

Dr. Roland Kunz, Dipl.-Geologe
IFB Eigenschenk GmbH
für Geotechnik und Umweltschutz

Schäden durch Grundwassermessstellen



Pegel dienen in der Regel zur Grundwasserbeobachtung. An Grundwasserbeobachtungsbrunnen kann der Wasserstand, die Wasserbeschaffenheit sowie die hydraulische Leitfähigkeit (Durchlässigkeit) des Untergrunds ermittelt und geophysikalische Untersuchungen durchgeführt werden. Bestimmungszweck, Beschaffenheit des Untergrundes, Grundwasserspiegel und Verwendungsdauer haben Einfluss auf das Bohrverfahren und den Ausbau der Messstellen.

Durch unsachgemäß errichtete Pegel und Brunnen können erhebliche Schäden für das Grundwasser und den Bauherrn entstehen.

Planung

Bei der Planung von Grundwassermessstellen sind zunächst als Einflussgrößen die Grundstücksverhältnisse, der Platzbedarf für die Bohrarbeiten und die Zuwegung zu klären. Für die Planung der Tiefe von Grundwassermessstellen sollte die Ansatzhöhe in m ü. NN und die voraussichtliche Lage der Grundwasseroberfläche bekannt sein. In der Regel sollte die Bohrtiefe wenigstens 6 m unter Grundwasseroberfläche oder bis zum Grundwasserstauer reichen.

Für die fachgerechte Planung von Pegeln sind geologische Profilsäulen, hydrogeologische Profile oder vereinfachte Grundwassergleichenpläne erforderlich und im Bedarfsfall hierfür zu erstellen. Ohne sorgfältige Planungsgrundlage ist bei der Ausführung schnell ein Schaden mangels genauer Kenntnisse der Untergrundverhältnisse entstanden. Einen ersten Überblick zur Lage der Grundwasseroberfläche und der Fließrichtung erhält man in der Regel auch bei Verwendung von Grundwasserstandsdaten aus unterschiedlichen Jahreszeiten und Jahren.

Die Bohrtiefe sowie Lage und Länge der Filter- und Vollwandrohrstrecken ergeben sich aus den hydrogeologischen Verhältnissen und den Zielsetzungen. Sofern die Ermittlung der hydraulischen Leitfähigkeit mittels Pumpversuch eine wichtige Aufgabe darstellt, sollte der Pegel als vollständiger Brunnen im gesamten Bereich des Grundwasserleiters verfiltert sein. Hier ist die Gefahr einer vertikalen Migration von Wasser unterschiedlicher Beschaffenheit nicht auszuschließen, weshalb in allen anderen Fällen die Filterstrecke mög-

lichst kurz zu halten ist (ca. 2 m).

Die Filterkornschüttung ist aufgrund der Körnungslinie der zu erschließenden Schichten festzulegen. Hieraus resultiert die Schlitzweite, die nur unwesentlich kleiner als die Filterkornschüttung sein sollte, um eine innere Kolmation (Zusetzung) zu verhindern.

Der Ausbaudurchmesser muss wenigstens so groß gewählt sein, dass eine geeignete U-Pumpe inkl. Zubehör eingebaut werden kann. Bei 2-Zoll-Pegeln ist in der Regel nur die Entnahme von Wasser mittels MP1 möglich, so dass die Fördermenge auf etwa $\frac{1}{2}$ l/s beschränkt ist. Wenn die Entnahme von 10 l/s aus einem Brunnen vorgesehen ist, muss der Ausbaudurchmesser so ausreichend gewählt sein, dass eine 6-Zoll-Pumpe inkl. Zubehör eingebaut werden kann, also wenigstens DN 175 oder besser DN 200.

Der Bohrdurchmesser ergibt sich aus dem Ausbaudurchmesser zzgl. des erforderlichen Ringraums für die Filterkornschüttung, der an jeder Seite in den meisten Fällen wenigstens 5 cm (DIN 4021) und maximal 20 cm betragen sollte. Bei tiefen Pegeln sind die Anforderungen an die Festigkeit des Brunnenrohres zu überprüfen.

Aufgaben und Pflichten des Auftraggebers

Gemäß DIN 4021 legt der Auftraggeber oder sein Beauftragter Art und Anordnung der Grundwassermessstellen fest. Die durch Untersuchungen zu erfassenden Grundwasserkörper sowie die sich daraus ergebenden voraussichtlichen Endteufen der Bohrungen sind vom Auftraggeber unter Beachtung des Ziels und Zwecks der Grundwassermessstellen anzugeben. Dies gilt auch für die Länge und Höhenlage der einzubauenden Filter und Vollwandrohrstrecken sowie die erforderlichen Abdichtungen.

Endgültiger Messstellenausbau: Gemäß DIN 4021 sind diese Angaben nach Vorlage der Bohrergebnisse zu korrigieren. Für den Bauherrn bedeutet dies, dass der Ausbau der Bohrungen zu Grundwassermessstellen und zu Brunnen unter Berücksichtigung der tatsächlich angebotenen Schichtfolge und Wasserführung zu erfolgen hat. Mehr oder minder große Abweichungen von den zuvor festgelegt bzw. abgeschätzten Massen sind eher die Regel. Fehler beim Festlegen des Ausbaus fallen also in den Verantwortungsbereich des Auftraggebers!

**Wir bauen die gemütlichsten und besten Häuser,
die man sich denken kann.**



... da geht die Sonne auf!

Bitte fordern Sie unseren kostenlosen Katalog an
oder besuchen Sie unseren Musterhauspark:

Sonneleitner Holzbauwerke GmbH & Co. KG - Afham 5 - D-94496 Ortenburg
Tel: +49 (0) 8542 / 96 11 0 - Fax: +49 (0) 8542 / 96 11-50
E-Mail: info@sonnleitner.de - Internet: www.sonnleitner.de

Legendär
wie sein

Heilwasser

Erleben Sie die natürliche Kraft
von Bad Füssings legendären
Heilquellen in Deutschlands
größter Thermenlandschaft.
Willkommen in Europas
beliebtestem Heilbad!

BAD FÜSSING

Kostenlos für Sie: der neue Bad-Füssing-Katalog

Kurverwaltung · 94072 Bad Füssing



1 Woche
inkl. Thermalbaden
ab € 269,-

www.bad-fuessing.de

INFO-TELEFON GEBÜHRENFREI:

08 00 / 885 44 66

Werden mehrere wasserführende Grundwasserleiter vermutet oder angetroffen, so sind die einzelnen Grundwasserstockwerke gemäß DIN 4021 getrennt zu erfassen. Wegen der Schwierigkeiten bei der Abdichtung der einzelnen Grundwasserstockwerke gegeneinander ist für jedes Messrohr gemäß DIN 4021 eine eigene Bohrung niederzubringen. Der gemeinsame Einbau mehrerer Messrohre in ein Bohrloch birgt immer die Gefahr von hydraulischen Kurzschlüssen und ist deshalb nach Möglichkeit zu vermeiden.

Kontrollmöglichkeiten

Die Brunnenhauptabmessungen, Ausbaudurchmesser und Ausbautiefe können mittels Zollstock bzw. Lot überprüft werden. Mit einer Kamerabefahrung lassen sich zusätzlich die Lage der Filter- und Vollwandrohrstrecken, der Zustand der Rohrverbindungen und der Ausbaumaterialien sowie offensichtliche Undichtigkeiten und Strömungsverhältnisse feststellen. Geophysikalische Untersuchungen und geohydrochemische Untersuchungen können den Befund ergänzen. Viele Vorgänge bei der Errichtung von Bohrbrunnen entziehen sich der direkten Beobachtung. Z.B. folgende Vorgänge sollten direkt oder indirekt vor Ort nachgeprüft werden:

- Ermittlung und Aufnahme der anstehenden Schichtfolge anhand des ausgelegten Bohrgutes
- Überprüfung der Bohrtiefe bzw. der Pegeltiefe mittels Lotung
- Ermittlung des Wasserstandes mittels Lichtlot
- Ermittlung der hydraulischen Leitfähigkeit des Pegels mittels Pumpversuch
- Ermittlung des ungefähren Bohrdurchmessers durch Abmessen der Bohrwerkzeuge
- Überprüfung des Bohrverfahrens anhand der eingesetzten Werkzeuge und Hilfsmittel
- Vertikalität der Bohrung durch Überprüfung der über Tage stehenden Bohrrohre mittels Wasserwaage
- Bohrverfahren und Bohrwerkzeug durch Analyse der Beschaffenheit des Bohrgutes
- Eigenschaften der Bohrspülung durch Marshtrichter, Aerometer oder Spülungswaage, pH-Wert
- Überprüfung der Einbaumaterialien (Rohre, Verbindungen und Zentrierungen)
- Ermittlung des Sandgehaltes des geförderten Wassers mittels Spitzglas, Eimer oder Fass
- Ermittlung der Wasserbeschaffenheit anhand der Vor-Ort-Parameter: Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Redoxpotenzial, Färbung, Trübung, Geruch und Bodensatz
- Spezifizierung der Schichtfolge, durch geophysikalische Messungen und der Wasserzutrittsbereiche insbesondere durch Flowmetermessungen

Praxistipps

Festlegungen des Pegelausbaus

Zur Vermeidung von Schäden sollte der Ausbau von Grundwassermessstellen vor Ort durch den Fachgutachter anhand des ausgelegten Bohrgutes und den

Bohrmeisteraufzeichnungen insbesondere bei Trockenbohrungen hinsichtlich des Wasserstandes und seiner Änderungen während des Bohrfortschrittes festgelegt werden. In Form einer Ausbauanweisung wird links das Bohrprofil und die Wasserführung aufskizziert und rechts in Form einer Planzeichnung der genaue Brunnenausbau dargestellt und dem Bohrmeister übergeben. Erst durch diese bildhafte Darstellung und die nötige Fachkenntnis werden die örtlichen Verhältnisse so deutlich, dass Ausbaufehler sicher vermieden werden können.

Zentrierungen

Um einen annähernd mittigen Einbau der Filter- und Vollwandrohre im Brunnen zu erreichen, ist der Einbau von Zentrierungen erforderlich. Besser als dreiarmlige sind vier- oder fünfarmige Zentrierungen. Zentrierungen sollten auf jeden Fall oberhalb und unterhalb der Filterstrecke angeordnet werden, möglichst gleichmäßig übereinander und sonst eher sparsam, da diese Hindernisse für den Filterkies und das Loten bilden.

Flow-Meter-Befahrung

Zur Ermittlung der Zuflussbereiche können im Festgestein vor Ausbau Flow-Meter-Befahrungen durchgeführt werden, um dann aufgrund der ermittelten Zuflussbereiche den Ausbau festlegen zu können. Hydraulische Kurzschlüsse oder unerwünschte Wasserzuflussbereiche können ebenfalls auf diese Weise im ausgebauten Pegel oder Brunnen ermittelt werden.

Kamerabefahrung

Bei Bohr- und Brunnenbauarbeiten kann der Natur der Arbeiten nach eine Vielzahl der Arbeiten nicht direkt beobachtet werden. Eine wichtige Möglichkeit zur Kontrolle und Abnahme der Arbeiten bildet deshalb die TV-Kamerabefahrung der fertig ausgebauten Grundwassermessstellen bzw. Brunnen. Sofern die ordnungsgemäße und teufengerechte Ausführung der einzelnen Arbeitsschritte von Bedeutung ist, sollte auf eine derartige Untersuchung nicht verzichtet werden. Die im Rahmen der Kamerabefahrung erstellte TV-Videokassette sowie die an markanten oder interessanten Einzelstellen aufgenommenen Fotos bilden einen wichtigen Teil der Objektdokumentation.

Verfüllen der Bohrlöcher

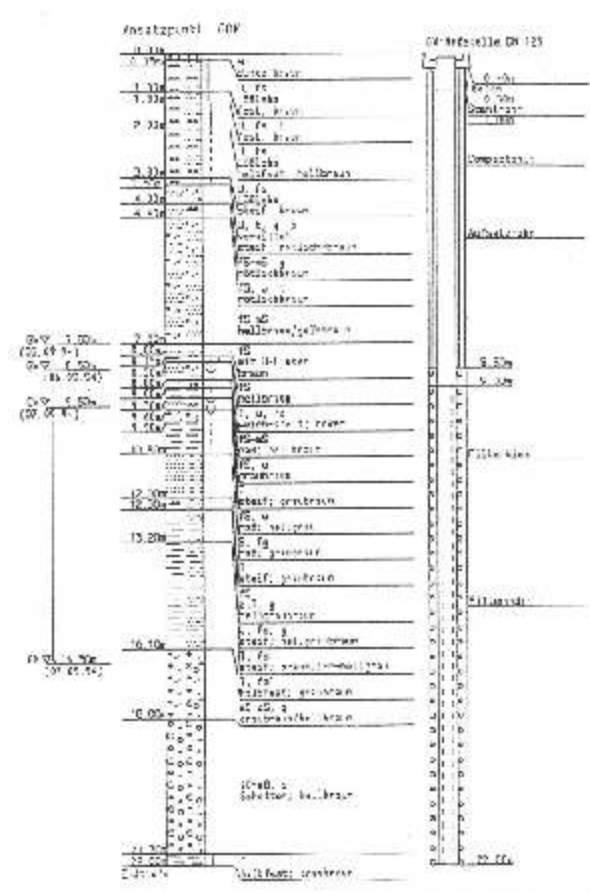
Gemäß DIN ATV 18301 sind Bohrlöcher mit geeignetem Material möglichst unter Verwendung des gewonnenen Bohrguts zu verfüllen, bei verrohrten Bohrungen mit dem Ziehen der Rohre.

Sofern bei Bohrungen z.B. bindige und nicht bindige Schichten im Wechsel durchbohrt werden, stellt Bohrgut aus Sicht des Grundwasserschutzes kein geeignetes Material zur Verfüllung dar, da bei wasserstauenden Schichten hier eine künstliche Wasserwegsamkeit für Sickerwasser oder gar Grundwasser geschaffen wird und es so zwangsläufig zu (meist negativen) Veränderungen in der Grundwasserbeschaffenheit kommt.

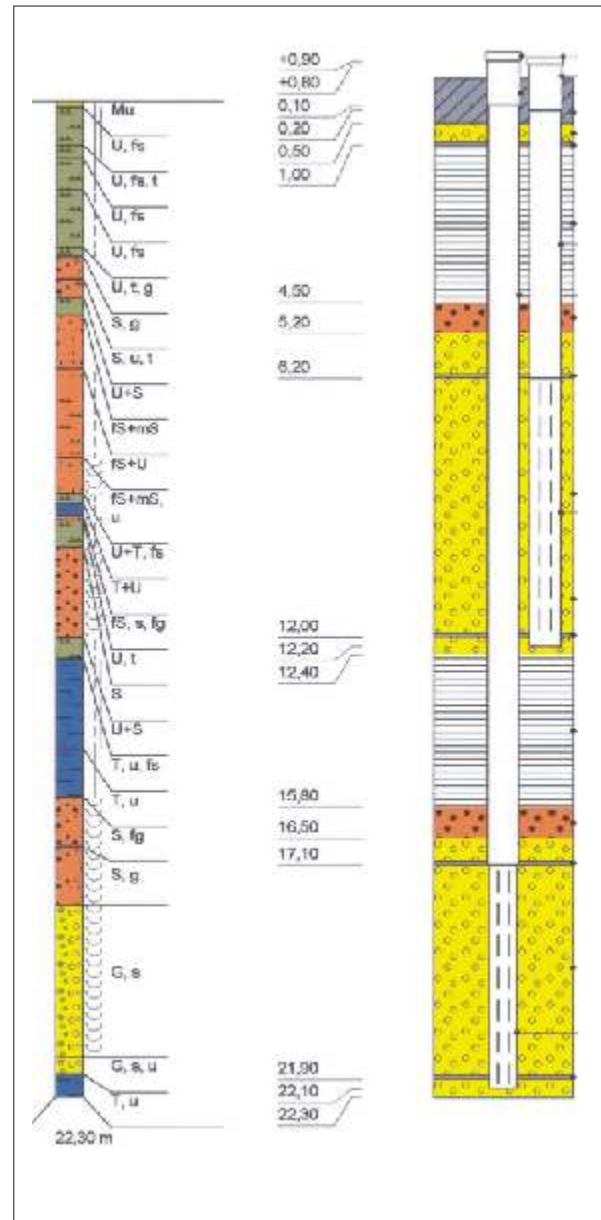
Aus diesem Grunde sind insbesondere bei Arbeiten im kontaminierten Bereich und bei Brunnenbauarbeiten besondere Anforderungen an das Verfüllen und an das Verfüllmaterial zu stellen. Hierbei handelt es sich um Besondere Leistungen gemäß VOB.

Objektdokumentation

Über jede Grundwassermessstelle ist ein Ausbauplan gemäß DIN 4023 anzufertigen. Hierzu gehört selbstverständlich auch das Bodenprofil und das Schichtenverzeichnis incl. Kopfblatt nach DIN 4022. Nach Fertigstellung ist in der Regel die Grundwassermessstelle nach Lage und Höhe einzumessen. Es ist zu beachten, dass sich durch Setzungen die Höhenlage des Messpunktes (Pegeloberkante) verändern kann, weshalb das DVGW-Merkblatt W 121 eine Neuvermessung wenigstens alle 10 Jahre fordert. Eine bemaßte Fotodokumentation der in Bohr- oder Fächerkisten ausgelegten Schichtfolge bzw. der Bohrkernne ist wünschenswert. Die Grundwassermessstelle ist vor der Abnahme auf



*Bild 1: Kurzschlusspegel
Bei der Errichtung des Pegels zur Alllasterkundung wurde nicht erkannt, dass hier zwei Grundwasserkörper mit unterschiedlichem hydraulischen Niveau angebohrt wurden. LHKW verunreinigtes Grundwasser gelangte so durch den unsachgemäß ausgebauten Pegel in das untere GW-Stockwerk*



*Bild 2: Bohrprofil und Ausbauplan des überbohrten Pegels.
Im Bohrprofil ist in einer Tiefe von 12,5 m bis 15,6 m ein Zwischenstauer aus tonigen Sedimenten eingetragen, der das obere Grundwasserstockwerk von dem gespannten unteren Grundwasserstockwerk trennt. Nach Sanierung des Allpegels durch Überbohren erfolgte hier ein getrennter Ausbau der Grundwasserleiter.*

- ihre Funktionsfähigkeit durch einen Pump- oder hilfsweise durch einen Auffüllversuch zu überprüfen. Hierbei sind wenigstens folgende Messdaten zu erheben:
- Ruhewasserspiegel ab Oberkante Messrohr und erlotbare Endteufe
 - Abgesenkter Wasserspiegel beim Abpumpen incl. Angabe der Entnahmemenge in l/s und der Abpumpdauer.
 - Zusätzlich wird empfohlen, zum Nachweis einer ausreichenden Sandfreiheit, den Sandgehalt im Wasser je 10 l zu ermitteln (z.B. mittels Eimer und Spitzglas).

E+M

BOHR-GMBH

Ihr kompetenter Ansprechpartner für:

Brunnenservice

- TV-Untersuchungen
- Brunnenregenerierung
- Brunnensanierung
- Pumpversuche
- Brunnenrückbau

Brunnenausrüstungen

- Pumpen-Steigleitungen
- Brunnenköpfe
- Formstücke
- Brunnen-Pellrohre
- Edelstahlbeizerei

Bohrungen/Brunnenbau

- Thermalbohrungen
- Tiefbohrungen
- Flachbohrungen
- Erkundungsbohrungen
- Messstellenbohrungen
- Erdsondenbohrungen

Bohrgeräte/Bohrzubehör

- Universal Bohrgeräte
- Bohrzubehör
- Regenerierungsgeräte
- Kolbenpumpen
- Geräte-Reparaturen
- Sondermaschinenbau



E+M Bohr-GmbH
August-Mohl-Straße 38
95030 Hof

Tel.: +49 (0) 9281 1445-0

Fax: +49 (0) 9281 1445-518

Email: info@em-bohr.de

www.em-bohr.de

...Tiefgehende Erfahrungen seit mehr als 85 Jahren!

(gegründet 1919 als Etschel&Meyer)



Eigenschenk GmbH

für Geotechnik und Umweltschutz

Mettener Str. 33, 94469 Deggendorf

Tel. (0991) 370 15-0, Fax (0991) 339 18

www.eigenschenk.de, mail@eigenschenk.de

Ihr Partner für

- Baugrunderkundung
- Erdstatik
- Altlasterkundung
- Ingenieur- und Hydrologie
- Spezialtiefbau-Consulting
- Baustoff- und Materialprüfung
- Beweissicherung
- Umweltverträglichkeitsprüfung

Unsere Qualifikation

- Untersuchungsstelle gemäß §18 Bundesbodenschutzgesetz (AQS BZ/013/03)
- Geführt im Verzeichnis der Institute für Erd- und Grundbau
- Anerkannt nach RAP Stra - für Eignungs- und Kontrollprüfungen von Böden einschl. Bodenverbesserungen
- Private Sachverständige in der Wasserwirtschaft
- Lärmprüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG