



Freie und Hansestadt Hamburg
Umweltbehörde
Amt für Umweltschutz

Merkblätter zur Qualitätssicherung

Merkblatt Nr. 2
Planung von Grundwasserbeschaffenheits-
messstellen im Bereich von Altlasten
und Untergrundverunreinigungen

Impressum

Herausgeber:

Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg
Billstraße 84, 20539 Hamburg

Redaktion:

Amt für Umweltschutz
Arbeitskreis Qualitätssicherung
Hartmut Dittrich
Telefon: (040) 4 28 45 - 3039
E-mail: Hartmut.Dittrich@bsu.hamburg.de

Stand:

Oktober 1999

Aktualisierung des Impressum:

April 2008

Merkblatt Nr. 2

Planung von Grundwasserbeschaffenheits- messstellen im Bereich von Altlasten und Untergrundverunreinigungen

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkung	2
2.	Planung von Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen	3
2.1	Klärung der hydrogeologischen Verhältnisse im Umfeld	3
2.2	Bewertung des vorhandenen Messstellenbestandes in der Umgebung des Schadensfalles	3
2.3	Prüfung der örtlichen Gegebenheiten	4
2.4	Recherche hinsichtlich der zu erwartenden Schadstoffe	5
3.	Anzahl und Lage der Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen	5
4.	Art der Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle	6
5.	Mindestanforderung für Stammdaten	7
6.	Fließdiagramm	8

1. Vorbemerkung

Ziel dieses Merkblattes ist es, alle planerisch notwendigen Überlegungen hinsichtlich Anzahl, Lage und Tiefe sowie Bauart von Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen im Umfeld von Altlasten und Grundwasserkontaminationen aufzuzeigen. Dieses Merkblatt ersetzt nicht bereits bestehende Richtlinien (z.B. LAWA, DVGW, DVWK).

Für die Planung von Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen im Bereich von Altlasten und Untergrundverunreinigungen können nur bedingt allgemein gültige Verfahrensregeln aufgestellt werden, weil die jeweiligen Vorbedingungen von Fall zu Fall variieren (hydrogeologische Verhältnisse, Art und Konzentration der Schadstoffe, Ausmaß des Schadens) und somit eine Abstimmung auf den jeweiligen Einzelfall erforderlich ist. Dennoch gibt es eine Vielzahl von Planungsüberlegungen, die in jedem Fall angestellt werden müssen. Die Planung einer Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle muss bereits alle wesentlichen Daten zur Lage und zum prinzipiellen Ausbau umfassen. Die unsachgemäße Planung der Lage und des Ausbaus der Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle kann dazu führen, dass

- die erstellten Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen nicht zur Ermittlung der gewünschten Parameter genutzt werden können,
- keine eindeutigen Ergebnisse erzielt werden,
- die Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen die Schadstoffausbreitung erst ermöglichen oder zu dieser beitragen.

In den ersten beiden Fällen ist die Beseitigung bzw. Reparatur der bestehenden sowie der Neubau weiterer Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen unumgänglich. Im dritten Fall müssen die Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen und möglicherweise sogar das Grundwasser saniert werden und/oder fachgerechte Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen neu errichtet werden. In allen drei Fällen treten erhebliche Mehrkosten auf, die bei einer sorgfältigen Planung vermieden werden können. Daneben sind im genannten dritten Fall strafrechtliche Konsequenzen gemäß § 3.24 Strafgesetzbuch (Gewässerverunreinigungen) möglich. Die am häufigsten bisher festgestellten Mängel, die es zukünftig zu vermeiden gilt, sind:

- Nichtberücksichtigung bereits bestehender Messstellen,
- für die Aufgabenstellung ungeeignete Lage der Messstellen,
- falsche Filter- und Aufsatzrohrpositionen,
- ungünstiger Durchmesser,
- ungeeignetes Ausbaumaterial,
- falsch oder nicht eingebaute Tonsperren bzw. andere Dichtungsmaterialien,
- hydraulische Verbindung verschiedener Wasserleiter,
- Undichtigkeit der Aufsatzrohre,
- Verschleppung von kontaminiertem Material beim Bohren.

2. Planung von Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen

Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen werden angelegt, um für einen bestimmten Bereich des Grundwassers repräsentative Grundwasserproben zu gewinnen. Damit dies gewährleistet ist, müssen folgende Kriterien bei der Planung einer Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle beachtet werden:

2.1 Klärung der hydrogeologischen Verhältnisse im Umfeld

Für den Bau einer Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle ist es nötig, die folgenden **örtlichen hydrogeologischen Gegebenheiten** zu klären, da von ihnen zum größten Teil Standort und Bauart (Tiefe, Filterlänge) der Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle abhängig sind:

- Grundwasserstand/Flurabstand, ggf. Schwankungsbereich
- Grundwasserfließrichtung und, sofern möglich, -geschwindigkeit
- Anzahl, Mächtigkeit und Verbreitung der zu untersuchenden Grundwasserleiter, die möglicherweise durch eine Kontamination beeinträchtigt sein könnten
- zu erwartender Schichtenaufbau
- Lage im Einzugsbereich einer Grundwasserförderung.

Häufig liegen für das zu betrachtende Gebiet bereits Angaben zur hydrogeologischen Situation vor bzw. es kann die Abschätzung von fachlich beteiligten Dienststellen eingeholt werden. **Informationen** liegen bei folgenden Fachämtern der Umweltbehörde bzw. anderen Institutionen vor:

- Umweltbehörde - Fachamt Gewässer- und Bodenschutz, -W 1-, allgemeine Auskunft, Gleichenpläne und Grundwasserentnahmen; -W 2- spezielle Auskunft im Umfeld von Altlasten
- Umweltbehörde - Geologisches Landesamt,-T-, Abfrage hinsichtlich vorliegender Erkenntnisse zur hydrogeologischen Ausgangssituation aus amtlichen Karten und Gutachten sowie dem Bohrarchiv
- Hamburger Wasserwerke: Brunnen- und Messstellendaten, Grundwassergleichenpläne

Mit der Festlegung von Standort und Tiefe der Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle sind Anforderungen an das Bohrverfahren und die Bauart sowie das Ausbaumaterial verbunden (siehe Merkblatt Nr. 3 „Bau von Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen“).

2.2 Bewertung des vorhandenen Messstellenbestandes in der Umgebung des Schadensfalles

Liegen im Bereich eines Schadensfalles bereits Messstellen vor, sind diese nicht nur für die Bewertung der hydrogeologischen Situation hilfreich, sondern können bei entsprechender Lage und Erfüllung von bestimmten Kriterien als Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen eingesetzt werden. Nur bei ausreichenden Kenntnissen über die Bauart der Messstelle (Ausbaudurchmesser, Ausbaumaterial, Filterpositon, Ringraumabdichtung), die Schichtenverzeichnisse/Bohrprofile und die hydraulische Anbindung kann eine bereits vorhandene Messstelle zur Probenahme sinnvoll he-

rangezogen werden. Bestehende Messstellen können nicht oder nur eingeschränkt genutzt werden bei:

- Fehlen von Bohrprofilen oder Vorliegen nur sehr mangelhafter Angaben zu den geologischen Verhältnissen des Untergrundes (evtl. Überprüfung)
- fehlenden Kenntnissen über den Ausbau (evtl. Überprüfung)
- Ausbau der Messstelle mit für die Fragestellung ungeeigneten Materialien (z.B. Ausbau mit verzinktem Stahl ist zur Messung von Schwermetallen nicht geeignet)
- Position des Filters im Bereich geringer Gesteinsdurchlässigkeit
- Verfilterung mehrerer Grundwasserleiter und/oder Verkiesung des Ringraumes ohne Vorhandensein von Tonabdichtungen (klären, ob Sanierung erforderlich)

Sofern bestehende Messstellen einen oder mehrere der aufgeführten Mängel aufweisen, können sie in der Regel nicht als Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen herangezogen werden. Es ist in jedem Einzelfall zu prüfen, ob eine (vorübergehende) Einbeziehung sinnvoll ist.

Abfragen zu bestehenden Messstellen bzw. Förderbrunnen sind an die Besitzer/Betreiber zu richten wie z.B.:

- Umweltbehörde - Fachamt Gewässer- und Bodenschutz -
- Wirtschaftsbehörde - Strom- und Hafenbau -
- Hamburger Wasserwerke
- ggf. Private

Sofern Zweifel an der Verwendbarkeit einer Messstelle bestehen, wird eine Abklärung mit der Umweltbehörde -W- empfohlen. Ist nicht sichergestellt, dass die Messstelle(n) regelmäßig beprobt worden ist (sind), ist eine **Funktionsüberprüfung** ratsam (mindestens Loten, empfohlen wird jedoch eine Kamerabefahrung / geophysikalische Überprüfung).

2.3 Prüfung der örtlichen Gegebenheiten

Die Prüfung der **örtlichen Gegebenheiten** soll alle Begleitumstände, die der Bau einer Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle mit sich bringt, klären. Dazu gehören folgende Punkte:

- Ortsbegehung: Wegsamkeit des Geländes begutachten, geeignete Standorte für die Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen in Bezug auf Bebauung, Vegetation und Relief ausweisen
- Eigentümerfrage klären (Messstellen und Grundstücke)
- müssen Genehmigungen eingeholt werden (bei Neubau sowie bei Mitnutzung bereits bestehender Messstellen)?
- sind Maßnahmen zur Baustellensicherung notwendig?

2.4 Recherche hinsichtlich der zu erwartenden Schadstoffe

Die Recherche hinsichtlich der zu erwartenden Schadstoffe ist wichtig, da sich der Standort und die Ausbauart der Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen auch danach richtet, wie sich die Schadstoffe im Grundwasserleiter verhalten (z.B. nimmt die Wasserlöslichkeit und das Sorptionsverhalten der Schadstoffe Einfluss auf ihre Ausbreitungsgeschwindigkeit im Grundwasserleiter).

Für die **Recherche** können folgende Quellen herangezogen werden:

- Umweltbehörde - Fachamt Gewässer- und Bodenschutz - Altlastenhinweiskataster (-W26-) sowie -W22-, -W23-, -W24-, Amt für Immissionsschutz und Betriebe (-D-)
- Grundwasserdatenbank (GERONIMUS) der Umweltbehörde - Fachamt Gewässer- und Bodenschutz -, -W13-
- Dienststellen der Bezirke, -GU 4-, -BA 3- (Bauprüfakten)
- Gewerbeaufsichtsamt
- Handelsregister

Sofern konkrete Analysenergebnisse zur Schadstoffsituation in Wasser und Boden vorliegen, **müssen** diese vorab ausgewertet werden.

3. Anzahl und Lage der Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen

Die Anzahl und Lage der Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen ist von der Größe der zu betrachtenden Fläche, den hydrogeologischen Untergrundverhältnissen sowie von den ggf. schon bestehenden Messstellen abhängig. Die Entscheidung ist deshalb im Einzelfall zu treffen.

Generell sollten im Bereich einer altlastverdächtigen Fläche bzw. einer Altlast mindestens zwei Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen eingerichtet werden, und zwar eine im Anstrombereich und eine im Abstrombereich der Fläche. Zur Ermittlung der kleinräumigen Grundwasserfließrichtung sind drei sinnvoll platzierte Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen erforderlich (Hydrologisches Dreieck). Je nach Ausmaß der Kontamination kann eine weitaus größere Anzahl von Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen notwendig werden.

In Abhängigkeit von den Analysenbefunden der Wasserproben kann das Messnetz schrittweise erweitert werden, um die Schadstoffausbreitung zu erfassen. Diese Vorgehensweise kann sich auch als kostengünstig erweisen.

Sofern nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch der nächste unterlagernde Wasserleiter betroffen ist, muss dieser durch mindestens eine Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle erschlossen werden. Diese Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle ist in Abhängigkeit von der hydrogeologischen Ausgangssituation und der Grundwasserfließrichtung anzuordnen. Dabei ist zu beachten, dass im 2. Grundwasserleiter eine andere Fließrichtung bzw. Geschwindigkeit als im 1. Grundwasserleiter möglich ist. Die Messstelle sollte möglichst dort niedergebracht werden, wo der 1. Grundwasserleiter nicht oder nur schwach kontaminiert ist, ggf. auch auf einem anderen Grundstück, um von vornherein der Gefahr einer Schadstoffverschleppung aus einem kontaminierten 1. Grundwasserleiter in den 2. oder

noch tieferen Grundwasserleiter vorzubeugen. Sollte die Fließrichtung im 2. Grundwasserleiter nicht bekannt sein, wird ebenfalls der Bau von mindestens drei Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen notwendig.

Sofern bei der Einrichtung von Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen auf kontaminierten Standorten die Durchteufung bindiger Schichten notwendig ist, sind die Arbeiten unbedingt mittels Schutzverrohrung durchzuführen (siehe Merkblatt Nr. 3).

Eine Abstimmung der geplanten Standorte für Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen mit der Umweltbehörde ist gesetzlich nicht vorgeschrieben, wird jedoch unbedingt empfohlen. Eine Abstimmung ist besonders dann ratsam, wenn dabei bindige Schichten (hydraulisch wirksame Trennschichten) durchteuft werden.

4. Art der Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle

Sofern keine speziellen Kenntnisse zur Schadstoffsituation und Aquifermächtigkeit vorliegen, sollten **Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen vollkommen und in einem ausreichenden Durchmesser** (\geq DN 100: DVGW, Arbeitsblatt W 121; LAWA Grundwasserrichtlinie Teil 3 - Grundwasserbeschaffenheit 1993; DVWK, 203/1982; DIN 4021) **ausgebaut werden**. Die Einrichtung von DN 50 - Messstellen kann bei Erkundungen, die eine Vielzahl von Messstellen erforderlich machen, aus Kostengründen sinnvoll sein. Den natürlich auftretenden bzw. anthropogen bedingten Grundwasserschwankungen ist durch ausreichende Filterlänge Rechnung zu tragen (Verfilterung bis ca. 1 m über dem zu erwartenden Höchstwasserspiegel).

Ein Sumpfrohr von 1 m Länge wird nur dann eingebaut, wenn mit dem Auftreten von Schadstoffen in Phase schwerer als Wasser zu rechnen ist. Es muss darauf geachtet werden, dass das Filterrohr jeweils noch ca. 25 cm in die unter- bzw. überlagernde (sofern vorhanden) hydraulisch wirksame Trennschicht einbindet und in diesem Bereich eine Kiesschüttung eingebracht wird, so dass absinkend und aufschwimmende Phase erfasst werden können.

Bei Verdacht auf aggressive Schadstoffe sollte bereits in der Planungsphase die Verwendung eines **resistenten Ausbaumaterials** (siehe Merkblatt Nr. 3, Anlage 5) berücksichtigt werden.

Sofern mehrere Grundwasserstockwerke untersucht werden müssen, ist es notwendig, eine gesonderte Grundwasserbeprobung für jedes Stockwerk zu gewährleisten. Dabei sind Messstellen einzurichten, die für jedes Grundwasserstockwerk eine gesonderte Bohrung mit der Verfilterung für nur ein Stockwerk aufweisen.

Mehrfachmessstellen mit gleichzeitiger Verfilterung mehrerer Grundwasserstockwerke sind unzulässig, da hier ein hydraulischer Kontakt der Grundwasserstockwerke besteht und somit keine repräsentativen Proben entnommen werden können. Im Bereich von Grundwasserverunreinigungen kann es zur Kontamination bisher unbelasteter Wasserleiter kommen.

Sofern eine horizontierte Beprobung **eines** Grundwasserleiters angezeigt erscheint, sollte bei der Planung des Messnetzes der Bau von Multi-Level-Messstellen oder der Einsatz anderer Verfahren zur horizontierten Grundwasserentnahme in Erwägung gezogen werden (siehe hierzu Merkblatt Nr. 7 „Horizontierte Grundwasserprobenahme“).

5. Mindestanforderung für Stammdaten

Um Messergebnisse von Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen auch verlässlich bewerten zu können, ist die Erhebung von Stammdaten erforderlich. Deshalb sollte dieser Punkt bereits in der Planungsphase Berücksichtigung finden und in der Ausschreibung enthalten sein.

Folgende **Stammdaten** müssen mindestens erhoben werden:

- Messstellenummer und eingemessene Lageskizze
- Einmessung nach Gauß-Krüger mit Angabe, wer die Einmessung vorgenommen hat
- Eintragung in das ALB (Automatisches Liegenschaftsbuch)
- Höhe der Messstellenrohroberkante in m NN (Messpunkthöhe) mit Angabe, wer die Einmessung vorgenommen hat
- Schichtenverzeichnis
- Schichtenprofil
- Ausbauezeichnung mit Angaben zum Durchmesser, der Länge von Filter-, Sumpf- und Aufsatzrohren, dem verwendeten Ausbau- und Filtermaterial sowie der Einbautiefe/Mächtigkeit von Tonsperren bzw. anderen Dichtungsmaterialien (einschließlich eines Protokolls über deren Einbau) sowie Körnung des Filterkieses
- Messstellenart
- Datum der Fertigstellung
- Betreiber
- Eigentümer und Grundeigentümer; Flurstücksnummer
- Nutzung (Art und Dauer, durch wen?)
- Wurde ein Pumpversuch durchgeführt (Datum)?

Die Messstellenummer ist unbedingt vor Vergabe der Bohrarbeiten festzulegen (-W13-). Damit werden eindeutige Bezeichnungen garantiert und Verwechslungsmöglichkeiten ausgeschlossen.

6. Fließdiagramm

