	Vertikalbohrbrunnen <u>Brunnenbauarbeiten</u> Brunnenausbauarbeiten, Tests	TGL 34 382/03 Gruppe 923020

Вертикальные скважины на воду; Сооружения скважин на воду; Оборудование, испытание скважин

VEB Hydrogeologie

Betrieb des VEB Kombinat
 Geologische Forschung und Erkundung Halle,
 Betriebsteil Schwerin
 27 Schwerin
 Waldschulweg 5

Vertical Wells; Well Construction; Completion Of Wells

Deskriptoren: Brunnenbau, Grundwassererschließung

Umfang: 7 Seiten

Verantwortlich: VEB Kombinat Geologische Forschung und Erkundung Halle

Bestätigt: 25.03.1985, Ministerium für Geologie, Berlin

Verbindlich ab 1. 5. 1986

Verlag: Verlag für Standardisierung — Bezug: Standardversand, 7010 Leipzig, Postfach 1068
 Lizenz-Nr. 785 — 329/85 ST 1049
 (IV-1-18)

1. Ausführung von Produktionsbrunnen

1.1. Grundsätzliche Forderungen und Anforderungen

1.1.1. Produktionsbrunnen sind so anzulegen und auszuführen, daß

- die Grundwasserabsenkung minimiert wird,
- Feststoffe in unzulässiger Konzentration im geförderten Grundwasser, Verunreinigungen des Brunnens von außen her und der Eintritt unerwünschter Wasser in den Fassungsraum (Definition siehe Bild 1) vermieden werden,
- der Wasserstand bei Betrieb des Brunnens gemessen werden kann¹,
- die vorgesehene Fördertechnik bis zur geplanten Tiefe ein- und wieder ausgebaut werden kann,
- die normative Nutzungszeit des Brunnens erreicht wird.

1.1.2. Die Länge der Filterrohre ist auf der Grundlage der Mächtigkeit und Ausbildung des Grundwasserleiters (GWL) und des vorgesehenen Förderstroms festzulegen.

1.1.3. Die Schlitzweite der Filterrohre ist

- bei Kiesschüttungsbrunnen (das sind Brunnenkonstruktionen, bei denen der Erosionsschutz des GWL durch einen entspr. bemessenen Filtersand bzw. -kies erfolgt) auf der Grundlage der Beschaffenheit des GWL und der Körnung des Filtersandes bzw. -kieses,
- bei Brunnen im Festgestein, wenn ein Erosionsschutz nicht erforderlich ist und der Filtersand bzw. -kies die Endverrohrung nur abstützt, auf der Grundlage der Körnung des Filtersandes bzw. -kieses,
- ansonsten auf der Grundlage der Beschaffenheit des GWL

festzulegen bzw. auszuwählen.

Die Anpassung einer gegebenen Schlitzweite kann durch

- Umwickeln der Filterrohre mit Gebrauchesieb-gewebe (Quadratmaschengewebe),
 - Mehrfachkiesschüttung
- erfolgen.

1.1.4. Der Durchmesser der Filter- und Vollwandrohre ist auf der Grundlage der zulässigen Strömungsgeschwindigkeiten und des Platzbedarfes für die Fördertechnik/Meßtechnik festzulegen und auszuführen.

1.1.5. Ausbaukonstruktionen sind so anzulegen und auszuführen, daß die zulässige Außendruckbelastung der Rohre nicht überschritten wird.

1.1.6. Wenn das Aufsatzrohr nicht bis Brunnenoberkante geführt wird, sondern in einem Mantelrohr endet (verlorener Ausbau), sind Maßnahmen zu treffen, durch die ein Eintreiben von Sand oder nicht gewünschtem Wasser zwischen Mantel- und Aufsatzrohr in den Brunnen verhindert wird.

1.1.7. Filtergewebebrunnen (das sind Brunnenkonstruktionen, bei denen der Erosionsschutz des GWL durch Tressengewebe gemäß TGL 27 876 erfolgt) sind nur zulässig bei Kleinbrunnen² und ansonsten, wenn die Hauptkornfraktion des GWL aus Feinsand besteht.

1.2. Spezielle Anforderungen und Konstruktionshinweise

1.2.1. zur teufenbezogenen Anordnung der Filterrohre

- a) Filterrohre sind nur im GWL oder der Grundwasserzone anzuordnen, und zwar nur in Schichten oder Zonen erhöhter Permeabilität und nur so, daß im Ringraum zwischen Brunnenrand und Endverrohrung (Definition siehe Abschnitt 1.2.2.) Vertikalströmungen grundsätzlich ausgeschlossen werden.

¹ Es ist zulässig, diese Forderung im Zusammenhang mit dem fördertechnologischen Ausbau des Brunnens zu erfüllen.

² Definition siehe TGL 34 382/01

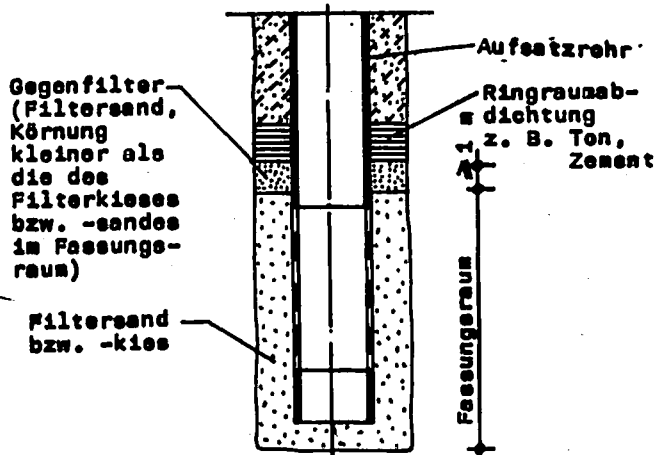
- b) Treten innerhalb eines GWL mehrere Schichten/Zonen erhöhter Permeabilität auf, so sind diese zusammenzufassen (mit Filterrohren auszubauen). Schichten/Zonen geringerer Permeabilität oder Schluckhorizonte sind auszuhalten (mit Vollwandrohren zu versehen).
- c) Oberkante Filterrohr ist in Abhängigkeit vom Bewirtschaftungsregime, vom GW-Chemieus, der GW-Strömung, den Entnahmedingungen, den Kontaminationsmöglichkeiten und den mikrobiologischen Wirkmechanismen festzulegen. Im Regelfall soll OK-Filterrohr nicht belüftet und deshalb unterhalb des tiefsten zu erwartenden Brunnenwasserstandes angeordnet werden. Ausnahmen sind zulässig, wenn sie durch das Bewirtschaftungsregime bedingt oder aus Stabilitätsgründen (Standfestigkeit der Endverrohrung) erforderlich sind.
- d) Muß das Einlaufstück des Förderorgans im Filterrohrbereich angeordnet werden, ist in diesem Bereich ein Vollwandrohr (Blindrohr) erforderlich.
- e) Durch einen Brunnen soll nur ein GWL/Grundwasserstockwerk (GWStw) erschlossen werden. Der Aufschluß mehrerer GWStw durch einen Brunnen ist zulässig, wenn die Druckgradienten der GWL/GWStw eine Belastung aller aufgeschlossenen GWL/GWStw ermöglichen und wenn dies aus hydrochemischer Sicht nicht nachteilig ist.

1.2.2. zur Hinterfüllung der Endverrohrung

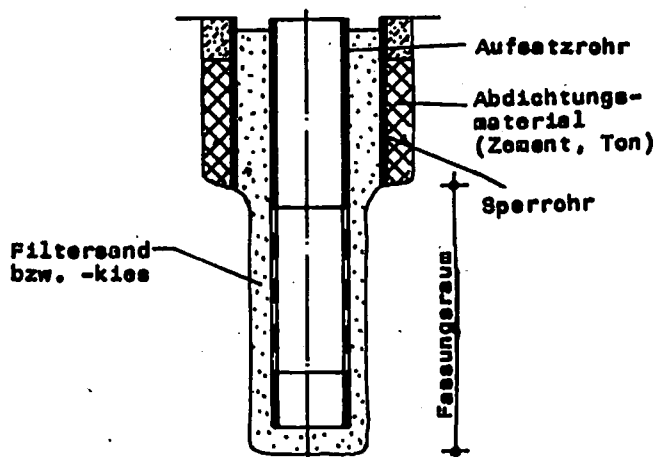
- a) Endverrohrungen (das sind Brunnenausbaurohrungen, Widerstandspegel, Peilrohre, Sondenschutzrohre usw.) sind zu hinterfüllen:
- bei Kiesschüttungsbrunnen,
 - wenn eine Abdichtung der Endverrohrung erforderlich ist und diese nicht durch Vollwandrohre (Sperrrohre) - siehe hierzu Bild 1 - erfolgt,
 - wenn die Gefahr des Ausknickens der Endverrohrung besteht,
 - wenn Nachfall aus oder Einsturz der Bohrlochwand mit negativen Auswirkungen auf den Fassungsraum bzw. die Erdoberfläche (Trichterbildung) besteht.
- b) Ausführung der Hinterfüllung:
- Filterrohre sind mit Filtersand oder -kies zu hinterfüllen und mindestens 1 m zu über- und unterschütten.
 - Vollwandrohre sind
 - . im Fassungsraum: wie Filterrohre,
 - . außerhalb des Fassungsraumes (außer im Bereich von Ringraumabdichtungen): mit beliebigem Material, jedoch vorzugsweise mit Bohrgut oder Naturkies zu hinterfüllen.
 - Zwischen Filtersand bzw. -kies und einer Ringraumabdichtung ist grundsätzlich ein Gegenfilter anzubringen (zur Definition Ringraumabdichtung und Gegenfilter siehe Bild 1).
 - Werden Ringräume zementiert, so muß OK-Zementation mindestens 2,5 m unter OK-Gelände liegen.
- c) Filtersande/-kiese und Abdichtungsmaterial sind dicht und in gleichmäßiger Dicke um die Endverrohrung einzubringen. Die Bildung von Hohlräumen ist auszuschließen.
- d) Die erforderliche Körnung des Filtersandes bzw. -kieses bei Kiesschüttungsbrunnen ist vom AN auf der Grundlage einer Korngrößenanalyse des anstehenden Gesteins zu bestimmen.

Bild 1: Definitionen
 - Fassungsraum,
 - Gegenfilter,
 - Abdichtungsvarianten
 bei ausgewählten Ausbaukonstruktionen

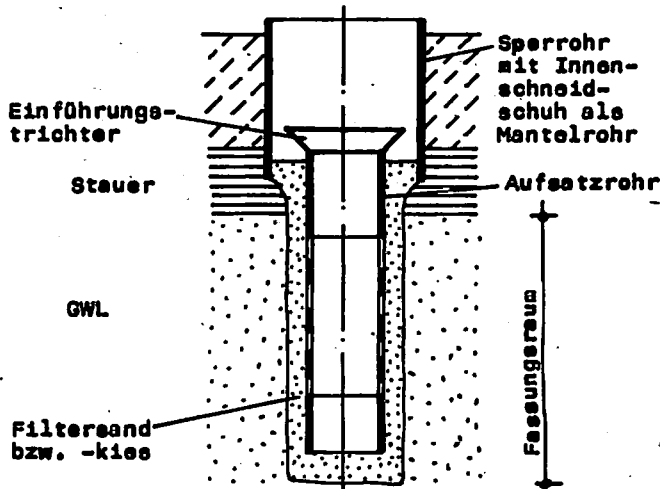
a) Ringraumabdichtung als Beispiel: bei gültigem Ausbau



b1) Sperrrohrabdichtung als Beispiel: Sperrrohreinbau ohne Wandreibung bei gültigem Ausbau



b2) Sperrrohrabdichtung als Beispiel: Sperrrohreinbau mit Wandreibung bei verlorenem Ausbau



1.2.3. an einzubauende Bauteile und Materialien

- Alle einzubauenden Bauteile sind vor Verunreinigungen zu schützen und - mit Ausnahme des Hinterfüllungsmaterials - vor dem Einbau grundsätzlich mechanisch zu reinigen, unabhängig davon, ob eine zusätzliche Behandlung, z. B. Chloren, vorgesehen ist oder nicht.
- Filtereinde/-kiese dürfen nicht verunreinigt oder nicht mit fremden Beimengungen versehen sein, die abdichtend wirken können.
- Die Verbindungen von Endverrohrungen müssen so ausgeführt sein, daß keine Behinderungen beim Ein-/Ausbau von Komplettierungsteilen, z. B. Fördertechnik, Sonden usw., auftreten können.

1.2.4. bei artesischem Grundwasser

- Die Brunnenkonstruktion ist so festzulegen und auszuführen, daß ein unkontrollierter Ausfluß aus dem Brunnen oder hinter dem Brunnenausbau (Verwilderung) auf Dauer ausgeschlossen bleibt.
- Besteht bis zur Inbetriebnahme Frostgefahr, ist der frostgefährdete Bereich des Brunnens wirkungsvoll gegen Zerfrieren zu schützen.
- Die Hinterfüllungsarbeiten dürfen nur ausgeführt werden, wenn der Austrieb des Hinterfüllungsmaterials verhindert wird.

1.2.5. bei filterlosen Brunnenkonstruktionen im Festgestein

Die Bemessung und Gestaltung des Fassungsraumes hat so zu erfolgen, als ob ein Ausbau eingebracht würde.

Wenn jedoch die Standsicherheit des Fassungsraumes auf der Grundlage gesicherter regionaler Erfahrungswerte als gegeben angenommen werden kann oder durch eine Verbohrung am Standort geklärt wurde, ist es zulässig, den Fassungsraum wie eine Endverrohrung zu bemessen.

2. Bemessung von Produktionsbrunnen

2.1. Allgemeines

Die Bemessung hat auf der Grundlage der Bemessungskennwerte nach den Bemessungsregeln gemäß Abschnitt 2.3. zu erfolgen.

Werden in Auswertung der Ergebnisse der Bohrarbeiten andere Bedingungen/Ergebnisse angetroffen, als sie der Bemessung in den Ausführungsunterlagen zugrunde liegen, ist durch den Auftragnehmer (AN) zu prüfen, ob trotzdem die Realisierung der Aufgabenstellung erreicht werden kann. Ist dies aus der Sicht des AN fraglich oder auszuschließen, ist der Auftraggeber (AG) zu informieren. Der weitere Fortgang der Arbeiten ist zu vereinbaren.

2.2. Bemessungskennwerte

Bemessungskennwerte sind:

- hydrogeologische und grundwasserhydraulische/-chemische Bedingungen am Standort,
- Durchmesser und Einbautiefe der vorgesehenen Fördertechnologie/-technik,
- vorgesehener Förderstrom (maximal/zulässig),
- maximal zulässige Absenkung.

2.3. Bemessungs- und Gestaltungsregeln

Für die nachfolgenden Regeln gelten folgende Bezeichnungen:

Bezeichnungen

A ₅₀	Abstandsverhältnis benachbarter Stoffe [./.]
b	Breite (Dicke) [mm]
D	Korndurchmesser des Filterkieses/-sand
	es [mm]
d	Korndurchmesser des anstehenden Gesteins [mm]
d _s	Suffosionskorndurchmesser (größtes suffosionsgefährdetes Korn) [mm]
D _x , d _x	Korndurchmesser des Filterkieses/-sand
	es bzw. des anstehenden Gesteins bei x %-Siebdurchgang der Kornverteilungskurve [mm]
	z. B. d ₁₀ bei 10 %-Siebdurchgang
e	Porenzahl [./.]
f	Faktor [./.]
FK	Filterkies/-sand Körnung in [mm]
l	Länge [m]
OK	Oberkante
P _{krit.}	zul. Außendruckbelastung von Rohren [MPa]
s	Grundwasserabsenkung [m]
T	Einbautiefe, Teufe [m]
U	Ungleichförmigkeitsgrad
	$= \frac{D_{60}}{D_{10}}$ bzw. $\frac{d_{60}}{d_{10}}$ [./.]
UK	Unterkante
v	Geschwindigkeit [m/s]
W	Schlitzweite von Filterrohren bzw. Maschenweite von Geweben [mm]
Ø	Durchmesser von Bauteilen/Fördertechnik usw. [mm]

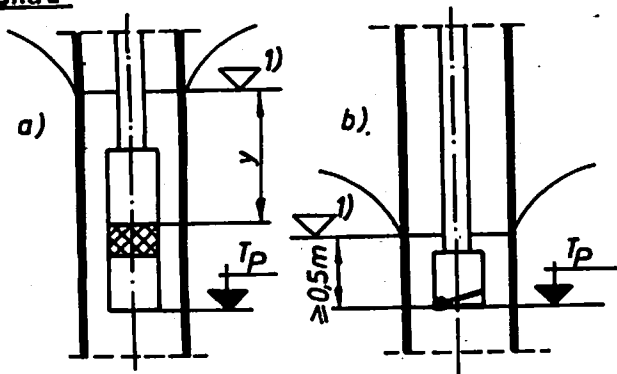
Indices

A	Aufsetzrohr
a	Außendurchmesser
ax	axial
B	Blindrohr
BR	Brunnen
D	Filterkies, Filtersand
d	anstehendes Gestein
F	Filterrohr
i	Innendurchmesser
K	Komplettierung, Fördertechnik
max	maximal
P	Förderorgan, Einlaufstück
R	Ringraum Förderorgan/Endverrohrung
rad	radial
s	Suffosion
SF	Schlammfang (Sandfang)
v	Vollwandrohr
y	spezielle Länge
zul	zulässig

2.3.1. Einbautiefe des Förderorgans bzw. Einlaufstück (T_p)

Regel 1: T_p ist bei Tiefbrunnen-Pumpen-Betrieb nach Bild 2 a), bei Saug-/Heber-Betrieb nach Bild 2 b) festzulegen.

Bild 2:



1) zulässige Absenkung ggf. mit Sicherheitszuschlag
 y Zulaufhöhe nach Forderung des Pumpenherstellers

2.3.2. Länge und Durchmesser von Filterrohren

Regel 2: $l_p; \varnothing_{Fa} = f(v_{rad})$ (1)

$$0,0015 \leq v_{rad} \leq 0,0030 \text{ [m/s]} \quad (2)$$

Regel 3: $\varnothing_{F1} = f(v_{ax})$ (3)

$$v_{ax} \leq v_{ax \text{ zul}} \text{ [m/s]} \quad (4)$$

$v_{ax \text{ zul}}$ nach Tabelle 1

Regel 4: Bei Einbau des Förderorgans/Einlaufstückes innerhalb des Filters (Blindrohr) oder in den Schlammfang muß \varnothing_{F1} auch der Regel 7 entsprechen.

Die Bemessung hat nach Regel 2 bis 4 zu erfolgen. Es gilt der größte Wert.

Zu $v_{rad}; v_{ax}; \varnothing_{Fa}; \varnothing_{F1}$ siehe Bild 3.

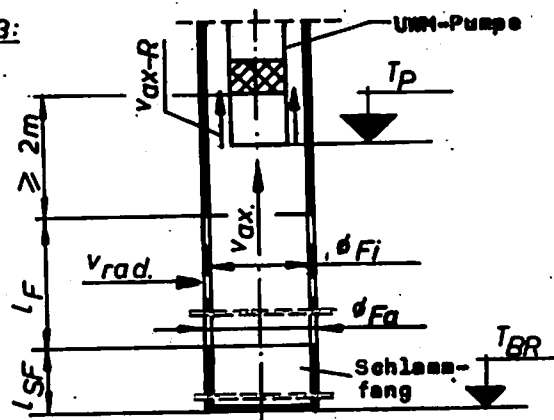
2.3.3. Länge von bestimmten Vollwandrohren

Regel 5: Die Länge von Blindrohren (l_B) ist auf der Grundlage Bild 4 festzulegen.

Regel 6: $l_{SF} \geq 1 \text{ m}$

Ausnahmen sind zulässig, jedoch nur wenn sie durch die GWL-Mächtigkeit begründet sind.

Bild 3:



dargestellt ist als Beispiel: UWM-Pumpe als Förderorgan und deren Anordnung oberhalb des Filters

Bild 4:

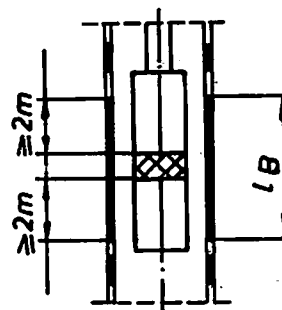


Tabelle 1

T_{BR} m	$v_{ax \text{ zul}}$ m/s
< 50	1,0
≥ 50	2,0

2.3.4. Durchmesser von Vollwandrohren

Regel 7: Bis zur Einbautiefe des Förderorgans/Einlaufstückes (T_p) gilt:

$$\varnothing_{V1} = f \cdot \varnothing_{K \text{ max}} \quad (5)$$

$$f = 1,1 \text{ bei } T_p < 50 \pm 10 \text{ [m]} \\ = 1,2 \text{ bei } T_p > 50 \pm 10 \text{ [m]}$$

Regel 8: Im Bereich des Förderorgans (Pumpe, Einlaufstück) gilt nachfolgende Beziehung: $v_{ax-R} \leq 2 \text{ m/s}$ (6)

Bei UWM-Pumpen-Betrieb ist eine höhere Geschwindigkeit als 2 m/s zulässig, wenn dies der Pumpenhersteller gestattet.

Zu v_{ax-R} siehe Bild 3

Regel 9: Unterhalb der Einbautiefe T_p gilt:

$$\varnothing_{V1} \geq \varnothing_{F1} \quad (7)$$

\varnothing_{F1} siehe Regel 3

Die Bemessung hat nach Regel 7 bis 9 zu erfolgen. Es gilt der größte Wert.

2.3.5. Schlitzweite von Filterrohren, Maschenweite von Geweben

Regel 10: $\frac{D_{50}}{3} \leq W \leq D_{50}$ [mm] (8)

$\frac{d_{50}}{3} \leq W \leq d_{50}$ [mm] (9)

Anmerkungen zu Regel 10:

a) Bei Anwendung der Formeln (8) und (9) ist zu beachten, daß im Bereich

$\frac{D_{50}}{2}$ bzw. $\frac{d_{50}}{2} \leq W \leq D_{50}$ bzw. d_{50}

auf Grund stärkerer Entsandung ggf. Setzungen auftreten können.

Es ist deshalb erforderlich,

- entweder die im Abschnitt 1.2.2., Buchstabe b) geforderte Überschüttungshöhe auf mindestens 2 m zu erhöhen,
- oder das Klarpumpen/die Brunnenentwicklung gemäß Abschnitt 3. vor dem Einbringen des Gegenfilters durchzuführen.

b) Bei Schlitzbrückenfiltern gilt die Brückenhöhe als Schlitzweite W.

Regel 11: $W \leq 5$ mm

Regel 12: Bei Gewebefilterbrunnen (Tressenge-webe) ist stets zugleich Stützunter-lagegewebe mit $W_G = 5$ mm zu verwenden.

Regel 13: Bei Anwendung von Tressengewebe nach TGL 27 876 ist die Tresse gemäß Ta-belle 2 zuzuordnen.

Tabelle 2

d_{50} mm	bisherige Tressen- Nr. nach TGL 27 876
0,2	16
0,2 - 0,3	10 - 12
0,3	8

Anmerkung zu Regeln 12, 13 und Tabelle 2:

Bei Anwendung dieser Regeln ist Abschnitt 1.1.7. zu beachten.

2.3.6. Körnung des Filtersandes/-kieses bei Kiesschüttungsbrunnen

Regel 14: Bei anstehendem Gestein mit $1 \leq U_d \leq 20$ gilt nachfolgende Be-messungsgleichung (Gleichung 10):

$$\frac{2,5 \cdot d_s \cdot a^{++}}{e_D} \sqrt{U_D} \leq D_{50} \leq A_{50 \text{ zul}} \cdot d_{50} \quad (10)$$

$$e_D = \frac{0,9}{\sqrt[3]{U_D}} \quad (11)$$

$A_{50 \text{ zul}}$ ist aus Bild 5 und a^{++} der Tabelle 3 zu entnehmen;

Der unteren Grenze kommt nur dann Bedeutung zu, wenn Suffosion im Grundwasserleiter auftritt ($U_d \geq 8$ bis 10).

Das größte suffosionsgefährdete Korn ergibt sich überschläglich zu:

$$d_s \leq 0,27 \sqrt[6]{U_d} \cdot e_d \cdot d_{17} \quad (12)$$

$$e_d = e_{d \text{ max}} = 0,9 \quad (13)$$

Bild 5:

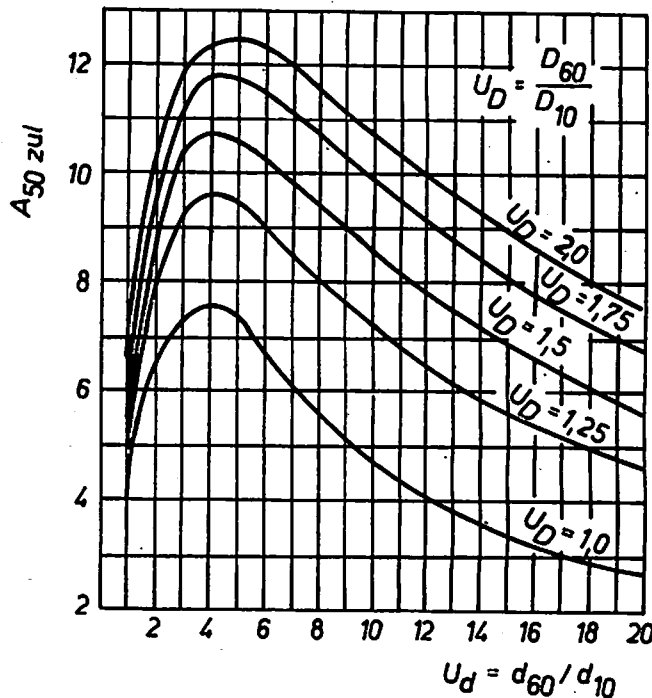


Tabelle 3

d_s mm	a^{++}
$0,01 \leq d_s \leq 0,05$	4
$0,05 \leq d_s \leq 0,25$	3
$0,25 \leq d_s \leq 0,50$	2,5

Regel 15: Zur Gewährleistung minimaler hydrau-lischer Widerstände und einer Verzö-gerung der Brunnenalterung sind sol-che Filterkiese/-sande zu wählen, die der oberen Grenze in Regel 14 nahekommen.

Regel 16: Bei einem Ungleichförmigkeitsgrad $1,5 < U_d < 10$ und bei Verwendung von Filtersand bzw. -kies nach TGL 37 523 kann

- für eine überschlägliche Bemessung,
- zur Überprüfung der in den Ausführungsunterlagen enthaltenen Bemessungskennwerte auf der Grundlage der Istverhältnisse im Ergebnis der Bohrarbeiten,
- bei Kleinbrunnen

die Tabelle 4 Anwendung finden.

Tabelle 4

d_{50} mm	Körnung des Filtersandes/-kieses nach TGL 37 523 mm
$\geq 0,11$	0,5 / 1
$\geq 0,16$	0,8 / 1,6
$\geq 0,22$	1 / 2
$\geq 0,44$	2 / 4
$\geq 0,88$	4 / 8

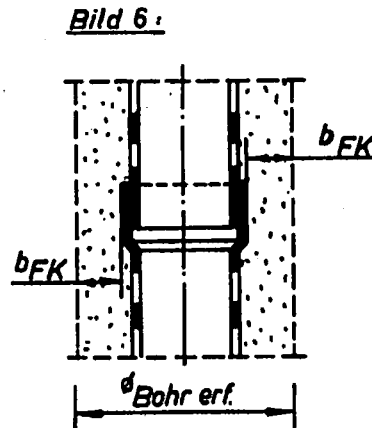


Tabelle 5

FK Körnungen mm	b_{FK} mm
0,5 - 2	≥ 80
2 - 8	≥ 80
8	≥ 100

2.3.9. Anordnung von Abstandshaltern bei Kiegeschüttungsbrunnen

Regel 21: Abstandshalter sind unmittelbar über und unter dem Filterrohrbereich und im Filterrohrbereich mindestens aller 2 bis 4 m, jedoch nur außerhalb des Bereiches der Filterschlitzte anzuordnen.

Bei

- kraftschlüssigen Rohrverbindungen,
- nichtkraftschlüssigen Rohrverbindungen in Verbindung mit einer Innenzentrierung

kann der Abstand der Abstandshalter bis zu 8 m betragen.

2.3.10. Bemessung und Anordnung von Widerstandspegeln, Peilrohren und SONDENSCHUTZROHREN

Regel 22: Widerstandspegel (WP), SONDENSCHUTZROHRE (SSR) und Peilrohre (PR) sind wie folgt zu bemessen/auszuführen:

- Filterlänge: 1 bis 2 m,
- Sandfanglänge: 1 bis 2 m.

Regel 23: Hinsichtlich Nennweite, Einbautiefe und räumlicher Lage gilt Tabelle 6.

Tabelle 6

Art	Nennweite	Einbautiefe (UK) mm	räumliche Lage
WP	$\geq 1 \frac{1}{4}''$	gleich oder geringfügig tiefer als Mitte Fassungsfilter	Filter an der Peripherie des Bohrlochs, jedoch mit einem Mindestabstand von 20 mm vom Fassungsfilter
PR		~ 3 m unter OK-Fassungsfilter bzw. zulässige Absenkung bei Betrieb des Brunnens	keine Forderungen
SSR	$\geq 1 \frac{1}{2}''$	~ 2 m unter UK-Fassungsfilter	- bei 2 Stck.: $180^\circ \pm 5^\circ$ versetzt - bei 3 Stck.: $120^\circ \pm 5^\circ$ versetzt

Regel 17: In Teufen $> 100 \pm 20$ [m] ist nur Filtersand (max. Körnung 1 bis 2 mm) zu schütten.

Ist die Verwendung groberen Filterkieses erforderlich, dürfen nur Kiepackungfilter angewandt werden.

2.3.7. Körnungen des Filtersandes/-kieses bei Mehrfachschüttungen

Regel 18: Bei Mehrfachkieschüttungen (abgestufte Schüttungen) gelten die Regeln 14 bis 16 auch für die einzelnen Schüttungen untereinander.

2.3.8. Filterkiesdicke (b_{FK}) bei Kiegeschüttungsbrunnen

Regel 19: Die erforderliche Filterkiesdicke ist auf der Grundlage Bild 6 nach Tabelle 5 festzulegen.

Die Anwendung der Regel 19 setzt das Vorhandensein entsprechender Abstandshalter nach Regel 21 voraus.

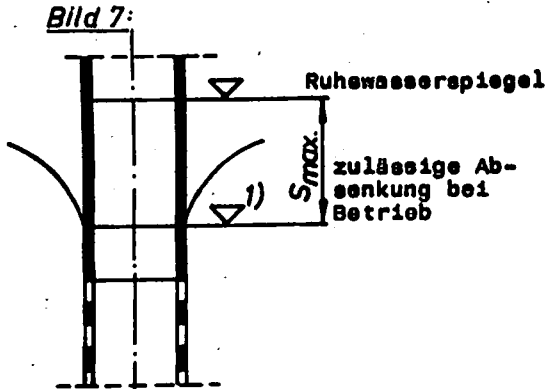
Regel 20: Bei mehrfachen Kiegeschichten gilt die Regel 19, auch für diese Schichten untereinander.

2.3.11. Bemessung der Endverrohrung gegen Außendruck

Regel 24:

$$p_{krit} > \frac{s_{max}}{100} \quad [MPa] \quad (14)$$

Zu s_{max} [m WS] siehe Bild 7



3. Klarpumpen/Brunnenentwicklung

3.1. Produktionsbrunnen sind vor Durchführung des Tests so lange zu entsanden, bis das geförderte Wasser bei der vorgesehenen Dauerleistung sandfrei ist.

Sandfreies Wasser ist Wasser mit einem max. zulässigen Feststoffanteil von $0,05 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ -Wasser bei einem Förderstrom, der dem ca. 1,2fachen der vorgesehenen Dauerleistung entspricht.

Wenn die Hauptkornfraktion des GWL Feinsand mit $U_d \leq 1,75$ ist, beträgt der max. zulässige Feststoffanteil $0,1 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ -Wasser.

Bei Brunnen in Festgestein, und zwar bei zu erwartender hoher Sand- und/oder Schluffförderung aus dem GWL, ist es zulässig, den max. zulässigen Feststoffanteil zwischen AG und AN zu vereinbaren.

3.2. Beim Nachweis des Feststoffgehaltes ist die Probe aus dem vollen Förderstrom (mittige Anordnung der Entnahmeleitung innerhalb der Förderleitung) zu nehmen.

4. Testarbeiten

4.1. Tests im Sinne dieser Vorschrift sind Leistungen zur Feststellung der Funktionsfähigkeit des Bauwerkes "Brunnen" auf der Grundlage einer Probeförderung.

Sie sind nicht gleichzusetzen mit Pumpversuchen entsprechend TGL 23 864/02 bis /10.

4.2. Richtwerte für die Dauer von Tests

Tabelle 7

	Ersatzbrunnen	Neubrunnen
Lockergestein	50 h	72 h
Festgestein	72 h	120 h

4.3. Das Testregime legt der AN bzw. derjenige fest, der die Auswertung der Tests vornimmt.

4.4. Sind die geohydraulischen Parameter S und T exakt zu ermitteln, gilt für die Tests TGL 23 864/02 bis /10.

5. Qualitätskennwerte

Ergänzend zu geltenden staatlichen Qualitätsvorschriften sind Qualitätskennwerte für Brunnenausbauarbeiten/Tests:

a) Ausführung der festgelegten Durchmesser und Einbauteufen der Endverrohrung einschließlich OK- und UK-Filter innerhalb der zulässigen Toleranzen.

Die Einbauteufe der Endverrohrung einschließlich OK- und UK-Filter sowie die zulässige Toleranz hierfür sind in Abhängigkeit von den Gegebenheiten unter Beachtung der Einzelrohlängen zwischen AG und AN zu vereinbaren. Die zulässige Toleranz hierfür soll im Regelfall $\pm 0,5 \text{ m}$ betragen.

b) Einhaltung der erforderlichen/vereinbarten Vertikalität und zulässigen Ovalität der Endverrohrung

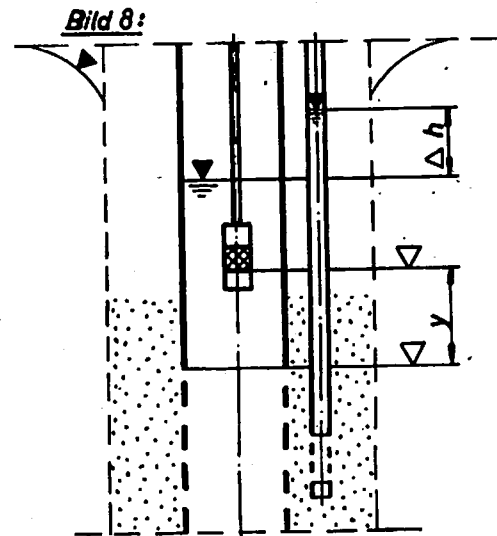
Die erforderliche Vertikalität und zulässige Ovalität ist diejenige, die den Einbau der geplanten Fördertechnik/Messtechnik bis zur geplanten Einbautiefe ohne wesentliche Behinderung gestattet.

c) Einhaltung/Unterschreitung des max. zulässigen Feststoffanteils im Wasser

d) Ist ein Widerstandspegel vorhanden, so muß der Filterwiderstand beim geplanten Förderstrom - gemessen als Wasserstandedifferenz Δh nach Bild 8 - zum Zeitpunkt der Brunnenabnahme der Beziehung (15) entsprechen.

$$\Delta h \leq 0,25 + 0,015 y \quad [m] \quad (15)$$



y [m] siehe Bild 8



Hinweise

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen: TGL 23 864/02 bis /10; TGL 27 876; TGL 34 382/01; TGL 37 523

Vertikalbrunnen; Brunnenbauarbeiten; Bohrarbeiten; siehe TGL 34 382/02

	Vertikalbohrbrunnen <u>Brunnenausbauarbeiten</u> Brunnenausbauarbeiten, Tests	 34 382/03
		Gruppe 923 020

Umfang 1 Seite

Verantwortlich: VEB Kombinat Geologische Forschung und Erkundung, Halle

Betrieb des VEB Kombinat
 Geologische Forschung und Erkundung Halle
 Betriebsteil Schwerin
 27 Schwerin
 Waldschulenweg 5

Bestätigt: 30. 11. 1987, Ministerium für Geologie, Berlin

Verbindlich ab 1. 9. 1988



In TGL 34 382/03 Ausg. 3.85 wurde die Seite 1 geändert.
 Die Fußnote 1 erhielt folgende Fassung:

Es ist zulässig, diese Forderung im Zusammenhang mit dem fördertechnologischen Ausbau des
 Brunnens zu erfüllen. Sie gilt nicht bei Kleinbrunnen, falls das Aufsatzrohr des Brunnens-
 ausbaus als Saugrohr für das Förderorgan vorgesehen und/oder ausgebildet ist, z. B. bei
 Feuerlöschbrunnen oder Abessinierbrunnen.
 Zur Definition "Kleinbrunnen" siehe TGL 34 382/01

(IV-1-18) Lizenz-Nr. 785 - 319, 88 ST 1109

59235 P VW Freiberg Ag 307 11/21/16 83 N 2941 A 11434

23. Sep. 1988
3410

	Vertikalbohrbrunnen <u>Brunnenausbauarbeiten</u> Brunnenausbauarbeiten, Tests	 34 382/03
		Gruppe 923 020

Umfang 1 Seite

Verantwortlich: VEB Kombinat Geologische Forschung und Erkundung, Halle

Bestätigt: 30. 11. 1987, Ministerium für Geologie, Berlin

Verbindlich ab 1. 9. 1988

In TGL 34 382/03 Ausg. 3.85 wurde die Seite 1 geändert.
 Die Fußnote 1 erhielt folgende Fassung:

Es ist zulässig, diese Forderung im Zusammenhang mit dem fördertechnologischen Ausbau des
 Brunnens zu erfüllen. Sie gilt nicht bei Kleinbrunnen, falls das Aufsatzrohr des Brunnens-
 ausbaus als Saugrohr für das Förderorgan vorgesehen und/oder ausgebildet ist, z. B. bei
 Feuerlöschbrunnen oder Abessinierbrunnen.
 Zur Definition "Kleinbrunnen" siehe TGL 34 382/01

(IV-1-18) Lizenz-Nr. 785 - 319, 88 ST 1109

59235 P VW Freiberg Ag 307 11/21/16 83 N 2941 A 11434