



## RAUGEO HELIX<sup>®</sup> PE-Xa

### TECHNISCHE INFORMATION

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einsatzbereich</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Transport und Lagerung</b>	<b>3</b>
3.1	Transport	3
3.2	Be- und Entladen	3
3.3	Lagerung	3
<b>4</b>	<b>Berechnung</b>	<b>3</b>
4.1	Allgemein	3
4.2	Genehmigung	4
4.3	Überschlägige Berechnung von Kleinanlagen bis 30 kW	4
4.4	Kühlbetrieb	4
4.5	Bemessung von Großanlagen > 30 kW	5
4.6	Abstände	5
4.7	Betrieb	5
4.8	Einbauvarianten	5
<b>5</b>	<b>Verlegung</b>	<b>6</b>
5.1	Vorbereitung	6
5.2	Herstellung eines Grabens	6
5.3	Bohrung	6
5.4	Vorbereitung der RAUGEO Helix PE-Xa	7
5.5	Einbringen der Helix in die Bohrung	7
5.6	Verfüllung	7
5.7	Verbinden der RAUGEO Helix PE-Xa	8
5.8	Druckprüfung	8
5.9	Verteileranschluss	8
5.10	Grabenverfüllung	8
5.11	Befüllung, Druckprüfung, Einregelung	8
5.12	Bepflanzung	8

## 1. Einsatzbereich

Diese Technische Information gilt in Ergänzung zur Technischen Information RAUGEO 827600 für die Bemessung, Lagerung, Transport und Einbau der RAUGEO Helix PE-Xa zur Erdwärmennutzung. Die Vorgaben der Technischen Information RAUGEO 827600 sind mitgeltend zu dieser Technischen Information zu beachten.

## 2. Produktbeschreibung

RAUGEO Helix aus hochdruckvernetztem PE-Xa nach DIN 16892/93, Länge 40 m UV stabilisiert, Farbe natur (milchig weiß) mit gebogenem Sondenfuß, Abstandhaltebänder grau-magenta, Betriebstemperaturen: -40 °C bis +95 °C, teleskopierbar von ca. 1,1 m auf ca. 3 m, Einbaulänge ca. 3 m, Durchmesser ca. 0,36 m, inkl. Rohrführungsbögen und farblich gekennzeichneten Anbindeleitungen für den Vorlauf in die RAUGEO Helix Sonde (Blau) und für den Rücklauf (Rot) zur optimalen Anbindung.



Abb. 1: RAUGEO Helix PE-Xa

Höhe (Transportmaß)	ca. 1,1 m
Höhe (Einbauzustand)	ca. 3,0 m
Durchmesser (Außen)	ca. 0,36 m
Rohrlänge	40 m
Rohrdimension (Anschlussrohr)	25 x 2,3
Rohrmaterial	PE-Xa
Gewicht (ohne Sole)	ca. 7,5 kg
Solevolumen	ca. 13 Liter

Tabelle 1: Kenndaten der RAUGEO Helix PE-Xa

## 3. Transport und Lagerung

### 3.1 Transport

Der Transport der RAUGEO Helix PE-Xa erfolgt im sogenannten Transportzustand, bei welchem die RAUGEO Helix PE-Xa durch zwei Haltebänder auf das Transportmaß fixiert ist. Je drei RAUGEO Helix PE-Xa sind in einem HRV (Holzrahmenverschlag) verpackt und mit einer Folie umschraubt. Bei entsprechenden Sicherungsmaßnahmen ist eine Stapelung bis max. 4 HRV möglich. Die RAUGEO Helix PE-Xa sind für den Transport entsprechend der landesspezifischen Straßenverkehrsordnung zu sichern.



Bei dem Transport von einzelnen RAUGEO Helix PE-Xa darf die Transportsicherung nicht an den Abbindungen oder Abstandbändern der Sonde angebracht werden. Der Transport sollte immer im Transportzustand erfolgen.

### 3.2 Be- und Entladen

Für das Be- und Entladen der RAUGEO Helix PE-Xa dürfen nur geeignete und zugelassene Geräte verwendet werden. Das Abladen einzelner RAUGEO Helix PE-Xa kann manuell erfolgen, wenn die zulässigen arbeitsrechtlichen Richtwerte für das Heben und Tragen von Lasten beachtet werden. Zum Be- und Entladen von HRV dürfen nur geprüfte, zugelassene und dafür geeignete Gerätschaften eingesetzt werden. Die Bedienung von Gerätschaften zum Be- oder Entladen von RAUGEO Helix PE-Xa darf nur durch eingewiesenes Fachpersonal vorgenommen werden. Die RAUGEO Helix PE-Xa bzw. HRV sind für den Hebevorgang fachgerecht zu sichern.



Die entsprechenden Unfallverhütungsvorschriften für das Heben von Lasten sind zu beachten. Das Abkippen oder Werfen von RAUGEO Helix PE-Xa ist nicht zulässig.

### 3.3 Lagerung

Die Lagerung der RAUGEO Helix PE-Xa sollte auf einer ebenen Fläche erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass sich keine spitzen oder scharfen Gegenstände, auf der für die Lagerung vorgesehenen Fläche befinden, welche zu einer Beschädigung der Rohre führen kann.



Es wird empfohlen die RAUGEO Helix PE-Xa vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen.

Es sollen maximal 2 HRV übereinander gestapelt werden. Die Stapelung der HRV hat so zu erfolgen, dass die RAUGEO Helix PE-Xa horizontal liegen. Bei entsprechenden Sicherungsmaßnahmen ist eine Stapelung bis maximal 4 HRV möglich. Die Lagerung darf nicht in unmittelbarer Nähe von offenen Gräben erfolgen.

## 4. Berechnung

### 4.1 Allgemein

Für die überschlägige Berechnung von RAUGEO Helix<sup>®</sup> PE-Xa Anlagen sind die Vorgaben der VDI Richtlinie 4640 zu beachten. Die RAUGEO Helix<sup>®</sup> PE-Xa ist gemäß der VDI- Richtlinie 4640 als Sonderform eines Erdwärmekollektors zu betrachten.

Die überschlägige Berechnung ist von verschiedenen Parametern abhängig. Es wird hierbei zwischen flexiblen Parametern, welche beeinflusst werden können, und unflexiblen, nicht zu beeinflussenden Parametern, unterschieden.



Sollen RAUGEO Helix<sup>®</sup> PE-Xa bei Großanlagen > 30 kW, bei Anlagen mit kombinierten Heiz-/Kühlbedarf oder mit reduziertem Verlegeabstand installiert werden, ist zwingend auf der Grundlage genauer Bodenkenndaten eine genaue Bemessung in Form einer Simulation durchzuführen.

Vorgegebene (unflexible) Parameter	Frei wählbare (flexible) Parameter
Standort	Volumenstrom**
Wetter (Temperatur, Niederschläge)	Rohrlänge**
Bodenmaterial*	Rohrdurchmesser
Wassergehalt des Bodens*	Rohrmaterial
Bodenaufbau	Verlegetiefe
Nutzbare Fläche	Abstände zu Gebäuden/ anderen Rohren
Grundwasserstand (-schwankungen)	Betriebsweise
Kühl-/Heizlasten des Gebäudes	

Tabelle 2: Parameter für Bemessung

\* können nur unter erheblichen Aufwand geändert werden

\*\* sind teilweise durch das Projekt vorgegeben

## 4.2 Genehmigung

Bereits in der Planungsphase ist es notwendig, sich über die vor Ort geltenden Normen und Richtlinien für die Errichtung einer geothermischen Anlage zu informieren. Ebenso sind die Vorgaben für das vor Ort geltende Genehmigungsverfahren einer RAUGEO Helix PE-Xa Installation zu beachten. In der Regel ist die Installation einer Helix analog eines Flächenkollektors genehmigungsfrei. Ist aufgrund der geologischen Gegebenheiten zu erwarten, dass Grund- oder Schichtwasser angetroffen wird, ist die zuständige Behörde, i.d.R. die untere Wasserbehörde, zu benachrichtigen und das weitere Vorgehen abzustimmen.



Bitte beachten Sie auch die Vorgaben gemäß der VDI 4640. So sind die Arbeiten den Wasserrechtsbehörden nach § 35 WHG in Verbindung mit den landesgesetzlichen Regelungen anzuzeigen.

## 4.3 Überschlägige Berechnung von Kleinanlagen bis 30 kW

Die Berechnung des Wärmebedarfs eines Gebäudes ist für Ermittlung der benötigten RAUGEO Helix PE-Xa Anzahl notwendig.

Die benötigte geothermische Leistung (Verdampferleistung) ergibt sich aus der Wärmeleistung der Wärmepumpe abzüglich der elektrischen Aufnahmeleistung der Wärmepumpe. Im Anhang ist eine Gafik über die spezifische Entzugsleistung einer RAUGEO Helix PE-Xa dargestellt.

In nachfolgender Tabelle sind die Entzugsleistungen einer RAUGEO Helix PE-Xa, abhängig von der Bodenart und dessen Wassergehalt für 1800 Vollastbetriebsstunden dargestellt:

Untergrund	spezifische Entzugsleistung in W/Helix
Sand (trocken) < 5 % Vol H <sub>2</sub> O	100 – 200
Sand (trocken) < 14 % Vol H <sub>2</sub> O	200 – 300
Sand (nass GW)	300 – 700
Lehm/ Schluff trocken < 19 % Vol H <sub>2</sub> O	200 – 300
Lehm/ Schluff trocken < 40 % Vol H <sub>2</sub> O	300 – 400
Lehm/ Schluff (nass GW)	400 – 650
Ton / starker Lehm	250 – 350
sandiger Ton < 26 % Vol H <sub>2</sub> O	300 – 400
sandiger Ton < 43 % Vol H <sub>2</sub> O	400 – 500
sandiger Ton (nass GW)	500 – 700

Tabelle 3: Spezifische Entzugsleistung, Heizfall bis 30 kW



In Abhängigkeit der Vollastbetriebsstunden, des Verlegeabstands, der klimatischen Bedingungen und des Grundwassereinflusses unterliegen die in Tabelle 3 dargestellten Werte gewissen Abweichungen. Es wird empfohlen, im weiteren Planungsverlauf eine individuell auf die örtlichen Bedingungen abgestimmte Bemessung vorzunehmen.

Die Bodenarten sowie Daten über die vorhandenen Grundwasserverhältnisse, welche die Entzugsleistung der RAUGEO Helix PE-Xa maßgeblich beeinflussen, können entweder bei dem geologischen Dienst angefragt oder mittels Probebohrung/-schurf ermittelt werden. Insbesondere die Grundwassertiefe und das Grundwassergefälle haben einen bedeutenden Einfluss auf die maximal zu erzielende Entzugsleistung der RAUGEO Helix PE-Xa. Um einen einwandfreien und dauerhaften Anlagenbetrieb gewährleisten zu können, ist im weiteren Planungsverlauf die Ermittlung der genauen bodenkundlichen Daten (Bodenart, Grundwasserverhältnisse) zwingend erforderlich.

### Beispiel einer überschlägigen Berechnung

In diesem Beispiel wird von folgenden Parametern ausgegangen:

Wärmebedarf: 10 kW

Leistungszahl Wärmepumpe (COP): 4

Betriebsstunden: 1800 h/a

Boden: Sandiger Ton (Grund-/Schichtwasser ab 3 m)

Einbautiefe: 4,2 m (u GOK)

Entzugsleistung: 500 W/Helix

Die benötigte Verdampferleistung wird abhängig vom Wärmebedarf und der Leistungszahl der Wärmepumpe wie folgt berechnet:

$$\text{Verdampferleistung} = \frac{\text{Wärmebedarf} \times \text{Leistungszahl} - 1}{\text{Leistungszahl}}$$

--> Verdampferleistung = 7,5 kW (7.500 W)

Die überschlägige Anzahl an RAUGEO Helix PE-Xa kann ausgehend von den dargestellten Parametern wie folgt berechnet werden:

$$\text{Sondenanzahl (Stück)} = \frac{\text{Verdampferleistung (W)}}{\text{Entzugsleistung (W/Sonde)}}$$

--> Sondenanzahl = 15 Stück

Um den dargestellten Wärmebedarf von 10 kW sicherzustellen, wurde in der überschlägigen Berechnung eine Anzahl von 15 RAUGEO Helix PE-Xa ermittelt.

Ausgehend von den im Beispiel genannten Parametern kann nachfolgende Tabelle zur Ermittlung der Anzahl der benötigten RAUGEO Helix PE-Xa verwendet werden.

Benötigte Heizleistung (kW)	Verdampferleistung (kW)	Anzahl Helix (Stück)
4	3	6
6	4,5	9
8	6	12
10	7,5	15
12	9	18
14	10,5	21
16	12	24
18	13,5	27
20	15	30

Tabelle 4: Abschätzung des RAUGEO Helix PE-Xa-Bedarfs

Die Werte in der Tabelle 4 beziehen sich nur auf die in Punkt 4.3 aufgeführten Parameter. Bei einer Änderung eines oder mehrerer Parameter müssen die in Tabelle 4 aufgeführten Angaben angepasst werden.

#### 4.4 Kühlbetrieb

Grundsätzlich führt die kombinierte Erdwärmenutzung zum Heizen und Kühlung zu einem optimierten Anlagenbetrieb. Durch die zusätzlichen Kühllasten kommt es zu einer besseren Regeneration des Erdreiches. Dieses zusätzliche „Aufladen“ des Erdreiches kann je nach Zeitpunkt, Art und Dauer der Aufladung zu einer unterschiedlich ausgeprägten Änderung der Entzugsleistung führen.



RAUGEO Helix PE-Xa können bedingt auch zur Kühlung verwendet werden. In diesem Fall sowie bei der Kombination Heizen/Kühlen ist zwingend eine genaue Bemessung durchzuführen.

#### 4.5 Bemessung von Großanlagen > 30 kW

Bei Anlagen mit einer benötigten Heizleistung über 30 kW wird meist eine im Verhältnis zu kleineren Anlagen größere Installationsfläche benötigt. Damit nimmt auch auf Basis der gegenseitigen Beeinflussung der RAUGEO Helix PE-Xa die Beeinflussung des Erdreiches im Anlagenbetrieb zu.



Beim Einsatz von RAUGEO Helix PE-Xa für Heizbedarfe über 30 kW ist zwingend auf der Grundlage genauer Bodenkenndaten eine genaue Bemessung in Form einer Simulation durchzuführen.

#### 4.6 Abstände



Grundsätzlich sind die vor Ort geltenden rechtlichen Vorgaben zu beachten und einzuhalten.

Nachfolgende Abstände sollten bei der Installation von RAUGEO Helix PE-Xa eingehalten werden:

- Grundstücksgrenzen/Gebäude: 1,5 m
- Wasser-/Gasleitungen sowie Kanäle: 1,5 - 2 m
- andere Versorgungsleitungen: 0,5 m

Die Standfestigkeit bestehender Kanäle, Leitungsführungen und Gebäude dürfen nicht beeinträchtigt werden. Es muss sichergestellt werden, dass Versorgungsleitungen nicht einfrieren. Ggf. müssen geeignete Schutzmaßnahmen getroffen werden.

Der zentrische Abstand der RAUGEO Helix PE-Xa untereinander sollte 3-4 m betragen. Bei optimalen Grundwasserverhältnissen kann der Abstand zueinander auch verringert werden.

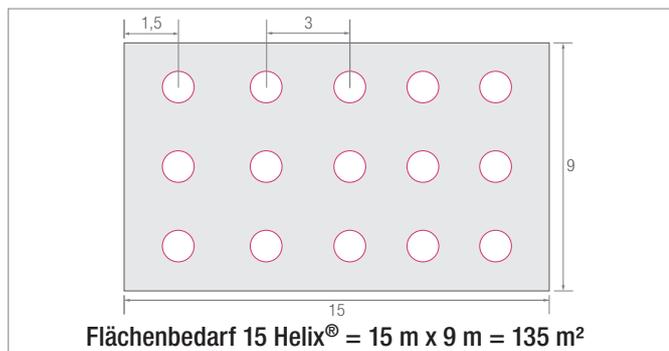


Abbildung 2: Beispiel Verlegeplan

Bei einer Verringerung des Abstandes der RAUGEO Helix PE-Xa unter 3 m ist eine genaue Bemessung in Form einer Simulation durchzuführen.

#### 4.7 Betrieb

Die RAUGEO Helix PE-Xa Anlage ist mit einem Frostschutzmittel zu befüllen (z.B. Ethylenglykol). Es sollte eine Frostsicherung bis ca. -15 °C eingestellt werden. Es ist zu beachten, dass der Druckverlust einer mit Frostschutzmittel befüllten Anlage höher ist als der Betrieb mit reinem Wasser.

Eine geringe Vereisung des Erdreiches um die RAUGEO Helix PE-Xa im Betrieb ist als normal anzusehen und wirkt sich nicht nachteilig auf die zu erzielende Entzugsleistung aus.

Im Anhang befinden sich zwei Grafiken für die Ermittlung des Druckverlustes einer RAUGEO Helix® PE-Xa in Abhängigkeit vom Volumenstrom.

#### 4.8 Einbauvarianten

Der Einbau der RAUGEO Helix PE-Xa kann je nach Bodengegebenheiten oder dem zur Verfügung stehenden Platz sehr unterschiedlich gestaltet werden. Um einen möglichst geringen Druckverlust des Gesamtsystems zu gewährleisten, sollten die RAUGEO Helix PE-Xa in parallel geschalteten Kreisen zum Verteiler geführt werden. Werden die RAUGEO Helix PE-Xa in Reihe geschaltet, so dürfen max. drei Sonden kombiniert werden.



Eine Installation von RAUGEO Helix PE-Xa übereinander bedarf gesonderter Einbaubedingungen. Hierzu ist eine individuelle Abklärung erforderlich.

Die RAUGEO Helix PE-Xa oder Gruppen von in Reihe geschalteten Sonden sollten parallel zum Verteiler geführt werden. Der Verteiler sollte an der höchsten Stelle installiert werden. Die Leitungsverlegung muss so erfolgen, dass am höchsten Punkt der Anlage durch eine geeignete Entgasungseinrichtung eine vollständige Entlüftung sicher gestellt ist.

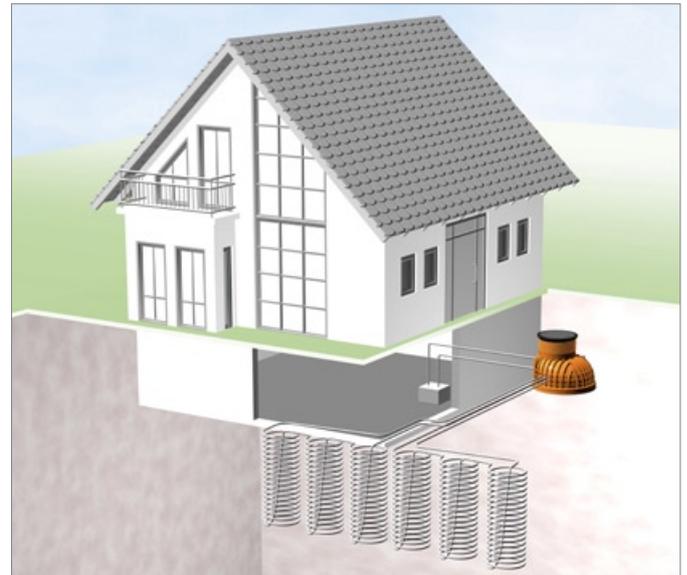


Abbildung 3: Serienschaltung RAUGEO Helix



Abbildung 4: Serienschaltung RAUGEO Helix

## 5. Verlegung

Der Einbau der RAUGEO Helix PE-Xa sollte über Autorisierte REHAU Partner erfolgen, die mit dem erforderlichen Equipment und Know-How ausgestattet sind.



Eine Liste von Autorisierten REHAU Partnern ihrer Region erhalten Sie von Ihrem zuständigen REHAU Verkaufsbüro.



Die Arbeitsrechtlichen- und Unfallverhütungsvorschriften sowie ggf. anderweitig geltenden Normen, Richtlinien oder Vorschriften sind einzuhalten.

### 5.1 Vorbereitung

Anhand eines zuvor erstellten und genehmigten Bohrplanes sind die Positionen der RAUGEO Helix PE-Xa sowie des Schachtes zu markieren. Die Mindestabstände sind vor Ort zu überprüfen. Änderungen sind auf dem Bauplan unbedingt festzuhalten und dem Bauherrn mitzuteilen.

Sollte das vorhandene Erdreich aufgrund seiner Korngröße nicht zur Verfüllung der Bohrlöcher geeignet sein, ist die erforderliche Menge an Sand vorzuhalten (Orientierung: ca. 1 m<sup>3</sup> pro Bohrung, Korngröße 0-3 mm). Des Weiteren muss für die Verfüllung ein Wasseranschluss sowie ein ausreichend langer Wassererschlauch (mind. ½") vorhanden sein. Die Zufahrts- und Lagerflächen sind freizuhalten.

### 5.2 Herstellung eines Grabens

Das empfohlene Verlegeverfahren ist die Bohrung im Graben. Alternativ dazu kann die Bohrung auch nach flächigem Abtrag ab Geländeoberkante (GOK) erfolgen. Aus Kostenaspekten ist jedoch die Bohrung im Graben zu bevorzugen.



Abbildung 5: Grabenerstellung

Es muss zunächst ein Graben ausgehoben werden, so dass die Grabensohle im frostfreien Bereich liegt. Es wird empfohlen, eine Tiefe von ca. 1,2 m zu wählen.



Ab einer Grabentiefe von 1,25 m wird laut DIN 4124 ein Verbau gemäß DIN 18302 vorgeschrieben.

## 5.3 Bohrung

Die Bohrung kann mit einfachen Geräten und Baumaschinen erfolgen, an denen ein Schnecken- bzw. Erdbohrer montiert werden kann. Der Mindestdurchmesser des Bohrers ist abhängig von dem vor Ort anzutreffenden Bodenmaterial. Der Bohrl Lochdurchmesser sollte mindestens 0,42 m betragen.



Abbildung 6: Bohrung

Die Bohrung im Graben sollte auf eine Tiefe von 3 m niedergebracht werden, so dass die Gesamttiefe ca. 4,2 m unter GOK beträgt. Die Bohrtiefe ist mit geeigneten Messmitteln zu kontrollieren und zu protokollieren. Bei sehr sandigem Boden oder starkem Grundwassereinfluss kann der Einsatz einer Stützverrohrung notwendig werden. Durch die Stützverrohrung kann der Nachfall bzw. das selbständige Zuschlemmen des Bohrlochs verhindert werden.



Abbildung 7: Tiefenmessung, im Hintergrund Stützrohr

Ist zu erwarten, dass Grund-/oder Schichtwasser bei der Bohrung angetroffen wird, so sind die unter Punkt 4.2 genannten Vorgaben zu beachten.



Wird während des Bohrvorganges Grund-/Schichtwasser angetroffen so ist die zuständige untere Wasserbehörde zu benachrichtigen und das weitere Vorgehen mit der Behörde abzustimmen.

## 5.4 Vorbereitung der RAUGEO Helix PE-Xa



Die RAUGEO Helix PE-Xa sind vor dem Einbau sorgfältig auf Beschädigung zu untersuchen. Beschädigte Produkte dürfen nicht eingebaut werden.

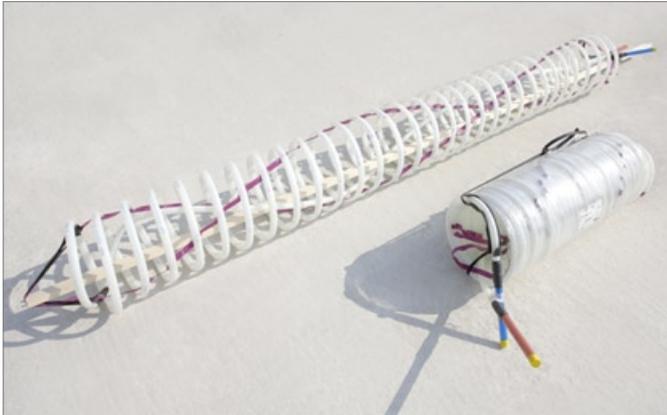


Abbildung 8: Ausziehen der Helix auf Einbaulänge



Abbildung 9: Fixierung der Abbindungsschlaufen

Zum Einbringen der RAUGEO Helix PE-Xa wird die Transportverschnürung gelöst und die RAUGEO Helix PE-Xa auf die Installationslänge von ca. 3 m ausgezogen. Mittels eines ca. 4-5 m langen Einbringstabes wird die Helix-Sonde mit den vorgesehenen Abbindungsschlaufen wie in Abb. 8 und 9 dargestellt fixiert.

## 5.5 Einbringen der Helix in die Bohrung

Nach Fertigstellung der Bohrung wird die Sonde in das Bohrloch eingeführt. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Helix-Sonde in der gesamten Länge ausgezogen ist und direkt auf dem Boden des Bohrlochs steht. So kann sichergestellt werden, dass die RAUGEO Helix PE-Xa in der gewünschten Tiefe eingebaut ist und keine den Wärmeübergang negativ beeinflussenden Hohlräume am Fuß der Helix-Sonde entstehen bzw. die ermittelte Entzugsleistung erbracht wird.

Um die RAUGEO Helix PE-Xa im Bohrloch zu beschweren und damit am Bohrlochboden zu fixieren, sollte Sand in die Mitte der Helix-Sonde eingebracht werden.



Abbildung 10: Einbringen der RAUGEO Helix PE-Xa



An den zum Abstand dienenden Haltebändern darf kein Gewicht angebracht werden.

## 5.6 Verfüllung

Ist die RAUGEO Helix PE-Xa ausreichend im Bohrloch eingebettet, wird langsam händisch mit der Verfüllung begonnen. Hierzu ist zunächst ein Wasserschlauch bis zum Grund des Bohrlochs einzuführen und das Bohrloch vorzuwässern. Schritt für Schritt erfolgt nun die Verfüllung mit Sand. Damit eine gute Anbindung zwischen der RAUGEO Helix PE-Xa und dem anstehenden Boden erfolgt, ist das Einfüllmaterial mit Wasser einzuschlämmen (Orientierung: in 0,5 m-Schritten). Der Schlauch ist dabei Schritt für Schritt nach oben zu ziehen.



Bei der Verfüllung ist stets darauf zu achten, dass keine Hohlräume zwischen Helix-Sondenrohr und Bohrlochwand entstehen, damit die benötigte Entzugsleistung sichergestellt werden kann.

Als Verfüllmaterial kann das anstehende Bodenmaterial verwendet werden, sofern dieses eingeschlämmt werden kann. Ist der Feinkornanteil im Bodenmaterial zu hoch, so sollte es mit etwas Mittelsand vermischt werden. Aus energetischer Sicht ist ein sandiger bis stark sandiger Ton als optimales Verfüllmaterial anzusehen.



Abbildung 11: Verfüllung der RAUGEO Helix PE-Xa



Abbildung 12: Installierte RAUGEO Helix PE-Xa

Nach vollständiger Verfüllung kann der Einbringstab entfernt werden. Hierzu muss ggf. die Abbindungsschleife gekappt werden sowie anschließend nochmals eingeschlämmt werden.

Wurde eine Stützverrohrung eingesetzt, so muss diese ebenfalls gezogen werden sowie das Bohrloch nochmals mit Sand/Erde und Wasser aufgefüllt werden, um das restliche Volumen auszufüllen.

### 5.7 Verbinden der RAUGEO Helix PE-Xa

Nach Abnehmen der Schutzkappen werden die Rohrenden der RAUGEO Helix PE-Xa gesäubert und mit der Anschlussleitung verbunden. Als Verbindungstechnik werden die REHAU Schiebepülse mit nachträglich aufgebrachtem Korrosionsschutz (z.B. Kaltschrumpfband) oder Heizwendelschweißmuffen empfohlen.



Die Verbindung ist normgerecht und gemäß der Technischen Informationen zu erstellen.

Je nach Einbauvariante werden drei RAUGEO Helix PE-Xa in Serie geschaltet und zum Verteiler bzw. Verteilerschacht geführt oder alternativ direkt zum Verteiler geführt.

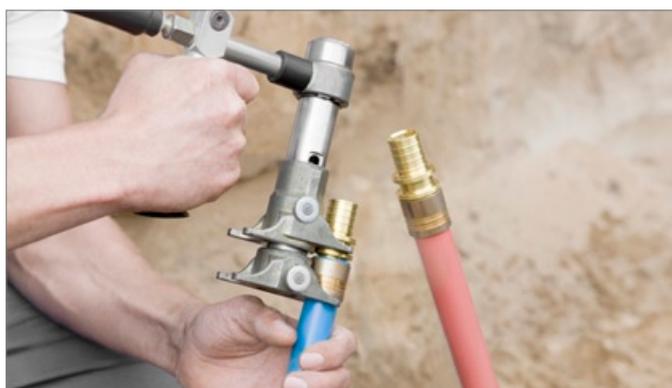


Abbildung 13: Herstellen Schiebepülseverbindung

### 5.8 Druckprüfung

Nachdem die RAUGEO Helix PE-Xa ordnungsgemäß eingebracht wurde, ist eine Durchfluss- und Druckprüfung durchzuführen. Die Prüfung kann an einer einzelnen RAUGEO Helix PE-Xa oder an den in Reihe geschalteten RAUGEO Helix PE-Xa durchgeführt werden.



Die Druckprüfung sollte gemäß den Vorgaben der VDI 4640 mit dem 1,5-fachen Betriebsdruck vorgenommen werden. Die Prüfbescheinigungen sind dem Betreiber der Anlage auszuhändigen.

### 5.9 Verteileranschluss

Nach erfolgreicher Druckprüfung erfolgt der Anschluss am Soleverteiler.



Abbildung 14: Verteileranschluss

### 5.10 Grabenverfüllung

Nach erfolgreicher Installation des Gesamtsystems ist der Graben sowie ggf. der Aushub um den Verteilerschacht wieder ordnungsgemäß zu verfüllen. Hierbei ist insbesondere auf geeignetes Verfüllmaterial sowie eine ausreichende Bodenverdichtung zu achten, um späteren Setzungen vorzubeugen.



Abbildung 15: Grabenverfüllung

### 5.11 Befüllung, Druckprüfung, Einregelung

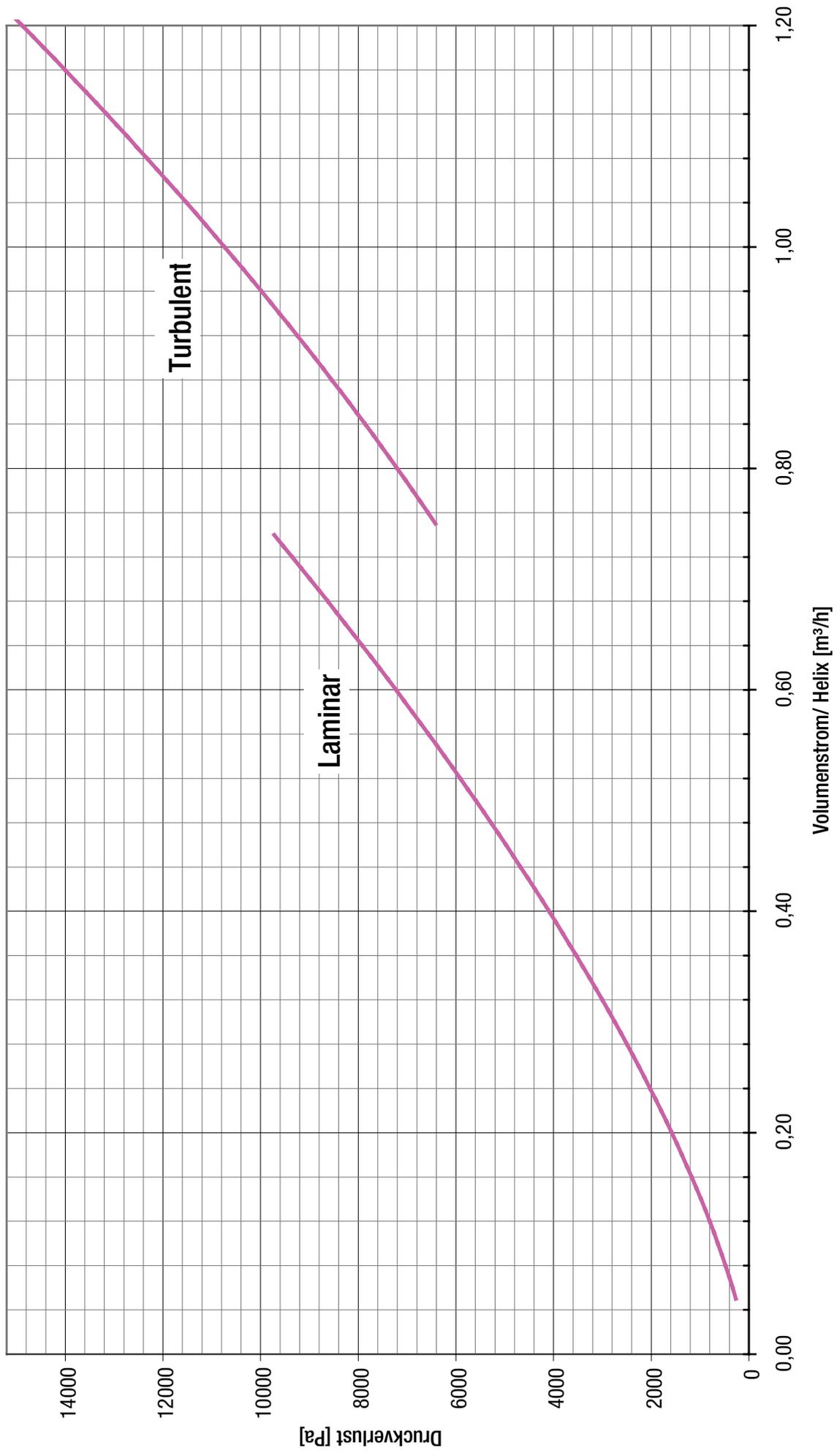
Abschließend ist die Anlage mit fertig gemischtem Wärmeträgermedium (z.B. Ethylenglykol) zu befüllen. Es sollte eine Frostsicherung bis ca. -15 °C eingestellt werden.

Vor Inbetriebnahme des Gesamtsystems ist nochmals eine abschließende Druckprobe gemäß den Vorgaben der VDI 4640 durchzuführen. Der gleichmäßige Durchfluss der RAUGEO Helix PE-Xa ist am Verteiler z.B. mittels Durchflussmessern zu prüfen und ggf. einzuregulieren.

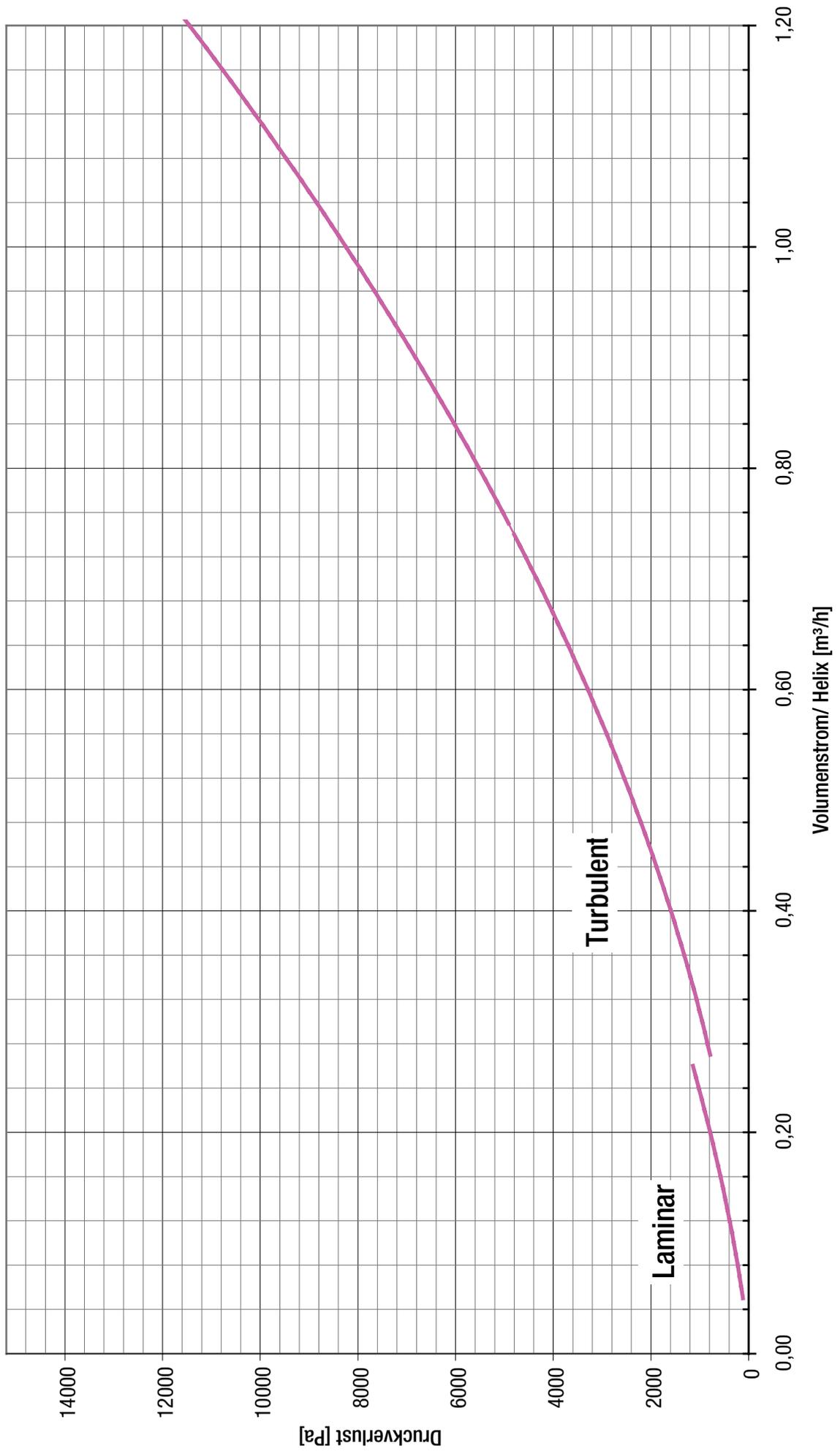
### 5.12 Bepflanzung

Bei der Gartengestaltung ist zu berücksichtigen, dass über dem Sondenfeld keine Tiefwurzler gepflanzt werden sollen, um negativen Auswirkungen auf die Funktionalität der Sonden sowie die Vegetation vorzubeugen.

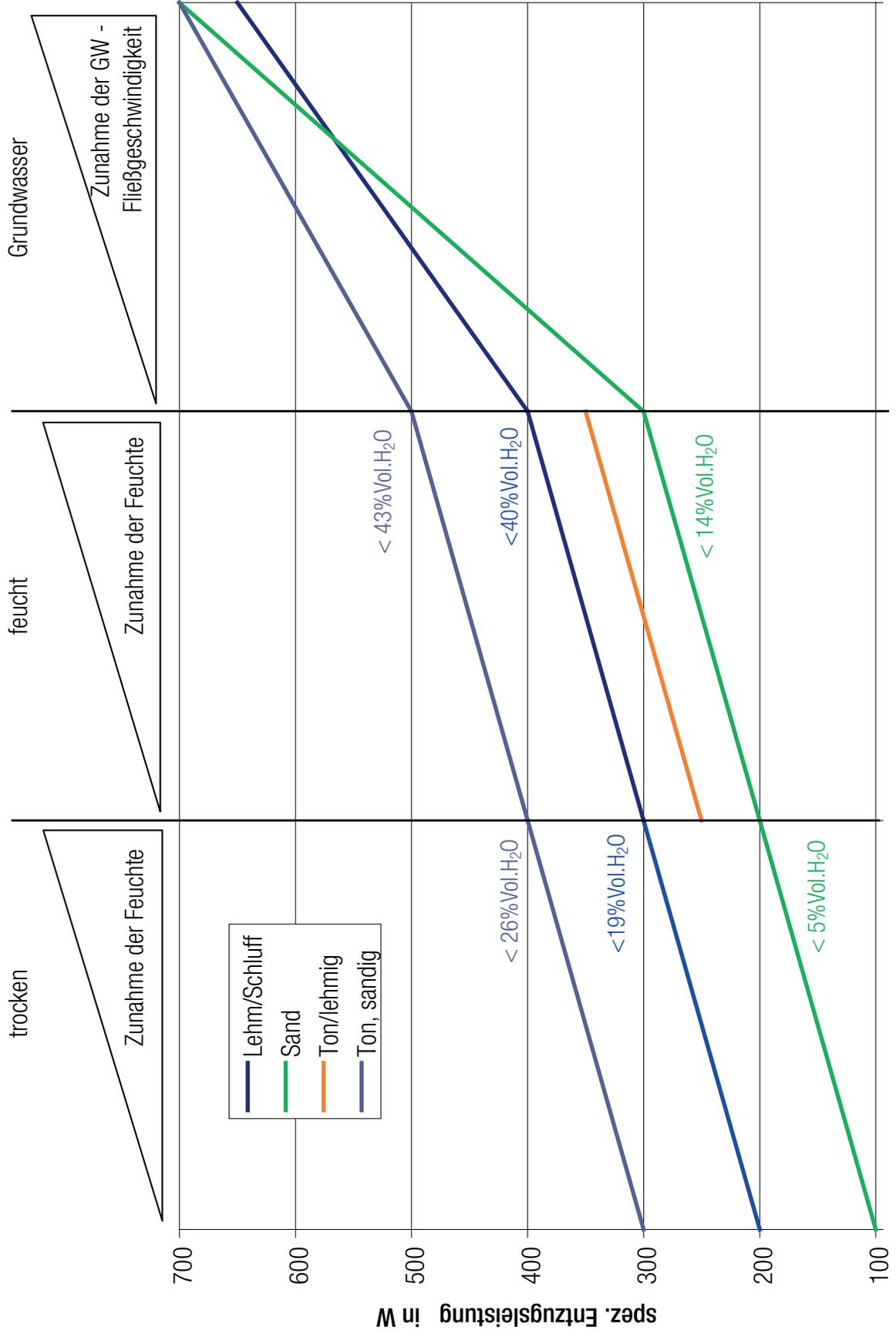
**Druckverlust RAUGEO Helix PE-Xa**  
**Ethylenglykol 29% 0°C**



**Druckverlust RAUGEO Helix PE-Xa**  
Wasser 5°C



## Spezifische Entzugsleistung einer RAUGEO Helix PE-Xa



Angaben gültig für 1800 Vollastbetriebsstunden im Heizfall für Anlagen bis 30 kW Heizleistung

# WEITERE RAUGEO PROGRAMME



RAUGEO Sonde PE-Xa



RAUGEO Collect PE-Xa



RAUGEO Energiepfahl



RAUGEO Modulverteiler

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

Ansprüche aus gegebenen Garantiekklärungen erlöschen bei Einsatzzwecken, die in den Technischen Informationen nicht beschrieben sind.

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

**Technische Änderungen vorbehalten.**

## REHAU VERKAUFSBÜROS/AGENCES REHAU

**AT: Linz:** 4030 Linz, Tel.: +43 732 381610-0, linz@rehau.com **Wien:** 2353 Guntramsdorf, Tel.: +43 2236 24684, wien@rehau.com **CH: Bern:** 3110 Münsingen, Tel.: +41 31 7202 120, bern@rehau.com **Vevey:** 1618 Châtel-St. Denis, Tel.: +41 21 94826 36, vevey@rehau.com **Zürich:** 8304 Wallisellen, Tel.: +41 44 8 3979 79, zuerich@rehau.com **DE: Berlin:** 10243 Berlin, Tel.: +49 30 66766-0, berlin@rehau.com **Bielefeld:** 33719 Bielefeld, Tel.: +49 521 20840-0, bielefeld@rehau.com **Bochum:** 44799 Bochum, Tel.: +49 234 68903-0, bochum@rehau.com **Frankfurt:** 63128 Dietzenbach, Tel.: +49 6074 4090-0, frankfurt@rehau.com **Hamburg:** 21079 Hamburg, Tel.: +49 40 733402-100, hamburg@rehau.com **Leipzig:** 04827 Gerichshain, Tel.: +49 34292 82-0, leipzig@rehau.com **München:** 85635 Höhenkirchen-Siegertsbrunn, Tel.: +49 8102 86-0, muenchen@rehau.com **Nürnberg:** 91058 Erlangen/Eltersdorf, Tel.: +49 9131 93408-0, nuernberg@rehau.com **Stuttgart:** 71272 Renningen, Tel.: +49 7159 16 01-0, stuttgart@rehau.com