



Stuttgart, den 29. Oktober 2014

MERKBLATT ZUR DURCHFÜHRUNG VON PUMPVERSUCHEN

Landeshauptstadt Stuttgart

Amt für Umweltschutz
- untere Wasserbehörde -
Gaisburgstr. 4
70182 Stuttgart
Tel.: 0711/216-88621, Telefax: 0711/216-88620 oder -88650

1 ALLGEMEINES

Dieses Merkblatt gilt für die Durchführung von Pumpversuchen, Pumptests, Kurzpumpversuchen, Ergiebigkeits-, Brunnen- und Aquifertests. Diese Versuche dienen der Ermittlung

- der technischen Ergiebigkeit, des Brunnenverlustes und des Skineffektes,
- von Aquiferkennwerten,
- von Aquiferstrukturen wie Staugrenzen, hydraulischen Stützen, leaky Aquifer, Aquifergiebigkeit, Absenkungstrichter, Entnahmebereich,
- der Schadstoffentwicklung in Abhängigkeit von Pumpzeit und Förderrate,
- von Kenndaten zum Brunnen- bzw. Messstellenausbau (Pumpversuch im offenen Bohrloch).

Bei der Durchführung von Pumpversuchen ist zum Erhalt der natürlichen hydrogeologischen Verhältnisse bzw. zum Schutz von Grundwasserleitern in qualitativer und quantitativer Hinsicht und von bestehenden Nutzungen besondere Sorgfalt erforderlich.

Um qualifizierte und reproduzierbare Aussagen zu den hydrogeologischen Eigenschaften von Grundwasserleitern zu erhalten, kommt der Grundlagenerhebung, der Messwertaufnahme und der Auswertung besondere Bedeutung zu.

2 SACHVERSTÄNDIGER

Die Planung, Durchführung, Überwachung und Auswertung von Pumpversuchen muss durch einen Sachverständigen erfolgen. Dieser muss in den Fachgebieten Geologie, Hydrogeologie und/oder Geotechnik ausgebildet sein und vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der regionalen Geologie, Stratigraphie und Hydrogeologie besitzen.

3 ZULASSUNG, BEGINN DER DURCHFÜHRUNG

3.1 Zulassung

Grundwasserentnahmen und damit auch Pumpversuche sind gemäß §§ 8 und 9 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) erlaubnispflichtig. Eine Erlaubnis ist jedoch nicht erforderlich für die Entnahme geringer Mengen und zu einem vorübergehenden Zweck.

Dies bedeutet, dass außerhalb der Kernzone des Heilquellenschutzgebiets (Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen in Stuttgart-Bad Cannstatt und Stuttgart-Berg vom 11. Juni 2002) Pumpversuche mit einer Entnahmerate bis zu 1 l/s bzw. einer Entnahmemenge bis zu 100 m³ und einer Entnahmedauer bis zu 24 Stunden erlaubnisfrei sind; es genügt eine Anzeige bei der unteren Wasserbehörde. Bei Pumpversuchen mit einer Entnahmerate über 1 l/s bzw. einer Entnahmemenge über 100 m³ oder einer Entnahmedauer von mehr als 24 Stunden ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich.

Innerhalb der Kernzone des Heilquellenschutzgebiets sind Grundwasserentnahmen verboten. Ausgenommen hiervon sind Maßnahmen im Zusammenhang mit Altlastenerkundungen und Grundwassersanierungen. Für diese ist aber stets eine wasserrechtliche Erlaubnis zu beantragen.

Grundwasserentnahme	Zulassung		
	<u>innerhalb</u> Kernzone		<u>außerhalb</u> Kernzone (Innenzone, Außenzone, außerhalb Heilquellenschutzgebiet)
	PV im Zusammenhang mit Altlastenerkundung/-sanierung	sonstige Grundwasserentnahmen	
- Entnahmerate ≤ 1 l/s bzw. - Entnahmemenge $\leq 100 \text{ m}^3$ <u>und</u> - Entnahmedauer ≤ 24 h	Wasserrechtliche Erlaubnis	verboten	Anzeige
- Entnahmerate > 1 l/s bzw. - Entnahmemenge $> 100 \text{ m}^3$ oder - Entnahmedauer > 24 h			Wasserrechtliche Erlaubnis

Es wird empfohlen, sich im Vorfeld mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen. Die Antragsunterlagen sind i. d. R. dreifach vorzulegen. Sie müssen so ausführlich sein, dass beurteilt werden kann, ob die vorgesehenen Arbeiten eine Beeinträchtigung des örtlichen Wasserhaushalts darstellen können. Ferner muss aus den Antragsunterlagen hervorgehen, ob im Umfeld der Entnahmestelle erhebliche Nachteile für andere zu erwarten sind (z. B. Gebäudesetzungen durch die Grundwasserentnahme oder Beeinflussungen von Grundwassernutzungen).

Die Antragsunterlagen müssen insbesondere enthalten:

- Erläuterung des Vorhabens,
- Angaben zur Lage im Heilquellenschutzgebiet und in Wasserschutzgebieten sowie zu genutzten Grundwasserfassungen im Umfeld der Entnahmestelle,
- Lageplan mit Koordinaten der in den Versuch einbezogenen Messstellen, Messstellenhöhen in m über NN mit Angabe des Messpunktes (Bezugspunkt),
- für alle Messstellen: Schichtenverzeichnis mit Stratigraphie und Petrographie, vollständiger Messstellenausbauplan, Ruhewasserstand mit Datum,
- Pumpversuchsprogramm (Förderrate, Pumpzeit, Wiederanstiegszeit, geplante Messungen, geplante Probenahmen mit Analysenumfang, Ableitung des geförderten Wassers),
- Angaben zu Grundwasserkontaminationen im Hinblick auf die Notwendigkeit einer Grundwasserreinigungsanlage,
- Beurteilung inwieweit erhebliche Nachteile für andere zu erwarten sind (z. B. im Hinblick auf bereits genehmigte/vorhandene Grundwassernutzungen und geotechnische Schäden im Umfeld).

3.2 Beginn der Durchführung

Mit den Arbeiten darf erst begonnen werden, wenn hierfür eine Zustimmung bzw. Erlaubnis der unteren Wasserbehörde vorliegt. Bei den Arbeiten ist der Ausführende an die Zulassung und an die behördlichen Auflagen gebunden. Evtl. Änderungen bzw. Abweichungen bedürfen einer neuen Zustimmung/Erlaubnis.

Der Beginn der Arbeiten ist dem Amt für Umweltschutz (Gaisburgstr. 4, 70182 Stuttgart, Telefax: 0711/216-88620 oder -88650) mindestens eine Woche vor Beginn schriftlich mit folgenden Angaben mitzuteilen:

- Vorhaben
- Beginn und voraussichtliche Dauer der Arbeiten
- Auftragnehmer
- Verantwortlicher Ansprechpartner mit Telefonnummer.

Terminverschiebungen sind dem Amt für Umweltschutz unverzüglich telefonisch mitzuteilen.

4 ÜBERWACHUNG

4.1 Behördliche Überwachung

Überwachungsbehörde ist das Amt für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart. Die Überwachungstätigkeit ist nach der städtischen Gebührensatzung (Satzung der Landeshauptstadt Stuttgart über die Erhebung von Gebühren und öffentlichen Leistungen) gebührenpflichtig.

4.2 Eigenüberwachung

Die Pumpversuche sind von einem Sachverständigen gemäß Ziffer 2 zu überwachen. Dieser ist auch für die Einhaltung der behördlichen Auflagen verantwortlich. Adressat für behördliche Festsetzungen ist jedoch in allen Fällen der Erlaubnisinhaber.

5 SCHÄDEN, HAFTUNG

5.1 Schäden / Nachteile für Dritte

Sofern Schäden durch die Grundwasserentnahme (z. B. Gebäudesetzungen, Sackungen, Trockenfallen von Brunnen usw.) nicht auszuschließen sind, werden entsprechende Voruntersuchungen bzw. Beweissicherungen empfohlen.

Sind Nachteile für Dritte durch die Grundwasserentnahme zu erwarten, muss seitens der Wasserbehörde geprüft werden, ob ein förmliches wasserrechtliches Verfahren mit Auslegung der Antragsunterlagen durchzuführen ist.

5.2 Haftung

Der Erlaubnisinhaber haftet für alle Schäden, die durch die Versuche entstehen; auf die Gefährdungshaftung nach § 89 des Wasserhaushaltsgesetzes wird hingewiesen.

5.3 Anzeige von Verunreinigungen im Grundwasser

Bislang unbekannte Grundwasserverunreinigungen sind dem Amt für Umweltschutz unverzüglich anzuzeigen.

6 VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

6.1 Vorarbeiten

6.1.1 Prüfung des Zustandes der Grundwassermessstellen

Entnahme- und Beobachtungsmessstellen sind vor der Versuchsdurchführung auf den ordnungsgemäßen Zustand und die Funktionstauglichkeit zu prüfen und ggf. instand zu setzen. Dabei sind die Tiefe auszuloten und der Ausbaudurchmesser zu kontrollieren.

6.1.2 Umliegende Grundwasserentnahmen

Mögliche Einflüsse von Grundwasserentnahmen und -infiltrationen im Umfeld sind bei der Auswertung und Interpretation der Pumpversuchsergebnisse zu berücksichtigen.

6.2 Messungen

6.2.1 Messungen des Wasserstandes

Vor Versuchsbeginn sind die Ruhewasserstände in Entnahme- und Beobachtungsmessstellen durch mindestens 3 Kontrollmessungen im Abstand von jeweils 10 Minuten oder - bei automatischer Messung - zumindest über 30 Minuten zu überprüfen. Bei automatischer Messung ist mindestens eine Kontrollmessung mit Handmessgeräten durchzuführen. In Einzelfällen kann eine längere Ruhewasserstandserfassung erforderlich werden.

Ab Versuchsbeginn sind gemäß dem aktuellen DVGW Regelwerk Wasserstandsmessungen in Entnahme- und Beobachtungsmessstellen durchzuführen. Je nach Fragestellung (z. B. weit entfernte Beobachtungsmessstellen, ungespannter Aquifer, ausreichend bekannte Grundwasserverhältnisse) können in Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde die Messabstände vergrößert werden. Bei Änderungen der Förderrate und beim Wiederanstieg ist der Messturnus neu zu beginnen.

6.2.2 Messungen der Förderrate in Entnahmemessstellen

Die Förderrate ist entsprechend der Zielsetzung des Pumpversuchs sowie der Pumpversuchsdauer in angemessenen Zeitabständen zu erfassen.

6.3 Untersuchungen vor Ort

Die Vor-Ort-Parameter

- Temperatur [°C],
- pH-Wert,
- elektrische Leitfähigkeit bezogen auf 25°C [$\mu\text{S}/\text{cm}$]

sind in folgenden Intervallen zu messen:

Versuchsart/Pumpdauer	Messintervall
Pumpversuch bis 24 h	mindestens dreimal (Beginn, Mitte, Ende)
Brunnentest	mindestens zu Beginn und am Ende jeder Pumpstufe
Pumpversuch über 24 h	mindestens dreimal täglich

Zusätzlich sind in der Kernzone des Heilquellenschutzgebietes regelmäßig CO_2 -Messungen im Grundwasser (durch Titration vor Ort oder bei geeigneter Stabilisierung der Probe Bestimmung im Labor) durchzuführen.

Bei Pumpversuchen in der Kernzone sowie in sonstigen Fällen mit möglichen Auswirkungen auf das Mineralwasser (z. B. Pumpversuche in tief liegenden Aquiferen) werden vom Amt für Umweltschutz besondere Auflagen (z. B. Vorgabe von Warn- und Einstellungswerten) zur Überwachung erteilt.

Zur Kontrolle fest installierter Messsonden sind zu Beginn des Versuchs und bei der Probennahme zusätzlich Handmessungen durchzuführen. Die Ergebnisse der Handmessungen sind zu protokollieren.

6.4 Analysen

Im Bedarfsfall sind Grundwasseranalysen Bestandteil der Auflagen zur wasserrechtlichen Erlaubnis.

7 EINLEITUNG DES GEFÖRDERTEN GRUNDWASSERS

Die Einleitung des geförderten Grundwassers in das Fließgewässer oder den Regenwasserkanal hat Vorrang vor der Einleitung in die Mischkanalisation. Für die Einleitung gelten je nach Vorflut folgende Einleitungsgrenzwerte:

Einleitung in das/den ...	Fließgewässer/ Regenwasserkanal		Abwasserkanal
	< 1 Monat ohne Behandlung bis (µg/l)	> 1 Monat mit Behandlung (SdT) und Klär- anlagenbonus* bis (µg/l)	< 1 Monat ohne Behand- lung bis (µg/l)
Σ LHKW inkl. FCKW	20	10	500
Σ AKW	40	10	1000
davon Benzol	2	2	-
MKW	400	100/5000*	20000
Σ PAK ₁₅	0,4	0,3	100
Naphthalin	5	5	-
SdT = Stand der Technik; - keine Vorgaben; * bei möglicher Anrechnung der Kläranlage			

Im Übrigen werden für weitere Schadstoffparameter auf den Einzelfall bezogene Grenzwerte in der wasserrechtlichen Erlaubnis festgelegt.

8 AUSWERTUNG

Die Pumpversuche sind hydraulisch auszuwerten. Bei der Auswertung ist eine allgemeine Charakterisierung des Kurvenverlaufs vorzunehmen. Des Weiteren sind die wichtigsten hydraulischen Kennwerte (Transmissivität, k_f -Wert, Speicherkoeffizient) zu bestimmen. Sofern notwendig, wird in der wasserrechtlichen Erlaubnis die Anwendung verschiedener Auswerteverfahren verlangt.

9 DOKUMENTATION

Nach Abschluss der Versuche sind die Ergebnisse durch den Sachverständigen in einem Bericht, der folgende Unterlagen enthalten muss, darzustellen:

- Lageplan der Entnahme- und Beobachtungsmessstellen unter Angabe der Grundwasser-
nummern (GW-Nr.),
- Ausbaupläne der Entnahme- und Beobachtungsmessstellen,
- Ruhewasserstände vor Versuchsbeginn,

- Einbautiefe der Förderpumpe und ggf. der Sonden und der Druckmessdosen,
- Graphische Darstellung der Pumpversuchsdaten (Wasserstand, Förderrate, hydrochemische und physikalische Parameter aus den Messungen vor Ort)
- Hydraulische Auswertung mit Beschreibung hydraulischer Besonderheiten und Nennung der Auswerteverfahren,
- Hydrochemische und ggf. Schadstoffanalysen in Form von übersichtlichen Tabellen und als Kopien der Originalanalysenblätter sowie zugehörige Entnahmeprotokolle,
- Leistungscharakteristik (Q/s-Diagramm) für Brunnentest und mehrstufigen Aquifertest ab drei Entnahmestufen.

Der Bericht ist der unteren Wasserbehörde schriftlich in zweifacher Fertigung vorzulegen. Um eine zusätzliche pdf-Datei des Berichtes wird gebeten.

10 NORMEN, REGELN, MERKBLÄTTER

Folgende einschlägige Vorschriften sind in der jeweils gültigen Fassung zu beachten, soweit sie den Maßgaben der unteren Wasserbehörde nicht widersprechen.

10.1 Rechtsnormen

Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Wassergesetz Baden-Württemberg (WG)

Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen in Stuttgart-Bad Cannstatt und Stuttgart-Berg vom 11. Juni 2002

10.2 DVGW-Regeln

- W 111 Planung, Durchführung und Auswertung von Pumpversuchen bei der Wassererschließung
- W 112 Entnahme von Wasserproben bei der Erschließung, Gewinnung und Überwachung von Grundwasser

10.3 Merk- bzw. Arbeitsblätter

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg (1976) / Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (1979): Pumpversuche in Porengrundwasserleitern

Merkblatt zur Durchführung von Bohrungen und Herstellung von Grundwassermessstellen in der aktuellen Fassung

Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz - Heft 4/2004: Technischer Heilquellenschutz in Stuttgart