



## **Merkblatt Nr. 1.5/2**

**Stand: April 2003**

**alte Nummer: 1.4-2**

Ansprechpartner: Referat 94

### **Hinweise zur Entnahme von Wasserproben bei Pumpversuchen für orientierende Analysen und zum „chemischen Pumpversuch“**

#### **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Problemstellung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Örtliche Erhebungen, Entnahme von Proben</b>	<b>2</b>
2.1	Erhebungen am Ort der Entnahme	2
2.2	Entnahme der Wasserproben	3
2.2.1	Technik der Entnahme, Gefäße für Proben	3
2.2.2	Zeitplan	3
2.3	Aufbewahrung und Transport von Proben	4
<b>3</b>	<b>Chemischer Pumpversuch</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Umfang des chemischen Pumpversuches</b>	<b>4</b>

## 1 Problemstellung

Die genaue Kenntnis der Wasserbeschaffenheit ist die Voraussetzung für die Beurteilung eines Grundwassers hinsichtlich seiner geogenen und anthropogenen Inhaltsstoffe sowie aus aufbereitungstechnischer, korrosionschemischer und versorgungstechnischer Sicht. Zur Erfassung eventueller Änderungen der Zusammensetzung des geförderten Wassers in Abhängigkeit von Pumpdauer und Volumenstrom hat es sich als zweckmäßig erwiesen, zusätzlich zu der chemischen Wasseranalyse am Ende des Leistungspumpversuches einige weitere Wasserproben über die gesamte Abpumpzeit verteilt zu untersuchen. Um den Aufwand hierfür auf das notwendige Maß zu beschränken, können die Proben in diesem Fall nicht nur durch das untersuchende Laboratorium, sondern auch durch das Personal der ausführenden Bohrfirma entnommen werden.

## 2 Örtliche Erhebungen, Entnahme von Proben

Die Entnahme der Wasserproben ist so durchzuführen, dass eine möglichst unverfälschte, repräsentative Probe zur weiteren Untersuchung in das Labor des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft (LfW), des Wasserwirtschaftsamtes (WWA) oder in ein anderes mit den Untersuchungen beauftragtes Labor gelangt. Hierzu sind die folgenden Hinweise zu beachten:

### 2.1 Erhebungen am Ort der Entnahme

Bei der Entnahme von Wasserproben für eine „orientierende Wasseranalyse“ sind grundsätzlich die wesentlichen Randbedingungen sowie eine Reihe von Kenngrößen zu erfassen, die sich während des Probentransportes verändern würden. Diese „orientierende Analyse“ ist nicht mit der "Chemisch-technischen Wasseranalyse" (Slg LfW Nr. 1.4 - 1) zu verwechseln. Da die örtlichen Erhebungen auch durch das Personal der ausführenden Bohrfirma vorgenommen werden sollen, wurden nur die wichtigsten, ohne größeren Aufwand erfassbaren Parameter ausgewählt, die für eine Wertung der Wasserbeschaffenheit aus chemischer Sicht unerlässlich sind:

- Färbung
- Geruch, ggf. Geschmack
- Trübung
- Wassertemperatur
- Bodensatz
- ggf. elektr. Leitfähigkeit (nach Absprache mit dem LfW/WWA).

Zusätzlich zu diesen Parametern sind die Entnahmebedingungen

- Datum
- Einbautiefe der Pumpe
- Uhrzeit
- Ruhewasserspiegel
- Volumenstrom (l/s)
- abgesenkter Wasserspiegel

zu erfassen.

Auch besondere Ereignisse sind zu erwähnen.

Gemeinsam mit den Beschaffenheitsparametern und einer genauen Beschreibung der des Orts der

Entnahme sollten sie in einem Protokoll in schriftlicher Form festgehalten werden. Bei der ersten Entnahme der Proben zu Beginn des Pumpversuches sollten - wenn die Wasserwirtschaftsverwaltung an der Grundwassererschließung oder -erkundung beteiligt ist - durch das zuständige Wasserwirtschaftsamt (WWA/SWA) oder ggf. ein qualifiziertes Privatlabor an Ort und Stelle die unter 2.1 genannten, veränderlichen Parameter Färbung, Trübung, Geruch, ggf. Geschmack und Wassertemperatur sowie zusätzlich Leitfähigkeit, pH-Wert, Basekapazität bis pH 8,2 und gelöster Sauerstoff erfasst werden.

## 2.2 Entnahme der Wasserproben

### 2.2.1 Technik der Entnahme, Gefäße für Proben

Die Wasserproben sind aus einem geeigneten Wasserhahn, der an der vom Brunnen abgehenden Druckleitung zu installieren ist, zu entnehmen. Flaschen für die Proben sind am besten über einen kurzen, passenden, sauberen Gummi- oder Kunststoffschlauch zu befüllen. Die Flaschen sind vor dem Befüllen dreimal mit dem geförderten Brunnenwasser gründlich zu spülen und über den bis auf den Flaschenboden eintauchenden Schlauch zu befüllen. Die Flaschen sollen nach dem Füllen noch ca. zwei Minuten überlaufen und nach langsamem Herausziehen des Füllschlauches sofort verschlossen werden, um eine möglichst unveränderte Wasserprobe für die Laboruntersuchungen zu erhalten.

Flaschen, die Chemikalien zur Probenstabilisierung enthalten, sind ohne Vorspülen annähernd randvoll zu befüllen, ohne dass der Entnahmeschlauch in die Flaschen eintaucht.

Die Gefäße für Proben sind, hinsichtlich Material und Volumen auf die zu untersuchenden Parameter abzustimmen.

### 2.2.2 Zeitplan

Die Wasserproben sind in der Regel nach folgendem Zeitplan zu ziehen:

Tab. 1: Zeitplan

Entnahmezeiten nach Pumpbeginn		entnommen von	örtl. Messungen durch	Laboruntersuchungen durch
45	min	WWA	WWA	WWA
4	h	Bohrfirma 1)	Bohrfirma 2)	WWA
12	h	Bohrfirma 1)	Bohrfirma 2)	WWA
1	d	Bohrfirma 1)	Bohrfirma 2)	WWA
2	d	Bohrfirma 1)	Bohrfirma 2)	WWA
4	d	Bohrfirma 2)	Bohrfirma 2)	WWA

- 1) Bei den Entnahmen von Proben durch die Bohrfirma sollten zusätzlich an Ort und Stelle durch das Bohrpersoneel die äußere Beschaffenheit des Wassers (Färbung, Trübung, Geruch, ggf. Geschmack) sowie die Wassertemperatur und die leicht zu messende spezifische elektrische Leitfähigkeit (20 °C) erfasst und dokumentiert werden.
- 2) Die durch die Bohrfirma entnommenen Proben müssen unter Angabe der vor Ort erhobenen Daten schnellstmöglich dem WWA zur weiteren Untersuchung übergeben werden.

Der angegebene Zeitplan soll keinen starren Rahmen darstellen, der unbedingt einzuhalten ist. Vielmehr sind die Entnahmezeiten an den jeweiligen Pumpversuchsablauf anzupassen. So sollte z. B. die erste Probe dann entnommen werden, wenn die im Brunnen stehende Wassersäule wenigstens einmal erneuert wurde. Wesentlich ist ferner, dass am ersten Tag, insbesondere innerhalb der ersten 12 Pumpstunden, drei Proben gezogen werden, da erfahrungsgemäß in diesem Zeitraum die größten Veränderungen in der Wasserbeschaffenheit auftreten können. Es sollte darauf geachtet werden, dass mindestens bei jeder Steigerung des Volumenstroms eine Probe entnommen wird.

### 2.3 Aufbewahrung und Transport von Proben

Die Wasserproben sollen möglichst umgehend dem untersuchenden Labor (WWA, LfW, anderes beauftragtes Büro) zugestellt bzw. übergeben werden. Bis zur Übergabe müssen sie möglichst kühl und dunkel (Kühlschrank - Kühlbox) aufbewahrt werden. Die in den Analysennormen festgelegten Zeiträume sind unbedingt einzuhalten.

## 3 Chemischer Pumpversuch

Stellt sich nach Untersuchung aller Proben, die im Laufe des Pumpversuchs gezogen wurden, heraus, dass möglicherweise eine zeitliche oder vom Volumenstrom abhängige Änderung der Wasserbeschaffenheit zu befürchten ist, so ist im Anschluss an den Leistungspumpversuch ein sogenannter chemischer Pumpversuch durchzuführen, der genauere Aufschlüsse über Art und Ausmaß der Schwankungen in der Wasserbeschaffenheit erbringen soll.

Der chemische Pumpversuch wird durchgeführt, um Änderungen in der chemischen Zusammensetzung der Wasserinhaltsstoffe unter den vorgesehenen Förderbedingungen zu erfassen. Ursache für diese Änderung ist in der Regel die gleichzeitige Nutzung mehrerer Grundwasserhorizonte, die sich je nach der Geologie des Untergrundes und/oder brunnenbautechnischen Gegebenheiten mehr oder weniger stark auswirken. Vor allem sind hier die aus aufbereitungstechnischer bzw. trinkwasserchemischer Sicht wichtigen Parameter wie gelöstes Kohlenstoffdioxid, gelöster Sauerstoff, Eisen, Mangan, Fluorid, Arsen, Nitrat und Gehalt an Erdalkalien zu nennen.

## 4 Umfang des chemischen Pumpversuches

Bei einem chemischen Pumpversuch muss

- mit dem vorgesehenen zukünftigen Volumenstrom und
- auf eine Dauer von 24 h bis 48 h bzw. bis zum Zustand der chemischen Beharrung, bei einem für die Trinkwasserversorgung genutzten Brunnen mindestens jedoch über die zu erwartende maximale tägliche Betriebszeit,

abgepumpt und untersucht werden.

Während dieses Pumpversuches sind die für die Beurteilung der Wasserbeschaffenheit aus chemisch-technischer Sicht wesentlichen, veränderlichen Parameter (äußere Beschaffenheit, pH-Wert, Wassertemperatur, gelöster Sauerstoff, Redoxpotential, Basekapazität, usw.) mehrmals (etwa im Abstand von 1 bis 2 Stunden) am Probenahmeort zu bestimmen.

Neben der Erfassung der örtlichen Parameter sind auch mehrere Wasserproben für die ergänzenden Untersuchungen im Labor zu entnehmen. Die Entnahmehäufigkeit ergibt sich hierbei aus dem Gradienten der Änderung der kontinuierlich erfassten Parameter und lässt sich nicht starr für alle Fälle festlegen. Vorteilhaft wäre dabei die weitgehende Automatisierung der Entnahme von Proben.

Für die Durchführung und Auswertung sind sowohl relativ teure Spezialmessgeräte als auch fundierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Trinkwasserchemie erforderlich.

Die Verlagerung von Aufgaben im Bereich der Wasserchemie an die Wasserwirtschaftsämter erfordert zwischen WWA und Bohrfirma eine detaillierte Festlegung der Modalitäten zur Entnahme von Proben. Zuverlässige Ergebnisse sind nur dann zu erwarten, wenn Datenerfassung und -interpretation einwandfrei abgestimmt sind. Nach Möglichkeit sollte das LfW auch künftig beteiligt werden.

Dieses Merkblatt ersetzt das Merkblatt Nr. 1.4-2 vom 01.08.1991.

---

**Impressum:**

Herausgeber:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg

Telefon: (08 21) 90 71-0  
Telefax: (08 21) 90 71-55 56  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

Postanschrift:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
86177 Augsburg

Bearbeitung:  
Ref. 94 / Alois Schwendner  
Stand:  
04/2003

Bildnachweis: