

---

## RAUGEO SYSTEMTECHNIK

Innovativ heizen, kühlen und sparen mit Erdwärme

---



Diese Technische Information „RAUGEO System-technik“ ist gültig ab April 2017.

Mit ihrem Erscheinen verliert die bisherige Technische Information 827600 (Stand April 2016) ihre Gültigkeit.

Unsere aktuellen Technischen Unterlagen finden Sie unter [www.rehau.de](http://www.rehau.de) 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.



# INHALT

<b>1</b>	<b>Informationen und Sicherheitshinweise</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>RAUGEO Zubehör</b>	<b>53</b>
			9.1	Technische Produktdaten	53
			9.2	Installation/Einbau/Montage	55
<b>2</b>	<b>Oberflächennahe Erdwärmenutzung</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>REHAU Werkzeuge</b>	<b>57</b>
2.1	Geothermie	7			
2.2	Prinzip der Erdwärmenutzung	7			
2.3	Vorteile der Erdwärmenutzung	7			
<b>3</b>	<b>RAUGEO Systemtechnik</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>Verbindungstechnik Schiebehülse</b>	<b>61</b>
3.1	Übersicht	8	11.1	Allgemeine Produktbeschreibung	61
3.2	Auswahl, Auslegung und Dimensionierung	10	11.2	Spezielle Sicherheitshinweise	61
3.2.1	Auswahl der RAUGEO Systemtechnik	10	11.3	Technische Produktdaten	63
3.2.2	Materialeigenschaften Rohre	11	11.4	Installation/Einbau/Montage	63
3.2.3	Wärmepumpe	12			
3.2.4	Erdwärmesonde	12	<b>12</b>	<b>REHAU Kugelhähne</b>	<b>71</b>
3.2.5	Erdwärmekollektor	13	12.1	Allgemeine Produktbeschreibung	71
3.2.6	Energiepfahl	15	12.2	Technische Produktdaten	71
<b>4</b>	<b>RAUGEO Erdwärmesonden und Zubehör</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>Verbindungstechnik Elektroschweißmuffe</b>	<b>72</b>
4.1	Allgemeine Produktbeschreibung	16	13.1	Allgemeine Produktbeschreibung	72
4.2	Technische Produktdaten	16	13.2	Spezielle Sicherheitshinweise	72
4.3	Installation/Einbau/Montage	18	13.3	Technische Produktdaten	72
4.4	Zubehör	21	13.4	Installation/Einbau/Montage	73
<b>5</b>	<b>Erdwärmekollektoren und Zubehör</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>Normen und Richtlinien</b>	<b>82</b>
5.1	Allgemeine Produktbeschreibung	23			
5.2	Technische Produktdaten	23	<b>Anhang: Diagramme, Protokolle, Garantie</b>	<b>83</b>	
5.3	Auslegung / Dimensionierung	24	<b>Planungsauftrag REHAU CEI</b>	<b>86</b>	
5.4	Installation/Einbau/Montage	25	<b>REHAU Garantie</b>	<b>91</b>	
<b>6</b>	<b>Energiepfähle und Zubehör</b>	<b>27</b>	<b>Garantiebedingungen</b>	<b>92</b>	
6.1	Allgemeine Produktbeschreibung	27	<b>Innovative Systeme für den Bau</b>	<b>93</b>	
6.2	Technische Produktdaten	27	<b>REHAU Verkaufsbüros</b>	<b>94</b>	
6.3	Installation/Einbau/Montage	30			
6.4	Zubehör	32			
<b>7</b>	<b>Verteilerschacht</b>	<b>34</b>			
7.1	Allgemeine Produktbeschreibung	34			
7.2	Spezielle Sicherheitshinweise	34			
7.3	Technische Produktdaten	35			
7.4	Installation/Einbau/Montage	38			
7.5	Zubehör	40			
<b>8</b>	<b>RAUGEO CLICK Verteiler</b>	<b>41</b>			
8.1	Allgemeine Produktbeschreibung	41			
8.2	Technische Daten	42			
8.3	Installation/Einbau/Montage	49			



# 1 INFORMATIONEN UND SICHERHEITSHINWEISE

## Geltungsbereich

Diese Technische Information gilt für die Planung, Verlegung und Verbindung der RAUGEO Produktprogramme einschließlich der dargestellten Verbindungselemente, Zubehörteile und Werkzeuge im Rahmen der nachfolgend beschriebenen Einsatzbereiche, Normen und Richtlinien.

## 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 rechts unten auf der Rückseite aufgedruckt.

Die aktuelle Technische Information erhalten Sie bei Ihrem REHAU Verkaufsbüro, Fachgroßhändler sowie im Internet als Download unter [www.rehau.de/raugeo](http://www.rehau.de/raugeo)

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die RAUGEO Systemtechnik darf nur wie in dieser Technischen Information bzw. in den zu den einzelnen Komponenten zugehörigen Montageanleitungen beschrieben geplant, installiert und betrieben werden. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und deshalb unzulässig.

Für eine ausführliche Beratung wenden Sie sich an Ihr REHAU Verkaufsbüro. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören das Beachten aller Hinweise dieser Technischen Information sowie die der Montage-, Bedienungs- und Wartungsanleitungen. Für die nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder unzulässige Änderung am Produkt sowie sämtliche sich daraus ergebende Folgen wird keine Haftung übernommen.

## 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

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

Einsatzgebiete, 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 REHAU Produkt verbunden. Es wird auszugsweise auf allgemein gültige Normen und 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 Erdwärmeanlagen 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
- Verwenden Sie nur die für das jeweilige REHAU Rohrsystem vorgesehenen Komponenten. Die Verwendung systemfremder Komponenten oder der Einsatz von Werkzeugen, die nicht aus dem jeweiligen REHAU Installationssystem stammen, kann zu Unfällen oder anderen Gefährdungen führen

### **Arbeitskleidung**

- Tragen Sie während der Arbeit geeignete Schutzkleidung wie Schutzbrille, Handschuhe, Sicherheitsschuhe 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 oder über Kopfhöhe einen Schutzhelm

### **Normen und Richtlinien**

Beachten Sie bei Planung, Transport, Montage, Betrieb und Bedienung sowie bei Wartungsarbeiten

- die allgemein gültigen Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften
- die Vorschriften zum Umweltschutz
- die Bestimmungen der Berufsgenossenschaften
- die geltenden Gesetze, Normen, Richtlinien und Vorschriften wie z. B. der DIN, EN, DVGW, TRGI, TRF und VDE
- die Vorschriften der örtlichen Versorgungsunternehmen

### **Bei der Montage**

- Lesen und beachten Sie immer die jeweiligen Bedienungsanleitungen des verwendeten REHAU Montagewerkzeugs.
- 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 REHAU Rohrscheren haben eine scharfe Klinge. Lagern und handhaben Sie diese so, dass keine Verletzungsgefahr von den REHAU Rohrscheren ausgeht.
- Beachten Sie beim Ablängen der Rohre den Sicherheitsabstand zwischen Haltehand und Schneidwerkzeug.
- 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 das Formteil 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.
- Beachten Sie, dass sich beim Schweißen mit einer Elektroschweißmuffe das Bauteil erwärmt.

### **Betriebsparameter**

- Werden die Betriebsparameter überschritten, kommt es zu einer Überbeanspruchung der Rohre und Verbindungen. Das Überschreiten der Betriebsparameter ist deshalb nicht zulässig.
- Das Einhalten der Betriebsparameter ist durch Sicherheits- und Regeleinrichtungen sicherzustellen (z. B. Druckminderer, Sicherheitsventile und Ähnliches).

# 2 OBERFLÄCHENNAHE ERDWÄRMENUTZUNG

## 2.1 Geothermie

Geothermie - auch Erdwärme genannt - ist eine nach menschlichen Maßstäben unerschöpfliche Energiequelle.

Geothermie entsteht zu einem großen Anteil durch den Zerfall natürlicher radioaktiver Elemente in Gesteinen im Erdinneren. In den oberen Metern der Erdkruste beeinflussen klimatische Bedingungen wie Sonneneinstrahlung, Wärmeaustausch mit der Luft und Wärmeintrag durch versickerndes Regenwasser die Erdwärme – die sogenannte oberflächennahe Geothermie. In der Geologie bedeutet „oberflächennah“ der Bereich von der Erdoberfläche bis in wenige hundert Meter Tiefe (i. d. R. ca. 400 m). Dies ist der Bereich, der mit Erdwärmekollektoren, Energiepfählen, Helix und Erdwärmesonden erschlossen werden kann.

Abb. 2-1 zeigt beispielhaft einen Verlauf des Jahrestemperaturniveaus bis 20 m Tiefe. Demnach herrschen in 1,2 – 1,5 m Tiefe im Jahresverlauf zwischen 7 °C und 13 °C, in ca. 18 m Tiefe ganzjährig etwa 10 °C. In 100 m Tiefe beträgt die Temperatur üblicherweise ca. 12 °C, in 200 m Tiefe ca. 15 °C. In der Regel steigt diese Temperatur je weitere 100 m um 2 °C bis 3 °C an.

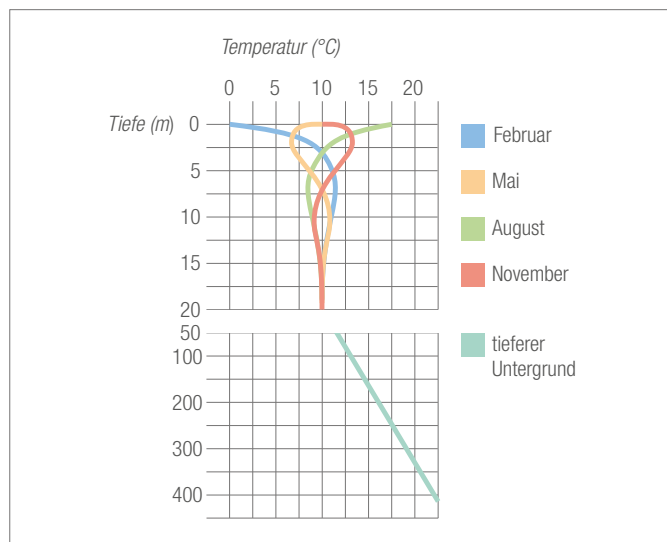


Abb. 2-1 Jahrestemperaturniveau in verschiedenen Bodentiefen

## 2.2 Prinzip der Erdwärmennutzung

Die Temperatur, die dem Erdreich entzogen werden kann, kann sehr effektiv mit Hilfe einer Wärmepumpe zu Heizzwecken oder mit direkter Kühlung bzw. mit Kältemaschinen für Kühlzwecke verwendet werden. Bei der Bemessung einer geothermischen Anlage muss zwischen der Wärme- bzw. Kühlleistung und der jährlich möglichen Wärme- bzw. Kühlleistung unterschieden werden. Bei kleineren Anlagen bis zu einer thermischen Leistung von 30 kW gibt die VDI Richtlinie 4640 einfache Bemessungsregeln vor.

Für größere Anlagen ist eine genauere Berechnung auf Grundlage eines aufzunehmenden Bodengutachtens zu empfehlen (Thermal Response Test).

## 2.3 Vorteile der Erdwärmennutzung

Die Erdwärmennutzung bietet:

- Eine von Witterung und Jahreszeit weitgehend unabhängige und kostenlose Energiequelle, die sich aus dem Erdinneren und durch Sonneneinstrahlung permanent regeneriert
- Erhebliche Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Energieeinsparungen beim Heizen und Kühlen von ca. 75 %
- In Verbindung mit einer Flächenheizung die Möglichkeit, mit einer Anlagentechnik sowohl zu kühlen als auch zu heizen

# 3 RAUGEO SYSTEMTECHNIK

## 3.1 Übersicht

Die RAUGEO Systemtechnik dient dem Transport von Wasser oder Wärmeträgersole zur Nutzung von Erdwärme für Kühl-, Heiz- oder Wärmespeicherzwecke.

Grundsätzlich können folgende Anwendungen unterstützt werden:

- Raumheizung (mit Radiatorheizung, Fußboden- oder Wandheizung und Betonkerntemperierung)
- Raumkühlung (mit Decken-/Fußbodenkühlung oder Betonkerntemperierung)
- Brauchwasserbereitung
- Freiflächenheizungen
- Saisonale Wärmespeicherung

In der Regel nutzen die Systeme zum Heizen und Kühlen eine Wärmepumpe bzw. eine Kältemaschine, um die erforderlichen Betriebstemperaturen zu erreichen.

Bei Flächenheizungen, insbesondere bei einer Betonkerntemperierung, ist auch die direkte Kühlung ohne zwischengeschaltete Wärmepumpe/Kältemaschine zumindest in der Übergangszeit möglich.

Um die Vorteile der Erdwärme nutzbar zu machen, sind die RAUGEO Systeme speziell für verschiedene Verlegetechniken konzipiert:

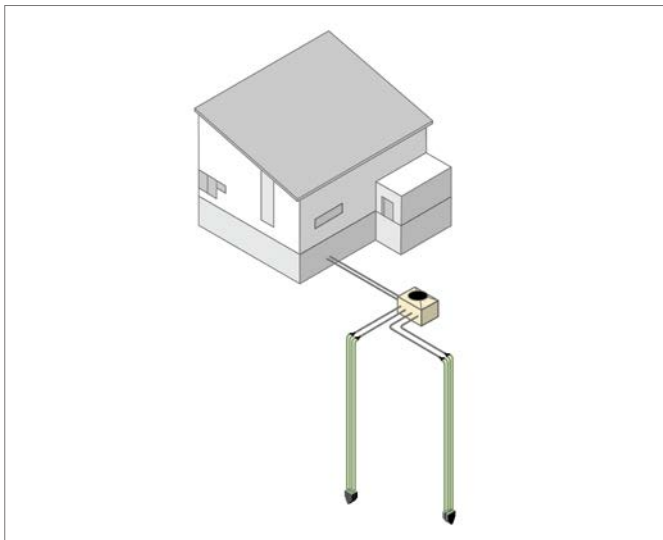


Abb. 3-1 Erdwärmesonde

### - Erdwärmesonden

RAUGEO Doppel-U-Sonden werden vertikal - in der Regel bis zu einer Tiefe von 300 m - verbaut, um die konstanten Temperaturen in tieferen Erdschichten wirkungsvoll zum Heizen und Kühlen zu nutzen.

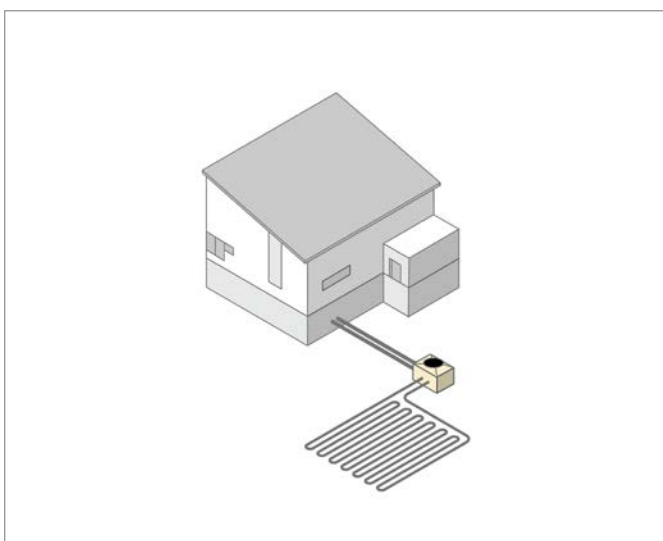


Abb. 3-2 Erdwärmekollektor

### - Erdwärmekollektoren

RAUGEO collect Erdwärmekollektoren sind horizontal verlegte Rohrsysteme in einer Tiefe von ca. 1,5 m. Sie sind eine günstige Alternative zur Erdwärmesonde, wenn genügend Freifläche neben dem zu beheizenden Gebäude zur Verfügung steht.



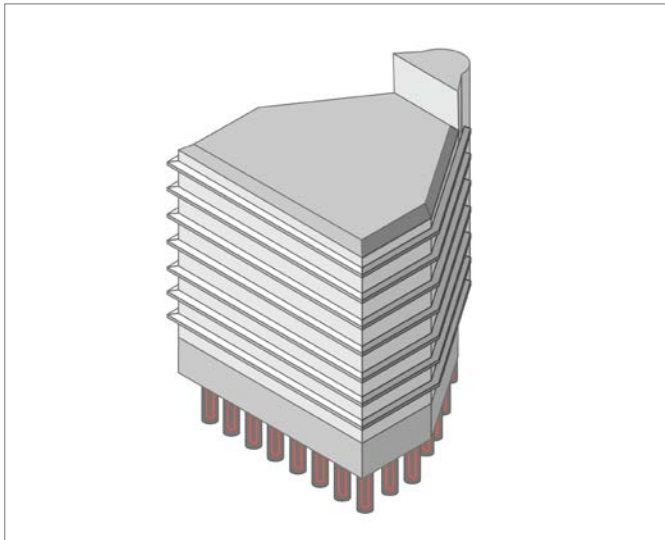


Abb. 3-3 Energiepfahl in Großprojekten

#### - Energiepfähle

Bei RAUGEO Energiepfählen handelt es sich um in Gründungspfähle integrierte Erdwärmekollektoren, die in der Regel zur Grundlastdeckung von größeren Gebäuden aktiviert werden können.

### 3.2 Auswahl, Auslegung und Dimensionierung

Die in dieser Unterlage vorgeschlagenen Berechnungen sind zur (Vor-)Dimensionierung von Anlagen mit Wärmepumpenleistungen bis 30 kW geeignet. Für Anlagen mit Wärmepumpenleistungen größer 30 kW oder zusätzlicher Nutzung zu Kühlzwecken muss eine separate Berechnung bzw. Simulation erfolgen. Grundsätzlich sind stets die Vorgaben aus der VDI-Richtlinie 4640 Blatt 2 zu beachten.

Bei der Planung und der Auslegung wird die für den Standort geeignetste Geothermianwendung ausgewählt und deren Systemkomponenten daran ausgerichtet. Das geeignete System hängt vom Standort und der Anforderung des Gebäudes ab:

Standortabhängige Auswahlkriterien:

- Geologie/Hydrologie (z. B. Erdschichten, Grundwasserverhältnisse)
- Platzbedarf/-angebot
- Bauliche Gegebenheiten (z. B. Neubau, Renovierung, Gebäudetyp)
- Behördliche Vorgaben (z. B. in Wasserschutzgebiet)

Anforderung des Gebäudes:

- Heizbedarf (Grundlast, Spitzenlast)
- Kühlbedarf (Grundlast, Spitzenlast)
- Volllaststunden
- Anlagenseitige Kenndaten
  - Wärmepumpe Kenndaten
  - Volumenstrom, Solepumpendaten



Fehlerhafte Auslegung und Dimensionierung kann negative Auswirkungen auf die Umwelt haben.

Generell bringt eine Unterdimensionierung geringere Wärmequellentemperaturen und damit eine kleinere Jahresarbeitszahl mit sich. Im Extremfall kann es zu Wärmequellentemperaturen an der unteren Einsatzgrenze der Wärmepumpe kommen.

Auch bei erdgekoppelten Wärmepumpen mit Erdwärmesonden kann eine Unterdimensionierung im Vollastbetrieb kurzfristig sehr niedrige Wärmequellentemperaturen bis an die untere Einsatzgrenze der Wärmepumpe zur Folge haben. Im schlimmsten Fall kann ein dauerhafter Betrieb in diesem Bereich dazu führen, dass die Wärmequelle versiegt.



Ideal für die gute Dimensionierung sind bereits bekannte Kenndaten/-zahlen der Wärmepumpe. Wenn das verwendete System feststeht, ist eine optimale Auslegung und Dimensionierung möglich.

Gerne unterstützt REHAU Sie bei der Planung Ihrer Projekte. Füllen Sie hierzu bitte den Objektfragebogen im Anhang dieser Technischen Information vollständig aus und übersenden Sie diesen Ihrem zuständigen REHAU Verkaufsbüro.

Bei der Dimensionierung der Wärmepumpe sind die EVU-Abschaltziele des Energieversorgers zu berücksichtigen.

#### 3.2.1 Auswahl der RAUGEO Systemtechnik

	Erdwärmesonden	Erdwärmekollektor	Energiepfähle
Platzbedarf	gering	hoch	Keiner
Verlegetiefe (ab Geländeoberkante)	50–300 m	Ca. 1,5 m	5–20 m
Genehmigung	Zwingend erforderlich	i. d. R. Anzeige ausreichend	erforderlich
Verlegekosten	hoch	niedrig	sehr niedrig
Erweiterbar	ja	ja	nein

### 3.2.2 Materialeigenschaften Rohre

	PE-Xa				PE-RC		PE100
Material	Hochdruckvernetztes Polyethylen mit UV-stabilisierter Außenschicht				PE100-RC (Polyethylen resistant to crack) nach PAS 1075		Polyethylen
Nennndruck	PN 15				PN 16		
Zeitstandsfestigkeit (Sicherheitsfaktor SF = 1,25)	Rohre SDR 11 20 × 1,9 / 25 × 2,3 / 32 × 2,9 / 40 × 3,7						
20 °C	100 Jahre / 15 bar				100 Jahre / 15,7 bar		
30 °C	100 Jahre / 13,3 bar				50 Jahre / 13,5 bar		
40 °C	100 Jahre / 11,8 bar				50 Jahre / 11,6 bar		
50 °C	100 Jahre / 10,5 bar				15 Jahre / 9,5 bar		
60 °C	50 Jahre / 9,5 bar				5 Jahre / 7,7 bar		
70 °C	50 Jahre / 8,5 bar				2 Jahre / 6,2 bar		
80 °C	25 Jahre / 7,6 bar				–		
90 °C	15 Jahre / 6,9 bar				–		
Dauer-Betriebstemperaturen	–40 ... 95 °C				–20 ... 40 °C		
Mindestverlegtemperatur	–30 °C				–10 °C		
Minimale Biegradien	20 × 1,9	25 × 2,3	32 × 2,9	40 × 3,7	25 × 2,3	32 × 2,9	40 × 3,7
20 °C	20 cm	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm	65 cm	80 cm
10 °C	30 cm	40 cm	50 cm	65 cm	85 cm	110 cm	140 cm
0 °C	40 cm	50 cm	65 cm	80 cm	125 cm	160 cm	200 cm
Rissfortpflanzung bei FNCT (full notch creep test)	> 20000 h				> 3300 h		Versagen nach 200–2000 h
Rohrrauigkeit (innen)	0,007 mm				0,04 mm		
Mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeffizient	0,15 mm/(m*K)				0,20 mm/(m*K)		
Baustoffklasse gem. DIN 4102	B2						
Chemische Beständigkeit	siehe Beiblatt 1 zur DIN 8075						
Dichte	0,94 g/cm <sup>3</sup>				0,95 g/cm <sup>3</sup>		
Robustheit	Extrem robust (keine Fortpflanzung von beim Transport oder Einbau entstandenen Riefen und Kerben)				Sehr robust (sehr langsame Fortpflanzung von beim Transport und Einbau entstandenen Riefen und Kerben)		Robust (langsame Fortpflanzung von beim Transport und Einbau entstandenen Riefen und Kerben)
Anforderungen an Material für Rohrleitungszone	Aushubmaterial muss geeignet sein (hat meist höhere Wärmeleitfähigkeit als Sandbettung)					Sandbettung	
Eignung für Wärmespeicher	Uneingeschränkt (Betriebstemperatur bis 95 °C)				Nein (maximale Betriebstemperatur 40 °C)		
Eignung für Kühlung mit Kältemaschine	Ja (Betriebstemperatur bis 95 °C)				Eingeschränkt (maximale Betriebstemperatur nur 40 °C)		
Einsetzbare Solemittel	Gem. VDI-Richtlinie 4640						
Schmelzindex MFR (Schmelze-Massefließrate)	–				0,2 ... 0,5 g/10 min		
Verbindungstechnik	Klemmring, REHAU Elektroschweißmuffe, Schiebehülse				Klemmring, REHAU Elektroschweißmuffe, Stumpfschweißen, Muffendornsweißen		

#### PE-Xa plus

Das Material PE-Xa plus besitzt zusätzlich zu den Eigenschaften von PE-Xa eine geschützte EVOH-Sperrschicht (Sauerstoffsperrschicht), die die Anforderungen der DIN 4726 erfüllt.

Für das Verschweißen von PE-Xa plus Rohren siehe Kapitel 13 auf Seite 72.

### 3.2.3 Wärmepumpe

Die Auslegung der Wärmepumpe hat stets auf das individuelle Bauvorhaben bezogen zu erfolgen.

Die Dimensionierung des Erdwärmesystems erfolgt ausgehend von der ermittelten Verdampferleistung der Wärmepumpe. Diese wird aus der geforderten Heizleistung und der Leistungszahl der Wärmepumpe errechnet. Die Leistungszahl der Wärmepumpe findet sich in der technischen Dokumentation der Wärmepumpe.

$$\text{Verdampferleistung [W]} = \frac{\text{Heizleistung [W]} \times (\text{Leistungszahl} - 1)}{\text{Leistungszahl}}$$

### 3.2.4 Erdwärmesonde

Für die Auslegung und Bemessung von Erdwärmesonden sind grundsätzlich die Vorgaben der VDI 4640 Blatt 2 zu beachten. In grober Abschätzung kann für Kleinanlagen (Heizleistung < 30 kW) eine vom Untergrund unabhängige Entzugsleistung von 50 W/m bei 1800 Volllaststunden angenommen werden.

Grundsätzlich ist insbesondere die jährliche Entzugsarbeit mit zu berücksichtigen. Diese sollte im Bereich von 100–150 kWh/m a liegen.

Auslegungsbeispiel:

Wärmepumpe Heizleistung: 10 kW  
 COP: 4 (0/35 °C)  
 Entzugsleistung: 50 W/m  
 Jahresvolllaststunden: 2000 h

Berechnung der Verdampferleistung:

$$\text{Verdampferleistung [W]} = \frac{\text{Heizleistung [W]} \times (\text{Leistungszahl} - 1)}{\text{Leistungszahl}}$$

$$= 7,5 \text{ kW}$$

Beispielhafte Berechnung der benötigten Sondenmeter (Bohrmeter) bei einem COP der Wärmepumpe von 4 (0/35°C) und einer Entzugsleistung von 50 W/m:

Benötigte Heizleistung [kW]	Verdampferleistung [kW]	Mindest-Sondenlänge [m]	Vorschlag RAUGEO 32 Doppel U-Sonde [Anzahl]
4	3	60	1 Sonde à 60 m
6	4,5	90	1 Sonde à 90 m oder 2 Sonde à 50 m
8	6	120	1 Sonde à 120 m oder 2 Sonde à 60 m
10	7,5	150	1 Sonde à 150 m oder 2 Sonde à 80 m
12	9	180	2 Sonde à 90 m
14	10,5	210	2 Sonde à 110 m
16	12	240	2 Sonde à 120 m oder 3 Sonde à 90 m

Tab. 3-1 Benötigte Sondenmeter in Abhängigkeit der zugrundegelegten Heiz- und Verdampferleistung



Für Anlagen mit mehr als 5 Erdwärmesonden wird empfohlen einen Thermal Response Test (TRT) oder einen Geothermal Response Test (GRT) durchzuführen.

Die geologischen Gegebenheiten, welche die Entzugsleistung der Erdwärmesonde maßgeblich beeinflussen, können entweder dem geologischen Dienst oder der Bohrfirma vorliegen oder bei der ersten

Berechnung der benötigten Sondenlänge:

$$\text{Sondenlänge [m]} = \frac{\text{Verdampferleistung [W]}}{\text{Entzugsleistung [W/m]}} = 150 \text{ m}$$

Prüfen der jährlichen Entzugsarbeit:

$$\text{Entzugsarbeit [kWh/m a]} = \frac{\text{Heizleistung [W]} \times \text{Jahresvolllaststunden [h/a]}}{\text{Sondenlänge [m]}}$$

$$= 133 \text{ kWh/m a}$$

Der errechnete Wert der Arbeit liegt im Bereich von 100–150 kWh/m a. Die Berechnung kann somit als grobe Abschätzung herangezogen werden kann.

Liegt der Wert oberhalb des Gültigkeitsbereichs muss die berechnete Länge der Sonde entsprechend erhöht werden.

Bohrung von der Bohrfirma ermittelt werden.

Für die Dimensionierung der Sondenanlage sollte bei unklarer geologischer hydrogeologischer Situation eine Probebohrung durchgeführt werden. Diese Bohrung kann gegebenenfalls geophysikalisch vermessen werden oder mit einem Thermal Response Test (TRT) die Wärmeleitfähigkeit des Bodens gemessen werden. Die Ergebnisse werden im Rahmen einer Simulationssoftware weiterverwendet.

## Bemessung von Großanlagen

Bei größeren Heizanlagen mit Wärmepumpenheizleistung > 30 kW oder zusätzlicher Wärmequellennutzung (zum Beispiel Kühlung) sollte eine genau Berechnung mit Hilfe von Simulationsprogrammen durchgeführt werden. Dazu ist als Basis der Gebäudewärme- und -kältebedarf zu ermitteln.

### 3.2.5 Erdwärmekollektor

Für eine detaillierte Auslegung von Erdwärmekollektoren beachten Sie die Vorgaben der VDI 4640. Im Folgenden sind wesentliche Aspekte zusammengefasst.

Die klimatischen Bedingungen spielen beim Einbau von Erdwärmekollektoren eine wichtige Rolle. Zudem hat die Bodenart einen wesentlichen Einfluss auf die spezifische Entzugsleistung.

Bei der Auslegung von Erdwärmekollektoren wird das BDH Informationsblatt Nr. 43 (Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V.) verwendet. Aus diesem ergeben sich für den jeweiligen Untergrund und

- für einen gewählten Verlegeabstand von 0,5–0,6 m,
- einer Rohrdimension von 32 x 2,9 und
- einer turbulenten Betriebsweise

folgende Entzugsleistungsbereiche:

Sand [W/m <sup>2</sup> ]	Lehm [W/m <sup>2</sup> ]	Schluff [W/m <sup>2</sup> ]	Sandiger Ton [W/m <sup>2</sup> ]
<b>Entzugsleistung Klimazone 1-5, 7, 12<sup>1)</sup></b>			
20,0-22,5	32,0-36,0	30,0-39,0	33,5-41,0
<b>Entzugsleistung Klimazone 6, 8-10, 13-15<sup>1)</sup></b>			
14,0-19,0	22,5-25,5	24,5-30,0	26,5-31,0

1) Klimazonen richten sich nach DIN 4710:2003-01

Für eine Auslegung mit den oben angegebenen Entzugsleistungen sollte die Entzugsarbeit im Bereich 50–70 kWh/m<sup>2</sup>a liegen.



Informationen zu den entsprechenden Bodenarten und klimatischen Bedingungen können beispielsweise über Thermomapviewer erörtert werden (siehe <http://geoweb2.sbg.ac.at/thermomap/>).

Der Verlegeabstand der Kollektorrohre liegt in der Regel zwischen 0,5 m und 0,6 m. Er kann jedoch abhängig von der Bodenbeschaffenheit und der Klimazone variiert werden. Abstände unter 0,4 m und über 0,7 m sollten vermieden werden.

Auslegungsbeispiel:

Wärmepumpe Heizleistung:	10 kW
COP:	4(0/35 °C)
Jahresvolllaststunden:	2000 h
Verlegeabstand:	0,5–0,6 m
Klimazone:	6 mit Untergrund Schluff
Entzugsleistung:	25 W/m <sup>2</sup>

Berechnung der Verdampferleistung:

$$\text{Verdampferleistung [W]} = \frac{\text{Heizleistung [W]} \times (\text{Leistungszahl} - 1)}{\text{Leistungszahl}}$$

$$= 7,5 \text{ kW}$$

Berechnung der benötigten Fläche:

$$\text{Entzugsfläche [m}^2\text{]} = \frac{\text{Verdampferleistung [W]}}{\text{Entzugsleistung [W/m}^2\text{]}} = 300 \text{ m}^2$$

Berechnung der benötigten Sondenlänge:

$$\text{Sondenlänge [m]} = \frac{\text{Entzugsfläche [m}^2\text{]}}{\text{Verlegeabstand [m]}} = 500 \text{ m}$$

Prüfen der jährlichen Entzugsarbeit:

$$\text{Entzugsarbeit [kWh/m}^2\text{ a]} = \frac{\text{Heizleistung [W]} \times \text{Jahresvolllaststunden [h/a]}}{\text{Entzugsfläche [m}^2\text{]}}$$

$$= 67 \text{ kWh/m}^2\text{ a}$$

Dieser Wert der Arbeit liegt im Gültigkeitsbereich von 50–70 kWh/m<sup>2</sup>a, wodurch diese überschlägige Berechnung als grobe Abschätzung genutzt werden kann.

Falls der berechnete Wert der Arbeit oberhalb des angegebenen Gültigkeitsbereichs liegt, muss die Länge der Sonde nach oben korrigiert werden.

Weitere überschlägig berechnete Kollektorrohrängen in Abhängigkeit von der benötigten Heizleistung (Wärmepumpe: COP 4 (0/35°C), Entzugsleistung: 25 W/m<sup>2</sup>, Verlegeabstand: 0,6 m):

Benötigte Heizleistung [kW]	Verdampferleistung [kW]	Min. Fläche [m <sup>2</sup> ]	Vorschlag RAUGEO collect Rohr [m]
4	3,0	120	200
6	4,5	180	300
8	6,0	240	400
10	7,5	300	500
12	9,0	360	600
14	10,5	420	700
16	12,0	480	800
18	13,5	540	900
20	15,0	600	1000

Tab. 3-2 Überschläge Rohrlängen für verschiedene Heizleistungen

### Kühlen mit Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren sind nur unter bestimmten Voraussetzungen für das direkte Kühlen von Gebäuden geeignet. Hierbei müssen besondere bodenkundliche Situationen vorhanden sein um die benötigte Kühlleistung dauerhaft sicherstellen zu können:

- Fließendes Grundwasser Abstand < 0,5 m und mit leitfähigem Erdreich 2,5–3 W/mK
- Grundwassertemperatur im Sommer < 12 °C

Soll mit Kollektoranlagen eine Kühlleistung sichergestellt werden so ist in **jedem** Fall eine Simulation und eine genauere Betrachtung / Dimensionierung der Anlage erforderlich.



Erdwärmekollektoren dürfen nicht überbaut und unter versiegelten Flächen eingebaut werden!

Ein Einbau von Erdwärmekollektoren unter der Bodenplatte ist nicht zu empfehlen, auch wenn diese im positiven Bereich betrieben werden. Die Auslegung solcher Kollektoren muss mit Hilfe von Simulationsprogrammen erfolgen.

Bei Erdwärmekollektoren können sich im Untergrund naturgemäß kurzfristig Eisraden bilden, die jedoch keine negative Auswirkung auf die Versickerung oder das Pflanzenwachstum haben, wenn diese entsprechend den allgemein geltenden Auslegungskriterien dimensioniert werden.

### Verlegeabstände zu Bäumen, Versorgungsleitungen und Gebäuden

Weil durch den Erdwärmekollektor das Temperaturniveau im Erdreich verändert wird, sollten die Rohre mit ausreichender Entfernung von Bäumen, Sträuchern und empfindlichen Pflanzen verlegt sein. Der Verlegeabstand zu anderen Versorgungsleitungen und Gebäuden beträgt 70 cm. Sollte dieser Abstand unterschritten werden, müssen die Leitungen mit ausreichender Isolierung geschützt werden.

### 3.2.6 Energiepfahl

Detaillierte Vorgaben zur Bemessung und zum Einbau von Energiepfählen sind der VDI 4640 und der Norm SIA 190 zu entnehmen.



Es muss beachtet werden, dass Energiepfähle nicht im Frostbereich betrieben werden dürfen. Dies muss in die Berechnung mit einfließen. Eine temperaturgesteuerte Abschaltung ist vorzusehen.

Aus wirtschaftlichen Gründen wird nur die Anzahl der für die Statik nötigen Pfähle für die Belegung in Betracht gezogen. Die Kosten für zusätzliche Pfähle würden den Aufwand nicht rechtfertigen. Zusätzliche Heiz- oder Kühlleistungen werden durch andere unabhängige Systeme abgedeckt. Ab einer Pfahlänge von ca. 6 m ist eine wirtschaftliche Nutzung als Energiepfahl sinnvoll. Demnach geht man bei der Auslegung/ Dimensionierung im Gegensatz zu den anderen geothermischen Systemen nicht von der zu erzielenden Verdampferleistung aus, sondern von den zur Verfügung stehenden Gründungspfählen.

Bei Energiepfählen sollte auf eine ausgeglichene Jahresbilanz Heizen/Kühlen geachtet werden.

Für die Entzugsleistung pro Meter Energiepfahl können für einen Durchmesser des Energiepfahls unter 0,6 m folgende Werte zum Heizen und Kühlen angenommen werden (SIA 190, S.40):

	Lehm, Schlamm, usw. (1,3 W/mK)	Sand, Kies, usw., gesättigt (2,3 W/mK)
<b>Heizen</b>		
Entzugsleistung	25–30 W/m	30–35 W/m
Entzugsarbeit	50–65 kWh/(m a)	65–80 kWh/(m a)
<b>Kühlen</b>		
Entzugsleistung	30 W/m	
Entzugsarbeit	20–60 kWh/(m a)	

Für Energiepfähle mit einem Durchmesser größer als 0,6 m können für eine überschlägige Berechnung folgende Werte für die Entzugsleistung pro Energiepfahlmantelfläche angenommen werden:

Heizen	25–35 W/m <sup>2</sup>
Passives Kühlen	15–25 W/m <sup>2</sup>

Die Mantelfläche des Energiepfahls berechnet sich wie folgt:

$$\text{Mantelfläche [m}^2\text{]} = \text{Höhe}_{\text{Energiepfahl}} \times \text{Durchmesser}_{\text{Energiepfahl}} \times \pi$$

Im Fall von Grundwasserdurchfluss (Darcy-Geschwindigkeit > 0,5–1 m/Tag) können höhere Entzugsleistungen erzielt werden. Dadurch ist die saisonale Speicherung von Wärme und Kälte jedoch nicht möglich.

Auslegungsbeispiel:

Länge Energiepfahl:	20 m
Anzahl Energiepfähle:	100 Stück
Entzugsleistung:	30 W/m
Entzugsleistung pro Pfahl:	600 W

Zu erzielende Entzugsleistung:

$$\text{Anzahl}_{\text{Energiepfähle}} \times \text{Entzugsleistung}_{\text{Energiepfahl}} = 60 \text{ kW}$$

Es wird ein ausbalancierter Heiz-/Kühlbedarf für das Betreiben einer Energiepfahlanlage empfohlen.

# 4 RAUGEO ERDWÄRMESONDEN UND ZUBEHÖR


## 4.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Erdwärmesonden stellen eine platzsparende, kostengünstige Möglichkeit der Erdwärmenutzung dar. Hierbei können ca. 80 % der benötigten Heizleistung aus dem Boden gewonnen werden.

-  - Platzsparend
-  - Kostengünstig

Je nach Energiebedarf kann die Bohrlochtiefe sowie die Anzahl der einzubringenden Sonden variiert werden, um die erforderliche Entzugsleistung zu erreichen. Die erforderliche Vorlauftemperatur für angeschlossene Heizungen wird durch das Zwischenschalten einer Wärmepumpe erreicht. Zum Kühlen der Räume im Sommer kann die Anlage ohne Wärmepumpe betrieben werden.

## RAUGEO sonde PE-Xa green

-  - Verbesserte Anbindung zwischen Sonde und Verpressmaterial
- Hydraulische Systemdichtheit  $k_f < 10^{-10}$  m/s
- Kompakte Bauform
- Hohe Robustheit (PE-Xa)

Der Fuß der Sonde aus PE-Xa wird aus dem Mediumrohr gebogen und durch glasfaserverstärktes Polyesterharz geschützt. Auf eine Schweißung am Sondenfuß wird verzichtet. Die Fertigung wird fremdüberwacht.

Eine Ummantelung aus RAU PE (Farbe grün) mit einer makro- und mikrorauen Oberfläche ermöglicht eine verbesserte Anbindung an das Verfüllmaterial. Mit dem RAUGEO fill rot Verfüllmaterial wird ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von weniger als  $10^{-10}$  m/s erreicht.

## 4.2 Technische Produktdaten

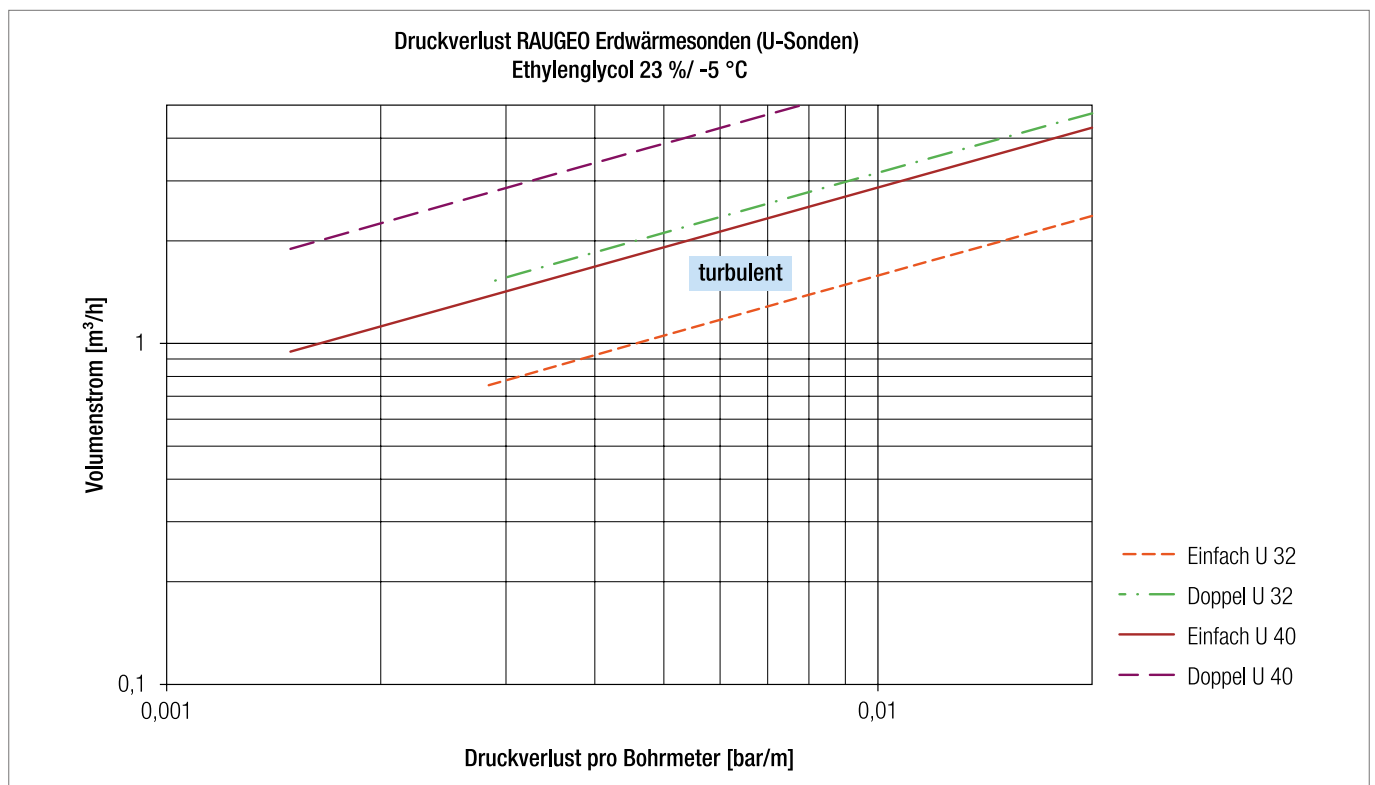


Abb. 4-1 Diagramm Druckverlust U-Sonden



## RAUGEO Sonde PE-Xa green

Doppel-U-Sonde aus hochdruckvernetztem Polyethylen (RAU-PE-Xa) in Anlehnung an DIN 16892 /16893, UV-stabilisiert, Farbe Natur, mit einer makro- und mikrorauen Oberfläche durch Ummantelung aus RAU PE, Farbe grün.

- Zur verbesserten Anbindung an das Verfüllmaterial, Wasserdurchlässigkeitsbeiwert mit RAUGEO fill rot < 10-10 m/s
- Hohe Beständigkeit gegen Kerben, Riefen, Spannungsrisse und Punktlasten
- Gebogener Sondenfuß, dadurch keine Verbindung im Erdreich
- Zusätzlicher Schutz des Sondenfußes durch glasfaserverstärktes Spezialharz und ABS Schale
- Werksgeprüft mit Prüfzeugnis
- 10 Jahre Garantie



Betriebstemperaturen: -40 °C bis +95 °C  
 Max. Betriebsdruck: 15 bar  
 Lieferform: 1 Doppel-U-Sonde/Palette (4 Ringbunde)  
 inklusive Schrauben zur Verbindung der Sondenfüße zur Doppel-U-Sonde

## RAUGEO sonde PE-Xa green 32 x 2,9

Sondenfußdurchmesser: 108 mm

Mat.-Nr.	Lieferlänge [m]	d × s [mm]	Gewicht [kg/Sonde]	Rohrvolumen [l]
11035561050 <sup>1)</sup>	50	32 x 2,9	58	108
11035681060	60	32 x 2,9	70	129
11035691070	70	32 x 2,9	80	151
11035701080	80	32 x 2,9	91	173
11035731090	90	32 x 2,9	102	194
11035741100	100	32 x 2,9	114	216
11035751110	110	32 x 2,9	125	237
11039561120	120	32 x 2,9	136	259
11036141125	125	32 x 2,9	141	270
11035771130	130	32 x 2,9	147	280
11035781140	140	32 x 2,9	158	302
11035791150	150	32 x 2,9	169	323

1) auftragsbezogene Fertigung

## RAUGEO sonde PE-Xa green 40 × 3,7

Sondenfußdurchmesser: 108 mm

Mat.-Nr.	Lieferlänge [m]	d × s [mm]	Gewicht [kg/Sonde]	Rohrvolumen [l]
11035801050 <sup>1)</sup>	50	40 x 3,7	88	167
11035831060 <sup>1)</sup>	60	40 x 3,7	105	200
11035841070 <sup>1)</sup>	70	40 x 3,7	122	234
11035851080 <sup>1)</sup>	80	40 x 3,7	139	267
11035861090 <sup>1)</sup>	90	40 x 3,7	155	300
11035871100 <sup>1)</sup>	100	40 x 3,7	172	334
11035881110 <sup>1)</sup>	110	40 x 3,7	189	367
11035891125 <sup>1)</sup>	125	40 x 3,7	215	417
11035901130 <sup>1)</sup>	130	40 x 3,7	215	434
11035931150 <sup>1)</sup>	150	40 x 3,7	257	501
11035941175 <sup>1)</sup>	175	40 x 3,7	300	584
11035951200 <sup>1)</sup>	200	40 x 3,7	343	668
11035961225 <sup>1)</sup>	225	40 x 3,7	386	751
11035971250 <sup>1)</sup>	250	40 x 3,7	429	835

1) auftragsbezogene Fertigung

### 4.3 Installation/Einbau/Montage

Die erforderlichen Genehmigungen sind bei den zuständigen Behörden zu erfragen. Eine erste Orientierung für Deutschland bietet die VDI 4640. Sofern durch länderspezifische Normen und Richtlinien keine abweichenden Vorgaben bezüglich Einbau, Montage und Installation bestehen, sind die nachfolgenden Anforderungen zu erfüllen.

#### Verlegeabstand

Die Sondenbohrung sollte so platziert werden, dass sie einen Mindestabstand von 2 m zu Gebäuden besitzt. Soll die Installation der Sonden unter Gebäuden erfolgen, so darf deren Standfestigkeit dadurch nicht beeinträchtigt werden.

Erdwärmesonden sind nach VDI 4640 mit ausreichendem Abstand zu planen, um eine gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden (z. B. 6 m bei Tiefen zwischen 50 und 100 m). Hierbei sind die länderspezifischen Anforderungen aus den jeweils gültigen Normen und Richtlinien sowie den gesetzlichen Vorgaben unbedingt zu beachten.

Der Verlegeabstand zu anderen Versorgungsleitungen sollte mindestens 0,7 m betragen. Wird dieser Abstand unterschritten, müssen die Leitungen mit ausreichender Isolierung geschützt werden.

#### Prüfung der Sonde

Die Sonde ist nach Anlieferung durch eine Sichtprüfung auf Transportschäden zu untersuchen. Sichtbar beschädigte Sonden dürfen nicht eingebaut werden.

Die Sonde sollte unmittelbar vor dem Einbringen in das Bohrloch mit einem geeigneten Drucktest auf Unversehrtheit geprüft werden, um Beschädigungen während Lagerung und Transport ausschließen zu können. Die Sonde darf nur nach bestandem Drucktest eingebaut werden. Sowohl die Prüfbedingungen als auch das Prüfergebnis sind im Prüfprotokoll festzuhalten.

#### Einbringen der Sonde

Das Einbringen der Sonde hat durch ein nach DVGW W120 zugelassenes Bauunternehmen zu erfolgen. Um das Einbringen zu erleichtern, wird bei feuchten (wassergefüllten) Bohrlöchern empfohlen, die Sonden mit Wasser zu füllen. Bei trockenen Bohrlöchern sollte die Sonde spätestens vor dem Verpressen mit Wasser gefüllt werden. Zur Kompensierung des Auftriebs der Sonde während des Einbringens und beim Verpressen ist ein geeignetes Sondengewicht zu installieren. Die Sondenrohre müssen bis zum Anschluss dicht verschlossen werden, um Schmutzeintrag zu vermeiden.

Die Sonde wird über eine Abrollvorrichtung, die z. B. am Bohrgerät befestigt ist, in das Bohrloch geschoben. Das Verfüllrohr sollte zusammen mit der Sonde in das Bohrloch eingebracht werden. Bei größeren Tiefen kann ein weiteres Verfüllrohr nötig werden, um ein gleichmäßigeres Verfüllen sicherzustellen.



Die Sonde darf nur mit Abrollvorrichtung in das Bohrloch eingebracht werden!

Nachdem die Sonde vollständig in das Bohrloch eingebracht ist, wird vor dem Verpressen des Bohrlochs eine geeignete Durchfluss- und Druckprüfung empfohlen, um durch den Einbau verursachte Beschädigungen zu erkennen.

#### Verpressen des Bohrlochs



Die Verpressung der Sonden muss gemäß der VDI 4640 Teil 2 so erfolgen, dass eine dauerhafte physikalisch und chemisch stabile Einbindung der Sonde an das Gestein gewährleistet ist und sich in der Verpressung keine Lufteinschlüsse oder Hohlräume befinden. Nur bei dieser gemäß der VDI 4640 durchgeführten ordnungsgemäßen Verpressung des Bohrlochringraumes kann die Betriebssicherheit, insbesondere von tieferen Sonden, sichergestellt werden.

Bei trockenen Bohrlöchern ist die Sonde spätestens vor dem Verpressen des Bohrlochs mit Wasser zu füllen. Um den zulässigen Beuldruck nicht zu überschreiten, wird, insbesondere bei Sonden länger als 150 m, empfohlen, diese vor dem Verpressen komplett zu entlüften, dicht zu verschließen und ein Manometer zur Überwachung des Innendrucks anzubringen. Dieser darf während des Verpressvorgangs 21 bar nicht übersteigen. Das Verfüllmaterial zur vollständigen Verfüllung des Ringraums ist gemäß den geforderten Eigenschaften (z. B. Wärmeleitfähigkeit, Umweltverträglichkeit, Dichte, Wasserdurchlässigkeit) zu wählen. Es wird empfohlen, RAUGEO Verfüllmaterialien zu verwenden.

#### Anschluss der Sonde/Druckprüfung

Nach Verfüllen des Bohrlochs wird die Abschlussprüfung nach VDI 4640 an der befüllten und entlüfteten Sonde durchgeführt. Das Prüfergebnis ist in einem Protokoll festzuhalten und dem Bauherrn zur Aufbewahrung auszuhändigen.

Falls die Sonde nicht direkt angeschlossen werden kann und Frostgefahr besteht, ist diese bis 2 m unterhalb der Geländeoberkante zu entleeren. Dies kann durch einen auf einer Seite aufgeschlossenen Druckluftanschluss und geringen Druck erfolgen, so wird auf der anderen Seite das Wasser aus der Sonde herausgedrückt. Sobald der Druck weggenommen wird, pendelt sich die Wassersäule in der Sonde aus. Bis zum endgültigen Anschluss der Sonde müssen die Rohrenden dicht verschlossen sein und vor Beschädigung geschützt werden.

Die Vor- und Rückläufe der Erdwärmesonden werden an den jeweiligen Verteilerbalken zusammengefasst. Sie werden in parallel geschalteten Kreisen zum Verteiler geführt. Der Verteiler sollte zusammen mit einer geeigneten Entgasungseinrichtung an der höchsten Stelle der Anlage installiert werden. Verteiler können mit Durchflussmessern und -reglern zur Einregulierung der Sonden ausgestattet werden.

Vor Inbetriebnahme des Gesamtsystems ist eine geeignete Druckprüfung, z. B. nach EN 805, durchzuführen. Hierbei ist die korrekte Durchströmung aller Anlagenteile zu prüfen und ein Prüfprotokoll zu erstellen.

## Montage RAUGEO Erdwärmesonden

### 1. Sonde kontrollieren und vorbereiten.



- Komplette Sonde auf Beschädigungen kontrollieren.
- Sonde auf Abrollvorrichtung bringen.
- Sondenfüße PE-Xa parallel mit Flacheisen-Set zur Doppel-U-Sonde montieren.
- Sondengewicht und Einschubhilfe oder Verfüllrohr am Sondenfuß befestigen.

### 2. Sonde einbringen.



- Bei stehendem Wasser im Bohrloch: Sonde mit Wasser befüllen, damit diese nicht aufschwimmt.
- Sonde zusammen mit Verfüllrohr in das Bohrloch einsetzen.
- Sonde und Verfüllrohr bis zur Endteufe in das Bohrloch ablassen.

### 3. Bohrloch verpressen.



- Druck- und Durchflussprüfung der mit Wasser gefüllten Sonde durchführen.
- Den Ringraum im Bohrloch durch das Verfüllrohr vollständig verfüllen.
- Funktionsendprüfung der mit Wasser gefüllten Erdwärmesonde durchführen.

### 4. Sonde mit Anschlussleitungen verbinden.



- Verbinden der Sonden mit Anschlussleitungen.
- Anschluss der Leitungen an den Verteiler, dieser sollte am höchsten Punkt der Anlage installiert werden.
- Druckprüfung am Gesamtsystem durch geeignetes Prüfverfahren durchführen. Die Ergebnisse sowie Randbedingungen müssen im Prüfprotokoll festgehalten werden.
- Nach bestandener Drucktest Anlage mit dem Wärmeträgermedium befüllen und entlüften.

## Montage des Zubehörs für RAUGEO Sonden



Abb. 4-2 Flacheisen-Set 1 für PE-DUO-Sonde

### Montage Gewicht an PE-Xa-DUO-Sonde mit Flacheisen-Set 1

1. Flacheisen mit aufgeschweißten Bolzen in die dafür vorgesehene Nut einer UNO-Sonde einlegen. Zur Verwendung mit Sonden-gewicht ragt der angeschweißte Bolzen nach unten aus der Sonde, zur Verwendung mit Einschubhilfe nach oben.
2. Die zweite UNO-Sonde gegengleich auflegen.
3. Beiliegende Muttern in die Sechskant-Vertiefungen einer Sonden-seite stecken.
4. Sechskantschrauben mit den Muttern auf der Gegenseite verschrauben. Verwendung der Schrauben M8 × 55 und M8 × 45 für die Sonde 32 mm bzw. M8 × 60 und M8 × 55 für die Sonde 40 mm, wobei die jeweils längere Schraube immer durch die obere Bohrung gesteckt wird.



Abb. 4-3 Einschubhilfe für PE-Sonden

### Montage Einschubhilfe an PE-Xa-DUO-Sonde mit Flacheisen-Set 1

1. Einschubhilfe auf Bolzen des Flacheisens aufstecken.
2. Bohrungen ausrichten und mit Spreizstift fixieren.
3. Flacheisen inklusive Einschubhilfe wie in Punkt „Montage Gewicht an PE-Xa-DUO-Sonde mit Flacheisen-Set 1“ beschrieben montieren.



Abb. 4-4 Montiertes Gewicht an PE-Xa-DUO-Sonde

### Montage Sondengewicht an Verbindungsbolzen

1. Sondengewicht auf Verbindungsbolzen aufstecken
2. Bohrungen des Gewichts und des Bolzens ausrichten.
3. Mit beiliegendem Spreizstift fixieren.



Der Sondenfuß darf nur dann mit dem Sondengewicht belastet werden, wenn dieses senkrecht am Sondenfuß hängt und die Verbindung vollständig hergestellt ist. Das Sondengewicht muss beim Anheben der Sonde gleichzeitig separat gestützt bzw. angehoben werden. Idealerweise wird beim Anheben der montierten Einheit das Sondengewicht durch eine zusätzliche Person gehoben.



Abb. 4-5 Set zum Verbinden zweier Gewichten

### Montage Verbindungs-Set für modulare Gewichtsmontage

1. Verbindungsbolzen in erstes Gewicht einstecken, Bohrungen ausrichten und mit Spreizstift fixieren.
2. Zweites Sondengewicht auf Verbindungsbolzen aufstecken, Bohrungen ausrichten und mit Spreizstift fixieren.
3. Beim Anheben des Sondenfußes mit montiertem Gewicht unbedingt die Warnhinweise unter Punkt „Sondengewicht an Verbindungsbolzen“ beachten.

## 4.4 Zubehör

### Gewicht für RAUGEO Sonde PE-Xa

Sondengewicht zur Kompensierung des Auftriebs des Sondenrohrs. Das Sondengewicht muss so ausgelegt sein, dass der vom Sondenrohr zu erwartende Auftrieb während des Verpressens kompensiert wird.

Material: Stahl (S355J)



Mat.-Nr.	Länge [mm]	d [mm]	Gewicht [kg/Stück]	Liefereinheit [Stück]
13524001002	ca. 360	75	12,5	1
13504101002	ca. 720	75	25	1

### Einschubhilfe für RAUGEO Sonde PE-Xa

Aufsatz für das Einschubgestänge zur Einbringung der Sonde in das Bohrloch. Anbringung der Einschubhilfe an PE-Xa-Duo-Sonde mit Flacheisen-Set 1.

Material: Stahl (S195)



Mat.-Nr.	Länge [mm]	d [mm]	Gewicht [kg/Stück]	Liefereinheit [Stück]
13524201001	ca. 900	0,75	1	1

### Flacheisen-Set 1 für RAUGEO Sonde PE-Xa

Für die Montage eines Sondengewichts bzw. einer Einschubhilfe zwischen den Sondenhälften einer PE-Xa-Duo-Sonde. Inklusive Sicherungssplint.

Material: Stahl (S235JR/S355J)



Mat.-Nr.	Anwendungsbereich	Gewicht [kg/Stück]	Liefereinheit [Stück]
13524301002	Sondengewicht oder Einschubhilfe	0,2	1
13519171002	Kurzvariante nur für Sondengewicht	0,2	1

### Verbindungs-Set für Sondengewichte RAUGEO Sonde

Für die modulare Verbindung von verschiedenen Sondengewichten. Inklusive Befestigungsmaterial.

Material: Stahl (S355J)



Mat.-Nr.	Gewicht [kg/Stück]	Liefereinheit [Stück]
13524501001	0,1	1

### RAUGEO PE Hosenrohr

Zur Verbindung der beiden Sondenvorläufe und -rückläufe am Bohrloch, dadurch Einsparung der Hälfte der Anschlussleitungen und somit geringere Verteilerkosten und -platzbedarf.

Für RAUGEO Sonden PE und PE-Xa.

Die Verschweißung erfolgt über Heizwendelschweißmuffen.



Material: PE 100

Mat.-Nr.	Dimension [mm]	Baulänge [mm]	Liefereinheit [Stück]
13504991001	32-32-40	190	2
13505091001	40-40-50	210	2

### RAUGEO Abstandhalter

Zur Sicherstellung eines definierten Abstands zwischen den Sondensrohren im Bohrloch mit Freiraum für das Verfüllrohr. Dadurch wird das direkte Aneinanderliegen der Sondensrohre und somit ein thermischer Kurzschluss verhindert.

Befestigung alle 1,5 m – 2 m.



Material: PE 100

Mat.-Nr.	d × s [mm]	AD mit Rohr [mm]	mittlere Öffnung [mm]	Liefereinheit [Stück]
12228591001	32 × 2,9	117	45	1
12284291001	40 × 3,7	134	50	1

### RAUGEO fill Verfüllmaterial

Fertig gemischtes Verfüllmaterial zur Verfüllung von Erdwärmesondenbohrungen.

Sicherheitsdatenblatt und technisches Datenblatt auf Anfrage.



	RAUGEO fill rot	RAUGEO fill blau
Suspensionsdichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	1,65	1,43
Druckfestigkeit 28 d [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	4,0
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert [m/s]	$< 2 \times 10^{-10}$	$< 1 \times 10^{-9}$
Wärmeleitfähigkeit [W/mK]	2,0	1,2
Einsatzbereich	hohe Wärmeleitfähigkeit und frostbeständig nach DIN 52104-A	frostbeständig
Ergiebigkeit [to/m <sup>3</sup> ]	1,03	0,68

Mat.-Nr.	Typ	Gewicht [kg/Liefereinheit]	Liefereinheit
13025091001	RAUGEO fill rot	1.000	Palette
13025191001	RAUGEO fill blau	1.000	Palette

# 5 ERDWÄRMEKOLLEKTOREN UND ZUBEHÖR

## 5.1 Allgemeine Produktbeschreibung



- Leicht zu verlegen
- Kostengünstig

Die erforderlichen Erdarbeiten sind mit konventionellen Baumaschinen durchführbar. Auch das Genehmigungsverfahren gestaltet sich in der Regel deutlich einfacher, in den meisten Fällen ist die Anzeige des Bauvorhabens bei der zuständigen Behörde ausreichend.

Flächenkollektoren stellen eine kostengünstig und leicht zu verlegende Alternative zur Sondenbohrung dar. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichend große, unversiegelte Fläche. Im Gegensatz zur Erdwärmesonde sind zur Verlegung von Flächenkollektoren keine Spezialmaschinen erforderlich.

Der RAUGEO Erdwärmekollektor wird in der Materialqualität PE-Xa angeboten. Während PE-Xa und PE-Xa plus Rohre i. d. R. direkt im anstehenden Erdreich verlegt werden können, muss bei PE100 stets eine Verlegung im Sandbett erfolgen und bei PE-RC steinloser Boden (< 63 mm) verwendet werden.

## 5.2 Technische Produktdaten

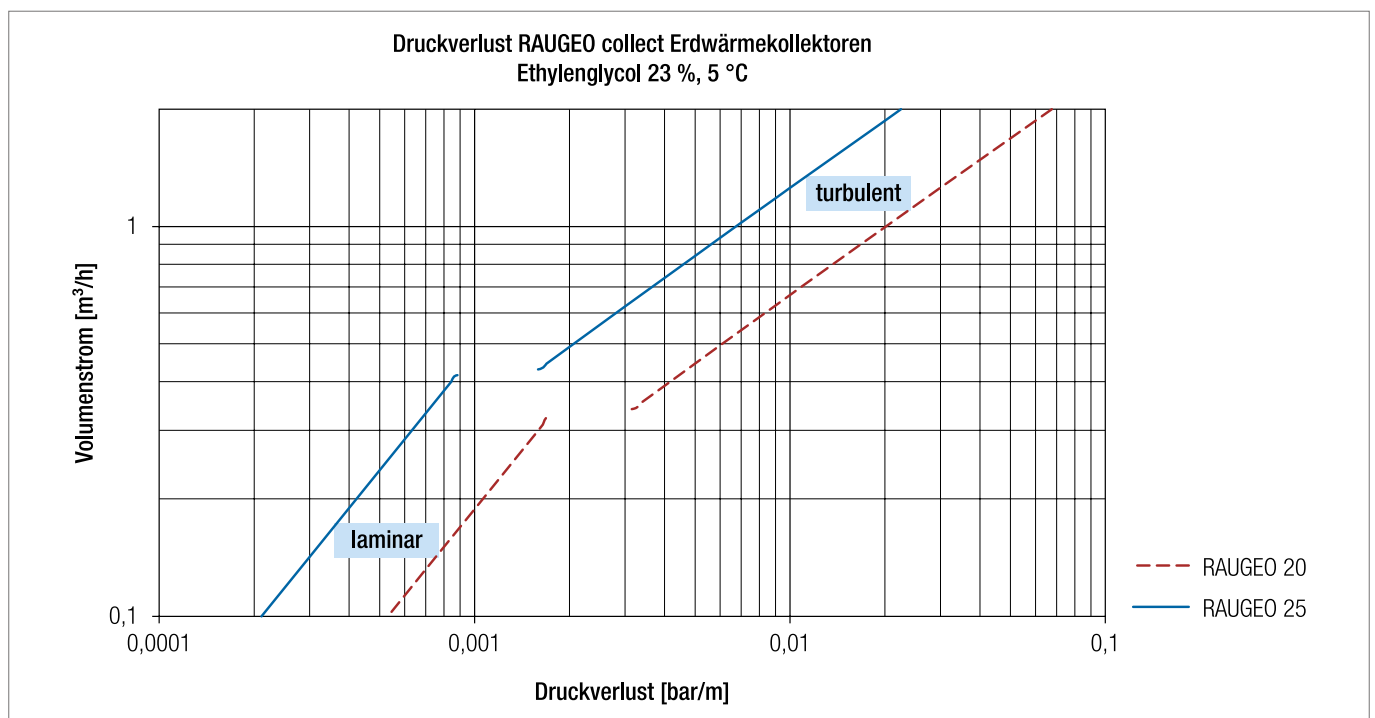


Abb. 5-1 Diagramm Druckverlust RAUGEO collect Erdwärmekollektoren

### RAUGEO collect PE-Xa

Material: PE-Xa  
Lieferaufmachung: In 100 m Ringbunden



Mat.-Nr.	Lieferlänge [m]	d × s [mm]	Gewicht [kg/100 m]	Rohrvolumen [l]
11352331001	100	20 × 1,9	12	21
11352431001	100	25 × 2,3	18	33
11352531001	100	32 × 2,9	28	54
11357631001	100	40 × 3,7	42	83

### RAUGEO collect PE-Xa plus

Material: PE-Xa plus, sauerstoffdicht nach DIN 4726  
Lieferaufmachung: In 100 m Ringbunden



Mat.-Nr.	Lieferlänge [m]	d × s [mm]	Gewicht [kg/100 m]	Rohrvolumen [l]
11356671100 <sup>1)</sup>	100	20 × 1,9	14	21
11356971001 <sup>1)</sup>	100	25 × 2,3	19	33
11356871001 <sup>1)</sup>	100	32 × 2,9	31	54
11356771001 <sup>1)</sup>	100	40 × 3,7	47	83

1) auftragsbezogene Fertigung

## 5.3 Auslegung / Dimensionierung

Die Auslegung von Erdwärmekollektoren wird in der VDI-Richtlinie 4640 für eine genaue Berechnung detailliert beschrieben. Dafür müssen unter anderem einfließende Faktoren des Standorts, der klimatischen Bedingungen, des Untergrunds und des zu heizenden Gebäudes beachtet werden.

In grober Näherung kann für die benötigte Fläche das Zweifache der Grundfläche des zu heizenden Gebäudes mit einem Verlegeabstand von ca. 0,5 m vereinfacht veranschlagt werden.



## 5.4 Installation/Einbau/Montage

Bei Erdwärmekollektoranlagen sollten die Rohre in 1,2–1,5 m Tiefe und mit einem Abstand von ca. 0,5 m eingebaut werden. Zu Versorgungsleitungen muss ein Abstand von 0,7 m eingehalten werden, um eine gegenseitige Beeinflussung auszuschließen. Falls dieser Abstand unterschritten wird, muss eine geeignete Isolation vorgesehen werden.

Genauere Vorgaben zur Verlegetiefe und dem entsprechenden Verlegeabstand können der VDI 4640 entnommen werden.



Die Regeneration von Erdwärmekollektoren erfolgt hauptsächlich durch oberflächennahe, klimatische Einflüsse. Der geothermische Wärmefluss aus der Tiefe hat im Vergleich dazu einen geringen Einfluss. Die Kollektoren dürfen deshalb nicht überbaut oder unter versiegelten Flächen installiert werden. Ausnahmen von dieser Regel müssen planerisch bestätigt werden.



Abb. 5-2 Flächenverlegung

### Vorbereitung

RAUGEO collect Rohrleitungen können sowohl in der Graben- als auch in der Flächenverlegetechnik eingebaut werden. Bei der Grabenverlegung wird mit einem Bagger eine Grabenseite erstellt, die Rohre verlegt und dann mit dem Erdreich des nächsten Grabens wieder verfüllt. Bei der Flächenverlegung liegt die gesamte Kollektorfläche planiert vor.

### Verlegung

Die Rohrleitungen sind vor Beginn der Verlegung einer Sichtkontrolle zu unterziehen. Sichtbar beschädigte Rohre dürfen nicht verbaut werden.

RAUGEO collect Rohrleitungen sollten nicht in Kies oder Schotter verlegt werden, da Lufteinschlüsse die Leitfähigkeit mindern. Auf Steine im Bettungsmaterial muss bei Einsatz von PE-Xa-Rohren nicht geachtet werden.

RAUGEO collect Rohre werden in Ringbunden à 100 m ausgeliefert. Die Kollektorfläche sollte so ausgelegt werden, dass jeder Rohrstrang gleich lang ist. Dadurch wird der Aufwand für die Einregulierung am Verteiler reduziert.

Die Rohre können bei der Flächenverlegung mit einer Verlegehilfe fixiert werden. So lassen sich auf einfache Weise Rohrregister aufbauen.

### Druckprüfung

Nachdem die Rohrleitungen auf der kompletten Kollektorfläche verlegt sind müssen diese einer geeigneten Druckprüfung, wie z. B. nach EN 805, unterzogen werden. Die Rohrleitungen können sowohl gemeinsam am Verteiler angeschlossen wie auch einzeln geprüft werden. Nach bestandener Druckprüfung kann mit dem Verfüllen begonnen werden.

### Verfüllen

Das vorhandene Bodenmaterial darf im Leitungsbereich nur in Verbindung mit PE-Xa oder PE-Xa plus (Korngröße < 63 mm) und bei geeigneter Verdichtbarkeit wiederverwendet werden.

Zunächst werden die Rohre vollständig eingebettet bevor mit der endgültigen Verfüllung und Verdichtung begonnen wird. Verwendete Verlegehilfen können wieder entfernt werden, sobald die Rohrstränge ausreichend durch das Bettungsmaterial fixiert sind. Bevor mit der Verdichtung begonnen werden darf, muss die Bettungsschicht die Rohrleitungsebene um mindestens 0,3 m überdecken.



Zur Verdichtung darf ausschließlich leichtes Gerät verwendet werden!

Das gesamte Erdreich über und um die Rohrleitungen muss ausreichend verdichtet werden. Schlecht verdichtete Bereiche wirken sich negativ auf den Energieertrag des Kollektors aus.

### Abschlussprüfung

Das Gesamtsystem muss nach der Herstellung aller Verbindungen einer geeigneten, abschließenden Druckprüfung, z. B. nach EN 805, unterzogen werden. Die Ergebnisse der Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten, das dem Bauherrn zur Aufbewahrung auszuhändigen ist.

## Montage RAUGEO Erdwärmekollektoren

### 1. Verteilerschacht am höchsten Punkt der Anlage installieren.



- Verteilerstandort an der höchsten Stelle der Kollektoranlage wählen.
- Rohre vor der Verlegung durch Sichtprüfung auf Beschädigungen untersuchen.
- Die Rohrenden müssen während der gesamten Verlegung dicht verschlossen sein um Verunreinigungen des Rohrs zu vermeiden.

### 2. Rohre auslegen und fixieren.



- Rohre auslegen, ausrichten und fixieren, z. B. mit RAUGEO Verlegehilfe.
- Die Biegeradien von PE-Xa müssen unbedingt beachtet werden (siehe 3.2.2 auf Seite 11).
- Rohrleitungen an den Verteiler und Sammler anschließen.

### 3. Druckprüfung durchführen.



- Rohrleitungen mit fertig angemischtem Wärmeträgermedium befüllen.
- Rohrleitungen über ein offenes Gefäß durchspülen, bis diese luftfrei sind
- Geeignete Druckprüfung durchführen (1,5-facher Betriebsdruck).

### 4. Verlegefläche verfüllen.



- Verlegehilfen nach dem Abdecken der Rohre mit Erdreich/Sand wieder ziehen.
- Verlegefläche mit geeignetem Erdreich verfüllen und verdichten.
- Rohrleitung und Anlagenteile (Verteiler, Anschlussleitungen, etc.) einem geeignetem Drucktest unterziehen.  
Das Prüfprotokoll verbleibt zur Aufbewahrung beim Bauherrn.

# 6 ENERGIEPFÄHLE UND ZUBEHÖR

## 6.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Im modernen Hochbau werden aus statischen Belangen bei schlecht tragendem Untergrund Bohrpfähle zur Bauwerksgründung eingesetzt. Werden in diese Pfähle Rohrleitungen zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie integriert, so spricht man von Energiepfählen.

Entsprechend den geologischen Voraussetzungen kann mit diesen Energiepfählen dem Untergrund für die Gebäudebeheizung Wärme entzogen und für die Gebäudekühlung Wärme zugeführt werden.

Das Erdwärmekollektorrohr RAUGEO collect PE-Xa ist auch für die Integration in Gründungspfähle hervorragend geeignet. Beim Einbau sind neben der hohen Widerstandsfähigkeit der Rohre insbesondere deren kleine Biegeradien von besonderem Vorteil. Alternativ dazu kann das Kollektorrohr RAUGEO collect PE-Xa plus zum Einsatz kommen. Die in diesem Rohr integrierte Sauerstoffsperrschicht verhindert dabei Korrosion von im Gesamtsystem befindlichen Stahlteilen.

Die Verlegung der Rohrleitungen sollte in U-Sonden-Form in Längsrichtung des Bewehrungskorbs erfolgen, da diese im Vergleich zum Vertikalmäander zuverlässig entlüftet werden kann. Die Fixierung der Rohrleitungen erfolgt mit REHAU Energiepfahl-Mattenbindern oder Kabelbindern kraftschlüssig am Bewehrungskorb.

Die RAUGEO Helix XXL PE-Xa bietet gegenüber konventionellen Einbauvarianten eine effizientere, einfachere und wirtschaftlichere Möglichkeit zur Erdwärmennutzung mittels Energiepfähle. Dabei wird das spiralförmige Rohr im Bewehrungskorb mit REHAU Energiepfahl-Mattenbindern oder Kabelbindern kraftschlüssig am Bewehrungskorb fixiert.

## 6.2 Technische Produktdaten

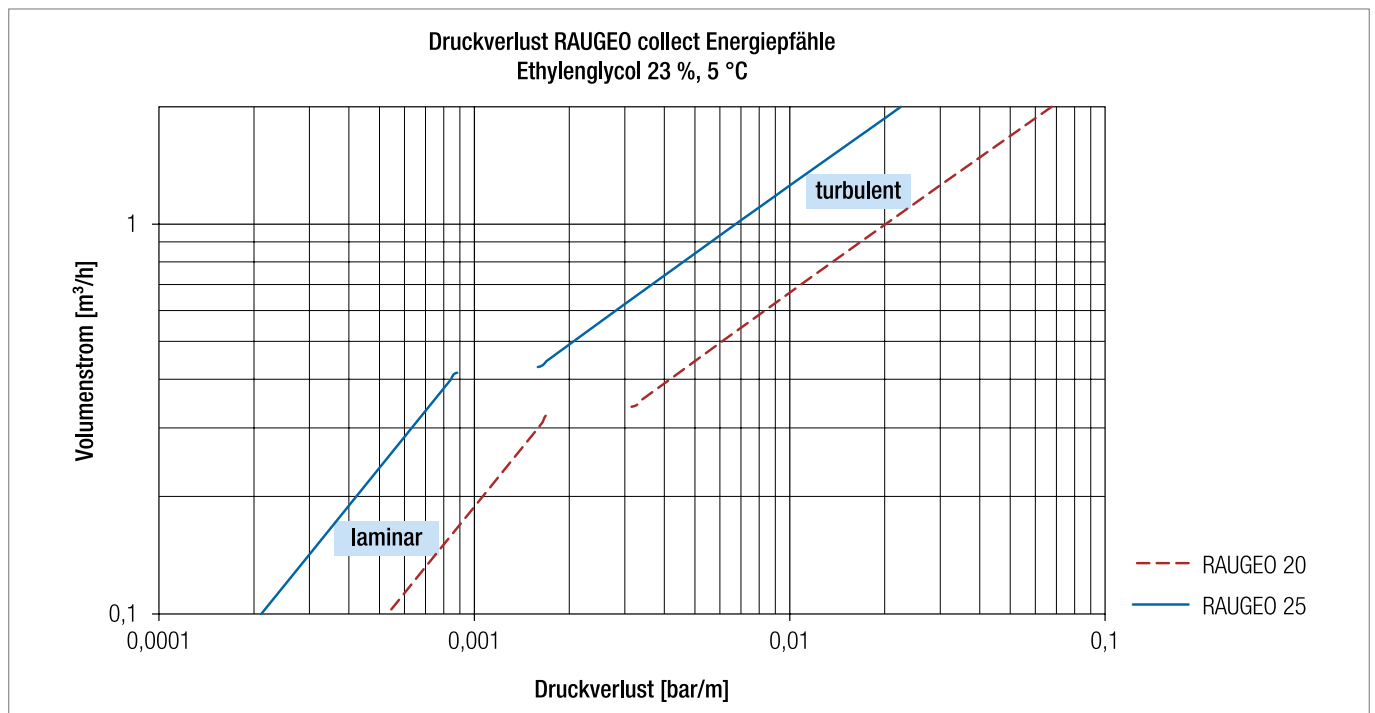


Abb. 6-1 Diagramm Druckverlust RAUGEO collect Energiepfähle

### RAUGEO collect PE-Xa Energiepfahl

Material: PE-Xa  
Liefereaufmachung: In 100 m Ringbunden



Mat.-Nr.	Lieferlänge [m]	d × s [mm]	Gewicht [kg/100 m]	Rohrvolumen [l]
11352331001	100	20 × 1,9	12	21
11352431001	100	25 × 2,3	18	33

### RAUGEO collect PE-Xa plus Energiepfahl

Material: PE-Xa plus, sauerstoffdicht nach DIN 4726  
Liefereaufmachung: In 100 m Ringbunden



Mat.-Nr.	Lieferlänge [m]	d × s [mm]	Gewicht [kg/100 m]	Rohrvolumen [l]
11356671100	100	20 × 1,9	14	21
11356971001	100	25 × 2,3	19	33

### Helix XXL PE-Xa

Spiralkollektor zum Einbau in Gründungspfähle aus hochdruckvernetztem Polyethylen (RAU-PE-Xa) nach DIN 16892/93, Farbe natur, mit separat abgebundener Rücklaufleitung

- Unempfindlich gegenüber Kerben und Spannungsrisssfortpflanzung
- Durchgängige Vor- und Rücklaufleitung ohne Verbindungstechnik
- Optimierte Rohrumlenkung im Pfahlfuß



### Helix XXL 20 x 1,9

Mat.-Nr.	d x s [mm]	Pfahllänge [m]	Rohrlänge [m]	Gewicht [kg/100 m]	AD Rohrbund [m]	Länge Rücklauf [m]
11135391001	20 x 1,9	10	65	8	0,50	13
11145511001	20 x 1,9	15	95	11	0,50	18
11145001001	20 x 1,9	10	75	9	0,54	13
11145011001	20 x 1,9	15	110	13	0,55	18
11145021001	20 x 1,9	10	80	9	0,60	13
11145031001	20 x 1,9	15	120	14	0,60	18
11145041001	20 x 1,9	10	90	11	0,70	13
11145051001	20 x 1,9	15	140	16	0,70	18
11145061001	20 x 1,9	10	115	13	0,79	13
11145071001	20 x 1,9	15	170	20	0,79	18

### Helix XXL 25 x 2,3

Mat.-Nr.	d x s [mm]	Pfahllänge [m]	Rohrlänge [m]	Gewicht [kg/100 m]	AD Rohrbund [m]	Länge Rücklauf [m]
11035241001	25 x 2,3	10	65	11	0,50	13
11035291001	25 x 2,3	15	75	13	0,51	18
11035331001	25 x 2,3	10	75	13	0,55	13
11035341001	25 x 2,3	15	110	19	0,56	18
11035181001	25 x 2,3	10	80	14	0,60	13
11502981001	25 x 2,3	15	120	20	0,60	18
11035351001	25 x 2,3	10	90	15	0,70	13
11035361001	25 x 2,3	15	140	24	0,70	18
11035371001	25 x 2,3	10	115	19	0,79	13
11035381001	25 x 2,3	15	170	28	0,79	18

### 6.3 Installation/Einbau/Montage

Vor dem Einbau in den Bewehrungskorb sind die Rohrleitungen durch Sichtprüfung auf Beschädigungen zu untersuchen. Sichtbar beschädigte Rohre dürfen keinesfalls eingebaut werden.

Bei Verwendung der RAUGEO collect Energiepfähle werden die Rohre im Bewehrungskorb in U-Form verlegt. Diese Verlegeart gewährleistet eine zuverlässige Entlüftung der Rohrstränge. Die Anschlüsse der Vor- und Rücklaufleitungen der einzelnen Rohrschleifen werden am Pfahlkopf mit der bewährten REHAU Schiebehülsenverbindung gekoppelt. Schiebehülsen- und andere metallische Verbindungen innerhalb des Energiepfahls müssen mit RAUGEO Kaltschrumpfband oder anderen geeigneten Mitteln vor Korrosion geschützt werden. Die Rohre werden mit REHAU Mattenbinder oder Kabelbinder am Bewehrungskorb befestigt.

Bei der Verwendung von RAUGEO Helix XXL Energiepfählen werden die Ringbünde in den Bewehrungskörben entsprechend der Montageanleitung aufgezogen und mit REHAU Mattenbinder oder Kabelbinder daran befestigt.

Anschließend werden die Anschlussleitungen für Vor- und Rücklauf abgelängt, markiert und mit einem Schutzrohr versehen. Vor dem Betonieren sollten die Rohrleitungen einer Druckprüfung unterzogen werden. Wird diese Druckprüfung nicht bestanden, darf der entsprechende Bewehrungskorb mit den verbauten Rohrleitungen nicht installiert werden.

Nachdem der Bewehrungskorb in das Bohrloch eingebracht und betoniert wurde, muss eine weitere Druckprüfung erfolgen, bevor die Anschlussleitungen endgültig mit dem Gesamtsystem verbunden werden.

Nach Abschluss der Installation des Gesamtsystems ist eine abschließende, geeignete Druckprüfung durchzuführen und deren Ergebnis sowie die Prüfbedingungen in einem Prüfprotokoll festzuhalten.

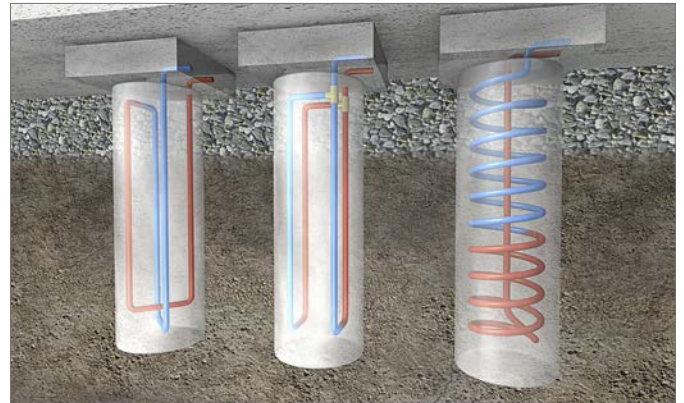


Abb. 6-2 Kollektorrohre im Bewehrungskorb

## Montage RAUGEO collect Energiepfahl und RAUGEO Helix XXL PE-Xa

### 1. Rohrleitungen im Bewehrungskorb verlegen - RAUGEO collect Energiepfahl.

#### a) RAUGEO collect Energiepfahl



- Rohrleitungen U-förmig im bauseits bereitgestellten Bewehrungskorb in Längsrichtung verlegen. Die Rohre sollten in einem Abstand von 0,2–0,4 m im Korb verlegt werden.
- Die kraftschlüssige Rohrbefestigung erfolgt im Abstand von ca. 0,5 m an der Bewehrung sowie im Bereich der Rohrumlenkungen. Es wird empfohlen, REHAU Mattenbinder oder Kabelbinder zur Befestigung zu verwenden.
- Metallische Verbindungselemente innerhalb des Energiepfahls müssen mit zugelassenen Mitteln vor Korrosion geschützt werden.

#### b) Helix XXL PE-Xa



- Ringbund durch Ausziehen im bereitgestellten Bewehrungskorb verlegen.
- Rohr kraftschlüssig an Kreuzungspunkten von Längseisen und der Spirale des Bewehrungskorbes mit REHAU Mattenbinder oder Kabelbindern befestigen.

### 2. Rohrleitungen ablängen und kennzeichnen.



- Überstehende Rohrleitungen ablängen.
- Rohrleitungen im Bereich des Pfahlkopfes so mit Schutzrohr versehen, dass eine Beschädigung während des Einbringens in das Bohrloch und des Betoniervorgangs ausgeschlossen ist. Es wird empfohlen, ein ca. 1 m langes Schutzrohrstück so anzubringen, dass es je 0,5 m in und aus dem Bewehrungskorb ragt.
- Die Rohrleitungen eindeutig kennzeichnen.

### 3. Druckprüfung vor dem Betonieren durchführen.



- Vor dem Einbringen in das Bohrloch eine geeignete, den geltenden Normen und Richtlinien entsprechende Druckprüfung durchführen.
- Das Ergebnis muss mit den vorherrschenden Randbedingungen in einem Prüfprotokoll festgehalten werden.

#### 4. Abschließende Druckprüfungen durchführen.



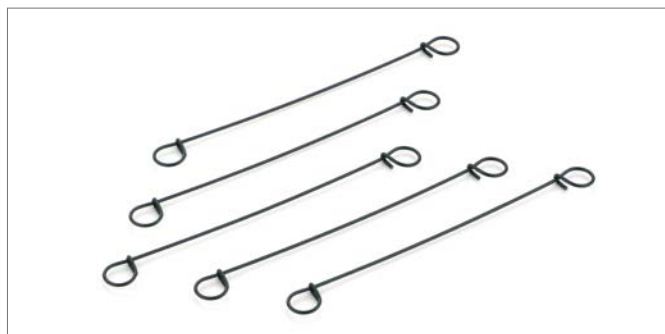
- Während des Betoniervorgangs unbedingt darauf achten, dass die Rohrleitungen nicht beschädigt werden.
- Nach Abschluss des Betoniervorgangs eine geeignete Druckprüfung durchführen und die Prüfbedingungen und -ergebnisse in einem Prüfprotokoll festhalten.
- Die Rohrleitungen an die Verteilerleitungen bzw. den Verteiler anschließen.
- Nach der vollständigen Installation des Gesamtsystems eine geeignete, abschließende Druckprüfung durchführen.

#### 6.4 Zubehör

##### Energiepfahlmattenbinder

Der REHAU EP-Mattenbinder dient zur kraftschlüssigen Fixierung der Rohrleitungen an der Bewehrung des Bohrpfahls.

Material: kunststoffummantelter Draht  
 Drahtdurchmesser: 1,4 mm  
 Länge: 140 mm  
 Farbe: schwarz



Mat.-Nr.	Gewicht [kg/100 Stück]	Aufmachung Stück im Beutel/Karton	Liefereinheit [Stück]
12468991001	0,15	100/5000	100

##### REHAU Drillgerät

Das REHAU Drillgerät aus Metall mit Kunststoffummantelung wird zum sachgerechten und schnellen Verdrillen der REHAU EP-Mattenbinder eingesetzt. Es kommt im Zuge der Befestigungsarbeiten der Rohrleitungen an der Bewehrung des Bohrpfahls zum Einsatz.

Material: Stahl  
 Länge: 310 mm  
 Durchmesser Drillgerät: 30 mm  
 Farbe: schwarz



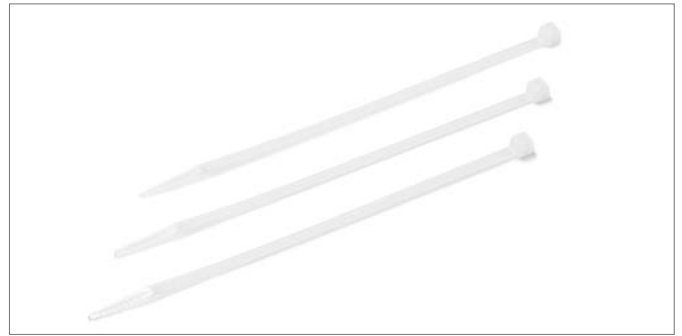
Mat.-Nr.	Gewicht [kg/Stück]	Aufmachung [Stück]	Liefereinheit [Stück]
12573041003	0,44	1	1



### REHAU Kabelbinder

Empfohlene Befestigungstechnik zum Fixieren der Rohrleitungen am Bewehrungskorb. Zur kraftschlüssigen Befestigung der Rohrleitungen an der Bewehrung.

Material: PA  
Länge: 178 mm  
Breite: 4,8 mm  
Farbe: natur



Mat.-Nr.	Gewicht [kg/100 Stück]	Aufmachung Stück im Beutel	Liefereinheit [Stück]
17244481100	0,14	100	100

Geeigneten Korrosionsschutz, wie Kaltschrumpfband für Schiebehülsen, und andere metallische Verbindungselemente innerhalb des Energiepfahls finden Sie im Kapitel „9 RAUGEO Zubehör“ auf Seite 53.

# 7 VERTEILERSCHACHT

## 7.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Der Verteilerschacht ist ein komplett konfektionierter Verteilerschacht aus Polyethylen zur Zusammenführung von Solekreisen geothermischer Anlagen.

Der fertig montierte Verteiler aus PE 100 ist in den Verteilerschacht integriert. Der Verteiler besitzt für jeden Anschluss im Vorlaufsegment einen polymeren Kugelhahn DN 32 als Absperrvorrichtung und im Rücklaufsegment einen einstell- und absperrbaren Durchflussmesser oder ebenfalls einen polymeren Kugelhahn.

Zum optimalen Befüllen, Spülen und Entlüften dient ein bereits installierter Kugelhahn DN 25 an der Verteileroberseite. Für die Solekreisanschlüsse und die Hauptleitungsanschlüsse führen Rohrstützen aus dem Schacht, die dicht mit der Schachtwand verschweißt sind. Bei Schächten bis 6 Abgänge sind auf Anfrage verschweißte Kunststoffkugelhähne in den Hauptleitungen lieferbar. Der Verteilerschacht besitzt eine Dichtung im Deckel. Der Verteiler ist werkseitig auf Druck und Dichtheit geprüft. Der Deckel des Verteilerschachts ist verschließbar.



Abb. 7-1 RAUGEO Verteilerschacht

## 7.2 Spezielle Sicherheitshinweise

### Bestimmungsgemäße Verwendung

- Der Verteilerschacht darf ausschließlich für die Anbindung geothermischer Systeme verwendet werden.
- Der Verteilerschacht ist für den Einbau in das Erdreich bestimmt.
- Das eingesetzte Wärmeträgerfluid muss der Spezifikation in Kapitel „9 RAUGEO Zubehör“ auf Seite 53 entsprechen.

### Arbeiten innerhalb des Verteilerschachts

Grundsätzlich dürfen Arbeiten im Verteilerschacht nur durch qualifiziertes und eingewiesenes Personal vorgenommen werden. Nach Beendigung der Arbeiten im Verteilerschacht ist der Deckel zu verschließen und mit den Verschlusschrauben gegen unbefugtes Einsteigen zu sichern.



- Im Schacht besteht Erstickungsgefahr.

- Es ist auf ausreichende Belüftung zu achten.

- Mindestens eine Sicherungsperson muss sich außerhalb des Schachtes aufhalten.
- Der Schacht ist begehbar bis 200 kg, nicht befahrbar. Er kann jedoch durch die entsprechende Domschachtverlängerung befahrbar ausgerüstet werden.



Abb. 7-2 RAUGEO Verteilerschacht Innenansicht

### 7.3 Technische Produktdaten

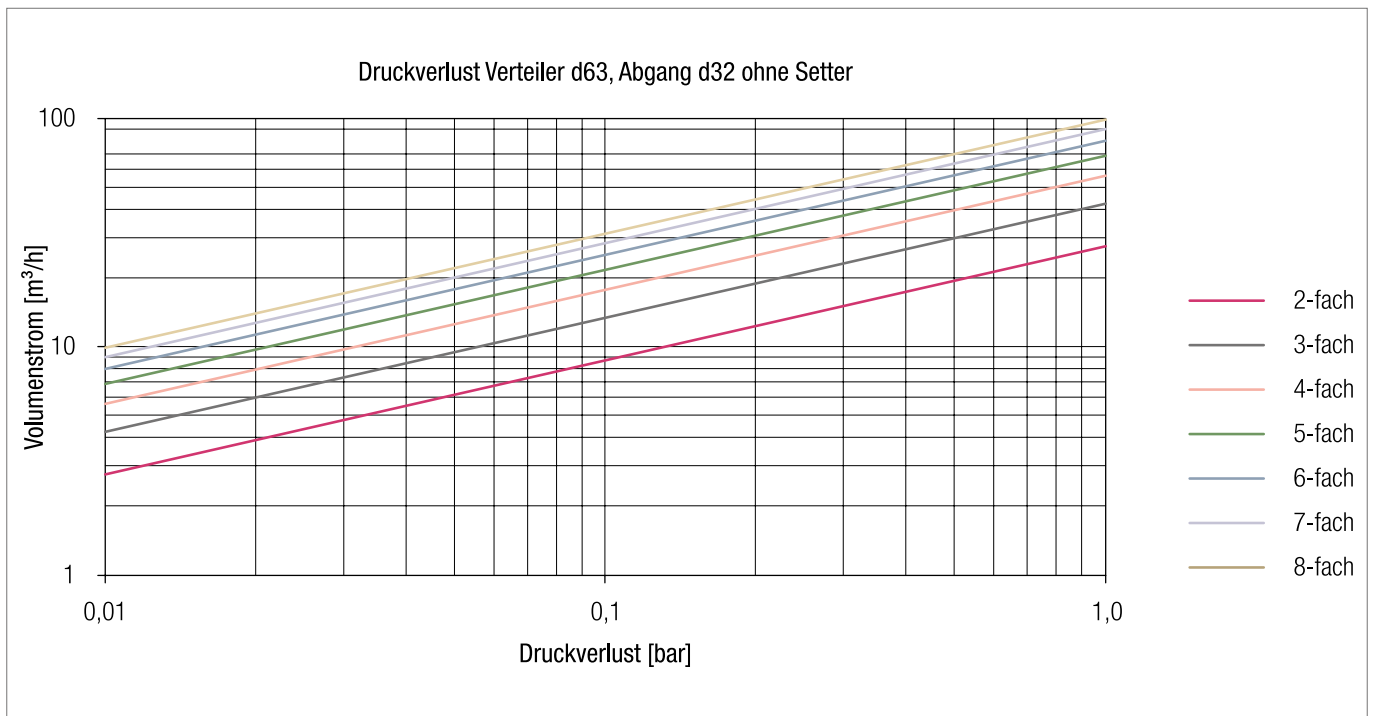


Abb. 7-3 Diagramm Druckverlust Verteiler d63, Abgang d32 ohne Setter

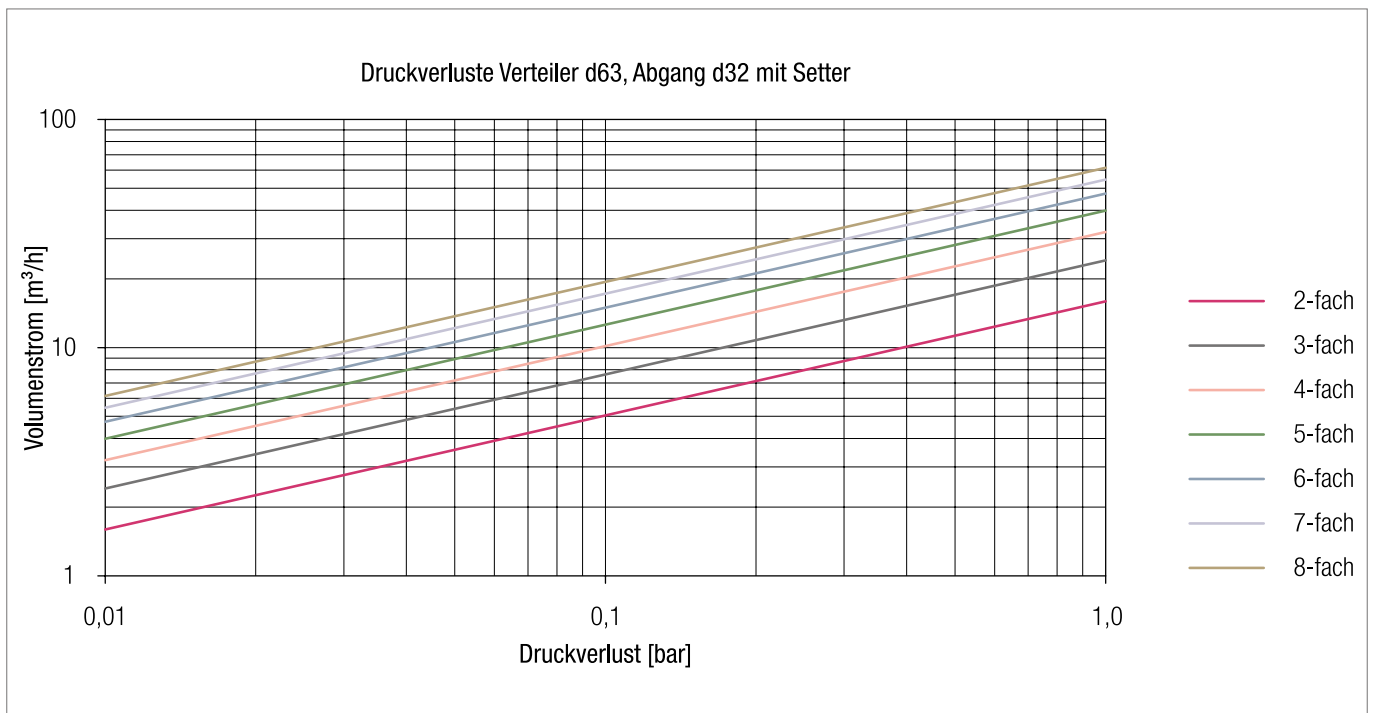


Abb. 7-4 Diagramm Druckverlust Verteiler d63, Abgang d32 mit Setter

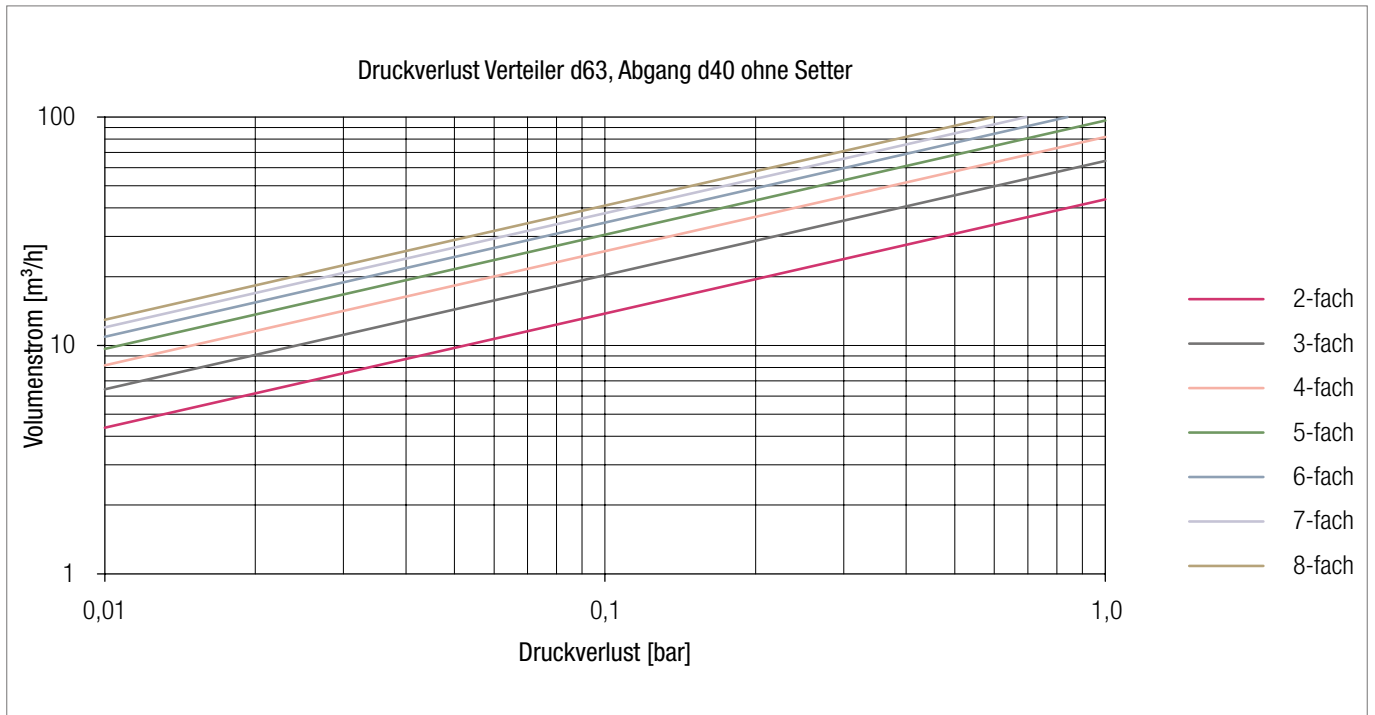


Abb. 7-5 Diagramm Druckverlust Verteiler d63, Abgang d40 ohne Setter

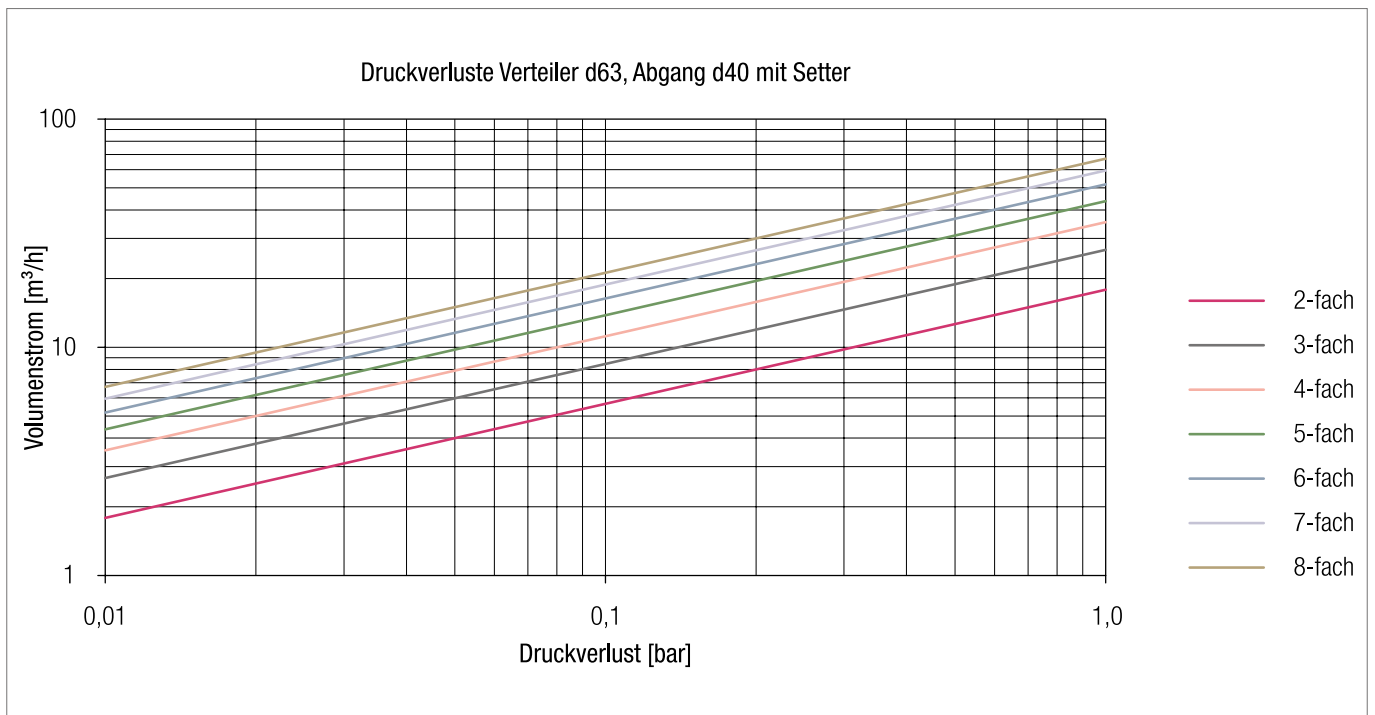


Abb. 7-6 Diagramm Druckverlust Verteiler d63, Abgang d40 mit Setter

## RAUGEO Verteilerschacht

Breite:	765 mm
Länge:	960 mm
Höhe:	1175 mm
Belastbarkeit:	200 kg
Schachtmaterial:	Polyethylen
Verteilermaterial:	PE 100
Verteilerbalken Ø:	63 mm
Betriebstemperatur:	-20 °C bis +40 °C
Max. Betriebsdruck Verteiler:	6 bar
Max. Prüfdruck Verteiler:	6 bar
Freigegebene Sole:	Wasser und Wasser-Glykol-Gemische bis 40 % Glykolanteil <sup>1)</sup>
Lieferaufmachung:	PaLETTE 1200 × 1200 × 1350 mm



1) Es dürfen keine PE oder PP schädlichen Stoffe im Fluid enthalten sein. Bei Verwendung von Rost- und Frostschutzmitteln, anderen Zusätzen, Säuren oder Laugen ist eine schriftliche Herstellerfreigabe anzufordern.

### Anschlussdimension 32 x 2,9

Mat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Anzahl Anschlüsse	Durchflussmesser	Nettogewicht [kg/Stück]
13543851001	Verteilerschacht 2 × 32 S	2	ohne	50,2
13543951001	Verteilerschacht 3 × 32 S	3	ohne	52,3
13544051001	Verteilerschacht 4 × 32 S	4	ohne	53,4
13544151001	Verteilerschacht 5 × 32 S	5	ohne	55,5
13544251001	Verteilerschacht 6 × 32 S	6	ohne	57,6
13544351001	Verteilerschacht 7 × 32 S	7	ohne	59,8
13544451001	Verteilerschacht 8 × 32 S	8	ohne	61,9
13541451001	Verteilerschacht 2 × 32 D	2	Inline-Setter 5-42l	50,8
13541551001	Verteilerschacht 3 × 32 D	3	Inline-Setter 5-42l	52,9
13541651001	Verteilerschacht 4 × 32 D	4	Inline-Setter 5-42l	54,0
13541751001	Verteilerschacht 5 × 32 D	5	Inline-Setter 5-42l	56,1
13541851001	Verteilerschacht 6 × 32 D	6	Inline-Setter 5-42l	58,2
13541951001	Verteilerschacht 7 × 32 D	7	Inline-Setter 5-42l	60,4
13542051001	Verteilerschacht 8 × 32 D	8	Inline-Setter 5-42l	62,5

### Anschlussdimension 40 x 3,7

Mat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Anzahl Anschlüsse	Durchflussmesser	Nettogewicht [kg/Stück]
13544651001	Verteilerschacht 2 × 40 S	2	Ohne	50,5
13544751001	Verteilerschacht 3 × 40 S	3	Ohne	52,6
13544851001	Verteilerschacht 4 × 40 S	4	Ohne	53,7
13544951001	Verteilerschacht 5 × 40 S	5	Ohne	55,8
13545051001	Verteilerschacht 6 × 40 S	6	Ohne	57,9
13545151001	Verteilerschacht 7 × 40 S	7	Ohne	60,1
13545251001	Verteilerschacht 8 × 40 S	8	Ohne	62,2
13542251001	Verteilerschacht 2 × 40 D	2	Inline-Setter 5-42l	51,1
13542351001	Verteilerschacht 3 × 40 D	3	Inline-Setter 5-42l	53,2
13542451001	Verteilerschacht 4 × 40 D	4	Inline-Setter 5-42l	54,3
13542551001	Verteilerschacht 5 × 40 D	5	Inline-Setter 5-42l	56,4
13542651001	Verteilerschacht 6 × 40 D	6	Inline-Setter 5-42l	58,5
13542751001	Verteilerschacht 7 × 40 D	7	Inline-Setter 5-42l	60,7
13542851001	Verteilerschacht 8 × 40 D	8	Inline-Setter 5-42l	62,8

## Integrierter Verteiler

Jeder Solekreis ist mit einer polymeren Absperrvorrichtung im Vorlaufsegment und im Rücklaufsegment ausgestattet. Bei Bestellung mit Durchflussmessern wird der Kugelhahn im Rücklauf durch einen einstell- und absperrbaren Durchflussmesser ersetzt.

Durchflussmesser und Kugelhähne sind mit Überwurfmuttern flachdichtend austauschbar montiert.

Die Solekreis- und Hauptleitungsanschlussstutzen sind aus dem Schacht geführt und dicht mit der Schachtwand verschweißt. Sollen andere Solekreisdimensionen als die der Abgänge des Verteilers realisiert werden, können diese einfach mit Reduziermuffen an den erforderlichen Rohrdurchmesser angepasst werden.



Der Verteiler darf bei Verwendung im Außenbereich keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden!

## 7.4 Installation/Einbau/Montage

### Ausheben der Baugrube

Die Abmessungen der Baugrube sind so zu wählen, dass zwischen Verteilerschacht und Grubenwand rundum ein Abstand von 30 cm vorhanden ist. Es muss ausreichend Platz vorhanden sein, um die Solekreise spannungsfrei anschließen zu können.

Der Abstand zwischen bestehendem und geplantem Baubestand muss mindestens dem größten Baumkronendurchmesser entsprechen, damit keine Beeinträchtigung durch das Wurzelwerk entsteht.

Es dürfen keine Fundamentlasten auf den Schacht wirken. Der Untergrund der Baugrube sollte tragfähig und waagrecht sein. Die Tiefe der Grube ist so zu bemessen, dass der Schacht auf einem Sandbett von 10–15 cm steht. Die Vorgaben für Schachtbauwerke, z. B. nach den Arbeitsblättern DVGW W 400-2 und ATV-A 127 sowie DIN EN 805, sind, sofern länderspezifisch keine anderen Richtlinien gelten, zu berücksichtigen.

Nachdem der Schacht auf das Sandbett gesetzt wurde, ist dieser eben auszurichten. Dabei sollte der Schacht möglichst mittig in der Grube positioniert werden.

## Anschluss der Solekreise



Die am Verteilerabgang angeschlossenen Rohre sind so zu installieren, dass diese dauerhaft keinerlei Zug- oder Druckbelastung auf den Verteiler ausüben!

Mit einem gemäß DVS-Richtlinie zugelassenen Schweißverfahren wird eine stoffschlüssige Verbindung außerhalb des Schachtes zwischen Anschlussstutzen und Solekreis hergestellt. Empfohlen wird Heizwendelmuffenschweißen.

Mit Heizwendelmuffenschweißen können RAUGEO PE, PE-RC und PE-Xa mit dem Anschlussstutzen verbunden werden (vgl. auch Kapitel „13 Verbindungstechnik Elektroschweißmuffe“ auf Seite 72). Sollten die Solekreise geringere Durchmesser als die der Anschlussstutzen aufweisen, werden diese mithilfe von Reduziermuffen angeschlossen.

Um den spannungsfreien Einbau sämtlicher Anschlüsse zu gewährleisten, sind bei jedem Abgang Ausdehnungsbögen zu verlegen. Es wird empfohlen, die abgehenden Anschlüsse von der Schachtwand aus 50 cm breit bis 10 cm über den Scheitel des höchstliegenden Anschlusses mit Magerbeton zu verfüllen.

Hauptleitungen werden analog den Solekreisen angeschlossen. Bei der Verwendung von Durchflussmessern muss die Fließrichtung unbedingt beachtet werden.

### Befüllen der Anlage und Druckprüfung

Der Verteiler darf ausschließlich in Fließrichtung gespült und befüllt werden. Nach der vollständigen Entlüftung des Gesamtsystems ist eine geeignete Durchfluss- und Druckprüfung, z. B. nach EN 805, durchzuführen. Hierbei darf der maximal zulässige Prüfdruck von 6 bar nicht überschritten werden.

### Verfüllen der Baugrube

Die Baugrube wird mit abgestuftem Material G1-G2 nach ATV 127 wie z. B. Kiessand oder Kies mit Körnung bis 32 mm (z. B. 0/32 oder 2/16) verfüllt.

Das Verfüllmaterial muss frostsicher, gut verdichtbar, durchlässig und scherfest sein. Die Verdichtung muss analog zu DIN EN 1610 erfolgen. Das Verfüllmaterial darf nicht mit schwerem Gerät verdichtet werden. Besondere Sorgfalt ist auf die lückenlose Verfüllung des Zwischenraumes zwischen Grubensohle und Schachtwand zu legen.



Der Verteilerschacht ist begehbar bis 200 kg, nicht befahrbar. Baumaschinen und andere Fahrzeuge dürfen nicht über den eingegrabenen Verteilerschacht fahren! Um den Schacht befahrbar auszurüsten ist eine entsprechende Domschachtverlängerung lieferbar.

## Montage RAUGEO Verteilerschacht

### 1. Baugrube ausheben.

- Grube ausheben. Abstand zu Bäumen muss mindestens dem größten Baumkronendurchmesser, auch von geplantem Baumbestand, entsprechen.
- Um die Solekreise spannungsfrei anschließen zu können, wird empfohlen, die Grube so auszuheben, dass der Schacht in allen Richtungen mit 30 cm Abstand zur Grubenwand gesetzt werden kann.
- Tiefe so bemessen, dass der Schacht auf 10–15 cm Sand gebettet wird.

### 2. Verteilerschacht setzen.



- Auf die tragfähige, ebene Grubensohle ca. 10–15 cm Sand auftragen.
- Verteilerschacht auf die Sohlenbettung setzen.
- Verteilerschacht eben ausrichten. Dabei möglichst gleichmäßige Abstände zu den Grubenrändern einhalten.

### 3. Rohrleitungen mit Anschlussstutzen verbinden.



- Anschlussstutzen des Schachts und Rohrleitungen mit einem zugelassenen Schweißverfahren verbinden.
- Weisen die Solekreise geringere Durchmesser als die der Anschlussstutzen auf, werden diese mit Reduziermuffen angeschlossen.
- Um den spannungsfreien Einbau sämtlicher Anschlüsse zu gewährleisten, bei jedem Abgang Ausdehnungsbögen verlegen.
- Es wird empfohlen, die abgehenden Anschlüsse von der Schachtwand aus 50 cm breit bis 10 cm über dem Scheitel des höchstliegenden Anschlusses mit Magerbeton zu verfüllen.
- Hauptleitungen analog zu den Solekreisen anschließen.
- Bei Verwendung von Durchflussmessern Fließrichtung beachten!

### 4. Anlage befüllen, Druckprüfung durchführen und Baugrube verfüllen.

- Verteiler nur in Fließrichtung spülen und befüllen.
- Anlage über vorgesehenen Entlüftungsstopfen entlüften.
- Druck und Dichtheitsprüfung durchführen, dabei Druckgrenzen beachten (max. 6 bar)

### 5. Baugrube verfüllen.

- Baugrube mit geeignetem Material fachgerecht verfüllen.
- Füllmaterial nicht mit schwerem Gerät verdichten.
- Besonders auf die lückenlose Verfüllung zwischen Schachtwand und Grubensohle achten.

## 7.5 Zubehör

### Betonring für Verteilerschacht

Als Aufschwimmschutz. Erforderlich bei drückenden Wässern.

Lieferaufmachung: Auf Einwegpalette

Mat.-Nr.	Gewicht [kg/Stück]
13551251001	146

### Domschachtverlängerung für Verteilerschacht

Erhöht den Schacht um 40 cm.

Durchmesser: 600 mm

Höhe: 400 mm

Lieferumfang: Domschachtverlängerung

LKS-Dichtung

Deckel begehbar

Lieferaufmachung: Bei Bestellung mit Verteilerschacht ist die Domschachtverlängerung bereits montiert, ansonsten auf Einwegpalette mit Folie umshrumpft.

Mat.-Nr.	Gewicht [kg/Stück]
13551451001	7



# 8 RAUGEO CLICK VERTEILER

## 8.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Modulares System zur einfachen Konfektion erweiterbarer geothermischer Verteiler. Die Verteilerbalken verfügen über einen Durchfluss optimierten Innendurchmesser von 2 1/2" (64 mm). Die Verteiler sind fertig montiert lieferbar oder können aus Einzelsegmenten zusammengestellt werden.

Die Einzelsegmente bestehen aus glasfaserverstärktem Kunststoff und sind wärme- und kältebeständig von -20 °C bis +40 °C.



Der Verteiler ist nicht geeignet für Umgebungen, in denen Ammoniak oder ammoniakhaltige Verbindungen auftreten.

Anschluss der Rohrleitungen:

Zum Anschluss der Solekreise werden polymere transparente Steckverbindungen mit Einstecktiefenkontrolle für PE- und PE-X-Rohre für die AD 20–50 mm verwendet. Die Hauptleitung kann unter Verwendung des G 2" Messinggewindes an den Verteiler angeschlossen werden.



Aufgrund von katalytischen Prozessen ist von der Verschraubungskombination Messing auf Edelstahl zwingend abzuweichen.

Anschluss von Zusatzbauteilen:

Druck- und Temperaturmessung sowie das Befüllen des Verteilers ist über die drei vorhandenen G 1/2" Gewinde möglich.

Folgende Solemittel sind zur Verwendung mit dem RAUGEO CLICK Verteiler zugelassen:

- RAUGEO Sole Ethylenglykol
- TYFOCOR L®
- TYFOCOR®



Es dürfen keine PE-, PP- oder PA-schädlichen Stoffe im Fluid enthalten sein. Bei Verwendung von anderen Rost- und Frostschutzmitteln, Zusätzen, Säuren oder Laugen ist eine schriftliche Freigabe von REHAU anzufordern.

Der RAUGEO CLICK Verteiler darf nur in geeigneten Einbauräumen installiert werden, wie z. B. tagwasserdichten Schächten oder Keller- und Betriebsräumen.

Die Verwendung im Außenbereich (z. B. in Lichtschächten) ist möglich, sofern der Verteiler vor Sonnenlicht (UV-Strahlung) und bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunkts vor Feuchtigkeit geschützt ist.

Hierbei müssen Metallteile gegenüber Korrosion geschützt werden (z. B. durch Verwendung von RAUGEO Kaltschrumpfband).



Abb. 8-1 RAUGEO CLICK Verteiler in der Wandhalterung



Abb. 8-2 RAUGEO CLICK Verteiler im Verteilerschacht

## 8.2 Technische Daten

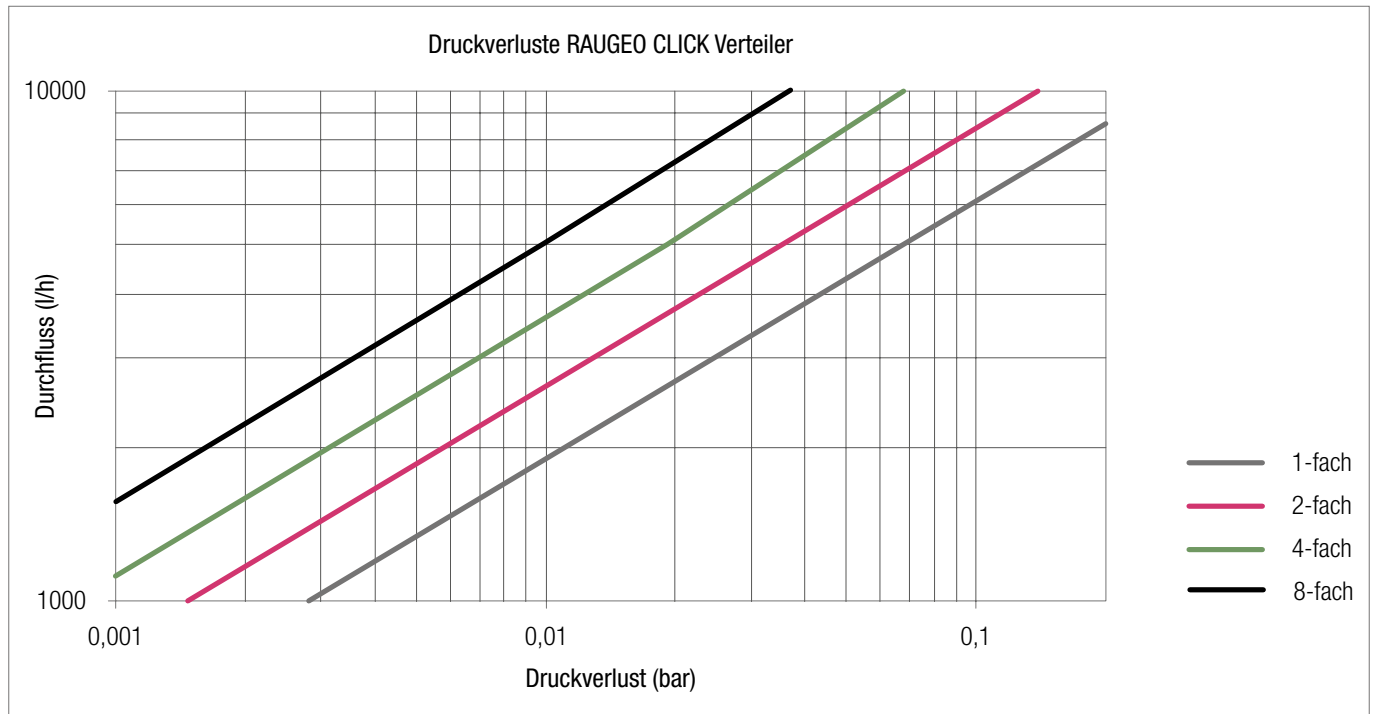


Abb. 8-3 Diagramm Druckverlust RAUGEO CLICK Verteiler

### Abmessungen des RAUGEO CLICK Verteilers

In der folgenden Zeichnung ist das Vorlauf- und Rücklaufmodul eines 2-fach RAUGEO CLICK Verteilers mit angeschlossener Steckfiting DN50 mit den dazugehörigen Bemaßungen aufgetragen.

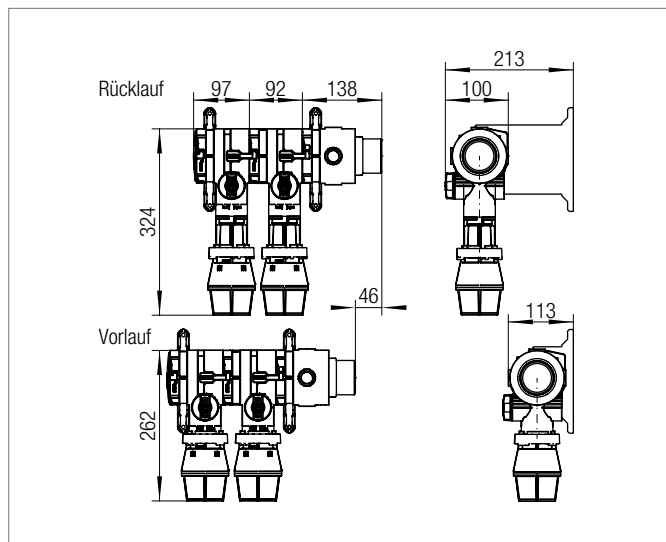


Abb. 8-4 Bemaßung für RAUGEO CLICK 2-fach Verteiler mit Steckfiting DN50 und Wandhalterung

Die Gesamtlänge des Verteilerbalkens variiert mit der Anzahl der Anschlussmodule. Die Gesamtlänge  $l$  berechnet sich demnach zu:

$$l_{\text{ges, n-fach}} = 235 \text{ mm} + (n - 1) \times 92 \text{ mm}$$

Die Höhe der Verteilerbalken variiert mit der Dimension der angeschlossenen Steckfitingen. Beachten Sie dazu die folgende Tabelle:

Steckfiting	RAUGEO CLICK Verteiler Höhe	RAUGEO CLICK Verteiler Höhe
	Vorlauf	Rücklauf
DN 20	197 mm	259 mm
DN 25	225 mm	287 mm
DN 32	236 mm	298 mm
DN 40	245 mm	307 mm
DN 50	262 mm	324 mm

## Durchflussmessung

Durchflussbereich / Aufbau	Markierung am RAUGEO Click Modul	100 % Wasser & 0 % Glykol <sup>1)</sup>	80 % Wasser & 20 % Glykol <sup>1)</sup>
		[l/min]	[l/min]
5–15 l/min mit Schwimmer orange	Strich 1	6,0	5,4
	Strich 2	9,2	7,8
	Strich 3	13,2	11,4
	Strich 4	15,4	13,8
	Strich 5	–	–
	Strich 6	–	–
10–30 l/min mit Schwimmer blau	Strich 1	12,4	13,8
	Strich 2	16,0	18,0
	Strich 3	22,4	21,0
	Strich 4	27,2	25,8
	Strich 5	30,0	28,8
	Strich 6	–	–

1) Werte werden am oberen Rand des Schwimmers (am Übergang zwischen Schwimmer und Federkörper) abgelesen

### RAUGEO CLICK Verteiler

Der RAUGEO CLICK Verteiler ist ein vorkonfektionierter und druckgeprüfter modularer Verteiler (Vor- und Rücklauf) aus glasfaserverstärktem, kälte- und wärmebeständigem Kunststoff (–20 bis +40 °C) mit hoher Isolationswirkung (Wärmeleitfähigkeit 0,30 W/(mK)).

- Innendurchmesser Verteilerbalken 2" (64 mm).
  - Jedes Vorlaufmodul mit justierbarer Absperrvorrichtung (Kugelhahn ID 25)
  - Jedes Rücklaufmodul mit integrierter Absperrvorrichtung (Kugelhahn ID 25) und polymerem Durchflussmesser (ID 25)
  - Jedes Anschlussmodul mit EZB Messinggewinde 2"AG (50 mm) zum Anschluss der Hauptleitung sowie 3 seitlichen Anschlüssen ½" IG (12 mm) zur Montage von Extras
  - Verteilerabgänge mit Bajonettanschluss für RAUGEO CLICK Steckfitting zum Anschluss der Solekreise
- Zugelassen bis max. Prüfdruck 10 bar, max. Betriebsdruck 6 bar.
- Zusätzlich enthalten: 3 Blindstopfen (vormontiert), 2 × KFE-Hahn ½" (12 mm), 2 × Entlüftungsventil ½" (12 mm), Wandhalterungs-Set für benötigte Anzahl Befestigungspunkte



Lieferaufmachung:

Zugelassen bis:

Lieferung als komplett montierter und druckgeprüfter Fertigverteiler  
max. Prüfdruck 10 bar  
max. Betriebsdruck 6 bar

Anzahl Abgänge	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Länge Verteiler [mm]	327	419	511	603	695	787	879	971	1063	1155	1247
Anzahl Wandhalterungen	2 (Position: 1. & 3. Modul)	2 (Position: 1. & 4. Modul)	2 (Position: 1. & 4. Modul)	2 (Position: 1. & 4. Modul)	3 (Position: 1., 4. & 7. Modul)	3 (Position: 1., 4. & 7. Modul)	3 (Position: 1., 4. & 7. Modul)	4 (Position: 1., 4., 7. & 10. Modul)	4 (Position: 1., 4., 7. & 10. Modul)	4 (Position: 1., 4., 7. & 10. Modul)	5 (Position: 1., 4., 7., 10. & 13. Modul)
Gewicht	5,3	6,5	7,6	8,7	9,8	10,9	12,0	13,1	14,2	15,3	16,5

## Vormontierter Verteiler mit Durchflussmesser

Mat.-Nr.	Mat.-Nr.	Mat.-Nr.	Anzahl	Länge	Gewicht	Liefereinheit
5-15 l/m	10-30 l/m	30-60 l/m	Anschlüsse	[mm]	[kg/Stück]	[Stück]
13143011001	13042131001	13058661001	2	327	5,3	1
13143111001	13042231001	13058671001	3	419	6,5	1
13143211001	13042331001	13058661001	4	511	7,6	1
13143311001	13042431001	13058691001	5	603	8,7	1
13143411001	13042531001	13058691001	6	695	9,8	1
13143511001	13042631001	13058741001	7	787	10,9	1
13143611001	13042731001	13058751001	8	879	12,0	1
13143711001	13042831001	13058761001	9	971	13,1	1
13143811001	13042931001	13058771001	10	1063	14,2	1
13143911001	13043031001	13058781001	11	1155	15,3	1
13144011001	13043131001	13058791001	12	1247	16,5	1

## RAUGEO CLICK Verteiler – Baukastensystem

Das Baukastensystem besteht aus 2 Sets zur Verteilermontage: einem Basis-Set und einem Erweiterungs-Set pro Solekreis. Jede gewünschte Verteilervariante lässt sich damit innerhalb kürzester Zeit selbst montieren.

### Teileliste für RAUGEO CLICK Baukastensystem

	Durchfluss- messer	Basis-Set	Erweiterungs- Set	Wand- halterungs-Set	Steckfitting-Set in Dimension...				
					d20	d25	d32	d40	d50
	5–15 l/min	13042181001	13042241001		d20	d25	d32	d40	d50
	10–30 l/min	13042281001	13042341001	13042381001	13042261001	13042361001	13042461001	13042561001	13042661001
Baukastensystem	2 Kreise	1	1	0	2	2	2	2	2
	3 Kreise	1	2	0	3	3	3	3	3
	4 Kreise	1	3	0	4	4	4	4	4
	5 Kreise	1	4	0	5	5	5	5	5
	6 Kreise	1	5	1	6	6	6	6	6
	7 Kreise	1	6	1	7	7	7	7	7
	8 Kreise	1	7	1	8	8	8	8	8
	9 Kreise	1	8	1	9	9	9	9	9
	10 Kreise	1	9	1	10	10	10	10	10
	11 Kreise	1	10	1	11	11	11	11	11
	12 Kreise	1	11	2	12	12	12	12	12

Zubehör	Benötigte Menge	Kugelhahn-Set	Übergangs-Set zum Anschluss der Hauptleitung in Dimension...				Thermo/Mano- meter axial	Thermo/Mano- meter radial	Reduzierstück
			d40	d50	d63	d75			
	Mat.-Nr.	12098961001	12098901001	12098911001	12098921001	12098931001	13537741001	13049681001	13547521001
	Menge pro Verteiler	1	1	1	1	1	2	2	2
		Artikel nur in Kombination montierbar!				Artikel nur in Kombination montierbar!			

### RAUGEO CLICK Verteiler – Basis-Set

Basis-Set für die bauseitige Montage eines modularen Verteilers aus glasfaserverstärktem, kälte- und wärmebeständigem Kunststoff (–20 bis +40 °C) mit hoher Isolationswirkung (Wärmeleitfähigkeit 0,30 W/m/K)

- Innendurchmesser Verteilerbalken 2" (64 mm)
  - Bestehend aus 2 Anschlussmodulen und 2 Endmodulen (jeweils für Vor- und Rücklauf).
  - Jedes Anschlussmodul mit EZB Messinggewinde 2" AG (50 mm) zum Anschluss der Hauptleitung sowie 3 seitlichen Anschlüssen ½" IG (12 mm) zur Montage von Extras
  - Endmodul (Vorlauf) mit integrierter Absperrvorrichtung (Kugelhahn ID 25)
  - Endmodul (Rücklauf) mit integrierter Absperrvorrichtung (Kugelhahn ID 25) und polymerem Durchflussmesser (ID 25)
  - Verteilerabgänge mit Bajonettanschluss für RAUGEO CLICK Steckfitting zum Anschluss der Solekreise
- Zugelassen bis max. Prüfdruck 10 bar, max. Betriebsdruck 6 bar
- Zusätzlich enthalten: 2 Blindstopfen, 2 × KFE-Hahn ½" (12 mm), 2 × Entlüftungsventil ½" (12 mm), 1 × Wandhalterungs-Set für 2 Befestigungspunkte



Mat.-Nr.	Durchflussmenge [L/min]	Gewicht [kg/Set]	Liefereinheit [Set]	VPE [Set]
13042181001	5-15	4,2	1	10
13042281001	10-30	4,2	1	10

### RAUGEO CLICK Modulverteiler – Erweiterungs-Set

Erweiterungs-Set für 1 Solekreis für die bauseitige Montage eines modularen Verteilers aus glasfaserverstärktem, wärme- und kältebeständigem Kunststoff (–20 bis +40 °C) mit hoher Isolationswirkung (Wärmeleitfähigkeit 0,30 W/m/K),

- Innendurchmesser Verteilerbalken 2" (64 mm)
  - Bestehend aus 2 Modulen (Vor- und Rücklauf) zum Anschluss von 1 Solekreis.
  - Vorlaufmodul mit integrierter, Absperrvorrichtung (Kugelhahn ID 25)
  - Rücklaufmodul mit integrierter, Absperrvorrichtung (Kugelhahn ID 25) und polymerem Durchflussmesser (ID 25)
- Verteilerabgänge mit Bajonettanschluss für RAUGEO CLICK Steckfitting zum Anschluss der Solekreise
- Zugelassen bis max. Prüfdruck 10 bar, max. Betriebsdruck 6 bar



Mat.-Nr.	Durchflussmenge [L/min]	Gewicht [kg/Set]	Liefereinheit [Set]	VPE [Set]
13042241001	5-15	1,1	1	10
13042341001	10-30	1,1	1	10

### RAUGEO CLICK Wandhalterung-Set

Polymere Wandhalterung zur versetzten Montage eines RAUGEO CLICK Verteilers (Vorlauf und Rücklauf).

Lieferumfang: Je 2 Wandhalterungen für Vorlauf und Rücklauf Befestigungsmaterial (Schrauben und Dübel) beiliegend



Mat.-Nr.	Gewicht [kg/Set]	Liefereinheit [Set]	VPE [Set]
13042381001	0,4	1	10

### RAUGEO CLICK Steckfitting-Set

Steckfitting-Set für RAUGEO CLICK Verteiler zum Anschluss von 1 Solekreis.

Bestehend aus 2 polymeren, transparenten Steckverbindungen mit Einstecktiefenkontrolle für PE- und PE-X-Rohre.



Mat.-Nr.	Rohrdimension	Gewicht [kg/Set]	Liefereinheit [Set]	VPE [Sets/Karton]
13042261001	d20	0,12	1	50
13042361001	d25	0,15	1	50
13042461001	d32	0,16	1	50
13042561001	d40	0,20	1	50
13042661001	d50	0,25	1	50

### RAUGEO CLICK Kugelhahn-Set Metall

Set besteht aus 2 Kugelhähnen mit Anschlussgewinde 2" zur Absperrung der Hauptleitung vom Verteiler.

Material: Messing vernickelt  
Lieferumfang: 2 Kugelhahne pro Set



Mat.-Nr.	Hauptleitung [mm]	Durchmesser	Gewicht [kg/Set]
12098961001	40-75	2"	2,580

### RAUGEO Gleitmittel

Gleitmittel zur Verwendung bei allen Verbindungen des RAUGEO CLICK Verteilers und Verteilerschachts XL

Mat.-Nr.	Gewicht [kg/Set]	Liefereinheit [Set]
13057091001	0,1	1

### RAUGEO CLICK Übergangs-Set für Kugelhahn-Set Metall

Übergangs-Set zum Anschluss der Hauptleitungen an den RAUGEO CLICK Verteiler

Material: Entzinkungsbeständiges Messing  
Lieferumfang: 2 Übergänge pro Set



Mat.-Nr.	Für Anschluss Rohrdimension	Gewicht [kg/Set]	Liefereinheit [Set]
12098901001	d40	1,5	1
12098911001	d50	1,7	1
12098921001	d63	1,9	1
12098931001	d75	3,4	1

### RAUGEO CLICK Werkzeug-Set

Werkzeug-Set zur Demontage von Kunststoffrohren in RAUGEO CLICK Steckfittings

Lieferumfang: 1 Werkzeug-Set je Abmessung



Mat.-Nr.	Rohrdimension	Gewicht [kg/Set]	Liefereinheit [Set]
13049881001	d20	0,02	1
13049891001	d25	0,04	1
13049931001	d32	0,05	1
13049941001	d40	0,07	1
13049951001	d50	0,10	1

### RAUGEO Rohrentgrater

Universal-Werkzeug zum Entgraten von PE- und PEX-Rohren der Abmessungen d20–d50 vor der Rohrmontage in RAUGEO CLICK Steckfittingen



Mat.-Nr.	Gewicht [kg/Stück]	Liefereinheit [Stück]
12098951001	0,4	1

### RAUGEO CLICK Thermo-Manometer

Kombination aus Thermometer und Manometer zur Temperatur- und Druckmessung im Vor- und Rücklauf eines RAUGEO CLICK Verteilers mit rückseitigem bzw. seitlichem Anschluss

Messbereich: 0–6 bar und –20 °C bis +60 °C.

Lieferumfang enthält ½" (12 mm) Service Automatik-Ventil.

Zur Montage am Verteiler wird das Reduzierstück R ¾" × Rp ½" benötigt.



Mat.-Nr.	Artikelbezeichnung	Gewicht [kg/Set]	Liefereinheit [Set]
13049681001	Thermo-Manometer radial	0,13	1
13537741001	Thermo-Manometer axial	0,13	1
13547521001	Reduzierstück R ¾" × Rp ½"	0,05	1



## 8.3 Installation/Einbau/Montage

Bitte beachten Sie alle Hinweise aus den Montageanleitungen RAUGEO Verteilerschachtssysteme und RAUGEO CLICK Verteiler.

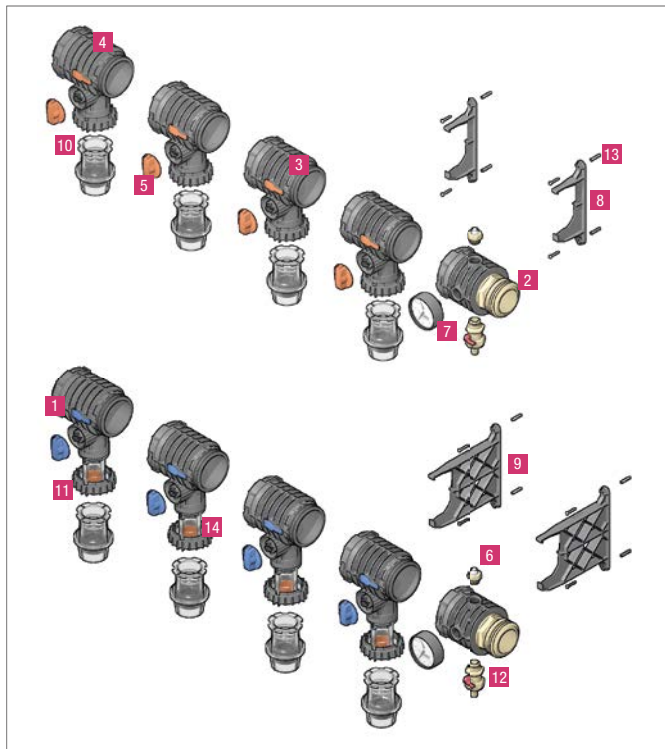


Abb. 8-5 Systemdarstellung

### Montage RAUGEO CLICK Verteiler

#### 1. Verteilermodule zusammensetzen.



Darauf achten, dass keine Verschmutzungen im Bereich der Bajonettkonexion und im Dichtbereich vorliegen.

- Die Dichtringe der Module mit REHAU Gleitmittel einfetten.
- Die Bajonettknocken in die Bajonettkonexionen stecken und diese um 30° bis zum hörbaren Einrasten der Rasthebel drehen.



Die Verteilermodule sind erst nach dem deutlichen Einrasten der Hebel (blau oder orange) dicht miteinander verbunden.



Die einzelnen Modulkörper können in 90° Schritten versetzt montiert werden.

## 2. Anbauteile am Anschlussmodul anbringen.



Am Anschlussmodul befinden sich drei Anschlüsse (1/2" Innengewinde), die bedarfsbedingt mit Blindstopfen, einem KFE-Hahn, einem Thermomanometer oder einem Entlüftungsventil belegt werden können.

- Darauf achten, dass das Entlüftungsventil immer an dem höchstgelegenen Anschluss montiert ist, damit das System vollständig entlüftet werden kann.
- Beim Montieren der Anbauanteile auf ein korrektes Drehmoment und Abdichten achten.



Werden die Verteilerkugelhähne längere Zeit nicht betätigt, kann es zu einem erhöhten Losbrechmoment kommen. In diesem Fall einen Inbusschlüssel der Größe 6 benutzen, um dieses zu überwinden.

## 3. Steckfittings montieren.



- Die Dichtungen der Steckfittings mit REHAU Gleitmittel einfetten.
- Die Steckfittings an den Modulen (Vorlauf) bzw. Durchflussmessern (Rücklauf) anbringen.
- Den korrekten Sitz der Positionierungsnut prüfen.
- Den Bajonettring über den Fittinganschluss schieben und den Ring in die Position "Close" drehen, bis er spürbar einrastet.

#### 4. Verteiler anbringen.



- Den zusammengebauten RAUGEO CLICK Verteiler in die angebrachte Wandhalterung oder in den dafür vorgesehenen Verteilerschacht setzen.
- Die Hinweise in den Montageanleitungen RAUGEO Verteilerschächte und RAUGEO CLICK Verteiler beachten.



#### 5. Rohre einschieben.



- Darauf achten, dass die Rohrenden nicht verschmutzt sein dürfen.

- Es dürfen ausschließlich Rohre mit glatter PE oder PE-Xa Außenschicht, die den Vorgaben der DIN EN 12201-2 oder DIN 16893 entsprechen, verwendet werden. Es dürfen keine Sonden mit rauer Oberfläche und keine Rohre mit außenliegender EVAL-Beschichtung verwendet werden. Als Anschlussleitung werden RAUGEO collect Rohre empfohlen.
- Beim Steckfitting können Riefen am Rohr im Dichtbereich des O-Rings zu Undichtheiten führen.

- Die sauberen Rohrenden anfasen.
- Das Rohr bis zu der am Steckfitting angebrachten Markierung einführen. Optisch an dem transparenten Steckfitting prüfen, ob das Rohr durch die Dichtung vollständig eingeschoben wurde.
- Bei Bedarf REHAU Gleitmittel verwenden.

#### 6. Anlage befüllen und Druckprüfung durchführen.

- Verteiler nur in Fließrichtung spülen und befüllen.
- Anlage entlüften.
- Druck- und Dichtheitsprüfung gemäß VDI 4640 durchführen. Dabei die Druckgrenzen beachten!

## 7. Hydraulischen Abgleich durchführen.

Die einzelnen Kreise einer Anlage können so aufeinander abgestimmt und eingestellt werden, dass jeder Kreis nur den Volumenstrom führt, der für die jeweilige Wärme- oder Kälteleistung erforderlich ist. Mit dem standardmäßig integrierten Durchflussmesser und Kugelhahn im Verteilerrücklauf kann der jeweils gewünschte Volumenstrom einfach und schnell eingestellt werden.

- Vor dem Einstellen die Anlage komplett füllen und entlüften, der Betriebsdruck muss anliegen.
- Laut Wärmebedarfsberechnung den Volumenstrom des ersten Kreises durch Drehen des Kugelhahns einstellen (Kugelhahnknebel des Vorlaufes verwenden).
- Kugelhahn drehen, bis sich die Oberkante des Schwimmers an der gewünschten Durchflussmengenmarkierung befindet.

Durchflussbereich / Aufbau	Markierung am RAUGEO Click Modul	100 % Wasser & 0 % Glykol <sup>1)</sup>	80 % Wasser & 20 % Glykol <sup>1)</sup>
		[l/min]	[l/min]
5–15 l/min mit Schwimmer orange	Strich 1	6,0	5,4
	Strich 2	9,2	7,8
	Strich 3	13,2	11,4
	Strich 4	15,4	13,8
	Strich 5	–	–
	Strich 6	–	–
10–30 l/min mit Schwimmer blau	Strich 1	12,4	13,8
	Strich 2	16,0	18,0
	Strich 3	22,4	21,0
	Strich 4	27,2	25,8
	Strich 5	30,0	28,8
	Strich 6	–	–

*1) Werte werden am oberen Rand des Schwimmers (am Übergang zwischen Schwimmer und Federkörper) abgelesen*

- Nächsten Kreis wie oben beschrieben abgleichen.
- Da sich die Kreise gegenseitig beeinflussen, ist es eventuell nötig, in einem zweiten Durchgang Korrekturen vorzunehmen.
- Bei Bedarf den hydraulischen Abgleich gegen unbefugtes Benutzen durch Abziehen der Knebel schützen.

# 9 RAUGEO ZUBEHÖR

## 9.1 Technische Produktdaten

### RAUGEO PE-Xa SDR 11 Anschlussleitung

Zur Herstellung der Verbindung zwischen Verteiler und Wärmepumpe

Material: PE-Xa  
 Lieferaufmachung: Ringbunde



Liefereinheit [30 m]	Liefereinheit [50 m]	Liefereinheit [100 m]	d × s [mm]	Gewicht [kg/m]
		11352331030	20 x 1,9	0,12
		11352431050	25 x 2,3	0,18
		11352531001	32 x 2,9	0,28
11357631030	11357631050	11357631001	40 x 3,7	0,42
11364071030	11364071050	11364071100	50 x 4,6	0,67
11364171030	11364171050	11364171100	63 x 5,8	1,06
11364271030	11364271050	11364271100	75 x 6,8	1,48

### RAUGEO Trassenwarnband

Zur Markierung von RAUGEO Rohren  
 Auslegen des Bandes ca. 40 cm über den Rohren

Aufschrift: „Achtung Soleleitung“  
 Farbe: Grün



Mat.-Nr.	Länge [m]	Breite [mm]	Liefereinheit [Stück]
12229291001	250	40	1

### Abdichtstopfen

Zur Abdichtung von Sonden- und Kollektorrohren, z. B. während der Bohrlochverpressung oder Grabenverfüllung.  
Druckdicht bis 0,5 bar

Werkstoff: RAU-POM  
Farbe: Grau



Mat.-Nr.	Rohrdurchmesser [mm]	Gewicht [g]
12855871001	25	30
12392441001	32	35
12392241001	40	40
12392341001	50	60

### RAUGEO Kaltschrumpfband

Für den Korrosionsschutz von Schiebehülsen und anderen metallischen Verbindungen im Erdreich und Energiepfahl



Mat.-Nr.	Länge [m]	Breite [mm]	Liefereinheit [Stück]
12234491001	5	50	1

## 9.2 Installation/Einbau/Montage

### Wärmeträgermedium Glykol

Für Wärmepumpenanlagen wird dem Wasser ein bestimmter Anteil Glykol beigemischt, so dass ein Einfrieren des Wärmeträgermediums verhindert wird. Bei Anlagen, die nicht im Frostbereich betrieben werden, muss kein Glykol verwendet werden, wenn die Rohre frostfrei verlegt werden.

Der Anteil an Ethylenglykol im Wärmeträgermedium sollte so eingestellt werden, dass der Gefrierpunkt mindestens 7 °C unterhalb der Verdampfungstemperatur der Wärmepumpe liegt.



Das zugemischte Wasser soll nach DIN 2000 nicht mehr als 100 mg/kg Chlor beinhalten.



Das Glykol vor dem Einfüllen in die Anlage in einem Gefäß mit dem Wasser vermischen. Bei getrenntem Befüllen der Anlage kann eine gute Durchmischung nicht gewährleistet werden und es kann so zu Frostschäden kommen.

Die eingestellte Temperatur ist mit einem Frostschutzmesser zu prüfen.



Für Glykole auf Basis Ethylen muss der dafür geeignete Frostschutzmesser verwendet werden.

Mit einer handelsüblichen Saugpumpe wird jeder Rohrkreis über ein offenes Gefäß luftfrei gespült.

### Befüllung von Erdwärmeanlagen

Erdwärmeanlagen werden für den Einbau meistens mit Wasser befüllt. Deshalb ist bei der Befüllung mit Wasser-/Glykolgemisch darauf zu achten, dass das Wasser vor dem Einfüllen der Sole vollständig ausgespült wird. Falls das nicht möglich ist, muss die Sole entsprechend höher konzentriert werden.



Das Wasser-/Glykolgemisch ist jährlich auf ausreichenden Frostschutz und pH-Wert zu prüfen. Der pH-Wert sollte im neutralen Bereich liegen.

Ein Wasser-Glykolgemisch hat eine größere Viskosität und Dichte als reines Wasser. Deshalb muss bei der Druckverlustberechnung der Anteil Glykol im Wasser berücksichtigt werden. Diese Daten können den Druckverlustdiagrammen im Anhang dieser technischen Information entnommen werden.

### Horizontale Rohrleitungen

Grundsätzlich sind bei der horizontalen Verlegung der Rohrleitungen zur Erdwärmenutzung (Kollektoren, Anschlussleitungen) folgende Orientierungswerte zu berücksichtigen (siehe Abb. 9-1):

- Verlegung stets im frostfreien Bereich (in Deutschland ca. 1,2–1,5 m)
- Abstand der horizontal verlegten Rohre zueinander 50–80 cm wegen Vereisungsgefahr
- Abstand zu Versorgungsleitungen mind. 70 cm
- Abstand zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen gemäß gesetzlichen Vorgaben
- Markierung der verlegten Rohrleitungen mit Trassenwarnband ca. 30–40 cm oberhalb der Rohre

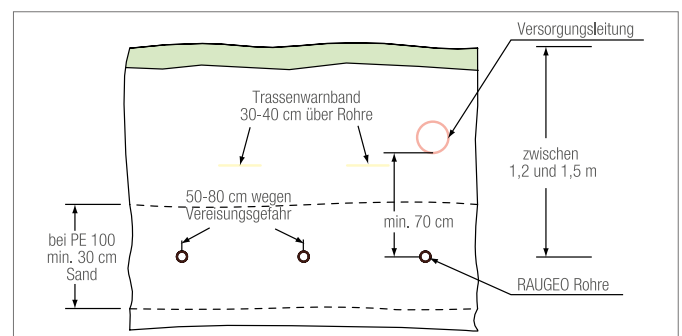


Abb. 9-1 Orientierungswerte für die Rohrverlegung

## Hauseinführung

Die Mauerdurchführung besteht in der Regel aus einem Mauerdichtring, der auch gegen drückendes Wasser verwendet werden kann. Die Abdichtung der Rohre erfolgt bündig an der Außenwand (siehe Abb. 9-2), entweder per Futterrohr oder alternativ Kernlochbohrung mit anschließender Bohrlochkonservierung. Bei mehreren Durchführungen nebeneinander soll der Abstand zwischen Kernlochbohrungen oder Futterrohren mindestens 30 mm betragen.

Vor der Montage sind die Herstellerangaben und die Montageanleitung der Hauseinführung zu beachten.

In die Kernlochbohrung/das Futterrohr wird die Soleleitung mit umgelegtem Mauerdichtring eingeführt. Der Mauerdichtring ist mit entsprechendem Drehmoment anzuziehen. Die Lage des Rohres im Futterrohr oder in der Kernlochbohrung muss gesichert werden. Bei Verwendung von Kunststofffutterrohren wird empfohlen, einen Futterrohrhalter zur Fixierung und Stabilisation der Futterrohre zu verwenden. Bei Kernlochbohrungen sollte die gesamte Bohrlochwand versiegelt werden, um mögliche Haarrisse, die bei der Bohrung oder Bauarbeiten entstanden sind, zu verschließen.

Die Hauseinführung ist entsprechend DIN 4140 auszuführen, demnach muss das durch die Wand führende Rohr auch gegen Schwitzwasser isoliert sein. Hierzu wird die Isolierung von innen über das Rohr in Richtung Mauerdichtring geschoben. Das Isolierende auf der Seite des Mauerdichtrings ist mit Kleber zu bestreichen, um eine Verbindung herzustellen.

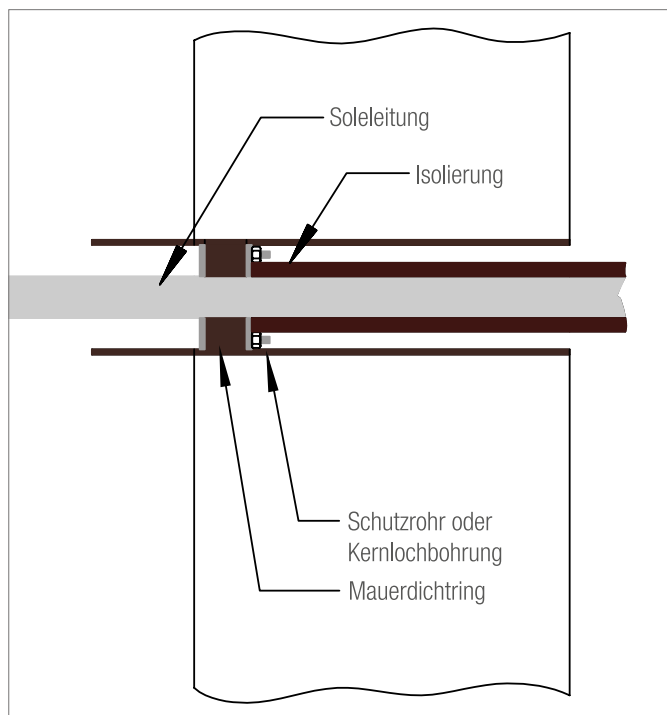


Abb. 9-2 Beispiel einer Hauseinführung

## Isolierung

Da das Wärmeträgermedium in der Regel immer kühler ist als die Temperatur im Wärmepumpenaufstellraum, müssen die dort befindlichen Rohre gegen Kondenswasserbildung gem. DIN 4140 dampfdicht isoliert werden.

Rohrschellen müssen mit Rohrträgern als Isolierkörper ausgestattet werden. Somit wird die Kältebrücke zwischen Rohrschelle und Isolierung verhindert.



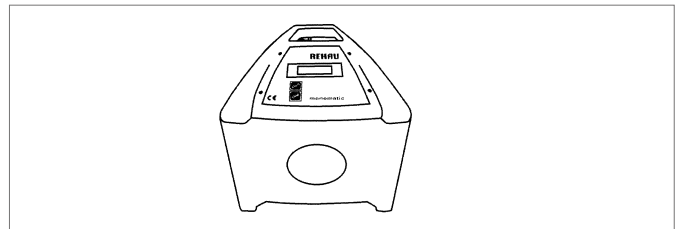
# 10 REHAU WERKZEUGE

- 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: Doppelverpressjoche, 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 Platz sparend mit Rohrscheren von REHAU. Die Verwendung von Rollenrohrabschneidern ist nicht erforderlich

## REHAU Schweißgerät Monomatic

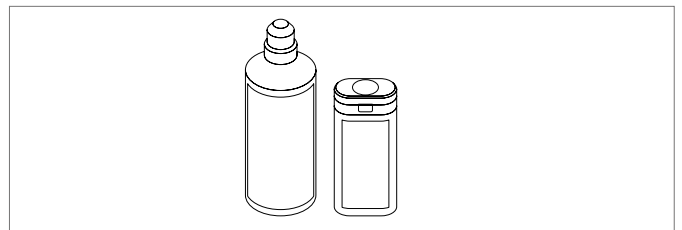
Schweißgerät zum automatischen Verschweißen von REHAU Elektroschweißmuffen (ESM).  
Anschluss an Wechselstrom 230 V



Art.-Nr.	Mat.-Nr.	Bezeichnung	Liefereinheit [Stück]
244762-001	12447621001	monomatic	1

## Spezialreinigungsmittel für Elektroschweißmuffenverbindungen

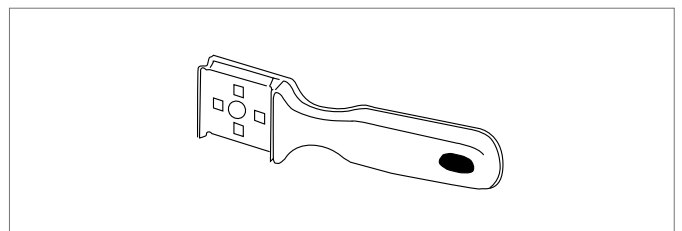
Zum Vorbehandeln und Reinigen von Rohren und Formteilen aus PE oder PE-Xa vor der Verschweißung.



Art.-Nr.	Mat.-Nr.	Bezeichnung	Liefereinheit [Stück]
180271-001	11802711001	Tangit KS	1 Liter
233652-001	12336521001	Tangit Reinigungstücher	100 Stück

## Hand-Rohrabschaber

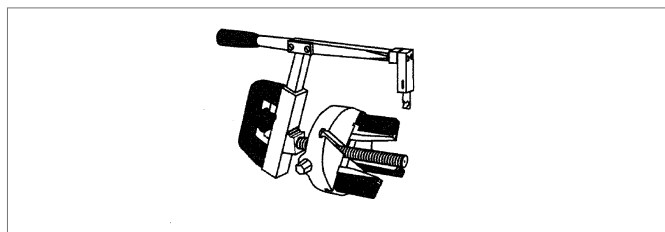
Zur Entfernung der PE Deckschicht bei REHAU Elektroschweißmuffen (ESM).



Art.-Nr.	Mat.-Nr.	Bezeichnung	Liefereinheit [Stück]
246544-001	12465441001	Klingenbreite 64 mm	1

### Universal-Rohrschäler

Zur Entfernung der PE Deckschicht bei Verwendung von REHAU Elektroschweißmuffen



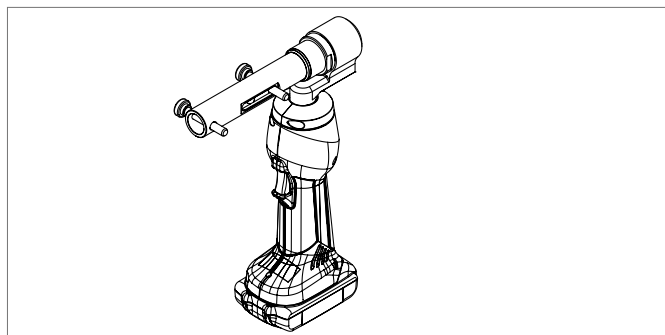
Mat.-Nr.	Bezeichnung
12221281001	Rohrschäler

### RAUTOOL A-Light 2, akku-hydraulisch

REHAU Schiebehülsenwerkzeug RAUTOOL A-Light 2, akku-hydraulisch für die Abmessung 20-40.

Lieferumfang:

- Schiebehülsenwerkzeug mit Akku
- Ladestation
- Rohrschere 40 stabil, Aufweitzange RO
- Schmiermittel, Reinigungsbürste,
- Transportkoffer, Bedienungsanleitung



Art.-Nr.	Mat.-Nr.	Bezeichnung	Liefereinheit
			[Stück]
203597-001	12035971001	RAUTOOL A-Light 2, akku-hydraulisch	1
203619-001	12036191001	Ersatzakku 1,5 Ah für Mat.-Nr. 12035971001	1

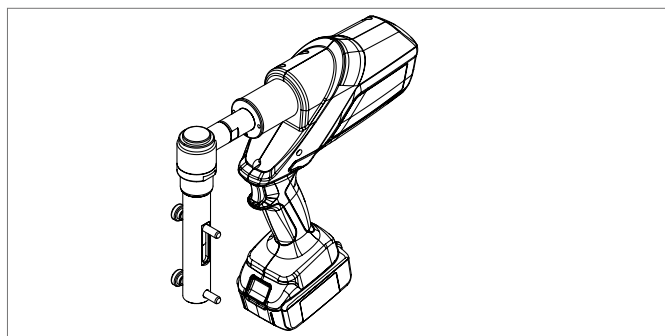
### RAUTOOL A3, akku-hydraulisch, Abm. 20-40

Schiebehülsenwerkzeug RAUTOOL A3 akku-hydraulisch für Abmessungen 20-40.

Im Lieferumfang ist nicht das optionale Zubehör für die Abmessung 20-40 enthalten.

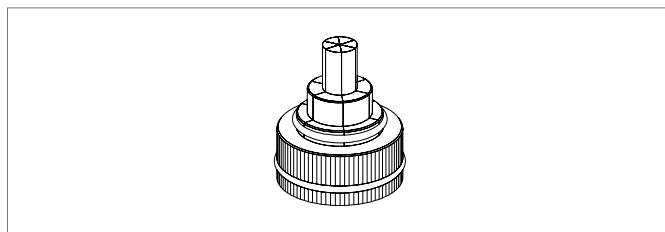
Lieferumfang:

- Schiebehülsenwerkzeug mit Akku
- Ladestation
- Rohrschere 40 stabil
- Aufweitzange RO
- Schmiermittel
- Reinigungsbürste
- Transportkoffer
- Bedienungsanleitung



Art.-Nr.	Mat.-Nr.	Bezeichnung	Gewicht	VPE
			[kg/Stück]	[Stück]
203595-001	12035951001	RAUTOOL A3	13,750	1
203623-001	12036231001	Ersatzakku 3,0 Ah Li-Ion für Mat.-Nr. 12035951001	0,850	1

## Aufweitköpfe System RO



Art.-Nr.	Mat.-Nr.	Bezeichnung	Gewicht	Liefeinheit
			[kg/Stück]	[Stück]
139662-001	11396621001	Aufweitkopf RO 25 x 2,3 SDR 11	0,19	1
137193-001	11371931001	Aufweitkopf RO 32 x 2,9 SDR 11	0,21	1

## Ergänzungssätze RAUTOOL H2, A-light2, A3

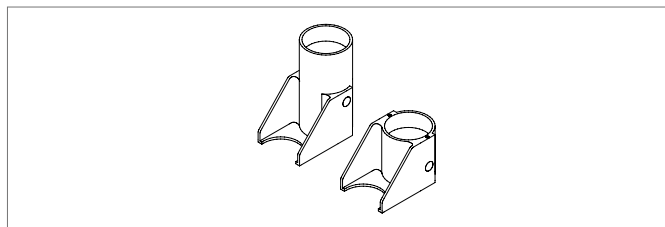
Abmessungen 16-40

Art.-Nr.	Mat.-Nr.	Bezeichnung	Abmessung
			[mm]
268630-001	12686301001	Ergänzungssatz, manuelles Aufweiten für RAUTOOL E2 und RAUTOOL A-light2 und A3 Aufweitköpfe 17 x 2,0 / 20 x 1,9 / 25 x 2,3 / 32 x 2,9 Verpressjoche 17/20	17-32

Art.-Nr.	Mat.-Nr.	Bezeichnung	Abmessung
			[mm]
137284-001	11372841001	Ergänzungssatz, hydraulisches Aufweiten für RAUTOOL E2 und RAUTOOL A-light2 und A3 Expanderbit 40 x 3,7 Verpressjoche 40	40 x 3,7

Weitere Werkzeuge erhalten Sie auf Anfrage.

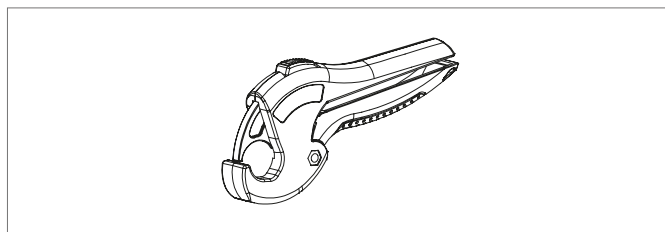
## Verpressjoche 40 RAUTOOL H2, A-light2, A3



Art.-Nr.	Mat.-Nr.	Bezeichnung	Liefeinheit
			[Stück]
201801-001	12018011001	Satz Verpressjoche 40	1

## REHAU Rohrscheren

zum gradfreien Ablängen von Kunststoffrohren  
bis max. Abmessung 63



bis Abm. 25 mm für Kunststoffrohre

Art.-Nr.	Mat.-Nr.	Bezeichnung	Liefereinheit
			[Stück]
137495-002	11374951002	Rohrschere Abmessung 25	1
138062-001	11380621001	Rohrschere Abmessung 30–40	1
138072-001	11380721001	Ersatzmesser für Art.-Nr. 138062-001	1
139092-002	11390921002	Rohrschere Abmessung 50–63	1
137435-001	11374351001	Ersatzmesser für Art.-Nr. 139092-001	1

## RAUTOOL H/G1 mechanisch-hydraulisch

REHAU Schiebehülswerkzeug RAUTOOL H/G1 mechanisch-hydraulisch  
für Abmessung 50 - 63.

Lieferumfang:

- Basiswerkzeug mit Fußpumpe, 4 m Hydraulikschlauch
- Aufweitkopf G 50 x 6,9/63 x 8,6 (SDR 7,4) oder
- Aufweitkopf G 50 x 4,6/63 x 5,7 (SDR 11)
- Satz Verpressjoche G 50 und G 1 63
- Rohrschere 63
- Entgrater
- Transportkoffer
- Bedienungsanleitung

Art.-Nr.	Mat.-Nr.	Bezeichnung	Liefereinheit
			[Stück]
137404-001	11374041001	RAUTOOL H/G1 (F) SDR 11	1

## Aufweitkopf G für RAUTOOL G2 H/G1

passend für Werkzeuge:

- RAUTOOL H/G1
- RAUTOOL E/G1 (F)

Art.-Nr.	Mat.-Nr.	Bezeichnung	Lieferzeit	Liefereinheit
				[Stück]
138463-001	11384631001	Aufweitkopf G 40 x 3,7 (SDR 11)	auf Anfrage	1
137424-001	11374241001	Aufweitkopf G 50 x 4,6 (SDR 11)	auf Anfrage	1
137434-001	11374341001	Aufweitkopf G 63 x 5,8 (SDR 11)	auf Anfrage	1
137584-001	11375841001	Aufweitkopf G 75 x 6,8 (SDR 11)	auf Anfrage	1
137604-001	11376041001	Aufweitkopf G 90 x 8,2 (SDR 11)	auf Anfrage	1
137614-001	11376141001	Aufweitkopf G 110 x 10,0 (SDR 11)	auf Anfrage	1

# 11 VERBINDUNGSTECHNIK SCHIEBEHÜLSE

## 11.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Die Verbindungstechnik Schiebehülse ist eine von REHAU entwickelte und patentierte Methode zur schnellen, sicheren, sofort belastbaren und dauerhaft dichten Verbindung von PE-Xa, PE-Xa green und PE-Xa plus Rohren.

Sie zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Robuste Verbindungstechnik für hohe Baustellentauglichkeit
- Kein zusätzliches Dichtmaterial notwendig (Rohrwerkstoff dichtet sich selbst)
- Einfache optische Kontrolle
- Sofort druckbelastbar
- Witterungsunabhängig
- Eigenes REHAU Werkzeug (RAUTOOL)

### Formteilprogramm

Das Formteilprogramm reicht von Kupplungen über T- und Reduzierstücke bis zu Winkeln und Kugelhähnen.

Standardmäßig werden nahezu alle Formteile für RAUGEO PE-Xa und PE-Xa plus Rohre SDR 11 mit den Durchmessern 20, 25, 32, 40, 50 und 63 mm angeboten. Alle Formteile sind auf Anfrage auch in größeren Dimensionen erhältlich.

Neben Reduzierkupplungen und T-Stücken mit verschiedenen Reduzierungen sind auch Kupplungen und T-Stücke mit Gewindeübergang erhältlich.

## 11.2 Spezielle Sicherheitshinweise



Vorsicht!  
Gefahr von Sachschäden durch Verwechslung der Formteile!

Der Einbau von falschen Formteilen kann eine Beschädigung oder Zerstörung der Formteile verursachen

- Abmessungsangabe auf den Formteilen beachten. Diese muss zur Abmessungsangabe auf den Rohren passen
- Entnehmen Sie die Zuordnung der Formteilprogramme und Rohrtypen der aktuellen Preisliste



Vorsicht!  
Gefahr von Sachschäden durch Korrosion!  
Korrosion kann zur Zerstörung von Formteilen führen.

- Formteile und Schiebehülsen vor dem Kontakt mit Mauerwerk bzw. mit Estrich, Zement, Gips, Schnellbinder, aggressiven Medien, Bodenmaterial und sonstigen korrosionsauslösenden Materialien und Stoffen durch geeignete Umhüllung schützen. Bei der Verlegung im Erdboden empfehlen wir, die Schiebehülsenverbindung mit RAUGEO Kaltschrumpfband zu schützen
- In aggressiven Umgebungen (z. B. Tierhaltungen, in Beton eingegossen, Seewasseratmosphäre, Reinigungsmittel) Rohrleitungen und Formteile ausreichend diffusionsdicht (z. B. gegen aggressive Gase, Gärgase) gegen Korrosion schützen
- Formteile, Rohre und Schiebehülsen vor Feuchtigkeit schützen
- Sicherstellen, dass verwendete Dichtmittel, Reinigungsmittel, Montageschäume etc. keine Spannungsrisse auslösenden Bestandteile, z. B. Ammoniak oder ammoniakhaltige Mittel, enthalten



Vorsicht!  
Gefahr von Sachschäden durch Überlastung bei der Montage!  
Unzulässig hohe Materialspannungen können zur Beschädigung von Formteilen führen.

- Zu starkes Anziehen der Gewindeverbindung vermeiden
- Passende Gabelschlüssel einsetzen. Formteil darf beim Einspannen in den Schraubstock nicht beschädigt oder verformt werden
- Die Verwendung von Rohrzangen kann zur Beschädigung der Formteile führen
- Bei der Verwendung von Hanf die Gewindeverbindungen nicht übermäßig einhanfen. Gewindespitzen müssen noch erkennbar sein. Wir empfehlen die Verwendung von LOCTITE-55 Gewindedichtfäden. Hierbei sind die Verarbeitungshinweise des Herstellers zu beachten
- Formteil nicht plastisch verformen, z. B. durch Hammerschläge
- Nur Gewinde nach ISO 7-1, DIN EN 10226-1 und ISO 228 einsetzen. Andere Gewindetypen sind nicht zulässig



**Vorsicht!**

Gefahr von Sachschäden durch Verschmutzung und Beschädigung!

Verschmutzte oder beschädigte Systemkomponenten, Rohre, Formteile, Schiebehülsen und Dichtungen können die Verbindungssicherheit beeinträchtigen.

- Keine verschmutzten oder beschädigten Systemkomponenten, Rohre, Formteile, Schiebehülsen oder Dichtungen verwenden
- Bei lösen von Verbindungen mit Flachdichtungen (o.ä.) vor erneuter Verbindung Dichtfläche auf Unversehrtheit prüfen und gegebenenfalls eine neue Dichtung einsetzen



**Vorsicht!**

Gefahr von Sachschäden durch ungeeignetes Werkzeug!

Ausrichten der Formteile mit ungeeignetem Werkzeug kann zu Gewindebeschädigung oder Spannungsrissskorrosion führen. Formteile nur mit geeigneten Richtwerkzeugen ausrichten, z. B. Rohrnippel oder Gabelschlüssel

Für die Verarbeitung von Gewindeformteilen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Nur zugelassene Dichtmittel verwenden (z. B. DVGW-zertifizierte Dichtmittel)
- Hebelarm von Montagewerkzeugen nicht verlängern, z. B. mit Rohren
- Gewindeverbindungen so zusammenschrauben, dass der Gewindeauslauf (am Gewindeende) sichtbar bleibt
- Kombinationsmöglichkeit von unterschiedlichen Gewindearten (gemäß ISO 7-1, DIN EN 10226-1 und ISO 228) vor dem Zusammendreihen prüfen, z. B. auf Toleranzlage, Leichtgängigkeit. Andere Gewindearten sind nicht zulässig
- Bei Verwendung von Langgewinden auf die maximal mögliche Einschraublänge und ausreichende Gewindetiefe in den Gegenstücken mit Innengewinde achten

Gewinde bei Formteilen mit Gewindeübergang sind folgendermaßen ausgeführt:

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

Rehau empfiehlt zur Systemergänzung Schraubfittings aus entzinkungsbeständigem Messing oder Rotguss.

**Verarbeitungshinweise für Verbindungskomponenten**

- Zu starkes Anziehen der Gewindeverbindung vermeiden
- Passende Gabelschlüssel einsetzen. Fitting nicht zu stark in Schraubstock einspannen
- Die Verwendung von Rohrzangen 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 Hammerschläge
- Nur Gewinde nach ISO 7-1, DIN 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 Biegeschenkel)
- Keine verschmutzten oder beschädigten Systemkomponenten, Rohre, Fittings, Schiebehülsen oder Dichtungen verwenden
- Beim Lösen von Verbindungen mit Flachdichtungen (o. A.) vor erneuter Verbindung die Dichtfläche auf Unversehrtheit prüfen und gegebenenfalls eine neue Dichtung einsetzen.
- Für die Verarbeitung von Gewindefittings sind folgende Hinweise zu beachten
- Nur für die Gas- und Wasserinstallation zugelassene Dichtmittel verwenden (z. B. DVGW-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, DIN EN 10226-1 mit Gewindearten nach ISO 228 vor dem Zusammendreihen prüfen, z. B. auf Toleranzlage, Leichtgängigkeit. Andere Gewindearten sind nicht zulässig
- Bei Verwendung von Langgewinden auf die maximal mögliche Einschraublänge und ausreichende Gewindetiefe in den Gegenstücken mit Innengewinde achten
- Bei flachdichtenden Verschraubungen mit G-Innengewinde sind ausschließlich passende Gegenstücke mit G-Außengewinde zu verwenden

### 11.3 Technische Produktdaten

#### Werkstoff

Die Schiebehülsenfittings bestehen aus entzinkungsbeständigem Sondermessing nach DIN EN 12164, DIN EN 12165 und DIN EN 12168 Grad A (höchste Anforderungsstufe) oder Rotguss. Die Schiebehülsen sind aus thermisch entspanntem Messing nach DIN EN 12164, DIN EN 12165 und DIN EN 12168 gefertigt. Genauere Materialspezifikationen können dem Lieferprogramm von REHAU entnommen werden.



Im Erdreich verlegte Schiebehülsen müssen mit Kaltschrumpfband isoliert werden!

### 11.4 Installation/Einbau/Montage

REHAU bietet dem Verarbeiter mehrere Schiebehülsenwerkzeuge an. Die verschiedenen Werkzeugvarianten erlauben dem Verarbeiter, das optimale Werkzeug für den jeweiligen Anwendungsbereich auszuwählen.

Alle Schiebehülsenwerkzeuge sind so konzipiert, dass sie den Anforderungen auf der Baustelle voll gerecht werden. Vom Verarbeiter ist zu entscheiden, welches Werkzeug für seinen Anwendungsfall die optimale Lösung bietet.

Über den Lieferumfang des Montagewerkzeuges RAUTOOL gibt die Preisliste Auskunft.



Bei der Verwendung von RAUTOOL Werkzeugen müssen folgende Hinweise unbedingt beachtet werden:

- Vor der Verwendung der REHAU Werkzeuge sind die Bedienungs- und Sicherheitshinweise in der jeweiligen Bedienungsanleitung genau durchzulesen und zu beachten
- Falls die jeweiligen Bedienungsanleitungen dem Werkzeug nicht mehr beiliegen, müssen diese neu angefordert und beigelegt werden
- Beschädigte oder nur eingeschränkt funktionsfähige Werkzeuge dürfen nicht mehr verwendet werden und müssen zur Reparatur in das zuständige REHAU Verkaufsbüro gesendet werden

In dieser Information wird der prinzipielle Vorgang der Montage von Schiebehülsen dargestellt. Die detaillierten, gerätespezifischen Anweisungen sind der jeweiligen Bedienungsanleitung des verwendeten RAUTOOL Schiebehülsenwerkzeuges zu entnehmen.

## Montage Schiebehülse

### 1. Rohr abschneiden.



- Das zu verbindende Rohr mit einem Rohrabschneider auf die gewünschte Länge schneiden.
- Die Schnittkante muss sauber und glatt geschnitten sein und senkrecht zur Rohrachse liegen.

### 2. Schiebehülse aufstecken.



- Schiebehülse auf das Rohr aufstecken.
- Das angefasste Ende der Schiebehülse zeigt in Richtung des zu verbindenden Rohrendes.

### 3. Rohr aufweiten.



- Unbedingt darauf achten, dass sich die Schiebehülse außerhalb des aufzuweitenden Bereichs befindet (doppelte Schiebehülslänge vom Rohrende).
- Das Aufweitwerkzeug immer vollständig in das Rohr einstecken.
- Das Rohr zwei Mal, unter Versetzung des Aufweitwerkzeuges um ca. 30° aufweiten.

### 4. Schiebehülse und Fitting verpressen.



- Fitting in das Rohr einstecken.
- Nach kurzer Zeit sitzt das Fitting fest im Rohr, da sich dieses selbstständig wieder zusammenzieht.  
Sollte die Zeit nicht ausreichen, um das Fitting komplett in das Rohr zu stecken, kann die Haltedauer beim zweiten Aufweiten erhöht werden.
- Die Schiebehülse mit der Hand Richtung Fitting schieben. Schiebehülswerkzeug ansetzen und die Hülse auf das Fitting schieben.



## 5. Fertig montierte Schiebehülsenverbindung.



Die Verbindung ist nun vollständig und sofort voll belastbar. Für die Verlegung im Erdreich oder anderen messingschädigenden Umgebungen muss die Schiebehülsenverbindung abschließend gegen Korrosion geschützt werden, bspw. mit Kaltschrumpfband.



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 spannungsrisss- 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, 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, Gargase, chloridhaltige Medien) gegen Korrosion schützen.
- Systeme vor Beschädigung (z. B. während der Bauphase, im Bereich von Fahrzeugen, Maschinen oder Tierhaltungen, Verbiss durch Tiere) schützen.

### Lösen von Schiebehülsenverbindungen

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



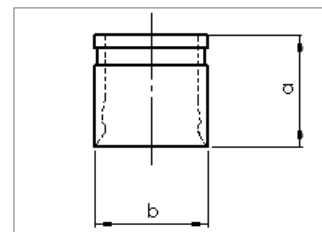
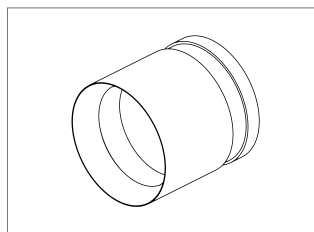
- Ausgebundene Metallfittings bei einwandfreiem Zustand nur innerhalb derselben Installationsart wieder verwenden, aus der diese ausgebunden wurden.
- Ausgebundene Metallfittings aus Wasserinstallationen auch dann nicht für Gasinstallationen verwenden, wenn diese eine gelbe Markierung tragen.
- Abgelöste Schiebehülsen mit den gelösten Rohrstücken entsorgen.

### REHAU Schiebehülse, SDR 11

Zum Aufschieben auf REHAU Schiebehülsenfittinge SDR 11 in Verbindung mit RAUGEO Röhren SDR 11.

Werkstoff: Messing

Farbe: Messing blank



Mat.-Nr.	Abmessung [mm]	a [mm]	b [mm]	Gewicht [kg/Stück]	Kartoninhalt [Stück]	Liefereinheit [Stück]
11395621001	20 x 1,9	20	25	0,022	100	100
11395721001	25 x 2,3	27	30	0,040	50	50
11394921001	32 x 2,9	35	40	0,080	50	50
11386831001	40 x 3,7	37	49	0,131	25	25
11386931001	50 x 4,6	44	61	0,260	25	25
11387031001	63 x 5,8	53	74	0,390	25	25

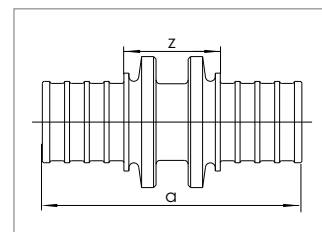
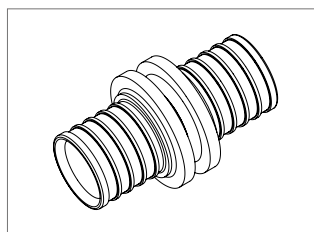
### REHAU Kupplung egal, SDR 11

REHAU Schiebehülsenfitting mit angeformten Stützkörpern in Verbindung mit RAUGEO Röhren SDR 11 und

REHAU Schiebehülsen SDR 11.

Werkstoff: Messing

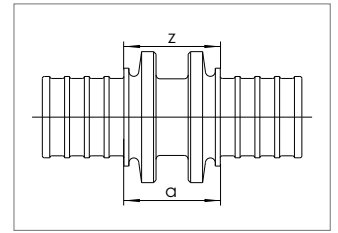
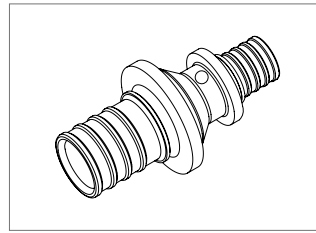
Farbe: Messing blank



Mat.-Nr.	Abmessung [mm]	a [mm]	z [mm]	Gewicht [kg/Stück]	Kartoninhalt [Stück]	Liefereinheit [Stück]
11690081001	20 x 1,9	53	23	0,063	50	10
11690101001	25 x 2,3	67	24	0,105	50	10
11690131001	32 x 2,9	80	26	0,177	30	3
11690151001	40 x 3,7	90	28	0,408	25	5
11691441001	50 x 4,6	104	28	0,580	1	1
11691421001	63 x 5,8	122	35	0,928	1	1

### REHAU Kupplung reduziert, SDR 11

REHAU Schiebehülsenfitting mit angeformten Stützkörpern in Verbindung mit RAUGEO Rohren SDR 11 und REHAU Schiebehülsen SDR 11.  
 DIN EN 12164 bis 12168  
 Werkstoff: Messing  
 Farbe: Messing blank



Mat.-Nr.	Abmessung	a [mm]	z [mm]	Gewicht [kg/Stück]	Kartoninhalt [Stück]	Liefereinheit [Stück]
	[mm]					
11690121001	25 x 2,3 - 20 x 1,9	61	24	0,080	50	10
11690141001	32 x 2,9 - 25 x 2,3	74	25	0,140	30	3
11690171001	40 x 3,7 - 32 x 2,9	87	28	0,250	25	5
11690161001	40 x 3,7 - 20 x 1,9	83	36	0,280	25	5
11691471001	50 x 4,6 - 40 x 3,7	99	28	0,480	1	1
11691481001	63 x 5,8 - 50 x 4,6	117	32	0,810	1	1

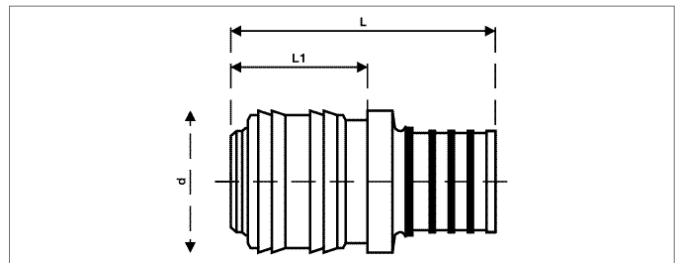
### Schnellkupplung

zum Verschließen der Anbindeleitung eines BKT-Kühl- und Heizkreises für die Druckproben.

Geeignet zum Einsatz mit der dauerhaft dichten Verbindungstechnik Schiebehülse gemäß DIN 18380 (VOB).

Kalkulationshinweis: Pro Schnellkupplung wird eine Schiebehülse benötigt.

Die Schiebehülse ist im Lieferumfang nicht enthalten.



Mat.-Nr.	Abm.	Maße [mm]			Druckluft-anschluss	Gewicht [kg/Stück]	Kartoninhalt [Stück]	VPE [Stück]
		L	L <sub>1</sub>	d				
12496571001	20 x 1,9	58	35	24,8	NP 7,2	0,102	10	10

## REHAU T-Stück, SDR 11

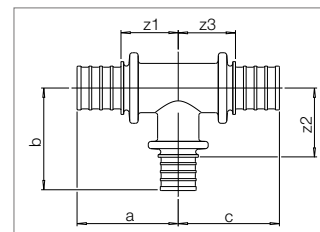
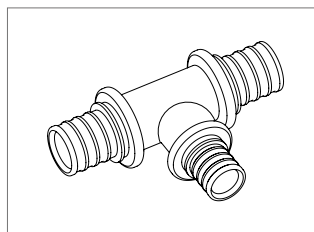
REHAU Schiebehülsefitting mit angeformten Stützkörpern in

Verbindung mit RAUGEO Röhren SDR 11 und

REHAU Schiebehülse SDR 11.

Werkstoff: Messing

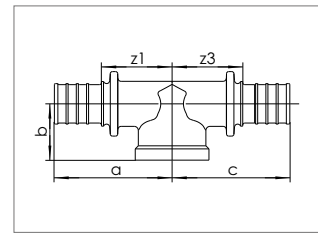
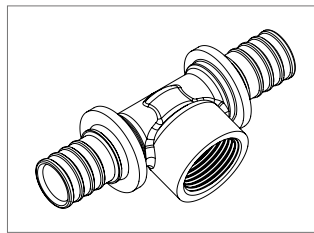
Farbe: Messing blank



Mat.-Nr.	Abmessung	Maße [mm]						Gewicht [kg/St.]	Kartoninhalt [Stück]	VPE
		a	b	c	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>			
egal										
11690451001	20 x 1,9	40	43	40	25	28	25	0,205	50	10
11690561001	25 x 2,3	50	54	50	29	32	29	0,300	50	10
11690631001	32 x 2,9	57	62	57	30	35	30	0,353	30	3
11690721001	40 x 3,7	67	77	67	43	53	43	0,699	25	1
11691561001	50 x 4,6	88	87	88	49	48	49	0,870	25	1
11691671001	63 x 5,8	105	108	105	59	62	59	1,300	25	1
Abgang u. Durchgang reduziert										
11690491001	25 - 20 - 20	47	46	41	26	31	26	0,170	50	10
11690601001	32 - 25 - 25	56	56	48	28	33	25	0,259	30	3
11690701001	40 - 32 - 32	69	67	63	37	40	36	0,540	1	1
11691511001	50 - 25 - 40	82	69	74	43	47	42	0,850	1	1
11691531001	50 - 32 - 40	72	75	73	33	48	41	0,825	1	1
11691601001	63 - 32 - 50	98	82	88	52	53	49	1,510	1	1
11691621001	63 - 40 - 40	98	87	81	52	55	49	1,500	1	1
11691631001	63 - 40 - 50	97	87	89	51	55	50	1,550	1	1
11691651001	63 - 50 - 50	97	94	89	51	55	50	1,600	1	1
Abgang reduziert										
11690531001	25 - 20 - 25	48	47	48	26	32	26	0,185	50	10
11690591001	32 - 20 - 32	54	51	54	27	36	27	0,315	30	5
11690611001	32 - 25 - 32	57	58	57	30	36	30	0,325	30	3
11690681001	40 - 20 - 40	62	57	62	30	42	30	0,580	1	1
11690691001	40 - 25 - 40	67	66	67	43	44	43	0,590	1	1
11690711001	40 - 32 - 40	64	69	64	32	42	32	0,632	1	1
11690771001	50 - 20 - 50	69	62	69	30	47	30	0,810	1	1
11691521001	50 - 25 - 50	73	69	73	34	47	34	0,830	1	1
11691541001	50 - 32 - 50	72	75	80	33	48	41	0,820	1	1
11691551001	50 - 40 - 50	74	80	74	35	48	35	0,984	1	1
12444321001	63 - 20 - 63	80	67	80	30	44	30	1,323	1	1
11691591001	63 - 25 - 63	83	79	83	37	57	37	1,200	1	1
11691611001	63 - 32 - 63	81	84	81	35	57	35	1,333	1	1
11691641001	63 - 40 - 63	85	86	85	39	54	39	1,474	1	1
11691661001	63 - 50 - 63	98	97	98	52	58	52	1,900	1	1
Abgang erweitert										
11690471001	20 - 25 - 20	43	50	43	28	28	28	0,167	50	10
Durchgang reduziert										
11690551001	25 - 25 - 20	50	54	43	29	32	28	0,195	50	10
11690621001	32 - 32 - 25	59	64	53	32	37	32	0,325	30	3

### REHAU T-Stück Abgang IG, SDR 11

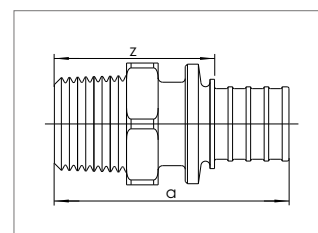
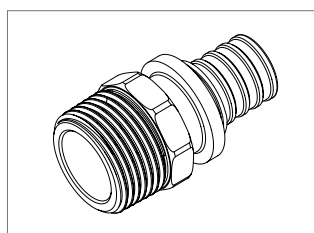
REHAU Schiebehülsefitting mit angeformten Stützkörpern in Verbindung mit RAUGEO Rohren SDR 11 und REHAU Schiebehülse SDR 11.  
Werkstoff: Messing  
Farbe: Messing blank



Mat.-Nr.	Abmessung	Maße [mm]			z <sub>1</sub>	z <sub>3</sub>	Gewicht [kg/St.]	Kartoninhalt [Stück]	VPE [Stück]
		a	b	c					
Abgang IG									
11690481001	20 - Rp 1/2" - 20	45	25	45	30	30	0,200	50	10
11690571001	25 - Rp 1/2" - 25	56	26	56	35	35	0,215	50	10
11690581001	25 - Rp 3/4" - 25	56	28	56	35	35	0,250	50	10
11690641001	32 - Rp 1/2" - 32	56	28	56	29	29	0,275	30	3
11690671001	32 - Rp 3/4" - 32	67	36	67	40	40	0,320	1	1
11690651001	32 - Rp 1" - 32	67	30	67	40	40	0,345	1	1
11690731001	40 - Rp 1/2" - 40	63	40	63	31	31	0,480	1	1
11690761001	40 - Rp 3/4" - 40	67	41	67	35	35	0,560	1	1
11690751001	40 - Rp 1" - 40	72	37	75	40	42	0,613	1	1
11690791001	50 - Rp 1/2" - 50	70	45	70	22	22	0,626	1	1
11690801001	50 - Rp 3/4" - 50	74	46	74	35	35	0,890	1	1
11691581001	50 - Rp 1" - 50	85	43	87	46	48	1,020	1	1
11690781001	50 - Rp 1 1/4" - 50	85	45	87	46	48	1,066	1	1
11690821001	63 - Rp 1/2" - 63	82	55	82	36	36	0,949	1	1
11690831001	63 - Rp 3/4" - 63	85	56	85	39	39	1,100	1	1
Abgang IG, Durchgang reduziert									
11690741001	40 - Rp 1" - 32	72	37	79	40	43	0,549	1	1
11691571001	50 - Rp 1 1/4" - 40	85	43	80	46	46	0,807	1	1

### REHAU Übergang mit AG, SDR 11

REHAU Schiebehülsefitting mit angeformten Stützkörpern in Verbindung mit RAUGEO Rohren SDR 11 und REHAU Schiebehülse SDR 11.  
Werkstoff: Messing  
Farbe: Messing blank



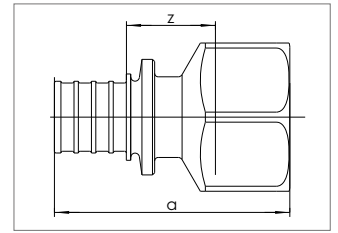
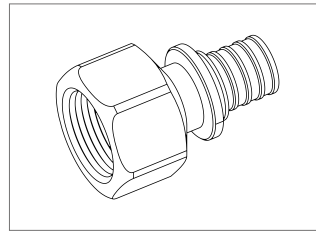
Mat.-Nr.	Abmessung	Maße mm		SW	Gewicht [kg/St.]	Kartoninhalt [Stück]	VPE [Stück]
		a	z				
11690971001	20 x 1,9 - R 1/2"/L15	54	39	26	0,075	50	10
11690981001	20 x 1,9 - R 3/4"/L18	53	38	28	0,095	50	10
11691051001	25 x 2,3 - R 3/4"	63	42	31	0,120	50	10
11691041001	25 x 2,3 - R 1"/L22	63	41	35	0,135	50	10
11691091001	32 x 2,9 - R 1"/L22	69	42	40	0,225	30	3
11691111001	40 x 3,7 - R 1 1/4"	82	50	36	0,298	25	5
11691491001	50 x 4,6 - R 1 1/4"	89	50	41	0,397	1	1
11691431001	50 x 4,6 - R 1 1/2"	89	50	41	0,404	1	1
11691411001	63 x 5,8 - R 2"	105	59	55	0,790	1	1

### REHAU Übergang mit IG, SDR 11

REHAU Schiebehülsefitting mit angeformten Stützkörpern in Verbindung mit RAUGEO Röhren SDR 11 und REHAU Schiebehülse SDR 11.

Werkstoff: Messing

Farbe: Messing blank



Mat.-Nr.	Abmessung	a	z	SW <sup>1)</sup>	Gewicht [kg/Stück]	Kartoninhalt [Stück]	Liefereinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]			
11690991001	20 x 1,9 - Rp½"	53	20	27	0,101	50	10
11691001001	20 x 1,9 - Rp¾"	55	20	34	0,109	50	10
11691071001	25 x 2,3 - Rp¾"	61	19	34	0,126	50	10
11691061001	25 x 2,3 - Rp1"	66	21	40	0,170	50	10
11691101001	32 x 2,9 - Rp1"	69	20	40	0,204	30	3

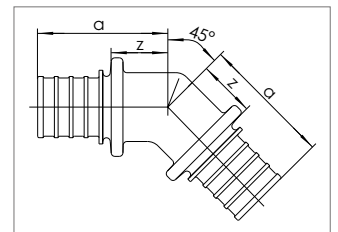
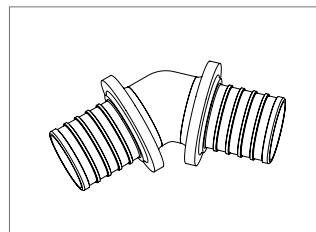
1) SW = Schlüsselweite

### REHAU Winkel 45°, SDR 11

REHAU Schiebehülsefitting mit angeformten Stützkörpern in Verbindung mit RAUGEO Röhren SDR 11 und REHAU Schiebehülse SDR 11.

Werkstoff: Messing

Farbe: Messing blank



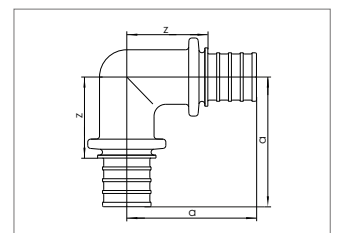
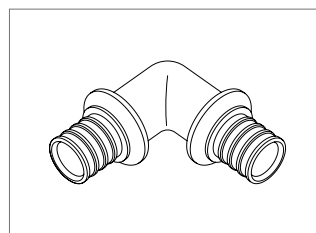
Mat.-Nr.	Abmessung	a	z	Gewicht [kg/Stück]	Kartoninhalt [Stück]	Liefereinheit [Stück]
		[mm]	[mm]			
11691251001	25 x 2,3	46	20	0,137	50	10
11691271001	32 x 2,9	54	27	0,259	30	3
11691291001	40 x 3,7	58	27	0,457	1	1
11691311001	50 x 4,6	67	28	0,700	1	1
11691501001	63 x 5,8	81	35	1,305	1	1

### REHAU Winkel 90°, SDR 11

REHAU Schiebehülsefitting mit angeformten Stützkörpern in Verbindung mit RAUGEO Röhren SDR 11 und REHAU Schiebehülse SDR 11.

Werkstoff: Messing

Farbe: Messing blank



Mat.-Nr.	Abmessung	a	z	Gewicht [kg/Stück]	Kartoninhalt [Stück]	Liefereinheit [Stück]
		[mm]	[mm]			
11691241001	20 x 1,9	44	29	0,145	50	10
11691261001	25 x 2,3	54	32	0,165	50	10
11691281001	32 x 2,9	64	37	0,295	30	3
11691301001	40 x 3,7	74	42	0,627	1	1
11691451001	50 x 4,6	87	48	0,924	1	1
11691461001	63 x 5,8	106	60	1,330	1	1

# 12 REHAU KUGELHÄHNE

## 12.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Kugelhähne aus entzinkungsbeständigem Sondermessing nach DIN EN 12164 bis 12168, Dichtungen aus PTFE. Die Kugel ist aus verchromtem Messing hergestellt, der Handhebel aus verzinktem Stahl und zusätzlich mit Kunststoff beschichtet.

### REHAU Kugelhahn mit Schiebehülsenabgang, SDR 11

REHAU Kugelhahn mit Handhebel, mit beidseitig angeformten Stützkörpern zur Verbindung mit RAUGEO Röhren SDR 11 und Schiebehülsen SDR 11.

Körper: Entzinkungsbeständiges Sondermessing nach DIN EN 12164 bis 12168

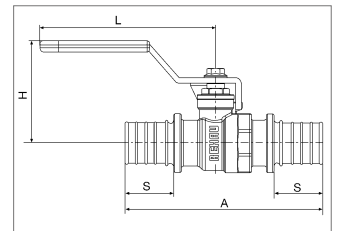
Dichtungen: PTFE

Kugel: Messing verchromt

## 12.2 Technische Produktdaten

Mit Schiebehülsenabgang SDR 11 für RAUGEO Röhre PE-Xa

Alle Artikel aus diesem Kapitel sind auf Anfrage in größeren Abmessungen erhältlich.



Mat.-Nr.	Abmessung	A	H	L	S	Gewicht [kg/Stück]	Kartoninhalt [Stück]	Liefereinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			
12331431001	20 × 1,9 - 20 × 1,9	85	39	81	18	0,210	1	1
12331631001	25 × 2,3 - 25 × 2,3	104	54	92	26	0,344	1	1
12331831001	32 × 2,9 - 32 × 2,9	128	58	92	31	0,553	1	1
12332131001	40 × 3,7 - 40 × 3,7	148	66	127	34	0,998	1	1
12332331001	50 × 4,6 - 50 × 4,6	173	72	127	41	1,597	1	1
12332531001	63 × 5,8 - 63 × 5,8	204	82	142	50	2,815	1	1

### REHAU Kugelhahn mit Schiebehülsenabgang und Außengewinde, SDR 11

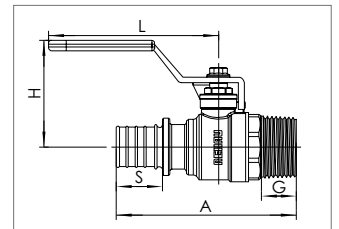
REHAU Kugelhahn mit Handhebel, mit einseitig angeformtem Stützkörper und auf der anderen Seite mit Außengewinde zur Verbindung mit RAUGEO Röhren SDR 11 und Schiebehülsen SDR 11.

Körper: Entzinkungsbeständiges Sondermessing nach DIN EN 12164 bis 12168

Dichtungen: PTFE

Kugel: Messing verchromt

Handhebel: Stahl verzinkt, Kunststoff beschichtet



Mat.-Nr.	Abmessung	A	H	L	S	G	SW <sup>1)</sup>	Gewicht [kg/Stück]	Kartoninhalt [Stück]	Liefereinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			
12331531001	20 × 1,9 - R ¾"	79	54	92	18	17	28	0,267	1	1
12331731001	25 × 2,3 - R 1"	98	58	92	26	20	35	0,393	1	1
12331931001	32 × 2,9 - R 1"	104	58	92	31	20	35	0,466	1	1

1) SW = Schlüsselweite

# 13 VERBINDUNGSTECHNIK ELEKTROSCHWEISSMUFFE

## 13.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Elektroschweißmuffen von REHAU sind Fittings mit integriertem Widerstandsdraht. Durch elektrischen Strom wird dieser Draht auf die benötigte Schweißtemperatur erwärmt und dadurch die Schweißung durchgeführt. Jeder Fitting besitzt einen integrierten Erkennungswiderstand, der eine automatische Einstellung der Schweißparameter am Schweißgerät sicherstellt. Der Barcode auf allen Elektroschweißmuffen von REHAU ermöglicht den Einsatz aller marktüblichen Schweißgeräte mit Lesestift.

Durch eingebaute Anzeigenippel, die während des Schweißens hervortreten können, kann jeder Fitting optisch auf eine bereits erfolgte Schweißung überprüft werden.

Bei Rohren aus polymeren Werkstoffen kann es im Randbereich der Wandung durch Umwelteinflüsse zu Oxidationen kommen. Aus diesem Grund muss die Außenschicht unmittelbar vor einem Schweißvorgang durch Abschaben oder Abschälen entfernt werden.



Elektroschweißmuffen sind zur Verbindungsherstellung von Rohren aus PE 100, PE-RC, PE-Xa und PE-Xa mit rauher Außenschicht geeignet.

Rohre mit Sauerstoffsperrschicht wie RAUGEO PE-Xa plus können mit herkömmlichen Elektroschweißmuffen verarbeitet werden, benötigen aber eine abweichende Vorbehandlung (siehe folgende Seite).



Abb. 13-1 Elektroschweißmuffe im Schnitt



Abb. 13-2 Integrierte Schweißdrähte

## 13.2 Spezielle Sicherheitshinweise



- Immer die jeweiligen Bedienungsanleitungen des verwendeten Montagewerkzeugs lesen und beachten.
- Die Rohrabschneider und Rohrschäler von REHAU haben eine scharfe Klinge. So lagern und handhaben, dass keine Verletzungsgefahr von den Rohrschneidern und Rohrschälern ausgeht.
- Beim Ablängen der Rohre den Sicherheitsabstand zwischen Haltehand und Schneidwerkzeug beachten.
- Während des Schneidvorgangs nie in die Schneidzone des Werkzeuges oder auf bewegliche Teile greifen.
- Beim Arbeiten mit den Universalrohrhalteklammern von REHAU besteht Quetschgefahr.
- Bei Pflege- oder Umrüstarbeiten und bei Veränderung des Montageplatzes grundsätzlich den Netzstecker des Werkzeugs ziehen und es gegen unbeabsichtigtes Anschalten sichern.

## 13.3 Technische Produktdaten

Elektroschweißmuffen von REHAU bestehen aus schwarzem, UV-stabilisiertem Polyethylen (PE 100).

Der Schmelzindex MFR 190/5 beträgt 0,3–1,7 g/10 min. nach DIN EN ISO 1133.

Mit den Elektroschweißmuffen sind Rohre aus den Werkstoffen PE 63, PE 80, PE 100, PE-RC und PE-Xa verschweißbar.

Nicht geeignet für Standardrohre mit EVAL-Sperrschicht.

Lebensdauer in Abhängigkeit von Betriebstemperatur und -druck:

Temperatur	Druck	Lebensdauer
20 °C	16,0 bar	50 Jahre
30 °C	12,8 bar	50 Jahre
40 °C	9,6 bar	50 Jahre
50 °C	6,4 bar	15 Jahre

Sicherheitsfaktor: 1,25; Medium: Wasser, Luft

Tab. 13-1 Einsatzgrenzen Elektroschweißmuffen PN 16 aus PE 100

Standardmäßig werden alle Elektroschweißmuffen für die Rohrdurchmesser 20, 25, 32, 40, 50 und 63 mm angeboten. Alle Formteile sind auf Anfrage auch in größeren Dimensionen erhältlich.

Das Formteilprogramm umfasst Muffen, T-Stücke mit erweiterten und reduzierten Abgängen, Reduzierstücke, Winkel in 45° und 90° und Übergangsmuffen und -winkel auf Innen- und Außengewinde aus Messing und PE 100.



### 13.4 Installation/Einbau/Montage



1. Rohr rechtwinklig und gratfrei auf das gewünschte Abmaß ablängen.



2. Das Abschabmaß gemäß Tab. 13-2 anzeichnen.

Dimension	Abschabbereich
20	30 mm
25	30 mm
32	35 mm
40	39 mm
50	44 mm
63	53 mm
75	56 mm
90	66 mm
110	67 mm
125	80 mm
160	81 mm

Tab. 13-2 Abschabbereich



3. Beschichtung mit Handschaber vollständig entfernen. Nicht über Markierung hinwegschaben. Der Span sollte eine Dicke von 0,2 mm haben. PE-Xa plus Rohre: Abschälen der eingefärbten Schichten bis auf das Grundrohr.



4. Bei Verwendung eines Abschälgeräts kann auf das Anzeichnen verzichtet werden. Dabei darf nur einmal geschält werden. Bei RAUGEO PE-Xa plus Rohren mit Sauerstoffsperrschicht muss zweimal geschält werden.



5. Abschabbereich muss staub- und fettfrei sein. Mit ausreichend Tangit-Reiniger säubern und komplett verdunsten lassen.



6. Elektroschweißmuffe erst unmittelbar vor dem Verarbeiten aus dem Beutel entnehmen. Wenn erforderlich, Schweißmuffe mit Tangit säubern.



7. Elektroschweißmuffe vollständig auf das erste Rohrende aufschieben.



8. Zweites Rohrende vorbereiten und in Elektroschweißmuffe vollständig einschieben.



9. Schweißgerät anschließen; rotes Kabel auf roten Kontakt. Schweißparameter werden automatisch erkannt.




10. Startknopf des Schweißgeräts drücken und Anweisungen wie folgt überprüfen.



11. Ausrichtung und Einstecktiefe überprüfen.

 Schweißparameter im Display mit Werten auf dem Elektroschweißfitting vergleichen.

 Schweißung muss spannungsfrei erfolgen. Ggf. sind Runddruckklemmen oder Rohrhalteklappen einzusetzen.



12. Nochmaliges Drücken des Startknopfes löst den Schweißvorgang aus.



13. Ein akustisches Signal ertönt nach Abschluss des Schweißvorgangs. Im Display erscheint „OK“. Die Stecker können entfernt werden.

Während der am Fitting angegebenen Abkühlzeit „cool...min“ darf die Verbindung nicht mechanisch belastet werden. Der volle Betriebsdruck darf erst nach folgenden Abkühlzeiten aufgebracht werden:

Dimension	Abkühlzeit
20–63	20 Min.
75–110	30 Min.
125	45 Min.
160	70 Min.

Tab. 13-3 Abkühlzeiten Elektroschweißmuffen

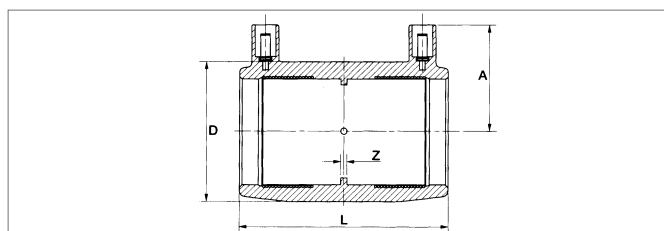
### REHAU Elektroschweißmuffe (ESM)

REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.

Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	D	A	Z	Gewicht [kg/Stück]	Verpackungseinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
12450021001	20	76	36	35	2	0,050	1
12450121001	25	71	36	38	2	0,040	1
12450221001	32	80	44	41	2	0,065	1
12450321001	40	90	55	45	3	0,100	1
12450421001	50	100	68	52	3	0,152	1
12450521001	63	118	82	58	3	0,240	1

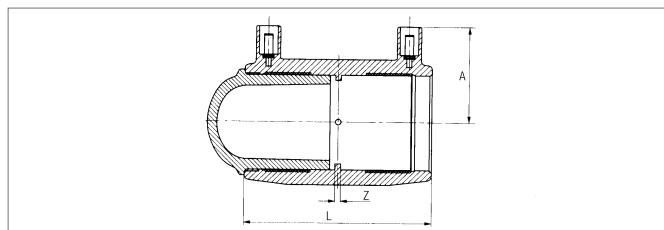
### REHAU ESM-Verschlussmuffe

REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.

Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	A	Z	Gewicht [kg/Stück]	Verpackungseinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]		
12451221001	20	77	38	2	0,048	1
12451321001	25	77	38	2	0,050	1
12451421001	32	93	42	2	0,076	1
12451521001	40	106	47	3	0,130	1
12451621001	50	120	52	3	0,240	1
12451721001	63	142	58	3	0,327	1

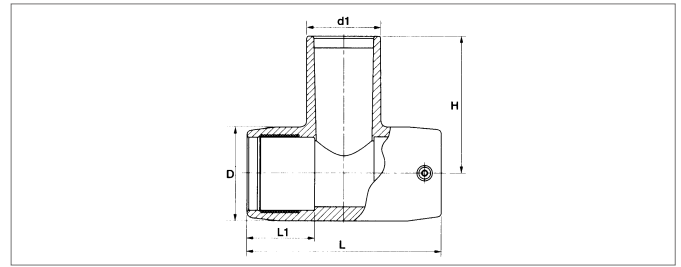
### REHAU ESM-T-Stück, egal

REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100. Für den Abgang ist zusätzlich eine REHAU ESM-Muffe der jeweiligen Dimension erforderlich.

Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung mm	L	L <sub>1</sub>	D	H	Gewicht	Verpackungseinheit
	d - d1 - d	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/Stück]	[Stück]
12252381001	20 - 20 - 20	98	35	36	78	0,097	1
12248291001	25 - 25 - 25	104	40	44	43	0,097	1
12453721001	32 - 32 - 32	104	39	44	74	0,097	1
12453821001	40 - 40 - 40	121	44	56	90	0,176	1
12453921001	50 - 50 - 50	139	49	68	102	0,270	1
12454021001	63 - 63 - 63	166	58	82	119	0,434	1

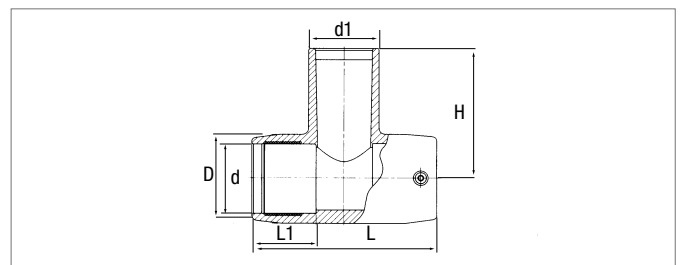
### REHAU ESM-T-Stück, Abgang erweitert

REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100. Für den Abgang ist zusätzlich eine REHAU ESM-Muffe der jeweiligen Dimension erforderlich.

Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	L <sub>1</sub>	D	H	Gewicht	Verpackungseinheit
	d - d1 - d	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/Stück]	[Stück]
12453521001	20 - 32 - 20	98	35	38	78	0,137	1
12453621001	25 - 32 - 25	98	35	38	78	0,140	1

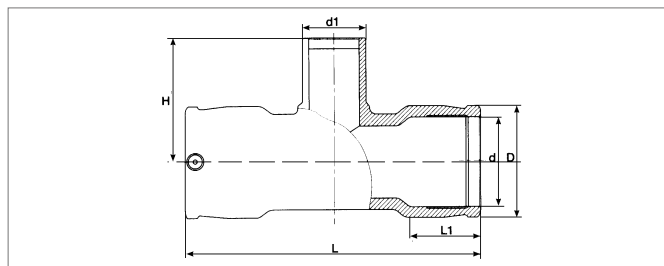
### REHAU ESM-T-Stück, reduziert

REHAU Elektroschweißbitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100. Für den Abgang ist zusätzlich eine REHAU ESM-Muffe der jeweiligen Dimension erforderlich.

Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung			Maße mm			Gewicht kg/St.	Verpackungseinheit [Stück]
	d - d1 - d	L	L <sub>1</sub>	D	H			
12252391001	25 - 20 - 25	104	40	44	78	0,080	1	
12454621001	32 - 20 - 32	104	39	44	66	0,090	1	
12891361001	32 - 25 - 32	104	39	44	66	0,099	1	
12454721001	40 - 20 - 40	121	44	56	72	0,160	1	
12891371001	40 - 25 - 40	121	43	55	72	0,170	1	
12891381001	40 - 32 - 40	121	43	55	75	0,180	1	
12454821001	50 - 20 - 50	139	49	68	78	0,240	1	
12891391001	50 - 25 - 50	139	48	68	78	0,245	1	
12454921001	50 - 32 - 50	139	49	68	86	0,250	1	
12891411001	50 - 40 - 50	139	48	68	90	0,257	1	
12455021001	63 - 20 - 63	166	58	82	85	0,365	1	
12455121001	63 - 32 - 63	166	58	82	93	0,370	1	
12452121001	63 - 40 - 63	166	58	82	104	0,365	1	
12452221001	63 - 50 - 63	166	58	82	109	0,380	1	

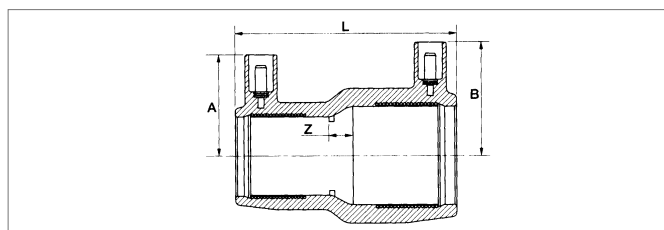
### REHAU ESM-Reduziermuffe

REHAU Elektroschweißbitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.

Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

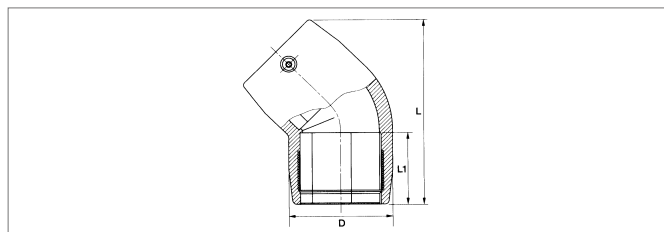
Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung		L [mm]	A [mm]	B [mm]	Z [mm]	Gewicht [kg/Stück]	Verpackungseinheit [Stück]
	d1 - d2							
12452421001	25 - 20		71	36	36	4	0,065	1
12452521001	32 - 20		80	36	42	7	0,060	1
12452621001	32 - 25		80	39	42	7	0,050	1
12891491001	40 - 25		90	39	47	6	0,093	1
12452721001	40 - 32		90	42	47	8	0,093	1
12891511001	50 - 25		100	42	47	7	0,112	1
12452821001	50 - 32		98	44	52	11	0,118	1
12452921001	50 - 40		98	48	52	6	0,136	1
12453021001	63 - 32		118	44	58	22	0,178	1
12453121001	63 - 40		118	48	58	17	0,190	1
12453221001	63 - 50		118	53	58	12	0,224	1

### REHAU ESM-Winkel 45°

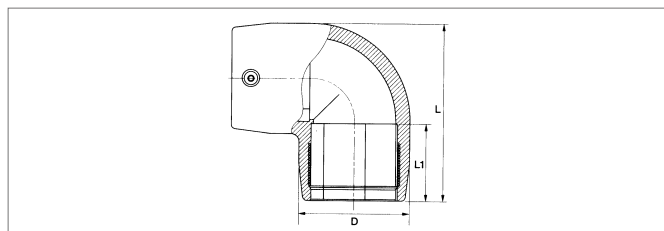
REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.  
Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert  
Druckstufe: PN 16  
Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	L <sub>1</sub>	D	Gewicht	Verpackungseinheit
		[mm]	[mm]			
12455521001	32	95	39	44	0,075	1
12455621001	40	108	44	56	0,125	1
12455721001	50	124	49	68	0,196	1
12455821001	63	149	58	82	0,275	1

### REHAU ESM-Winkel 90°

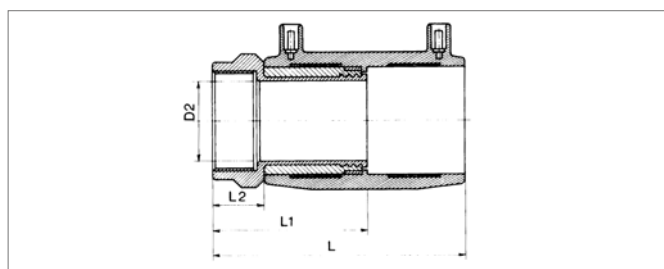
REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.  
Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert  
Druckstufe: PN 16  
Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	L <sub>1</sub>	D	Gewicht	Verpackungseinheit
		[mm]	[mm]			
12456421001	20	66	35	36	0,066	1
12456521001	25	66	35	36	0,128	1
12456621001	32	79	39	44	0,090	1
12456721001	40	93	44	56	0,145	1
12456821001	50	109	49	68	0,221	1
12456921001	63	132	58	82	0,333	1

### REHAU ESM-Übergangsmuffe mit IG (Innengewinde Messing)

REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.  
Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert  
Druckstufe: PN 16  
Mit einem Innengewinde nach DIN 2999 aus Standard-Messing CuZn37Pb2.  
Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	L <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	SW <sup>1)</sup>	Gewicht	Verpackungseinheit
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
12461941001	20 - Rp1/2"	91	55	14	27	0,125	1
12459121001	25 - Rp3/4"	94	61	19	32	0,141	1
12459221001	32 - Rp1"	105	68	23	40	0,426	1
12459321001	40 - Rp1"	115	72	29	50	0,410	1
12459421001	40 - Rp1 1/4"	115	72	29	50	0,418	1
12459521001	40 - Rp1 1/2"	115	72	29	55	0,480	1
12459621001	50 - Rp1 1/2"	125	77	38	55	0,488	1
12459721001	50 - Rp2"	130	82	38	70	0,510	1
12459821001	63 - Rp1 1/2"	147	91	48	70	0,924	1
12459921001	63 - Rp2"	147	91	48	70	0,894	1

1) SW = Schlüsselweite

### REHAU ESM-Übergangsmuffe mit AG (Außengewinde Messing)

REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.

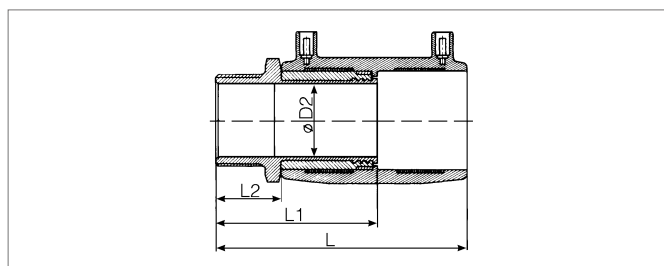
Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Mit einem Außengewinde nach DIN 2999 aus Standard-Messing

CuZn37Pb2.

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	SW <sup>1)</sup>	Gewicht [kg/Stück]	Verpackungseinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
12461841001	20 - R1/2"	100	64	29	14	27	0,130	1
12457621001	25 - R3/4"	98	61	29	19	32	0,150	1
12354251001	32 - R1/2"	109	70	29	23	27	0,241	1
12354351001	32 - R3/4"	109	70	29	23	32	0,243	1
12457721001	32 - R1"	114	76	34	23	40	0,256	1
12457821001	32 - R1 1/4"	116	79	36	23	50	0,393	1
12457921001	32 - R1 1/2"	116	79	36	23	55	0,440	1
12458021001	40 - R1"	124	81	34	29	50	0,468	1
12458121001	40 - R1 1/4"	126	83	36	29	50	0,468	1
12458221001	40 - R1 1/2"	126	83	36	29	55	0,468	1
12458321001	40 - R2"	131	88	41	38	70	0,655	1
12458421001	50 - R1"	134	86	34	38	55	0,418	1
12458521001	50 - R1 1/4"	136	88	36	38	55	0,548	1
12458621001	50 - R1 1/2"	136	88	36	38	55	0,548	1
12458721001	50 - R2"	141	93	41	38	70	0,698	1
12458821001	63 - R1 1/4"	154	97	36	48	70	0,740	1
12458921001	63 - R1 1/2"	154	97	36	48	70	0,885	1
12459021001	63 - R2"	159	102	41	48	70	0,894	1

1) SW = Schlüsselweite

### REHAU ESM-Übergangsmuffe mit AG (Außengewinde PE 100)

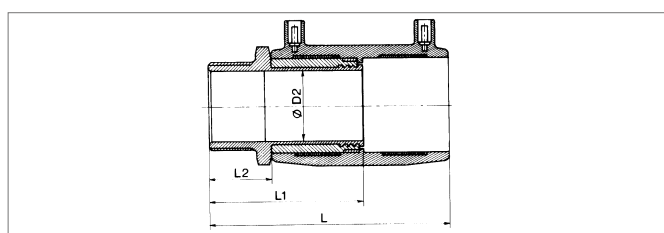
REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.

Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Mit einem Außengewinde nach DIN 2999 aus PE 100.

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	SW <sup>1)</sup>	Gewicht [kg/Stück]	Verpackungseinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
12450371001	25 - R3/4"	102	65	31	32	0,065	1
12450471001	32 - R1"	115	74	35	41	0,111	1
12450571001	40 - R1"	127	81	37	50	0,468	1
12450671001	40 - R1 1/4"	130	83	40	50	0,468	1
12450771001	40 - R1 1/2"	130	84	40	55	0,468	1
12450871001	50 - R1 1/2"	140	89	40	55	0,548	1
12450971001	63 - R1 1/2"	160	102	44	70	0,548	1
12451071001	63 - R2"	166	106	48	70	0,894	1

1) SW = Schlüsselweite

### REHAU ESM-Übergangswinkel 45° mit AG (Außengewinde Messing)

REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.

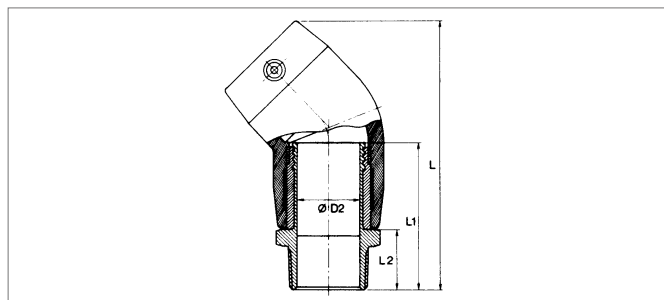
Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Mit einem Innengewinde nach DIN 2999 aus Standard-Messing

CuZn37Pb2.

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	SW <sup>1)</sup>	Gewicht [kg/Stück]	Verpackungseinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
12460021001	32 - R1"	129	76	34	23	40	0,349	1
12460121001	32 - R1 ¼"	131	79	36	23	50	0,349	1
12460221001	32 - R1 ½"	131	79	36	23	55	0,349	1
12460321001	40 - R1"	142	81	34	29	50	0,488	1
12460421001	40 - R1 ¼"	144	83	36	29	50	0,488	1
12460521001	40 - R1 ½"	144	83	36	29	55	0,478	1
12460721001	50 - R1"	158	86	34	38	55	0,446	1
12460821001	50 - R1 ¼"	160	88	36	38	55	0,576	1
12460921001	50 - R1 ½"	160	88	36	38	55	0,576	1
12461121001	63 - R1 ¼"	185	97	36	48	70	0,778	1
12461221001	63 - R1 ½"	185	97	36	48	70	0,778	1
12461321001	63 - R2"	190	102	41	48	70	0,968	1

1) SW = Schlüsselweite

### REHAU ESM-Übergangswinkel 45° (mit AG Außengewinde PE 100)

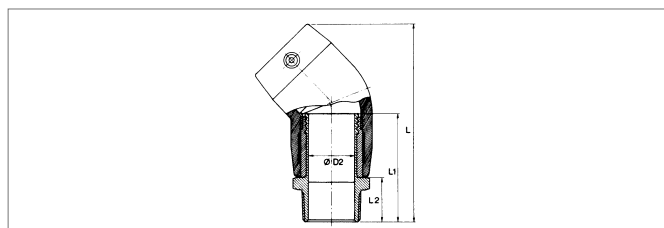
REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.

Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Mit einem Außengewinde nach DIN 2999 aus PE 100.

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	SW <sup>1)</sup>	Gewicht [kg/Stück]	Verpackungseinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
12451171001	32 - R1"	141	74	35	41	0,349	1
12451271001	40 - R1"	145	81	37	50	0,488	1
12451371001	40 - R1 ¼"	148	83	40	50	0,488	1
12451471001	40 - R1 ½"	148	84	40	55	0,478	1
12451571001	50 - R1 ½"	164	89	40	55	0,576	1
12451671001	63 - R1 ½"	193	102	44	70	0,968	1
12451771001	63 - R2"	197	106	48	70	0,968	1

1) SW = Schlüsselweite

### REHAU ESM-Übergangswinkel 45° mit IG (Innengewinde Messing)

REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.

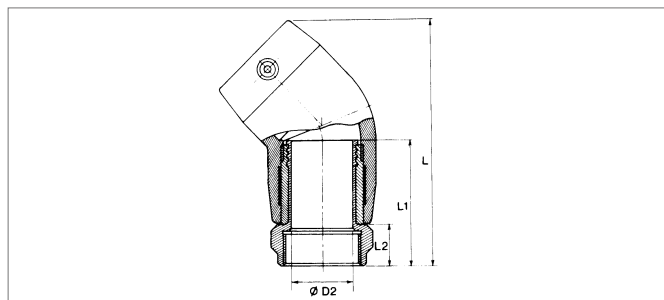
Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Mit einem Innengewinde nach DIN 2999 aus Standard-Messing

CuZn37Pb2.

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	SW <sup>1)</sup>	Gewicht [kg/Stück]	Verpackungseinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
12461421001	32 - R1"	120	68	25	23	41	0,519	1
12461521001	40 - R1"	133	72	25	29	50	0,436	1
12461621001	40 - R1 ¼"	133	72	25	29	50	0,436	1
12461721001	40 - R1 ½"	133	72	25	29	55	0,428	1
12461821001	50 - R1 ½"	149	77	25	38	55	0,516	1
12461921001	50 - R2"	154	82	30	38	70	0,516	1
12462121001	63 - R2"	179	91	30	48	70	0,918	1

1) SW = Schlüsselweite

### REHAU ESM-Übergangswinkel 90° mit IG (Innengewinde Messing)

REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.

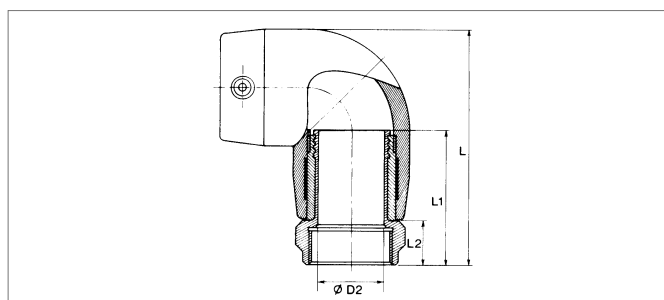
Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Mit einem Innengewinde nach DIN 2999 aus Standard-Messing

CuZn37Pb2.

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	SW <sup>1)</sup>	Gewicht [kg/Stück]	Verpackungseinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
12391201001	20 - R½"	86	55	20	14	27	0,125	1
12463721001	25 - R¾"	89	61	23	19	32	0,240	1
12463821001	32 - R1"	104	68	25	23	40	0,467	1
12463921001	40 - R1"	119	72	25	29	50	0,660	1
12464021001	40 - R1 ¼"	119	72	25	29	50	0,660	1
12464121001	40 - R1 ½"	119	72	25	29	55	0,660	1
12464221001	50 - R1 ½"	135	77	25	38	55	0,581	1
12464321001	50 - R2"	139	82	30	38	70	0,516	1
12464521001	63 - R2"	162	91	30	48	70	1,240	1

1) SW = Schlüsselweite



### REHAU ESM-Übergangswinkel 90° mit AG (Außengewinde Messing)

REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.

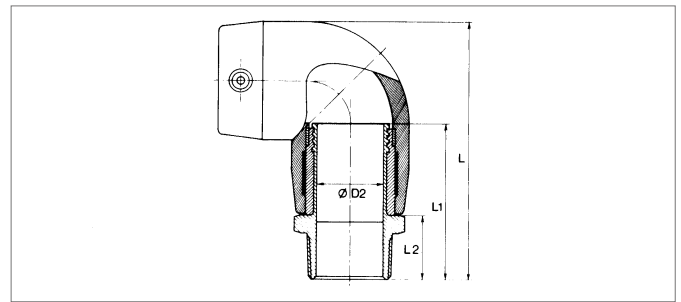
Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Mit einem Außengewinde nach DIN 2999 aus Standard-Messing

CuZn37Pb2.

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	SW <sup>1)</sup>	Gewicht [kg/Stück]	Verpackungseinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
12391101001	20 - R1/2"	95	64	29	14	27	0,150	1
12462221001	25 - R3/4"	93	61	29	19	32	0,240	1
12462321001	32 - R1"	112	76	34	23	40	0,297	1
12462421001	32 - R1 1/4"	115	79	36	23	50	0,297	1
12462521001	32 - R1 1/2"	115	79	36	23	55	0,297	1
12462621001	40 - R1"	127	81	34	29	50	0,710	1
12462721001	40 - R1 1/4"	129	83	36	29	50	0,710	1
12462821001	40 - R1 1/2"	129	83	36	29	55	0,700	1
12463021001	50 - R1"	143	86	34	38	55	0,511	1
12463121001	50 - R1 1/4"	145	88	36	38	55	0,641	1
12463221001	50 - R1 1/2"	145	88	36	38	55	0,641	1
12463421001	63 - R1 1/4"	168	97	36	48	70	0,884	1
12463521001	63 - R1 1/2"	168	97	36	48	70	0,884	1
12463621001	63 - R2"	173	102	41	48	70	1,740	1

1) SW = Schlüsselweite

### REHAU ESM-Übergangswinkel 90° mit AG (Außengewinde PE 100)

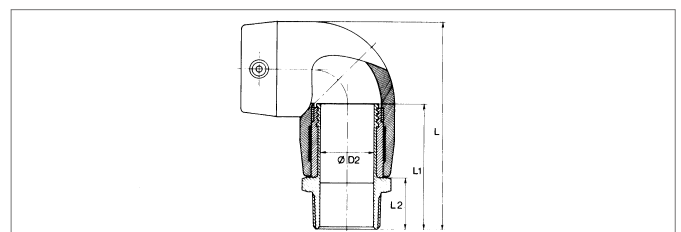
REHAU Elektroschweißfitting mit innenliegenden Schweißdrähten zum Verschweißen von PE-Xa-Rohren und Rohren aus PE 63, PE 80, PE 100.

Werkstoff: PE 100, Schwarz, UV-stabilisiert

Druckstufe: PN 16

Mit einem Außengewinde nach DIN 2999 aus PE 100.

Nicht geeignet für Rohre mit EVAL-Sperrschicht.



Mat.-Nr.	Abmessung	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	SW <sup>1)</sup>	Gewicht [kg/Stück]	Verpackungseinheit [Stück]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
12315761001	25 - R3/4"	97	65	31	32	0,297	1
12451871001	32 - R1"	114	74	35	41	0,297	1
12451971001	40 - R1"	130	81	37	50	0,710	1
12452071001	40 - R1 1/4"	133	83	40	50	0,710	1
12452171001	40 - R1 1/2"	133	84	40	55	0,700	1
12452271001	50 - R1 1/2"	149	89	40	55	0,641	1
12452371001	63 - R1 1/2"	176	102	44	70	0,641	1
12452471001	63 - R2"	180	106	48	70	1,740	1

1) SW = Schlüsselweite

# 14 NORMEN UND RICHTLINIEN

ATV-A 127

Statische Berechnung von Abwasserkanälen und –leitungen

DIN 1988

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

DIN 4140

Wärme- und Kälte­dämmung in der technischen Gebäudeausrüstung

DIN 4710

Statistiken meteorologischer Daten zur Berechnung des Energiebedarfs von heiz- und raumluf­tech­nischen Anlagen in Deutschland

DIN 4726

Warmwasser-Flächenheizungen und Heizkörperanbindungen – Kunststoffrohr- und Verbundrohrleitungssysteme

DIN 8074

Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Maße

DIN 8075

Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen

DIN 16892

Rohre aus vernetztem Polyethylen hoher Dichte (PE-X) – Allgemeine Güteanforderung, Prüfung

DIN 16893

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

DIN 18195

Bauwerksabdichtungen

DIN 18336

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

DIN 18337

Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser

DIN EN 1610

Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen

DIN EN 12201-2

Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen - Polyethylen (PE)

DVGW W 400-2

Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 2: Bau und Prüfung

DVS 2203

Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen

EN 805

Wasserversorgung - Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden

PAS 1075

Rohre aus Polyethylen für alternative Verlegetechniken - Abmessungen, technische Anforderungen und Prüfung

SIA 384/6

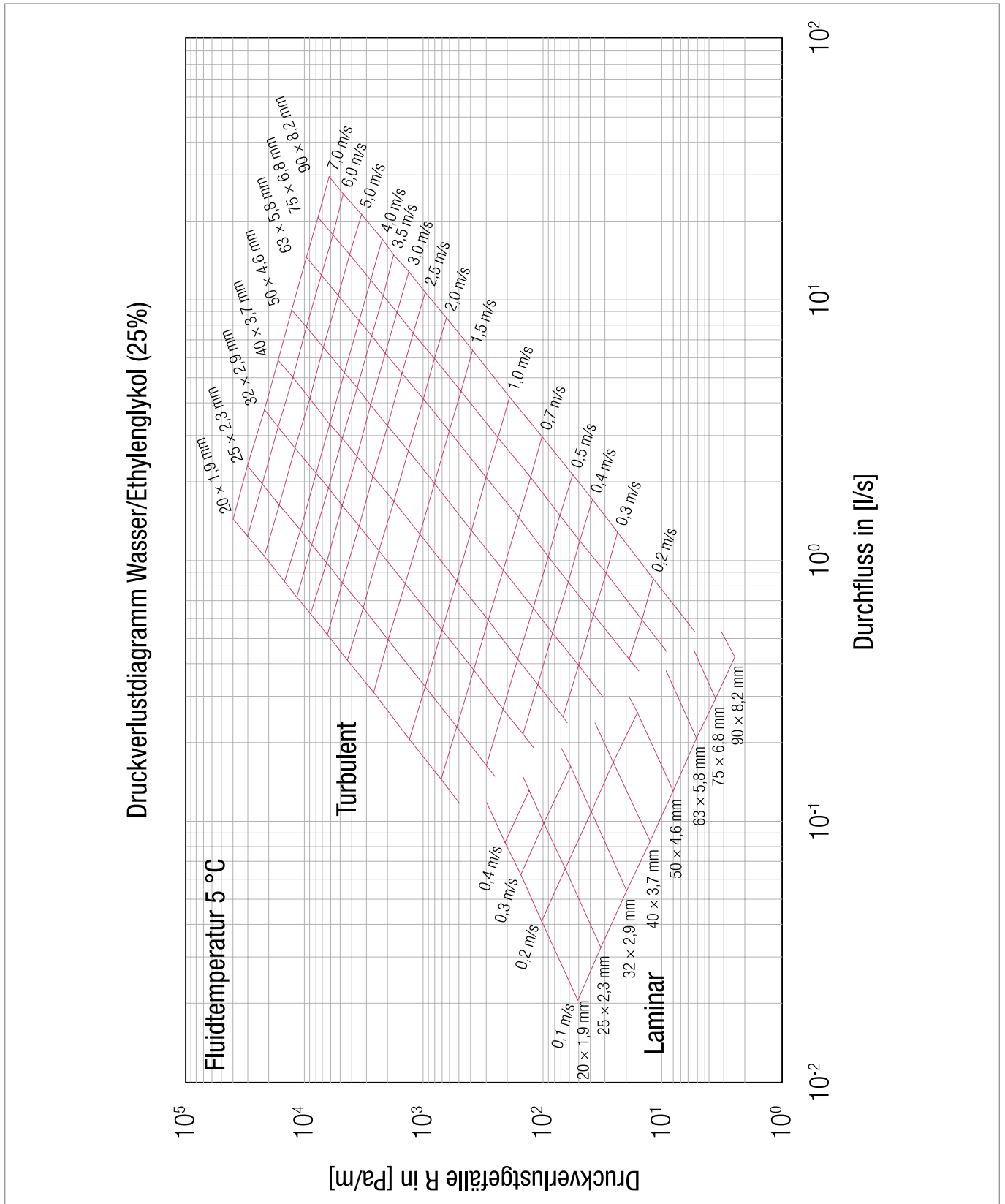
Erdwärmesonden

VDI 4640

Thermische Nutzung des Untergrunds

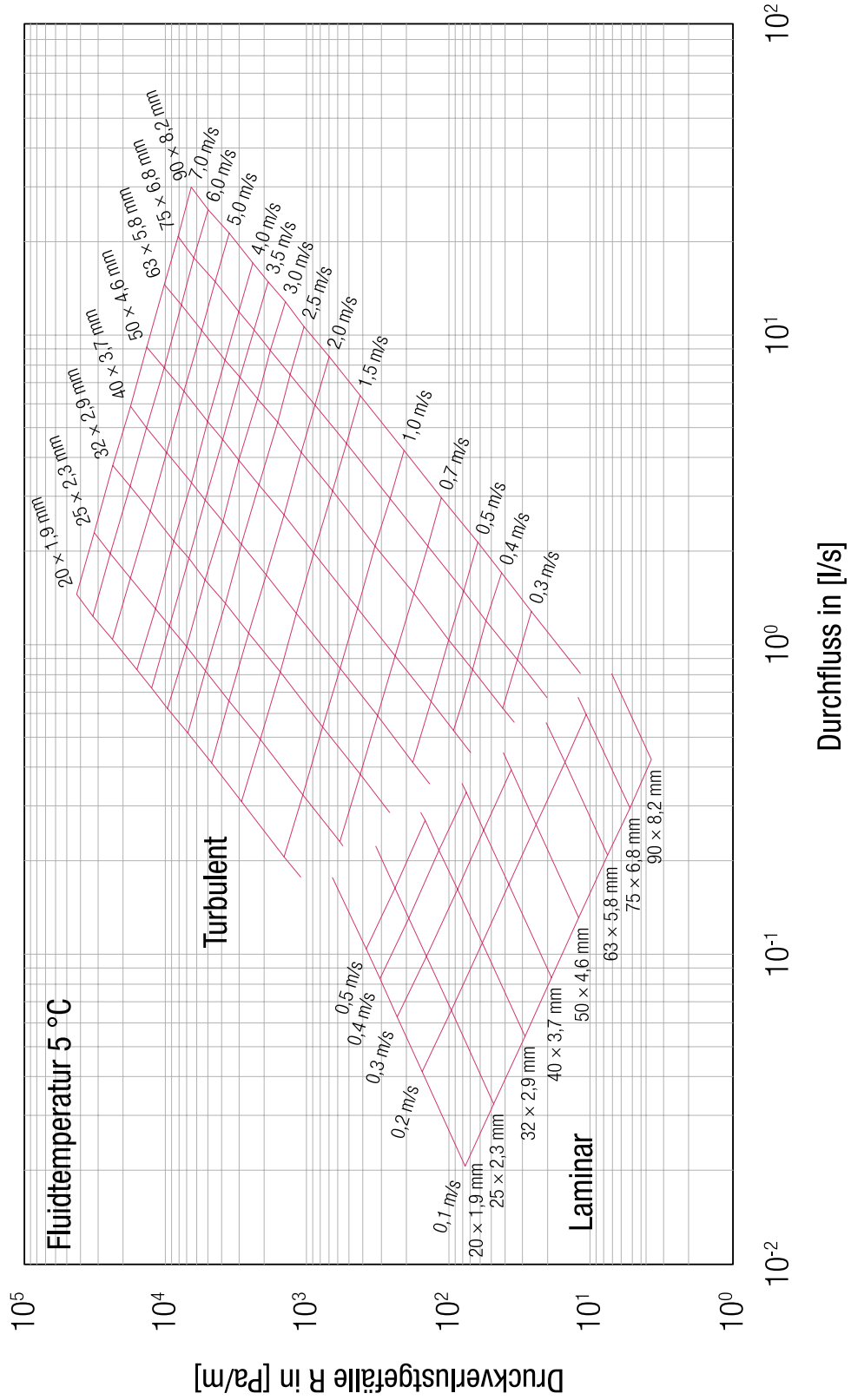
Gesetzliche Regelwerke wie Bergbaurecht, Wasserhaushaltsgesetz und länderspezifische Regeln sind zu beachten.

# ANHANG: DIAGRAMME, PROTOKOLLE, GARANTIE



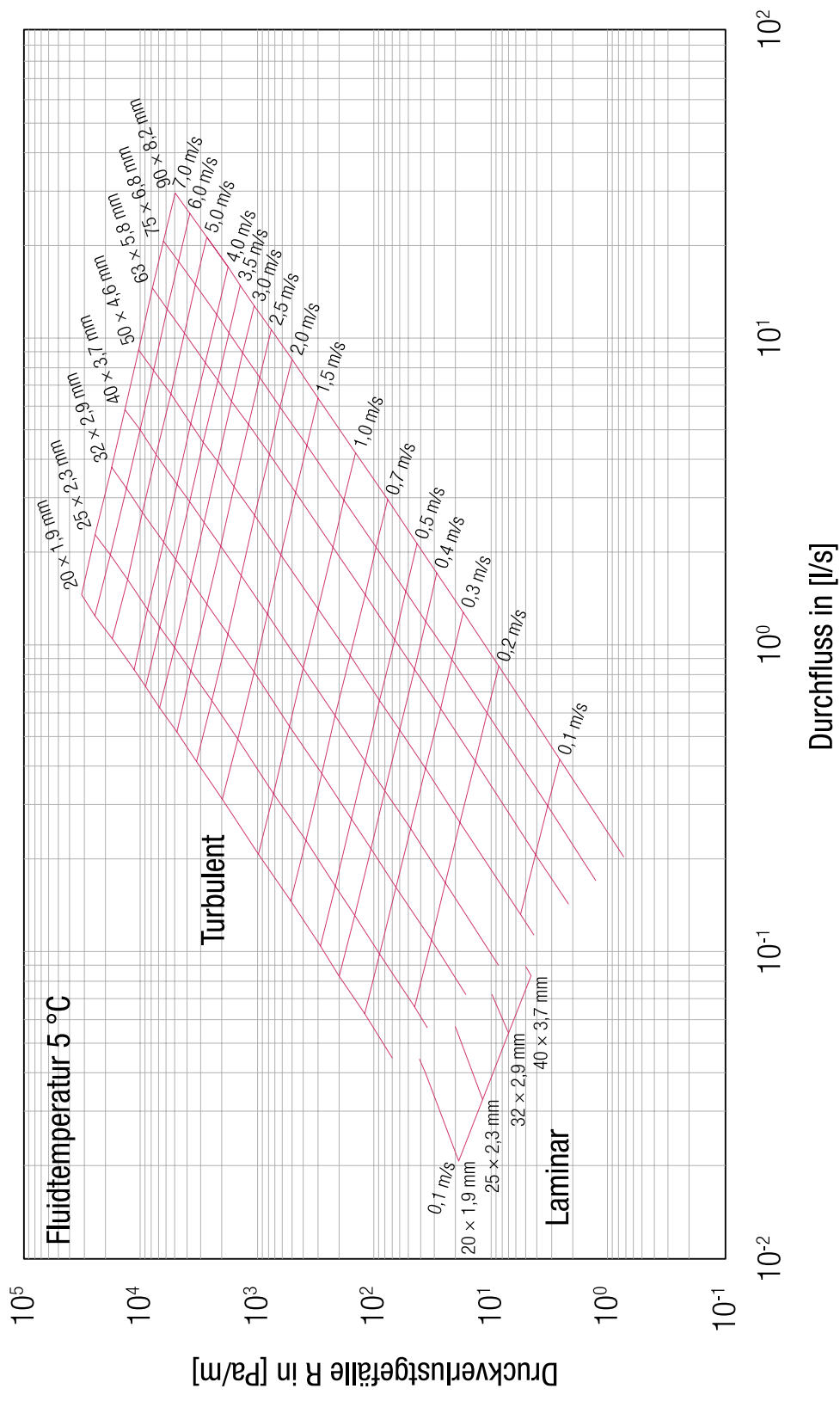
Druckverlustdiagramm Wasser/Ethylenglykol (25 %)

# Druckverlustdiagramm Wasser/Propylenglykol (30%)



Druckverlustdiagramm Wasser/Propylenglykol (30 %)

# Druckverlustdiagramm Wasser



Druckverlustdiagramm Wasser

# PLANUNGSauftrag REHAU CEI

Objektfragebogen für RAUGEO (> 30 KW)

INTERN Projektcode: \_\_\_\_\_ Bearbeiter: \_\_\_\_\_

## Bauvorhaben

Name:			
Straße/Hausnummer:			
Ort/PLZ:			
Planungsphase	<input type="checkbox"/> Vorplanung/Kostenschätzung	<input type="checkbox"/> Entwurfsplanung	<input type="checkbox"/> Ausführungsplanung

## Kundendaten:

Name:				
Straße/Hausnummer:				
Ort/PLZ:				
Tel./Fax/Email:				
Ansprechpartner:				
<input type="checkbox"/> Installateur	<input type="checkbox"/> Planer	<input type="checkbox"/> Baugewerbe	<input type="checkbox"/> Behörden	<input type="checkbox"/> Andere

## Planung

Gewünschte Fertigstellung bis:	
--------------------------------	--

## Angaben zur Heizleistung/Kühlleistung:

Heizleistung: _____ [kW]	Kühlleistung: _____ [kW]
Betriebsstunden: _____ [h]	Betriebsstunden: _____ [h]
Optional	
Jahresarbeit Wärmeentzug: _____ [MWh/a]	Jahresarbeit Wärmeeintrag: _____ [MWh/a]
Max. monatl. Wärmeentzug: _____ [MWh/mon]	Max. monatl. Wärmeeintrag: _____ [MWh/mon]
Dauer Spitzenleistung: _____ [h]	Dauer Spitzenleistung: _____ [h]
VL Temp. d. Heizungssystem: _____ [C]	<input type="checkbox"/> Direkte Kühlung <input type="checkbox"/> Indirekte Kühlung

## Angaben zum monatlichen Heiz-/Kühlbedarf:

	Heizbedarf [kW/h]	Kühlbedarf [kW/h]	Optional			
			Spitzenlast Heizen [kW]	Stunden [h]	Spitzenlast Kühlen [kW]	Stunden [h]
Januar						
Februar						
März						
April						
Mai						
Juni						
Juli						
August						
September						
Oktober						
November						
Dezember						



# PLANUNGS-AUFTRAG REHAU CEI

Objektfragebogen für RAUGEO (> 30 KW)

INTERN Projektcode: \_\_\_\_\_ Bearbeiter: \_\_\_\_\_

### Systemauswahl:

<input type="checkbox"/> <b>Erdwärmesonden</b>	
Maximal zur Verfügung stehende Bohrtiefe (Sondenlänge): _____ [m]	Einfache Länge Sonde bis Verteiler (längste Leitung): _____ [m]
Einfache Länge Sonde bis Verteiler (Gesamtlänge der Leitungen): _____ [m]	Einfache Länge Verteiler bis Wärmepumpe: _____ [m]
Optional: Maximal möglicher Erdwärmesondenabstand: _____ [m]	Maximale zur Verfügung stehende Fläche*: _____ [m <sup>2</sup> ]
Bohrlochradius: _____ [m]	Bohrlochwiderstand: _____ [mK/W]
Oberflächentemperatur Erdreich (Jahresmitteltemperatur): _____ [°C]	
<input type="checkbox"/> <b>Erdwärmekollektor</b>	
Verfügbare Fläche*: _____ [m <sup>2</sup> ]	Einfache Länge Verteilerschacht bis Gebäude: _____ [m]
Einfache Länge Gebäude bis Wärmepumpe: _____ [m]	

<input type="checkbox"/> <b>Helixsonde</b>	
Bohrlochtiefe (max. mögliche Einbautiefe): _____ [m]	Einfache Länge Helix bis Verteiler (Gesamtlänge der Leitungen): _____ [m]
Einfache Länge Verteiler bis Wärmepumpe: _____ [m]	

<input type="checkbox"/> <b>Energiepfahl</b>	
Durchmesser Energiepfahl: _____ [m]	Pfahltiefe: _____ [m]
Abstand der Pfähle (Mitte-Mitte): _____ [m]	Anzahl: _____ [Stück]
Einfache Länge Pfahl bis Verteiler (Gesamtlänge der Leitungen): _____ [m]	Einfache Länge Verteiler bis Wärmepumpe: _____ [m]

\* Wenn vorhanden Skizze bzw. CAD-Zeichnung beilegen!

### Standort der Wärmequelle:

<input type="checkbox"/> unversiegelte Fläche	Art der Versiegelung: _____
<input type="checkbox"/> versiegelte Fläche	
<input type="checkbox"/> unter Gebäude	

\* Wenn vorhanden Skizze bzw. CAD-Zeichnung beilegen!

### Einschätzungen des Erdreichs\*:

<input type="checkbox"/> Kies, Sand trocken	<input type="checkbox"/> Ton, Lehm trocken	<input type="checkbox"/> Gneis
<input type="checkbox"/> Kies, Sand wasserführend	<input type="checkbox"/> Ton, Lehm feucht	<input type="checkbox"/> Granit
<input type="checkbox"/> Sandstein	<input type="checkbox"/> Kalkstein	<input type="checkbox"/> Basalt
Stoffdaten optional:		
Dichte Boden: _____ [kg/m <sup>3</sup> ]	Wärmeleitfähigkeit: _____ [W/m K]	
spezifische Wärmekapazität: _____ [MJ/m <sup>3</sup> K]	Bodenart: _____	
<input type="checkbox"/> Grundwasser vorhanden		
Grundwassergefälle: _____ [%]	Grundwasserstand u. GOK: _____ [m]	

\* Wenn vorhanden geologisches Gutachten beilegen!

# PLANUNGSAUFTRAG REHAU CEI

Objektfragebogen für RAUGEO (> 30 KW)

INTERN Projektcode: \_\_\_\_\_ Bearbeiter: \_\_\_\_\_

## Betrieb der Wärmepumpe bzw. Zusatzsysteme:

<input type="checkbox"/> monovalent	<input type="checkbox"/> Bivalent-parallel	Art.: _____
<input type="checkbox"/> monoenergetisch	<input type="checkbox"/> Bivalent-alternativ	Art.: _____

## Daten Wärmepumpe:

Hersteller: _____	Typ: _____
Heizleistung (B0/W35): _____ [kW]	COP - (B0/W35): _____
Abschaltzeiten EVU (2,4 oder 6 h Tag): _____ [h]	Glykolanteil in Sole: _____ [%]
Soletemperatur Vorlauf (Betriebstemperatur WP): _____ [°C]	Soletemperatur Rücklauf: _____ [°C]

## Bemerkungen / Ergänzungen:

*Beachten Sie bitte, dass unsere Beratung und Auslegungsplanung auf den von Ihnen zur Verfügung gestellten Daten und den einschlägigen technischen Regelwerken beruht. Bitte prüfen Sie anhand der Unterlagen, ob die Daten und Ergebnisse für Ihr Bauvorhaben zutreffen. Wir bitten zu beachten, dass die Vorgaben aus den aktuellen Technischen Informationen zu den eingesetzten Produkten zu beachten sind. Die diesem Schreiben beigefügten Planungsleistungen sind für Sie kostenlos und erfolgten auf Basis unserer Lieferungs- und Zahlungsbedingungen, welche Sie unter <http://www.rehau.de/lzb> einsehen können.*





# PLANUNGSAUFTRAG REHAU CEI

Objektfragebogen für RAUGE0 (< 30 KW)

INTERN Projektcode: \_\_\_\_\_ Bearbeiter: \_\_\_\_\_

## Bauvorhaben

Name:	
Straße/Hausnummer:	
Ort/PLZ:	
Planungsphase	<input type="checkbox"/> Vorplanung/Kostenschätzung <input type="checkbox"/> Entwurfsplanung <input type="checkbox"/> Ausführungsplanung

## Kundendaten:

Name:	
Straße/Hausnummer:	
Ort/PLZ:	
Tel./Fax/Email:	
Ansprechpartner:	
<input type="checkbox"/> Installateur <input type="checkbox"/> Planer <input type="checkbox"/> Baugewerbe <input type="checkbox"/> Behörden <input type="checkbox"/> Andere	

## Planung

Gewünschte Fertigstellung bis: \_\_\_\_\_

## Angaben zur Heizleistung/Kühlleistung:

Heizleistung: _____ [kW]	Kühlleistung: _____ [kW]
Betriebsstunden: _____ [h]	Betriebsstunden: _____ [h]
Optional	
Jahresarbeit Wärmeentzug: _____ [MWh/a]	Jahresarbeit Wärmeeintrag: _____ [MWh/a]
Max. monatl. Wärmeentzug: _____ [MWh/mon]	Max. monatl. Wärmeeintrag: _____ [MWh/mon]
Dauer Spitzenleistung: _____ [h]	Dauer Spitzenleistung: _____ [h]
VL Temp. d. Heizungssystem: _____ [C]	<input type="checkbox"/> Direkte Kühlung <input type="checkbox"/> Indirekte Kühlung

## Systemauswahl:

<input type="checkbox"/> <b>Erdwärmesonden</b>	
Maximal zur Verfügung stehende Bohrtiefe (Sondenlänge): _____ [m]	Einfache Länge Sonde bis Verteiler (längste Leitung): _____ [m]
Einfache Länge Sonde bis Verteiler (Gesamtlänge der Leitungen): _____ [m]	Einfache Länge Verteiler bis Wärmepumpe: _____ [m]
Optional:	Bohrlochwiderstand: _____ [mK/W]
Bohrlochradius _____ [m]	
Oberflächentemperatur Erdreich (Jahresmitteltemperatur): _____ [°C]	
<input type="checkbox"/> <b>Erdwärmekollektor</b>	
Verfügbare Fläche*: _____ [m <sup>2</sup> ]	Einfache Länge Verteilerschacht bis Gebäude: _____ [m]
Einfache Länge Gebäude bis Wärmepumpe: _____ [m]	

<input type="checkbox"/> <b>Helixsonde</b>	
Bohrlochtiefe (max. mögliche Einbautiefe): _____ [m]	Einfache Länge Helix bis Verteiler (Gesamtlänge der Leitungen): _____ [m]
Einfache Länge Verteiler bis Wärmepumpe: _____ [m]	

# PLANUNGSaufTRAG REHAU CEI

Objektfragebogen für RAUGEO (< 30 KW)

INTERN Projektcode: \_\_\_\_\_ Bearbeiter: \_\_\_\_\_

<input type="checkbox"/> <b>Energiepfahl</b>	
Durchmesser Energiepfahl: _____ [m]	Pfahltiefe: _____ [m]
Abstand der Pfähle (Mitte-Mitte): _____ [m]	Anzahl: _____ [Stück]
Einfache Länge Pfahl bis Verteiler (Gesamtlänge der Leitungen): _____ [m]	Einfache Länge Verteiler bis Wärmepumpe: _____ [m]

\* Wenn vorhanden Skizze bzw. CAD-Zeichnung beilegen!

## Standort der Wärmequelle:

<input type="checkbox"/> unversiegelte Fläche	Art der Versiegelung: _____
<input type="checkbox"/> versiegelte Fläche	
<input type="checkbox"/> unter Gebäude	

\* Wenn vorhanden Skizze bzw. CAD-Zeichnung beilegen!

## Einschätzungen des Erdreichs\*:

<input type="checkbox"/> Kies, Sand trocken	<input type="checkbox"/> Ton, Lehm trocken	<input type="checkbox"/> Gneis
<input type="checkbox"/> Kies, Sand wasserführend	<input type="checkbox"/> Ton, Lehm feucht	<input type="checkbox"/> Granit
<input type="checkbox"/> Sandstein	<input type="checkbox"/> Kalkstein	<input type="checkbox"/> Basalt
Stoffdaten optional		
Dichte Boden: _____ [kg/m <sup>3</sup> ]	Wärmeleitfähigkeit: _____ [W/m K]	
spezifische Wärmekapazität: _____ [MJ/m <sup>3</sup> K]	Bodenart: _____	
<input type="checkbox"/> Grundwasser vorhanden		
Grundwassergefälle: _____ [%]	Grundwasserstand u. GOK: _____ [m]	

\* Wenn vorhanden geologisches Gutachten beilegen!

## Betrieb der Wärmepumpe bzw. Zusatzsysteme:

<input type="checkbox"/> monovalent	<input type="checkbox"/> Bivalent-parallel	Art.: _____
<input type="checkbox"/> monoenergetisch	<input type="checkbox"/> Bivalent-alternativ	Art.: _____

## Daten Wärmepumpe:

Hersteller: _____	Typ: _____
Heizleistung (B0/W35): _____ [kW]	
Abschaltzeiten EVU (2,4 oder 6 h Tag): _____ [h]	COP - (B0/W35): _____
Soletemperatur Vorlauf (Betriebstemperatur WP): _____ [°C]	Glykolanteil in Sole: _____ [%]
	Soletemperatur Rücklauf: _____ [°C]

## Bemerkungen / Ergänzungen:

Beachten Sie bitte, dass unsere Beratung und Auslegungsplanung auf den von Ihnen zur Verfügung gestellten Daten und den einschlägigen technischen Regelwerken beruht. Bitte prüfen Sie anhand der Unterlagen, ob die Daten und Ergebnisse für Ihr Bauvorhaben zutreffen. Wir bitten zu beachten dass die Vorgaben aus den aktuellen Technischen Informationen zu den eingesetzten Produkten zu beachten sind. Die diesem Schreiben beigefügten Planungsleistungen sind für Sie kostenlos und erfolgten auf Basis unserer Lieferungs- und Zahlungsbedingungen, welche Sie unter (<http://www.rehau.de/lzb>) einsehen können.

# REHAU GARANTIE

## Für die von REHAU hergestellte(n) und gelieferte(n) RAUGEO Sonde(n) PE-Xa

Bauherr:

---

Bauvorhaben / Anzahl Sonden:

---

Bohrunternehmen:

---

Einbau am:

---

Hiermit bestätigt das Bohrunternehmen, dass die RAUGEO sonde(n) PE-Xa innerhalb des nebenstehend aufgeführten Bauvorhabens gemäß den anerkannten Regeln der Technik und der jeweils gültigen „REHAU RAUGEO Technische Information“ eingebaut worden ist/sind.

Ort, Datum

---

Stempel und Unterschrift des Bohrunternehmens

REHAU übernimmt nach Maßgabe der nachfolgend aufgeführten Garantiebedingungen eine 10-jährige Garantie für die Funktionsfähigkeit der eingebauten RAUGEO sonde(n) PE-Xa.

Diese Garantieerklärung ist nur gültig, wenn diese durch das Bohrunternehmen vollständig ausgefüllt und unterschrieben wurde und seitens REHAU eine Garantienummer durch das zuständige Verkaufsbüro vergeben worden ist.

Zur Vergabe der Garantienummer durch REHAU ist vorliegende Garantieerklärung innerhalb von drei Monaten nach Einbau der Sonde an das jeweils zuständige REHAU Verkaufsbüro zu senden. Die Garantieerklärung wird anschließend von REHAU vervollständigt und retourniert.

Garantieerklärung Nr. \*)

---

Datum \*):

Unterschrift des REHAU Verkaufsbüros \*)

---

\*) wird von REHAU ausgefüllt.

Original: verbleibt beim Bohrunternehmen

Kopie: verbleibt beim zuständigen REHAU Verkaufsbüro

# GARANTIEBEDINGUNGEN

## 1. Umfang der Garantie

1.1 REHAU garantiert, dass für die mit höchster Sorgfalt hergestellte RAUGEO sonde PE-Xa einwandfreie Rohstoffe verwendet wurden.

1.2 REHAU garantiert die einwandfreie Funktionsfähigkeit der RAUGEO sonde PE-Xa.

## 2. Inhalt und Durchführung der Garantieleistungen

2.1 Die Garantieleistungen von REHAU beinhalten den kostenlosen Ersatz der RAUGEO sonde PE-Xa inklusive der für die Errichtung der Sonde notwendigen Bohrmaßnahmen und Einbauleistungen.

2.2 Die Garantieleistung ist auf einen Gesamtbetrag von € 10.000,- je Sonde beschränkt.

2.3 Die Inanspruchnahme einer Garantieleistung während der Garantiezeit verlängert die Gesamtdauer der Garantie nicht.

2.4 REHAU behält sich das Recht vor, Fachfirmen nach eigener Wahl mit der Durchführung von eventuellen Garantieleistungen zu beauftragen.

2.5 Vertragliche oder gesetzliche Gewährleistungsansprüche bleiben von dieser Garantie unberührt.

## 3. Voraussetzung der Garantie

- Die Garantieleistungen können bei Vorliegen folgender Voraussetzungen in Anspruch genommen werden:

- Einschränkungen der Funktionsfähigkeit der Sonde treten innerhalb von 10 Jahren nach Einbau ein.

- Vorlage dieser Garantieurkunde, die entsprechend den umseitigen Anforderungen vollständig ausgefüllt und innerhalb von 3 Monaten nach Einbau an REHAU retourniert wurde. Die Garantieleistungen können alternativ vom Bohrunternehmen, dem Planer oder dem Bauherrn geltend gemacht werden, jedoch je Schadensfall jeweils nur von einem dieser Berechtigten. Die Garantieleistungen können bei Grundstücksveräußerung auch vom Grundstückserwerber geltend gemacht werden.

- Die Bohrung sowie das Einbringen der Sonde wurden durch ein nachweislich qualifiziertes und zugelassenes Bohrunternehmen vorgenommen.

- Der Anschluss der RAUGEO sonde PE-Xa an das weitere Leitungsnetz wurde mit REHAU Werkzeugen und REHAU Fittingen durchgeführt.

- Eventuelle Funktionsbeeinträchtigungen beruhen nicht auf Fehlern bzw. Beschädigungen im Rahmen des Einbaus der Sonde.

- Die vorgeschriebenen Betriebs-Bedingungen (Betriebsdrücke und -temperaturen) wurden eingehalten.

- REHAU wurde innerhalb von 14 Tagen seit Entdeckung des Schadens Gelegenheit zur Schadensuntersuchung gegeben.

- Einschränkungen der Funktionsfähigkeit der Sonde sind nicht auf tektonische Vorgänge (z. B. Erdbeben, Verschiebungen oder Senkungen von Gesteinsschichten) zurückzuführen.



---

# INNOVATIVE SYSTEME FÜR DEN BAU

## Lösungen für energieeffizientes Bauen und Modernisieren

---

Die Energieeffizienz von Gebäuden und die damit verbundene Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes werden für die Zukunft ein immer wichtigerer Faktor. Steigende Energiepreise und Umweltauflagen drängen zum Handeln. Die Schonung vorhandener Ressourcen für künftige Generationen ist der Motor der Forschung und Entwicklung von REHAU. Stetig weiterentwickelte, übergreifende Systemlösungen für energieeffizientes Bauen und Modernisieren sind das Ergebnis unserer Arbeit.

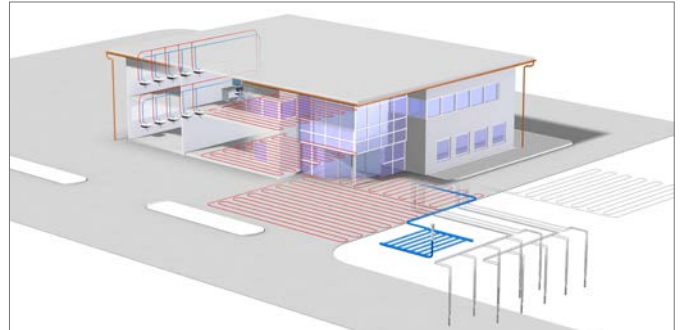
### Energieverluste reduzieren

Über die optimalen Fenster machen sich Hausbesitzer in der Regel nur ein einziges Mal Gedanken:

Bei der Renovierung oder beim Neubau. Fenster aus Profilen von REHAU sind mit Sicherheit die richtige Entscheidung, egal ob es um Design, Wohnkomfort, Kostenersparnis durch effektive Wärmedämmung oder Werterhalt geht. Dank eines sehr guten Wärmedämmwertes bleibt die Wärme dort, wo sie hingehört – im Inneren des Hauses. Damit sind Fenster aus Profilen von REHAU ideal für Niedrigenergiehäuser, Passivhäuser und die energiebewusste Altbausanierung.

### Energie effizient nutzen

Der höchste Energieverbrauch in mitteleuropäischen Haushalten entsteht durch die Heizung. Umso wichtiger ist es, sich für ein energiesparendes Heizungssystem zu entscheiden. Das Flächenheizungs-/kühlungssystem von REHAU senkt den Energieverbrauch und damit die Betriebskosten wirkungsvoll. Das spart fossile Brennstoffe und schont die Umwelt. Die gleichen Vorteile bietet das Wandheizungssystem von REHAU, das praktisch an jeder Wandfläche installiert werden kann. Bei einer Sanierung lässt es sich einfach in bestehende Heizungsanlagen integrieren.



### Energie effizient erzeugen

Steigende Energiepreise und wachsendes ökologisches Bewusstsein erhöhen die Anforderungen an wirtschaftliches und energieeffizientes Heizen und Kühlen. Damit einher geht die Chance, auf regenerative Energieträger, z. B. Erdwärme, umzusteigen. So bietet REHAU mit seinen Systemen **Wärmepumpe GEO**, **RAUGEO** und **AWADUKT Thermo** Lösungen für eine dauerhaft sichere Nutzung der Erdwärme. Mit diesen Systemen leisten Bauherren einen wichtigen Beitrag zur Ressourcenschonung und investieren in die Zukunft.



---

# REHAU VERKAUFSBÜROS

## Deutschland

---

REHAU will nah bei seinen Kunden sein. Für eine schnelle, zufriedenstellende und ständige Betreuung vor Ort stehen Ihnen regionale REHAU Verkaufsbüros zur Verfügung. Dort sorgen kompetente Mitarbeiter für eine qualifizierte Beratung und Bearbeitung von Anfragen und Problemen.

In leistungsstarken Logistikzentren und großen Lagern werden die gängigen REHAU Produkte für Sie bereit gehalten. Wir unterstützen Sie mit Rat und Tat bei der Vorbereitung und Ausarbeitung von Großprojekten oder schwierigen Konstruktionen bis hin zur Realisierung.

Nutzen Sie den REHAU Touren-Service, der die Produkte pünktlich ins Haus oder zur Baustelle liefert, oder die REHAU Verteilzentren, die Weg, Zeit und Dispositionsaufwand gering halten.

[www.rehau.de](http://www.rehau.de)

Und hier die einzelnen Verkaufsbüros mit Anschrift und Telefonnummer:

- D: Berlin:

Rudower Chaussee 9  
12489 Berlin  
Tel.: 030 66766-0

Bochum:

Vita Campus, Universitätsstraße 140  
44799 Bochum  
Tel.: 0234 6 89 03-0

Frankfurt:

Gewerbegebiet Dietzenbach Nord,  
Waldstraße 80-82  
63128 Dietzenbach  
Tel.: 06074 4090-210

Hamburg:

Tempowerkring 1c  
21079 Hamburg  
Tel.: 040 733402-100

Leipzig:

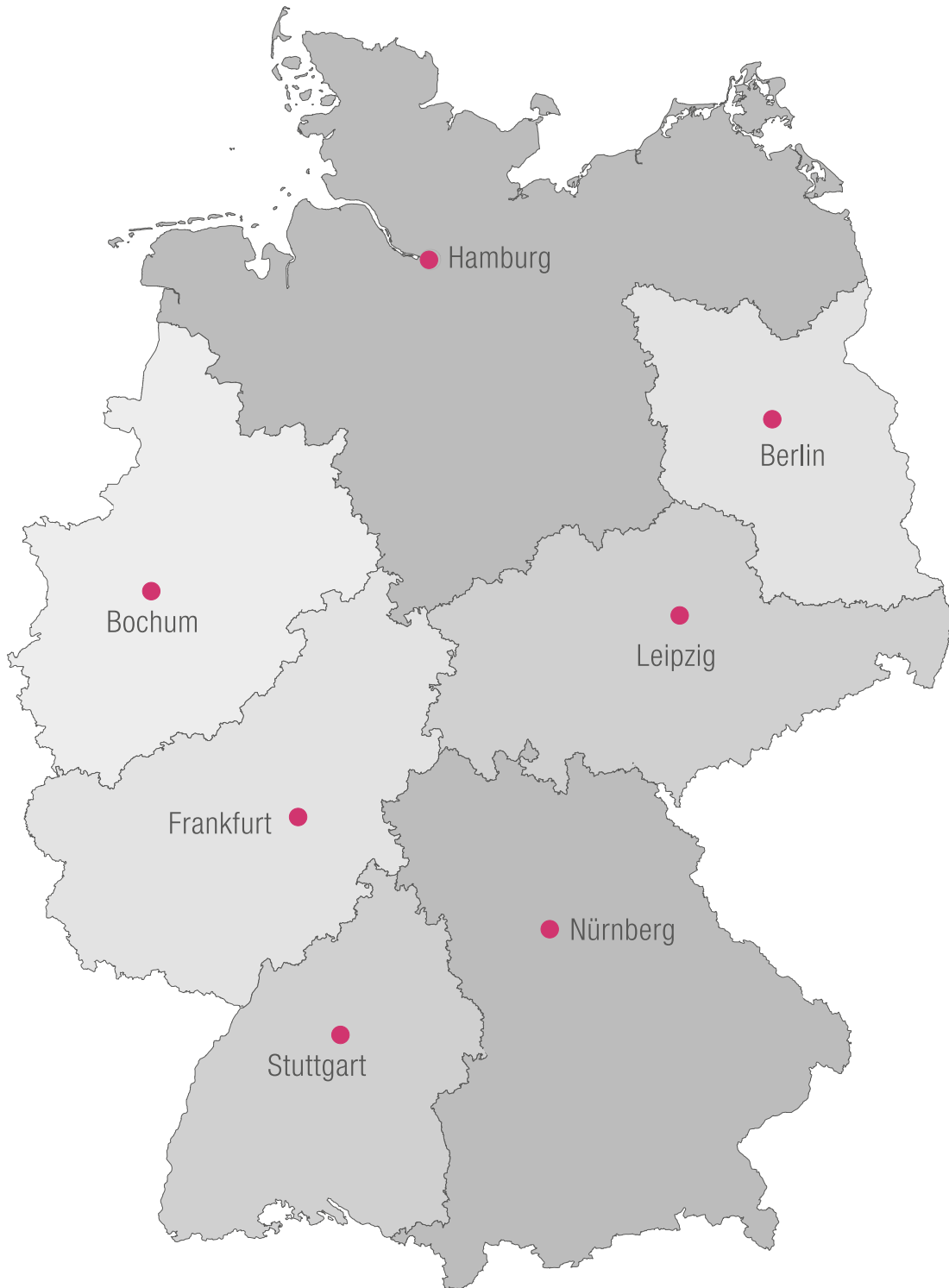
Gewerbegebiet Nord-West, Ringstraße 4  
04827 Gerichshain  
Tel.: 0342 9282-0

Nürnberg:

Ytterbium 4  
91058 Erlangen/Eltersdorf  
Tel.: 09131 93408-0

Stuttgart:

Malmsheim, Haldenstraße 1  
71272 Renningen  
Tel.: 07159 1601-0



KDE010

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.

Unsere anwendungsbezogene Beratung in Wort und Schrift beruht auf langjährigen Erfahrungen sowie standardisierten Annahmen und erfolgt nach bestem Wissen. Der Einsatzzweck der REHAU Produkte ist abschließend in den technischen Produktinformationen beschrieben. Die jeweils gültige Fassung ist online unter [www.rehau.com/TT](http://www.rehau.com/TT) einsehbar. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung der Produkte

erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich im Verantwortungsbereich des jeweiligen Anwenders/Verwenders/Verarbeiters. Sollte dennoch eine Haftung in Frage kommen, richtet sich diese ausschließlich nach unseren Lieferungs- und Zahlungsbedingungen, einsehbar unter [www.rehau.com/conditions](http://www.rehau.com/conditions), soweit nicht mit REHAU schriftlich etwas anderes vereinbart wurde. Dies gilt auch für etwaige Gewährleistungsansprüche, wobei sich die Gewährleistung auf die gleichbleibende Qualität unserer Produkte entsprechend unserer Spezifikation bezieht. Technische Änderungen vorbehalten.

[www.rehau.de/verkaufsbueros](http://www.rehau.de/verkaufsbueros)

© REHAU Industries SE & Co. KG  
Rheniumhaus  
95111 Rehau  
Technische Änderungen vorbehalten

827600 DE 03.2022