

Deutsche
Demokratische
Republik

GRUNDWASSERBEOBSCHTUNG
Grundwassermeßstelle und -meßtechnik

TGL

35818/05

Gruppe 188000

Наблюдение подземных вод
Betrieb des VEB-Kolabiet
Пункт измерения и регистрации
измерения подземных вод
VEB Hydrogeologie
Betriebsbereich
Erkennung Halle
27 Schwerin

Observation of Groundwater

Groundwater Measurement Station
and Measuring Techniques

Deskriptoren: Grundwasserbeobachtung; Grundwassermessstelle; Grundwassermesstechnik

Verbindlich ab 1. 1. 1982

1. ALLGEMEINE FORDERUNGEN BEI DER ANLAGE VON GRUNDWASSERMESSTELLEN

Als Grundwassermeßstellen können Grundwasserbeobachtungsrohre (GWBR), Brunnen, Grundwasserblänken und Quellen nach Tabelle 1 verwendet werden.

Die Standortfestlegung hat nach hydrologischen, hydrogeologischen, topographischen und wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten unter Beachtung

der Eigentumsverhältnisse
der Nutzungsverhältnisse
des Verkehrsnetzes
der territorialen Entwicklung
der Gewährleistung einer Dauernutzung der Meßstelle
der Sicherung gegen Beschädigung

zu erfolgen.

Spezielle Anforderungen, die sich aus der Gestaltung der Meßnetze ergeben, sind zu beachten.

Die Forderungen nach TGL 24408/04 sind zu berücksichtigen.

2. SPEZIELLE ANFORDERUNGEN AN DIE GRUNDWASSERMESSTELLEN

Tabelle 1 Arten, Aufgabe und Kennzahlen der Grundwassermeßstellen

Art der Meßstelle	Beobachtungsaufgabe	Kennzahlen und technische Forderungen
GWBR	Wasserstand	Mindestnennweite (NW) 50 Stahl; OK Filter mindestens 1000 mm unter tiefstem GW-Stand; Filterlänge mindestens 2000 mm, Abstand GWBR zur Bohrlochwandung mindestens 50 mm. Abweichungen bei kleinkalibrigen Spülverfahren zulässig; Filterstrecken sind grundsätzlich zu verkiesen
	Wasserbeschaffenheit	wie vorstehend mindestens NW 100 Stahl Abweichungen sind zu begründen
Brunnen	Wasserstand Wasserbeschaffenheit Volumenstrom	wie vorstehend mindestens NW 150 Stahl Abweichungen sind zu begründen
GW-Blänken	Wasserstand Wasserbeschaffenheit	Lattenpegelstation nach TGL 24352/01 Schreibpegelstation nach TGL 24352/02 Nachweis guter Kommunikation mit dem GW-Leiter
Quellen	Wasserbeschaffenheit Quellschüttung	Eindeutige Zuordnung zu einem GW-Leiter, Abgrenzung des Einzugsgebietes, Vorrichtung zur Messung der Schüttung und zur Entnahme von Wasserproben

Ergänzende Forderungen zu Tabelle 1

Bei GWBR und Brunnen sind bei Einrichtung die geologischen Verhältnisse, Schwankungsbereich des GW-Standes, vorgesehene Nutzungsdauer der Meßstelle zu dokumentieren und zu berücksichtigen.

Bei Einbau des oder der GWBR sind erforderlichenfalls Abstandshalter einzubauen.

Einbau mehrerer GWBR erfordert sichere Abdichtung zwischen den Grundwasserleitern sowie Kennzeichnung der unterschiedlichen Tiefenlage der Filter durch entsprechende Höhenlage der OK des GWBR nach Bild 1.

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Verantwortlich/bestätigt: 13.12.1979, Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Berlin

Der Filter ist mit einer Bodenplatte abzuschließen, in Sonderfällen ist ein Schlammfang zulässig.

Die OK des GWBR ist wie in Bild 1 und 3 mindestens 700 mm über Gelände zu führen und mit einer fest verschließbaren Kappe abzudecken.

In Verkehrsflächen sind die GWBR unter die Fahrbahn zu verlegen, dabei sind Grundplatte und Straßenkappe nach Bild 2 einzubauen. Die Aufschrift "Hydrant" auf dem Abschlußdeckel ist unlesbar zu machen.

Soweit artesisches Grundwasser beobachtet werden soll, sind geeignete bauliche Maßnahmen nach speziellen Projekten vorzusehen, die eine exakte Druckmessung mittels Manometer sowie eine Probenahme, auch bei Frostwetter, gestatten.

Brunnen

Ausbau und Bemessung erfolgt nach WAPRO 1.41 und 1.42. Ausbaumaterial ist nach TGL 34872/01 bis 09 zu verwenden. Werden Schachtbrunnen in ein Meßnetz einbezogen, so sind sie sicher abzudecken und mit einer verschließbaren Öffnung für Wasserstandsmessungen und Probeentnahme zu versehen.

Quellen

Der Ausbau hat so zu erfolgen, daß nur das austretende Grundwasser erfaßt wird.

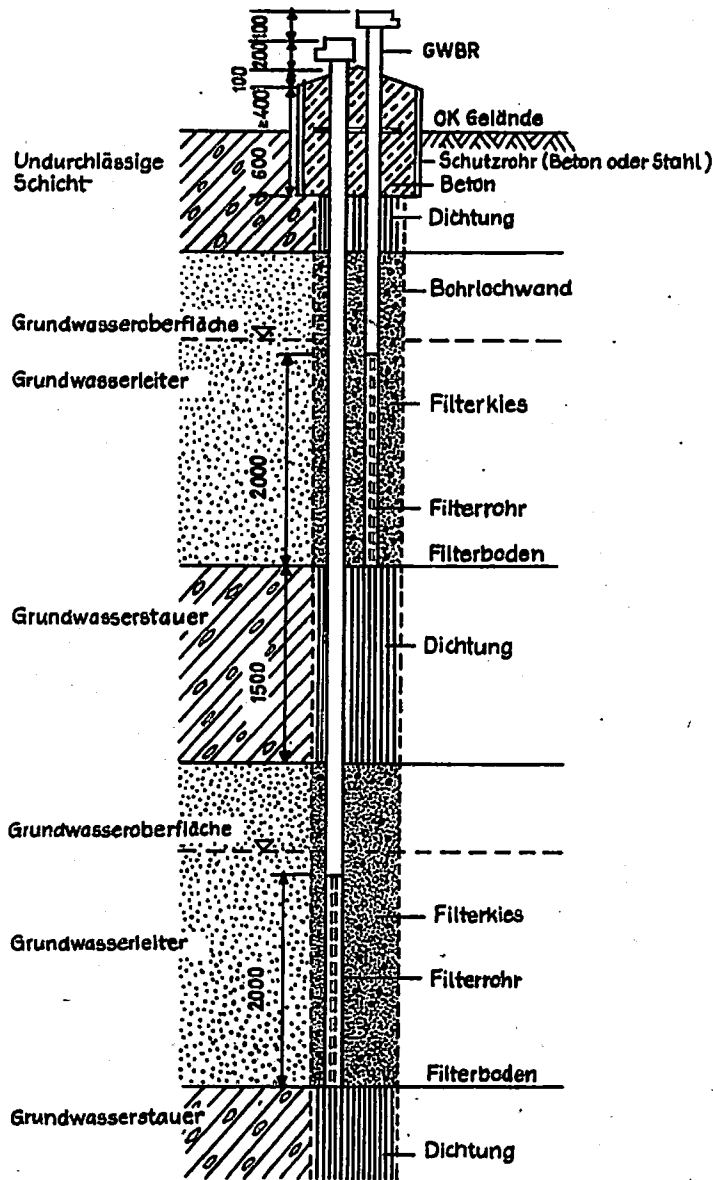


Bild 1 Beispielskizze für den Einbau von zwei Grundwasserbeobachtungsrohren

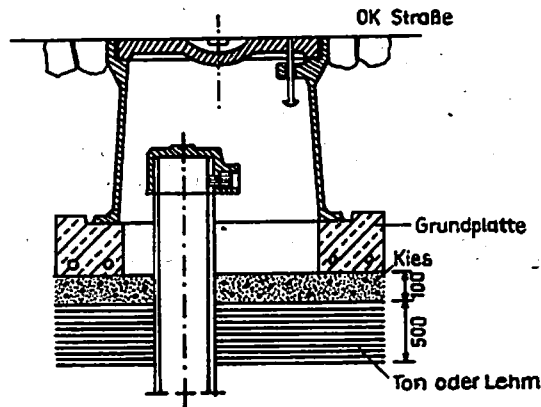


Bild 2 Straßenkappe

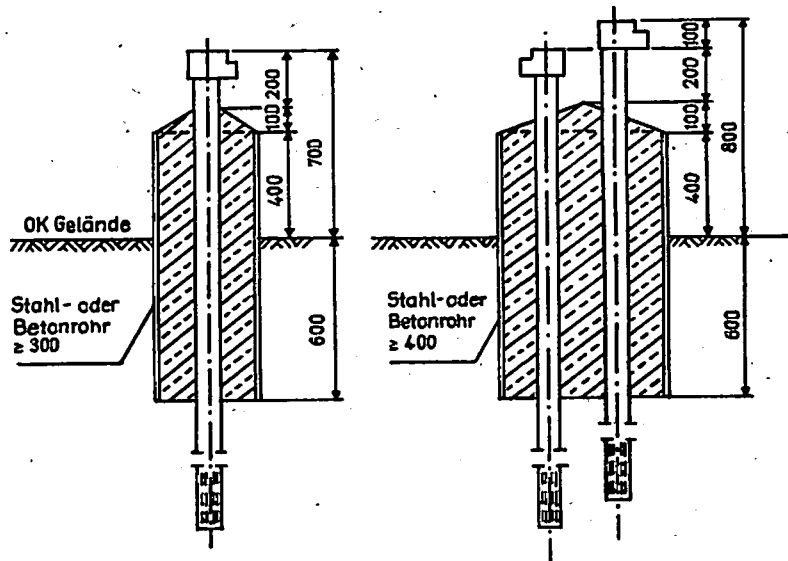


Bild 3 Anwendungsbeispiele für Schutzrohre

Tabelle 2 Kennzeichnung, Sicherung, Einmessung, Funktionskontrolle

Art der Meßstelle und Kennzeichnung	Obertägiger Abschluß	Vermessung	Art der Funktionskontrolle
GWBR, Meßstellen-Nr. nach TGL 35818/06	Schutzrohr NW ≥ 300 nach Bild 3 oder Straßenkappe nach Bild 2 Sichtbare Markierung im Gelände	Lagekoordinaten absolut ± 10 m relativ zur Entfernung benachbarter GWBR = 1 % Geländehöhe ± 10 cm Meßpunkthöhe ± 1 cm auf NN/HN Kontrollmessungen der Sohle und Erfassung späterer Setzungen	Abpumpen des Rohr- oder Brunneninhalts, Wiederanstiegsmessung nach Bild 4 oder GW-Spiegel-Aufhöhung durch Einfüllen sauberen Wassers und Messung der Einspiegelungszeit nach Bild 4
Brunnen, Meßstellen-Nr. nach TGL 35818/01	Schacht, Brunnenkopf oder Brunnenstube nach Projekt Sichtbare Markierung im Gelände	Sinngemäß wie bei GWBR	Abpumpen mit Wiederanstiegsmessung nach Bild 4
GW-Blänken, Meßstellen-Nr. nach TGL 35818/01	Sicherung des Pegels Sichtbare Markierung im Gelände	Sinngemäß wie bei GWBR	Justieren der Meßlatte, bei Blattwechsel am Schreibpegel Korrigieren von Zeit und Wasserstand
Quellen, Meßstellen-Nr. nach TGL 35818/01	Quellfassung, Quellstube, Quellschacht nach Projekt	Sinngemäß wie bei GWBR	Kontrolle der ungehinderten Schüttung und des Bauzustandes der Fassung

Ergänzende Forderungen zu Tabelle 2

Jede Meßstelle ist durch Anbringen der Meßstellenummer zu kennzeichnen.
 Die Abnahme der Meßstelle hat durch den Auftraggeber, die Sicherung, Einmessung, Kennzeichnung, Instandhaltung und Funktionskontrolle hat durch den Betreiber zu erfolgen.
 Als Richtwerte für GWHR oder Brunnen in Lockergestein können folgende Ausspiegelungszeiten nach künstlicher Grundwasseraufhöhung gelten.

Tabelle 3 Funktionstüchtigkeit einer Grundwasser-Meßstelle

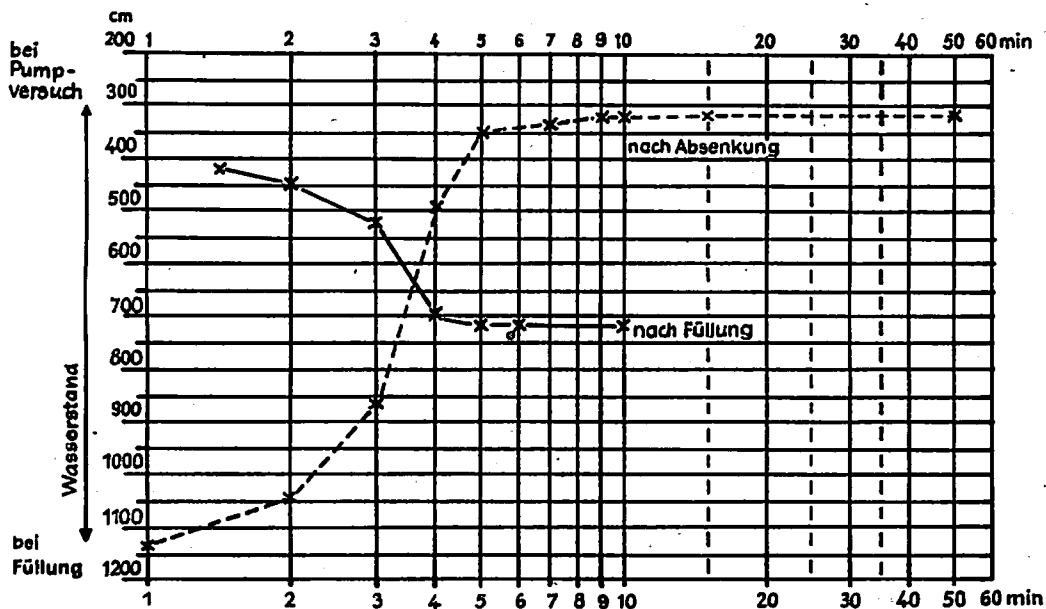
Gestein im Filterbereich	Ausspiegelungszeit in Minuten
Kies-Grobsand	<2
Mittelsand	6 bis 8
Feinsand	bis 60

Nach Pumpversuch ist der Wiederanstieg in den ersten 60 Minuten nach Beendigung des Abpumpens zu messen.

Jede Funktionskontrolle ist nach folgendem Muster zu dokumentieren.

Muster für Formblatt Funktionstest

Datum:	Grundwasser-Meßstellen:	
Art der Meßstelle:	Meßstellen-Nr.:	
Baulicher Zustand:	Ort:	
Funktionsprobe:	Nennweite:	mm
Wasserstand vor Testbeginn	Meßpunkt über Gelände	NN/HN
Wasserstand nach Füllung/Absenkung	Teufe - Soll	cm
theoretisch errechnete Füllhöhe nach 0 s	Teufe - Ist	cm
Beobachteter Wasserstand	Wasserstand	cm
nach 1 Minute	eingefülltes Volumen	l
3 Minuten	Richtwerte: bei NW 50	10 l
5 Minuten	bei NW 100	30 l
10 Minuten		
20 Minuten		
30 Minuten		
60 Minuten		



Ergebnis des Funktionstestes:

Mängel und Ursachen:

Festlegungen:

Unterschriften:

.....
Bohrbetrieb

.....
Meßnetzbetreiber

.....
Bearbeiter

Datum:

3. GRUNDWASSERMESSTECHNIK

3.1. Meßgrößen und Maßeinheiten

Bei der Grundwasserbeobachtung sind vorzugsweise folgende Meßgrößen und Maßeinheiten zu verwenden:

Wasserstand Maßeinheit cm

Grundwasserentnahme/Wassereinleitung (Wassermenge, Volumenstrom) Maßeinheit m^3/s , l/s

Wassermengenmessungen sind durchzuführen

in oder außerhalb von Brunnen

bei Quellen

in Zuführungsleitungen

in Zuleitungsgräben

Wasserdruck Maßeinheit Pa

Wasserdruckmessungen sind durchzuführen

in oder nach Brunnen

und/oder Brunnengruppen bei Einsatz von Druckmeßgeräten zur Bestimmung des Volumenstromes

in Grundwasserbeobachtungsrohren bei Einsatz von Druckmeßgeräten

Wasserbeschaffenheit

Zur Ermittlung der Wasserbeschaffenheit sind die in TGL 35818/06 genannten Inhaltstoffe zu untersuchen.

3.2. Meßmittel

Art und Umfang der erforderlichen Messungen haben nach TGL 35818/02 bis /04 zu erfolgen.

Es ist zwischen periodischen und kontinuierlichen Messungen zu unterscheiden. Die Messungen sind grundsätzlich mit den in Tabelle 4 (periodische Messungen) und Tabelle 5 (kontinuierliche Messungen) genannten Geräten durchzuführen. Der Einsatz anderer Geräte ist unter Beachtung des Abschnitts 3.3. dieses Standards zu begründen. Für den Betrieb von Meßketten oder Wasserdruckgebern nach Tabelle 5 ist eine Spannungsquelle erforderlich mit Netzanschluß 220 V, 50 Hz. Bei dem Lichtlot, Kabellichtlot und Spiegelabtaster nach Tabelle 4 ist Batterieeinsatz vorgesehen. Meßmittel für kontinuierliche Messungen nach Tabelle 5 sind insbesondere bei Kontroll- und Steuerungsnetzen einzusetzen. Sie bedingen im allgemeinen Rohrdurchmesser $NW \geq 100$, gerätespezifische Angaben des Herstellers sind zu berücksichtigen. Meßkette Typ Tiefbrunnenpegel, Wasserdruckgeber und pneumatisches Meßgerät sind bereits ab $NW 50$ einsetzbar. Die in Tabelle 5 aufgeführten Meßmittel sind teilweise auch für periodische Messungen verwendbar.

3.2.1. Wasserstandsmessungen

Tabelle 4 Meßgeräte zur Wasserstandsmessung (periodische Messungen), siehe auch Bild 5

Gerät	Wirkungsprinzip	Fertigungsart	Meßtiefe	notwendige Zusatzgeräte
Meßstab	Wasserstandsmarkierung auf dem Stab	Stahlstab	Meßbandlänge	Meßband aus Stahl (Meßband E, F oder G) nach TGL 13621/01
Brunnenpfeife	akustisch	Messinghohlkörper mit Benetzungsringen	Hörweite (max. 50 m)	Meßband aus Stahl oder Textilgewebe (Meßband P) nach TGL 13621/02
elektrisches Lichtlot	optisch		Sichttiefe	Meßband aus Stahl (Meßband E, F oder G)
elektrisches Kabellichtlot	optisch oder akustisch	zweipolige Sonde ¹⁾	Meßkabellänge (max. 100 m)	zweiadriges Meßkabel (eingeschweißte leitende Adern) und Signalgerät
elektrischer Spiegelab-taster	optisch oder akustisch	ein- oder zweipolige Sonde	Meßkabellänge (max. 150 m)	ein- oder zweiadriges Meßkabel und Signalgerät
Tiefenlot	automatische Stoppung eines Lotkörpers	Ablaufgerät mit Anzeige ²⁾	max. 150 m	entfallen

¹⁾ Zur Zeit der Bestätigung des Standards ist der Hersteller des Gerätes der VEB Hydrogeologie Nordhausen.

²⁾ Zur Zeit der Bestätigung des Standards ist der Hersteller des Gerätes der VEB Steremat

Tabelle 5 Meßgeräte zur Wasserstandsmessung (kontinuierliche Messungen)

Gerät	Wirkungsprinzip	Fertigungsart	Meßbereich in m	maximale Meßtiefe in m	notwendige Zusatzgeräte
Anzeigepegel	Schwimmer mit Gegengewicht	entspricht den Geräten des Typ PA ²⁾	0... 4 0...25	25	bei Fernübertragung
Band-schreiber	" "	entspricht dem Gerät Typ PR ²⁾	0...1,25 0...2,5 0...5,0	25	(Fernübertragung nicht möglich)
Trommel-schreiber	" "	entspricht dem Gerät Typ TS oder TSP ²⁾	0...1,25 0...2,5 0...5,0	100	bei Fernübertragung (max. 1000 m)
Meßkette	elektrischer Widerstand	Isolierstoffkörper mit Festwiderstand	0,75... 5 1,5 ...10 7,5...100	100	Anzeigegerät Registriergerät
digitaler Fernpegel	Schwimmer mit Gegengewicht	3)	0...9,99 oder 0...99,99	100	bei Fernübertragung
Wasserdruckgeber	Frequenzmessung	Metallhohlkörper mit schwingender Saite	von 0...10 abgestuft bis 0...150	150	Anzeigegerät; weitere Erford. bei automat. Meßwertregistrierung
Pneumatisches Meßgerät	hydrostatische Druckmessung	Luftaustritt unterhalb des Wasserspiegels	beliebig, Registriergerät begrenzt	100	Anzeigegerät Registriergerät

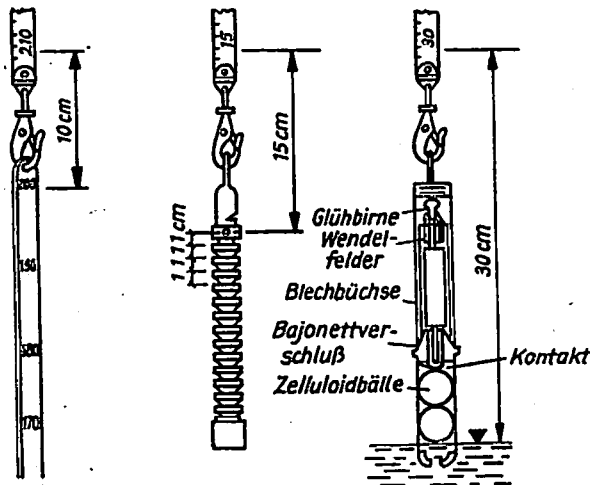


Bild 4 Auswahl von Meßgeräten zur periodischen Wasserstandsmessung, siehe auch Tabelle 4

3.2.2. Durchfluß- und Volumenmessungen

Die Messungen haben unter Beachtung von TGL 26566 grundsätzlich mit den in der Tabelle 6 aufgeführten Geräten zu erfolgen. Der Einsatz von Meßblenden, Venturirohren und Venturidüsen ist unzulässig. Der Einsatz anderer Geräte ist unter Beachtung des Abschnittes 3.3. zu begründen.

Für Messungen in Sondernetzen bzw. bei periodischen Messungen von Quellschüttungen ist ein Gefäß zur Messung des Wasservolumens zu verwenden. Das Fassungsvermögen des Gefäßes muß mindestens so groß sein wie der zu erwartende Abfluß in 30 Sekunden.

In Sondernetzen, insbesondere bei Pumpversuchen, kann auch ein Meßfaß (Danaide) mit geeichten Abflußöffnungen zur Wassermengenmessung eingesetzt werden.

2) Siehe Seite 5

3) Hierzu siehe WAPRO 7.39/02

Tabelle 6 Meßgeräte für Durchfluß- und Volumenmessung

Gerät	Wirkungsprinzip	Fertigungsart	Meßbereich	notwendige Zusatzgeräte
Überfall mit scharfer Kante	Überfallmessung (Wirkdruckgeber)	Meßkasten oder Meßwehr mit Rechteck- oder Dreieck-überfall	Menge abhängig von Überfallhöhe	Meßstab, Meßlatte, Zollstock, selbstregistrierendes Meßgerät
Venturikanal	eingengter Querschnitt (Wirkdruckgeber)	Gerinne aus Stahl, Beton, Leichtmetall, Plaste	Menge abhängig von Kanalbreite und Wirkdruck	Meßlatte, selbstregistrierendes Meßgerät
Wassermengen-zähler	Volumenmessung	Woltmann-Zähler nach TGL 14586/01 und /02 NW 50 bis 150	maximal 300 m ³ /h	-
Meßflügel	Umdrehungsmessung	Schaukel (Propeller auf beweglicher Achse)	Menge abhängig von Fließgeschwindigkeit und Querschnitt	Anzeigegerät
Elektromagnetischer Durchflußmesser	Volumenmessung	Komplexgerät	Menge abhängig von Fließgeschwindigkeit und NW	Zählgerät, Registriergerät

3.2.3. Wasserbeschaffenheitsbeobachtung

Wasserproben sind grundsätzlich beim Abpumpen zu entnehmen. Die Ermittlung der GW-Beschaffenheit kann in situ mit Feldmeßgeräten (elektrisches Leitfähigkeits-Meßgerät, elektrisches pH-Meßgerät, nitratsensitive Elektroden usw.) oder durch Wasserprobenahme mit anschließender Laboruntersuchung erfolgen. Als Geräte zur Entnahme von Wasserproben sind grundsätzlich die in Tabelle 7 angeführten Geräte einzusetzen.

Bei Rohren NW \geq 100 können auch andere geeignete Schöpfgeräte eingesetzt werden, die den Anforderungen nach TGL 23979 genügen müssen. Alle Entnahmeggeräte sind vor ihrem Einsatz entsprechend den vorgesehenen Untersuchungen vorzubereiten.

Tabelle 7 Geräte zur Entnahme von Wasserproben

Gerät	Wirkungsprinzip	Fertigungsart	notwendige Zusatzgeräte	Bemerkungen
Entnahmestutzen	automatische Füllung bei Anhebung	Hülse mit Bodenventil	Meßband aus Stahl oder Stahlseil mit Längenmarkierung	Einzelprobenahme
Luftpolsterschöpfer	Luftdruckgesteuerte Füllung	System Löffler	Stahlseil mit Längenmarkierung	Einzelprobenahme
Luft-Wasser-Pumpe	pulsierende Entnahme durch Preßluft	Getrennte Schlauchführung für Luft und Wasser	Impulsgeber bzw. Steuerautomatik, Wasser- und Luftschauch, Schlauchtrommel, Preßluft, Druckminderer	Förderung beliebiger Wassermengen aus beliebiger Tiefen
Unterwasser-motorpumpe (UWM-Pumpe)	kontinuierliche Entnahme	UWM-Pumpe für kleine Förderungen aus NW 50 Rohren.	Stromkabel, Entnahmeschlauch, Schlauchtrommel, Stromaggregat	Förderung beliebiger Wassermengen aus beliebigen Tiefen
Saugpumpe	kontinuierliche Entnahme durch Ansaugen	horizontale Kreiselpumpe	Stromkabel bzw. Stromaggregat	Förderung beliebiger Wassermengen aus Tiefen bis 7 m unter Geländeoberkante

Der Einsatz des Mammutpumpverfahrens zur Probenahme ist nur für Sonderfälle zulässig. Die in TGL 35818/03 und TGL 35818/04 getroffenen Festlegungen hinsichtlich des vorherigen Austausches des Wasservolumens in GWER und nicht betriebenen Brunnen sind dabei zu beachten. Um unbeeinflusste Schöpfproben zu erzielen, ist vor Einsatz des Entnahmestutzens bzw. des Luftpolsterschöpfers das im Brunnen befindliche Wasservolumen vorher abzupumpen. Technologisch sind hier die drei in Tabelle 7 zuletzt genannten Geräte besonders geeignet.

3.3. Genauigkeitsanforderungen

Bei einer Messung ist zu unterscheiden zwischen dem Ablese- bzw. Darstellungsfehler und dem gerätetechnischen Fehler.

Unter dem Ablese- bzw. Darstellungsfehler ist die Meßgenauigkeit bei einer Einzelmessung zu verstehen (Ablesegenauigkeit bzw. Genauigkeit der automatischen Datenregistrierung).

Unter gerätetechnischem Fehler ist dagegen die Größe des Meßfehlers zu verstehen, der gerätebedingt bei der Einzelmessung im Vergleich zum tatsächlichen Meßwert auftritt.

Bei Meßeinsätzen bzw. Meßgeräteentwicklungen sind die in Tabelle 8 genannten Werte nicht zu überschreiten.

Tabelle 8 Mindestwerte für die Meßgenauigkeit und den gerätetechnischen Fehler bei einer Messung

Meßgröße	Meßgenauigkeit	gerätetechnischer Fehler
Wasserstand	bei Geräten nach Tabelle 4 1 cm bei Geräten nach Tabelle 5 1 cm bei direkter Messung 1 % des Meßbereiches bei indirekter Messung	0,1 % der vom Bezugspunkt gemessenen Länge, maximal ± 5 cm
Wassermenge	mittels Wasserstands- messung 1 cm mittels Messung der Druck- differenzen 1 cm mittels Volumenmessung 1 % mittels Meßflügelmessung 5 %	5 % des Meßbereiches

Hinweise

Ersatz für TGL 24354/01 Ausgabe 7.75
Änderungen gegenüber TGL 24354/01: Komplette Überarbeitung

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL 13621/01 und /02; TGL 14586/01 und /02; TGL 23979; TGL 24408/04; TGL 24352/01 und /02;
TGL 26566; TGL 34872/01 bis /09; TGL 35818/01 bis /04 und /06

Hydrogeologie; Pumpversuche; Vorbereitung und Durchführung siehe TGL 23864/02

Gesundheits- und Arbeitsschutz, Brandschutz; Befahren von Behältern und engen Räumen; Allgemeine Forderungen siehe TGL 30047

Durchflußmeßregeln; Regeln für die Durchflußmessung mit genormten Düsen, Blenden und Venturidüsen siehe TGL O-1952

Bemessungsgrundlagen für Brunnen von Grundwassergewinnungsanlagen; Horizontalfilterbrunnen siehe Werkstandard des VEB Projektierung Wasserwirtschaft WAPRO 1.41.

-, Vertikalfilterbrunnen siehe Werkstandard des VEB Projektierung Wasserwirtschaft WAPRO 1.42.

Hydraulische Kennwerte für Abwasserableitungen; Venturikanäle siehe Werkstandard des VEB Projektierung Wasserwirtschaft WAPRO 2.22./05

BMSR-Anlagen in der Wasserwirtschaft; Messung physikalischer Werte des Wassers siehe Werkstandard des VEB Projektierung Wasserwirtschaft WAPRO 7.32.

-, Automatische Gewässerüberwachung; Wasserstand - digitaler Fernpegel siehe Werkstandard des VEB Projektierung Wasserwirtschaft WAPRO 7.39./02

Für die Überwachung des Inhaltes dieses Standards auf Übereinstimmung mit den volkswirtschaftlichen Erfordernissen gemäß § 7 (7) der Standardisierungsverordnung ist die Wasserwirtschaftsdirktion Saale - Werra, Halle, verantwortlich.