

Bohrverfahren in der Geothermie

Grundlagen der Bohr- und Spülungstechnik

2. Willicher Praxistage Geothermie

Willich, 29. + 30.08.2016



ENERGIEZENTRUM WILLICH



JOHANN STOCKMANN BRÜNNENFILTER

Brunnenbauer – Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Quante

Bartholomäusstraße 1

48231 Warendorf

+49 151 26828982

s.quante@brunnenfilter.de

Einteilung der Bohrverfahren

- Trockenbohrverfahren
 - Drehend bzw. schlagend mit Verrohrung
 - Hohlbohr- bzw. Endlosschnecke
- Spülbohrverfahren
 - Direktes Spülbohrverfahren
 - Rotary-Spülbohren
 - Imlochhammer-Bohren
 - Indirektes Spülbohrverfahren
 - Lufthebebohrverfahren
 - Saugbohren
 - Counterflush
 - Strahlsaugbohren

Trockenbohrverfahren

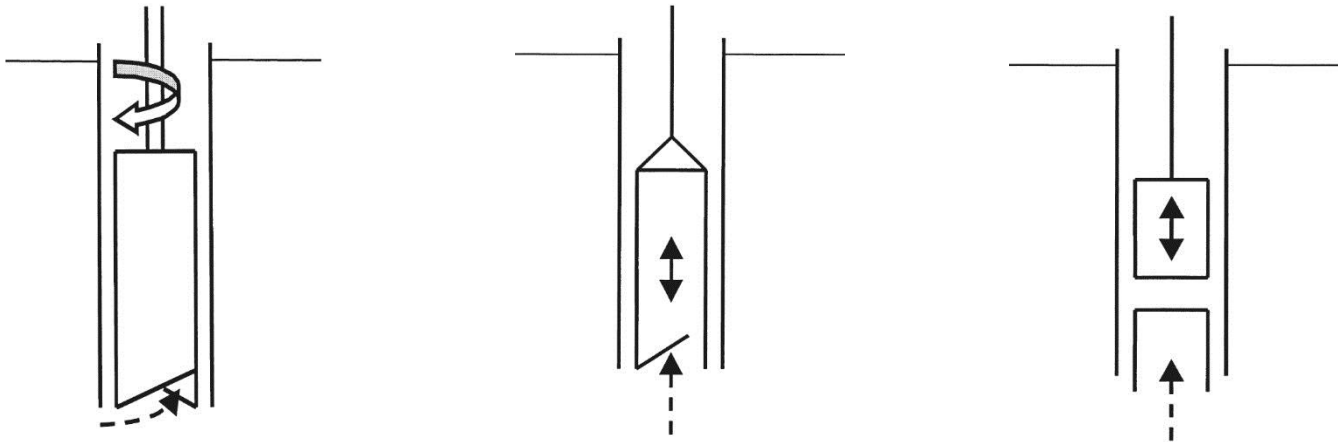
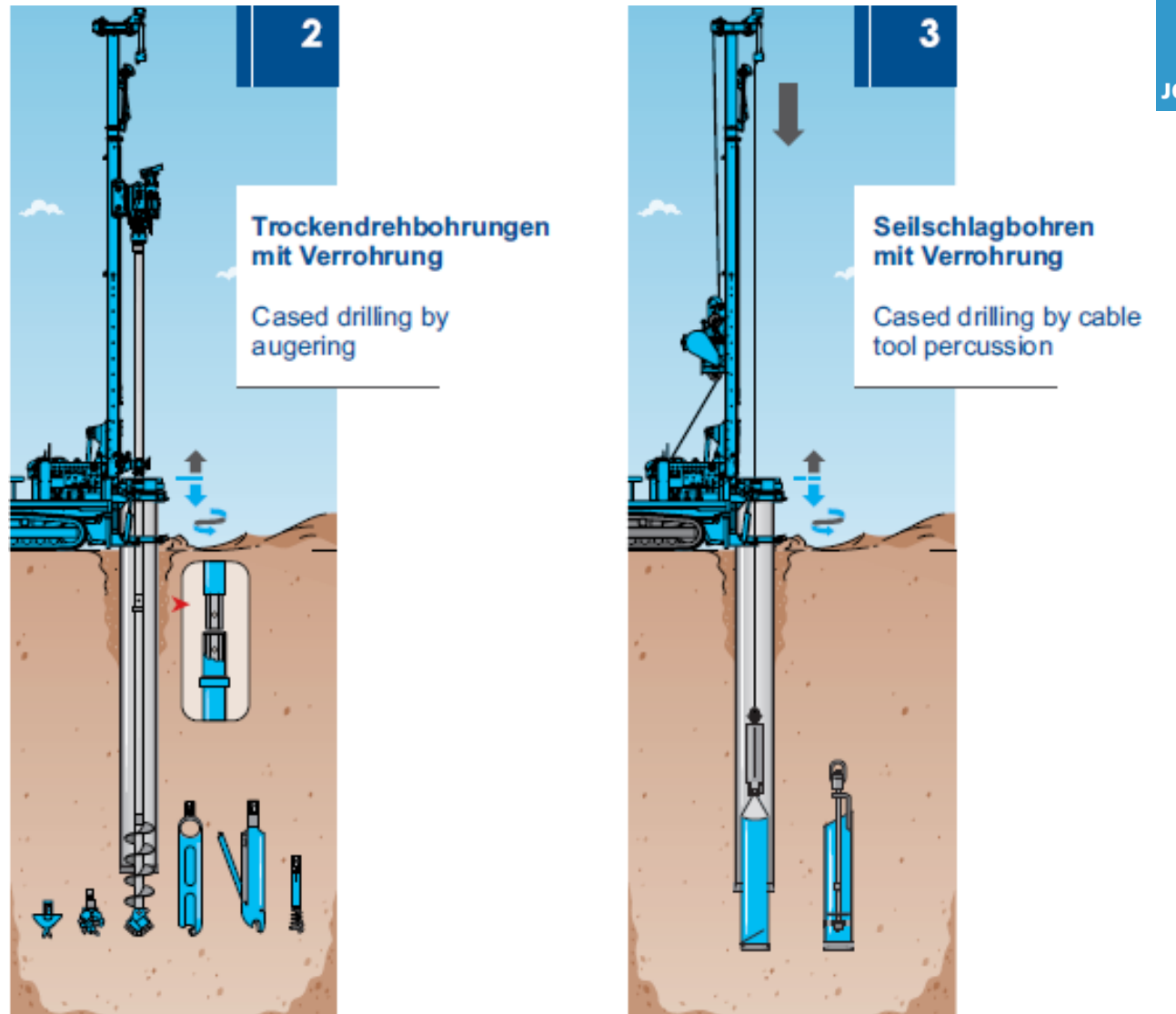


Abb. 1: Drehbohren / Schlagbohren / Rammbohren (nach URBAN, 2013)



Trockenbohrverfahren

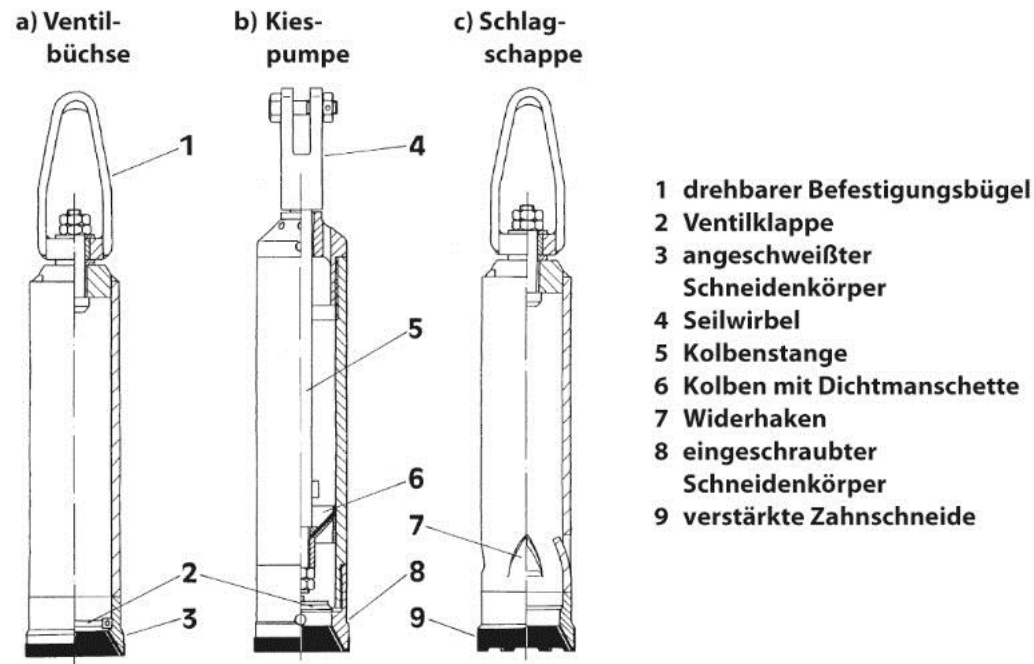


Abb. 2: Ventilbühse, Kiespumpe und Schlagschappe (nach URBAN, 2013)

Trockenbohrverfahren

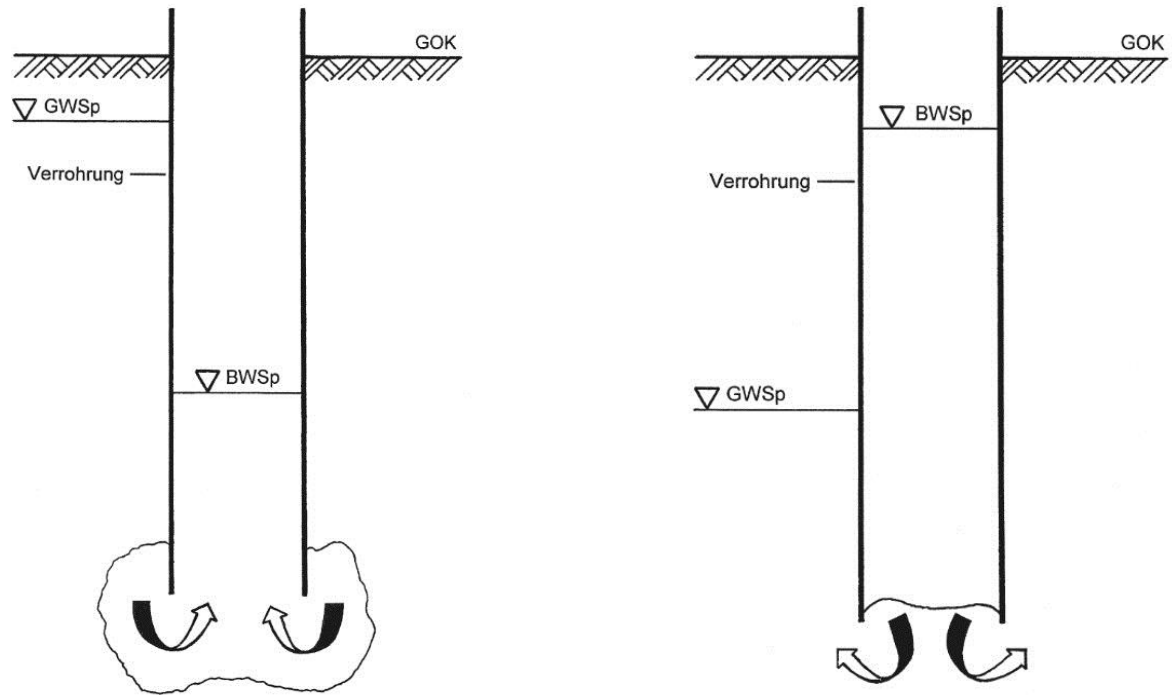


Abb. 3: Bohren mit abgesenktem Bohrloch-Wasserspiegel und Bohren unter Wasserauflast (nach URBAN, 2013)

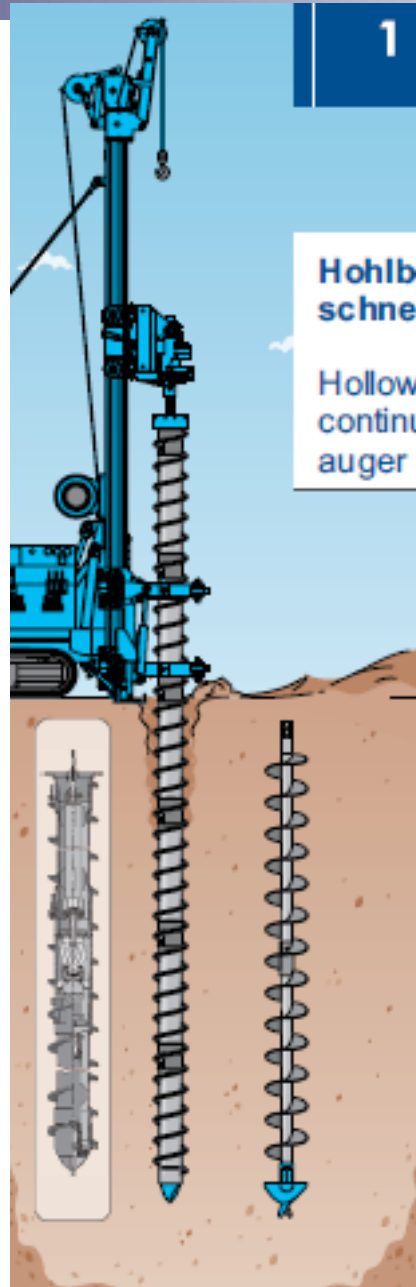


JOHANN STOCKMANN

1

Hohlbohr- und Endlos- schnecke

Hollow stem auger or
continuous flight
auger





Rohraußen- durchmesser AD	Rohrinnen- durchmesser ID	Masse (ca.)	Außen- durchmesser Schneidkrone	Bohrloch- volumen (ca.) bezogen auf AD
mm (Zoll)	mm	kg/m	mm	Liter/m
152,4 (6)	125,0 – 142,9	31,0 – 60,0	155 - 175	18,2
168,3 (6 5/8)	141,0 – 156,0	24,4 – 38,0	170 - 184	22,2
177,8 (7)	148,0 – 162,0	25,5 – 41,4	180 – 198	24,8
219,1 (8 5/8)	191,0 – 206,4	33,6 – 53,0	221 – 240	37,7
267 (10 1/2)	239,0 – 254,4	45,1 – 48,0	272 – 288	56,0
273,1 (10 3/4)	245,0 – 258,8	46,6 – 80,9	274 – 291	58,6
323,9 (12 3/4)	291,0 – 307,1	60,0 – 100,0	325 – 346	82,4
419 (16 1/2)	387,0 – 400,0	84,0 – 123,0	k.A.	137,8
508 (20)	475,8 – 485,8	112,0 – 195,3	k.A.	202,6
609,6 (24)	569,0 – 585,0	140,0 – 181,4	k.A.	291,7

Spülbohrverfahren

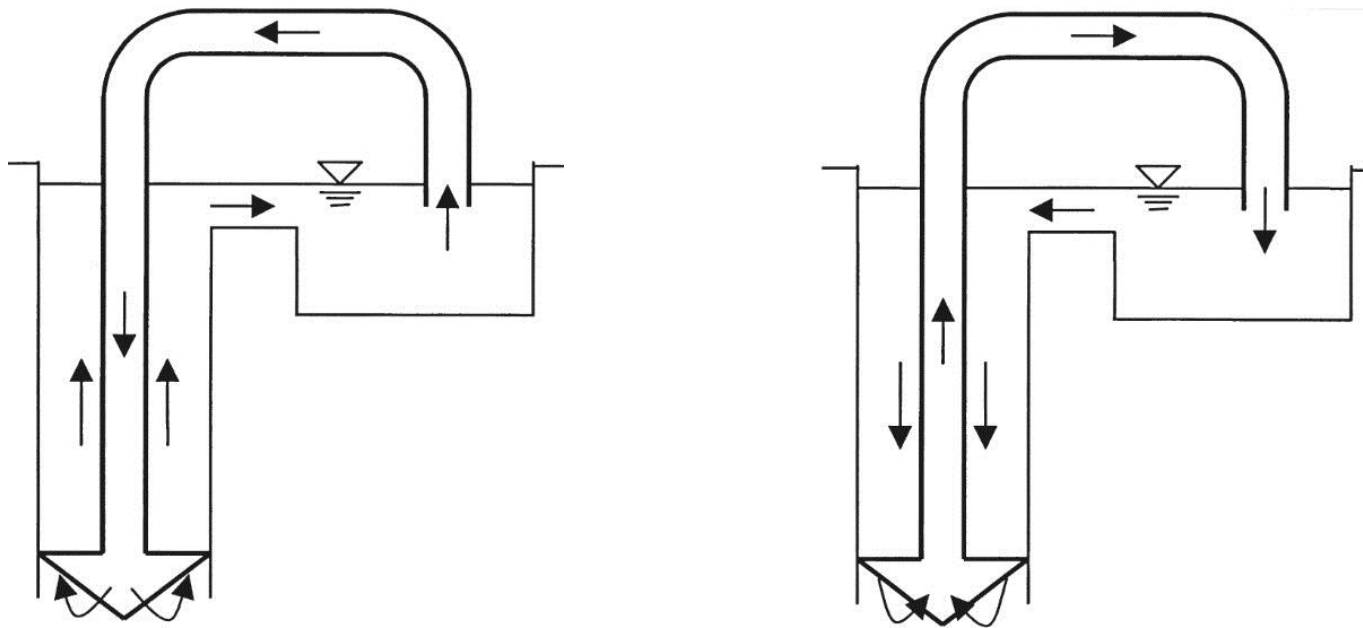
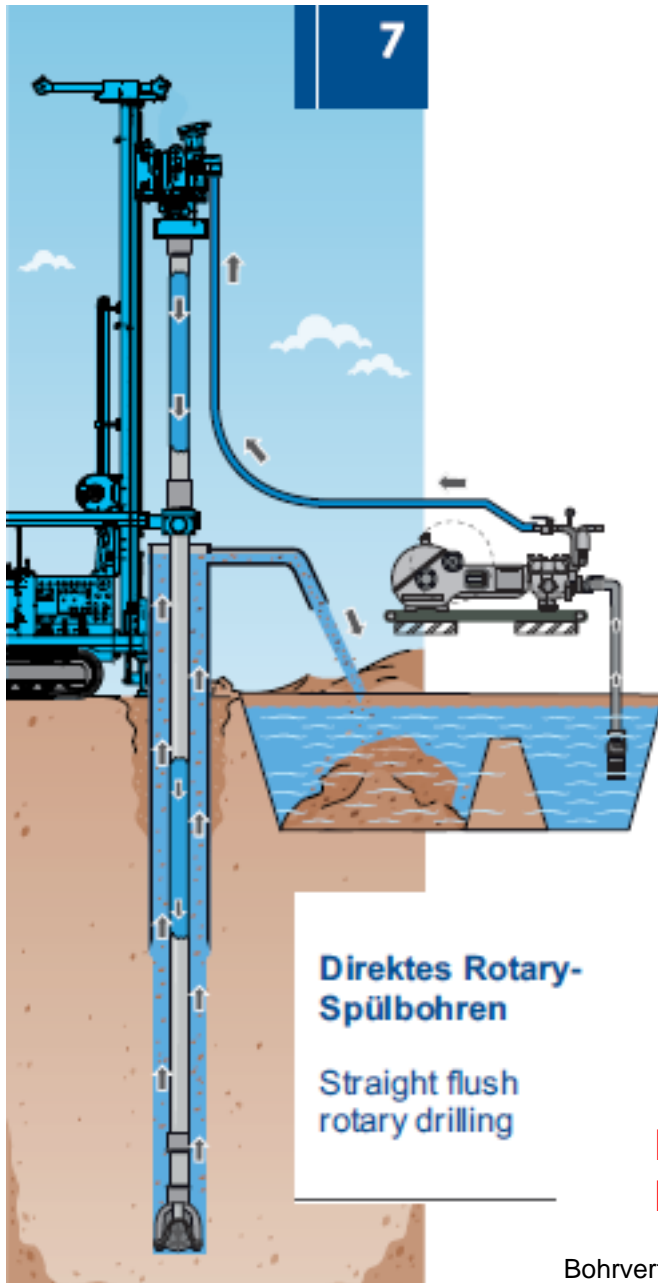
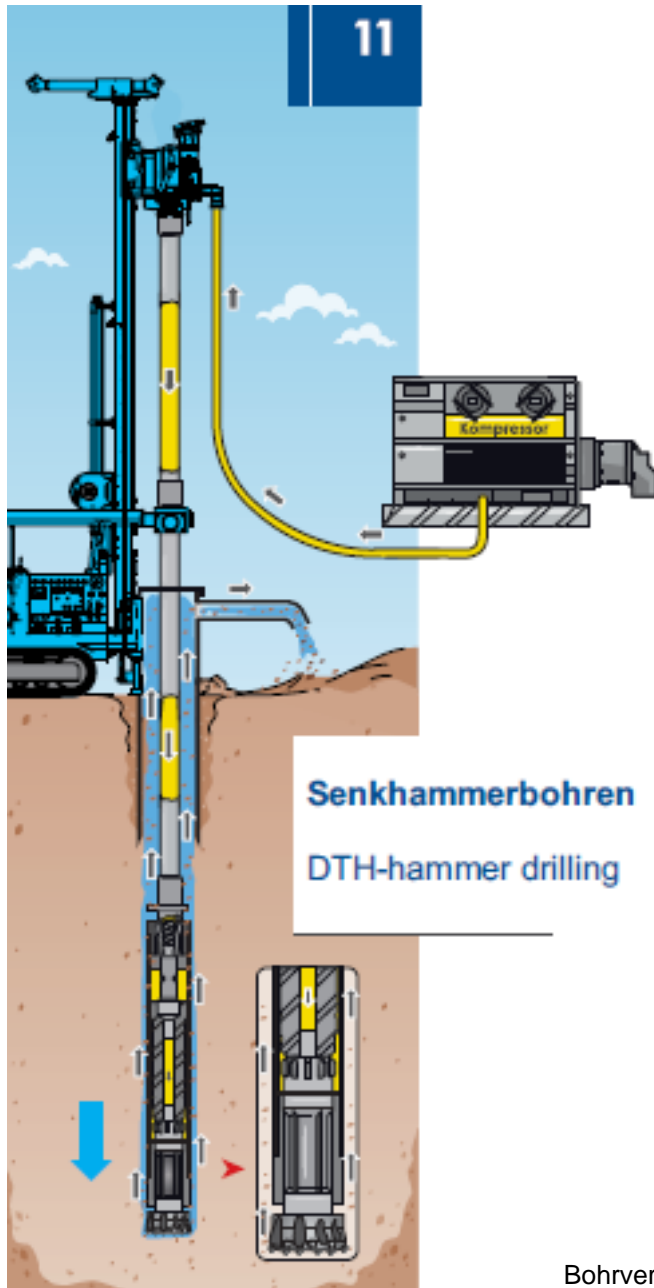


Abb. 4: Direkte und Indirekte Spülstromrichtung (nach URBAN, 2013)



- Auch „rechtsdrehend“ genannt
- Kontinuierlich zirkulierende Spülung mittels Kreiselpumpe
- Cuttings werden im Ringraum zutage gefördert
- Idealerweise unter Verwendung einer Schutzverrohrung bis in den „Stauer“ oder ggf. tiefer
- Anwendung bei kleinen Durchmessern und großen Teufen
- Relativ geringe Aufstiegsgeschwindigkeiten zwischen 0,5 – 1,0 m/s
- Dadurch ist eine teufengerechte Probennahme schwieriger als beim indirekten Spülbohren
- Sedimentation im Spülteich bzw. in der Spülwanne

Hinweis: Grundwasserprobenahme während des Bohrvorgangs nicht möglich!



- Auch „Imlochhammer-Bohren“ genannt
- Zählt ebenfalls zu den direkten Spülbohrverfahren
- i.d.R. unter Verwendung einer Schutzverrohrung bis in den Stauer oder tiefer
- Kontinuierlich zirkulierendes Medium (Luft bzw. Luft/Wasser oder Luft/Schaum) mittels Kompressor (6 – 35 bar)
- Hohe Aufstiegs geschwindigkeiten zwischen 15 - 40 m/s, da relativ geringe Tragfähigkeit

Bohrwerkzeug- durchmesser [Zoll (mm)] ¹	vorbohrend für Futterrohrdurchmesser [Zoll]	passend in Futterrohrdurchmesser [Zoll]
3 5/8" (92,0)	–	4 1/2"
3 7/8" (92,0)	–	4 1/2" / 4 3/4" / 5"
4 1/4" (107,9)	–	5"
4 1/2" (114,3)	–	5 1/2"
4 3/4" (120,6)	4"	5 1/2" / 5 3/4" / 6 5/8"
5 3/8" (136,5)	4 1/2" / 4 3/4"	6 5/8"
5 5/8" (142,9)	4 3/4"	6 5/8"
5 3/4" (146,0)	5"	6 5/8" / 7"
5 7/8" (149,2)	4" / 4 1/2"	6 5/8" / 7"
6" (152,4)	4 3/4"	6 7/8" / 7"
6 1/8" (155,6)	4 1/2" / 5"	7" / 7 5/8" / 7 3/4"
6 1/4" (158,7)	5"	7" / 7 5/8"
6 3/8" (161,9)	5 1/2"	7 5/8"
6 1/2" (165,1)	4 3/4" / 5" / 5 1/2" / 5 3/4"	7 5/8" / 7 3/4"
6 3/4" (171,5)	5 1/2"	7 5/8"
7" (177,8)	4 3/4" / 5 3/4"	8 5/8"
7 3/8" (187,3)	5 3/4" / 6 5/8"	8 5/8"
7 1/2" (190,5)	6 5/8"	8 5/8"
7 3/4" (196,8)	5 3/4" / 6 5/8"	9"
7 7/8" (200,0)	5 1/2" / 6 5/8"	8 5/8" / 9 5/8" / 9 7/8"
8 1/8" (206,4)	7"	9 5/8"
8 3/8" (212,7)	7"	9 5/8"
8 1/2" (215,9)	5 3/4" / 6 5/8" / 7" / 7 5/8" / 7 3/4"	9 5/8" / 9 7/8"
8 3/4" (222,2)	7" / 7 5/8" / 7 3/4"	9 5/8" / 9 7/8" / 10 3/4"
9" (228,6)	7 5/8"	10 3/4"
9 1/2" (241,3)	6 5/8" / 7" / 7 5/8" / 7 3/4" / 8 5/8"	10 3/4"
9 3/4" (247,6)	7 3/4" / 8 5/8"	10 3/4"
9 7/8" (250,8)	7 3/4" / 8 5/8"	10 3/4" / 11 3/4"
10 1/2" (266,7)	6 5/8" / 7" / 8 5/8"	11 3/4"
10 5/8" (269,9)	8 5/8" / 9 5/8" / 9 7/8"	11 3/4" / 11 7/8"
12" (304,8)	9 5/8"	13 3/8"
12 1/8" (308,0)	8 5/8" / 9" / 9 5/8"	13 3/8"
12 1/4" (311,1)	9 5/8" / 9 7/8" / 10 3/4"	13 3/8" / 14"
13 3/4" (349,2)	10 3/4"	16"
14 3/4" (374,6)	10 3/4" / 11 3/4" / 11 7/8" / 13 3/8"	16" / 18 5/8"
17" (431,8)	13 3/8"	18 5/8"
17 1/4" (438,1)	10 3/4" / 13 3/8"	18 5/8"
17 1/2" (444,5)	13 3/8" / 14"	18 5/8"
20" (508,0)	16" / 18 5/8"	21 1/2" / 24"

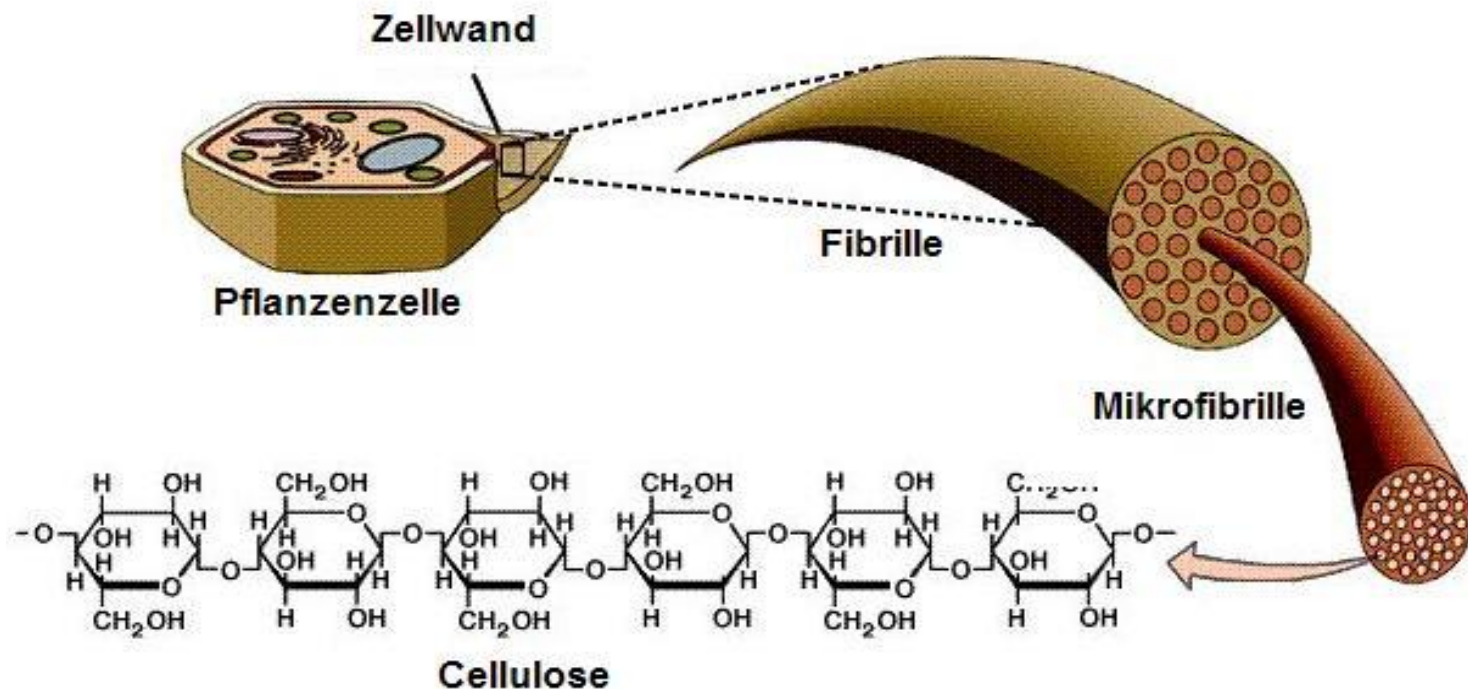
Grund- und Zusatzstoffe der Spülung

- Wasser (Hauptmerkmal: Grundstoff / Basis)
- Anorganische Zusätze (Hauptmerkmal: Optimierung Anmachwasser)
- Feststrukturbildner (Hauptmerkmal: Gelstärke und Thixotropie)
- Polymere/Filtratsenker (Hauptmerkmal: Wasserbindung)
- Leichtzusätze (Hauptmerkmal: Dichtereduzierung)
- Stopfungsmaterial (Hauptmerkmal: Verstopfung von Verlustzonen)
- Beschwerungsmittel (Hauptmerkmal: Dichteerhöhung)
- Verflüssiger (Hauptmerkmal: Viskositätsreduzierung)
- Bakterizide (Hauptmerkmal: Abtötung von Bakterien)

Carboxymethylcellulose (CMC)

Grund- bzw. Struktursubstanz ist pflanzliche **Cellulose** (Zellstoff).

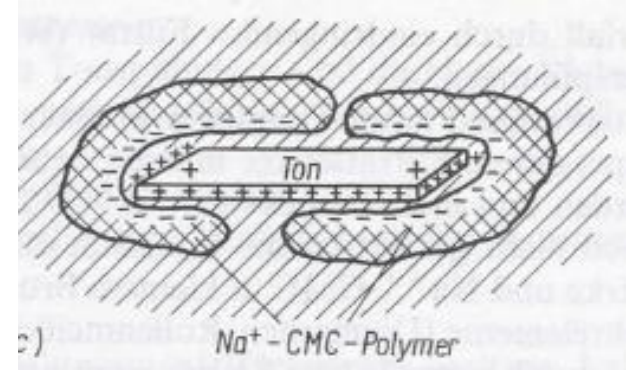
- Hauptbestandteil pflanzlicher Zellwände
- Häufigste organische Verbindung auf der Erde
- Unverzweigtes Polysaccharid (Kohlenhydrat) aus Glukosemolekülen



Quelle: www.bs-wiki.de

Polymere als Schutzkolloid

- Funktion als „Schutzkolloide“ gegen den koagulierenden (verklumpenden), ausfällenden Einfluss von Salzionen
- Verhinderung von Quellung von durchteuften Tonhorizonten
- Schutz vor weiterem Zerfall des Tonbohrkleins
- Verbesserung des Austrages
- Guter Schmiereffekt und Senkung des Strömungswiderstandes
- Erhöhung der Thixotropie bestehender Tonspülungen
- u.U. Höhere Bohrgeschwindigkeiten im Vergleich zu Tonspülungen
- Als Zusatz zu Tonspülungen erhöhter Kerngewinn im nichtbindigen Lockergestein
- Bessere Sedimentation, da keine Gelstärke (vgl. Bentonit)



Quelle: W. Arnold, Flachbohrtechnik

Polymere - Übersicht

- Native Polymere
 - Stärke / veredelte Stärke
 - Pflanzengumme (Xanthan, Guarkernmehl)

- Halbsynthetische (chem. modifizierte) Polymere
 - Technisches CMC / Natrium-Carboxy-Methyl-Cellulose / **(Na-CMC)**
 - LV-CMC (niedrigviskos), z.B. Tylose BT
 - HV-CMC (hochviskos), z.B. Tylose VHR
 - CMHEC (Na-CMC + Hydroxyethylcellulose), z.B. SBF-Visopol HEC, Phrikolat HEC 100
 - Rein-CMC (salzfrei) / Polyanionische Carboxy-Methyl-Cellulose **(PAC)**
 - AMC EZEE PAC
 - Antisol

- Vollsynthetische Polymere (PAA / PA)
 - Polyacrylamide / Polyacrylate
 - AMC FS2000
 - Stokopol D2624/3812

Kombiprodukte (One-Bag-Additiv)

- Kombination aus Na-Bentonit und PAC (Rein-CMC)
- Kein zeitaufwendiges Zumischen und Kontrollieren notwendig
- Geringere Einsatzmengen im Vergleich zu reinem Bentonit
- Innerhalb sehr kurzer Zeit einsetzbar
- Erhöhung der Viskosität bereits beim Anmischen
- Bei einem Großteil der auftretenden Bohrsituationen einsetzbar

Beschwerungsmittel

- Durch Aufnahme von Bohrklein kann sich eine Tonspülung selbst bis auf $\rho = 1250$ bis 1300 kg/m^3 erhöhen
- Besteht die Notwendigkeit, die Dichte der Spülung und somit den statischen Druck auf die Bohrlochsohle weiter zu erhöhen (Arteserbohrungen), kommen inerte (chemisch „untätige“) Materialeien zum Einsatz:

<input type="checkbox"/> Kreide	$\rho = 2600 \text{ kg/m}^3$	$\rho_{\text{max}} (\text{Spülung}) = 1500 \text{ kg/m}^3$
<input type="checkbox"/> (Baryt) Schwerspat	$\rho = 4300 \text{ kg/m}^3$	$\rho_{\text{max}} (\text{Spülung}) = 2400 \text{ kg/m}^3$
<input type="checkbox"/> Eisenoxid (Hämatit)	$\rho = 4900 \text{ kg/m}^3$	$\rho_{\text{max}} (\text{Spülung}) = 2400 \text{ kg/m}^3$
<input type="checkbox"/> Eisenpulver	$\rho = 7900 \text{ kg/m}^3$	$\rho_{\text{max}} (\text{Spülung}) = 2500 \text{ kg/m}^3$
<input type="checkbox"/> Pb_3O_4 (Bleimennige)	$\rho = 9100 \text{ kg/m}^3$	$\rho_{\text{max}} (\text{Spülung}) = 2500 \text{ kg/m}^3$

Stopfungsmaterial

- Grobes Material
 - Heu-, Säge- und Hobelspäne
 - Baum- und Schafswolle
 - Papierschnitzel
 - Nuss- und Muschelschalen
 - Rückstände de Zuckerfabriken
 - Grobes Tonpulver (Subbentonit)

- Feines Material
 - Glimmerschuppen
 - Celluloseschnitzel
 - Kleinen Holzfasern
 - Sägemehl

pH-Wert

- Definition: $\text{pH} = -\log c_{\text{H}^+}$
- Maßgebend für die maximale Ausnutzung des Verteilungsgrades der Bentonite sowie für die optimale Wirksamkeit von Filtratsenkern und Verflüssigern
- Teststreifen bzw. pH-Messgerät
- Optimal: pH7 bis pH10
- Ggf. Einsatz von Alkalien zur Erhöhung

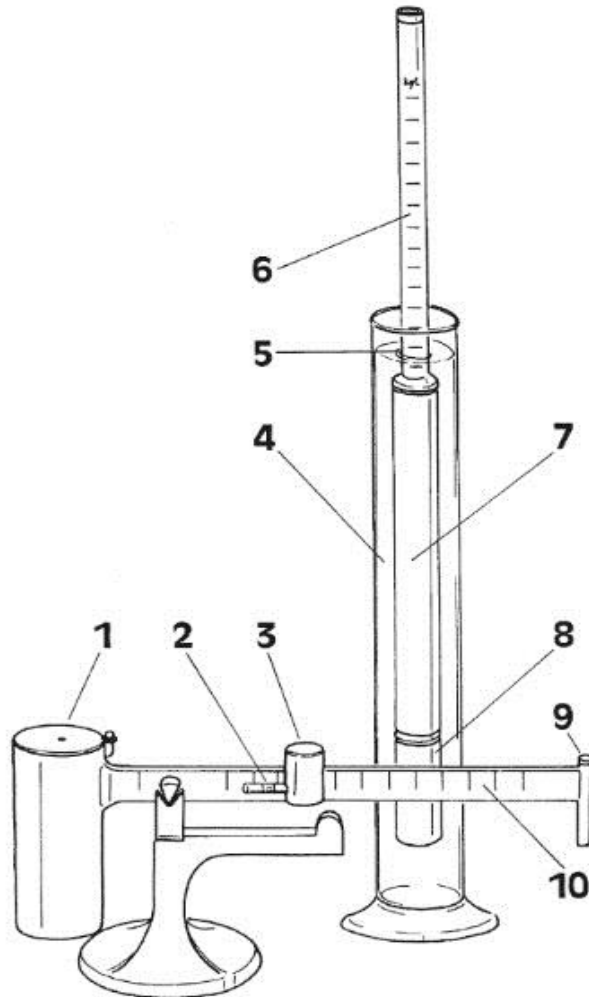


Bestimmung der Dichten

- Messung der „scheinbaren“ Dichte mittels Hydrometer (Aräometer) oder API-Spülungswaage, Messgenauigkeit $\pm 0,01$ g/ml
- Hydrometer vor jeder Messung mit dem Wasser kalibrieren, in welchem es schwimmt (Blindwert ist ggf. abzuziehen)
- Mindestens drei Messungen für ein Ergebnis nötig
- Für Untersuchung gashaltiger Spülungen Zusatzgerät zur Entgasung verwenden („wahre Dichte“)
- Richtwert: $< 1,10$ kg/l

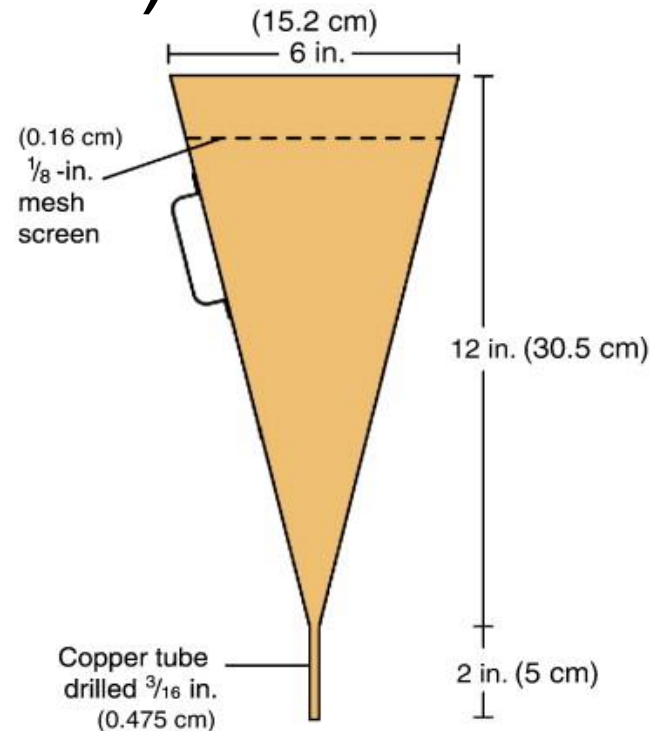
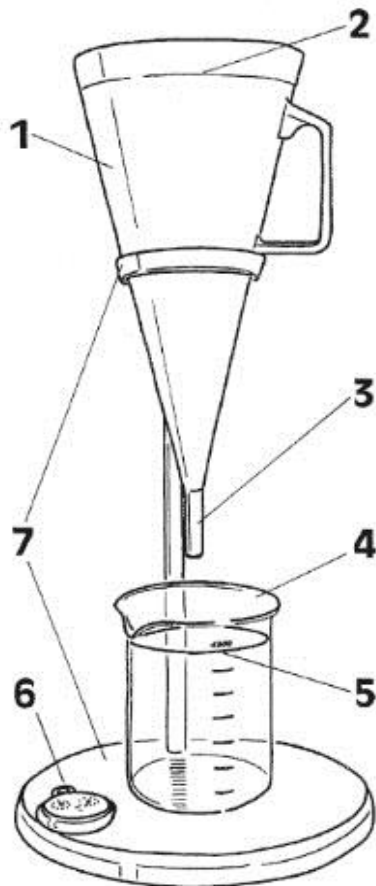
- Beachte:
 - Ungenauigkeit durch zufälliges Erfassen unterschiedlicher Mengen an Bohrklein bzw. Gas- und Luftgehalten
 - Überschlägige Bestimmung mittels Wägung als Notmaßnahme möglich

Bestimmung der Dichten



- 1 Messgefäß Spülungswaage
- 2 Libelle
- 3 Reitergewicht
- 4 durchsichtiger Standzylinder für Hydrometer
- 5 Durchstoßpunkt
- 6 Skala [kg/l]
- 7 Schwimmkörper
- 8 Messbehälter Hydrometer
- 9 Justierschraube
- 10 Skala

Trichterauslaufzeit (TAZ) und Restauslaufzeit (RAZ)



- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1 Trichter | 5 1.000-ml-Markierung |
| 2 1.500-ml-Markierung | 6 Stoppuhr |
| 3 Auslaufröhrchen | 7 Stativ |
| 4 Messbecher | |

Ansatzrezepturen

Nach DVGW Merkblatt W116 werde folgende Empfehlungen gegeben:

Beim Bohren in vorwiegend tonigen Sedimenten:

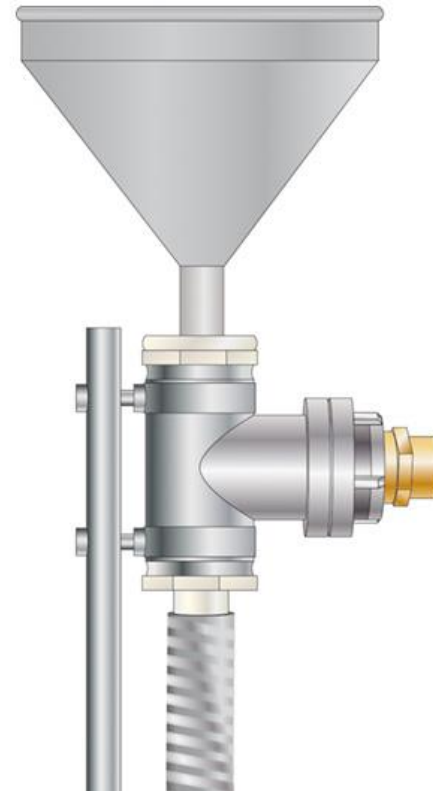
- 1 m³ Wasser
- 2 kg Rein-CMC (PAC)
- oder 6 kg Techn.-CMC
- oder 2 kg PAA-hochviskos

Beim Bohren in Wechsellagen Sand/Kies/Ton:

- 1 m³ Wasser
- 20 kg Bentonit
- 1,5 kg Rein-CMC (PAC)
- oder 4 kg Techn.-CMC-hochviskos
- oder 3 kg PAA-niedrigviskos

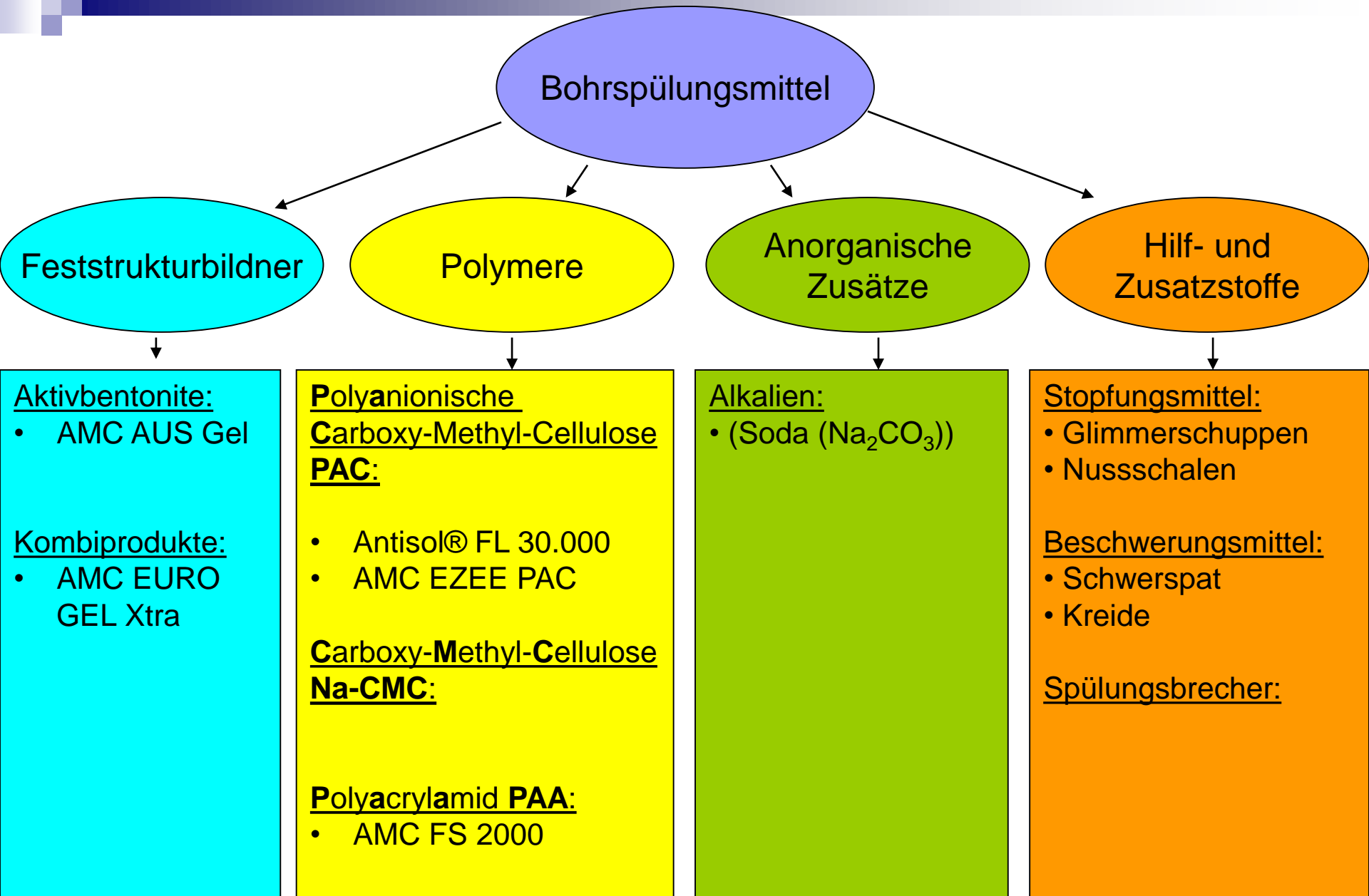
Zusammenfassung Spülung

- Sauberes Wasser verwenden
- pH-Wert prüfen
- Spülungs-Injektor verwenden
- Reihenfolge und Mengen der Einzelkomponenten beachten:
 1. Bentonit
 2. Polymer
- Parameter Prüfen und bei Bedarf reagieren



Zusammenfassung Spülung

Übersicht Eigenschaften Spülmittel							
	Bentonit	Rein-CMC HV	techn-CMC HV	techn-CMC LV	HEC Polymer	PAA	Polysaccharid
Viskositätserhöhende Wirkung	++	++	++	—	++	++	++
Stabilisierende Wirkung auf Lockersedimente	++	0	0	—	0	—	+
Toninhibierung	—	++	++	0	++	++	++
Salzstabilität NaCl/KCl	—	+	+	+	+	0	0
Salzstabilität Ca ²⁺ /Mg ²⁺	—	—	—	—	++	—	—
Temperaturstabilität	+	+	+	+	+	++	—
Biologische Stabilität	++	0	0	0	0	+	—
Wertetabelle: ++ = sehr gut / + = gut / 0 = mäßig / — = schlecht							





JOHANN STOCKMANN









Gütesicherung von EWS - Systemen

- Durch eine konsequente Eigenüberwachung (Werkszeugnis nach EN 10204 2.2) sowie durch die Fremdüberwachung wird eine gleich bleibende, garantierte Qualität erreicht.
- Das Süddeutsche Kunststoff-Zentrum (SKZ) in D-Würzburg überwacht die Herstellung von EWS Systemen nach der Richtlinie HR 3.26.
- Die Güteüberwachung bietet Gewähr, dass sämtliche Bauteile und Verbindungen den heute geltenden Normen und Vorschriften entsprechen.



Transport und Lagerung



- versandbereite Erdwärmesonde ggf. inkl. Injektionsrohr
- verpackt in Folie
- Sonden nicht durch Spanngurte eindrücken, Unterlagen verwenden
- Lagerung auf der Baustelle möglichst auf Palette
- Ringbunde möglichst nicht rollen
- Vorsicht beim Aufschneiden der Verpackung





JOHANN STOCKMANN

EWS Werkzeugnis / Rückverfolgbarkeit nach EN 10204 2.2



Selbstklebefolie
für die Projekt-
dokumentation

Legende:

- 1: Markenbezeichnung für das Erdwärmesondensystem
- 2: Produktionsdatum
- 3: Text nach EN 10204 2.2
- 4: Artikelbezeichnung
- 5: Artikeldefinition
- 6: Firmen-Logo
- 7: Artikel-Nummer mit Barcode
- 8: QSP = Qualitäts-Selbst-Prüfer; 237 = Identifikationsnummer des Prüfers
- 9: Serie-Nummer mit Barcode
- 10: Adresse des Herstellers



JOHANN STOCKMANN





JOHANN STOCKMANN



Vorbereitungen vor dem Verpressen



Zu beachten:

- Niemals leeren Sonden verpressen
- Komplette mit Wasser gefüllte Sonden dicht verschliessen damit Gegendruck während des Verpressens aufgebaut werden kann und keine Faltung entsteht.
- Beim Verpressen von Suspensionen hoher Dichte und bei Einbautiefen $>150\text{m}$ ist es sinnvoll statt der 25er Verpressrohre HDPE 32x2,9mm einzusetzen. So können die Verpressdrücke geringer gehalten werden.

Innendruckfestigkeit PE100-RC (SDR 11)

Innendruck	40 bar	35 bar	30 bar	25 bar	20 bar
Zeit bis Rohr platzt	7 min.	60 min.	8.6 h	*)	*)

*) Versuchsabbruch ohne Bruch nach 337 h

Die Resultate zeigen, dass eine lückenlose und stabile Hinterfüllung (Verpressung) vor allem bei tiefen Sonden vital ist.



Außendruckfestigkeit PE100-RC (SDR 11)

Zulässiger außenseitiger Überdruck (Beuldruck)
für PE-RC Erdwärmesonden da 32 und 40mm

Temperatur 10°C	Temperatur 30°C
8,8 bar	6,5 bar

Die Temperaturerhöhung während der Aushärtung ist
vom verwendeten Verfüllmaterial abhängig



JOHANN STOCKMANN



Tabelle 11 Differenzdruck (Überdruck von aussen nach innen) am Erdwärmesondenfuss in Abhängigkeit von Hinterfüllung und EWS-Länge bei wassergefüllten Erdwärmesonden

EWS-Länge	Dichte der Hinterfüllung				
	1200 kg/m ³	1400 kg/m ³	1600 kg/m ³	1800 kg/m ³	2000 kg/m ³
40 m	0,8 bar	1,6 bar	2,4 bar	3,1 bar	3,9 bar
60 m	1,2 bar	2,4 bar	3,5 bar	4,7 bar	5,9 bar
80 m	1,6 bar	3,1 bar	4,7 bar	6,3 bar	7,8 bar
100 m	2,0 bar	3,9 bar	5,9 bar	7,8 bar	9,8 bar
120 m	2,4 bar	4,7 bar	7,1 bar	9,4 bar	11,8 bar
140 m	2,7 bar	5,5 bar	8,2 bar	11,0 bar	13,7 bar
160 m	3,1 bar	6,3 bar	9,4 bar	12,6 bar	15,7 bar
180 m	3,5 bar	7,1 bar	10,6 bar	14,1 bar	17,7 bar
200 m	3,9 bar	7,8 bar	11,8 bar	15,7 bar	19,6 bar
220 m	4,3 bar	8,6 bar	12,9 bar	17,3 bar	21,6 bar
240 m	4,7 bar	9,4 bar	14,1 bar	18,8 bar	23,5 bar
260 m	5,1 bar	10,2 bar	15,3 bar	20,4 bar	25,5 bar
280 m	5,5 bar	11,0 bar	16,5 bar	22,0 bar	27,5 bar
300 m	5,9 bar	11,8 bar	17,7 bar	23,5 bar	29,4 bar
320 m	6,3 bar	12,6 bar	18,8 bar	25,1 bar	31,4 bar
340 m	6,7 bar	13,3 bar	20,0 bar	26,7 bar	33,4 bar
360 m	7,1 bar	14,1 bar	21,2 bar	28,3 bar	35,3 bar
380 m	7,5 bar	14,9 bar	22,4 bar	29,8 bar	37,3 bar
400 m	7,8 bar	15,7 bar	23,5 bar	31,4 bar	39,2 bar

Der maximal zulässige Differenzdruck von aussen nach innen bei U-Rohr-EWS SDR 11 beträgt 8 bar.

- Einbau der EWS ohne Vorbehalt zugelassen
- Erdwärmesonden können nur hinterfüllt werden, wenn der Kopf dicht verschlossen ist. Die Druckprüfung kann erst gemacht werden, wenn die Hinterfüllung eine Mindestfestigkeit erreicht hat.
- Es können keine PE-100-SDR-11-Erdwärmesonden mehr eingebaut werden, da der Kopfdruck bei verschlossenen Erdwärmesonden den kurzfristig maximal zulässigen Druck von 21 bar überschreitet.

Bei Fertigmischungen müssen die Rezepturen der Hersteller eingehalten werden, auch wenn die Mischung dadurch schlecht verpumpbar ist. Gewisse Hinterfüllungen können daher nur bis zu einer gewissen Einbautiefe verwendet werden. Bei der Bohrerfertigung des Geothermie-Duplex (FD) sind die Injektions-schlauches überschreitet. Abhilfe können grössere oder mehrere Injektionsschläuche bieten.

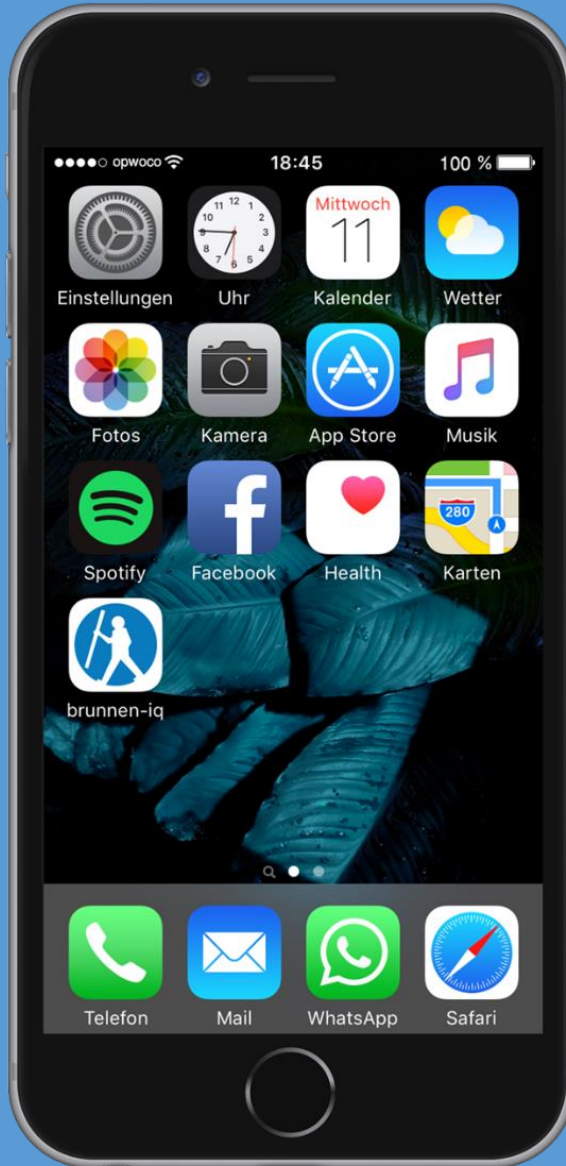


Endlich: Die App für den Brunnenbau

JOHANN STOCKMANN BRUNNEN-IQ
Die praktische mobile Anwendung für alle
Brunnenbauer und Planer.

Mehr Wissen wollen und kostenlos downloaden:







JOHANN STOCKMANN
BRUNNEN-IQ



Berechnungen



Daten & Fakten



Produkte



Partner & Infos

[Back](#)

Berechnungen



UMRECHNER

Längeneinheiten

Flächeneinheiten

Masseinheiten

Volumeneinheiten

Druckeinheiten

Temperatureinheiten

Fördermengen





Volumeneinheiten



EINGABE

25

ml/cm³

Berechnen

AUSGABE

0,025

l/dm³

0,000025

m³

0,066043

US. liq. gal.





10l-Eimer Methode

BILDUNGS- UND
TAGUNGSZENTREN
DER BAUWIRTSCHAFT



EINGABE

s pro 10l-Eimer
30

Berechnen

AUSGABE

1,2 m³/h

0,3333333333 l/s





Ringraumvolumen EWS

HEIDELBERGCEMENT

EINGABE

Anzahl der Bohrabschnitte: 1

Gesamtteufe

Auswahl EWS-Typ
0,00322

 32 DU

Verfüllstoff (kg/m³)

 beliebig

BOHRDURCHMESSER UND TEUFE

Bohrdurchmesser 1 in mm

Teufe 1 in m

Berechnen



Differenzdruck EWS



HakaGerodur

EINGABE

EWS-Länge in m

200

Dichte der Hinterfüllung in t/m^3

1,6

Berechnen

AUSGABE

Differenzdruck am EWS-Fuß in bar

11,76

[Back](#)

Daten & Fakten



Bohrtechnik



Spülungstechnik



Normen und Regelwerke



Aus- und Weiterbildung
im Brunnenbau



Für alle Fälle



< Daten & Fakten Normen und Regelwerke



Auszug aus dem DVGW-Regelwerkverzeichnis

(Stand 2016-02)

W 107 (2004-06)

Aufbau und Anwendung numerischer Grundwassermodelle in Wassergewinnungsgebieten

W 109 (2005-12)

Planung, Durchführung und Auswertung von Markierungsversuchen bei der Wassergewinnung

W 110 (2005-06)

Geophysikalische Untersuchungen in Bohrungen, Brunnen und Grundwassermessstellen - Zusammenstellung von Methoden und Anwendungen

W 112 (2011-10)

Grundsätze der Grundwasserprobenahme aus Grundwassermessstellen

W 113 (2001-03)

Bestimmung des Schüttkorndurchmessers und hydrogeologischer Parameter aus der Korngrößenverteilung für den Bau von Brunnen

W 115 (2008-07)

Bohrungen zur Erkundung, Beobachtung und Gewinnung von Grundwasser

W 116 (1998-04)

Verwendung von Spülungszusätzen in Bohrspülungen bei Bohrarbeiten im Grundwasser

W 118 (2005-07)

Bemessung von Vertikalfilterbrunnen

W 119 (2002-12)

Entwickeln von Brunnen durch Entsandern - Anforderungen, Verfahren, Restsandgehalte

W 120-1 (2012-08)

Qualifikationsanforderungen für die Bereiche Bohrtechnik, Brunnenbau, -regenerierung, -sanierung und -rückbau



W 121 (2003-07)

Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen

< Daten & Fakten Bohrtechnik



1 Bohrverfahren für Brunnenbau und Geothermie

Im Allgemeinen werden die Bohrverfahren nach Art der Förderung des Bohrgutes sowie nach Arbeitsweise des Bohrwerkzeuges unterschieden. In anderen Fällen kann es allerdings auch notwendig bzw. sinnvoll sein eine anwendungsbezogene Einteilung d.h. nach jeweiligem Zweck der Bohrung vorzunehmen. So gibt es z.B. Erkundungs- bzw. Aufschlussbohrungen, Brunnenbohrungen, Geothermiebohrungen oder Ankerbohrungen.

1.1 Trockenbohrverfahren

Trockenbohrungen sind in erster Linie durch das Abteufen ohne eine im Bohrloch zirkulierende Bohrspülung gekennzeichnet. Bei diesen meist verrohrten (teilweise teleskopierten) Bohrungen wird das Bohrgut i.d.R. diskontinuierlich gefördert, wobei das Bohrwerkzeug fast immer sowohl zum Lösen als auch zum Fördern des Bohrgutes dient. Eine kontinuierliche Förderung des Bohrkleins erfolgt lediglich beim Drehbohren mittels Endlosschnecke. Weiter kann hier bei Bedarf auch nach Verfahrensarten wie z.B. Drehbohren, Schlagbohren und Rammbohren oder Bohren mittels Greifer unterschieden werden. Das Trockenbohren wird vor allem für Bohrlöcher mit geringer Tiefe (maximal bis 100 m) angewendet. Die Anwendung kann auch notwendig sein, wenn z.B. Wasser zur Herstellung einer Bohrspülung nicht oder nur schwierig zu beschaffen ist. Teilweise kann dieses Verfahren auch verlangt werden, wenn die Gewinnung von Bohrproben ohne den Einfluss von Bohrspülung notwendig ist. Mit Hilfe dieses Verfahrens sind mit vergleichsweise geringem Aufwand sehr große Bohrdurchmesser allerdings mit begrenzter Teufe realisierbar.

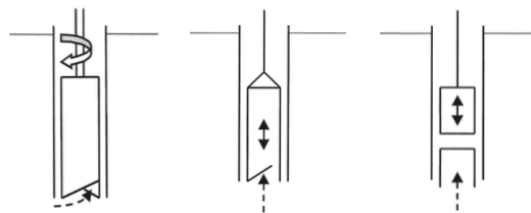


Abb. 1: Drehbohren / Schlagbohren / Rammbohren (nach URBAN, 2013)



< Daten & Fakten Aus- und Weiterbildung



Aus- und Weiterbildung in der Deutschen Bauwirtschaft am Beispiel des Brunnenbauers

Die Qualitätsstandards und Einbautechniken in der Bauwirtschaft werden immer anspruchsvoller. Material-, Geräte- und Maschinenhersteller haben darauf kontinuierlich reagiert. Das Qualifikationsniveau der gewerblichen Mitarbeiter in den Bauunternehmen liegt dazu nicht immer auf einer Ebene. Dabei gibt es in der Deutschen Bauwirtschaft seit über 30 Jahren eine fundierte Erstausbildung in mittlerweile 18 unterschiedlichen Bauberufen, z.B. Brunnenbauer, Spezialtiefbauer oder Rohrleitungsbauer).

Parallel hat sich eine differenzierte Aufstiegsfortbildungsstruktur bis hin zum Handwerksmeister bzw. Geprüften Meister (Industriemeister Bautechnik) entwickelt. Am Ende der unterschiedlichen Qualifikationswege steht ein breit ausgebildeter, handlungskompetenter Baustellenprofi, auf dem jeweils aktuellen Stand der Technik. Nur mit diesem Mitarbeitertypus sind die zukünftigen Bauvorhaben technisch und wirtschaftlich erfolgreich zu bewältigen.



1



Struktur der Ausbildung

Die dreijährige Ausbildungszeit wird in zwei Fachstufen gegliedert. Die Fach-

[Back](#)

Produkte



PVC-U Brunnenfilter (DIN 4925) >

PVC-U / Zubehör >

PVC-U / Eigenschaften >

PE-HD Brunnenfilter >

Abdichtungsprodukte >

Filtersande und -kiese (DIN 4924) >

Spülungszusätze und -messgeräte >

Geothermie >

Gesamtpreisliste >

[Back](#) PVC-U DIN 4925 starkwandig**Vollwandrohre aus PVC-U für Brunnen
nach DIN 4925-1 bis -3 -starkwandig-**

DN	Außen - Ø	Wandstärke	Innen - Ø	Muffen - Ø	Masse
	mm	mm	mm	mm	kg/m
50	60	6	48	68	1,5
100	113	7	99	123	3,5
115	125	7,5	110	135	4,1
125	140	8	124	150	4,9
150	165	9,5	146	178	6,9
175	195	11,5	172	213	9,8
200	225	13	199	246	12,6
250	280	16	248	301	19,1
300	330	19	287	360	27,4
350	400	21,5	357	429	37,7
400	450	23,5	403	480	46,4



Behörden und Institute

Bohr- und Brunnenbauunternehmen

Lehre und Bildung

Lieferanten und Hersteller

Planer und Ingenieurbüros

Sachverständige

Service und Dienstleistungen

Vereine und Verbände



< Partner & Infos



Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Quante
Vertriebsleiter
Johann Stockmann Brunnenfilter

Telefon



E-Mail



Visitenkarte



Stichpunkte „Bohren + Ausbaumaterial“ (was kann ich kontrollieren?)

- Ist auch tatsächlich das angemeldete Bohrunternehmen vor Ort
- Ist der Endbohrdurchmesser korrekt (ggf. Bohrwerkzeug messen)
- Ist ausreichend Schutzverrohrung vorhanden?
- Bohrteufe korrekt?
- Korrektes Sondenfabrikat bzw. Dimension und Länge?
- Korrektes Verpressmaterial, in ausreichender Menge?
- Werden die Sonden beim Verpressvorgang verschlossen?
- Sind Messgeräte zur Kontrolle der Spülung bzw. des Verpressmaterials vorhanden?
- Werden diese auch verwendet?

An erster Stelle steht:

Vertrauen schaffen

Vielen Dank für Ihr Interesse!



JOHANN STOCKMANN BRUNNENFILTERBAU

Bartholomäusstraße 1
48231 Warendorf
+49 2584 9300-0
info@brunnenfilter.de



JOHANN STOCKMANN
BRUNNEN-IQ

Ansprechpartner Außendienst:

Brunnenbauer – Dipl.-Ing. (FH)

Sebastian Quante (Vertriebsleitung)

+49 151 26828982

s.quante@brunnenfilter.de

Die App für den Brunnenbau