



## **Merkblatt Nr. 1.4/5**

**Stand: 11. April 1994**

**alte Nummer: 1.6-11**

Ansprechpartner: Referat 93

### **Sperrohre bei Trinkwasserbrunnen**

#### **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Besondere Anforderungen an Trinkwasserbrunnen</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Ausbau ohne Abdichtung (Abbildung 1)</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Ausbau mit Abdichtung ohne Sperrohr (Abbildung 2)</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Ausbau mit Sperrohr und dahinterliegender Abdichtung (Abbildung 3)</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Abdichtung mit Sperrohr bei mehreren Grundwasserstockwerken (Abbildung 4)</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Kosten des Sperrohreinbaues</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassende Würdigung des Sperrohreinbaues</b>	<b>4</b>

Anlage 1: Systemskizzen zum Brunnenausbau

Anlage 2: Anforderungskatalog an Sperrohre

## 1 Besondere Anforderungen an Trinkwasserbrunnen

Trinkwasserbrunnen nehmen als Bauwerke zur Gewinnung des Lebensmittels Trinkwasser in möglichst reinem Zustand eine zentrale Rolle ein.

Hieraus und aus den relativ hohen Gestehungskosten ergeben sich hohe Anforderungen an

- eine zuverlässige Abdichtung gegenüber rasch wirkenden Oberflächeneinflüssen aus dem Nahbereich der Brunnen
- die langfristige Leistungsfähigkeit und Haltbarkeit der Brunnen.

Letzteres verlangt optimalen Ausbau gerade bei tiefen Brunnen, zumal wenn unterschiedliche hydrogeologische Stockwerke angeschnitten werden (z. B. Vermeiden der Mischung verschiedener Grundwassertypen).

Der Ausbau von Trinkwasserbrunnen erfolgt im Allgemeinen mit Vollrohren und Filterrohren, wobei der Ringraum zwischen Rohr und Bohrlochwand verfüllt wird, um die Bohrlochwand auf die gesamte Länge dauerhaft zu stabilisieren.

Im Bereich der Filterrohre muss dabei der geeignete Filterkies hinterfüllt werden, der sowohl die Stützfunktion, als auch den möglichst ungehinderten Zutritt des Grundwassers in den Brunnen sicherstellt. Abweichungen davon sind bei Erschließungen von Kluft- und Karstgrundwasser im Festgestein möglich.

## 2 Ausbau ohne Abdichtung (Abbildung 1)

Schüttet man diesen Kiesfilter bis zum Brunnenkopf, so können auch bei dichten Deckschichten Verunreinigungen aus dem Nahbereich des Brunnens entlang der Kiesschicht schnell und ungehindert in den Filterbereich und damit in den Brunnen gelangen.

Dieser Ausbau ist daher für Trinkwasserbrunnen völlig ungeeignet und auch für Betriebswasserbrunnen nur in Ausnahmefällen hinnehmbar (z. B. für temporäre Grundwasserabsenkung), sofern eine nachhaltige Kontamination des Grundwasserleiters durch brunnennahe Stoffeinträge (Gewerbebetrieb!) hinreichend unwahrscheinlich und nur das oberste Grundwasserstockwerk erschlossen ist.

## 3 Ausbau mit Abdichtung ohne Sperrohr (Abbildung 2)

Um den Brunnen wirkungsvoll gegenüber der Oberfläche abzudichten, ist im Bereich des oberen Vollrohres eine Verfüllung des Ringraumes mit dichtenden Materialien notwendig.

Soweit die Abdichtung ohne Sperrohr geschieht, ist die darunterliegende Kiesfilterschicht nicht mehr zugänglich. Nachträgliche Setzungen der Kiesfilterschicht können so weder erkannt noch durch Nachfüllen von Kies saniert werden. Dies kann zu Hohlraumbildungen, Sandführung, schlagartigem Nachfall des Gebirges und dadurch zur Schädigung des Brunnens führen (Abb. 2).

Die Gefahr der Hohlraumbildung ist besonders stark ausgeprägt in klüftigen Grundwasserleitern, wo im Laufe der Zeit der Filterkies in offene Klüfte hineinrieselt und dadurch Nachfall ausgelöst werden

kann. Aber auch bei Porengrundwasserleitern mit ungünstigen Körnungsverhältnissen kann es trotz sorgfältiger Brunnenentwicklung langfristig zu Auskolkungen kommen, die ein Nachrutschen des Filterkieses und schließlich die Hohlraumbildung mit den oben genannten Folgen verursachen können.

Darüber hinaus sind sogar Fälle bekannt, wo nach der Setzung des Filterkieses das darüberliegende Dichtungselement aus Ton ausgespült und damit unwirksam wurde.

## **4 Ausbau mit Sperrohr und dahinterliegender Abdichtung (Abbildung 3)**

Der Einbau eines Sperrohres verhindert diese Nachteile.

Das Sperrohr wird auf der gesamten Abdichtungslänge eingeführt und gegenüber der Bohrlochwand abgedichtet (Anlage 2).

Im entstehenden Ringraum zwischen Sperrohr und Brunnenvollrohr wird nun die Filterkiesschicht bis zum Brunnenkopf hochgezogen (Abb. 3).

Bei dieser Konstruktion saniert sich ein nachträgliches Setzen des Filterkieses durch Nachrutschen von Filterkies aus dem geschlossenen Ringraum in der Regel von selbst, so dass die gefährliche Hohlräumbildung vor dem offenen Gebirge verhindert wird.

Bei Bedarf (Versandung) ist es sogar möglich, durch Ausspülen des Filterkieses und Ziehen der Brunnenrohre den Brunnenausbau teilweise oder vollständig zu entfernen und zu erneuern. Derartige Sanierungen können Neubohrungen ersparen und sind vor allem dort, wo das Auffinden leistungsfähiger neuer Bohrpunkte ohnehin besonders schwierig ist, von besonderer Bedeutung.

Der Einbau eines Sperrohres gewährleistet somit sowohl die optimale Abdichtung gegenüber der Oberfläche als auch die Kontrolle und gegebenenfalls Ergänzung der Filterkiesschüttung und weitere Sanierungsmöglichkeiten.

## **5 Abdichtung mit Sperrohr bei mehreren Grundwasserstockwerken (Abbildung 4)**

Müssen zwei oder mehrere Grundwasserstockwerke durchfahren werden, so ermöglicht das Sperrohr eine zuverlässige Stockwerkstrennung, so dass unerwünschte Wechselwirkungen hydro-chemischer (Mischung unterschiedlicher Grundwassertypen) oder geohydraulischer Art (Kurzschluss) verhindert werden.

Insbesondere werden zuverlässige Stockwerkstrennungen dort notwendig, wo der natürliche Chemismus von Wasser aus verschiedenen Grundwasserstockwerken zu Schwierigkeiten und Mehrkosten beim Brunnenbetrieb (Verockerung) oder bei der Aufbereitung führen würde.

Die Entscheidung, wie tief das Sperrohr gesetzt werden muss, d. h. für welche Stockwerke eine Absperrung wasserwirtschaftlich notwendig ist, muss aufgrund der hydrogeologischen Gesamtsituation im Einzelfall getroffen werden.

Allgemein soll daher vor der Hauptbohrung durch eine Versuchsbohrung die vorhandene hydrogeologische Situation abgeklärt werden, z. B. Brunnenergiebigkeit, Chemismus der Grundwässer, wirksame Sperrschichten, Tiefe des Grundwasserleiters.

Nachdem in den letzten Jahren deutlich wurde, dass die anthropogene Belastung des Grundwassers nahezu flächendeckend die oberen Grundwasserstockwerke erfasst hat, ist eine Mischverfilterung zusammen mit tieferen Grundwasserstockwerken in der Regel nicht mehr tragbar.

Die ersatzweise Nutzung ausschließlich tieferer, wenig belasteter Grundwasserstockwerke ist keine vertretbare Problemlösung, sondern wiegt lediglich den Brunnenbetreiber zunächst in trügerischer

Sicherheit. Langfristig wird die Belastung des Einzugsgebietes ohne Sanierung aber auch in die tieferen Schichten durchschlagen, was das Problem nicht nur verschleppt, sondern wesentlich verschlimmert.

Bei anthropogen belasteten Grundwässern ist daher eine Sanierung des Einzugsgebietes in jedem Fall notwendig. Eine Tieferbohrung zur Erschließung noch wenig oder unbelasteter Grundwasserstockwerke kann nur bei gleichzeitiger Sanierung des Einzugsgebietes als Übergangslösung vertreten werden. Die Jahresentnahmen sind dabei möglichst klein zu halten, um die flächige Zusickerung aus dem belasteten höheren Grundwasserstockwerk zu minimieren. Letzteres muss auch brunnenbautechnisch verlässlich abgesperrt werden, um direkte Zusickerungen ins tiefere Grundwasserstockwerk zu verhindern.

## 6 Kosten des Sperrohreinbaues

Die Kosten des Sperrohres hängen von seiner Länge ab.

Sie machen in der Regel nur wenige Prozente der gesamten Brunnenbaukosten aus, wie folgendes Beispiel zeigt:

Brunnentiefe	120 m	Sperrohrlänge	15 m
Filterdurchmesser	400 mm	Durchmesser	800 mm
Gesamtkosten des Brunnens ohne Brunnenkopf und Brunnenschacht:		300.000,-- DM	
Kosten des Sperrohres			
Mehrbohren		15 m x 400,-- DM/m	= 6.000,-- DM
Sperrohr		15 m x 460,-- DM/lfm	= 6.900,-- DM
Dichtungsflansch			1.000,-- DM
			<u>13.900,-- DM</u>

Dies sind gerade 4,6 % der Gesamtkosten.

Allgemein kann gesagt werden, dass mit Ausnahme sehr tief abgesperrter Brunnen die Mehrkosten für das Sperrohr sich im Rahmen bis zu 10 % der reinen Brunnenausbausumme bewegen.

## 7 Zusammenfassende Würdigung des Sperrohreinbaues

Durch den Einbau eines Sperrohres bei Trinkwasserbrunnen werden optimale Voraussetzungen für einen soliden Brunnenausbau- und eine wirksame Abdichtung geschaffen.

Das Sperrohr garantiert somit langfristige Standsicherheit und dauerhafte Dichtheit gegenüber unmittelbarer Verunreinigung und erleichtert Wartung und Reparaturen des Brunnens.

Das Sperrohr sollte im Hinblick auf die vergleichsweise mäßigen Kosten als technisch notwendiges und wirtschaftliches Element bei jedem Trinkwasserbrunnen vorgesehen werden.

Bearbeiter: BD Köhler

---

**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. 93 / Dr. Walter Wenger  
Stand:  
11.04.1994

Bildnachweis: