

# BAW-Seminar: Baugrundaufschlüsse 23. bis 25. Mai 2005



## Ausbau von Grundwassermessstellen

Gerd Siebenborn  
Bundesanstalt für Wasserbau  
Referat Geotechnik Nord  
Wedeler Landstraße 157, 22559 Hamburg

AK - K1 / 2005-06 Folie-Nr. 1



BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU Karlsruhe • Hamburg • Ilmenau



Grundwassermessstelle

Absenkbrunnen

Bauwerksmessungen

... in Böden

**Messstellenausbau**

verfahren  
end, drückend)

Bohren

W-Spiegel

albohrer

chappe

W-Spiegel

tilbohrer

chappe

benentnahme

mkerne

erproben

ie Proben

Bohrdurchmesser

Ausbaumaterial

Ausbaudurchmesser und -tiefe

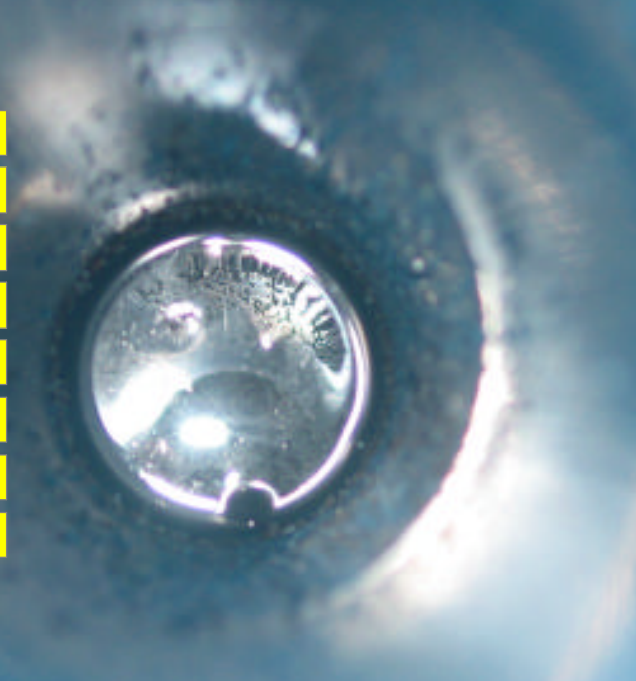
Filterrohrlänge und -schlitzweite

Filtersand bzw. -kiesschüttung

Ringraumabdichtung

Messstellenabschluss

Pumpversuch



# Grundwassermessstellen

# Beobachtungen während des Bohrvorganges

Für eine zutreffende Angabe der Wasserstände ist es in der Regel erforderlich, die Baugrundaufschlussbohrung nachträglich mit Messpegeln zu versehen.

Alle Wasserstände sind mit einer Messgenauigkeit von 1 cm festzustellen und im Schichtenverzeichnis bzw. als Anlage mit Datum und Uhrzeitangaben zu vermerken.

Routinemäßig sind mindestens bei Arbeitsbeginn und Arbeitsende die Bohrlochwasserstände einzumessen und zusätzlich, wenn während der Bohrarbeiten Veränderungen der Wasserstände auftreten.

Sobald bei einer Baugrundaufschlussbohrung Wasser im Bohrloch angetroffen wird, ist der Bohrvorgang zu unterbrechen und der Wasserstand nach einer Bohrpause einzumessen.

In gut durchlässigen Böden beträgt die Bohrpause ca. 5 Minuten. In weniger durchlässigen Böden ist in der Regel ein Ausgleich des Wasserspiegels im Bohrloch während einer kurzen Bohrpause nicht zu erreichen.

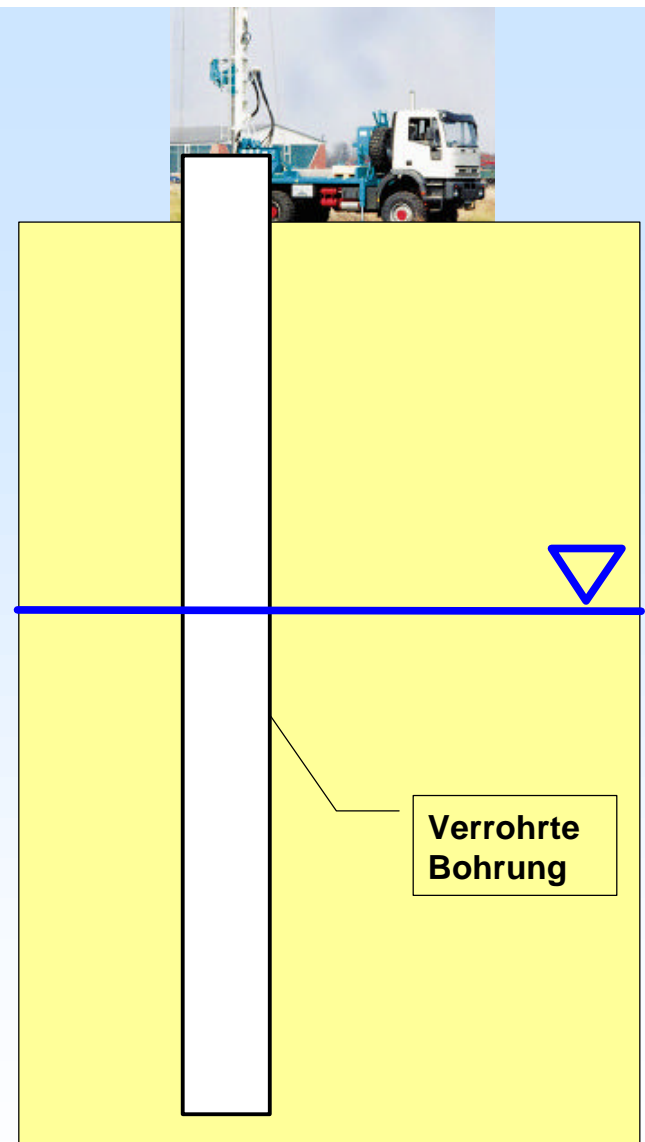
# Grundsätzliches

Langfristige und genaue Beobachtungen von Grundwasserständen sind nur möglich, wenn das Bohrloch mit einem Messrohr zur Grundwassermessstelle ausgebaut wird.

Die Entnahme von Wasserproben zur Beurteilung der Wassergüte ist nur aus einer Grundwassermessstelle möglich.

Ziel der Untersuchungen ist es, alle Wasservorkommen zu erfassen und vorhandene Grundwasserstockwerke festzustellen.

Auch die Vorgänge beim Bohren (Durchhörern von Sperrschichten, laufende Wasser- und Bodenentnahme bzw. Wasserzugabe) können zu Fehlbeurteilungen der Wasserverhältnisse führen.





# Die Messung der Wasserstände führt in der Regel zu falschen Werten, wenn beim Bohren:

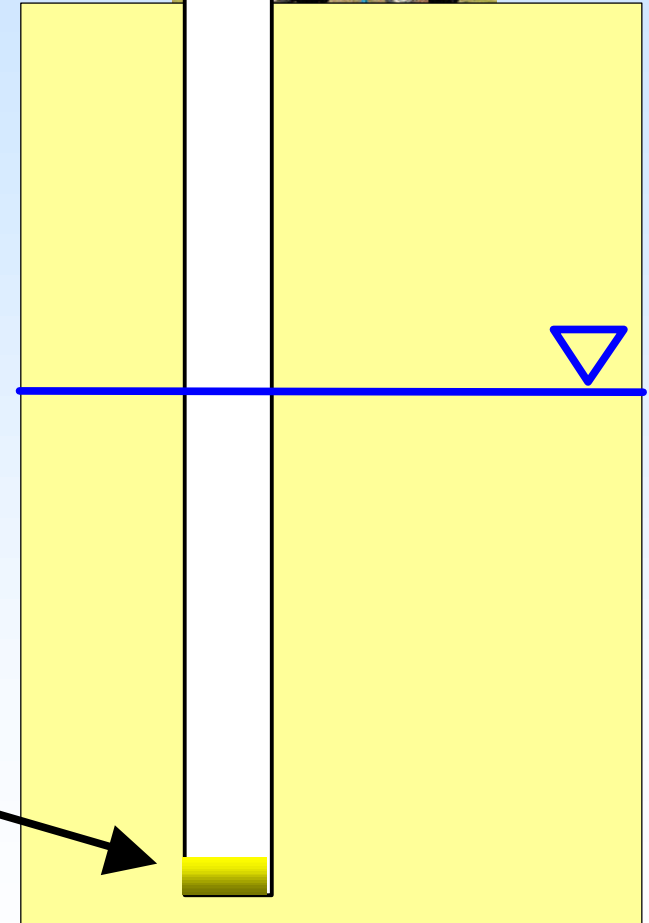
mit Spülung oder Dickspülung,

mit Spülhilfe,

mit Wasserüberdruck, mit Wasserzusatz, mit zu großem Bohrfortschritt gearbeitet wird,

die notwendige Verrohrung den Wasserausgleich behindert,

die Bohrlochsohle durch sedimentierte Feinbestandteile zugesetzt ist.



Die Herstellung von Grundwassermessstellen im Baugrund wird durch die DIN 4021 beschrieben.

Weitere Hinweise auf Vorschriften und Regeln von DVWK und LAVA sind zu beachten.

Die Nennweite der Grundwassermessstelle soll in der Regel 125 mm betragen.

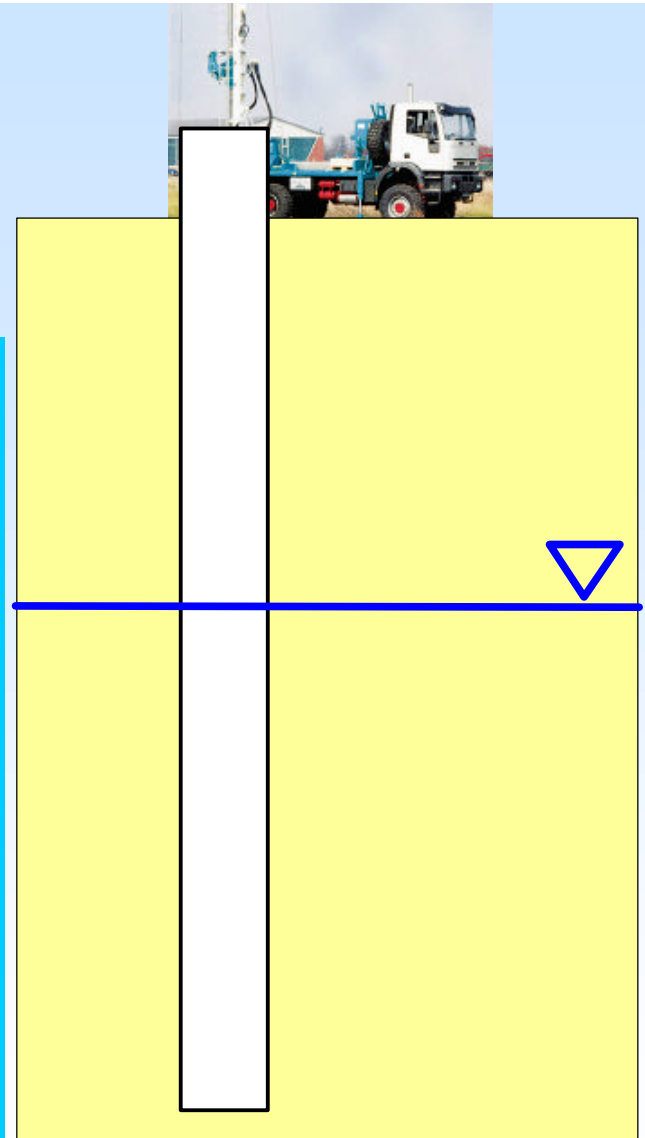
Die Filterlänge soll nicht weniger als 2 m betragen.

Die Filterkiesschüttung soll mindestens einen Meter über die Filterrohroberkante reichen.

Die Schlitzweite der Filter muss das Eindringen von Filterkies in das Beobachtungsrohr sicher verhindern.

Der Bohrdurchmesser muss eine Filterkiesschüttung rings um das Beobachtungsrohr ermöglichen.

Unter der Filterstrecke kann ein bis zu 1 m langes, nach unten verschlossenes Sumpfrohr angeordnet werden.

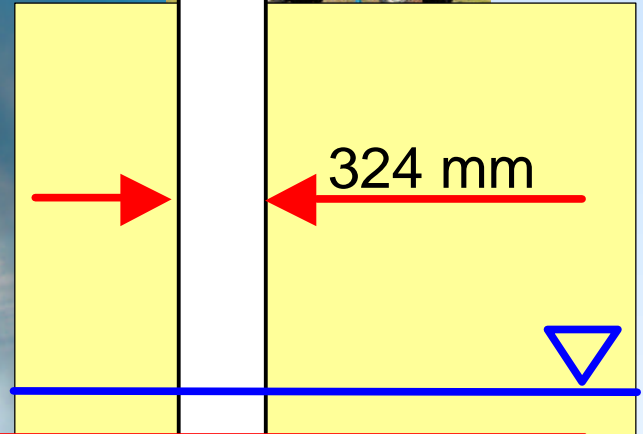


## Beispiel:

Ein Filterrohr mit  $D=125$  mm und einer Schlitzweite von  $0,5$  mm soll eingebaut werden.

Der Ringraum ist dann mit einem Filterkies von  $1 - 2$  mm aufzufüllen.

Daraus ergibt sich folgender Bohrdurchmesser:



Ausbaudurchmesser in mm		50**	65	80	100	115	125
Mindestbohrendurchmesser in mm bei Suspensionen*	Spülbohren	187,3 (7 <sup>3/8</sup> " )	193,7 (7 <sup>5/8</sup> " )	222,3 (8 <sup>3/4</sup> " )	244,5 (9 <sup>5/8</sup> " )	244,5 (9 <sup>5/8</sup> " )	279,4 (11" )
	Trockenbohren	219	273	273	324	324	324
Mindestbohrendurchmesser in mm bei Tonformlingen	Spülbohren	222,3 (8 <sup>3/4</sup> " )	244,5 (9 <sup>5/8</sup> " )	244,5 (9 <sup>5/8</sup> " )	304,8 (12" )	304,8 (12" )	304,8 (12" )

... nachzulesen im DVGW Arbeitsblatt W121

AK - K1 / 2005-06 Folie-Nr. 7



BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU Karlsruhe • Hamburg • Ilmenau

BAW

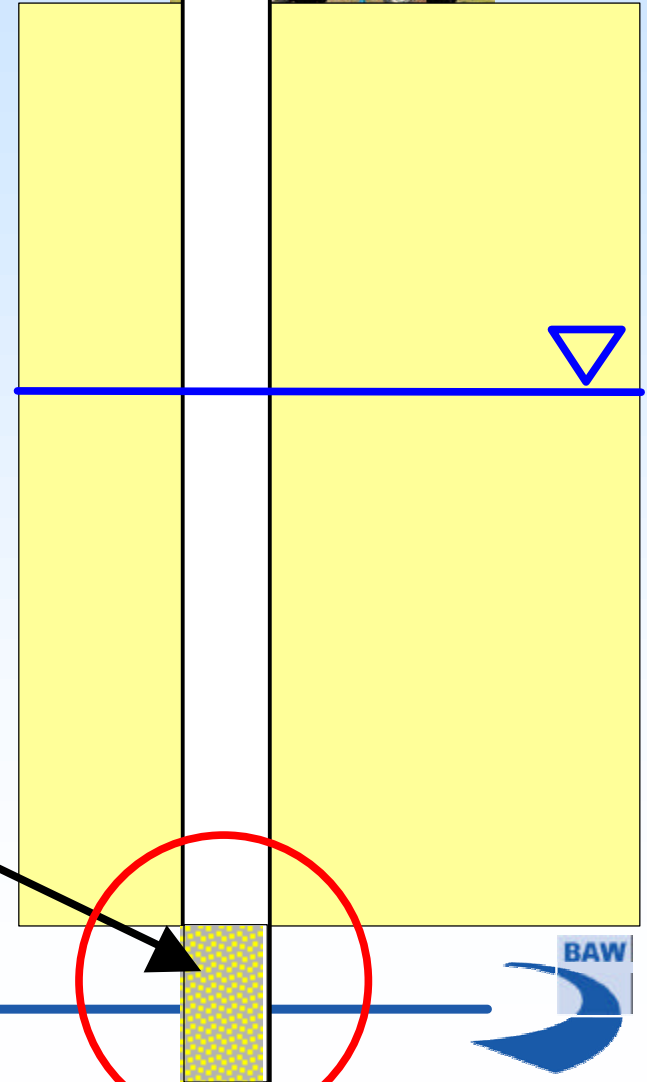


# Herstellung einer Messstelle

Teilweise werden Bohrungen nicht auf ihrer vollen Länge mit Pegelrohren ausgebaut, so daß der Bereich unterhalb des Pegels zuerst verfüllt werden muß.

Falls kein geeignetes Bohrgut vorhanden ist, sollte ein Füllkies verwendet werden, damit die später zu erwartenden Setzungen so klein wie möglich gehalten werden.

Ungeeignetes Material, wie z.B. bindige Bodenklumpen, führen zu einem Aufhängen des Bodens. Das kann zur Folge haben, daß sich plötzlich Setzungen einstellen und der Filterkies am Filterrohr wegläuft und der Pegel unbrauchbar wird.



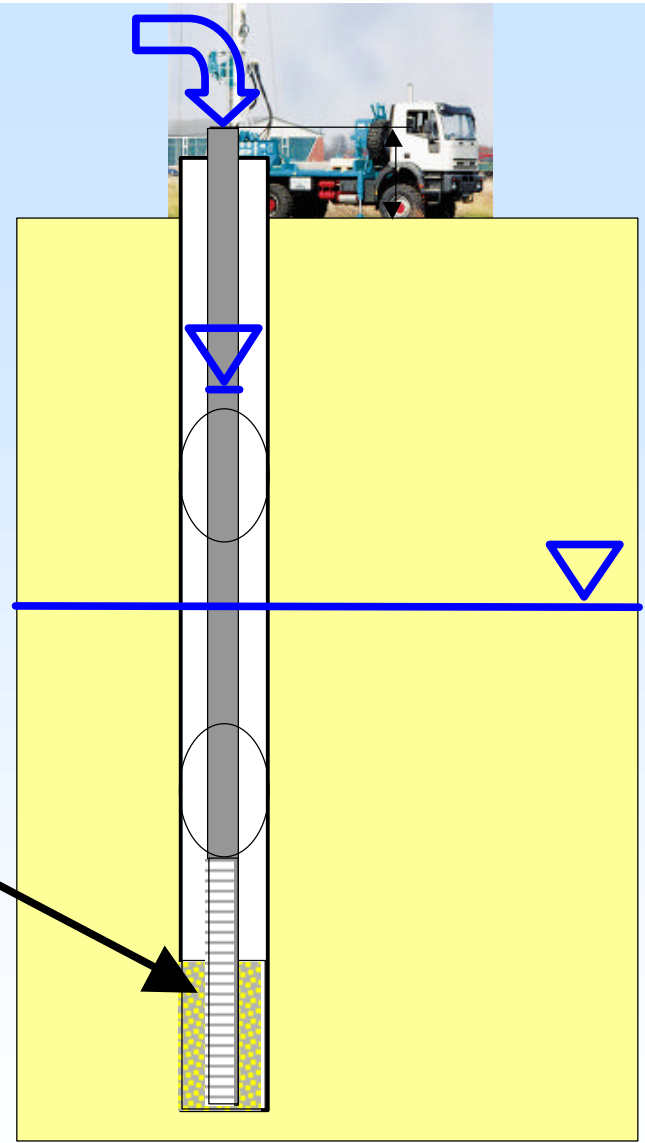




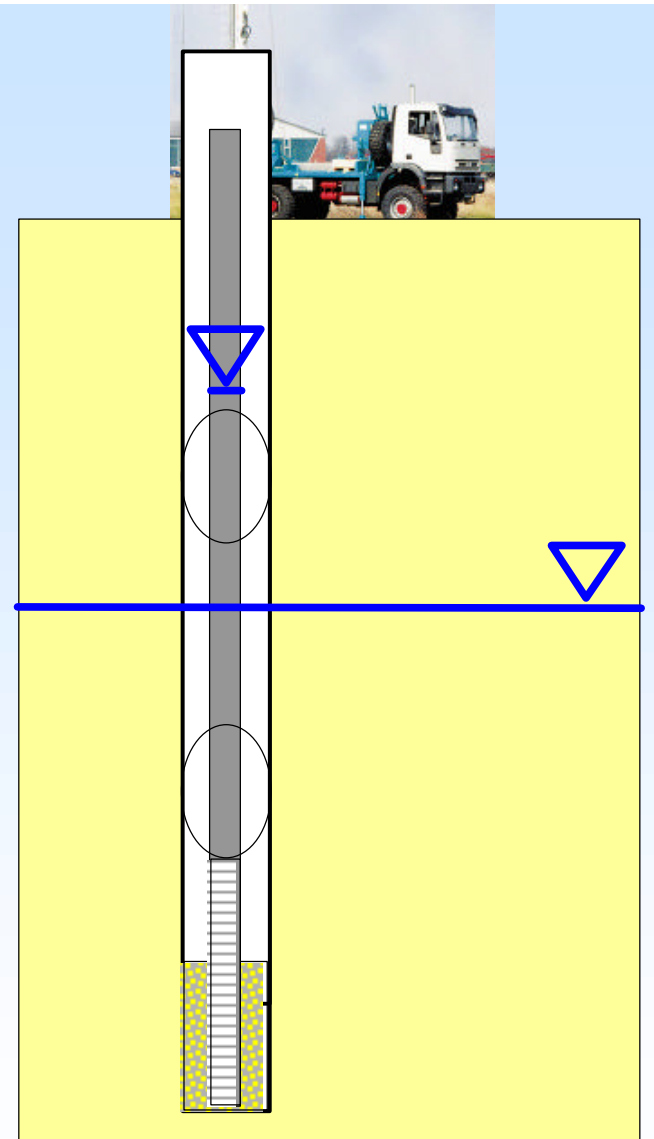
# Herstellung einer Messstelle

...st zentrisch in das  
 ... den Einbau der  
 Abstandshalter am  
 ... n ist zu beachten,  
 ... struktiv so gefertigt  
 ... d der Einbau der  
 ... rs ist, sofort nach  
 ... Aufhängen" des  
 ... das ein Mitgehen  
 ... n der Verrohrung  
 ... ändert werden kann.  
 ... ut am Filterrohr zu  
 ... vor Einbau des  
 ... das Pegelrohr  
 ... bringen des Filters

... ist in das Pegelrohr ständig Wasser  
 Der Filterkies ist sorgfältig und kontinuierlich in  
 nachzufüllen, um den Wasserstand höher als  
 kleinen Mengen so einzubringen, so daß keine  
 im Bohrröhr zu halten.  
 Verstopfung entsteht.



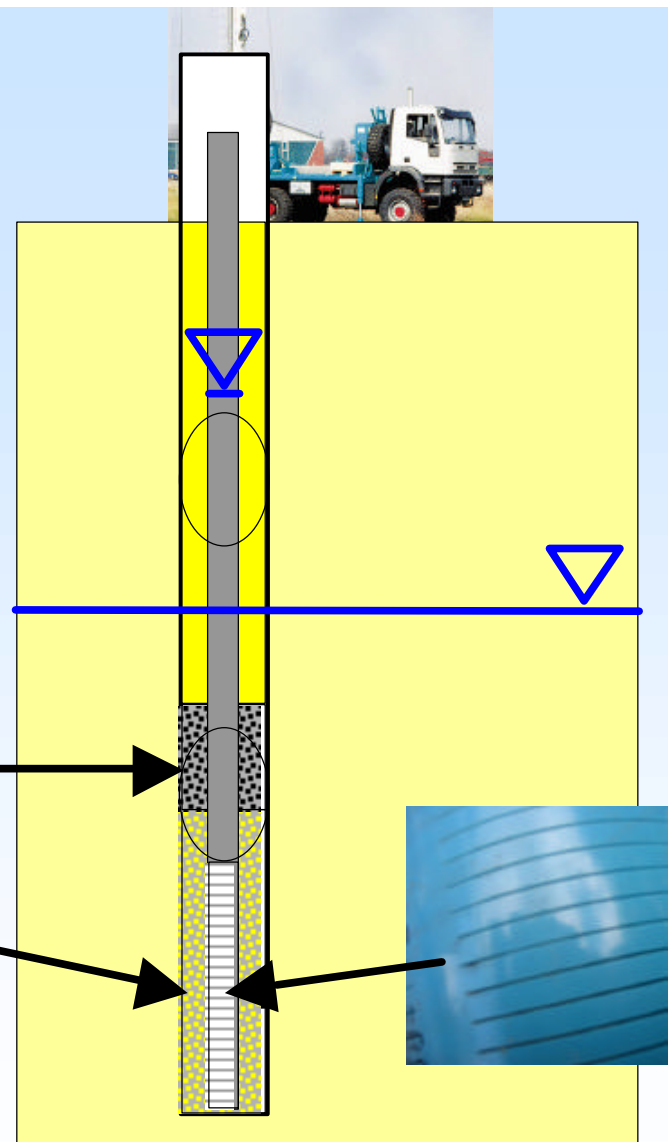
Bei verrohrten Bohrlöchern müssen die Mantelrohre gleichzeitig mit dem Schütten des Filterkieses gezogen werden. Der Rohrschuh soll dabei etwa 0,3 bis 0,5 m unterhalb der jeweiligen Oberfläche der Filterschüttung stehen, was durch Loten zu verfolgen ist.



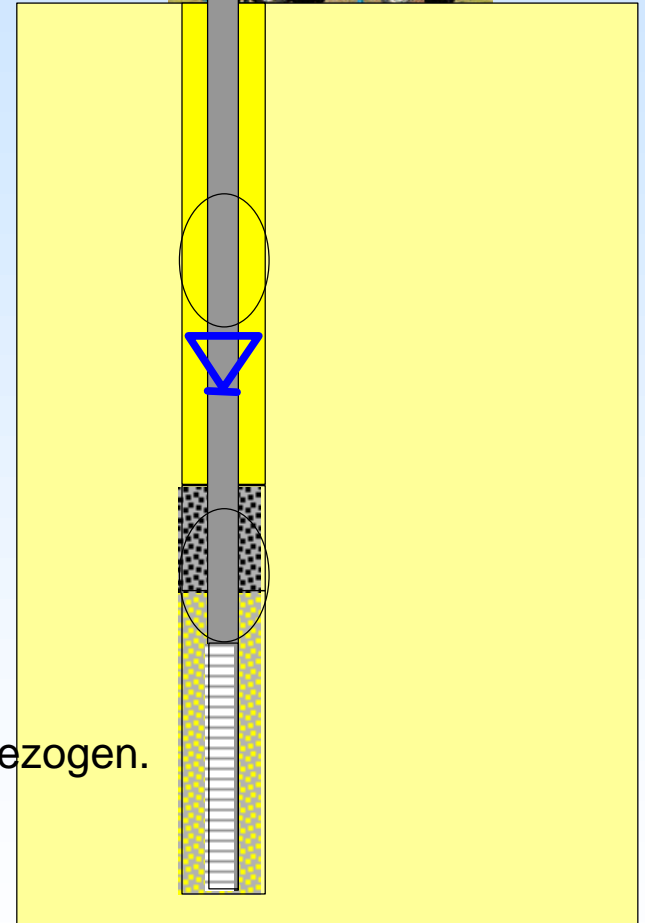
Oberhalb der eingebauten Filterkiesschüttung wird eine 1 m starke Tonabdichtung eingebaut.



nit  
s-



# Herstellung einer Messstelle



... und die restliche Bohrverrohrung schrittweise gezogen.



Unterfurausbau mit kreisrunder Schachtabdeckung mind. DN 300, tagwasserdicht und verriegelbar mit Beschriftung "Grundwassermessstelle"

SEBA Abschlusskappe DN100 mit auf der Innenseite des Deckels eingeklebten Kunststoffschild welches mittels Gravur folgende Kenndaten enthält:

enthält:  
 Messstellenbezeichnung  
 OK Messstelle in mNN  
 Tiefe der Messstelle ab OK Messstelle in m  
 Lage der Filterstrecke  
 Schlitzweite der Filterstrecke  
 Filterkies mit Durchmesser von ...bis ...  
 Gegenfilter von ... bis ...  
 Verfüllung mit .... von ... bis...  
 Fertigstellungsdatum



219mm

GOK NN +57,60 m

Leerrohrsystem mit Ziehdrähten einbauen, mind. DN50

Ringraumverfüllung mit SBF Troptogel oder gleichwertig

27,60m

29,10m

Aufsatzrohr DN100

Gegenfilter

0,50m

Filterrohr (5m lang) DN100

1,00m

Sumpfrohr (1m lang) DN 100 mit Bodenkappe

Filterkies bzw. Filtersand

NN +30,00 m

Geschiebemergel

UP1

UP2

UP3

0,50m

0,50m

0,50m

entnahmen nach DIN 4021

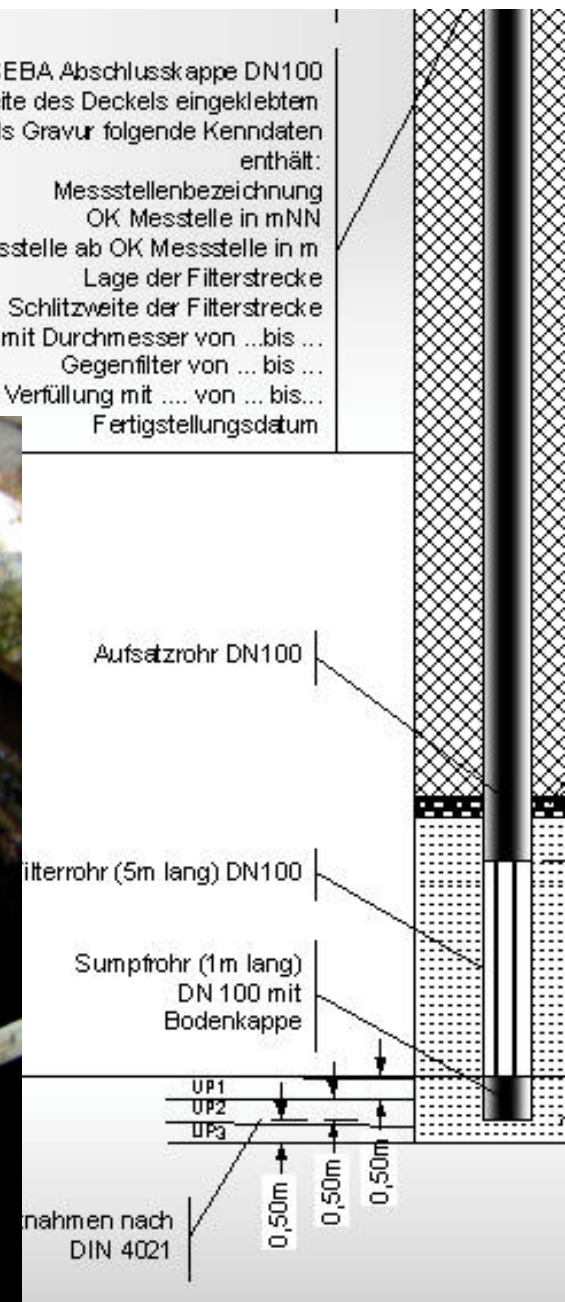
# Fertiggestellte Grundwassermessstelle



# Kennzeichnung

SEBA Abschlusskappe DN100  
mit auf der Innenseite des Deckels eingeklebtem  
Kunststoffschild welches mittels Gravur folgende Kenndaten  
enthält:

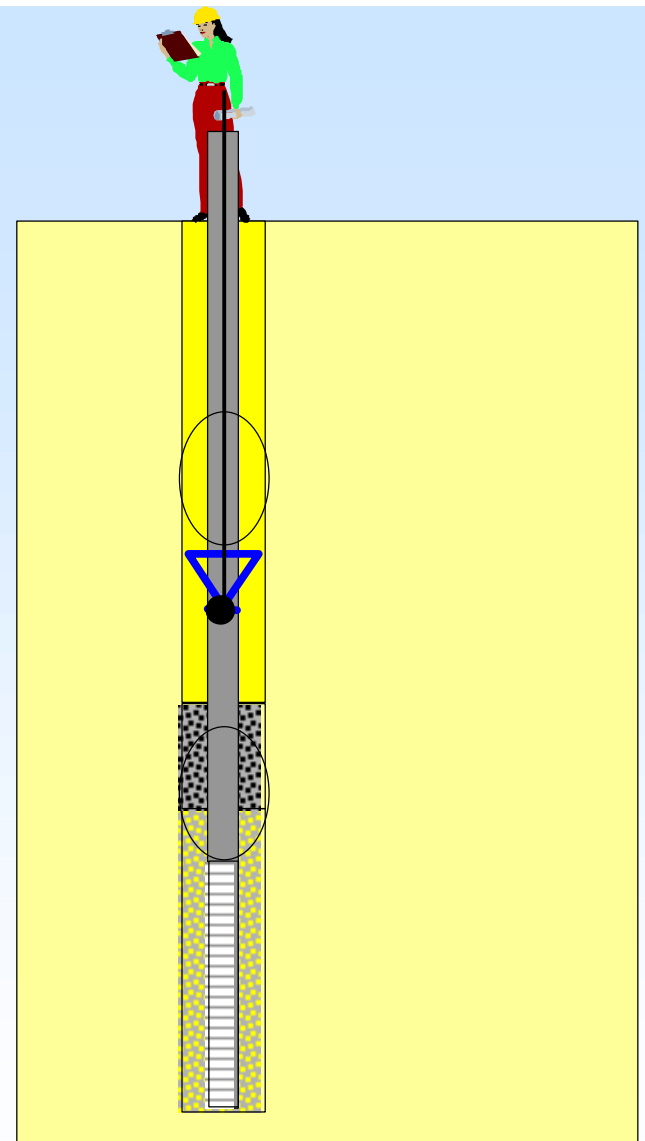
- Messstellenbezeichnung
- OK Messstelle in mNN
- Tiefe der Messstelle ab OK Messstelle in m
- Lage der Filterstrecke
- Schlitzweite der Filterstrecke
- Filterkies mit Durchmesser von ...bis ...
- Gegenfilter von ... bis ...
- Verfüllung mit .... von ... bis...
- Fertigstellungsdatum



# Funktionstest

Nach Herstellung einer Grundwassermessstelle ist ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen. Das Ergebnis ist in einem Arbeitsbericht festzuhalten:

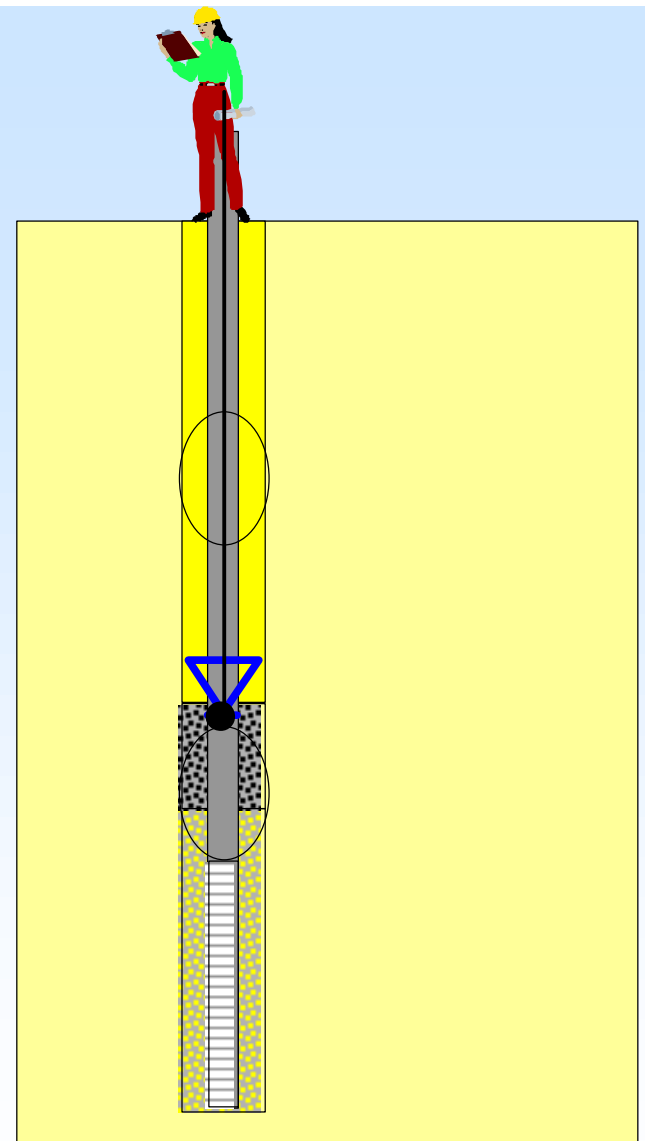
- ausgespiegelter Wasserstand im Messrohr vor der Prüfung.



# Funktionstest

Nach Herstellung einer Grundwassermessstelle ist ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen. Das Ergebnis ist in einem Arbeitsbericht festzuhalten:

- Wasserstand nach dem Abpumpen.

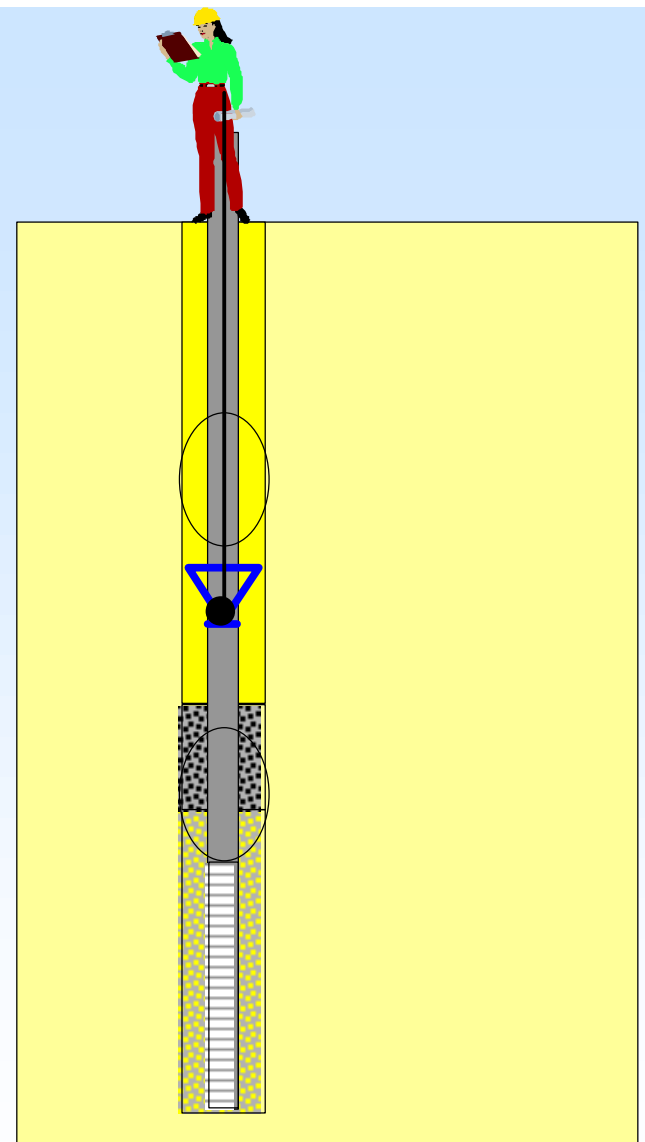


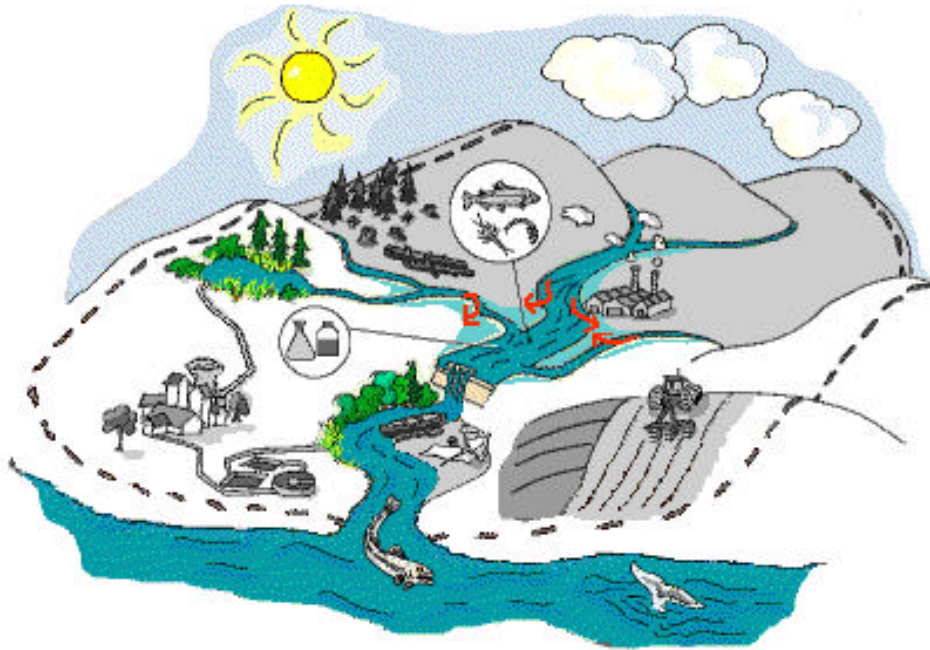
# Funktionstest

Nach Herstellung einer Grundwassermessstelle ist ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen. Das Ergebnis ist in einem Arbeitsbericht festzuhalten:

- Messung des Wasserstandes mit Uhrzeit und Datum beim Wiederanstieg bis zum Erreichen eines ausgespiegelten Wasserstandes.

Da nach Fertigstellung der Grundwassermessstelle oft noch Setzungen stattfinden können, ist die Pegelrohroberkante erst nach einigen Tagen auf NN einzumessen und ggf. nach einiger Zeit zu wiederholen.



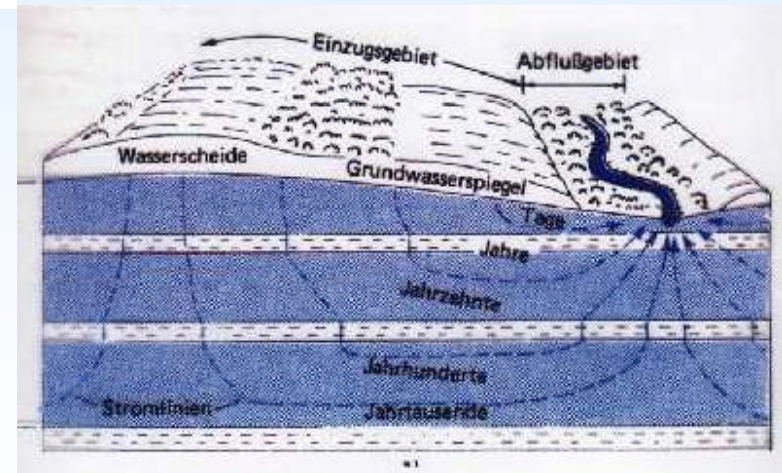


## Wasserprobenentnahme

Die Entnahmestellen sind nach den Erfordernissen der Bauaufgabe unter Berücksichtigung der örtlichen geologischen und hydrologischen Verhältnisse festzulegen.

**Es sind mindestens an zwei verschiedenen Stellen Wasserproben zu entnehmen.**

**Bei mehreren Grundwasserstockwerken kann die Entnahme aus jedem Horizont notwendig sein.**





# Wasserprobenentnahme

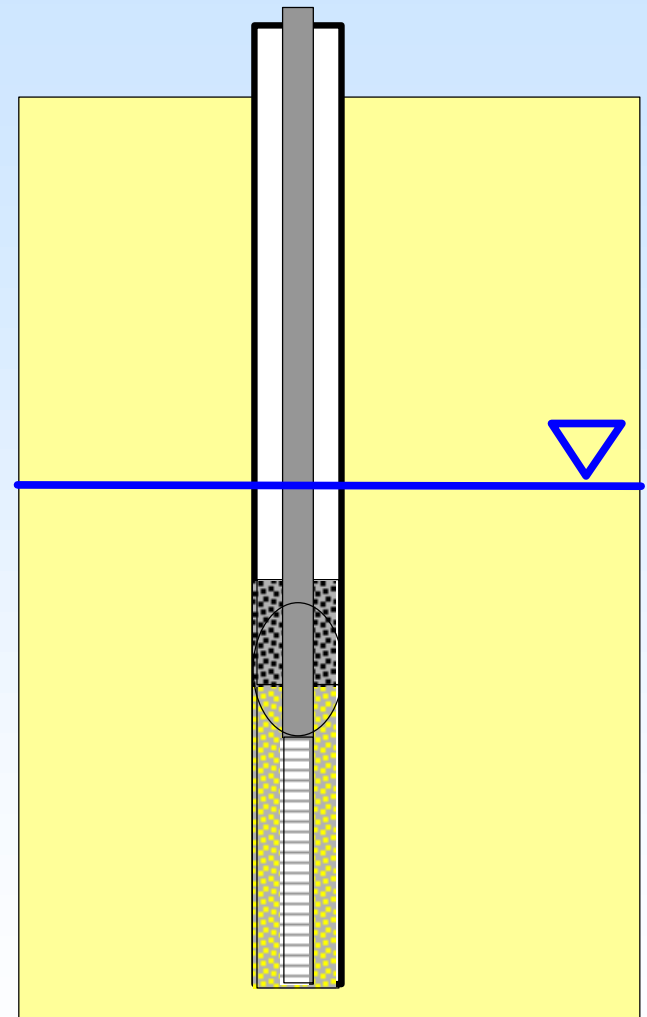


- Wasserproben für chemische Untersuchungen der Beton- und Stahlaggressivität sollten immer durch qualifiziertes Fachpersonal entnommen werden.  
Die Bohrung muss hierfür zu einer Grundwassermessstelle ausgebaut sein.
- Grundsätzlich sind aus Brunnen oder Grundwassermessstellen zuverlässigere Proben als aus Bohrlöchern zu erwarten, weil die Beschaffenheit des Grundwassers durch den Bohrvorgang verändert wird.
- Wenn Wasserproben für chemische Untersuchungen entnommen werden sollen, dürfen beim Bohren keine Spülgzusätze verwendet werden (siehe DIN 4021, Abs. 6.3).

# Wasserprobenentnahme aus einer temporären Grundwassermessstelle

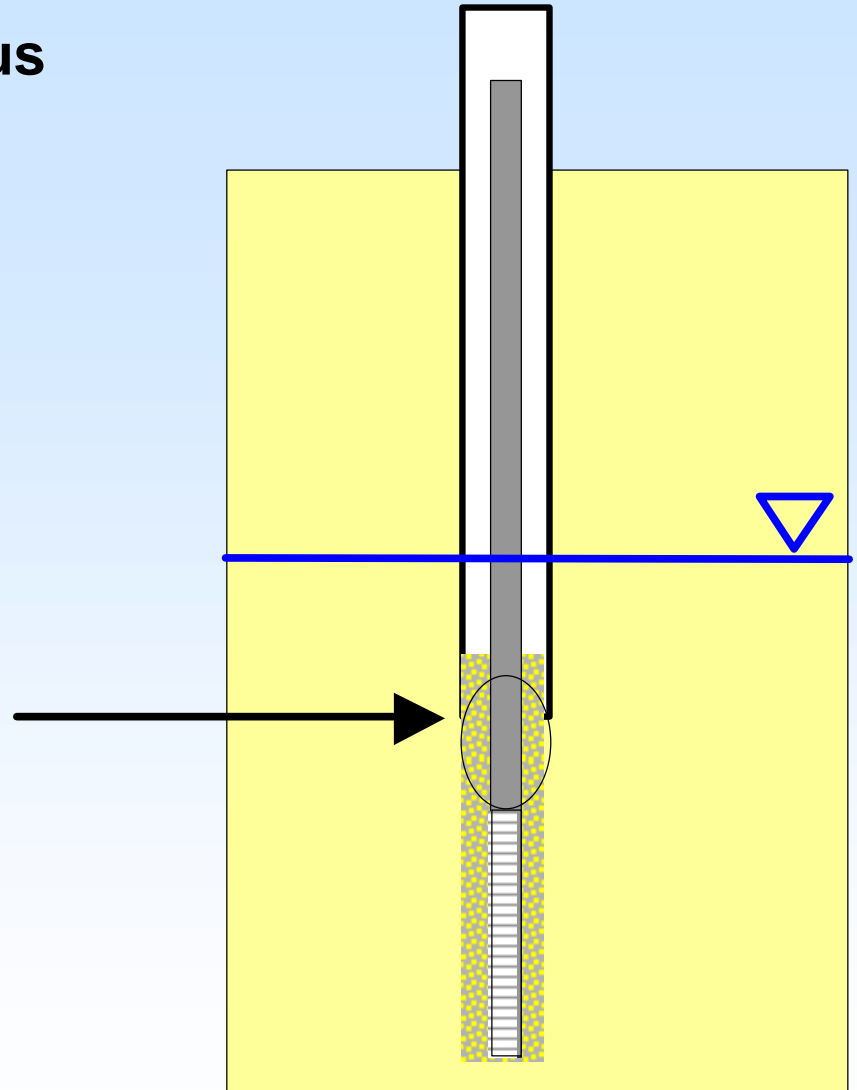
Soll nur einmalig eine Wasserprobe entnommen werden, ist das Bohrloch zu einer temporären Grundwassermessstelle auszubauen.

In diesem Falle wird ein Filterrohr in den Grundwasserleiter abgesetzt, eine Filterkiesschüttung und eine Tonabdichtung eingebaut ...



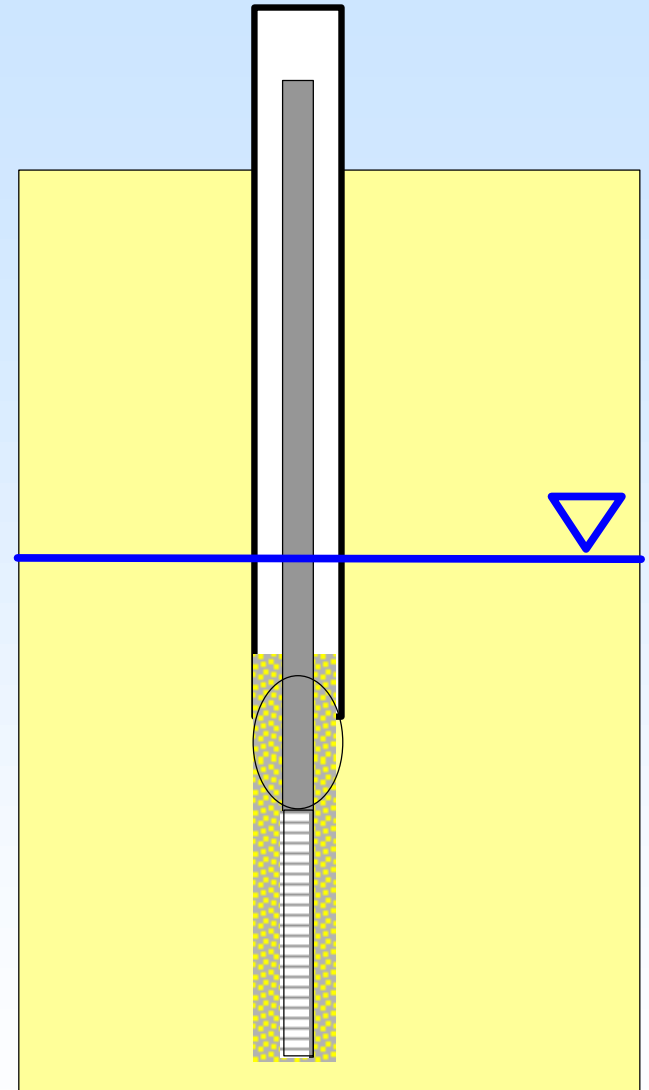
# Wasserprobenentnahme aus einer temporären Grundwassermessstelle

... und die Bohrverrohrung bis zur  
Tonabdichtung angezogen.



# Wasserprobenentnahme aus einer temporären Grundwassermessstelle

Die Wasserprobe muss aus frisch angesammeltem Wasser entnommen werden. Abgestandenes oder verschmutztes Wasser ist vorher abzupumpen.



# Wasserprobenentnahme aus einer temporären Grundwassermessstelle

Nach Entnahme der Wasserprobe wird das Messrohr wieder ausgebaut, das Bohrloch gesäubert und ggf. die Bohrarbeiten weitergeführt.

