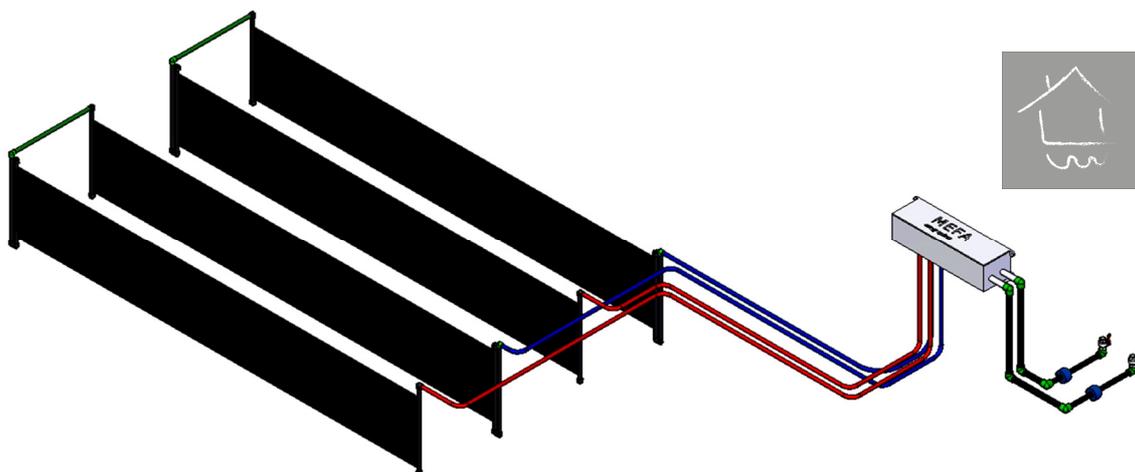


# Regenerative Energiequellen für Wärmepumpen

Planungs- und Betriebsanleitung

## multiQ geo



Die vorliegende Betriebs- und Montageanleitung soll einen Überblick über die Handhabung des multiQ Produktes geben. Zudem sind Montageanleitungen sowie weitere technische Dokumentationen online abrufbar unter [www.multiQ.energy](http://www.multiQ.energy).

Technische und Sortimentsänderungen vorbehalten. Haftung für Druckfehler und -mängel wird ausgeschlossen.



Stand: 09.08.2022



# Inhaltsverzeichnis

1. Beschreibung Erdwärmeabsorbersystem multiQ geo	4
2. Erdabsorber multiQ geo	5
2.1. Technische Daten Erdabsorber multiQ geo.....	5
2.2. Entzugsleistung Erdabsorber multiQ geo .....	6
3. Erdwärmeabsorberpakete multiQ geo	7
3.1. Bestandteile multiQ geo .....	7
3.2. Spezifikation Materialpakete .....	8
3.3. Auslegung multiQ geo Pakete.....	9
3.4. Hydraulik Erdabsorberfeld.....	10
3.5. Druckverluste multiQ geo - Gesamtanlagen.....	11
4. Einbaurichtlinien	12
4.1. Abstände und Grabenprofil multiQ geo 1270.....	12
4.2. Abstände und Grabenprofil multiQ geo 0670.....	13
4.3. Montage Sole-Verteiler .....	14
4.4. Hydraulischer Abgleich durch Strangregulierventile .....	15
4.5. Druckprüfung und Dokumentation.....	15
5. Hauseinführung	16
6. Einbau in Wasserschutzgebieten Zone IIIa/b	17
7. Wärmeträgermedien / Frostschutzmittel	18
8. Geltende Richtlinien und Normen	19
9. Weiterführende Dokumente	20
10. Anlagen	21

# 1. Beschreibung Erdwärmeabsorbersystem multiQ geo

## Kurzbeschreibung Systemkonzept multiQ geo

Das Erdwärmeabsorbersystem multiQ geo nimmt die im Erdreich gespeicherte, kostenlose Wärmeenergie auf und stellt diese Quellenergie ganzjährig, monovalent und zu 100% für eine Wärmepumpe zur Verfügung. Die Wärmepumpe hebt das Temperaturniveau auf ein, für das Gebäude nutzbares Niveau. Im Gebäude erfolgt die Wärmeverteilung nach Möglichkeit über Niedertemperaturheizsysteme, wie z.B. eine Fußbodenheizung, Wandheizung oder Deckenheizflächen. Darüber hinaus kann das Gebäude über die Erdwärmeabsorbersysteme multiQ geo passiv gekühlt bzw. temperiert werden.

## Beschaffenheit Erdabsorber

Alle multiQ geo Erdwärmesystempakete bestehen aus Erdwärmeabsorbern multiQ geo, Anbindeleitungen, Soleverteiler, Hauptleitungen, Hausdurchführungen und Wärmeträgermedium (Konzentrat).

Die Erdwärmetauscher multiQ geo sowie die Anschlussrohre werden aus Polypropylen PP gefertigt. MEFA bestätigt die Gleichwertigkeit gegenüber PE-X-Materialien. Rohre aus PP weisen eine etwas höhere Temperaturbeständigkeit als PE-X auf. Ein weiterer Vorteil ist die sehr gute Schweißbarkeit.

Sämtliche erdberührten Verbindungen am Erdwärmeabsorber werden werksseitig als geschweißte Verbindungen ausgeführt.

Die horizontalen Anbindeleitungen zwischen Erdabsorber und Verteiler werden am von außen zugänglichem Verteiler angeschweißt. Der Verteiler ist mit Absperrventilen und Strangregulierventilen ausgestattet, um einen hydraulischen Abgleich des Gesamtsystems sowie ein Absperrn einzelner Erdabsorber zu ermöglichen. Alle Verbindungen im Erdreich sind grundsätzlich als Schweißverbindungen auszuführen.

## Wärmeträgermedium

Das Erdabsorbersystem ist mit einem Wärmeträgermedium nach Empfehlung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), einem Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz (UMK) zu befüllen. Der Anteil des Frostschutzmittels auf Ethylenglykolbasis am Wärmeträgermedium muss anhand der regional zu erwartenden Temperaturen festgelegt, jedoch mindestens auf  $-15^{\circ}\text{C}$  gemischt werden. Das Wärmeträgermedium hat als Wasser-Glykolgemisch die Wassergefährdungsklasse 1 (WGK1).

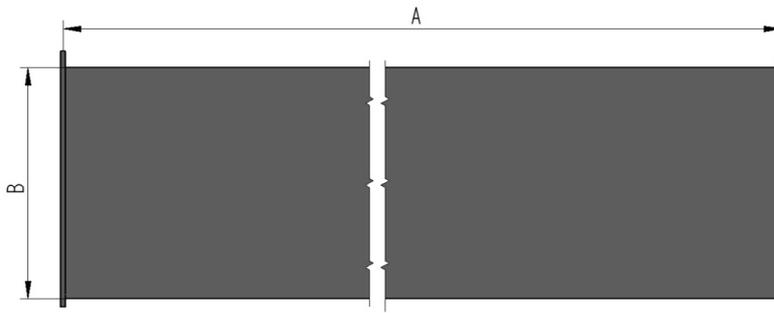
## Einbau und Montage

Die fertiggestellte Anlage ist auf Ihre Dichtigkeit zu prüfen und ein entsprechendes Prüfprotokoll zu erstellen.

## 2. Erdabsorber multiQ geo

### 2.1. Technische Daten Erdabsorber multiQ geo

Die multiQ Erdwärmetauscher bzw. Erdabsorber bestehen aus einer vollflächig durchströmten Absorberplatten zur Energiegewinnung im Erdreich als Quelle einer Wärmepumpe.



Material:	Polypropylen; Copolymere
Empfohlener Betriebsdruck:	1,5 bar
Anwendungstemperaturbereich <sup>1</sup> :	- 15°C bis + 20°C
Anschluss:	2 x PP - da25mm SDR7,4
Plattenstärke Absorber:	6 mm
Farbe:	Schwarz

Tabelle 1: Basiselemente Wärmetauscher

Typ	Länge A	Breite B	Gewicht leer	Füllvolumen	Empf. V(t)
multiQ geo 1270	7,0 m	1,2 m	19 kg	24 l	4 - 8 l/min
multiQ geo 0670	7,0 m	0,6 m	9 kg	12 l	3 - 6 l/min

<sup>1</sup> Bei der multiQ geo-sun Anwendung. Anwendungstemperaturbereich: -15°C bis + 50°C

## 2.2. Entzugsleistung Erdabsorber multiQ geo

Beim Einbau von Erdwärmeabsorberanlagen sind neben der VDI-Richtlinie VDI 4640, die entsprechenden Vorgaben und Leitfäden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmeabsorbern der jeweiligen Bundesländer zu beachten.

Entsprechend der VDI-Richtlinie VDI 4640 Blatt 2, Thermische Nutzung des Untergrundes, Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen, wird in einfachen Fällen, wie z.B. Einfamilienhäusern, mit einer Wärmepumpen-Betriebszeit von 1.800 - 2.000 h/a (Volllaststunden) für die Heizung und Warmwasserbereitung (20% max. Warmwasserbedarf) durch die Wärmepumpe gerechnet. Bei abweichenden Volllaststunden ist die Auslegung durch den Anlagenplaner anzupassen. Planungs- und Auslegungsgrundlage ist eine Wärmebedarfsberechnung nach DIN EN 12831 bzw. DIN V 18599 für das entsprechende Gebäude für die Beheizung und Warmwasserbereitung. Die planerische Vorgabe der Entzugsleistung [kW] und des Jahresenergiebedarfs [kWh/a] sind die Eingangsvoraussetzungen für die Auslegung einer multiQ Energiequelle.

Die Leistungsauslegung des Erdwärmeabsorberfeldes wird anhand Tabelle 2: Leistung Erdwärmeabsorber vorgenommen. Das geothermische Potential ist wesentlich abhängig von der thermischen Leitfähigkeit des Untergrundes. Hierbei wird in der Standardauslegung von einer thermischen Leitfähigkeit von 0,8-1,6 W/mK ausgegangen. Bis Bodenklasse 4 nach DIN 18300 ist ein Einbau einer multiQ geo Anlage in der Regel möglich. Bodenklasse und thermische Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes sollte durch ein Bodengutachten, bzw. durch eine Simulation nachgewiesen werden.

Der empfohlene Volumenstrom sollte nicht überschritten werden, um ein Einbrechen der Sole-Temperaturen und damit Effizienzeinbußen zu vermeiden.

**WICHTIG:** Die Auslegung (Wärmepumpe, Wärmequelle und Erdreich) ist vom Planer, Installateur bzw. Auftragnehmer zu prüfen. Bei abweichenden Bodenbedingungen, oder abweichenden Absorberbaugrößen muss eine Anpassung der Auslegung vorgenommen werden.

Tabelle 2: Leistung Erdwärmeabsorber

Geothermische Ergiebigkeit	Ungeeignet	Mäßig	Mittel	Gut
Wärmeleitfähigkeit		< 0,8 W/mK	0,8 – 1,6 W/mK	> 1,6 W/mK
Bodenart	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sand (trocken) &lt;5% Vol H<sub>2</sub>O</li> <li>• Lehm/Schluff (trocken) &lt;20% Vol H<sub>2</sub>O</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sand &lt;20% Vol H<sub>2</sub>O</li> <li>• Sandiger Ton (trocken) &lt;25% Vol H<sub>2</sub>O</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehm/Schluff (trocken) &lt;40% Vol H<sub>2</sub>O</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sandiger Ton; (im fließenden Grundwasser)</li> <li>• Sand; (nass GW, fließendes Gewässer)</li> </ul>
Absorber-Ergiebigkeit	-----	< 190 kWh/m <sup>2</sup> a	190 – 220 kWh/m <sup>2</sup> a	> 220 kWh/m <sup>2</sup> a
Absorber-Leistung	-----	85 – 95 W/m <sup>2</sup>	105 – 115 W/m <sup>2</sup>	125 – 135 W/m <sup>2</sup>

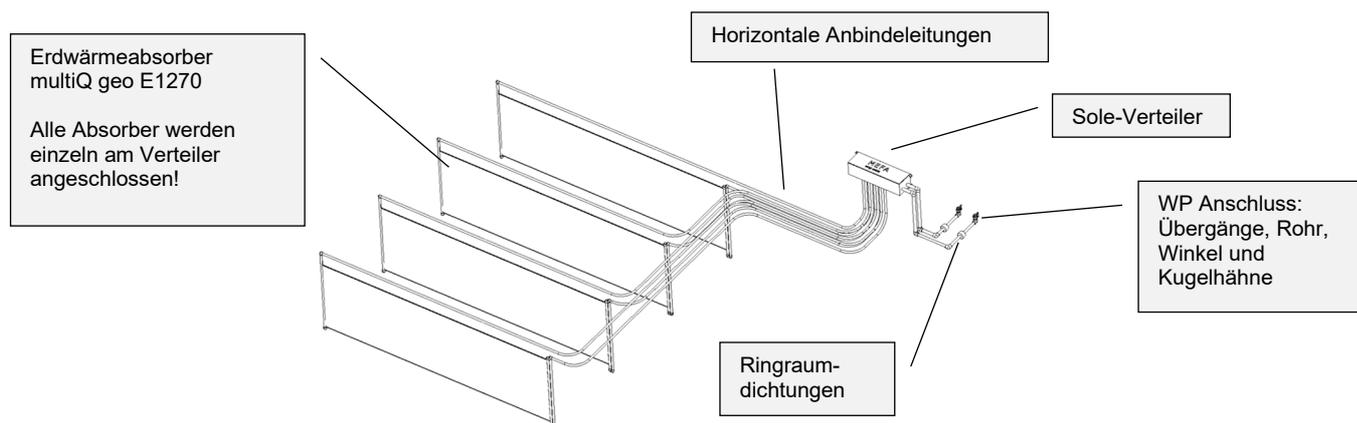
## 3. Erdwärmeabsorberpakete multiQ geo

### 3.1. Bestandteile multiQ geo

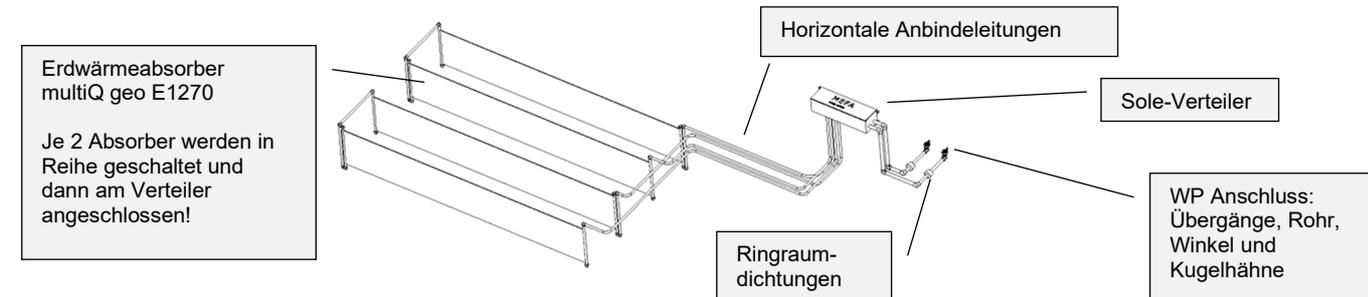
Ein multiQ geo Erdwärmeabsorberpaket umfasst alle Komponenten, die für die Erschließung einer oberflächennahen Erdwärmekollektoranlage notwendig sind. Von den Erdwärmeabsorbern multiQ geo bis zu den Kugelhähnen nach der ersten Wanddurchführung, inklusive Wärmeträgerkonzentrat.

multiQ geo wird in 2 Varianten ausgeliefert:

#### Erdwärmeabsorber multiQ geo E1270; 1,2m hoch und 7,0m lang



#### Erdwärmeabsorber multiQ geo E0670; 0,6m hoch und 7,0m lang



Die Materialpakete multiQ geo bestehen aus den folgenden Komponenten (siehe auch Tabelle 3: Spezifikation Materialpakete):

- Erdwärmeabsorber multiQ geo aus Polypropylen mit dem Anschluss  $d_a=25\text{mm}$ ; empfohlener Betriebsdruck  $p = 1,5\text{bar}$ .
- Je Erdabsorber ca. 25m horizontale Anbindeleitung PP  $d_a = 25 \times 2,3\text{mm}$ ; SDR11 in 100m Rollen.
- Soleverteiler aus Kunststoff, vormontiert mit PP-Verteilerschacht für Wandmontage, inkl. Durchflussmengenmesser Anzeige 4-20 l/min Kreisanschlüsse mit Schweißstutzen PP  $d_a 25\text{ mm}$  und Wärmepumpenanschluss mit Schweißstutzen PE  $d_a 40\text{ mm}$ .
- Anschlussleitungen PP  $d_a = 25 \times 3,5\text{mm}$ ; SDR7,4 in 1m Stangen zum spannungsfreien Einbau der horizontalen Anbindeleitungen am Verteiler
- WP-Anschluss: 6m Zuleitung Vor- und Rücklauf im Durchmesser von 40 oder 63mm in HDPE, inkl. div. E-Schweißmuffen und -winkel, 2 Stk. Kugelhahn
- 2 Stk. Ringraumdichtungen, z.B. Curaflex Nova Multi für Kernlochbohrungsdurchmesser 100mm.
- Monoethylglykolkonzentrat zum Anmischen des Wärmeträgermediums.

## 3.2. Spezifikation Materialpakete

Tabelle 3: Spezifikation Materialpakete

Bezeichnung Anzahl x Größe	Anschluss rechts Art.-Nr.	Anschluss links Art.-Nr.	Hausanschluss	Sandbedarf 0,4m Graben	Wärme- trägerinhalt	Glokol- lieferung
multiQ geo - 3 x E1270	E301999999-01R	E301999999-01	1 1/4" IG - da40mm	17 m <sup>3</sup>	130 ltr.	50 ltr.
multiQ geo - 4 x E1270	E301999998-01R	E301999998-01	1 1/4" IG - da40mm	22 m <sup>3</sup>	160 ltr.	50 ltr.
multiQ geo - 5 x E1270	E301999997-01R	E301999997-01	1 1/4" IG - da40mm	26 m <sup>3</sup>	200 ltr.	75 ltr.
multiQ geo - 6 x E1270	E301999996-01R	E301999996-01	1 1/4" IG - da40mm	31 m <sup>3</sup>	225 ltr.	75 ltr.
multiQ geo - 7 x E1270	E301999995-01R	E301999995-01	1 1/4" IG - da40mm	35 m <sup>3</sup>	260 ltr.	100 ltr.
multiQ geo - 8 x E1270	E301999994-01R	E301999994-01	1 1/2" IG - da40mm	40 m <sup>3</sup>	290 ltr.	100 ltr.
multiQ geo - 9 x E1270	E301999993-01R	E301999993-01	1 1/2" IG - da40mm	44 m <sup>3</sup>	320 ltr.	100 ltr.
multiQ geo - 10 x E1270	E301999992-01R	E301999992-01	1 1/2" IG - da40mm	49 m <sup>3</sup>	350 ltr.	125 ltr.
multiQ geo - 11 x E1270	E301999975-01R	E301999975-01	1 1/2" IG - da63mm	53 m <sup>3</sup>	385 ltr.	150 ltr.
multiQ geo - 12 x E1270	E301999974-01R	E301999974-01	da63mm	57 m <sup>3</sup>	415 ltr.	150 ltr.
multiQ geo - 13 x E1270	E301999973-01R	E301999973-01	da63mm	62 m <sup>3</sup>	445 ltr.	175 ltr.
multiQ geo - 14 x E1270	E301999971-01R	E301999971-01	da63mm	67 m <sup>3</sup>	480 ltr.	175 ltr.
multiQ geo - 16 x E1270	E301999970-01R	E301999970-01	da63mm	76 m <sup>3</sup>	540 ltr.	200 ltr.
multiQ geo - 18 x E1270	E301999969-01R	E301999969-01	da63mm	85 m <sup>3</sup>	600 ltr.	225 ltr.
multiQ geo - 20 x E1270	E301999972-01R	E301999972-01	da63mm	95 m <sup>3</sup>	670 ltr.	250 ltr.

Bezeichnung Anzahl x Größe	Anschluss rechts Art.-Nr.	Anschluss links Art.-Nr.	Hausanschluss	Sandbedarf 1m Graben	Wärme- trägerinhalt	Glokol- lieferung
multiQ geo - 6 x E0670	E301999959-L	E301999959-R	1 1/4" IG - da40mm	18 m <sup>3</sup>	130 ltr.	50 ltr.
multiQ geo - 8 x E0670	E301999960-L	E301999960-R	1 1/4" IG - da40mm	24 m <sup>3</sup>	160 ltr.	50 ltr.
multiQ geo - 10 x E0670	E301999961-L	E301999961-R	1 1/4" IG - da40mm	30 m <sup>3</sup>	200 ltr.	75 ltr.
multiQ geo - 12 x E0670	E301999962-L	E301999962-R	1 1/4" IG - da40mm	36 m <sup>3</sup>	225 ltr.	75 ltr.
multiQ geo - 14 x E0670	E301999963-L	E301999963-R	1 1/4" IG - da40mm	42 m <sup>3</sup>	260 ltr.	100 ltr.
multiQ geo - 16 x E0670	E301999964-L	E301999964-R	1 1/2" IG - da40mm	48 m <sup>3</sup>	290 ltr.	100 ltr.
multiQ geo - 18 x E0670	E301999965-L	E301999965-R	1 1/2" IG - da40mm	54 m <sup>3</sup>	320 ltr.	100 ltr.
multiQ geo - 20 x E0670	E301999966-L	E301999966-R	1 1/2" IG - da40mm	60 m <sup>3</sup>	350 ltr.	125 ltr.

**WICHTIG:** Nicht im Lieferumfang enthalten und bauseits zu stellen sind Wasser mit min. 4 bar Druck, C–Schlauchanschluss bzw. Standrohr mit Schlauch oder Anschluss für Schlauch DN25mm maximal 15m vom Einbauort entfernt. Kabelsand oder steinfreie Erde / Mutterboden zum Einschlämmen falls das vorhandene Erdreich nicht wiederverwendet werden kann, sowie 230 Volt elektrischer Anschluss mit min 16 A Absicherung.



### 3.3. Auslegung multiQ geo Pakete

Die Auslegung der multiQ geo Erdwärmeabsorberanlagen erfolgt unter den folgenden Randbedingungen:  
 Bodenqualität: Lehm/Schluff (trocken) <40% Vol H2O mit einer thermischen Leitfähigkeit von 0,8-1,6 W/mK,  
 bei 2.000 Vollaststunden pro Jahr; JAZ = 4,5. Bei abweichenden Rand- und Bodenbedingungen muss die  
 Anzahl der Absorber angepasst werden.

Tabelle 4: Anlagenauslegungen multiQ geo

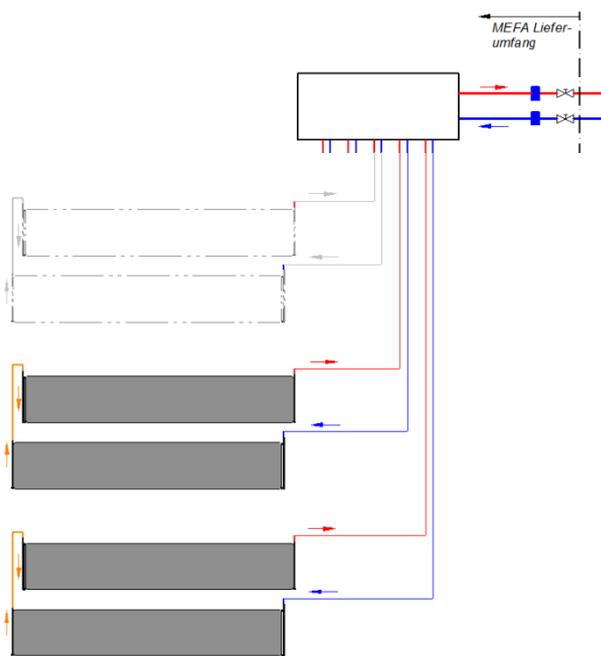
Bezeichnung Anzahl und Größe	Anschluss links	Anzahl Absorber	max. Wärme- entzug	max. Wärmebedarf	P <sub>Heizen</sub> bei B0/W35	P <sub>Quelle</sub> bei B0/W35	min. V(t) WP Quelle	max. V(t) WP Quelle	Druck- verlust bei 6 l/min	Wärme- träger- inhalt
multiQ geo - 3 x E1270	E301999999-01	3 Stk	5.400 kWh/a	7.000 kWh/a	3,5 kW	2,7 kW	0,72 m³/h	1,44 m³/h	77 mbar	130 ltr.
multiQ geo - 4 x E1270	E301999998-01	4 Stk	7.200 kWh/a	9.200 kWh/a	4,6 kW	3,6 kW	0,96 m³/h	1,92 m³/h	125 mbar	160 ltr.
multiQ geo - 5 x E1270	E301999997-01	5 Stk	9.000 kWh/a	11.600 kWh/a	5,8 kW	4,5 kW	1,20 m³/h	2,40 m³/h	127 mbar	200 ltr.
multiQ geo - 6 x E1270	E301999996-01	6 Stk	10.800 kWh/a	13.800 kWh/a	6,9 kW	5,4 kW	1,44 m³/h	2,88 m³/h	157 mbar	225 ltr.
multiQ geo - 7 x E1270	E301999995-01	7 Stk	12.600 kWh/a	16.200 kWh/a	8,1 kW	6,3 kW	1,68 m³/h	3,36 m³/h	199 mbar	260 ltr.
multiQ geo - 8 x E1270	E301999994-01	8 Stk	14.400 kWh/a	18.500 kWh/a	9,3 kW	7,2 kW	1,92 m³/h	3,84 m³/h	244 mbar	290 ltr.
multiQ geo - 9 x E1270	E301999993-01	9 Stk	16.200 kWh/a	20.800 kWh/a	10,4 kW	8,1 kW	2,16 m³/h	4,32 m³/h	297 mbar	320 ltr.
multiQ geo - 10 x E1270	E301999992-01	10 Stk	18.000 kWh/a	23.200 kWh/a	11,6 kW	9,0 kW	2,40 m³/h	4,80 m³/h	403 mbar	350 ltr.
multiQ geo - 11 x E1270	E301999991-01	11 Stk	19.800 kWh/a	25.500 kWh/a	12,7 kW	9,9 kW	2,64 m³/h	5,28 m³/h	108 mbar	385 ltr.
multiQ geo - 12 x E1270	E301999990-01	12 Stk	21.600 kWh/a	27.800 kWh/a	13,9 kW	10,8 kW	2,88 m³/h	5,76 m³/h	118 mbar	415 ltr.
multiQ geo - 13 x E1270	E301999989-01	13 Stk	23.400 kWh/a	30.000 kWh/a	15,0 kW	11,7 kW	3,12 m³/h	6,24 m³/h	125 mbar	445 ltr.
multiQ geo - 14 x E1270	E301999988-01	14 Stk	25.200 kWh/a	32.400 kWh/a	16,2 kW	12,6 kW	3,36 m³/h	6,72 m³/h	134 mbar	480 ltr.
multiQ geo - 16 x E1270	E301999986-01	16 Stk	28.800 kWh/a	37.000 kWh/a	18,5 kW	14,4 kW	3,84 m³/h	7,68 m³/h	160 mbar	540 ltr.
multiQ geo - 18 x E1270	E301999984-01	18 Stk	32.400 kWh/a	41.500 kWh/a	20,8 kW	16,2 kW	4,32 m³/h	8,64 m³/h	190 mbar	600 ltr.
multiQ geo - 20 x E1270	E301999982-01	20 Stk	36.000 kWh/a	46.500 kWh/a	23,1 kW	18,0 kW	4,80 m³/h	9,60 m³/h	218 mbar	670 ltr.
multiQ geo - 6 x E0670	E301999959-R	6 Stk	5.400 kWh/a	7.000 kWh/a	3,5 kW	2,7 kW	0,72 m³/h	1,44 m³/h	109 mbar	130 ltr.
multiQ geo - 8 x E0670	E301999960-R	8 Stk	7.200 kWh/a	9.200 kWh/a	4,6 kW	3,6 kW	0,96 m³/h	1,92 m³/h	129 mbar	160 ltr.
multiQ geo - 10 x E0670	E301999961-R	10 Stk	9.000 kWh/a	11.600 kWh/a	5,8 kW	4,5 kW	1,20 m³/h	2,40 m³/h	157 mbar	200 ltr.
multiQ geo - 12 x E0670	E301999962-R	12 Stk	10.800 kWh/a	13.800 kWh/a	6,9 kW	5,4 kW	1,44 m³/h	2,88 m³/h	188 mbar	225 ltr.
multiQ geo - 14 x E0670	E301999963-R	14 Stk	12.600 kWh/a	16.200 kWh/a	8,1 kW	6,3 kW	1,68 m³/h	3,36 m³/h	230 mbar	260 ltr.
multiQ geo - 16 x E0670	E301999964-R	16 Stk	14.400 kWh/a	18.500 kWh/a	9,3 kW	7,2 kW	1,92 m³/h	3,84 m³/h	273 mbar	290 ltr.
multiQ geo - 18 x E0670	E301999965-R	18 Stk	16.200 kWh/a	20.800 kWh/a	10,4 kW	8,1 kW	2,16 m³/h	4,32 m³/h	325 mbar	320 ltr.
multiQ geo - 20 x E0670	E301999966-R	20 Stk	18.000 kWh/a	23.200 kWh/a	11,6 kW	9,0 kW	2,40 m³/h	4,80 m³/h	385 mbar	350 ltr.

WICHTIG: Die multiQ geo Erdwärmeabsorberanlagen müssen nach VDI 4640 geplant und ausgeführt werden. Zusätzlich sind die lokalen und regionalen Bestimmungen und Leitfäden zu beachten, siehe auch Kapitel „Weiterführende Dokumente“. Wasserschutzgebiete sind zu beachten. Eine Estrich- oder Gebäudetrocknung darf nicht mit der multiQ geo Erdwärmeabsorberanlage durchgeführt werden!

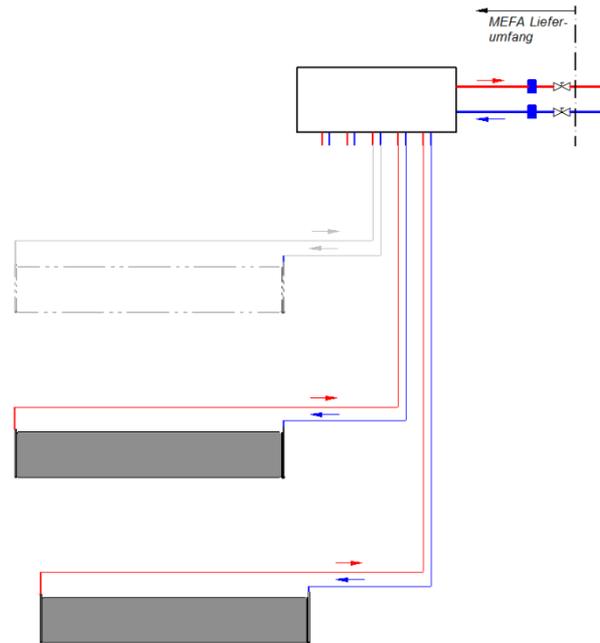
### 3.4. Hydraulik Erdabsorberfeld

Alle Erdwärmeabsorber werden mittels horizontalen Anbindeleitungen einzeln auf den MEFA Verteiler angeschlossen. Jede Einzelleitung ist absperrbar und regulierbar. Mit den im MEFA Verteiler eingebauten Strangregulierventilen ist ein hydraulischer Abgleich des Erdwärmeabsorberfeldes durchzuführen.

Bei Verlegung mehrerer Anbindeleitungen in einem gemeinsamen Graben sind Vor- und Rücklauf getrennt zu führen und thermisch voneinander zu trennen. Verlängerungen der horizontalen Anbindeleitungen sind als Schweißverbindungen (Muffe-Dorn-Schweißverfahren oder E-Muffen-Schweißverfahren) durch ein Fachunternehmen auszuführen.



**multiQ geo 0670**  
Je 2 Absorber in Reihe anschließen



**multiQ geo 1270**  
Jeder Absorber parallel am Verteiler anschließen

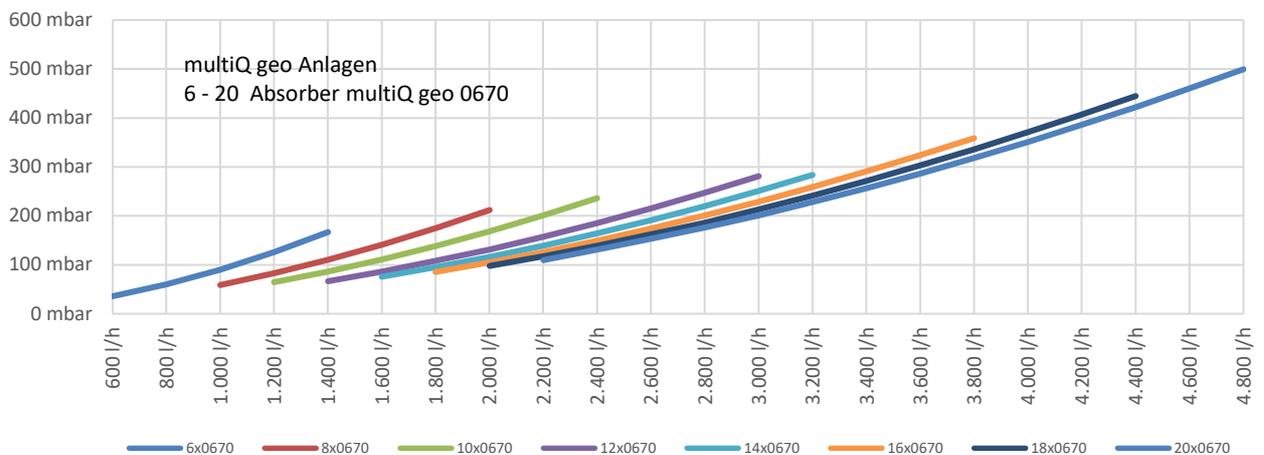
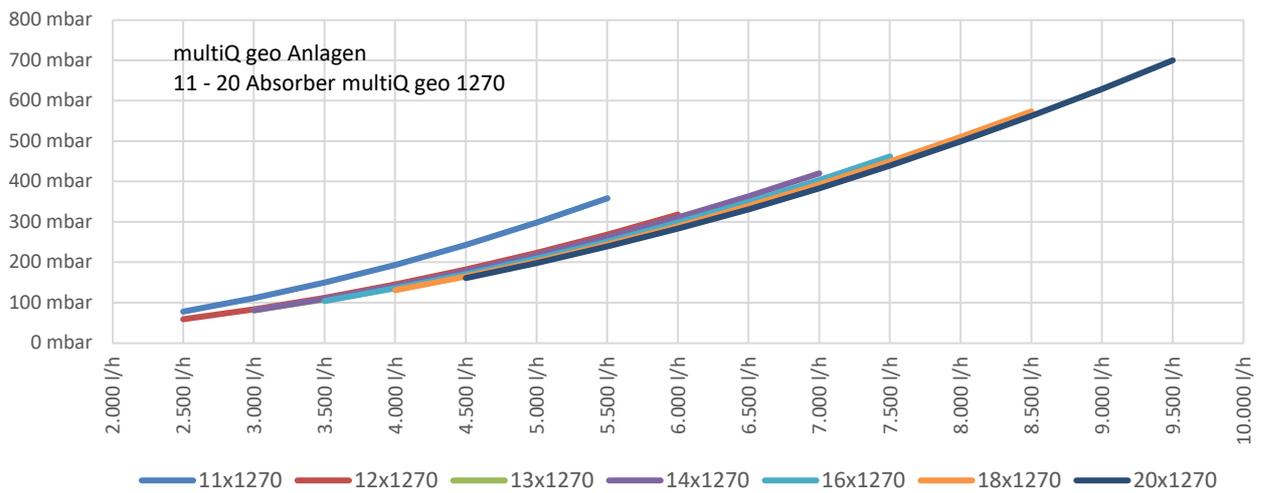
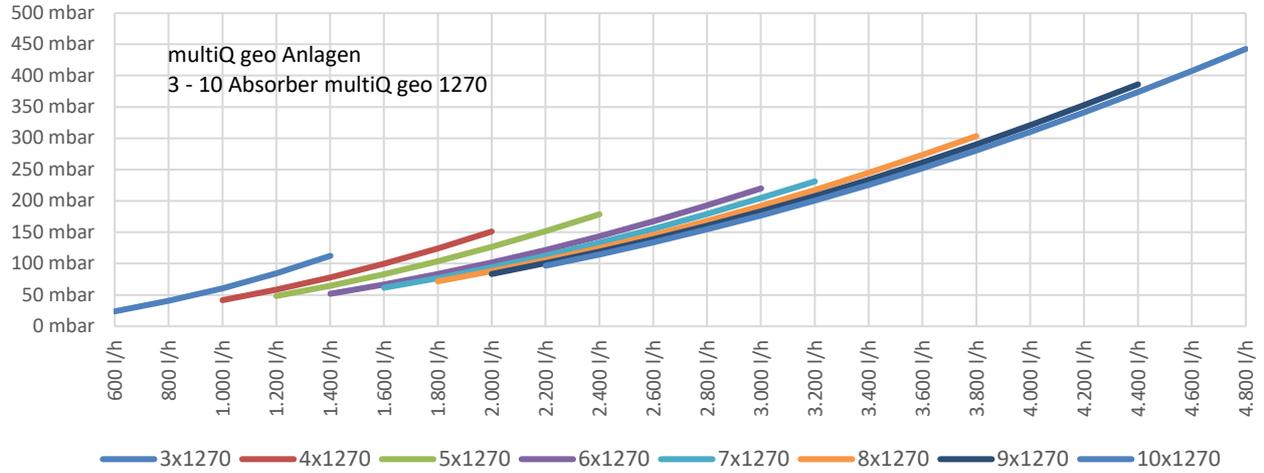
#### Hinweise:

- Auf die korrekte Durchströmungsrichtung achten
- Empfohlene Volumenströme siehe Tabelle 4: Anlagenauslegungen multiQ geo beachten, Horizontale Anbindeleitungen nicht länger als 25m ausführen
- Empfohlener Betriebsdruck 1,5 bar; Empfohlene Spreizung im Solekreis 3K
- Temperaturbereich<sup>2</sup> -15°C bis + 20°C
- Anlage fachgerecht spülen und entlüften
- Durch negative Temperaturen sind die Leitungen und weitere Anlagenkomponenten im Gebäude fachgerecht, diffusionsdicht gegen Kälte bis -15°C zu isolieren.
- Die Anlage ist bauseits mit geeigneten Spül- und Sicherheitseinrichtungen auf der Solesseite auszustatten. (Schmutzfänger, Ausgleichsgefäß, Überdruckventil 2,5 bar mit Manometer, Spülhähne, regulierbares Ventil mit Durchflussmengenmesser). Diese sind im multiQ Materialpaket nicht enthalten, sondern sind Teil der Wärmepumpen- und Anlageninstallation.

<sup>2</sup> Bei der multiQ geo-sun Anwendung. Anwendungstemperaturbereich: -15°C bis + 50°C

### 3.5. Druckverluste multiQ geo - Gesamtanlagen

Die Druckverlustberechnung umfasst die Absorber, die Verteiler, die Anbindelungen und die abschließenden Kugelhähne gemäß den Komponenten der Materialpakete:



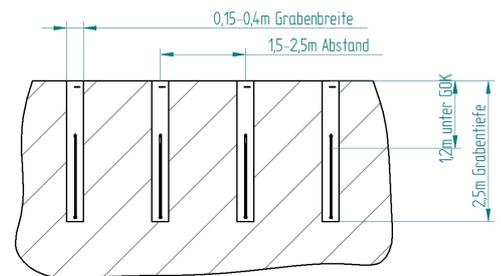
## 4. Einbaurichtlinien

### 4.1. Abstände und Grabenprofil multiQ geo 1270

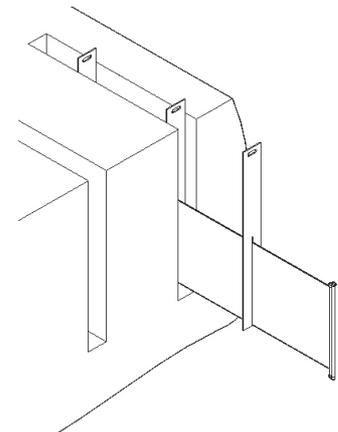
multiQ geo 1270 Erdwärmeabsorberanlagen sind in einer maximalen Tiefe von 3m unter der fertigen Geländeoberkante, und einer minimalen Tiefe im frostfreien Bereich einzubauen. Der Bereich der Erdabsorber darf nicht überbaut werden, die Oberfläche muss versickerungsfähig sein.

Tabelle 5: Abstände und Grabenprofil multiQ geo 1270

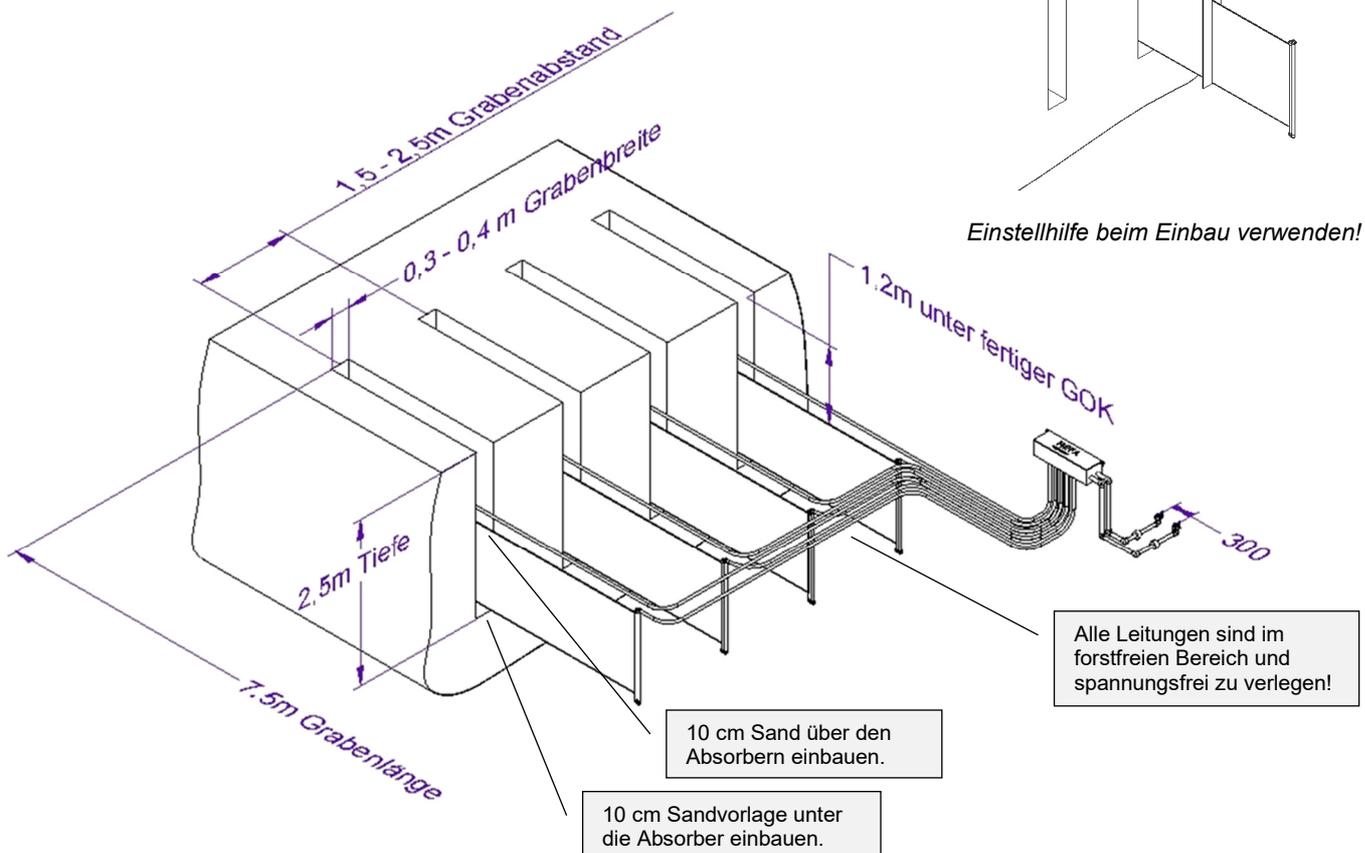
Grabenprofil	multiQ geo 1270
Minimale Einbautiefe	2,5 m
Empfohlener Abstand zwischen den Absorbern	1,5 - 2,5 m
Empfohlener Grenzabstand	1,5 m
Empfohlener Abstand zu Ver- und Entsorgungsleitungen (Wasser / Abwasser)	min 1,5 m
Benötigtes Grabenprofil	Länge: 7,5 m Breite: 0,15-0,4 m Tiefe: 2,5 – 3,0 m
Grabungstiefe zu GOK für Anbindungsleitungen	1,0 – 1,2 m (Frostfrei)
Sandbedarf pro Absorbergraben	bei 0,15m Breite: ca. 1,8 m <sup>3</sup> bei 0,30 m Breite: ca. 3,6 m <sup>3</sup> bei 0,40m Breite: ca. 4,8 m <sup>3</sup>
Sandbedarf für Anbindeleitungen	Ca. 0,25 m <sup>3</sup> /m-Absorbergraben



Grabenprofil multiQ geo 1270



Einstellhilfe beim Einbau verwenden!



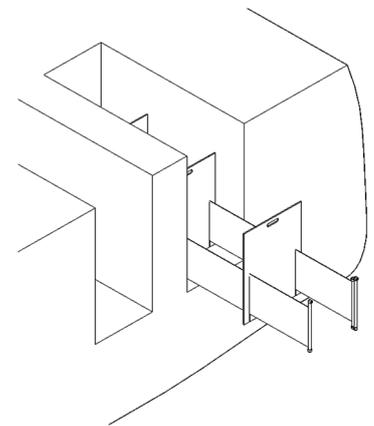
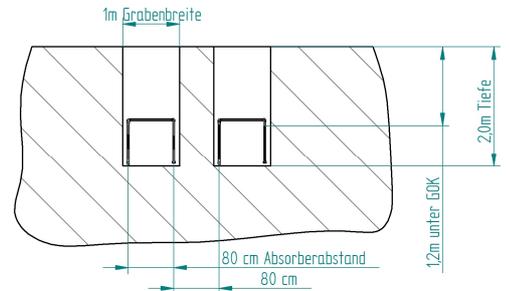
**Hinweis:** Alle bauseitigen Rohrverbindungen im Erdreich (z. B. horizontale Anbindeleitungen) müssen als Schweißverbindungen nach den DVS – Richtlinien ausgeführt werden.

## 4.2. Abstände und Grabenprofil multiQ geo 0670

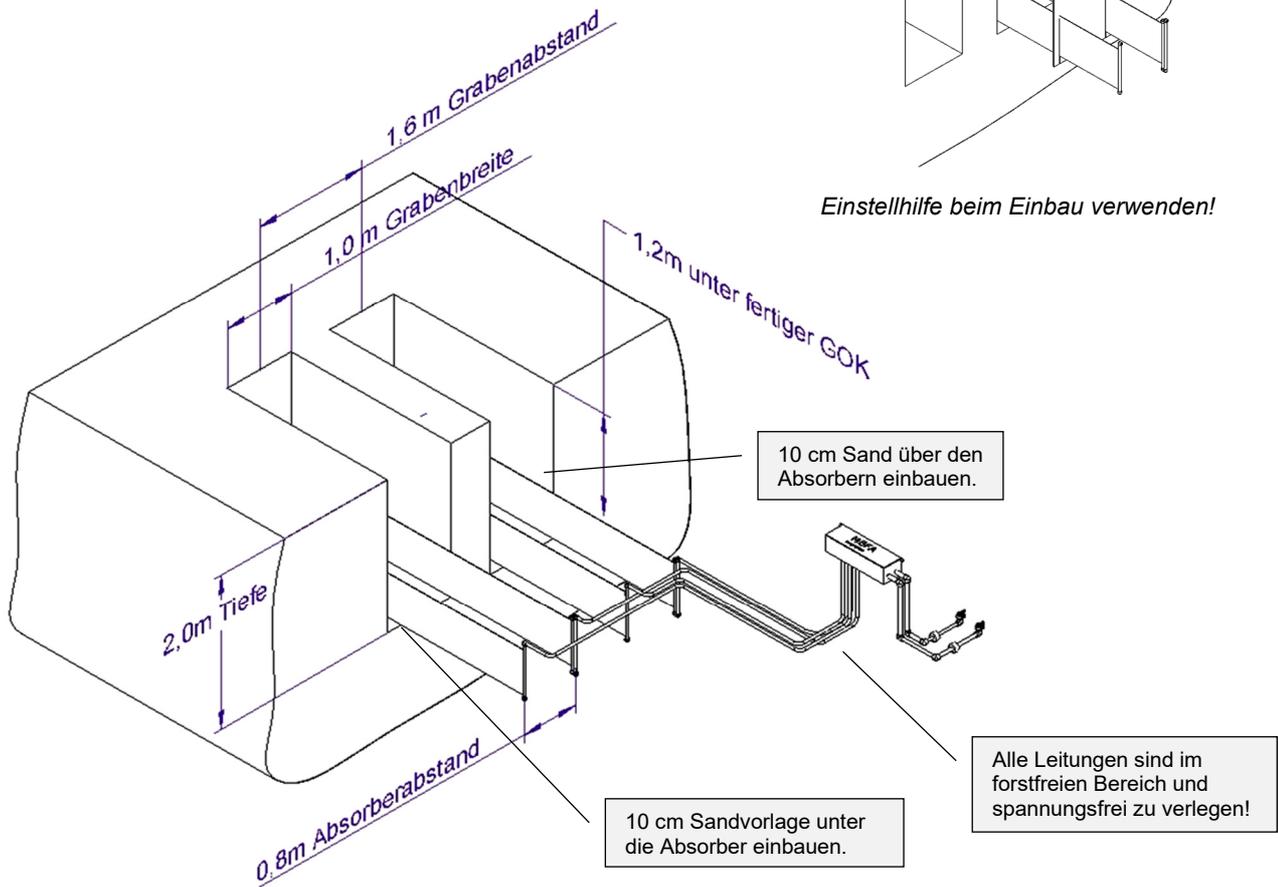
multiQ geo 0670 Erdwärmeabsorberanlagen sind in einer maximalen Tiefe von 2 m unter der fertigen Geländeoberkante, und einer minimalen Tiefe im frostfreien Bereich einzubauen. Der Bereich der Erdabsorber darf nicht überbaut werden, die Oberfläche muss versickerungsfähig sein.

Tabelle 6: Abstände und Grabenprofil multiQ geo 0670

Grabungsprofil	multiQ geo 0670
Minimale Einbautiefe	1,8 m
Empfohlener Grabenabstand	1,6 m
Empfohlener Abstand zwischen den Absorbern	0,8 m
Empfohlener Grenzabstand	1,5 m
Empfohlener Abstand zu Ver- und Entsorgungsleitungen (Wasser / Abwasser)	min. 1,5 m
Benötigtes Grabenprofil	Länge: 7,5 m Breite: 1,0 m (für 2 Absorber) Tiefe: 1,8 – 2,0 m
Grabungstiefe zu GOK für Anbindeleitungen	1,0 – 1,2 m (Frostfrei)
Sandbedarf pro Absorbergraben (2 Absorber)	bei 1,0 m Breite: ca. 3,8 m <sup>3</sup>
Sandbedarf für Anbindeleitungen	ca. 0,25 m <sup>3</sup> /m-Absorbergraben



Einstellhilfe beim Einbau verwenden!

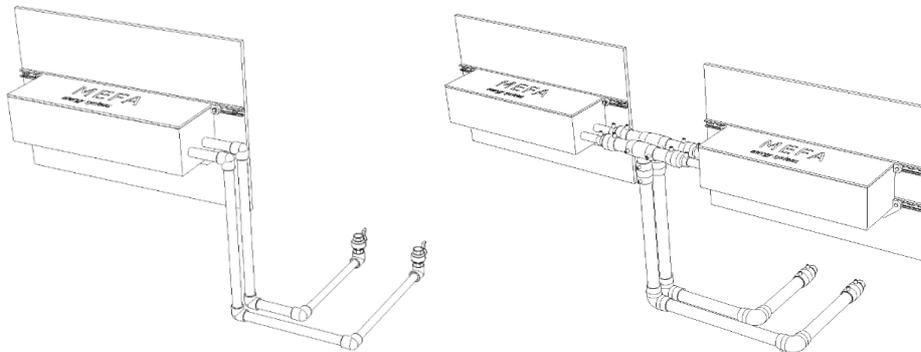


**Hinweis:** Alle bauseitigen Rohrverbindungen im Erdreich (z. B. horizontale Anbindeleitungen) müssen als Schweißverbindungen nach den DVS – Richtlinien ausgeführt werden.

### 4.3. Montage Sole-Verteiler

Der Verteilerschacht ist thermisch von der Wand zu entkoppeln und mit geeignetem Befestigungsmaterial zu installieren. Der Deckel muss vollständig zu öffnen sein.

Die Oberkante des Verteilers liegt in der Regel auf der fertigen Geländeoberkante, oder ca. 5-10 cm tiefer, um den Verteiler mit einem der Umgebung entsprechenden Material abzudecken.



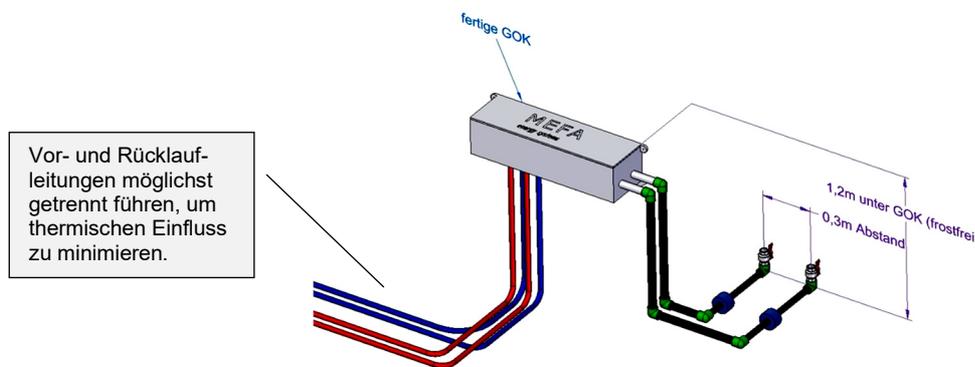
Ausführung mit einem Verteiler

Ausführung mit zwei Verteilern

Alle Rohrleitungen sind dauerhaft spannungsfrei anzuschließen. Die horizontalen Anbindeleitungen müssen mit einem ausreichend großem Entlastungsbogen verlegt werden. Die Verwendung von Führungsbögen oder zusätzlichen Winkeln und Stangenmaterial wird empfohlen. Für die Schweißarbeiten ist die DVS-Richtlinie 2207 zu beachten.

Die Verfüllung muss mit abgestuftem, nicht bindigem Material erfolgen. Anforderungen nach ATV 127. Das Verfüllmaterial muss gut verdichtbar, durchlässig, scherfest, frostsicher sowie frei von spitzen Gegenständen sein. Bindige Böden sind für die Verfüllung ungeeignet. Das Verfüllmaterial sorgfältig lagenweise einbringen und verdichten.

**WICHTIG:** Bei der Montage und Inbetriebnahme müssen die beiliegenden Einbauhinweise für die Frank Verteilerschächte Typ WM beachtet werden.

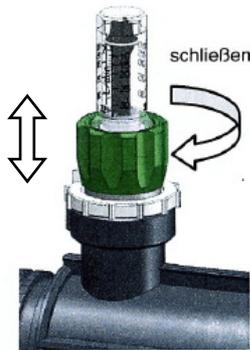


Beispiel: Hausdurchführung in den Keller mit montiertem Verteilerschacht. 2 Kernlochbohrungen im Abstand von 300mm und 100mm Durchmesser.

## 4.4. Hydraulischer Abgleich durch Strangregulierventile

Alle Absorberkreise sind hydraulisch abzugleichen. Bei unterschiedlichen Volumenströmen kommt es zur einer ungleichmäßigen Entzugsleistung, die sich negativ auf die Gesamteffizienz der Anlage auswirkt.

Die Voreinstellung des Kunststoff-Soleverteilers mit integriertem Durchflussmengenmesser erfolgt über das Regulierventil / Durchflussmengenmesser mit weißem Markierungsring:



1. Vorlaufventil entgegen dem Uhrzeigersinn öffnen.
2. Einstellung am Vorlaufventil entsprechend der Anzeige am Durchflussmengenmesser einstellen.
3. Zur Markierung einer Voreinstellung weiße Anzeigscheibe anheben und im Uhrzeigersinn soweit verdrehen, bis die Nase an der Nase des Ventileinstellknopfes anschlägt.
4. Anzeigescheibe niederdrücken und einrasten.
5. Wird das Ventil geschlossen, kann es bei erneutem Öffnen bis zu dem markierten Einstellwert geöffnet werden.



## 4.5. Druckprüfung und Dokumentation

Eine Druckprüfung der Wärmequellenanlage mit einem Prüfdruck von 2,5 bar für den Zeitraum von 30 Minuten ist durchzuführen. Die Anlage gilt als dicht, wenn innerhalb des Prüfzeitraumes der Druckabfall kleiner als 0,3 bar beträgt.

Ein Abnahmeprotokoll, inkl. Skizze der bemaßten und beschrifteten Verlegung ist vollständig ausgefüllt und vom Bauherren / Auftraggeber unterschrieben zu erstellen und abzulegen. Das Abnahmeprotokoll sowie weitere technische Dokumentationen sind der Lieferung beigelegt, bzw. online abrufbar unter [www.multiQ.energy](http://www.multiQ.energy).

## 5. Hauseinführung

### Wanddurchführung:

Vor- und Rücklaufleitung vom Verteiler in das Haus sollten mindestens einen Abstand von 300 mm aufweisen, um eine wechselseitige thermische Beeinflussung zu vermeiden. Zwei Kernlochbohrungen mit einem Durchmesser von jeweils  $D=100$  mm im Abstand von mindestens 300 mm sind bauseits vorzunehmen.



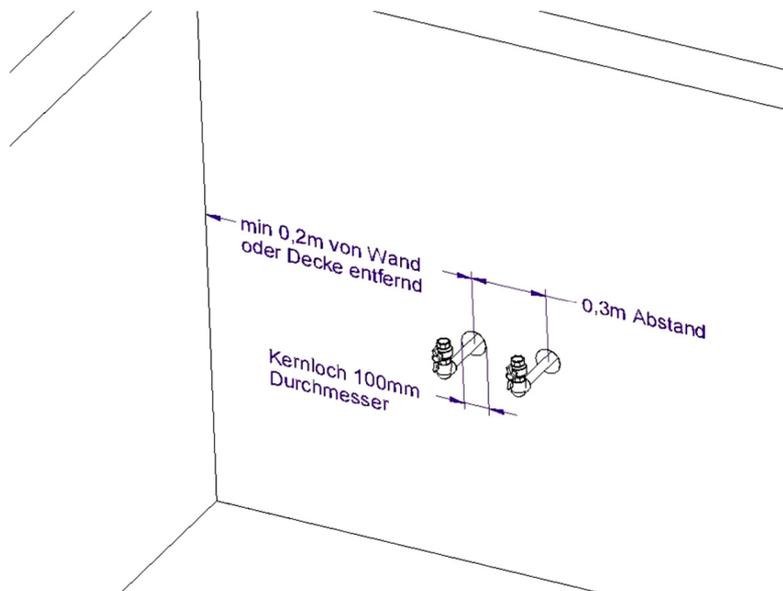
2 Kugelhähne nach Wanddurchführung als Schnittstelle

### Durchführung bei Bodenplatte:

Bei Gebäuden ohne Keller erfolgt die Hauseinführung der Vor- und Rücklaufleitung durch die Bodenplatte jeweils in einem Leerrohr mit  $d_i=100$ mm, die in einem Abstand von mindestens 300mm verlegt sind. Richtungsänderungen sind mit  $15^\circ$  Bögen auszuführen.



Dichtungseinsatz Curaflex Nova Multi  
100mm Kernlochbohrung, 20-63mm  
Rohrdurchführung. Artikel: E604DOCN100  
Montageanleitung beachten.



**WICHTIG:** Eine Kälteisolierung im Gebäude ist zwingend notwendig. Die Leitungen im Gebäude müssen fachgerecht bis  $-15^\circ\text{C}$  kälteisoliert werden.

**WICHTIG:** Abdichtung der Kernlöcher. Die Einbauhinweise für den Dichtungseinsatz Curaflex Nova® Multi sind zu beachten und liegen dem Dichtungssatz bei.

## 6. Einbau in Wasserschutzgebieten Zone IIIa/b

Grundsätzlich sind die in den jeweiligen Ländern geltenden Regelwerken und Bestimmungen für oberflächennahe Geothermie zu beachten. In Wasserschutzgebieten in Baden-Württemberg Zone II und I können keine Erdkolektor-Anlagen verbaut werden. Handelt es sich beim Einbauort um ein Wasserschutzgebiet Zone IIIa/b, muss bei der unteren Wasserbehörde eine Genehmigung beantragt werden. Diese kann erteilt werden:

„In den Zonen III/ IIIA/ IIIB der Wasser- und Heilquellenschutzgebiete sowie in wasserwirtschaftlichen Vorbehaltsflächen (siehe Regionalplan) können Erdwärmekollektoren unter bestimmten Voraussetzungen zugelassen werden. Voraussetzung ist, dass der Erdwärmekollektor nicht tiefer als 5 m ist und keinen Kontakt zum Grundwasser hat. Zusätzlich muss unter der Anlage eine flächenhafte, natürliche, bindige Dichtschicht von mindestens 2 m und einem Durchlässigkeitsbeiwert (DIN 18130, Teil 1) von  $k < 10^{-6}$  m/s („schwach durchlässig“) oder eine flächenhafte, natürliche, bindige Dichtschicht von mindestens 1 m und einem Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f < 10^{-8}$  m/s („sehr schwach durchlässig“) vorhanden sein.

Das Einbringen bzw. das Ergänzen fehlender Dichtschichten kann auch technisch erfolgen, wobei nur natürliche mineralische Dichtmaterialien zu verwenden sind. Ersatzweise sind auch Bentonitmatten zulässig. Folien sind nicht zugelassen. Entsprechend geringe Durchlässigkeiten weisen größenordnungsmäßig sandiger Schluff – Schluff ( $k_f < 10^{-6}$  m/s), bzw. schluffiger Ton – Ton ( $k_f < 10^{-8}$  m/s) auf.

Die abdichtenden Bodenschichten unter den Erdwärmekollektoren bilden einen zusätzlichen Schutz für das Grundwasser bei undichten Kollektorrohren oder sonstigen Verunreinigungen (Materialermüdung oder -bruch, Adsorption). Die flächenhafte Verbreitung abdichtender Schichten ist vor Baubeginn für die vorgesehene Fläche durch geeignete Untersuchungen (Sondierungen, Schürfe etc.) in einem Fachgutachten nachzuweisen.“

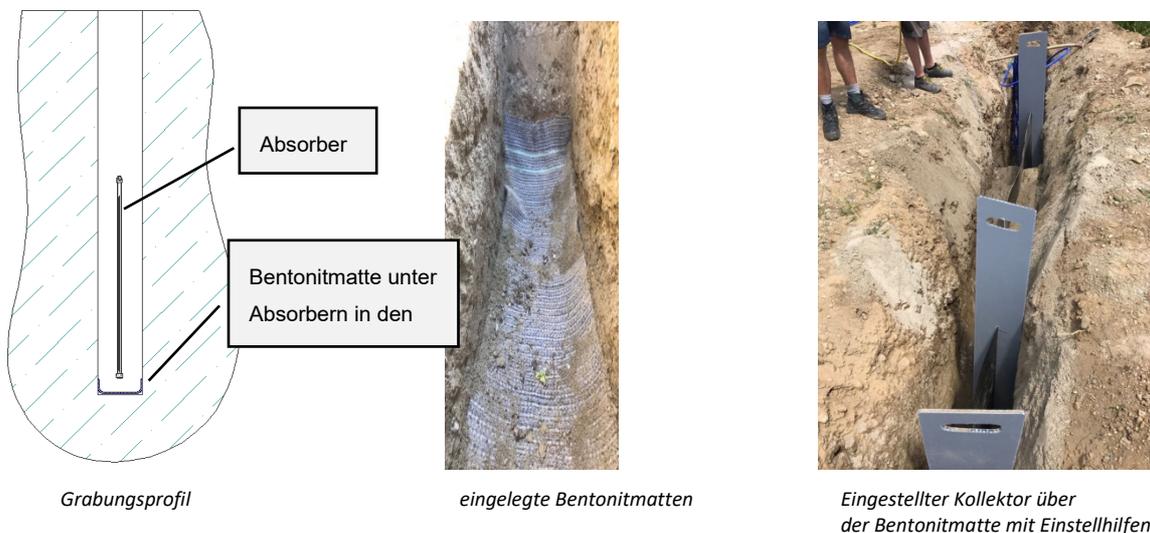
Quelle: Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmekollektoren in Baden Württemberg

[https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/mum/intern/Dateien/Dokumente/2\\_Presse\\_und\\_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Erdwaermekollektoren.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/mum/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Erdwaermekollektoren.pdf)

multiQ empfiehlt den Einbau von „Geotextilien Tondichtungsbahnen“ (Bentonitmatten) unter den Erdkolektoren, um fehlende Dichtschichten zu ersetzen:

In den vorbereiteten Gräben unter den multiQ Erdkolektoren werden Bentonitmatten (0,6m x 10m) zur Abdichtung des Erdreiches nach unten eingelegt. Die Verfüllung mit Sand erfolgt nach dem Einlegen der Bentonitmatten. Weitere Infos auf [www.bentonit.de](http://www.bentonit.de).

Die multiQ Erdabsorber werden werkseitig komplett geschweißt. Die horizontalen Anbindeleitungen zwischen Erdabsorber und Verteiler werden auf der Baustelle mit dem Verteiler verschweißt.



## 7. Wärmeträgermedien / Frostschutzmittel

multiQ geo Anlagen können als Grabenkollektoranlagen zeitweise solesseitig mit negativen Temperaturen betrieben werden. Hierdurch wird die latente Wärmekapazität des Untergrundes genutzt und trägt wesentlich zur Gesamtwirtschaftlichkeit der Wärmepumpenanlage bei. Zum Schutz der Anlagenkomponenten ist ein Frostschutz des Wärmeträgermediums zu gewährleisten. Hierzu sind geeignete, und vom Wärmepumpenhersteller freigegebene Wärmeträgermedien zu verwenden.

Die LAWA gibt Empfehlungen für wasserwirtschaftliche Anforderungen an Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren und gibt Empfehlungen für Wärmeträgermedien. Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) ist ein Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz (UMK) und besteht mittlerweile seit über 60 Jahren.

Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser wurde 1956 als Zusammenschluss der für die Wasserwirtschaft und das Wasserrecht zuständigen Ministerien der Bundesländer der Bundesrepublik Deutschland gebildet.

Ziel der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser ist es, länderübergreifende und gemeinschaftliche wasserwirtschaftliche und wasserrechtliche Fragestellungen zu erörtern, gemeinsame Lösungen zu erarbeiten und Empfehlungen zur Umsetzung zu initiieren. Dabei werden auch aktuelle Fragen im nationalen, supranationalen und internationalen Bereich aufgenommen, auf breiter Basis diskutiert und die Ergebnisse bei den entsprechenden Organisationen eingebracht.

MEFA liefert gemäß den Empfehlungen der LAWA mit den Materialpaketen die folgenden, auf Monoethylen basierenden Wärmeträgermedien mit sehr niedrigen Additivanteilen, z.B.:

- WITTIG Umweltchemie GmbH - Glysofor Terra
- Albion Works – Killfrost – Cooltrans CT

Andere Wärmeträgermedien müssen von MEFA und den involvierten Wärmepumpenfirmen freigegeben werden. Unterschiedliche Wärmeträgermedien dürfen grundsätzlich nicht miteinander vermischt werden.

Entsprechend der Vorgabe im Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmekollektoren des Landes Baden-Württemberg, wird das Wärmeträgermedium als wässrige Lösung der Wassergefährdungsklasse 1 nach Anforderung am Standort der Ausführung gemischt.

Überprüfung des Frostschutzes:

Eine homogene Vermischung des Wasser-Glykolgemisches ist für eine Messung notwendig. Die Konzentration kann anhand der spezifischen Dichte der Glykol-Wasser-Mischung ermittelt werden. Die Einstellung des Frostschutzwertes wird anhand der regional zu erwartenden Temperaturen, jedoch auf mindestens  $-15^{\circ}\text{C}$  festgelegt. Bei der Kombination mit einer multiQ sun Solarabsorberanlage als multiQ sun-ice System ist der Frostschutz auf  $-25^{\circ}\text{C}$  einzustellen. Zur Sicherstellung eines jederzeit zuverlässigen Frostschutzes empfehlen wir eine 5 bis 10 % höhere Einstellung des Wertes.

Die Verträglichkeit des Wärmeträgermediums mit der Wärmepumpe ist vom Installateur zu prüfen.

## 8. Geltende Richtlinien und Normen

Neben den allgemeinen Regeln der Technik werden bei der Herstellung und Montage insbesondere nachstehend aufgeführte Richtlinien und Normen zugrunde gelegt:

- DVS 2207-1  
Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen - Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PP
- DVS 2207-1 Beiblatt 1  
Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen - Heizwendelschweißen von Rohren aus PE-X mit Rohrleitungsteilen aus PE-HD
- DVS 2207-4  
Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen - Extrusionsschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln - Verfahren, Anforderungen
- DVS 2207-6  
Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen - Berührungsloses Heizelementstumpfschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln - Verfahren, Maschinen, Parameter
- DVS 2207-11  
Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen - Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PP
- VDI 4640 Blatt 1  
Thermische Nutzung des Untergrunds, Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte
- VDI 4640 Blatt 2  
Thermische Nutzung des Untergrunds, Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen
- DIN 4124  
Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten

## 9. Weiterführende Dokumente

- Bundesverband Wärmepumpen: Leitfäden der Länder  
<https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/erdwaerme/erdwaermeleitfaeden/>
- Beispiel: Umweltministerium Baden-Württemberg – Geothermie:  
<https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/geothermie/>

Leitfaden zur Installation von Oberflächennaher Geothermie in BW

[https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2\\_Presse\\_und\\_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Erdwaermekollektoren.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Erdwaermekollektoren.pdf)



- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser.  
[www.lawa.de](http://www.lawa.de)  
<http://www.lawa.de/Publikationen-Veroeffentlichungen-nach-Sachgebieten-Wasserversorgung.-Abwasserentsorgung.-Wassergefaehrdung.html>

Empfehlungen der LAWA für wasserwirtschaftliche Anforderungen an Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren

[http://www.lawa.de/documents/LAWA\\_Empfehlungen\\_Erdwaermesonden\\_und\\_kollektoren\\_2012\\_615.pdf](http://www.lawa.de/documents/LAWA_Empfehlungen_Erdwaermesonden_und_kollektoren_2012_615.pdf)

Empfehlungen für Wärmeträgermedien nach Wasserhaushalt: LAWA Liste.

[http://www.lawa.de/documents/Tabelle\\_2\\_20171107\\_-\\_nach\\_Additivanteil\\_68f.pdf](http://www.lawa.de/documents/Tabelle_2_20171107_-_nach_Additivanteil_68f.pdf)

## 10. Anlagen

- Einbauhinweise Frank-Verteilerschächte Typ-WM
- Einbauhinweise Curaflex Nova Dichtungseinsatz
- Datenblatt Glysofor Terra / Wittig Umweltchemie
- Datenblatt Cooltrans CT / Killfrost
- Einbauhinweise HERAL Geotextile Tondichtungsbahnen