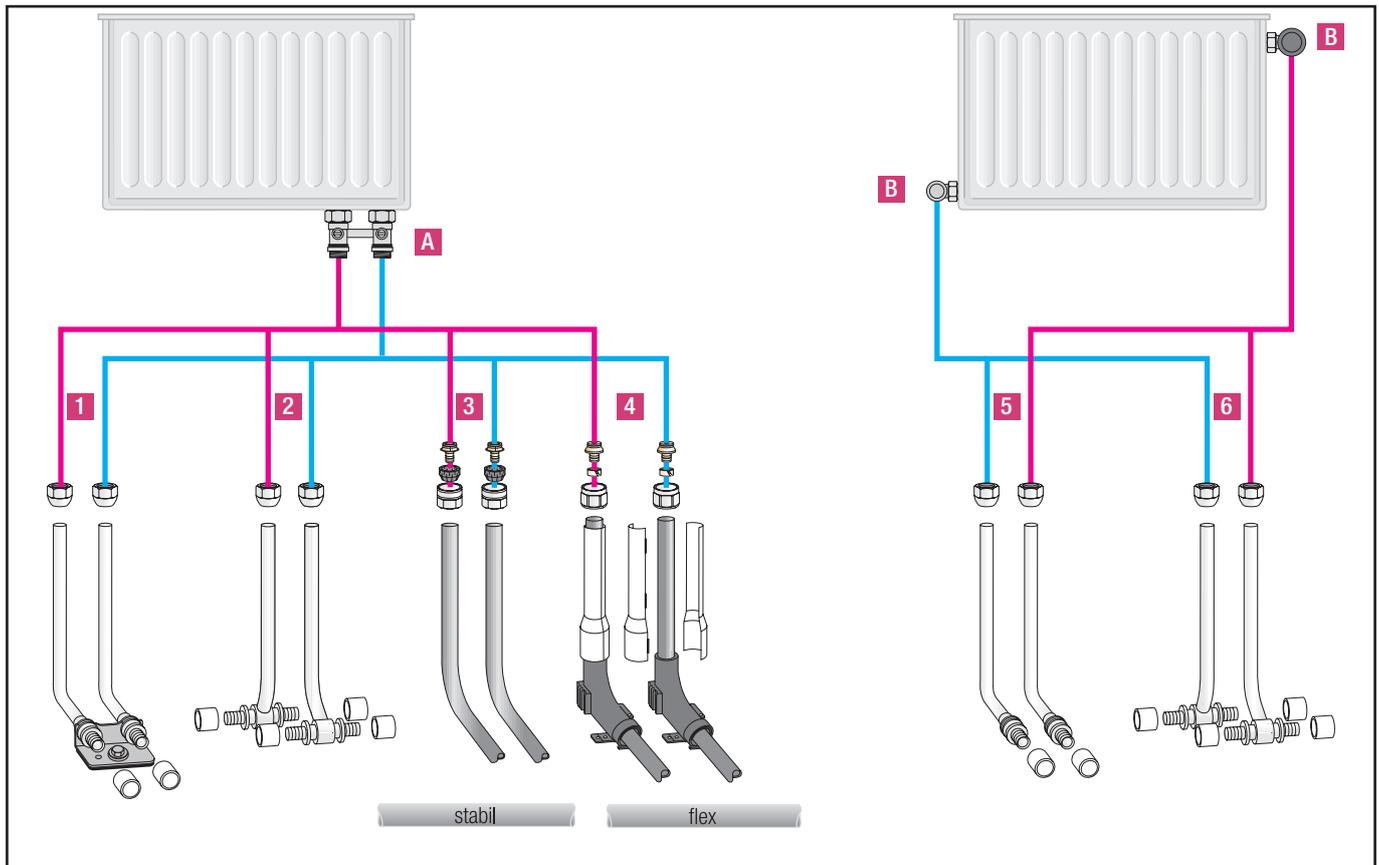


Abb. 11-1 Übersicht Heizkörperanschluss aus dem Fußboden

- A** Kugelhahnblock Durchgangsform
- B** Handelsübliche Ventile

Anschluss an Ventilheizkörper

- 1** Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN
- aus Edelstahl (siehe Kap. , S. 8)
- aus Kupfer (siehe Kap. 2, S. 9)
- 2** Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN
(siehe Kap. , S. 4)
- 3** Direkter Anschluss mit dem Universalrohr RAUTITAN stabil
(siehe Kap. 1, S. 7)
- 4** Direkter Anschluss mit dem Universalrohr RAUTITAN flex
(siehe Kap. Tab. 4-4, S. 17)

Anschluss an Kompaktheizkörper

- 5** Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN
(siehe Kap. , S. 12)
- 6** Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN
(siehe Kap. Tab. 4-5, S. 17)

11.1 Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN aus Edelstahl an Ventilheizkörper

11.2 Heizkörper-CuMs-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN an Ventilheizkörper

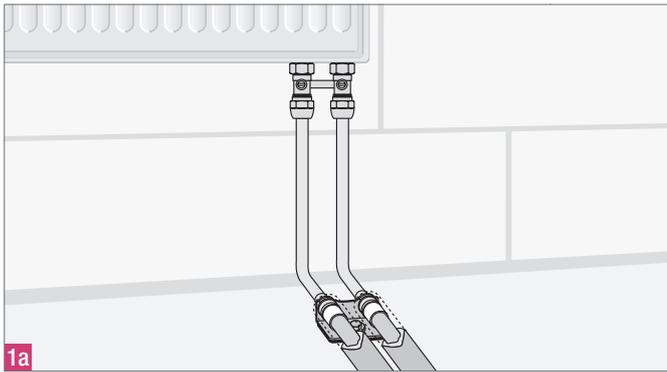


Abb. 11-2

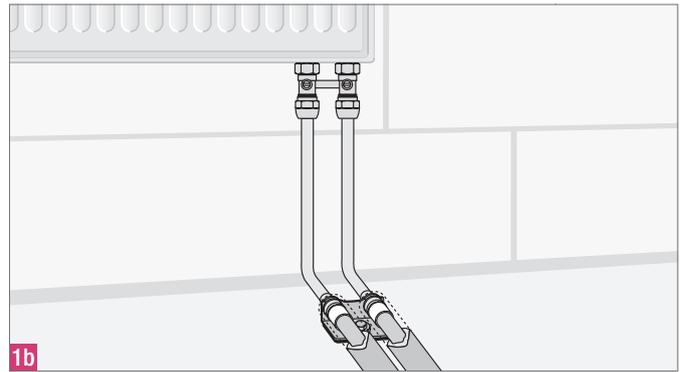


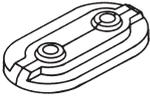
Abb. 11-4



Abb. 11-3



Abb. 11-5

Artikel	Anzahl	Artikelbezeichnung	Materialnummer
	1	Kugelhahnblock mit Anschlussnippel G ½ x G ¾, Durchgangsform	1 240727 1 001
	1	Anschlussverschraubungs-Set G ¾ - 15	1 240601 1 001
	1	Doppelrosette für die Abdeckung von Heizkörper-Anschlussrohren aus dem Fußboden oder aus der Wand, zweiteilig, Mittenabstand: 50 mm Farbe: Weiß RAL 9010, Abmessung 15	1 268674 1 001
	2	Schiebehülse 16 RAUTITAN PX	1 160001 1 001
	2	Schiebehülse 20 RAUTITAN PX	1 160002 1 001
	1	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN, inklusive Fixiereinheit, Abmessung 16/250	1 266372 1 001
	1	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN, inklusive Fixiereinheit, Abmessung 20/250	1 266392 1 001
	1	Heizkörper-CuMs-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN inklusive Fixiereinheit, Abmessung 16/250	1 266412 1 001

Tab. 11-1

11.3 Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN an Ventilheizkörper

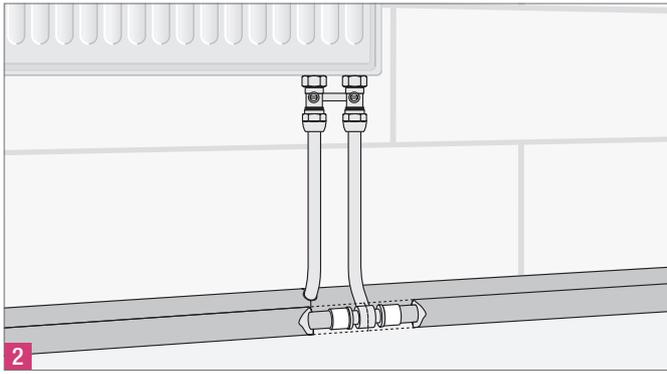
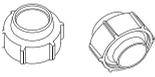
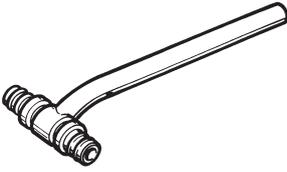
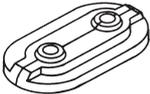


Abb. 11-6



Abb. 11-7

Artikel	Anzahl	Artikelbezeichnung	Materialnummer
 2	1	Kugelhahnblock mit Anschlussnippel G 1/2 x G 3/4, Durchgangsform	1 240727 1 001
 2	1	Anschlussverschraubungs-Set G 3/4 - 15	1 240601 1 001
 2	2 oder 2	Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN 16 Baulänge: 250 mm Baulänge: 500 mm Baulänge: 1000 mm Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN 20 Baulänge: 250 mm Baulänge: 500 mm Baulänge: 1000 mm	1 266282 1 001 1 240851 1 001 1 266292 1 001 1 266302 1 001 1 240861 1 001 1 266312 1 001
 2	1	Doppelrosette für die Abdeckung von Heizkörper-Anschlussrohren aus dem Fußboden oder aus der Wand, zweiteilig, Mittenabstand: 50 mm Farbe: Weiß RAL 9010, Abmessung 15	1 268674 1 001
 2	4 oder 4	Schiebehülse 16 RAUTITAN PX Schiebehülse 20 RAUTITAN PX	1 160001 1 001 1 160002 1 001

Tab. 11-2

11.4 Direkter Anschluss mit dem Universalrohr RAUTITAN stabil an Ventilheizkörper

stabil

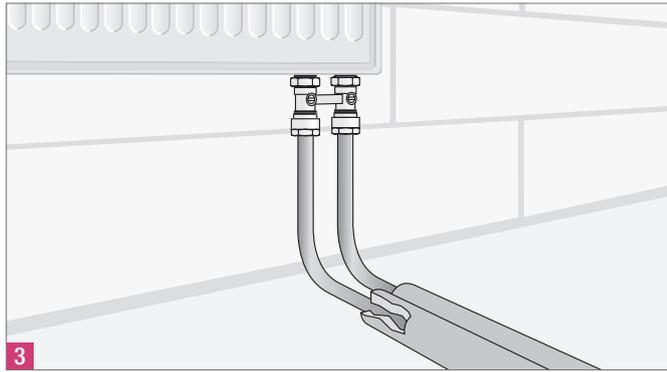


Abb. 11-8

11.5 Direkter Anschluss mit Universalrohr RAUTITAN flex und Heizkörper-Anschluss-Set an Ventilheizkörper

flex

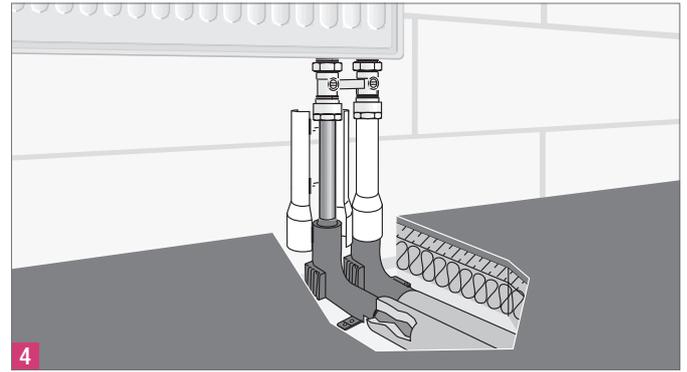


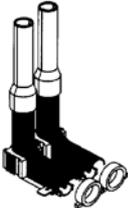
Abb. 11-10



Abb. 11-9



Abb. 11-11

Artikel	Anzahl	Artikelbezeichnung	Materialnummer
	1	Kugelhahnblock mit Anschlussnippel G ½ x G ¾, Durchgangsform	12407271001
	1	Klemmringverschraubungs-Set RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6	12664521001
	1	Klemmringverschraubungs-Set RAUTITAN stabil 20 x 2,9	12664621001
	1	Doppelrosette für die Abdeckung von Heizkörper-Anschlussrohren aus dem Fußboden oder aus der Wand, zweiteilig, Mittenabstand: 50 mm Farbe: Weiß RAL 9010, Abmessung 15	12407771001
	2	Klemmringverschraubung RAUTITAN flex 16 x 2,2	12663521001
	1	Heizkörper-Anschluss-Set	12658791001

Tab. 11-3

11.6 Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN an Kompakt-
heizkörper

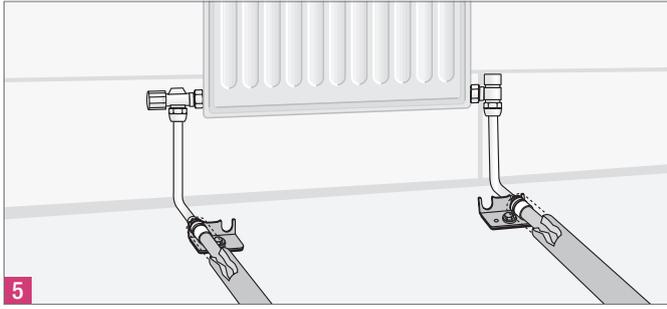


Abb. 11-12

11.7 Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN an Kompakt-
heizkörper

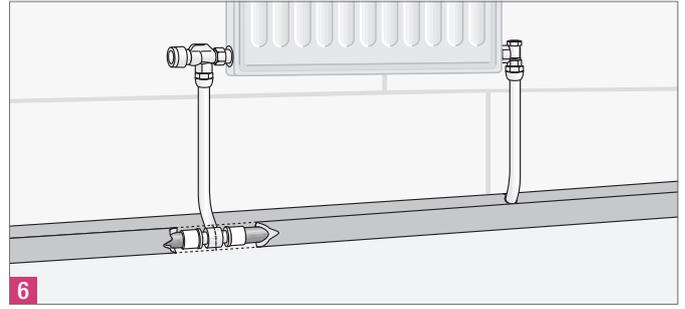


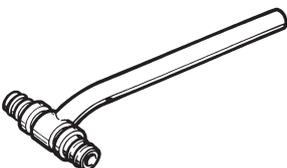
Abb. 11-14



Abb. 11-13



Abb. 11-15

Artikel	Anzahl	Artikelbezeichnung	Material- nummer
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">5 6</div>  </div>	1	Anschlussnippel-Set G 1/2 x G 3/4	1240711 1001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">5 6</div>  </div>	1	Anschlussverschraubungs-Set G 3/4 - 15	1240601 1001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">5 6</div>  </div>	2 bzw. 4 oder 2 bzw. 4	Schiebehülse 16 RAUTITAN PX Schiebehülse 20 RAUTITAN PX	1160001 1001 1160002 1001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">5</div>  </div>	2 oder 2	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN 16 Baulänge: 250 mm Baulänge: 500 mm Baulänge: 1000 mm Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN 20 Baulänge: 250 mm Baulänge: 500 mm Baulänge: 1000 mm	1266242 1001 1240931 1001 1266252 1001 1266262 1001 1240941 1001 1266272 1001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">5</div>  </div>	2	Fixiereinheit Mittenabstand 50 mm mit Schallentkopplung, Dübel 10 mm, verzinkter Schlüsselschraube SW 13 und Unterlegscheibe	1240457 1002
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">6</div>  </div>	2 oder 2	Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN 16 Baulänge: 250 mm Baulänge: 500 mm Baulänge: 1000 mm Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN 20 Baulänge: 250 mm Baulänge: 500 mm Baulänge: 1000 mm	1266282 1001 1240851 1001 1266292 1001 1266302 1001 1240861 1001 1266312 1001

Tab. 11-4

12 HEIZKÖRPERANSCHLUSS AUS DER WAND

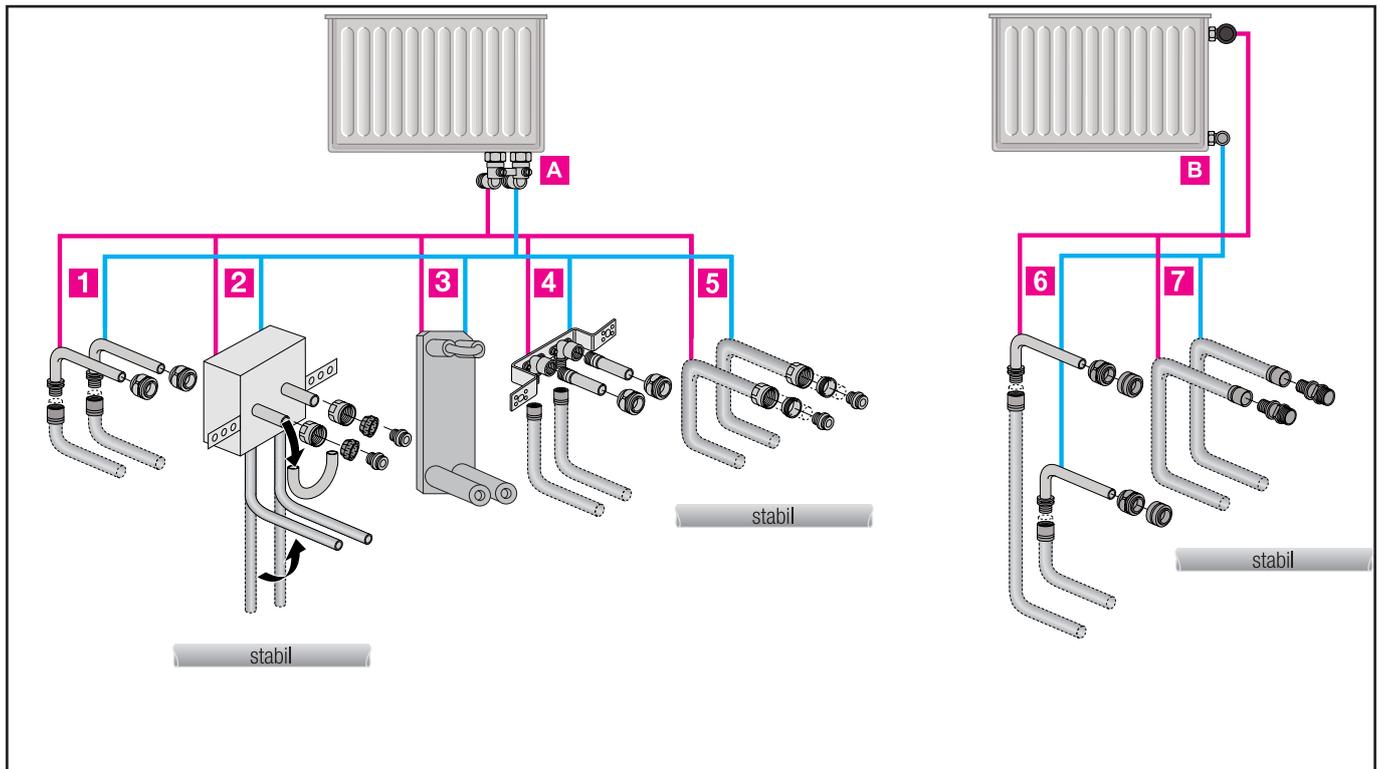


Abb. 12-1 Übersicht Heizkörperanschluss aus der Wand

- A** Kugelhahnblock (Eckform)
- B** Handelsübliche Ventile

Anschlussgarnituren an Ventilheizkörper

- 1** Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN aus Edelstahl (siehe Kap. , S. 8)
- 2** Heizkörper-Anschlussblock RAUTITAN stabil (siehe Kap. , S. 4)
- 3** Heizkörper-Anschlussblock RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 (siehe Kap. , S. 4)
- 4** Montageeinheit Heizung RAUTITAN (siehe Kap. 1, S. 7)
- 5** Direkter Anschluss mit dem Universalrohr RAUTITAN stabil (siehe Kap. 2, S. 9)

Anschlussgarnituren an Kompaktheizkörper

- 6** Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN (siehe Kap. , S. 12)
- 7** Direkter Anschluss mit Übergang mit Außengewinde RAUTITAN MX (siehe Kap. Tab. 4-4, S. 17)



- Einfache und schnelle Bodenreinigung
- Durchgängiger Bodenbelag
- Reduzierung von Abdichtungsfugen im Nassbereich

12.1 Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN aus Edelstahl an Ventilheizkörper

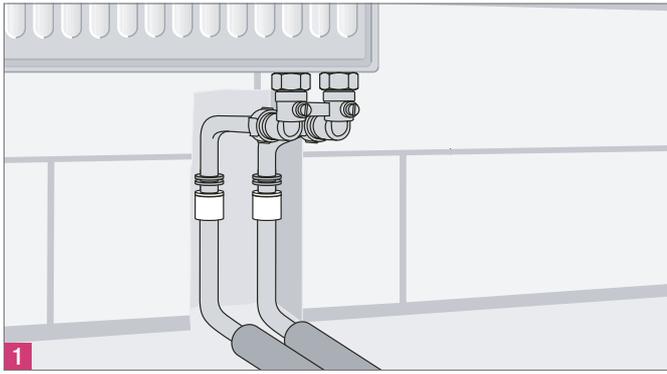
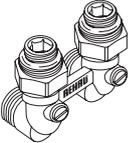
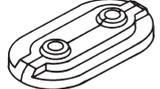


Abb. 12-2



Abb. 12-3

Artikel	Anzahl	Artikelbezeichnung	Materialnummer
	1	Kugelhahnblock mit Anschlussnippel G ½ x G ¾, Eckform	1 240737 1 001
	1	Anschlussverschraubungs-Set G ¾ - 15	1 240601 1 001
	2 oder 2	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN 16/250 Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN 20/250	1 266242 1 001 1 266262 1 001
	1	Doppelrosette für die Abdeckung von Heizkörper-Anschlussrohren aus dem Fußboden oder aus der Wand, zweiteilig, Mittenabstand: 50 mm Farbe: Weiß RAL 9010, Abmessung 15	1 268674 1 001
	2 oder 2	Schiebehülse 16 RAUTITAN PX Schiebehülse 20 RAUTITAN PX	1 160001 1 001 1 160002 1 001

Tab. 12-1

12.2 Heizkörper-Anschlussblock RAUTITAN stabil an Ventilheizkörper

stabil

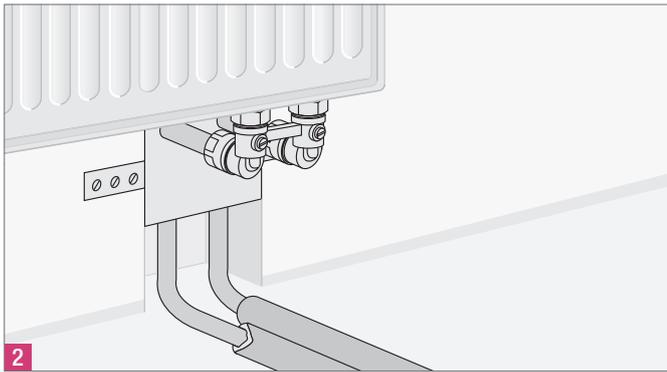


Abb. 12-4



- Dämmkörper FCKW- und halogenfrei
- Optimale Wärmedämmung
- Mit Befestigungsband
- Abdrücken und Probeheizen ohne Heizkörper: Vor- und Rücklaufleitung durch Rohrbogen verbunden
- Variable Anschlusshöhe
- Systemgeprüfte Anschlussverschraubungen und Armaturen
- Möglichkeit der Heizkörpermontage nach Abschluss der Putz- und Malerarbeiten

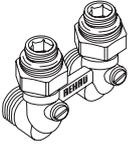
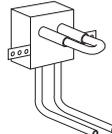
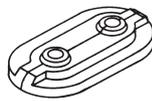


Die Rohrbrücke des Heizkörper-Anschlussblocks RAUTITAN stabil wird nur für die Druckprüfung und Probeheizphase eingesetzt. Für den dauerhaften Heizbetrieb Rohrbrücke entfernen und den vorgesehene Ventilheizkörper oder die Montagebrücke mit Entlüfter anschließen.

Die Rohrbrücke **außerhalb** des Biegeradius ablängen, damit der Dichtabschnitt der Klemmringverschraubungen nicht im Bogenbereich der Rohrbrücke liegt. Somit ergibt sich eine maximal nutzbare Anschlussrohrlänge ab Vorderkante Dämmblock von 140 mm.



Abb. 12-5

Artikel	Anzahl	Artikelbezeichnung	Materialnummer
 2	1	Kugelhahnblock mit Anschlussnippel G 1/2 x G 3/4, Eckform	12407371001
 2	1	Klemmringverschraubungs-Set RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6	12664521001
 2	1	Heizkörper-Anschlussblock RAUTITAN stabil	11101981001
 2	1	Doppelrosette für die Abdeckung von Heizkörper-Anschlussrohren aus dem Fußboden oder aus der Wand, zweiteilig, Mittenabstand: 50 mm Farbe: Weiß RAL 9010, Abmessungen 16/20	12407771001
 2	2	Schiebehülse 16 RAUTITAN PX (bei direktem Anschluss an Fittings RAUTITAN, z. B. T-Stücke)	11600011001

Tab. 12-2

12.3 Montageeinheit Heizung RAUTITAN an Ventilheizkörper

12.4 Direkter Anschluss mit dem Universalrohr RAUTITAN stabil an Ventilheizkörper

stabil

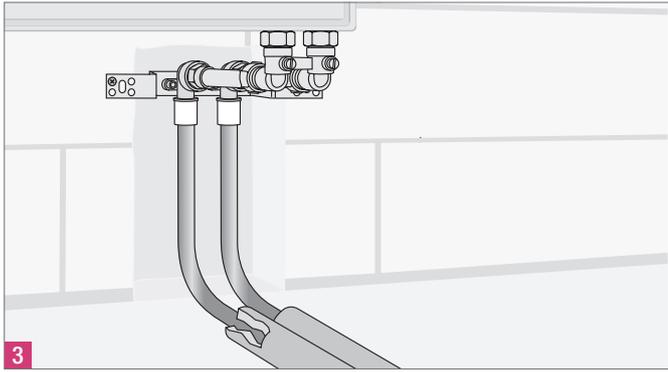


Abb. 12-6

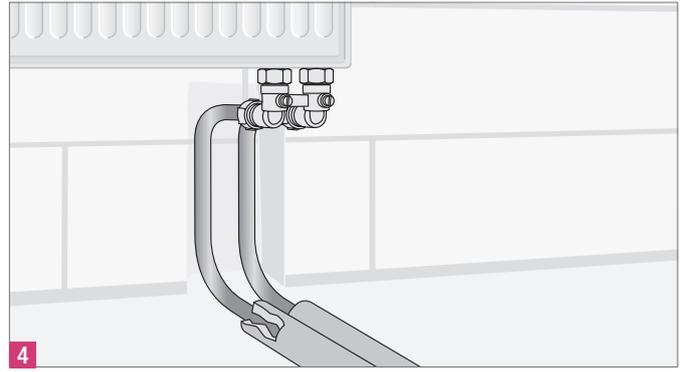


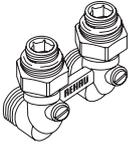
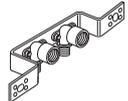
Abb. 12-8



Abb. 12-7



Abb. 12-9

Artikel	Anzahl	Artikelbezeichnung	Materialnummer
 <p>3 4</p>	1	Kugelhahnblock mit Anschlussnippel G 1/2 x G 3/4, Eckform	12407371001
 <p>3 4</p>	1	Doppelrosette für die Abdeckung von Heizkörper-Anschlussrohren aus dem Fußboden oder aus der Wand, zweiteilig, Mittenabstand: 50 mm Farbe: Weiß RAL 9010, Abmessung 15	12686741001
 <p>3</p>	1	Anschlussverschraubungs-Set G 3/4 - 15	12406011001
 <p>3</p>	2	Heizkörper-Anschlussrohr R 1/2 x 15	12613131001
 <p>3</p>	1	Montageeinheit Heizung RAUTITAN 16 x 2,2 - Rp1/2	12409211401
 <p>3</p>	2	Schiebehülse 16 RAUTITAN PX	11600011001
 <p>4</p>	1	Klemmringverschraubungs-Set RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6	12664521001
	1	Klemmringverschraubungs-Set RAUTITAN stabil 20 x 2,9	12664621001

Tab. 12-3

12.5 Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN an Kompakt-
heizkörper

12.6 Direkter Anschluss mit Übergang mit Außengewinde
RAUTITAN an Kompaktheizkörper

stabil

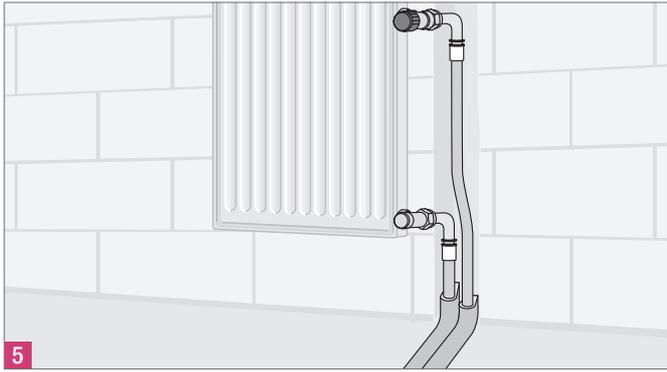


Abb. 12-10

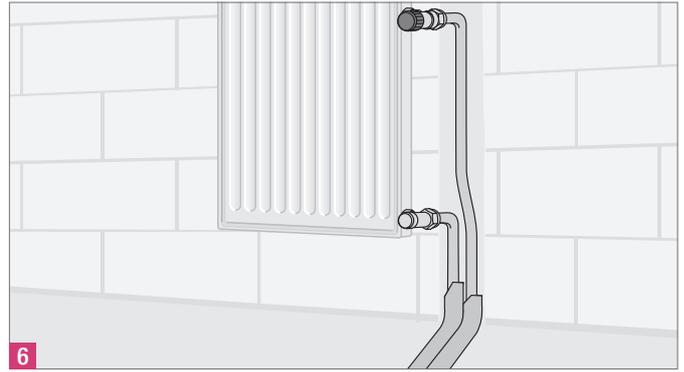


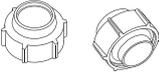
Abb. 12-12



Abb. 12-11



Abb. 12-13

Artikel	Anzahl	Artikelbezeichnung	Materialnummer
5 6 	2 oder 2	Schiebehülse 16 RAUTITAN PX Schiebehülse 20 RAUTITAN PX	11600011001 11600021001
5 	1	Anschlussnippel-Set G 1/2 x G 3/4	12407111001
5 	1	Anschlussverschraubungs-Set G 3/4 - 15	12406011001
5 	2 oder 2	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN 16/250 Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN 20/250	12662421001 12662621001
6 	2 oder 2	Übergang mit Außengewinde RAUTITAN RX 16 - R 1/2 Übergang mit Außengewinde RAUTITAN RX 20 - R 1/2	13660491001 13660521001

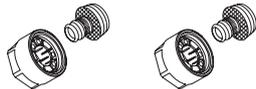
Tab. 12-4

13 HINWEISE ZU DEN HEIZKÖRPERANSCHLÜSSEN

Heizkörperanschlüsse mit Anschlussgarnituren				
	Winkel-Anschlussgarnituren			Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN
	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN	Heizkörper-CuMs-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN	
Anschluss aus	Boden/Wand	Boden	Boden	Boden
Material	Edelstahl	Edelstahl	Kupfer/Messing	Edelstahl
Aufweiten Anschlussrohr mit Aufweitkopf 15 x 1,0 R0	 Zwingend erforderlich	 Zwingend erforderlich	 Zwingend erforderlich	 Zwingend erforderlich
Fixierung	Fixiereinheit empfohlen	Fixiereinheit empfohlen	 Fixiereinheit zwingend erforderlich	Bei Bedarf bauseits
Rohrabbmessung	16 und 20	16 und 20	16	16 und 20
Schenkellänge	250, 500, 1000 mm	250 mm	250 mm	250, 500, 1000 mm
Verschraubung	Anschlussverschraubungs-Set G 3/4 - 15 			

Tab. 13-1 Übersicht Montagehinweise Heizkörperanschlüsse mit Anschlussgarnituren

 Verschraubungen nicht Unterputz und nicht in unzugänglichen Bereichen einsetzen.

Direkter Heizkörperanschluss mit Heizungsrohren		
	Klemmringverschraubungs-Set RAUTITAN stabil	Klemmringverschraubungen RAUTITAN flex
Anschluss aus	Boden/Wand	Boden/Wand
RAUTITAN Rohr	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; text-align: center;">stabil</div> Universalrohr RAUTITAN stabil Abmessung 16: 16,2 x 2,6 - G 3/4 Materialnummer 1 266452 1 001 Abmessung 20: 20 x 2,9 - G 3/4 Materialnummer 1 266462 1 001	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; text-align: center;">flex</div> Universalrohr RAUTITAN flex Abmessung 16: 16 x 2,2 - G 3/4 Materialnummer 1 266352 1 001 Abmessung 20: 20 x 2,8 - G 3/4 Materialnummer 1 266362 1 001
Kalibrieren mit grüner Rohrschere 16/20 RAUTITAN	 Zwingend erforderlich Universalrohr RAUTITAN stabil mit Kalibrierdorn der Rohrschere 16/20 RAUTITAN kalibrieren.	–
Verschraubung	1 Set 	1 Stück 

Tab. 13-2 Übersicht Montagehinweise für direkte Heizkörperanschlüsse

14 MONTAGE HEIZKÖRPERANSCHLUSSGARNITUREN

14.1 Grundlagen

Ständige Temperaturschwankungen in den Heizungsanlagen führen zu mechanischen Beanspruchungen an den Heizkörper-Anschlussgarnituren und deren Anschlussverschraubungen.

Wirken diese Wechselbelastungen ungehindert auf die Heizkörperanschlüsse, kann dies zu Undichtheit der Anschlussverschraubung oder zu Beschädigungen der metallischen Heizkörpergarnituren führen.

Verbindliche Montagevorschriften

Für die Gewährleistung eines dauerhaft dichten Heizkörper-Anschlusses folgende verbindliche Montagevorgaben einhalten:

- Rohrenden aller Anschlussgarnituren immer mit dem Aufweitkopf 15 x 1,0 RO aufweiten, um mechanische Einflüsse auf die Dichtfunktion dieser Anschlussverschraubungen zu verhindern.
- Garnituren mit der Fixiereinheit auf dem Rohfußboden fixieren, um Wechselbelastungen auf die Winkel-Anschlussgarnituren durch temperaturbedingte Längenänderungen der Heizkörperanschlussleitungen zu vermeiden.
 - Der Einsatz einer Fixiereinheit ist zwingend für alle Anschlussgarnituren aus Kupferrohr.
 - Für Anschlussgarnituren aus Edelstahl wird der Einsatz einer Fixiereinheit empfohlen.
- Verschraubungen dürfen nur bei abgekühlter Heizungsanlage gelöst oder nachgezogen werden.

14.2 Aufweiten der Heizkörper-Anschlussgarnituren RAUTITAN



Bei weichdichtenden Anschlussverschraubungen (Anschlussverschraubungs-Set G $\frac{3}{4}$ -15) an Eurokonus G $\frac{3}{4}$ die Rohrenden 15 x 1,0 bei allen Heizkörper-Anschlussgarnituren RAUTITAN aufweiten.



Abb. 14-1 Aufweitkopf 15 x 1,0 RO



Abb. 14-2 Aufweitkopf 15 x 1,0 QC

Arbeitsschritte

1. Anschlussrohr rechtwinklig ablängen und entgraten.
2. Verschraubung auf die Anschlussgarnitur schieben.
3. Aufweitkopf 15 x 1,0 RO vollständig einschieben und das Rohrende einmal aufweiten.



Abb. 14-3 Rohrende einmal aufweiten

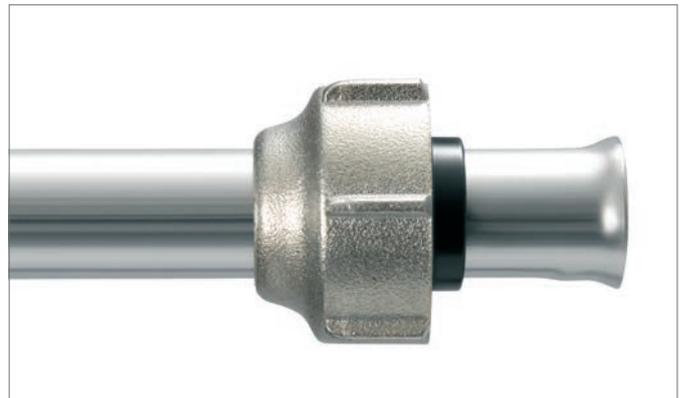


Abb. 14-4 Aufgeweitetes Rohrende

4. Anschlussrohr bis zum Anschlag in den Eurokonus einstecken und die Überwurfmutter gemäß den beiliegenden Montagehinweisen anziehen.

14.3 Fixieren der Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN



Abb. 14-5 Fixiereinheit



Die Heizkörper-Anschlüsse (z. B. Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN und die Fixiereinheit) zum Baukörper gedämmt (Wärme- und Schalldämmung) einbauen.

Beachten Sie die Hinweise im Kapitel „Dämmung von Rohrleitungen“, Seite 96 ff.

Der Einsatz der Fixiereinheit wird auch bei Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN aus Edelstahl empfohlen, damit Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden (z. B. Schrägstellung bei Einbringen des Estrichs oder Rohrbewegungen).

Die Fixierung der Winkel-Anschlussgarnituren am Rohfußboden erfolgt mit der Fixiereinheit.

- Verhindert die Schrägstellung oder Verschiebung der Heizkörper-Anschlussgarnituren RAUTITAN
- Verhindert unzulässige Biegebeanspruchungen, z. B. durch Temperaturänderungen
- Baustellengerechte, sichere und schnelle Befestigung
 - Polymer-Unterlegplatte zur Reduzierung der Schallübertragung
 - Befestigung mit nur einer Schraube
 - Inklusive Befestigungssatz

Art der Fixierung	Anschlussgarnitur	Einsatz von Fixiereinheit
Anschluss aus dem Boden	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN aus Edelstahl	Empfohlen
	Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN aus Edelstahl	Nicht möglich, Fixierung bei Bedarf bauseits durchführen
	Heizkörper-CuMs-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN aus Kupfer	 Zwingend erforderlich
Anschluss aus der Wand	Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN aus Edelstahl	Empfohlen

Tab. 14-1 Fixierung von Winkel-Anschlussgarnituren

14.4 Montageablauf Anschlussgarnituren RAUTITAN – Beispiel

Die Montage von Anschlussgarnituren RAUTITAN für Heizkörper wird exemplarisch für das Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN aus Edelstahl beschrieben:

1. Schenkellänge inklusive der Einschublänge der Eurokonusaufnahme auf das Rohr übertragen (siehe).
2. Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN mit einem Rollenrohrabschneider für Edelstahlrohre oder einer geeigneten Säge rechtwinklig ablängen und entgraten.
3. Wärme- und Schalldämmung auf die Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN schieben (auf Abbildungen nicht dargestellt).
4. Anschlussverschraubung auf die Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN schieben.
5. Rohrenden mit dem Aufweitkopf 15 x 1,0 RO einmal aufweiten (siehe).
6. Beide Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN vollständig in die Fixiereinheit einsetzen (siehe).
7. Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN bis zum Anschlag in den Eurokonus des Kugelhahnblocks stecken.
8. Überwurfmutter von Hand anziehen.
9. Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN parallel ausrichten.
10. Befestigungspunkt der Fixiereinheit anzeichnen (siehe 1).
11. Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN wieder vom Kugelhahnblock lösen.
12. Befestigungsloch bohren.
13. Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN wieder am Kugelhahnblock anbauen.
14. Überwurfmutter von Hand anziehen.
15. Fixiereinheit am Fußboden mit dem zugehörigen Befestigungssatz fest verschrauben (siehe 2).
16. Die weichdichtenden Anschlussverschraubungen entsprechend den beige packten Montageanweisungen montieren. Anschlussverschraubungs-Sets G 3/4 - 15 bis zum Anschlag anziehen.
17. Schiebehülsenverbindung zu den Heizungsrohren herstellen (siehe).
18. Dichtheitsprüfung durchführen.
19. Rohre und Verbindungskomponenten vollständig dämmen.

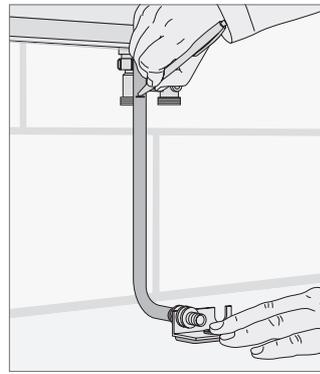


Abb. 14-6 Schenkellänge anzeichnen



Abb. 14-7 Rohrende einmal aufweiten

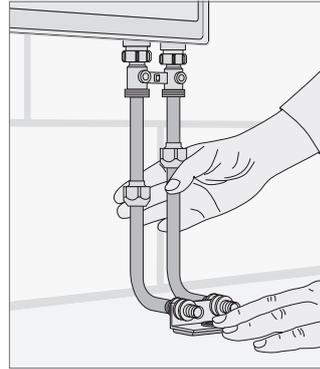


Abb. 14-8 Heizkörper-Winkelanschlussgarnitur ansetzen

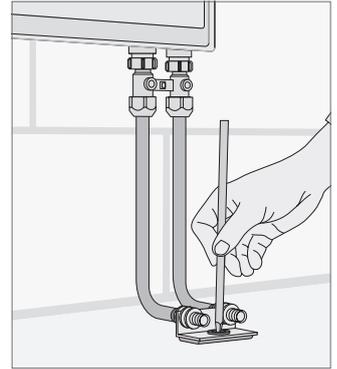


Abb. 14-9 Befestigungspunkt anzeichnen

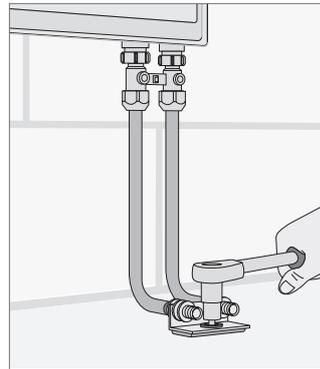


Abb. 14-10 Fixiereinheit festschrauben

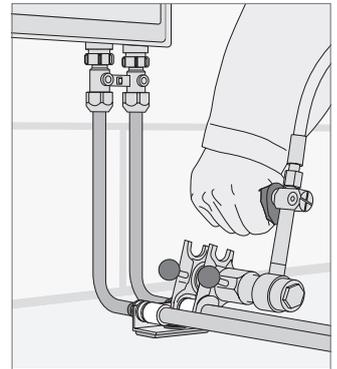


Abb. 14-11 Schiebehülsenverbindung herstellen

15 VERSCHRAUBUNGEN UND ARMATUREN



- Einflüsse von Wechselbelastungen durch besondere Maßnahmen (z. B. Dehnungsbogen, zusätzliche Befestigung o. Ä.) verhindern.
- Verschraubungen nur bei abgekühlter Heizungsanlage lösen oder nachziehen.

Eurokonus G $\frac{3}{4}$

Der Eurokonus G von Heizungsarmaturen muss die Anforderungen nach DIN EN 16313 erfüllen.

REHAU empfiehlt:

- Nur Verschraubungen und Armaturen vom selben Hersteller verwenden.
- Ventilheizkörper mit Anschlussinnengewinde Rp $\frac{1}{2}$ / G $\frac{1}{2}$ zum Anschluss der Armaturen von REHAU.

Folgende Verschraubungen mit Eurokonus G $\frac{3}{4}$ sind systemgeprüft und können an Kugelhahnblock, Anschlussnippel-Set G $\frac{1}{2}$ x G $\frac{3}{4}$, Heizleitungsverteiler und Heizkreisverteiler angeschlossen werden:

- Klemmringverschraubungs-Set RAUTITAN stabil
- Klemmringverschraubung RAUTITAN flex
- Anschlussverschraubungen

15.1 Kugelhahnblock



Abb. 15-1 Kugelhahnblock Eckform



Abb. 15-2 Kugelhahnblock Durchgangsform

Als Absperrorgan und Verbindung zwischen Ventilheizkörpern und Heizkörper-Anschlussleitungen

- In Durchgangsform
- In Eckform
- Mit Anschlussnippel G $\frac{1}{2}$ x G $\frac{3}{4}$
- Mit Eurokonus G $\frac{3}{4}$



- Systemgeprüfte Verbindungssicherheit
- Kurze Bauform
- Für alle Anschluss- und Klemmringverschraubungen mit Eurokonus G $\frac{3}{4}$

15.2 Anschlussnippel-Set G ½ x G ¾



Abb. 15-3 Anschlussnippel-Set G ½ x G ¾

Zur Verbindung von Heizkörpern bzw. Ventilen mit Innengewinde Rp ½ und Verschraubungen mit Eurokonus G ¾

15.3 Klemmringverschraubungen RAUTITAN



Abb. 15-4 Klemmringverschraubungs-Set RAUTITAN stabil



Abb. 15-5 Klemmringverschraubung RAUTITAN flex

- Nur für den Anschluss der Heizungsrohre an Eurokonuskontur G ¾
- Für Rohrabmessungen 16 und 20



- Universalrohr RAUTITAN stabil mit Kalibrierdorn der Rohrschere 16/20 RAUTITAN kalibrieren.
- Sicherstellen, dass die Rohre und Klemmverschraubungen bei der Montage und im Betrieb frei von unzulässiger mechanischer Spannung (z. B. durch das Biegen des Rohrs unmittelbar nach der Verschraubung) sind.
- Montageanleitung der jeweiligen Klemmringverschraubung beachten. Diese ist den Klemmringverschraubungen in jedem Klarsichtbeutel beige packt.

15.4 Anschlussverschraubungen



Abb. 15-6 Anschlussverschraubungs-Set G ¾ - 15

- Nur für den Anschluss der Heizkörper-Anschlussgarnituren RAUTITAN an Eurokonuskontur G ¾, z. B.:
 - Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnitur RAUTITAN aus Edelstahl
 - Heizkörper-T-Anschlussgarnitur RAUTITAN aus Edelstahl
 - Heizkörper-CuMs-Winkel-Anschlussgarnituren-Set RAUTITAN
- Für die Rohrabmessung 15 x 1,0 mm
 - Anschlussrohre aus Edelstahl
 - Anschlussrohre aus Kupfer

Bei Einsatz des Anschlussverschraubungs-Sets G ¾ - 15 ist kein definiertes Anzugsmoment erforderlich, da die Verschraubungen bis zum Anschlag angezogen werden.

16 ZUSÄTZLICHES SYSTEMZUBEHÖR

16.1 Kreuzungsfitting RAUTITAN



Abb. 16-1 Kreuzungsfitting RAUTITAN mit Dämmbox

Der Kreuzungsfitting RAUTITAN ermöglicht einen Abzweig von der Verteilleitung zur Heizkörper-Anschlussleitung im Fußbodenbereich.

Durch den Einsatz der Kreuzungsfittings RAUTITAN ist der Estrichleger in der Lage, die Dämmung direkt an der rechteckigen Dämmbox ansetzen zu lassen. Der Kreuzungsfitting RAUTITAN lässt sich mit den Dübelhaken vor und nach dem Kreuzungsfitting befestigen.



- Verkürzung der Montagezeit
- Rohrkreuzungen ohne Stemmarbeiten am Rohfußboden
- Inklusive Dämmbox
- Kein Nachisolieren der T-Stücke
- Kein Überspringen der Rohrleitungen
- Aufbauhöhe 50 mm
- Für Rohrleitungsdämmungen bis zu einer Dämmstärke von 13 mm

16.2 Heizleitungsverteiler



Abb. 16-2 Heizleitungsverteiler

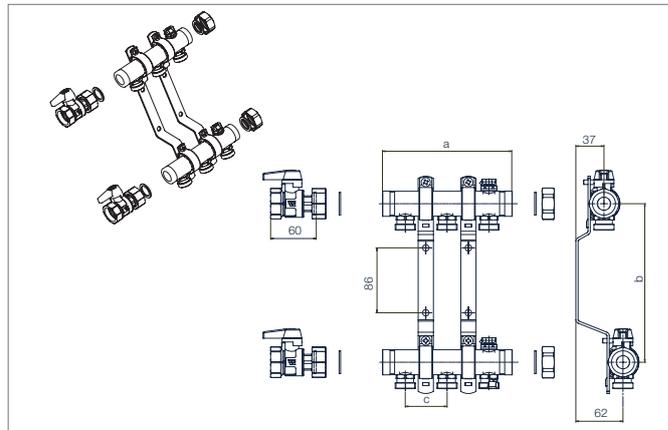


Abb. 16-3 Maßskizze Heizleitungsverteiler

Bezeichnung	Maße in mm			Gruppen/HK
	a	b	c	
HLV 2	115	210	55	2 Heizkörper
HLV 3	170	210	55	3 Heizkörper
HLV 4	225	210	55	4 Heizkörper
HLV 5	280	210	55	5 Heizkörper
HLV 6	335	210	55	6 Heizkörper
HLV 7	390	210	55	7 Heizkörper
HLV 8	445	210	55	8 Heizkörper
HLV 9	500	210	55	9 Heizkörper
HLV 10	555	210	55	10 Heizkörper
HLV 11	610	210	55	11 Heizkörper
HLV 12	665	210	55	12 Heizkörper

Der Heizleitungsverteiler ist zum Verteilen und Sammeln von Heizungswasser.

Zur individuellen Auslegung stehen verschiedene Verteilergrößen zum Anschluss von 2 bis 12 Heizkörpern zur Verfügung. Die zur Anbindung benötigten Klemmringverschraubungen RAUTITAN sind separat zu bestellen.

Lieferumfang

- Heizleitungsverteiler, druckgeprüft, für wahlweise wechselseitigen Anschluss
- Anschlussgewinde G1, flachdichtend
- Anschlussnippel G 3/4 mit Eurokonusaufnahme
- 2 Kappen G1
- Entlüftungsventil integriert
- Halter mit schalldämmenden Einlagen



- Aus hochwertigem Edelstahl
- Flachdichtende Verteileranschlüsse
- Wechselseitiger Verteileranschluss möglich
- Hoher Montagekomfort durch versetzte Anordnung der Anschlussnippel
- Vormontiert auf Halter mit schalldämmenden Einlagen
- Verteilergrößen mit 2 bis 12 Abgängen

16.3 Montageblock



Abb. 16-4 Montageblock



Abb. 16-5 Montageblock Einbaubeispiel

Der Montageblock ist eine wiederverwendbare Befestigungshilfe für Heizkörper-Anschlussgarnituren RAUTITAN.
Je nach Abstand des Heizkörpers von der fertigen Wand wird zur Verlängerung das Distanzstück eingesetzt.



- Wiederverwendbar
- Schnelle und einfache Befestigungsmöglichkeit
- Frei wählbarer Achsabstand von 40 oder 50 mm



Bei 40 mm Achsabstand nur die Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN aus Edelstahl (ohne Fixiereinheit) verwenden.

16.4 Doppelrosette



Abb. 16-6 Doppelrosette

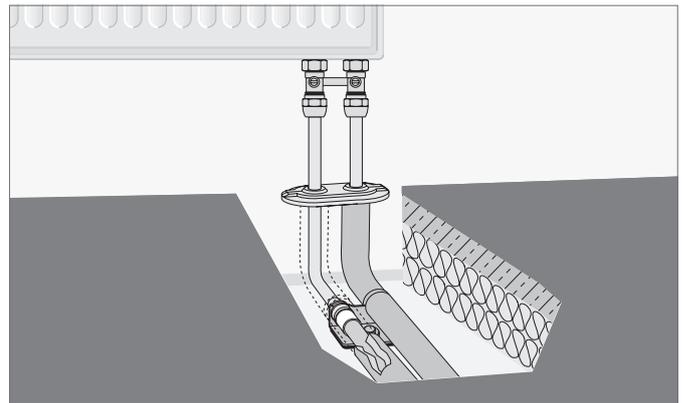


Abb. 16-7 Doppelrosette auf dem Fußboden

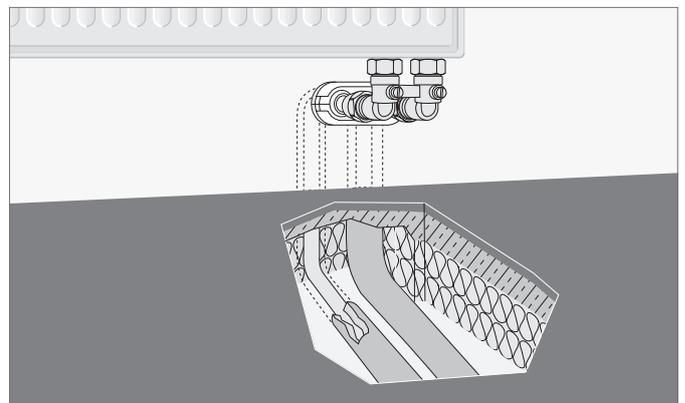


Abb. 16-8 Doppelrosette an der Wand

- Für die paarweise Abdeckung von Heizkörper-Anschlussrohren aus dem Fußboden oder aus der Wand
- Zweiteilig
- Für die Rohrabmessung 15
- Für die Rohrabmessungen 16 und 20
- Mittenabstand: 50 mm
- Farbe: Weiß, ähnlich RAL 9010

16.5 Montagebrücke mit Entlüfter



Abb. 16-9 Montagebrücke mit Entlüfter



Abb. 16-10 Montagebrücke mit Entlüfter, Anschluss aus dem Boden Einbaubeispiel

Die Montagebrücke mit Entlüfter ist eine wiederverwendbare Montagehilfe zur Herstellung eines vorbereitenden Heizkörperanschlusses.

Die Befestigung der Montagebrücke vor der Wand kann mit Gewindestäben bzw. Schrauben (z. B. Stockschrauben mit Unterlegscheiben und Muttern) erfolgen. In der Mitte der Montagebrücke befindet sich eine Befestigungshülse zum Durchführen von Gewindestäben M8 oder M10.

Der Achsabstand zwischen Vor- und Rücklaufanschluss Eurokonus G $\frac{3}{4}$ beträgt 50 mm.



- Wiederverwendbar
- Vorbereitender Anschluss für Ventilheizkörper
- Mit Entlüfter
- Mit Überbrückung von Vor- und Rücklauf
- Unabhängig von Fabrikat und Typ der verwendeten Ventilheizkörper
- Flexibler Wandabstand durch bauseitige Befestigungsschrauben
- Systemsicherheit durch Eurokonus G $\frac{3}{4}$
- Problemlose Dichtheitsprüfung und Probeheizen der Heizungsanlage ohne Heizkörpermontage
- Keine Vorfinanzierung der Heizkörper
- Häufiges Montieren und Demontieren der Heizkörper entfällt

16.6 Schiebehülsenverteiler

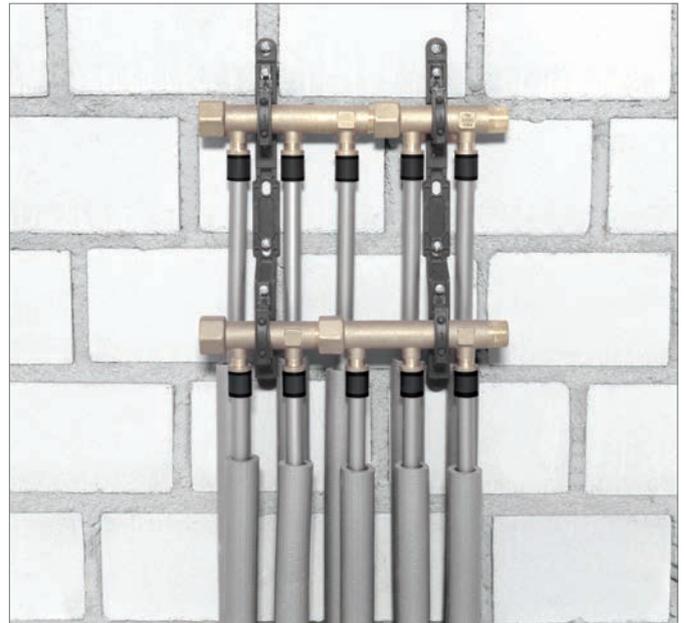


Abb. 16-11 Schiebehülsenverteiler

Der Schiebehülsenverteiler ist als Alternative zum Heizleitungsverteiler einsetzbar.

- Verteilerabgänge mit Schiebehülstechnik
- Dauerhaft dichte Verbindung
 - Unterputz oder unter dem Estrich verlegbar
- Schiebehülsenverteiler mit 2 oder 3 Abgängen
 - erweiterbar (Durchflussmenge beachten!)
 - Für die Rohrabmessungen 16 oder 20
- Verteilerrohranschlüsse
 - Außengewinde R $\frac{3}{4}$
 - Innengewinde Rp $\frac{3}{4}$
- Ebenfalls in der Trinkwasserinstallation einsetzbar

16.7 Verteilerschränke



Abb. 16-12 Verteilerschrank UP-Variante



Abb. 16-13 Verteilerschrank AP-Variante

- Zur Aufnahme der Heizleitungsverteiler und der Schiebehülsenverteiler
- Lieferbar als Unterputzversion (UP) und als Aufputzversion (AP)
- Höhen- und breitenverstellbare Aufnahme des Verteilerhalters
- Aus verzinktem Stahlblech
- Nur für UP-Version:
 - Wandeinbaugehäuse mit Verstärkungsprofil und herausnehmbarem Umlenkrohr zur Führung der Heizungsrohre (Verteilerabgang)
 - Höhenverstellbar
 - Tiefenverstellbar
 - Tiefenverstellbarer Blendrahmen mit Stecktür und Drehverschluss

16.8 Wärmemengenzähler-Anbausatz

Ausführliche Informationen zu dem Wärmemengenzähler-Anbausatz können der Technischen Information Flächenheizung/-kühlung entnommen werden.

17 HEIZKÖRPER-ANSCHLUSSSYSTEM SOCKELLEISTE

17.1 Anwendungsbereich



Abb. 17-1 Heizkörper-Anschlussystem Sockelleiste



Abb. 17-2

Das Heizkörper-Anschlussystem Sockelleiste mit dem Sockelleistenkanal RAUSOLO wird vornehmlich zur nachträglichen Heizungsinstallation bei der Sanierung von Wohn- und Gewerberäumen eingesetzt. Zusätzlich können mit dem Sockelleistenkanal RAUDUO Elektro- und Datenleitungen verlegt werden.

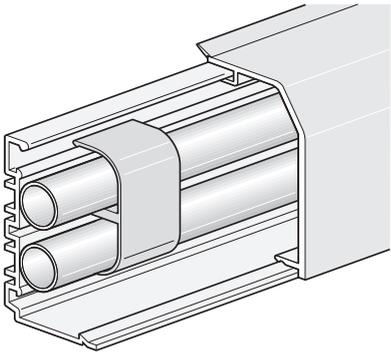
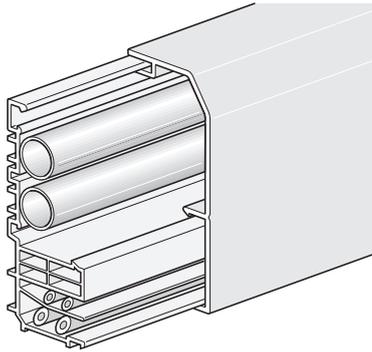
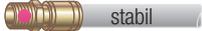
Für Sockelleistenkanäle werden **ausschließlich** das Universalrohr RAUTITAN stabil und SL-Fitting-Sets RAUTITAN für den Heizkörperanschluss aus der Sockelleiste in den Abmessungen 16 und 20 eingesetzt.



Im Heizkörper-Anschlussystem Sockelleiste kann die Verwendung von anderen Rohrleitungen als dem Universalrohr RAUTITAN stabil oder anderen Artikeln als SL-Fitting-Sets RAUTITAN für den Heizkörperanschluss aus der Sockelleiste zum Ablösen des Kanaloberteils führen.

- Nur das Universalrohr RAUTITAN stabil in den Abmessungen 16 oder 20 verwenden.
- Nur SL-Fitting-Sets RAUTITAN für den Heizkörperanschluss aus der Sockelleiste (keinen Rohrbogen) einsetzen.
- Maximale Vorlauftemperatur 70 °C einhalten.

17.2 Systemübersicht der Sockelleistensysteme

Sockelleistenkanal	RAUSOLO	RAUDUO
Anwendung	Heizkörperanbindung aus der Sockelleiste	Heizkörperanbindung aus der Sockelleiste mit zusätzlicher Aufnahme von Elektro- oder Datenleitungen
		
Rohr	Universalrohr RAUTITAN stabil  stabil	
Rohrabmessung [mm]	16,2 x 2,6 20 x 2,9	
SL-Fitting-Sets RAUTITAN für den Heizkörperanschluss aus der Sockelleiste (Fittings mit pinkfarbener Markierung)	<ul style="list-style-type: none"> - SL-Kreuzungsfitting-Set RAUTITAN - SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN in Verbindung mit SL-Übergangs-Set mit Außengewinde RAUTITAN - SL-Anschlussgarnitur-Set RAUTITAN - SL-Endgarnitur-Set RAUTITAN 	<ul style="list-style-type: none"> - SL-T-Stück-Set, egal, RAUTITAN - SL-Kupplung-Set RAUTITAN - SL-Winkel-Set 90° RAUTITAN - SL-Übergangs-Set mit Außengewinde RAUTITAN - SL-Blindstopfenset
Sockelleistenkanal: Abmessungen (T x H) [mm]	40 x 70	40 x 105
Aufbau	Separates Unterteil und Oberteil Werkzeuglose Verbindung von Oberteil und Unterteil, zum Einclippen	
Oberflächendekore	<ul style="list-style-type: none"> - Reinweiß - Buche hell - Ahorn 	- Reinweiß
Werkstoff	Unterteil und Oberteil aus Polyvinylchlorid (PVC)	
Abschluss zur Wand	Transparente Dichtlippe	Wahlweise mit oder ohne Dichtlippen zu Wand/Boden
Abschluss zum Boden	Transparente Schutzkante	
Lieferlängen	Unterteil: 2 m Oberteil: 4 m	Unterteil: 2 m Oberteil: 2 m
Befestigung der Rohre	Heizungsrrohrträger, einclipbar	
Sockelleistenformteile	<ul style="list-style-type: none"> - Inneneck - Außeneck - Kupplung (Verbinder) - Endstück links - Endstück rechts 	
Oberflächendekore	<ul style="list-style-type: none"> - Reinweiß - Buche hell - Ahorn 	- Reinweiß
Werkstoff	Styrolbutadien (SB) oder Polyvinylchlorid (PVC)	

Tab. 17-1 Systemübersicht Sockelleistensysteme RAUSOLO und RAUDUO

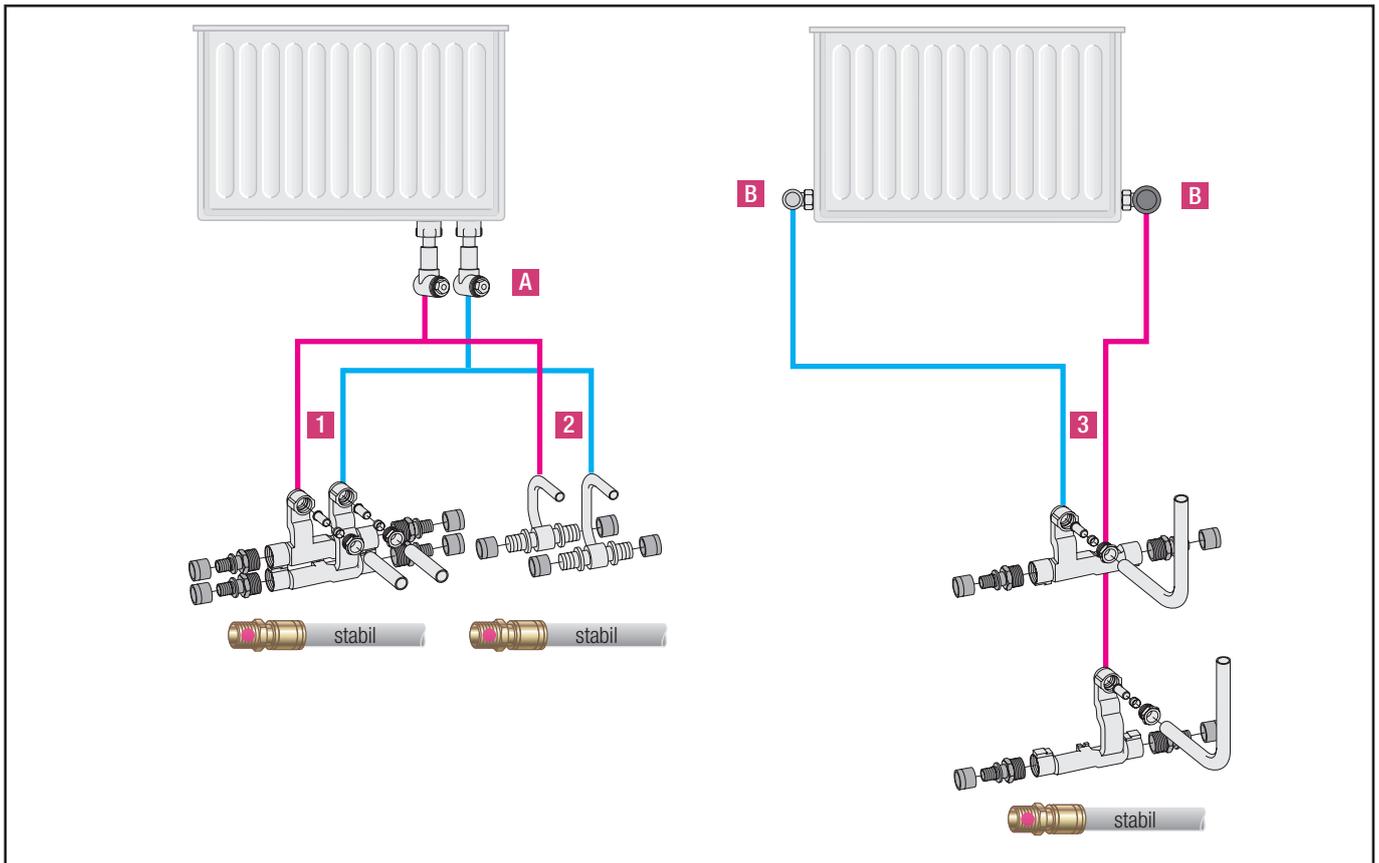


Abb. 17-3 Übersicht Heizkörperanschluss aus der Sockelleiste

- A** Teleskop-Eckverschraubungs-Set
- B** Handelsübliche Ventile

Anschlussgarnituren an Ventilheizkörper

- 1** SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½ (siehe Kap. Tab. 4-4, S. 17)
- 2** SL-Anschlussgarnitur-Set RAUTITAN (siehe Kap. Tab. 4-5, S. 17)

Anschlussgarnituren an Kompaktheizkörper

- 3** SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½ (siehe Kap. 7.3, S. 30)

17.3.1 SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½ an Ventilheizkörper

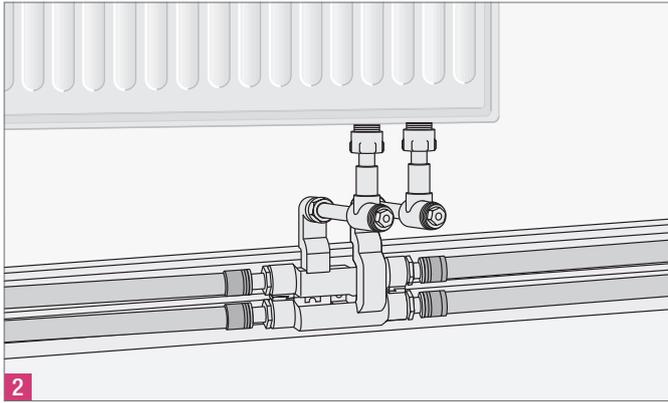


Abb. 17-4

- Passgenauer Einbau in die Sockelleistensysteme RAUSOLO und RAUDUO
- Für das Universalrohr RAUTITAN stabil
- Für Rohrabmessungen 16 und 20
- Aus Messing, Oberfläche vernickelt
- Abgang mit Anschluss an Kupferrohr gerade (bauseits)
- Für den Anschluss des letzten Heizkörpers mit handelsüblichen Stopfen R ½ links oder rechts verschließbar
- Kombinierbar im System mit dem SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN 16 - 12 - 16
- Mit Schneidringverschraubungen und Stützhülsen 12 mm



- Anschlussfertige Einheit
- Fest voreingestellter Anschlussabstand von 50 mm
- Befestigungslaschen zur Fixierung im Kanalunterteil
- Einfache Montage durch einheitliche Höhenfixierung des Kreuzungsfittings



Abb. 17-5

Artikel	Anzahl	Artikelbezeichnung	Materialnummer
	1	Teleskop-Eckverschraubungs-Set	12406071001
	1	Kupferrohr 12 x 1,0 mm, gerade, vernickelt	bauseits
	1	SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½	12405771002
	4	SL-Übergang-Set mit Außengewinde RAUTITAN 16 - R ½	11371991001
	4	SL-Übergang-Set mit Außengewinde RAUTITAN 20 - R ½	11372071001

Tab. 17-2

17.3.2 SL-Anschlussgarnitur-Set RAUTITAN an Ventilheizkörper

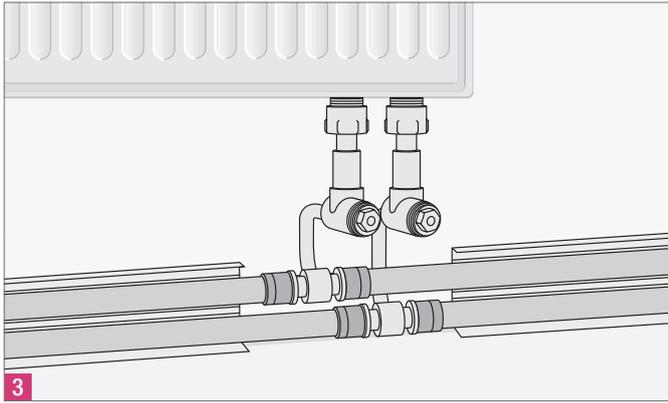


Abb. 17-6

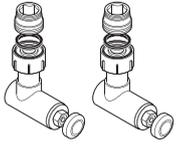
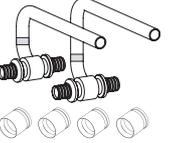
- Zum Einbau in die Sockelleistensysteme RAUSOLO und RAUDUO
- Für das Universalrohr RAUTITAN stabil
- Für Rohrabmessungen 16 und 20
- Vorlauf- und Rücklaufanschluss aus Messing mit vorgebogenen Abzwegleitungen aus Kupferrohr 12 x 1,0 mm, Oberfläche vernickelt



- Preisgünstige Heizkörper-Anschlussvariante
- Zweiteilige, anschlussfertige Einheit
- Anschlussrohre 12 x 1,0 mm in den Schiebehülsenfittings integriert



Abb. 17-7

Artikel	Anzahl	Artikelbezeichnung	Materialnummer
	1	Teleskop-Eckverschraubungs-Set	12406071001
	1	SL-Anschlussgarnitur-Set RAUTITAN 16 - 12 - 16	11372381001
	oder		
	1	SL-Anschlussgarnitur-Set RAUTITAN 20 - 12 - 20	11372391001

Tab. 17-3

17.3.3 SL-Endgarnitur-Set RAUTITAN an Ventilheizkörper

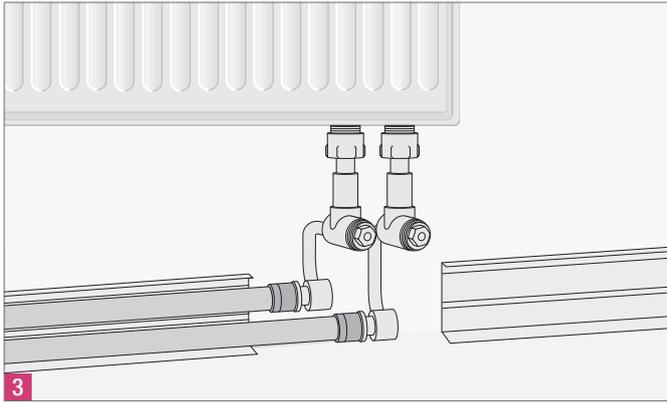


Abb. 17-8

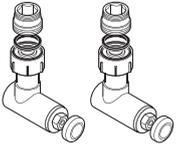
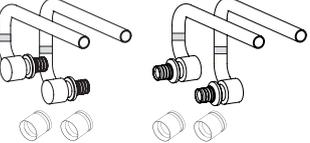
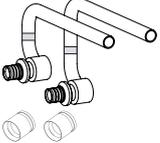
- Zum Einbau in die Sockelleistensysteme RAUSOLO und RAUDUO
- Für das Universalrohr RAUTITAN stabil
- Für Rohrabmessungen 16 und 20
- Vorlauf- und Rücklaufanschluss aus Messing mit vorgebogenen Abzwegleitungen aus Kupferrohr 12 x 1,0 mm, Oberfläche vernickelt



- Preisgünstige Heizkörper-Anschlussvariante
- Zweiteilige, anschlussfertige Einheit
- Einfache Anschlussmöglichkeit des letzten Heizkörpers
- Anschlussrohre 12 x 1,0 mm in den Schiebehülsenfittings integriert



Abb. 17-9

Artikel	Anzahl	Artikelbezeichnung	Materialnummer
	1	Teleskop-Eckverschraubungs-Set	12406071001
	1	SL-Endgarnitur-Set RAUTITAN 16 - 12 rechts	11372471001
	1	SL-Endgarnitur-Set RAUTITAN 16 - 12 links	11372481001

Tab. 17-4

17.3.4 SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½ an Kompaktheizkörper

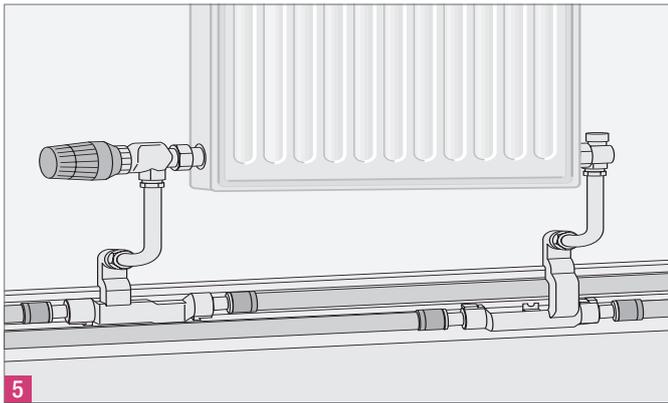


Abb. 17-10

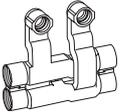
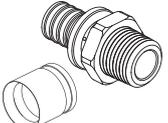
- Passgenauer Einbau in die Sockelleistensysteme RAUSOLO und RAUDUO
- Für das Universalrohr RAUTITAN stabil
- Für Rohrabmessungen 16 und 20
- Anschluss an handelsübliche Thermostatventile und Rücklaufverschraubungen
- Wechselseitiger Anschluss durch Trennung der T-Stücke an der Verrastaufnahme
- Aus Messing, Oberfläche vernickelt
- Abgang mit Anschluss an L-Anschlussrohr
- Zum Anschluss des letzten Heizkörpers links oder rechts verschließbar
- Mit Schneidringverschraubungen und Stützhülsen, 12 mm



- Für viele gängige Heizkörperarten
- Befestigungslaschen zur Fixierung im Kanalunterteil
- Fest eingestellte Höhenfixierung der T-Stücke
- Für Rohrabmessungen 16 und 20
- Zum Anschluss des letzten Heizkörpers links oder rechts verschließbar



Abb. 17-11

Artikel	Anzahl	Artikelbezeichnung	Materialnummer
	1	L-Anschlussrohr 12 x 1,0 mm	12405971001
	1	SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½	12405771002
	4	SL-Übergang-Set mit Außengewinde RAUTITAN 16 - R ½	11371991001
	oder 4	SL-Übergang-Set mit Außengewinde RAUTITAN 20 - R ½	11372071001

Tab. 17-5

17.4 Sockelleistenkanalsystem RAUSOLO



Abb. 17-12 Sockelleistenkanalsystem RAUSOLO

- Sockelleistenkanal
 - Zweiteilig, Ober- und Unterteil
 - Werkzeuglos miteinander verrastbar
 - Oberteile mit Dekorfolie beschichtet
- Transparente Dichtlippe zur Wand
- Transparente Schutzkante zum Fußboden
- Einfach aufsteckbare Sockelleistenformteile
- Heizkörperanbindung aus der Sockelleiste mit dem Universalrohr RAUTITAN stabil in der Abmessung 16 und 20
- Dekore
 - Reinweiß, ähnlich RAL 9010
 - Buche hell
 - Ahorn



Abb. 17-13 RAUSOLO-Sockelleistenkanal



- Geringer Platzbedarf
 - Bautiefe 40 mm
 - Bauhöhe 70 mm
- Werkzeuglose Befestigung der Heizungsrohre im Unterteil mit Heizungsrohrträger
- Sockelleistenformteile RAUSOLO im passenden Dekor
- Dichtlippen gleichen leichte Unebenheiten der Wände aus
- SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN im Unterteil arretierbar
- Umfangreiches Zubehör für den Heizkörperanschluss
- Anschluss an alle gängigen Heizkörperarten
- Ausklinkzange zur passgenauen Aussparung der Sockelleistenkanal-Oberteile



Abb. 17-14 RAUSOLO-Dekorauswahl



Abb. 17-15 RAUSOLO-Formteile



Abb. 17-16 RAUDUO-Sockelleistenkanal mit Heizungs- und Elektroleitungen



Abb. 17-17 RAUDUO-Sockelleistenkanal mit Gerätetank (Beispiel mit Steckdose)



Abb. 17-18 RAUDUO-Formteile



Bei der Montage des RAUDUO-Sockelleistenkanal-Unterteils ist darauf zu achten, dass bei Richtungsänderungen (Innenecke, Außenecke) das Kanalunterteil auf Gehrung geschnitten wird, um eine unzulässige Temperaturerhöhung (> 30 °C) in der Elektrokammer zu vermeiden. Kleine Spalten können mit Silikondichtungsmaterial geschlossen werden.

Die Kabelverlegung sowie die Montage der Gerätetanks dürfen nur vom Fachpersonal durchgeführt werden und müssen den Vorschriften des ÖVE entsprechen.

- Sockelleistenkanal
 - Zweiteilig, Ober- und Unterteil
 - Werkzeuglos miteinander verrastbar, zum Einclippen
- Dichtlippen
 - Mit weißen Dichtlippen zur Wand und zum Boden
 - Wahlweise Ausführung ohne Dichtlippen
- Einfach aufsteckbare Sockelleistenformteile
- Zusätzliche Aufnahme von Elektro- und Datenleitungen
 - Unterteil mit zwei Einzelkammern, thermisch getrennt von den Heizungsleitungen
 - Belegung obere Kammer mit z. B. zwei Datenleitungen (Durchmesser 8 mm, 6 x 2 x 0,6)
 - Belegung untere Kammer mit z. B. zwei NYM-Leitungen 3 x 1,5 mm² und einer NYM-Leitung mit 5 x 2,5 mm²
- Zubehör für Elektroanschlussystem
 - Vorverdrahtete Steckdosen
 - Gerätetanks mit Kindersicherung und wärmeisolierender Potenzialtrennplatte
 - Leertanks für handelsübliche Steckdosen (230 V, Datentechnik)
- Heizkörperanbindung aus der Sockelleiste mit dem Universalrohr RAUTITAN stabil in der Abmessung 16 und 20
- Oberflächen
 - Reinweiß, ähnlich RAL 9010



- Geringer Platzbedarf
 - Bautiefe 40 mm
 - Bauhöhe 105 mm
- Werkzeuglose Befestigung der Heizungsrohre im Unterteil mit Heizungsrohrträger
- Sockelleistenformteile RAUDUO
 - Reinweiß, ähnlich RAL 9010
- Dichtlippen gleichen leichte Unebenheiten der Wände und Fußböden aus
- SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN im Unterteil arretierbar
- Komplettes Zubehör für den Heizkörperanschluss
- Anschluss an alle gängigen Heizkörperarten
- Keine Minderung der Absicherungswerte erforderlich (VDE-Infoprüfung)
- Abgestimmtes Zubehör von REHAU
- Ausklinkzange zur passgenauen Anfertigung der Aussparung für Sockelleistenkanal-Oberteile

17.6 Heizungsrohrträger für Sockelleistenkanäle RAUSOLO und RAUDUO



Abb. 17-19 Heizungsrohrträger



Abb. 17-20 Heizungsrohrträger im Sockelleistenkanal RAUSOLO

Der Heizungsrohrträger dient zur Befestigung der Universalrohre RAUTITAN stabil im Sockelleistenkanal-Unterteil.

- Rohrbefestigungsabstände
 - Bei durchgängiger Rohrführung: maximal 1,00 m
 - Bei Innen- oder Außenecken: maximaler Abstand von der Ecke 0,30 m
- Für Rohrabmessungen 16 und 20
- Werkzeuglos einrastbar
- Verschiebbar

17.7 Teleskop-Eckverschraubungs-Set



Abb. 17-21 Teleskop-Eckverschraubungs-Set



Abb. 17-22 Anschluss Teleskop-Eckverschraubungs-Set

- Zum Anschluss an Ventilheizkörper mit
 - SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN
 - SL-Anschlussgarnitur RAUTITAN
 - SL-Endgarnitur RAUTITAN
- Mit Adapter von Eurokonus G 3/4 auf flachdichtende Verschraubung G 3/4
- Heizkörperanschluss mit teleskopartig ausziehbarer Überwurfmutter G 3/4, flachdichtend
- Anschluss an Sockelleistenfittings mit Klemmringverschraubung an vernickeltem Kupferrohr 12 x 1,0 mm
- Spannungsfreie und leichte Montage
- Höhen- und Tiefenregulierung
- Klemmringverschraubung von vorne zugänglich

17.8 L-Anschlussrohr



Abb. 17-23 L-Anschlussrohr

- Für den Anschluss von Kompaktheizkörpern
- In Verbindung mit handelsüblichen Ventilen und den SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN
- Aus vernickeltem Kupferrohr 12 x 1,0 mm
- Schenkellänge: 90 x 125 mm
- Beliebig für die jeweilige Anschlussrohrlänge kürzbar

17.9 Ausklinkzangen



Abb. 17-24 Ausklinkzange für den SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN



Abb. 17-25 Ausklinkzange für die SL-Anschlussgarnitur RAUTITAN

- Zum passgenauen Ausklinken der Sockelleistenkanal-Oberteile RAUSOLO und RAUDUO im Bereich der Heizkörperanschlüsse
- Für den SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN
 - Rechteckige Aussparung
- Für die SL-Anschlussgarnitur RAUTITAN
 - Halbrunde Aussparung
- Für die SL-Endgarnitur RAUTITAN
 - Halbrunde Aussparung

17.10 SL-Kreuzungsfitting-Sets RAUTITAN



Abb. 17-26 SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½

- Sockelleistenfittings für die Rohrabmessungen 16 und 20
 - SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½, mit Innengewinde speziell zum Anschluss des letzten Heizkörpers oder kombinierbar mit Übergängen mit Außengewinden für Rohrabmessungen 16 und 20 mit Gewindeanschluss
- Anschluss an Ventilheizkörper mit Mittenabstand von 50 mm
- Wechselseitiger Anschluss von Kompaktheizkörpern durch Trennung der T-Stücke
- Aus Messing, Oberfläche vernickelt
- Abgang mit Anschluss an Anschlussrohr 12 x 1,0 mm
- Mit Schneidringverschraubungen und Stützhülsen
- Für alle gängigen Heizkörperarten
- Anschluss von Heizkörpern mit geringen Bautiefen (Mindestmaß Wand bis Mitte Heizkörperanschluss: 50 mm)
- Befestigungslaschen zur Fixierung im Kanalunterteil
- Fest eingestellte Höhenfixierung der T-Stücke
- Passgenaue Aufnahme im Kanalunterteil RAUSOLO und RAUDUO
- Zum Anschluss des letzten Heizkörpers mit handelsüblichen Stopfen R ½ links oder rechts verschließbar
- Wechselseitiger Anschluss durch teilbaren Fitting
- Kein Bohrstaub bei der Fittingmontage

Bei der Planung und vor dem Anschluss von Ventilheizkörpern beachten:

- Oberer Anschluss des SL-Kreuzungsfittings versorgt linken Heizkörperanschluss
- Unterer Anschluss des SL-Kreuzungsfittings versorgt rechten Heizkörperanschluss
- Ist ein Tausch einzelner Heizkörperanschlüsse (Vor- und Rücklauf) erforderlich, ist dies durch Verwendung des SL-Anschlussgarnitur-Sets RAUTITAN möglich. Weitere Informationen siehe Kapitel „SL-Anschlussgarnituren-Sets RAUTITAN“, 77.

Montage eines Ventilheizkörpers mit dem SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN

Anschlusshöhe des Ventilheizkörpers vom fertigen Fußboden bis Oberkante Dichtfläche Teleskop-Eckverschraubungs-Sets:

- Bei Sockelleistenkanal RAUSOLO 155–180 mm
- Bei Sockelleistenkanal RAUDUO 190–215 mm

Der Mindestabstand Wand bis Mitte Heizkörperanschluss beträgt 50 mm.

1. Montagehöhe Kompaktheizkörper mit wechselseitigem Anschluss anhand der Einzelmaße der Bauteile ermitteln.
2. Sockelleistenkanal-Unterteil an der Wand befestigen.
3. SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN im Sockelleistenkanal-Unterteil unter dem Heizkörperanschluss positionieren.
4. Benötigte Rohrlängen ermitteln (siehe Abb. 17-27).



Abb. 17-27 Rohrlängen ermitteln



Abb. 17-28 Schiebehülseverbindung Abmessung 16 am SL-Kreuzungsfitting-Set RAUTITAN 16 - 12 - 16

5. Universalrohre RAUTITAN stabil mit der Verbindungstechnik Schiebehülse am Fitting anschließen (siehe Abb. 17-28 bzw. Abb. 17-29).
 - Bei der Abmessung 16 können die Schiebehülseverbindungen bei eingebautem SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN vorgenommen werden.
 - Bei der Abmessung 20 muss wegen der Zugänglichkeit des Werkzeugs der SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN etwas vorgezogen werden.



Abb. 17-29 Schiebehülseverbindung Abmessung 20 am SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN

6. SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN an den Haltetaschen im Sockelleistenkanal-Unterteil mit handelsüblichen Blechschrauben (z. B. 3 x 10 mm) befestigen (siehe Abb. 17-30).



Abb. 17-30 SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN befestigen

7. Heizungsrohrträger in das Sockelleistenkanal-Unterteil einclippen (siehe Abb. 17-31).
 - Befestigungsabstände
 - Bei durchgängiger Rohrführung: maximaler Abstand 1,00 m
 - Bei Innen- oder Außenecken: maximaler Abstand von der Ecke 0,30 m



Abb. 17-31 Heizungsrohrträger einclippen

Teleskop-Eckverschraubungs-Set an den Ventilheizkörper anschließen

1. Überwurfmutter des Teleskop-Eckverschraubungs-Sets handfest anschrauben.
2. Klemmringaufnahme des Teleskop-Eckverschraubungs-Sets auf gleiche Höhe mit Klemmringaufnahme des SL-Kreuzungsfittings RAUTITAN schieben (siehe Abb. 17-32).
3. Rohrlänge des Anschlussrohres ermitteln und ablängen.



Abb. 17-32 Teleskop-Eckverschraubungs-Set an den Ventilheizkörper anschließen

Anschlussrohr an den SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN montieren

1. Schneidringverschraubungen auf das Anschlussrohr aufschieben.
2. Stützhülsen in das Anschlussrohr einschieben.
3. Schneidringverschraubung mit Gabelschlüssel SW 17 fest anziehen (maximales Drehmoment 40 Nm).

Anschlussrohr an das Teleskop-Eckverschraubungs-Set montieren

1. Teleskop-Eckverschraubungs-Set mit der Klemmringaufnahme auf das im SL-Kreuzungsfitting angeschlossene Anschlussrohr aufschieben.
2. Überwurfmutter am Anschluss des Ventilheizkörpers mit einem Gabelschlüssel SW 30 fest anziehen.
3. Schutzkappen abnehmen.
4. Klemmringverschraubung mit einem Gabelschlüssel SW 13 fest anziehen (siehe Abb. 17-33).
5. Druckprüfung durchführen.
6. Heizungsausgleich mit Sechskant-Innenschlüssel SW 4 durchführen.



Abb. 17-33 Klemmringverschraubung fest anziehen

Sockelleistenkanal-Oberteil ausklinken

1. Im Bereich der Heizkörperanschlüsse das Oberteil mit der Ausklinkzange für den SL-Kreuzungsfitting RAUTITAN entsprechend rechteckig ausklinken (siehe Abb. 17-34).
2. Sockelleistenkanal-Oberteil aufrasten.



Abb. 17-34 Sockelleistenkanal-Oberteil ausklinken

17.11 SL-Anschlussgarnituren-Sets RAUTITAN

- Anschlussfitting aus Messing mit vorgebogenen Kupferrohren 12 x 1,0 mm
- Zweiteilig
- Oberfläche vernickelt
- Anschluss an Ventilheizkörper mit Teleskop-Eckverschraubungs-Set
- Sockelleistenfittings für beide Rohrabmessungen 16 und 20
 - SL-Anschlussgarnitur-Set RAUTITAN 16 - 12 - 16
 - SL-Anschlussgarnitur-Set RAUTITAN 20 - 12 - 20
- Sockelleistenfittings für den Anschluss des letzten Ventilheizkörpers
 - SL-Endgarnitur-Set RAUTITAN rechts 16 - 12
 - SL-Endgarnitur-Set RAUTITAN links 16 - 12



Abb. 17-35 SL-Anschlussgarnitur-Set
RAUTITAN



Abb. 17-36 SL-Endgarnitur-Set RAUTITAN
links 16 - 12



- Für Ventilheizkörper
- Wahlweise für Links-, Rechts- oder Mittenanschluss von Ventilheizkörpern
- Anschluss von Heizkörpern mit geringen Bautiefen

Montage eines Ventilheizkörpers mit der SL-Anschlussgarnitur RAUTITAN

Diese Montageanleitung gilt für

- SL-Anschlussgarnitur-Sets RAUTITAN
- SL-Endgarnitur-Sets RAUTITAN

Anschlusshöhe des Ventilheizkörpers vom fertigen Fußboden bis Oberkante Dichtfläche des Teleskop-Eckverschraubungs-Sets:

- bei Sockelleistenkanal RAUSOLO: 155–180 mm
- bei Sockelleistenkanal RAUDUO: 190–215 mm

1. Ventilheizkörper montieren (Montagehöhe beachten).
2. Sockelleistenkanal-Unterteile an der Wand befestigen (siehe Abb. 17-37 bzw. Abb. 17-38).
 - Beim Sockelleistenkanal RAUSOLO im Bereich der SL-Anschlussgarnitur RAUTITAN kein Unterteil verlegen (siehe rechts).
Länge der Aussparung: ca. 170 mm.
 - Beim Sockelleistenkanal RAUDUO im Bereich der SL-Anschlussgarnitur RAUTITAN nur den Heizungskanal aussparen.
Ummantlung der Elektroammer nicht beschädigen.
Länge der Aussparung: ca. 170 mm.
3. Überwurfmutter des Teleskop-Eckverschraubungs-Sets handfest anschrauben.
4. Schenkellänge der Anschlussrohre 12 x 1,0 mm der SL-Anschlussgarnituren ermitteln.
5. Anschlussrohre 12 x 1,0 mm der SL-Anschlussgarnituren ablängen.
6. SL-Anschlussgarnitur mit Schiebehülstechnik mit den Rohrleitungen verbinden.



Abb. 17-37 Montiertes Sockelleistenkanal-Unterteil RAUSOLO mit Aussparung



Abb. 17-38 Montiertes Sockelleistenkanal-Unterteil RAUDUO mit Aussparung

Teleskop-Eckverschraubungs-Set an den Ventilheizkörper anschließen

1. Überwurfmutter am Anschluss des Ventilheizkörpers mit einem Gabelschlüssel SW 30 fest anziehen.
2. Schutzkappen abnehmen.
3. Klemmringverschraubung von vorne mit einem Gabelschlüssel SW 13 fest anziehen (siehe Abb. 17-40).
4. Druckprüfung durchführen.



Abb. 17-40 Klemmringverschraubung fest anziehen

Sockelleistenkanal-Oberteile ausklinken

1. Im Bereich der Heizkörperanschlüsse Oberteil mit der Ausklinkzange für die SL Anschlussgarnitur RAUTITAN halbrund ausklinken (siehe Abb. 17-41).
2. Sockelleistenkanal-Oberteile aufrasten.



Abb. 17-41 Sockelleistenkanal-Oberteil ausklinken



Abb. 17-39 Fertig montierter Sockelleistenkanal RAUSOLO mit SL-Anschlussgarnitur RAUTITAN



Abb. 17-42 SL-Endgarnitur-Set RAUTITAN links 16 - 12

17.12 Allgemeine Hinweise zu den Sockelleistenkanälen

Ausdehnungsgeräusche

Sockelleistensysteme unterliegen während der Heizphasen starken Temperaturschwankungen und damit auch gewissen Längenänderungen. Unter diesem Einfluss können Ausdehnungsgeräusche auftreten, insbesondere dann, wenn eine spannungsfreie Verlegung z. B. im Wand- und Deckendurchführungsbereich nicht gegeben ist.

Um diesem entgegenzuwirken, sind in Abhängigkeit von der örtlichen Einbausituation entsprechende Maßnahmen zu treffen (z. B. ausreichende Bewegungsmöglichkeit von Rohrleitungen und Sockelleistenkanälen, Rohrleitungs-dämmung in Wand- und Deckendurchbrüchen).

Montage bei Heizkörpernischen

Bei der Montage von Sockelleistenkanälen in Heizkörpernischen ist der Mindestabstand zwischen zwei Schiebehülsenfittings (3 x Schiebehülsenlänge) zu beachten. Somit beträgt die Mindesttiefe der Heizkörpernische 130 mm.

Pflege

Zur Reinigung der Dekoroberflächen von Sockelleistenkanälen handelsübliche Haushaltsreinigungsmittel (z. B. Neutralreiniger) verwenden. Oberflächen der Kanaloberteile und der Formteile nicht mit anlösenden Reinigern (z. B. Verdünnungen) oder Reinigern mit Scheuermittelzusätzen behandeln.

18 DRUCKPRÜFUNG



Die erfolgreiche Durchführung und Dokumentation einer Druckprüfung ist Voraussetzung für eventuelle Ansprüche im Rahmen der REHAU Gewährleistung bzw. der Haftungsüberebnahmevereinbarung mit dem Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK).

18.1 Grundlagen zur Druckprüfung



Die Druckprüfung an den fertiggestellten, aber noch nicht verdeckten Leitungen vor der Inbetriebnahme durchführen.

Aussagen über die Anlagendichtheit anhand des auftretenden Prüfdruckverlaufs (konstant, fallend, steigend) können nur bedingt getroffen werden.

- Die Dichtheit der Anlage kann nur durch eine Sichtkontrolle an unverdeckten Leitungen überprüft werden.
- Feinstleckagen können nur mit einer Sichtkontrolle (Wasseraustritt oder Lecksuchmittel) bei hohem Druck geortet werden.
- Maximalen Ansprechdruck der Sicherheitseinrichtungen beachten.

Eine Unterteilung der Leitungsanlage in kleinere Prüfabschnitte erhöht die Prüfgenauigkeit.



Lecksuchmittel

Nur Lecksuchmittel (z. B. schaumbildende Mittel) mit aktueller DVGW-Zertifizierung verwenden, die zusätzlich vom jeweiligen Hersteller für die Werkstoffe PPSU und PVDF freigegeben wurden.

Wichtige Informationen zur Prüfung mit Druckluft oder Inertgas

- Kleine Leckagen sind nur mittels Lecksuchmitteln bei hohen Prüfdrücken oder einer nachträglichen Druckprüfung mit Wasser und dazugehöriger Sichtkontrolle erkennbar.
- Temperaturschwankungen können das Prüfergebnis beeinträchtigen (Druckabfall oder -anstieg).
- Druckluft oder Inertgas sind komprimierte Gase. Somit hat das Rohrleitungsvolumen einen entscheidenden Einfluss auf das angezeigte Druckergebnis. Ein großes Rohrleitungsvolumen verringert das Feststellen von kleinen Leckagen mittels Druckabfall.

18.2 Spülung der Heizungsanlage

Um Verunreinigungen aus Lagerung und Bauphase zu entfernen, sollen Heizungsanlagen nach der Druckprüfung und unmittelbar vor der Inbetriebnahme der Anlage gespült werden.

Vorgaben und Verfahren können gemäß ÖNORM EN 14336 erfolgen, wobei eine chemische Reinigung nicht zu empfehlen ist.

Druckprüfungsprotokoll: System RAUTITAN von REHAU (Heizungsinstallation)

Vorlage

1. Anlagedaten

Bauvorhaben: _____

Bauherr: _____

Straße/Hausnummer: _____

Postleitzahl/Ort: _____

Maximaler Betriebsdruck: _____

Maximale Betriebstemperatur: _____

Geodätische Höhe: _____

2. Druckprüfung durchführen

Für die Prüfung der Dichtheit einer Heizungsinstallation mit dem System RAUTITAN führen Sie eine Druckprüfung durch:

1. Sicherheits- und Zähleinrichtungen ggf. ausbauen und durch Rohrstücke oder Rohrleitungsverschlüsse ersetzen.
2. Heizungsinstallation mit filtriertem Wasser füllen und entlüften.
3. Druckprüfgerät anschließen und Heizungsinstallation mit Prüfdruck beaufschlagen:
Prüfdruck muss dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils entsprechen.
Mindestprüfdruck: 1 bar
4. Nach 2 Stunden Prüfdruck noch einmal aufbringen, da ein Druckabfall durch Ausdehnung der Leitungen möglich ist.
5. Prüfdruck mindestens 3 Stunden in der Heizungsinstallation anstehen lassen und beobachten.

6. Zusätzlich komplette Heizungsinstallation durch Sichtkontrolle auf Dichtheit prüfen:
An keiner Stelle der Heizungsinstallation darf Wasser austreten.
7. Möglichst im Anschluss an die Druckprüfung Heizungsinstallation auf die maximale Betriebstemperatur aufheizen und erneut durch Sichtkontrolle auf Dichtheit prüfen.



Beim Einbringen des Estrichs muss der maximale Betriebsdruck in der Heizungsinstallation anliegen, damit Undichtheiten sofort erkannt werden können.

3. Bestätigung

Die Dichtheitsprüfung wurde ordnungsgemäß durchgeführt. Bei der Prüfung ist keine Undichtheit festgestellt worden.

Prüfdruck: _____ Prüfdauer: _____

Auftraggeber: _____ Unterschrift: _____

Auftragnehmer: _____ Unterschrift: _____

Ort: _____ Datum: _____

Anlagen: _____

19 TABELLEN DRUCKVERLUSTE HEIZUNG

19.1 Rohrnetzrechnung



Für die Berechnung von Trinkwasser- und Heizungsanlagen werden von REHAU unterschiedliche Serviceleistungen angeboten.
Für eine ausführliche Beratung wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.

19.2 Übersicht der Druckverlusttabellen

Universalrohre RAUTITAN stabil, RAUTITAN flex (Spreizung 1K)	83
Universalrohr RAUTITAN stabil16	84
Universalrohr RAUTITAN stabil 20	85
Universalrohr RAUTITAN stabil 25	86
Universalrohr RAUTITAN stabil 32	87
Universalrohr RAUTITAN stabil 40	88
Universalrohr RAUTITAN flex 16	89
Universalrohr RAUTITAN flex 20	90
Universalrohr RAUTITAN flex 25	91
Universalrohr RAUTITAN flex 32	92
Universalrohr RAUTITAN flex 40	93
Universalrohr RAUTITAN flex 50	94
Universalrohr RAUTITAN flex 63	95

19.3 Hinweise zur Benutzung der 1 K-Tabelle bei der Druckverlustberechnung

In Pumpen-Warmwasserheizungen muss zur Deckung des Wärmebedarfs die erforderliche Wärmemenge über das Rohrsystem zu den Heizflächen transportiert werden. Die Wärmeabgabe des Wassers über die Heizfläche ist proportional zu der sich einstellenden Temperaturdifferenz (Spreizung) zwischen Vor- und Rücklaufanschluss.

- (1) $\Phi \sim \Delta\theta$
- (2) $\Delta\theta = \theta_V - \theta_R$ [K]

Die Spreizung wird in Abhängigkeit des Wärmebedarfs und der Anlagenhydraulik vom Planenden ausgewählt. Dabei können folgende Richtwerte zugrunde gelegt werden:

Norm-Wärmebedarf Φ [kW]	Spreizung $\Delta\theta$ [K]
< 50	10 – 20
> 50	≥ 20
Etagenheizung	~ 10

Tab. 1 Spreizung in Abhängigkeit des Wärmebedarfs

Bei der Wärmeübergabe an den Raum beeinflusst die Spreizung den Massenstrom bei konstanter Wärmeleistung.

(3) $\Phi = \dot{m} \cdot c \cdot \Delta\theta$ [W]

Für die Rohrnetzrechnung ist daher der Massenstrom eine relevante Größe, die (unabhängig von der Spreizung) in der 1 K-Tabelle berücksichtigt ist.

(4) $\dot{m} = \frac{\Phi}{c \cdot \Delta\theta}$ [kg/h]

Bei der Rohrdimensionierung sind die Fließgeschwindigkeiten v und das Druckgefälle R zu beachten. Dabei sollten folgende Richtwerte nicht überschritten werden:

- Bei Heizkörper-Anschlussleitungen: $v \sim 0,5$ m/s
- Bei Verteil- und Steigleitungen: $v \sim 1,0 - 1,5$ m/s
- Bei kleinen Anlagen: $R \sim 100$ Pa/m
- Bei großen Anlagen: $R \sim 100 - 200$ Pa/m



Diese Richtwerte beruhen auf Erfahrungswerten und können im Einzelfall über- oder unterschritten werden. Zum Beispiel bei kurzen Teilstrecken in einer Verteilleitung kann das Druckgefälle R größer gewählt werden.

Beispiel für die Anwendung mit Universalrohr RAUTITAN stabil:

$\Phi = 5815 \text{ W}$ (benötigter Wärmebedarf)
 $\Delta\theta = 10 \text{ K}$ (Spreizung)
 $c = 1,163 \text{ Wh/kg-K}$ (Spezifische Wärmekapazität von Wasser)

Aus (4) folgt: $\dot{m} = 500 \text{ kg/h}$

Aus der Druckverlusttabelle Heizungsinstallation (Spreizung 1 K) lässt sich ablesen:

- Möglichkeit 1: RAUTITAN stabil 32 x 4,7
- Möglichkeit 2: RAUTITAN stabil 25 x 3,7

R-Wert Pa/m	RAUTITAN stabil stabil				
	16,2 x 2,6	20 x 2,9	25 x 3,7	32 x 4,7	...
50	53,4	112,3	201,2	396,6	...
	0,16	0,20	0,23	0,28	...
55	56,4	118,6	212,4	418,8	...
	0,17	0,21	0,25	0,29	...
60	59,3	124,7	223,3	440,1	...
	0,18	0,22	0,26	0,31	...
65	62,1	130,5	233,7	460,7	...
	0,19	0,23	0,27	0,32	...
70	64,8	136,2	243,8	480,6	...
	0,20	0,24	0,28	0,34	...
75	67,4	141,6	253,6	500,0	...
	0,21	0,25	0,29	0,35	...
80	69,9	146,9	263,1	518,7	...
	0,22	0,26	0,31	0,37	...
...
...
...
...
220	124,6	261,9	469,1	924,7	...
	0,38	0,47	0,54	0,65	...
240	131,0	275,3	493,0	971,8	...
	0,40	0,49	0,57	0,68	...
260	137,1	288,2	516,0	1017,3	...
	0,42	0,51	0,60	0,72	...
280	143,0	300,6	538,4	1061,3	...
...
...

Möglichkeit 1
 Bei 500 kg/h
 - Fließgeschwindigkeit $v = 0,35 \text{ m/s}$
 - Druckgefälle $R = 75 \text{ Pa/m}$

Möglichkeit 2
 Hier wird aus beiden Werten interpoliert:
 Bei 500 kg/h
 - Fließgeschwindigkeit $v = 0,58 \text{ m/s}$
 - Druckgefälle $R = 245 \text{ Pa/m}$

Tab. 2 Ablesebeispiel

19.4 Druckverlusttabelle Heizungsinstallation (Spreizung 1 K)

Wassertemperatur: 60 °C

R-Wert	RAUTITAN stabil <small>stabil</small>					RAUTITAN flex <small>flex</small>							m v
	16,2 x 2,6	20 x 2,9	25 x 3,7	32 x 4,7	40 x 6,0	16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,4	40 x 5,5	50 x 6,9	63 x 8,6	
50	53,4	112,3	201,2	396,6	709,4	66,4	118,9	213,8	430,8	817,3	1478,5	2649,6	kg/h
	0,16	0,20	0,23	0,28	0,33	0,17	0,20	0,24	0,29	0,34	0,39	0,46	m/s
55	56,4	118,6	212,4	418,8	749,1	70,1	125,6	225,8	454,9	863,1	1561,2	2797,9	kg/h
	0,17	0,21	0,25	0,29	0,34	0,18	0,21	0,25	0,30	0,36	0,42	0,49	m/s
60	59,3	124,7	223,3	440,1	787,3	73,7	132,0	237,3	478,1	907,0	1640,8	2940,5	kg/h
	0,18	0,22	0,26	0,31	0,36	0,19	0,23	0,26	0,32	0,37	0,44	0,51	m/s
65	62,1	130,5	233,7	460,7	824,1	77,2	138,1	248,4	500,5	949,5	1717,6	3078,2	kg/h
	0,19	0,23	0,27	0,32	0,38	0,20	0,24	0,28	0,33	0,39	0,46	0,53	m/s
70	64,8	136,2	243,8	480,6	859,7	80,5	144,1	259,1	522,1	990,6	1791,9	3211,3	kg/h
	0,20	0,24	0,28	0,34	0,39	0,21	0,25	0,29	0,35	0,41	0,48	0,56	m/s
75	67,4	141,6	253,6	500,0	894,3	83,7	149,9	269,6	543,1	1030,4	1864,0	3340,5	kg/h
	0,21	0,25	0,29	0,35	0,41	0,22	0,26	0,30	0,36	0,43	0,50	0,58	m/s
80	69,9	146,9	263,1	518,7	927,9	86,9	155,5	279,7	563,5	1069,1	1934,0	3465,9	kg/h
	0,22	0,26	0,31	0,37	0,43	0,23	0,27	0,31	0,37	0,44	0,52	0,60	m/s
90	74,8	157,2	281,5	554,9	992,5	92,9	166,4	299,2	602,7	1143,5	2068,6	3707,2	kg/h
	0,23	0,28	0,33	0,39	0,46	0,24	0,28	0,33	0,40	0,47	0,55	0,64	m/s
100	79,4	166,9	298,9	589,3	1054,1	98,9	176,7	317,7	640,1	1214,5	2197,0	3937,3	kg/h
	0,24	0,30	0,35	0,42	0,48	0,26	0,30	0,35	0,42	0,50	0,59	0,68	m/s
110	83,9	176,3	315,7	622,3	1113,1	104,2	186,6	335,5	676,0	1282,5	2320,0	4157,7	kg/h
	0,26	0,31	0,37	0,44	0,51	0,27	0,32	0,37	0,45	0,53	0,62	0,72	m/s
120	88,1	185,3	331,8	654,0	1169,9	109,5	196,1	352,6	710,4	1347,9	2438,3	4369,6	kg/h
	0,27	0,33	0,39	0,46	0,54	0,29	0,34	0,39	0,47	0,56	0,65	0,76	m/s
130	92,3	193,9	347,3	684,6	1224,6	114,6	205,3	369,1	743,7	1410,9	2552,4	4574,1	kg/h
	0,28	0,35	0,40	0,48	0,56	0,30	0,35	0,41	0,49	0,58	0,68	0,79	m/s
140	96,3	202,3	362,3	714,2	1277,6	119,6	214,1	385,1	775,9	1472,0	2662,8	4772,0	kg/h
	0,30	0,36	0,42	0,50	0,59	0,31	0,37	0,43	0,51	0,61	0,71	0,83	m/s
150	100,1	210,5	376,9	742,9	1328,9	124,4	222,7	400,6	807,1	1531,2	2769,9	4963,9	kg/h
	0,31	0,38	0,44	0,52	0,61	0,33	0,38	0,44	0,53	0,63	0,74	0,86	m/s
160	103,9	218,4	391,0	770,8	1378,9	129,1	231,1	415,6	837,4	1588,7	2873,9	5150,4	kg/h
	0,32	0,39	0,45	0,54	0,63	0,34	0,40	0,46	0,55	0,66	0,77	0,89	m/s
170	107,5	226,1	404,8	798,0	1427,5	133,6	239,3	430,3	866,9	1644,7	2975,2	5331,9	kg/h
	0,33	0,40	0,47	0,56	0,65	0,35	0,41	0,48	0,57	0,68	0,79	0,93	m/s
180	111,1	233,6	418,2	824,5	1474,9	138,1	247,2	444,6	895,7	1699,3	3074,0	5508,9	kg/h
	0,34	0,42	0,49	0,58	0,68	0,36	0,42	0,49	0,59	0,70	0,82	0,96	m/s
190	114,6	240,9	431,4	850,4	1521,1	142,4	255,0	458,5	923,8	1752,6	3170,4	5681,8	kg/h
	0,35	0,43	0,50	0,60	0,70	0,37	0,44	0,51	0,61	0,72	0,85	0,99	m/s
200	118,0	248,1	444,2	875,7	1566,4	146,6	262,5	472,1	951,3	1804,7	3264,8	5850,8	kg/h
	0,36	0,44	0,52	0,62	0,72	0,39	0,45	0,52	0,63	0,75	0,87	1,02	m/s
220	124,6	261,9	469,1	924,7	1654,1	154,9	277,2	498,6	1004,5	1905,8	3447,5	6178,3	kg/h
	0,38	0,47	0,54	0,65	0,76	0,41	0,47	0,55	0,67	0,79	0,92	1,07	m/s
240	131,0	275,3	493,0	971,8	1738,4	162,7	291,4	524,0	1055,7	2002,9	3623,2	6493,3	kg/h
	0,40	0,49	0,57	0,68	0,80	0,43	0,50	0,58	0,70	0,83	0,97	1,13	m/s
260	137,1	288,2	516,0	1017,3	1819,7	170,4	305,0	549,0	1105,1	2096,7	3792,8	6797,1	kg/h
	0,42	0,51	0,60	0,72	0,83	0,45	0,52	0,61	0,73	0,87	1,01	1,18	m/s
280	143,0	300,6	538,4	1061,3	1898,5	177,7	318,2	572,2	1152,1	2187,4	3956,9	7091,2	kg/h
	0,44	0,54	0,63	0,75	0,87	0,47	0,54	0,64	0,76	0,90	1,06	1,23	m/s
300	148,8	312,7	560,0	1104,0	1974,8	184,9	331,0	595,2	1199,3	2275,3	4116,0	7376,3	kg/h
	0,46	0,56	0,65	0,78	0,91	0,49	0,57	0,66	0,79	0,94	1,10	1,28	m/s
320	154,4	324,5	581,1	1145,5	2049,0	191,8	343,4	617,6	1244,3	2360,8	4270,6	7653,4	kg/h
	0,48	0,58	0,67	0,81	0,94	0,50	0,59	0,69	0,82	0,98	1,14	1,33	m/s
360	165,1	347,0	621,5	1225,2	2191,6	205,2	367,3	660,6	1331,0	2525,1	4567,9	8186,3	kg/h
	0,51	0,62	0,72	0,86	1,01	0,54	0,63	0,73	0,88	1,04	1,22	1,42	m/s
400	175,4	368,6	660,1	1301,2	2327,6	217,9	390,1	701,6	1413,6	2681,8	4851,4	8694,3	kg/h
	0,54	0,66	0,77	0,92	1,07	0,57	0,67	0,78	0,94	1,11	1,30	1,51	m/s
450	187,6	394,3	706,0	1391,8	2489,7	233,1	417,3	750,4	1512,0	2868,6	5189,2	9299,6	kg/h
	0,58	0,70	0,82	0,98	1,14	0,61	0,71	0,83	1,00	1,19	1,39	1,62	m/s
500	199,2	418,7	749,8	1478,2	2644,2	247,6	443,2	797,0	1605,8	3046,6	5511,2	9876,7	kg/h
	0,61	0,75	0,87	1,04	1,21	0,65	0,76	0,88	1,06	1,26	1,47	1,72	m/s
550	210,4	442,2	791,8	1560,9	2792,2	261,4	468,0	841,6	1695,7	3217,1	5819,7	10429,5	kg/h
	0,65	0,79	0,92	1,10	1,28	0,69	0,80	0,93	1,12	1,33	1,55	1,81	m/s
600	221,1	464,7	832,2	1640,5	2934,5	274,7	491,8	884,5	1782,1	3381,1	6116,3	10961,2	kg/h
	0,68	0,83	0,97	1,16	1,35	0,72	0,84	0,98	1,18	1,40	1,63	1,90	m/s
700	241,4	507,5	908,8	1791,6	3204,8	300,0	537,1	966,0	1946,2	3692,4	6679,5	11970,5	kg/h
	0,74	0,91	1,06	1,26	1,47	0,79	0,92	1,07	1,29	1,53	1,78	2,08	m/s
800	260,6	547,7	980,9	1933,6	3458,9	323,8	579,7	1042,6	2100,5	3985,2	7209,2	12919,6	kg/h
	0,80	0,98	1,14	1,36	1,59	0,85	0,99	1,16	1,39	1,65	1,93	2,24	m/s
1000	296,0	622,2	1114,3	2196,6	3929,3	367,9	658,6	1184,4	2386,2	4527,2	8189,6	14676,7	kg/h
	0,91	1,11	1,29	1,55	1,80	0,97	1,13	1,31	1,58	1,87	2,19	2,55	m/s

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

Wassertemperatur: 60 °C

Wärmeleistung	Spreizung 10 K			Spreizung 15 K			Spreizung 20 K		
	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
400	34,4	0,10	22,1	22,9	0,07	11,2	17,2	0,05	6,9
500	43,0	0,13	32,3	28,7	0,09	16,3	21,5	0,06	10,1
600	51,6	0,15	44,1	34,4	0,10	22,1	25,8	0,08	13,6
700	60,2	0,18	57,5	40,1	0,12	28,8	30,1	0,09	17,7
800	68,8	0,20	72,3	45,9	0,14	36,1	34,4	0,10	22,1
900	77,4	0,23	88,6	51,6	0,15	44,1	38,7	0,12	27,0
1000	86,0	0,26	106,4	57,3	0,17	52,9	43,0	0,13	32,3
1100	94,6	0,28	125,5	63,1	0,19	62,3	47,3	0,14	38,0
1200	103,2	0,31	146,0	68,8	0,20	72,3	51,6	0,15	44,1
1300	111,8	0,33	167,9	74,6	0,22	83,0	55,9	0,17	50,6
1400	120,4	0,36	191,1	80,3	0,24	94,4	60,2	0,18	57,5
1500	129,0	0,38	215,6	86,0	0,26	106,4	64,5	0,19	64,7
1600	137,6	0,41	241,4	91,8	0,27	119,0	68,8	0,20	72,3
1700	146,2	0,43	268,5	97,5	0,29	132,2	73,1	0,22	80,3
1800	154,8	0,46	296,9	103,2	0,31	146,0	77,4	0,23	88,6
1900	163,4	0,49	326,6	109,0	0,32	160,4	81,7	0,24	97,3
2000	172,0	0,51	357,5	114,7	0,34	175,5	86,0	0,26	106,4
2100	180,6	0,54	389,7	120,4	0,36	191,1	90,3	0,27	115,8
2200	189,2	0,56	423,1	126,1	0,38	207,3	94,6	0,28	125,5
2300	197,8	0,59	457,8	131,9	0,39	224,1	98,9	0,29	135,6
2400	206,5	0,61	493,7	137,6	0,41	241,4	103,2	0,31	146,0
2500	215,1	0,64	530,8	143,4	0,43	259,4	107,5	0,32	156,8
2600	223,7	0,66	569,1	149,1	0,44	277,9	111,8	0,33	167,9
2700	232,3	0,69	608,6	154,8	0,46	296,9	116,1	0,35	179,3
2800	240,9	0,72	649,3	160,6	0,48	316,6	120,4	0,36	191,1
2900	249,5	0,74	691,2	166,3	0,49	336,8	124,7	0,37	203,2
3000	258,1	0,77	734,3	172,0	0,51	357,5	129,0	0,38	215,6
3100	266,7	0,79	778,6	177,8	0,53	378,9	133,3	0,40	228,3
3200	275,3	0,82	824,0	183,5	0,55	400,7	137,6	0,41	241,4
3300	283,9	0,84	870,6	189,2	0,56	423,1	141,9	0,42	254,8
3400	292,5	0,87	918,4	195,0	0,58	446,1	146,2	0,43	268,5
3500	301,1	0,90	967,4	200,7	0,60	469,6	150,5	0,45	282,6
3600	309,7	0,92	1017,5	206,5	0,61	493,7	154,8	0,46	296,9
3700	318,3	0,95	1068,8	212,2	0,63	518,3	159,1	0,47	311,6
3800	326,9	0,97	1121,2	217,9	0,65	543,4	163,4	0,49	326,6
3900	335,5	1,00	1174,8	223,7	0,66	569,1	167,7	0,50	341,9
4000	–	–	–	229,4	0,68	595,3	172,0	0,51	357,5
4100	–	–	–	235,1	0,70	622,0	176,3	0,52	373,5
4200	–	–	–	240,9	0,72	649,3	180,6	0,54	389,7
4300	–	–	–	246,6	0,73	677,1	184,9	0,55	406,3
4400	–	–	–	252,3	0,75	705,4	189,2	0,56	423,1
4500	–	–	–	258,1	0,77	734,3	193,5	0,58	440,3
4700	–	–	–	269,5	0,80	793,6	202,2	0,60	475,6
4900	–	–	–	281,0	0,84	855,0	210,8	0,63	512,1
5100	–	–	–	292,5	0,87	918,4	219,4	0,65	549,8
5300	–	–	–	303,9	0,90	984,0	228,0	0,68	588,7
5500	–	–	–	315,4	0,94	1051,6	236,6	0,70	628,8
5700	–	–	–	326,9	0,97	1121,2	245,2	0,73	670,1
5900	–	–	–	338,4	1,01	1192,9	253,8	0,75	712,6
6100	–	–	–	–	–	–	262,4	0,78	756,3
6300	–	–	–	–	–	–	271,0	0,81	801,1
6500	–	–	–	–	–	–	279,6	0,83	847,2
6700	–	–	–	–	–	–	288,2	0,86	894,4
6900	–	–	–	–	–	–	296,8	0,88	942,8
7100	–	–	–	–	–	–	305,4	0,91	992,3
7300	–	–	–	–	–	–	314,0	0,93	1043,0
7500	–	–	–	–	–	–	322,6	0,96	1094,9
7700	–	–	–	–	–	–	331,2	0,98	1147,9
7900	–	–	–	–	–	–	339,8	1,01	1202,0

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

Wassertemperatur: 60 °C

Wärmeleistung	Spreizung 10 K			Spreizung 15 K			Spreizung 20 K		
	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
600	51,6	0,09	13,2	34,4	0,06	6,7	25,8	0,05	4,1
700	60,2	0,11	17,2	40,1	0,07	8,7	30,1	0,05	5,3
800	68,8	0,12	21,6	45,9	0,08	10,8	34,4	0,06	6,7
900	77,4	0,14	26,4	51,6	0,09	13,2	38,7	0,07	8,1
1000	86,0	0,15	31,7	57,3	0,10	15,8	43,0	0,08	9,7
1200	103,2	0,18	43,4	68,8	0,12	21,6	51,6	0,09	13,2
1400	120,4	0,21	56,6	80,3	0,14	28,1	60,2	0,11	17,2
1600	137,6	0,25	71,4	91,8	0,16	35,4	68,8	0,12	21,6
1800	154,8	0,28	87,7	103,2	0,18	43,4	77,4	0,14	26,4
2000	172,0	0,31	105,4	114,7	0,20	52,0	86,0	0,15	31,7
2200	189,2	0,34	124,5	126,2	0,23	61,4	94,6	0,17	37,3
2400	206,5	0,37	145,1	137,6	0,25	71,4	103,2	0,18	43,4
2600	223,7	0,40	167,0	149,1	0,27	82,1	111,8	0,20	49,8
2800	240,9	0,43	190,3	160,6	0,29	93,4	120,4	0,21	56,6
3000	258,1	0,46	214,9	172,0	0,31	105,4	129,0	0,23	63,8
3200	275,3	0,49	240,9	183,5	0,33	118,0	137,6	0,25	71,4
3400	292,5	0,52	268,2	195,0	0,35	131,2	146,2	0,26	79,4
3600	309,7	0,55	296,8	206,5	0,37	145,1	154,8	0,28	87,7
3800	326,9	0,58	326,7	217,9	0,39	159,5	163,4	0,29	96,4
4000	344,1	0,61	358,0	229,4	0,41	174,6	172,0	0,31	105,4
4200	361,3	0,64	390,4	240,9	0,43	190,3	180,6	0,32	114,8
4400	378,5	0,68	424,2	252,3	0,45	206,6	189,2	0,34	124,5
4600	395,7	0,71	459,2	263,8	0,47	223,5	197,8	0,35	134,6
4800	412,9	0,74	495,5	275,3	0,49	240,9	206,5	0,37	145,1
5000	430,1	0,77	533,1	286,7	0,51	259,0	215,1	0,38	155,9
5200	447,3	0,80	571,8	298,2	0,53	277,6	223,7	0,40	167,0
5400	464,5	0,83	611,9	309,7	0,55	296,8	232,3	0,41	178,5
5600	481,7	0,86	653,1	321,1	0,57	316,6	240,9	0,43	190,3
5800	498,9	0,89	695,6	332,6	0,59	337,0	249,5	0,45	202,5
6000	516,1	0,92	739,3	344,1	0,61	358,0	258,1	0,46	214,9
6200	533,3	0,95	784,3	355,6	0,63	379,5	266,7	0,48	227,8
6400	550,5	0,98	830,4	367,0	0,65	401,6	275,3	0,49	240,9
6600	567,7	1,01	877,8	378,5	0,68	424,2	283,9	0,51	254,4
6800	–	–	–	390,0	0,70	447,4	292,5	0,52	268,2
7000	–	–	–	401,4	0,72	471,2	301,1	0,54	282,4
7200	–	–	–	412,9	0,74	495,5	309,7	0,55	296,8
7400	–	–	–	424,4	0,76	520,4	318,3	0,57	311,6
7600	–	–	–	435,8	0,78	545,8	326,9	0,58	326,7
7800	–	–	–	447,3	0,80	571,8	335,5	0,60	342,2
8000	–	–	–	458,8	0,82	598,4	344,1	0,61	358,0
8200	–	–	–	470,3	0,84	625,5	352,7	0,63	374,0
8400	–	–	–	481,7	0,86	653,1	361,3	0,64	390,4
8600	–	–	–	493,2	0,88	681,3	369,9	0,66	407,2
8800	–	–	–	504,7	0,90	710,1	378,5	0,68	424,2
9000	–	–	–	516,1	0,92	739,3	387,1	0,69	441,6
9200	–	–	–	527,6	0,94	769,2	395,7	0,71	459,2
9400	–	–	–	539,1	0,96	799,5	404,3	0,72	477,2
9600	–	–	–	550,5	0,98	830,4	412,9	0,74	495,5
9800	–	–	–	562,0	1,00	861,9	421,5	0,75	514,1
10000	–	–	–	–	–	–	430,1	0,77	533,1
10200	–	–	–	–	–	–	438,7	0,78	552,3
10400	–	–	–	–	–	–	447,3	0,80	571,8
10600	–	–	–	–	–	–	455,9	0,81	591,7
10800	–	–	–	–	–	–	464,5	0,83	611,9
11000	–	–	–	–	–	–	473,1	0,84	632,3
11500	–	–	–	–	–	–	494,6	0,88	684,9
12000	–	–	–	–	–	–	516,1	0,92	739,3
12500	–	–	–	–	–	–	537,6	0,96	795,7
13000	–	–	–	–	–	–	559,1	1,00	854,0

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

Wassertemperatur: 60 °C

Wärmeleistung	Spreizung 10 K			Spreizung 15 K			Spreizung 20 K		
	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
1000	86,0	0,10	11,5	57,3	0,07	5,8	43,0	0,05	3,6
1200	103,2	0,12	15,7	68,8	0,08	7,9	51,6	0,06	4,8
1400	120,4	0,14	20,5	80,3	0,09	10,2	60,2	0,07	6,3
1600	137,6	0,16	25,8	91,8	0,11	12,8	68,8	0,08	7,9
1800	154,8	0,18	31,6	103,2	0,12	15,7	77,4	0,09	9,6
2000	172,0	0,20	37,9	114,7	0,13	18,8	86,0	0,10	11,5
2200	189,2	0,22	44,8	126,2	0,15	22,2	94,6	0,11	13,5
2400	206,5	0,24	52,1	137,6	0,16	25,8	103,2	0,12	15,7
2600	223,7	0,26	59,9	149,1	0,17	29,6	111,8	0,13	18,0
2800	240,9	0,28	68,2	160,6	0,19	33,6	120,4	0,14	20,5
3000	258,1	0,30	77,0	172,0	0,20	37,9	129,0	0,15	23,0
3200	275,3	0,32	86,2	183,5	0,21	42,4	137,6	0,16	25,8
3400	292,5	0,34	95,9	195,0	0,23	47,2	146,2	0,17	28,6
3600	309,7	0,36	106,0	206,5	0,24	52,1	154,8	0,18	31,6
3800	326,9	0,38	116,6	217,9	0,25	57,2	163,4	0,19	34,7
4000	344,1	0,40	127,7	229,4	0,27	62,6	172,0	0,20	37,9
4200	361,3	0,42	139,2	240,9	0,28	68,2	180,6	0,21	41,3
4400	378,5	0,44	151,1	252,3	0,29	74,0	189,2	0,22	44,8
4600	395,7	0,46	163,5	263,8	0,31	80,0	197,8	0,23	48,4
4800	412,9	0,48	176,3	275,3	0,32	86,2	206,5	0,24	52,1
5000	430,1	0,50	189,5	286,7	0,33	92,6	215,1	0,25	55,9
5200	447,3	0,52	203,2	298,2	0,35	99,2	223,7	0,26	59,9
5400	464,5	0,54	217,3	309,7	0,36	106,0	232,3	0,27	64,0
5600	481,7	0,56	231,8	321,1	0,37	113,0	240,9	0,28	68,2
5800	498,9	0,58	246,8	332,6	0,39	120,3	249,5	0,29	72,5
6000	516,1	0,60	262,2	344,1	0,40	127,7	258,1	0,30	77,0
6200	533,3	0,62	277,9	355,6	0,41	135,3	266,7	0,31	81,5
6400	550,5	0,64	294,1	367,0	0,43	143,1	275,3	0,32	86,2
6600	567,7	0,66	310,8	378,5	0,44	151,1	283,9	0,33	91,0
6800	584,9	0,68	327,8	390,0	0,45	159,3	292,5	0,34	95,9
7000	602,2	0,70	345,3	401,4	0,47	167,7	301,1	0,35	100,9
7400	636,6	0,74	381,4	424,4	0,49	185,1	318,3	0,37	111,3
7800	671,0	0,78	419,2	447,3	0,52	203,2	335,5	0,39	122,1
8200	705,4	0,82	458,5	470,3	0,55	222,1	352,7	0,41	133,4
8600	739,8	0,86	499,5	493,2	0,57	241,8	369,9	0,43	145,1
9000	774,2	0,90	542,1	516,1	0,60	262,2	387,1	0,45	157,2
9400	808,6	0,94	586,3	539,1	0,63	283,3	404,3	0,47	169,8
9800	843,0	0,98	632,1	562,0	0,65	305,2	421,5	0,49	182,9
10200	877,4	1,02	679,5	584,9	0,68	327,8	438,7	0,51	196,3
10600	–	–	–	607,9	0,71	351,2	455,9	0,53	210,2
11000	–	–	–	630,8	0,73	375,3	473,1	0,55	224,5
11500	–	–	–	659,5	0,77	406,4	494,6	0,57	243,0
12000	–	–	–	688,2	0,80	438,6	516,1	0,60	262,2
12500	–	–	–	716,8	0,83	472,0	537,6	0,62	282,0
13000	–	–	–	745,5	0,87	506,5	559,1	0,65	302,4
13500	–	–	–	774,2	0,90	542,1	580,6	0,67	323,5
14000	–	–	–	802,9	0,93	578,9	602,2	0,70	345,3
14500	–	–	–	831,5	0,97	616,7	623,7	0,72	367,6
15000	–	–	–	860,2	1,00	655,6	645,2	0,75	390,7
15500	–	–	–	–	–	–	666,7	0,77	414,3
16000	–	–	–	–	–	–	688,2	0,80	438,6
16500	–	–	–	–	–	–	709,7	0,82	463,6
17000	–	–	–	–	–	–	731,2	0,85	489,1
17500	–	–	–	–	–	–	752,7	0,87	515,3
18000	–	–	–	–	–	–	774,2	0,90	542,1
18500	–	–	–	–	–	–	795,7	0,92	569,6
19000	–	–	–	–	–	–	817,2	0,95	597,6
19500	–	–	–	–	–	–	838,7	0,97	626,3
20000	–	–	–	–	–	–	860,2	1,00	655,6

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

Wassertemperatur: 60 °C

Wärmeleistung	Spreizung 10 K			Spreizung 15 K			Spreizung 20 K		
	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
1800	154,8	0,11	9,7	103,2	0,07	4,8	77,4	0,05	3,0
2000	172,0	0,12	11,6	114,7	0,08	5,8	86,0	0,06	3,5
2200	189,2	0,13	13,7	126,2	0,09	6,8	94,6	0,07	4,2
2400	206,5	0,15	15,9	137,6	0,10	7,9	103,2	0,07	4,8
2600	223,7	0,16	18,2	149,1	0,11	9,1	111,8	0,08	5,5
2800	240,9	0,17	20,7	160,6	0,11	10,3	120,4	0,08	6,3
3000	258,1	0,18	23,4	172,0	0,12	11,6	129,0	0,09	7,1
3200	275,3	0,19	26,2	183,5	0,13	12,9	137,6	0,10	7,9
3400	292,5	0,21	29,1	195,0	0,14	14,4	146,2	0,10	8,8
3600	309,7	0,22	32,1	206,5	0,15	15,9	154,8	0,11	9,7
3800	326,9	0,23	35,3	217,9	0,15	17,4	163,4	0,12	10,6
4000	344,1	0,24	38,6	229,4	0,16	19,1	172,0	0,12	11,6
4500	387,1	0,27	47,5	258,1	0,18	23,4	193,5	0,14	14,2
5000	430,1	0,30	57,2	286,7	0,20	28,1	215,1	0,15	17,0
5500	473,1	0,33	67,7	315,4	0,22	33,2	236,6	0,17	20,1
6000	516,1	0,36	78,9	344,1	0,24	38,6	258,1	0,18	23,4
6500	559,1	0,39	90,9	372,8	0,26	44,5	279,6	0,20	26,9
7000	602,2	0,42	103,7	401,4	0,28	50,7	301,1	0,21	30,6
7500	645,2	0,45	117,2	430,1	0,30	57,2	322,6	0,23	34,5
8000	688,2	0,48	131,4	458,8	0,32	64,1	344,1	0,24	38,6
8500	731,2	0,51	146,4	487,5	0,34	71,3	365,6	0,26	43,0
9000	774,2	0,55	162,1	516,1	0,36	78,9	387,1	0,27	47,5
9500	817,2	0,58	178,5	544,8	0,38	86,8	408,6	0,29	52,3
10000	860,2	0,61	195,7	573,5	0,40	95,1	430,1	0,30	57,2
10500	903,2	0,64	213,5	602,2	0,42	103,7	451,6	0,32	62,3
11000	946,2	0,67	232,1	630,8	0,44	112,6	473,1	0,33	67,7
11500	989,2	0,70	251,3	659,5	0,46	121,8	494,6	0,35	73,2
12000	1032,3	0,73	271,3	688,2	0,48	131,4	516,1	0,36	78,9
12500	1075,3	0,76	291,9	716,8	0,50	141,3	537,6	0,38	84,8
13000	1118,3	0,79	313,3	745,5	0,53	151,5	559,1	0,39	90,9
13500	1161,3	0,82	335,3	774,2	0,55	162,1	580,6	0,41	97,2
14000	1204,3	0,85	358,0	802,9	0,57	173,0	602,2	0,42	103,7
14500	1247,3	0,88	381,4	831,5	0,59	184,1	623,7	0,44	110,3
15000	1290,3	0,91	405,5	860,2	0,61	195,7	645,2	0,45	117,2
15500	1333,3	0,94	430,2	888,9	0,63	207,5	666,7	0,47	124,2
16000	1376,3	0,97	455,6	917,6	0,65	219,6	688,2	0,48	131,4
16500	1419,4	1,00	481,7	946,2	0,67	232,1	709,7	0,50	138,8
17000	–	–	–	974,9	0,69	244,8	731,2	0,51	146,4
17500	–	–	–	1003,6	0,71	257,9	752,7	0,53	154,1
18000	–	–	–	1032,3	0,73	271,3	774,2	0,55	162,1
18500	–	–	–	1060,9	0,75	285,0	795,7	0,56	170,2
19000	–	–	–	1089,6	0,77	299,0	817,2	0,58	178,5
19500	–	–	–	1118,3	0,79	313,3	838,7	0,59	187,0
20000	–	–	–	1147,0	0,81	327,9	860,2	0,61	195,7
20500	–	–	–	1175,6	0,83	342,8	881,7	0,62	204,5
21000	–	–	–	1204,3	0,85	358,0	903,2	0,64	213,5
21500	–	–	–	1233,0	0,87	373,5	924,7	0,65	222,7
22500	–	–	–	1290,3	0,91	405,5	967,7	0,68	241,6
23500	–	–	–	1347,7	0,95	438,6	1010,8	0,71	261,2
24500	–	–	–	1405,0	0,99	473,0	1053,8	0,74	281,5
25500	–	–	–	1462,4	1,03	508,5	1096,8	0,77	302,5
26500	–	–	–	–	–	–	1139,8	0,80	324,2
27500	–	–	–	–	–	–	1182,8	0,83	346,6
28500	–	–	–	–	–	–	1225,8	0,86	369,6
29500	–	–	–	–	–	–	1268,8	0,89	393,4
30500	–	–	–	–	–	–	1311,8	0,92	417,8
31500	–	–	–	–	–	–	1354,8	0,95	442,9
32500	–	–	–	–	–	–	1397,8	0,98	468,6
33500	–	–	–	–	–	–	1440,9	1,01	495,0

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

Wassertemperatur: 60 °C

Wärmeleistung	Spreizung 10 K			Spreizung 15 K			Spreizung 20 K		
	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
2800	240,9	0,11	7,5	160,6	0,07	3,7	120,4	0,06	2,3
3000	258,1	0,12	8,5	172,0	0,08	4,2	129,0	0,06	2,6
3200	275,3	0,13	9,5	183,5	0,08	4,7	137,6	0,06	2,9
3400	292,5	0,13	10,5	195,0	0,09	5,2	146,2	0,07	3,2
3600	309,7	0,14	11,6	206,5	0,09	5,8	154,8	0,07	3,5
3800	326,9	0,15	12,7	217,9	0,10	6,3	163,4	0,07	3,9
4000	344,1	0,16	13,9	229,4	0,11	6,9	172,0	0,08	4,2
4500	387,1	0,18	17,1	258,1	0,12	8,5	193,5	0,09	5,1
5000	430,1	0,20	20,6	286,7	0,13	10,2	215,1	0,10	6,2
5500	473,1	0,22	24,3	315,4	0,14	12,0	236,6	0,11	7,3
6000	516,1	0,24	28,3	344,1	0,16	13,9	258,1	0,12	8,5
6500	559,1	0,26	32,6	372,8	0,17	16,0	279,6	0,13	9,7
7000	602,2	0,28	37,2	401,4	0,18	18,2	301,1	0,14	11,0
7500	645,2	0,30	42,0	430,1	0,20	20,6	322,6	0,15	12,5
8000	688,2	0,32	47,0	458,8	0,21	23,0	344,1	0,16	13,9
8500	731,2	0,34	52,3	487,5	0,22	25,6	365,6	0,17	15,5
9000	774,2	0,36	57,9	516,1	0,24	28,3	387,1	0,18	17,1
9500	817,2	0,37	63,8	544,8	0,25	31,1	408,6	0,19	18,8
10000	860,2	0,39	69,8	573,5	0,26	34,1	430,1	0,20	20,6
10500	903,2	0,41	76,1	602,2	0,28	37,2	451,6	0,21	22,4
11000	946,2	0,43	82,7	630,8	0,29	40,3	473,1	0,22	24,3
11500	989,2	0,45	89,5	659,5	0,30	43,6	494,6	0,23	26,3
12000	1032,3	0,47	96,6	688,2	0,32	47,0	516,1	0,24	28,3
13000	1118,3	0,51	111,4	745,5	0,34	54,2	559,1	0,26	32,6
14000	1204,3	0,55	127,2	802,9	0,37	61,8	602,2	0,28	37,2
15000	1290,3	0,59	143,9	860,2	0,39	69,8	645,2	0,30	42,0
16000	1376,3	0,63	161,6	917,6	0,42	78,3	688,2	0,32	47,0
17000	1462,4	0,67	180,2	974,9	0,45	87,2	731,2	0,34	52,3
18000	1548,4	0,71	199,7	1032,3	0,47	96,6	774,2	0,36	57,9
19000	1634,4	0,75	220,6	1089,6	0,50	106,4	817,2	0,37	63,8
20000	1720,4	0,79	241,4	1147,0	0,53	116,6	860,2	0,39	69,8
21000	1806,5	0,83	263,6	1204,3	0,55	127,2	903,2	0,41	76,1
22000	1892,5	0,87	286,7	1261,6	0,58	138,2	946,2	0,43	82,7
23000	1978,5	0,91	310,7	1319,0	0,61	149,7	989,2	0,45	89,5
24000	2064,5	0,95	335,6	1376,3	0,63	161,6	1032,3	0,47	96,6
25000	2150,5	0,99	361,4	1433,7	0,66	173,9	1075,3	0,49	103,9
26000	–	–	–	1491,0	0,68	186,6	1118,3	0,51	111,4
27000	–	–	–	1548,4	0,71	199,7	1163,3	0,53	119,2
28000	–	–	–	1605,7	0,74	213,2	1204,3	0,55	127,2
29000	–	–	–	1663,1	0,76	227,1	1247,3	0,57	135,4
30000	–	–	–	1720,4	0,79	241,4	1290,3	0,59	143,9
31000	–	–	–	1777,8	0,82	256,1	1333,3	0,61	152,6
32000	–	–	–	1835,1	0,84	271,2	1376,3	0,63	161,6
33000	–	–	–	1892,5	0,87	286,7	1419,4	0,65	170,8
34000	–	–	–	1949,8	0,89	302,6	1462,4	0,67	180,2
35000	–	–	–	2007,2	0,92	318,9	1505,4	0,69	189,8
36000	–	–	–	2064,5	0,95	335,6	1548,4	0,71	199,7
37000	–	–	–	2121,9	0,97	352,7	1591,4	0,73	209,8
38000	–	–	–	–	–	–	1633,7	0,75	220,1
39000	–	–	–	–	–	–	1676,7	0,77	230,6
40000	–	–	–	–	–	–	1719,7	0,79	241,4
42000	–	–	–	–	–	–	1805,7	0,83	263,6
44000	–	–	–	–	–	–	1891,7	0,87	286,7
46000	–	–	–	–	–	–	1977,6	0,91	310,7
48000	–	–	–	–	–	–	2063,6	0,95	335,6
50000	–	–	–	–	–	–	2149,6	0,99	361,4

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

19.10 Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 16 x 2,2 (Spreizung 10, 15 und 20 K)

flex

Wassertemperatur: 60 °C

Wärmeleistung	Spreizung 10 K			Spreizung 15 K			Spreizung 20 K		
	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
400	34,4	0,09	16,8	22,9	0,06	8,5	17,2	0,05	5,3
500	43,0	0,11	24,5	28,7	0,08	12,3	21,5	0,06	7,6
600	51,6	0,14	33,4	34,4	0,09	16,8	25,8	0,07	10,3
700	60,2	0,16	43,4	40,1	0,11	21,8	30,1	0,08	13,4
800	68,8	0,18	54,6	45,9	0,12	27,3	34,4	0,09	16,8
900	77,4	0,20	66,9	51,6	0,14	33,4	38,7	0,10	20,5
1000	86,0	0,23	80,2	57,3	0,15	39,9	43,0	0,11	24,5
1100	94,6	0,25	94,6	63,1	0,17	47,0	47,3	0,12	28,8
1200	103,2	0,27	110,1	68,8	0,18	54,6	51,6	0,14	33,4
1300	111,8	0,29	126,5	74,5	0,20	62,7	55,9	0,15	38,2
1400	120,4	0,32	143,9	80,3	0,21	71,2	60,2	0,16	43,4
1500	129,0	0,34	162,4	86,0	0,23	80,2	64,5	0,17	48,9
1600	137,6	0,36	181,8	91,7	0,24	89,7	68,8	0,18	54,6
1700	146,2	0,38	202,1	97,5	0,26	99,7	73,1	0,19	60,6
1800	154,8	0,41	223,5	103,2	0,27	110,1	77,4	0,20	66,9
1900	163,4	0,43	245,7	108,9	0,29	120,9	81,7	0,21	73,4
2000	172,0	0,45	268,9	114,7	0,30	132,9	86,0	0,23	80,2
2100	180,6	0,47	293,1	120,4	0,32	143,9	90,3	0,24	87,3
2200	189,2	0,50	318,1	126,1	0,33	156,1	94,6	0,25	94,6
2300	197,8	0,52	344,1	131,9	0,35	168,7	98,9	0,26	102,2
2400	206,4	0,54	371,0	137,6	0,36	181,8	103,2	0,27	110,1
2500	215,0	0,57	398,8	143,3	0,38	195,2	107,5	0,28	118,1
2600	223,6	0,59	427,5	149,1	0,39	209,1	111,8	0,29	126,5
2700	232,2	0,61	457,1	154,8	0,41	223,5	116,1	0,31	135,1
2800	240,8	0,63	487,6	160,5	0,42	238,2	120,4	0,32	143,9
2900	249,4	0,66	519,0	166,3	0,44	253,4	124,7	0,33	153,0
3000	258,0	0,68	551,2	172,0	0,45	268,9	129,0	0,34	162,4
3100	266,6	0,70	584,4	177,7	0,47	284,9	133,3	0,35	171,9
3200	275,2	0,72	618,4	183,5	0,48	301,3	137,6	0,36	181,8
3300	283,8	0,75	653,3	189,2	0,50	318,1	141,9	0,37	191,8
3400	292,4	0,77	689,1	194,9	0,51	335,4	146,2	0,38	202,1
3500	301,0	0,79	725,7	200,7	0,53	353,0	150,5	0,40	212,7
3700	318,2	0,48	801,5	212,1	0,56	389,4	159,1	0,42	234,5
3900	335,4	0,88	808,8	223,6	0,59	427,5	167,7	0,44	257,2
4100	352,6	0,93	963,5	235,1	0,62	467,2	176,3	0,46	280,9
4300	369,8	0,97	1049,5	246,5	0,65	508,4	184,9	0,49	305,5
4500	–	–	–	258,0	0,68	551,2	193,5	0,51	331,0
4700	–	–	–	269,5	0,71	595,6	202,1	0,53	357,4
4900	–	–	–	280,9	0,74	641,6	210,7	0,55	384,8
5100	–	–	–	292,4	0,77	689,1	219,3	0,58	413,1
5300	–	–	–	303,9	0,80	738,1	227,9	0,60	442,2
5500	–	–	–	315,3	0,83	788,6	236,5	0,62	472,2
5700	–	–	–	326,8	0,86	840,7	245,1	0,64	503,2
5900	–	–	–	338,3	0,89	894,3	253,7	0,67	535,0
6100	–	–	–	349,7	0,92	949,4	262,3	0,69	567,7
6300	–	–	–	361,2	0,95	1006,1	270,9	0,71	601,3
6500	–	–	–	372,7	0,98	1064,2	279,5	0,73	635,7
6700	–	–	–	–	–	–	288,1	0,76	671,1
6900	–	–	–	–	–	–	296,7	0,78	707,3
7100	–	–	–	–	–	–	305,3	0,80	744,3
7300	–	–	–	–	–	–	313,9	0,83	782,2
7500	–	–	–	–	–	–	322,5	0,85	821,0
7700	–	–	–	–	–	–	331,1	0,87	860,6
7900	–	–	–	–	–	–	339,7	0,89	901,1
8100	–	–	–	–	–	–	348,3	0,92	942,5
8300	–	–	–	–	–	–	356,9	0,94	984,7
8500	–	–	–	–	–	–	365,5	0,96	1027,7
8800	–	–	–	–	–	–	374,1	0,99	1093,8

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

Wassertemperatur: 60 °C

Wärmeleistung	Spreizung 10 K			Spreizung 15 K			Spreizung 20 K		
	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
600	51,6	0,09	12,0	34,4	0,06	6,1	25,8	0,04	3,8
700	60,2	0,10	15,6	40,1	0,07	7,9	30,1	0,05	4,9
800	68,8	0,12	19,6	45,9	0,08	9,9	34,4	0,06	6,1
900	77,4	0,13	24,0	51,6	0,09	12,0	38,7	0,07	7,4
1000	86,0	0,15	28,8	57,3	0,10	14,4	43,0	0,07	8,8
1100	94,6	0,16	33,9	63,1	0,11	16,9	47,3	0,08	10,4
1200	103,2	0,18	39,4	68,8	0,12	19,6	51,6	0,09	12,0
1300	111,8	0,19	45,3	74,5	0,13	22,5	55,9	0,10	13,8
1400	120,4	0,21	51,4	80,3	0,14	25,6	60,2	0,10	15,6
1600	137,6	0,23	64,9	91,7	0,16	32,2	68,8	0,12	19,6
1800	154,8	0,26	79,6	103,2	0,18	39,4	77,4	0,13	24,0
2000	172,0	0,29	95,7	114,7	0,20	47,3	86,0	0,15	28,8
2200	189,2	0,32	113,0	126,1	0,22	55,8	94,6	0,16	33,9
2400	206,4	0,35	131,7	137,6	0,23	64,9	103,2	0,18	39,4
2600	223,6	0,38	151,6	149,1	0,25	74,5	111,8	0,19	45,3
2800	240,8	0,41	172,7	160,5	0,27	84,8	120,4	0,21	51,4
3000	258,0	0,44	195,0	172,0	0,29	95,7	129,0	0,22	58,0
3200	275,2	0,47	218,6	183,5	0,31	107,1	137,6	0,23	64,9
3400	292,4	0,50	243,3	194,9	0,33	119,1	146,2	0,25	72,1
3600	309,6	0,53	269,2	206,4	0,35	131,7	154,8	0,26	79,6
3800	326,8	0,56	296,3	217,9	0,37	144,8	163,4	0,28	87,5
4000	344,0	0,59	324,6	229,3	0,39	158,5	172,0	0,29	95,7
4200	361,2	0,62	354,0	240,8	0,41	172,7	180,6	0,31	104,2
4400	378,4	0,65	384,6	252,3	0,43	187,4	189,2	0,32	113,0
4600	395,6	0,67	416,4	263,7	0,45	202,7	197,8	0,34	122,2
4800	412,8	0,70	449,2	275,2	0,47	218,6	206,4	0,35	131,7
5000	430,0	0,73	483,2	286,7	0,49	234,9	215,0	0,37	141,5
5200	447,2	0,76	518,3	298,1	0,51	251,8	223,6	0,38	151,6
5400	464,4	0,79	554,6	309,6	0,53	269,2	232,2	0,40	162,0
5600	481,6	0,82	591,9	321,1	0,55	287,2	240,8	0,41	172,7
5800	498,8	0,85	630,4	332,5	0,57	305,6	249,4	0,43	183,7
6000	516,0	0,88	670,0	344,0	0,59	324,6	258,0	0,44	195,0
6200	533,2	0,91	710,6	355,5	0,61	344,1	266,6	0,45	206,6
6400	550,4	0,94	752,4	366,9	0,63	364,1	275,2	0,47	218,6
6600	567,6	0,97	795,3	378,4	0,65	384,6	283,8	0,48	230,8
6800	584,8	1,00	839,2	389,9	0,66	405,6	292,4	0,50	243,3
7000	–	–	–	401,3	0,68	427,2	301,0	0,51	256,1
7200	–	–	–	412,8	0,70	449,2	309,6	0,53	269,2
7400	–	–	–	424,3	0,72	471,8	318,2	0,54	282,6
7600	–	–	–	435,7	0,74	494,8	326,8	0,56	296,3
7800	–	–	–	447,2	0,76	518,3	335,4	0,57	310,3
8000	–	–	–	458,7	0,78	542,4	344,0	0,59	324,6
8200	–	–	–	470,1	0,80	566,9	352,6	0,60	339,2
8400	–	–	–	481,6	0,82	591,9	361,2	0,62	354,0
8600	–	–	–	493,1	0,84	617,5	369,8	0,63	369,2
8800	–	–	–	504,5	0,86	643,5	378,4	0,65	384,6
9000	–	–	–	516,0	0,88	670,0	387,0	0,66	400,3
9200	–	–	–	527,5	0,90	697,0	395,6	0,67	416,4
9600	–	–	–	550,4	0,94	752,4	412,8	0,70	449,2
9800	–	–	–	561,9	0,96	780,9	421,4	0,72	466,1
10000	–	–	–	573,3	0,98	809,8	430,0	0,73	483,2
10500	–	–	–	–	–	–	451,5	0,77	527,3
11000	–	–	–	–	–	–	473,0	0,81	573,1
11500	–	–	–	–	–	–	494,5	0,84	620,7
12000	–	–	–	–	–	–	516,0	0,88	670,0
12500	–	–	–	–	–	–	537,5	0,92	721,0
13000	–	–	–	–	–	–	559,0	0,95	773,7
13500	–	–	–	–	–	–	580,5	0,99	828,1

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

19.12 Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 25 x 3,5 (Spreizung 10, 15 und 20 K)

flex

Wassertemperatur: 60 °C

Wärmeleistung	Spreizung 10 K			Spreizung 15 K			Spreizung 20 K		
	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
1000	86,0	0,09	10,0	57,3	0,06	5,0	43,0	0,05	3,1
1100	94,6	0,10	11,8	63,1	0,07	5,9	47,3	0,05	3,6
1200	103,2	0,11	13,7	68,8	0,08	6,9	51,6	0,06	4,2
1300	111,8	0,12	15,7	74,5	0,08	7,9	55,9	0,06	4,8
1400	120,4	0,13	17,9	80,3	0,09	8,9	60,2	0,07	5,5
1500	129,0	0,14	20,1	86,0	0,09	10,0	64,5	0,07	6,2
1600	137,6	0,15	22,5	91,7	0,10	11,2	68,8	0,08	6,9
1700	146,2	0,16	25,0	97,5	0,11	12,4	73,1	0,08	7,6
1800	154,8	0,17	27,6	103,2	0,11	13,7	77,4	0,08	8,4
1900	163,4	0,18	30,3	108,9	0,12	15,0	81,7	0,09	9,2
2000	172,0	0,19	33,1	114,7	0,13	16,4	86,0	0,09	10,0
2200	189,2	0,21	39,0	126,1	0,14	19,4	94,6	0,10	11,8
2400	206,4	0,23	45,4	137,6	0,15	22,5	103,2	0,11	13,7
2600	223,6	0,24	52,2	149,1	0,16	25,8	111,8	0,12	15,7
2800	240,8	0,26	59,5	160,5	0,18	29,4	120,4	0,13	17,9
3000	258,0	0,28	67,1	172,0	0,19	33,1	129,0	0,14	20,1
3200	275,2	0,30	75,1	183,5	0,20	37,0	137,6	0,15	22,5
3400	292,4	0,32	83,6	194,9	0,21	41,1	146,2	0,16	25,0
3600	309,6	0,34	92,4	206,4	0,23	45,4	154,8	0,17	27,6
3800	326,8	0,36	101,6	217,9	0,24	49,9	163,4	0,18	30,3
4000	344,0	0,38	111,2	229,3	0,25	54,6	172,0	0,19	33,1
4400	378,4	0,41	131,6	252,3	0,28	64,5	189,2	0,21	39,0
4800	412,8	0,45	153,5	275,2	0,30	75,1	206,4	0,23	45,4
5200	447,2	0,49	176,9	298,1	0,33	86,5	223,6	0,24	52,2
5600	481,6	0,53	201,8	321,1	0,35	98,5	240,8	0,26	59,5
6000	516,0	0,56	228,2	344,0	0,38	111,2	258,0	0,28	67,1
6400	550,4	0,60	256,0	366,9	0,40	124,7	275,2	0,30	75,1
6800	584,8	0,64	285,3	389,9	0,43	138,8	292,4	0,32	83,6
7200	619,2	0,68	316,0	412,8	0,45	153,5	309,6	0,34	92,4
7600	653,6	0,71	348,1	435,7	0,48	169,0	326,8	0,36	101,6
8000	688,0	0,75	381,6	458,7	0,50	185,1	344,0	0,38	111,2
8500	731,0	0,80	425,4	487,3	0,53	206,1	365,5	0,40	128,8
9000	774,0	0,84	471,5	516,0	0,56	228,2	387,0	0,42	137,0
9500	817,0	0,89	519,7	544,7	0,59	251,3	408,5	0,45	150,7
10000	860,0	0,94	570,0	573,3	0,63	275,4	430,0	0,47	165,1
10500	903,0	0,99	622,5	602,0	0,66	300,4	451,5	0,49	180,0
11000	–	–	–	630,7	0,69	326,5	473,0	0,52	195,5
11500	–	–	–	659,3	0,72	353,6	494,5	0,54	211,6
12000	–	–	–	688,0	0,75	381,6	516,0	0,56	228,2
12500	–	–	–	716,7	0,78	410,6	537,5	0,59	245,4
13000	–	–	–	745,3	0,81	440,6	559,0	0,61	263,2
13500	–	–	–	774,0	0,84	471,5	580,5	0,63	281,5
14000	–	–	–	802,7	0,88	503,4	602,0	0,66	300,4
14500	–	–	–	831,3	0,91	536,2	623,5	0,68	319,9
15000	–	–	–	860,0	0,94	570,0	645,0	0,70	339,9
15500	–	–	–	888,7	0,97	604,8	666,5	0,73	360,5
16000	–	–	–	917,3	1,00	640,5	688,0	0,75	381,6
16500	–	–	–	–	–	–	709,5	0,77	403,2
17000	–	–	–	–	–	–	731,0	0,80	425,4
17500	–	–	–	–	–	–	752,5	0,82	448,2
18000	–	–	–	–	–	–	774,0	0,84	471,5
18500	–	–	–	–	–	–	795,5	0,87	495,3
19000	–	–	–	–	–	–	817,0	0,89	519,7
19500	–	–	–	–	–	–	838,5	0,92	544,6
20000	–	–	–	–	–	–	860,0	0,94	570,0
20500	–	–	–	–	–	–	881,5	0,96	596,0
21000	–	–	–	–	–	–	903,0	0,99	622,5
21400	–	–	–	–	–	–	920,2	1,00	644,1

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

19.13 Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 32 x 4,4 (Spreizung 10, 15 und 20 K) flex

Wassertemperatur: 60 °C

Wärmeleistung	Spreizung 10 K			Spreizung 15 K			Spreizung 20 K		
	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
1800	154,8	0,10	8,3	103,2	0,07	4,1	77,4	0,05	2,5
2000	172,0	0,11	9,9	114,7	0,08	5,0	86,0	0,06	3,0
2200	189,2	0,12	11,7	126,1	0,08	5,8	94,6	0,06	3,6
2400	206,4	0,14	13,6	137,6	0,09	6,8	103,2	0,07	4,1
2600	223,6	0,15	15,6	149,1	0,10	7,8	111,8	0,07	4,7
2800	240,8	0,16	17,8	160,5	0,11	8,8	120,4	0,08	5,4
3000	258,0	0,17	20,0	172,0	0,11	9,9	129,0	0,08	6,1
3200	275,2	0,18	22,4	183,5	0,12	11,1	137,6	0,09	6,8
3400	292,4	0,19	24,9	194,9	0,13	12,3	146,2	0,10	7,5
3600	309,6	0,20	27,5	206,4	0,14	13,6	154,8	0,10	8,3
3800	326,8	0,21	30,3	217,9	0,14	14,9	163,4	0,11	9,1
4000	344,0	0,23	33,1	229,3	0,15	16,3	172,0	0,11	9,9
4200	361,2	0,24	36,1	240,8	0,16	17,8	180,6	0,12	10,8
4400	378,4	0,25	39,1	252,3	0,17	19,3	189,2	0,12	11,7
4600	395,6	0,26	42,3	263,7	0,17	20,8	197,8	0,13	12,6
4800	412,8	0,27	45,6	275,2	0,18	22,4	206,4	0,14	13,6
5000	430,0	0,28	49,0	286,7	0,19	24,1	215,0	0,14	14,6
5500	473,0	0,31	57,9	315,3	0,21	28,4	236,5	0,16	17,2
6000	516,0	0,34	67,5	344,0	0,23	33,1	258,0	0,17	20,0
6500	559,0	0,37	77,8	372,7	0,24	38,1	279,5	0,18	23,0
7000	602,0	0,40	88,7	401,3	0,26	43,4	301,0	0,20	26,2
7500	645,0	0,42	100,2	430,0	0,28	49,0	322,5	0,21	29,6
8000	688,0	0,45	112,4	458,7	0,30	54,9	344,0	0,23	33,1
8500	731,0	0,48	125,2	487,3	0,32	61,0	365,5	0,24	36,8
9000	774,0	0,51	138,6	516,0	0,34	67,5	387,0	0,25	40,7
9500	817,0	0,54	152,6	544,7	0,36	74,3	408,5	0,27	44,7
10000	860,0	0,57	167,2	573,3	0,38	81,3	430,0	0,28	49,0
10500	903,0	0,59	182,5	602,0	0,40	88,7	451,5	0,30	53,4
11000	946,0	0,62	198,3	630,7	0,41	96,3	473,0	0,31	57,9
11500	989,0	0,65	214,8	659,3	0,43	104,2	494,5	0,32	62,6
12000	1032,0	0,68	231,8	688,0	0,45	112,4	516,0	0,34	67,5
12500	1075,0	0,71	249,4	716,7	0,47	120,8	537,5	0,35	72,6
13000	1118,0	0,73	267,6	745,3	0,49	129,6	559,0	0,37	77,8
13500	1161,0	0,76	286,4	774,0	0,51	138,6	580,5	0,38	83,1
14000	1204,0	0,79	305,8	802,7	0,53	147,9	602,0	0,40	88,7
14500	1247,0	0,82	325,7	831,3	0,55	157,4	623,5	0,41	94,4
15000	1290,0	0,85	346,3	860,0	0,57	167,2	645,0	0,42	100,2
16000	1376,0	0,90	389,0	917,3	0,60	187,7	688,0	0,45	112,4
17000	1462,0	0,96	434,1	974,7	0,64	209,2	731,0	0,48	125,2
18000	–	–	–	1032,0	0,68	231,8	774,0	0,51	138,6
19000	–	–	–	1089,3	0,72	255,4	817,0	0,54	152,6
20000	–	–	–	1146,7	0,75	280,1	860,0	0,57	167,2
21000	–	–	–	1204,0	0,79	305,8	903,0	0,59	182,5
22000	–	–	–	1261,3	0,83	332,5	946,0	0,62	198,3
23000	–	–	–	1318,7	0,87	360,3	989,0	0,65	214,8
24000	–	–	–	1376,0	0,90	389,0	1032,0	0,68	231,8
25000	–	–	–	1433,3	0,94	418,8	1075,0	0,71	249,4
26000	–	–	–	1490,7	0,98	449,6	1118,0	0,73	267,6
27000	–	–	–	–	–	–	1161,0	0,76	286,4
28000	–	–	–	–	–	–	1204,0	0,79	305,8
29000	–	–	–	–	–	–	1247,0	0,82	325,7
30000	–	–	–	–	–	–	1290,0	0,85	346,3
31000	–	–	–	–	–	–	1333,0	0,88	367,4
32000	–	–	–	–	–	–	1376,0	0,90	389,0
33000	–	–	–	–	–	–	1419,0	0,93	411,3
34000	–	–	–	–	–	–	1462,0	0,96	434,1
35000	–	–	–	–	–	–	1505,0	0,99	457,5
35500	–	–	–	–	–	–	1526,5	1,00	469,4

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

19.14 Druckverlusttabelle Heizungsinstallation RAUTITAN flex 40 x 5,5 (Spreizung 10, 15 und 20 K)

flex

Wassertemperatur: 60 °C

Wärmeleistung	Spreizung 10 K			Spreizung 15 K			Spreizung 20 K		
	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
2800	240,8	0,10	6,2	160,5	0,07	3,1	120,4	0,05	1,9
3000	258,0	0,11	7,0	172,0	0,07	3,5	129,0	0,05	2,1
3200	275,2	0,12	7,8	183,5	0,08	3,9	137,6	0,06	2,4
3400	292,4	0,12	8,6	194,9	0,08	4,3	146,2	0,06	2,6
3600	309,6	0,13	9,5	206,4	0,09	4,7	154,8	0,07	2,9
3800	326,8	0,14	10,5	217,9	0,09	5,2	163,4	0,07	3,2
4000	344,0	0,14	11,5	229,3	0,10	5,7	172,0	0,07	3,5
4500	387,0	0,16	14,1	258,0	0,11	7,0	193,5	0,08	4,2
5000	430,0	0,18	16,9	286,7	0,12	8,3	215,0	0,09	5,1
5500	473,0	0,20	20,0	315,3	0,13	9,8	236,5	0,10	6,0
6000	516,0	0,22	23,3	344,0	0,14	11,5	258,0	0,11	7,0
6500	559,0	0,24	26,8	372,7	0,16	13,2	279,5	0,12	8,0
7000	602,0	0,25	30,5	401,3	0,17	15,0	301,0	0,13	9,1
7500	645,0	0,27	34,4	430,0	0,18	16,9	322,5	0,14	10,2
8000	688,0	0,29	38,6	458,7	0,19	18,9	344,0	0,14	11,5
8500	731,0	0,31	42,9	487,3	0,20	21,0	365,5	0,15	12,7
9000	774,0	0,33	47,5	516,0	0,22	23,3	387,0	0,16	14,1
9500	817,0	0,34	52,3	544,7	0,23	25,6	408,5	0,17	15,4
10000	860,0	0,36	57,2	573,3	0,24	28,0	430,0	0,18	16,9
10500	903,0	0,38	62,4	602,0	0,25	30,5	451,5	0,19	18,4
11000	946,0	0,40	67,8	630,7	0,27	33,1	473,0	0,20	20,0
11500	989,0	0,42	73,4	659,3	0,28	35,8	494,5	0,21	21,6
12000	1032,0	0,43	79,1	688,0	0,29	38,6	516,0	0,22	23,3
13000	1118,0	0,47	91,3	745,3	0,31	44,4	559,0	0,24	26,8
14000	1204,0	0,51	104,2	802,7	0,34	50,7	602,0	0,25	30,5
15000	1290,0	0,54	117,9	860,0	0,36	57,2	645,0	0,27	34,4
16000	1376,0	0,58	132,3	917,3	0,39	64,2	688,0	0,29	38,6
17000	1462,0	0,61	147,5	974,7	0,41	71,5	731,0	0,31	42,9
18000	1548,0	0,65	163,4	1032,0	0,43	79,1	774,0	0,33	47,5
19000	1634,0	0,69	180,1	1089,3	0,46	87,1	817,0	0,34	52,3
20000	1720,0	0,72	197,5	1146,7	0,48	95,5	860,0	0,36	57,2
21000	1806,0	0,76	215,7	1204,0	0,51	104,2	903,0	0,38	62,4
22000	1892,0	0,80	234,5	1261,3	0,53	113,2	946,0	0,40	67,8
23000	1978,0	0,83	254,1	1318,7	0,55	122,6	989,0	0,42	73,4
24000	2064,0	0,87	274,5	1376,0	0,58	132,3	1032,0	0,43	79,1
25000	2150,0	0,90	295,5	1433,3	0,60	142,3	1075,0	0,45	85,1
26000	2236,0	0,94	317,3	1490,7	0,63	152,7	1118,0	0,47	91,3
27000	2322,0	0,98	339,7	1548,0	0,65	163,4	1161,0	0,49	97,6
28000	–	–	–	1605,3	0,68	174,5	1204,0	0,51	104,2
29000	–	–	–	1662,7	0,70	185,8	1247,0	0,52	110,9
30000	–	–	–	1720,0	0,72	197,5	1290,0	0,54	117,9
31000	–	–	–	1777,3	0,75	209,5	1333,0	0,56	125,0
32000	–	–	–	1834,7	0,77	221,9	1376,0	0,58	132,3
33000	–	–	–	1892,0	0,80	234,5	1419,0	0,60	139,8
34000	–	–	–	1949,3	0,82	247,5	1462,0	0,61	147,5
35000	–	–	–	2006,7	0,84	260,8	1505,0	0,63	155,4
36000	–	–	–	2064,0	0,87	274,5	1548,0	0,65	163,4
37000	–	–	–	2121,3	0,89	288,4	1591,0	0,67	171,7
38000	–	–	–	2178,7	0,92	302,7	1634,0	0,69	180,1
39000	–	–	–	2236,0	0,94	317,3	1677,0	0,71	188,7
40000	–	–	–	2293,3	0,96	332,2	1720,0	0,72	197,5
42000	–	–	–	–	–	–	1806,0	0,76	215,7
44000	–	–	–	–	–	–	1892,0	0,80	234,5
46000	–	–	–	–	–	–	1978,0	0,893	254,1
48000	–	–	–	–	–	–	2064,0	0,87	274,5
50000	–	–	–	–	–	–	2150,0	0,90	295,5
52000	–	–	–	–	–	–	2236,0	0,94	317,3
55000	–	–	–	–	–	–	2365,0	0,99	351,2

Heizung

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

Wassertemperatur: 60 °C

Wärmeleistung	Spreizung 10 K			Spreizung 15 K			Spreizung 20 K		
	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
4500	387,0	0,10	4,9	258,0	0,07	2,4	193,5	0,05	1,5
5000	430,0	0,12	5,9	286,7	0,08	2,9	215,0	0,06	1,8
5500	473,0	0,13	7,0	315,3	0,09	3,4	236,5	0,06	2,1
6000	516,0	0,14	8,1	344,0	0,09	4,0	258,0	0,07	2,4
6500	559,0	0,15	9,3	372,7	0,10	4,6	279,5	0,08	2,8
7000	602,0	0,16	10,6	401,3	0,11	5,2	301,0	0,08	3,2
7500	645,0	0,17	11,9	430,0	0,12	5,9	322,5	0,09	3,6
8000	688,0	0,19	13,4	458,7	0,12	6,6	344,0	0,09	4,0
8500	731,0	0,20	14,9	487,3	0,13	7,3	365,5	0,10	4,4
9000	774,0	0,21	16,5	516,0	0,14	8,1	387,0	0,10	4,9
9500	817,0	0,22	18,1	544,7	0,15	8,9	408,5	0,11	5,4
10000	860,0	0,23	19,8	573,3	0,15	9,7	430,0	0,12	5,9
11000	946,0	0,26	23,4	630,7	0,17	11,5	473,0	0,13	7,0
12000	1032,0	0,28	27,3	688,0	0,19	13,4	516,0	0,14	8,1
13000	1118,0	0,30	31,5	745,3	0,20	15,4	559,0	0,15	9,3
14000	1204,0	0,32	35,9	802,7	0,22	17,5	602,0	0,16	10,6
15000	1290,0	0,35	40,6	860,0	0,23	19,8	645,0	0,17	11,9
16000	1376,0	0,37	45,5	917,3	0,25	22,2	688,0	0,19	13,4
17000	1462,0	0,39	50,7	974,7	0,26	24,7	731,0	0,20	14,9
18000	1548,0	0,42	56,2	1032,0	0,28	27,3	774,0	0,21	16,5
19000	1634,0	0,44	61,9	1089,3	0,29	30,1	817,0	0,22	18,1
20000	1720,0	0,46	67,8	1146,7	0,31	32,9	860,0	0,23	19,8
21000	1806,0	0,49	74,0	1204,0	0,32	35,9	903,0	0,24	21,6
22000	1892,0	0,51	80,4	1261,3	0,34	39,0	946,0	0,26	23,4
23000	1978,0	0,53	87,1	1318,7	0,36	42,2	989,0	0,27	25,4
24000	2064,0	0,56	94,0	1376,0	0,37	45,5	1032,0	0,28	27,3
25000	2150,0	0,58	101,1	1433,3	0,39	49,0	1075,0	0,29	29,4
26000	2236,0	0,60	108,5	1490,7	0,40	52,5	1118,0	0,30	31,5
27000	2322,0	0,63	116,1	1548,0	0,42	56,2	1161,0	0,31	33,7
28000	2408,0	0,65	124,0	1605,3	0,43	59,9	1204,0	0,32	35,9
29000	2494,0	0,67	132,0	1662,7	0,45	63,8	1247,0	0,34	38,2
30000	2580,0	0,70	140,4	1720,0	0,46	67,8	1290,0	0,35	40,6
32000	2752,0	0,74	157,7	1834,7	0,50	76,1	1376,0	0,37	45,5
34000	2924,0	0,79	176,0	1949,3	0,53	84,8	1462,0	0,39	50,7
36000	3096,0	0,84	195,1	2064,0	0,56	94,0	1548,0	0,42	56,2
38000	3268,0	0,88	215,2	2178,7	0,59	103,5	1634,0	0,44	61,9
40000	3440,0	0,93	236,2	2293,3	0,62	113,5	1720,0	0,46	67,8
42000	3612,0	0,97	258,1	2408,0	0,65	124,0	1806,0	0,49	74,0
44000	–	–	–	2522,7	0,68	134,8	1892,0	0,51	80,4
46000	–	–	–	2637,3	0,71	146,0	1978,0	0,53	87,1
48000	–	–	–	2752,0	0,74	157,7	2064,0	0,56	94,0
50000	–	–	–	2866,7	0,77	169,8	2150,0	0,58	101,1
52000	–	–	–	2981,3	0,80	182,2	2236,0	0,60	108,5
54000	–	–	–	3096,0	0,84	195,1	2322,0	0,63	116,1
56000	–	–	–	3210,7	0,87	208,4	2408,0	0,65	124,0
58000	–	–	–	3325,3	0,90	222,1	2494,0	0,67	132,0
60000	–	–	–	3440,3	0,93	236,2	2580,0	0,70	140,4
62000	–	–	–	3554,7	0,96	250,7	2666,0	0,72	148,9
64000	–	–	–	3669,3	0,99	265,5	2752,0	0,74	157,7
66000	–	–	–	3783,3	0,96	280,9	2838,0	0,77	166,7
68000	–	–	–	3897,9	0,98	296,8	2924,0	0,79	176,0
70000	–	–	–	–	–	–	3010,0	0,81	185,4
73000	–	–	–	–	–	–	3139,0	0,85	200,1
75000	–	–	–	–	–	–	3225,0	0,87	210,1
77000	–	–	–	–	–	–	3311,0	0,89	220,4
80000	–	–	–	–	–	–	3440,0	0,93	236,2
83000	–	–	–	–	–	–	3569,0	0,96	252,5
86000	–	–	–	–	–	–	3698,0	1,00	269,3

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

Wassertemperatur: 60 °C

Wärmeleistung	Spreizung 10 K			Spreizung 15 K			Spreizung 20 K		
	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust	Massenstrom	Geschwindigkeit	Druckverlust
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
7000	602,0	0,10	3,5	401,3	0,07	1,7	301,0	0,05	1,1
8000	688,0	0,12	4,5	458,7	0,08	2,2	344,0	0,06	1,3
9000	774,0	0,13	5,5	516,0	0,09	2,7	387,0	0,07	1,6
10000	860,0	0,15	6,6	573,3	0,10	3,2	430,0	0,07	2,0
11000	946,0	0,16	7,8	630,7	0,11	3,8	473,0	0,08	2,3
12000	1032,0	0,18	9,1	688,0	0,12	4,5	516,0	0,09	2,7
13000	1118,0	0,19	10,4	745,3	0,13	5,1	559,0	0,10	3,1
14000	1204,0	0,20	11,9	802,7	0,14	5,8	602,0	0,10	3,5
15000	1290,0	0,22	13,4	860,0	0,15	6,6	645,0	0,11	4,0
16000	1376,0	0,23	15,1	917,3	0,16	7,4	688,0	0,12	4,5
18000	1548,0	0,26	18,6	1032,0	0,18	9,1	774,0	0,13	5,5
20000	1720,0	0,29	22,4	1146,7	0,20	10,9	860,0	0,15	6,6
22000	1892,0	0,32	26,5	1261,3	0,21	12,9	946,0	0,16	7,8
24000	2064,0	0,35	31,0	1376,0	0,23	15,1	1032,0	0,18	9,1
26000	2236,0	0,38	35,7	1490,7	0,25	17,4	1118,0	0,19	10,4
28000	2408,0	0,41	40,8	1605,3	0,27	19,8	1204,0	0,20	11,9
30000	2580,0	0,44	46,1	1720,0	0,29	22,4	1290,0	0,22	13,4
32000	2752,0	0,47	51,8	1834,7	0,31	25,1	1376,0	0,23	15,1
34000	2924,0	0,50	57,7	1949,3	0,33	28,0	1462,0	0,25	16,8
36000	3096,0	0,53	63,9	2064,0	0,35	31,0	1548,0	0,26	18,6
38000	3268,0	0,56	70,5	2178,7	0,37	34,1	1634,0	0,28	20,4
40000	3440,0	0,59	77,3	2293,3	0,39	37,4	1720,0	0,29	22,4
42000	3612,0	0,61	84,4	2408,0	0,41	40,8	1806,0	0,31	24,4
44000	3784,0	0,64	91,8	2522,7	0,43	44,3	1892,0	0,32	26,5
46000	3956,0	0,67	99,4	2637,3	0,45	48,0	1978,0	0,34	28,7
48000	4128,0	0,70	107,4	2752,0	0,47	51,8	2064,0	0,35	31,0
50000	4300,0	0,73	115,6	2866,7	0,49	55,7	2150,0	0,37	33,3
52000	4472,0	0,76	124,1	2981,3	0,51	59,7	2236,0	0,38	35,7
54000	4644,0	0,79	132,9	3096,0	0,53	63,9	2322,0	0,39	38,2
56000	4816,0	0,82	141,9	3210,7	0,55	68,3	2408,0	0,41	40,8
58000	4988,0	0,85	151,3	3325,3	0,57	72,7	2494,0	0,42	43,4
60000	5160,0	0,88	160,9	3444,0	0,59	77,3	2580,0	0,44	46,1
62000	5332,0	0,91	170,7	3554,7	0,60	82,0	2666,0	0,45	48,9
64000	5504,0	0,94	180,9	3669,3	0,62	86,8	2752,0	0,47	51,8
66000	5676,0	0,97	191,3	3784,0	0,64	91,8	2838,0	0,48	54,7
68000	5848,0	0,99	202,0	3898,7	0,66	96,8	2924,0	0,50	57,7
70000	–	–	–	4013,3	0,68	102,0	3010,0	0,51	60,8
72000	–	–	–	4128,0	0,70	107,4	3096,0	0,53	63,9
74000	–	–	–	4242,7	0,72	112,8	3182,0	0,54	67,2
76000	–	–	–	4357,3	0,74	118,4	3268,0	0,56	70,5
78000	–	–	–	4472,0	0,76	124,1	3354,0	0,57	73,8
80000	–	–	–	4586,7	0,78	129,9	3440,0	0,59	77,3
82000	–	–	–	4701,3	0,80	135,9	3526,0	0,60	80,8
84000	–	–	–	4816,0	0,82	141,9	3612,0	0,61	84,4
86000	–	–	–	4930,7	0,84	148,1	3698,0	0,63	88,0
88000	–	–	–	5045,3	0,86	154,4	3784,0	0,64	91,8
90000	–	–	–	5160,0	0,88	160,9	3870,0	0,66	95,6
94000	–	–	–	5389,3	0,92	174,1	4042,0	0,69	103,4
98000	–	–	–	5618,7	0,96	187,8	4214,0	0,72	111,4
102000	–	–	–	5848,0	0,99	202,0	4386,0	0,75	119,8
106000	–	–	–	–	–	–	4558,0	0,78	128,5
110000	–	–	–	–	–	–	4730,0	0,80	137,4
114000	–	–	–	–	–	–	4902,0	0,83	146,6
118000	–	–	–	–	–	–	5074,0	0,86	156,0
122000	–	–	–	–	–	–	5246,0	0,89	165,8
127000	–	–	–	–	–	–	5461,0	0,93	178,3
132000	–	–	–	–	–	–	5676,0	0,97	191,3
137000	–	–	–	–	–	–	5891,0	1,00	204,7

Dynamische Viskosität: 0,000467 kg/(m·s) Dichte: 983,2 kg/m³

20 DÄMMUNG VON ROHRLEITUNGEN

Die Ausführungen dieses Kapitels gelten nur für

stabil	Universalrohr RAUTITAN stabil
flex	Universalrohr RAUTITAN flex

20.1 Allgemeine Aufgaben von Rohrleitungsdämmungen

- Schutz kaltgehender Leitungen vor Erwärmung
- Schutz vor Tauwasserbildung
- Reduzierung von Wärmeverlusten
- Begrenzung der Wärmeabgabe warmgehender Leitungen
- Reduzierung der Schallübertragung (Trennung der Rohrleitung vom Baukörper)
- Schutz der Rohrleitung vor UV-Strahlung
- In geringem Umfang Aufnahme der temperaturbedingten Längenänderung der Rohre
- Mechanischer Schutz vor Beschädigungen
- Korrosionsschutz der Rohrleitungen

Die vorgesehene Dämmvariante und Dämmstärke vor Beginn der Arbeiten mit dem Auftraggeber und mit den anderen Gewerken abstimmen.

Schallschutz kann eine Dämmung erforderlich machen, selbst wenn keine Dämmpflichten bestehen.



Ungedämmtes Verlegen der Rohrleitungen kann zu einer Beschädigung des Bauwerks und der Rohrleitungen führen.

Rohrleitungen und Verbindungskomponenten immer dämmen.

20.2 Rohrdämmung

Rohre von REHAU erhalten Sie werkseitig vorgedämmt in verschiedenen Ausführungen:

- Für Rohrabmessungen 16, 20, 25 und 32
- In unterschiedlichen Dämmstärken gemäß ÖNORM EN 806, ÖNORM B 5019, OIB Richtlinie 6, ÖNORM H 5155, DIN 1988 und ÖNORM B 2531
- Mit einer Dämmung aus geschlossenzelligem PE-Schaum mit coextrudierter, feuchtigkeitssperrender PE-Folie
 - In runder Raumform
- Werkseitig in ein Schutzrohr aus PE eingezogen



Dämmungen mit Dämmstärken, die nicht im REHAU Lieferprogramm enthalten sind, müssen bauseits erfolgen.

20.3 Fittingdämmung

Ergänzend zur bauseitigen Fittingdämmung bietet REHAU folgende montagefreundliche Dämmboxen:

- Schall- und Wärmedämmbox für Wandwinkel kurz/lang Rp $\frac{1}{2}$
- Schall- und Wärmedämmbox für Wandwinkel mit Durchgang Rp $\frac{1}{2}$
- Dämmbox für T-Stücke 16/20
- Kreuzungsfitting RAUTITAN mit Dämmbox

20.4 Vorteile bei Anwendung der werkseitig vorgedämmten Rohre



Abb. 20-1. Rund vorgedämmtes Rohr RAUTITAN



- Weniger Stellen (Dämmstöße), die nachträglich isoliert werden müssen
- Rationelle und schnelle Rohrverlegung
- Geringe Lager- und Transportkosten

20.5 Normen und Richtlinien

Beachten Sie beim Dämmen von Rohrleitungen folgende Verordnungen und Normen:

- Trinkwasserleitungen/Heizungsleitungen
 - ÖNORM EN 806
 - ÖNORM B 5019
 - OIB Richtlinie 6
 - ÖNORM H 5155
 - DIN 1988
 - ÖNORM B 2531

20.6 OIB-Richtlinie (Ausgabe: März 2015)

Gemäß OIB-Richtlinie (Ausgabe: März 2015), Punkt 5.4 Wärmeverteilung, ist bei erstmaligem Einbau, bei Erneuerung oder überwiegender Instandsetzung von Wärmeverteilungssystemen für Raumheizung deren Wärmeabgabe durch die folgenden technischen Maßnahmen zu begrenzen:

Abmessung der Rohrleitung	Mindestdämmschichtdicke bei Wärmeleitfähigkeit¹ $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
Leitungen in nicht konditionierten Räumen	2/3 des Rohrdurchmessers, jedoch höchstens 100 mm
Bei Leitungen in Wand und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/3 des Rohrdurchmessers, jedoch höchstens 50 mm
Leitungen in konditionierten Räumen	1/3 des Rohrdurchmessers, jedoch höchstens 50 mm
Leitungen im Fußbodenaufbau	6 mm (kann entfallen bei Verlegung in der Trittschalldämmung bei Decken gegen konditionierte Räume, selbstverständlich ohne Minderung der Trittschalldämmung))
Stichleitungen	Keine Anforderungen

¹⁾ Bei 10° C Mitteltemperatur; Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten als 0,035 W/(mK) sind die Mindestdämmdicken mit Hilfe von in den Regeln der Technik enthaltenen Rechenverfahren umzurechnen.
Die Wärmeleitfähigkeit der Dämmung vorgedämmter RAUTITAN Rohre beträgt 0,04 W/(m · K).

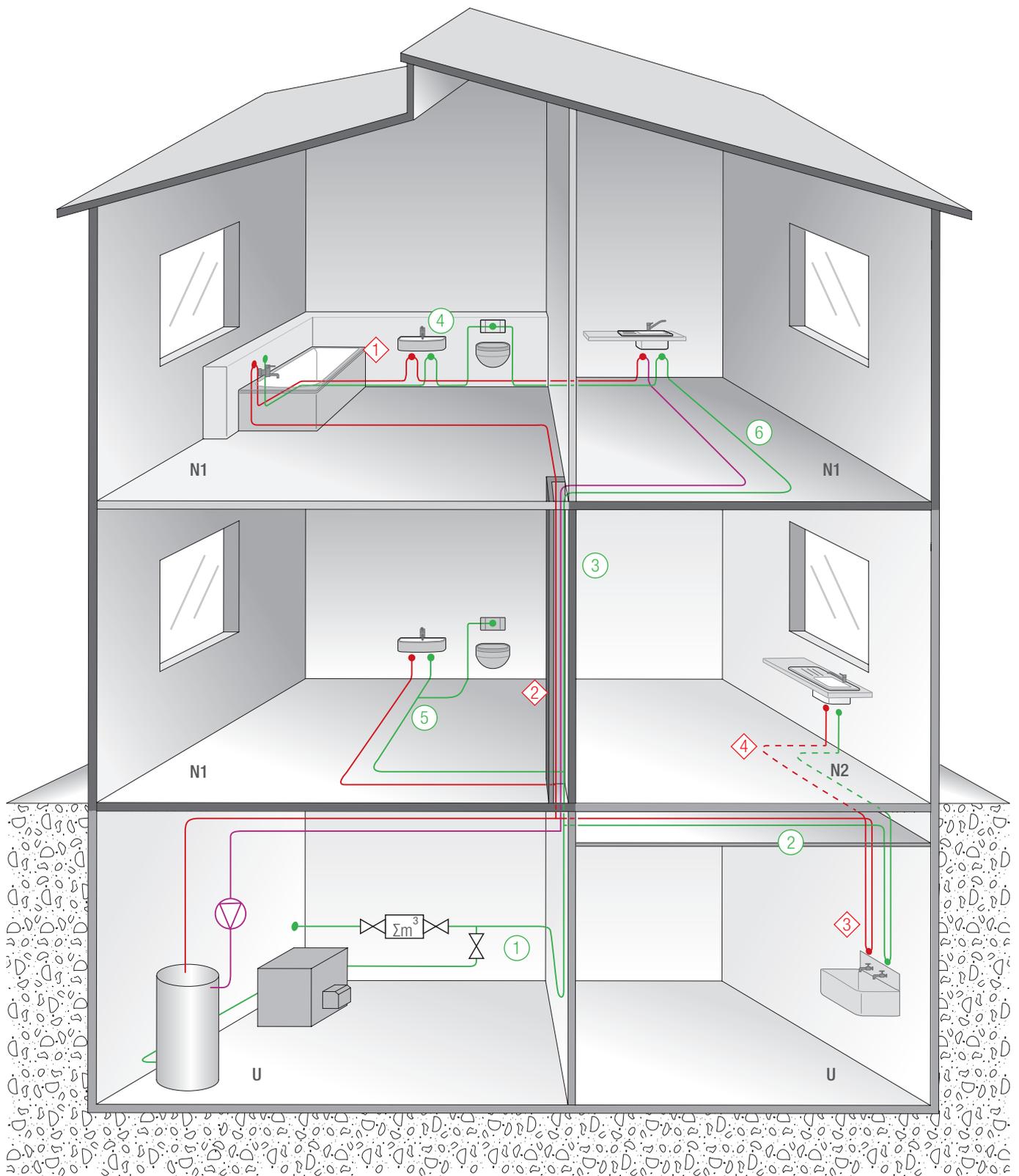


Abb. 20-2 Einbausituationen von Rohrleitungsdämmungen

N1 Nutzer 1

N2 Nutzer 2

U Unbeheizt

Richtwerte für Schichtdicken zur Dämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser kalt gemäß ÖNORM H 5155 (Auszug)

Nr.	Montagesituation	Mindestdämmschichtdicke bei runder Dämmung mit Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,036 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$	Passende Dämmstärken der werkseitig vorgedämmten Universalrohre RAUTITAN stabil/flex
①	Rohrleitung frei verlegt in unbeheizten Räumen, ausgenommen Technikraum	9 mm (bis DN/OD 25) Technikraum: 13 mm (bis DN/OD 25)	9 mm (bis DN/OD 25) Technikraum: 13 mm (bis DN/OD 25)
②	Zwischendecke, Doppelboden, Leichtbauwand, Unterputz, Fußboden (nur Verteilleitung)	13 mm (bis DN/OD 25)	13 mm (bis DN/OD 25)
③	Installationsschacht, Installationsgang; gemeinsam mit warmgehenden Rohrleitungen	13 mm (bis DN/OD 25)	13 mm (bis DN/OD 25)
④	Vorwandinstallationen, Fußboden (Stockwerks- und Einzelzuleitung)	4 mm oder im Schutzrohr (bis DN/OD 25)	4 mm oder im Schutzrohr (bis DN/OD 25)
⑤	Vorwandinstallationen, Fußboden; ohne warmgehende zirkulierende Rohrleitungen (Stockwerks- und Einzelzuleitung)	4 mm oder im Schutzrohr (bis DN/OD 25)	4 mm oder im Schutzrohr (bis DN/OD 25)
⑥	Vorwandinstallationen, Fußboden; neben warmgehenden zirkulierenden Rohrleitungen (Stockwerks- und Einzelzuleitung)	13 mm (bis DN/OD 25)	13 mm (bis DN/OD 25)

¹ Bei abweichenden Wärmeleitfähigkeiten ist die Dämmstärke umzurechnen. Referenztemperatur für die angegebene Wärmeleitfähigkeit: 0 °C.
Die Wärmeleitfähigkeit der Dämmung vorgedämmter RAUTITAN Rohre beträgt 0,04 W/(m · K).

² Keine Wärmedämmung bei Rohr in Rohrsystem erforderlich.

³ Im Bereich von Fußbodenheizungen sollten keine kalten Trinkwasserleitungen verlegt werden. Wird dies notwendig, sind die Anforderungen nach ÖNORM EN 806-2 Abschnitt 3.6. einzuhalten.

Tab. 20-1 Richtwerte für Schichtdicken zur Dämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser kalt gemäß ÖNORM H 5155

Richtwerte für Schichtdicken zur Dämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser warm gemäß ÖNORM H 5155 (Auszug)

Nr.	Lage der Leitung	Mindestdämmschichtdicke bei runder Dämmung mit Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,047 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$	Passende Dämmstärken der werkseitig vorgedämmten Universalrohre RAUTITAN stabil/flex
①	Beheizter Raum	10 mm (\leq DN/OD 15) 15 mm (DN/OD 20 bis 25)	9 mm (\leq DN/OD 15) 13 mm (DN/OD 20 bis 25)
②	Zwischendecke, Doppelboden, Installationsschacht, grenzt überwiegend an beheizte Bereiche	10 mm (\leq DN/OD 15) 15 mm (DN/OD 20 bis 25)	9 mm (\leq DN/OD 15) 13 mm (DN/OD 20 bis 25)
③	Unterputz, Fußboden in unbeheizten Räumen	10 mm (bis DN/OD 25)	9 mm (bis DN/OD 25)
④	Unterputz, Fußboden in beheizten Räumen	5 mm (bis DN/OD 25)	4 mm (bis DN/OD 25)

¹ Bei abweichenden Wärmeleitfähigkeiten ist die Dämmstärke umzurechnen. Referenztemperatur für die angegebene Wärmeleitfähigkeit: 50 °C.
Die Wärmeleitfähigkeit der Dämmung vorgedämmter RAUTITAN Rohre beträgt 0,04 W/(m · K) bei einer Mitteltemperatur von 40 °C.

² Bei Wärmelasten gelten die Anforderungen nach Nr. 3

Tab. 20-2 Richtwerte für Schichtdicken zur Dämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser warm gemäß ÖNORM H 5155

Umrechnungsbeispiel der Mindestdämmdicken nach ÖNORM H 5155

zu dämmende Warmwasserleitung:	25 x 3,7 (DN/OD 20)
Lage der Leitung:	Unterputz, Fußboden in unbeheizten Räumen
Dämmdicke gemäß Tab. 20-2:	10 mm (Wärmeleitfähigkeit von 0,047 W/mK bei 50 °C)
eingesetzter Dämmwerkstoff:	Polyethylenschaum, vernetzt (PEF)
Wärmeleitfähigkeit des eingesetzten Dämmwerkstoffs (REHAU):	Wärmeleitfähigkeit 0,040 W/mK bei 40 °C
Dämmstoffkoeffizient lt. Hersteller:	1,0 · 10 ⁻⁴ W/mK °C

Umrechnung der Wärmeleitfähigkeit auf die Mitteltemperatur von 50 °C:

$$\lambda_{50} = \lambda_0 + (50 - \theta) \times \alpha = 0,040 + (50 - 40) \times 0,0001 = \mathbf{0,041 \text{ W/mK}}$$

Mindest-Dämmdicke bei der eingesetzten Wärmedämmung:

$$d = 0,041 / 0,047 \times 10 = \mathbf{8,72 \text{ mm} \approx 8 \text{ mm}} \Rightarrow \mathbf{REHAU RAUTITAN stabil 25 / 9 \text{ mm vorgedämmt}}$$

21 SCHALLSCHUTZ

Die Ausführungen dieses Kapitels gelten nur für

- stabil Universalrohr RAUTITAN stabil
- flex Universalrohr RAUTITAN flex

21.1 Vorbeugende Maßnahmen zur Verminderung der Schallentstehung

Grundrissplanung

- Das Angrenzen von schutzbedürftigen Räumen an Sanitärräume sollte vermieden werden
- Schalltechnisch vorteilhafte Anordnung von Sanitärgegenständen, Armaturen und Rohrleitungen

Planung und Auslegung der Leitungsanlagen

- Anwendung des Universalsystems RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung (schalldämmende Eigenschaften)
- Reduzierung des Leitungsdrucks
- Berücksichtigung der Fließgeschwindigkeiten
- Auswahl der Rohr- und Armaturenbefestigung
- Verwendung geräuscharmer Armaturen

Ausführung der Leitungsanlagen

- Körperschallbrücken vermeiden
- Direkten Kontakt der Verbindungskomponenten und Rohre zum Baukörper vermeiden
- Alle Rohrleitungen dämmen
- Verwendung von weichen und federnden Dämmstoffen (z. B. werkseitig vorgedämmte Rohre mit Dämmstoff aus geschlossenzelligem geschäumten PE)
- Rohrschellen mit Schalldämmeinlagen verwenden
- Einsatz von Dämmboxen

21.2 Vorteile bei Anwendung des Universalsystems RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung



Abb. 21-1 Dämmbox Wandwinkel RAUTITAN



Abb. 21-2 Dämmbox Rp $\frac{1}{2}$ Durchgang RAUTITAN



- Schalldämmende Eigenschaften des Rohrwerkstoffs RAU-PE-Xa
- Schalldämpfung des Wandwinkels Rp $\frac{1}{2}$ durch Dämmbox Rp $\frac{1}{2}$ lang/kurz
- Schalldämmung der T-Stücke durch Dämmbox
- Rohre werkseitig vorgedämmt
- Bei Dämmung mit exzentrischer Raumform ist keine zusätzliche Verlegung einer Ausgleichsschicht gemäß DIN 18560-2 erforderlich (Prüfzeugnis für Trittschallverbesserungsmaß liegt vor.)

21.3 Schalldämmende Eigenschaften der Rohrleitungen

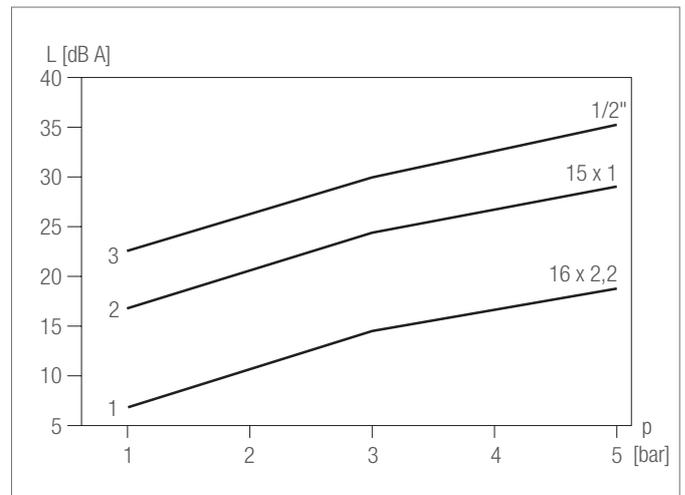


Abb. 21-3 Ergebnis Prüfbericht Fraunhofer Institut: Vergleich der Rohrwerkstoffe

L Schallpegel

p Fließdruck

1 Kunststoffrohre aus RAU-PE-Xa

2 Kupferrohre

3 Stahlrohre, verzinkt DN 15

Geräusche werden teils in der Rohrwandung, teils in der Wassersäule weitergeleitet. Von den Rohrleitungen werden die Wände und Decken zu Schwingungen angeregt. Im Vergleich zu Metallrohren übertragen Rohre aus RAU-PE-Xa (frühere Bezeichnung RAU-VPE) den Körperschall nur in geringem Maße.

Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik untersuchte die Schallübertragungseigenschaften bei Rohren aus RAU-PE-Xa (RAU-VPE), Kupfer und verzinktem Stahl. Dabei wurde der Geräuschpegel bei Rohren der drei gängigsten Nennweiten immer unter gleichen Bedingungen wie Fließdruck und Durchfluss gemessen und miteinander verglichen. Das Ergebnis dieses Gesamtschallgutachtens ist grafisch dargestellt (siehe Abb. 21-3).

Das Ergebnis des Gesamtschallgutachtens zeigt eine deutlich geringere Geräuschentwicklung des Rohrs aus RAU-PE-Xa im Vergleich zu Metallrohrinstallationen. Es ist deshalb als günstig im Sinne einer geräuscharmen Installationsweise eingestuft worden.



Ein Nachweis für einzelne Systemkomponenten (z. B. Dämmboxen) ist gemäß DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, nicht erforderlich.

Bei Metall-Kunststoff-Verbundrohren (z. B. Universalrohr RAUTITAN stabil) werden aufgrund des Materialverbunds die niedrigen Schallpegel der Kunststoffrohre (RAU-PE-Xa) überschritten. Sie liegen aber unter den Werten für rein metallische Rohrleitungssysteme.

22 BRANDSCHUTZ



- Lesen Sie die Sicherheitshinweise und die Montageanleitungen zu Ihrer eigenen Sicherheit und zur Sicherheit anderer Personen aufmerksam und vollständig durch.
- Bewahren Sie die Technische Information auf und halten Sie sie zur Verfügung.
- Die Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen/Prüfzeugnisse sind einzuhalten.
- Falls Sie die Sicherheitshinweise oder die einzelnen Montagesituationen nicht verstanden haben oder diese für Sie unklar sind, wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.



Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

- Beachten Sie die allgemein gültigen Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften bei der Installation.
- Halten Sie Ihren Arbeitsplatz sauber und frei von behindernden Gegenständen.
- Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung Ihres Arbeitsplatzes.
- Halten Sie Kinder und Haustiere sowie unbefugte Personen von Werkzeugen und den Montageplätzen fern.
- Verwenden Sie nur die für das jeweilige Rohrsystem allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Komponenten.



Brandschutz

- Beachten Sie sehr sorgfältig die zutreffenden Brandschutzvorschriften und die jeweils gültigen OIB-Richtlinie 2/Bauordnungen/Landesbauordnungen/Bauvorschriften, insbesondere bei:
 - Durchdringen von Decken und Wänden
 - Räumen mit besonderen/verschärften Anforderungen an vorbeugende Brandschutzmaßnahmen (nationale Vorschriften beachten)
- Kontaktieren Sie im Zweifelsfall die amtliche Baubehörde.



Personelle Voraussetzungen

Lassen Sie die Montage unserer Systeme nur von anerkannten Fachbetrieben und geschulten Personen durchführen.



Arbeitskleidung

- Tragen Sie eine Schutzbrille, geeignete Arbeitskleidung, Sicherheitsschuhe, Schutzhelm und bei langen Haaren ein Haarnetz.
- Tragen Sie keine weite Kleidung oder Schmuck. Diese könnten von beweglichen Teilen erfasst werden.
- Tragen Sie bei Montagearbeiten in Kopfhöhe oder über dem Kopf einen Schutzhelm.



Bei der Montage

- Montageanleitungen beachten.
- Die Schneidwerkzeuge haben eine scharfe Klinge. Lagern und handhaben Sie diese so, dass keine Verletzungsgefahr von den Schneidwerkzeugen ausgeht.
- Beachten Sie beim Ablängen von Rohren und Dämmungen den Sicherheitsabstand zwischen der Haltehand und dem Schneidwerkzeug.
- Greifen Sie während des Schneidvorgangs nie in die Schneidzone des Werkzeugs oder auf bewegliche Teile.
- Ziehen Sie bei Wartungs-, Instandhaltungs-, Umrüstarbeiten und bei Veränderung des Montageplatzes grundsätzlich den Netzstecker des Werkzeugs und sichern Sie das Werkzeug gegen unbeabsichtigtes Einschalten.

22.1 Vorwort

Das nachfolgende Kapitel gibt Empfehlungen für den vorbeugenden Brandschutz haustechnischer Rohrleitungen. Diese Empfehlungen gelten ausschließlich für Österreich.

Normen, Vorschriften und Richtlinien unterliegen einer ständigen Änderung. Alle Angaben erfolgen daher nach bestem Wissen und Gewissen. Eine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität kann nicht übernommen werden. Eine Haftung für Schäden, die sich aus der Verwendung der Angaben dieser Unterlage ergeben, schließen wir aus. Wir empfehlen deshalb, die vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen mit den zuständigen Baubehörden abzustimmen. Maßgeblich sind die in den jeweiligen Bundesländern geltenden technischen Vorschriften in den zuletzt gültigen Fassungen.

22.2 Ziel des vorbeugenden Brandschutzes im Hochbau

Brandschutz gewinnt sowohl in der Haustechnik als auch bei der Anwendung von Installationsschacht-Konstruktionen zunehmend an Bedeutung. Grundsätzlich sind in Verbindung mit haustechnischen Leitungen Brandschutzmaßnahmen immer dann erforderlich, wenn feuerwiderstandsfähige, raumabschließende Wände und Decken von Leitungen durchdrungen werden. In diesem Fall sind Maßnahmen zu treffen, um eine Übertragung von Feuer und Rauch im Brandfall zu verhindern.

Ziel des vorbeugenden baulichen Brandschutzes ist es, einen Brand örtlich zu begrenzen. Hierzu werden Gebäude nach dem Abschottungsprinzip durch Abschotten der Bauteile in einzelne Brandabschnitte unterteilt. Abschnittsübergreifende haustechnische Installationen beeinträchtigen die Brandsicherheit des Gebäudes. Das Abschottungsprinzip darf nicht gefährdet werden. Deshalb sind Schutzmaßnahmen erforderlich, die entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen (Bund/Land/Gemeinde) eine Übertragung von Feuer und Rauch verhindern. Planung, Bau und Betrieb von Sanitär-, Heizungs- und Lüftungsanlagen stellen hohe Anforderungen an den Planer und Ausführenden. In der hier vorliegenden Technischen Information werden praxisgerechte Lösungen aufgezeigt, um den Anforderungen an Schall-, Brand- und Wärmeschutz der Rohrsysteme von REHAU zur Ver- und Entsorgung gerecht zu werden.

Die fachgerechte Umsetzung erfordert schon im Vorfeld eine enge Abstimmung zwischen Planer, Architekt, Baubehörde und Installationsfirma. Die gleiche Bedeutung kommt einer auf das Projekt ausgerichteten Ausschreibung und Bauüberwachung zu. Oftmals sind nur so aufwendige und dadurch teure Nachrüstungen zu vermeiden.

22.3 Gebäudeklassen nach OIB-Richtlinie „Begriffsbestimmungen“ (Ausgabe: März 2015)

- Gebäude der Gebäudeklasse 1 (GK 1): Freistehende, an mindestens drei Seiten auf eigenem Grund oder von Verkehrsflächen für die Brandbekämpfung von außen zugängliche Gebäude mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschoßen, mit einem Fluchtniveau von nicht mehr als 7,00 m und insgesamt nicht mehr als 400 m² Brutto-Grundfläche der oberirdischen Geschoße, bestehend aus nicht mehr als zwei Wohnungen oder einer Betriebseinheit.
- Gebäude der Gebäudeklasse 2 (GK 2):
 - (a) Gebäude mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschoßen und mit einem Fluchtniveau von nicht mehr als 7,00 m von insgesamt nicht mehr als 400 m² Brutto-Grundfläche der oberirdischen Geschoße,
 - (b) Reihenhäuser mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschoßen und mit einem Fluchtniveau von nicht mehr als 7,00 m, bestehend aus Wohnungen bzw. Betriebseinheiten von jeweils nicht mehr als 400 m² Brutto-Grundfläche der oberirdischen Geschoße,
 - (c) Freistehende, an mindestens drei Seiten auf eigenem Grund oder von Verkehrsflächen für die Brandbekämpfung von außen zugängliche Gebäude mit ausschließlicher Wohnnutzung mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschoßen und mit einem Fluchtniveau von nicht mehr als 7,00 m von insgesamt nicht mehr als 800 m² Brutto-Grundfläche der oberirdischen Geschoße.
- Gebäude der Gebäudeklasse 3 (GK 3): Gebäude mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschoßen und mit einem Fluchtniveau von nicht mehr als 7,00 m, die nicht in die Gebäudeklassen 1 oder 2 fallen.
- Gebäude der Gebäudeklasse 4 (GK 4):
 - (a) Gebäude mit nicht mehr als vier oberirdischen Geschoßen und mit einem Fluchtniveau von nicht mehr als 11 m, bestehend aus mehreren Wohnungen bzw. mehreren Betriebseinheiten von jeweils nicht mehr als 400 m² Nutzfläche der einzelnen Wohnungen bzw. Betriebseinheiten in den oberirdischen Geschoßen,
 - (b) Gebäude mit nicht mehr als vier oberirdischen Geschoßen und mit einem Fluchtniveau von nicht mehr als 11 m, bestehend aus einer Wohnung bzw. einer Betriebseinheit ohne Begrenzung der Brutto-Grundfläche der oberirdischen Geschoße.
- Gebäude der Gebäudeklasse 5 (GK 5): Gebäude mit einem Fluchtniveau von nicht mehr als 22 m, die nicht in die Gebäudeklassen 1, 2, 3 oder 4 fallen.

22.4 Klassifizierung des Brandverhaltens von Bauprodukten

Bauprodukte/Baustoffe werden gemäß EN 13501-1 in Baustoffklassen eingeteilt:

Verbale Benennung	DIN 4102-1	Baustoffklasse nach ÖNORM EN 13501	Zusatzanforderung	
			keine Rauchentwicklung	kein brennendes Abtropfen /Abfallen
nicht brennbar	A1	A1	x	x
	A2	A2 - s1 d0	x	x
schwer entflammbar	B1	B, C - s1 d0	x	x
		A2, B, C - s2 d0		x
		A2, B, C - s3 d0		x
		A2, B, C - s1 d1	x	
		A2, B, C - s1 d2	x	
		A2, B, C - s3 d2		
normal entflammbar	B2	D - s1 d0	x	x
		D - s2 d0		x
		D - s3 d0		x
		D - s1 d2	x	
		D - s2 d2		
		D - s3 d2		
		E		x
leicht entflammbar	B3	F		

Tab. 22-1 Klassifizierung von Bauprodukten (Quelle: DIBT Mitteilungen, Bauregelliste A Teil 1 - Ausgabe 2010/1)

Neben der Einteilung in die Baustoffklassen erfolgt eine weitere Spezifizierung mittels Zusatzanforderungen zur Rauchentwicklung und zum Abtropfen.

In der ÖNORM EN 13501-1 sind folgende Unterteilungen der Baustoffklassen zur Rauchentwicklung (Kurzzeichen s für smoke) und zum brennenden Abtropfen bzw. Abfallen (Kurzzeichen d für droplets) angeführt:

Kurzzeichen	Anforderung
s1	keine/kaum Rauchentwicklung
s2	begrenzte Rauchentwicklung
s3	unbeschränkte Rauchentwicklung
d0	kein Abtropfen/Abfallen
d1	begrenztes Abtropfen/Abfallen
d2	starkes Abtropfen/Abfallen

Tab. 22-2 Unterteilung Rauchentwicklung/Abtropfen

Leicht entflammbare Baustoffe dürfen nicht eingesetzt werden.

22.5 Klassifizierung des Brandwiderstands von Bauteilen

Bauteile werden durch die Feuerwiderstandsdauer brandschutztechnisch klassifiziert. Sie bestehen aus nicht brennbaren (Klasse A) oder leicht entflammbaren (Klasse F) Baustoffen. Die Feuerwiderstandsdauer wird durch Kenngrößen (Art des Bauteils) und einen Zahlenwert (Feuerwiderstandsdauer in Minuten) gekennzeichnet, z. B. EI 90: Installationsschacht, 90 Minuten Feuerwiderstandsdauer

Kurzzeichen	Anforderung
R	Tragfähigkeit
E	Raumabschluss
I	Hitzebarriere / Wärmedämmung
W	Wärmestrahlung
M	Stoßbeanspruchung
S	Rauchdurchlässigkeit
C	Selbstschließende Eigenschaft
G	Rußbeständigkeit
K	Brandschutzwirkung

Tab. 22-3 Klassifizierungskriterien von Bauteilen

Bauteile werden nach den Anforderungen an ihre Feuerwiderstandsfähigkeit unterschieden als:

- feuerhemmend (z. B. EI 30)
- feuerbeständig (z. B. EI 90)

Dabei bezieht sich die Feuerwiderstandsfähigkeit bei tragenden und aussteifenden Bauteilen auf deren Standsicherheit im Brandfall, bei raumabschließenden Bauteilen auf deren Widerstand gegen Brandausbreitung.

22.6 Schachttypen

Nachfolgend werden Anforderungen an Installationsschächten, in denen haustechnische Leitungen geführt werden, beschrieben. Im Besonderen werden Empfehlungen zu wasserführenden Leitungen behandelt. Grundsätzlich werden zwei Schachttypen unterschieden, welche nachfolgend der Einfachheit halber mit „TYP A“ sowie „TYP B“ bezeichnet werden:

22.6.1 Installationsschächte mit brandschutztechnischen Anforderungen an die Schachtwände (Typ A)

Die Abschottungen müssen mindestens die gleiche Feuerwiderstandsdauer (tt in Minuten) wie die Schachtwand aufweisen.

Öffnungen gegenüber dem ersten unterirdischen Geschoß (Keller) und nicht ausgebautem Dachgeschoß sind über die erforderliche Feuerwiderstandsdauer abzuschotten.

Der Schacht ist über Dach zu entlüften.

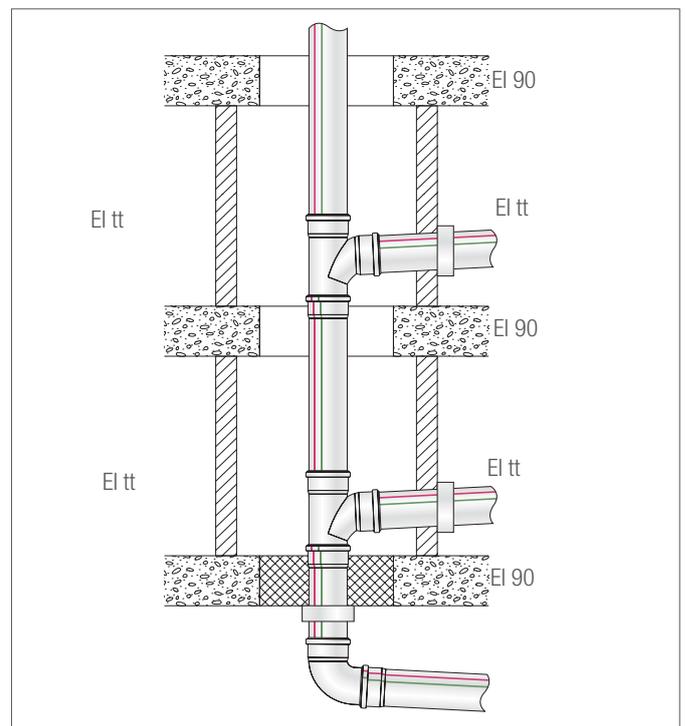


Abb. 22-1 Skizze Installationsschacht Typ A

22.6.2 Installationsschächte ohne brandschutztechnische Anforderungen an die Schachtwände (Typ B)

Die Öffnungen im Bereich der Geschoßdecken müssen entsprechend der Feuerwiderstandsdauer (tt in Minuten) der anschließenden Decke abgeschottet werden.

An die den Schacht begrenzenden Wände sowie an deren Leitungsdurchführungen werden - sofern keine zusätzlichen Anforderungen aus anderen Bestimmungen (z.B. Brand- und/oder Schallschutz) notwendig werden - keine Anforderungen gestellt.

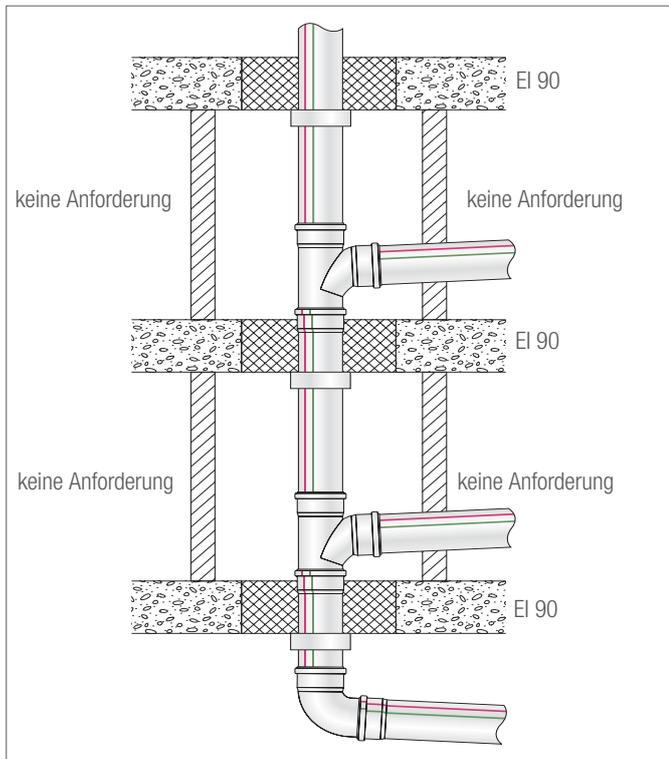


Abb. 22-2 Skizze Installationsschacht Typ B



Die Öffnungen in der Kellerdecke sowie in der letzten Geschoßdecke sind immer EI 90 abzuschotten.

22.7 Arten von Installationsleitungen

22.7.1 Luftführende Leitungen

Bei luftführenden Leitungen sind grundsätzlich zwei Typen zu unterscheiden:

- Mechanische Lüftungen: z.B. Raumentlüftungen mittels Ventilatoren, Dunstabzüge aus Küchen etc.
- Natürliche Lüftungen dienen der nicht mechanischen Be- oder Entlüftung von Räumen, z.B. Schleusenlüftungen, Heizraumlüftungen, Strangentlüftungen von wasserführenden Leitungen etc.

22.7.2 Elektrische Leitungen

Dazu zählen im Wesentlichen folgende Leitungen:

- Stromkabel
- Kommunikationsleitungen (Telefon, Sprechanlagen,...)
- EDV-Leitungen

22.7.3 Wasserführende Leitungen

Dazu zählen im Wesentlichen folgende Leitungen:

- Abwasserleitungen (Schmutzwasser und Regenwasser)
- Trinkwasserleitungen (Kaltwasser, Warmwasser, Zirkulation)
- Heizungsleitungen
- Ortsfeste Löschwasserleitungen

22.7.4 Sonstige energieführende Leitungen

Dazu zählen im Wesentlichen folgende Leitungen:

- Gasleitungen
- Fernwärmeleitungen
- (Heiz)ölführende Leitungen

22.8 Maßnahmen beim Durchtritt von Leitungen durch brandabschnittsbildende Bauteile

22.8.1 Wasserführende Leitungen

Durchtritte von Abwasserleitungen durch brandabschnittsbildende Bauteile sind mit Brandschutzmanschetten zu sichern.

Die Maßnahmen für sämtliche anderen wasserführenden Leitungen sind mit geprüften Systemen in Abhängigkeit des verwendeten Leitungsmaterials sinngemäß auszuführen.

22.9 Erforderliche Maßnahmen beim Durchtritt von Leitungen durch Installationsschachtwände Typ B

Beim Durchtritt von wasserführenden Leitungen durch die Installationsschachtwand (Typ B) besteht keine brandschutztechnische Anforderung und muss daher nicht gesichert werden.

Deckenöffnungen sind entsprechend der Feuerwiderstandsklasse der angrenzenden Decke abzuschotten. Das kann entweder mittels Weich- oder Hartschott erfolgen.

Weichschott

Darunter versteht man eine mind. 8 cm starke Steinwolle, welches den verbleibenden Restquerschnitt zwischen Wand bzw. Decke und dem Rohr (Leitung) ausfüllt bzw. verschließt.

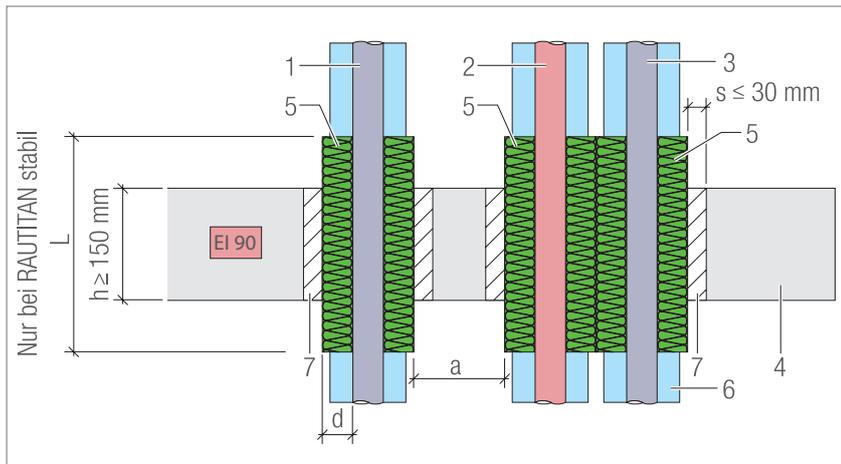
Hartschott

Darunter versteht man das Verfüllen der Restöffnung zwischen Deckendurchbruch und Rohrleitungen mit schwindungskompensiertem Mörtel. Es ist darauf zu achten, dass die benötigte Schalung ordentlich ausgeführt wird damit der Beton nach dem Verfüllen nicht „ausblutet“. Das bedeutet, dass der Beton das Wasser zu rasch abgibt und es dann zu porösen Betonnestern und im Brandfall zu Rissen kommen kann. Die Durchtritte von Leitungen durch diese Schotte sind mit Brandschutzmanschetten an der Deckenunterseite zu sichern.

22.9.1 Rohrabschottung für Metall-Kunststoff-Verbundrohr RAUTITAN stabil, mit Abmessung $d_a = 16 - 40$ mm für nichtbrennbare Medien

stabil

Einbau in Massivdecke EI 90



Legende

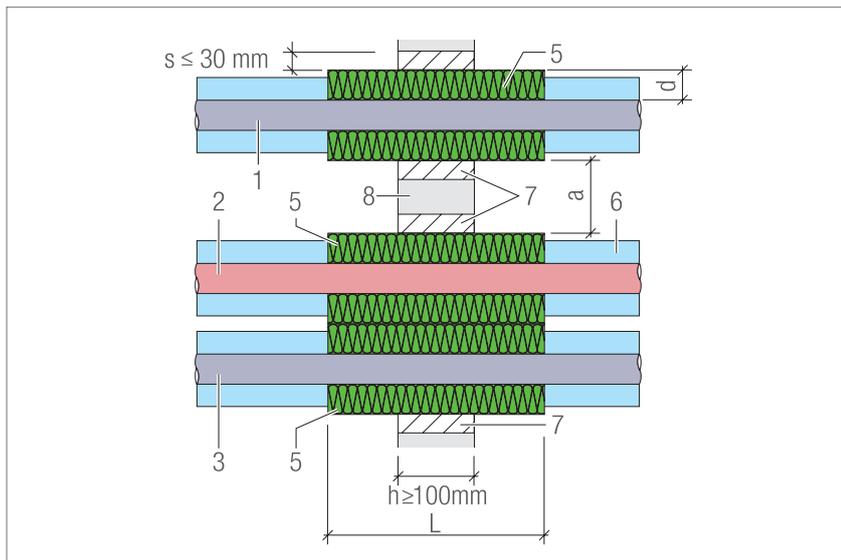
- Metall-Kunststoff-Verbundrohr RAUTITAN stabil als
- 1 Kalt-/Warmwasserleitung $d_a \leq 40$ mm
 - 2 Heizungsvorlauf $d_a \leq 40$ mm
 - 3 Heizungsrücklauf $d_a \leq 40$ mm
 - 4 Massivdecke $h \geq 150$ mm mind. EI 90
 - 5 Rockwool RS 800, Durchführungs-dämmung aus Steinwolle. Es dürfen bauaufsichtlich zugelassene Mineralfaserprodukte der Baustoffklasse A1 oder A2 mit einem Schmelzpunkt > 1000 °C verwendet werden, Rohdichte ≥ 90 kg/m³.
 - 6 Wärmedämmung (ohne Brandschutzanforderung)
 - 7 Beton- od. Zement- bzw. Gipsmörtel
 - 8 Massivwand $h \geq 100$ mm mind. EI 90
 - 9 Leichte Trennwand in Ständerbauart mit Stahlunterkonstruktion und 2-lagig beplankt mit Gipskarton-Platten 12,5 mm, isoliert mit Mineralwolle, Rohdichte: 100 kg/m³, Schmelzpunkt > 1000 °C
 - 10 Verspachtelung der Mineralfaserschale mit der zugelassenen Spachtelmasse des Wandherstellers

- a Abstand der Rohrabschottungen, $a \geq 0$
 d Isoliertdicke, $d \geq 30$ mm
 d_a Rohr-Außendurchmesser
 h Wand- bzw. Deckendicke
 L Isolierlänge:
 $L \geq 500$ mm für $d_a = 16-40$ mm
 s Maximale Spaltbreite

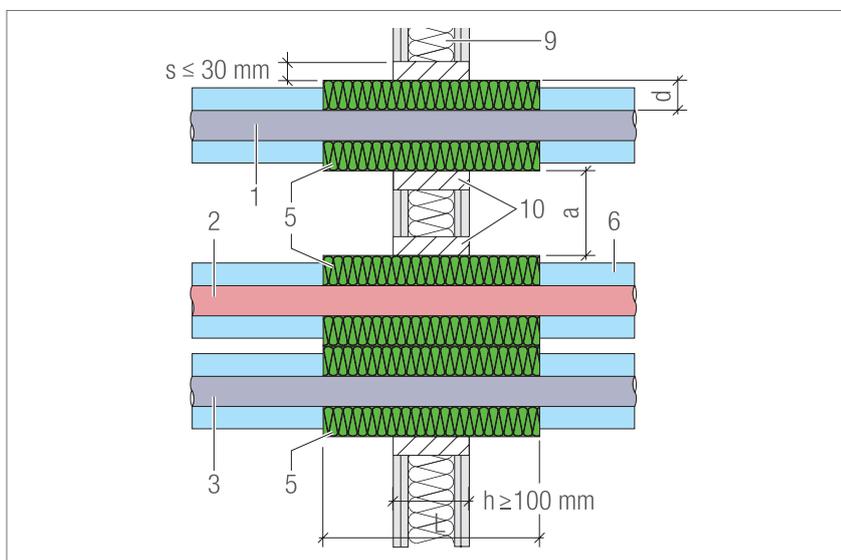
Bei Verwendung von Rohrabschottungen für RAUTITAN stabil und Brandmanschetten System RAU-VPE für RAUTITAN flex, RAUTHERM S sowie RAUPEX-Rohre ist kein Mindestabstand zwischen den Brandmanschetten erforderlich.

Die Isolierung muss beidseitig der Decken- bzw. Wandkonstruktion mit Bindedraht (Durchmesser ca. 1 mm) in ihrer Lage fixiert werden. Der Spalt zwischen Rohrdämmung und Bauteillaubung ist hohlraumfüllend mit Mauermörtel bzw. Gips zu verfüllen, bei leichten Trennwänden mit der zugelassenen Spachtelmasse des Wandherstellers.

Einbau in Massivwand EI 90



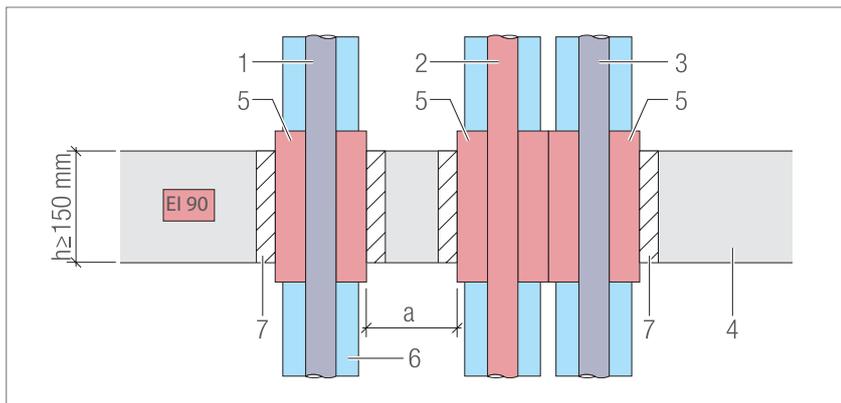
Einbau in leichte Trennwand EI 90



22.9.2 Brandschutzmanschette System RAU-VPE für Decken- und Wanddurchführung für nichtbrennbare Medien



Einbau in Massivdecke EI 90



Legende

PE-X-Rohre von REHAU:

- RAUTITAN flex
- RAUTHERM S

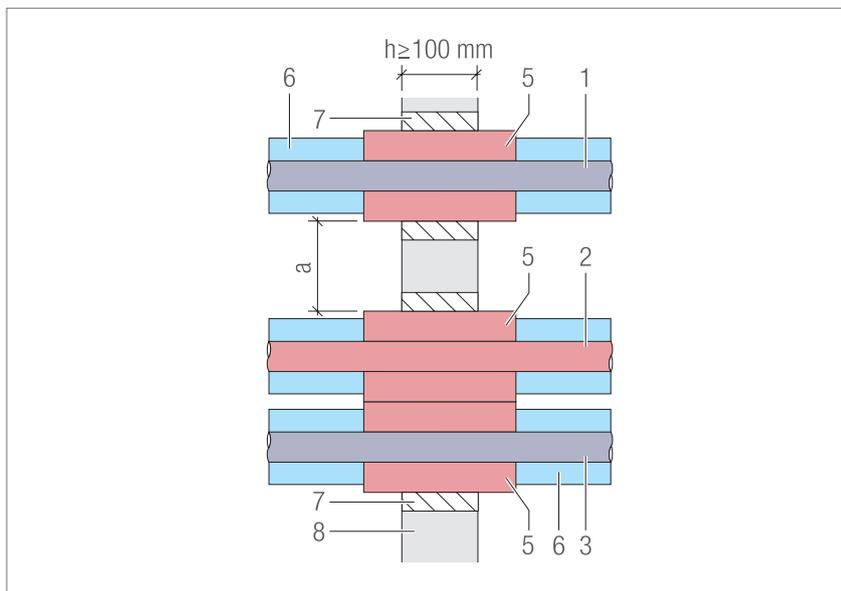
- 1 Kalt-/Warmwasserleitung $d_a \leq 63$ mm
- 2 Heizungsvorlauf $d_a \leq 63$ mm
- 3 Heizungsrücklauf $d_a \leq 63$ mm
- 4 Massivdecke $h \geq 150$ mm mind. EI 90
- 5 Brandschutzmanschette System RAU-VPE
- 6 Wärmedämmung (ohne Brandschutzanforderung)
- 7 Beton- od. Zement- bzw. Gipsmörtel
- 8 Massivwand $h \geq 100$ mm mind. EI 90
- 9 Leichte Trennwand in Ständerbauart mit Stahlunterkonstruktion 2-lagig beplankt mit Gipskarton-Platten 12,5 mm, isoliert mit Mineralwolle, Rohdichte: 100 kg/m³, Schmelzpunkt > 1000°C
- 10 Verspachtelung mit der zugelassenen Spachtelmasse des Wandherstellers

a Abstand der Rohrabstottungen

d_a Rohr-Außendurchmesser

h Wand- bzw. Deckendicke

Einbau in Massivwand EI 90



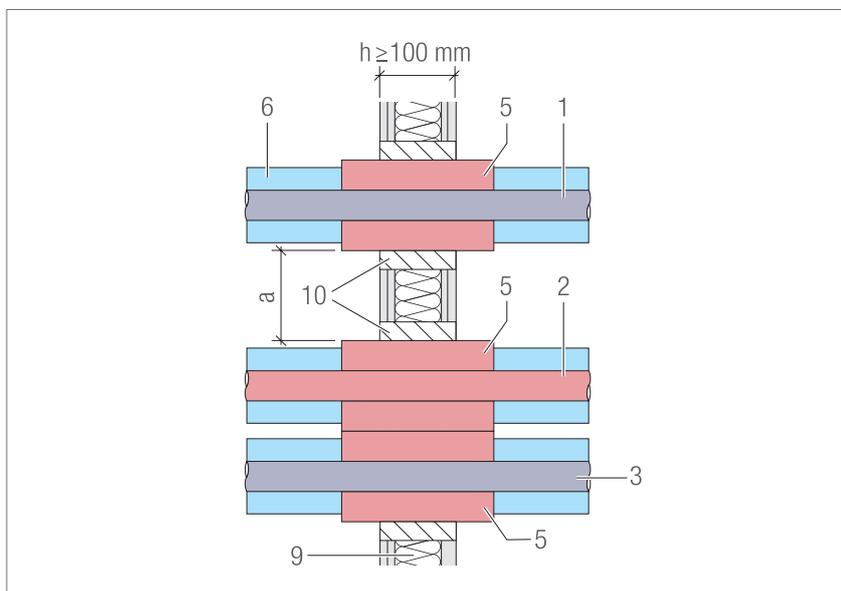
Bei Verwendung von Brandschutzmanschetten System RAU-VPE für RAUTITAN flex, RAUTHERM S sowie RAUPEX-Rohre und Rohrabstottungen für RAUTITAN stabil ist kein Mindestabstand zwischen den Brandmanschetten erforderlich.

Beachten Sie die Montageanleitung!

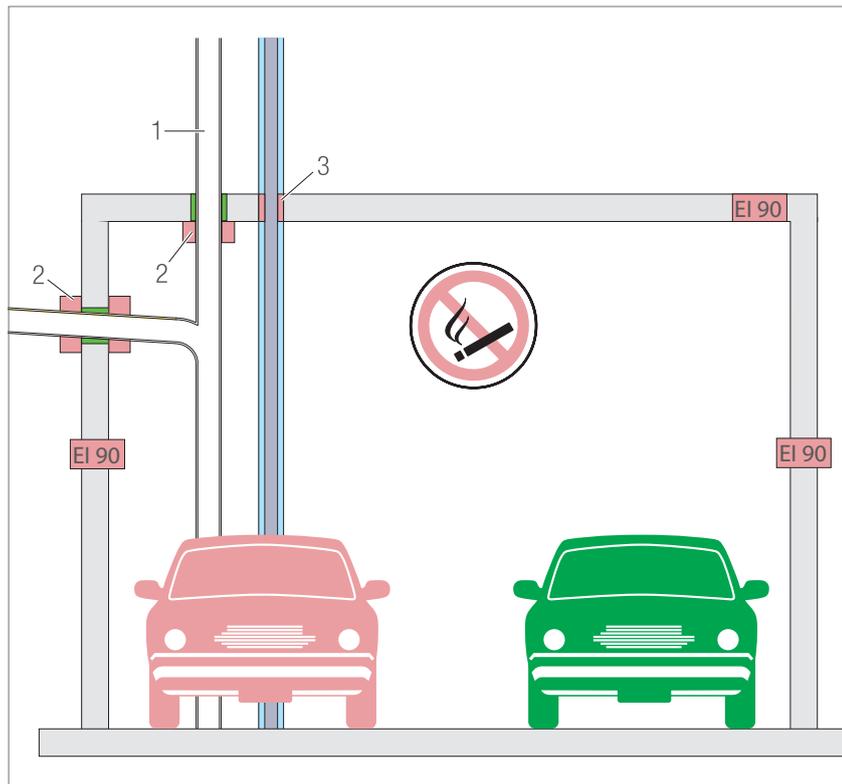


Die Brandschutzmanschette System RAU-VPE ist für das Metall-Kunststoff-Verbundrohr RAUTITAN stabil nicht zugelassen.

Einbau in leichte Trennwand EI 90



22.9.3 Tiefgarage



Legende

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 Brandmanschette für RAUPIANO PLUS
- 3 Brandschutzmanschette für RAU-PE-X-Rohre als warm-/kaltgehende Leitung

Die Tiefgarage bildet einen eigenen Brandabschnitt. In Garagen, Kellern usw. sind bei der Verwendung von Rohren aus brennbaren Baustoffen für Versorgungs- und Entwässerungsleitungen folgende Punkte einzuhalten:
Ist die Garage in mehrere Brandabschnitte unterteilt oder durchläuft die Leitung angrenzende Brandabschnitte, so ist der Durchtritt durch die brandabschnittsbildenden Bauteile mit geprüften Brandschutzlösungen zu sichern.
Die Verlegung von vertikalen Leitungen außerhalb der Garage/des Kellers muss in Installationsschächten erfolgen. In diesen Schächten dürfen keine energieführenden Leitungen verlegt werden.



Innerhalb eines Brandabschnittes in Garagen bzw. Kellern sind keine weiteren brandschutztechnischen Maßnahmen erforderlich. Die Leitungen können frei verlegt werden.

RAUTITAN:

Brandschutzmanschette RAU-VPE für RAUTITAN flex

- Für die Rohrabmessungen 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63mm
- Für den Einbau in die Decke / Wand
- Für den Einbau in Leichtbau- und Massivwänden / Decken
- Feuerwiderstandsdauer mind. 90 Minuten
- Variable Einbautiefe
- Einfache Montage dank Kabelbindern



Rohrabschottung RAUTITAN stabil

- Für die Rohrabmessungen 16,2, 20, 25, 32, 40mm
- Für den Einbau in die Decke / Wand
- Für den Einbau in Leichtbau- und Massivwänden / Decken
- Feuerwiderstandsdauer mind. 90 Minuten mittels Mineralfaserschalen mit einem Schmelzpunkt >1000°C
- Wärmedämmung



RAUPIANO PLUS:

Brandmanschette REHAU PLUS

- Für die Rohrabmessungen DN 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160 und DN 200
- Für den Einbau in der Decke / Wand oder unter der Decke / vor der Wand
- Feuerwiderstandsdauer mind. 90 Minuten
- Einfache Montage dank Selbstfixierung und Schnellverschluss
- Variable Einbautiefe
- Schalltechnische Entkopplung



REHAU Brandmanschette kompakt

- Für die Rohrabmessungen DN 50, 75, 90, 110 und 125
- Für die Aufbaumontage unter der Decke / an der Wand
- Feuerwiderstandsdauer mind. 90 Minuten
- Geringe Aufbauhöhe von nur 30 mm
- Einfache Montage dank Schnellverschluss
- Schalltechnische Entkopplung



Winkelbrandmanschette System REHAU

- Für die Rohrabmessungen DN 75, 90, 110 und 125
- Für die Aufbaumontage unter der Decke
- Feuerwiderstandsdauer mind. 90 Minuten
- Geeignet für beengte Platzverhältnisse, auch für schräg aus der Decke tretende Fallleitungen
- Einfache Montage
- Schalltechnische Entkopplung



23 NORMEN, VORSCHRIFTEN UND RICHTLINIEN



Beachten Sie alle geltenden nationalen und internationalen Verlege-, Installations-, Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften bei der Installation von Rohrleitungsanlagen sowie die Hinweise dieser Technischen Information.

Beachten Sie ebenfalls die geltenden Gesetze, Normen, Richtlinien, Vorschriften (z. B. ÖNORM, DIN, EN, ISO, DVGW, ÖVGW, VDE und VDI) sowie Vorschriften zu Umweltschutz, Bestimmungen der Berufsgenossenschaften und Vorschriften der örtlichen Versorgungsunternehmen.

Anwendungsbereiche, die in dieser Technischen Information nicht erfasst werden (Sonderanwendungen), erfordern die Rücksprache mit unserer anwendungstechnischen Abteilung.

Für eine ausführliche Beratung wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.

Die Planungs- und Montagehinweise sind unmittelbar mit dem jeweiligen Produkt von REHAU verbunden. Es wird auszugsweise auf allgemein gültige Normen oder Vorschriften verwiesen.

Beachten Sie jeweils den gültigen Stand der Richtlinien, Normen und Vorschriften.

Weitergehende Normen, Vorschriften und Richtlinien bezüglich der Planung, der Installation und des Betriebs von Trinkwasser-, Heizungs- oder gebäude-technischen Anlagen sind ebenfalls zu berücksichtigen und nicht Bestandteil dieser Technischen Information.

Auf folgende Normen, Vorschriften und Richtlinien wird in der Technischen Information verwiesen (gültig ist immer der aktuelle Stand):



Die folgende Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

ÖNORM B 4704
Tragwerke aus Beton

ÖNORM B 1991
Einwirkungen auf Tragwerke

DIN 16892
Rohre aus vernetztem Polyethylen hoher Dichte (PE-X) - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung

DIN 16893
Rohre aus vernetztem Polyethylen hoher Dichte (PE-X) - Maße

ÖNORM B 3410
Gipsplatten

ÖNORM B 3415
Gipsplatten und Gipsplattensysteme - Regeln für die Planung und Verarbeitung

ÖNORM DIN 18182
Zubehör für Verarbeitung von Gipsplatten

DIN 18195
Bauwerksabdichtungen

ÖNORM DIN 18202
Toleranzen im Hochbau

ÖNORM EN 998
Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau

DIN 18560
Estriche im Bauwesen

DIN 1988
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI)

DIN 2000
Zentrale Trinkwasserversorgung - Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser, Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Versorgungsanlagen

DIN 3546
Absperrarmaturen für Trinkwasserinstallationen in Grundstücken und Gebäuden

DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen	ÖNORM EN 12831 Beiblatt 1 Heizsysteme in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast
DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau	ÖNORM EN 13163 Wärmedämmstoffe für Gebäude
DIN 4109 Schallschutz im Hochbau	ÖNORM EN 13163 bis ÖNORM EN 13171 Wärmedämmstoffe für Gebäude
ÖNORM B 8115 Schallschutz und Raumakustik im Hochbau	ÖNORM EN 13501 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
DIN 4726 Warmwasser-Fußbodenheizungen und Heizkörperanbindungen - Rohrleitungen aus Kunststoffen	ÖNORM EN 14037 Deckenstrahlplatten für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C
DIN 50916-2 Prüfung von Kupferlegierungen; Spannungsrisskorrosionsprüfung mit Ammoniak; Prüfung von Bauteilen	ÖNORM EN 14240 Lüftung von Gebäuden - Kühldecken
DIN 50930-6 Korrosion der Metalle - Korrosion metallischer Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wasser - Teil 6: Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit	ÖNORM EN 14336 Heizungsanlagen in Gebäuden
ÖNORM B 3802 Holzschutz im Hochbau	ÖNORM EN 15377 Heizsysteme in Gebäuden
ÖNORM EN 10088 Nichtrostende Stähle	ÖNORM EN 1717 Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen
ÖNORM EN 10226 Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen	ÖNORM EN 442 Radiatoren und Konvektoren
ÖNORM EN 12164 Kupfer und Kupferlegierungen - Stangen für die spanende Bearbeitung	ÖNORM EN 520 Gipsplatten
ÖNORM EN 12165 Kupfer und Kupferlegierungen - Vormaterial für Schmiedestücke	ÖNORM EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse
ÖNORM EN 12168 Kupfer und Kupferlegierungen - Hohlstangen für die spanende Bearbeitung	ÖNORM EN 806 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen
ÖNORM EN 12502-1 Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe - Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und Speichersystemen	ÖNORM EN ISO 15875 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation - Vernetztes Polyethylen (PE-X)
ÖNORM EN 1264 Flächenheizsysteme	ÖNORM EN ISO 21003 Mehrschichtverbund-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden
ÖNORM EN 12828 Heizungssysteme in Gebäuden - Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen	ÖNORM EN ISO 6509 Korrosion von Metallen und Legierungen - Bestimmung der Entzinkungsbeständigkeit von Kupfer-Zink-Legierungen
ÖNORM EN 12831 Heizungsanlagen in Gebäuden	ÖNORM EN ISO 7730 Ergonomie der thermischen Umgebung
	DIN V 4108-6 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
	ÖVE/ÖNORM EN 61643 Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung

DIN VDE 0100-701 Errichten von Niederspannungsanlagen - Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art - Teil 701: Räume mit Badewanne oder Dusche	ÖNORM H 5195-1 Wärmeträger für haustechnische Anlagen Teil 1: Verhütung von Schäden durch Korrosion und Steinbildung in geschlossenen Warmwasser-Heizungsanlagen
DIN VDE 0298-4 Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen	VDI 2035 Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen
DIN VDE 0604-3 Elektro-Installationskanäle für Wand und Decke; Sockelleistenkanäle	VDI 2078 Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume
ÖNORM B 5019 Hygienerelevante Planung, Ausführung, Betrieb, Überwachung und Sanierung von zentralen Trinkwasser-Erwärmungsanlagen	VDI 4100 Schallschutz von Wohnungen
ÖVGW PW 301 / PW 302	VDI 6023 Hygiene in Trinkwasser-Installationen
OIB-Richtlinien	ZVSHK Merkblätter Zentralverband Sanitär Heizung Klima/Gebäude- und Energietechnik Deutschland (ZVSHK/GED)
ÖNORM B 2531 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Nationale Ergänzungen zu den ÖNORMEN EN 806-1 bis -5	
ÖNORM B 5014 Sensorische und chemische Anforderungen und Prüfung von Werkstoffen im Trinkwasserbereich	
ÖNORM H 5155 Wärmedämmung von Rohrleitungen und Komponenten von haustechnischen Anlagen	
DVGW W 270 Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich	
DVGW W 291 Reinigung und Desinfektion von Wasserverteilungsanlagen	
DVGW W 534 Rohrverbinder und Rohrverbindungen in der Trinkwasser-Installation	
DVGW W 551 Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen	
ÖNORM EN 1366 Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen	
Europäische Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch	
Europäische Richtlinie für Maschinen (89/392/EWG) einschließlich der Änderungen	
ISO 228 Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen	
ISO 7 Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen	
TWV 2001 (BGBL: II Nr. 304/2001) Trinkwasserverordnung	

Soweit ein anderer als der in der jeweils gültigen Technischen Information beschriebene Einsatzzweck vorgesehen ist, muss der Anwender Rücksprache mit REHAU nehmen und vor dem Einsatz ausdrücklich ein schriftliches Einverständnis von REHAU einholen. Sollte dies unterbleiben, so liegt der Einsatz allein im Verantwortungsbereich des jeweiligen Anwenders. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung der Produkte stehen in diesem Fall außerhalb unserer Kontrollmöglichkeit. Sollte dennoch eine Haftung in Frage kommen, so ist diese für alle Schäden auf den Wert der von uns gelieferten und von Ihnen eingesetzten Ware begrenzt. Ansprüche aus gegebenen Garantierklärungen erlöschen bei Einsatzzwecken, die in den Technischen Informationen nicht beschrieben sind.

Die Unterlage ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben vorbehalten.

REHAU VERKAUFSBÜROS

AE: Middle East, +971 4 8835677, dubai@rehau.com **AR: Buenos Aires**, +54 11 48986000, buenosaires@rehau.com **AT: Linz**, +43 732 3816100, linz@rehau.com **Wien**, +43 2236 24684, wien@rehau.com **Graz**, +43 361 403049, graz@rehau.com **AU: Adelaide**, +61 8 82990031, adelaide@rehau.com **Brisbane**, +61 7 55271833, brisbane@rehau.com **Melbourne**, +61 3 95875544, melbourne@rehau.com **Perth**, +61 8 94564311, perth@rehau.com **Sydney**, +61 2 87414500, sydney@rehau.com **AZ: Baku**, +99 412 5110792, baku@rehau.com **BA: Sarajevo**, +387 33 475500, sarajevo@rehau.com **BE: Bruxelles**, +32 16 399911, bruxelles@rehau.com **BG: Sofia**, +359 2 8920471, sofia@rehau.com **BR: Arapongas**, +55 43 31522004, arapongas@rehau.com **Belo Horizonte**, +55 31 33097737, belo Horizonte@rehau.com **Caxias do Sul**, +55 54 32146606, caxias@rehau.com **Mirassol**, +55 17 32535190, mirassol@rehau.com **Recife**, +55 81 32028100, recife@rehau.com **BY: Minsk**, +375 17 2450209, minsk@rehau.com **CA: Moncton**, +1 506 5382346, moncton@rehau.com **Montreal**, +1 514 9050345, montreal@rehau.com **St. John's**, +1 709 7473909, stjohns@rehau.com **Toronto**, +1 905 3353284, toronto@rehau.com **Vancouver**, +1 604 6264666, vancouver@rehau.com **CH: Bern**, +41 31 720120, bern@rehau.com **Vevey**, +41 21 9482636, vevey@rehau.com **Zuerich**, +41 44 8397979, zuerich@rehau.com **CN: Guangzhou**, +86 20 87760343, guangzhou@rehau.com **Beijing**, +86 10 64282956, beijing@rehau.com **Shanghai**, +86 21 63551155, shanghai@rehau.com **Chengdu**, +86 28 86283218, chengdu@rehau.com **Xian**, +86 29 68597000, xian@rehau.com **Shenyang**, +86 24 22876807, shenyang@rehau.com **QingDao**, +86 32 86678190, qingdao@rehau.com **CO: Bogota**, +57 1 898 528687, bogota@rehau.com **CZ: Praha**, +420 272 190111, praha@rehau.com **DE: Berlin**, +49 30 667660, berlin@rehau.com **Bielefeld**, +49 521 208400, bielefeld@rehau.com **Bochum**, +49 234 689030, bochum@rehau.com **Frankfurt**, +49 6074 40900, frankfurt@rehau.com **Hamburg**, +49 40 733402100, hamburg@rehau.com **Leipzig**, +49 34292 820, leipzig@rehau.com **München**, +49 8102 860, muenchen@rehau.com **Nürnberg**, +49 9131 934080, nuernberg@rehau.com **Stuttgart**, +49 7159 16010, stuttgart@rehau.com **DK: København**, +45 46 773700, kobaenhavn@rehau.com **EE: Tallinn**, +372 6025850, tallinn@rehau.com **ES: Barcelona**, +34 93 6353500, barcelona@rehau.com **Bilbao**, +34 94 4538636, bilbao@rehau.com **Madrid**, +34 91 6839425, madrid@rehau.com **FI: Helsinki**, +358 9 87709900, helsinki@rehau.com **B: Glasgow**, +44 1698 503700, glasgow@rehau.com **Manchester**, +44 161 7777400, manchester@rehau.com **Slough**, +44 1753 588500, slough@rehau.com **Ross on Wye**, +44 1989 762643, rowy@rehau.com **London**, +44 207 3078590, london@rehau.com **GE: Tbilisi**, +995 32 559909, tbilisi@rehau.com **GR: Athens**, +30 21 06682500, athens@rehau.com **Thessaloniki**, +30 2310 633301, thessaloniki@rehau.com **HK: Hongkong**, +85 2 28987080, hongkong@rehau.com **HR: Zagreb**, +385 1 3444711, zagreb@rehau.com **HU: Budapest**, +36 23 530700, budapest@rehau.com **ID: Jakarta**, +62 21 45871030, jakarta@rehau.com **IE: Dublin**, +353 1 8165020, dublin@rehau.com **IN: Mumbai**, +91 22 61485858, mumbai@rehau.com **New Delhi**, +91 11 45044700, newdelhi@rehau.com **Bangalore**, +91 80 2222001314, bangalore@rehau.com **IT: Pesaro**, +39 0721 200611, pesaro@rehau.com **Roma**, +39 06 90061311, roma@rehau.com **Treviso**, +39 0422 726511, treviso@rehau.com **JP: Tokyo**, +81 3 57962102, tokyo@rehau.com **KR: Seoul**, +82 2 5011656, seoul@rehau.com **KZ: Almaty**, +7 727 3941301, almaty@rehau.com **LT: Vilnius**, +370 5 2461400, vilnius@rehau.com **LV: Riga**, +371 6 7609080, riga@rehau.com **MA: Casablanca**, +212 522250593, casablanca@rehau.com **MK: Skopje**, +389 2 2402, skopje@rehau.com **MX: Celaya**, +52 461 6188000, celaya@rehau.com **Monterrey**, +52 81 81210130, monterrey@rehau.com **NL: Nijkerk**, +31 33 2479911, nijkerk@rehau.com **NO: Oslo**, +47 2 2514150, oslo@rehau.com **NZ: Auckland**, +64 9 2722264, auckland@rehau.com **PE: Lima**, +51 1 2261713, lima@rehau.com **PL: Katowice**, +48 32 7755100, katowice@rehau.com **Warszawa**, +48 22 2056300, warszawa@rehau.com **PT: Lisboa**, +351 21 8987050, lisboa@rehau.com **Oporto**, +351 22 94464, oporto@rehau.com **QA: Qatar**, +974 44101608, qatar@rehau.com **RO: Bacau**, +40 234 512066, bacau@rehau.com **Bucuresti**, +40 21 2665180, bucuresti@rehau.com **Cluj Napoca**, +40 264 415211, clujnapoca@rehau.com **RS: Beograd**, +381 11 3770301, beograd@rehau.com **RU: Chabarowsk**, +7 4212 411218, chabarowsk@rehau.com **Jekaterinburg**, +7 343 2535305, jekaterinburg@rehau.com **Krasnodar**, +7 861 2103636, krasnodar@rehau.com **Nishnij Nowgorod**, +7 831 4678078, nishnijnowgorod@rehau.com **Nowosibirsk**, +7 3832 000353, nowosibirsk@rehau.com **Rostow am Don**, +7 8632 978444, rostow@rehau.com **Samara**, +7 8462 698058, samara@rehau.com **St. Petersburg**, +7 812 3266207, stpetersburg@rehau.com **Woronesch**, +7 4732 611858, woronesch@rehau.com **SE: Örebro**, +46 19 206400, oerebro@rehau.com **SG: Singapore**, +65 63926006, singapore@rehau.com **SK: Bratislava**, +421 2 68209110, bratislava@rehau.com **TH: Bangkok**, +66 27635100, bangkok@rehau.com **TW: Taipei**, +886 2 87803899, taipei@rehau.com **UA: Dnepropetrowsk**, +380 56 3705028, dnepropetrowsk@rehau.com **Kiew**, +380 44 4677710, kiew@rehau.com **Odessa**, +380 48 7800708, odessa@rehau.com **Lviv**, +380 32 2244810, lviv@rehau.com **US: Detroit**, +1 248 8489100, detroit@rehau.com **Grand Rapids**, +1 616 2856867, grandrapids@rehau.com **Los Angeles**, +1 951 5499017, losangeles@rehau.com **Minneapolis**, +1 612 2530576, minneapolis@rehau.com **VN: Ho Chi Minh City**, +84 8 38233030, sales.vietnam@rehau.com **ZA: Durban**, +27 31 7657447, durban@rehau.com **Johannesburg**, +27 11 2011300, johannesburg@rehau.com **Cape Town**, +27 21 9821254, capetown@rehau.com **East London**, +27 43 7095400, eastlondon@rehau.com **Für Länder ohne REHAU Verkaufsbüro**, +49 9131 925888, salesoffice.lbd@rehau.com



TECHNISCHE INFORMATION

SYSTEMGRUNDLAGEN, ROHR UND VERBINDUNG

PLANUNG UND MONTAGE

850600 AT

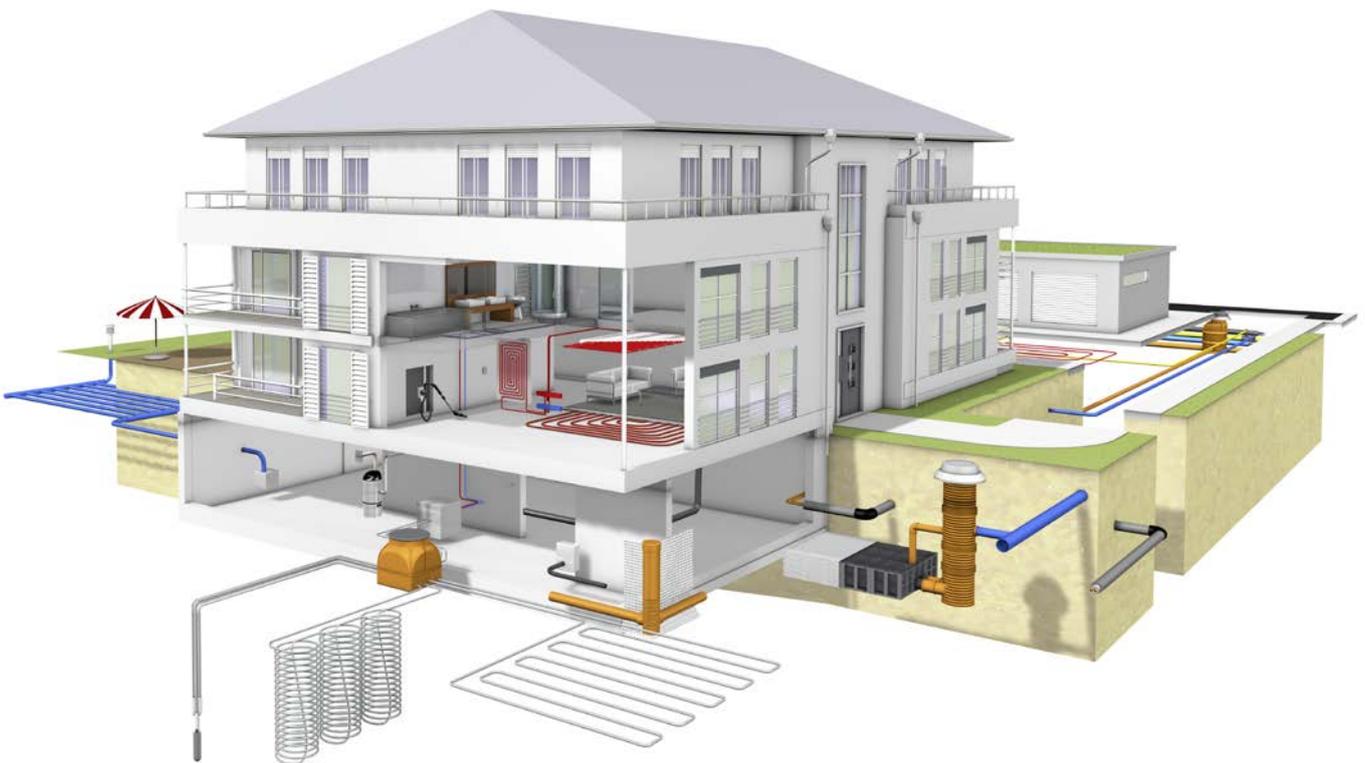
Diese Technische Information
Systemgrundlagen, Rohr und Verbindung
ist gültig ab Januar 2015.

Mit ihrem Erscheinen verliert die bisherige Technische Information 850600 AT (Stand Januar 2014) ihre Gültigkeit.

Unsere aktuellen Technischen Unterlagen finden Sie unter www.rehau.at zum Downloaden.

Die Unterlage ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben vorbehalten.

Alle Maße und Gewichte sind Richtwerte. Irrtümer und Änderungen vorbehalten.



TECHNISCHE INFORMATION

SYSTEMGRUNDLAGEN, ROHR UND VERBINDUNG

Inhaltsverzeichnis	4
Informationen und Sicherheitshinweise	6
Rohre	12
Fittings und Schiebehülsen	20
Montagewerkzeuge RAUTOOL, Rohrscheren und Aufweitwerkzeuge	30
Verbindungstechnik	38
Planung und Montage	44
Hinweise zu Systemkomponenten vor 2005	64
Normen, Vorschriften und Richtlinien	65

INHALTSVERZEICHNIS

1	Informationen und Sicherheitshinweise	6	9	Aufweitwerkzeuge	35
4.1	Handhabung der Rohre und Systembestandteile	11	9.1	Aufweitköpfe und Expanderbits für Rohre	35
2	Komponentenüberblick	8	9.2	Expanderbits	37
3	Materialprüfung bei REHAU	10	9.3	Sicherheitshinweise zu den Aufweitköpfen	37
4	Transport und Lagerung	11	10.	Herstellen der Schiebehülsen-Verbindung	38
4.1	Handhabung der Rohre und Systembestandteile	11	10.1	Rohr ablängen	38
5	Rohre	12	10.2	Schiebehülse über das Rohr schieben	39
5.1	Werkstoffe PE-X	12	10.3	Rohr mit Aufweitzange aufweiten	39
5.2	Werkstoff – Rohr (Übersicht)	12	10.4	Fitting in aufgeweitetes Rohr stecken	40
5.3	Anwendungsbereich Rohre	13	10.5	Verbindung in Verpresswerkzeug einsetzen	41
5.4	Anwendungsbereiche Rohre in der Flächenheizung/-kühlung	13	10.6	Schiebehülse bis zum Fittingkragen aufchieben	41
5.5	Universalrohr RAUTTAN stabil	14	11.	Lösen der Schiebehülsen-Verbindung	42
5.6	Universalrohr RAUTTAN flex	15	11.1	Heraustrennen der Verbindung	42
5.7	Heizungsrohr RAUTHERM S	16	11.2	Verwendbarkeit herausgetrennter Verbindungen	42
5.8	Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K	17	11.3	Lösen der herausgetrennten Verbindung von Trinkwasser- und Heizungsinstallationen	43
5.9	Heizungsrohr RAUTHERM SPEED	18	11.3.1	Erwärmen der zu lösenden Verbindung	43
5.10	Technische Rohrdaten	19	11.3.2	Abziehen der Schiebehülsen	43
6	Fittings und Schiebehülsen	20	12.	Biegen der Rohre	44
6.1	Unterscheidung der Fittings und Schiebehülsen	20	12.1	Biegen von Universalrohr RAUTTAN stabil	44
6.2	Fittings und Schiebehülsen des Systems RAUTTAN	21	12.2	Biegen von Universalrohr RAUTTAN flex	45
6.2.1	Fittings	22	12.3	Biegen von Heizungsrohr RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED	46
6.2.2	Schiebehülsen	22	13.	Cliphalschale	47
6.3	Fittings und Schiebehülsen für das Heizungsrohr RAUTHERM S	23	13.1	Vorteile beim Einsatz der Cliphalschale	47
6.3.1	Fittings für das Heizungsrohr RAUTHERM S	23	13.2	Funktionsweise	47
6.3.2	Schiebehülsen für das Heizungsrohr RAUTHERM S	23	13.3	Montage der Cliphalschale	47
6.4	Fittings und Schiebehülsen für das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED	24	14.	Rohrleitungsbefestigung	49
6.4.1	Fittings für das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED	24	14.1	Rohrschellen	49
6.4.2	Schiebehülsen für das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED	24	14.2	Festpunktmontage	49
6.5	Übergang auf andere Rohrwerkstoffe	25	14.3	Rohrschellenabstände	49
6.6	Anschluss an Armaturen	28	14.4	Verlegung im Sichtbereich	49
6.7	Verarbeitungshinweise für Verbindungskomponenten	28	15.	Temperaturbedingte Längenänderungen	50
7	Montagewerkzeuge RAUTOOL	30	15.1	Grundlagen	50
7.1	RAUTOOL M1	31	15.2	Vorteile	50
7.2	RAUTOOL H2	31	15.3	Berechnung der Längenänderung	50
7.3	RAUTOOL A3	31	16.	Biegeschenkel	51
7.4	RAUTOOL A-light2 Kombi	31	16.1	Berechnung der Biegeschenkellänge	52
7.5	RAUTOOL A-light2	31	16.2	Berechnungsbeispiele	52
7.6	RAUTOOL G2	32	16.3	Berechnungsdiagramme zur Bestimmung von Biegeschenkeln	53
7.7	RAUTOOL M-light	32	17.	Vorgaben zur Verlegung der Rohrleitungen	56
7.8	RAUTOOL Xpand QC	32	17.1	Verlegung auf dem Rohfußboden	56
7.9	RAUTOOL K10 x 1,1	32	17.2	Unzulässige Erwärmung von Rohrleitungen	56
7.10	RAUTOOL K14 x 1,5	32	17.3	Verlegung im Außenbereich	57
7.11	RAUTOOL K16 x 1,5	32	17.4	Verlegung im Bereich von UV-Strahlung	57
8	Rohrscheren	33	17.6	Verlegung auf Bitumenbahnen und Bitumenanstrichen	58
8.1	Rohrschere 16/20 RAUTTAN	34	17.7	Begleitheizung	58
8.2	Rohrschere 25	34	17.8	Verlegung unter Heiasphaltestrichen	58
8.3	Rohrschere 40 stabil	34			
8.4	Rohrschere 63	34			

18.	Zusammenfassung Komponenten	59
18.1.	Komponenten für Universalrohr RAUTITAN stabil	59
18.2.	Komponenten für Universalrohr RAUTITAN flex	60
18.3.	Komponenten für Heizungsrohr RAUTHERM S	61
18.4.	Komponenten für Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K	62
18.5.	Komponenten für Heizungsrohr RAUTHERM SPEED	63
19.	Hinweise zu Systemkomponenten vor 2005	64
19.1.	Fittingkonturen bei Einsatz des Universalrohrs RAUTITAN stabil Abm. 16–32	64
20.	Normen, Vorschriften und Richtlinien	65

1 INFORMATIONEN UND SICHERHEITSHINWEISE

Hinweise zu dieser Technischen Information

Gültigkeit

Diese Technische Information ist für Österreich gültig.

Mitgeltende Technische Informationen

- Hausinstallationssystem RAUTTAN
- Flächenheizung/-kühlung

Navigation

Am Anfang dieser Technischen Information finden Sie ein detailliertes Inhaltsverzeichnis mit den hierarchischen Überschriften und den entsprechenden Seitenzahlen.

Definitionen

- **Leitungen oder Rohrleitungen** bestehen aus Rohren und ihren Verbindungen (z. B. Schiebbehülsen, Fittings, Gewinden o. ä.). Dies gilt für Trinkwasser- und Heizungsleitungen sowie alle anderen Leitungen in dieser Technischen Information.
- **Leitungsanlagen, Installationen, Anlagen**, etc. bestehen aus der Leitung sowie den notwendigen Bauteilen.
- **Verbindungskomponenten** bestehen aus Fittings mit den dazugehörigen Schiebbehülsen und den dazugehörigen Rohren sowie Dichtungen und Verschraubungen.

Darstellung

Illustrationen für einzelne Teilsysteme sind in den jeweiligen Rohr-, Fitting- und Schiebbehülsen-Farben ausgeführt.

Illustrationen, die systemübergreifend für Trinkwasser- und Heizungsinstallation bzw. Flächenheizung/-kühlung gelten, sind mit grauen Leitungen und weißen Fittings/Schiebbehülsen dargestellt.

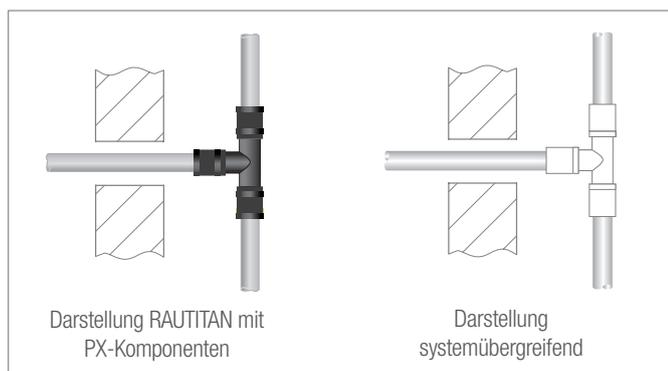


Abb. 1-1 Beispiele Darstellung für Teilsystem RAUTTAN mit PX Systemkomponenten (links) und systemübergreifende Darstellung für mehrere Teilsysteme (rechts)

Piktogramme und Logos



Sicherheitshinweis



Rechtlicher Hinweis



Wichtige Information, die berücksichtigt werden muss



Information im Internet



Ihre Vorteile



Aktualität der Technischen Information

Bitte prüfen Sie zu Ihrer Sicherheit und für die korrekte Anwendung unserer Produkte in regelmäßigen Abständen, ob die Ihnen vorliegende Technische Information bereits in einer neuen Version verfügbar ist.

Das Ausgabedatum Ihrer Technischen Information ist immer links unten auf der Umschlagseite aufgedruckt.

Die aktuelle Technische Information erhalten Sie bei Ihrem REHAU Verkaufsbüro, Fachgroßhändler sowie im Internet als Download unter www.rehau.at.

Sicherheitshinweise und Bedienungsanleitungen

- Lesen Sie die Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitungen zu Ihrer eigenen Sicherheit und zur Sicherheit anderer Personen vor Montagebeginn aufmerksam und vollständig durch.
- Bewahren Sie die Bedienungsanleitungen auf und halten Sie sie zur Verfügung.
- Falls Sie die Sicherheitshinweise oder die einzelnen Montagevorschriften nicht verstanden haben oder diese für Sie unklar sind, wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.
- **Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann zu Sach- oder Personenschäden führen.**

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Systemkomponenten und die Verbindungstechnik Schiebbehülse dürfen nur wie in dieser Technischen Information beschrieben geplant, installiert und betrieben werden. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und deshalb unzulässig.



Beachten Sie alle geltenden nationalen und internationalen Verlege-, Installations-, Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften bei der Installation von Rohrleitungsanlagen sowie die Hinweise dieser Technischen Information.

Beachten Sie ebenfalls die geltenden Gesetze, Normen, Richtlinien, Vorschriften (z. B. ÖNORM, DIN, EN, ISO, DVGW, ÖVGW, VDE und VDI) sowie Vorschriften zu Umweltschutz, Bestimmungen der Berufsgenossenschaften und Vorschriften der örtlichen Versorgungsunternehmen.

Anwendungsbereiche, die in dieser Technischen Information nicht erfasst werden (Sonderanwendungen), erfordern die Rücksprache mit unserer anwendungstechnischen Abteilung.

Für eine ausführliche Beratung wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.

Die Planungs- und Montagehinweise sind unmittelbar mit dem jeweiligen Produkt von REHAU verbunden. Es wird auszugsweise auf allgemein gültige Normen oder Vorschriften verwiesen.

Beachten Sie jeweils den gültigen Stand der Richtlinien, Normen und Vorschriften. Weitergehende Normen, Vorschriften und Richtlinien bezüglich der Planung, der Installation und des Betriebs von Trinkwasser-, Heizungs- oder gebäudetechnischen Anlagen sind ebenfalls zu berücksichtigen und nicht Bestandteil dieser Technischen Information.



Personelle Voraussetzungen

- Lassen Sie die Montage unserer Systeme nur von autorisierten und geschulten Personen durchführen.
- Lassen Sie Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Leitungsteilen nur von hierfür ausgebildeten und autorisierten Personen durchführen.

Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

- Halten Sie Ihren Arbeitsplatz sauber und frei von behindernden Gegenständen.
- Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung Ihres Arbeitsplatzes.
- Halten Sie Kinder und Haustiere sowie unbefugte Personen von Werkzeugen und den Montageplätzen fern. Dies gilt besonders bei Sanierungen im bewohnten Bereich.
- Verwenden Sie nur die für das jeweilige Rohrsystem von REHAU vorgesehenen Komponenten. Die Verwendung systemfremder Komponenten oder der Einsatz von Werkzeugen, die nicht aus dem jeweiligen Installationssystem von REHAU stammen, kann zu Unfällen oder anderen Gefährdungen führen.

Arbeitskleidung

- Tragen Sie eine Schutzbrille, geeignete Arbeitskleidung, Sicherheitsschuhe, Schutzhelm und bei langen Haaren ein Haarnetz.
- Tragen Sie keine weite Kleidung oder Schmuck, diese könnten von beweglichen Teilen erfasst werden.
- Tragen Sie bei Montagetarbeiten in Kopfhöhe oder über dem Kopf einen Schutzhelm.

Bei der Montage

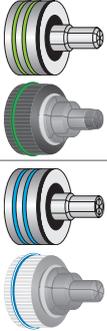
- Lesen und beachten Sie immer die jeweiligen Bedienungsanleitungen des verwendeten Montagewerkzeugs von REHAU.
- Unsachgemäße Handhabung von Werkzeugen kann schwere Schnittverletzungen, Quetschungen oder Abtrennung von Gliedmaßen verursachen.
- Unsachgemäße Handhabung von Werkzeugen kann Verbindungskomponenten beschädigen oder zu Undichtheiten führen.
- Die Rohrscheren von REHAU haben eine scharfe Klinge. Lagern und handhaben Sie diese so, dass keine Verletzungsgefahr von den Rohrscheren ausgeht.
- Beachten Sie beim Ablängen der Rohre den Sicherheitsabstand zwischen Haltehand und Schneidewerkzeug.
- Greifen Sie während des Schneidvorgangs nie in die Schneidzone des Werkzeugs oder auf bewegliche Teile.
- Nach dem Aufweitvorgang bildet sich das aufgeweitete Rohrende in seine ursprüngliche Form zurück (Memory-Effekt). Stecken Sie in dieser Phase keine Fremdgegenstände in das aufgeweitete Rohrende.
- Greifen Sie während des Verpressvorgangs nie in die Verpresszone des Werkzeugs oder auf bewegliche Teile.
- Bis zum Abschluss des Verpressvorgangs kann der Fitting aus dem Rohr fallen. Verletzungsgefahr!
- Ziehen Sie bei Pflege- oder Umrüstarbeiten und bei Veränderung des Montageplatzes grundsätzlich den Netzstecker des Werkzeugs und sichern Sie es gegen unbeabsichtigtes Anschalten.

Betriebsparameter

Werden die Betriebsparameter überschritten, kommt es zu einer Überbeanspruchung der Rohre und Verbindungen. Das Überschreiten der Betriebsparameter ist deshalb nicht zulässig.

Die Einhaltung der Betriebsparameter durch Sicherheits-/Regeleinrichtungen (z. B. Druckminderer, Sicherheitsventile und Ähnliches) sicherstellen.

2 KOMPONENTENÜBERBLICK

Hausinstallationssystem RAUTITAN				
	Abmessung 16–40		Abmessung 50–63	Werkzeug
Universalsystem RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung				
Rohr	 Universalrohr RAUTITAN stabil		 Universalrohr RAUTITAN flex	
Schiebehülse	 RAUTITAN PX PVDF	 RAUTITAN MX Messing	RAUTOOL 	
Fitting	 RAUTITAN PX PPSU  RAUTITAN RX Rotguss  RAUTITAN SX Edelstahl	 RAUTITAN RX Rotguss  RAUTITAN RX Rotguss		

REHAU System für Flächenheizung/-kühlung

	Abmessung 10	Abmessung 14-16	Abmessung 17-32	Werkzeug
Flächenheizung/-kühlung				
Rohr	 Heizungsrohr RAUTHERM S			 RAUTOOL
		 Heizungsrohr RAUTHERM SPEED		
	 Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K			
Schiebehülse		Schiebehülse für Heizungsrohr RAUTHERM S und RAUTHERM SPEED (K) Messing mit silberfarbenem Oberflächenüberzug		
Fitting		Fitting für Heizungsrohr RAUTHERM S und RAUTHERM SPEED (K) Messing mit silberfarbenem Oberflächenüberzug		

3 MATERIALPRÜFUNG BEI REHAU

Bei REHAU werden alle Rohrtypen einer steten Qualitätskontrolle unterzogen und durchlaufen eine Vielzahl von Prüfungen und Langzeittests, um die hohe Qualität der Rohre zu gewährleisten. Im Folgenden werden einige Standardtests aus dem REHAU Prüflabor vorgestellt. Bei polymeren Rohrwerkstoffen, die einer thermischen und mechanischen Belastung ausgesetzt werden, ist zu beachten, dass Deformation und Festigkeit von Temperatur und Belastungszeit abhängen. Um die für die Dauerbelastung zulässige Beanspruchung zu ermitteln, ist es erforderlich, das mechanische Verhalten über lange Zeit und bei verschiedenen Temperaturen zu untersuchen. Dies gilt auch für Rohre unter Innendruck.

Berstdruckprüfung

In der Berstdruckprüfung werden die Rohre in einem Versuchsaufbau mit steigendem Druck beaufschlagt, bis das Rohr platzt. Der Berstdruck bei Raumtemperatur beträgt etwa das Siebenfache des maximalen Betriebsdrucks.



Abb. 3-1 Ergebnis einer Berstdruckprüfung mit dem Universalrohr RAUTITAN flex

Kerbschlagtest

In einem Kerbschlag-Prüfgerät wird die Widerstandsfähigkeit der Rohre gegen Schläge geprüft. Ein hammerartiges Pendel schlägt unter kontrollierten Bedingungen auf ein zu prüfendes Rohr. Rohre aus vernetztem Polyethylen zeigen eine sehr hohe Widerstandsfähigkeit gegen derartige massive mechanische Einwirkungen. Das dargestellte Versuchsbeispiel (siehe Abb. 3-2) zeigt eine Kerbschlagzähigkeit des Rohrs ohne Bruch bei einer Rohrtemperatur von $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Abb. 3-2 Universalrohr RAUTITAN flex im Kerbschlag-Prüfgerät

Zugtest

In einer Zug-Prüfmaschine werden Rohre unter kontrollierten Bedingungen mit einer hohen Kraft in die Länge gezogen, bis es zum Abriss kommt. Rohre aus vernetztem Polyethylen zeigen im Vergleich zu Metallrohren eine außerordentlich große Dehnfähigkeit. Die Länge des gedehnten Rohrs kann ein Vielfaches der ursprünglichen Rohrlänge betragen. Die Verbindungstechnik Schiebbehülse ist unter Betriebsbedingungen auszusichern: Das Rohr wird nicht aus der Verbindung gezogen.



Abb. 3-3 Ablauf eines Zugtests

Langzeittest

Der Einsatz von Rohren in der Hausinstallation erfordert eine Lebensdauer von 50 Jahren und mehr. Um auch Langzeiteffekte z. B. durch Temperaturschwankungen, Druck und mechanische Belastungen erkennen zu können, werden Rohre in Langzeittests extremen Temperatur- und Druck-Bedingungen ausgesetzt und periodisch mit den beschriebenen Prüfmethode geprüft. Anschließend werden die Rohre lichtoptisch untersucht.



Abb. 3-4 Rohre im Langzeittest (unter Druck im Wasserbecken)

Die notwendigen Parameter wurden auf der Grundlage einer mehr als 25-jährigen Erfahrung in Labor und Praxis in einer Vielzahl von Versuchen und umfangreichen Prüfungen an Rohren aus hochdruckvernetztem Polyethylen entwickelt. Die Rohre im Hintergrund mit brauner Oberfläche (siehe Abb. 3-4) werden seit den Anfängen der Produktion bei REHAU im Testbecken bei $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ und 10 bar getestet. Weitere Prüfungen werden gemäß den gültigen Normen und Vorschriften durchgeführt. Diese sind z. B. Bestimmung des Vernetzungsgrads, Schrumpfprüfung, Alterungstest, Temperaturwechseltests, Impulsdruckprüfung u.v.m.

4 TRANSPORT UND LAGERUNG

4.1 Handhabung der Rohre und Systembestandteile

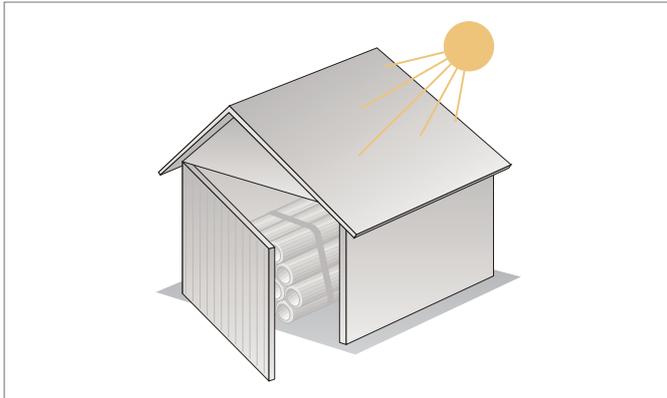


Abb. 4-1 Rohr vor Sonneneinstrahlung schützen

Rohre und Systemkomponenten vor UV-Strahlung geschützt lagern und transportieren.

Beschädigung der Rohre und Systembestandteile vermeiden:

- Fachkundig auf- und abladen.
- Werkstoffgerecht befördern.
- Nicht am Boden oder über Betonflächen schleifen.
- Auf einer ebenen Unterlage lagern, die keinesfalls scharfkantig sein darf.
- Vor mechanischer Beschädigung schützen.
- Vor Schmutz, Bohrstaub, Mörtel, Ölen, Fetten, Farben, Lösungsmittel, Chemikalien, Feuchtigkeit etc. schützen.
- Vor Sonneneinstrahlung schützen, z. B. durch lichtundurchlässige Folie oder Ähnliches.
- Während der Bauphase vor längerer Sonneneinstrahlung schützen.
- Erst kurz vor der Verarbeitung der Verpackung entnehmen.
- Hygienische Anforderungen beachten (z. B. Verschließen von Rohrenden, Schutz der Fittings, Berücksichtigung der VDI 6023 - Hygienebewußte Planung, Ausführung, Betrieb und Installation von Trinkwasseranlagen).

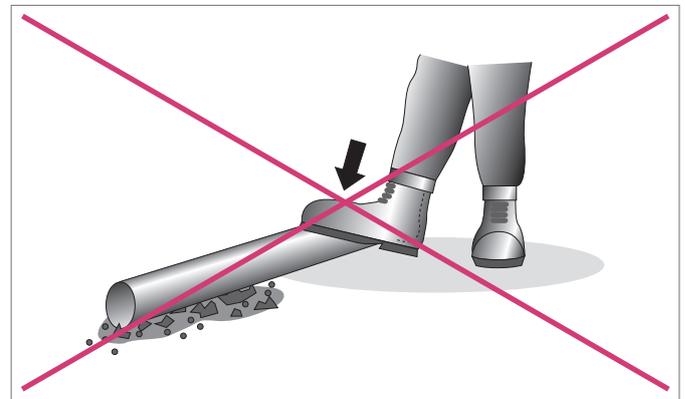


Abb. 4-2 Rohr nicht auf scharfkantiger Unterlage lagern

5 ROHRE

5.1 Werkstoffe PE-X

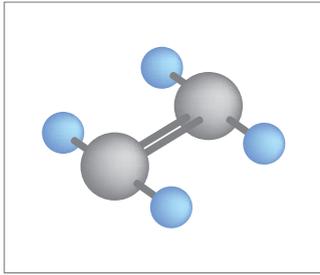


Abb. 5-1 Ethylen

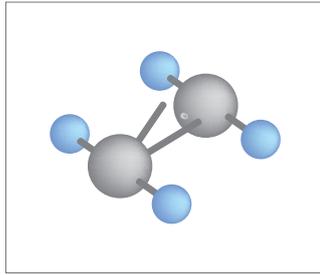


Abb. 5-2 Ethylen, aufgehende Doppelverbindung

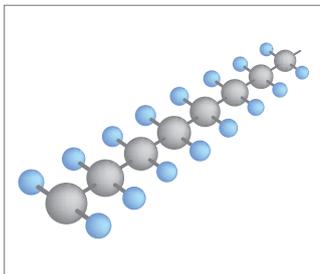


Abb. 5-3 Polyethylen

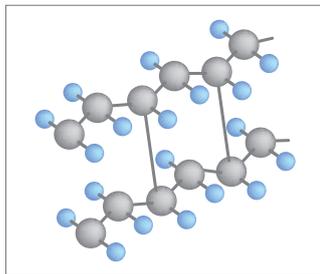


Abb. 5-4 Vernetztes Polyethylen (PE-X)



- Korrosionsbeständigkeit der Rohre: kein Lochfraß
- Neigt nicht zu Ablagerungen
- Polymerer Rohrwerkstoff vermindert die Schallübertragung entlang des Rohrs
- Gute Abriebfestigkeit
- Toxikologische und physiologische Unbedenklichkeit
- Alle RAUTITAN Rohre mit ÖVGW-Registrierung entsprechen der ÖNORM B 5014-1 sowie den KTW-Leitlinien (Kunststoffe und Trinkwasser) des deutschen Umweltbundesamts

Peroxidisch vernetztes Polyethylen

Das peroxidisch vernetzte Polyethylen wird als PE-Xa bezeichnet. Diese Art der Vernetzung findet bei hoher Temperatur und hohem Druck mit Hilfe von Peroxiden statt. Hierbei verbinden sich die einzelnen Moleküle des Polyethylens zu einem dreidimensionalen Netzwerk. Kennzeichnend für diese Hochdruckvernetzung ist die Vernetzung in der Schmelze außerhalb des Kristallitschmelzpunkts. Die Vernetzungsreaktion erfolgt während der Rohrformung im Werkzeug. Dieses Vernetzungsverfahren sichert auch bei dickwandigen Rohren eine gleichmäßige und sehr hohe Vernetzung im gesamten Rohrquerschnitt.

Strahlenvernetztes Polyethylen

Das strahlenvernetzte Polyethylen wird als PE-Xc bezeichnet. Die Vernetzung erfolgt nach der eigentlichen Rohrproduktion unter Einwirkung energiereicher Strahlung.

Inliner Universalrohr RAUTITAN stabil

Das innenliegende Rohr im Universalrohr RAUTITAN stabil, das mit dem durchfließenden Medium in Berührung kommt, wird als Inliner bezeichnet. Dieser Inliner besteht aus vernetztem Polyethylen (PE-Xa).

5.2 Werkstoff – Rohr (Übersicht)

Aufbau / Werkstoff	Rohr
<ul style="list-style-type: none"> - Selbsttragender PE-Xa-Inliner, druckfest und vernetzt - Aluminiumschicht - Polyethylen-Außenschicht 	Universalrohr RAUTITAN stabil
	Universalrohr RAUTITAN flex
<ul style="list-style-type: none"> - RAU-PE-Xa - Haftvermittler - Sauerstoffsperrschicht 	Heizungsrohr RAUTHERM S
	Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K
	Heizungsrohr RAUTHERM SPEED

Tab. 5-1 Rohraufbau/-werkstoff (Aufbau von innen nach außen)

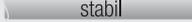
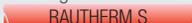
5.3 Anwendungsbereich Rohre

Das Universalsystem RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung ist umfassend einsetzbar in:

- Trinkwasserinstallation
- Heizungsinstallation
- Heizkörperanbindung aus der Wand
- Heizkörperanbindung aus dem Fußboden
- Heizkörperanbindung aus der Sockelleiste (nur RAUTITAN stabil)
- Flächenheizung/-kühlung

Für die Flächenheizung und Flächenkühlung empfehlen wir die REHAU Systeme mit dem Heizungsrohr RAUTHERM S und dem Heizungsrohr RAUTHERM SPEED (K).

- Größerer Rohrinne Durchmesser
- Vielseitige Verlegesysteme
- Optimale Wandstärken für eine flexible Verlegung

Rohr	Abm.	Rohrmaterial	Anwendungsbereich			
			Trinkwasser- installation	Heizungsinstallation	Heizkörper- anbindung aus der Sockelleiste	Flächenheizung/ -kühlung
Universalrohr RAUTITAN stabil 	16–40	Metall-Kunststoff- Verbundrohr	++	++	++	+
Universalrohr RAUTITAN flex 	16–63	PE-Xa mit Sauerstoffsperrschicht	++	++	–	+
Heizungsrohr RAUTHERM S 	10–32	PE-Xa mit Sauerstoffsperrschicht	–	–	–	++
Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K 	14–16	PE-Xa mit Sauerstoffsperrschicht	–	–	–	++
Heizungsrohr RAUTHERM SPEED 	14–16	PE-Xa mit Sauerstoffsperrschicht	–	–	–	++

++ Einsatz zulässig + Einsatz mit Einschränkung möglich – Einsatz nicht zulässig

5.4 Anwendungsbereiche Rohre in der Flächenheizung/-kühlung

Verlegesystem	Rohr					
	Universalrohr RAUTITAN stabil	Universalrohr RAUTITAN flex	Heizungsrohr RAUTHERM S	Heizungsrohr RAUTHERM SPEED	Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K	
Noppenplatte Varionova mit Trittschalldämmung 30-2	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm	14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm	14 x 1,5 mm / 16 x 1,5 mm	–	
Noppenplatte Varionova 11 mm	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm	14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm	14 x 1,5 mm / 16 x 1,5 mm	–	
Noppenplatte Varionova ohne Trittschalldämmung	16,2 x 2,6 mm	–	14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm	14 x 1,5 mm / 16 x 1,5 mm	–	
Tackersystem	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm / 20 x 2,8 mm	14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm / 20 x 2,0 mm	14 x 1,5 mm / 16 x 1,5 mm	–	
Rohrhalteplatte RAUTAC 10	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm	10,1 x 1,1 mm 14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm	14 x 1,5 mm / 16 x 1,5 mm	–	
Klettsystem	–	–	–	–	14 x 1,5 mm / 16 x 1,5 mm	
RAUFIX-Schiene	für 14	–	–	14 x 1,5 mm	14 x 1,5 mm	–
	für 16/17/20	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm	17 x 2,0 mm / 20 x 2,0 mm	16 x 1,5 mm	–
Rohrträgermatte	–	16 x 2,2 mm / 20 x 2,8 mm	14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm / 20 x 2,0 mm	14 x 1,5 mm / 16 x 1,5 mm	–	
Basisplatte TS-14	–	–	14 x 1,5 mm	14 x 1,5 mm	–	
Kühldecke	–	–	10,1 x 1,1 mm	–	–	
Akustikkühldecke	–	–	10,1 x 1,1 mm	–	–	
Wandheizung/-kühlung in Trockenbauweise	–	–	10,1 x 1,1 mm	–	–	
Wandheizung/-kühlung in Nassbauweise	–	–	10,1 x 1,1 mm / 14 x 1,5 mm	14 x 1,5 mm	–	
Deckenheizung/-kühlung in Nassbauweise	–	–	10,1 x 1,1 mm	–	–	
Sanierungssystem für den Boden	–	–	10,1 x 1,1 mm	–	–	



Abb. 5-5 Universalrohr RAUTITAN stabil

- Metall-Kunststoff-Verbundrohr nach ÖNORM EN ISO 21003 mit folgendem Aufbau von innen nach außen:
 - Selbsttragender Inliner (druckbeständiges Innenrohr) aus vernetztem Polyethylen (PE-Xa) nach ÖNORM EN ISO 15875 und DIN 16892
 - Sauerstoffdiffusionsdichte Aluminiumschicht
 - Polyethylen-Außenschicht
- Anwendungsbereiche
 - Trinkwasserinstallation, siehe:
 - Technische Information „Hausinstallationssystem RAUTITAN“
 - Heizungsinstallation, siehe:
 - Technische Information „Hausinstallationssystem RAUTITAN“
 - Technische Information „Flächenheizung/-kühlung“

Liefereufmachung

d [mm]	s [mm]	Inhalt [l/m]	Aufmachung
16,2	2,6	0,095	Stange / Bund
20	2,9	0,158	Stange / Bund
25	3,7	0,243	Stange / Bund
32	4,7	0,401	Stange
40	6,0	0,616	Stange

Tab. 5-2 Liefereufmachung Universalrohr RAUTITAN stabil

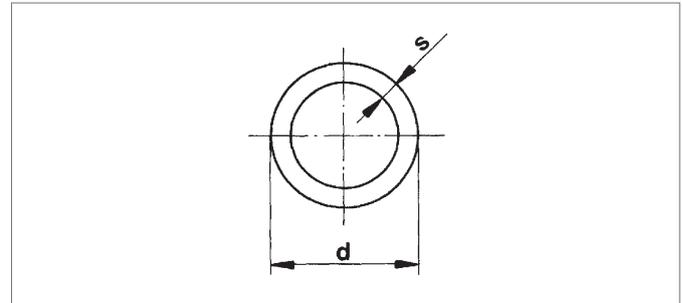


Abb. 5-6 Durchmesser/Wandstärke

Zulassungen für Österreich und Qualitätsnachweise

- ÖVGW-Registrierung für Universalrohr RAUTITAN stabil und Verbindungstechnik Schiebehülse von REHAU mit RAUTITAN Verbindungskomponenten
- Systemzulassungen für die Abmessungen 16–40: ÖVGW W 1.312
- Selbsttragender Inliner (druckbeständiges Innenrohr) aus vernetztem Polyethylen entspricht der ÖNORM EN ISO 15875 und der DIN 16892

Zulassungen außerhalb Österreichs

Nationale Zulassungen außerhalb Österreichs können in den jeweiligen Ländern von den österreichischen Zulassungen abweichen. Bei Einsatz des Systems RAUTITAN in anderen Ländern wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.



Werkseitiger Verschluss der RAUTITAN Rohre sorgt für hygienischen Transport und Lagerung.



Abb. 5-7 Universalrohr RAUTITAN flex

- Rohr aus RAU-PE-Xa
 - Peroxidisch vernetztes Polyethylen (PE-Xa)
 - Mit Sauerstoffsperrschicht
 - Sauerstoffdicht gemäß DIN 4726
 - Entspricht der ÖNORM EN ISO 15875
- Anwendungsbereiche
 - Trinkwasserinstallation, siehe:
 - Technische Information „Hausinstallationssystem RAUTITAN“
 - Heizungsinstallation, siehe:
 - Technische Information „Hausinstallationssystem RAUTITAN“
 - Technische Information „Flächenheizung/-kühlung“

Lieferaufmachung

d [mm]	s [mm]	DN	Inhalt [l/m]	Aufmachung
16	2,2	12	0,106	Stange / Bund
20	2,8	15	0,163	Stange / Bund
25	3,5	20	0,254	Stange / Bund
32	4,4	25	0,423	Stange / Bund
40	5,5	32	0,661	Stange
50	6,9	40	1,029	Stange
63	8,6	50	1,633	Stange

Tab. 5-3 Lieferaufmachung Universalrohr RAUTITAN flex

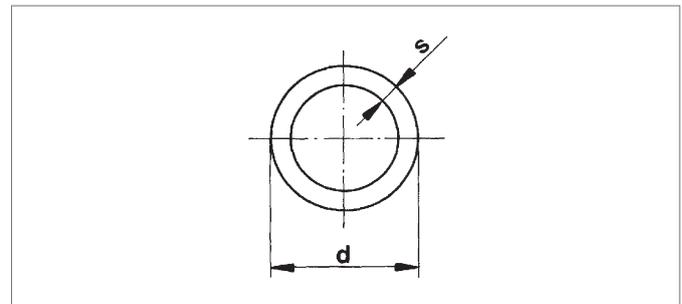


Abb. 5-8 Durchmesser/Wandstärke

Zulassungen für Österreich und Qualitätsnachweise

- ÖVGW-Registrierung für Universalrohr RAUTITAN flex und Verbindungstechnik Schiebehülse von REHAU mit RAUTITAN Verbindungskomponenten
- Systemzulassung für die Abmessungen 16–63: ÖVGW W 1.094
- Das Universalrohr RAUTITAN flex entspricht der ÖNORM EN ISO 15875
- DIN CERTCO-Registrierung bestätigt die Einsatzfähigkeit der Rohre in der Heizungsinstallation gemäß DIN 4726/ÖNORM EN ISO 15875 - Anwendungsklasse 5 und die dafür notwendige Dichtheit gegen Sauerstoffdiffusion

Zulassungen außerhalb Österreichs

Nationale Zulassungen außerhalb Österreichs können in den jeweiligen Ländern von den österreichischen Zulassungen abweichen. Bei Einsatz des Systems RAUTITAN in anderen Ländern wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.



Werkseitiger Verschluss der RAUTITAN Rohre sorgt für hygienischen Transport und Lagerung.



Abb. 5-9 Heizungsrohr RAUTHERM S

- Rohr aus RAU-PE-Xa
 - Peroxidisch vernetztes Polyethylen (PE-Xa) nach ÖNORM EN ISO 15875 und DIN 16892
 - Mit Sauerstoffsperrschicht
 - Sauerstoffdicht gemäß DIN 4726
- Anwendungsbereich
 - Flächenheizung/-kühlung, siehe:
 - Technische Information „Flächenheizung/-kühlung“
 - Technische Information „Hausinstallationssystem RAUTITAN“
 - Heizungsinstallation in Gebäuden. Die sicherheitstechnische Ausrüstung der Wärmeerzeuger muss der ÖNORM EN 12828 entsprechen

Zulassungen für Österreich und Qualitätsnachweise

- Das Heizungsrohr RAUTHERM S entspricht der DIN 16892 und DIN 4726
- DIN CERTCO-Registrierung für die Abmessungen 10,1 / 14 / 17 / 20 und 25 bestätigt die Einsatzfähigkeit der Rohre und der dazugehörigen Verbindungstechnik Schiebehülse in der Heizungsinstallation gemäß DIN 4726/ ÖNORM EN ISO 15875 - Anwendungsklasse 5 und die dafür notwendige Dichtheit gegen Sauerstoffdiffusion

Zulassungen außerhalb Österreichs

Nationale Zulassungen außerhalb Österreichs können in den jeweiligen Ländern von den österreichischen Zulassungen abweichen. Bei Einsatz des Heizungsrohrs RAUTHERM S in anderen Ländern wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.

Lieferaufmachung

d [mm]	s [mm]	Inhalt [l/m]	Aufmachung
10,1	1,1	0,049	Bund
14	1,5	0,095	Bund
17	2,0	0,133	Stange / Bund
20	2,0	0,201	Stange / Bund
25	2,3	0,327	Stange / Bund
32	2,9	0,539	Stange

Tab. 5-4 Lieferaufmachung Heizungsrohr RAUTHERM S

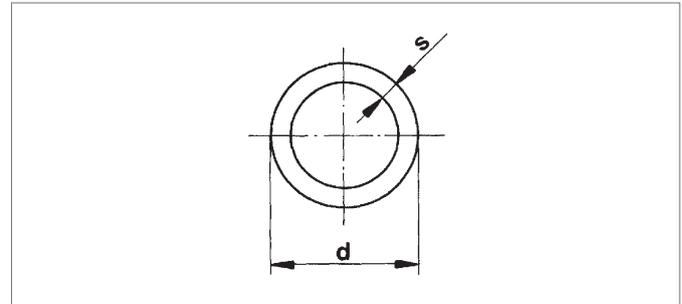


Abb. 5-10 Durchmesser/Wandstärke



Das Heizungsrohr RAUTHERM S darf nicht in der Trinkwasserinstallation eingesetzt werden!



Abb. 5-11 Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K

- Rohr aus RAU-PE-Xa
 - Peroxidisch vernetztes Polyethylen (PE-Xa) nach ÖNORM EN ISO 15875 und DIN 16892
 - Mit Sauerstoffsperrschicht
 - Sauerstoffdicht gemäß DIN 4726
 - Entspricht DIN 16892
 - Spiralförmig mit Klettband umwickelt
- Anwendungsbereich
 - Flächenheizung/-kühlung, siehe:
 - Technische Information „Flächenheizung/-kühlung“
 - Technische Information „Hausinstallationssystem RAUTITAN“
 - Heizungsinstallation in Gebäuden. Die sicherheitstechnische Ausrüstung der Wärmeerzeuger muss der ÖNORM EN 12828 entsprechen

Zulassungen für Österreich und Qualitätsnachweise

- Das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K entspricht der DIN 16892 und DIN 4726
- DIN CERTCO-Registrierung für die Abmessungen 14 und 16 bestätigt die Einsatzfähigkeit der Rohre und der dazugehörigen Verbindungstechnik Schiebehülse in der Heizungsinstallation gemäß DIN 4726/ ÖNORM EN ISO 15875 - Anwendungsklasse 5 und die dafür notwendige Dichtheit gegen Sauerstoffdiffusion

Zulassungen außerhalb Österreichs

Nationale Zulassungen außerhalb Österreichs können in den jeweiligen Ländern von den österreichischen Zulassungen abweichen. Bei Einsatz des Heizungsrohrs RAUTHERM SPEED K in anderen Ländern wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.

Lieferaufmachung

d [mm]	s [mm]	Inhalt [l/m]	Aufmachung
14	1,5	0,095	Bund
16	1,5	0,133	Bund

Tab. 5-5 Lieferaufmachung Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K

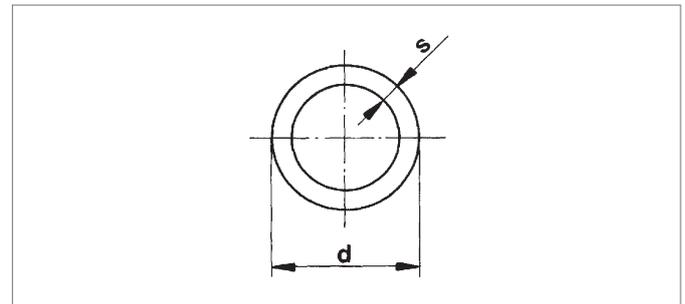


Abb. 5-12 Durchmesser/Wandstärke



Das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K darf nicht in der Trinkwasserinstallation eingesetzt werden!

5.9 Heizungsrohr RAUTHERM SPEED



Abb. 5-13 Heizungsrohr RAUTHERM SPEED

- Rohr aus RAU-PE-Xa
 - Peroxidisch vernetztes Polyethylen (PE-Xa) nach ÖNORM EN ISO 15875 und DIN 16892
 - Mit Sauerstoffsperrschicht
 - Sauerstoffdicht gemäß DIN 4726
 - Entspricht DIN 16892
- Anwendungsbereich
 - Flächenheizung/-kühlung, siehe:
 - Technische Information „Flächenheizung/-kühlung“
 - Technische Information „Hausinstallationssystem RAUTITAN“
 - Heizungsinstallation in Gebäuden. Die sicherheitstechnische Ausrüstung der Wärmeerzeuger muss der ÖNORM EN 12828 entsprechen

Zulassungen für Österreich und Qualitätsnachweise

- Das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K entspricht der DIN 16892 und DIN 4726
- DIN CERTCO-Registrierung für die Abmessungen 14 und 16 bestätigt die Einsatzfähigkeit der Rohre und der dazugehörigen Verbindungstechnik Schiebehülse in der Heizungsinstallation gemäß DIN 4726/ ÖNORM EN ISO 15875 - Anwendungsklasse 5 und die dafür notwendige Dichtheit gegen Sauerstoffdiffusion

Zulassungen außerhalb Österreichs

Nationale Zulassungen außerhalb Österreichs können in den jeweiligen Ländern von den österreichischen Zulassungen abweichen. Bei Einsatz des Heizungsrohrs RAUTHERM SPEED in anderen Ländern wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.

Lieferaufmachung

d [mm]	s [mm]	Inhalt [l/m]	Aufmachung
14	1,5	0,095	Bund
16	1,5	0,133	Bund

Tab. 5-6 Lieferaufmachung Heizungsrohr RAUTHERM SPEED

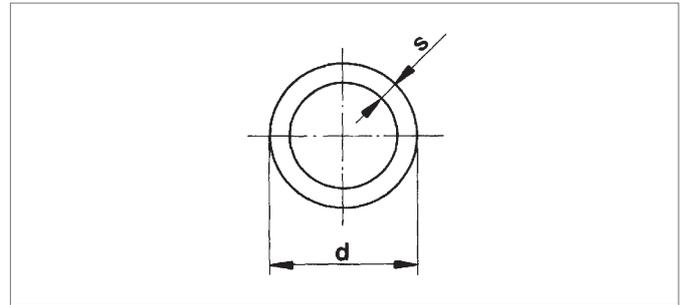


Abb. 5-14 Durchmesser/Wandstärke



Das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED darf nicht in der Trinkwasserinstallation eingesetzt werden!



Eine gleichzeitige Beanspruchung mit den Grenzwerten für Druck und Temperatur im Betrieb von Trinkwasser- und Heizungsanlagen ist nicht zulässig (z. B. 95 °C bei 10 bar im Dauerbetrieb).

Technische Daten	Einheit	Rohr			
		Universalrohr RAUTITAN stabil stabil	Universalrohr RAUTITAN flex flex	Heizungsrohr RAUTHERM S RAUTHERM S	Heizungsrohr RAUTHERM Speed K RAUTHERM Speed RAUTHERM SPEED K RAUTHERM SPEED
Werkstoff	–	PE-Xa/Al/PE	PE-Xa EVAL-ummantelt	PE-Xa EVAL-ummantelt	PE-Xa EVAL-ummantelt
Farbe (Oberfläche)	–	silberfarben	silberfarben	rot	orange
Kerbschlagzähigkeit bei 20 °C	–	ohne Bruch	ohne Bruch	ohne Bruch	ohne Bruch
Kerbschlagzähigkeit bei –20 °C	–	ohne Bruch	ohne Bruch	ohne Bruch	ohne Bruch
Mittlerer Ausdehnungskoeffizient bei Verlegung mit Cliphalschale Abmessung 16–40 Abmessung 50 und 63	[mm/(m·K)]	0,026 – –	0,15 0,04 0,1	0,15 – –	0,15 – –
Wärmeleitfähigkeit	[W/(m·K)]	0,43	0,35	0,35	0,35
Rohrrauigkeit	[mm]	0,007	0,007	0,007	0,007
Betriebsdruck (maximal)	[bar]	10	10	6	6
Betriebstemperatur maximal minimal	[°C]	95 –	90 –	90 –	90 –
Kurzzeitige Maximaltemperatur (Störfall)	[°C]	100	100	100	100
Sauerstoff-Diffusion (gem. DIN 4726)	–	sauerstoffdicht	sauerstoffdicht	sauerstoffdicht	sauerstoffdicht
Werkstoffkonstante C	–	33	12	12	12
Baustoffklasse nach DIN 4102-1 Bauproduktklasse nach DIN EN 13501-1	–	B2 E	B2 E	B2 E	B2 E
Maximale/minimale Verarbeitungstemperatur	[°C]	+50/–10	+50/–10	+50/–10	+50/–10
Minimaler Biegeradius ohne Hilfsmittel d = Rohrdurchmesser	–	5 x d	8 x d	5 x d (bei > 0 °C Verlegetemperatur)	5 x d (bei > 0 °C Verlegetemperatur)
Minimaler Biegeradius mit Biegefeder/ Werkzeug d = Rohrdurchmesser	–	3 x d	–	–	–
Minimaler Biegeradius mit Rohrführungsbögen d = Rohrdurchmesser	–	–	3–4 x d Sanitär 5 x d Sanitär/Heizung	5 x d	6 x d
Verfügbare Abmessungen	[mm]	16–40	16–63	10–32	14–16

Tab. 5-7 Technische Rohrdaten/Richtwerte

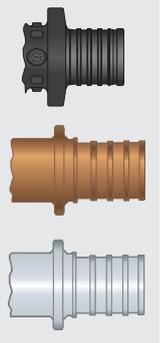
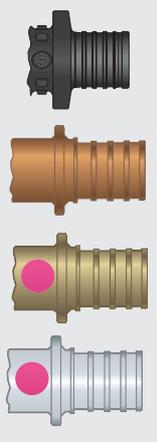


In seltenen Fällen können im Betrieb vereinzelt an der Rohroberfläche des Universalrohres RAUTITAN stabil kleine Blasen auftreten. Auch bei der Anwendung Betonkerntemperierung kann es bei der Druckprobe mit Druckluft und längerer Prüfdauer an der Rohroberfläche des RAUTHERM S Rohres in Ausnahmefällen zu Blasenbildung kommen. Diese Blasen stellen keine Minderung der Qualität oder der Gebrauchsfähigkeit dar und sind unkritisch.

6 FITTINGS UND SCHIEBEHÜSEN

6.1 Unterscheidung der Fittings und Schiebehülsen

Es muss zwischen den Fittings/Schiebehülsen RAUTITAN und den Fittings/Schiebehülsen der REHAU Systeme für Flächenheizungs/-kühlung unterschieden werden.

Anwendungsbereiche der Fittings und Schiebehülsen					
Trinkwasserinstallation		Heizungsinstallation		Flächenheizung/-kühlung	
					
Fitting	Schiebehülse	Fitting	Schiebehülse	Fitting	Schiebehülse
					

Tab. 6-1 Anwendungsbereiche der Fittings und Schiebehülsen

Auf polymere Fittings RAUTITAN PX nur polymere Schiebehülsen RAUTITAN PX aufschieben.

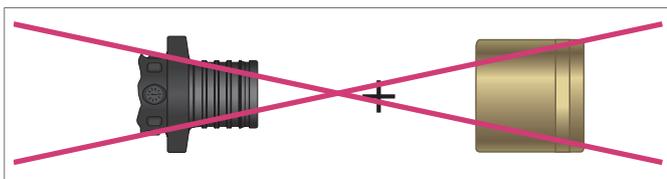


Abb. 6-1 Unzulässige Kombination RAUTITAN PX mit Schiebehülse aus Messing



- Anwendung in der Sanitär- und Heizungsinstallation
- Dauerhaft dichte Verbindungstechnik Schiebehülse gemäß ÖNORM EN 806, DIN 1988, DVGW-Arbeitsblatt W 534, DVGW VP 625 und DVGW VP 626
- Für Unterputzinstallation zugelassen gemäß DIN 18380 (VOB)
- Robuste Verbindungstechnik, hohe Baustellentauglichkeit
- Ohne O-Ring (Rohrwerkstoff dichtet selbst)
- Einfache optische Kontrolle
- Sofort druckbelastbar
- Durch Aufweiten des Rohrs sind Rohr- und Fitting-Innendurchmesser hydraulisch angeglichen
- Fittings RAUTITAN RX, die mit Trinkwasser durchströmt werden, bestehen aus Rotguss nach DIN EN 1982
- Keine Verwechslungsgefahr durch einheitliche Schiebehülsen für alle Rohrtypen beim Universalsystem RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung
- ÖVGW-Registrierung (alle Abmessungen)
 - Für die RAUTITAN Rohre in der Trinkwasserinstallation
 - Für die Verbindungstechnik Schiebehülse von REHAU
- Herstellung der Schiebehülsen-Verbindung mit Werkzeug RAUTOOL
 - Speziell auf das System RAUTITAN, RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED abgestimmt
 - Entwicklung und Betreuung direkt durch REHAU



- Fittings und Schiebehülsen RAUTITAN PX, RAUTITAN RX bzw. RAUTITAN SX ausschließlich in der Trinkwasser- und Heizungsinstallation einsetzen.
- Auf Fittings RAUTITAN PX nur Schiebehülsen RAUTITAN PX aufschieben.
- Die Verbindungskomponenten RAUTITAN nicht mit den Verbindungskomponenten für das Heizungsrohr RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED (Flächenheizung/ -kühlung) verwechseln (z. B. Systemübergänge RAUTITAN SX aus Edelstahl oder Heizkörper-Winkel-Anschluss-garnituren RAUTITAN). Kombinieren Sie keine Fittings und Schiebehülsen aus den beiden unterschiedlichen Programmen.
- Setzen Sie keine Fittings aus der Heizungsinstallation (mit pinkfarbener Kennzeichnung versehen oder auf der Verpackung entsprechend ausgewiesen) in der Trinkwasserinstallation ein.
- Abmessungsangabe auf den Fittings und Schiebehülsen beachten.
- Entnehmen Sie die genaue Zuordnung der Verbindungskomponenten der aktuellen Preisliste.



Informationen zur aktuellen Trinkwasserverordnung und zur DIN 50930 Teil 6 finden Sie in der Technischen Information „Hausinstallationssystem RAUTITAN“.

Die Fittings und Schiebehülsen RAUTITAN sind mit allen RAUTITAN Rohren SDR 7,4 abwärtskompatibel. Dies gilt insbesondere für bestehende Anlagen, die mit den milchig-weißen Trinkwasserrohren RAUTITAN his/RAUHIS und den pinkfarbenen Heizungsrohren RAUTITAN pink/RAUPINK ausgeführt wurden.

Detaillierte Informationen zur Kompatibilität der Fittings und Schiebehülsen mit älteren Rohren erhalten Sie bei Ihrem REHAU Verkaufsbüro.



Abb. 6-2 Fittings RAUTITAN PX aus PPSU



Abb. 6-3 Fitting RAUTITAN RX (Rotguss)



Abb. 6-4 Fitting RAUTITAN SX (Edelstahl)

Abmessungsbezeichnung der Fittings und Schiebehülsen RAUTITAN

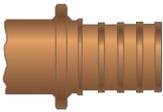
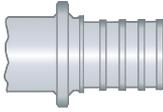
- 16 x 2,2
- 20 x 2,8
- 25 x 3,5
- 32 x 4,4
- 40 x 5,5
- 50 x 6,9
- 63 x 8,6



Abb. 6-5 Schiebehülsen RAUTITAN

6.2.1 Fittings

Fittings für Trinkwasser und Heizung

Fittings Trinkwasser- und Heizungsinstallation		
Gewindelose Fittings	Abm. 16–40	Abm. 50–63
		
	RAUTITAN PX PPSU	RAUTITAN RX Rotguss
Werkstoff		
Fittings zum Verschrauben, Löten, Pressen	Abm. 16–63	
		
	RAUTITAN RX Rotguss	
Werkstoff		
	Abm. 16–40	
		
	RAUTITAN SX Edelstahl	
Werkstoff		

Tab. 6-2 Fittings Trinkwasser- und Heizungsinstallation

Material

- RAUTITAN PX: Polyphenylsulfon
Materialkennzeichnung: PPSU
- RAUTITAN RX: Rotguss nach DIN EN 1982
Materialkennzeichnung: Rg
- RAUTITAN SX: Edelstahl (Werkstoffbezeichnung 1.4404/1.4571)
Die Fittings sind gemäß DIN EN 10088, Teil 3 gefertigt

Unterscheidung der Fittings für die Heizungsinstallation

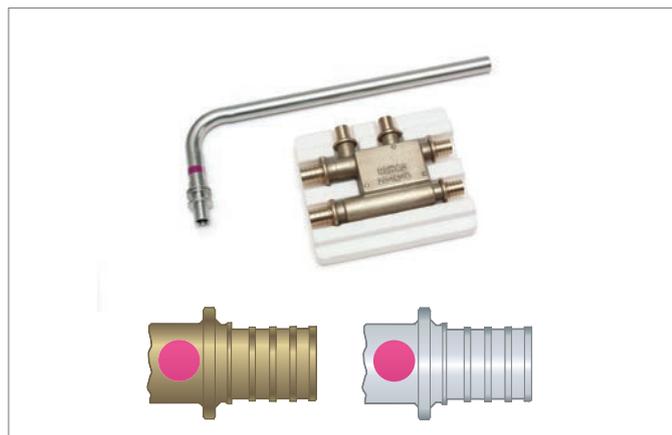


Abb. 6-6 Fittings ausschließlich für die Heizungsinstallation



- Die Fittings des Systems RAUTITAN, die mit einer pinkfarbenen Kennzeichnung versehen oder auf der Verpackung als Heizungsfitting ausgewiesen sind, nur in der Heizungsinstallation mit RAUTITAN verwenden (z. B. Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren, Heizkörper-T-Anschlussgarnituren, Kreuzungsfittings).
- Entnehmen Sie die genaue Zuordnung der Verbindungskomponenten der aktuellen Preisliste.

6.2.2 Schiebehülsen

Schiebehülsen des Universalsystems RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung



Abb. 6-7 Schiebehülse RAUTITAN PX aus PVDF



Abb. 6-8 Schiebehülse RAUTITAN MX aus Messing

	RAUTITAN PX	RAUTITAN MX
		
Abmessung	16 x 2,2 mm 20 x 2,8 mm 25 x 3,5 mm 32 x 4,4 mm 40 x 5,5 mm	50 x 6,9 mm 63 x 8,6 mm
Material	PVDF (Polyvinylidenfluorid)	thermisch entspanntes Messing nach DIN EN 1254-3
Merkmale	- Von beiden Seiten auf den Fitting aufschiebbar - Schwarz	- Nur einseitig auf den Fitting aufschiebbar - Messingfarben - Eine umlaufende Nut

Tab. 6-3 Schiebehülsen RAUTITAN

- Für alle Rohrtypen des Universalsystems RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung einsetzbar
- Dauerhaft dichte Verbindungstechnik Schiebehülse
 - Gemäß ÖNORM EN 806, DIN 1988 und DVGW-Arbeitsblatt W 534
 - Für Unterputzinstallation zugelassen, gem. DIN 18380 (VOB)
- Keine Verwechslungsgefahr durch einheitliche Schiebehülsen für alle Rohrtypen des Universalsystems RAUTITAN für Trinkwasser und Heizung
- Vorhandene RAUTITAN Schiebehülsen aus Messing können weiterhin mit RAUTITAN Fittings aus Messing, Rotguss oder Edelstahl verarbeitet werden.

6.3 Fittings und Schiebehülsen für das Heizungsrohr RAUTHERM S



- Die Fittings und Schiebehülsen für das Heizungsrohr RAUTHERM S (Flächenheizung/-kühlung) nicht mit den Fittings und Schiebehülsen RAUTITAN (z. B. Systemübergänge RAUTITAN SX oder Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN) verwechseln.
- Abmessungsangabe auf den Fittings und Schiebehülsen beachten.
- Entnehmen Sie die genaue Zuordnung der Verbindungskomponenten der aktuellen Preisliste.

6.3.1 Fittings für das Heizungsrohr RAUTHERM S



Abb. 6-9 Schiebehülsenfitting für das Heizungsrohr RAUTHERM S

Fittings für das Heizungsrohr RAUTHERM S	
Abmessung	10,1 x 1,1 mm
	14 x 1,5 mm
	17 x 2,0 mm
	20 x 2,0 mm
	25 x 2,3 mm
	32 x 2,9 mm
Material	Messing mit silberfarbenem Oberflächenüberzug

Tab. 6-4 Fittings für Heizungsrohr RAUTHERM S



Die dauerhaft dichte Verbindungstechnik Schiebehülse ist gemäß DIN 18380 (VOB) für die Installation in Estrich und Beton sowie unter Putz ohne Revisionsöffnung zugelassen.

6.3.2 Schiebehülsen für das Heizungsrohr RAUTHERM S



Abb. 6-10 Schiebehülse für das Heizungsrohr RAUTHERM S

Merkmale

Abmessung	Merkmale
10,1 x 1,1	Eine umlaufende Nut, Messing mit silberfarbenen Oberflächenüberzug
14 x 1,5	Zwei umlaufende Nuten, Messing mit silberfarbenem Oberflächenüberzug
17 x 2,0	Zwei umlaufende Nuten, Messing mit silberfarbenem Oberflächenüberzug
20 x 2,0	
25 x 2,3	
32 x 2,9	



Schiebehülsen für die Flächenheizung/-kühlung sind nur einseitig auf den Fitting aufschiebbar.

6.4 Fittings und Schiebehülsen für das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED



- Die Fittings und Schiebehülsen für das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED (Flächenheizung/-kühlung) nicht mit den Fittings und Schiebehülsen RAUTITAN (z. B. Systemübergänge RAUTITAN SX oder Heizkörper-Winkel-Anschlussgarnituren RAUTITAN) verwechseln.
- Abmessungsangabe auf den Fittings und Schiebehülsen beachten.
- Entnehmen Sie die genaue Zuordnung der Verbindungskomponenten der aktuellen Preisliste.

6.4.1 Fittings für das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED



Abb. 6-11 Schiebehülsenfitting für das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED

Fittings für das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED	
Abmessung	14 x 1,5 mm 16 x 1,5 mm
Material	Messing mit silberfarbenem Oberflächenüberzug

Tab. 6-5 Fittings für Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED



Die dauerhaft dichte Verbindungstechnik Schiebehülse ist gemäß DIN 18380 (VOB) für die Installation in Estrich und Beton sowie unter Putz ohne Revisionsöffnung zugelassen.

6.4.2 Schiebehülsen für das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED



Abb. 6-12 Schiebehülse für das Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED

Merkmale

Abmessung	Merkmale
14 x 1,5	Zwei umlaufende Nuten, Messing mit silberfarbenem Oberflächenüberzug
16 x 1,5	Zwei umlaufende Nuten, Messing mit silberfarbenem Oberflächenüberzug



Schiebehülsen für die Flächenheizung/-kühlung sind nur einseitig auf den Fitting aufschiebbar.

6.5 Übergang auf andere Rohrwerkstoffe



Abb. 6-13 Fittings RAUTITAN RX (Rotguss)



Abb. 6-14 Fitting RAUTITAN SX (Edelstahl)

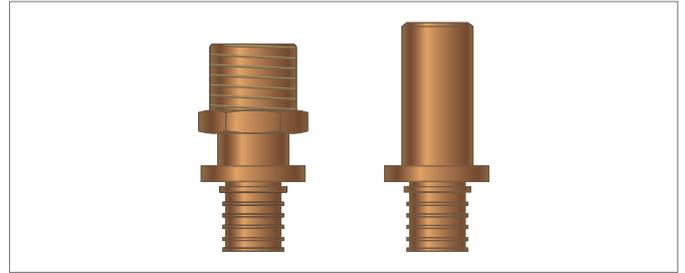


Abb. 6-16 Fittings RAUTITAN zum Übergang auf andere Werkstoffe



Wasserleitungen

- Schiebuhlen-Verbindung erst nach dem Lötvorgang herstellen.
- Lötstelle vollständig auskühlen lassen.
- Eine direkte Gewindeverbindung zwischen Gewindefittings RAUTITAN MX aus entzinkungsbeständigem Sondermessing und Gewindefittings SX aus Edelstahl ist unzulässig.
Wir empfehlen den Einsatz eines Zwischenstücks aus Rotguss.
- Eine direkte Gewindeverbindung zwischen Fittings RAUTITAN SX aus Edelstahl und Fittings aus verzinktem Stahl ist gemäß ÖNORM EN 806-4 unzulässig. Wir empfehlen den Einsatz eines Zwischenstücks aus Buntmetall (z. B. Rotguss).
- Zur Verlängerung der Gewindeanschlüsse von RAUTITAN Fittings empfehlen wir den Einsatz von Hahnverlängerungen aus Rotguss.

Ist, z. B. bei Reparaturen oder Rohrnetzerweiterungen, ein Systemwechsel auf das System RAUTITAN oder auf die REHAU Systeme für Flächenheizung/-kühlung erforderlich, muss grundsätzlich aus Gewährleistungsgründen und zur klaren Trennung der unterschiedlichen Systeme eine Gewindeverbindung eingesetzt werden.

Ausgenommen von dieser Regelung ist die Verwendung des Löt-Pressübergangs RAUTITAN RX und des System-Pressübergangs RAUTITAN SX aus Edelstahl.

Bei einem Übergang vom System RAUTITAN auf Löt- oder Metallpresssysteme (Radialpressverbindung gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 534) den Löt-Pressübergang RAUTITAN RX einsetzen, z. B. bei den Werkstoffen Kupfer oder Weichstahl (Heizungsinstallation).

Bei der Verwendung mit Metallpresssystemen darauf achten, dass die Oberflächen des Löt-Pressendes frei von Riefen oder Verformungen sind. Die Hinweise der Metallpresssystemhersteller beachten.



Abb. 6-15 Übergang mit Außengewinde und Löt-Pressübergang

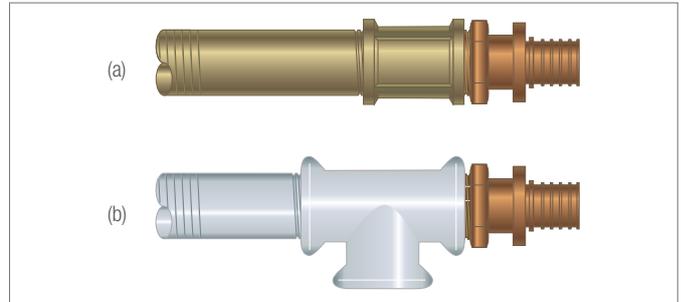


Abb. 6-17 Übergang mit Außengewinde RAUTITAN eingeschraubt in:
(a) Messingfittings
(b) Systeme mit verzinkten Röhren und Fittings

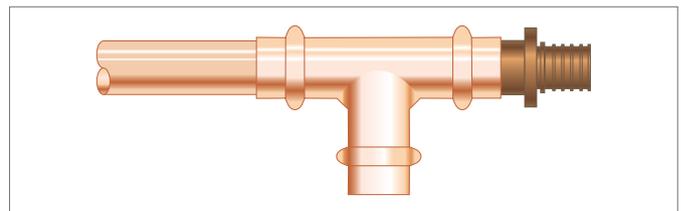


Abb. 6-18 Löt-Pressübergang RAUTITAN RX mit Kupferpresssystem

Zum Weich- oder Hartlöten geeignete Lote und Flussmittel verwenden.



In der Trinkwasserinstallation nur wechlöten.

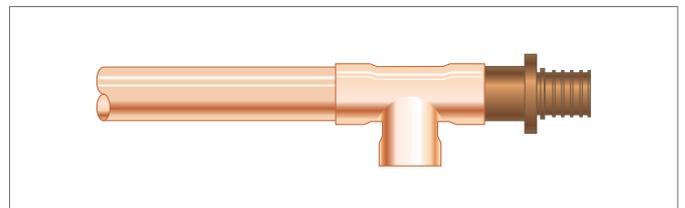


Abb. 6-19 Löt-Pressübergang RAUTITAN RX eingelötet in Kupferrohrsystem

Übergang auf Systeme aus Edelstahl



Abb. 6-20 Systemübergang mit Außengewinde RAUTITAN SX aus Edelstahl und System-Pressübergang RAUTITAN SX aus Edelstahl

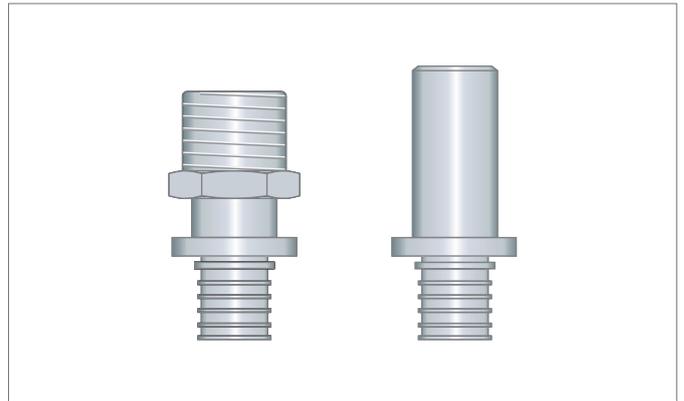


Abb. 6-21 Systemübergang mit Außengewinde RAUTITAN SX aus Edelstahl und System-Pressübergang RAUTITAN SX aus Edelstahl



Systemübergang aus Edelstahl

- Für die Anbindung von Installationssystemen aus Edelstahl ausschließlich die System-Pressübergänge RAUTITAN SX und Systemübergänge mit Außengewinde RAUTITAN SX, beide aus Edelstahl, einsetzen.
- Fittings RAUTITAN SX nicht mit den Fittings mit silberfarbener Oberfläche verwechseln, die zur Verbindung des Heizungsrohrs RAUTHERM S (Flächenheizung/-kühlung) eingesetzt werden.
- Abmessungsangabe auf den Fittings beachten.

Gewindefittings aus Edelstahl

- Keine Dichtbänder oder Dichtstoffe (z. B. aus Teflon), die wasserlösliche Chlorid-Ionen abgeben, einsetzen.
- Verwenden Sie Dichtmittel, die keine wasserlöslichen Chlorid-Ionen abgeben (z. B. Hanf).
- Um Spaltkorrosion bei Gewindeverbindungen mit Fittings RAUTITAN SX zu vermeiden, empfehlen wir als Dichtungsmittel Hanf einzusetzen.

Wird das System RAUTITAN an Fremdsysteme aus Edelstahl durch Zwischenschaltung von Armaturen (z. B. Unterputzventile oder Wasserzähler) angebunden, ist der Einsatz der Übergänge RAUTITAN SX nicht erforderlich.

Die Materialkombination Messing–Edelstahl gehört seit langem zu den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Die direkte Übergangsstelle zu Fremdsystemen wird jedoch in den Hersteller-Gewährleistungs-Richtlinien der Edelstahl-Systemanbieter nicht eindeutig geregelt.

Damit für den REHAU Systemanwender keine Gewährleistungslücke entsteht, muss im Bereich der Systemschnittstelle an Edelstahlsysteme ein einheitlicher Werkstoff verwendet werden.

REHAU empfiehlt für die direkte Systemanbindung an Edelstahlinstallationssysteme ausschließlich die System-Pressübergänge RAUTITAN SX und Systemübergänge mit Außengewinde RAUTITAN SX (beide aus Edelstahl).

Für die System-Pressübergänge RAUTITAN SX gelten die gleichen Verarbeitungsrichtlinien wie für die Löt-Pressübergänge RAUTITAN RX.

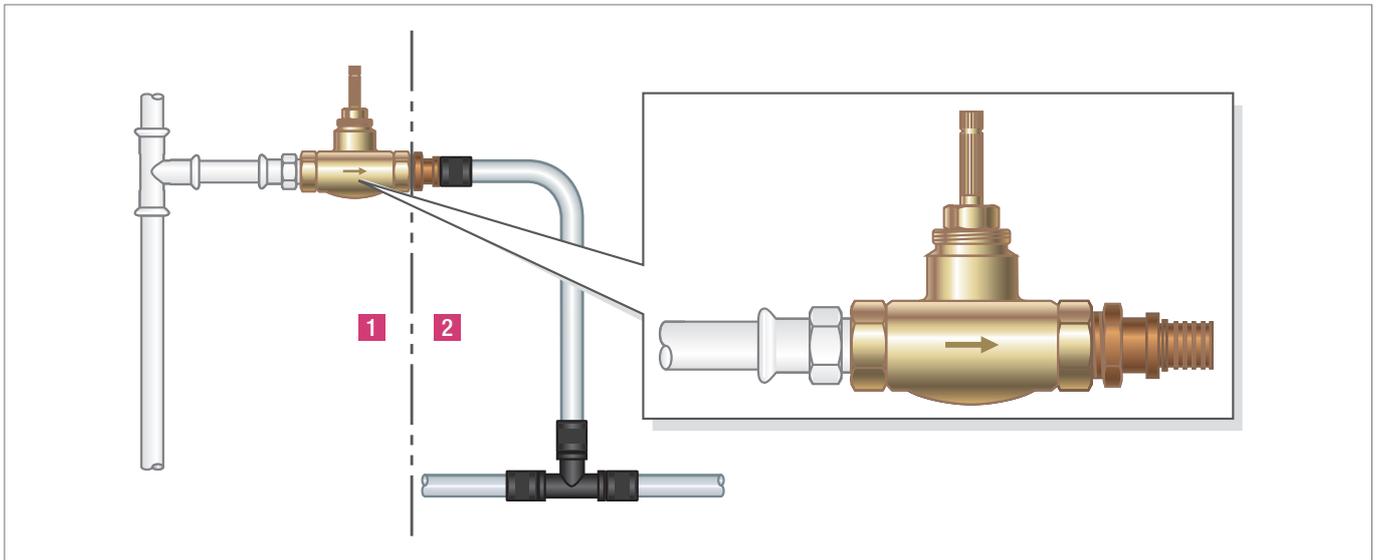


Abb. 6-22 Einbausituation Systemübergang an einem Unterputzventil (Beispiel)

1 Edelstahlsystem mit Unterputzventil

2 System RAUTITAN mit Gewindeübergang RAUTITAN RX

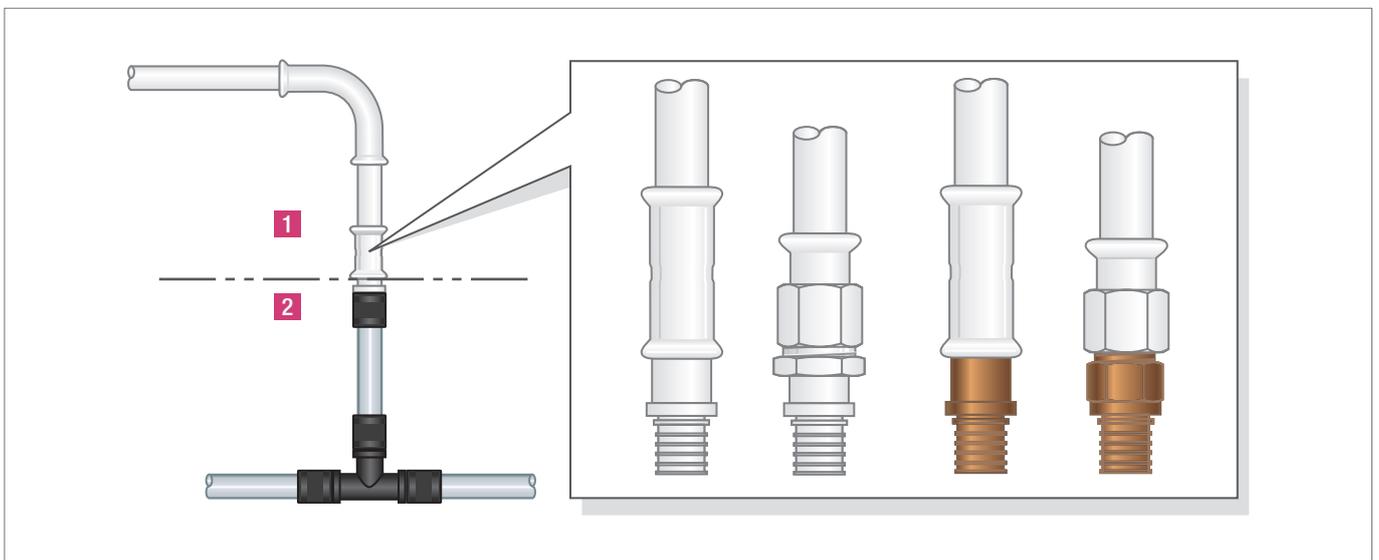


Abb. 6-23 Direkter Übergang von Edelstahlsystemen auf das System RAUTITAN bis zur Abmessung 32 oder bei Gewinden bis R1/Rp1 (Beispiel)

1 Edelstahlsystem

2 System RAUTITAN mit Übergängen RAUTITAN SX (Edelstahl) und RAUTITAN RX (Rotguss)

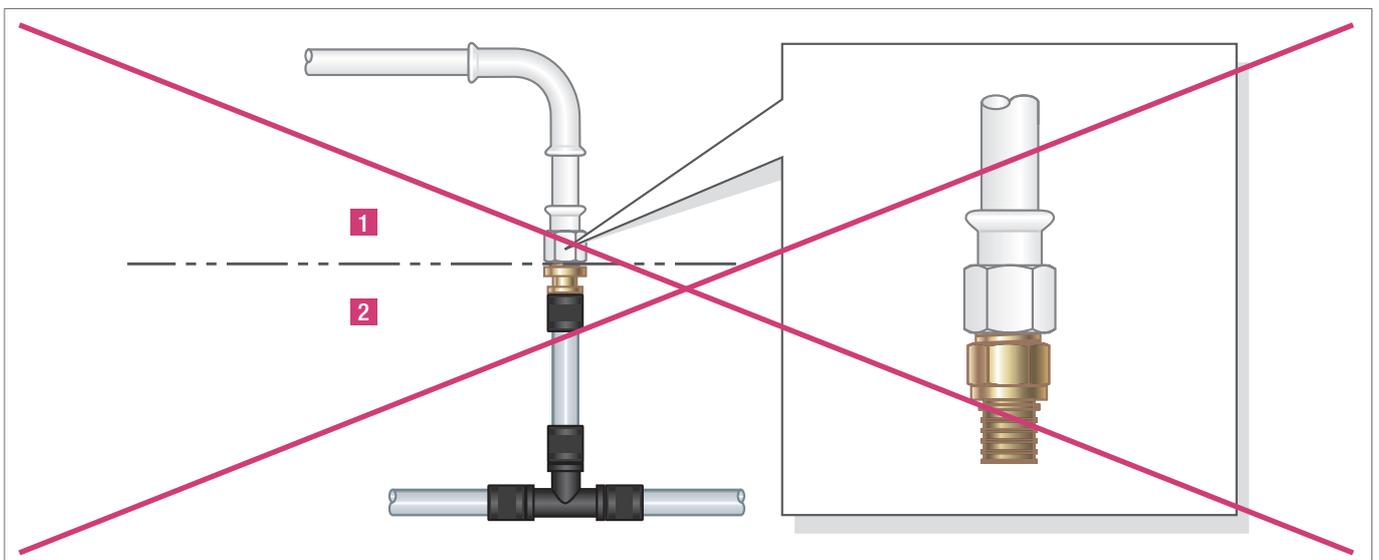


Abb. 6-24 Kein direkter Übergang von Edelstahlsystemen mit RAUTITAN MX

1 Edelstahlsystem

2 System RAUTITAN mit Übergang RAUTITAN MX (Messing)

6.6 Anschluss an Armaturen



Abb. 6-25 Übergang mit Überwurfmutter RAUTITAN

Durch den Einsatz von Übergängen mit Überwurfmutter können auf einfache Weise Apparate und Armaturen angeschlossen werden.

RAUTITAN Rohr Abmessung	Übergang RAUTITAN	Armaturen
	mit Überwurfmutter flachdichtend Artikelbezeichnung	mit Außengewinden für Anschluss an Metallrohr mit Gewinde nach DIN 3546, Teil 1
16	16 - G $\frac{1}{2}$	–
16	16 - G $\frac{3}{4}$	G $\frac{3}{4}$
20	20 - G $\frac{1}{2}$	–
20	20 - G $\frac{3}{4}$	G $\frac{3}{4}$
25	25 - G $\frac{3}{4}$	–
25	25 - G1	G1
32	32 - G1	–
32	32 - G1 $\frac{1}{4}$	G1 $\frac{1}{4}$
32	32 - G1 $\frac{1}{2}$	–
40	40 - G1 $\frac{1}{2}$	G1 $\frac{1}{2}$
40	40 - G2	–
50	50 - G1 $\frac{3}{4}$	G1 $\frac{3}{4}$
63	63 - G2 $\frac{1}{2}$	G2 $\frac{1}{2}$

Tab. 6-6 Zuordnung von Übergang mit Überwurfmutter RAUTITAN zu Armaturen mit Außengewinden

6.7 Verarbeitungshinweise für Verbindungskomponenten

- Zu starkes Anziehen der Gewindeverbindung vermeiden.
- Passende Gabelschlüssel einsetzen. Fitting nicht zu stark in Schraubstock einspannen.
- Die Verwendung von Rohrzanzen kann zur Beschädigung von Fittings und Schiebehülsen führen.
- Gewindeverbindungen nicht übermäßig einhanfen. Gewindespitzen müssen noch erkennbar sein.
- Fittings und Schiebehülsen nicht plastisch verformen, z. B. durch Hammer-schläge.
- Nur Gewinde nach ISO 7-1, ÖNORM EN 10226-1 bzw. ISO 228 einsetzen. Andere Gewindetypen sind nicht zulässig.
- Sicherstellen, dass die Verbindungskomponenten bei der Montage und im Betrieb frei von unzulässiger mechanischer Spannung sind. Für ausreichende Bewegungsmöglichkeiten der Rohrleitung sorgen (z. B. durch Biege-schenkel).
- Keine verschmutzten oder beschädigten Systemkomponenten, Rohre, Fittings, Schiebehülsen oder Dichtungen verwenden.
- Bei Lösen von Verbindungen mit Flachdichtungen (o. Ä.) vor erneuter Ver-bindung die Dichtfläche auf Unversehrtheit prüfen und gegebenenfalls eine neue Dichtung einsetzen.

Für die Verarbeitung von Gewindefittings sind folgende Hinweise zu beachten:

- Nur für die Wasserinstallation zugelassene Dichtmittel verwenden (z. B. ÖVGW-zertifizierte Dichtmittel).
- Hebelarm von Montagewerkzeugen nicht verlängern, z. B. mit Rohren.
- Gewindeverbindungen so zusammenschrauben, dass der Gewindeauslauf (am Gewindeende) sichtbar bleibt.
- Kombinationsmöglichkeit von Gewindearten nach ISO 7-1, ÖNORM EN 10226-1 mit Gewindearten nach ISO 228 vor dem Zusammen-drehen prüfen, z. B. auf Toleranzlage, Leichtgängigkeit. Andere Gewindearten sind nicht zulässig.
- Bei Verwendung von Langgewinden auf die maximal mögliche Ein-schraublänge und ausreichende Gewindetiefe in den Gegenstücken mit Innengewinde achten.
- Bei flachdichtenden Verschraubungen mit G-Innengewinde sind ausschließ-lich passende Gegenstücke mit G-Außengewinde zu verwenden.

Gewinde bei Fittings mit Gewindeübergang sind folgendermaßen ausgeführt:

- Gewinde nach ISO 7-1 und ÖNORM EN 10226-1:
 - Rp = zylindrisches Innengewinde
 - R = kegeliges Außengewinde
- Gewinde nach ISO 228:
 - G = zylindrisches Gewinde, nicht im Gewinde dichtend



Verarbeitungstemperatur

- Minimale Verarbeitungstemperatur von -10°C nicht unterschreiten.
- Maximale Verarbeitungstemperatur von $+50^{\circ}\text{C}$ nicht überschreiten.

Ausrichten der Fittings

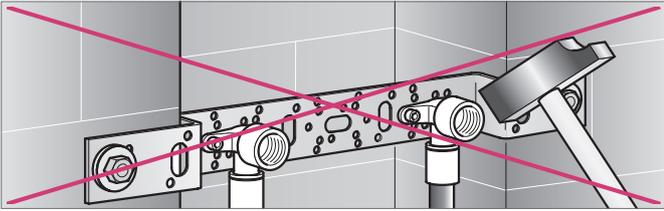


Abb. 6-26 Nicht mit dem Hammer ausrichten

Fittings nur mit geeigneten Richtwerkzeugen ausrichten, z. B. Rohrnickel oder Gabelschlüssel.

Schutz vor Korrosion oder Beschädigung

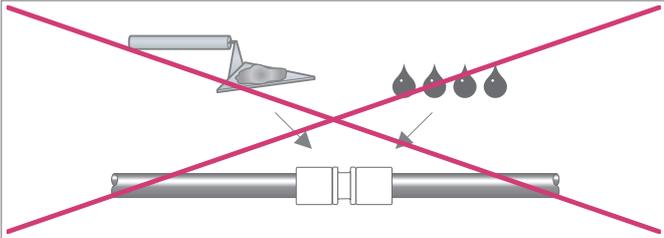


Abb. 6-27 Korrosionsgefahr vermeiden

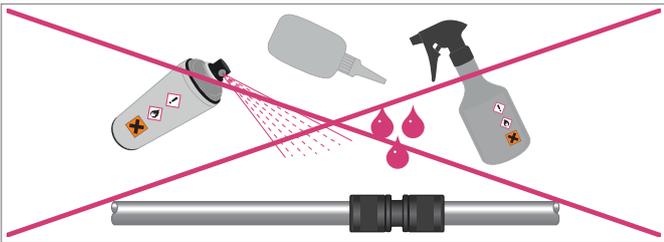


Abb. 6-28 RAUTITAN PX: Kontakt mit Gewindedichtkleber, Lack und Gewindeschneidöl vermeiden

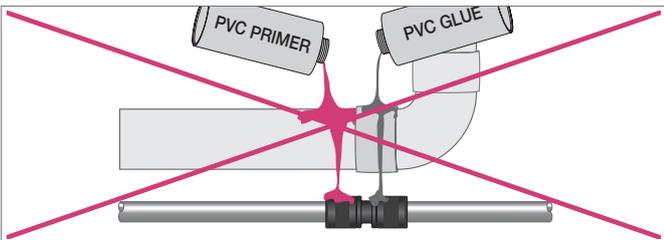


Abb. 6-29 RAUTITAN PX: Kontakt mit Kleber wie PVC-Kleber vermeiden

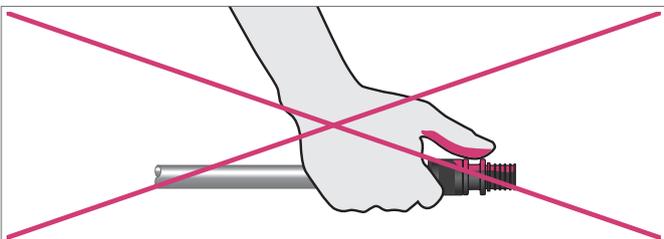


Abb. 6-30 RAUTITAN PX: Unabsichtlichen Kontakt mit aggressiven Stoffen vermeiden

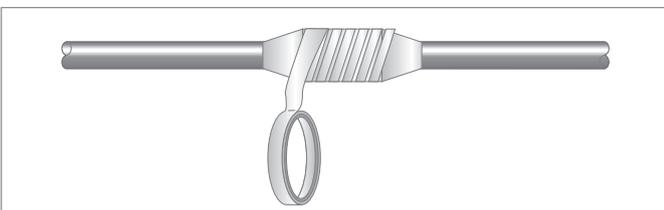


Abb. 6-31 Verbindungskomponenten vor Korrosion und Beschädigung schützen



- Fittings und Schiebehülsen vor dem Kontakt mit Mauerwerk bzw. mit Estrich, Zement, Gips, Schnellbinder, aggressiven Medien und sonstigen korrosionsauslösenden Materialien und Stoffen durch geeignete Umhüllung schützen.
- Fittings, Rohre und Schiebehülsen vor Feuchtigkeit schützen.
- Sicherstellen, dass verwendete Dichtmittel, Reinigungsmittel, Montageschäume, Dämmung, Schutz- und Klebebänder, Gewindedichtmittel etc. keine spannungsriß- bzw. korrosionsauslösende Bestandteile enthalten, z. B. Ammoniak, ammoniakhaltige Mittel, aromatische und sauerstoffhaltige Lösungsmittel (z. B. Ketone und Ether), Chlorkohlenwasserstoffe oder auswaschbare Chlorid-Ionen.
- Fittings, Rohre und Schiebehülsen vor Schmutz, Bohrstaub, Primer und Kleber, Mörtel, Ölen, Fetten, Farben, Lacken, Haft- und Schutzgrundierungen, Lösungsmitteln etc. schützen.
- In aggressiver Umgebung (z. B. Tierhaltungen, in Beton eingegossen, Seewasseratmosphäre, Reinigungsmittel) Rohrleitungen ausreichend und diffusionsdicht (z. B. gegen aggressive Gase, Gärgerüche, chloridhaltige Medien) gegen Korrosion schützen.
- Systeme vor Kontakt mit Chemikalien und Beschädigung (z. B. während der Bauphase, im Bereich von Fahrzeugen, Maschinen oder Tierhaltungen, Verbiss durch Tiere) schützen.

RAUTITAN PX

- Nur Lecksuchmittel (z. B. schaumbildende Mittel) mit aktueller DVGW-Zertifizierung verwenden, die zusätzlich vom jeweiligen Hersteller für die Werkstoffe PPSU und PVDF freigegeben wurden.
- Verwenden Sie nur Dichtstoffe, Montageschäume, Dämmung, Schutz- und Klebebänder, Gewindedichtkleber und Flussmittel innerhalb der Leitungsanlage, die vom jeweiligen Hersteller für die Werkstoffe PPSU und PVDF freigegeben wurden.
- Prüfen Sie beim Einsatz der Verbindungskomponenten die Materialverträglichkeit für den jeweiligen Anwendungsfall.
- Kontakt mit aromatischen und sauerstoffhaltigen Lösungsmitteln (z. B. Ketone und Ether) sowie mit Halogenkohlenwasserstoffen (z. B. Chlorkohlenwasserstoffen) ist unzulässig.
- Kontakt mit wasserbasierten Acryllacken, Haft- und Schutzgrundierungen ist unzulässig.

RAUTITAN SX

- Keine Dichtbänder oder Dichtstoffe (z. B. aus Teflon), die wasserlösliche Chlorid-Ionen abgeben, einsetzen.
- Dichtmittel verwenden, die keine wasserlöslichen Chlorid-Ionen abgeben (z. B. Hanf).
- Um Spaltkorrosion bei Gewindeverbindungen mit Fittings RAUTITAN SX zu vermeiden, empfehlen wir als Dichtungsmittel Hanf einzusetzen.

Wasserzusätze

Bei der Verwendung von Inhibitoren, Frostschutzmitteln und sonstigen Heizungswasserzusätzen können die Rohrleitungen beschädigt werden. Eine Freigabe durch den jeweiligen Hersteller und durch unsere Anwendungstechnische Abteilung ist erforderlich.

Fragen Sie in diesem Fall Ihr REHAU Verkaufsbüro.

7 MONTAGEWERKZEUGE RAUTOOL



- Vor der Verwendung von Werkzeugen die Hinweise in der jeweiligen Bedienungsanleitung genau durchlesen und beachten.
- Falls diese Bedienungsanleitungen nicht mehr dem Werkzeug beigelegt sind oder nicht zur Verfügung stehen, diese anfordern bzw. im Internet herunterladen.
- Beschädigte oder eingeschränkt funktionsfähige Werkzeuge nicht mehr verwenden und zur Reparatur an das zuständige REHAU Verkaufsbüro senden.



Bedienungsanleitungen können Sie im Internet unter www.rehau.at/rautitan herunterladen.



Den Lieferumfang des Montagewerkzeugs RAUTOOL entnehmen Sie der Preisliste Gebäudetechnik.



- Montagewerkzeuge RAUTOOL sind speziell auf die REHAU Programme abgestimmt.
- Entwicklung und Betreuung direkt durch REHAU.
- Montagewerkzeuge RAUTOOL unterliegen ständigen Verbesserungen und Weiterentwicklungen.
- Unterschiedliche Antriebsarten der Montagewerkzeuge RAUTOOL wählbar.
- Bei den Verbindungsabmessungen 16/20, 25/32 und 40:
 - Hydraulisches oder manuelles Aufweiten möglich.
- Bei den Verbindungsabmessungen 16–32:
 - Doppeljochsatz, 2 Rohrabmessungen ohne Werkzeugumbau verarbeitbar.
- Flexible und gute Werkzeughandhabung.
 - Kompakte Bauform.
 - Leichte Montage auch in Zwangslagen (ungünstige Einbausituation).
 - Trennung von Antriebseinheit und Verpresswerkzeug bei hydraulischen Werkzeugen, RAUTOOL H1/H2, E2,/E3 und G1/G2.
- Kein Kalibrieren der Rohre bei der Verbindungstechnik Schiebehülse von REHAU erforderlich.
- Ablängen der Rohre erfolgt bei allen Abmessungen zeit- und platzsparend mit Rohrscheren von REHAU. Die Verwendung von Rollenrohrabschneidern ist nicht erforderlich.

Hinweise zum Jochsatz in der Abmessung 40

Jochsatz für Schiebehülsen RAUTITAN PX Abmessung 40					
Jochsatz neu Ø 40		Schiebehülsen Ø 40	Jochsatz alt Ø 40		Schiebehülse RAUTITAN PX Ø 40
Jochsatz 40 (Schwarz) 1 201801 1 001 1 201803 1 001		+	Jochsatz 40 (Goldgelb) 137805-001 138223-001		+
Jochsatz M1 40 (Schwarz) 1 201798 1 001 1 201804 1 001			Jochsatz M1 40 (Goldgelb) 137374-001 138333-001		
Jochsatz G1/G2 40 (Schwarz) 1 201802 1 001			Jochsatz G1/G2 40 (Goldgelb) 137964-001		

Tab. 7-1 Jochsatz für Schiebehülsen PX Abmessung 40

Schiebehülsen RAUTITAN PX der Abmessung 40 müssen mit dem neuen schwarzen Jochsatz Abmessung 40 verpresst werden.



Der bisherige Jochsatz (Goldgelb) anderer Abmessungen 16 x 2,2 / 20 x 2,8 / 25 x 3,5 / 32 x 4,4 / 50 x 6,9 und 63 x 8,6 ist weiterhin verwendbar.



- Schiebehülsen RAUTITAN PX Abmessung 40 ausschließlich mit dem neuen RAUTOOL Jochsatz (Schwarz) Abmessung 40 verpressen.
- Informationen zum Austausch des alten Jochsatzes 40 (Goldgelb) erhalten Sie bei Ihrem REHAU Verkaufsbüro.
- Schiebehülsen-Verbindungen nur mit RAUTOOL Werkzeugen herstellen. Sollten Fremdwerkzeuge zur Verbindungsherstellung eingesetzt werden, müssen diese vom jeweiligen Hersteller für die Verarbeitung des Systems RAUTITAN und insbesondere der neuen Fittings und Schiebehülsen RAUTITAN PX freigegeben sein.

Schiebehülsen-Werkzeuge RAUTOOL

- Für das System RAUTITAN
- Für die REHAU Systeme für Flächenheizung/-kühlung
- Für spezielle Programme, z. B. Industrierohrsysteme von REHAU, RAUTHERMEX-Programm für die Nah- und Fernwärmeversorgung
- Verschiedene Ergänzungssätze und Zubehör (siehe Preisliste Montagewerkzeuge RAUTOOL)



Die hydraulischen Werkzeuge RAUTOOL H2 und RAUTOOL A2/A3/A-light/A-light2 sind untereinander kompatibel und können mit dem gleichen Systemzubehör bestückt werden.

7.1 RAUTOOL M1



- Manuelles Schiebehülsenwerkzeug für die Abmessungen 16 bis 40
- Preiswertes und robustes Einsteigerwerkzeug
- Ideal für das stromnetzunabhängige Arbeiten



Jochsatz M1 ausschließlich mit dem RAUTOOL M1 verwenden.

7.2 RAUTOOL H2



- Mechanisch-hydraulisches Schiebehülsenwerkzeug für die Abmessungen 16 bis 40
- Mit überdruckeregelter Fuß- und Handpumpe
- Ideal für das stromnetzunabhängige Arbeiten
- Ergonomisches Drehgelenk am Schiebezyylinder

7.3 RAUTOOL A3



- Akku-hydraulisches Schiebehülsenwerkzeug für die Abmessungen 16 bis 40
- Antrieb über ein akkubetriebenes Hydraulikaggregat, das sich direkt am Werkzeugzylinder befindet
- Der Schiebezyylinder kann optional zum hydraulischen Aufweiten genutzt werden
- Lieferumfang: Li-Ion-Akku (18 V / 3,0 Ah), Zubehör und Systemkoffer

7.4 RAUTOOL A-light2 Kombi



- Kombiniertes akku-hydraulisches Schiebehülsen- und Aufweitwerkzeug für die Abmessungen 16 bis 40
- Flexibel in der Anwendung
- Leichte Handhabung durch innovativen Umschaltmechanismus
- Aufweiteinheit mit Quick Change
- Lieferumfang: Li-Ion-Akku (18 V / 1,3 Ah), Zubehör und Systemkoffer

7.5 RAUTOOL A-light2



- Akku-hydraulisches Schiebehülsenwerkzeug für die Abmessungen 16 bis 40
- Leichte Handhabung und kompaktes Design
- Der Schiebezyylinder kann optional zum hydraulischen Aufweiten genutzt werden
- Lieferumfang: Li-Ion-Akku (18 V / 1,3 Ah), Zubehör und Systemkoffer

7.6 RAUTOOL G2



- Akku-hydraulisches Schiebepulsenwerkzeug für die Abmessungen 40 bis 110
- Sowohl für Baustelle wie auch zur Vorkonfektion geeignet
- Lieferumfang: Li-Ion-Akku (18 V / 3,0 Ah), Zubehör und Systemkoffer
- Durch individuell erweiterbares Zubehör von Abm. 40 bis 110 einsetzbar

7.9 RAUTOOL K10 x 1,1



- Manuelles Kombinationswerkzeug zum Aufweiten und Verpressen des Heizungsrohrs RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- Anwendungsbereich: Abmessung 10,1 x 1,1

7.7 RAUTOOL M-light



- Manuelles Verpresswerkzeug für die Schiebepulsen RAUTITAN PX
Abmessungen 16 und 20
- Nicht geeignet für die Verarbeitung von Schiebepulsen aus Messing

7.10 RAUTOOL K14 x 1,5



- Manuelles Kombinationswerkzeug zum Aufweiten und Verpressen des Heizungsrohrs RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED
- Anwendungsbereich: Abmessung 14 x 1,5

7.8 RAUTOOL Xpand QC



- Leichter und kompakter Akku-Aufweiter
- Einsetzbar für die Abmessungen 16 bis 40
- Im Lieferumfang: Li-Ion-Akku (18 V / 1,3 Ah)
- Kompatibel zum Ladegerät und den Akkus der RAUTOOL Werkzeuge A-light2/A3/G2

7.11 RAUTOOL K16 x 1,5



- Manuelles Kombinationswerkzeug zum Aufweiten und Verpressen des Heizungsrohrs RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED
- Anwendungsbereich: Abmessung 16 x 1,5

8 ROHRSCHEREN



- Rohrscherenklinge regelmäßig auf Beschädigungen prüfen und ggf. Klinge oder Schere austauschen. Eine beschädigte oder stumpfe Scherenklinge führt zu einer Grat- bzw. Riefenbildung am Rohr, an der beim Aufweitvorgang das Rohr einreißen kann.
- Nicht ordnungsgemäß abgeschnittene Rohrenden abtrennen.
- Bei Rissbildung im Aufweitbereich beschädigtes Rohrende abtrennen und Aufweitvorgang wiederholen.

Beim Ablängen der Rohre beachten:

- Die entsprechende Rohrschere ausschließlich für den jeweiligen Rohrtyp verwenden.
- Rohre gratfrei und rechtwinklig ablängen.
- Rohrscheren müssen in einwandfreiem Zustand sein.

Ersatzmesser für die Rohrscheren können nachbestellt werden (ausgenommen Rohrschere 25).

Rohrabmessungen		16/20	25 bis 40		
Universalrohr RAUTITAN stabil	stabil				
		Rohrschere 16/20 RAUTITAN	Rohrschere 40 stabil		
Rohrabmessungen		bis 20	bis 25	bis 40	40 bis 63
Universalrohr RAUTITAN flex	flex				
Heizungsrohr RAUTHERM S	RAUTHERM S				
Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K	RAUTHERM SPEED K				
Heizungsrohr RAUTHERM SPEED	RAUTHERM SPEED				
		Rohrschere 16/20 RAUTITAN	Rohrschere 25	Rohrschere 40 stabil	Rohrschere 63

Tab. 8-1 Auswahl der Rohrscheren

8.1 Rohrschere 16/20 RAUTITAN



Abb. 8-1 Ablängen eines Universalrohrs RAUTITAN stabil mit der Rohrschere 16/20 RAUTITAN

Zum gratfreien und rechtwinkligen Ablängen von Universalrohr RAUTITAN stabil in den Abmessungen 16 und 20.



Universalrohr RAUTITAN stabil in den Abmessungen 16 und 20 ausschließlich mit der Rohrschere 16/20 RAUTITAN abgelängen.



PE-X-Rohre können mit der Rohrschere 16/20 RAUTITAN ebenfalls abgelängt werden.



Abb. 8-2 Kalibrierdorn



Bei der Verwendung des Klemmringverschraubungs-Sets das Universalrohr RAUTITAN stabil (Rohrabmessungen 16 und 20) mit dem seitlich angeformten Kalibrierdorn der Rohrschere 16/20 RAUTITAN kalibrieren.

8.2 Rohrschere 25

Ausschließlich zum gratfreien Ablängen von PE-X-Rohren bis zur Abmessung 25 (siehe Tab. 8-1 Auswahl der Rohrscheren)

8.3 Rohrschere 40 stabil

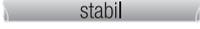
Ausschließlich zum gratfreien Ablängen PE-X-Rohren bis zur Abmessung 40 und von RAUTITAN stabil der Abmessungen 25 bis 40 (siehe Tab. 8-1 Auswahl der Rohrscheren).

8.4 Rohrschere 63

Ausschließlich zum gratfreien Ablängen von RAUTITAN Rohren oder PE-X-Rohren in den Abmessungen 40–63 (siehe Tab. 8-1 Auswahl der Rohrscheren)

9 AUFWEITWERKZEUGE

9.1 Aufweitköpfe und Expanderbits für Rohre

	Aufweitköpfe 16/20/25/32	Expanderbits 40	Aufweitkopf für RAUTOOL G2
Universalrohr RAUTITAN stabil 		 	
Universalrohr RAUTITAN flex 		 	
Heizungsrohr RAUTHERM S 			
Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K  Heizungsrohr RAUTHERM SPEED 			

Tab. 9-1 Auswahl der Aufweitwerkzeuge

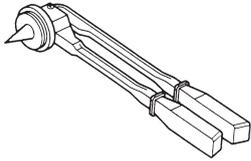
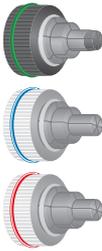
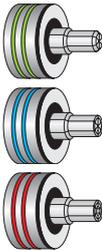
Aufweitkopf für Heizkörper-Anschlussgarnituren RAUTITAN



Aufweitkopf 15 x 1,0 QC für Edelstahl oder Kupferrohre 15 x 1,0 der Heizkörperanschlussgarnituren RAUTITAN.
 Die Anwendung des Aufweitkopfs 15 x 1,0 QC ist in der Technischen Information „Hausinstallationssystem RAUTITAN“ im Kapitel „Montagevorschriften für Heizkörpergarnituren“ beschrieben.

Abb. 9-1 Aufweitkopf 15 x 1,0 QC

Hinweise zu Aufweitzange QC und Aufweitzange RO

Aufweitzangen und verwendbare Aufweitzköpfe			
Aufweitzange QC	Aufweitzköpfe	Aufweitzange RO	Aufweitzköpfe
Materialnummer 1 214176 1 001		Materialnummer 1 139592 1 001	
	QC 		RO 

Tab. 9-2 Aufweitzangen und verwendbare Aufweitzköpfe

Die schwarz gefärbte Aufweitzange QC kann uneingeschränkt mit den bisherigen Aufweitzköpfen RO und den neuen Aufweitzköpfen QC verwendet werden.



Die neuen Aufweitzköpfe QC mit **einem Kennzeichnungsring** dürfen **nicht** mit der bisherigen Aufweitzange RO (silbern) verwendet werden.

Aufweiteinsatz 16/20



Abb. 9-2 Aufweiteinsatz 16/20

Der Aufweiteinsatz 16/20 wird zum Aufweiten von RAUTITAN flex und RAUTHERM S 16 x 2,0 in Kombination mit den Werkzeugen RAUTOOL H2/A2/A3/A-light/A-light2 und RAUTOOL E2/E3 verwendet.

Unterscheidung der Aufweitzköpfe

- Aufweitzkopf für Universalrohr RAUTITAN stabil
 - Grüne Farbzeichnung
 - Schwarze Haltemutter in den Abmessungen 16-32
 - Aufweitsegmente angefasst
- Aufweitzkopf für Universalrohr RAUTITAN flex
 - Blaue Farbzeichnung
 - Silberfarbene Haltemutter in den Abmessungen 16-32
 - Aufweitsegmente ohne Anfasung
- Aufweitzkopf für Heizungsrohr RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED
 - Rote Farbzeichnung
 - Silberfarbene Haltemutter in den Abmessungen 16-32
 - Aufweitsegmente ohne Anfasung
- Aufweitzkopf 15 x 1,0 für Heizkörper-Anschlussgarnituren RAUTITAN
 - Keine Farbzeichnung
 - Zum Aufweiten von Anschlussgarnituren aus Edelstahl oder Kupfer

9.2 Expanderbits

In Kombination mit den Werkzeugen RAUTOOL H2, E2/E3, A2, A3, A-light und A-light2 können folgende Expanderbits verwendet werden:

- Universal-Expanderbit 25/32 System RO
- Expanderbit 40 x 6,0 stabil
- Expanderbit 40 x 5,5

Universalrohr RAUTITAN stabil in der Abmessung 40 nur mit dem Expanderbit 40 x 6,0 stabil aufweiten.

- Aufweiten nur mit RAUTOOL H2, E2/E3, A2, A3, A-light und A-light2 möglich.
- Aufweiten mit dem RAUTOOL G1/G2 und M1 nicht möglich.

9.3 Sicherheitshinweise zu den Aufweitzöpfen



- Keine defekten (z. B. verbogen, abgebrochen, angebrochen) Segmente bzw. Aufweitzöpfe verwenden.
- Auf eine gleichmäßige Aufweitung über den gesamten Rohrumfang achten.
- Ungleichmäßig aufgeweitete Rohrende verwerfen.
- Aufweitzopf auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls Probeaufweitung zur Prüfung der gleichmäßigen Aufweitung durchführen (z. B. keine Riefen, keine lokale Überdehnung des Rohrmaterials).
- Defekten Aufweitzopf ersetzen.
- Kein Fett oder Ähnliches auf die Oberfläche der Aufweitzöpfe auftragen.
- Aufweitzange am Konus einfetten.
- Keine verschmutzten Aufweitzöpfe, Rohre oder Verbindungskomponenten verwenden.
- Bei Rissbildung im Aufweitzbereich oder bei nicht ordnungsgemäß aufgeweitetem Rohrende beschädigtes Rohrende abtrennen und Aufweitzvorgang wiederholen.
- Zuordnung der Aufweitzöpfe zum jeweiligen Rohrtyp sowie deren Abmessung beachten.

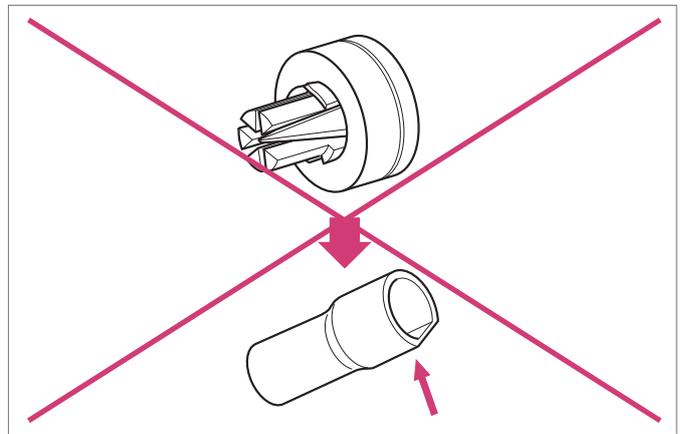


Abb. 9-3 Rohrmaterialbeschädigung durch defekten Aufweitzopf



- Hilfsmittel (Bürste, Schmierfett etc.) sind Bestandteile des Werkzeugkoffers.
- Das Universalrohr RAUTITAN flex sowie das Heizungsrohr RAUTHERM S sind mit einer Sauerstoffsperrschicht versehen. Die Sauerstoffsperrschicht ist nicht immer so flexibel wie das Basisrohr aus vernetztem Polyethylen. Deshalb ist beim Aufweiten der Rohre z. B. bei niedrigen Verarbeitungstemperaturen mit einer leichten Rissbildung in der Sperrschicht zu rechnen. Diese Risse mindern nicht die Gebrauchsfähigkeit des Rohrs und haben keinen Einfluss auf die Sicherheit der Schiebehülsen-Verbindung. Da sich die Risse im Bereich der Schiebehülsen-Verbindung befinden und beidseitig mit dem Fitting bzw. der Schiebehülse umgeben sind, haben sie keinen nennenswerten Einfluss auf die Sauerstoffdichtheit gemäß DIN 4726.

10 HERSTELLEN DER SCHIEBEHÜLSEN-VERBINDUNG



Auf den folgenden Seiten wird die Verbindungstechnik Schiebehülse von REHAU beispielhaft für die Abmessungen 16 – 32 gezeigt. Die Handhabung der Werkzeuge und die Verbindungsherstellung in anderen Rohrabmessungen muss den jeweiligen Bedienungsanleitungen der Werkzeuge entnommen werden.



- Schiebehülsen-Verbindungen nur mit RAUTOOL Werkzeugen herstellen. Sollten Fremdwerkzeuge zur Verbindungsherstellung eingesetzt werden, müssen diese vom jeweiligen Hersteller für die Verarbeitung des Systems RAUTITAN und insbesondere der neuen Formteile und Schiebehülsen RAUTITAN PX freigegeben sein.
- Verbindung nur mit passenden Montagewerkzeugen herstellen.
- Für die Handhabung der Werkzeuge und die Verbindungsherstellung die jeweiligen Bedienungsanleitungen, Beipackzettel und diese Technische Information beachten.
- Keine verschmutzten oder beschädigten Verbindungskomponenten oder Werkzeuge verwenden.
- Die Akku- oder netzbetriebenen Werkzeuge wie A light 2, A3, E3, G2 sind nicht für einen Dauerbetrieb geeignet. Es muss nach ca. 50 Verpressungen hintereinander eine Pause von mind. 15 Minuten eingelegt werden, damit das Gerät abkühlen kann.
- Entnehmen Sie die genaue Zuordnung der Verbindungskomponenten der aktuellen Preisliste.

Verarbeitungstemperatur

- Minimale Verarbeitungstemperatur von -10 °C nicht unterschreiten.
- Maximale Verarbeitungstemperatur von $+50\text{ °C}$ nicht überschreiten.



Im Bereich der minimalen Verarbeitungstemperatur (-10 °C) empfehlen wir zur Montageerleichterung die Montagewerkzeuge RAUTOOL mit hydraulischer Kraftübertragung.



Bedienungsanleitungen können Sie im Internet unter www.rehau.at herunterladen.



- Einheitliche Verbindungstechnik Schiebehülse von REHAU
- Dauerhaft dichte Verbindung
- Ohne O-Ring (Rohrwerkstoff dichtet selbst)
- Einfache optische Kontrolle
- Sofort druckbelastbar
- Rohr muss nicht kalibriert und entgratet werden
- Robuste Verbindungstechnik, hohe Baustellentauglichkeit

10.1 Rohr ablängen



Das Universalrohr RAUTITAN stabil 40 x 6,0 hat eine kürzere Aufweitungslänge als die anderen RAUTITAN Rohre in der Abmessung 40. Der aufgeweitete Rohrabschnitt endet bei korrekter Aufweitung und vollständigem Aufstecken ca. 6 mm vor dem Fittingkragen. Dadurch verlängern sich die Z-Maße um jeweils 4 mm. Die abzuschneidende Gesamtrohrlänge verkürzt sich somit um ca. 8 mm.

1. Vor Arbeitsbeginn den einwandfreien Zustand der Rohrschere überprüfen.
2. Rohrtyp beachten und passende Rohrschere verwenden.
3. Rohr mit Rohrschere gratfrei und rechtwinklig ablängen. Sicherheitsabstand der Haltehand zur Rohrschere einhalten.

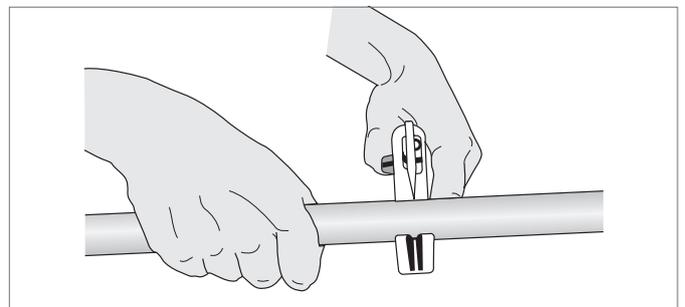


Abb. 10-1 Rohr rechtwinklig ablängen

4. Sicherstellen, dass die Verbindung sowie die weitere Bearbeitung nur an geraden Rohrabschnitten (ohne Rohrbögen) durchgeführt wird. Der gerade Rohrabschnitt muss frei von Verunreinigungen (wie z. B. Klebeband, Schmier- oder Klebstoff) sein und mindestens die dreifache Schiebehülsenlänge aufweisen.

10.2 Schiebehülse über das Rohr schieben

Schiebehülse auf das Rohr schieben:

- Die **Schiebehülse RAUTITAN PX** kann beidseitig auf den Fitting aufgeschoben werden, die Aufschieberichtung ist beliebig.
- **Schiebehülsen aus Messing** so auf das Rohr schieben, dass die innere Anfasung zur Verbindung zeigt.

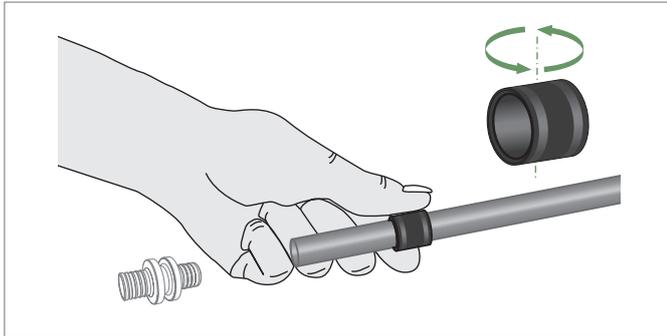


Abb. 10-2 Schiebehülse RAUTITAN PX über das Rohr schieben

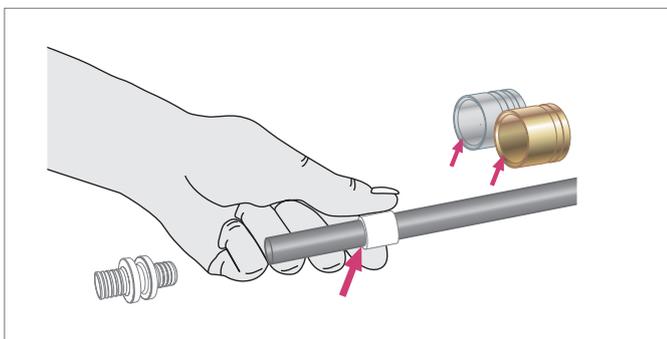


Abb. 10-3 Schiebehülse aus Messing über das Rohr schieben, innere Anfasung (Pfeil) zeigt zur Verbindung

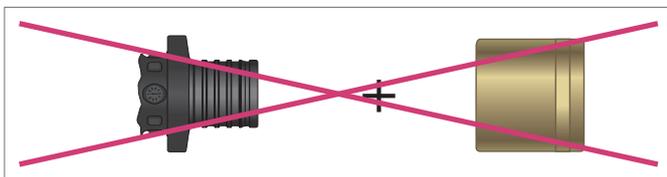


Abb. 10-4 Unzulässige Kombination RAUTITAN PX mit RAUTITAN Messingschiebehülsen



Schiebehülsen aus Messing immer so auf das Rohr aufschieben, dass die innere Anfasung zur Verbindung zeigt. Die Nut zeigt dabei von der Verbindung weg.

10.3 Rohr mit Aufweitzange aufweiten



- Sicherheitshinweise zu den Aufweitköpfen beachten (siehe Seite 37).
- Aufweitköpfe auf Leichtgängigkeit und Verunreinigungen prüfen und bei Bedarf reinigen.
- Aufweitköpfe vollständig auf das Aufweitwerkzeug aufschrauben (darf sich beim Drehen im Rohr nicht lösen).
- Mindestabstand zwischen Rohrende und Schiebehülse (mindestens zweifache Schiebehülsenlänge) einhalten.
- Rohr kalt aufweiten.

- Nur Schiebehülsenfittings von REHAU (keine Fremdgegenstände) in das aufgeweitete Rohrende stecken.
- Rohre nur mit vollständigem und intaktem Aufweitkopf aufweiten.
- Bei Rissbildung im Aufweitbereich oder bei nicht ordnungsgemäß aufgeweiteten Rohrenden beschädigtes Rohrende abtrennen und Aufweitvorgang wiederholen.
- Rohrscherenklinge auf Beschädigungen prüfen und ggf. Klinge oder Schere austauschen.

Das aufzuweitende Rohrstück muss eine gleichmäßige Temperatur aufweisen. Lokale Aufwärmung (z. B. durch Baulampen o. Ä.) vermeiden. Das Rohr spannungsfrei und kalt aufweiten und auf den Fitting stecken.

1. Schiebehülse so weit auf das Rohr schieben, dass zwischen Rohrende und Schiebehülse mindestens die zweifache Schiebehülsenlänge frei ist.

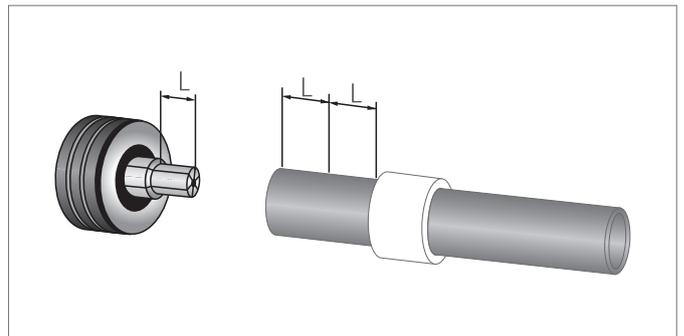


Abb. 10-5 Mindestabstand Rohrende – Schiebehülse

2. Segmente des Aufweitkopfs bis zum Anschlag in das Rohr stecken. Verkanten des Aufweitkopfes vermeiden.
3. Rohr einmal aufweiten.

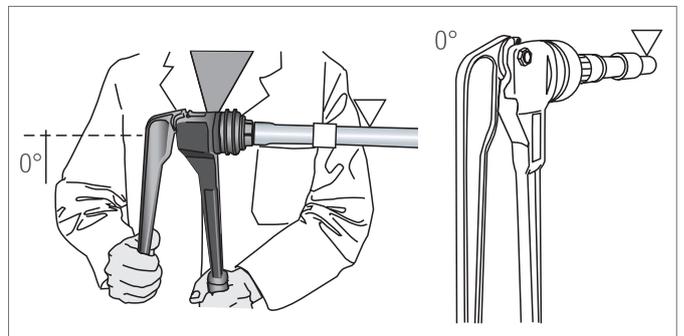


Abb. 10-6 Rohr einmal aufweiten

4. Aufweitwerkzeug um ca. 30° drehen. Rohr bleibt in Ausgangslage.
5. Rohrende erneut aufweiten.

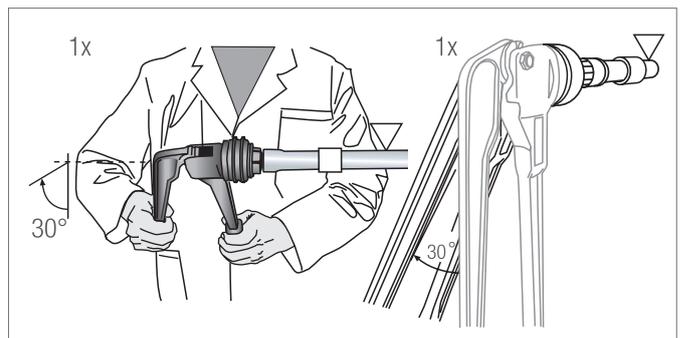


Abb. 10-7 Bei unveränderter Rohrlage Aufweitwerkzeug um 30° drehen und Rohr erneut aufweiten

10.4 Fitting in aufgeweitete Rohr stecken

Bei korrekter Aufweitung des Rohrs lässt sich der Fitting ohne Widerstand in das aufgeweitete Rohr stecken.

Nach kurzer Zeit sitzt der Fitting im Rohr fest, da sich das Rohr wieder zusammenzieht (Memory-Effekt).

Unverpresste Verbindung beim Einsetzen in das Werkzeug und beim Verpressvorgang so handhaben, dass sie nicht auseinander fallen kann.

Fitting unmittelbar nach dem Aufweiten komplett (bzw. bis zum Voranschlag) in das aufgeweitete Rohr stecken.

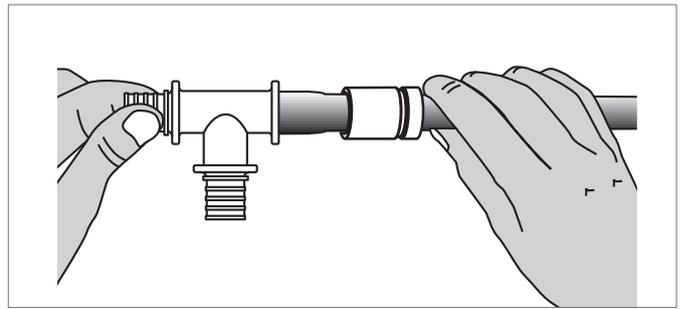
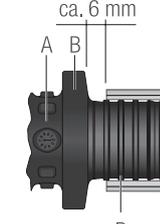
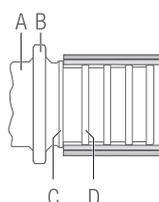
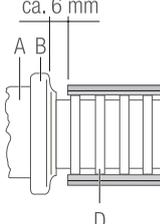
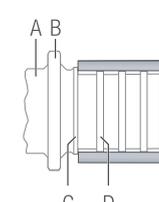
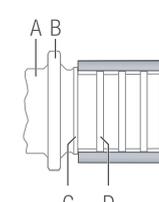
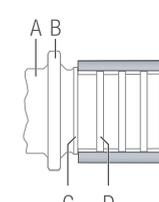
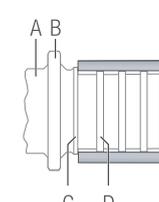


Abb. 10-8 Fitting in das aufgeweitete Rohr stecken

Alle Dichtrippen müssen dabei, wie in Tab. 10-1 gezeigt, vom Rohr überdeckt sein.

Eine Ausnahme bildet das Aufstecken des Universalrohrs RAUTITAN stabil auf die Fittings RAUTITAN PX in der Abmessung 40. Hier wird die letzte Dichtrippe ggf. nicht komplett überdeckt.

Korrektter Sitz des Rohrs auf Fitting RAUTITAN PX				
Abmessung		16–32	40	50–63
Universalrohr RAUTITAN stabil	stabil			—
Universalrohr RAUTITAN flex	flex			—
Korrektter Sitz des Rohrs auf metallischen Fittings				
Universalrohr RAUTITAN stabil	stabil			—
Universalrohr RAUTITAN flex	flex			—
Heizungsrohr RAUTHERM S	RAUTHERM S			—
Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K	RAUTHERM SPEED K			—
Heizungsrohr RAUTHERM SPEED	RAUTHERM SPEED			—

Tab. 10-1 Korrektter Sitz des Rohrs auf dem Fitting

- A Fittingkörper
- B Fittingkragen
- C Voranschlag
- D Dichtrippe

10.5 Verbindung in Verpresswerkzeug einsetzen

Schiebehülsen-Verbindung in Verpresswerkzeug einsetzen.

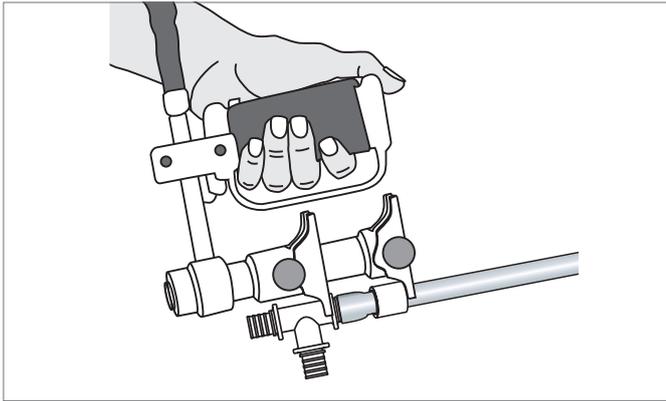


Abb. 10-9 Schiebehülsen-Verbindung in Verpresswerkzeug einsetzen



Nicht verkanten. Werkzeug vollflächig und im rechten Winkel ansetzen.



Ein Aufkelchen der Schiebehülse aus Messing mindert nicht die Qualität der Verbindung und kommt überwiegend bei der Verwendung älterer Aufweitköpfe vor.

Beim Einsatz von älteren Aufweitköpfen mit Rohren aus RAU-PE-Xa (gilt nicht für Universalrohre RAUTITAN stabil) kann während des Verpressvorgangs eine Anhäufung des Rohrmaterials auftreten. In diesem Fall das Aufschieben der Schiebehülse aus Messing kurz vor der Wulst (ca. 2 mm Abstand vom Fittingkragen) beenden.

10.6 Schiebehülse bis zum Fittingkragen aufschieben



- Verbindung nur an geraden Rohrabschnitten durchführen (nicht an Rohrbögen).
Der gerade Rohrabschnitt muss mindestens die dreifache Schiebehülsenlänge aufweisen.
- Unverpresste Verbindung beim Einsetzen in das Werkzeug und beim Verpressvorgang nicht verkanten und Werkzeug immer vollständig angesetzt halten.
- Schiebehülse vollständig bis zum Fittingkragen aufschieben.
- Kein Gleitmittel, kein Wasser o. Ä. beim Herstellen der Schiebehülsen-Verbindung verwenden.

1. Druckschalter bzw. Fußhebel am Werkzeug betätigen.
2. Schiebehülse vollständig bis zum Fittingkragen aufschieben.
3. Optische Kontrolle der Verbindung auf Beschädigungen und vollständiges Aufschieben der Schiebehülse durchführen.

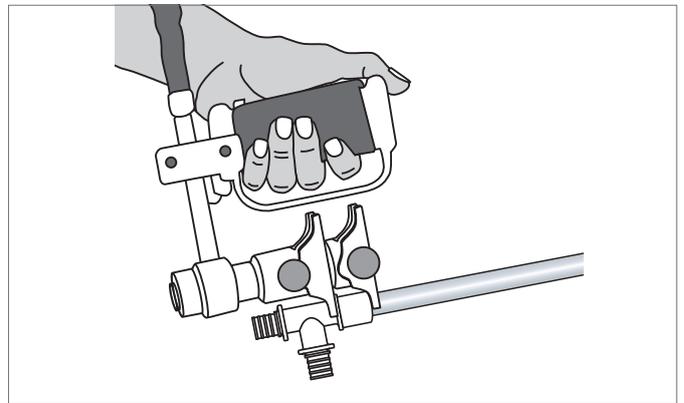


Abb. 10-10 Schiebehülse aufschieben

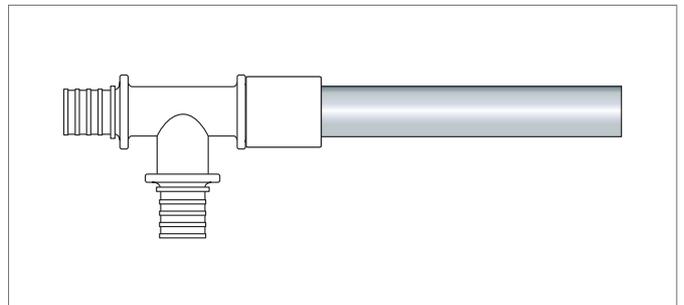


Abb. 10-11 Fertig verpresste Schiebehülsen-Verbindung

- Nach Gebrauch Werkzeug reinigen und ölen.
- Werkzeug trocken lagern.

11 LÖSEN DER SCHIEBEHÜLSEN-VERBINDUNG



REHAU übernimmt bei Nichtbeachtung der Handlungsanleitungen (z. B. Erwärmen der Verbindung im angebundnen Zustand) keine Gewährleistung.

11.1 Heraustrennen der Verbindung

Verbindung vollständig mit der Rohrschere aus der bestehenden Rohrleitung heraustrennen. Dabei Sicherheitsabstand der Haltehand von der Rohrschere einhalten.

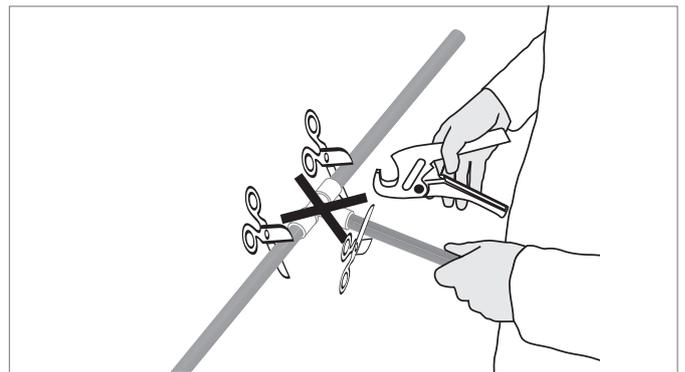


Abb. 11-1 Heraustrennen der Verbindung

11.2 Verwendbarkeit herausgetrennter Verbindungen

Verwendbarkeit der Teile einer gelösten Schiebehülse-Verbindung			
Wiederverwendbar		Nicht wiederverwendbar	
		Entsorgen einschließlich aller herausgetrennten Rohrteile	
System RAUTITAN	Fittings Flächenheizung/-kühlung	Schiebehülsen	Fittings RAUTITAN PX

Tab. 11-1 Verwendbarkeit gelöster Schiebehülse-Verbindungen



Ausgebundene Metall-Fittings aus Wasserleitungen

- Bereits verwendete Fittings RAUTITAN PX und Schiebehülsen RAUTITAN PX entsorgen.
- Ausgebundene Metallfittings bei einwandfreiem Zustand nur innerhalb derselben Installationsart wieder verwenden, aus der diese ausgebunden wurden.
- Abgelöste Schiebehülsen mit den gelösten Rohrstücken entsorgen.

11.3 Lösen der herausgetrennten Verbindung von Trinkwasser- und Heizungsinstallationen

11.3.1 Erwärmen der zu lösenden Verbindung



Die Erwärmung von Schiebepöhlen RAUTITAN PX über 200 °C oder direkte Beflammung kann zur Bildung von toxischen Gasen führen.

- Schiebepöhlen RAUTITAN PX nicht über 200 °C erwärmen.
- Ein Beflammen oder Verbrennen der Schiebepöhlen RAUTITAN PX ist nicht zulässig.

1. Herausgetrennten Metallfitting mit einem Heißluftfön erwärmen. Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung des Heißluftföns beachten.
2. Bei Erreichen einer Temperatur von ca. 135 °C Schiebepöhle vom Fittingkörper (z. B. mit Zange) abziehen.

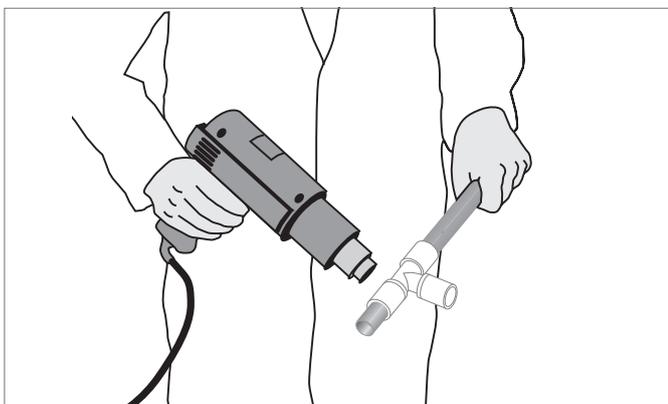


Abb. 11-2 Erwärmen der zu lösenden Verbindung

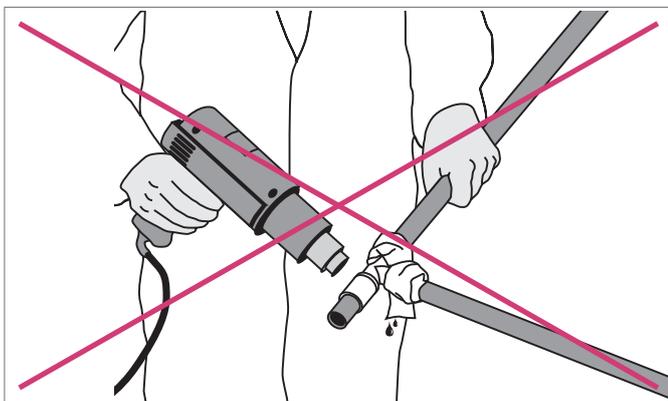


Abb. 11-3 Nicht zulässiges Vorgehen



Durch Erwärmen der zu lösenden Verbindung werden alle Verbindungen am erwärmten Fitting undicht.

Den zu erwärmenden Fitting immer komplett von der Leitungsanlage trennen!

11.3.2 Abziehen der Schiebepöhlen

1. Rohr vom Fittingkörper abziehen.
2. Fitting von Verunreinigungen säubern.
 - Der Fitting kann in einwandfreiem und abgekühltem Zustand wieder verwendet werden.
 - Gelöste Schiebepöhlen und Rohrstücke nicht wieder verwenden.
3. Abgelöste Schiebepöhlen mit den gelösten Rohrstücken entsorgen.

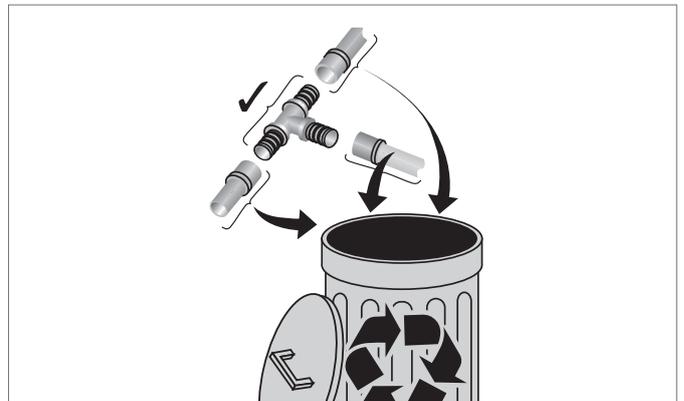


Abb. 11-4 Schiebepöhlen mit gelösten Rohrstücken entsorgen

12 BIEGEN DER ROHRE

12.1 Biegen von Universalrohr RAUTITAN stabil

stabil



Abb. 12-1 Gebogene Universalrohre RAUTITAN stabil

Das Universalrohr RAUTITAN stabil kann mit einem Biegewerkzeug oder von Hand gebogen werden.

Mindestbiegeradius

- Beim Biegen ohne Werkzeug beträgt der Mindestbiegeradius das 5-fache des Rohraußendurchmessers.
- Beim Biegen mit Biegefeder beträgt der Mindestbiegeradius das 3-fache des Rohraußendurchmessers.
- Der Mindestbiegeradius ist auf die Rohrmitte bezogen.
- Halten Sie die angegebenen Mindestbiegeradien unbedingt ein.
- Darauf achten, dass nach dem Biegen keine Eindrücke, Faltenbildung oder Stauchungen vorhanden sind und dass der PE-Außenmantel sowie die Aluminiumschicht nicht verletzt sind.



Bei Verarbeitungstemperaturen unter 0 °C müssen Rohrbögen stärker überbogen werden.

Rohre RAUTITAN stabil nur kalt biegen.

Rohr	stabil		stabil	
	mit Biegewerkzeug (90°) 3 x d		von Hand gebogen (90°) 5 x d	
Rohrabmessungen	Biegeradius R [mm]	Bogenmaß B [mm]	Biegeradius R [mm]	Bogenmaß B [mm]
16	48,6	76	81	127
20	60	94	100	157
25	75	118	125	196
32	96	151	160	251
40	120	188	200	314

Tab. 12-1 Mindestbiegeradien Universalrohre RAUTITAN stabil

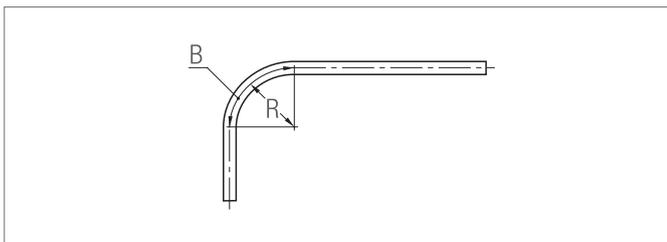


Abb. 12-2

R Biegeradius

B Bogenmaß

Rohrabmessung [mm]	Bezugsquelle Hersteller	Modellbezeichnung	Materialnummer	Artikelnummer
16/20	Siehe Preisliste REHAU Verkaufsbüro	Innenbiegefeder 16 stabil Innenbiegefeder 20 stabil		247484-001 247494-001
16/20	Fa. Hummel, D-79178 Waldkirch	Außenbiegefeder 17 Außenbiegefeder 20	2901170203 2901202503	
16/20/25	Fa. H. Wegerhoff /ALARM, D-42810 Remscheid	Einhandrohrbieger	2501 00	
16/20/25	Fa. Roller, D-71332 Waiblingen	Roller Polo	153022	
16/20/25	Fa. CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Junior	0130G	
16/20/25	Fa. REMS, D-71332 Waiblingen	REMS Swing	153022	
16/20/25/32/40	Fa. CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Jolly	0101	
40	Fa. REMS, D-71332 Waiblingen	Curvo	580025	
40	Fa. Rothenberger, D-69779 Kelkheim	Robull MSR	5.7900	
40	Fa. Tinsel, D-73614 Schorndorf	UNI 42	–	
16/20/25/32	Fa. Tinsel, D-73614 Schorndorf	OB 85	–	

Tab. 12-2 Freigegebene Biegewerkzeuge für Universalrohr RAUTITAN stabil (Stand: 2008)

12.2 Biegen von Universalrohr RAUTITAN flex

flex



Abb. 12-3 Rohrführungsbogen Sanitär (3–4 x d) - 90° oder 45° für Abmessung 16–32



Abb. 12-5 Rohrführungsbogen Sanitär (4 x d) - 90° und Rohrführungsbogen Sanitär/Heizung (5 x d) - 90° jeweils in Abmessung 32



Abb. 12-4 Rohrführungsbogen Sanitär/Heizung (5 x d) - 90° oder 45° für Abmessung 16–25



Das Warmbiegen von Universalrohren RAUTITAN flex kann zu einer Schädigung der Sauerstoffsperrschicht führen.

Universalrohre RAUTITAN flex nur kalt biegen.



Die Anwendung von Winkeln ist bei den Abmessungen von 16 bis 32 nicht immer erforderlich. Mit Rohrführungsbögen können 90°- und 45°-Bögen leicht und Zeit sparend kalt gebogen werden.

Für die Rohrabmessungen 40 bis 63 empfehlen wir die Verwendung von Fittings.

Mindestbiegeradius

Beim Biegen von Hand beträgt der Mindestbiegeradius das 8fache des Rohraußendurchmessers.

Beim Verlegen mit Rohrührungsbogen beträgt der Mindestbiegeradius bei Sanitärinstallation das 3fache, bei Heizungsinstallation das 5fache des Rohraußendurchmessers.

Der Mindestbiegeradius ist hierbei auf die Rohrmitte bezogen.

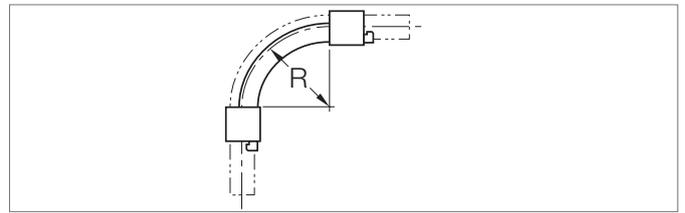


Abb. 12-6 Rohrührungsbogen Sanitär 90 Grad, für Abmessung 16– 32 und Rohrührungsbogen Sanitär/Heizung 5 x d 90 Grad für Abmessung 32
R Biegeradius

Rohr	Trinkwasserinstallation mit Rohrührungsbogen Sanitär 90°, ca. 3–4 x d		Trinkwasser- und Heizungsinstallation mit Rohrührungsbogen Sanitär/Heizung 90°, 5 x d		Von Hand gebogen (90°) 8 x d	
	flex		flex		flex	
Rohrabmessung	Biegeradius R	Bogenmaß B	Biegeradius R	Bogenmaß B	Biegeradius R	Bogenmaß B
16	48	75	80	126	128	201
20	60	94	100	157	160	251
25	75	118	125	196	200	314
32	112	176	160	251	256	402

Tab. 12-3 Mindestbiegeradien der RAU-PE-Xa-Rohre

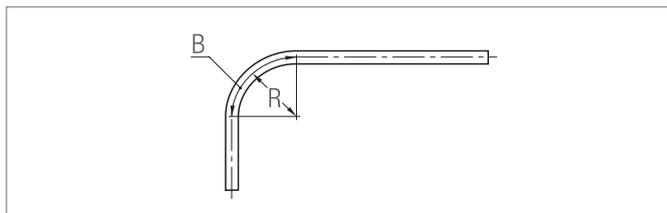


Abb. 12-7

R Biegeradius
B Bogenmaß

von Hand gebogen (90°)	5 x d (bei > 0° C Verlegetemperatur)
Rohrührungsbogen Sanitär/Heizung 90°	5 x d

Tab. 12-4 Mindestbiegeradien RAUTHERM S

von Hand gebogen (90°)	6 x d (bei > 0° C Verlegetemperatur)
Rohrührungsbogen Sanitär/Heizung 90°	6 x d

Tab. 12-5 Mindestbiegeradien RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED

12.3 Biegen von Heizungsrohr RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED



Weitere Informationen zum Biegen der Heizungsrohre RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED und zum Einsatz von Rohrührungsbögen in Verbindung mit den Systemen der Flächenheizung/-kühlung entnehmen Sie bitte der aktuellen Kalkulationspreisliste sowie der Technischen Information „Flächenheizung/-kühlung“.



Das Warmbiegen von Heizungsrohren RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED kann zu einer Schädigung der Sauerstoffsperrschicht führen.

- Heizungsrohr RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED nur kalt biegen.
- Abrollvorrichtung für Kalt- und Warmverlegung verwenden.

13 CLIPHALBSCHALE

13.1 Vorteile beim Einsatz der Cliphalschale



- Reduziert die temperaturbedingte Längenänderung
- Clipeffekt erhöht die axiale Haltekraft
- Stabilisiert Leitungen gegen Durchhang und seitliche Ausbiegung
- Erhöht die Biegesteifigkeit
- Erhöht die Rohrschellenabstände auf 2 m unabhängig von der Rohrabmessung
- Optisch ansprechende Installationen im Sichtbereich mit den RAU-PE-Xa-Rohren
- Einfache Montage
- Selbsttragend
 - Wird auf das Rohr geclipst
 - Keine zusätzlichen Befestigungen (z. B. Kabelbinder, Isolierband) erforderlich
- Reststücke von Cliphalschalen können verwendet werden

13.2 Funktionsweise

Die Cliphalschale umgibt das Rohr zu etwa 60 % und ist so geformt, dass sie das Rohr ohne weitere Befestigung eng umschließt. Durch diese kräftige Klemmhalterung wird ein Ausbiegen des Rohrs verhindert und die temperaturbedingte Längenausdehnung reduziert.

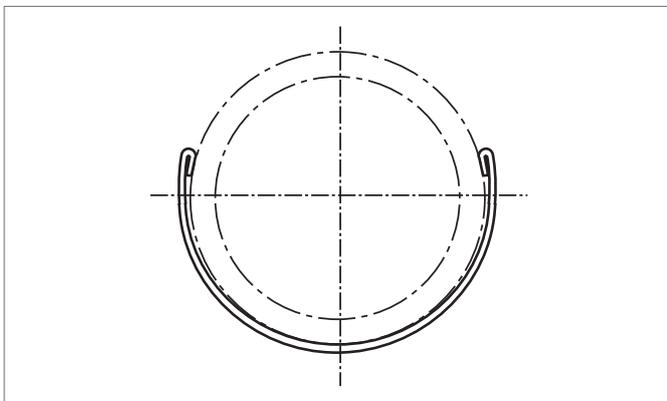


Abb. 13-1 Querschnitt Cliphalschale

13.3 Montage der Cliphalschale

Im Bereich des Biegeschenkels keine Cliphalschale oder Rohrbefestigungen montieren, um eine Ausbiegung der Rohrleitung nicht zu behindern.

Rohrüberdeckung

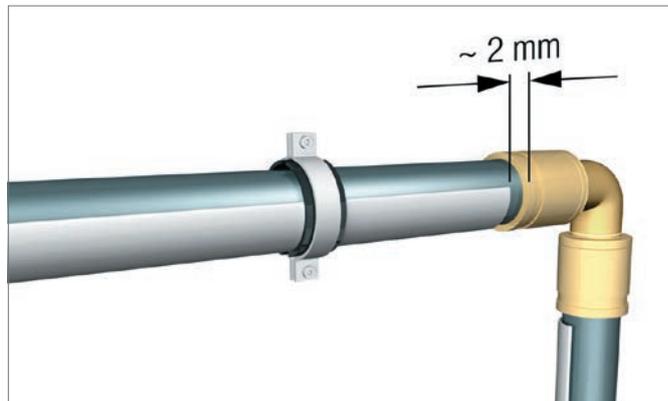


Abb. 13-2 Cliphalschale ca. 2 mm vor Schiebehülse enden lassen

Die Cliphalschale muss über die gesamte Rohrleitungslänge bis 2 mm vor der Schiebehülse montiert werden, da nur so eine Reduzierung der temperaturbedingten Längenänderung möglich ist.

Rohrschellenabstände

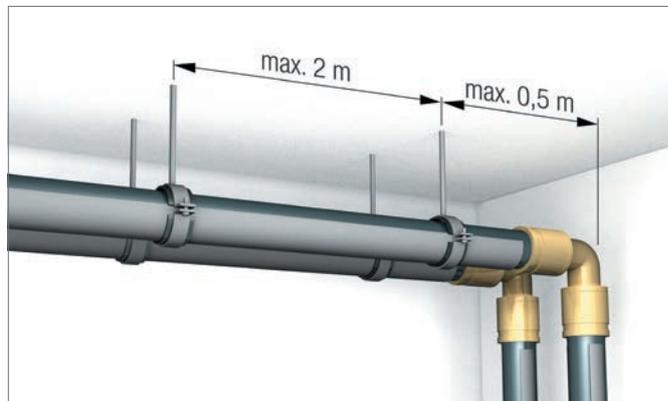


Abb. 13-3 Maximale Rohrschellenabstände

Der maximale Rohrschellenabstand bei Verwendung der Cliphalschale beträgt über alle Abmessungen 2 m. Der Abstand vom Rohrende oder bei Richtungsänderung bis zur ersten Rohrleitungsbefestigung darf 0,5 m nicht überschreiten. Somit können Rohrleitungsbefestigungen bei Trassenführung oder im Kellerbereich einheitlich und rationell angebracht werden.

Fittingüberdeckung

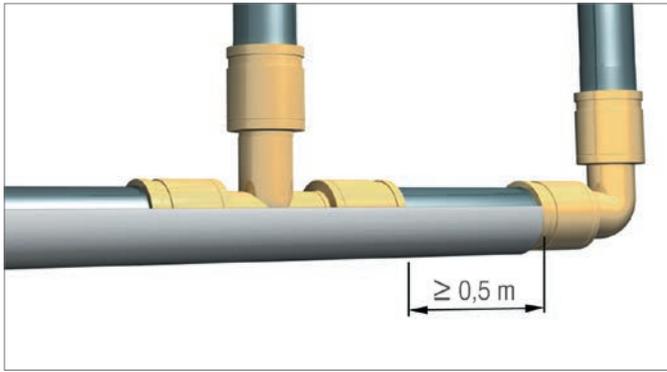


Abb. 13-4 Mindestüberlappung von 0,5 m

Fittings mit Schiebehülsen aus Messing in den Abmessungen 50 und 63 können in die Cliphalschale eingeklipst werden, wenn die Cliphalschale den Fitting um mindestens 0,5 m überragt. Durch diese Montagevariante kann das Ablängen der Cliphalschale am Fitting entfallen.

Bei Verwendung von Schiebehülsen RAUTITAN PX ist das Überclippen der Fittings nicht möglich.

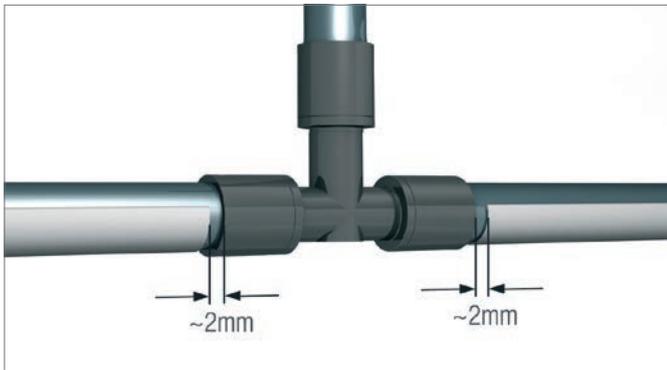


Abb. 13-5 Schiebehülsen RAUTITAN PX nicht überclippen

Montage der Cliphalschalen

Verminderte Haltekraft der Cliphalschale kann eine stärkere temperaturbedingte Längenausdehnung des Rohres verursachen.

Haltekraft der Cliphalschalen nicht durch unsachgemäße Lagerung oder Montage mindern.

1. Cliphalschale mit einer Metallsäge ablängen. Sicherheitsabstand der Haltehand vom Schneidwerkzeug einhalten. Cliphalschalen von der runden Rückseite her absägen, damit sie an ihren umgebördelten Enden nicht aufgebogen werden.

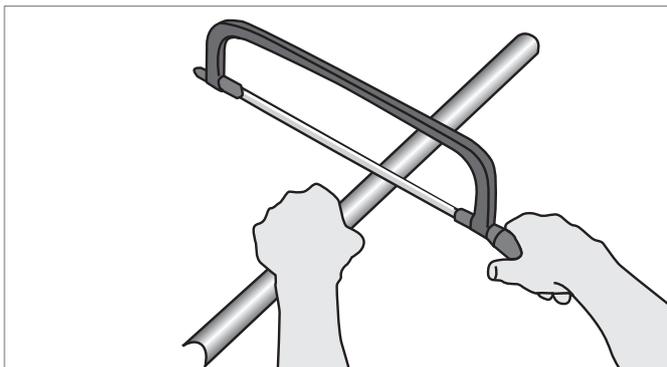


Abb. 13-6 Ablängen

2. Falls Cliphalschale beim Ablängen nach innen oder außen gebogen wurde, Cliphalschale wieder in ihre Ursprungsform biegen.
3. Enden der Cliphalschale entgraten.

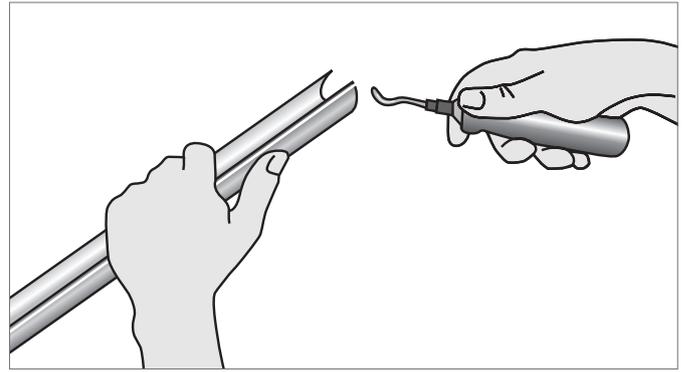


Abb. 13-7 Entgraten

4. Cliphalschale auf das Rohr clippen (von Hand oder mit Hilfe einer Armaturen- oder Rohrzanze mit Kunststoffbacken). Cliphalschalen nicht überlappt verlegen.

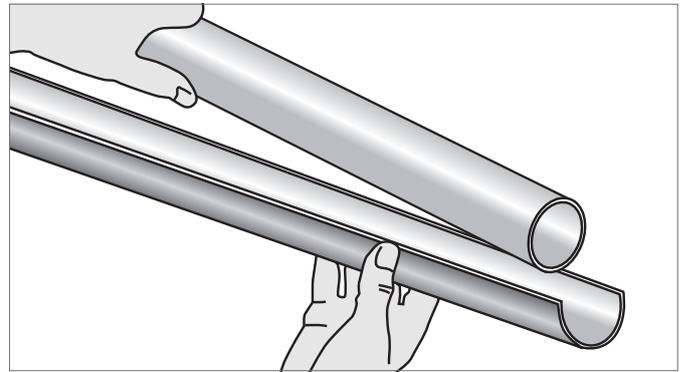


Abb. 13-8 Einclippen

5. Cliphalschalenstöße mit Restlängen überclippen.

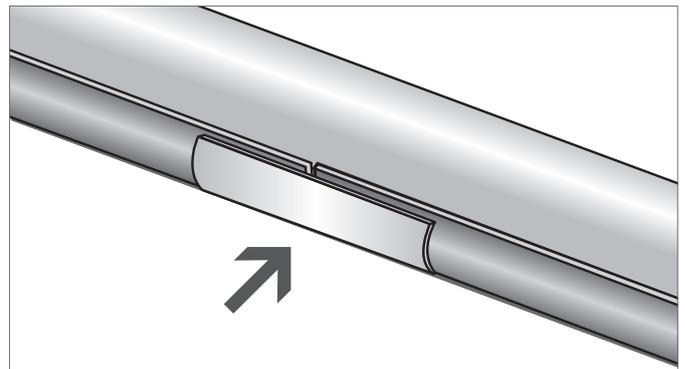


Abb. 13-9 Überclippen

Mit dem Überclippen sind auch noch kurze Cliphalschalenstücke sinnvoll verwertbar und eine fast verschnittfreie Montage ist gewährleistet.

14 ROHRLEITUNGSBEFESTIGUNG

14.1 Rohrschellen

Verwenden Sie nur Rohrschellen, die folgende Eigenschaften erfüllen:

- Eignung für Kunststoffrohre
- Schalldämmende Rohrschelleneinlagen
- Passende Größe (für gleichmäßiges Gleiten im montierten Zustand und um ein Herausziehen der Rohrschelleneinlagen zu verhindern)
- Grاتفrei

14.2 Festpunktmontage

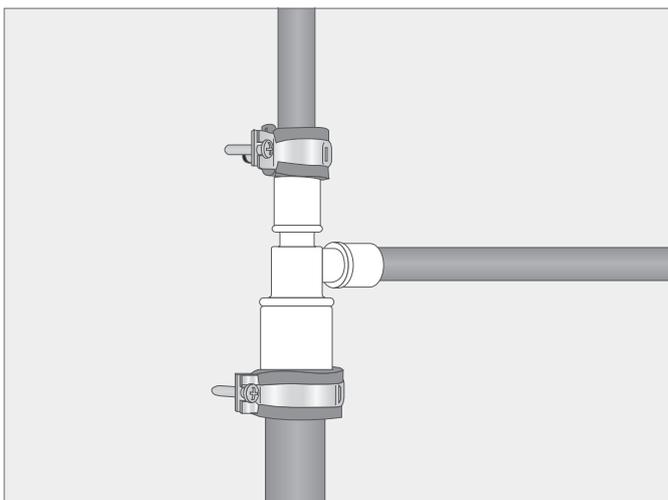


Abb. 14-1 Festpunkt ausgeführt mit Rohrschellen



- Angaben der Befestigungshersteller beachten.
- Richtwerte für Auslegung und Ausführung der Rohrbefestigungen (siehe Tab. 14-1) ggf. den baulichen Gegebenheiten und den Vorgaben der Befestigungshersteller anpassen.
- Durch Festpunkte kann die temperaturbedingte Längenänderung in eine vorgesehene Richtung gelenkt werden.
- Größere Rohrlängen können mit Festpunkten in einzelne Abschnitte unterteilt werden.
- Festpunkte können an T-Stücken, Winkeln oder Kupplungen ausgeführt werden. Hierbei wird direkt vor jede Schiebehülse am Fitting eine Rohrschelle gesetzt.



Rohrschellen nicht auf den Schiebehülsen montieren.

14.3 Rohrschellenabstände

Rohrschellenabstände entsprechend den Richtwerten (siehe Tab. 14-1) für die Montage mit oder ohne Cliphalschale wählen.

14.4 Verlegung im Sichtbereich

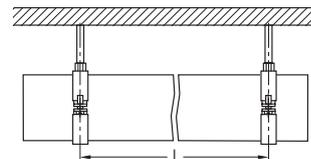
Bei der Verlegung von Leitungen im Sichtbereich und längeren Leitungen ohne Richtungsänderung wird der Einsatz der Cliphalschale für die Rohre aus RAU-PE-Xa empfohlen.

- Bei der Montage ohne Cliphalschale im Abstand von 6 m Festpunkte setzen.
- Auf eine ausreichende Dehnungsmöglichkeit der Rohrleitungen achten.



Bei der Montage von Rohren aus RAU-PE-Xa ohne Cliphalschale ist mit durchhängenden Rohrleitungen zu rechnen

Rohrtyp	Rohr-abmessung [mm]	l = maximaler Rohrschellenabstand [m]	
		ohne Cliphalschale	mit Cliphalschale
	16	1	–
Universalrohr	20	1,25	–
RAUTITAN stabil	25	1,5	–
stabil	32	1,75	–
	40	2	–
	16/17	1	2
Universalrohr	20	1	2
RAUTITAN flex	25	1,2	2
flex	32	1,4	2
Heizungsrohr	40	1,5	2
RAUTHERM S	50	1,5	2
RAUTHERM S	63	1,5	2



Tab. 14-1 Richtwerte für Rohrschellenabstände

15 TEMPERATURBEDINGTE LÄNGENÄNDERUNGEN

15.1 Grundlagen

Aufgrund von physikalischen Gesetzmäßigkeiten dehnen sich alle Rohrwerkstoffe bei Erwärmung aus und ziehen sich bei Abkühlung zusammen. Diese vom Rohrwerkstoff unabhängige Erscheinung muss bei der Installation von Trinkwasser- und Heizungsleitungen berücksichtigt werden. Dies gilt auch für Rohrleitungen des Systems RAUTITAN.

Die temperaturbedingte Längenänderung entsteht überwiegend durch unterschiedliche Einbau-, Umgebungs- und Betriebstemperaturen. Bei der Montage ist grundsätzlich auf eine sinnvolle Leitungsführung mit Bewegungsmöglichkeiten (z. B. bei Richtungsänderungen) und entsprechenden Freiraum für eine Rohrleitungsdehnung zu achten. Zusätzliche Biegeschenkel, z. B. U-Dehnungsbogen, sind meist nur bei großen Längenänderungen erforderlich.

15.2 Vorteile



- Geringe temperaturbedingte Längenänderung bei Verlegung mit:
 - Universalrohr RAUTITAN stabil
 - Universalrohr RAUTITAN flex mit Cliphalschale
- Kurze Biegeschenkel bei Verwendung der flexiblen Rohre aus RAU-PE-Xa möglich
- Leichte und einfache Montage der Cliphalschale

15.3 Berechnung der Längenänderung

Die temperaturbedingte Längenänderung wird mit folgender Formel berechnet:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

ΔL = Längenänderung in mm

α = Längenausdehnungskoeffizient in $\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}$

L = Länge der Rohrleitung in m

ΔT = Temperaturdifferenz in K

Der Längenausdehnungskoeffizient muss je nach verwendetem Rohrtyp und eventuell zusätzlich installierter Cliphalschale ausgewählt werden.

Bestimmung der Rohrlänge L

Die für die Berechnung zu berücksichtigende Rohrlänge L ergibt sich aus der bauseitigen Einbaulänge der Rohrleitung. Diese kann durch das Einbringen von Festpunkten oder zusätzlichen Biegeschenkeln aufgeteilt werden.

Bestimmung der Temperaturdifferenz ΔT

Bei der Ermittlung der Temperaturdifferenz ΔT sind die Verlegetemperatur und die minimale sowie maximale Rohrwandtemperatur im Betrieb (z. B. thermische Desinfektion) bzw. Stillstand der Anlage in die Berechnung einzubeziehen.

Rohrtyp		Rohrabmessung	Längenausdehnungskoeffizient α [$\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}$]	Werkstoffkonstante C
Formel			$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$	$L_{\text{BS}} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$
Universalrohr RAUTITAN stabil	 stabil	16–40	0,026	33
Universalrohr RAUTITAN flex	 flex	16–63 ohne Cliphalschale	0,15	12
		16–40 mit Cliphalschale	0,04	–
		50–63 mit Cliphalschale	0,1	–
Heizungsrohr RAUTHERM S	 RAUTHERM S	10–32 ohne Cliphalschale	0,15	12
Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K	 RAUTHERM SPEED K	14–16	0,15	12
Heizungsrohr RAUTHERM SPEED	 RAUTHERM SPEED	14–16	0,15	12

Tab. 15-1 Längenausdehnungskoeffizienten (Richtwerte) und Werkstoffkonstanten zur Biegeschenkelberechnung (Richtwerte)

16 BIEGESCHENKEL

Die temperaturbedingte Längenänderung kann durch Biegeschenkel aufgenommen werden. Besonders geeignet sind hierfür die Rohre aus RAU-PE-Xa aufgrund des flexiblen Werkstoffs.

Ein Biegeschenkel ist die frei bewegliche Rohrlänge, die die erforderliche Längenänderung aufnehmen kann. Die Länge des Biegeschenkels wird maßgeblich durch den Werkstoff (Werkstoffkonstante C) beeinflusst.

Biegeschenkel ergeben sich meist durch Richtungsänderung der Rohrleitungen.

Bei langen Rohrstrecken müssen zusätzliche Biegeschenkel in die Rohrleitung eingebaut werden, um die temperaturbedingte Längenänderung abzufangen.



Im Bereich von Biegeschenkeln keine Cliphalbschalen oder Rohrbefestigungen montieren, um ein Ausbiegen der Rohrleitungen nicht zu behindern.

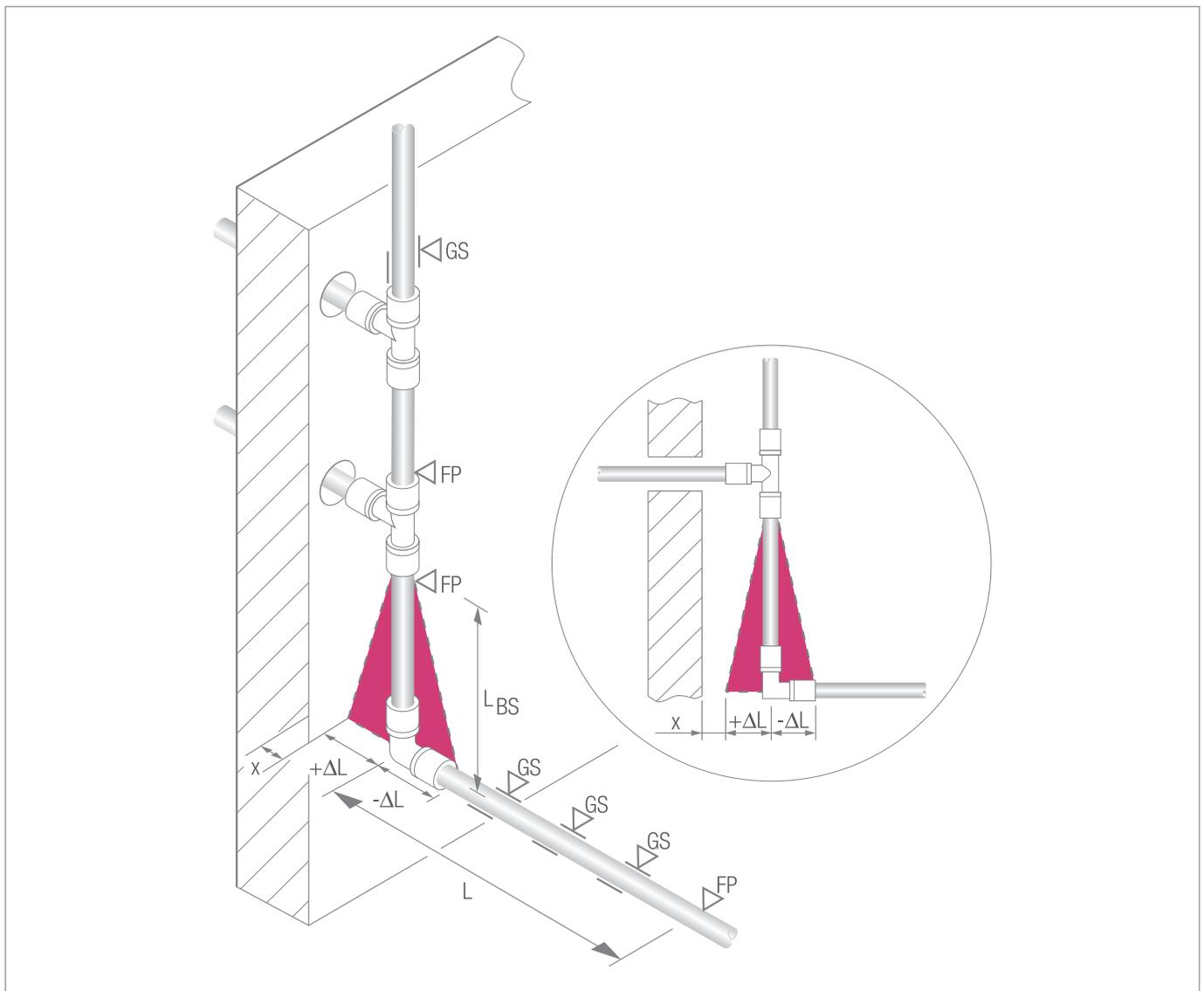


Abb. 16-1 Biegeschenkel

L_{BS} Länge des Biegeschenkels

ΔL temperaturbedingte Längenänderung

L Rohrlänge

x minimaler Abstand Rohr-Wand

FP Fixpunktschelle

GS Gleitschelle

16.1 Berechnung der Biegeschenkellänge

Die Mindestlänge von Biegeschenkeln (BS) wird mit folgender Formel berechnet:

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

L_{BS} = Länge des Biegeschenkels in mm
 C = Länge der Rohrleitung in m
 d_a = Rohraußendurchmesser in mm
 ΔL = Längenänderung in mm

Richtwerte für die Werkstoffkonstante C siehe Tab. 15-1, Seite 50.



Im Bereich von Biegeschenkeln keine Cliphalbschalen oder Rohrbefestigungen montieren, um ein Ausbiegen der Rohrleitungen nicht zu behindern.

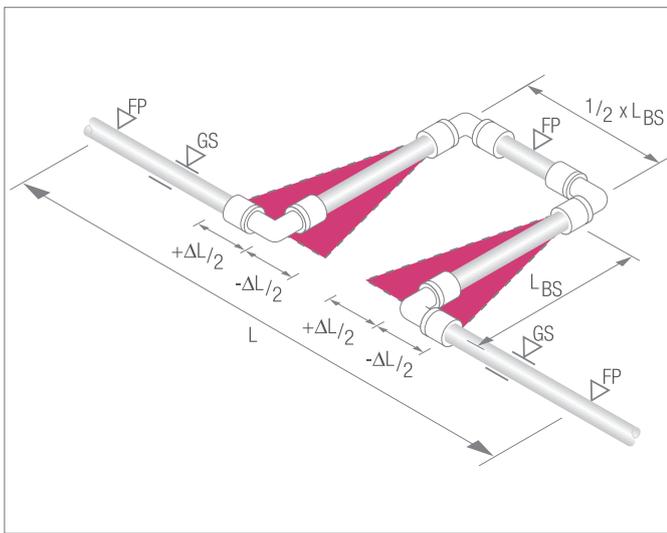


Abb. 16-2 U-Dehnungsbogen

L_{BS} Länge des Biegeschenkels
 ΔL temperaturbedingte Längenänderung
 L Rohrlänge
 FP Fixpunktschelle
 GS Gleitschelle

16.2 Berechnungsbeispiele

Die Rohrleitungslänge L , deren temperaturbedingte Längenänderung in einem Biegeschenkel aufgenommen werden soll, betrage 7 m.

Die Temperaturdifferenz zwischen dem Minimal- und Maximalwert (Einbautemperatur und spätere Betriebstemperatur) betrage 50 K.

Das verwendete Rohr habe einen Rohraußendurchmesser von 25 mm.

Welche Länge des Biegeschenkels ist, abhängig vom verlegten Rohrtyp, erforderlich?

Berechnung der Biegeschenkellänge mit dem Universalrohr RAUTITAN stabil

stabil

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,026 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 9,1 \text{ mm}$$

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 33 \cdot \sqrt{25 \text{ mm} \cdot 9,1 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 498 \text{ mm}$$

Berechnung der Biegeschenkellänge mit RAU-PE-Xa-Rohren mit Cliphalbschale montiert

flex

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,04 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 14 \text{ mm}$$

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 12 \cdot \sqrt{25 \text{ mm} \cdot 14 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 224 \text{ mm}$$

Ergebnisbetrachtung

Das Universalrohr RAUTITAN stabil hat durch seinen Aluminiummantel eine geringere temperaturbedingte Längenänderung als ein RAU-PE-Xa-Rohr. Jedoch ist die erforderliche Biegeschenkellänge beim RAU-PE-Xa-Rohr aufgrund des flexibleren Rohrwerkstoffs kleiner.

Bei metallischen Rohrwerkstoffen ist bei gleichen Einsatzparametern bedingt durch die wesentlich höhere Materialkonstante (C) ein deutlich größerer Biegeschenkel bei der Montage einzuhalten als bei den Rohrleitungen des Systems RAUTITAN.

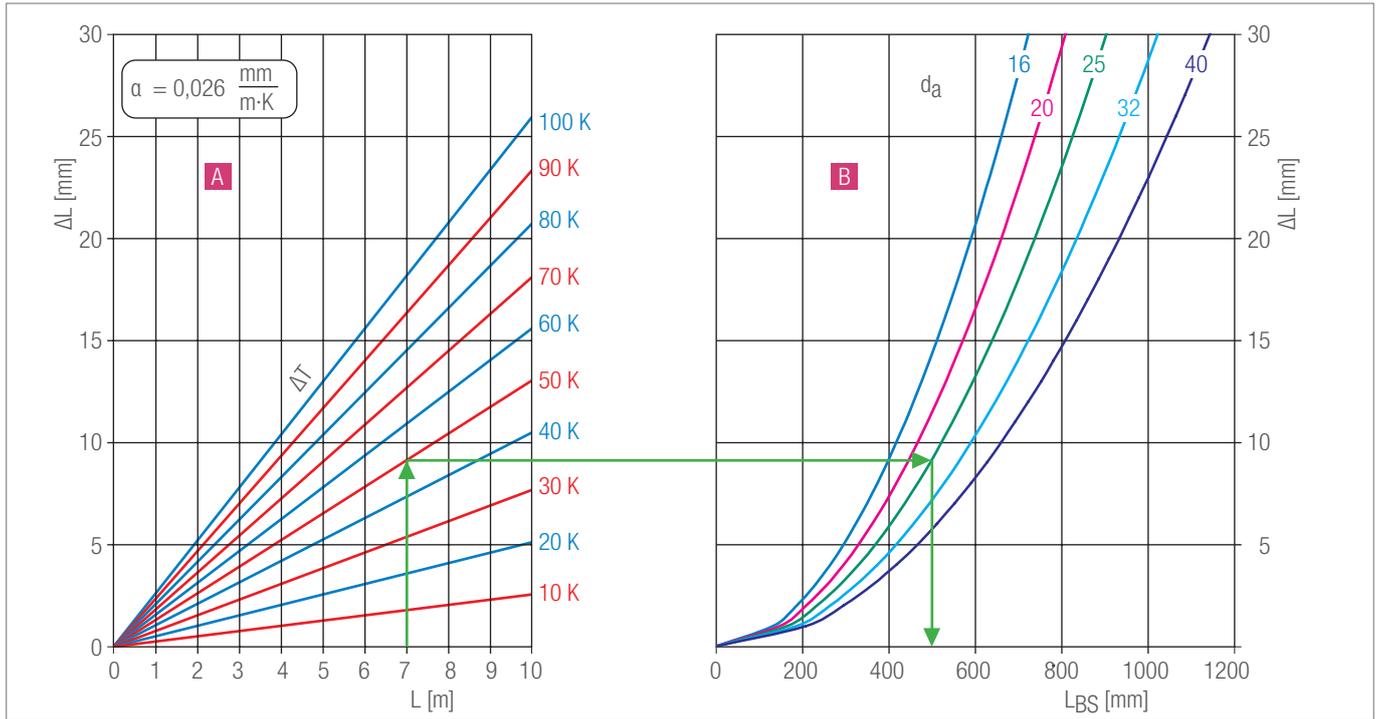


Biegeschenkelberechnungen und vorgefertigte Diagramme zur Bestimmung von Biegeschenkel können Sie im Internet unter der Adresse www.rehau.at online finden.

16.3 Berechnungsdiagramme zur Bestimmung von Biegeschenkeln

Universalrohr RAUTITAN stabil, Abmessungen 16–40

stabil



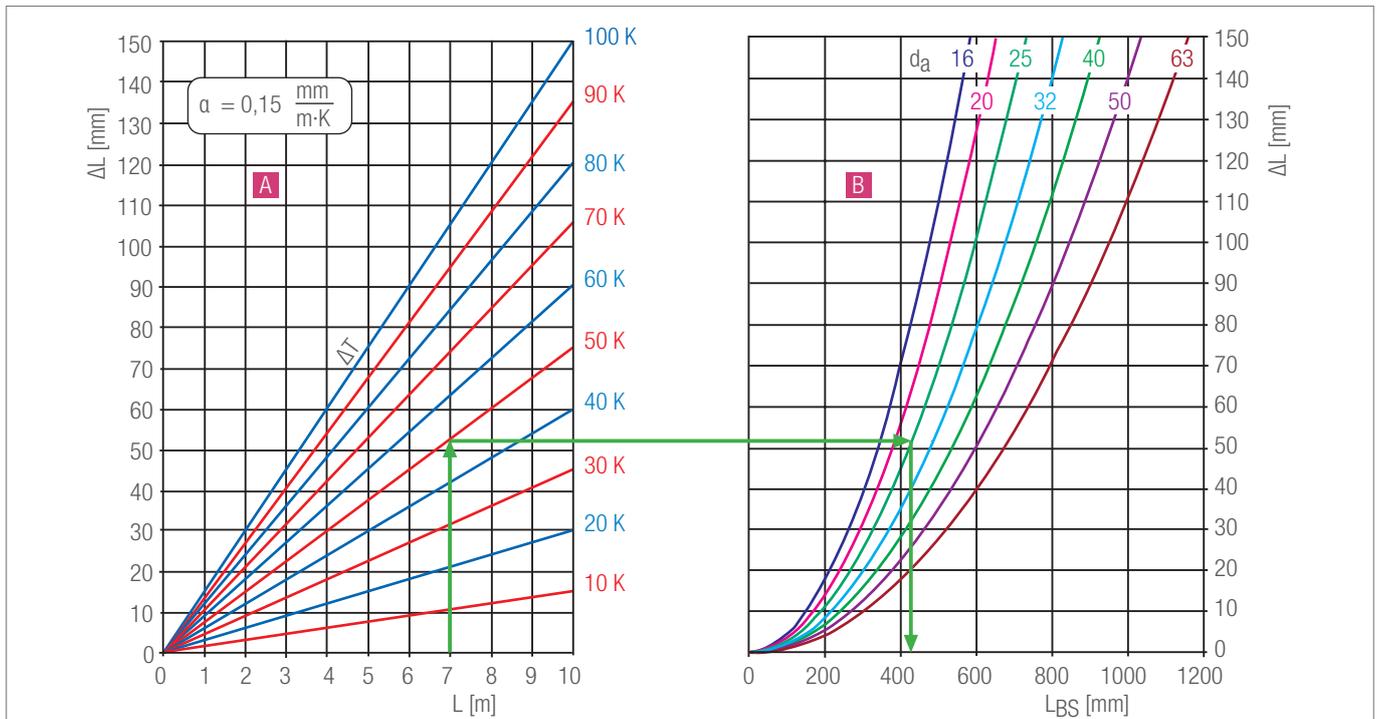
A Temperaturbedingte Längenänderung
B Biegeschenkelbestimmung

ΔL Längenänderung
 L Rohrlänge
 L_{BS} Biegeschenkellänge

ΔT Temperaturdifferenz
 d_a Rohraußendurchmesser

Rohre aus RAU-PE-Xa, Abmessungen 16–63 ohne Cliphalschale

flex



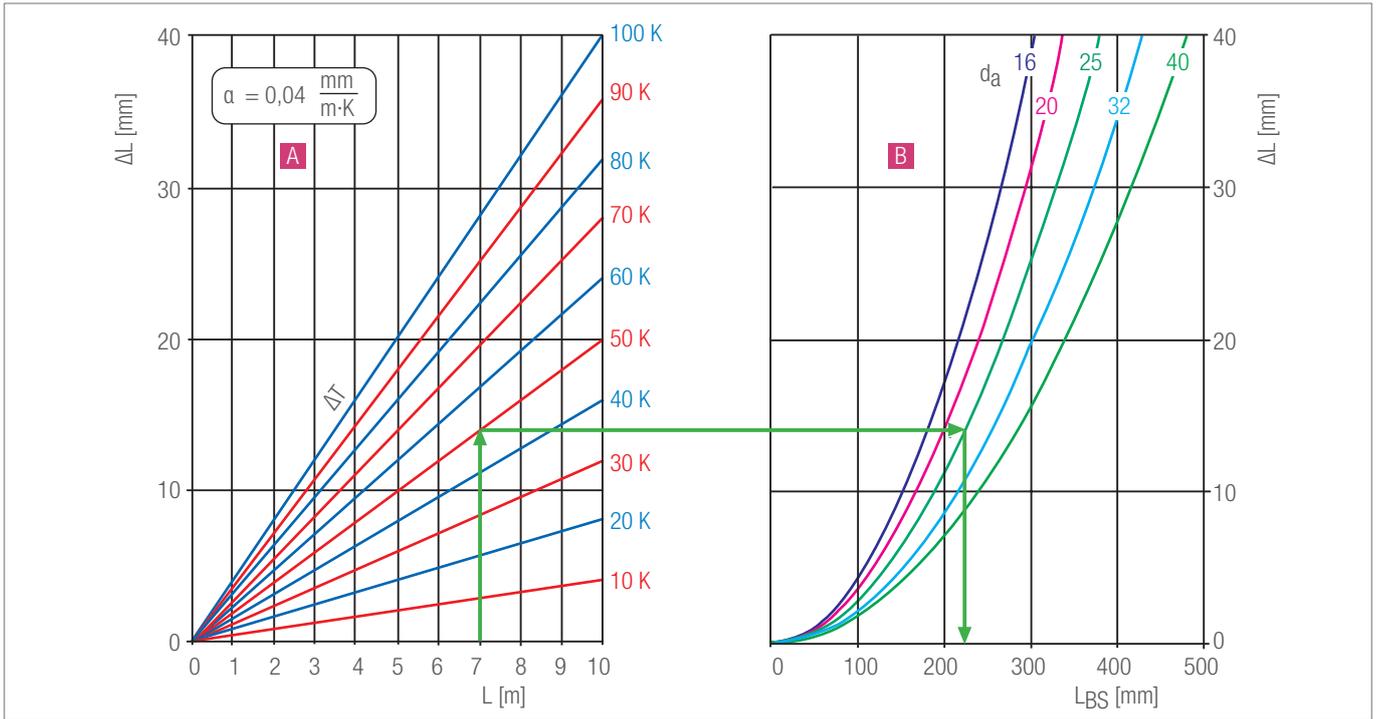
A Temperaturbedingte Längenänderung
B Biegeschenkelbestimmung

ΔL Längenänderung
 L Rohrlänge
 L_{BS} Biegeschenkellänge

ΔT Temperaturdifferenz
 d_a Rohraußendurchmesser

Rohre aus RAU-PE-Xa, Abmessungen 16–40 mit Cliphalschale

flex



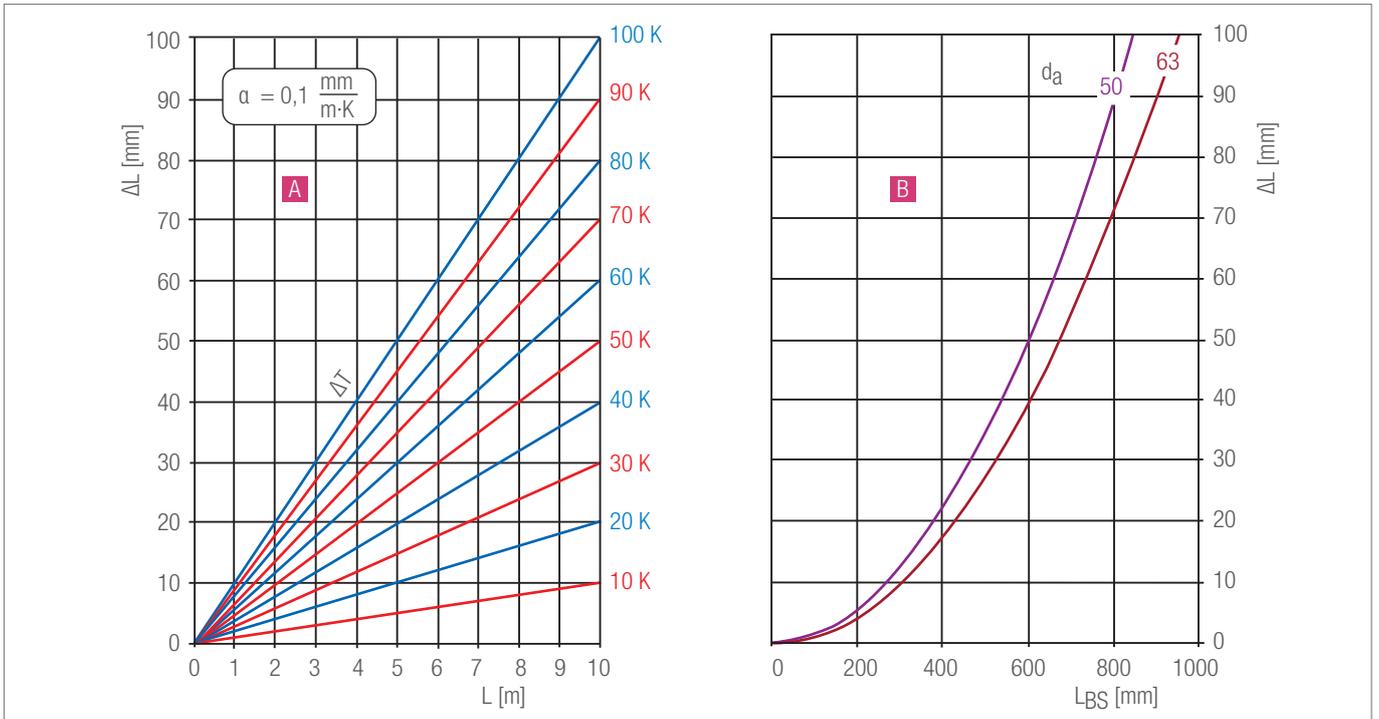
A Temperaturbedingte Längenänderung
B Biegeschenkelbestimmung

ΔL Längenänderung
 L Rohrlänge
 L_{BS} Biegeschenkellänge

ΔT Temperaturdifferenz
 d_a Rohraußendurchmesser

Rohre aus RAU-PE-Xa, Abmessungen 50 und 63 mit Cliphalschale

flex



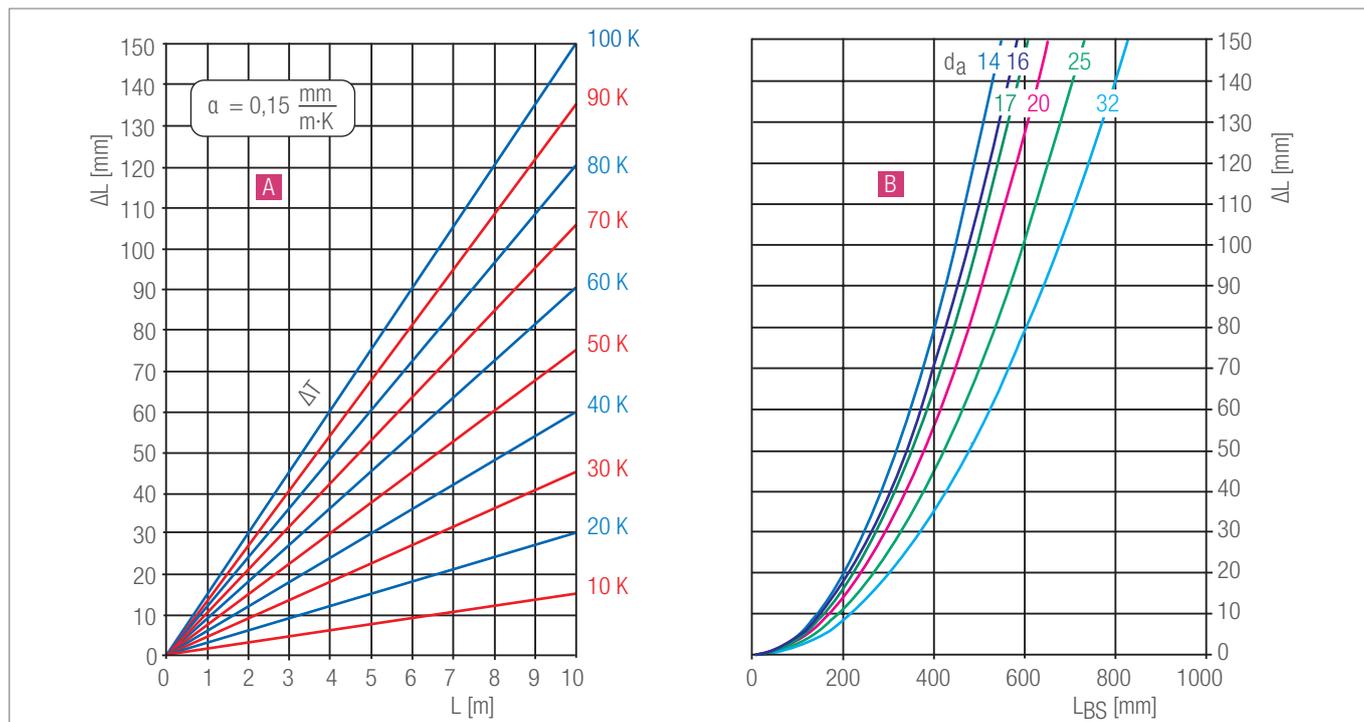
A Temperaturbedingte Längenänderung
B Biegeschenkelbestimmung

ΔL Längenänderung
 L Rohrlänge
 L_{BS} Biegeschenkellänge

ΔT Temperaturdifferenz
 d_a Rohraußendurchmesser

Heizungsrohr RAUTHERM S, RAUTHERM SPEED K und RAUTHERM SPEED, Abmessungen 14-32

RAUTHERM S RAUTHERM SPEED K RAUTHERM SPEED



A Temperaturbedingte Längenänderung
B Biegeschenkelbestimmung

ΔL Längenänderung
 L Rohrlänge
 L_{BS} Biegeschenkellänge

ΔT Temperaturdifferenz
 d_a Rohraußendurchmesser

17 VORGABEN ZUR VERLEGUNG DER ROHRLEITUNGEN



Detailinformationen zur Planung, Montage und Ausführung der REHAU Systeme für Flächenheizung/-kühlung mit den RAUTITAN Rohren sowie den Heizungsrohren RAUTHERM S finden Sie in der Technischen Information „Flächenheizung/-kühlung“.

17.1 Verlegung auf dem Rohfußboden

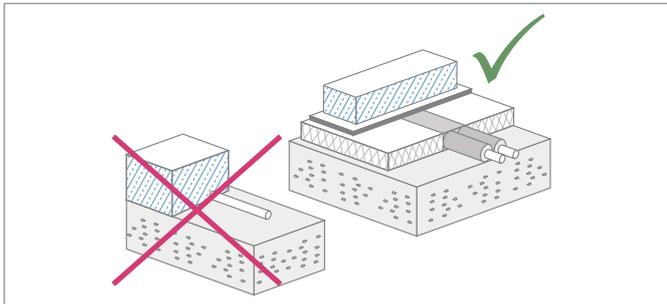


Abb. 17-1 Verlegung mit Ausgleichsschicht

- Montageanleitungen und Hinweise in dieser Technischen Information beachten. Angaben zum Schutz und zur Dämmung der Rohrleitungen werden in den Kapiteln der jeweiligen Anwendungen beschrieben.
- RAUTITAN Rohrleitungen in der Trinkwasser- und Heizungsinstallation immer in Dämmung verlegen.
- Die durch die gedämmten Rohrleitungen entstehende, notwendige Aufbauhöhe bereits bei der Planung berücksichtigen.
- Rohre auf dem Rohfußboden befestigen (Vorgaben der DIN 18 560, Estriche im Bauwesen, berücksichtigen).
- Rohrleitungen in einer geeigneten Ausgleichsschicht verlegen, um eine ebene Oberfläche zur Aufnahme der Dämmschicht bzw. Trittschalldämmung zu erhalten.

17.2 Unzulässige Erwärmung von Rohrleitungen

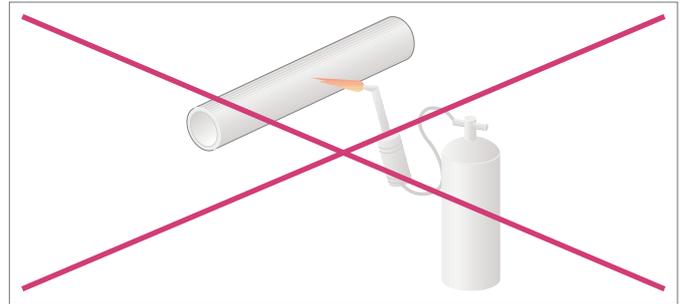


Abb. 17-2 Rohrleitung vor unzulässig hoher Erwärmung schützen

Sicherstellen, dass während der Bauphase Rohrleitungen u. a. durch andere Gewerke nicht mit unzulässigen Temperaturen beaufschlagt werden (z. B. Verschweißen von Bitumenbahnen, Schweiß- oder Lötarbeiten in unmittelbarer Nähe von ungeschützten Rohrleitungen).

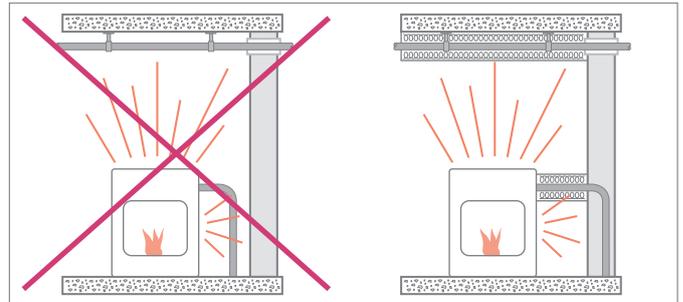


Abb. 17-3 Schutz vor thermischer Belastung

Rohrleitungen im Bereich von Geräten mit hoher Wärmeabgabe ausreichend dämmen und dauerhaft vor unzulässiger Erwärmung schützen. Die jeweiligen maximal zulässigen Betriebsparameter beachten (z. B. Betriebstemperatur und -dauer).

17.3 Verlegung im Außenbereich

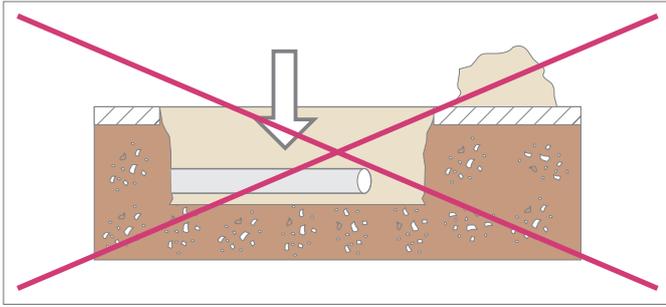


Abb. 17-4 Erdverlegung nicht zulässig

17.4 Verlegung im Bereich von UV-Strahlung

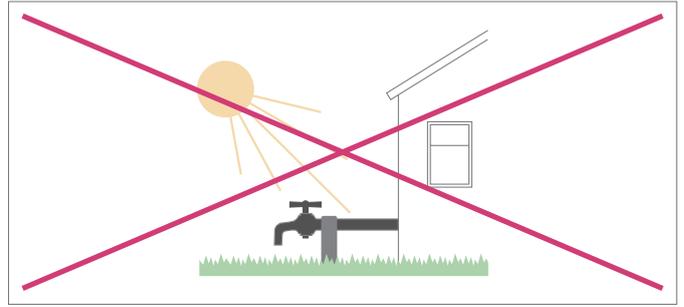


Abb. 17-6 Ungeschützte Verlegung im Bereich von UV-Strahlung nicht zulässig
Beispiel Außenbereich

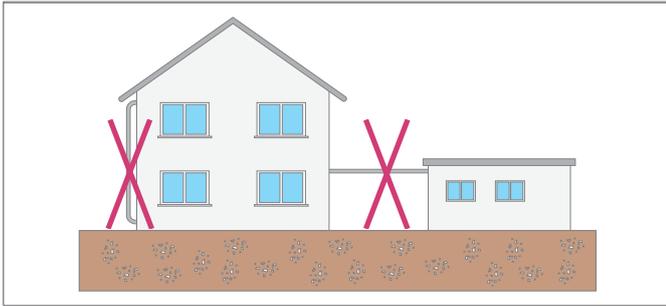


Abb. 17-5 Außenverlegung für Wasser-Rohrleitungen nur mit entsprechenden Schutzmaßnahmen zulässig

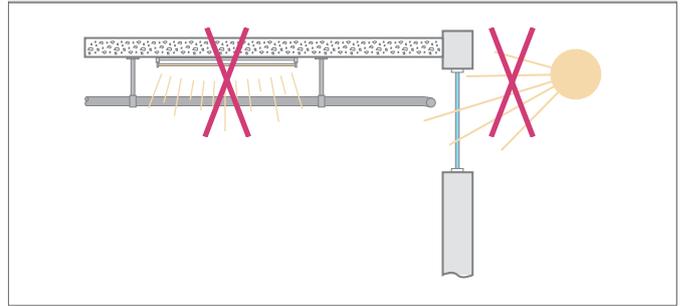


Abb. 17-7 Ungeschützte Verlegung im Bereich von UV-Strahlung nicht zulässig
Beispiel Innenbereich



Rohrleitung:

- Nicht für Erdverlegung verwenden
- Vor UV-Strahlung schützen
- Vor Frost schützen
- Vor hohen Temperaturen schützen
- Vor Beschädigungen schützen



- Rohre vor UV-Strahlung geschützt lagern und transportieren.
- Rohrleitungen in Bereichen, in denen UV-Strahlung auftreten kann (z. B. Sonnenlicht, Neonlicht), vor UV-Strahlung schützen.



Verwenden Sie für eine Erdverlegung die REHAU Systeme für den Tiefbau. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Internet unter www.rehau.at.

17.5 Lichtdurchlässigkeit

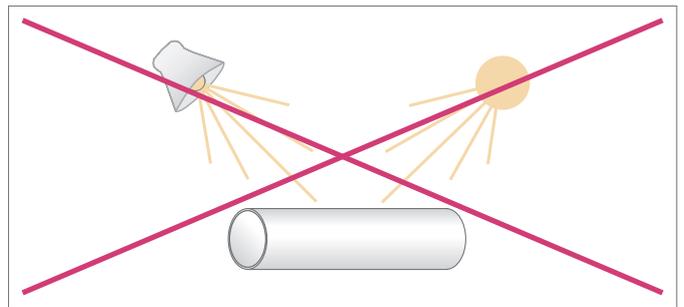


Abb. 17-8 Vor Lichteinfall schützen



Das Universalrohr RAUTITAN flex ist lichtdurchlässig. Lichteinfall kann eine hygienische Beeinträchtigung des Trinkwassers bewirken.

Rohre vor Lichteinfall (z. B. im Bereich von Fenstern und Leuchtmitteln) schützen.

17.6 Verlegung auf Bitumenbahnen und Bitumenanstrichen

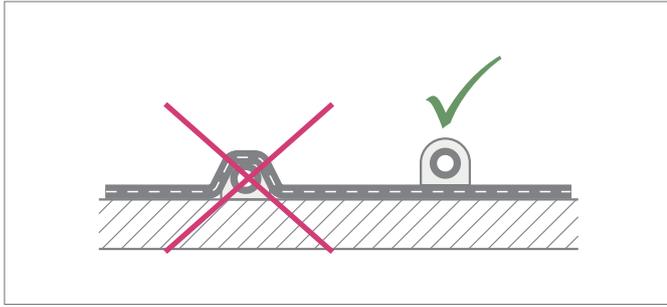


Abb. 17-9 Verlegung nur auf einer Bitumenbahn zulässig

Rohre nicht unterhalb einer Bitumenbahn verlegen. Verlegung unter einer Bitumenbahn kann zur Beschädigung der Rohrleitung oder der Bitumenbahn führen.

- Vor dem Verlegen auf lösungsmittelhaltigen Bitumenbahnen oder Bitumenanstrichen müssen diese vollständig abgetrocknet sein.
- Abbindezeit gemäß Hersteller beachten.
- Vor Beginn der Verlegung sicherstellen, dass eine Beeinträchtigung der Rohrleitung sowie des Trinkwassers ausgeschlossen ist.
- Bei der Rohrverlegung im Bereich zu brennender Bitumenbahnen Rohrleitung ausreichend vor Erwärmung schützen.



Angaben zur Dämmung und Verlegung der Rohre RAUTITAN in der Trinkwasser- und Heizungsinstallation können Sie der Technischen Information „RAUTITAN – DIE NEUE GENERATION“ entnehmen.

17.8 Verlegung unter Heiasphaltestrichen

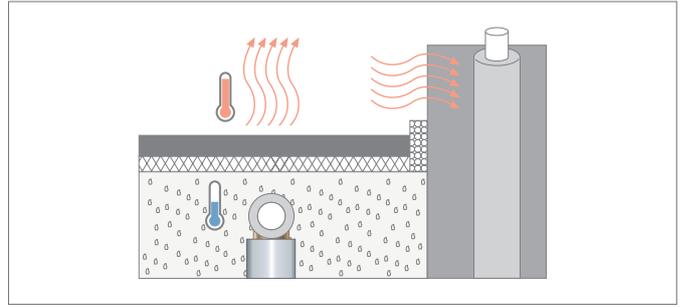


Abb. 17-11 Verlegung unter Heiasphaltestrichen

Heiasphaltestriche werden mit einer Temperatur von ca. 250 °C in den Baukörper eingebracht. Um die Rohrleitungen vor Überhitzung zu schützen, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Da diese abhängig von den baulichen Gegebenheiten sind und nicht von REHAU beeinflusst werden können, sind sie in jedem Fall mit dem Planer abzusprechen und von diesem freizugeben.

- Durch geeignete Maßnahmen sicherstellen, dass Trinkwasser- und Heizungsleitungen (z. B. Rohre, Fittings, Schiebehülsen, Verbindungen) sowie deren Rohrdämmung an keiner Stelle über 100 °C erwärmt werden.



Vereinbaren Sie mit dem Gewerk, das den Heiasphalt in den Baukörper einbringt, geeignete Dämmmaßnahmen sowie Vorsichtsmaßnahmen bei der Einbringung und Verlegung des Heiasphalts, damit eine Überhitzung des Rohrs ausgeschlossen werden kann.

17.7 Begleitheizung

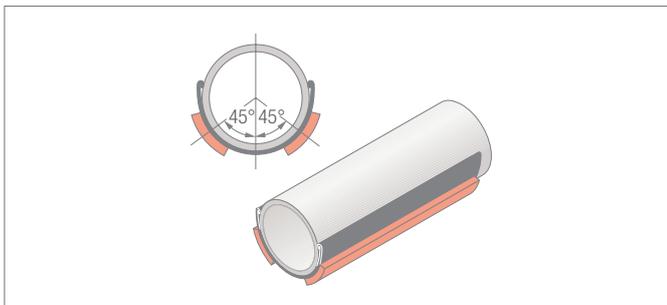


Abb. 17-10 Beispiel einer Verlegung mit Begleitheizung

- Bei einer Rohrverlegung mit der Cliphalschale das Heizband außen an der Cliphalschale befestigen.
- Durch geeignete Maßnahmen sicherstellen, dass Rohrleitungen und Verbindungskomponenten an keiner Stelle über 70 °C erwärmt werden.
- Bei der Montage von Heizbändern an Rohren die Verlegerichtlinien der Begleitheizungshersteller beachten.

17.9 Potenzialausgleich

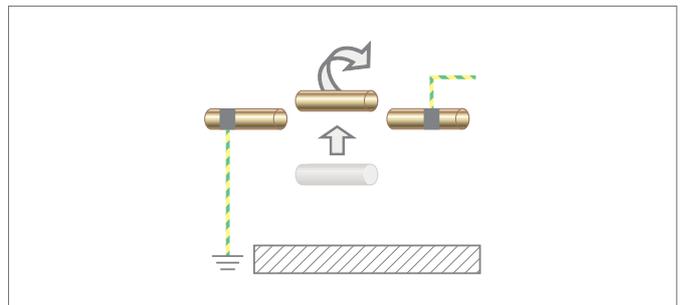


Abb. 17-12 Potenzialausgleich beim Austausch von Rohren



RAUTITAN Rohrleitungen dürfen nicht als Erdungsleiter für elektrische Anlagen gemäß DIN VDE 0100 verwendet werden.

Nach Austausch von bestehenden Metallrohrinstallationen durch das System RAUTITAN die Funktion des Potenzialausgleichs und die Wirksamkeit der elektrischen Schutzeinrichtungen durch eine Elektrofachkraft prüfen lassen.

18 ZUSAMMENFASSUNG KOMPONENTEN

18.1 Komponenten für Universalrohr RAUTITAN stabil



Anwendungsbereich

- Trinkwasserinstallation
- Heizungsinstallation
- Heizkörper-Anschlussystem Sockelleiste
- Flächenheizung/-kühlung

Rohrdaten

- Technische Rohrdaten siehe Kapitel „5.10 Technische Rohrdaten“ auf Seite 19
- Lieferaufmachung siehe Kapitel „5.5 Universalrohr RAUTITAN stabil“ auf Seite 14

Abb. 18-1 Universalrohr RAUTITAN stabil

Abm.	Fittings	Schiebehülsen	Ablängen	Aufweiten	Aufweitkopf	Verbindung lösen
16						
20						
25						
32						
40						

 Nur für Heizungsanwendungen zulässig

18.2 Komponenten für Universalrohr RAUTITAN flex



- Anwendungsbereich
- Trinkwasserinstallation
 - Heizungsinstallation
 - Flächenheizung/-kühlung

Rohrdaten

- Technische Rohrdaten siehe Kapitel „5.10 Technische Rohrdaten“ auf Seite 19
- Lieferaufmachung siehe Kapitel „5.6 Universalrohr RAUTITAN flex“ auf Seite 15

Abb. 18-2 Universalrohr RAUTITAN flex

Abm.	Fittings	Schiebehülsen	Ablängen	Aufweiten	Aufweitkopf	Verbindung lösen
16						
20						
25	 	+				
32						
40						
50		+				
63						

Nur für Heizungsanwendungen zulässig

18.3 Komponenten für Heizungsrohr RAUTHERM S



Anwendungsbereich
- Flächenheizung/-kühlung

Rohrdaten
- Technische Rohrdaten siehe Kapitel „5.10 Technische Rohrdaten“ auf Seite 19
- Lieferaufmachung siehe Kapitel „5.7 Heizungsrohr RAUTHERM S“ auf Seite 16

Abb. 18-3 Heizungsrohr RAUTHERM S

Abm.	Fittings	Schiebehülsen	Ablängen	Aufweiten	Aufweitkopf	Verbindung lösen
10						
12						
14						
16						
17						
20						
25						
32						

18.4 Komponenten für Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K



Rohrdaten

- Technische Rohrdaten siehe Kapitel „5.10 Technische Rohrdaten“ auf Seite 19
- Lieferaufmachung siehe Kapitel „5.8 Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K“ auf Seite 17.

Abb. 18-4 Heizungsrohr RAUTHERM SPEED K

Anwendungsbereich

- Flächenheizung/-kühlung

Abm.	Fittings	Schiebehülsen	Ablängen	Aufweiten	Aufweitkopf	Verbindung lösen
14				 K 14 / K 16		
16						

18.5 Komponenten für Heizungsrohr RAUTHERM SPEED



Rohrdaten

- Technische Rohrdaten siehe Kapitel „5.10 Technische Rohrdaten“ auf Seite 19
- Lieferaufmachung siehe Kapitel „5.9 Heizungsrohr RAUTHERM SPEED“ auf Seite 18.

Abb. 18-5 Heizungsrohr RAUTHERM SPEED

Anwendungsbereich

- Flächenheizung/-kühlung

Abm.	Fittings	Schiebehülsen	Ablängen	Aufweiten	Aufweitkopf	Verbindung lösen
14						
16						

19 HINWEISE ZU SYSTEMKOMPONENTEN VOR 2005

Einzelne Systemkomponenten, die vor 2005 von REHAU gefertigt und vertrieben wurden, sind nicht mehr oder nur noch eingeschränkt einsetzbar. Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise zur Kompatibilität dieser Systemkomponenten.

19.1 Fittingkonturen bei Einsatz des Universalrohrs RAUTITAN stabil Abm. 16–32

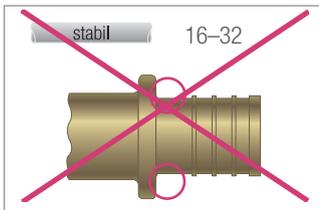


Abb. 19-1 Messing-Fitting, Voranschlag nicht ausgeformt, Abmessung 16–32

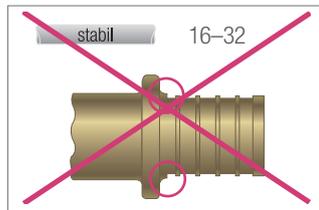


Abb. 19-2 Messing-Fitting, Voranschlag teilweise ausgeformt, Abmessung 16–32

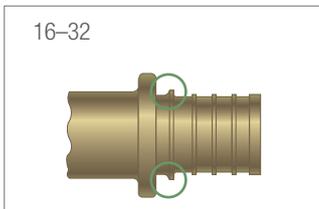


Abb. 19-3 Messing-Fitting, Voranschlag vollständig ausgeformt, Abmessung 16–32



Bei Einsatz von Universalrohren RAUTITAN stabil in Verbindung mit Messingfittings nur Messingfittings mit vollständig ausgeformtem Voranschlag verwenden.

Seit 1997 ist die Produktion bei REHAU komplett auf die Fittingkontur mit Voranschlag in den Abmessungen 16–32 umgestellt worden.

20 NORMEN, VORSCHRIFTEN UND RICHTLINIEN



Beachten Sie alle geltenden nationalen und internationalen Verlege-, Installations-, Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften bei der Installation von Rohrleitungsanlagen sowie die Hinweise dieser Technischen Information.

Beachten Sie ebenfalls die geltenden Gesetze, Normen, Richtlinien, Vorschriften (z. B. ÖNORM, DIN, EN, ISO, DVGW, ÖVGW, VDE und VDI) sowie Vorschriften zu Umweltschutz, Bestimmungen der Berufsgenossenschaften und Vorschriften der örtlichen Versorgungsunternehmen.

Anwendungsbereiche, die in dieser Technischen Information nicht erfasst werden (Sonderanwendungen), erfordern die Rücksprache mit unserer anwendungstechnischen Abteilung.

Für eine ausführliche Beratung wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro.

Die Planungs- und Montagehinweise sind unmittelbar mit dem jeweiligen Produkt von REHAU verbunden. Es wird auszugsweise auf allgemein gültige Normen oder Vorschriften verwiesen.

Beachten Sie jeweils den gültigen Stand der Richtlinien, Normen und Vorschriften.

Weitergehende Normen, Vorschriften und Richtlinien bezüglich der Planung, der Installation und des Betriebs von Trinkwasser-, Heizungs- oder gebäude-technischen Anlagen sind ebenfalls zu berücksichtigen und nicht Bestandteil dieser Technischen Information.

Auf folgende Normen, Vorschriften und Richtlinien wird in der Technischen Information verwiesen (gültig ist immer der aktuelle Stand):



Die folgende Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

ÖNORM B 4704
Tragwerke aus Beton

ÖNORM B 1991
Einwirkungen auf Tragwerke

DIN 16892
Rohre aus vernetztem Polyethylen hoher Dichte (PE-X) - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung

DIN 16893
Rohre aus vernetztem Polyethylen hoher Dichte (PE-X) - Maße

ÖNORM B 3410
Gipsplatten

ÖNORM B 3415
Gipsplatten und Gipsplattensysteme - Regeln für die Planung und Verarbeitung

ÖNORM DIN 18182
Zubehör für Verarbeitung von Gipsplatten

DIN 18195
Bauwerksabdichtungen

ÖNORM DIN 18202
Toleranzen im Hochbau

ÖNORM EN 998
Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau

DIN 18560
Estriche im Bauwesen

DIN 1988
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI)

DIN 2000
Zentrale Trinkwasserversorgung - Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser, Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Versorgungsanlagen

DIN 3546
Absperrarmaturen für Trinkwasserinstallationen in Grundstücken und Gebäuden

DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen	ÖNORM EN 12831 Beiblatt 1 Heizsysteme in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast
DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau	ÖNORM EN 13163 Wärmedämmstoffe für Gebäude
DIN 4109 Schallschutz im Hochbau	ÖNORM EN 13163 bis ÖNORM EN 13171 Wärmedämmstoffe für Gebäude
ÖNORM B 8115 Schallschutz und Raumakustik im Hochbau	ÖNORM EN 13501 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
DIN 4726 Warmwasser-Fußbodenheizungen und Heizkörperanbindungen - Rohrleitungen aus Kunststoffen	ÖNORM EN 14037 Deckenstrahlplatten für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C
DIN 50916-2 Prüfung von Kupferlegierungen; Spannungsrisskorrosionsprüfung mit Ammoniak; Prüfung von Bauteilen	ÖNORM EN 14240 Lüftung von Gebäuden - Kühldecken
DIN 50930-6 Korrosion der Metalle - Korrosion metallischer Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wasser - Teil 6: Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit	ÖNORM EN 14336 Heizungsanlagen in Gebäuden
ÖNORM B 3802 Holzschutz im Hochbau	ÖNORM EN 15377 Heizsysteme in Gebäuden
ÖNORM EN 10088 Nichtrostende Stähle	ÖNORM EN 1717 Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen
ÖNORM EN 10226 Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen	ÖNORM EN 442 Radiatoren und Konvektoren
ÖNORM EN 12164 Kupfer und Kupferlegierungen - Stangen für die spanende Bearbeitung	ÖNORM EN 520 Gipsplatten
ÖNORM EN 12165 Kupfer und Kupferlegierungen - Vormaterial für Schmiedestücke	ÖNORM EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse
ÖNORM EN 12168 Kupfer und Kupferlegierungen - Hohlstangen für die spanende Bearbeitung	ÖNORM EN 806 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen
ÖNORM EN 12502-1 Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe - Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und Speichersystemen	ÖNORM EN ISO 15875 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation - Vernetztes Polyethylen (PE-X)
ÖNORM EN 1264 Flächenheizsysteme	ÖNORM EN ISO 21003 Mehrschichtverbund-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden
ÖNORM EN 12828 Heizungssysteme in Gebäuden - Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen	ÖNORM EN ISO 6509 Korrosion von Metallen und Legierungen - Bestimmung der Entzinkungsbeständigkeit von Kupfer-Zink-Legierungen
ÖNORM EN 12831 Heizungsanlagen in Gebäuden	ÖNORM EN ISO 7730 Ergonomie der thermischen Umgebung
	DIN V 4108-6 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
	ÖVE/ÖNORM EN 61643 Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung

DIN VDE 0100-701 Errichten von Niederspannungsanlagen - Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art - Teil 701: Räume mit Badewanne oder Dusche	ÖNORM H 5195-1 Wärmeträger für haustechnische Anlagen Teil 1: Verhütung von Schäden durch Korrosion und Steinbildung in geschlossenen Warmwasser-Heizungsanlagen
DIN VDE 0298-4 Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen	VDI 2035 Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen
DIN VDE 0604-3 Elektro-Installationskanäle für Wand und Decke; Sockelleistenkanäle	VDI 2078 Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume
ÖNORM B 5019 Hygienerelevante Planung, Ausführung, Betrieb, Überwachung und Sanierung von zentralen Trinkwasser-Erwärmungsanlagen	VDI 4100 Schallschutz von Wohnungen
ÖVGW PW 301 / PW 302	VDI 6023 Hygiene in Trinkwasser-Installationen
OIB-Richtlinien	ZVSHK Merkblätter Zentralverband Sanitär Heizung Klima/Gebäude- und Energietechnik Deutschland (ZVSHK/GED)
ÖNORM B 2531 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Nationale Ergänzungen zu den ÖNORMEN EN 806-1 bis -5	
ÖNORM B 5014 Sensorische und chemische Anforderungen und Prüfung von Werkstoffen im Trinkwasserbereich	
ÖNORM H 5155 Wärmedämmung von Rohrleitungen und Komponenten von haustechnischen Anlagen	
DVGW W 270 Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich	
DVGW W 291 Reinigung und Desinfektion von Wasserverteilungsanlagen	
DVGW W 534 Rohrverbinder und Rohrverbindungen in der Trinkwasser-Installation	
DVGW W 551 Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen	
ÖNORM EN 1366 Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen	
Europäische Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch	
Europäische Richtlinie für Maschinen (89/392/EWG) einschließlich der Änderungen	
ISO 228 Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen	
ISO 7 Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen	
TWV 2001 (BGBL: II Nr. 304/2001) Trinkwasserverordnung	

Soweit ein anderer als der in dieser Technischen Information beschriebene Einsatzzweck vorgesehen ist, muss der Anwender Rücksprache mit REHAU nehmen und vor dem Einsatz ausdrücklich ein schriftliches Einverständnis von REHAU einholen. Sollte dies unterbleiben, so liegt der Einsatz allein im Verantwortungsbereich des jeweiligen Anwenders. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung des Produkts stehen in diesem Fall außerhalb unserer Kontrollmöglichkeit. Sollte dennoch eine Haftung in Frage kommen, so ist diese für alle Schäden auf den Wert der von uns gelieferten und von Ihnen eingesetzten Ware begrenzt. Ansprüche aus gegebenen Garantieverklärungen erlöschen bei Einsatzzwecken, die in den Technischen Informationen nicht beschrieben sind.

Die Unterlage ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben vorbehalten.

REHAU VERKAUFSBÜROS

AE: Middle East, +971 4 8835677, dubai@rehau.com **AR: Buenos Aires**, +54 11 48986000, buenosaires@rehau.com **AT: Linz**, +43 732 3816100, linz@rehau.com **Wien**, +43 2236 24684, wien@rehau.com **Graz**, +43 361 403049, graz@rehau.com **AU: Adelaide**, +61 8 82990031, adelaide@rehau.com **Brisbane**, +61 7 55271833, brisbane@rehau.com **Melbourne**, +61 3 95875544, melbourne@rehau.com **Perth**, +61 8 94564311, perth@rehau.com **Sydney**, +61 2 87414500, sydney@rehau.com **AZ: Baku**, +99 412 5110792, baku@rehau.com **BA: Sarajevo**, +387 33 475500, sarajevo@rehau.com **BE: Bruxelles**, +32 16 399911, bruxelles@rehau.com **BG: Sofia**, +359 2 8920471, sofia@rehau.com **BR: Arapongas**, +55 43 31522004, arapongas@rehau.com **Belo Horizonte**, +55 31 33097737, belohorizonte@rehau.com **Caxias do Sul**, +55 54 32146606, caxias@rehau.com **Mirassol**, +55 17 32535190, mirassol@rehau.com **Recife**, +55 81 32028100, recife@rehau.com **BY: Minsk**, +375 17 2450209, minsk@rehau.com **CA: Moncton**, +1 506 5382346, moncton@rehau.com **Montreal**, +1 514 9050345, montreal@rehau.com **St. John's**, +1 709 7473909, stjohns@rehau.com **Toronto**, +1 905 3353284, toronto@rehau.com **Vancouver**, +1 604 6264666, vancouver@rehau.com **CH: Bern**, +41 31 720120, bern@rehau.com **Vevey**, +41 21 9482636, vevey@rehau.com **Zuerich**, +41 44 8397979, zuerich@rehau.com **CN: Guangzhou**, +86 20 87760343, guangzhou@rehau.com **Beijing**, +86 10 64282956, beijing@rehau.com **Shanghai**, +86 21 63551155, shanghai@rehau.com **Chengdu**, +86 28 86283218, chengdu@rehau.com **Xian**, +86 29 68597000, xian@rehau.com **Shenyang**, +86 24 22876807, shenyang@rehau.com **QingDao**, +86 32 86678190, qingdao@rehau.com **CO: Bogota**, +57 1 898 528687, bogota@rehau.com **CZ: Praha**, +420 272 190111, praha@rehau.com **DE: Berlin**, +49 30 667660, berlin@rehau.com **Bielefeld**, +49 521 208400, bielefeld@rehau.com **Bochum**, +49 234 689030, bochum@rehau.com **Frankfurt**, +49 6074 40900, frankfurt@rehau.com **Hamburg**, +49 40 733402100, hamburg@rehau.com **Leipzig**, +49 34292 820, leipzig@rehau.com **München**, +49 8102 860, muenchen@rehau.com **Nürnberg**, +49 9131 934080, nuernberg@rehau.com **Stuttgart**, +49 7159 16010, stuttgart@rehau.com **DK: København**, +45 46 773700, kobenhavn@rehau.com **EE: Tallinn**, +372 6025850, tallinn@rehau.com **ES: Barcelona**, +34 93 6353500, barcelona@rehau.com **Bilbao**, +34 94 4538636, bilbao@rehau.com **Madrid**, +34 91 6839425, madrid@rehau.com **FI: Helsinki**, +358 9 87709900, helsinki@rehau.com **B: Glasgow**, +44 1698 503700, glasgow@rehau.com **Manchester**, +44 161 7777400, manchester@rehau.com **Slough**, +44 1753 588500, slough@rehau.com **Ross on Wye**, +44 1989 762643, rowy@rehau.com **London**, +44 207 3078590, london@rehau.com **GE: Tbilisi**, +995 32 559909, tbilisi@rehau.com **GR: Athens**, +30 21 06682500, athens@rehau.com **Thessaloniki**, +30 2310 633301, thessaloniki@rehau.com **HK: Hongkong**, +852 28987080, hongkong@rehau.com **HR: Zagreb**, +385 1 3444711, zagreb@rehau.com **HU: Budapest**, +36 23 530700, budapest@rehau.com **ID: Jakarta**, +62 21 45871030, jakarta@rehau.com **IE: Dublin**, +353 1 8165020, dublin@rehau.com **IN: Mumbai**, +91 22 61485858, mumbai@rehau.com **New Delhi**, +91 11 45044700, newdelhi@rehau.com **Bangalore**, +91 80 2222001314, bangalore@rehau.com **IT: Pesaro**, +39 0721 200611, pesaro@rehau.com **Roma**, +39 06 90061311, roma@rehau.com **Treviso**, +39 0422 726511, treviso@rehau.com **JP: Tokyo**, +81 3 57962102, tokyo@rehau.com **KR: Seoul**, +82 2 5011656, seoul@rehau.com **KZ: Almaty**, +7 727 3941301, almaty@rehau.com **LT: Vilnius**, +370 5 2461400, vilnius@rehau.com **LV: Riga**, +371 6 7609080, riga@rehau.com **MA: Casablanca**, +212 522250593, casablanca@rehau.com **MK: Skopje**, +389 2 2402, skopje@rehau.com **MX: Celaya**, +52 461 6188000, celaya@rehau.com **Monterrey**, +52 81 81210130, monterrey@rehau.com **NL: Nijkerk**, +31 33 2479911, nijkerk@rehau.com **NO: Oslo**, +47 2 2514150, oslo@rehau.com **NZ: Auckland**, +64 9 2722264, auckland@rehau.com **PE: Lima**, +51 1 2261713, lima@rehau.com **PL: Katowice**, +48 32 7755100, katowice@rehau.com **Warszawa**, +48 22 2056300, warszawa@rehau.com **PT: Lisboa**, +351 21 8987050, lisboa@rehau.com **Oporto**, +351 22 94464, oporto@rehau.com **QA: Qatar**, +974 44101608, qatar@rehau.com **RO: Bacau**, +40 234 512066, bacau@rehau.com **Bucuresti**, +40 21 2665180, bucuresti@rehau.com **Cluj Napoca**, +40 264 415211, clujnapoca@rehau.com **RS: Beograd**, +381 11 3770301, beograd@rehau.com **RU: Chabarowsk**, +7 4212 411218, chabarowsk@rehau.com **Jekaterinburg**, +7 343 2535305, jekatarinburg@rehau.com **Krasnodar**, +7 861 2103636, krasnodar@rehau.com **Nishnij Nowgorod**, +7 831 4678078, nishnijnowgorod@rehau.com **Nowosibirsk**, +7 3832 000353, nowosibirsk@rehau.com **Rostow am Don**, +7 8632 978444, rostow@rehau.com **Samara**, +7 8462 698058, samara@rehau.com **St. Petersburg**, +7 812 3266207, stpetersburg@rehau.com **Woronesch**, +7 4732 611858, woronesch@rehau.com **SE: Örebro**, +46 19 206400, oerebro@rehau.com **SG: Singapur**, +65 63926006, singapore@rehau.com **SK: Bratislava**, +421 2 68209110, bratislava@rehau.com **TH: Bangkok**, +66 27635100, bangkok@rehau.com **TW: Taipei**, +886 2 87803899, taipei@rehau.com **UA: Dnepropetrowsk**, +380 56 3705028, dnepropetrowsk@rehau.com **Kiew**, +380 44 4677710, kiew@rehau.com **Odessa**, +380 48 7800708, odessa@rehau.com **Lviv**, +380 32 2244810, liviv@rehau.com **US: Detroit**, +1 248 8489100, detroit@rehau.com **Grand Rapids**, +1 616 2856867, grandrapids@rehau.com **Los Angeles**, +1 951 5499017, losangeles@rehau.com **Minneapolis**, +1 612 2530576, minneapolis@rehau.com **VN: Ho Chi Minh City**, +84 8 38233030, sales.vietnam@rehau.com **ZA: Durban**, +27 31 7657447, durban@rehau.com **Johannesburg**, +27 11 2011300, johannesburg@rehau.com **Cape Town**, +27 21 9821254, capetown@rehau.com **East London**, +27 43 7095400, eastlondon@rehau.com **Für Länder ohne REHAU Verkaufsbüro**, +49 9131 925888, salesoffice.lbd@rehau.com