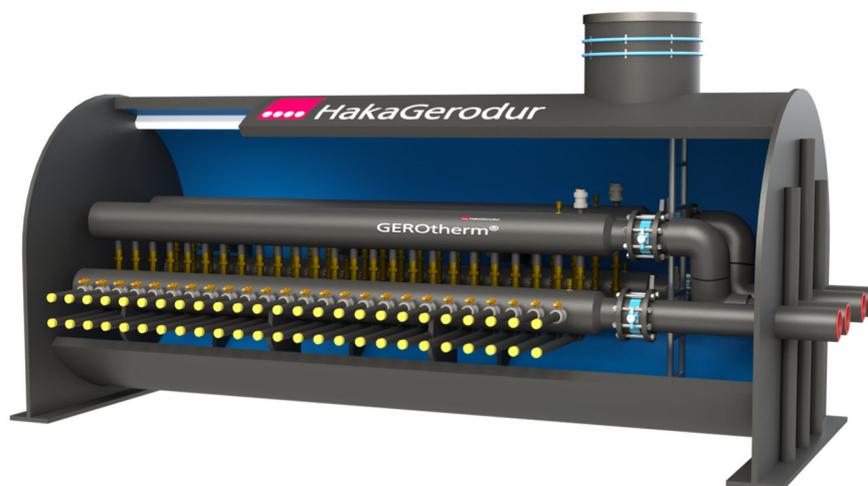


# Einbauhinweise Verteilerschächte



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemein .....</b>	<b>1</b>
1.1	Sicherheit .....	1
1.2	Verwendungszweck .....	1
1.3	Vorabklärungen Planung und Einbau .....	1
1.4	Prüfung und Gewährleistungsfrist .....	1
1.5	Hinweise für Begehung .....	2
1.6	Druckprüfung Sammler-/Verteilersystem .....	2
1.7	Definition Variante links oder rechts .....	3
1.8	Klassifizierung Abdeckungen .....	3
1.9	Verfügbare Belastungsklassen .....	4
1.10	Abdeckungen erhöhter Belastungsklassen .....	4
1.11	Grabenprofil für Verteilerschächte .....	7
1.12	Einbau Verteilerschächte in Gefälle .....	7
<b>2</b>	<b>Kleinverteilerschächte Typ S / M / L .....</b>	<b>8</b>
2.1	Einsatzbereiche .....	8
2.2	Transport, Lagerung und Ablad .....	8
2.2.1	Kleinverteilerschacht Typ S .....	9
2.2.2	Kleinverteilerschacht Typ M .....	9
2.2.3	Kleinverteilerschacht Typ L .....	10

2.3	Gründung, Verfüllung, Auftriebssicherung .....	11
<b>3</b>	<b>Verteilerschächte Typ SMART / 1 / 2 / 3 / 4 .....</b>	<b>13</b>
3.1	Einsatzbereiche.....	13
3.2	Transport, Lagerung und Ablad .....	14
3.2.1	Verteilerschacht Typ SMART .....	14
3.2.2	Verteilerschacht Typ 1.....	14
3.2.3	Verteilerschacht Typ 2.....	15
3.2.4	Verteilerschacht Typ 3 und Typ 4 .....	15
3.3	Gründung, Verfüllung, Auftriebssicherung (stehend).....	16
3.4	Gründung, Verfüllung, Auftriebssicherung (liegend).....	21
<b>4</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>26</b>
4.1	Abbildungsverzeichnis.....	26
4.2	Tabellenverzeichnis.....	26

## Haftungsausschluss

Die Angaben in diesem Werk wurden mit grösstmöglicher Sorgfalt zusammengestellt. Sämtliche Anlehnungen an Verordnungen, Normen oder sonstige Regelwerke wurden intensiv recherchiert. Trotzdem kann HakaGerodur AG keine Gewähr für deren Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit übernehmen. Sie schliesst jegliche Haftungsansprüche aus, die sich auf Schäden sowohl materieller als auch immaterieller Art beziehen, welche durch die Nutzung oder Nichtnutzung der zur Verfügung gestellten Informationen verursacht werden.

## Urheberrechte

HakaGerodur AG, Benken, Schweiz.

Alle Rechte vorbehalten. Texte, Bilder, Tabellen, Grafiken sowie deren Anordnung unterliegen dem Schutz des Urheberrechtes.

## 1 Allgemein

### 1.1 Sicherheit

Die Einbauhinweise sind vor dem Ablad der Verteilerschächte, Erstellung des Grabenprofils, Einbau des Verteilerschachts, Wiederauffüllen des Grabens und Betreibung der Geothermieanlage zu lesen. Dies erfolgt durch geschultes Fachpersonal, den Baumeister beziehungsweise Betreiber der Anlage. Für die Planung der detaillierten Arbeiten auf der Baustelle ist der zuständige Fachplaner verantwortlich. Die allgemein geltenden Vorschriften, Normen, Richtlinien und Unfallverhütungsvorschriften sind vor Ort einzuhalten und werden nicht durch dieses Dokument ersetzt. Dieses Dokument liefert Ergänzungen und Zusatzinformationen zu den Produkten. HakaGerodur AG empfiehlt die Ausführungen auf der Baustelle nur durch zertifiziertes Personal mit gültigem Schweisserpass des SVS/VKR (Verband Kunststoff-Rohre und –Rohrleitungsteile)<sup>1</sup> wie Rohrverlegekurs, Geothermiekurs oder ähnliches ausführen zu lassen.

### 1.2 Verwendungszweck

HakaGerodur AG Verteilerschächte sind explizit für die Verwendung im Bereich Geothermie entwickelt worden. Sie sind ab Werk komplett vorfabriziert inklusive Sammler-/Verteilersystem sowie Absperr- und Regelarmaturen. Werden diese für andere Zwecke verwendet, kann HakaGerodur AG keine Haftung übernehmen. Der Hauptkörper des Verteilerschachtes aus Polyethylen (PE) ist umweltverträglich und recyclingfähig. Die Produkte werden vor dem Verlassen des Produktionswerks einer internen Qualitätsprüfung unterzogen.

### 1.3 Vorabklärungen Planung und Einbau

Folgende Abklärungen müssen mindestens vor dem Einbau abgeklärt werden:

- Allfällige auftretende Verkehrslasten im Bereich des Verteilerschachtes.
- Baugrund- respektive Einbauverhältnisse vor Ort.
- Allfälliges Grundwasser definiert den Typ des Verteilerschachtes. Siehe Kapitel 2.1 und 3.1 „Einsatzbereiche“. Bauseitige Auftriebssicherungen müssen in solchen Fällen eingesetzt werden.
- Beeinträchtigungen durch Wurzelwerk oder neu geplante Bäume müssen ausgeschlossen werden.
- Wenn immer möglich soll die Grabensohle und das Verfüllmaterial sickerfähig sein und allfällige wasserführende Schichten sollen bei Möglichkeit abgeleitet (Drainage) werden.
- Einflüsse durch Fundamentlasten oder Stützkonstruktionen während und nach der Bauphase sind im Bereich des Verteilerschachtes auszuschliessen. Es sind entsprechende Abstände von Gebäuden, Mauerwerken, sonstige Bauwerken, belastenden Verkehrsflächen und anderen Schächten gemäss Normen einzuhalten. Die Positionierung des Verteilerschachtes obliegt dem Planer.
- Werden Verteilerschächte während und nach der Bauphase mit schweren Fahrzeugen befahren, muss dies in der statischen Auslegung berücksichtigt werden.
- Thermische Längenänderungen von Rohrleitungen und dem Verteilerschacht müssen beachtet werden.
- Die Verbindungsleitungen der Erdwärmesonden sind entsprechend dem Vor- respektive Rücklauf und den Flusspfeilen der Regulierventile anzuschliessen.

### 1.4 Prüfung und Gewährleistungsfrist

Der Empfänger hat unmittelbar nach der Lieferung des Produktes die Pflicht dieses auf Identität, äusserlich erkennbare Beschädigungen (namentlich Transportschäden) und offene Mängel zu prüfen und allfällige Mängel innerhalb von längstens fünf Arbeitstagen ab Lieferung zu rügen. Die Ansprüche des Kunden aus mangelhafter Lieferung verjähren mit Ablauf eines Jahres nach der Lieferung. Weitere Punkte sind den AGB der HakaGerodur AG zu entnehmen.

---

<sup>1</sup> <https://vkr.ch/Kurse/Allgemeine-Informationen>

## 1.5 Hinweise für Begehung

Werden Verteilerschächte begangen sind folgende Sicherheitshinweise zu beachten:

- Der offene Verteilerschacht muss **genügend gekennzeichnet** (Signalisationsbänder, Gefahren- und Vorschriftssignale) **und gesichert** (geeignete Abschränkungen) werden. Es darf keine Absturzgefahr bestehen und die Mitarbeiter sind von den Gefahren des Strassenverkehrs zu schützen. Ausser bei Arbeiten im Verteilerschacht ist die Abdeckung stets geschlossen zu halten.
- Der Verteilerschacht muss gegen ungewollte Bewegungen oder Rutschgefahr gegenüber dem Untergrund ausreichend gesichert sein.
- **Eine Person befindet sich immer ausserhalb des Verteilerschachtes.**
- Vor Begehung bei Unterhalt muss der Verteilerschacht ausreichend belüftet werden. Es muss vor jedem Einstieg angenommen werden, dass die Atmosphäre gefährlich ist. Diese führt zu **Vergiftungs-, Explosions- und Erstickungsgefahren**. Beim Aufenthalt im Verteilerschacht muss ein geeignetes und leistungsfähiges Lüftungsgerät zur Verfügung stehen. Dieses soll den Behälter kontinuierlich mit Frischluft versorgen.
- Vor Begehung muss ein geeignetes Messgerät für verschiedene Gaskonzentrationen eingesetzt werden.
- Bei elektrischen Komponenten innerhalb des Verteilerschachtes können Stromschläge entstehen.
- Bei sämtlichen Arbeiten am Verteilerschacht (Aussen- oder Innenbereich) ist sicherzustellen, dass die Anlage nicht in Betrieb ist und nicht durch unbefugte Personen eingeschaltet werden kann.
- Sofern im gewählten Schachtdeckelmodell eine Dichtlippe oder Dichtfläche vorhanden ist, ist diese zusammen mit den Kontaktflächen nach jedem Mal Öffnen zu reinigen. Der Schachtdeckel muss nach Abheben vom Schacht auf einer sauberen Oberfläche gelagert werden. Ein Einsatz von Vaseline oder Gleitmittel erleichtert das erneute Anheben der Abdeckung.
- Die Sammler/Verteiler (SAVE) dürfen weder im Innen- noch im Aussenbereich des Verteilerschachtes zusätzlich belastet (beispielsweise Betretung) werden (Bruchgefahr).

## 1.6 Druckprüfung Sammler-/Verteilersystem

Die geltenden Sicherheitsvorschriften auf der Baustelle müssen eingehalten werden. Während der Druckprüfung im Verteilerschacht muss eine geeignete Schutzausrüstung eingesetzt werden. Vor der Druckprüfung des Sammler-/Verteilersystems müssen alle Verschraubungen auf festen Sitz überprüft werden. HakaGerodur AG empfiehlt den Solekreislauf nur mit Trinkwasser (eventuell mit Frostschutzzusatz) und nicht mit Druckluft auf Dichtigkeit zu prüfen (Gefahr von Splitterbrüchen). Der Prüfdruck im System darf mit Trinkwasser (eventuell mit Frostschutzzusatz) den Innendruck von 10 bar nicht übersteigen. Die Nennbetriebstemperatur der SAVE beträgt -20°C bis + 40°C.

## 1.7 Definition Variante links oder rechts

Die Ausführung des Verteilerschachtes Variante links oder rechts ermöglicht eine optimale Anordnung der Erdwärmesondenanschlüsse. Die Aufteilung ist folgender Abbildung definiert:

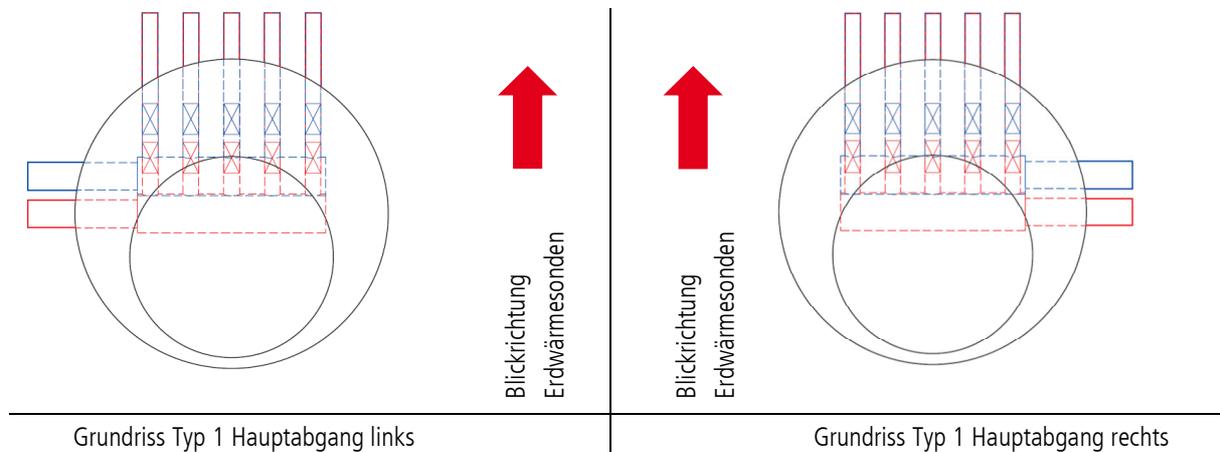


Abbildung 1: Definition Hauptabgang links / rechts

## 1.8 Klassifizierung Abdeckungen

Die Belastungsklassen der Abdeckungen sind in der folgenden Tabelle definiert:

Belastungsklasse	Beschreibung
200 kg	Flächen im Grünbereich und Gehweg.
A15	Flächen die ausschliesslich von Fussgängern und Radfahrern benutzt werden. Vergleichbare Grünflächen.
B125	Fussgängerzonen und vergleichbare Flächen, PKW-Parkflächen oder PKW-Parkdecks.
D400	Fahrbahnen aller Art von Strassen und Parkflächen für alle zugelassenen Strassenfahrzeuge.

Tabelle 1: Klassifizierung der Abdeckungen

Weitere Abdeckungen sind auf Anfrage verfügbar. Die Wahl der geeigneten Klassen und des Werkstoffes liegt in der Verantwortung des Planers. Im Zweifelsfall sollte die nächsthöhere Klasse gewählt werden.

## 1.9 Verfügbare Belastungsklassen

Verteilerschächte von HakaGerodur AG verfügen über folgende Belastungsklassen:

Belastungsklasse	Typ S / M / L	SMART	Typ 1 – 4
200 kg	✓		
A15	(✓)		✓
B125	(✓)	✓	(✓)
D400	(✓)	(✓)	(✓)

Tabelle 2: Verfügbare Belastungsklassen

Legende Tabelle 2:

- ✓ Abdeckung Standard
- (✓) Optional erhältlich

Die oben genannten Belastungsklassen gelten nur für die Einbausituation nach Erdeinbau gemäss Einbauhinweise. Kleinverteilerschächte Typ S / M / L sind nur für die Belastungsklasse A15 ausgelegt. Für Beschädigungen aufgrund höherer Lasten übernimmt HakaGerodur AG keine Haftung.

## 1.10 Abdeckungen erhöhter Belastungsklassen

Übersteigen die zulässigen Verkehrslasten die Belastungsklasse des Verteilerschachtes müssen die Kräfte zwingend in den Strassenunterbau abgeleitet werden. Die statische Auslegung des Aufbaus muss durch einen Fachplaner definiert werden. Bei der statischen Auslegung muss entsprechend der Lastklasse eine erhöhte Überdeckungshöhe zwischen Gussdeckel und Rohrscheitel respektive Platte des Verteilerschachtes definiert werden. Es ist zwingend zu vermeiden, dass ein direkter Lastaustausch zwischen Gussdeckel (beziehungsweise Betonauflagerung) und Verteilerschacht entsteht. Die Auflagefläche des Betonauflagerings des Gussdeckels ist plan und punktlastfrei zu erstellen. Der Betonauflagering des Gussdeckels ist zentrisch über dem Dom des Kunststoffschachtes zu setzen und muss bis zum Einbau respektive der Hinterfüllung des Untergrundes mit einer Stahlplatte oder Armierungseisen abgestützt werden. Der korrekte Einbau muss zwingend überprüft werden. Langzeitlasteinwirkungen können den Verteilerschacht beschädigen. Folgende Abbildungen zeigen beispielhaft, wie dies ausgeführt werden kann.



Abbildung 2: Schichtprinzip mit Betonauflagering

Von oben nach unten: Verbindung zwischen Gussdeckelring, Betonauflagering von Gussdeckel, Quellband zur Abdichtung zwischen Schacht und Deckel, Rohr von Kunststoffverteilerschachteinstieg.



Abbildung 3: Abstützung Betonauflagering

Betonauflagering des Gussdeckels ist zentrisch über dem Dom des Kunststoffschachtes und wird bis zum Einbau der Hinterfüllung mit einer Stahlplatte oder Armierungseisen abgestützt.



Abbildung 4: Abstützung Betonauflagering

Einbringen der Hinterfüllung zwischen Armierungseisen und Betonauflagering mit Beton. Hier wird das Material mit einer Vibrationsnadel verdichtet. Die Vibrationsnadel darf den Verteilerschacht nicht berühren. Die Vibrationen könnten Verschraubungen von Armaturen lösen.



Abbildung 5: Abschluss Betonauflagering

Abschluss der Verdichtung des Betons. Die Last des Strassenverkehrs wird über den Gussdeckel und Betonauflagering auf den Strassenuntergrund verteilt. Der Verteilerschacht erfährt keine direkte Lasteinwirkung und ist somit langfristig geschützt. Alternativ zu diesem Prinzip kann eine ausreichend dimensionierte Tragplatte zwischen Verteilerschacht und Betonauflagering des Gussdeckels betoniert werden. Dabei darf keine direkte Kraftübertragung zwischen Tragplatte und dem Dom des Verteilerschachtes respektive Gussdeckel entstehen.

## 1.11 Grabenprofil für Verteilerschächte

Der Planer legt das Verlegeprofil fest. Für die Baugrube und deren Sicherung ist die Bauleitung verantwortlich. Für stehende und liegende Verteilerschächte werden Grabenprofile nach gängigen Normen empfohlen. Detaillierte Unterlagen zur Ausführung der Grabenprofile sind im VKR-Dokument «Erdverlegte, drucklos betriebene Rohrleitungen aus Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) und Polyvinylchlorid (PVC-U)»<sup>2</sup> zu finden. Die Informationen befinden sich in den Kapiteln 2.7.1 (Normalprofile) und 4.3 (Verlegetechnik im offenen Rohrgraben). Grundsätzlich sollen ungebundene Baustoffe im Bereich der Verteilerschächte nach Normalprofil U1 / V1 eingesetzt werden. Welche Baustoffe dafür vorgeschlagen werden, sind in diesem Dokument in den Kapiteln 2.3, 3.3 und 3.4 je nach Verteilerschacht beschrieben.

## 1.12 Einbau Verteilerschächte in Gefälle

Verteilerschächte können in Bereichen mit Gefällen eingebaut werden. Dies trifft beispielsweise auf Einfahrten, Parkflächen oder abfallendes Gelände zu. HakaGerodur AG empfiehlt ein parallel zur Oberkante verlaufendes Fundament zu erstellen. Dies ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

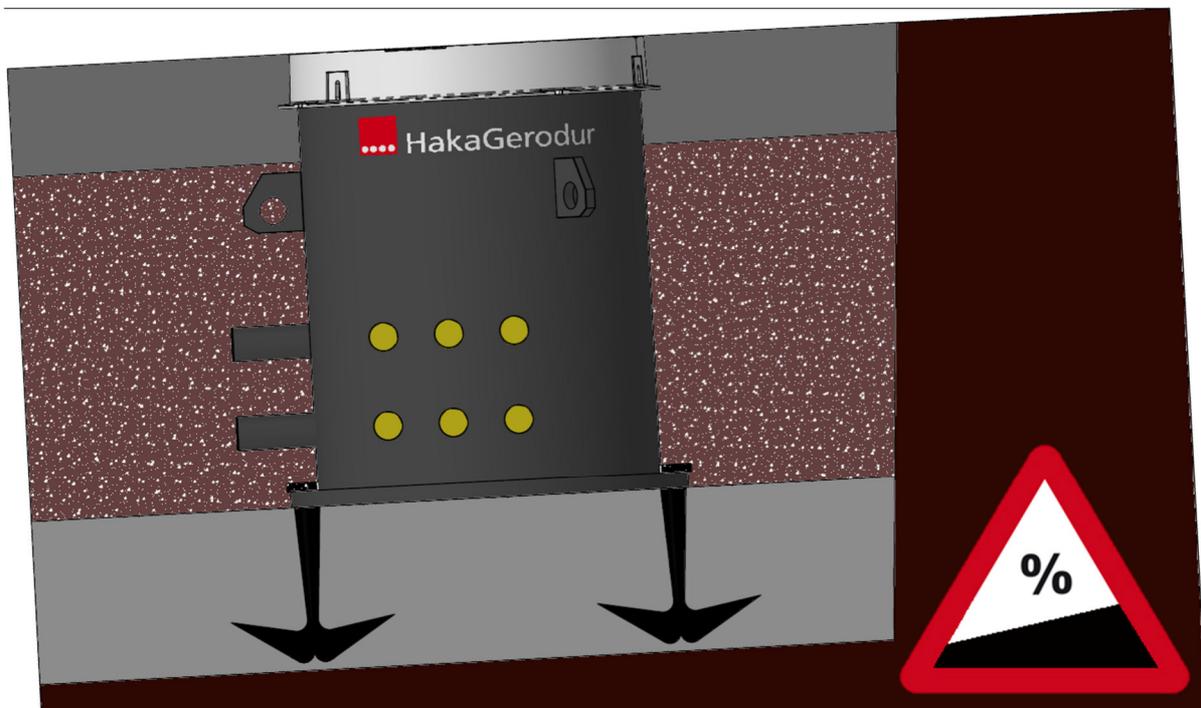


Abbildung 6: Verteilerschacht in Gefälle

Bei der Ausführung des Fundamentes und Montage des Verteilerschachtes ist folgendes zu beachten:

- Das Fundament muss das gleiche Gefälle wie die Oberkante des Geländes aufweisen.
- Befindet sich das Fundament in einer Hanglage, muss die Situation vor Ort bezüglich Rutschgefahr und Hangsicherung beurteilt werden. In kritischen Fällen müssen zusätzliche, stabilisierende und stützende Konstruktionen eingesetzt werden. Dies liegt im Verantwortungsbereich des Planers beziehungsweise des Spezialisten vor Ort.
- Der Verteilerschacht muss ausreichend auf dem schrägen Fundament befestigt werden. Eine Positionsveränderung des Verteilerschachtes muss verhindert werden.
- Die horizontalen Anschluss- und Verbindungsleitungen müssen ohne Vorspannung mittels Elektroschweissfittings an den Verteilerschacht angeschlossen werden.

<sup>2</sup> <https://vkr.ch/Fachinformationen/Kanalisation>

- Die Entlüftung des Solekreises muss trotz des Gefälles sauber gewährleistet werden. Dabei müssen die SAVE am höchsten Punkt der Anlage entlüftet werden.

## 2 Kleinverteilerschächte Typ S / M / L

### 2.1 Einsatzbereiche

Kleinverteilerschächte Typ S / M / L sind für die folgenden Einsatzbereiche definiert:

Verteilerschacht	Anzahl Erdwärmesonden	$\dot{V}$ max. [m <sup>3</sup> /h] @ 1m/s in SAVE	Ausführung Produkt	Gehweg & Grünflächen	Bodenplatten (Gebäude)	Grundwasser	Befahrbarkeit PKW	Hauptabspernung
Typ S	2 – 4	7.9	Standard	✓				
Typ M	2 – 8	19.6	Standard	✓				(✓)
Typ L	9 – 16	19.6	Standard	✓				(✓)

Tabelle 3: Einsatzbereiche Kleinverteilerschächte

Legende Tabelle 3:

- ✓ Geeignetes Einsatzgebiet
- (✓) Optional erhältlich

### 2.2 Transport, Lagerung und Ablad

Der Transport ist so zu gestalten, dass die Verteilerschächte und die Verteileranschlüsse nicht beschädigt werden. Die Behälter müssen während des Transports ausreichend gesichert werden. Der Ablad der Produkte auf den Baugrund respektive in die Baugrube ist wie auf den folgenden Seiten auszuführen. Der Auf- beziehungsweise Ablad soll ruck- und stossfrei erfolgen. Die hervorstehenden Rohrleitungen dienen nicht als Handgriffe, Befestigungspunkte oder Steighilfen und dürfen nicht beschädigt werden.

Eine allfällige Lagerung auf der Baustelle oder im Werkhof muss so gestaltet werden, dass der Verteilerschacht nicht durch Fahrzeuge oder ähnliches beschädigt werden kann.

### 2.2.1 Kleinverteilerschacht Typ S



Für den Auf- respektive Ablad des Verteilerschachtes Typ S müssen die zwei dafür vorgesehenen Kranösen gleichzeitig verwendet werden. Eine nicht gleichzeitige Nutzung kann ein Abreißen der Kranösen zur Folge haben. Allfällige lose Teile wie Deckel müssen gesichert werden. Die Armaturen im Verteilerschacht bewirken ein Ungleichgewicht und destabilisieren den Behälter in der Luft. Bevor ein Verteilerschacht auf- oder abgeladen wird, muss zwingend das Produktgewicht, welches auf dem Lieferschein oder Verteilerschacht ersichtlich ist, überprüft und mit dem Kran und den Hebeseilen abgeglichen werden. Für den Auf- respektive Ablad sollen geeignete Hebeseile verwendet werden, welche nicht hart oder scharfkantig sind. Der Kunststoff darf nicht beschädigt werden.

Abbildung 7: Aufhängung Kleinverteilerschacht Typ S

### 2.2.2 Kleinverteilerschacht Typ M



Für den Auf- respektive Ablad des Verteilerschachtes Typ M müssen die drei dafür vorgesehenen Kranösen gleichzeitig verwendet werden. Eine nicht gleichzeitige Nutzung kann ein Abreißen der Kranösen zur Folge haben. Allfällige lose Teile wie Deckel müssen gesichert werden. Die Armaturen im Verteilerschacht bewirken ein Ungleichgewicht und destabilisieren den Behälter in der Luft. Bevor ein Verteilerschacht auf- oder abgeladen wird, muss zwingend das Produktgewicht, welches auf dem Lieferschein oder Verteilerschacht ersichtlich ist, überprüft und mit dem Kran und den Hebeseilen abgeglichen werden. Für den Auf- respektive Ablad sollen geeignete Hebeseile verwendet werden, welche nicht hart oder scharfkantig sind. Der Kunststoff darf nicht beschädigt werden.

Abbildung 8: Aufhängung Kleinverteilerschacht Typ M

### 2.2.3 Kleinverteilerschacht Typ L



Für den Auf- respektive Ablad des Verteilerschachtes Typ L müssen die vier dafür vorgesehenen Kranösen gleichzeitig verwendet werden. Eine nicht gleichzeitige Nutzung kann ein Abreißen der Kranösen zur Folge haben. Allfällige lose Teile wie Deckel müssen gesichert werden. Die Armaturen im Verteilerschacht bewirken ein Ungleichgewicht und destabilisieren den Behälter in der Luft. Bevor ein Verteilerschacht auf- oder abgeladen wird, muss zwingend das Produktgewicht, welches auf dem Lieferschein oder Verteilerschacht ersichtlich ist, überprüft und mit dem Kran und den Hebeseilen abgeglichen werden. Für den Auf- respektive Ablad sollen geeignete Hebeseile verwendet werden, welche nicht hart oder scharfkantig sind. Der Kunststoff darf nicht beschädigt werden.

Abbildung 9: Aufhängung Kleinverteilerschacht Typ L

## 2.3 Gründung, Verfüllung, Auftriebssicherung

Im folgenden Abschnitt wird das passende Fundament, die Verfüllung und mögliche Auftriebssicherungen beschrieben. Die Aufzählung ist nicht abschliessend.

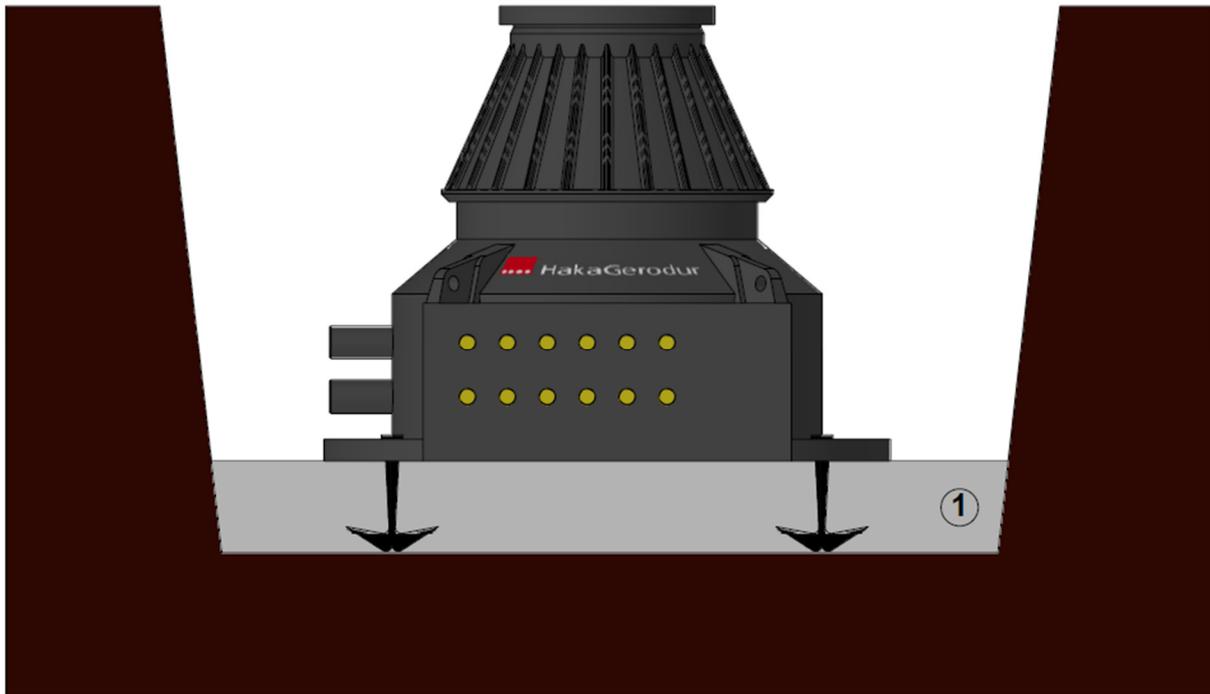


Abbildung 10: Einbausituation Kleinverteilerschacht (1/3)

### Beschreibung ①

Für die Gründungs- oder Stabilisierungsschicht der Kleinverteilerschächte muss ein ebenes, stabiles und tragfähiges Fundament erstellt werden. Je nach Situation vor Ort kann dies **Magerbeton oder verdichteter Kies-Sand mit Korngrösse 0-16 mm** sein. Die Schichtstärke des Fundaments soll mindestens 30 cm betragen. Das Fundament muss in jedem Fall mindestens 50 cm grösser sein als die Grundfläche des Verteilerschachtes inkl. Rohre und Platten. Es ist genügend Arbeitsraum zwischen Verteilerschacht und Grabenwand einzurechnen, damit spannungsfreie Anschlüsse der Leitungen garantiert werden können. Dabei wird eine Mindestarbeitsraumbreite von 1 m empfohlen. Bei Bedarf können vorgesehene Durchgangslöcher oder hervorstehende Kunststoffplatten der Kleinverteilerschächte für Betonanker oder ähnliches verwendet werden. Der Verteilerschacht ist eben auf dem Fundament auszurichten.

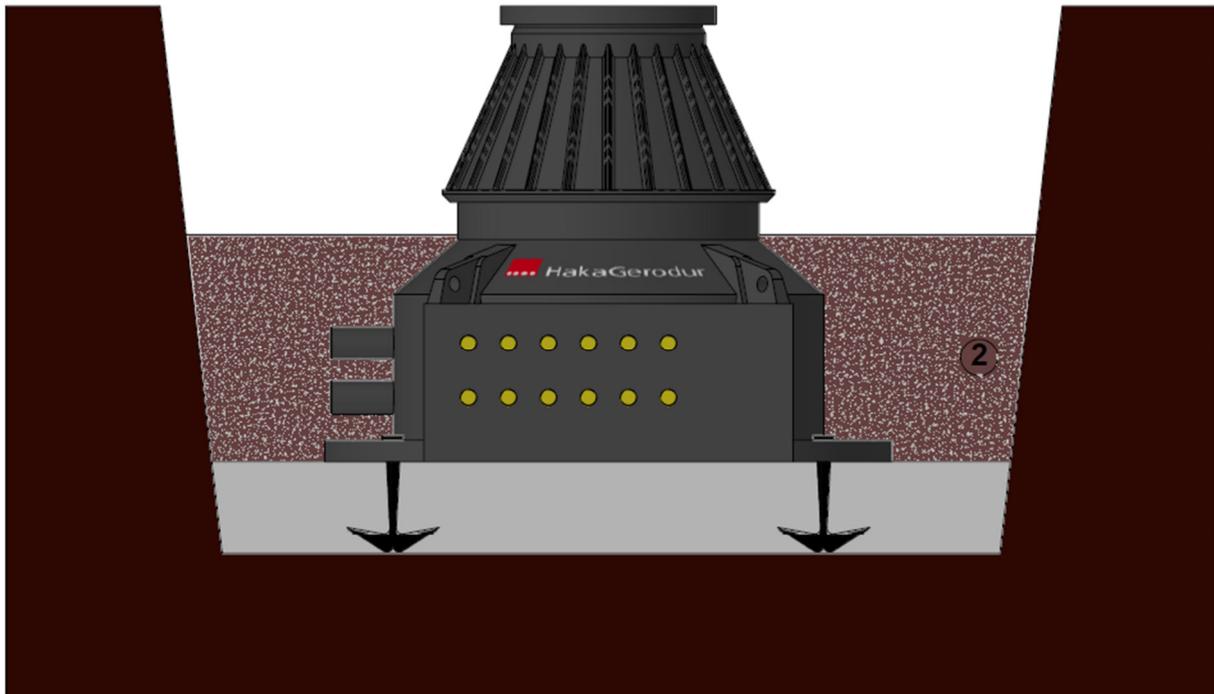


Abbildung 11: Einbausituation Kleinverteilerschacht (2/3)

Generelle Punkte für die gesamte Verfüllung:

- Verfüllungen müssen lagenweise eingebracht werden. Die Schichtstärke einzelner Lagen soll nicht grösser als 30 cm sein. Dies stellt eine ausreichende Verdichtung sicher.
- Bindige Böden eignen sich nicht für die Verfüllung.
- Die gesamte Verfüllung muss ohne Zwischenräume erstellt werden (Proctordichte 97%).
- Schlagartiges Einfüllen grosser Auffüllmassen ist zu verhindern.
- Die Verfüllung bei Verbindungsstellen von Rohrleitungen muss freigelegt werden. Dies ermöglicht eine dauerhaft spannungsfreie Verbindung.
- Einsatz von Fallgewichten sowie Schlägen oder Drücken durch Baggerlöffel sind unzulässig.
- Die gesamten Rohrleitungen und der Verteilerschacht dürfen nicht in Berührung mit Verdichtungsgeräten kommen. Vibrationen können ein Loslösen von Verschraubungen bewirken.
- Von Verfüllungen mit Beton wird abgeraten. Bei Reparaturen ist der Behälter von aussen nicht mehr zugänglich.

Beschreibung ②

Als Material für die Bettung, Verdämmung und Abdeckung ist **Kies-Sand 0-16 mm oder Sand 0-5 mm** zugelassen. Um eine Beschädigung des Verteilerschachtes oder der Anschlussrohre zu verhindern, darf in diesem Bereich nur von Hand mit einem Handverdichter verdichtet werden. Eine allfällige mechanische Verdichtung der Hauptverfüllung über den Druckrohren darf erst erfolgen, wenn eine Mindestdicke von 300 mm über Rohrscheitel der Hauptabgangsleitungen überwunden wurde. Bei wasserundurchlässigen Böden wird eine dauerhafte Ableitung des Sickerwassers empfohlen.

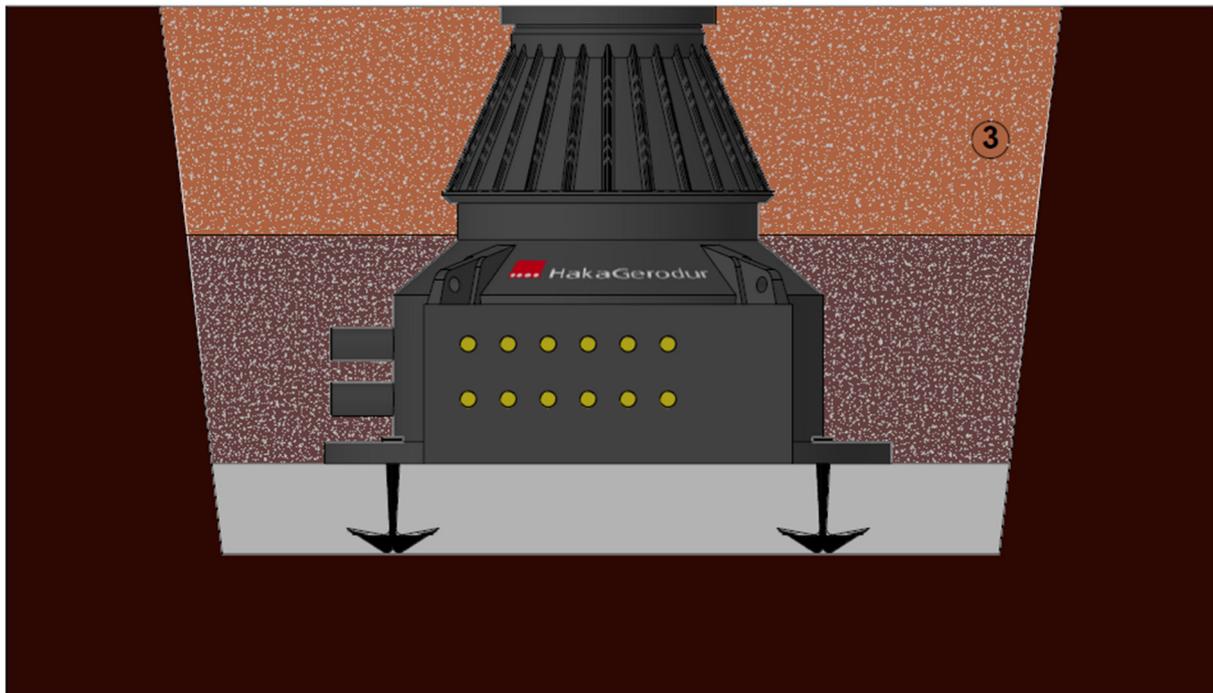


Abbildung 12: Einbausituation Kleinverteilerschacht (3/3)

### Beschreibung ③

Für die Hauptverfüllung oberhalb der Leitungszonen (mindestens 300 mm Überdeckung) kann **fein sortiertes Aushubmaterial 0-60 mm, Betonkies 0-16 mm oder eine ähnliche geeignete Mischung** verwendet werden.

## 3 Verteilerschächte Typ SMART / 1 / 2 / 3 / 4

### 3.1 Einsatzbereiche

Verteilerschächte Typ SMART / 1 / 2 / 3 / 4 sind für die folgenden Einsatzbereiche definiert:

Verteilerschacht	Anzahl Erdwärmesonden	$\dot{V}_{max.}$ [m <sup>3</sup> /h] @ 1m/s in SAVE	Ausführung Produkt	Gehweg & Grünflächen	Bodenplatten (Gebäude)	Grundwasser	Befahrbarkeit PKW	Hauptabspernung
SMART	2 – 6	7.9	Standard	✓	✓	✓	✓	(✓)
Typ 1	2 – 5	19.6	Individ.	✓	✓	✓	✓	(✓)
Typ 2	6 – 11	118.4	Individ.	✓	✓	✓	✓	(✓)
Typ 3	12 – 36	118.4	Individ.	✓	✓	✓	✓	(✓)
Typ 4	≥ 37	≥ 118.4	Individ.	✓	✓	✓	✓	(✓)

Tabelle 4: Einsatzbereiche Verteilerschächte

Legende Tabelle 4:

- ✓ Geeignetes Einsatzgebiet
- (✓) Optional erhältlich

## 3.2 Transport, Lagerung und Ablad

Der Transport ist so zu gestalten, dass die Verteilerschächte und die Verteileranschlüsse nicht beschädigt werden und die Behälter während des Transports ausreichend gesichert sind. Der Ablad der Produkte auf den Baugrund respektive in die Baugrube ist wie auf den folgenden Seiten auszuführen. Der Auf- beziehungsweise Ablad soll ruck- und stossfrei erfolgen. Die hervorstehenden Rohrleitungen dienen nicht als Handgriffe, Befestigungspunkte oder Steighilfen und dürfen nicht beschädigt werden.

Die Lagerung auf der Baustelle oder im Werkhof muss so gestaltet werden, dass der Verteilerschacht nicht durch Fahrzeuge oder ähnliches beschädigt werden kann.

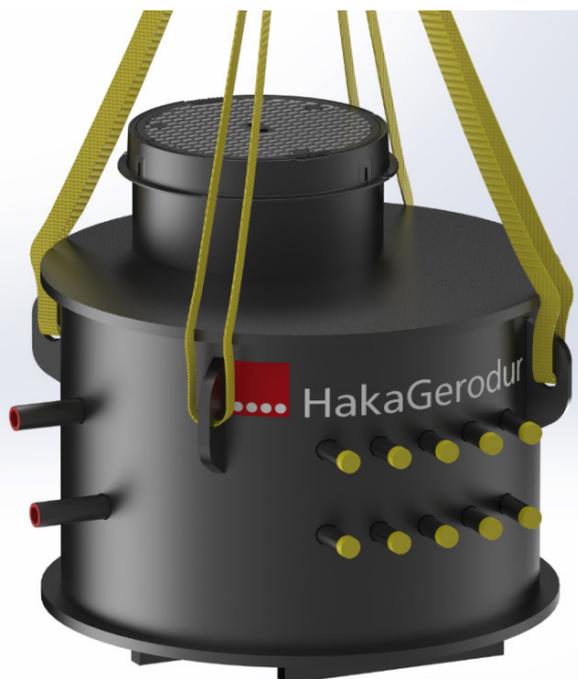
### 3.2.1 Verteilerschacht Typ SMART



Für den Auf- respektive Ablad des Verteilerschachtes Typ SMART müssen die drei dafür vorgesehenen Kranösen gleichzeitig verwendet werden. Allfällige lose Teile wie Deckel müssen gesichert werden. Eine nicht gleichzeitige Nutzung kann ein Abreißen der Kranösen zur Folge haben. Die Armaturen und der Gussdeckel bewirken ein Ungleichgewicht und destabilisieren den Behälter in der Luft. Bevor ein Verteilerschacht auf- oder abgeladen wird, muss zwingend das Produktgewicht, welches auf dem Lieferschein oder Verteilerschacht ersichtlich ist, überprüft und mit dem Kran und den Hebeseilen abgeglichen werden. Für den Auf- respektive Ablad sollen geeignete Hebeseile verwendet werden, welche nicht hart oder scharfkantig sind. Der Kunststoff darf nicht beschädigt werden.

Abbildung 13: Aufhängung Verteilerschacht Typ SMART

### 3.2.2 Verteilerschacht Typ 1



Für den Auf- respektive Ablad des Verteilerschachtes Typ 1 müssen die vier dafür vorgesehenen Kranösen gleichzeitig verwendet werden. Eine nicht gleichzeitige Nutzung kann ein Abreißen der Kranösen zur Folge haben. Allfällige lose Teile wie Deckel müssen gesichert werden. Die Armaturen und der Gussdeckel bewirken ein Ungleichgewicht und destabilisieren den Behälter in der Luft. Bevor ein Verteilerschacht auf- oder abgeladen wird, muss zwingend das Produktgewicht, welches auf dem Lieferschein oder Verteilerschacht ersichtlich ist, überprüft und mit dem Kran und den Hebeseilen abgeglichen werden. Für den Auf- respektive Ablad sollen geeignete Hebeseile verwendet werden, welche nicht hart oder scharfkantig sind. Der Kunststoff darf nicht beschädigt werden.

Abbildung 14: Aufhängung Verteilerschacht Typ 1

### 3.2.3 Verteilerschacht Typ 2



Für den Auf- respektive Ablad des Verteilerschachtes Typ 2 müssen die zwei dafür vorgesehenen Kranösen in den seitlichen Platten gleichzeitig verwendet werden. Allfällige lose Teile wie Deckel müssen gesichert werden. Die Armaturen und der Gussdeckel bewirken ein Ungleichgewicht und destabilisieren den Behälter in der Luft. Bevor ein Verteilerschacht auf- oder abgeladen wird, muss zwingend das Produktgewicht, welches auf dem Lieferschein oder Verteilerschacht ersichtlich ist, überprüft und mit dem Kran und den Hebeseilen abgeglichen werden. Für den Auf- respektive Ablad sollen geeignete Hebeseile verwendet werden, welche nicht hart oder scharfkantig sind. Der Kunststoff darf nicht beschädigt werden.

Abbildung 15: Aufhängung Verteilerschacht Typ 2

### 3.2.4 Verteilerschacht Typ 3 und Typ 4



Abbildung 16: Aufhängung Verteilerschacht Typ 3 und Typ 4

Für den Auf- respektive Ablad des Verteilerschachtes Typ 3 und Typ 4 müssen die dafür vorgesehenen Kranösen gleichzeitig verwendet werden. Dabei darf der Verteilerschacht nicht direkt an den Kranösen angehoben werden. Die Kranösen für Typ 3 und Typ 4 dienen nur der Führung der Hebeseile. Die Hebeseile müssen zwingend unterhalb des Verteilerschachtes durchgeführt werden. Allfällige lose Teile wie Deckel müssen gesichert werden. Die Armaturen und der Gussdeckel bewirken ein Ungleichgewicht und destabilisieren den Behälter in der Luft. Bevor ein Verteilerschacht auf- oder abgeladen wird, muss zwingend das Produktgewicht, welches auf dem Lieferschein oder Verteilerschacht ersichtlich ist, überprüft und mit dem Kran und den Hebeseilen abgeglichen werden. Für den Auf- respektive Ablad sollen geeignete Hebeseile verwendet werden, welche nicht hart oder scharfkantig sind. Der Kunststoff darf nicht beschädigt werden.

### 3.3 Gründung, Verfüllung, Auftriebssicherung (stehend)

Im folgenden Abschnitt wird das passende Fundament, die Verfüllung und mögliche Auftriebssicherungen für stehende Kunststoffverteilerschächte Typ SMART und Typ 1 beschrieben. Die Aufzählung ist nicht abschliessend.

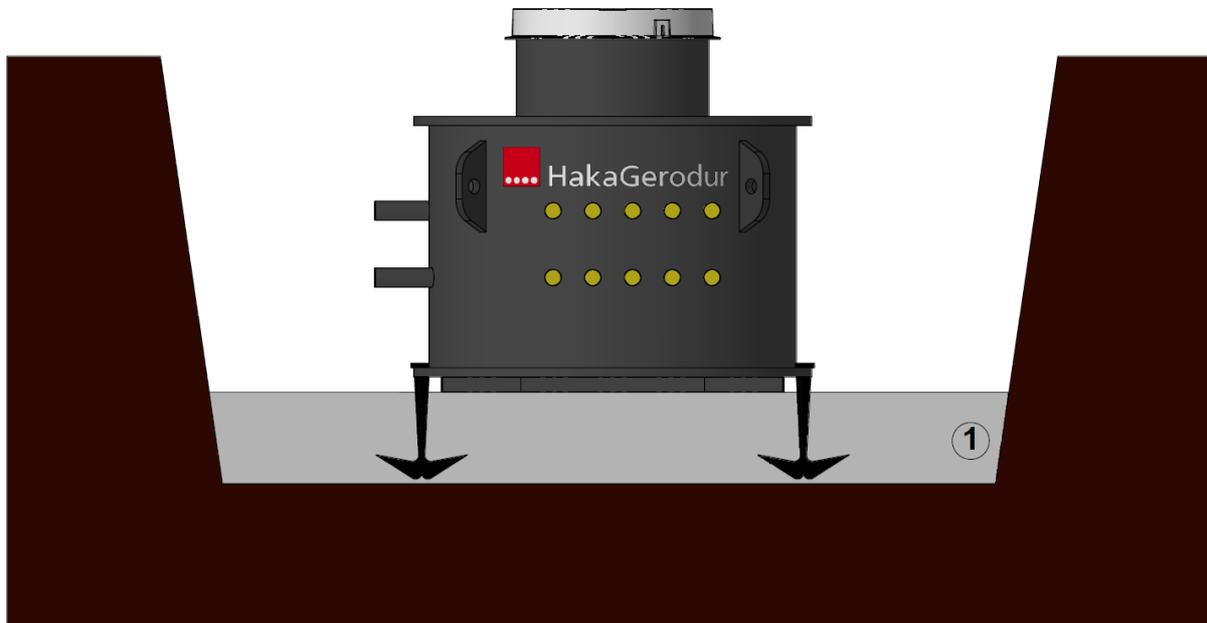


Abbildung 17: Einbausituation Verteilerschacht Typ SMART und Typ 1 (1/6)

#### Beschreibung ①

Für die Gründungs- oder Stabilisierungsschicht der Verteilerschächte Typ SMART und Typ 1 muss ein ebenes, stabiles und tragfähiges Fundament erstellt werden. Je nach Situation vor Ort kann dies **Magerbeton oder verdichteter Kies-Sand mit Korngrösse 0-16 mm** sein. Die Schichtstärke des Fundaments soll mindestens 30 cm betragen. Bei speziellen statischen Anforderungen ist eine Bewehrung vorzusehen. Das Fundament muss in jedem Fall mindestens 50 cm grösser sein als die Grundfläche des Verteilerschachtes inkl. Rohre und Platten. Es ist genügend Arbeitsraum zwischen Verteilerschacht und Grabenwand einzurechnen, damit spannungsfreie Anschlüsse der Leitungen garantiert werden können. Dabei wird eine Mindestarbeitsraumbreite von 1 m empfohlen. Bei Bedarf können hervorstehende Kunststoffplatten der Verteilerschächte für Betonanker oder ähnliches verwendet werden. Der Verteilerschacht ist eben auf dem Fundament auszurichten.

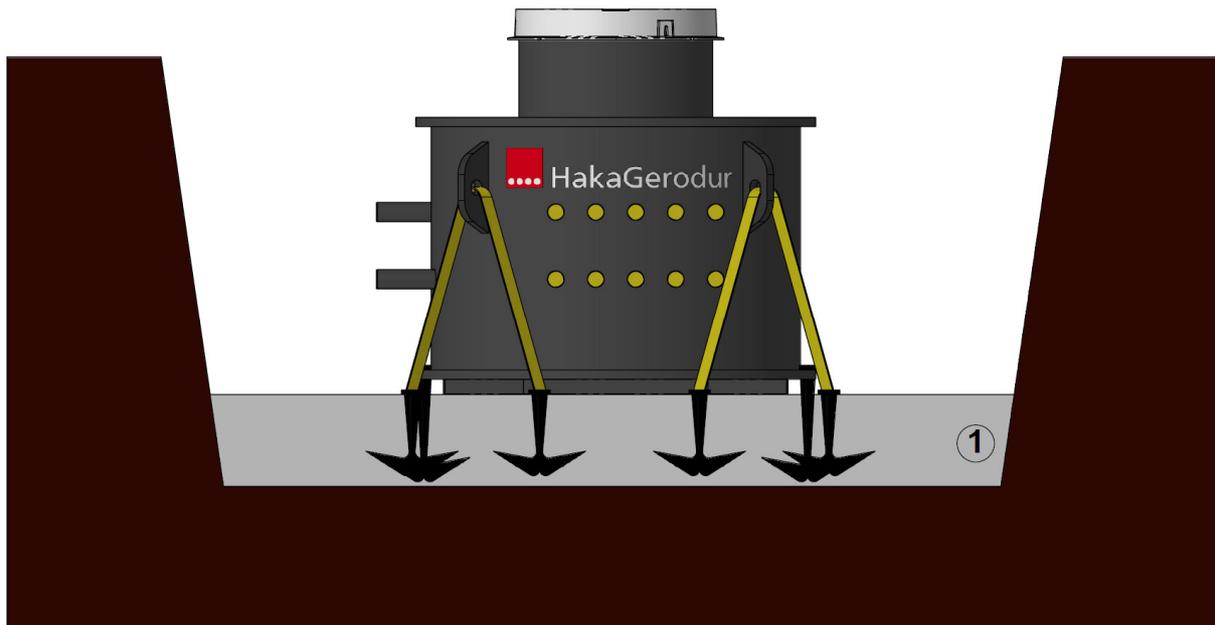


Abbildung 18: Einbausituation Verteilerschacht Typ SMART und Typ 1 (2/6)

Bei zu erwartenden Grundwasseraufkommen oder örtlicher Überschwemmung (Gewitter / Starkregen) wird eine zusätzliche Auftriebssicherung in Form von Haltegurten und Betonankern empfohlen. Die Haltegurte werden durch die vorgesehenen Öffnungen am Verteilerschacht durchgeführt und mit Betonankern im Fundament verankert. Zusätzlich kann nach Fixierung der Haltegurte die hervorstehende Grundplatte des stehenden Verteilerschachtes für eine zusätzliche Beschwerung mittels Magerbeton verwendet werden. Eine weitere Möglichkeit ist eine Betonplatte oberhalb des Verteilerschachtes zu installieren. Die Verkehrslasten dürfen dabei nicht auf das Schachtbauwerk übertragen werden.

Die Berechnung des zu erwartenden Auftriebs wird unter Berücksichtigung der Bodenbeschaffenheit und Grundwasserspiegels von einem Fachplaner durchgeführt. Bei Bedarf wird die konstruktive Gestaltung der Produkte mit dem Hersteller vor Produktion des Schachtes besprochen. Bei wasserundurchlässigen Böden wird eine dauerhafte Ableitung des Sickerwassers empfohlen. Die Verteilerschächte werden so gegen äussere und nicht definierbare Kräfte gegen Beschädigung geschützt. Solange die Verteilerschächte während der Bauphase nicht vollständig überdeckt sind, sind diese gegen auftretendes Grund- und Meteorwasser zu sichern.

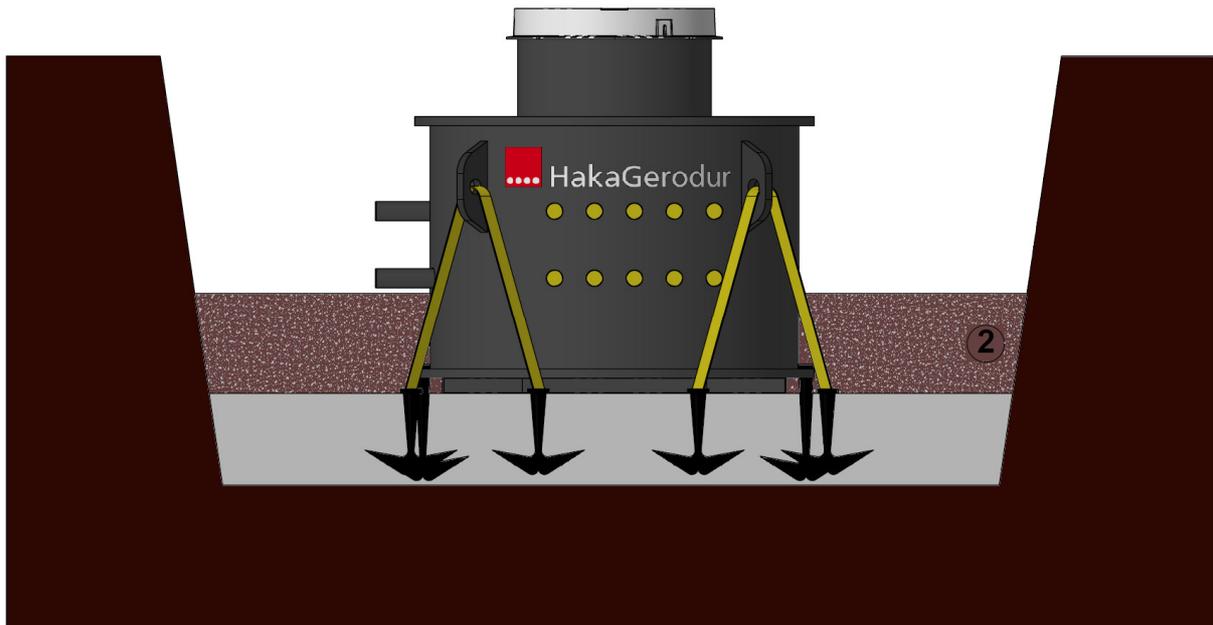


Abbildung 19: Einbausituation Verteilerschacht Typ SMART und Typ 1 (3/6)

Generelle Punkte für die gesamte Verfüllung:

- Verfüllungen müssen lagenweise eingebracht werden. Die Schichtstärke einzelner Lagen soll nicht grösser als 30 cm sein. Dies stellt eine ausreichende Verdichtung sicher.
- Bindige Böden wie eignen sich nicht für die Verfüllung.
- Die gesamte Verfüllung muss ohne Zwischenräume erstellt werden (Proctordichte 97%).
- Schlagartiges Einfüllen grosser Auffüllmassen ist zu verhindern.
- Die Verfüllung bei Verbindungsstellen von Rohrleitungen muss freigelegt werden. Dies ermöglicht eine dauerhaft spannungsfreie Verbindung.
- Einsatz von Fallgewichten sowie Schlägen oder Drücken durch Baggerlöffel sind unzulässig.
- Die gesamten Rohrleitungen und der Verteilerschacht dürfen nicht in Berührung mit Verdichtungsgeräten kommen. Vibrationen können ein Loslösen von Verschraubungen bewirken.
- Von Verfüllungen mit Beton wird abgeraten. Bei Reparaturen ist der Behälter von aussen nicht mehr zugänglich.

Beschreibung ②

Die Bettung soll bis unterhalb der Anschlussrohre der Erdwärmesonden und Hauptabgangsleitung erstellt werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Schichthöhe so gewählt wird, dass die Ausführung von fachgerechten Elektroschweissmuffenverbindungen gewährleistet wird. Als Material soll **Kies-Sand 0-16 mm, Sand 0-5 mm oder Schlämlsand** verwendet werden. Um eine Beschädigung des Verteilerschachtes oder der Anschlussrohre zu verhindern, darf in diesem Bereich nur von Hand mit einem Handverdichter verdichtet werden.

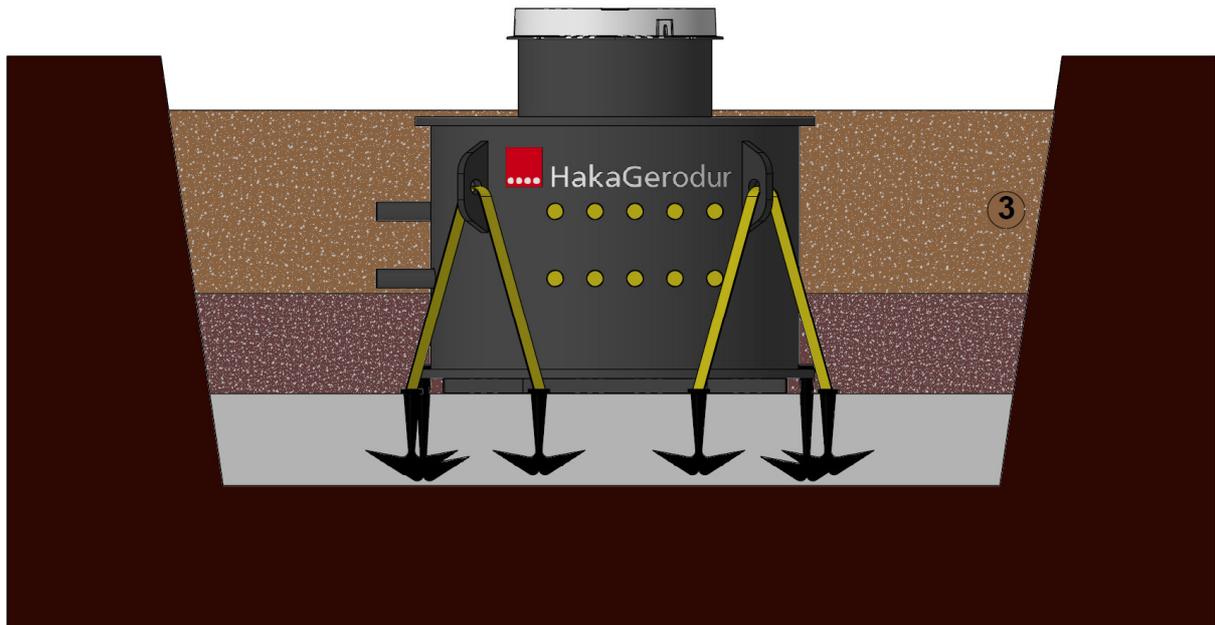


Abbildung 20: Einbausituation Verteilerschacht Typ SMART und Typ 1 (4/6)

#### Beschreibung ③

Nach dem Anschluss der Verbindungsleitungen von den Erdwärmesonden und Hauptabgangsleitungen an den Verteilerschacht soll die Verdämmung und Abdeckung stattfinden. Die Schicht besteht aus **Betonkies 0-16 mm, Sand 0-5 mm, Schlämm sand oder einer ähnlichen geeigneten Mischung**. Eine allfällige mechanische Verdichtung der Hauptverfüllung über den Druckrohren darf erst erfolgen, wenn eine Mindestdicke von 300 mm über Rohrscheitel der Hauptabgangsleitungen überwunden wurde.

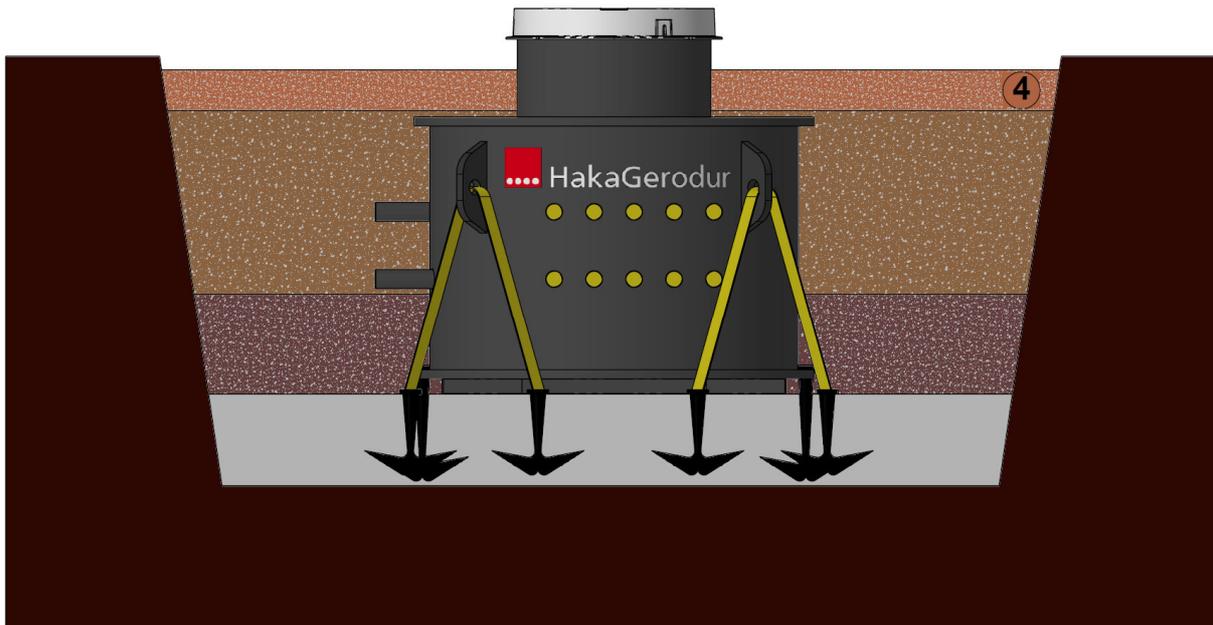


Abbildung 21: Einbausituation Verteilerschacht Typ SMART und Typ 1 (5/6)

#### Beschreibung ④

Die Hauptverfüllung kann mit **fein sortiertem Aushubmaterial 0-60 mm, Betonkies 0-16 mm, Schlämmsand oder einer ähnlichen geeigneten Mischung** durchgeführt werden. Sofern eine Mindestüberdeckungshöhe von 300 mm über den Rohrscheiteln besteht, darf hier mit mechanischen Verdichtungsgeräten gearbeitet werden. Aufgrund des Dienstgewichts werden leichte Vibrationsstamper (bis 30 kg) empfohlen. Schwerere Gerätschaften wie Explosionsstamper, Flächenrüttler oder Vibrationswalzen werden nicht empfohlen.

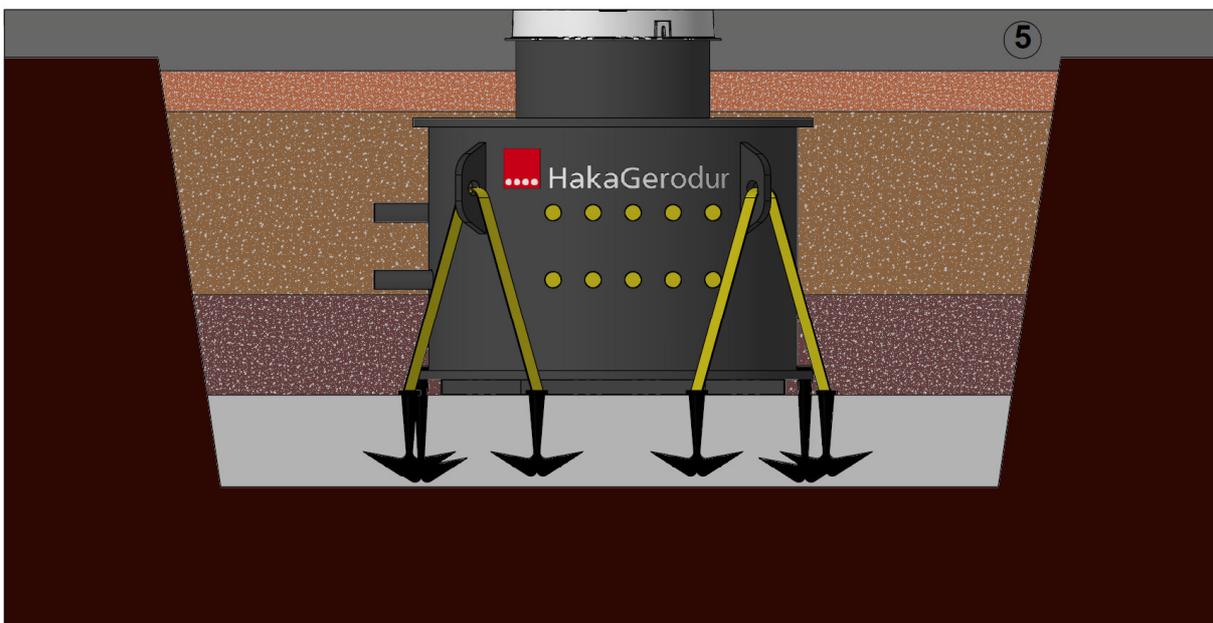


Abbildung 22: Einbausituation Verteilerschacht Typ SMART und Typ 1 (6/6)

#### Beschreibung ⑤

Erstellung der Strassenkoffering oder Bodenplatte gemäss Normen und Richtlinien durch Tiefbauer beziehungsweise Strassenbauer.

### 3.4 Gründung, Verfüllung, Auftriebssicherung (liegend)

Im folgenden Abschnitt wird das passende Fundament, die Verfüllung und mögliche Auftriebssicherungen für **liegende Kunststoffverteilerschächte Typ 2-4** beschrieben. Die Aufzählung ist nicht abschliessend.

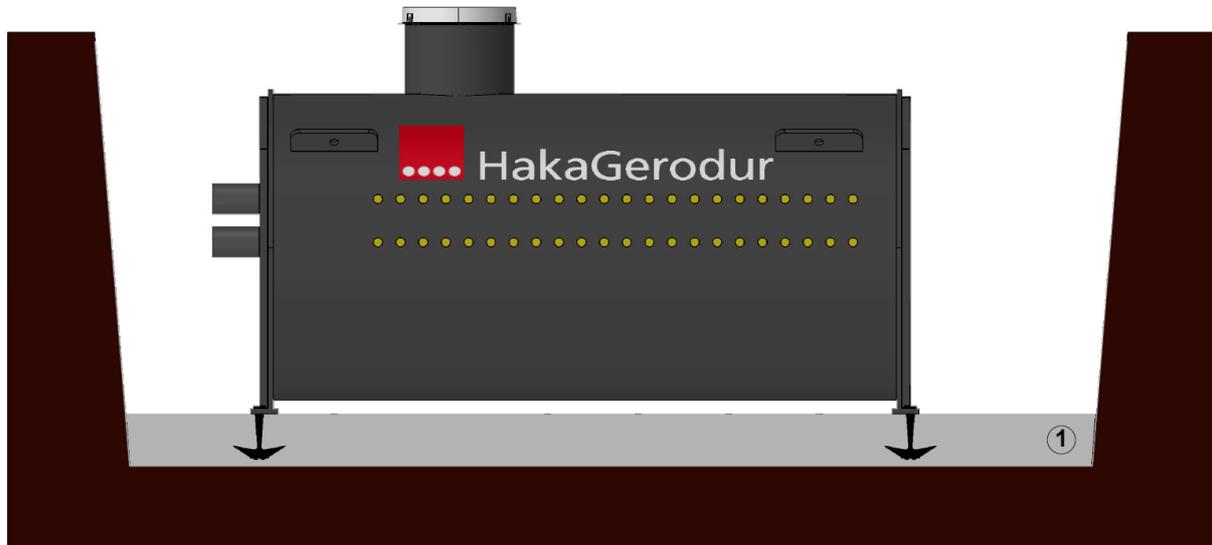


Abbildung 23: Einbausituation Verteilerschacht Typ 2-4 (1/6)

#### Beschreibung ①

Für die Gründungs- oder Stabilisierungsschicht der Verteilerschächte Typ 2-4 muss ein ebenes, stabiles und tragfähiges Fundament erstellt werden. Dies kann **Magerbeton oder verdichteter Kies-Sand mit Korngrösse 0-16 mm** sein. Die Schichtstärke des Fundaments soll mindestens 30 cm betragen. Bei speziellen statischen Anforderungen ist eine Bewehrung vorzusehen. Das Fundament muss in jedem Fall mindestens 50 cm grösser sein als die Grundfläche des Verteilerschachtes inkl. Rohre und Platten. Es ist genügend Arbeitsraum zwischen Verteilerschacht und Grabenwand einzurechnen, damit spannungsfreie Anschlüsse der Leitungen garantiert werden können. Dabei wird eine Mindestarbeitsraumbreite von 1 m empfohlen. Bei Bedarf können hervorstehende Kunststoffplatten der Verteilerschächte für Betonanker oder ähnliches verwendet werden. Der Verteilerschacht ist eben auf dem Fundament auszurichten.

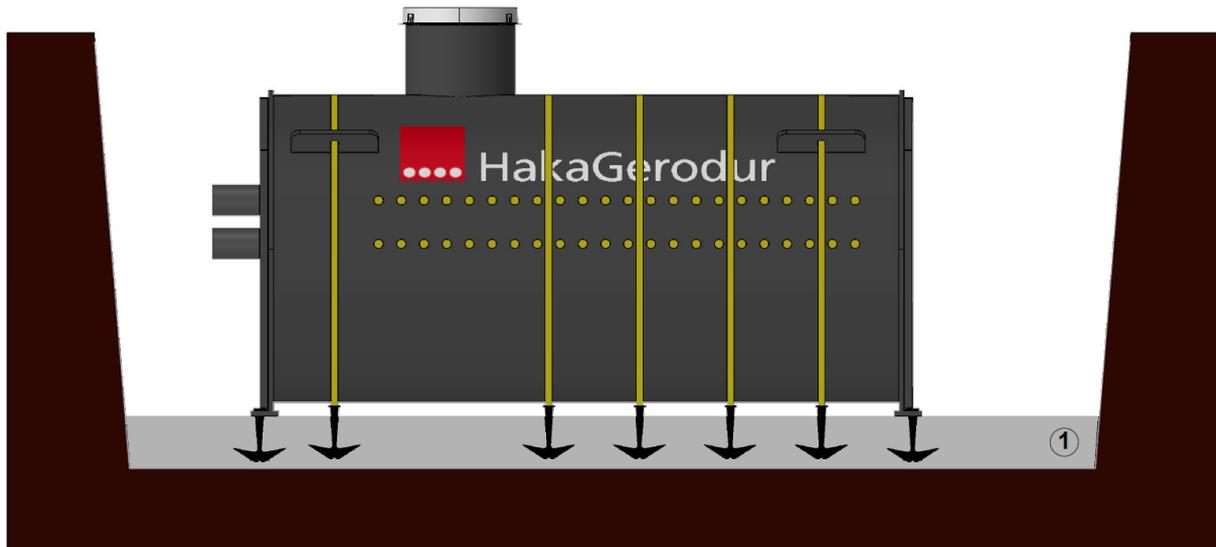


Abbildung 24: Einbausituation Verteilerschacht Typ 2-4 (2/6)

Bei zu erwartenden Grundwasseraufkommen oder örtlicher Überschwemmung (Gewitter / Starkregen) wird eine zusätzliche Auftriebssicherung in Form von Haltegurten und Betonankern empfohlen. Die Haltegurte werden durch die vorgesehenen Transportöffnungen und zwischen den Erdwärmesondenanschlüssen im ganzen Umfang des Rohres befestigt. Die Haltegurte dürfen dabei die Erdwärmesondenanschlüsse nicht beschädigen. Die Haltegurte werden anschliessend mit Betonankern im Fundament verankert. Zusätzlich können nach Fixierung der Haltegurte die beiden hervorstehenden Grundplatten des liegenden Verteilerschachtes für eine zusätzliche Beschwerung mittels Magerbeton verwendet werden. Eine weitere Möglichkeit ist eine Betonplatte oberhalb des Verteilerschachtes zu installieren. Die Verkehrslasten dürfen dabei nicht auf das Schachtbauwerk übertragen werden.

Die Berechnung des zu erwartenden Auftriebs wird unter Berücksichtigung der Bodenbeschaffenheit und Grundwasserspiegels von einem Fachplaner durchgeführt. Bei Bedarf wird die konstruktive Gestaltung der Produkte mit dem Hersteller vor Produktion des Schachtes besprochen. Bei wasserundurchlässigen Böden wird eine dauerhafte Ableitung des Sickerwassers empfohlen. Die Verteilerschächte werden so gegen äussere und nicht definierbare Kräfte gegen Beschädigung geschützt. Solange die Verteilerschächte während der Bauphase nicht vollständig überdeckt sind, sind diese gegen auftretendes Grund- und Meteorwasser zu sichern.

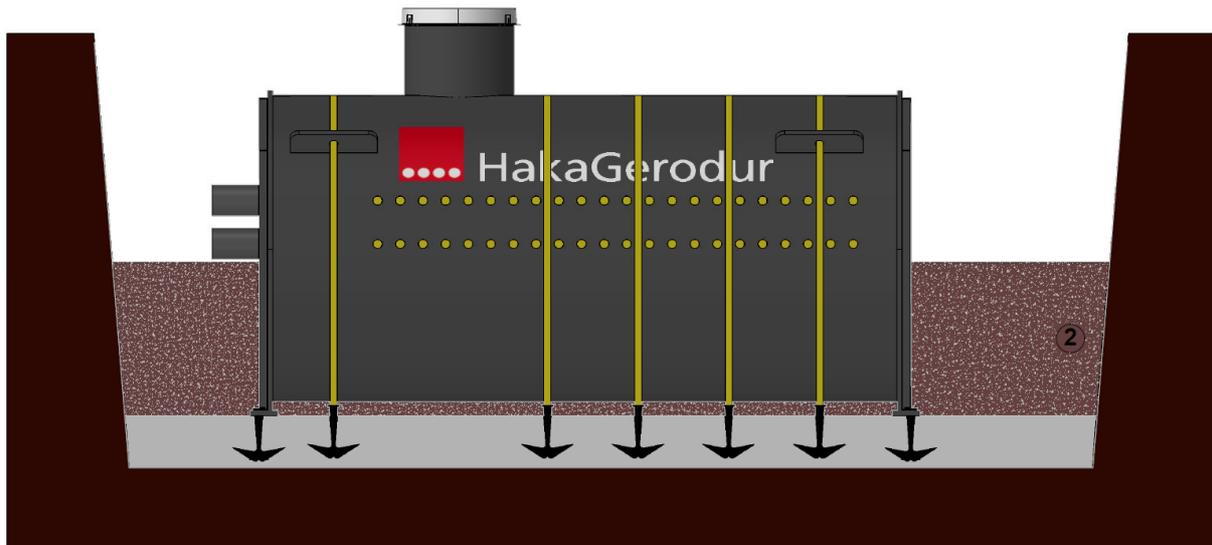


Abbildung 25: Einbausituation Verteilerschacht Typ 2-4 (3/6)

Generelle Punkte für die gesamte Verfüllung:

- Verfüllungen müssen lagenweise eingebracht werden. Die Schichtstärke einzelner Lagen soll nicht grösser als 30 cm sein. Dies stellt eine ausreichende Verdichtung sicher.
- Bindige Böden wie eignen sich nicht für die Verfüllung.
- Die gesamte Verfüllung muss ohne Zwischenräume erstellt werden (Proctordichte 97%).
- Schlagartiges Einfüllen grosser Auffüllmassen ist zu verhindern.
- Die Verfüllung bei Verbindungsstellen von Rohrleitungen muss freigelegt werden. Dies ermöglicht eine dauerhaft spannungsfreie Verbindung.
- Einsatz von Fallgewichten sowie Schlagen oder Drücken durch Baggerlöffel sind unzulässig.
- Die gesamten Rohrleitungen und der Verteilerschacht dürfen nicht in Berührung mit Verdichtungsgeräten kommen. Vibrationen können ein Loslösen von Verschraubungen bewirken.
- Von Verfüllungen mit Beton wird abgeraten. Bei Reparaturen ist der Behälter von aussen nicht mehr zugänglich.

Beschreibung ②

Die Bettung soll bis unterhalb der Anschlussrohre der Erdwärmesonden und Hauptabgangsleitung erstellt werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Schichthöhe so gewählt wird, dass die Ausführung von fachgerechten Elektroschweissmuffenverbindungen gewährleistet wird. Als Material soll **Kies-Sand 0-16 mm, Sand 0-5 mm oder Schlämmsand** verwendet werden. Um eine Beschädigung des Verteilerschachtes oder der Anschlussrohre zu verhindern, darf in diesem Bereich nur von Hand mit einem Handverdichter verdichtet werden.

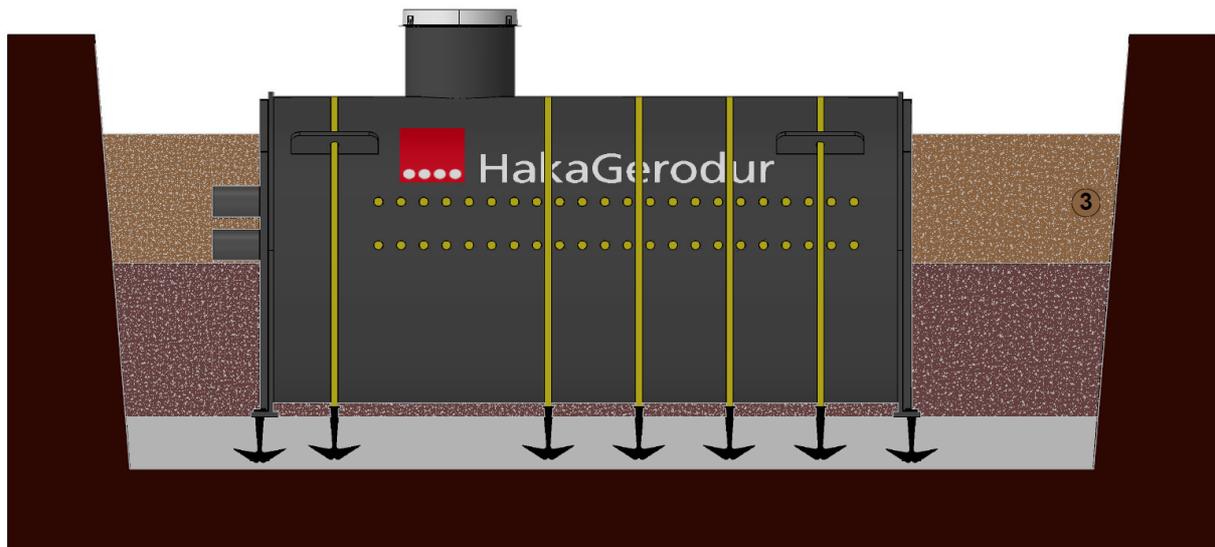


Abbildung 26: Einbausituation Verteilerschacht Typ 2-4 (4/6)

### Beschreibung ③

Nach dem Anschluss der Verbindungsleitungen von den Erdwärmesonden und Hauptabgangsleitungen an den Verteilerschacht soll die Verdämmung und Abdeckung stattfinden. Die Schicht besteht aus **Betonkies 0-16 mm, Sand 0-5 mm, Schlämmsand oder einer ähnlichen geeigneten Mischung**. Eine allfällige mechanische Verdichtung der Hauptverfüllung über den Druckrohren darf erst erfolgen, wenn eine Mindestdicke von 300 mm über Rohrscheitel der Hauptabgangsleitungen überwunden wurde.

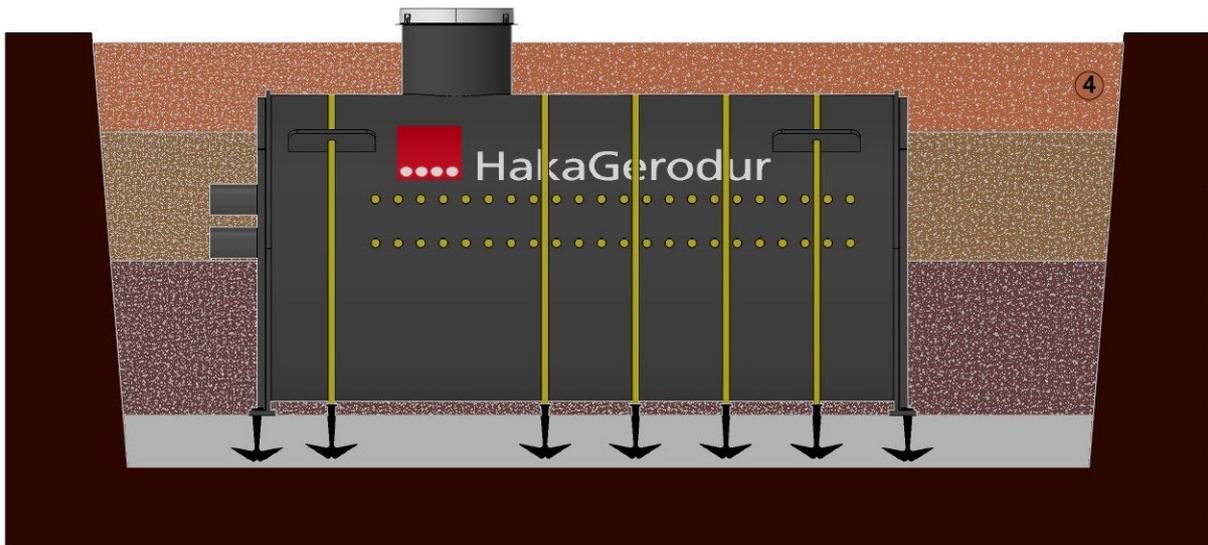


Abbildung 27: Einbausituation Verteilerschacht Typ 2-4 (5/6)

#### Beschreibung ④

Die Hauptverfüllung kann mit **fein sortiertem Aushubmaterial 0-60 mm, Betonkies 0-16 mm, Schlämmsand oder einer ähnlichen geeigneten Mischung** durchgeführt werden. Sofern eine Mindestüberdeckungshöhe von 300 mm über dem Hauptrohr besteht, darf hier mit mechanischen Verdichtungsgeräten gearbeitet werden. Aufgrund des Dienstgewichts werden leichte Vibrationsstamper (bis 30 kg) empfohlen. Schwerere Gerätschaften wie Explosionsstamper, Flächenrüttler oder Vibrationswalzen werden nicht empfohlen.

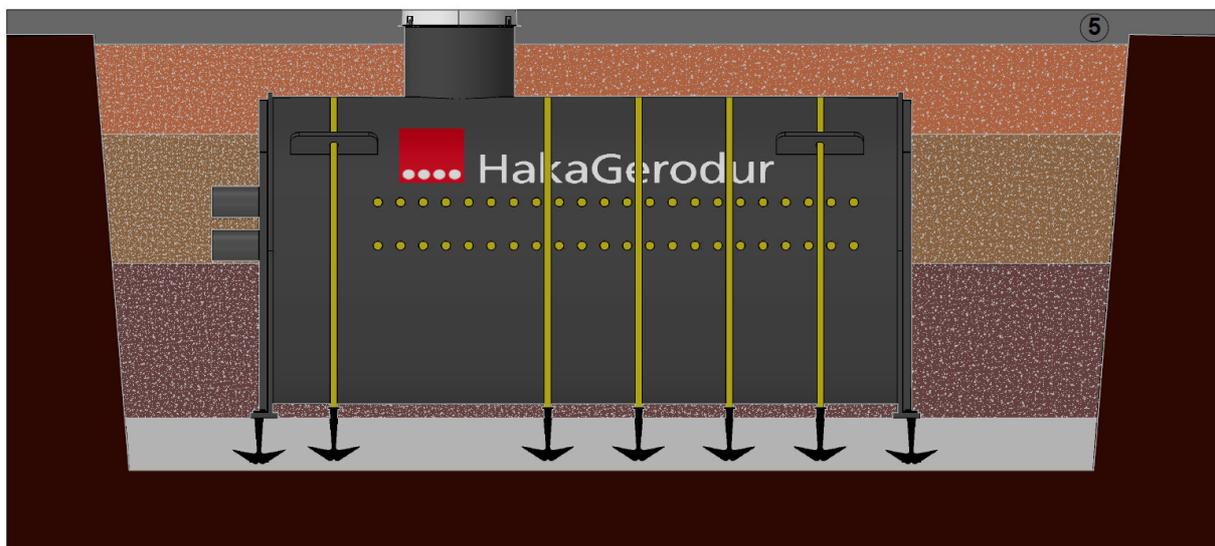


Abbildung 28: Einbausituation Verteilerschacht Typ 2-4 (6/6)

#### Beschreibung ⑤

Erstellung der Strassenkoffering oder Bodenplatte gemäss Normen und Richtlinien durch Tiefbauer beziehungsweise Strassenbauer.

## 4 Anhang

### 4.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Definition Hauptabgang links / rechts.....	3
Abbildung 2: Schichtprinzip mit Betonauflagering .....	5
Abbildung 3: Abstützung Betonauflagering.....	5
Abbildung 4: Abstützung Betonauflagering.....	6
Abbildung 5: Abschluss Betonauflagering .....	6
Abbildung 6: Verteilerschacht in Gefälle.....	7
Abbildung 7: Aufhängung Kleinverteilerschacht Typ S .....	9
Abbildung 8: Aufhängung Kleinverteilerschacht Typ M.....	9
Abbildung 9: Aufhängung Kleinverteilerschacht Typ L .....	10
Abbildung 10: Einbausituation Kleinverteilerschacht (1/3) .....	11
Abbildung 11: Einbausituation Kleinverteilerschacht (2/3) .....	12
Abbildung 12: Einbausituation Kleinverteilerschacht (3/3) .....	13
Abbildung 13: Aufhängung Verteilerschacht Typ SMART.....	14
Abbildung 14: Aufhängung Verteilerschacht Typ 1 .....	14
Abbildung 15: Aufhängung Verteilerschacht Typ 2.....	15
Abbildung 16: Aufhängung Verteilerschacht Typ 3 und Typ 4.....	15
Abbildung 17: Einbausituation Verteilerschacht Typ SMART und Typ 1 (1/6).....	16
Abbildung 18: Einbausituation Verteilerschacht Typ SMART und Typ 1 (2/6).....	17
Abbildung 19: Einbausituation Verteilerschacht Typ SMART und Typ 1 (3/6).....	18
Abbildung 20: Einbausituation Verteilerschacht Typ SMART und Typ 1 (4/6).....	19
Abbildung 21: Einbausituation Verteilerschacht Typ SMART und Typ 1 (5/6).....	20
Abbildung 22: Einbausituation Verteilerschacht Typ SMART und Typ 1 (6/6).....	20
Abbildung 23: Einbausituation Verteilerschacht Typ 2-4 (1/6).....	21
Abbildung 24: Einbausituation Verteilerschacht Typ 2-4 (2/6).....	22
Abbildung 25: Einbausituation Verteilerschacht Typ 2-4 (3/6).....	23
Abbildung 26: Einbausituation Verteilerschacht Typ 2-4 (4/6).....	24
Abbildung 27: Einbausituation Verteilerschacht Typ 2-4 (5/6).....	25
Abbildung 28: Einbausituation Verteilerschacht Typ 2-4 (6/6).....	25

### 4.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klassifizierung der Abdeckungen.....	3
Tabelle 2: Verfügbare Belastungsklassen.....	4
Tabelle 3: Einsatzbereiche Kleinverteilerschächte.....	8
Tabelle 4: Einsatzbereiche Verteilerschächte.....	13