

# Hydrogeologische und geophysikalische Untersuchungen alter Grundwassermessstellen in Brandenburg

Aufgrund des Alters oder auch durch mutwillige Beschädigungen von alten Grundwassermessstellen kann es zu erheblichen Beeinträchtigungen des technischen Zustands der Bauwerke und auch zu nachteiligen Veränderungen der Beschaffenheit des Grundwassers kommen, z. B. durch das Eindringen von Niederschlagswasser über defekte Abschlusskappen oder nicht vorhandene Tonsperren in gut geschützte Grundwasserleiter. Der Umfang dieser Schädigungen ist oft nicht bekannt. In Brandenburg wurde erstmals eine systematische Untersuchung dazu angestellt, deren Ergebnisse nun vorliegen.



Exemplarische Grundwassermessstelle

**Alte, nicht mehr** im regelmäßigen Gebrauch befindliche Grundwassermessstellen können aufgrund ihres nicht mehr den technischen Regeln entsprechenden bautechnischen Zustands eine potenzielle Grundwassergefährdung darstellen und sollten daher ordnungsgemäß saniert und/oder zurückgebaut werden. Die Gefahr geht vor allem von nicht mehr vorhandenen bzw. funktionsuntüchtigen Ringraumabdichtungen und auch undichten Rohrverbindungen aus, über die kontaminiertes Oberflächenwasser rasch in das von Natur aus wirksam durch geringleitende Sperrschichten geschützte Grundwasser gelangen kann. Hierbei sollte bedacht werden, dass die Ringraumschüttung einer Grundwassermessstelle oder auch eines Brunnens, sofern es sich nicht um Abdichtmaterial handelt (Ton oder Ton-Zement-Suspension) ein in der Regel um eine Zehnerpotenz höheren  $k_f$ -Wert aufweist, z. B. wenn Füllsand oder Füllkies geschüttet wurde. Das führt dazu, dass das Oberflächenwasser mit allen in ihm gelösten Bestandteilen auf direktem Weg im Ringraum zum Filter gelangt.

wasserbeschaffenheit zu besorgen oder eingetreten ist und der Schaden nicht anderweitig vermieden oder ausgeglichen werden kann; die zuständige Behörde hat die insoweit erforderlichen Maßnahmen anzuordnen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die gesetzlichen Grundlagen keine konkreten Anforderungen enthalten. Verwiesen wird vielmehr auf das jeweils aktuelle technisch-fachliche Regelwerk inklusive Arbeitsblättern (DVGW), DIN-Normen und/oder Leitfäden der Länder (z. B. [2–4]). Dieses untergesetzliche Regelwerk der Verbände und Fachinstitutionen enthält eine große Fülle an Ausarbeitungen in Bezug auf technische Anforderungen an Bau, Betrieb und oder Funktionsprüfungen von GWM.

#### **Mängel bei Altmessstellen und technische Verfahren zur Identifizierung der Ursachen**

In der Praxis kommen gestufte Verfahren zur Überprüfung des Zustandes von Altmessstellen zum Einsatz. Den mit Abstand

## » Die Überprüfung von Grundwassermessstellen mittels geophysikalischer Messverfahren hat in den vergangenen Jahren deutlich an Bedeutung gewonnen. «

Fachlich ist es geboten, dass eine Grundwassermessstelle den technischen Regeln entsprechend errichtet ist [1].

Im Rahmen der flächendeckenden hydrogeologischen Erkundung von Grundwasservorräten vor 1989 ist eine Vielzahl von Bohrungen im Auftrag der damaligen Wasserwirtschaftsdirektionen abgeteuft worden. Das Landesamt für Umwelt hat im Rahmen des Projektes „Erfassung, Gefährdungsabschätzung und Handlungsanleitung zur Gefahrenabwehr der Altmessstellen des Landes Brandenburg“ eine Untersuchung initiiert, die sich mit diesen alten Grundwassermessstellen beschäftigt. Es handelt sich hierbei um Grundwassermessstellen (GWM), die in keiner aktuellen Beobachtung stehen und nicht mehr genutzt werden.

Ziel des Projekts war es, exemplarisch den Zustand dieser alten GWM in Brandenburg zu erfassen und ein Konzept zur Verfahrensweise mit Altmessstellen zu erarbeiten, das landesweit den technischen Zustand alter GWM beschreibt, mit dem diese dann effizient beurteilt werden können. Daraus abgeleitet wurde ein Programm aufgestellt, mit dem durchzuführende Sanierungs- oder Rückbaumaßnahmen und die dafür notwendigen finanziellen Mittel abgeschätzt werden konnten.

#### **Gesetzliche Grundlagen**

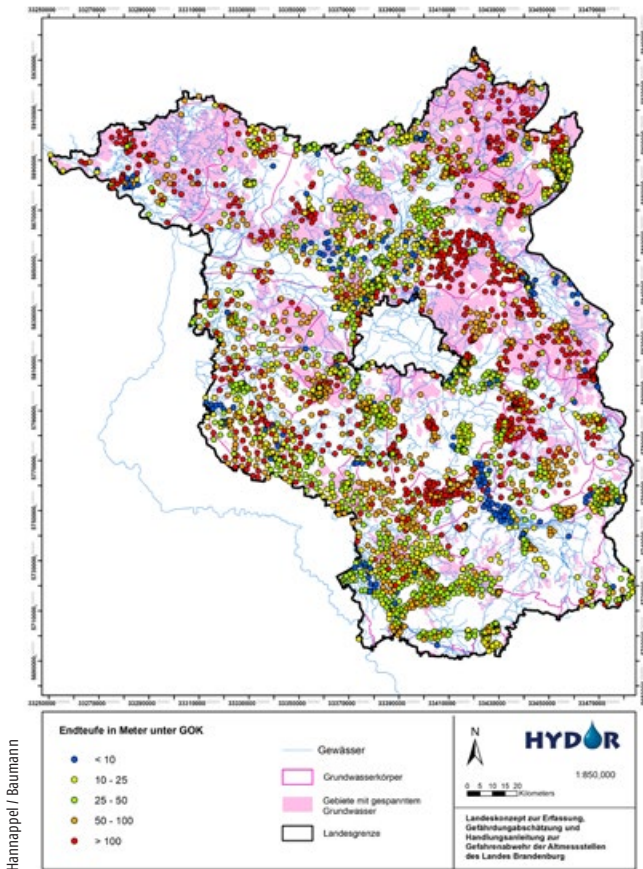
Die in der EU bestehenden Richtlinien (Wasserrahmen- und Grundwasserrichtlinie) beinhalten zu der Fragestellung des technischen Umgangs mit alten GWM keine verbindlichen Vorgaben. Sie beziehen sich primär auf die anhand der Daten der GWM gewonnenen Erkenntnisse bzw. daraus zu ziehende Schlussfolgerungen. Die GWM selbst werden dort nicht mit eigenen Regularien versehen.

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) regelt in § 5 (1) u. a.: „Jede Person ist verpflichtet, bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sein können, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine nachteilige Veränderung der Gewässereigenschaften zu vermeiden“.

Weiterhin regelt das WHG in § 49 (3), dass die zuständige Behörde die Einstellung oder die Beseitigung der Erschließung anzuordnen (hat), wenn eine nachteilige Veränderung der Grund-

besten Informationsstand liefern geophysikalische Messverfahren zum Ausbauzustand der Altmessstellen, daher wird auf diese im Folgenden etwas ausführlicher anhand der Ausführungen in Baumann [5, 6] eingegangen. Die Überprüfung →

Stüwa  
1/4 Seite hoch  
90 x130



Hannappel / Baumann

Abb. 1 – Regionale Verteilung von 3.948 Bohrungen mit Angaben zur Tiefe der alten Grundwassermessstellen

von GWM mittels geophysikalischer Messverfahren hat in den vergangenen Jahren deutlich an Bedeutung gewonnen. Anlass zur Besorgnis geben Kurzschlüsse zwischen Grundwasserleitern und damit die Möglichkeit des Eintrags potenziell kontami-

nierter Sickerwässer in das Grundwasser [7–9]. Von besonderer Bedeutung ist der Einsatz der Geophysik bei der Erfassung des technischen Zustands, einschließlich des Aufbaus der Ringräume, aber auch in Vorbereitung der Planung des Rückbaus von Brunnen und Grundwassermessstellen. Zu den gravierendsten Mängeln, die an Grundwassermessstellen festgestellt werden, können gehören:

- nicht vorhandene, falsch positionierte, einseitig ausgebildete, unvollständige oder mit Nachfall vermischte Ringraumabdichtungen aus Ton oder Ton-Zement-Suspension,
- undichte Rohrverbindungen mit der Folge des Kurzschlusses mehrerer Grundwasserleiter,
- aus dem Bohrverfahren resultierende fehlerhafte geologische Schichtenverzeichnisse und ein daraus resultierender falscher Ausbau/falsche Verfüllung der Messstelle,
- Hohlräume/unverfüllte Bereiche, die durch Brückenbildungen bzw. Setzungen hervorgerufen wurden und im Extremfall, insbesondere beim Zusammenbruch, den Totalverlust der Messstelle oder des Brunnens verursachen können und zu Setzungen an der Oberfläche führen,
- Überschüttungen von Filterstrecken mit Ton oder Eindringen von Ton-Zement-Suspensionen in den Filterbereich und damit „Verstopfung“ der Filterslitze und -kiese,
- mechanische Beschädigung von Rohren.

Bei den Mängeln muss unterschieden werden, ob diese die Messstelle unbrauchbar machen oder gar eine Beeinflussung des Grundwassers durch das mangelhaft errichtete Bauwerk möglich ist, oder ob es Mängel sind, die die Gebrauchsfähigkeit nur einschränken. Kurzschlüsse zwischen verschiedenen Grundwasserleitern über den Ringraum oder defekte Rohrverbindungen sind in jedem Fall unzulässig. Beim geplanten Rückbau von Alt-GWM sind die Hinweise der einschlägigen technischen Regelwerke unbedingt zu beachten [1, 10, 11].

Im Arbeitsblatt W 110 findet man für die Statusaufnahme von (Alt-)GWM das folgende empfohlene Messprogramm zur Klä-

Tabelle 1 – Messverfahren, Kurzbezeichnung, Messgröße und Einheit

Messverfahren	Kurzbezeichnung	Messgröße	Einheit
Gamma-Ray-Log	GR	Impulsrate der natürlichen $\gamma$ -Strahlung	GR-API
Segmentiertes Gamma-Ray-Log	SGL	Impulsrate der natürlichen $\gamma$ -Strahlung	GR-API
Gamma-Gamma-Log	GG	relative Dichte	cps
Gamma-Gamma-Dichte-Log	GG.D	Dichte	$g/cm^3$
Dichte-Ringraumscanner-Log	RGG.D	Dichte	$g/cm^3$
Neutron-Neutron-Log	NN	Neutronenporosität, Wasserstoffindex, Wassereinheit	%, WE
Fokussierende Widerstands-Logs	FEL	spezifischer elektrischer Widerstand	$\Omega m$
Induktions-Log	IL	elektrische Leitfähigkeit	$mS/m$
Elektromagnetisches Wanddicken-Log	EMDS	Wanddicke	mm
Sonic-Log	FWS	Laufzeit, reziproke Geschwindigkeit	$\mu s$ , $\mu s/m$
Cement Bond-Log	CBL	Laufzeit, reziproke Geschwindigkeit, Amplitude, Dämpfung	$\mu s$ , $\mu s/m$ , mV, dB
Akustisches Wanddicken-Log	ACI	Wanddicke	mm
Fernsehsondierung	TV		
Optischer Bohrlochscanner	OBI		
Kaliber-Log	CAL	Durchmesser	mm
Bohrlochverlaufs-Log	BA	Neigung, Neigungsrichtung	Grad, Grad

in Anlehnung an DVGW-Arbeitsblatt W 110 [11]



Hannappel / Baumann

Abb. 2 – Exemplarische Fotodokumentation von zwei beschädigten und nicht mehr funktionstüchtigen Grundwassermessstellen



Hannappel / Baumann

Abb. 3 – Exemplarische Fotos von zwei der neun ausgewählten Messstellen zur Detailuntersuchung

rung von Allgemeinzustand, Auflandungen, Fremdkörpern, Befahrbarkeit, Ausbauzustand, Filterlage, Ringraumabdichtungen, Verfüllung des Ringraums und Dichtheit der Rohrverbindungen:

- Messstellen mit Stahlausbau: TV oder OBI, CAL, BA, GG.D oder RGG.D, NN, CBL, GR oder SGL, EMDS oder ACI, TFL oder Packer-test;
- Messstellen mit Kunststoffausbau: TV oder OBI, CAL, BA, GG.D oder RGG.D, NN, GR oder SGL, FEL.

Tabelle 1, erstellt in Anlehnung an das DVGW Arbeitsblatt W 110 [11], erläutert kurz die einzelnen Verfahren. Dieses Programm kann sicherlich den entsprechenden Erfordernissen angepasst werden, jedoch sind Untersuchungen zu Ringraumabdichtungen und zur Dichtheit der Rohrverbindungen als unverzichtbar anzusehen.

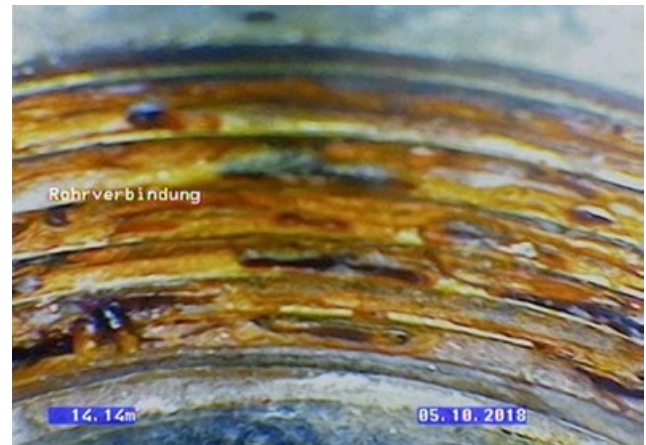
### Durchgeführte Untersuchungen

Ein systematischer Überblick zum Umfang des Messstellenpools in Brandenburg fehlte bisher. Eine dazu in der Landesbohrdatenbank des Geologischen Dienstes des LBGR durchgeführte Recherche erbrachte – anhand der Selektion der betroffenen Filterstrecken von ca. 4.000 Bohrungen (Abb. 1) – eine Gesamtanzahl von insgesamt etwa 6.600 Alt-GWM.

Durch geotechnische Vor-Ort-Arbeiten im Pilotgebiet Haveland konnten anhand von Aufsuchungen der GWM (Abb. 2),

Zustandskontrollen, hydraulischen Tests, hydrochemischen Analysen sowie geophysikalische Überprüfungen gesicherte Aussagen zum bautechnischen Zustand von Alt-GWM getroffen werden. Daraus ableitend ist eine hinreichend genaue Abschätzung zum durchzuführenden Aufwand für die gefahrlose Sicherung bzw. den Rückbau dieser Messstellen möglich. Im Resultat einer Erstbefahrung konnten von 98 gesuchten Alt-GWM 66 erfolgreich im Gelände identifiziert und in die weitere Bearbeitung überführt werden (Abb. 3). Zu diesen wurden folgende Arbeitsschritte einer allgemeinen technischen Zustandsbewertung durchgeführt:

- fotografische Dokumentation des/der Bauwerke;
- Feststellung der Übereinstimmung von (bisher) bekannten Stammdaten und im Gelände messbaren Rohr- und Abschlusdaten (Höhen, Rohrmaterial, Durchmesser);
- Messung des Grundwasserstands im Rohr zum Zeitpunkt der Aufsuchung;
- Tiefenlotung mit einem Pumpendummy zur Prüfung der Durchgängigkeit der Rohre für einen Pumpversuch und/oder eine geophysikalische Messung;
- Auffüllversuch zur ersten Einschätzung der Funktionsfähigkeit des Filterausbaus hinsichtlich der hydraulischen Anbindung an das umgebende Gebirge;
- Kommentare zur Anfahrbarkeit und dem allgemeinen Zustand des Bauwerks.



Hammappel / Baumann

Abb. 4 – Exemplarische Darstellung von Ergebnissen der Fernsehsondierungen an zwei alten Grundwassermessstellen

Im Ergebnis aller durchgeführten Untersuchungen reduzierte sich die Anzahl der für weitergehende Überprüfungen geeigneten Alt-GWM. Einige Alt-GWM konnten im Gelände nicht eindeutig identifiziert werden, waren nicht frei anfahrbar, komplett trocken, gravierend beschädigt oder bestanden den Auffülltest nicht – vermutlich wegen verstopfter Filterschlitzte. Lediglich bei 24 der 66 Alt-GWM war letzterer erfolgreich. Für die letzte Selektion hinsichtlich der Durchführung von Pumpversuchen, Grundwasserprobenahmen und geophysikalischen Kontrollmessungen inklusive vorangestellter Fernsehsondierungen (Abb. 4) wurde eine finale Selektion auf neun der 24 Alt-GWM vorgenommen.

**Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen**

Tabelle 2 zeigt eine Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse in anonymisierter Form im Überblick. Von Bedeutung ist vor allem, dass bei sechs der neun Alt-GWM kein Nachweis der Ringraumabdichtungen erfolgt ist, obwohl das geologische

Schichtenverzeichnis zum Teil mächtige bindige Bildungen aufweist. Hieraus resultiert ein latentes Gefährdungspotenzial. Bei der siebten Alt-GWM trifft dies eingeschränkt auch zu. Nur bei zwei der neun Alt-GWM erfolgte ein korrekter Nachweis der Ringraumabdichtungen (Abb. 5). Die beiden Fernsehsondierungen erbrachten in beiden Fällen den Nachweis deutlicher Funktionseinschränkungen (teilweise oder vollständig belegte Filterschlitzte) und die drei Packertests in einem Fall den Nachweis undichter Rohre. Zudem erbrachte die elektromagnetische Wanddickenmessung (EMDS) in der GWM 7 Hinweise auf deutliche Korrosionsschäden der Stahlaufsatzrohre. Nur die oberflächennah ausgebaute GWM 6 konnte als wahrscheinlich funktions-tüchtig bewertet werden.

In der GWM 9 wurde mittels der Bohrlochgeophysik von 36,0 bis 37,0 m eine Tonsperre nachgewiesen, auch die Dichtigkeit der Rohrverbindungen wurde durch einen Summenpackertest bestätigt (Abb. 6). Interessanterweise ist noch anzumerken,

Tabelle 2 – Aggregierte Ergebnisse aller vor Ort durchgeführten technischen Untersuchungen an neun Alt-GWM (ET: Endteufe; GWGL: Grundwassergeringleiter; GWL: Grundwasserleiter; Lf: Leitfähigkeit; PAT: Packertest; GWM: Grundwassermessstelle)

Messstelle	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 4	GWM 5	GWM 6	GWM 7	GWM 8	GWM 9
hydraulisches Kriterium	erreicht	erreicht	erreicht	erreicht	nicht erreicht	erreicht	erreicht	erreicht	erreicht
hydrochemisches Kriterium	erreicht	erreicht	erreicht	erreicht	nicht bei Lf	erreicht	erreicht	erreicht	erreicht
Kamera-Befahrung	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	schwach trüb	nicht durchgeführt	schwach trüb
Rohrdurchgängigkeit	bis ET gegeben	bis ET gegeben	bis ET gegeben	bis ET gegeben	bis ET gegeben	bis ET gegeben	bis ET gegeben	bis ET gegeben	bis ET gegeben
Auflandung	20 cm	30 cm	keine	keine	keine	5 cm	20 cm	keine	10 cm
Ablagerungen	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	stark (biogen)	nicht durchgeführt	schwach (biogen)
Grundwasserleiter	GWL 2 (bedeckt)	GWL 2 (bedeckt)	GWL 2 (bedeckt)	GWL 2 (bedeckt)	GWL 2 (bedeckt)	GWL 1 – unbedeckt	GWL 2 (bedeckt)	GWL 2 (bedeckt)	GWL 2 (bedeckt)
GWGL von bis	28-30, 31,5-32,7, 36,9-39,4, 41,8-44,5, 45,5-47,2	21,7-24	28-32, 45-63	33-36	28-30, 32-34	kein GWGL	6,8-9	9-12, 13-65	14,7-28,1, 34,7-36,3
Tonsperre Ausbauplan	k. A.	k. A.	k. A.	33 bis 36 m	k. A.	nicht nötig	7 bis 10 m	k. A.	k. A.
Tonsperren-Nachweis?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	7,0 bis 9,1 m	nein	36 bis 37 m
Filterrohr belegt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	z. T. / vollständig	nicht durchgeführt	teilweise belegt
Rohrverbindungen (PAT)	PAT nicht durchgeführt	PAT nicht durchgeführt	Aufsatzrohre dicht	PAT nicht durchgeführt	PAT nicht durchgeführt	PAT nicht durchgeführt	Rohre undicht	PAT nicht durchgeführt	Aufsatzrohre dicht

Hammappel / Baumann

dass das eng an der Rohrwandung der Messstelle anliegende mergelige Gebirge hydraulisch wirksam ist und auch die Dichtigkeit der Rohrverbindungen zusätzlich durch die Differenz der Wasserspiegel im Gebirge (nach NN-Log bei 16,6 m) und im Rohr (bei 24,16 m) belegt wird. Die Rohre sind zudem nach der EMDS-Messung unauffällig, d. h. wenig korrodiert.

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchung kann festgestellt werden, dass der technische Zustand der GWM als sehr heterogen zu beschreiben ist. Es kann nicht generell davon ausgegangen werden, dass die ältesten GWM im schlechtesten Zustand sind. So konnte bei der geophysikalisch vermessenen, 50 Jahre alten flachen GWM 6 keine Auffälligkeiten im Rohr festgestellt werden. Bei lediglich zwei GWM erfolgte jedoch ein korrekter Nachweis der Ringraumabdichtungen. Die zwei durchgeführten Fernsehsondierungen (Abb. 4) in einer oberflächennahen und einer tiefer ausgebauten Messstelle erbrachten je-

weils den Nachweis deutlicher Funktionseinschränkungen beim Betrieb der Messstelle.

Wenn auch die Datenbasis dieser Detailuntersuchung mit nur neun Alt-GWM sehr gering ist, kann sie als charakteristisches Ergebnis gewertet werden. Das Ergebnis steht in Übereinstimmung mit anderen dokumentierten Untersuchungen zu Alt-GWM [5, 6] in Brandenburg. In Brandenburg und auch in anderen Bundesländern im Osten Deutschlands wurde dies bereits in der Vergangenheit in Einzelfällen durchgeführt, wie eine Umfrage dazu bei den Dienststellen ergab [12].

### Ableitung eines Bewertungsschemas inklusive Prioritätsklassen für Alt-GWM

Für die zukünftig einheitliche Bewertung von Alt-GWM wurde ein Bewertungsschema entwickelt, das im Wesentlichen auf bekannten und in Regelwerken sowie der Fachliteratur doku-

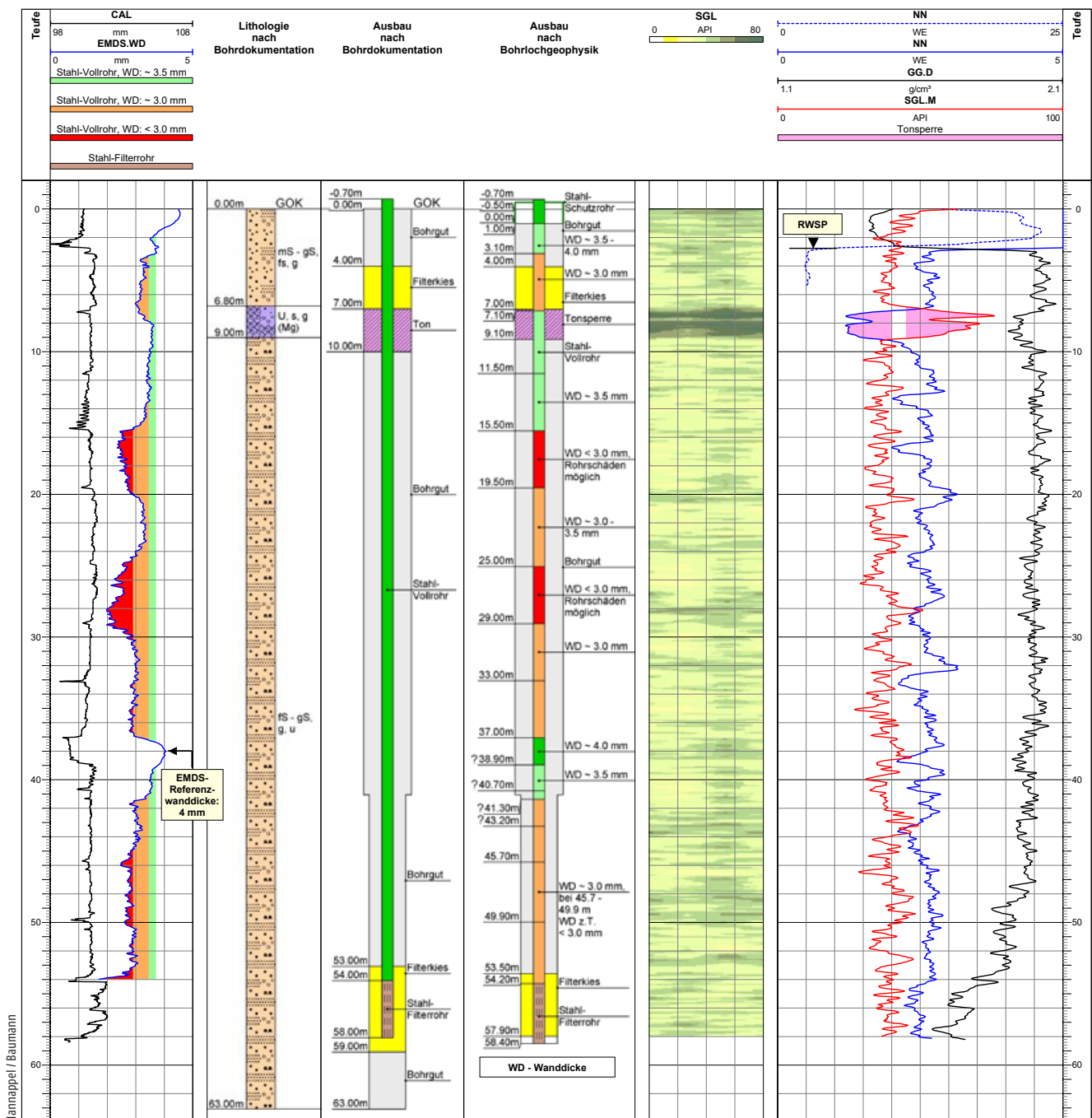


Abb. 5 – Ergebnisse der geophysikalischen Ausbaueinsparungsmessung der Grundwassermessstelle 7

mentierten Untersuchungsschritten zur Gewinnung von Informationen zum bautechnischen und funktionalen Zustand der Alt-GWM basiert. Für die Ableitung wurden auch Erfahrungen genutzt, die durch die Pilotuntersuchungen im Havelland aktuell sowie durch die bisherigen Prüfungen des LfU der vergangenen Jahre gewonnen werden konnten.

Das Fließschema (Abb. 7) unterteilt fünf Klassen der Funktionsstüchtigkeit von Alt-GWM, die in der untersten Zeile dargestellt sind. Durch einfache oder erweiterte Funktionstests werden verschiedene Arbeitsschritte durchlaufen, die Informationen zu Stammdaten, über den äußeren und inneren Zustand, zu notwendigen erfolgsabhängigen Maßnahmen bis hin zur Regenerierung und möglichen Sanierung enthalten. Danach erfolgt die Einstufung in:

- funktionsfähig,
- teilweise funktionsfähig,
- unbekannt funktionsfähig,
- nicht funktionsfähig,
- Rückbau notwendig.

Für eine weitere zielgerichtete Bearbeitung in Brandenburg wurden aufgrund einer Auswahl von Kriterien mit Bezug zur Grundwassergefährdung zusätzlich elf sogenannte Prioritätsklassen entwickelt. Diese Kriterien umfassen

- die Lage in Gebieten mit gespannten bzw. ungespannten Grundwasserleitern,

- die Tiefe der Filtermitte der Alt-GWM in Meter unter Gelände ( $> 50$ ,  $25$  bis  $50$ ,  $< 25$ ),
- die Dokumentation der Ringraumabdichtungen ( $> 20 / 10$  bis  $20$  m, keine Ringraumabdichtung).

Die aufsteigende Nummerierung der Prioritätsklassen korrespondiert mit einer absteigenden Grundwassergefährdung, Klasse 1 hat also die höchste Gefährdung und Klasse 11 die niedrigste. Tiefe und das Vorhandensein von Tonsperren wurden stärker gewichtet als die Lage in den Gebieten mit gespanntem Grundwasser, da es sich hier jeweils um reale Daten der Bauwerke handelt:

- Klasse 1: gespanntes Gebiet,  $> 50$  m Tiefe, TS-undifferenziert,
- Klasse 2: gespannt,  $> 25$  bis  $50$  m Tiefe,  $TS > 10$  m,
- Klasse 3: gespannt,  $> 25$  bis  $50$  m Tiefe,  $TS < 10$  m oder keine Tonsperren,
- Klasse 4: ungespannt,  $> 50$  m Tiefe, TS vorhanden,
- Klasse 5: ungespannt,  $> 50$  m Tiefe, keine TS vorhanden,
- Klasse 6: gespannt,  $< 25$  m Tiefe, TS vorhanden,
- Klasse 7: gespannt,  $< 25$  m Tiefe, keine TS,
- Klasse 8: ungespannt,  $> 25$  bis  $50$  m Tiefe,  $TS > 5$  m,
- Klasse 9: ungespannt,  $> 25$  bis  $50$  m Tiefe,  $TS < 5$  m oder keine TS,
- Klasse 10: ungespannt,  $< 25$  m Tiefe, TS vorhanden,
- Klasse 11: ungespannt,  $< 25$  m Tiefe, keine TS.

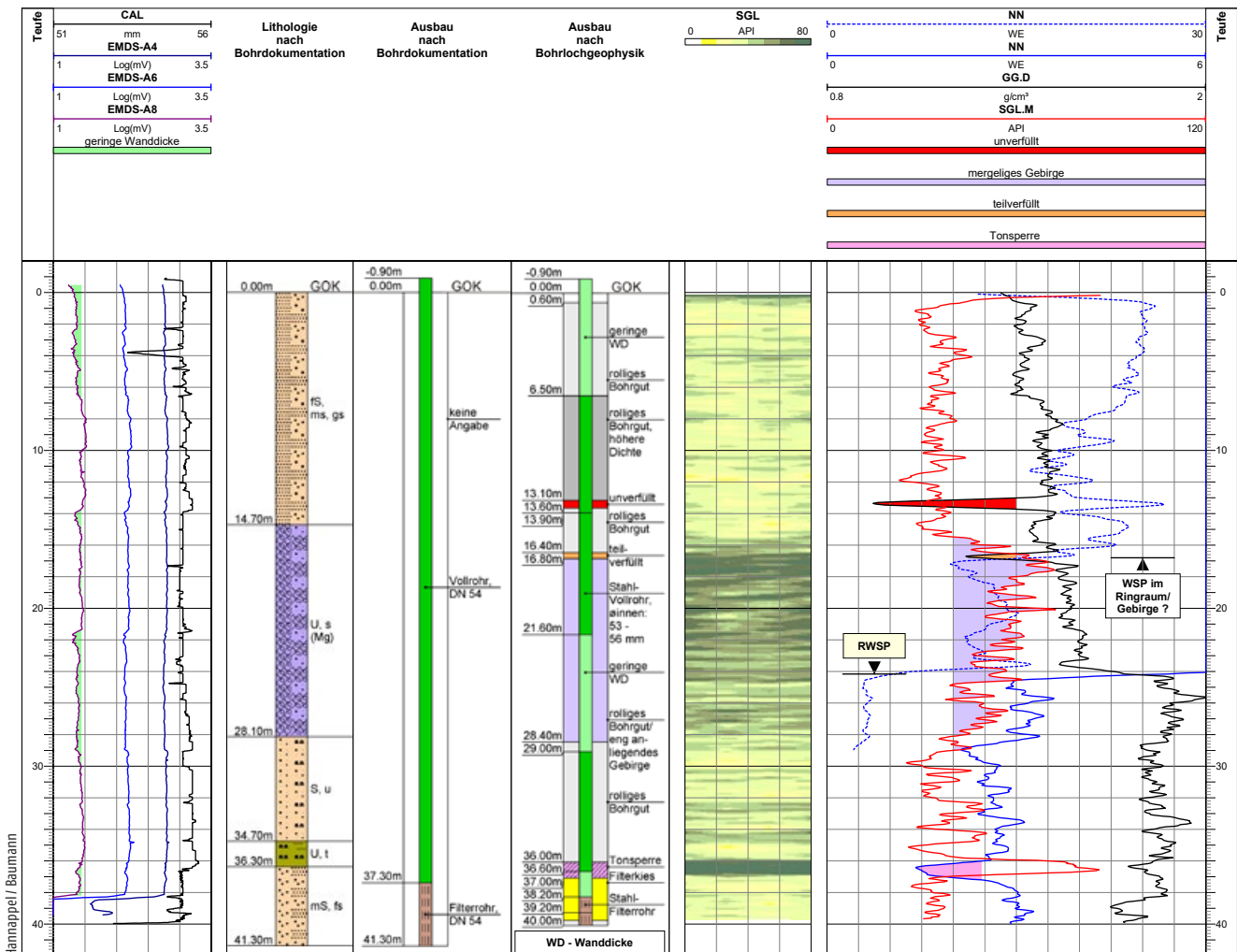
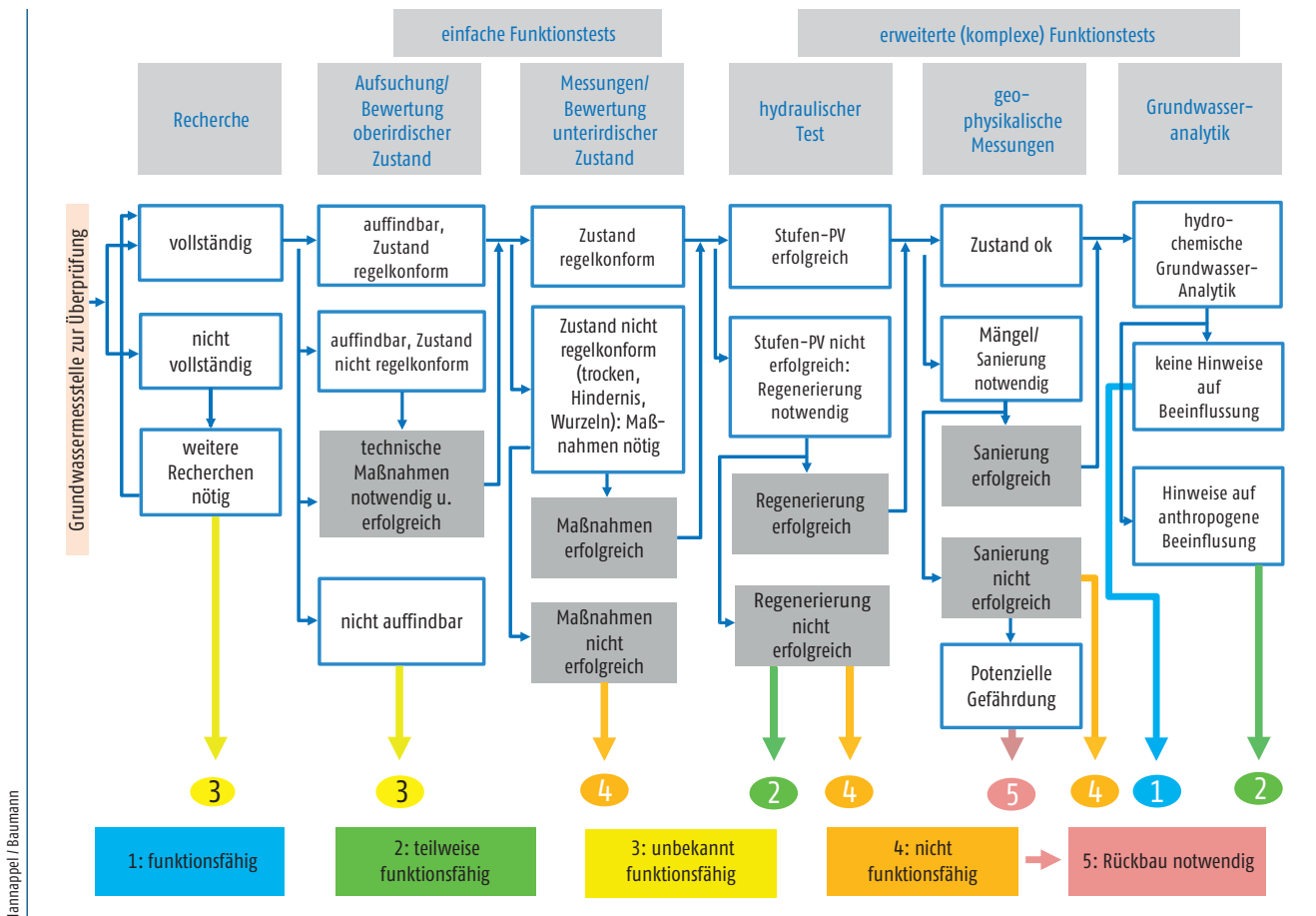


Abb. 6 – Ergebnisse der geophysikalischen Ausbaukontrollmessung der Grundwassermessstelle 9



**Abb. 7 –** Fließschema für die zukünftige klassifizierte Bewertung der Funktionsfähigkeit sowie der Notwendigkeit des Rückbaues von alten Grundwassermessstellen in Brandenburg

Nahezu 40 % der ca. 6.600 Alt-GWM liegen in ungespannten Gebieten mit unteren Filterteufen von weniger als 25 m und weisen keine Tonsperrern im Ringraum der Bohrung auf. Dieser Klasse 11 wird deswegen die geringste Grundwassergefährdung durch die Alt-GWM zugesprochen, weil die ausgebauten Grundwasserleiter durch die Bauwerke mit hoher Wahrscheinlichkeit keiner zusätzlichen Gefährdung ausgesetzt sind. Genau umgekehrt verhält es sich bei knapp 10 % der etwa 620 Alt-GWM der Klasse 1, die eine mittlere Filterteufe von mehr als 50 m aufweisen und in Gebieten mit gespannten Grundwasserleitern liegen. Diese sind von Natur aus sehr gut geschützt und daher besonders vulnerabel gegenüber einem Schadstoffeintrag über defekte Alt-GWM. Auf die Klasse 5 mit der gleichen Teufenlage trifft das nur eingeschränkt zu, da hier aufgrund des Fehlens von Tonsperrern von einem wahrscheinlich unbedeckten Grundwasserleiter ausgegangen werden kann.

#### Fazit und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Auf Basis der Arbeiten im Pilotgebiet, der bisherigen Erfahrungen des LfU zur Messstellenüberprüfung und unter Anwendung der in technischen Regelwerken beschriebenen Anforderungen

zur Sanierung bzw. zum Rückbau von Alt-GWM wurde im Sinne einer Handlungsempfehlung für die zukünftige Verfahrensweise in Brandenburg fachlich u. a. folgendes empfohlen:

- Bei den Wasserversorgungsunternehmen, deren Schutzgebiete Alt-GWM aus der Datenbank des LBGR beinhalten, sollten zur Verifizierung des Bestandes Recherchen hinsichtlich von aktuellen Kenntnissen zu den Bauwerken und zur geplanten Verwendungsfähigkeit durchgeführt werden.
- Die Datenbank des LBGR sollte auf die fehlenden Informationen aktualisiert werden.
- Messstellen, denen nur ein geringes Gefährdungspotenzial zukommt (z. B. mit einem oberflächennahen Ausbau in ungespannten Grundwasserleitern) können ggf. mit einfachen technischen Arbeiten (z. B. Sicherung des Abschlusses) kostengünstig saniert werden.
- Die zu bearbeitenden Alt-GWM müssen einer fachlichen Priorisierung hinsichtlich des Gefährdungspotenzials für den Grundwasserschutz unterzogen werden. Die Reihenfolge sollte bei technischen Maßnahmen des Rückbaues eingehalten werden, um eine kurzfristig spürbare Entlastung des Gefährdungspotenzials erreichen zu können.

» Nahezu 40 % der ca. 6.600 Alt-GWM liegen in ungespannten Gebieten mit unteren Filterteufen von weniger als 25 m und weisen keine Tonsperrern im Ringraum der Bohrung auf. «



- Der jeweils zu bearbeitende Messstellenumfang sollte vor Aufnahme der geotechnischen Arbeiten einer ingenieurtechnischen Projektvorbereitung und -begleitung zugeführt werden. Diese umfasst zunächst die Identifizierung der Bauwerke im Gelände inklusive derer Bestandsaufnahme.
- In Vorbereitung technischer Arbeiten im Gelände sollten die zu sanierenden bzw. rückzubauenden Messstellen im Vorfeld geophysikalischen Ausbaukontrollmessungen unterzogen werden. Die Informationen können im weiteren Verfahren helfen, Kosten zu sparen. In vielen Fällen ist auch nur anhand bohrlochgeophysikalischer Messungen die Eignung einer GWM für eine Weiternutzung feststellbar.
- Um Kosten zu sparen, sollten Abbruchkriterien definiert werden, anhand derer z. B. festgelegt wird, wann eine GWM nur noch für den Rückbau infrage kommt.

Die beschriebenen Arbeiten sollten in der aufgeführten Reihenfolge durchgeführt werden, da die notwendigen Informationen sich zum Teil untereinander bedingen. Ein Zeitrahmen für die Bearbeitung kann aus fachlicher Sicht nicht vorgegeben werden. Die Dauer der Arbeiten bestimmt dabei wesentlich die jährlichen Kosten. Da die Alt-GWM jedoch bereits viele Jahrzehnte alt sind, empfiehlt sich ein baldiger Beginn der Arbeiten. Erfahrungsgemäß ist damit zu rechnen, dass die Bauwerke mit zunehmendem Alter in einen schlechteren technischen Zustand geraten und daraus resultierend ein höheres Gefährdungspotenzial für das Grundwasser darstellen. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass GWM bei extrem schlechtem technischem Zustand (z. B. Instabilität der Rohre) aufgrund der Havariegefährdung für technische Geräte (z. B. bohrlochgeophysikalische Messsonden) nicht mehr untersucht werden können. Das würde bedeuten, dass im Einzelfall, z. B. bei Unkenntnis des Ringraumaufbaus und damit zu vermutender fehlender Ringraumabdichtungen, nur noch der Rückbau über ein kostenintensives Überbohren infrage kommt [10].

## Referenz

Die Ausführungen basieren auf Untersuchungen, die von Mai 2018 bis September 2019 in Brandenburg im Auftrag des Landesamtes für Umwelt (LfU) durchgeführt wurden.

## Literatur

- [1] DVGW-Arbeitsblatt W 121 (2003): Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen; wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn.
- [2] HYDOR (2018): Leitfaden zur Anwendung von Qualitätsanforderungen an Grundwasserstands- und -gütemessstellen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Nordrhein-Westfalen. Hrsg.: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW (online publiziert).
- [3] AK GWB (2018): Merkblatt Funktionsprüfung an Grundwassermessstellen. Hrsg.: Arbeitskreis Grundwasserbeobachtung, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Juni 2018.
- [4] DVGW-Arbeitsblatt W 129 (2012): Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen; wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn (Anm.: dieses und andere Arbeitsblätter sind inhaltsgleich auch von der DWA (A 908) herausgegeben).
- [5] Baumann, K. (2008): Zustandsanalyse von Brunnen, Grundwassermessstellen und Erdwärmesonden mittels innovativer Bohrlochmessverfahren. Brandenburg. geowissenschaftlicher Beitrag Kleinmachnow, Cottbus 15 (2008), 1/2.

- [6] Baumann, K. (2011): Detailausbaukontrolle einer Grundwassermessstelle mit bohrlochgeophysikalischen Methoden. bbr 04/2011, S 46–52.
- [7] Toussaint, B. (1994): Technik der Grundwasserbeprobung aus der Sicht eines Hydrogeologen. Hrsg.: Hessische Landesanstalt für Umwelt, Grundwasser-Monitoring: Umweltplanung, Arbeitsschutz- und Umweltschutz, Heft 158, S. 38–52, Lollar.
- [8] Leuchs, W., Obermann, P. (1991): Grundsätzliche Überlegungen zur Probenahme von Grundwasser insbesondere bei tiefenspezifischer Probenahme. IWA-Materialien 1/91, S. 47–73, Düsseldorf.
- [9] Dehnert, J., Kuhn, K., Grischek, T., Lankau, R., Nestler, W. (2001): Verschleppung von Wasserinhaltsstoffen durch vertikale Strömungen in vollverfilterten Grundwassermessstellen. In: Dechema e.V. (Hrsg.): 3. Symposium Natural Attenuation-Umsetzung, Finanzierung, Perspektiven Frankfurt a. M.
- [10] DVGW-Arbeitsblatt W 135 (2018): Sanierung und Rückbau von Brunnen, Grundwassermessstellen und Bohrungen; wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser, Dezember 2018, Bonn.
- [11] DVGW-Arbeitsblatt W 110 (2018): Bohrlochgeophysik in Bohrungen, Brunnen und Grundwassermessstellen; wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser, Dezember 2018, Bonn.
- [12] HYDOR (2019): Landeskonzept zur Erfassung, Gefährdungsabschätzung und Handlungsanleitung zur Gefahrenabwehr der Alt-Grundwassermessstellen des Landes Brandenburg. Gutachten im Auftrag des LfU Brandenburg, Ref. W15 Altlasten, Bodenschutz, Grundwassergüte, 04.09.2019, Berlin (unveröff.).

## Autoren

Dr. Stephan Hannappel  
HYDOR Consult GmbH  
Am Borsigturm 40  
13507 Berlin  
Tel.: 030 43726730  
hannappel@hydor.de  
www.hydor.de

Karsten Baumann  
Bohrlochmessung-Storkow GmbH  
Schützenstr. 33  
15859 Storkow  
Tel.: 033678 43630  
baumann@blm-storkow.de  
www.blm-storkow.de

