

Fachliche Evaluierung von vier Wasserrahmenrichtlinien-Grundwassermessstellen des NLWKN im Landkreis Hildesheim.

Auftraggeber: Landvolk Hildesheim
Kreisbauernverband e. V.
Grünes Zentrum Hildesheim
Am Flugplatz 4
31137 Hildesheim



Auftragnehmer: HYDOR Consult GmbH
Am Borsigturm 40
13507 Berlin

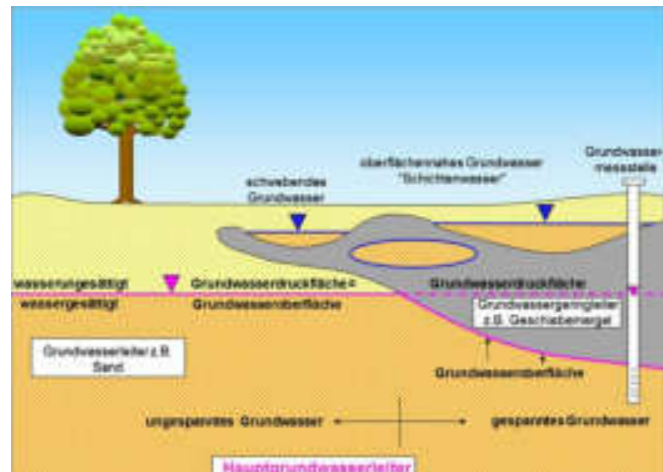


Bearbeitung: M. Sc. Sophie Borrmann
M. Sc. Katarzyna Białka

Berlin, 18.01.2021



Dr. S. Hannappel
Geschäftsführer HYDOR Consult GmbH



Ἀριστον μὲν ὕδωρ – Das Beste aber ist das Wasser

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung und Zielsetzung	4
2.	Auswahl und Lage der vier evaluierten WRRL-Grundwassermessstellen	5
3.	Datengrundlagen zu den vier Messstellen.....	6
3.1	Stammdaten der WRRL-Messstellen	6
3.2	Schichtenverzeichnisse, Ausbaupläne sowie Bohrdaten	7
3.3	Dokumentation von Funktionsprüfungen	8
3.4	Grundwasserstände der Messstellen	8
3.5	Dokumente zur Probenahme und zu den hydrochemische Daten des Grundwassers.....	10
4.	Ermittlung der Neubildungsbereiche	12
5.	Prüfkriterien.....	13
5.1	Hydrogeologische Repräsentativität der WRRL-Messstellen.....	13
5.2	Regelgerechter Ausbau der Grundwassermessstelle	15
5.3	Funktionsprüfungen und regelgerechte Wartung der Grundwassermessstelle	17
5.4	Regelkonforme Grundwasserprobennahme.....	17
5.5	Plausibilitätsprüfung der Grundwasseranalysen (Ionenbilanzfehler).....	18
6.	Ergebnisse der Anwendung der Prüfkriterien	19
6.1	Repräsentativität der Messstellen	19
6.2	Neubildungsbereiche der Grundwassermessstellen.....	23
6.3	Prüfung des bautechnischen Zustandes der Grundwassermessstellen.....	25
6.4	Prüfung der Dokumentation von Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen	25
6.5	Prüfung der Dokumente zur Grundwasserprobenentnahme.....	26
6.6	Ergebnisse und Bewertung der Plausibilitätsprüfungen der Grundwasseranalysen.....	27
7.	Zusammenfassende Bewertung.....	28
8.	Literaturverzeichnis	29

Verzeichnis des Anhangs (u.a. ausgewählte Dokumente des NLWKN im Ergebnis der NUIG-Anfrage durch den Landvolk Hildesheim e.V.)

Anhang 1:	Exemplarische Fotodokumentation der WRRL-Grundwassermessstellen des NLWKN
Anhang 2	Baudokumentationen der vier WRRL-Grundwassermessstellen des NLWKN (Bohrmeister-schichtenverzeichnisse und Ausbauezeichnungen (z. T. Originaldokumente der Baufirmen)
Anhang 3:	Dokumente zu Funktionsprüfungen (z. B. geophysikalische Bohrlochmessungen)
Anhang 4:	Probennahmeprotokolle des NLWKN
Anhang 5:	Hydrochemische Gangliniendarstellungen (NLWKN)
Anhang 6:	Hydrostratigrafische Profilschnitte LBEG (NIBIS)
Anhang 7:	Exemplarische geologische Schichtenverzeichnisse von NIBIS-Bohrungen
Anhang 8	Kriterien für die Bewertung der baulichen Eignung
Anhang 9	Detaillierte Beschreibung der Kriterien für die Bewertung der baulichen Eignung

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage der vier WRRL-Messstellen des NLWKN in den beiden Typflächen bzw. Teilräumen innerhalb der drei betroffenen Grundwasserkörper	5
Abb. 2: Darstellung von hydrogeologischen Begriffen (verändert nach: Hannappel und Limberg 2007).....	7
Abb. 3: Grundwasserstände im zeitlichen Verlauf für drei der vier untersuchten Messstellen (o.: Eime, M.: Emmerke, u.: Entenfang; Datenbasis: NLWKN online).....	9
Abb. 4: Zeitlicher Verlauf der Nitratkonzentrationen der vier WRRL-Grundwassermessstellen des NLWKN.	10
Abb. 5: Zeitliche Entwicklung der Nitratgehalte an den beiden Tiefbrunnen in Bodenburg seit dem Jahr 2000 bis 2019 in mg/l	11
Abb. 6: Vergleich von Zustrombereichen zweier Messstellen und mit dem eines Förderbrunnens.....	12
Abb. 7: Relation zwischen der Tiefe und den im Grundwasser gemessenen Konzentrationen (Scheytt 1994)	13
Abb. 8: Regionalisierte Nitratwerte im „flachen“ und „tiefen“ Grundwasser (Wriedt et al. 2019).....	14
Abb. 9 Schema zur aggregierten Bewertung des Messstellenausbaus.	15
Abb. 10: Auf dem NIBIS-Server des LBEG vorhandene Informationen zu hydrogeologischen Informationen in der Umgebung der Messstelle Entenfang B 11	19
Abb. 11: Auf dem NIBIS-Server des LBEG vorhandene Informationen zu hydrogeologischen Informationen in der Umgebung der Messstelle Emmerke	19
Abb. 12: Auf dem NIBIS-Server des LBEG vorhandene Informationen zu hydrogeologischen Informationen in der Umgebung der Messstelle Eime	20
Abb. 13: Geologischer Profilschnitt mit Daten des NIBIS-Servers des LBEG zur hydrogeologischen Einordnung der WRRL-Messstelle Eime	21
Abb. 14: Neubildungsbereich der Messstelle „Emmerke GWM6“ nach LAWA (2018).....	23
Abb. 15: Neubildungsbereich der Messstelle „Entenfang B11“ nach LAWA (2018)	24
Abb. 16: Unterirdisches Einzugsgebiet des Tiefbrunnens 1 Bodenburg (Kleefeldt 1986).....	24
Abb. 17: Einzelanalysenbezogene Ergebnisse der Ionenbilanzrechnungen für 2008 bis 2013.	27
Abb. 18: Aggregierte Ergebnisse der Ionenbilanzrechnungen pro Analyse (li.: n. DIN 38402-62:2014-12, re.: n. DVWK (1992)).	27

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Ausgewählte Stammdaten, Wasserstände sowie Nitratkonzentrationen der untersuchten WRRL-Messstellen	6
Tab. 2: Verhältnis der Filteroberkante und Kennwerten des langjährigen Grundwasserstandes bei drei WRRL-Messstellen.....	20
Tab. 3: Ergebnisse zu Prüfung der hydrogeologischen Repräsentanz der vier WRRL-Messstellen	20
Tab. 4: Messstellenbezogene Ergebnisse der Prüfung der Regelgerechtigkeit des bautechnischen Zustandes.	25
Tab. 5: Messstellenbezogene Ergebnisse zu der Prüfung der Dokumentation zu Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen.....	26
Tab. 6: Messstellenbezogene Ergebnisse zur Grundwasserprobennahme.	26
Tab. 7: Messstellenbezogene Aggregation der Bewertungskriterien	28

1. Veranlassung und Zielsetzung

Die am 27.03.2020 bundesweit beschlossene Novellierung der Düngeverordnung führt ab 2021 in den von den Ländern ausgewiesenen besonders gefährdeten Gebieten hinsichtlich Nitrats und Phosphats zu einer Verschärfung der Düngevorgaben. In den nitratbelasteten Gebieten soll eine Verringerung des Stickstoffeintrages um 20 Prozent unterhalb des Bedarfes erfolgen (BMEL 2020). Die derzeit in Niedersachsen ausgewiesenen nitratbelasteten Regionen - auch „Gebietskulisse Grundwasser“¹ genannt - beruhen auf einer Binnendifferenzierung der Grundwasserkörper (im Folgenden: „GWK“) im schlechten chemischen Zustand in Bezug auf Nitrat (ML 2020).

Nach Vorgaben der (EG-WRRL) und der deutschen Grundwasserverordnung (GrwV 2017) wird der mengenmäßige und chemische Zustand von GWK in einem Rhythmus von sechs Jahren bewertet. Nach GrwV (2017) ist für die Einstufung des chemischen Zustandes in „schlecht“ oder „gut“ - neben weiteren konzentrationsbezogenen Schwellenwerten bestimmter hydrochemischer Parameter - auch die Nitratkonzentration mit einer Umweltqualitätsnorm von 50 mg/l entscheidend. Bei einer Überschreitung des Mittelwertes im sechsjährigen Bezugszeitraum in einer Grundwassermessstelle des WRRL-Messnetzes bei Nitrat kann der chemische Zustand von der Behörde auf „schlecht“ eingestuft werden (BMU 2008). Grundlage der Ausweisung der aktuellen „Gebietskulisse Grundwasser“ in der niedersächsischen Düngeverordnung ist die Zustandsbewertung des Jahres 2015 - also des zweiten Bewirtschaftungsplanes nach WRRL (NLWKN 2015) - gewesen (ML 2020).

Die Fläche des Landkreises Hildesheim teilt sich auf sechs Grundwasserkörper (GWK) auf, von denen fünf im Jahr 2015 als komplett im guten Zustand bewertet wurden, deren Flächenanteil liegt bei etwa 96 %. In 2015 wurde keine sog. „Typfläche“ (NLWKN 2014b) als „gefährdet“ ausgewiesen, auch liegt hier keine der nach NDüngGewNPVO (2019) ausgewiesenen Fläche der „Gebietskulisse Grundwasser“. Dennoch gibt es im Landkreis drei WRRL-Messstellen des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), die bereits für die Bewertung 2015 Nitratwerte > Schwellenwert 50 mg/l aufwiesen. In 2018 kam - zeitlich singulär - eine vierte Messstelle (Entenfang) dazu. Diese vier sind Gegenstand der hier dokumentierten Untersuchungen.

Der Landvolk Hildesheim Kreisbauernverband e.V. hat die HYDOR Consult GmbH damit beauftragt, eine fachliche Bewertung dieser vier Messstellen durchzuführen. Motivation der Landwirte ist es, einen guten Zustand des Grundwassers und damit auch die Ziele nach WRRL zu erreichen. Zum Erreichen dieser Ziele wäre es sinnvoll, standortbezogen landwirtschaftlich wirksame Maßnahmen durchzuführen, d. h. diese auf einer kleinräumigeren Skala als den Typflächen umzusetzen.

Die fachliche Bewertung umfasste eine Überprüfung der Repräsentativität der Messstellen in Bezug auf den Ausbau im oberen Grundwasserleiter und eine Ausweisung der geohydraulischen Zustromgebiete, mit denen die dortige Landnutzung identifiziert werden kann. Weiterhin fand eine Beurteilung des baulichen Zustands der Messstellen, der Regelgerechtigkeit der Probennahme und der hydrochemischen Analysen hinsichtlich ihrer Plausibilität statt.

¹ <https://sla.niedersachsen.de/landentwicklung/LEA/> (flächenhafte Ausdehnung der „Gebietskulisse Grundwasser“)

2. Auswahl und Lage der vier evaluierten WRRL-Grundwassermessstellen

Abb. 1 zeigt die Lage der vier bearbeiteten (und beschrifteten) sowie auch aller übrigen WRRL-Grundwassermessstellen des NLWKN primär in der südlichen sowie westlichen Umgebung von Hildesheim zusammen mit den Grenzen der sog. „Typflächen“ (analog: Teilräume) und den Schnittpunkten der hydrogeologischen Profilschnitte. Anhang 1 dokumentiert charakteristische Fotos der vier Messstellen sowie Ihres nahen Umfeldes mit aktuellen Aufnahmen aus dem August 2020.

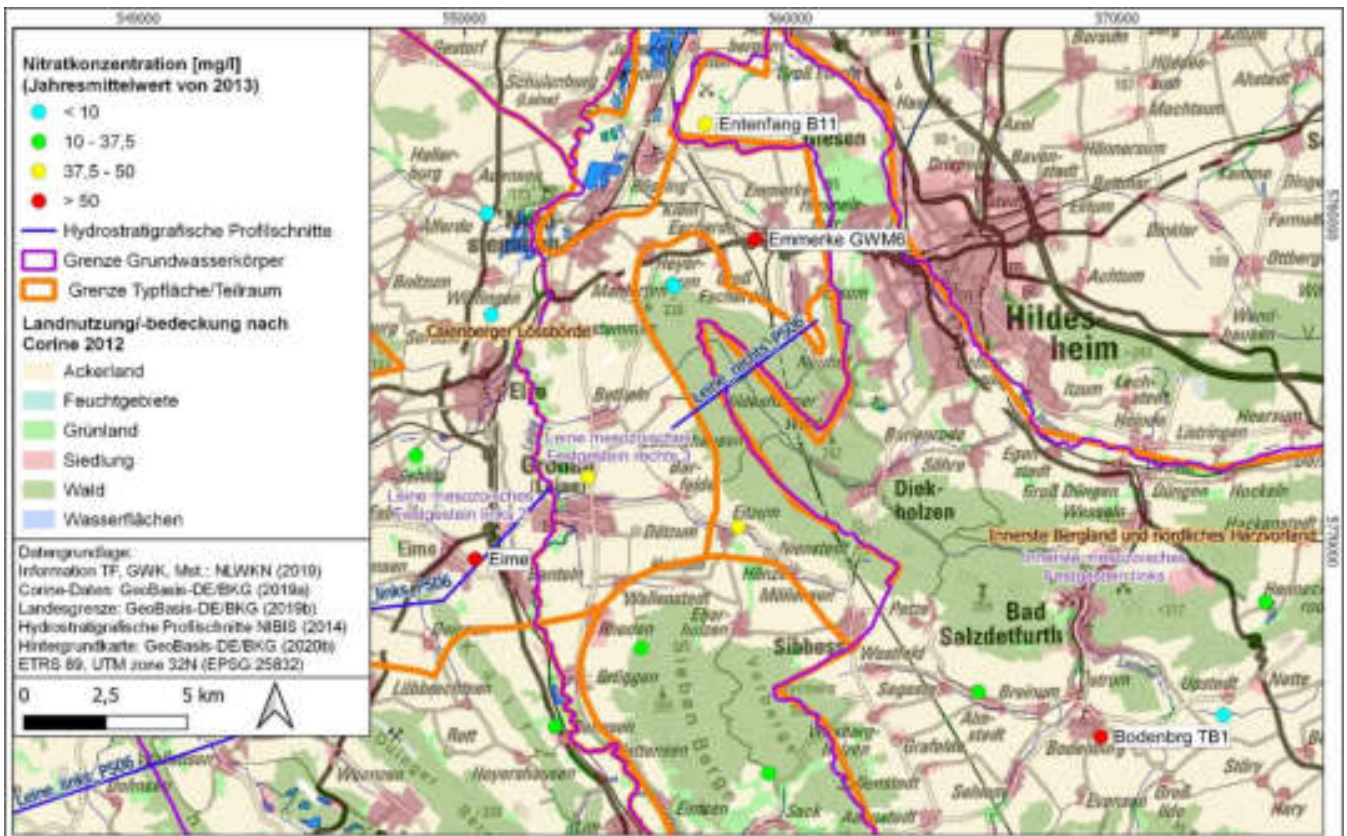


Abb. 1: Lage der vier WRRL-Messstellen des NLWKN in den beiden Typflächen bzw. Teilräumen („Innerste Bergland und nördliches Harzvorland“ und „Calenberger Lössbörde“) innerhalb der drei betroffenen Grundwasserkörper „Innerste mesozoisches Festgestein links“, „Leine mesozoisches Festgestein rechts 3“ und „Leine mesozoisches Festgestein links 2“; Anm.: Die Messstelle „Entenfang B 11“ liegt östlich der Ortschaften Barnten bzw. Rössing

Die Auswahl der vier Messstellen geschah ausschließlich anhand ihrer hydrochemischen Daten, also der Nitratwerte – temporär oder ständig - über dem Schwellenwert der GrwV (2017). Vom NLWKN werden im Landkreis Hildesheim zahlreiche weitere WRRL-Messstellen regelmäßig beprobt (s. Karte), diese wiesen jedoch für den gewählten Untersuchungszeitraum (2009 bis 2013) des 2. Bewirtschaftungsplanes nach WRRL allesamt mittlere Nitratwerte unterhalb des Schwellenwertes der GrwV (2017) von 50 mg/L bzw. unterhalb des sog. „Warnwertes“ von 37,5 mg/l auf.

Oberhalb dieser Schwelle muss eine Prüfung auf einen ggf. vorhandenen, zeitlich ansteigenden Trend der Nitratwerte durch die Behörden durchgeführt. Auf die Messstelle Entenfang trifft dies für den Zeitraum bis 2013 nicht zu, es gab dort keinen steigenden Trend (s. Abb. 4). Im Süden des Landkreises Hildesheim ist das Grundwasser überwiegend komplett nitratfrei, der Nordosten dagegen ist nur sehr weitmaschig mit WRRL-Messstellen belegt.

3. Datengrundlagen zu den vier Messstellen

Im Ergebnis einer NUIG-Anfrage durch das Landvolk Hildesheim wurden vom NLWKN die notwendigen Dokumente für die Bearbeitung digital übergeben. Diese beinhalten neben den Stammdaten Dokumente zu den geologischen Schichtenverzeichnissen und Ausbauplänen (s. Anhang 2), zu Wartungsarbeiten an den Messstellen (s. Anhang 3), zu regelmäßigen Probennahmen (s. Anhang 4) in Form der Protokolle sowie Daten zu den Wasserständen und den chemischen Analysen (s. Anhang 5). Somit konnten umfangreiche Plausibilitätsprüfungen zu den Messstellen durchgeführt werden. In den Anhängen sind die wichtigsten dieser Dokumente dem Gutachten beigelegt.

3.1 Stammdaten der WRRL-Messstellen

Ausgewählte Stammdaten der vier untersuchten WRRL-Messstellen sind in Tab. 1 dargestellt. Die Daten wurden teilweise den übergebenen Datensätzen des NLWKN direkt entnommen und zusätzlich anhand der Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne (s. Anhang 2) ermittelt.

Tab. 1: Ausgewählte Stammdaten, Wasserstände sowie Nitratkonzentrationen der untersuchten WRRL-Messstellen (FOK bzw. FUK: Filteroberkante bzw. -unterkante der Messstelle, m u. GOK: Meter unter Geländeoberkante, TB: Tiefbrunnen; *: die Daten zu Bodenbug wurden Kleefeldt 1986 entnommen).

Messstellen-ID	Messstellenname NLWKN	Baujahr	Flurabstand [m]	Bedeckung	GW-Spannung	FOK [m u. GOK]	FUK [m u. GOK]	MW 2009-2013 Nitrat [mg/l]
40001556	Bodenbug TB1*	1948	13,8	bedeckt	ungespannt	17,4	31,8	51
40003616	Eime-Bamteln	2010	8,2	bedeckt	ungespannt	10,2	11,2	65
40003049	Emmerke GWM6	2005	5,3	unbedeckt	ungespannt	4,5	7,5	88
40003052	Entenfang B11	1991	9,4	unbedeckt	ungespannt	5,2	10,7	45

Weiterhin wurde in Tab. 1 die Bedeckung der grundwasserführenden Schicht, in welcher die jeweilige Messstelle ausgebaut ist, dargestellt sowie angegeben, ob das Grundwasser gespannt oder ungespannt ist. Ein Grundwasserleiter wird als „bedeckt“ charakterisiert, wenn dieser von einer geringdurchlässigen Schicht mit einer Mächtigkeit ≥ 2 m überlagert wird.

Gespanntes Grundwasser liegt dann vor, wenn die Grundwasserdruckfläche über der Grundwasseroberfläche liegt. Die Grundwasserdruckfläche entspricht hierbei dem in einer Messstelle gemessenen Wasserstand und ist bei ungespanntem Grundwasser gleich der Grundwasseroberfläche. Bei gespanntem Grundwasser entspricht die Grundwasseroberfläche der Unterkante der den Grundwasserleiter bedeckenden grundwassergeringleitenden Schicht. Schematisch sind diese Zusammenhänge in Abb. 2 für Grundwasser im Lockergestein dokumentiert.

Von den vier WRRL-Messstellen führen je zwei Messstellen unbedecktes und ungespanntes Grundwasser sowie zwei Messstellen gespanntes und bedecktes Grundwasser auf. Bei diesen befindet sich der Ruhewasserspiegel in der Tiefenlage einer bindigen Überdeckung des Grundwasserleiters (s. Anhang 1). Der „Tiefbrunnen 1“ in Bodenbug ist in einem Festgesteinsgrundwasserleiter ausgebaut und wird – zusammen mit einem zweiten Tiefbrunnen - aktuell für die Trinkwasserversorgung von Bad Salzdetfurth genutzt. Auch er ist eine WRRL-Messstelle des NLWKN.

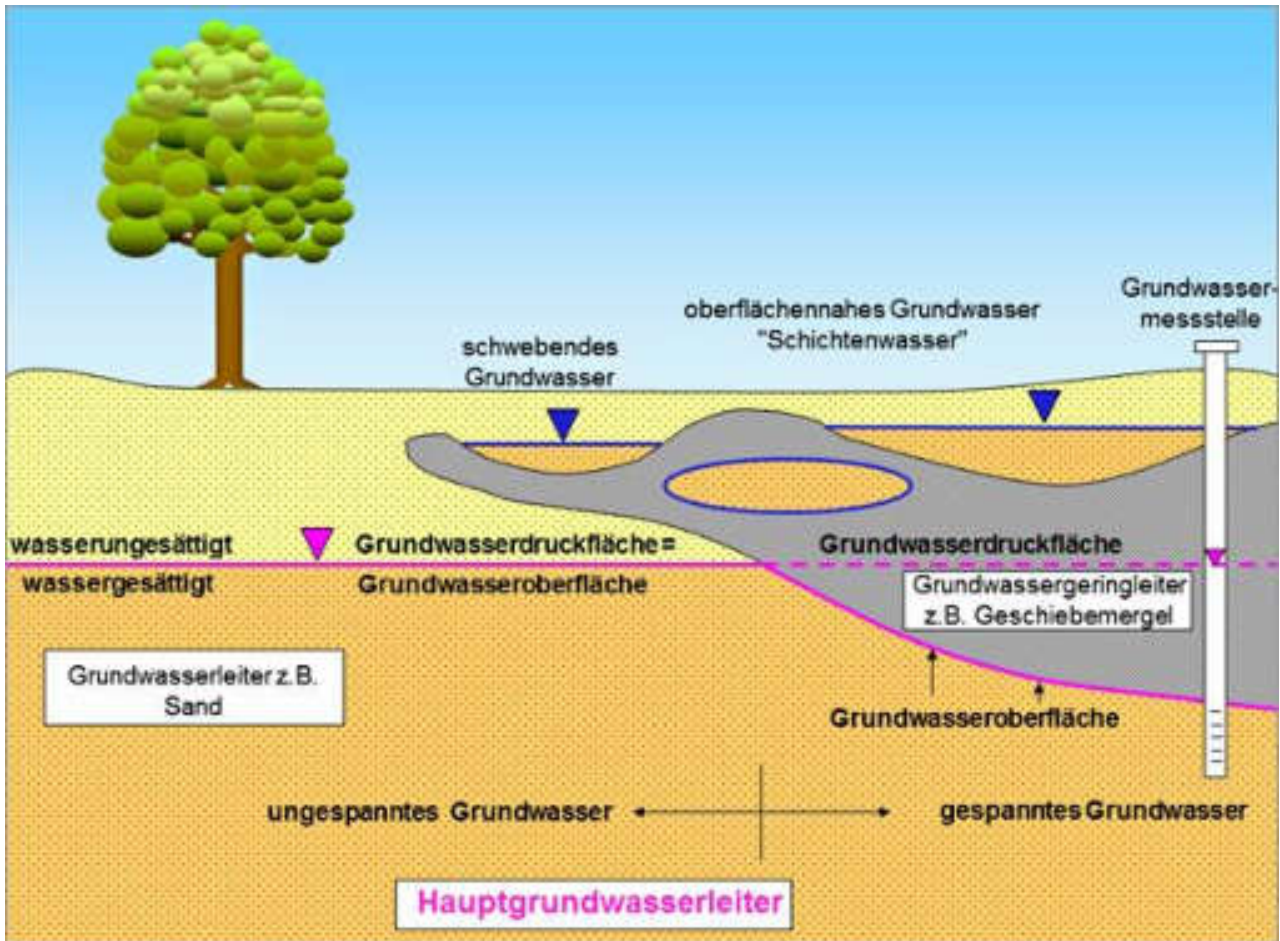


Abb. 2: Darstellung von hydrogeologischen Begriffen (verändert nach: Hannappel und Limberg 2007)

3.2 Schichtenverzeichnisse, Ausbaupläne sowie Bohrdaten

In einem geologischen Schichtenverzeichnis werden die Schichten, welche bei einer Bohrung angetroffen werden, mit der Gesteinsart und deren Mächtigkeit dargestellt. Zudem muss der Grundwasserspiegel in der angetroffenen Tiefe dargestellt sein (DIN 4023:2006-02). Neben dem Schichtenverzeichnis muss ein sogenannter Ausbauplan mit rohrbezogenen Daten für jede Messstelle vorliegen (LAWA 1999a, 1999b). Dieser muss für eine fachgerechte Bewertung die folgenden Angaben enthalten (LANUV 2018):

- Lage und Länge von Filter-, Sumpf- und Aufsatzrohren, Filterschlitzweite,
- Ausbaumaterial (Vollrohre, Filterrohre, Abstandshalter, Schüttgüter im Ringraum),
- Ausbau- und Bohrlochdurchmesser;
- Mächtigkeit von Tonsperren bzw. anderen Dichtungsmaterialien sowie
- Mächtigkeit Filterkies- bzw. Filtersandschüttung, Schüttkorndurchmesser.

Für die drei Messstellen und den Brunnen wurden vom NLWKN Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne übergeben (s. Anhang 1). Anhand der vorhandenen Daten erfolgte die Überprüfung des norm- und qualitätsgerechten Ausbaus aller vier WRRL-Messstellen.

Ob die Messstellen hydrogeologisch repräsentativ für die am Standort angetroffenen Grundwasserleiter (z. B. in Bezug auf die Mächtigkeit) sind, wurde anhand der im NIBIS-Kartenserver² des LBEG online abrufbaren Bohrungsdatenbanken und hydrogeologischen Flächeninformationen (Schnitte und Karten) im Messstellenumfeld geprüft. Die Daten hierzu sind öffentlich zugänglich.

3.3 Dokumentation von Funktionsprüfungen

Nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 129 (DVGW 2012) werden nur funktionstüchtige und für die jeweilige Aufgabe geeignete Grundwassermessstellen den Anforderungen an eine ziel- und ergebnisorientierte Grundwasserüberwachung gerecht. Das DVGW-Arbeitsblatt macht detaillierte Vorgaben zur Vorgehensweise der Prüfungen, zum Untersuchungsumfang und den Wiederholungszyklen.

Regelmäßige Eignungs- und Funktionsprüfungen leisten demnach einen erheblichen Anteil zur Qualitätssicherung. Laut NLWKN (2014a) richtet sich in Niedersachsen das Vorgehen nach den im Dokument „Funktionskontrolle und Wartung von Grundwassermessstellen“ (NLWKN 2011) dargelegten Regeln, welche auf Richtlinien der LAWA und DVGW-Merkblättern basieren. Mit dem Hinweis auf ausschließlich „interne Nutzung“ verweigerte der NLWKN auf Anfrage des Landvolkes Hildesheim jedoch die Herausgabe dieses Dokumentes, so dass unklar bleibt, nach welchen eigenen Regeln die Behörde konkret die Messstellen einer Funktionskontrolle unterzieht und worin die Unterschiede zum Regelwerk des DVGW bestehen, welches die „Regeln der Technik“ abbildet.

Anhang 3 enthält die partiell übergebenen Dokumente zu den Ausbaukontrollmessungen zur fortwährenden Überprüfung des qualitätsgerechten Messstellenausbaus sowie zu weiteren Wartungsarbeiten (z. B. Lagekontrollen und hydraulische Tests). Fokus bei der Überprüfung, ob die Vorgaben zum Untersuchungsumfang und den Zyklen eingehalten wurden, lag dabei auf den Unterlagen des Zeitraumes 2008 bis 2013.

3.4 Grundwasserstände der Messstellen

Abb. 3 dokumentiert die zeitliche Entwicklung der Grundwasserstände von drei der vier untersuchten Messstellen im jeweils beobachteten Zeitraum durch den NLWKN. Zum wasserwirtschaftlich genutzten Tiefbrunnen 1 in Bodenburg stehen diese Daten nicht zur Verfügung, hier unterliegt das Grundwasser auch dem zeitlich alternierenden Pumpeneinfluss durch den Versorger.

Alle drei Messstellen zeigen das für Grundwasser im Lockergestein typische Schwankungsverhalten der Grundwasserstände mit Amplituden von zumeist etwa zwei Metern. In Eime ist dieser Betrag aufgrund des singulär hohen Wertes im Winter 2017/2018 nach ergiebigen Niederschlägen etwas höher. Anschließend trat jedoch auch wieder ein rascher Abfall der Grundwasserstände ein.

Die beiden Messstellen in Eime und Emmerke zeigen einen schwach ausgeprägten Anstieg der Grundwasserstände, in Entenfang fällt das Grundwasser in der langjährigen Entwicklung etwas stärker ausgeprägt. In den drei Jahren 2016 bis 2018 lag es im Sommer deutlich unterhalb des langjährigen Durchschnittes, stieg dann jedoch auch wieder rasch an.

² <https://nibis.lbeg.de/net3/public/ikxcms/default.aspx?pgid=434>,

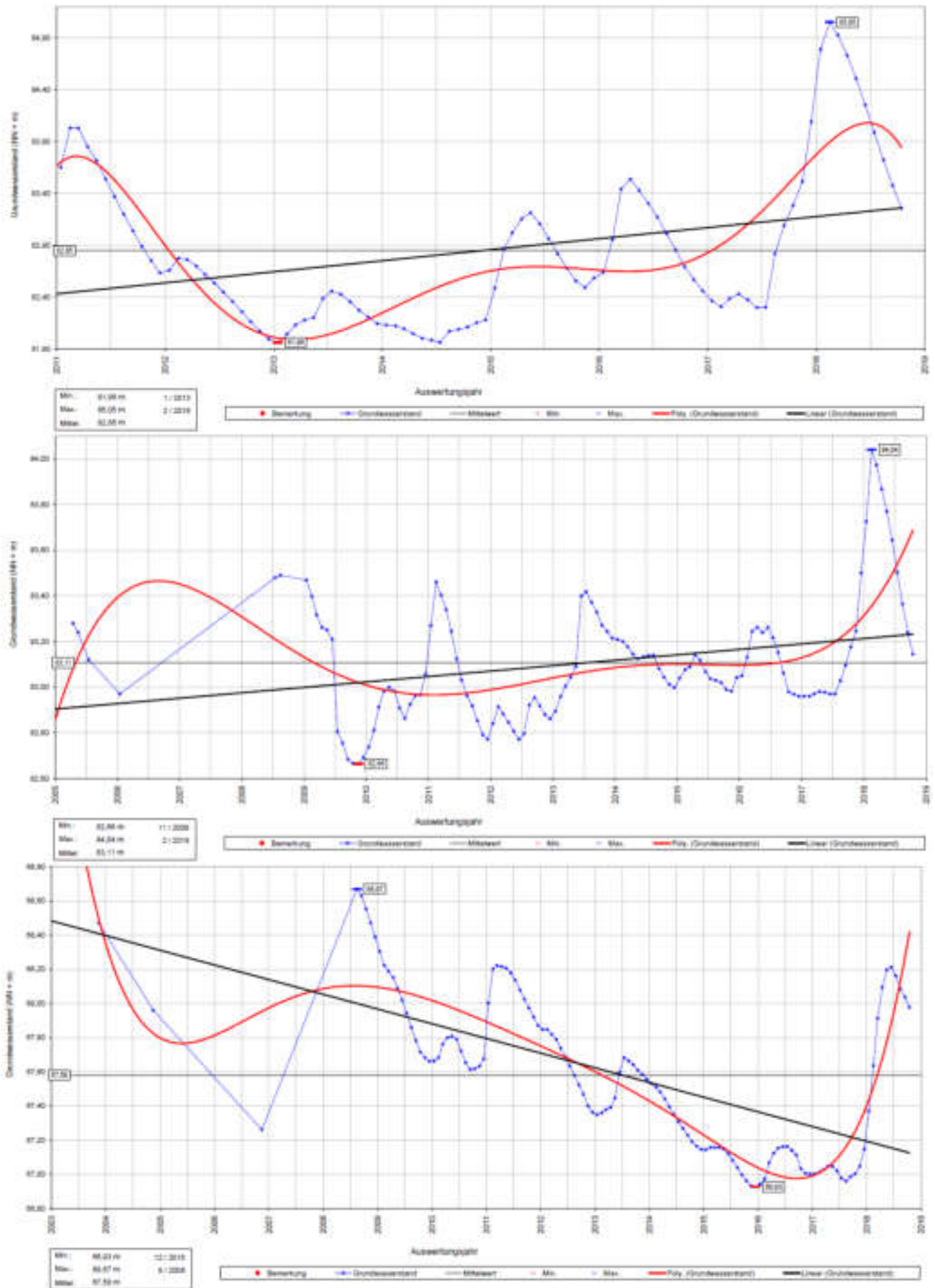


Abb. 3: Grundwasserstände im zeitlichen Verlauf für drei der vier untersuchten Messstellen (o.: Eime, M.: Emmerke, u.: Entenfang; Datenbasis: NLWKN online).

3.5 Dokumente zur Probenahme und zu den hydrochemische Daten des Grundwassers

Anhang 4 enthält die Probennahmeprotokolle des NLWKN für Probenahmen des Zeitraumes 2019 und 2020. Anhand dieser Dokumente konnte überprüft werden, ob die Probenahmen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik durchgeführt werden.

Zu den hydrochemischen Daten wurden seitens des NLWKN tabellarisch die Beschaffenheitsdaten für alle Messstellen zur Verfügung gestellt (s. Anhang 5). Es wurden nicht nur die Nitratwerte, sondern alle Konzentrationen der Haupt- und Nebeninhaltsstoffe analysiert. Auf dieser Datenbasis wurden Plausibilitätsprüfungen durchgeführt (s. Kap. 5.5 und 6.6).

Abb. 4 zeigt die zeitliche Entwicklung der Nitratgehalte an den vier Messstellen für den Zeitraum bis 2013 - also dem Bewertungszeitraum für die aktuelle Bewertung der Grundwasserkörper sowie auch der Typflächen im Jahr 2015 - zusammen mit dem Schwellenwert der GrwV (2017) von 50 mg/l.

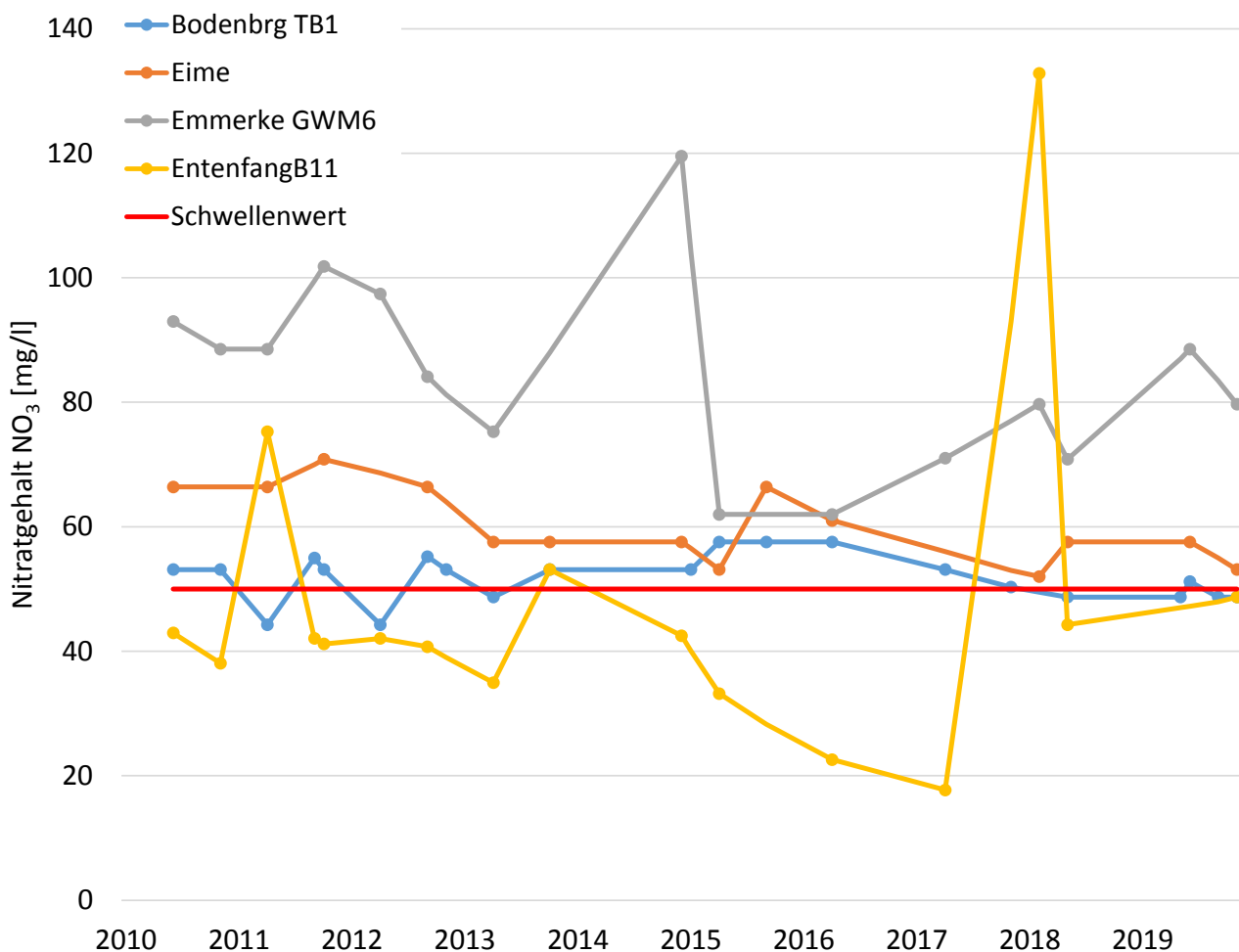


Abb. 4: Zeitlicher Verlauf der Nitratkonzentrationen der vier WRRL-Grundwassermessstellen des NLWKN.

Vor allem die beiden in Lockergesteinsgrundwasserleitern ausgebauten Messstellen (Emmerke und Entenfang) zeigen sehr starke Schwankungen der Nitratwerte. Das sind deutliche Hinweise auf saisonale Abhängigkeiten des hydrochemischen Milieus, die mit dem über das Sickerwasser eingetragenen Sauerstoff in den grundwasseroberflächennahen Bereich in Verbindung stehen können. In

Eine sind diese deutlich geringer ausgeprägt, es ist auch ein leicht fallender Trend in den vergangenen zehn Jahren zu erkennen. Aktuell (2019) liegen die Nitratwerte nur noch geringfügig über dem Schwellenwert von 50 mg/l.

In Entenfang lag der Mittelwert der Konzentrationen zwischen 37,5 mg/l und 50 mg/l, so dass eine Prüfung auf einen ggf. ansteigenden zeitlichen Trend hinsichtlich der Konzentrationen durch die Behörden durchzuführen war, bevor die Messstelle zur Einstufung in den schlechten chemischen Zustand hätte verwendet werden dürfen. Bereits augenscheinlich ist erkennbar, dass ein steigender Trend bis 2013 nicht vorlag, das konnte auch durch eine entsprechende Prüfung nach den methodischen Vorgaben der Anlage 6 der GrwV (2017) anhand eines Signifikanztests bestätigt werden.

In Bodenburg liegen die Nitratwerte in 2019 sogar bereits unterhalb des Schwellenwertes, bis 2013 schwankten die Konzentrationen um diesen Wert. Abb. 5 zeigt für einen länger zurückreichenden Zeitraum bis zum Jahr 2000 die Nitratgehalte der beiden am Standort vorhandenen Tiefbrunnen.

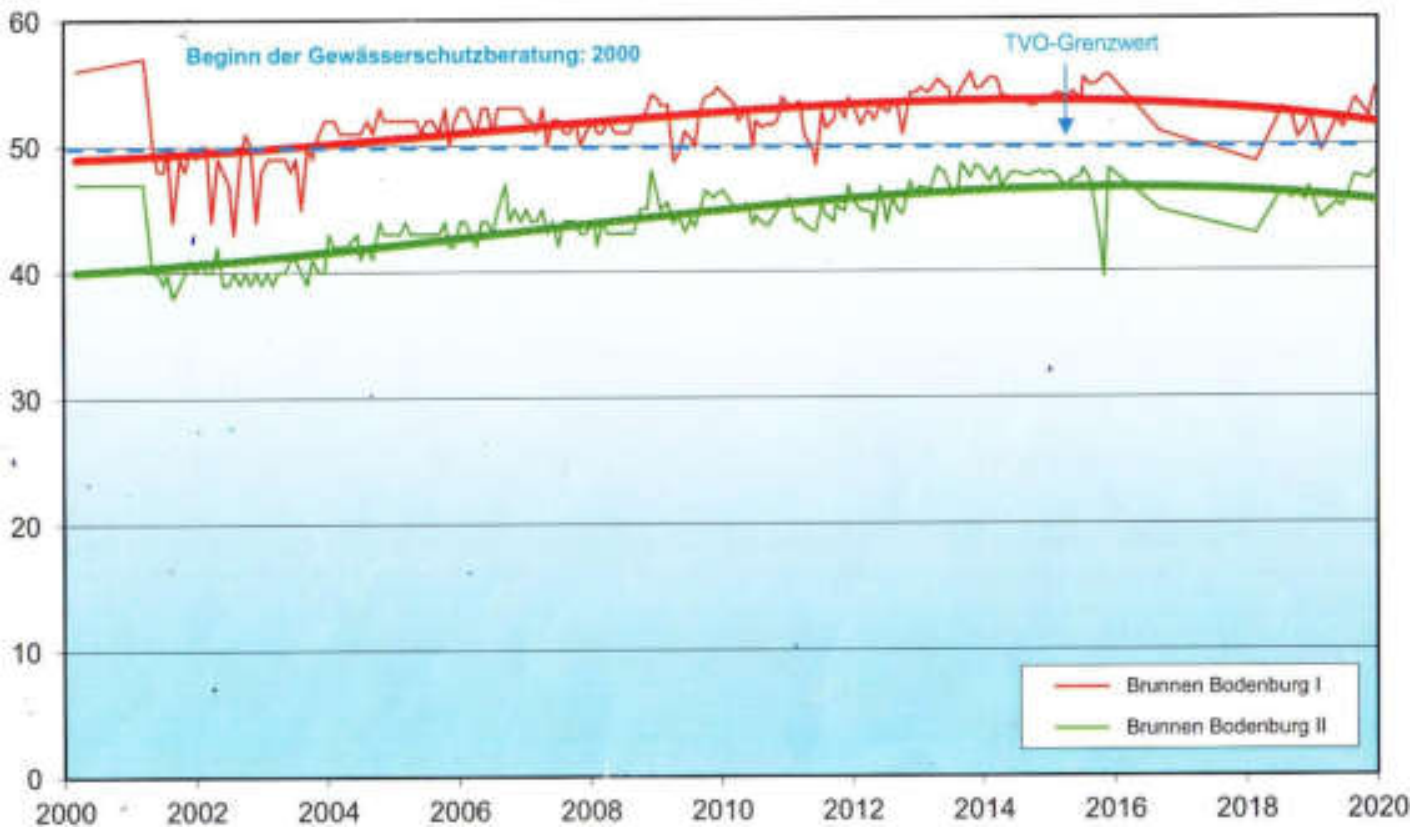


Abb. 5: Zeitliche Entwicklung der Nitratgehalte an den beiden Tiefbrunnen in Bodenburg seit dem Jahr 2000 bis 2019 in mg/l (Quelle: LWK 2020; Daten: Stadtwerke Bad Salzdetfurth)

Deutlich erkennbar ist, dass beim „Brunnen II“ die Nitratgehalte im gesamten Zeitraum um knapp 10 mg/l niedriger und damit auch unterhalb des Schwellenwertes im Vergleich zum Brunnen I liegen bzw. lagen. Auf Nachfrage konnte der NLWKN keine plausible Erklärung dazu geben, warum ehemals der Brunnen I und nicht der Brunnen II in das WRRL-Messnetz übernommen worden war. Ein Erklärungsansatz für die niedrigeren Werte des Brunnens II wird in Kap. 6.1 gegeben.

4. Ermittlung der Neubildungsbereiche

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) entwickelte im Zuge eines Projektes zur Ermittlung von Verweilzeiten und Denitrifikation in der ungesättigten sowie gesättigten Zone eine Berechnungsmethodik zur Bestimmung von Neubildungsbereichen von Messstellen (LAWA 2018). Im vorliegenden Gutachten wurde das sogenannte Teufe/Neubildungsverfahren verwendet, um die geohydraulischen Zustromgebiete bzw. Neubildungsbereiche der Messstellen auszuweisen. Sie sind unter anderem dazu genutzt worden, um die Repräsentativität der Messstellen für den GWK in Bezug auf die Landnutzung zu überprüfen.

Wasser, das im Neubildungsbereich vom Erdboden durch die Sickerzone bis in das Grundwasser versickert, durchströmt den Messstellenfilter. Wasser, das räumlich betrachtet vor oder nach diesem Bereich versickert, über oder unterströmt den Messstellenfilter. Dies ist in Abb. 6 exemplarisch für die Messstelle B dargestellt. Die Landnutzung im Bereich der Messstelle ist extensiv genutztes Grünland. Es zeigt sich jedoch, dass das ihr zuströmende Grundwasser aus einem anderen Areal mit abweichender Landnutzung stammt. Werden solche möglichen hydraulischen Umstände bei der Ausweisung von Neubildungsbereichen nicht beachtet, kann dies dazu führen, dass erhöhte Nitratkonzentrationen mit einem Gebiet verknüpft werden, in dem nicht die Quelle dafür lokalisiert ist.

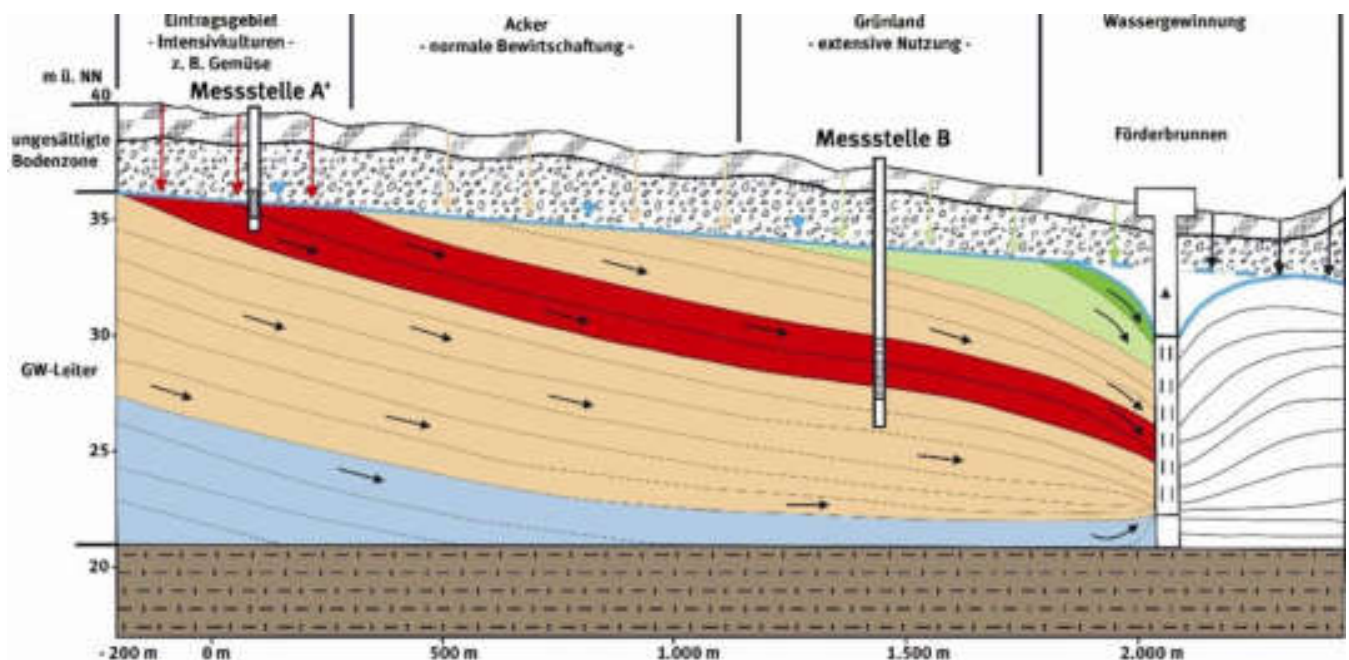


Abb. 6: Vergleich von Zustrombereichen zweier Messstellen und mit dem eines Förderbrunnens (DWA 2013).

Zur Anwendung des Verfahrens sind bestimmte Voraussetzungen notwendig, die bei den vier Messstellen nicht durchgängig zutrafen. Für den in einem Festgestein verfilterten Tiefbrunnen in Bodenbürg wurde daher auf die Bearbeitung verzichtet (ersatzweise stehen jedoch Informationen dazu anhand einer Modellierung zur Verfügung, s. Abb. 16), für die übrigen Messstellen ohne verfügbare Darstellung von Grundwassergleichen wurden ersatzweise nötige Daten zum hydraulischen Gradienten aus dem Oberflächenrelief abgeleitet. Die Ergebnisse unterliegen also gewissen Unsicherheiten, liefern aber dennoch Hinweise für notwendige Recherchen zum möglichen Stoffeintrag.

5. Prüfkriterien

5.1 Hydrogeologische Repräsentativität der WRRL-Messstellen

Laut LAWA (2003) soll für die Bewertung nach WRRL in erster Linie der „*obere, großräumig zusammenhängende Hauptgrundwasserleiter*“ betrachtet werden. In der – aktuell zur bundesweiten Anwendung entwickelten - AVV GeA (2020) ist genannt (dort Anlage 1): „*Die Messstellen müssen im Hauptgrundwasserleiter, also dem oberflächennächsten wasserwirtschaftlich bedeutsamen Grundwasserleiter verfiltert sein und dürfen keine Mehrfachfilter oder Grundwasserleiter-übergreifende Filter in unterschiedlichen Stockwerken haben*“. Auch laut NLWKN (2014b) wurde der Schwerpunkt auf diesen Grundwasserleiter gelegt. Weiterhin heißt es: „*Messstellen mit Filterlagen in nur sehr kleinräumig vorkommenden und/oder sehr geringmächtigen oberflächennahen Grundwasserleitern sollten nicht oder nur bei besonderen Fragestellungen berücksichtigt werden*“ (NLWKN 2014b).

Die Repräsentativität der Messstellen wurde unter Verwendung der bereitgestellten Schichtenverzeichnisse, der Filterlagen sowie der Profilschnitte (s. Anhang 6) und Bohrungen vom NIBIS-Kartenserver (LBEG 2020a, 2020b, 2020c) aus der Umgebung der Messstellen beurteilt. Repräsentativ war eine Messstelle, wenn sie im o.g. Grundwasserleiter ausgebaut ist und auch ein Ausbau in einem Grundwassergeringleiter ($k_f < 1 \cdot 10^{-5}$ m/s) ausgeschlossen werden konnte. Weiterhin ist für die Beurteilung der Repräsentativität einer WRRL-Messstelle von Wichtigkeit, in welcher Tiefenlage unter Gelände bzw. unterhalb der Grundwasseroberfläche sie ausgebaut ist. Bekannt ist seit langem, dass aufgrund des mikrobiellen Nitratabbaus ein zumeist strikter Zusammenhang zwischen der Tiefe der entnommenen Probe und dem Nitratgehalt besteht. Dehnert et al. (2010), Wisotzky et al. (2018) sowie Kolbe et al. (2019) erläutern den Mechanismus anhand von Feld- und Laborarbeiten. Stellvertretend für weitere Literaturnachweise, die diesen Zusammenhang dokumentieren, seien in Abb. 7 und Abb. 8 dazu gemessene und berechnete Konzentrationen von Nitrat und anderen Inhaltsstoffen des Grundwassers in Abhängigkeit von der Tiefe dargestellt.

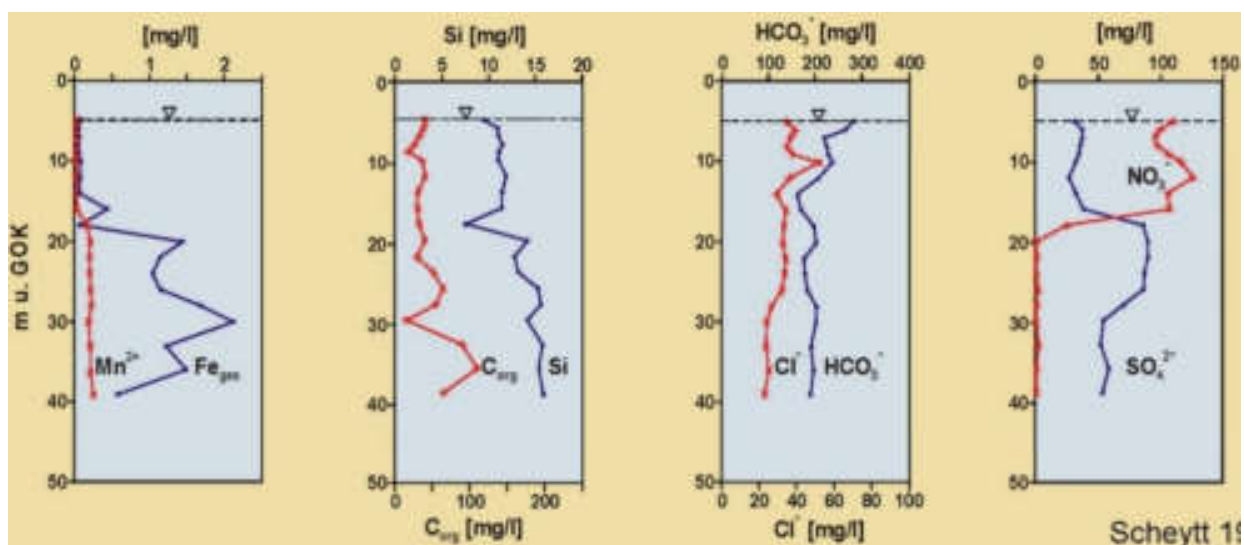


Abb. 7: Relation zwischen der Tiefe und den im Grundwasser gemessenen Konzentrationen (Scheytt 1994)

Erkennbar ist anhand von Untersuchungen in Schleswig-Holstein, dass bei einer Tiefenlage von mehr als 10 m unterhalb der Grundwasseroberfläche die Konzentration von Nitrat signifikant abnehmen. Unterhalb der genannten Zone war im untersuchten Fall aufgrund der reduzierten hydrogeochemischen Zustände kein Nitrat vorzufinden. Wriedt et al. (2019) beschreibt diese Korrelation räumlich- und tiefendifferenziert für Niedersachsen. In DWA (2015) ist dies ebenfalls ausführlich beschrieben. Der NLWKN verwendet als eines der Kriterien bei den Prüfschritten 10 Meter ebenfalls; jedoch im umgekehrten Sinn: „flache“ Messstellen < 10 Meter werden bevorzugt selektiert.

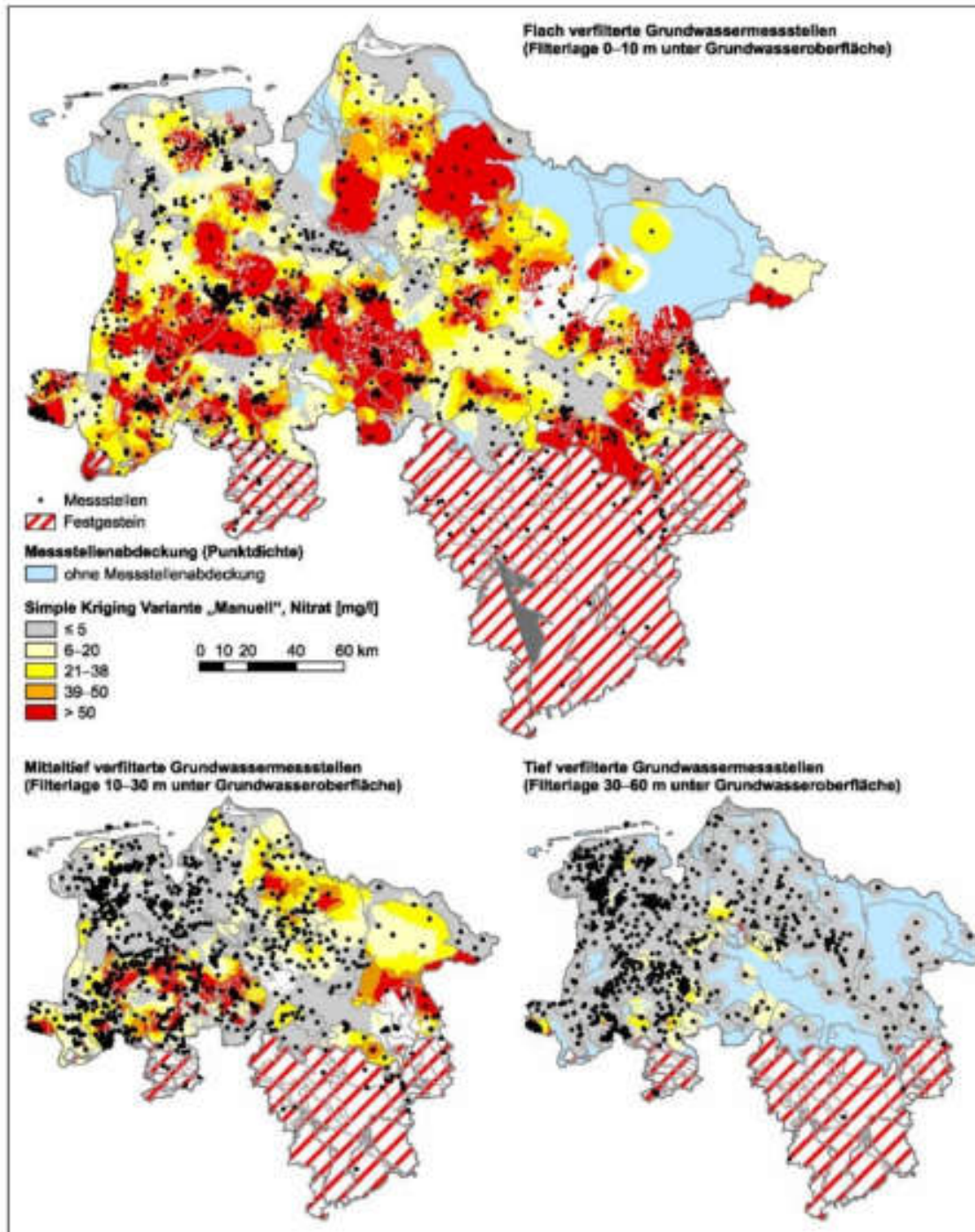


Abb. 8: Regionalisierte Nitratwerte im „flachen“ und „tiefen“ Grundwasser (Wriedt et al. 2019)

5.2 Regelgerechter Ausbau der Grundwassermessstelle

Der Ausbau jeder einzelnen Messstelle wurde einer Qualitätskontrolle unterzogen, um zu beurteilen, ob die technischen Anforderungen beim Bau der Messstelle erfüllt wurden. Die Anforderungen beruhen auf folgenden Normen- und Regelwerken: LAWA (1999a, 1999b), DVGW (2003), MUNLV (2008) und AK GWB (2012). Ebenso führt die AVV GeA (2020) in Anlage 1 auf:

„Die Messstellen müssen gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik ausgebaut sein. In den Messstellendatenbanken der Länder sind die Angaben zur Funktionstüchtigkeit der Messstellen zu dokumentieren. Dies setzt voraus, dass eine erstmalige Aufnahmeprüfung...durchgeführt wird“.

Elementar zur Gewährleistung, dass zuverlässige Informationen durch eine Messstelle gewonnen werden können, ist ein regelgerechter Ausbau. Die verschiedenen Kriterien sind in Anhang 8 nummeriert zusammengestellt und stichpunktartig erläutert und in Anhang 9 detailliert beschrieben.

Zunächst wurden die Kriterien einzeln geprüft und klassifiziert. Die Ergebnisse wurden im Anschluss aggregiert. Das Aggregationsschema ist Abb. 9 dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert.

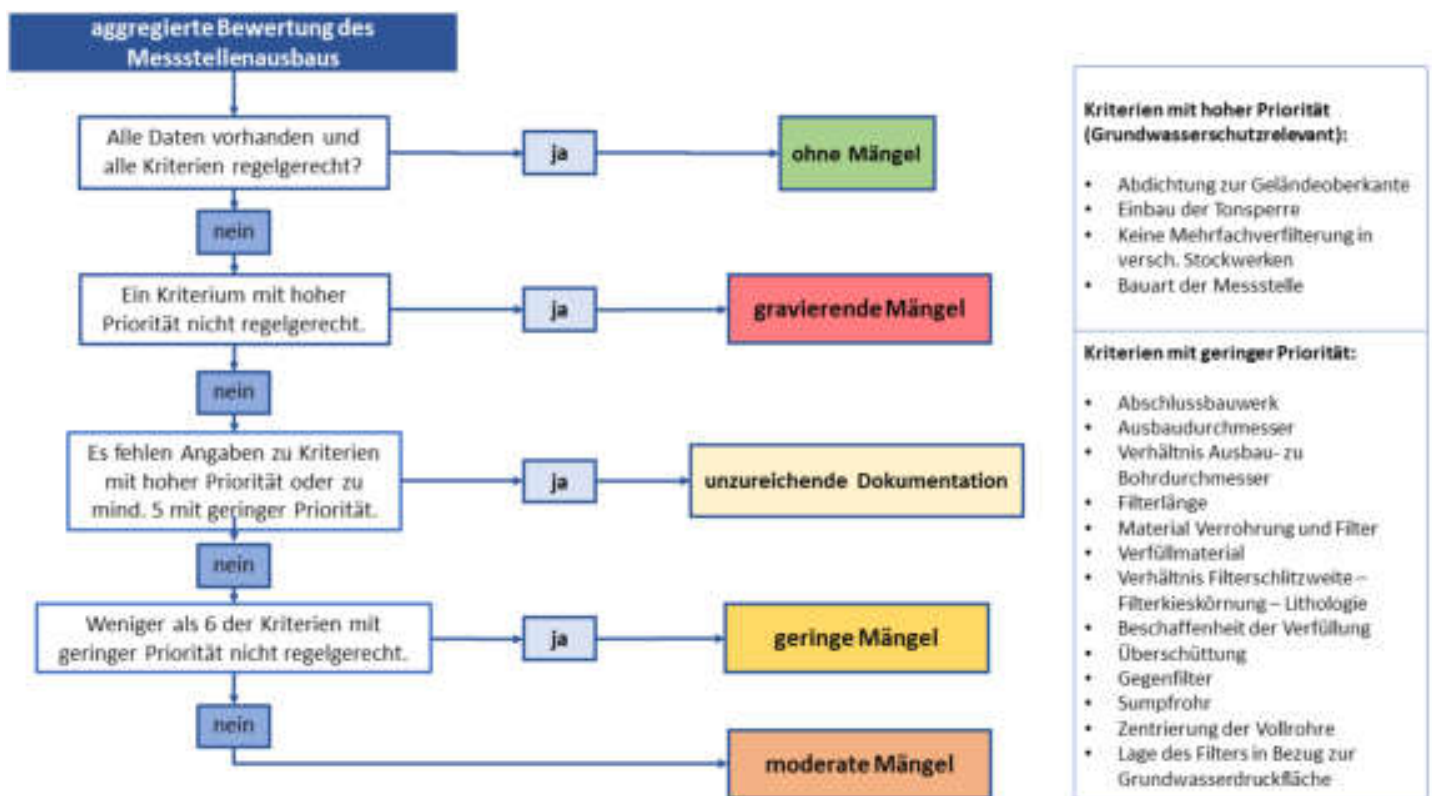


Abb. 9 Schema zur aggregierten Bewertung des Messstellenausbaus.

Als erstes wurde für jedes Kriterium geprüft, ob dieses regelgerecht oder nicht regelgerecht ist. Voraussetzung für die Beurteilung, ob ein Messstellenausbau den Anforderungen entspricht, ist eine hinreichende Dokumentation der baulichen Charakteristika im Ausbauplan und der lithologischen

Eigenschaften im Schichtenverzeichnis. Insbesondere zur Bewertung der Bauart und des Abschlussbauwerkes sind auch beispielsweise fotografische Dokumentationen erforderlich. Konnte ein Kriterium aufgrund fehlender Informationen nicht bewertet werden, wurde dies vermerkt und das jeweilige Kriterium als „nicht bewertbar“ kategorisiert.

Zwecks aggregierter Bewertung wurden die Kriterien zudem in zwei Klassen unterteilt: Kriterien mit hoher Priorität können bei einem nicht regelgerechten Ausbau einen direkten Einfluss auf die Grundwasserchemie mit Hinblick auf Nitrat haben.

Zudem sind diese Kriterien relevant für den Grundwasserschutz. Mit ihnen wird nämlich geprüft, ob durch den Ausbau der Zustrom und die einhergehende Kontamination durch Oberflächenwasser oder Wasser aus anderen Grundwasserstockwerken unterbunden wird. Daher zählen zu diesen Kriterien die Bauart der Messstelle (Nr. 3), da beispielsweise bei Messstellenbündel hydraulische Kurzschlüsse entstehen können, der Ausschluss von Mehrfachverfilterung in unterschiedlichen Grundwasserstockwerken (Nr. 10), die regelgerechte Abdichtung zur Geländeoberkante (Nr. 14) und der regelgerechte Einbau der Tonsperre bei Vorhandensein von einem Grundwassergeringleiter.

Kriterien mit geringer Priorität wird hingegen kein direkter Einfluss auf Nitratkonzentrationen zugesprochen. Auch diese Kriterien sind im Einzelnen in der Abb. 9 benannt. Es ist zu beachten, dass die Kriterien 8 und 9 (Material der Verrohrung und Material der Filterstrecke) zur Vermeidung von Redundanzen zusammengefasst wurden. Dabei wurden Messstellen als nicht regelgerecht bzw. nicht bewertbar eingestuft, wenn eines der Kriterien nicht erfüllt bzw. nicht bewertbar war. Ob die Zentrierung der Vollrohre (Nr. 12) gegeben ist sowie ein Sumpfrohr (Nr. 18) vorhanden ist, wurde zwar geprüft, jedoch nicht mit in die Bewertung einbezogen.

Die Ergebnisse der Prüfung der einzelnen Kriterien wurden nach Klassifizierung nach Abb. 9 dargestelltem Schema zu folgenden fünf Kategorien aggregiert:

1. Unzureichende Dokumentation,
2. ohne Mängel,
3. geringe Mängel,
4. moderate Mängel,
5. gravierende Mängel.

Gemäß dem Schema wird eine Messstelle mit vollständiger Dokumentation (in Bezug auf die genannten Kriterien) und regelgerechtem Ausbau der Kategorie „ohne Mängel“ zugeordnet. Wenn ein Kriterium hoher Priorität als „nicht regelgerecht“ eingestuft wird, wird die Messstelle der Kategorie „gravierende Mängel“ zugeordnet. Als „unzureichend dokumentiert“ wird sie bewertet, wenn mindestens ein Kriterium mit hoher Priorität oder mindestens fünf Kriterien geringer Priorität aufgrund mangelhafter Dokumentation nicht bewertet werden können. Eine Messstelle, bei der weniger als sechs Kriterien (geringer Priorität) vorlagen, die als „nicht regelgerecht“ eingestuft wurden, wurde in die Kategorie „geringe Mängel“ eingeordnet. Sonst wurde von „moderaten Mängeln“ ausgegangen.

5.3 Funktionsprüfungen und regelgerechte Wartung der Grundwassermessstelle

Alterungsprozesse, Beschädigungen und ein nicht sachgemäßer Ausbau können kurz- und langfristige zu Funktionseinschränkungen bis zur Funktionsuntüchtigkeit führen. Daher sind Funktionsprüfungen und regelgerechte Wartungsarbeiten an Grundwassermessstellen ein unverzichtbarer Bestandteil an den zumeist viele Jahrzehnte alten WRRL-Grundwassermessstellen (s. Tab. 1). Die AVV GeA (2020) formuliert in Anlage 1:

„Die Kontrolle hat auf Grundlage einer regelmäßigen Inaugenscheinnahme der Messstellen zu erfolgen. Die durchgeführten Pumpversuche sind zu dokumentieren und eine sofortige Prüfung und Behebung bei Auffälligkeiten zu veranlassen. Regelmäßige Funktionsprüfungen gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik werden empfohlen.“

Dazu gehören – gemäß DVGW (2012) - neben den Routineprobennahmen auch unverzichtbar Leistungspumptests zur Ermittlung der hydraulischen Ergiebigkeit (alle fünf Jahre) sowie Kamerabefahrungen (alle zehn Jahre), Kontrollmessungen von Lage und Höhe (alle zehn Jahre) wie auch visuelle Bewertungen (alle fünf Jahre) und geophysikalische Ausbaukontrollmessungen (bei Indikationen auf Schäden).

Bis auf die Unterlagen zu den geophysikalischen Kontrollmessungen lagen keine weiteren Dokumentationen bzw. Protokolle vor. Wann welches Prüfinstrument angewandt wurde, war einer tabellarischen Zusammenstellungen zu entnehmen. Bei der Prüfung, ob die jeweiligen vorgeschriebenen Intervalle eingehalten wurden, lag der Fokus explizit auf dem Zeitraum 2008 bis 2013. Lag beispielsweise im entsprechenden Zeitraum ein hydraulischer Test vor, wurde dies als regelgerecht bewertet. Dieses Vorgehen wurde auch angewandt, wenn nach diesem Test kein weiterer dokumentiert wurde und die Wartung der jeweiligen Messstelle bei der Analyse des Zeitraumes 2008 bis 2020 als „nicht regelrecht“ eingestuft werden müsste.

5.4 Regelkonforme Grundwasserprobennahme

Hier formuliert die AVV GeA (2020) u. a. als wichtigste Bedingungen die *„Einhaltung der Anforderungen der Anlage 5 der Grundwasserverordnung und [...] der LAWA- und AQS-Merkblätter sowie sonstiger gültiger Regelwerke [und die] Dokumentation mittels Probenahmeprotokolle[n]“*.

Maßgebliches Regelwerk ist die DIN 38402-13:2020-05, sowie die Technische Regel W 112 (A) der DVGW (gleichlautend mit der technischen Regel A 909 der DWA) (DVGW 2011). Hier heißt es u.a., dass die Probennahme nach Erreichen des hydraulischen Kriteriums zu erfolgen hat. Das hydraulische Kriterium definiert das Abpumpvolumen, welches abzupumpen ist, um den von der Messstelle ausgehenden Einfluss weitgehend auszuschließen. Als Berechnungsgrundlage wird das 1,5-fache des Kreiszyinders empfohlen, der sich aus dem Bohrlochdurchmesser und der wassererfüllten Filterkieslänge ergibt.

Auf Basis der tabellarisch vorliegenden Probenahmedaten wurde für jede einzelne Probenahme des Zeitraumes 2008 bis 2013 die regelgerechte Durchführung geprüft, indem das geforderte Entnahmevolumen dem tatsächlichen Abpumpvolumen gegenübergestellt wurde. Wenn die Filterkieslänge nicht vollständig wassergesättigt war, erfolgte die Berechnung des erforderlichen Entnahmevolumens anhand eines gemittelten Ruhewasserspiegels. Die Einhaltung weiterer Vorschriften wurde nicht im Detail geprüft, da mithilfe der Analyse des hydraulischen Kriteriums bereits aufgezeigt werden kann, ob bei der Durchführung der Probenahme Defizite bestehen.

5.5 Plausibilitätsprüfung der Grundwasseranalysen (Ionenbilanzfehler)

Die Plausibilität von Grundwasseranalysen kann durch die Berechnung des Ionenbilanzfehlers untersucht werden. Hierdurch werden mögliche Fehler in einer Analyse durch die Gegenüberstellung von positiven und negativen Ladungen erkannt, da auf Grund der der Elektroneutralität des Wassers die negativen Ladungen (Anionenäquivalentkonzentration) gleich den positiven Ladungen (Kationenäquivalentkonzentration) sein sollten (Wisotzky 2011). Der Ionenbilanzfehler entspricht der prozentualen Abweichung zwischen den Summen der positiven und negativen Ladungen in Bezug auf den mittleren Wert der Summen, s. Gl. 1 (DIN 38402-62:2014-12).

$$IBF = \frac{\sum Kat - \sum An}{(\sum Kat + \sum An) * 0,5} * 100 \quad \text{Gl. 1}$$

IBF: Ionenbilanzfehler [%]; Kat: Äquivalentkonzentration der Kationen [mmol/l]; An: Äquivalentkonzentration der Anionen [mmol/l]

In der Anwendung führen Messunsicherheiten meist zu Ionenbilanzfehlern ungleich null. In Abhängigkeit von der Gesamtionenkonzentration können laut DIN 38402-62:2014-12 Fehler bis zu einem definierten Prozentsatz toleriert werden. So werden bei einer Gesamtionenkonzentration von > 4 mmol/l Fehler bis 5%, bei einer Gesamtionenkonzentration zwischen 2 mmol/l und 4 mmol/l Fehler bis 10% und bei Wässern mit einer Gesamtionenkonzentration von ≤ 2 mmol/l gar Fehler > 10% akzeptiert. Nach den – in der Praxis häufiger angewendeten - Regeln vom DVWK (1992) sind die Grenzwerte strenger gefasst: für nicht gering mineralisierte Grundwässer > 2 mmol/l müssen 2% Ionenbilanzabweichung eingehalten werden. Die eben genannten Grenzen wurden für eine Einstufung der Proben in „plausibel“ und „unplausibel“ verwendet. In einigen Fällen konnte der Ionenbilanzfehler nicht berechnet werden, weil Konzentrationsangaben zu einem oder mehreren Hauptionen fehlten und dies zu einer Fehleinschätzung des Ionenbilanzfehlers führen kann. Für die Berechnung der Ionenbilanzfehler wurden folgende Ionen, welche in Haupt- (i. d. R. eher höhere Konzentrationen) und den Nebenionen (i. d. R. eher niedrige Konzentrationen) unterschieden werden können, verwendet:

Anionen:

- Hauptionen: Chlorid, Hydrogencarbonat, Nitrat, Sulfat
- Nebenionen: Arsen, Bor, Fluorid, Phosphat, Nitrit

Kationen:

- Hauptionen: Calcium, Kalium, Magnesium, Natrium
- Nebenionen: Aluminium, Ammonium, Blei, Cadmium, Eisen, Mangan, Nickel, Zink, Kupfer.

6. Ergebnisse der Anwendung der Prüfkriterien

6.1 Repräsentativität der Messstellen

Die folgenden Karten zeigen für die Umgebung der drei NLWKN-Messstellen Eime, Entenfang und Emmerke vorhandene Bohrungen auf dem NIBIS-Server des LBEG, mit denen die hydrogeologische Repräsentanz der Messstellen überprüft werden konnte. Genutzt wurden die zu diesen Bohrungen online verfügbaren geologischen Schichtenverzeichnisse (s. Anhang 7), die Aufschluss über den typischen Aufbau des Untergrundes in der Umgebung der Messstellen geben. Zusätzlich genutzt wurden für die Einschätzung der Repräsentativität die Profilschnitte des LBEG (s. Anhang 6).

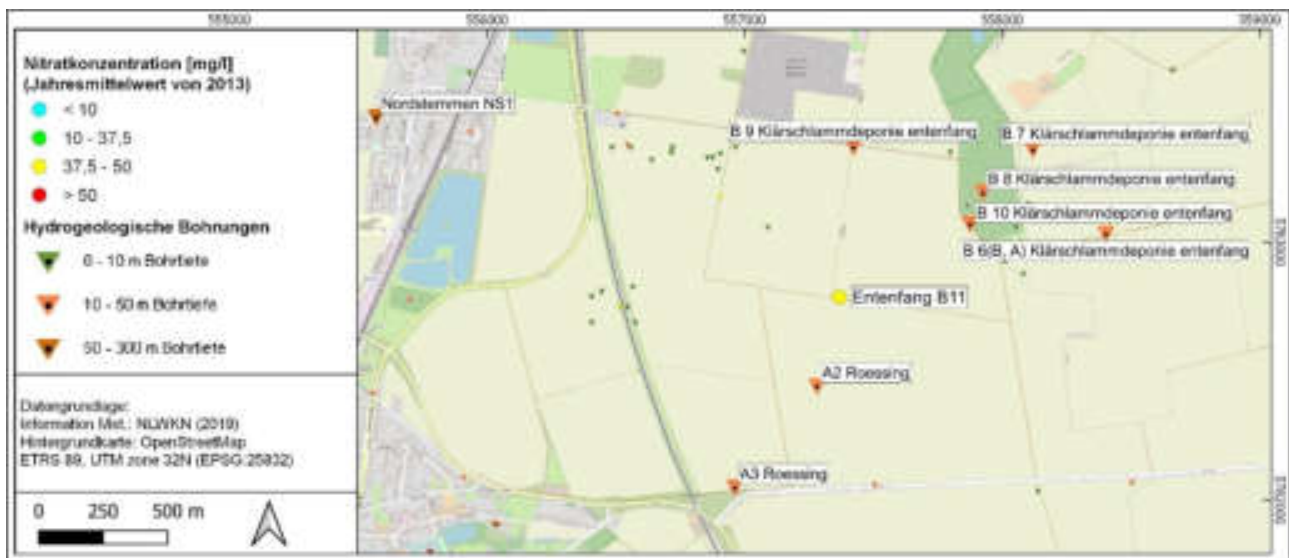


Abb. 10: Auf dem NIBIS-Server des LBEG vorhandene Informationen zu hydrogeologischen Informationen in der Umgebung der Messstelle Entenfang B 11



Abb. 11: Auf dem NIBIS-Server des LBEG vorhandene Informationen zu hydrogeologischen Informationen in der Umgebung der Messstelle Emmerke

Ebenfalls dafür verwendet wurden die in Tab. 2 dokumentierten statistischen Kennwerte der Grundwasserstände im Vergleich zu den Filterlagen. Erkennbar ist, dass in Entenfang der Filter immer (stationär) und in Emmerke fast immer (temporär) belüftet ist. In Eime liegt der mittlere Grundwasser-

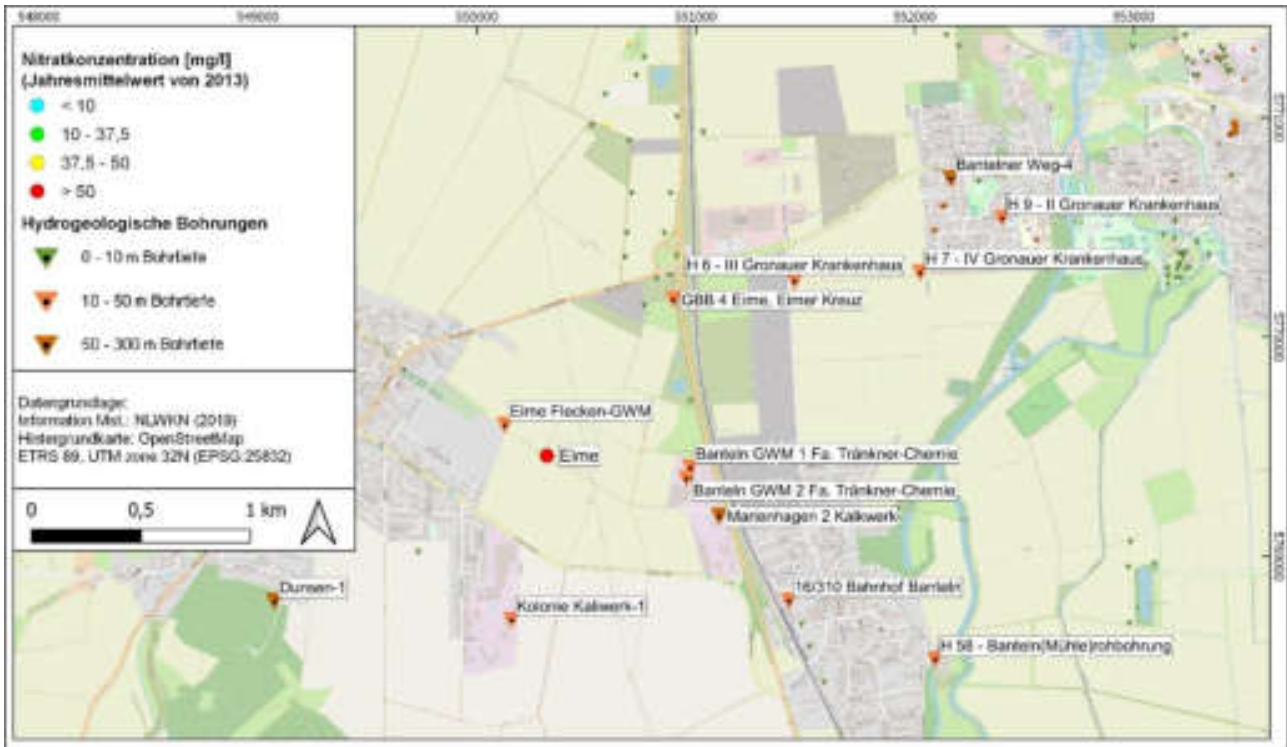


Abb. 12: Auf dem NIBIS-Server des LBEG vorhandene Informationen zu hydrogeologischen Informationen in der Umgebung der Messstelle Eime

Tab. 2: Verhältnis der Filteroberkante und Kennwerten des langjährigen Grundwasserstandes bei drei WRRL-Messstellen

Messstellen ID	Messstellen name NLWKN	Min. Grundwasserstand [m NN]	Max. Grundwasserstand [m NN]	Mittelwert Grundwasserstand [m NN]	FOK [m NN]
40003616	Eime	81,96	85,05	82,85	80,98
40003049	Emmerke GWM6	82,66	84,04	83,11	83,91
40003052	Entenfang B11	66,93	68,67	67,58	70,94

stand auch nur 1,87 Meter über dem Filter (zur Interpretation dieser Daten s.u.). Tab. 3 zeigt in tabellarischer Form das mit all diesen Informationen ermittelte Ergebnis der hydrogeologischen Repräsentanzprüfung der vier WRRL-Gütemessstellen inkl. der Einzelkriterien:

Tab. 3: Ergebnisse zu Prüfung der hydrogeologischen Repräsentanz der vier WRRL-Messstellen (Q: Quantil; auf die Mächtigkeit des GWL bezogene Position der Filtermitte;

Messstellenname	Lithologie Filterausbau	Mächtigkeit GWL [m]	Ausbau im WRRL-Zielhorizont	Lage der Filtermitte im GWL	Unbelüftete Grundwasserprobenahme gewährleistet	Filterausbau repräsentativ innerhalb des GWL
Bodenburg TB1	S, t; T, s	21	ja	unteres Q	ja	ja
Eime	S, G	3	nein	unterstes Q	nein	nein
Emmerke GWM6	gS, G	2	nein	oberes Q	nein	nein
Entenfang B11	G; s	1	nein	unterstes Q	nein	nein

Dazu seien – in der Reihenfolge der Auflistung in der Tabelle - folgende Erläuterungen gegeben:

- In Bodenburg ist der aktuell wasserwirtschaftlich genutzte Tiefbrunnen 1 im korrekten Zielhorizont nach GrwV (2017) und AVV (2020) in verfestigten tertiären Sedimenten, nämlich in Wechselfolgen von „Kiesen, Sanden und weichen Sandsteinschichten“ verfiltert, die Verfilterung befindet sich auch repräsentativ innerhalb des Grundwasserleiters, also nicht ausschließlich im obersten, ggf. belüfteten Bereich. Zu den technischen Daten des Filterausbaus in Bezug auf das technische Regelwerk s. Kap. 6.3. Der nur wenige Meter entfernt liegende Tiefbrunnen II - mit kontinuierlich unter dem Schwellenwert der GrwV (2017) für Nitrat liegenden Konzentrationen - ist mit einer Ausbautiefe von 16,50 Meter bis 31,50 Meter in nahezu exakt der gleichen Tiefenlage ausgebaut wie der Brunnen I (diese Angaben wurden Richter 1998 entnommen, da in Kleefeldt 1986 hierzu leider keine Angaben enthalten sind) . Deutlich erkennbar wird also, welche geringen vertikalen und/oder horizontalen Variationen beim Grundwasserleiter ausreichen, um ein anderes mikrobielles Denitrifikationspotenzial abzubilden. Sehr deutlich wird erkennbar, wie wichtig die Begründung zur konkreten Wahl der WRRL-Messstelle beim Parameter Nitrat durch die Behörde ist. Diese Begründung liegt hier nicht vor. Bei der möglichen alternativen Wahl des TB II als WRRL-Messstelle wäre es in den vergangenen Jahren zu keinem Zeitpunkt zu einer Überschreitung des Schwellenwertes bei Nitrat gekommen.
- In Eime ist die WRRL-Messstelle in einer Tiefe von 10,20 bis 11,20 Meter in sandig-kiesigen Mittelterrassenschotter der Leineaue verfiltert. Abb. 13 zeigt zum Umfeld der Messstelle Eime einen Profilschnitt, der mit den in NIBIS online verfügbaren Bohrungen erstellt wurde. Deutlich erkennbar ist, dass in dem von schluffig-tonigen Auesedimenten bedecktem Terrassenkörper die

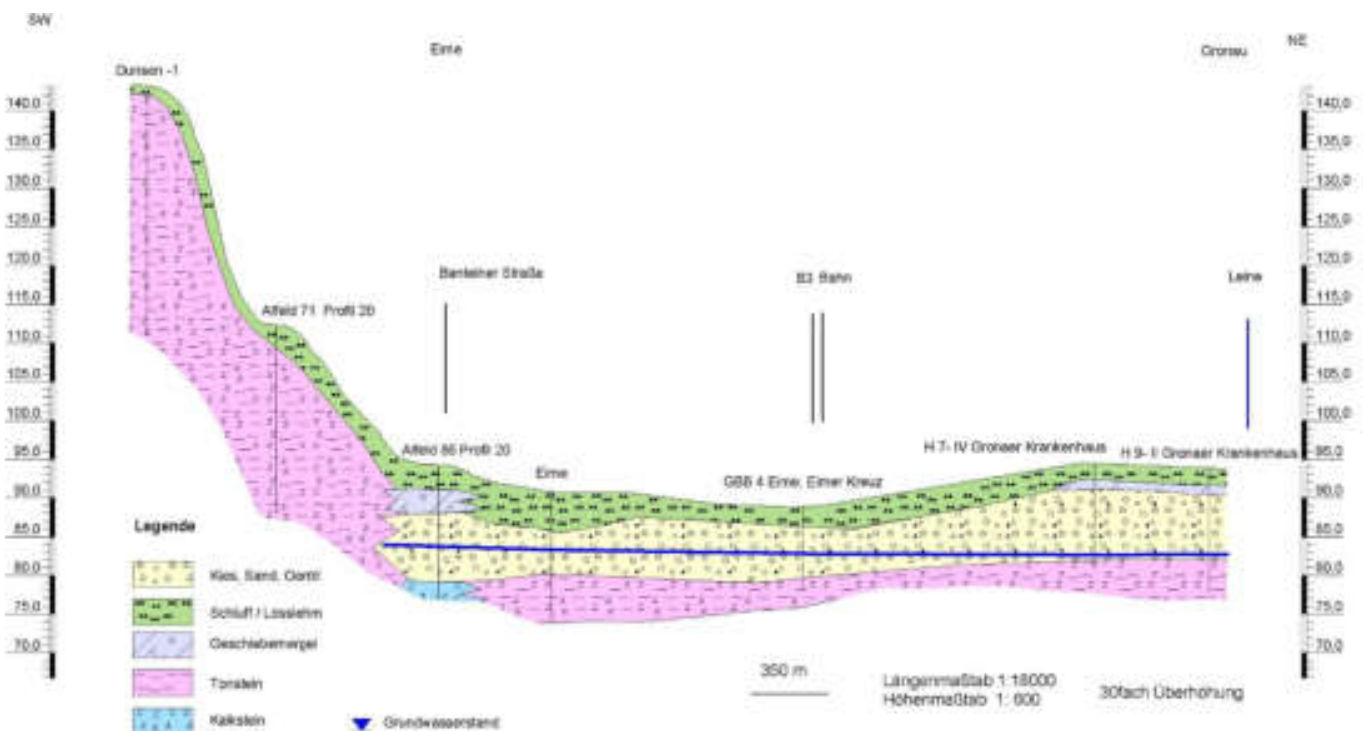


Abb. 13: Geologischer Profilschnitt mit Daten des NIBIS-Servers des LBEG zur hydrogeologischen Einordnung der WRRL-Messstelle Eime

Mächtigkeiten des Grundwasserleiters (also von der Grundwasseroberfläche, s. blaue Linie des Grundwasserstandes bis zur Basis des Ton- bzw. Kalksteines) nur wenige Meter bei absteigenden Beträgen hin zum Vorfluter keine betragen. Die Bohrung zur Messstelle (s. Anhang 2) dokumentiert dazu nur 2,90 Meter. Es handelt sich also um einen lokal ausgebildeten Horizont, dem keinerlei „wasserwirtschaftliche Bedeutsamkeit“ (Definition nach AVV 2020, Anlage 1) beikommt, diese liegt in der Region in deutlich tiefer liegenden, kalkig ausgeprägten Festgesteinen (s. Anhang 6). Im Ergebnis wird geschlussfolgert, dass die Messstelle nicht im zutreffenden Horizont verfiltert ist und aus dem WRRL-Messnetz des NLWKN ausgesondert werden muss.

- In Emmerke ist die WRRL-Messstelle in einem Grundwasserleiter mit einer drei Meter langen Filterstrecke ausgebaut, die fast immer komplett belüftet ist. Der maximal bisher gemessene Grundwasserstand lag nur 13 cm über der Filteroberkante. Der grobsandig Grundwasserleiter ist am Standort nur etwa zwei Meter mächtig (s. Anhang 2) und damit in keiner Weise wasserwirtschaftlich bedeutsam. Die Messstelle muss aus dem WRRL-Messnetz ausgesondert werden. Die NIBIS-Bohrungen in der Umgebung (z. B. Emmerke-6 und Emmerke-3 in etwa 250 Meter Entfernung, s. Anhang 7) zeigen deutlich höhere Mächtigkeiten, diese Standorte wären aus hydrogeologischer Sicht ggf. besser geeignet. Der aktuelle Standort befindet sich zudem innerhalb eines Gewerbegebietes als Unterflurausbau. Aktuelle Recherchen bei der Stadtverwaltung ergaben jedoch keine Hinweise darauf, dass lokal ein anthropogener Einfluss infolge Leckagen aus undichten Abwasserrohren vorliegen könne. Dieser würde sich auch eher in - für Abwasser typischerweise - erhöhten Ammoniumwerten bemerkbar zeigen. Die mit Werten zwischen 60 mg/l und 120 mg/l in den vergangenen zehn Jahren stark schwankenden Nitratwerte der Messstelle sind für den verfilterten, äußerst geringmächtigen Horizont (Schichtenwasser) aufgrund der ständig vorhandenen Belüftung und damit der Unterdrückung des mikrobiellen Nitratabbaus charakteristisch.
- In Entenfang ist eine Messstelle aus dem Untersuchungsprogramm zur Untersuchung einer Klärschlammdeponie Teil des WRRL-Messnetzes des NLWKN. Die Messstelle B 11 besitzt eine 5,50 Meter lange Filterstrecke, die einer kontinuierlichen Belüftung unterliegt, da auch der maximal gemessene Grundwasserstand immer noch 1,27 Meter unterhalb der Filteroberkante liegt. Beim niedrigsten Grundwasserstand befindet sich nur noch etwa ein Meter Wassersäule in der Messstelle, womit eine ordnungsgemäße Beprobung bereits rein quantitativ nicht mehr möglich ist. Der Grundwasserleiter ist aus feinkiesigen Mittelsanden aufgebaut, die an der Basis in gröbere, sandige Mittelkiese übergehen. Darunter dokumentiert das geologische Schichtenverzeichnis tonig-schluffige, kreidezeitliche Sedimente, also vermutlich Verwitterungsprodukte von Festgesteinen. Durch benachbarte Bohrungen (s. Anhang 7) wird der Aufbau des Untergrundes bestätigt. Die gemessenen Nitratwerte der Messstelle B 11 unterlagen langjährig einem erkennbar fallenden Trend (s. Abb. 4), bevor sie im Frühjahr 208 singulär stark anstiegen, unmittelbar danach jedoch wieder auf das vorige Niveau unter 50 mg/l abfielen. Diese ausgeprägten Schwankungen der Nitratwerte sind typisch für die beschriebenen Lagerungsverhältnisse des Grundwassers. Es handelt sich um das oberflächennächste, sicklerwasserbeeinflusste Grundwasser ohne wasserwirtschaftliche Bedeutung.

6.2 Neubildungsbereiche der Grundwassermessstellen

Abb. 14 und Abb. 15 dokumentieren die Neubildungsbereiche nach LAWA (2018) für die beiden WRRL-Messstellen „Emmerke GWM6“ und „Eime“ zusammen mit dem vom NLWKN tiefenabhängig jeweils ausgewiesenen „Einwirkungsbereich“. Für „Entenfang B11“ konnte die Berechnung methodisch bedingt nicht durchgeführt werden, da die Neubildungsrate bei $< 200 \text{ mm/a}$ liegt.

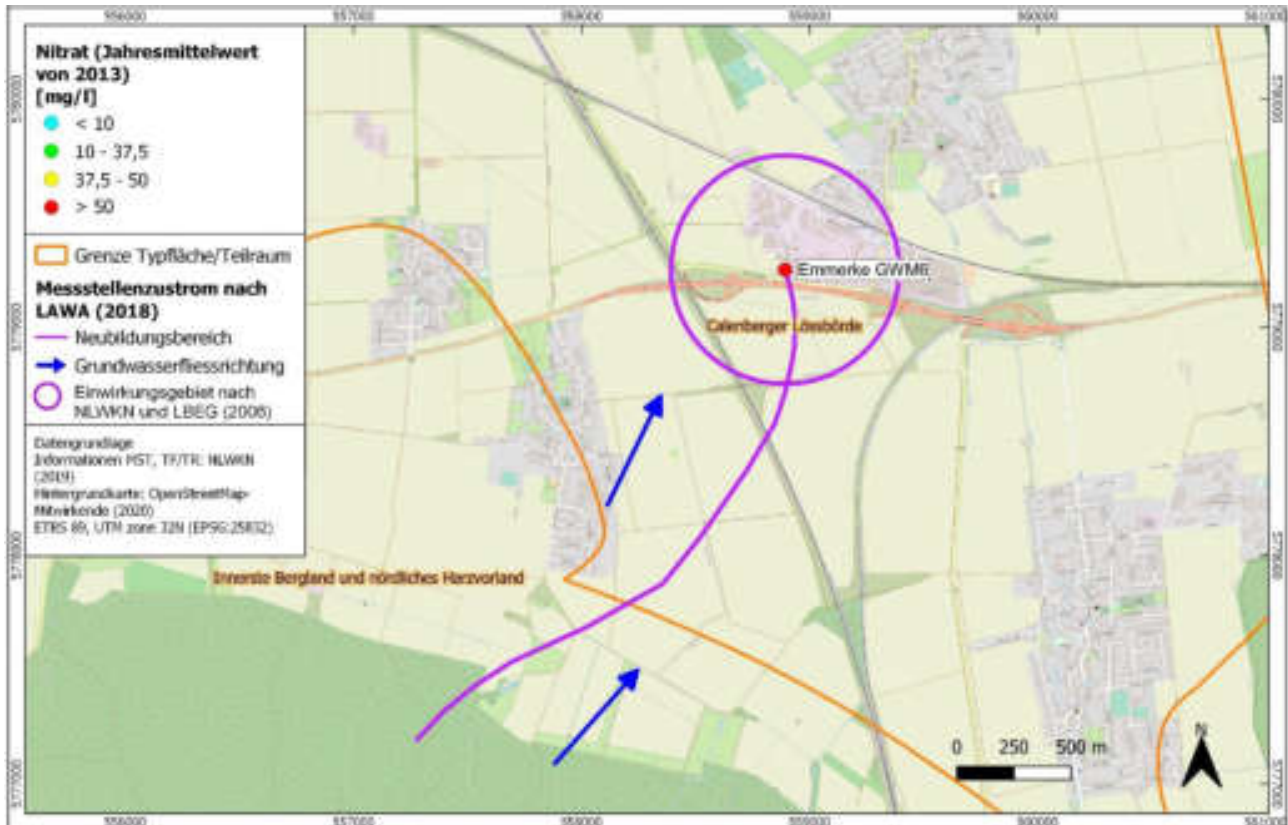


Abb. 14: Neubildungsbereich der Messstelle „Emmerke GWM6“ nach LAWA (2018)

Für beide Messstellen sind keine Daten zum Grundwasserfließgeschehen verfügbar. Deshalb wurde zur Berechnung des hydraulischen Gradienten zuerst die Entfernung zwischen der Messstelle Emmerke und dem Pegel Ahrbergen gemessen. Dann wurde die Differenz der Höhen [m NN] der beiden Messpunkte durch den Abstand zwischen ihnen geteilt. Der Durchlässigkeitsbeiwert wurde anhand der geologischen Schichtbeschreibung mit $9,57 \cdot 10^{-4}$ für „feinkiesige Grobsande“ abgeschätzt.

Die berechnete Fließstrecke für die Folteroberkante beträgt in Emmerke 0 m, weil der Ruhewasserspiegel unter der Filteroberkante liegt. Die Fließstrecke für die Filterunterkante beträgt 8338 m und wurde aufgrund einer erkennbaren Wasserscheide auf 3450 m begrenzt. Gut erkennbar ist in der Karte die fast ausschließlich landwirtschaftliche Nutzung als Erklärung der ursprünglichen Herkunft des gemessenen Nitrats. Der vom NLWKN pauschal radial ausgewiesene Einwirkungsbereich auch innerhalb von Siedlungsflächen ist dagegen nicht sinnvoll, er umfasst auch Flächen im Abstrom.

Bei der Messstelle Eime ist der Neubildungsbereich aufgrund der geringeren Niveauunterschiede in der Aue deutlich kleiner, er reicht hier nach Westen in Richtung der Siedlungslage von Eime und umfasst ebenfalls landwirtschaftliche Nutzflächen. Zum Tiefbrunnen Bodenburg (s. Abb. 16) liegen

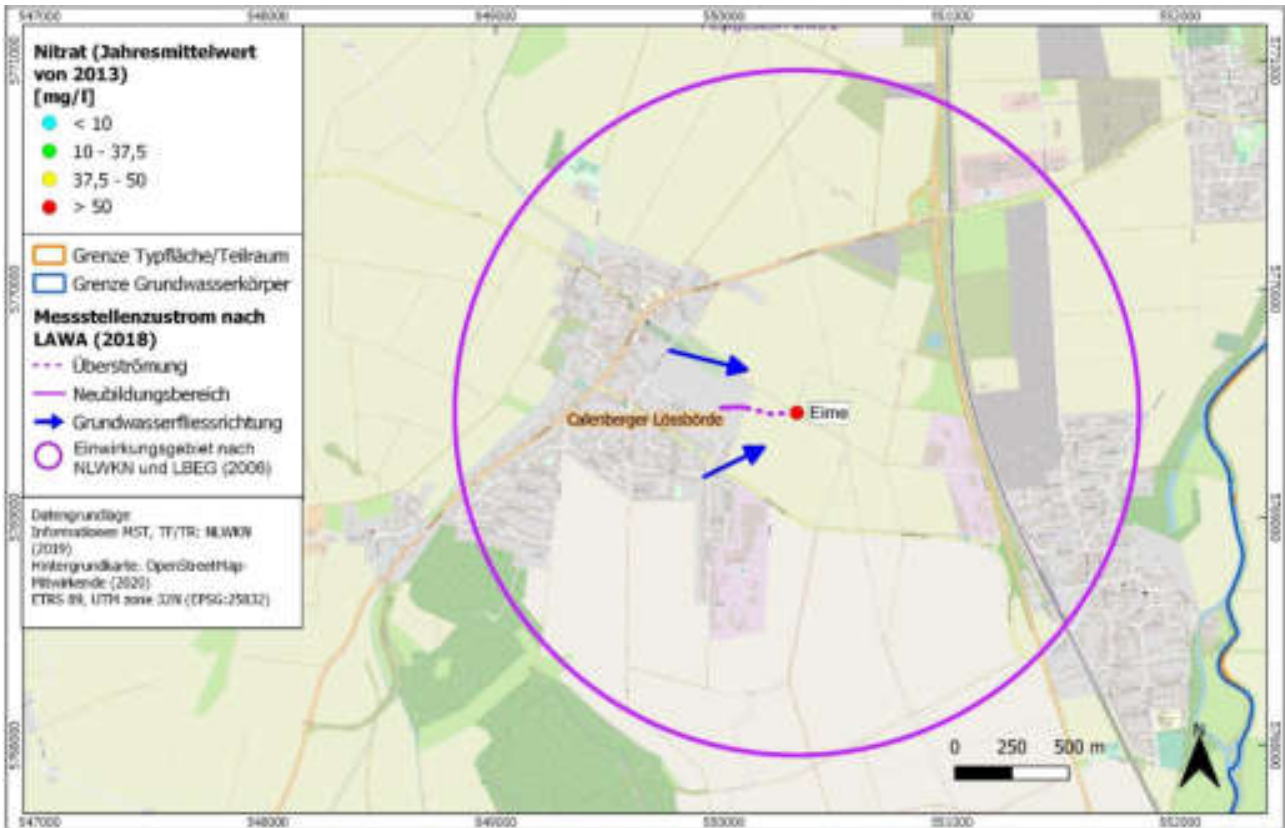


Abb. 15: Neubildungsbereich der Messstelle „Entenfang B11“ nach LAWA (2018)

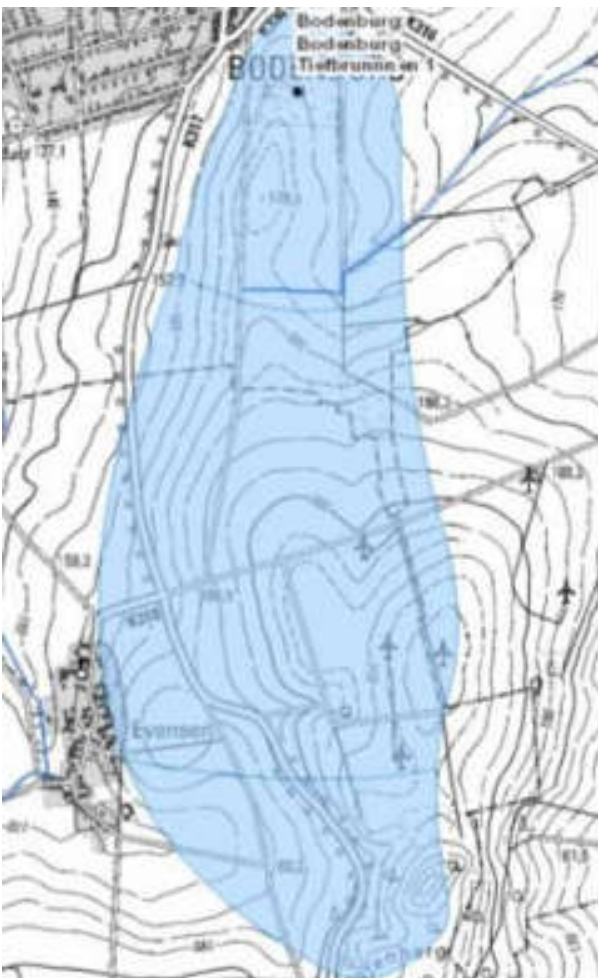


Abb. 16: Unterirdisches Einzugsgebiet des Tiefbrunnens 1 Bodenburg (Kleefeldt 1986)

Informationen zum unterirdischen Einzugsgebiet anhand einer stationären Grundwasserströmungsmodellierung vor.

Es reicht erkennbar von den beiden Brunnen weg nach Süden bis südöstlich der Ortschaft Evensen. Das Einzugsgebiet von Betriebsbrunnen ist aus geohydraulischen Gründen stets ungleich größer im Vergleich zu denjenigen von Messstellen, da hier der Berechnung wesentlich größere Entnahmemengen zugrunde liegen. Für die Modellierung im Zusammenhang mit der Ausweisung eines Trinkwasserschutzgebietes betragen diese Mengen vermutlich ein Vielfaches der tatsächlich entnommenen Mengen, so dass das Einzugsgebiet zum Zeitpunkt der Entnahme der Grundwasserproben kleiner sein dürfte. Daher ist hier eine deutlich konturierte Fläche erkennbar, die ebenfalls fast ausschließlich landwirtschaftliche Nutzflächen und (untergeordnet Straßen) umfasst.

6.3 Prüfung des bautechnischen Zustandes der Grundwassermessstellen

Die Überprüfung des bautechnischen Zustands nach der erläuterten Methode auf Basis der „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ (AVV GeA (2020), dort Anlage 1) nach dem technischen Regelwerk der Fachverbände (DVGW, DVWK, DWA) und des DIN hat ergeben, dass keine der vier Messstellen mängelfrei ist. Tab. 4 dokumentiert die messstellenbezogene Auswertung für jedes Prüfkriterium aufgeschlüsselt zwecks Nachvollziehbarkeit der aggregierten Ergebnisse.

Tab. 4: Messstellenbezogene Ergebnisse der Prüfung der Regelgerechtigkeit des bautechnischen Zustandes. Der Bewertungscode bedeutet i. d. R. 0 = regelgerecht, 1 = nicht regelgerecht und 2 = nicht bewertbar. Ausnahmen bilden das Kriterium „Geologisches Schichtenverzeichnis“ und „Ausbauplan“, hier bedeutet 0 = vollständig, 1 = unvollständig, sowie das Kriterium „Sumpfrohr bzw. Schlammfang“, hier bedeutet 0 = nicht vorhanden und 1 = vorhanden.

Messstellenname	Geologisches Schichtenverzeichnis	Ausbauplan	Bauart der Messstelle	Abschlussbauwerk	Verhältnis Ausbau-/ Bohrloch-DN	Ausbau-DN	Filterlänge	Material Filterstrecke	Material Verrohrung	Keine Mehrfachverfilterung in versch. Stockwerken	Verhältnis Filterschlitzweite/Schüttkorndurchmesser/ Lithologie	Zentrierung der Vollrohre	Beschaffenheit Verfüllmaterial	Abdichtung zur Geländeoberkante	Gegenfilter	Tonsperre	Überschüttung	Sumpfrohr bzw. Schlammfang	Lage des Filters in Bezug zur Grundwasserdruckfläche	Gesamtbewertung
Bodenburg TB1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	2	2	2	0	2	1	0	unzureichende Dokumentation
Eime	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	geringe Mängel
Emmerke GWM6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	2	0	1	0	1	gravierende Mängel
Entenfang B11	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	2	2	0	0	2	0	1	0	1	geringe Mängel

Die geprüften Kriterien mit hoher Priorität wurden nur an der Messstelle „Emmerke GWM6“ nicht erfüllt. Da bei den beiden Messstellen Eime und Entenfang B 11 weniger als sechs Kriterien mit geringer Priorität verletzt wurden, mündet die Bewertung in „geringe Mängel“. Zum Tiefbrunnen in Bodenburg sind die vom NLWKN übergebenen Dokumente nicht aussagekräftig genug, so dass sie als „unzureichend“ fachlich bewertet werden mussten.

6.4 Prüfung der Dokumentation von Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen

Eine messstellenbezogene Aufstellung der vorliegenden Dokumentationen zu den Funktionsprüfungen und Wartungsarbeiten, die gemäß DVGW (2012) in regelmäßigen Zeitabständen erfolgen müssen, befindet sich in Tab. 5. Die in der Tabelle dokumentierte Überprüfung der Einhaltung des vorgeschriebenen Intervalls erfolgte mit Fokus auf dem Zeitraum 2008 bis 2013. In Emmerke wurde im Jahr 2008 anlässlich einer geophysikalischen Ausbaukontrollmessung festgestellt, dass die Mess-

Tab. 5: Messstellenbezogene Ergebnisse zu der Prüfung der Dokumentation zu Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen. Die rötliche Farbe besagt, dass hier keine Prüfung vorliegt bzw. diese nicht turnusgemäß erfolgte. Das Kürzel „n. d.“ steht für „nicht dokumentiert“.

Messstellen-Name	Bau-jahr	Visuelle Bewertung	Lage- und Höhenkontrolle	Hydraul. Test	Kamerabefahrung	Geophysik	Reinigung/Regenerierung
QS-Kriterium (DVGW 2012)		Turnus: 5 a	Turnus: 10 a	Turnus: 5 a	Turnus: 10 a		
Bodenburg TB1	1948	n.d.	1986	1948, 1985	n.d.	n.d.	n.d.
Eime	2010	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2012	n.d.
Emmerke GWM6	2005	2007	2012, 2017, 2019, 2020	2016	n.d.	2008	2007: Bürsten, Hochdruckspülverfahren
Entenfang B11	1991	n.d.	2015	2016	n.d.	2008	n.d.

stelle in 2,5 Meter Tiefe eine undichte Rohrverbindung aufweise. Abgesehen davon sei das Rohr in einem Zustand, der dem dokumentierten Zustand im Ausbauplan entspreche. Diese Diagnose wurde durch die Fremdfirma (BLM GmbH) auch den Messstellen in Entenfang und Eime attestiert.

In 2016 wurde anhand eines Auffülltests die Messstelle in Emmerke als hydraulisch funktionstüchtig befunden. Ebenfalls in 2016 zeigte ein Auffülltest, dass die Messstelle in Entenfang hydraulisch funktionstüchtig ist, sie zeigt jedoch einen höheren kf-Wert als vermutet. Das könnte ein Hinweis darauf sein, dass der Auffülltest nicht aussagekräftig genug ist. Durch Auffülltests sind definitionsgemäß nur Negativbefunde interpretationsfähig, durch Positivbefunde kann nicht auf die hydraulische Funktionstüchtigkeit der Messstelle geschlossen werden, da das eingebrachte Wasser auch durch undichte Aufsatzrohre in das Gebirge entweichen kann.

Nicht dokumentiert ist bei drei von vier Messstellen die Durchführung der Reinigung / Regenerierung. In Emmerke fand 2007 eine Reinigung statt, diese wurde jedoch seitdem nicht wiederholt.

6.5 Prüfung der Dokumente zur Grundwasserprobenentnahme

Das Ergebnis der Prüfung ist in Tab. 6 dargestellt. In Eime und Emmerke wurde das Mindestentnahmevervolumen nach W 112 im Mittel um mehr als 100 % erfüllt, in Bodenburg jedoch weit verfehlt.

Tab. 6: Messstellenbezogene Ergebnisse zur Grundwasserprobennahme. (dargestellt ist das berechnete Entnahmevervolumen nach W 112. Zur Berechnung wurde bei Notwendigkeit der mittlere Ruhewasserspiegel herangezogen. Zudem ist der Mittelwert (MW) des prozentualen Anteils des tatsächlichen Entnahmevervolumens von dem erforderlichen Entnahmevervolumen dargestellt sowie die Anzahl der Analysen, auf denen der MW basiert.

Messstellenname	Entnahmevervolumen nach W 112 [l]	Anzahl Analysen	MW Anteil des tatsächlichen Entnahmevervolumens von dem Entnahmevervolumen nach W 112 [%]
Bodenburg TB1	8711	1	2
Eime	369	13	121
Emmerke GWM6	272	14	166
Entenfang B11	nicht bestimmbar		

6.6 Ergebnisse und Bewertung der Plausibilitätsprüfungen der Grundwasseranalysen

Abb. 17 zeigt das Ergebnis der Ionenbilanzberechnungen für alle Einzelanalysen der vier WRRL-Messstellen aus dem Zeitraum von 2008 bis 2013.

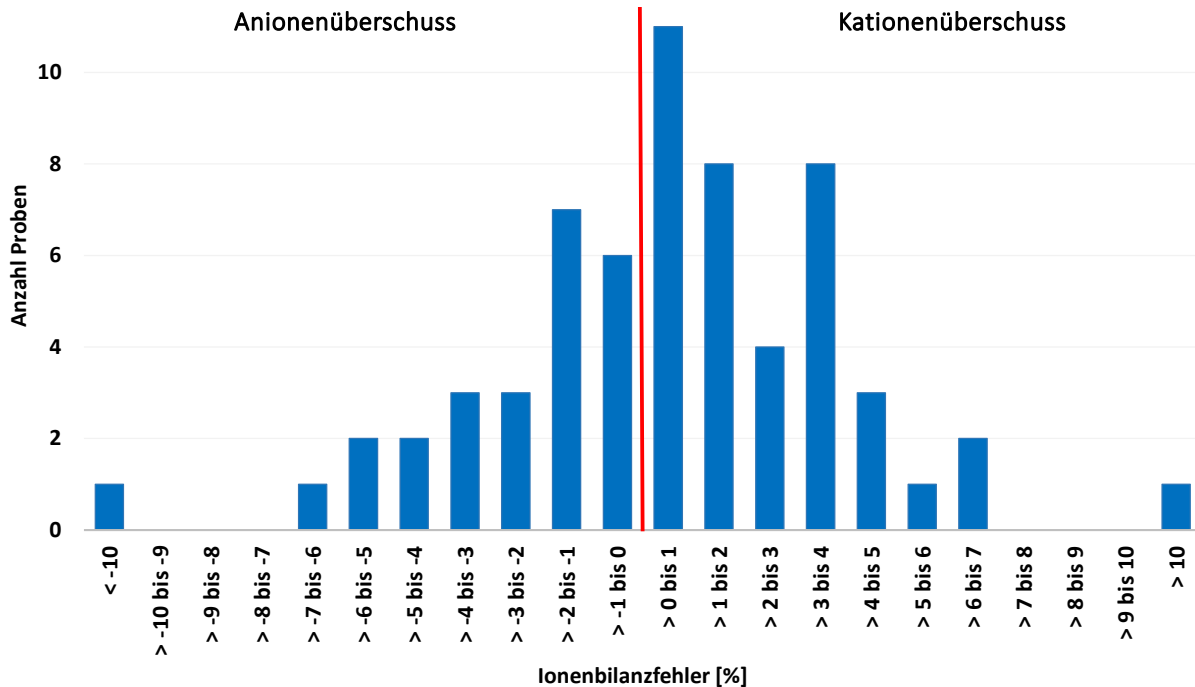


Abb. 17: Einzelanalysenbezogene Ergebnisse der Ionenbilanzrechnungen für den Zeitraum 2008 bis 2013.

Abb. 18 stellt die Ergebnisse in aggregierter Form unter Berücksichtigung der Plausibilitätsgrenzen nach DIN 38402-62:2014-12 und nach DVWK (1992) für alle 73 Proben dar. Ursächlich für einen hohen Ionenbilanzfehler können u. a. Analyse- bzw. Messfehler im Labor sein. Auch das Verwenden unfiltrierter Proben kann in einem höheren Fehler münden. Gemäß der Plausibilitätsgrenzen nach DIN 38402-62:2014-12 können die Analyseergebnisse von 55 Proben (75 %) als plausibel eingestuft werden. Setzt man die strengeren Grenzen nach DVWK (1992) an, fallen nur noch die Ergebnisse von 32 Proben (44%) in den plausiblen Bereich.

■ plausibel ■ nicht plausibel ■ nicht berechenbar ■ plausibel ■ nicht plausibel ■ nicht berechenbar

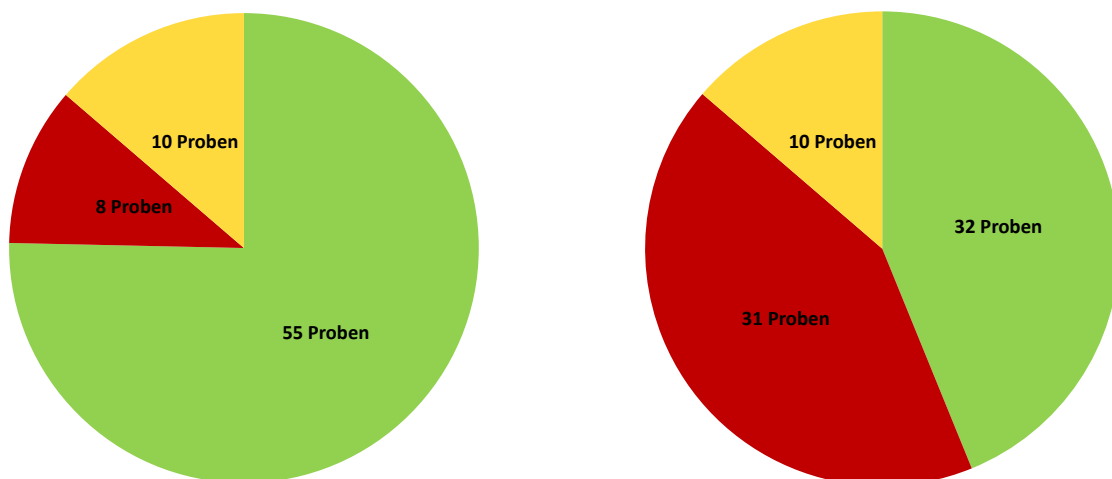


Abb. 18: Aggregierte Ergebnisse der Ionenbilanzrechnungen pro Analyse (li.: n. DIN 38402-62:2014-12, re.: n. DVWK (1992)).

7. Zusammenfassende Bewertung

Im Zuge des vorliegenden Gutachtens wurden vier WRRL-Messstellen des NLWKN im LK Hildesheim mit erhöhten Nitratwerten fachlich evaluiert. Teil der Evaluierung war die Bewertung der hydrogeologischen Repräsentativität nach NLWKN (2014b) und AVV GeA (2020), des baulichen Zustands und von durchgeführten Wartungsarbeiten nach den geltenden Regeln der Technik. Weiterhin wurden die chemischen Grundwasseranalysen geprüft. Der Bezugszeitraum war 2008 bis 2013.

Tab. 7 aggregiert die messstellenbezogenen Ergebnisse der Einzelbewertungskriterien zu einem Gesamtergebnis. Nicht berücksichtigt wurden die Bewertungsergebnisse der Probennahmeprotokolle und der Ionenbilanzberechnungen. Diese wurden nicht in die messstellenbezogene Aggregation integriert, da es sich um zeitvariable und nicht bauwerksbezogene Daten handelt.

Tab. 7: Messstellenbezogene Aggregation der einzelnen Bewertungskriterien (Nitrat: Mittelwerte aus dem Zeitraum 2009 bis 2013)

Messstellenname	Nitrat (mg/l)	Verfilterung korrekt?	Baulicher Zustand regelkonform	Zustand im Ergebnis der Funktionsprüfung	Eignung WRRL
Bodenburg TB1	51	ja	unzureichende Dokumentation	nicht dokumentiert	zweifelhaft
Eime	65	nein	geringe Mängel	nicht dokumentiert	nein
Emmerke GWM6	88	nein	gravierende Mängel	nicht dokumentiert	nein
Entenfang B11	45	nein	geringe Mängel	nicht dokumentiert	nein

Im Ergebnis aller durchgeführten Arbeiten kann folgendes Fazit gezogen werden:

1. Nur der wasserwirtschaftlich genutzte Tiefbrunnen in Bodenburg ist im korrekten Bezugsgrundwasserleiter verfiltert. Die anderen drei Messstellen sind in wasserwirtschaftlich nicht bedeutsamen Horizonten und z. T. so grundwasseroberflächennah verfiltert, dass mit den dort entnommenen Proben aufgrund des noch nicht eingesetzten mikrobiellen Nitrat-Abbaus kein hydrochemisch repräsentativer Wert ermittelt und damit § 9 Absatz 1 bzw. Anlage 4 Ziffer 1.1 der GrwV (2017) nicht erfüllt werden kann.
2. Die bautechnische Prüfung der Messstellen nach den geltenden technischen Regelwerken (DVGW 2003; AK GWB 2012) hat ergeben, dass relevante Informationen vom Tiefbrunnen in Bodenburg nicht vorliegen und die anderen drei Messstellen nicht mängelfrei sind..
3. Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an den untersuchten Messstellen wurden anhand der Vorgaben des DVGW-Arbeitsblattes W 129 überprüft (DVGW 2012). Funktionsprüfungen erfolgten nicht turnusgemäß und nicht in allen Fällen. Aufgrund fehlender Unterlagen konnte der Zustand der Messstellen im relevanten Zeitraum nicht bewertet werden.
4. Eine Plausibilitätsprüfung der chemischen Wasseranalysen anhand von berechneten Ionenbilanzen hat ergeben, dass nach DIN 38402-62:2014-12 75% der Analyseergebnisse als plausibel eingestuft werden können (n=18) bei der Bewertung nach den strengeren Grenzen nach DVWK (1992) gilt das nur für 44% der Analysen (n=5).
5. Anhand einer Gesamtbetrachtung wurde festgestellt, dass keine der vier WRRL-Messstellen als uneingeschränkt geeignet eingestuft werden kann.

8. Literaturverzeichnis

- AK GWB - Arbeitskreis Grundwasserbeobachtung (Hg.) (2003): Grundwasserprobennahme. Stand: Mai 2003 (Handbuch Grundwasserbeobachtung, 5). Online verfügbar unter <https://fu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.418968.de>, zuletzt geprüft am 05.03.2020.
- AK GWB - Arbeitskreis Grundwasserbeobachtung (Hg.) (2012): Merkblatt Bau von Grundwassermessstellen (Handbuch Grundwasserbeobachtung). Online verfügbar unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13808>, zuletzt geprüft am 14.02.2020.
- AVV GeA (2020): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten. AVV GeA. Drucksache 455/20, Bundesrat, Berlin.
- BMEL (2020): Referentenentwurf des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Verordnung zur Änderung der Düngeverordnung und anderer Vorschriften. Verordnung zur Änderung der Düngeverordnung und anderer Vorschriften. Online verfügbar unter <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/GlaeserneGesetze/Referentenentwuerfe/aenderung-duengevo.html>, zuletzt geprüft am 23.03.2020.
- BMU (Hg.) (2008): Grundwasser in Deutschland. Unter Mitarbeit von C. Bannick, B. Engelmann, R. Fendler, J. Frauenstein, H. Ginzky, C. Hornemann et al. Niestetal (Umweltpolitik). Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/grundwasser-in-deutschland>, zuletzt geprüft am 24.03.2020.
- Dehnert, Jörg; Leven, Carsten; Trabitzzsch, Ralf; Weiss, Holger (2010): Ermittlung hochauflösender Nitratkonzentrationsprofile im Grundwasser mithilfe von Direct-Push-Sondierungen. In: *Grundwasser* 15 (4), S. 221–230. DOI: 10.1007/s00767-010-0150-9.
- DIN 38402-13:2020-05: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Allgemeine Angaben (Gruppe_A) - Teil 13: Planung und Durchführung der Probenahme von Grundwasser (A 13).
- DIN 38402-62:2014-12, 12.2014: Plausibilitätskontrollen von Analysendaten durch Ionenbilanzierung.
- DIN 4023:2006-02, 2006: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen.
- DIN 4924:2014-07, 2014-07: Sande und Kiese für den Brunnenbau, Anforderungen und Prüfverfahren.
- DIN EN ISO 14688-1:2013-12, 2013-12: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002 + Amd 1:2013).
- DIN EN ISO 14688-2:2013-12, 2013-12: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2004 + Amd 1:2013).
- DIN EN ISO 14689-1:2011-06, 2011-06: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14689-1:2003).
- DVGW - Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. (Hg.) (2001): Arbeitsblatt W 123. Bau und Ausbau von Vertikalfilterbrunnen. Bau und Ausbau von Vertikalfilterbrunnen.
- DVGW - Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. (Hg.) (2003): Arbeitsblatt W 121. Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen. Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen. Bonn.
- DVGW - Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (Hg.) (2011): Technische Regel - Arbeitsblatt W 112 (A). Grundsätze der Grundwasserprobennahme aus Grundwassermessstellen. Grundsätze der Grundwasserprobennahme aus Grundwassermessstellen. Bonn.
- DVGW - Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (Hg.) (2012): DVGW-Arbeitsblatt W 129. Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen. inhaltsgleich auch als DWA-Arbeitsblatt A 908. 1. Auflage 2012. Eignungsprüfung von Grundwassermessstellen. Bonn.
- DVWK (Hg.) (1992): DVWK-Regel 128/1992 Entnahme und Untersuchungsumfang von Grundwasserproben. Unter Mitarbeit von DVWK-Fachausschuß "Grundwasserchemie". Bonn.
- DWA - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft e.V. (Hg.) (2013): Möglichkeiten der Effizienzkontrolle von Maßnahmen zur grundwasserschonenden Bodennutzung am Beispiel des Stickstoffs. (Merkblatt M 911).
- DWA - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft e.V. (Hg.) (2015): Stickstoffumsatz im Grundwasser. Hennef: DWA (DWA-Themen, 2015,2).

GrwV (2017): Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist. GrwV. Online verfügbar unter http://www.gesetze-im-internet.de/grwv_2010/, zuletzt geprüft am 10.02.2020.

Hannappel, Stephan; Köpp, Claudia; Bach, Thomas (2018): Charakterisierung des Nitratabbauvermögens der Grundwasserleiter in Sachsen-Anhalt. In: *Grundwasser* 23 (4), S. 311–321. DOI: 10.1007/s00767-018-0402-7.

Hannappel, Stephan; Limberg, Alexander (2007): Ermittlung des Flurabstands des oberflächennahen Grundwassers im Mai 2006 in Berlin. In: *Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge* (1).

HYDOR (Hg.) (2017): Charakterisierung der Milieubedingungen im Grundwasser als Voraussetzung für die Quantifizierung des Nitratabbauvermögens in Sachsen-Anhalt. Unter Mitarbeit von Claudia Köpp, Rejman-Rasinska und Stephan Hannappel. Berlin (unveröffentlicht).

HYDOR (2020): Evaluierung der Einstufung von 41 Grundwasserkörpern in den schlechten chemischen Zustand wegen Nitrat für den zweiten Bewirtschaftungsplan nach EG-WRRL im Jahr 2015 durch den NLWKN.- Gutachten der HYDOR Consult GmbH im Auftrag von 23 von der Einstufung der Grundwasserkörper flächenhaft betroffenen Kreislandvolkverbänden sowie vom Landvolk Niedersachsen, Landesbauernverband e.V., Warmbüchenstr. 3, 30159 Hannover, 27.03.2020, Berlin (unveröff.).

Kleefeldt, M. (1986): Hydrogeologisches Gutachten zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für die Brunnen I und II des Wasserwerks Bodenbug der Stadt Bad Salzdetfurth.- Hannoversch Münden, September 1986 (unveröff.).

Kolbe, Tamara; Dreuzy, Jean-Raynald de; Abbott, Benjamin W.; Aquilina, Luc; Babey, Tristan; Green, Christopher T. et al. (2019): Stratification of reactivity determines nitrate removal in groundwater. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116 (7), S. 2494–2499. DOI: 10.1073/pnas.1816892116.

LANUV - Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (Hg.) (2018): Leitfaden zur Anwendung von Qualitätsanforderungen an Grundwasserstands- und -gütemessstellen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Nordrhein-Westfalen. Unter Mitarbeit von Stephan Hannappel, Sophie Borrmann, Claudia Köpp und Sabine Bergmann.

LAWA (Hg.) (2018): Ermittlung von Verweil- und Fließzeiten. Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Ermittlung von Verweilzeiten und Denitrifikation in der ungesättigten und gesättigten Zone. Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Ermittlung von Verweilzeiten und Denitrifikation in der ungesättigten und gesättigten Zone. Hamburg.

LAWA - Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Hg.) (1999a): Empfehlungen zu Konfiguration von Meßnetzen sowie zu Bau und Betrieb von Grundwassermessstellen (qualitativ). Berlin.

LAWA - Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Hg.) (1999b): Empfehlungen zur Optimierung des Grundwasserdienstes (quantitativ). Berlin.

LAWA - Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Hg.) (2003): LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-WRRL. Stand 30.04.2003. unveröffentlicht. Stand 30.04.2003. Online verfügbar unter <https://www.lawa.de/Publikationen-363-Wasserrahmenrichtlinie.html>, zuletzt geprüft am 24.03.2020.

LBEG - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (2015): Methodik Basis-Emissionsmonitoring. Berechnung der Stickstoff-Flächenbilanzen und der potenziellen Nitratkonzentration im Sickerwasser. Kurzfassung. Stand: September 2015. Unter Mitarbeit von Walter Schäfer, H. Höper, A. Fier und A. Thiermann. Berechnung der Stickstoff-Flächenbilanzen und der potenziellen Nitratkonzentration im Sickerwasser.

LBEG - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (Hg.) (2020a): Bohrungen der Bohrdatenbank von Niedersachsen (BDN) (BDNGE). Geologische Bohrungen. Geologische Bohrungen. Online verfügbar unter <https://nibis.lbeg.de/net3/public/ikxcms/default.aspx?pgid=434>, zuletzt geprüft am 13.02.2020.

LBEG - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (Hg.) (2020b): Bohrungen der Bohrdatenbank von Niedersachsen (BDN) (BDNHY). Hydrogeologische Bohrungen. Hydrogeologische Bohrungen. Online verfügbar unter <https://nibis.lbeg.de/net3/public/ikxcms/default.aspx?pgid=492>, zuletzt geprüft am 13.02.2020.

LBEG - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (Hg.) (2020c): Geologische und hydrostratigraphische Profilschnitte (PSGEHY). Online verfügbar unter <https://nibis.lbeg.de/net3/public/ikxcms/default.aspx?pgid=1029>, zuletzt geprüft am 13.02.2020.

LWK (2020): Trinkwasserschutz-Kooperation Raum Bodenbug, Abschlussbericht der Gewässerschutzberatung für den Auftragszeitraum 2015 - 2019.- Auftraggeber: Trinkwasserschutz-Kooperation Raum Bodenbug vertreten durch die Überlandwerk Leinetal GmbH, Am Eltwerk 1, 31028 Gronau (Leine) Verfasser: Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bezirksstelle Northeim, FG 2, SG Wasserschutz, Dr. Michael Wildenhayn, Wallstraße 44, 37154 Northeim.

ML - Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hg.) (2020): Niedersächsische Verordnung über düngerechtliche Anforderungen zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat oder Phosphat (NDüngGewNPVO). Fragen und Antworten. Fragen und Antworten. Online verfügbar unter <https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/pressemitteilungen/nitrat-und-phosphat-kulisse-ausgewiesen-180472.html>, zuletzt geprüft am 30.03.2020.

MUNLV (Hg.) (2008): Leitfaden Monitoring Grundwasser. Weitere Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Nordrhein-Westfalen. Vom Monitoring über Maßnahmenprogramme zum Bewirtschaftungsplan. Weitere Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Nordrhein-Westfalen.

NLWKN (2011): Funktionskontrolle und Wartung von Grundwassermessstellen. Hg. v. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz.

NLWKN (Hg.) (2014a): Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN). Güte- und Standsmessnetz Grundwasser. Güte- und Standsmessnetz Grundwasser. Online verfügbar unter https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/wasser/grundwasser/grundwasserbericht_niedersachsen/nutzung_schutz_und_uberwachung/gewasseruberwachungssystem_gun/guen-105475.html, zuletzt geprüft am 06.03.2020.

NLWKN (Hg.) (2014b): Wasserrahmenrichtlinie. Leitfaden für die Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Stand August 2014. Unter Mitarbeit von Dieter de Vries, Tanja Eden, Ralf te Gempt, Christel Karfusehr, Anouchka Jankowski, Walter Schäfer et al. Leitfaden für die Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Aurich. Online verfügbar unter https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/wasserwirtschaft/eg_wasserrahmenrichtlinie/umsetzung_der_eg_wrrl_in_niedersachsen/bewirtschaftungsplan_amp_massnahmenprogramm/hintergrunddokumente_2014/hintergrunddokumente-2014-129833.html, zuletzt geprüft am 06.03.2020.

NLWKN (Hg.) (2015): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2015 bis 2021 der Elbe, Weser, Ems und Rhein. nach §118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. nach §118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Hannover.

Scheytt, Traugott (1994): Örtliche und zeitliche Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich der Bornhöveder Seenkette, Kiel.

Toussaint, Benedikt (1994): Technik der Grundwasserbeprobung aus Sicht eines Hydrogeologen. Lollar (Vorträge des Fortbildungslehrgangs der Hessischen Landesanstalt für Umwelt).

Wisotzky, F. (2011): Angewandte Grundwasserchemie, Hydrogeologie und hydrochemische Modellierung. Grundlagen, Anwendungen und Problemlösungen. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Wisotzky, Frank; Wohnlich, Stefan; Böddeker, Martin (2018): Nitratreduktion in einem quartären Grundwasserleiter in Ostwestfalen, NRW. In: *Grundwasser* 23 (2), S. 167–176. DOI: 10.1007/s00767-017-0379-7.

Wriedt, Gunter; de Vries, Dieter; Eden, Tanja; Federolf, Christian (2019): Regionalisierte Darstellung der Nitratbelastung im Grundwasser Niedersachsens. In: *Grundwasser* 24 (1), S. 27–41. DOI: 10.1007/s00767-019-00415-0.

Anhang 1:

Exemplarische Fotodokumentation der WRRL-Grundwassermessstel- len des NLWKN

Anhang 1: Exemplarische Fotodokumentation der vier WRRL-Grundwassermessstellen des NLWKN



Förderbrunnen Bodenbrg TB1



Grundwassermessstelle Eime



Grundwassermessstelle
Emmerke GWM6



Grundwassermessstelle
Entenfang B11

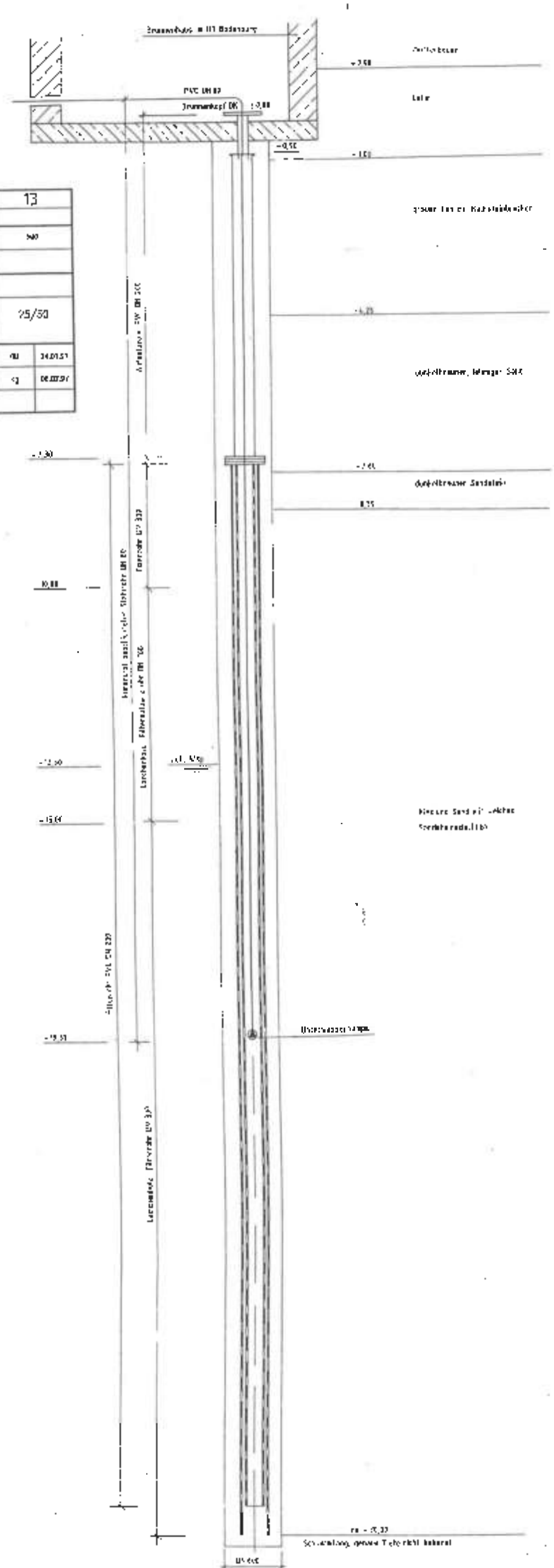
Anhang 2:

**Baudokumentationen der vier
WRRL-Grundwassermessstellen
des NLWKN (Bohrmeisterschich-
tenverzeichnisse und Ausbauzeich-
nungen (z. T. Originaldokumente
der Baufirmen))**

Brunnen 1

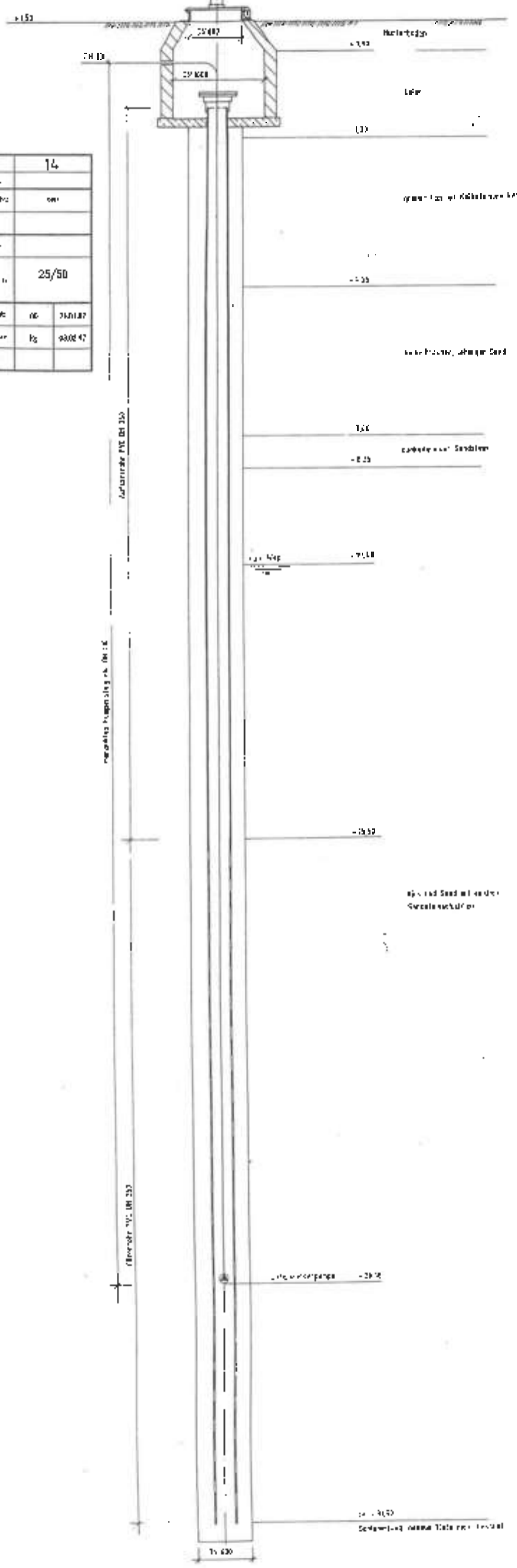
Plan 1/25
0,3 Blatt 1/20

STÄDTWERKE BAD SALZDETFURTH		Blatt:	13
Wassermehlförder- und Bewässerungsbau für Grundwasserentnahme aus den Wassergewinnungsanlagen im Versorgungsgebiet		Projekt-Nr.:	340
Brunnenausbau bildungs-schicht		Blatt-Nr.:	
Brunnen 1		Art-Nr.:	25/50
Badenberg		Standort:	00
INGENIEURBÜRO RICHTER TECHNISCHE INGENIEURE		Aufgestellt, am 02.02.2011	14.01.11
Karl Schmid		Gezeichnet, am 06.07.11	06.07.11
Tel. +49 91 21 12 12 12		Fax +49 91 21 12 12 12	



Brunnen 2

4.1.1.1.1.75
7.0.1.1.1.53

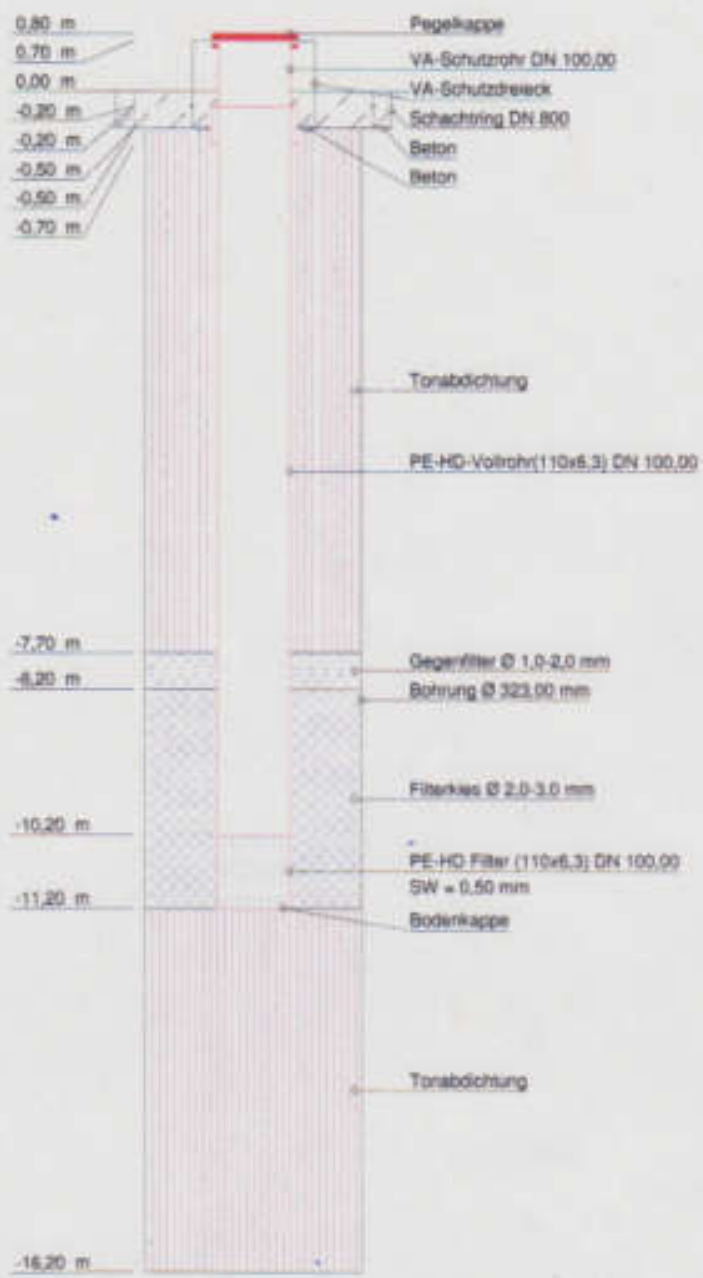


STADTWERKE BAD SALZDETFURTH	Blatt	14
Maschinenbau	Blatt	14
Wassermittelbrunnen mit Pumpenstation für Brunnen- Anlage in der Wasserversorgungsanlage in Personalsiedlung	Blatt	14
Brunnenausbaubild, -schacht	Blatt	14
Brunnen 2	Blatt	25/50
Brunnenbau	Blatt	25/50
INGENIEURBÜRO RICHTER BEZUGSLOS INGENIEURBÜRO 1000 Wien 1000 Wien 1000 Wien	Auftraggeber	1000 Wien
	Auftraggeber	1000 Wien
	Auftraggeber	1000 Wien

Auftraggeber, den 12.02.98
[Signature]

Säule

Eime 1b



Eugen Engert GmbH

Verstärkungsanlagen für Wasser und Gas

Uphäuser Weg 84
32429 Minden
Tel.: 0571/8881-0
Fax: 0571/8881-70

Bauvorhaben:

NLWKN Betriebsstelle Hannover-Hildesheim

Planbezeichnung:

Eime 1b

Plan-Nr: 5-1316

Projekt-Nr: 7102212

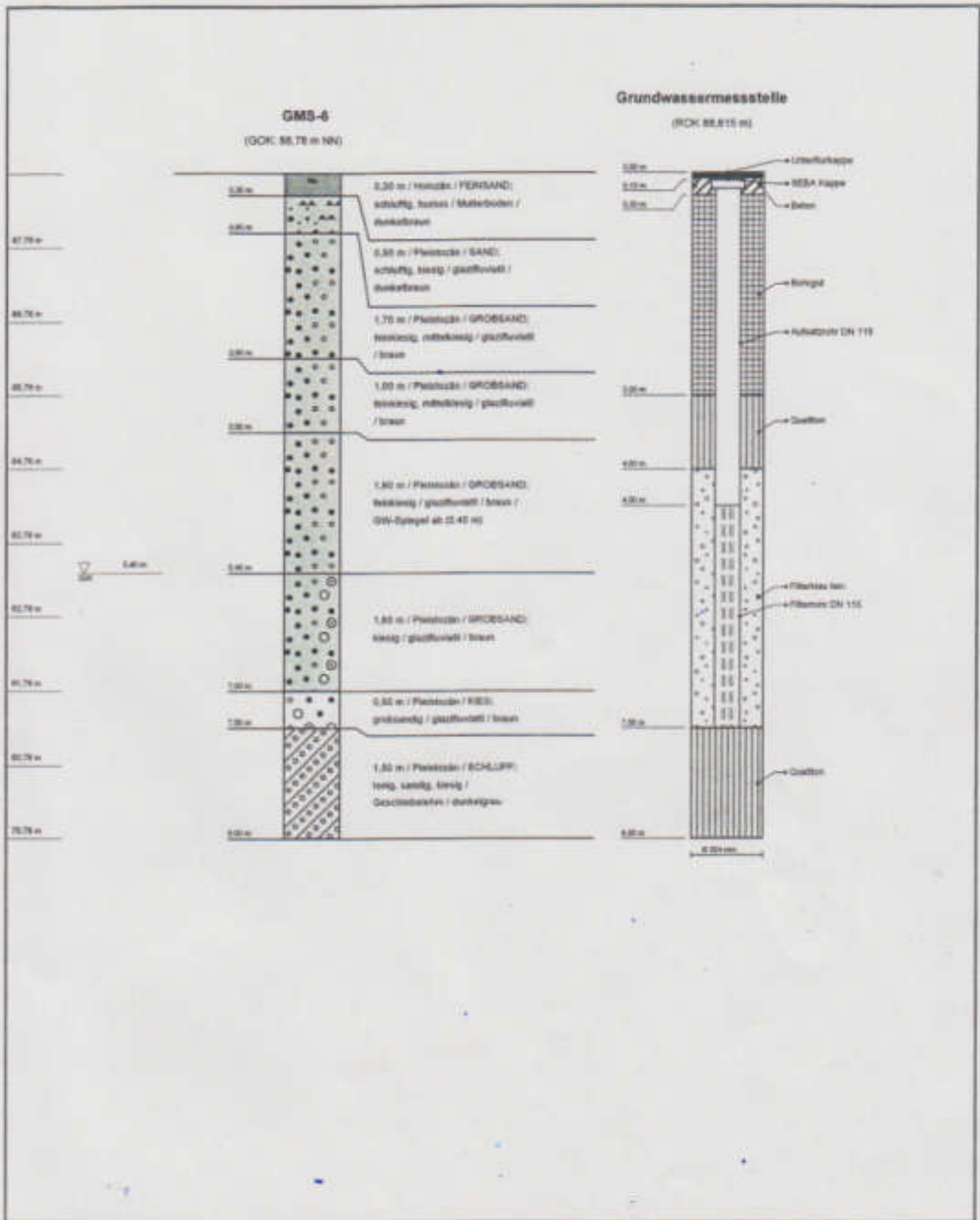
Datum: 20.10.10

Maßstab: 1 : 100

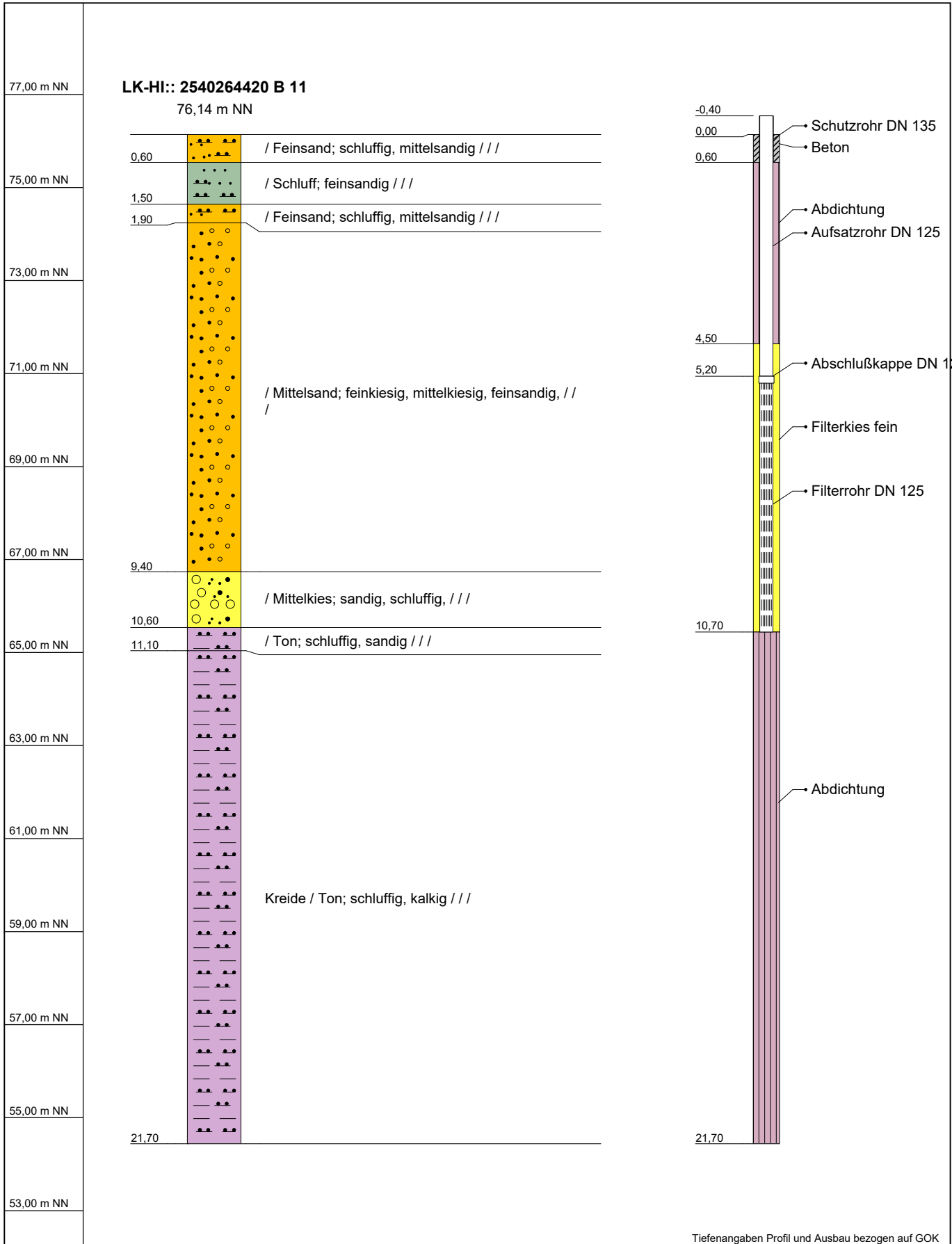
Bearbeiter: Schilawa

3. GMS_6

"Kiesgrube Emmerke"



GMS-6			
106-007 Altablagerung Kiesgrube Emmerke			
Ort d. Bohr.	: Emmerke		Anlage:
Auftraggeber	: Landkreis Hildesheim		Seite: 1 von 1
Bohrfirma	: Kressbuch Braunschweig		Maßstab: 1:75
Bearbeiter	: M. Hermann	Datum: 21.05.2009	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK		
Name d. Bhrg.	LK-HI: 2540264420 B 11	RW: 3557463
Bhrg. Id	382500488	HW: 5784660
Autor		Höhe NN: 76,14
Bearbeiter		Datum:
Bohrfirma		Maßstab : 1:113



Anhang 3:

Dokumente zu Funktionsprüfungen (z. B. geophysikalische Bohrloch- messungen)

B e r i c h t
zur
geophysikalischen Untersuchung
der Grundwassermessstelle

Eime

Auftraggeber : **NLWKN**
- Betriebsstelle Hannover - Hildesheim
An der Scharlake 39
D-31135 Hildesheim

Auftragnehmer : **Bohrlochmessung - Storkow GmbH**
Schützenstraße 33
D-15859 Storkow

Bearbeiter : **Herr T. Voß**
Dipl.-Ing. (Geophysik)

Storkow, den 08.05.2012

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'K. Baumann', with a long horizontal stroke extending to the right.

K. Baumann
-Geschäftsführer-

1 Lagebezeichnung

- **Bundesland** : Niedersachsen
- **Kreis** : Hildesheim
- **Standort** : Ostrand Eime

2 Allgemeine Angaben zur Grundwassermessstelle

- Durch den Auftraggeber wurden allgemeine Angaben zur Endteufe und zum Ausbaudurchmesser der Grundwassermessstelle zur Verfügung gestellt. Weitere detailliertere Angaben (Bohrprofil / Ringraumverfüllung, etc.) waren nicht verfügbar.
- **Überflurausbau** : SEBA-Kappe = 0,79 m über GOK
ROK-Aufsatzrohr = 1,00 m unter SEBA
- **Ausbaumaterial** : Kunststoff \varnothing = 100 mm
- **Ruhewasserspiegel** : 9,30 m unter SEBA (gelotet, 07.12.2011)
9,24 m unter SEBA (gelotet, 27.01.2012)

3 Angaben zu den geophysikalischen Untersuchungen

- **Zielstellung** : Zustandskontrolle der Messstelle
- **Messdatum** : 07.12.2011 + 27.01.2012
- **Messtechniker** : Herr W. Loos / Herr M. Kunze / Herr V. Sandow
- **Messbezugspunkt** : SEBA
- **Tiefster Messpunkt** : 12,15 m
- **Messprogramm** :

FEL-B	:	Fokussiertes Elektro-Log, Brunnenvariante
IL.RA	:	Induktions-Log, spez. elektr. Widerstand
SGL®	:	Segmentiertes Gamma-Ray-Log
SGL.M	:	Segmentiertes Gamma-Ray-Log, Mittelwert
NN	:	Neutron-Neutron-Log
GG.D	:	Gamma-Gamma-Dichte-Log
OPT	:	Fernsehsondierung
PA-T	:	Summenpackertest

- Leichte Teufendifferenzen zwischen der Fernsehsondierung und den übrigen bohrlochgeophysikalischen Methoden sind technisch bedingt. Auf Grund der höheren Genauigkeit werden generell die bohrlochgeophysikalischen Verfahren als Teufenreferenz verwendet.

4 Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen

Die erzielten geophysikalischen Mess- und Interpretationsergebnisse wurden in beiliegendem Messdiagramm ausgewertet und graphisch dargestellt. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

4.1 Lithologie

- Die Interpretation des lithologischen Schichtenprofils erfolgte auf Grundlage der Induktions-Log-Messergebnisse und ergänzend des SGL-Logs. Es wurden zusätzliche Informationen aus der Online-Datenbank des niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie genutzt.
- Im Einflussbereich des Stahlrohrs ist die nachträgliche Interpretation der Lithologie nicht möglich.
- Nach Bohrlochgeophysik gliedert sich das in der Bohrung aufgeschlossene lithologische Profil wie folgt:

GOK -	1,30 m	nicht bestimmbar
	1,30 -	4,00 m Schluff
	4,00 -	6,20 m Schluff bis Schluff, sandig
	6,20 -	10,00 m Wechsellagerung Sand bis Sand, kiesig, schluffig? / Kies, sandig
	10,00 -	11,50 m Sand bis Sand, schluffig
	11,50 -	12,15 m Schluff, sandig bis Sand, stark schluffig

- Beim Bau der Grundwassermessstellen wurde zunächst bis in eine Tiefe von 6,20 m ein kompakter Grundwassergeringleiter (Schluff) erbohrt. Im Liegenden folgen bis zur Endtiefe Sande, die lagenweise schluffige bis stark schluffige sowie kiesige Beimengungen aufweisen.

4.2 Verrohrung

- Der Messstellenrohrstrang wird oben durch ein ca. 1,30 m langes Stahl-Schutzrohr mit SEBA-Kappe umhüllt.
- Der Messstellen-Rohrstrang ist wie folgt aufgebaut:

ROK -	11,15 m	Kunststoff-Vollrohr
	11,15 -	12,15 m Kunststoff-Filterrohr

- Der Messstellenrohrstrang war mit allen eingesetzten Sonden ohne Probleme bis zur dokumentierten Endtiefe befahrbar.
- Rohrverbindungen befinden sich in folgenden Tiefen: 3,30 / 7,20 und 11,15 m.
- Die Wandungen der Aufsatzrohre und des Filterrohrs sind weitgehend sauber bzw. weisen nur geringe helle Verfärbungen auf. Die Filterslitze sind größtenteils frei, teilweise auch mit Schwebstoffen zugesetzt. Das Wasser in der Messstelle ist klar. Alle eingebauten Rohre sowie die Rohrverbindungen sind nach OPT mechanisch unbeschädigt. Im Messstellentieftsten wurden Auflagerungen aus feinkörnigen-hellen Partikeln, und Pflanzenresten festgestellt. Wahrschein-

lich ist die Mächtigkeit der Auflandungen gering, da die dokumentierte Endteufe erreicht wurde.

- Nach FEL-B gibt es unterhalb des Ruhewasserspiegels keine Hinweise auf eine hydraulische Undichtigkeit. Oberhalb des Wasserspiegels sind nach FEL-B keine Aussagen zur Dichtheit möglich.
- Mittels eines Summenpackertestes erfolgte die Überprüfung der hydraulischen Dichtheit des Aufsatzrohrstrangs oberhalb des Wasserspiegels. Dazu wurde der Rohrstrang bei ca. 8,5 m u. SEBA mittels eines pneumatischen Packers abgesperrt und dessen fester Sitz überprüft. Durch Auffüllen der Wassersäule bis 1,12 m wurde der Aufsatzrohrstrang einer Zusatzbelastung unterzogen. Während der Beobachtungszeit (ca. 20 min) wurde keinerlei Veränderung der aufgefüllten Wassersäule beobachtet, wodurch die Dichtheit des Aufsatzrohrstrang nachgewiesen wurde.

4.3 Hinterfüllung

- Der Ringraum der Messstelle ist wie folgt verfüllt worden:
 - GOK - 1,30 m nicht bestimmbar
 - 1,30 - 8,40 m Tonsperre
 - 8,40 - 15,90 m Filtersand/Filterkie
- Der Ringraum ist vollständig verfüllt.
- Zwischen 1,30 - 8,40 m wurde eine Tonsperre in den Ringraum eingebracht. Sie ist nach SGL umlaufend weitgehend homogen aufgebaut. Es wird eingeschätzt, dass durch die Tonsperre das durchteufte bindige Gebirge gut nachträglich abgedichtet wird.
- Der Filterbereich ist mit ausschließlich rolligem Material verfüllt (wahrscheinlich Filtersand/Filterkies).

4.4 Zusammenfassung / Empfehlungen

Die Grundwassermessstelle ist sauber und technisch ohne Defekte. Der Aufsatzrohrstrang ist hydraulisch dicht. Der durchteufte Grundwassergeringleiter wurde im Ringraum gut abgedichtet. Die Grundwassermessstelle ist in einem guten Zustand.



Erkundung der WRRL-Monitoring-Messstellen

Befahrungsprotokoll vom: 10.7.07

an der Messstelle: GMS-6 LUH1

1. Photodokumentation:

ja nein

2. Örtliche Verhältnisse:

Zuwegung: GUT

Sind weitere Prozessmaßnahmen an der Messstelle erforderlich (welche?):

Mähen 800

Umfeldbeschreibung (z.B. Landwirtschaft, Forst, Grünland,...):

Landwirtschaft, Industriegebiet

mögliche Beeinflussungen der Messstelle / Nutzungen im Umfeld:

ES

3. Ausbau und Zustand der Messstelle:

Zustand der Messstelle: GUT aber Fuz Mäher!!

Aufsatzrohr:

- Durchmesser: 101 mm
- Art der Brunnenkappe: Sebakappe
- Material: _____
- Differenz Rohroberkante zu Bodenoberfläche: _____ cm

4. Sonstiges

Gewinn. Gesamtkosten: - € 4,50m Fz 3,00 ET = 7,00

Regenerier- und Wartungsprotokoll

NLWKN-Betriebstelle Hannover-Hildesh.
LK-HI 2540204403
GMS 6

Auftraggeber

Messstelle

Messz.Nr.

Bezugspunkt: OK Brunnenkopf

	<u>Nov. 07</u> begonnen am	_____ mm Durchmesser	_____ 5,17 m Ruhewasserspiegel
vor Regenerierung Teil f. Dokumentation	_____ 7,30 m Tiefe gelöst	_____ m ³ /h Menge	_____ m Betriebswasserspiegel

mechanische Regenerierung

Bürsten :	_____ 2" mm <small>gew. Bürstendurchmesser</small>		_____ 6 <small>Anz. der Befahrungen</small>
Hochdruck :	_____ Rotationsdüse <small>Eingesetztes System</small>	_____ bar <small>eingestellter Druck</small>	_____ 2 <small>Anz. der Befahrungen</small>
Intensiventnahme :	_____ <small>Eingesetztes System</small>	_____ m ³ /h <small>Leistung</small>	_____ mm <small>Packerabstand</small>
Reinigung Sumpf :	_____ Luftheben 2" <small>Eingesetztes System</small>	_____ m ³ /h <small>Leistung</small>	

chemische Regenerierung

Kieswäscher :	_____ <small>Eingesetztes System</small>	_____ min <small>Dauer je Filterabschnitt</small>	_____ mm <small>Packerabstand</small>
Regeneriermittel :	_____ <small>Hersteller</small>	_____ <small>Produkt</small>	_____ kg <small>eingebrachte Menge</small>
		_____ <small>Additiv</small>	_____ kg <small>Additiv-Menge</small>
Abpumpen :	_____ <small>Eingesetztes System</small>	_____ m ³ /h <small>Leistung</small>	_____ mm <small>Packerabstand</small>
	_____ <small>Art der Ableitung</small>		_____ min <small>Dauer je Filterabschnitt</small>
		_____ <small>neutralisiert mit</small>	_____ kg <small>Menge</small>

Brunnendesinfektion :

desinfiziert mit
**Pumpversuch
nach Regenerierung**
Nov. 07

beendet am

4,50 m³/h

Menge

5,79 m

Betriebswasserspiegel

Besonderheiten :

7,53 m

Tiefe gelöst

Hr. Siemßen

durchgeführt von

B e r i c h t
zur
**geophysikalischen Untersuchung
der Grundwassermessstelle**

LK-HI: 2540204403 GMS 6

Auftraggeber : **NLWKN**
- Betriebsstelle Hannover Hildesheim -
An der Scharlake 39
D-31135 Hannover

Auftragnehmer : **Bohrlochmessung - Storkow GmbH**
Schützenstraße 33
D-15859 Storkow

Bearbeiter : **Frau J. Goldbeck**
Dipl. Ing. (Geophysik)

Storkow, den 13.06.2008

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'K. Baumann', followed by a horizontal line.

K. Baumann
-Geschäftsführer-

1 Lagebezeichnung

- **Bundesland** : Niedersachsen
- **Kreis** : Hildesheim
- **Standort** : südlich von Emmerke (Gem. Giesen), an der B1

2 Allgemeine Angaben zur Grundwassermessstelle

- Seitens des Auftraggebers wurde eine Messstellendokumentation (Bohrdokumentation und Messstellenausbau) zur Verfügung gestellt.
- Einzelpegel
- **Unterflurpegel** : SEBA = 0,17 m u. GOK
- **Ausbaumaterial** : Kunststoff DN 100
- **Ruhewasserspiegel** : 4,64 m u. SEBA

3 Angaben zu den geophysikalischen Untersuchungen

- **Zielstellung** : Zustandskontrolle der Messstelle
- **Messdatum** : 11.03.2008 / 10.04.2008
- **Messtechniker** : Herr W. Loos / Herr K. Bley / Herr U. Schwarz
- **Messbezugspunkt** : SEBA
- **Tiefster Messpunkt** : 7,51 m
- **Messprogramm** :
 - FEL-B : Fokussiertes Elektro-Log, Brunnenvariante
 - NN : Neutron-Neutron-Log
 - RGG.D® : Dichte-Ringraumscanner-Log
 - PT : Summenpackertest
 - OPT : Fernsehsondierung

Weiterhin wurde folgende berechnete Kurve im Messdiagramm dargestellt:

- RGG.DM® : Dichte-Ringraumscanner-Log, Mittelwert

Leichte Teufendifferenzen zwischen der Fernsehsondierung und den übrigen bohrlochgeophysikalischen Methoden sind technisch bedingt. Auf Grund der höheren Genauigkeit werden generell die bohrlochgeophysikalischen Verfahren als Teufenreferenz verwendet.

4 Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen

Die erzielten geophysikalischen Mess- und Interpretationsergebnisse wurden in beiliegendem Messdiagramm ausgewertet und graphisch dargestellt. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

4.1 Lithologie

- Auf Grund des reduzierten Messprogramms ist die nachträgliche Bestimmung der Lithologie mittels Bohrlochgeophysik nicht möglich.
- Gemäß Bohrdokumentation handelt es sich oberhalb von 7,5 m u. GOK um Grobsande und Kiese.

4.2 Verrohrung

- Die SEBA-Kappe befindet sich direkt auf der Oberkante der Kunststoff-Verrohrung, der Geländeabschluss wurde durch eine Unterflurkammer realisiert.
- Der Rohrstrang ist wie folgt aufgebaut:

ROK	-	4,50 m	Kunststoff-Vollrohr
4,50	-	7,50 m	Kunststoff-Filterrohr
(Untersuchungsteufe)			

- Der Messstellenrohrstrang war mit allen Sonden problemlos bis zu einer Endteufe von 7,5 m zu befahren.
- Rohrverbindungen wurden in folgenden Teufen festgestellt: 0,50 / 2,50 / 4,50 und 5,50 m.
- Der Ruhewasserspiegel befindet sich innerhalb der Filterstrecke.
- Mittels eines Summenpackertestes erfolgte die Insituprüfung der hydraulischen Dichtheit der Aufsatzrohrmuffen. Dazu wurde der Rohrstrang bei 3,0 m u. SEBA mittels eines pneumatischen Packers abgesperrt. Durch Auffüllen des Wasserspiegels bis zur Rohroberkante wurden die Rohrverbindungen einer Zusatzbelastung unterzogen.
Während der Beobachtungszeit (ca. 20 min) sank die Wassersäule um ca. 1,56 m, dies entspricht einem Wasserverlust von ca. 44,5 l/h.
Nach dem Lösen des Packers war ein sofortiger Wiederabfall der Wassersäule zum Ruhewasserspiegel hin zu beobachten, dies spricht für eine gute Funktionsweise des Filters.
- Das Wasser in der Messstelle ist klar und nahezu frei von Schwebstoffen.
- Voll- und Filterrohre sind sauber und belagfrei. Am Boden der Messstelle befinden sich geringfügige Auflandungen.
- Der Rohrstrang wurde nach Dichte-Ringraum-Scanner annähernd zentrisch im Bohrloch eingebaut.

4.3 Hinterfüllung

- Der Ringraum der Messstelle ist wie folgt verfüllt worden:

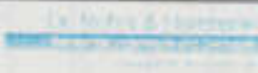
GOK	-	0,50 m	nicht bestimmbar
0,50	-	2,80 m	Sand/Kies
2,80	-	3,50 m	Tonsperre möglich
3,50	-	7,50 m	Sand/Kies

(Untersuchungsteufe)


- Die dokumentierte Tonsperre konnte teufengerecht, in leicht reduzierter Mächtigkeit nachgewiesen werden.
- Der gesamte Ringraum wurde lückenlos verfüllt, es gibt keine Hinweise auf Brückenbildung.
- Der Filterbereich wurde ordnungsgemäß verkiest.

4.4 Zusammenfassung / Empfehlungen

Die Messstelle weist eine deutlich undichte Rohrverbindung (wahrscheinlich bei 2,5 m) auf. Da der Pegel abgesehen von diesem Mangel in gutem Zustand ist, sollte eine eventuelle Reparatur mittels Innenrohrmanschette in Erwägung gezogen werden.

Projekt:	Funkbistest Grundwassermessstellen	
Projekt-Nr.:	702-003	
Tabelle A-1:	Gastestate Grundwassermessstellen	

Messstellennummer	Messstellenbezeichnung	Bewertung nach Merkblatt Nr. 2.1/4	Abgleich mit typischem k_p -Wert	Eignung der Messstelle	Bemerkung
Grasdorf: GWM 60417 Hy		geeignet	geeignet	geeignet	
Grasdorf: GWM 60501		geeignet	geeignet	geeignet	
Grasdorf: GWM 60506		geeignet	geeignet	geeignet	
Grasdorf: GWM 60513 Hy		geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 020 224	Krumme Str. / Sporthalle	geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 030 706	Altenbekener Damm 4	geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 040 070	Schwarze Heide	geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 040 306	Dorotheenstr.	geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 040 352	Petermannstr.	geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 040 472	Ulmer Str. /Dennerk.	geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 040 596	Kronsberg westlich	geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 040 672	Kronsberg östlich	geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 040 679	Kronsberg südlich (Delberoder S)	geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 041 026	Gänseanger /Schützen.	geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 041 174	Fritz-Behrens-Allee / Emmic	geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 041 176	Am Jagdstall 27				Messstelle nicht zugänglich
LHH: 041 176	Weidkampsheide	geeignet	geeignet	geeignet	
LHH: 041 203	Grünlinde neu	geeignet	geeignet	geeignet	
LK-HI: 254 014 4005 M 5		geeignet	geeignet	geeignet	
LK-HI: 254 020 4403 GMS 6		geeignet	geeignet	geeignet	
LK-HI: 254 026 4401 B 01		geeignet	geeignet	geeignet	
LK-HI: 254 026 4401 B 51		geeignet	geeignet	geeignet	
LK-HI: 254 026 4420 B 11		geeignet	geeignet	geeignet	
RegHan-BodS: 2530 1440 05 G 1		geeignet	geeignet	geeignet	
RegHan-BodS: 2530 2040 07 GWM 2		geeignet	geeignet	geeignet	
RegHan-BodS: Otteich Dedenhausen B 102f		geeignet	geeignet	geeignet	
Schneeren: 097		geeignet	geeignet	geeignet	
Schneeren: 110		geeignet	geeignet	geeignet	
Schneeren: 111		geeignet	geeignet	geeignet	

	Ergebnisprotokoll Funktionsprüfung von Grundwassermessstellen nach DVGW W 129 / DWA A 908 Merkblatt Nr. 2.1/4 Bayerisches LW		Version:	01
			Datum:	2014-01-17

Auftraggeber:	NLWKN
---------------	-------

Projekt-Nr.:	702-003
--------------	---------

Name der Messstelle:	LK-HI: 254 020 4403 GMS-6	Nr.:	
----------------------	---------------------------	------	--

Datum der Prüfung:	2016-01-11	Uhrzeit:	10:00
--------------------	------------	----------	-------

Prüfleiter:	Name:	M. Herrmann	Unterschrift:	


Prüfer:	Name:	R. Woyciechowski	Unterschrift:	

Randbedingungen					
Ausbauddurchmesser [mm]	100	Ruhe-Wasserstand [m u. BP]	5,32	über Sensor	1,782
Messstellentiefe (Soll) [m u. BP]	7,50	Messstellentiefe (Ist) [m u. BP]	7,20	Differenz (Soll-Ist)	0,30
OK Filterstrecke [m u. BP]	4,50	UK Filterstrecke [m u. BP]	7,50	Filterlänge [m]	3,00

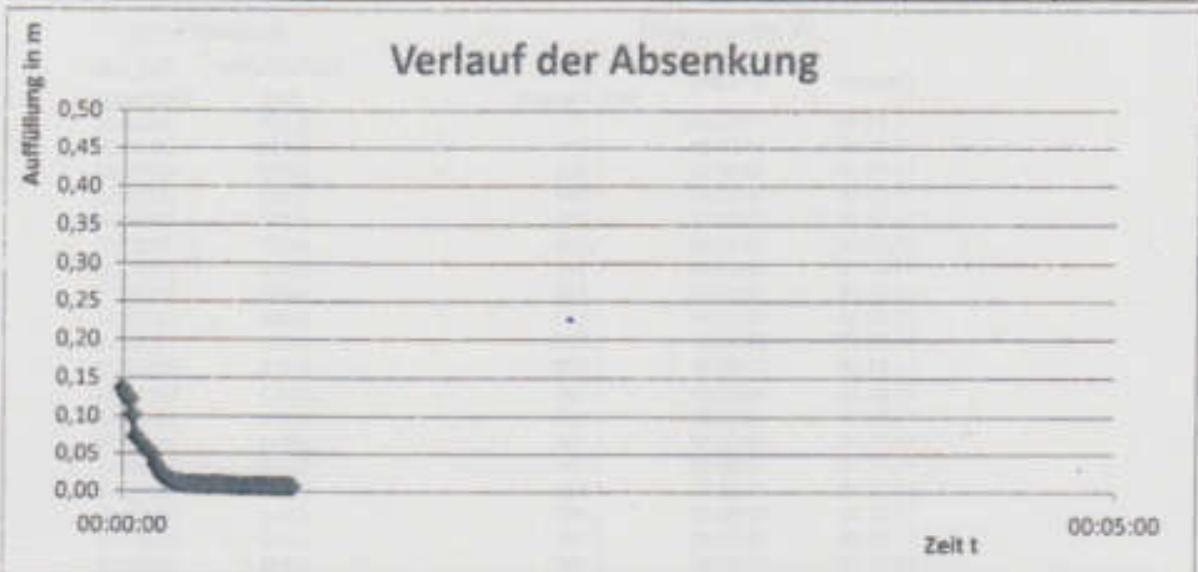
Foto



Bemerkungen
 Ein Ausbauplan lag nicht vor, die Ausbaudaten wurden dem geophysikalischen Bericht entnommen.

Erstellt: 2014-01-17		Geprüft:	Freigegeben:
----------------------	---	----------	--------------

Dr. Rufus & Herrmann Technische Dienstleistungen	Ergebnisprotokoll Funktionsprüfung von Grundwassermessstellen nach DVGW W 129 / DWA A 908 Merkblatt Nr. 2.1/4 Bayerisches LfW	Version: Datum:	01 2014-01-17
---	--	--------------------	------------------



Berechnung von E gem. Merkblatt Nr. 2.1/4

h_1	=	14	cm
h_2	=	1	cm
T	=	51	s
$E = [2 \cdot (h_1 - h_2)] / [T \cdot (h_1 + h_2)]$		=	2.14188

Berechnung des k_f -Werts

Randbedingung:	Grundwasserstand in Filterstrecke
k_f -Wert (m/s):	9,57E-04

Abschätzung des k_f -Werts aus der Lithologie

Lithologie des Grundwasserleiters	gS.G
typischer k_f -Wert:	1,00E-03 m/s

Kurzbewertung

Bewertung nach Merkblatt Nr. 2.1/4:	Messstelle funktionstüchtig
Abgleich mit typischem k_f -Wert:	Messstelle zeigt typischen k_f -Wert
Eignung der Messstelle:	Messstelle geeignet

Anmerkungen:
 Ein Schichtenverzeichnis lag nicht vor. Die Angaben über den geologischen Schichtaufbau wurden der geophysikalischen Untersuchung entnommen.

Erstellt: 2014-01-17 	Geprüft:	Freigegeben:
--------------------------	----------	--------------


	Ergebnisprotokoll Funktionsprüfung von Grundwassermessstellen nach DVGW W 129 / DWA A 908 Markblatt Nr. 2.1/4 Bayerisches LfW	Version: Datum:	01 2014-01-17
---	--	--------------------	------------------

Messdaten

Wasserstand			Auswertung	
Datum	Uhrzeit	WS (m ü. Sensor)	Auffüllhöhe [m]	Zeit seit Testbeginn
11.01.16	10:50:23	1,919	0,137	00:00:00
11.01.16	10:50:24	1,910	0,128	00:00:01
11.01.16	10:50:25	1,904	0,122	00:00:02
11.01.16	10:50:25	1,884	0,102	00:00:03
11.01.16	10:50:27	1,855	0,073	00:00:04
11.01.16	10:50:30	1,839	0,057	00:00:07
11.01.16	10:50:32	1,831	0,049	00:00:09
11.01.16	10:50:33	1,818	0,036	00:00:10
11.01.16	10:50:34	1,811	0,029	00:00:11
11.01.16	10:50:35	1,803	0,021	00:00:12
11.01.16	10:50:36	1,800	0,018	00:00:13
11.01.16	10:50:37	1,799	0,017	00:00:14
11.01.16	10:50:38	1,796	0,014	00:00:15
11.01.16	10:50:39	1,795	0,013	00:00:16
11.01.16	10:50:40	1,794	0,012	00:00:17
11.01.16	10:50:41	1,793	0,011	00:00:18
11.01.16	10:50:42	1,792	0,010	00:00:19
11.01.16	10:50:43	1,792	0,010	00:00:20
11.01.16	10:50:44	1,792	0,010	00:00:21
11.01.16	10:50:45	1,791	0,009	00:00:22
11.01.16	10:50:46	1,791	0,009	00:00:23
11.01.16	10:50:47	1,791	0,009	00:00:24
11.01.16	10:50:48	1,791	0,009	00:00:25
11.01.16	10:50:49	1,790	0,008	00:00:26
11.01.16	10:50:50	1,791	0,009	00:00:27
11.01.16	10:50:51	1,791	0,009	00:00:28
11.01.16	10:50:52	1,791	0,009	00:00:29
11.01.16	10:50:53	1,791	0,009	00:00:30
11.01.16	10:50:54	1,790	0,008	00:00:31
11.01.16	10:50:55	1,790	0,008	00:00:32
11.01.16	10:50:56	1,790	0,008	00:00:33
11.01.16	10:50:57	1,790	0,008	00:00:34
11.01.16	10:50:58	1,790	0,008	00:00:35
11.01.16	10:50:59	1,789	0,007	00:00:36
11.01.16	10:51:00	1,790	0,008	00:00:37
11.01.16	10:51:01	1,789	0,007	00:00:38
11.01.16	10:51:02	1,789	0,007	00:00:39





Dr. Röhrs & Harmann <small>VERMESSUNGS-UND KONTROLLTECHNIK</small>	Qualitätsmanagement-Formblatt <small>nicht akkreditierter Bereich</small>		
	Prüfprotokoll Eignungsprüfung GMS <small>nach Arbeitsblatt DVGW W 129 (A)</small>		Version: 02 Datum: 2014-01-17 Seite: 1 von 2

Auftraggeber:	NLWKN
Projekt-Nr.:	702-003

Messstelle:	Bezeichnung: LK-HI-254 020.4403 GMS-6	Messstellen ID:
Prüfung:	Datum: 2016-01-11	Uhrzeit: 10 ⁰⁹
Prüfer:	Name: RW	Unterschrift: 

Bezugsniveau für Tiefenangaben:	<input checked="" type="checkbox"/> OK Sebakappe / Blaurohr	<input type="checkbox"/> OK Schachtkante
	<input type="checkbox"/> GOK	<input type="checkbox"/>

Messstellen- geometrie	Lage Bezugspunkt	Ausbauburchmesser	Ruhwasserstand
	0,17 m <input type="checkbox"/> u. GOK <input checked="" type="checkbox"/> u. GOK	100 mm	5,23 m
	Messstellentiefe (SOLL)	Messstellentiefe (IST)	Messstellentiefe (Differenz)
7,50 m	7,20 m	- 0,30 m	
OK Filterstrecke	UK Filterstrecke	OK Filtertiefe	
4,50 m	7,50 m	3,50 m	

Messstellentyp:	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D
				
	Wasserspiegel über dem Filterkies	Wasserspiegel innerhalb des Filterkieses und über dem Filterrohr	Wasserspiegel innerhalb des Filterkieses und im Bereich des Filterrohrs	Wasserspiegel innerhalb des Filterkieses und unterhalb des Filterrohrs
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Rohrinnendurchmesser [mm]	Bohrerdurchmesser [mm] Zoll						
		65 2,5"	80 3"	100 4"	200 8"	300 12"	400 16"	500 20"
Gewählte Einfüllmenge	50	1	1	2	4	8	13	20
	75	-	-	3	5	9	14	21
	100	-	-	-	6	10	16	23
	125	-	-	-	-	12	18	25
	150	-	-	-	-	14	20	27
	300	-	-	-	-	-	42	48

= Füllmenge [Liter]

Wasserstandsmessungen

Zeit (min)	Wasser- stand (m)	Zeit (min)	Wasser- stand (m)	Zeit (min)	Wasser- stand (m)	Zeit (min)	Wasser- stand (m)	Zeit (min)	Wasser- stand (m)
0,5		3,5		6,5		9,5		12,5	
1,0		4,0		7,0		10,0		13,0	
1,5		4,5		7,5		10,5		13,5	
2,0		5,0		8,0		11,0		14,0	
2,5		5,5		8,5		11,5		14,5	
3,0		6,0		9,0		12,0		15,0	

Wasserstandsmessungen: auf Datenlogger, Datensatzbezeichnung: H/2540304/036456

Bemerkungen:

Erstellt: 2014-01-07

Geprüft:

Freigegeben:

J. Hecken

L. B.

B. Bredel

Dipl.-Ing. Dieter Höper

Dipl.-Ing. Dieter Höper

Handlungsbefullmächtigter a. D.
der Hatzwasserwerke GmbH

langjährig; Lehrbeauftragter an der
Hochschule Anhalt (HT), Abteilung Dessau

Am Kupferstränge 1 B
31137 Hildesheim
Telefon: 05121-42379
Mobil: 0160-97708283
E-Mail: dieter.hoepert@t-online.de

Höper, Am Kupferstränge 1 B, 31137 Hildesheim

Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
- Betriebsstelle Hannover-Hildesheim -
z.H. Herrn Dipl.-Ing. Andreas Stelle
An der Scharlake 39
31135 Hildesheim

Hildesheim, den 01.11.2012

Hildesheim, den 09.10.2017

Gewässerbewirtschaftung - Grundwasser -
Grundwasser-Messstelle: LK-HI:2540204403 GMS 6 (Emmerke)

Auftrag: 1. Einmessung nach Höhe und Lage der o.g. Messstelle
2. Festlegung und Vermarkung vorläufiger Hilfs-Höhenfestpunkte
3. Turnusmäßige Überprüfung nach 5 Jahren (Ergebnisse in ROT),

Sehr geehrter Herr Stelle, sehr geehrte Damen und Herren,

Ihrem Auftrag entsprechend waren bei der Erstmessung am 22.10.2012 und der häuslichen
Auswertung sowie der gutachterlicher Stellungnahme folgende Ergebnisse erzielt worden:

Die Höhe über N.N. wurde durch geometrisches Nivellement bestimmt

Als Ausgangspunkte sind die vom LGLN Hannover zur Verfügung gestellten Höhenfestpunkte:

82/3825 (Messung 2010, Status 160, 94.302 m ü.NN) u. 83/3825 (Messung 2010, Status 160, 88.080 m ü.NN)
verwandt worden. Die Grundwassermessstelle LK-HI: 2540204403 GMS 6 ist durch Hin- und Rücknivellement an den
Höhenfestpunkt 83/3851 angeschlossen worden. Erreichte Höhengenaugigkeit: (Gesamt-Nivellementsstrecke 0,7 km,
plus minus 2 mm).

Beim Kontrollnivellement zwischen den beiden Festpunkten (Abstand 0,8 km) hat sich gegenüber dem
Sollhöhenunterschied eine Differenz von 3 mm ergeben. Beide Höhenfestpunkte können als standsicher und somit als
einwandfrei angesehen werden.

Die Koordinaten im Gauß-Krüger Landessystem, 3 Streifen sind auf die amtlichen Lagefestpunkte:

24 3557.5881; Rechts 3558 800.97, Hoch 5781 331.69 u. 110 3557.5881; Rechts 3558 461.09, Hoch 5781 329.48
- jeweils im Lagestatus 100 - bezogen, ermittelt worden. Erreichte Lagegenauigkeit: plus minus 5 cm. Die innere
Genauigkeit der GWM LK-HI: 2540204403 GMS 6 zu den Höhenfestpunkten beträgt plus minus 2 cm.

Ergebnisse der Überprüfungsmessung:

Die GWM Messpunkte 1-5 sind im Rahmen der Messgenauigkeit unverändert.

Der Hilfs-HFP 1 ist verändert (Nacharbeiten an der Pflasterung) und jetzt neu bestimmt worden.

Der Hilfs-HFP 2 ist einwandfrei vorhanden.

Grundwassermessstelle LK-HI: 2540204403 GMS 6 :

1. Messrohr-OK (bei geöffnetem Deckel): Rechts 3558 987.18, Hoch 5781 125.04; 88.250 m ü.NN
2. OK Schutzdeckel West-Ecke 88.398 m ü.NN
3. OK Betonsole im Schacht am Messrohr 88.093 m ü.NN
4. OK Brunnen(Filter)-Rohr im Messrohr nicht fixierbar
5. OK Ursprungsgelände am Bohrloch, verifiziert aus 3 Geländepunkten 88.41 m ü.NN
6. Hilfs-Höhenfestpunkt 1 7.2 Meter südsüdöstlich der GWM LK-HI: 2540204403 GMS 6 :
OK Nagel im Verbundpflaster Gehweg: Rechts 3558 989.19, Hoch 5781 118.14; 88.538 m ü.NN
7. Hilfs-Höhenfestpunkt 2 5.0 Meter nordöstlich der GWM LK-HI: 2540204403 GMS 6 :
OK Einlaufkasten Guli SW-Ecke: Rechts 3558 989.46, Hoch 5781 129.53; 88.458 m ü.NN

Mit freundlichen Grüßen.


Dipl.-Ing. Dieter Höper Anlage: Feldbuch vom 09.10.2017 mit weiteren Details.

Punkt Bezeichnung	Ablesung			Höhe über NN	Skizze (unmaßstäblich) Bemerkungen
	Rückw.	Mitte	Vorw.		
LK-HI 4403/1		1:673		88:251	88.252, 1. Messrohr-OK bei geöffnetem Deckel
2			1:409	88:400	88.400, 2. OK Schutzdeckel West-Ecke
3		1:093		88:093	88.093, 3. OK Betonumhüllung am Messrohr
4					4. OK Brunnenrohr im Messrohr
5					5. OK Gelände in Nähe des
6					6. OK Gelände Messrohres
7					7. OK Gelände als Ursprungsbezug
8					8. OK Messmarke des HFP (Messstelle)
Hilfs-HFP 1/9	1:386			88:538	88.538, 9. Hilfs-HFP 1 (OK Nagel im Verb. HFP)
Hilfs-HFP 2/10		1:466		88:458	88.458, 10. Hilfs-HFP 2 (OK Etlaufkante SW-Ecke)
					x Hilfs-HFP 1 ist nicht bestimmt worden da Nagel sich gewölbt hat Legende: mit Nagel einzeichnen
LK-HI 4403/1		1:619		88:253	OK = Oberkante
2		1:491		88:401	HFP = Höhenfestpunkt
3					Hilfs-HFP = Hilfs-Höhenfestpunkt
Hilfs-HFP 1/9		1:333		88:539	
Hilfs-HFP 2/10		1:464		88:458	
					Skizze: unmaßstäblich siehe Meinung vom 22.10.2012
Hilfs-HFP 1	1:373			88:538	
Hilfs-HFP 2		1:453		88:458	

Wetter: bedeckt
 Temperatur: +11°C
 gemessen am: 09.10.2012
 Hops Dipl.-Ing



Messstellen - Befahrungsprotokoll

MEST_ID:	40003049	DS_SerienNR:	231978
MEST_KBEZ:	Emmerke GWM6	DF_SerienNR:	
MEST_LBEZ:	LK-Hi: 2540204403 GMS 6	Kartennummer:	
RECHTS:	3558987,18	DS-SIM_Ruf-NR:	
HOCH:	5781125,04	DF-SIM_RufNR:	
GWANL_KN:	254000999	GOK_NN:	88,41
GWANL_GN:	Messnetz Landkreis Hildesheim	MBP_NN:	88,25
GWMST_KN:	254000999405	FOK:	4,5
GWMST_GN:	LK-Hi: 2540204403 GMS 6	FUK:	7,5
Rechtsinhaber:	Landkreis Hildesheim	Entnahmeliefe:	7
Betreiber:	Landkreis Hildesheim	Entnahmet. Text:	
VereinbarungsNR:	10		
Betriebsführung:	Landkreis Hildesheim	max_DS_BatTausch	14.03.2017
Telefon:	051213090	max_DFÜ_BatTausch	14.03.2017
KP-Vorname:		Zeitfenster	Di ab 10:50:00 für 10 Minuten
KP-Name:		AZ-OrtBezug:	-04-999405
KP-Daten:			

Bearbeiter: Monika Wiedermann Bezeichnung: Daten auslesen an GW-Messstellen

TOURDATUM: 09.04.2019 Reihenfolge: 1

Bearbeiter: Monika Wiedermann LK-Hi: 2540204403 GMS 6
 Datum / Uhrzeit: 09.04.2019 17:00 40003049
 Emmerke GWM6

Schichttiefe gemessen [m]

ABSTICH [m] 5,03

DS-WERT_ALT [m] 5,03

DS-WERT_NEU [m]

Bemerkungen:

DS_SN_NEU:
 DFÜ_SN_NEU:
 SIM_KN_NEU:

- DS-Bat. getauscht
- DFÜ-Bat. getauscht

Befahrungsbericht (Was ist bei der Befahrung gemacht worden, was ist auffällig oder erforderlich):

- UMFELD_auffällig
- FOTOS_aufgenommen
- PFLEGE_erforderlich
- PFLEGE_erfolgt
- WARTUNG_erforderlich
- WARTUNG_erfolgt

Protokoll eingegangen
 in Datenbank
 Datum: 11. April 2019
 Handz:



Messstellen - Befahrungsprotokoll

MEST_ID:	40003049	DS_SerienNR:	231976
MEST_KBEZ:	Emmerke GWM6	DF_SerienNR:	
MEST_LBEZ:	LK-HI:: 2540204403 GMS 6	Kartennummer:	
RECHTS:	3558987,18	DS-SIM_Ruf-NR:	
HOCH:	5781125,04	DF-SIM_RufNR:	
GWANL_KN:	254000999	GOK_NN:	68,41
GWANL_GN:	Messnetz Landkreis Hildesheim	MBP_NN:	88,25
GWMST_KN:	254000999405	FOK:	4,5
GWMST_GN:	LK-HI:: 2540204403 GMS 6	FUK:	7,5
Rechtsinhaber:	Landkreis Hildesheim	Entnahmetiefe:	7
Betreiber:	Landkreis Hildesheim	Entnahmet. Text:	
VereinbarungsNR:	10		
Betriebsführung:	Landkreis Hildesheim	max_DS_BatTausch	14.03.2017
Telefon:	051213090	max_DFÜ_BatTausch	14.03.2017
KP-Vorname:		Zeitfenster:	Di ab 10:50:00 für 10 Minuten
KP-Name:		AZ-OrtBezug:	-04-/999405
KP-Daten:			

Bearbeiter: **Monika Wiedermann** Bezeichnung: **Daten auslesen an GW-Messstellen**

TOURDATUM: **05.06.2019** Reihenfolge: **0**

Bearbeiter: **Monika Wiedermann** LK-HI: **2540204403 GMS 6**

Datum / Uhrzeit: **05.06.2019 15:30** **40003049**

Emmerke GWM6

Sohltiefe gemessen [m]

ABSTICH [m] **5,33** DS_SN_NEU:

DS-WERT_ALT [m] **5,11** DFÜ_SN_NEU:

DS-WERT_NEU [m] **5,33** SIM_KN_NEU:

Bemerkungen: **100% SWS Erregung 500**

DS-Bat. getauscht

DFÜ-Bat. getauscht

Befahrungsbericht (Was ist bei der Befahrung gemacht worden, was ist auffällig oder erforderlich):

- UMFELD_auffällig
- FOTOS_aufgenommen
- PFLEGE_erforderlich
- PFLEGE_erfolgt
- WARTUNG_erforderlich
- WARTUNG_erfolgt

Protokoll eingegangen
in Datenbank

Datum: **15. Juli 2019**

Handz:



Messstellen - Befahrungsprotokoll

MEST_ID:	40003049	DS_SerienNR:	231976
MEST_KBEZ:	Emmerke GWM6	DF_SerienNR:	
MEST_LBEZ:	LK-HI: 2540204403 GMS 6	Kartennummer:	
RECHTS:	3558987,18	DS-SIM_Ruf-NR:	
HOCH:	5781125,04	DF-SIM_RufNR:	
GWANL_KN:	254000999	GOK_NN:	88,41
GWANL_GN:	Messnetz Landkreis Hildesheim	MBP_NN:	88,25
GWMST_KN:	254000999405	FOK:	4,5
GWMST_GN:	LK-HI: 2540204403 GMS 6	FUK:	7,5
Rechteinhaber:	Landkreis Hildesheim	Entnahmetiefe:	7
Betreiber:	Landkreis Hildesheim	Entfahmet. Text:	
VereinbarungsNR:	10		
Betriebsführung:	Landkreis Hildesheim	max_DS_BatTausch:	14.03.2017
Telefon:	051213090	max_DFÜ_BatTausch:	14.03.2017
KP-Vorname:		Zeitfenster:	Di ab 10:50:00 für 10 Minuten
KP-Name:		AZ-OrtBezug:	-04-/999405
KP-Daten:			

Bearbeiter:	Andreas Stelle	Bezeichnung:	Datenmanagement an GW_Messstellen
TOURDATUM:	12.05.2020	Reihenfolge:	1
Bearbeiter:	Andreas Stelle	LK-HI:	2540204403 GMS 6
Datum / Uhrzeit:	12.05.2020		40003049
			Emmerke GWM6

Sohlief gemessen [m]		DS_SN_NEU:	
ABSTICH [m]	5,29	DFÜ_SN_NEU:	
DS-WERT_ALT [m]	5,26	SIM_KN_NEU:	
DS-WERT_NEU [m]	5,29		
Bemerkungen:			

- DS-Bat. getauscht
- DFÜ-Bat. getauscht

Befahrungsbericht (Was ist bei der Befahrung gemacht worden, was ist auffällig oder erforderlich):

- UMFELD_auffällig
- FOTOS_aufgenommen
- PFLEGE_erforderlich
- PFLEGE_erfolgt
- WARTUNG_erforderlich
- WARTUNG_erfolgt

Protokoll eingegangen
in Datenbank
Datum: 15. Mai 2020
Handz: *Pöhl*

1:2.000.000

Messnetz Grundwasser



Betriebsstelle
- Hannover-Hildesheim -

Legende

- WRRL-Grundwassermessstelle
- Wassergewinnung
- Grundwassermessstelle
- Kreise
- Gemeinden

Datum: 14.04.2015
Autor: H31



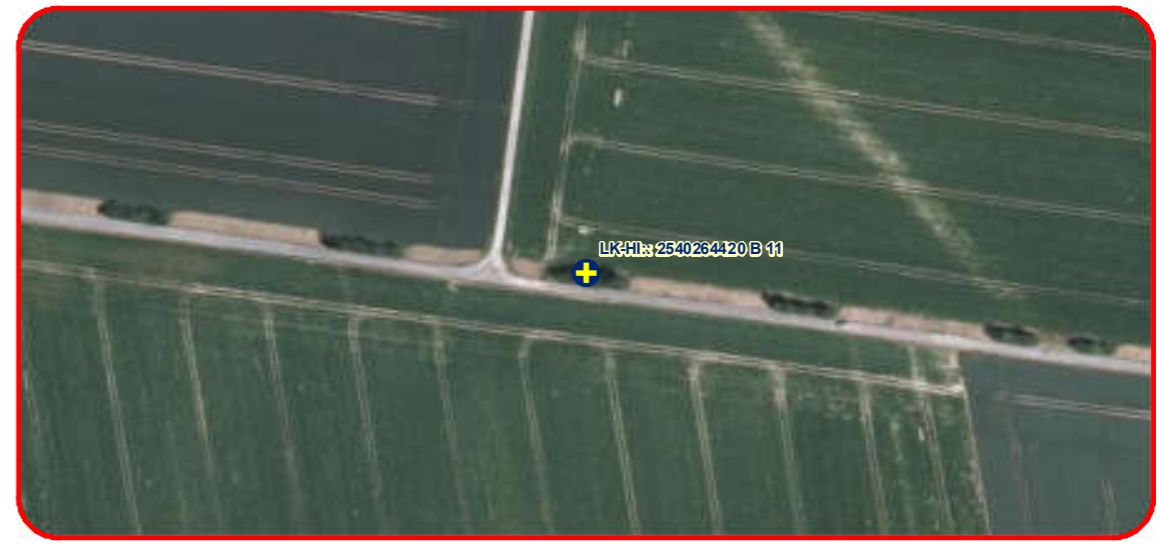
Kartgrundlagen - Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © Jahr 2011



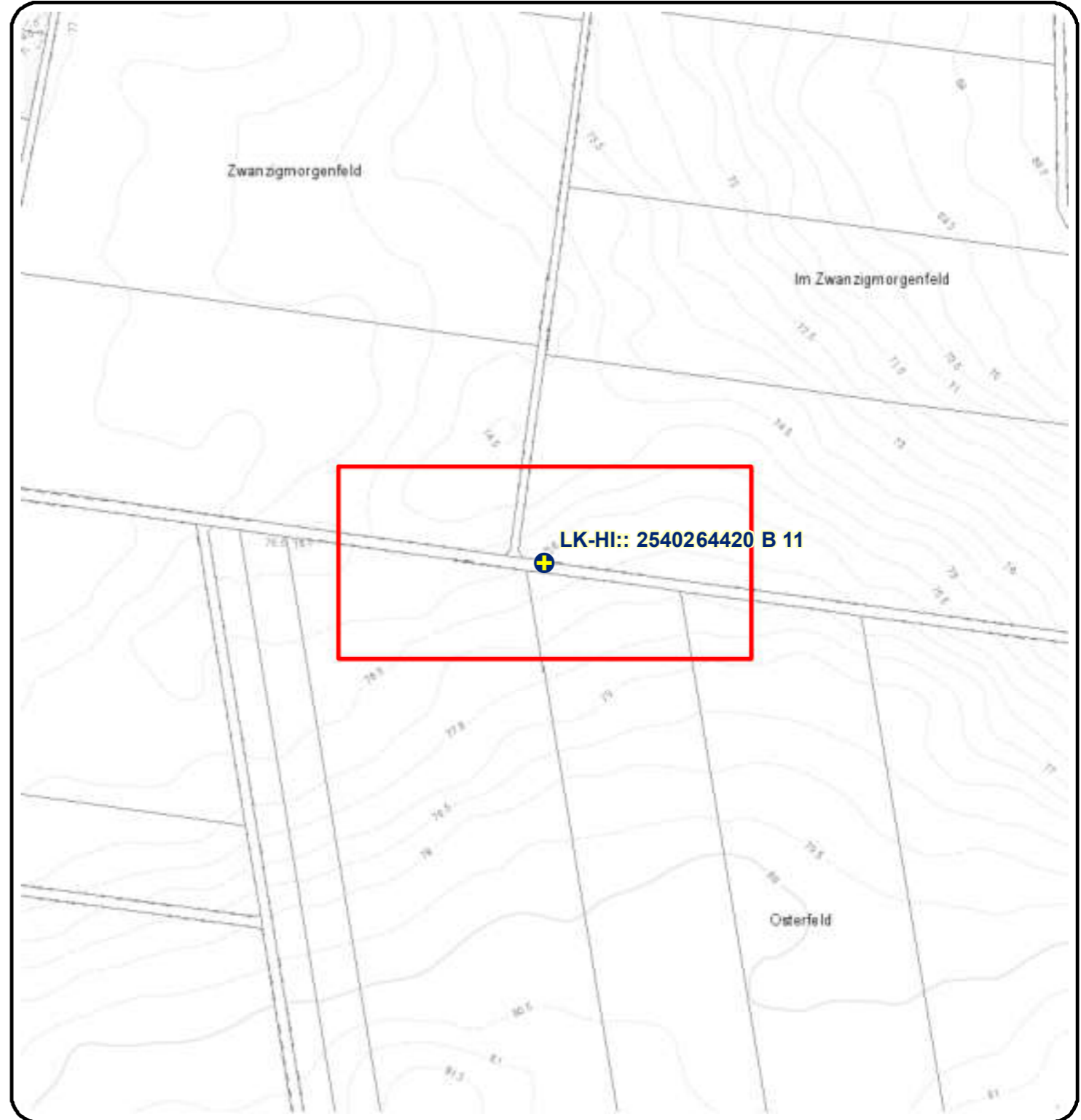
1:25.000



1:2.500



1:5.000





B e r i c h t
zur
**geophysikalischen Untersuchung
der Grundwassermessstelle**

LK-HI: 2540264420 B 11

Auftraggeber : **NLWKN**
- Betriebsstelle Hannover Hildesheim -
An der Scharlake 39
D-31135 Hannover

Auftragnehmer : **Bohrlochmessung - Storkow GmbH**
Schützenstraße 33
D-15859 Storkow

Bearbeiter : Frau J. Goldbeck
Dipl. Ing. (Geophysik)

Storkow, den 13.06.2008

K. Baumann
-Geschäftsführer-

1 Lagebezeichnung

- **Bundesland** : Niedersachsen
- **Kreis** : Hildesheim
- **Standort** : ca. 1,5 km südöstlich von Barnten (Gemeinde Nordstemmen)

2 Allgemeine Angaben zur Grundwassermessstelle

- Seitens des Auftraggebers wurde eine Messstellendokumentation (Bohrdokumentation und Messstellenausbau) zur Verfügung gestellt.
- Einzelpegel
- **Überflurpegel** : SEBA = 0,38 m ü. GOK
ROK = 0,74 m u. SEBA
- **Ausbaumaterial** : Kunststoff DN 125
- **Ruhewasserspiegel** : 7,84 m u. SEBA

3 Angaben zu den geophysikalischen Untersuchungen

- **Zielstellung** : Zustandskontrolle der Messstelle
- **Messdatum** : 11.03.2008 / 10.04.2008
- **Messtechniker** : Herr W. Loos / Herr K. Bley / Herr U. Schwarz
- **Messbezugspunkt** : SEBA
- **Tiefster Messpunkt** : 11,10 m
- **Messprogramm** :
 - CAL : Kaliber-Log
 - FEL-B : Fokussiertes Elektro-Log, Brunnenvariante
 - IL.RA : Induktions-Log, spez. elektr. Widerstand
 - SGL® : Segmentiertes Gamma-Ray-Log
 - NN : Neutron-Neutron-Log
 - RGD.D® : Dichte-Ringraumscanner-Log
 - PT : Summenpackertest
 - OPT : Fernsehsondierung

Weiterhin wurden folgende berechnete Kurven im Messdiagramm dargestellt:

- SGL.M® : Segmentiertes Gamma-Ray-Log, Mittelwert
- RGD.DM® : Dichte-Ringraumscanner-Log, Mittelwert

Leichte Teufendifferenzen zwischen der Fernsehsondierung und den übrigen bohrlochgeophysikalischen Methoden sind technisch bedingt. Auf Grund der höheren Genauigkeit werden generell die bohrlochgeophysikalischen Verfahren als Teufenreferenz verwendet.

4 Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen

Die erzielten geophysikalischen Mess- und Interpretationsergebnisse wurden in beiliegendem Messdiagramm ausgewertet und graphisch dargestellt. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

4.1 Lithologie

- Die Interpretation des lithologischen Schichtenprofils erfolgte anhand der Messungen des Segmentierten Gamma-Ray-Logs, des Induktions-Logs und des Neutron-Neutron-Logs, basierend auf der Bohrdokumentation. Es wurden zusätzliche Informationen aus der Online-Datenbank des niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie genutzt.
- Nach Bohrlochgeophysik gliedert sich das in der Bohrung aufgeschlossene lithologische Profil wie folgt:

GOK	-	1,50 m	nicht bestimmbar
1,50	-	2,30 m	Sand, schluffig – Schluff, sandig
2,30	-	10,40 m	Mittel- bis Grobsand
10,40	-	11,10 m	Sand, schluffig – Schluff, stark sandig
(Untersuchungsteufe)			

- Im Bereich der Messstelle wurden überwiegend Sande erbohrt, welche im Hangenden und Liegenden bindige Anteile enthalten können. Auch der unterste Filterabschnitt befindet sich im teilweise bindigen Gebirge.

4.2 Verrohrung

- Die Oberkante des Kunststoff-Rohrstranges ist von einem Stahl-Schutzrohr mit SEBA-Kappe umschlossen. Die Unterkante dieses Schutzrohres befindet sich laut Induktions-Log bei ca. 1,5 m u. SEBA.
- Der Rohrstrang ist wie folgt aufgebaut:

ROK	-	5,70 m	Kunststoff-Vollrohr, $\varnothing_{\text{innen}} = 126 \text{ mm}$
5,70	-	11,10 m	Kunststoff-Filterrohr, $\varnothing_{\text{innen}} = 125 - 127 \text{ mm}$
(Untersuchungsteufe)			

- Der Messstellenrohrstrang war mit allen Sonden problemlos bis zu einer Endteufe von 11,10 m zu befahren.
- Der Ruhewasserspiegel befindet sich innerhalb der Filterstrecke.
- Rohrverbindungen wurden in folgenden Teufen angetroffen: 3,70 / 5,70 / 6,20 / 7,20 und 9,20 m.
- Mittels eines Summenpackertestes erfolgte die Insituprüfung der hydraulischen Dichtheit der Aufsatzrohrmuffe. Dazu wurde der Rohrstrang bei 4,0 m u. SEBA mittels eines pneumatischen Packers abgesperrt. Durch Auffüllen des Wasserspiegels bis zur Rohroberkante wurde die Rohrverbindung einer Zusatzbelastung

unterzogen.

Während der Beobachtungszeit (ca. 20 min) waren keine quantifizierbaren Veränderungen an der Wassersäule festzustellen. Die Aufsatzverrohrung der Messstelle wird damit als hydraulisch dicht bewertet.

Nach dem Lösen des Packers war ein sofortiger Wiederabfall der Wassersäule zum Ruhewasserspiegel hin zu beobachten, dies spricht für eine gute Funktionsweise des Filters.

- Das Wasser in der Messstelle ist klar und frei von Schwebstoffen.
- Die Voll- und Filterrohre ober- und unterhalb des Wasserspiegels sind weitgehend sauber und belagfrei, die Filterschlitze sind offen. Am Boden befinden sich geringfügige Auflandungen.

4.3 Hinterfüllung

- Der Ringraum der Messstelle ist wie folgt verfüllt worden:

GOK	-	1,20 m	nicht bestimmbar
1,20	-	4,60 m	Tonsperre
4,60	-	5,00 m	teilverfüllt
5,20	-	11,10 m	Sand/Kies
(Untersuchungsteufe)			

- Die laut Messstellendokumentation projektierte Tonsperre konnte nach Neutron-Neutron-Log teufengerecht im Bereich 1,2 – 4,6 m u. SEBA nachgewiesen werden.
- Im Liegenden der Tonsperre weist ein Abschnitt deutlich reduzierter Dichte auf einen wahrscheinlich teilverfüllten Ringraumbereich hin. Es handelt sich wahrscheinlich um Setzungserscheinungen der Kiesschüttung.
- Unterhalb von 5,0 m wurde der Filterbereich ordnungsgemäß verkiest.

4.4 Zusammenfassung / Empfehlungen

Die Ergebnisse der bohrlochgeophysikalischen Untersuchungen entsprechen sehr gut den Vorgaben der Messstellendokumentation. Abgesehen von der Brückenbildung im Ringraum, resultierend in einem teilverfüllten Bereich unterhalb der Tonsperre, weist die Messstelle keine baulichen Mängel auf.

Dr. Röhrs & Herrmann Beratende Ingenieure und Geologen www.roehrs-herrmann.de	Ergebnisprotokoll Funktionsprüfung von Grundwassermessstellen nach DVGW W 129 / DWA A 908 Merkblatt Nr. 2.1/4 Bayerisches LfW		Version: 01 Datum: 2014-01-17

Auftraggeber:	NLWKN
Projekt-Nr.:	702-003

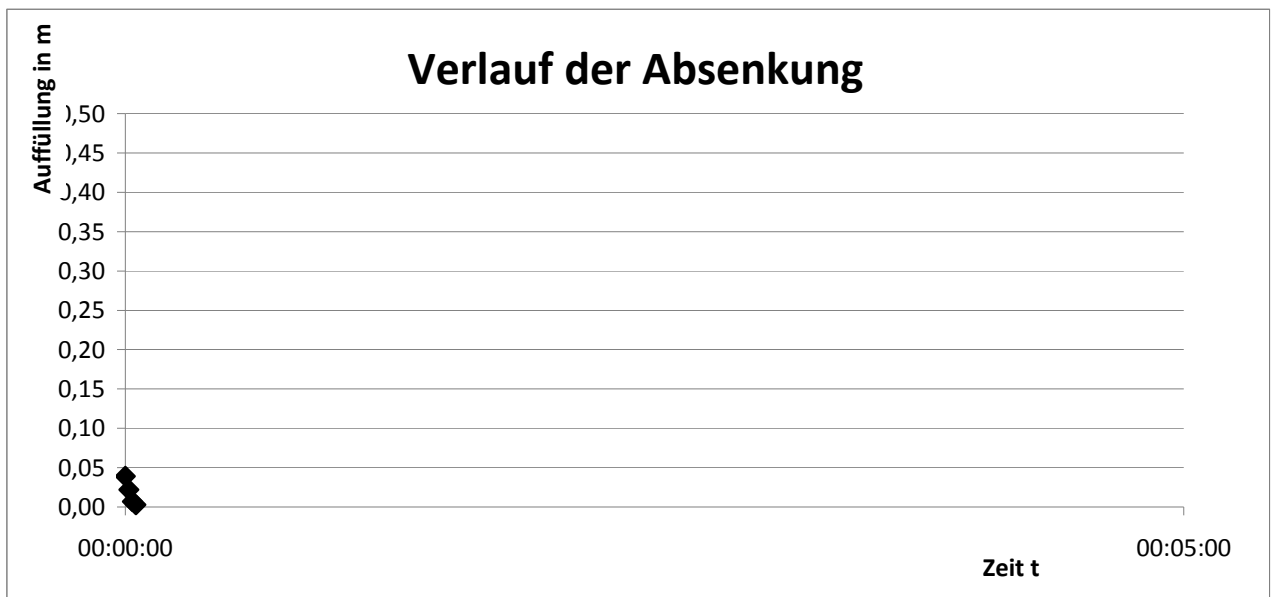
Name der Messstelle:	LK-HI: 2540264420 B 11	Nr.:	40003052
Datum der Prüfung:	2014-01-16	Uhrzeit:	11:15
Prüfleiter:	Name: M. Herrmann	Unterschrift:	
Prüfer:	Name: S. Hahne	Unterschrift:	

Randbedingungen					
Ausbauerdurchmesser [mm]	125	Ruhe-Wasserstand [m u. BP]	9,59	über Sensor	1,47
Messstellentiefe (Soll) [m u. BP]	10,70	Messstellentiefe (Ist) [m u. BP]	12,65	Differenz (Soll-Ist)	-1,95
OK Filterstrecke [m u. BP]	5,20	UK Filterstrecke [m u. BP]	10,70	Filterlänge [m]	5,50



Bemerkungen

Erstellt: 2014-01-17		Geprüft:	Freigegeben:
----------------------	---	----------	--------------



Berechnung von E gem. Merkblatt Nr. 2.1/4

h ₁	=	4	cm
h ₂	=	0	cm
T	=	3	s
$E = [2 \cdot (h_1 - h_2)] / [T \cdot (h_1 + h_2)]$		=	0,57143

Berechnung des k_f-Werts

Randbedingung:	Grundwasserstand in Filterstrecke
k _f -Wert (m/s):	1,27E-01

Abschätzung des k_f-Werts aus der Lithologie

Lithologie des Grundwasserleiters	G;s
typischer k _f -Wert:	1,00E-03 m/s

Kurzbewertung

Bewertung nach Merkblatt Nr. 2.1/4:	Messstelle funktionstüchtig
Abgleich mit typischem k _f -Wert:	Messstelle zeigt höheren k _f -Wert
Eignung der Messstelle:	Messstelle geeignet

Anmerkungen:

<p>Dr. Röhrs & Herrmann Beratende Ingenieure und Geologen www.roehrs-herrmann.de</p>	<p align="center">Ergebnisprotokoll Funktionsprüfung von Grundwassermessstellen nach DVGW W 129 / DWA A 908 Merkblatt Nr. 2.1/4 Bayerisches LfW</p>	<p>Version: Datum:</p>	<p>01 2014-01-17</p>
---	--	----------------------------	--------------------------

Messdaten

Wasserstand			Auswertung	
Datum	Uhrzeit	WS [m ü. Sensor]	Auffüllhöhe [m]	Zeit seit Testbeginn
16.01.14	11:23:06	1,509	0,039	00:00:00
16.01.14	11:23:07	1,492	0,022	00:00:01
16.01.14	11:23:08	1,477	0,007	00:00:02
16.01.14	11:23:09	1,473	0,003	00:00:03

Anhang 4:

Probennahmeprotokolle des

NLWKN



NLWKN – Betriebsstelle Hannover-Hildesheim -
An der Scharlake 39 - 31135 Hildesheim



Niedersachsen

Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
- Betriebsstelle Hannover-Hildesheim -

Probenahmeprotokoll

Probe-Nr :	NLWKN Hannover-Hildesheim Bodenburg: Bodenburg Tiefbrunnen 1 Messstellen-Code : 40001556 Analyseprogramm: GW_GP+EP+LHKW+TAM/HAM (SBV i.L.)
Bemerkung zum Analyseprogramm	Ergänzungsprogramm inkl. LHKW für HHI und Süd (2011: GP+EP+LHKW inkl. Uran gelöst und gesamt, Molybdän / 2012+2013: nur Uran gelöst / ab 2014 KEINE Sonderuntersuchungen mehr enthalten / ab 2015 SK4,3+BK8,2 im Labor statt vor Ort)

Parallelprobe: ja / nein

örtliche Verhältnisse	Anlage besetzt <input type="checkbox"/>
-----------------------	--

Probenahme in Anwesenheit von <i>MA Stadtwerke Bad Salz</i>	Unterschrift Probenehmer <i>Fürster</i>
--	--

Die Probe wurde entsprechend den jeweiligen DIN-Verfahren vorbehandelt und dem Labor übergeben.

Probenahme-Datum	<i>19.04.17</i>	
Uhrzeit der Probeentnahme	<i>8:15</i>	
Geruch (SZ) <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> erdig <input type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> jauchig <input type="checkbox"/> n.n.b. <input type="checkbox"/> sonstiger (schwach) <input type="checkbox"/> stechend	<input type="checkbox"/> dumpfig <input type="checkbox"/> fäkalisch <input type="checkbox"/> fischig <input type="checkbox"/> modrig <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> sonstiger (stark)
Farbe (SZ) <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> sehr schwach <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> blau <input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> gelbbraun <input type="checkbox"/> grün <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> schwarz	<input type="checkbox"/> braun <input type="checkbox"/> gelb <input type="checkbox"/> grau <input type="checkbox"/> n.n.b. <input type="checkbox"/> rot <input type="checkbox"/> weiß
Trübung (SZ) <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> fast klar <input type="checkbox"/> n.n.b. <input type="checkbox"/> trüb	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> opalisierend <input type="checkbox"/> undurchsichtig
Bodensatz	<i>Abw</i>	

Bemerkung zur Probe :

vor-Ort-Messungen :

Bezeichnung	Einheit	Wert
Entnahmetiefe, vorgegeben	m	
Gemessener Wasserstand unterh. O.R.	m	
Abgesenkter Grundwasserstand unter Messpunkt	m	
Entnahmetiefe	m	
Pumpdauer	min	
Förderleistung	l/min	
Wassertemperatur	°C	8,8
pH-Wert		7,43
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	735
Sauerstoff	mg/l	9,39
Cyanid	mg/l	< 0,002

Bemerkungen :

Behälter:

Beh-Nr	Behälter	Anzahl	zugehörige Methoden
94	SäV um (kühl) 0,25l HDPE-Einweg	1	Säurekapazität pH=4,3
98	DOC M.filt (kühl) 1ml HCl(30%) <pH2> 0,1l HDPE-Einweg	1	DOC
94	GA M.filt (kühl) 0,25l HDPE-Einweg	1	Ammonium-Stickstoff, Chlorid, Fluorid, gelöst, Nitrat-Stickstoff, Nitrit-Stickstoff, Ortho-Phosphat-Phosphor, Sulfat
98	Elemente M.filt (1ml HNO3(65%) <pH2> 0,1l HDPE-Einweg	1	Aluminium, Bor, Calcium, Eisen, Kalium, Magnesium, Mangan, Natrium, Silicium
94	Elemente um (2,5ml HNO3(65%) <pH2> 0,25l HDPE-Einweg	1	Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Zink
39	AOX homog (kühl) 1,5ml HNO3(65%) <pH2> 0,25l SFB	1	AOX
41	GC-Wasser GCKW / LHKW orig (kühl) 0,25l SFB Aceton gesp./ausgeh./leer	1	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe
94	Absorptionskoeff. homog (kühl) 0,25l HDPE-Einweg	1	Spektraler Absorptionskoeff. 254 nm; Spektraler Absorptionskoeff. 436 nm
98	LBV um (kühl, luftbassentail) 0,1l HDPE-Einweg	2	Basenkapazität pH=8,2
100	HPLC-MS-MS/WRRL, TAM+HAM um (kühl) 1l SFB Aceton gesp./ausgeh./leer gsw/graviert	1	Tier- und Humanarzneimittel mit HPLC/MS/MS

HDPE-Einweg = HD-Polyethylen, vierkant, Einweg SFB = Stopfenflasche, braun

Die Gefährdung bei der Probenahme an dieser Messstelle ist gering

Massnahmen bei der Probenahme:

Verwendung von Schutzausrüstung und PSA unter Beachtung der Laborordnung sowie der

Messstelle : NLWKN Hannover-Hildesheim, Bodenburg; Bodenburg Tiefbrunnen 1



NLWKN - Betriebsstelle Hannover-Hildesheim -
An der Scharfacke 39 - 31135 Hildesheim



Niedersachsen

Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
- Betriebsstelle Hannover-Hildesheim -

Datenerfassungsbogen

Probe-Nr :	NLWKN Hannover-Hildesheim Bodenburg: Bodenburg Tiefbrunnen 1 Messstellen-Code : 40001556 Analyseprogramm: GW_GP+EP+PSM+TAM/HAM (SBV i. L.)
Bemerkung zum Analyseprogramm	Ergänzungsprogramm inkl. PSM für HHI und Süd (ab 2015 SK4,3+BK8,2 im Labor statt vor Ort)

Parallelprobe: ja / nein

örtliche Verhältnisse	Anlage besetzt <input type="checkbox"/>
-----------------------	--

Probenahme in Anwesenheit von <i>MA EVI</i>	Unterschrift Probenehmer <i>H. Hoffmann</i>
Die Probe wurde entsprechend den jeweiligen DIN-Verfahren vorbehandelt und dem Labor zugegeben.	

ProbenehmerIn	<i>Hoffmann</i>	
Probenahme-Datum	<i>24.05.18</i>	
Uhrzeit der Probeentnahme	<i>14:30</i>	
Geruch (SZ) <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> erdig <input type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> jauchig <input type="checkbox"/> n.n.b. <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> sonstiger (stark)	<input type="checkbox"/> dumpfig <input type="checkbox"/> fäkalisch <input type="checkbox"/> fischig <input type="checkbox"/> modrig <input type="checkbox"/> nicht bestimmt <input type="checkbox"/> sonstiger (schwach) <input type="checkbox"/> stechend
Farbe (SZ) <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> sehr schwach <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> blau <input checked="" type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> gelbbraun <input type="checkbox"/> grün <input type="checkbox"/> nicht bestimmt <input type="checkbox"/> rot <input type="checkbox"/> weiß	<input type="checkbox"/> braun <input type="checkbox"/> gelb <input type="checkbox"/> grau <input type="checkbox"/> n.n.b. <input type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> schwarz
Trübung (SZ) <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> fast klar <input type="checkbox"/> nicht bestimmt <input type="checkbox"/> opalisierend <input type="checkbox"/> trüb	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> opalisierend <input type="checkbox"/> trüb <input type="checkbox"/> undurchsichtig

Bodensatz	keiner
Uhrzeit von	nicht bestimmt
Uhrzeit bis	nicht bestimmt
Lage	nicht bestimmt
Rechtswert	nicht bestimmt
Hochwert	nicht bestimmt
Sohltiefe	nicht bestimmt
Filterlage	nicht bestimmt
Rohr-/Schachtdurchmesser	nicht bestimmt
Art der Entnahmestelle	nicht bestimmt
Probenplan	nicht bestimmt
Ringraumvolumen	nicht bestimmt
Einhängtiefe der Pumpe unter abgesenktem Wasserspiegel	nicht bestimmt
empfohlene Frequenz	nicht bestimmt
Probenahmeart (wie)	nicht bestimmt
Entnahmegerat	nicht bestimmt
Beginn des Abpumpens (Datum/Uhrzeit)	nicht bestimmt
Beginn der Probenahme (Datum/Uhrzeit)	nicht bestimmt
Förderleistung zu Beginn	nicht bestimmt
Abgepumpte Wassermenge	nicht bestimmt
Frequenz	nicht bestimmt
Witterung	nicht bestimmt
Bodensatz - Menge	nicht bestimmt
Bodensatz - Mineral. Bestandteile	nicht bestimmt
Bodensatz - Organische Bestandteile	nicht bestimmt
Ausgasung	nicht bestimmt
Glasfaserfilter verwendet	nicht bestimmt
Bemerkung zur Probe :	

vor-Ort-Messungen :

Bezeichnung	Einheit	Wert
Entnahmetiefe, vorgegeben	m	
Gemessener Wasserstand unterh. O.R.	m	
Abgesenkter Grundwasserstand unter Messpunkt	m	
Entnahmetiefe	m	
Pumpdauer	min	
Förderleistung	l/min	
Wassertemperatur	°C	10,7
pH-Wert		7,59

vor-Ort-Messungen :

Bezeichnung	Einheit	Wert
Elektr. Leitfähigkeit	$\mu\text{S/cm}$	728
Sauerstoff	mg/l	9,71
Cyanid	mg/l	< 0,002
Lufttemperatur	$^{\circ}\text{C}$	n.b.
Redox-Potenzial	mV	n.b.
Säurekapazität pH=4.3	mmol/l	n.b.
Basekapazität pH=8.2	mmol/l	n.b.

Bemerkungen :

Behälter:

Beh-Nr	Behälter	Anzahl	zugehörige Methoden
94	SBV um (kühl) 0,25l HDPE-Einweg	1	Säurekapazität pH=4.3
98	DOC M.f.f. (kühl, 1ml HCl(30%) <pH2) 0,1l HDPE-Einweg	1	DOC
94	QA M.f.f. (kühl) 0,25l HDPE-Einweg	1	Ammonium-Stickstoff, Chlorid, Fluorid, gelb. Nitrat-Stickstoff, Nitrit-Stickstoff, Ortho-Phosphat-Phosphor, Sulfat
98	Elemente M.f.f. (1ml HNO3(65%) <pH2) 0,1l HDPE-Einweg	1	Aluminium, Bor, Calcium, Eisen, Kalium, Magnesium, Mangan, Natrium, Silicium
94	Elemente um (2,5ml HNO3(65%) <pH2) 0,25l HDPE-Einweg	1	Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink
39	AOX homog (kühl, 1,5ml HNO3(65%) <pH2) 0,25l SFB	1	AOX
94	Absorptionskoeff. homog (kühl) 0,25l HDPE-Einweg	1	Spektraler Absorptionskoeff. 254 nm, Spektraler Absorptionskoeff. 436 nm
100	GC-MS-MS/HKWa homog (kühl) 1l SFB Aceton gesp./ausgeh./leer gew./graviert	1	Schwerflüchtige HKWz im Wasser mit GC/MS-MS, WRRL mit HPLC-MS-MS
90	HPLC/MS/MS Glyphosat org (kühl) 1l HDPE-Einweg	2	Glyphosat mit HPLC-MS/MS
100	HPLC/MS/MS Pestizide + WRRL mit HPLC-MS-MS org (kühl) 1l SFB Aceton gesp./ausgeh./leer gew./graviert	1	Pestizide mit HPLC-MS/MS
98	LBV um (kühl, luftblasenfrei) 0,1l HDPE-Einweg	2	Basekapazität pH=8.2
100	HPLC-MS-MS/WRRL, TAM+HAM um (kühl) 1l SFB Aceton gesp./ausgeh./leer gew./graviert	1	Tier- und Humanarzneimittel mit HPLC/MS/MS

HDPE-Einweg = HD-Polyethylen, vierkant, Einweg SFB = Stopfenflasche, braun

Die Gefährdung bei der Probenahme an dieser Messstelle ist gering

Massnahmen bei der Probenahme:

Verwendung von Schutzausrüstung und PSA unter Beachtung der Laborordnung sowie der

Betriebsanweisung zur Organisation des Außendienstes. Es ist stets ein betriebsbereites

Mobiltelefon mitzuführen.

Der Anhänger für die Grundwasserprobenahme ist vor Inbetriebnahme des Stromaggregates

fachgerecht zu erden.

Allgemeine Angaben				
Auftraggeber (Firma):	Straße:	Hs.-Nr.:	PLZ:	Ort:
NLWKN				Hildesheim
Projekt:	NLWKN H-Hi Mai 2017 GP + EP			
Anlass der Probenahme:				Probenbezeichnung:
Probenahmeort:	Eime			40003616
Probenahmedatum:	16.05.2017	Uhrzeit:	11:40	GBA Auftragsnummer: 17602533/001
Eingang im Labor. Datum:	16.05.2017	Uhrzeit:	13:45	

Angaben zur Messstelle						
GPS-Koordinaten:	Breite [°] <small>(Grad) / (Min) / (Sek)</small>	Breite [']	Breite ["]	Länge [°] <small>(Grad) / (Min) / (Sek)</small>	Länge [']	Länge ["]
<input checked="" type="checkbox"/> Überflur	<input checked="" type="checkbox"/> MP Oberkante Sebskappe	Ø Brunnenrohr [Zentimeter]		100	Ruhewasserspiegel [m u. MP]:	9,59
	<input type="checkbox"/> MP Geländeoberkante					
<input type="checkbox"/> Unterflur	<input type="checkbox"/> MP Oberkante Brunnenrohr	Filterstrecke [m]:			Brunnensohle [m u. MP]:	12,16
Angaben zur Fördertechnik						
Fördergerät:	<input checked="" type="checkbox"/> Tauchpumpe	<input type="checkbox"/> Schöpfer	<input type="checkbox"/> Stielrohr	<input checked="" type="checkbox"/> PVC	Bezeichnung der Pumpe:	Mini Mousoan
	<input type="checkbox"/> Saugpumpe	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Schlauch	<input type="checkbox"/> Teflon		
Einbautiefe [m u. MP]:	12,0	Absenkung [m]:	0,10	Beginn des Abpumpens [Uhr]:	11:20	
Betriebswasserspiegel [m u. MP]:			9,69	Ende des Abpumpens [Uhr]:	11:45	

Abflussgeschehen			
Abpumpdauer (ohne Probenahme) [min]:	20	zuletzt gemessener Wasserstand [m u. MP]:	9,69
abgepumpte Wassermenge [m³]:	<input checked="" type="checkbox"/> l <input type="checkbox"/> m³	130	Brunnensohle nach Abpumpen [m u. MP]:
mittlerer Förderstrom [m³/h]:	<input checked="" type="checkbox"/> l/min <input type="checkbox"/> m³/h	6,5	Wiederanstieg Pegel nach [min]:

Parameter vor Ort			
Witterung:	bedeckt, windig		Lufttemperatur [°C]:
Farbe:	Intensität:	Art:	Geruch:
	<input checked="" type="checkbox"/> farblos	<input type="checkbox"/> gelb	
	<input type="checkbox"/> schwach	<input type="checkbox"/> gelb-braun	<input type="checkbox"/> faulig
	<input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> schwach
			<input type="checkbox"/> aromatisch
			<input type="checkbox"/> stark

Wassertemperatur [°C]:	10,1	Leitfähigkeit (µS/cm):	879	pH-Wert:	7,08	O ₂ Gehalt [mg/L]:	8,67	Redoxpot.: <input checked="" type="checkbox"/> unkorrigiert [mV] 1,95 <input type="checkbox"/> korrigiert [mV]
------------------------	------	------------------------	-----	----------	------	-------------------------------	------	--

Die Vor Ort Parameter können alternativ auf Seite 2 in der letzten Zeile des Pumpprotokolls eingetragen werden

H ₂ S-Test:	<input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ	K _{84,2} [mL]: (Verbrauch HCl pro 100 mL Probenvolumen)	<input type="checkbox"/> 0,1M <input type="checkbox"/> 0,01M	K _{84,2} [mL]: (Verbrauch NaOH pro 100 mL Probenvolumen)	<input type="checkbox"/> 0,1M <input type="checkbox"/> 0,01M
------------------------	--	---	---	--	---

Prüfbericht-Nr.: 2017P604984 / 1
 131621-SON/2017

GBA-Nummer		17602533	17602533
Probe-Nr.		001	002
Material		Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		Elzsum, MEST_ID: 40003415	Elme, MEST_ID: 40003616
Probenmenge		1,5 L	1,5 L
Probenahme		16.05.2017	16.05.2017
Probeneingang		16.05.2017	16.05.2017
Analysenergebnisse		Einheit	
Grundwasserprobenahme			
Wasserstand v. Oberfl. vor Abpumpen	m	4,37	9,59
Abgesenkter Grundwasserstand unter Messpunkt	m	4,53	9,89
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante	m	9,0	12,0
Abpumpdauer	min	20	20
Förderstrom	L/min	8,6	6,6
Färbung		farblos	farblos
Trübung (sensorisch)		ohne	ohne
Bodensatz		n.b.	n.b.
Geruch		ohne	ohne
Temperatur (Probenahme)	°C	11,2	10,1
Sauerstoff-Gehalt	mg/L	7,7	8,7
pH-Wert (Probenahme)		7,2	7,1
Leitfähigkeit (Probenahme, 25 °C)	µS/cm	1090	879
Redoxpotential vor Ort (korrigiert)	mV	464	219

Anlage zum Probenahmeprotokoll

Messstellen-Name	Eime		
Messstellen-Code	40003616		
Probenahme-Datum	24.05.18		
ProbenehmerIn	Hoffmann		
Pumpbeginn (Uhrzeit)	12:30	Pumpende (Uhrzeit)	12:50

Pumpenzeit in Minuten	Temperatur [°C]	Sauerstoff [mg/l]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Bemerkungen
5	10,3	9,20	7,08	876	
10	10,3	9,20	7,05	873	
15	10,3	9,19	7,086	871	
20	10,2	9,19	7,07	870	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					
60					
65					
70					
75					
80					

Pumpprotokoll Grundwasserprobenahme

Messtellen-Name	Eimke		
Messtellen-Code	40003616		
Probenahme-Datum	26.03.19		
Probenehmer/in	Flb		
Pumpbeginn (Uhrzeit)	11 ⁰⁵	Pumpende (Uhrzeit)	11 ²⁰

Pumpdauer in Minuten	Temperatur [°C]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Sauerstoff [mg/l]	Bemerkungen
Maximal zulässige Abweichungen Ziel: Wertekonstanz innerhalb 5 Minuten					
	+/- 0,1	+/- 0,1	+/- 1%	ohne	
5	10,5	7,06	808	9,57	Kontrollzettel - Folie
10	10,4	7,07	811	9,65	
15	10,4	7,08	813	9,63	
20 Mindestdauer	10,4	7,09	813	9,62	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					
60					
65					



Formblätter und Listen
Pumpprotokoll Grundwasser

Code: F-HE-A13
Revision: 1.0
Datum: 24.07.2018
Gültig bis: 28.12.2020
Seite: 1 von 1

Anlage zum Datenerfassungsbogen Grundwasserprobenahme

Messstellen-Name	Ficke		
Messstellen-Code	40003676		
Probenahme-Datum	30.07.19		
Probenehmer/in	Ebb		
Pumpbeginn (Uhrzeit)	11:55	Pumpende (Uhrzeit)	12:15

Parasitäre in Minuten	Temperatur [°C]	pH-Wert		Leitfähigkeit [µS/cm]	Sauerstoff- [mg/l]	Bemerkungen
		mit Wert	ohne			
Maximal zulässige Abweichungen des Wertkonstanten gemäß DIN 51901						
	±0,1	±0,1	±0,15	ohne		
5	13,2	7,07	811	8,30		#42111 - Fickel
10	11,9	7,06	815	8,58		
15	11,9	7,05	816	8,60		
20 Minstdauer	11,9	7,05	815	8,64		
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						
60						
65						

Anlage zum Probenahmeprotokoll

Messstellen-Name	LU-Hi: 2540204403 GMS 6		
Messstellen-Code	40003049		
Probenahme-Datum	18.08.2015		
ProbenehmerIn	Marco Leudke		
Pumpbeginn (Uhrzeit)	19:20	Pumpende (Uhrzeit)	19:50

Pumpenzzeit in Minuten	Temperatur [°C]	Sauerstoff [mg/l]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Bemerkungen
5	12,8	1,89	7,08	1312	—
10	12,7	1,96	7,06	1385	—
15	12,7	2,02	7,05	1344	—
20	12,7	2,25	7,05	1345	—
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					
60					
65					
70					
75					
80					



NLWKN

NLWKN – Betriebsstelle Hannover-Hildesheim
An der Scharlake 39 – 31135 Hildesheim



Niedersachsen

Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
Betriebsstelle Hannover-Hildesheim

Pumprotokoll

Messstellen-Name	LU-HI: 2540204403 GMS 6		
Messstellen-Code	40003049		
Probenahme-Datum	25.05.16		
ProbenehmerIn	Fenster		
Pumpbeginn (Uhrzeit)	18:05	Pumpende (Uhrzeit)	18:25

Pumpenzeit in Minuten	Temperatur [°C]	Sauerstoff [mg/l]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Bemerkungen
5	11,4	3,58	7,13	1400	
10	11,2	3,30	7,06	1403	
15	11,2	3,43	7,04	1404	
20	11,1	3,46	7,03	1403	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					
60					
65					
70					
75					
80					



NLWKN – Betriebsstelle Hannover-Hildesheim -
An der Scharlake 39 - 31135 Hildesheim



Niedersachsen


Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
- Betriebsstelle Hannover-Hildesheim -

Probenahmeprotokoll

Probe-Nr :	NLWKN Hannover-Hildesheim LK-HI: 2540204403 GMS 6 Messstellen-Code : 40003049 Analyseprogramm: GW_GP+EP+BTX (SBV I.L.)
Bemerkung zur Messstelle	PN vor 06:00 oder nach 17:00
Bemerkung zum Analyseprogramm	Grund- und Ergänzungsprogramm + Sonderuntersuchung BTX für HHI (2016)

Parallelprobe: ja / nein

örtliche Verhältnisse	Anlage besetzt <input type="checkbox"/>
-----------------------	--

Probenahme in Anwesenheit von 	Unterschrift Probenehmer <i>Först</i>
Die Probe wurde entsprechend den jeweiligen DIN-Verfahren vorbehandelt und dem Labor übergeben.	

Probenehmerin	<i>Först</i>	
Probenahme-Datum	<i>25.05.16</i>	
Uhrzeit der Probeentnahme	<i>18:25</i>	
Farbe (SZ) <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> sehr schwach <input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/> blau <input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> gelbbraun <input type="checkbox"/> grün <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> schwarz	<input type="checkbox"/> braun <input type="checkbox"/> gelb <input type="checkbox"/> grau <input type="checkbox"/> n.n.b. <input type="checkbox"/> rot <input type="checkbox"/> weiß
Trübung (SZ) <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> stark	<input checked="" type="checkbox"/> fast klar <input type="checkbox"/> n.n.b. <input type="checkbox"/> trüb	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> opalisierend <input type="checkbox"/> undurchsichtig
Bodensatz	<i>ohne</i>	
Bemerkung zur Probe :		

vor-Ort-Messungen :

Bezeichnung	Einheit	Wert
Entnahmetiefe, vorgegeben	m	7
Gemessener Wasserstand unterh. O.R.	m	<i>5,10</i>

vor-Ort-Messungen :

Bezeichnung	Einheit	Wert
Abgesenkter Grundwasserstand unter Messpunkt	m	5,10
Entnahmetiefe	m	7
Pumpdauer	min	20
Förderleistung	l/min	7,0
Wassertemperatur	°C	11,1
Sauerstoff	mg/l	3,46
pH-Wert		7,03
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1403
Cyanid	mg/l	<0,002

Bemerkungen :

Behälter:


Beh-Nr	Behälter	Anzahl	zugehörige Methoden
94	SBV um (kühl) 0,25l HDPE-Einweg	1	Säurekapazität pH=4,3
94	LBV um (kühl) 0,25l HDPE-Einweg	1	Basekapazität pH=8,2
95	DOC M.flt (kühl: 1ml HCl(30%) <pH2) 0,1l HDPE-Einweg	1	DOC
94	GA M.flt (kühl) 0,25l HDPE-Einweg	1	Ammonium-Stickstoff, Chlorid, Fluorid, gelbst, Nitrat-Stickstoff, Nitri-Stickstoff, Ortho-Phosphat-Phosphor, Sulfat
95	Elemente M.flt (1ml HNO3(65%) <pH2) 0,1l HDPE-Einweg	1	Aluminium, Bor, Calcium, Eisen, Kalium, Magnesium, Mangan, Natrium, Silicium
94	Elemente um (2,5ml HNO3(65%) <pH2) 0,25l HDPE-Einweg	1	Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink
39	AOX homog (kühl: 1,5ml HNO3(65%) <pH2) 0,25l SFB	1	AOX
41	BTXE + Chlortoluole orig (kühl: 2 ml CuSO4-Lsg.) 0,25l SFB Hexan gesp./ausgeheizt	1	Benzol und Derivate * im Wasser mit GC-MS
94	Absorptionskoeff. homog (kühl) 0,25l HDPE-Einweg	1	Spektraler Absorptionskoeff. 254 nm, Spektraler Absorptionskoeff. 436 nm

HDPE-Einweg = HD-Polyethylen, viereck, Einweg SFB = Stopfenflasche, Braun

Anlage zum Probenahmeprotokoll

Messstellen-Name	XXXX LK-41: 2540204403 G4.56		
Messstellen-Code	40003069		
Probenahme-Datum	07.05.18		
ProbenehmerIn	Hr. Hoffmann		
Pumpbeginn (Uhrzeit)	17:25	Pumpende (Uhrzeit)	17:45

Pumpenzeit in Minuten	Temperatur [°C]	Sauerstoff [mg/l]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Bemerkungen
5	13,6	6,30	7,01	1378	
10	12,7	5,76	7,00	1379	
15	12,5	5,58	6,99	1384	
20	12,4	5,57	6,99	1384	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					
60					
65					
70					
75					
80					

 NLWKN	Formblätter und Listen Pumpprotokoll Grundwasser	Code: F-HE-A13 Revision: 1.1 Datum: 20.08.2018 Gültig bis: 20.08.2021 Seite: 1 von 1
---	---	--

Pumpprotokoll Grundwasserprobenahme

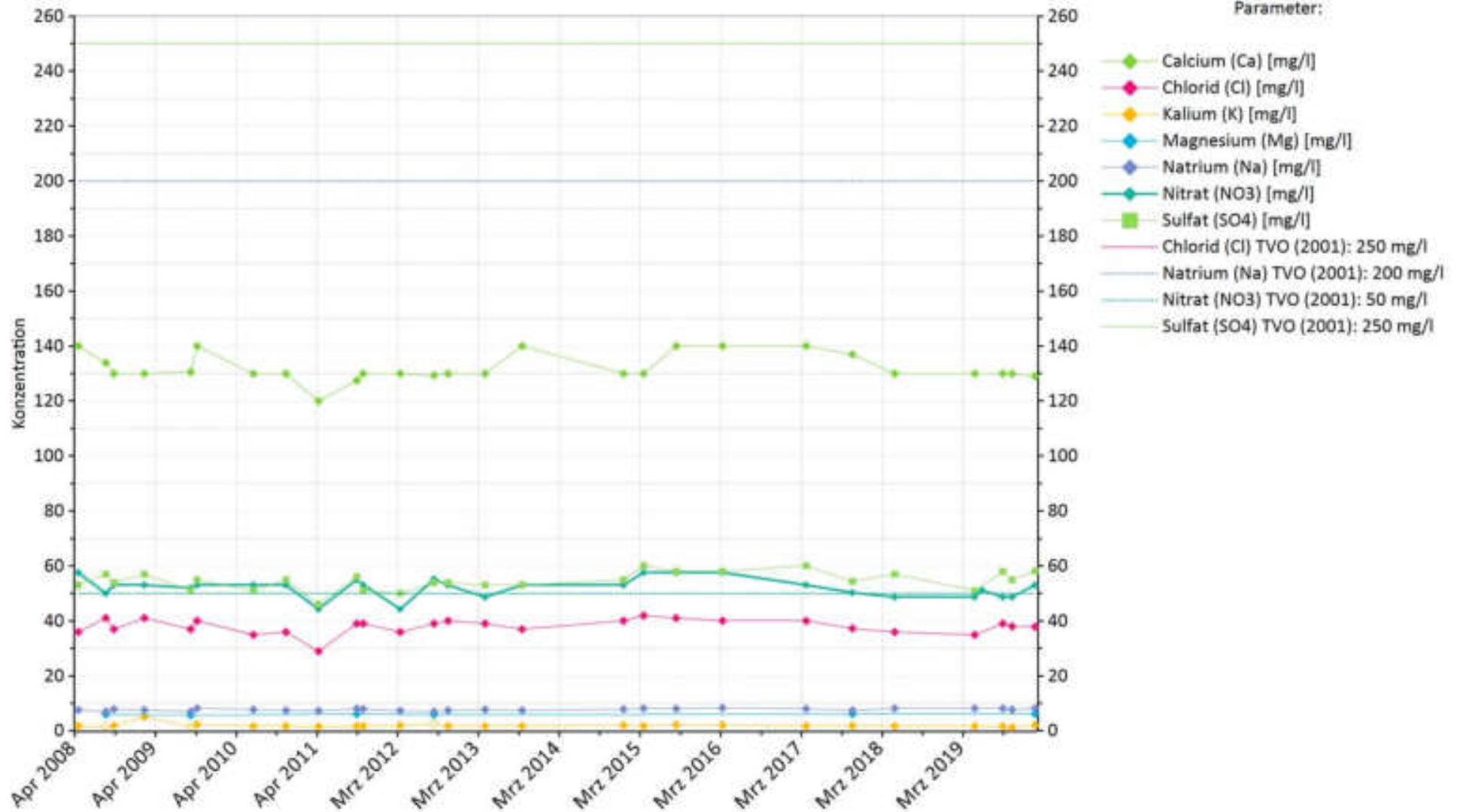
Messstellen-Name	LK-H1: 2540204403 GLM 6MS6		
Messstellen-Code	40003049		
Probenahme-Datum	28.03.19		
Probenehmer/in	Förster		
Pumpbeginn (Uhrzeit)	9:10	Pumpende (Uhrzeit)	9:30

Pumpdauer in Minuten	Temperatur [°C]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Sauerstoff [mg/l]	Bemerkungen
Maximal zulässige Abweichungen Ziel: Wertekonstanz innerhalb 5 Minuten					
	+/- 0,1	+/- 0,1	+/- 1%	ohne	
5	11,9	7,10	1249	8,10	Kopie - 421,21 - 100
10	11,8	7,07	1236	7,95	
15	11,8	7,05	1234	7,87	
20 Minstdauer	11,9	7,05	1221	7,83	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					
60					
65					

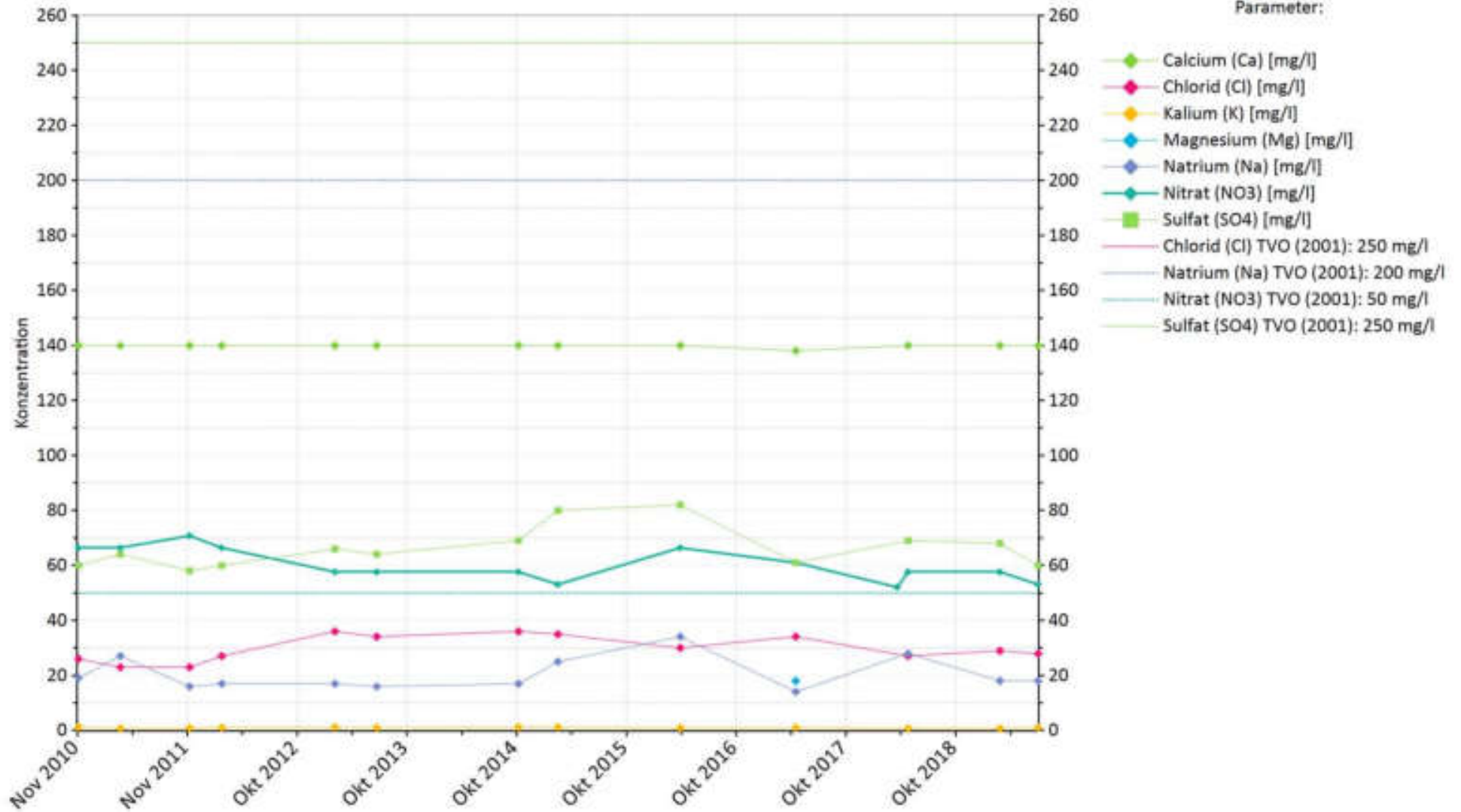
Anhang 5:

Hydrochemische Gangliniendarstellungen (NLWKN)

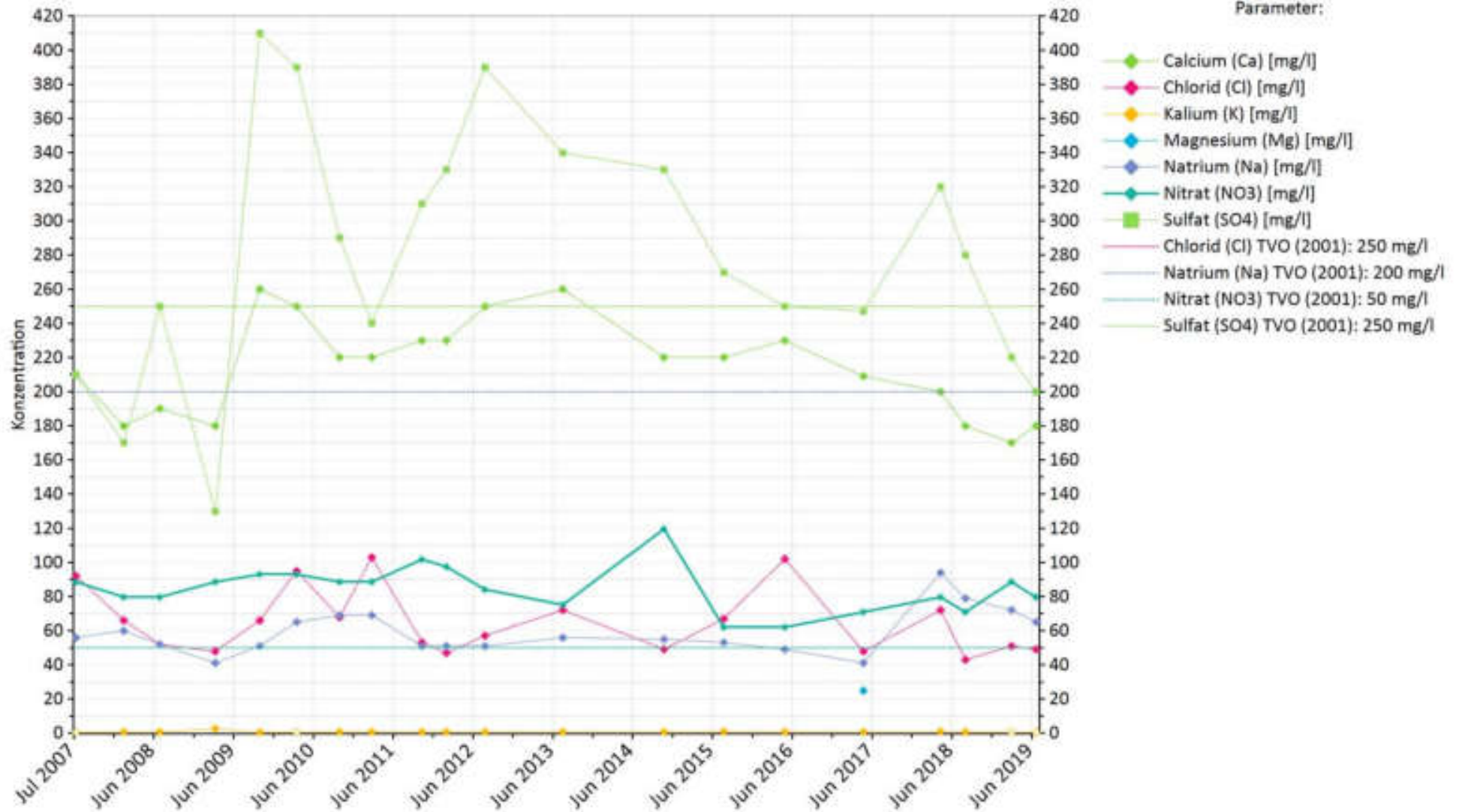
Parametertrend für Messstelle Bodenburg Bodenburg Tiefbrunnen 1



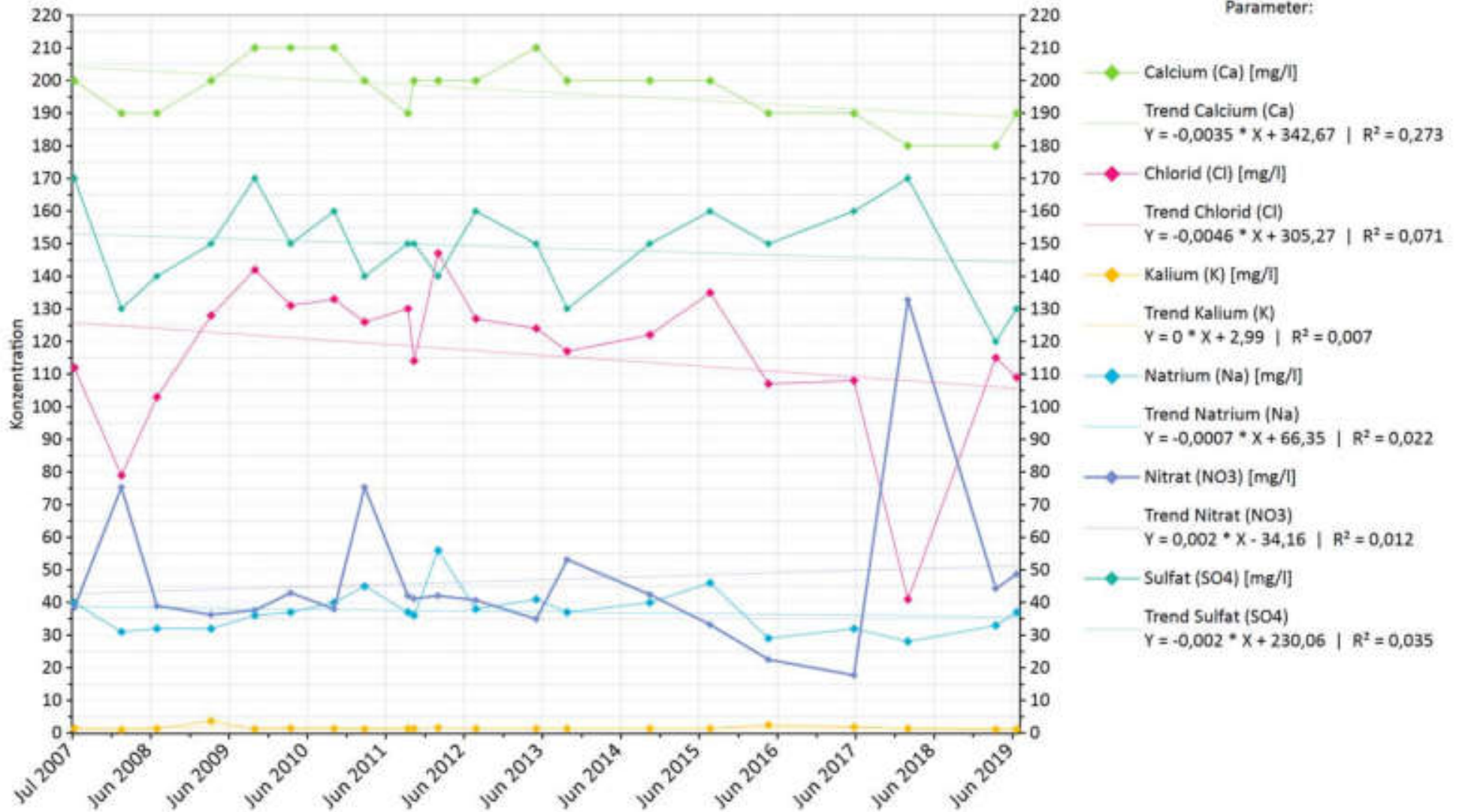
Parametertrend für Messstelle Eime



Parametertrend für Messstelle LK-HI 2540204403 GMS 6



Parametertrend für Messstelle LK-HI 2540264420 B 11



Anhang 6:

Hydrostratigrafische Profilschnitte LBEG (NIBIS)



Hydrostratigraphischer Profilschnitt in Niedersachsen

Länge 1 : 50 000 / Höhe 1 : 10 000

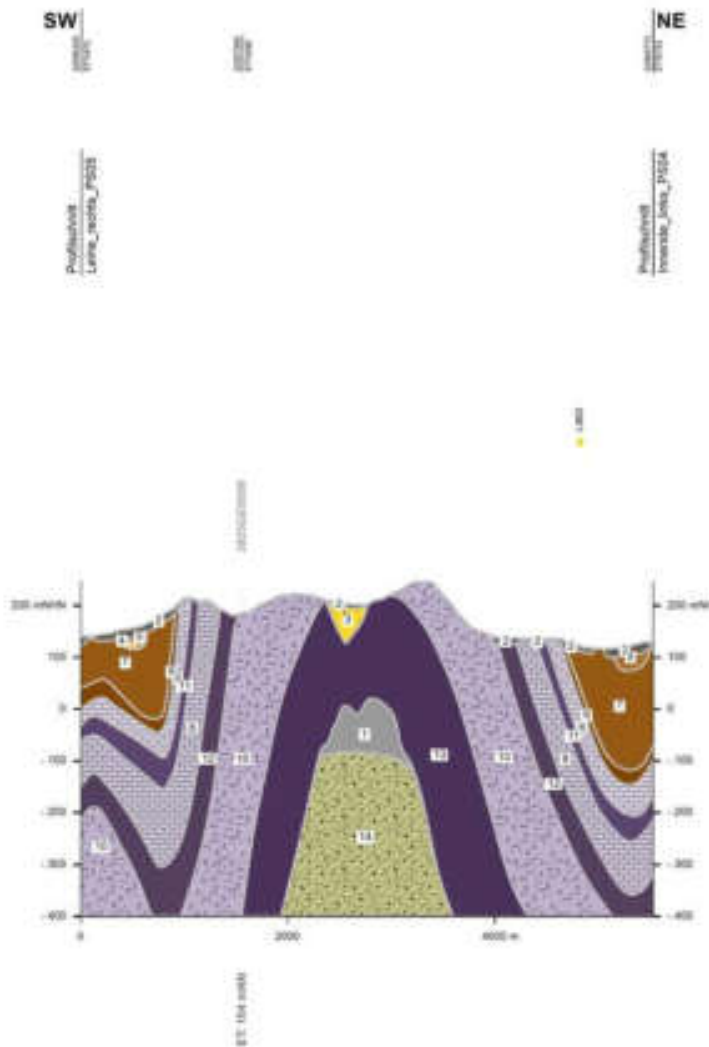
Leine_rechts_PS06 / PS_200233



Niedersachsen
Ausgabe vom 25.05.2020

Leine_rechts_PS06 / PS_200233

- Hydrostratigraphischer Profilschnitt -



Generallegende

- | Topographie | Thematik |
|-------------------------------|------------------------|
| • Bundesautobahn | • Bohrung mit BID |
| • Bundesstraße | • Filterstrecke |
| • Landstraße | • Grundwasserleiter |
| • Fluss, Kanal | • Grundwasserhemmer |
| • See | • Schuppe |
| • Ortslage | • Quartärwass |
| • Wasserwerk, Abfalldeponie | • Störung |
| • Wasserschutzgebiet | • Untere Profillgrenze |
| • Trinkwassergewinnungsgebiet | |
| • Heilquellenschutzgebiet | |

Durchlässigkeit (KI-Wert in m/s)

sehr hoch (>1E-2)	äußerst gering (>1E-9)
hoch (>1E-3 - 1E-2)	sehr hoch bis hoch (>1E-3)
mittel (>1E-4 - 1E-3)	mittel bis mäßig (>1E-5 - 1E-3)
mäßig (>1E-5 - 1E-4)	gering bis äußerst gering (=1E-5)
gering (>1E-7 - 1E-5)	stark variabel (s. oben KI-Wert)
sehr gering (>1E-9 - 1E-7)	mäßig bis gering (>1E-4 - 1E-4)

Legende der hydrostratigraphischen Einheiten

Hydrostratigraphie / Lithologie / Durchlässigkeit

- | | |
|--|--|
| | H1 / Schichten nicht eindeutig zuzuordnen, Stauchungszone, stark gestörte Schichten / stark variabel |
| | H2.1 / Ton, Schluff, Rutschmassen, Torf / gering |
| | L6 / Sand, Braunkohle Schluff / mittel |
| | L18 / Sandstein / mittel bis mäßig |
| | H20 / Mergelstein, Tonstein, dolomifach / sehr gering |
| | L20 / Kalkstein / mittel bis mäßig |
| | H21 / Mergelstein, z. T. dolomifach, Gips, Anhydrit / gering bis äußerst gering |
| | L21 / Kalkstein / mittel bis mäßig |
| | H22 / Tonstein, Sandstein, Dolomitstein, Kohle / gering |
| | L22 / Sandstein, Schieferstein, Tonstein / mäßig |
| | H23 / Mergelstein, Dolomit, Gips, Anhydrit / gering bis äußerst gering |
| | H24 / Tonstein, Schieferstein, Gips, Anhydrit / sehr gering |
| | H25 / Tonstein, Schieferstein, Sandstein / gering bis äußerst gering |
| | H27-L24 / Gips, Anhydrit, Dolomitstein, Tonstein, Steinsalz / sehr gering bis mäßig |

Erläuterungstext

Hydrostratigraphische Profilschnitte vermitteln eine räumliche Vorstellung von der Lage, Mächtigkeit und Ausdehnung der Grundwasserleiter (L) und Grundwasserhemmer (H) im Untergrund. Damit können z.B. eine Abschätzung der Verbreitung benannter Schichten und die Beurteilung der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung vorgenommen werden.

Den Schichten aus den geologischen Profilschnitten wurden hydrostratigraphische Einheiten (REUTTER 2011) anhand der Stratigraphie, Lithologie, Genese und hydrogeologischer Parameter wie Geständurchlässigkeit, Gebirgsdurchlässigkeit und Anteil der Hohlräume zugeordnet und zu einem hydrostratigraphischen Gesamtbild zusammengefügt. Die hydrostratigraphischen Einheiten werden von oben nach unten durchnummeriert, was jedoch keine Aussage über die Lage im Untergrund gibt. Aus den Profilschnitten sind die hydrostratigraphischen Einheiten mit Beispielen zur möglichen Lithologie (Gesteinszusammensetzung) und Durchlässigkeit nach REUTTER (2011) abzulesen.

Der Maßstab der hydrostratigraphischen Profilschnitte ist 1:50 000. Daher werden die hydrostratigraphischen Einheiten im Lockergestein erst ab einer Mächtigkeit von mehr als 1 m und im Festgestein ab einer Mächtigkeit von mehr als 10 m dargestellt. Um die Lesbarkeit der Profilschnitte zu verbessern, mussten sie überhöht dargestellt werden, wobei für die hydrostratigraphischen Schnitte im Lockergestein eine 5-fache, im Festgestein eine 5-fache Überhöhung gewählt wurde. Dabei ist zu beachten, dass sich die Überhöhung auch auf die Darstellung der Lagerungssituation auswirkt. Sie verursacht ein scheinbares Einfallen, was bei der Beurteilung von z.B. sehr steilen Rinneflanken oder sehr steil einfallenden Schichten zu berücksichtigen ist.

Zusätzlich enthalten die Profilschnitte Angaben zu den wichtigsten topographischen Elementen (Ortschaften, Gewässer, Straßen) sowie zu Wasserschutzgebieten. Da im Profilschnitt verwendete Bohrungen ebenfalls eingezeichnet sind, während die Linien der Lockergesteinschnitte direkt durch die Bohrpunkte verlaufen, werden die Bohrungen für die Festgesteinschnitte auf eine gerade Schnittlinie projiziert. Für Bohrungen die zu Grundwassermeßstellen oder Brunnen ausgebaut wurden gibt es zusätzlich Angaben zur Lage der Filterstrecken.

Thematische Grundlage

LBEG – LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE (2018): Geologische Profilschnitte in Niedersachsen. – Kartenserver des Niedersächsischen Bodeninformationssystems NBISB. <<http://mbk.lbeg.de/cartomap3/>>; Hannover.

REUTTER, E. (2011): Hydrostratigraphische Gliederung Niedersachsen. – Geofakten 21: 11 S.; Hannover (LBEG).

Topographische Grundlage

Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, www.gis.niedersachsen.de, www.lgn.niedersachsen.de © 2009

Auszug aus Daten des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, www.nhw.niedersachsen.de, Aktualisierungstand: Juli 2009

Ansprechpartner

Abteilung "Bergbauliche und geologische Grundlagen"
- Referat Hydrogeologische Grundlagen -

Dr. Jörg Ebracht

Fon: +49 511 843-3613

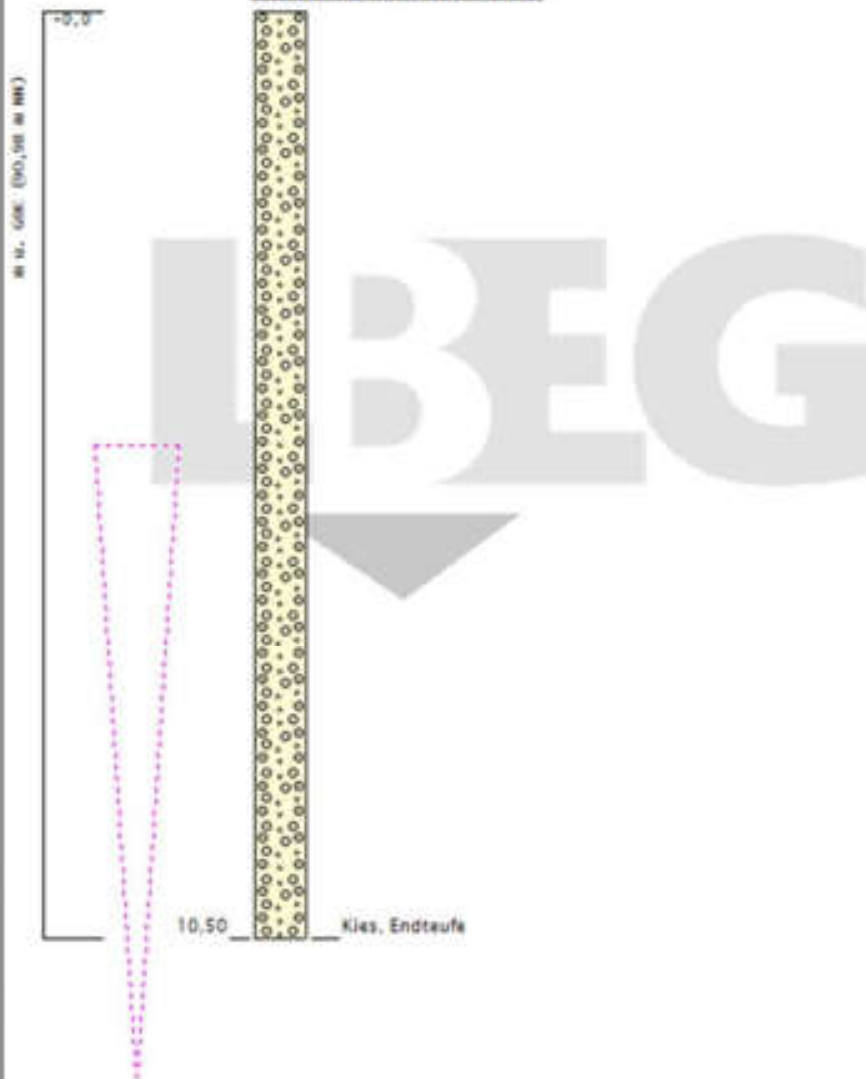
Fax: +49 511 843-33613

Jorg.Ebracht@beg.niedersachsen.de

Anhang 7:

Exemplarische geologische Schichtenverzeichnisse von NIBIS-Bohrungen

16/310 Bahnhof Banteln

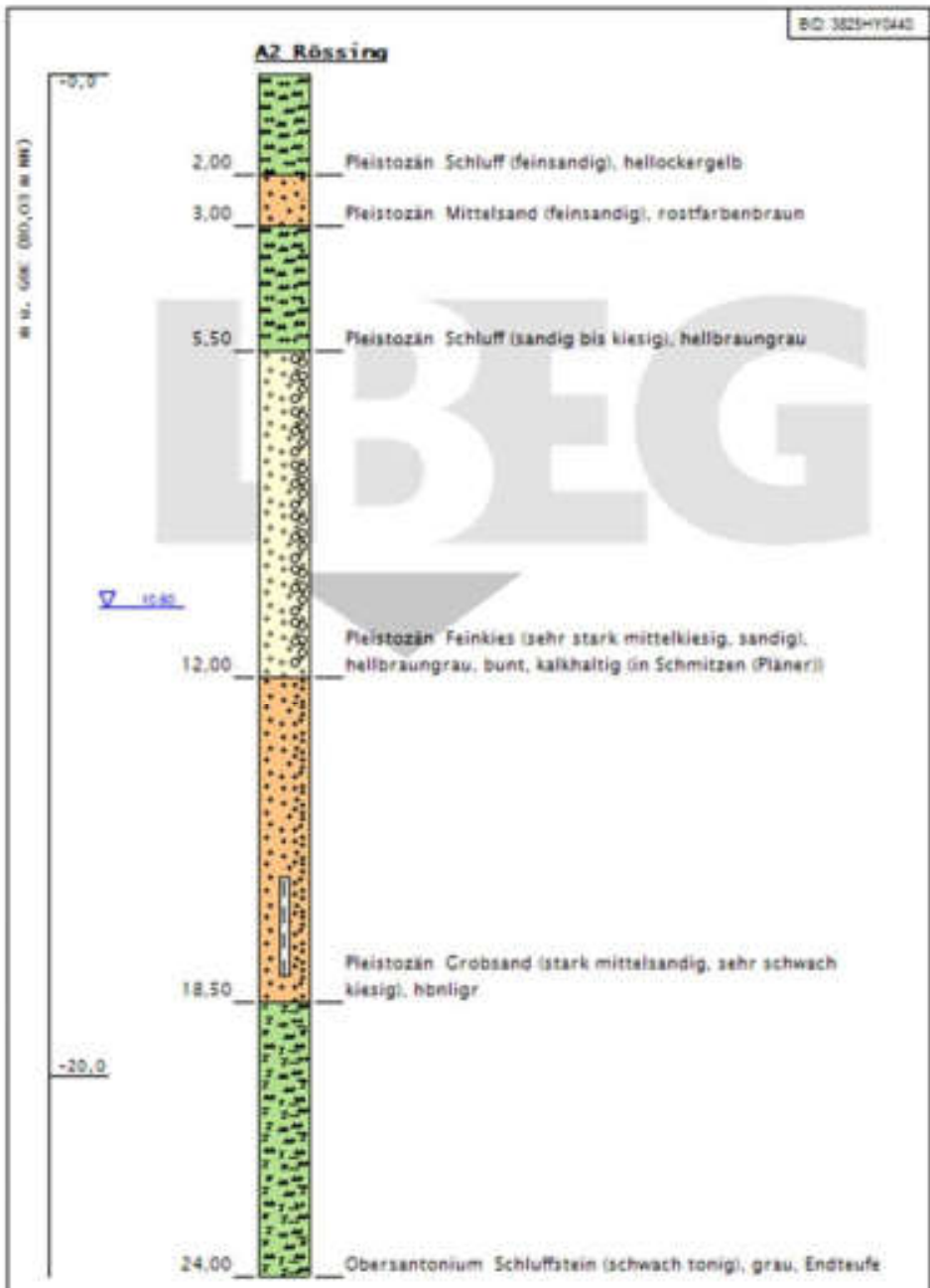


Erstellt mit GeoD in am 12.11.2020 13:15:36

Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrtiefe in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen Sie dem LBEG Ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:100

Ost: 32551427,63	Nord: 5768794,05	Höhe: 90,98 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: unbekannt		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 10,50		
Autor: BM		Bohrzeit: 01.01.1909 bis 01.01.1909
TK25: 3924	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 30
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: HY 30
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Banteln

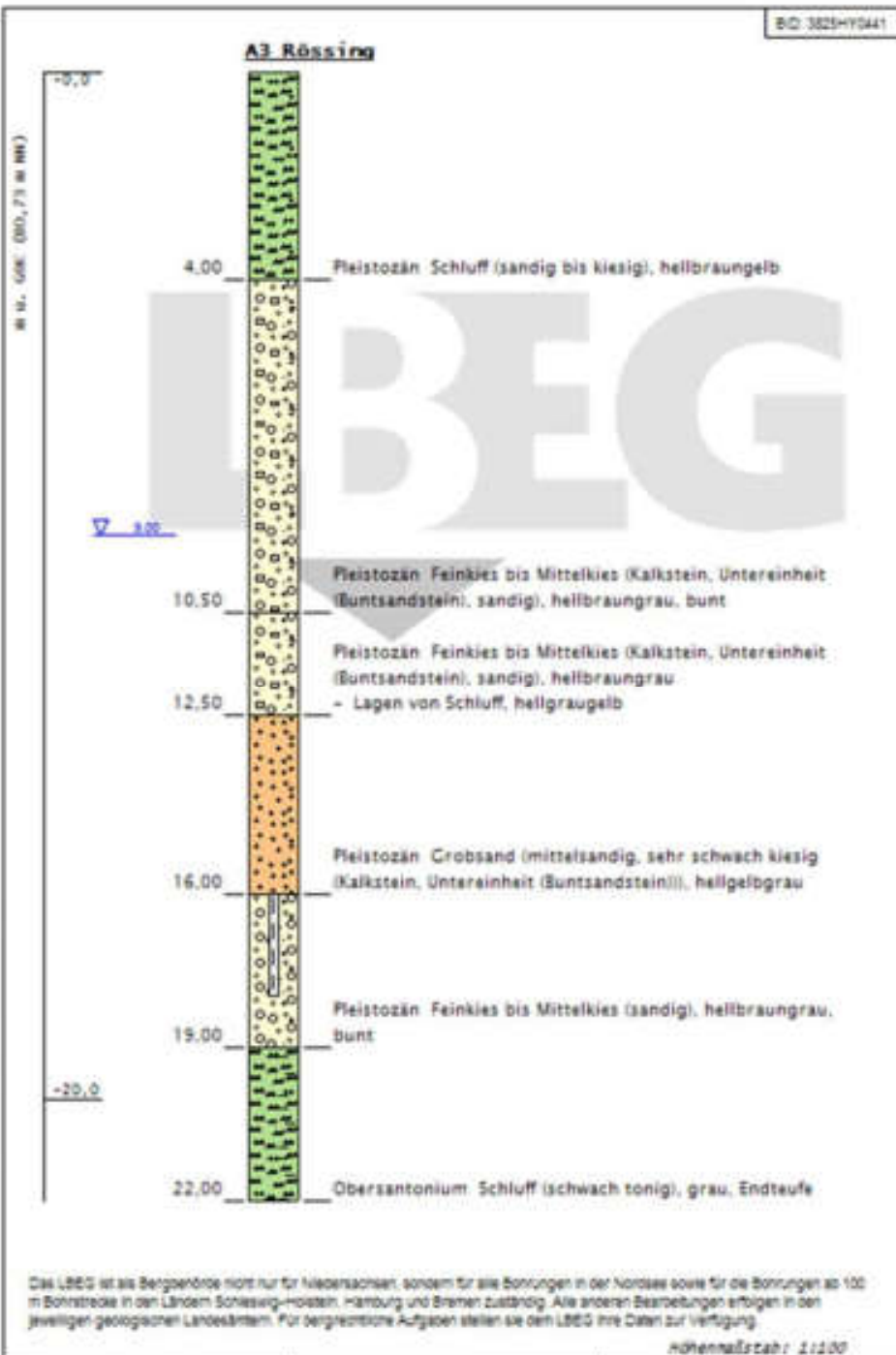


Erstellt mit GeoD in am 18.11.2020 14:06:10

Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:100

Ost: 32557284,50	Nord: 5782435,54	Höhe: 80,03 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: August Göttker Erben, Bohrgesellschaft mbH		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 39,00		
Autor: Blanke		Bohrzeit: 10.03.1970 bis 10.03.1970
TK25: 3825	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 440
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: H 440 - 2
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Nordstemmen



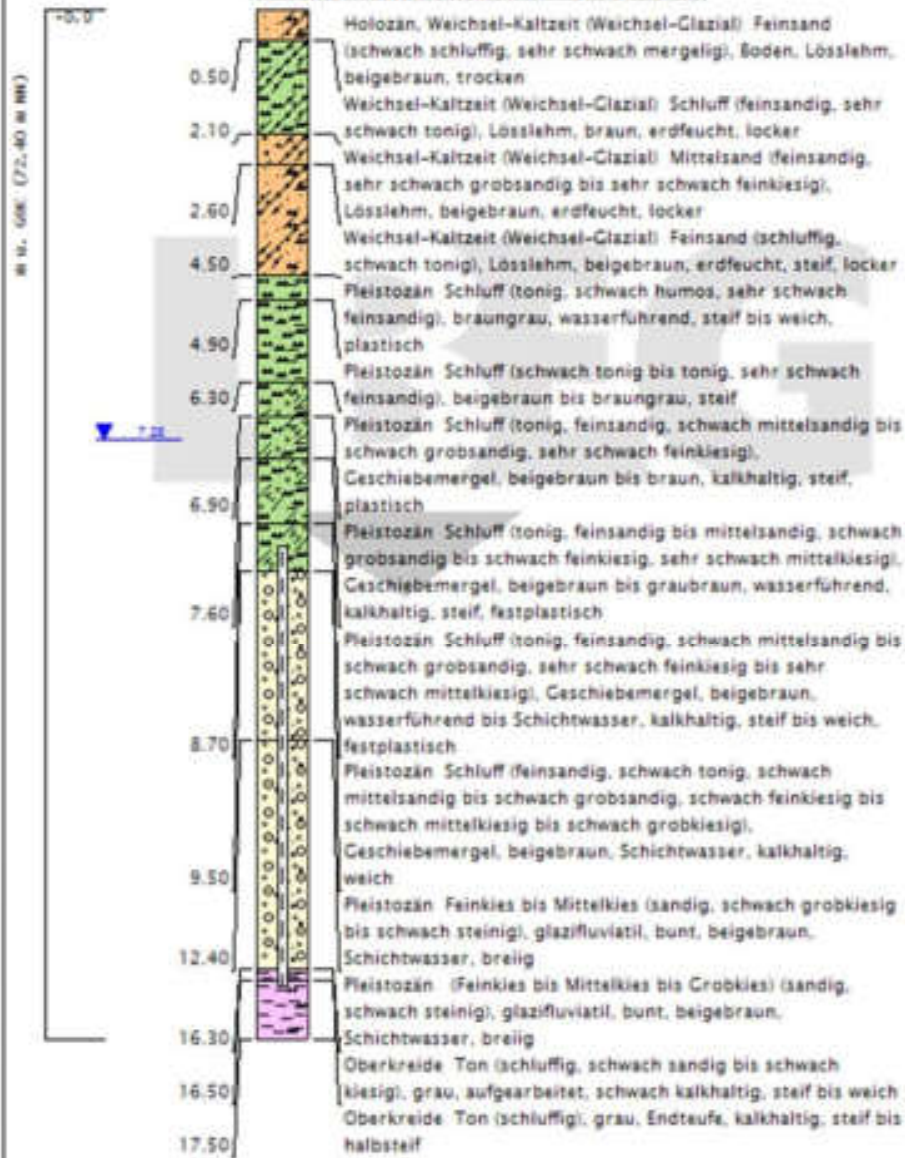
Erstellt mit GeoID in am 19.11.2020 09:15:56

Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrtiefe in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie den LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:100

Ost: 32556964,62	Nord: 5782035,71	Höhe: 80,73 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: August Göttker Erben, Bohrgesellschaft mbH		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 30,00		
Autor: Blanke		Bohrzeit: 11.03.1970 bis 11.03.1970
TK25: 3825	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 441
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: H 441 - 3
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Nordstemmen

B 9 Klärschlammdeponie "entenfang"



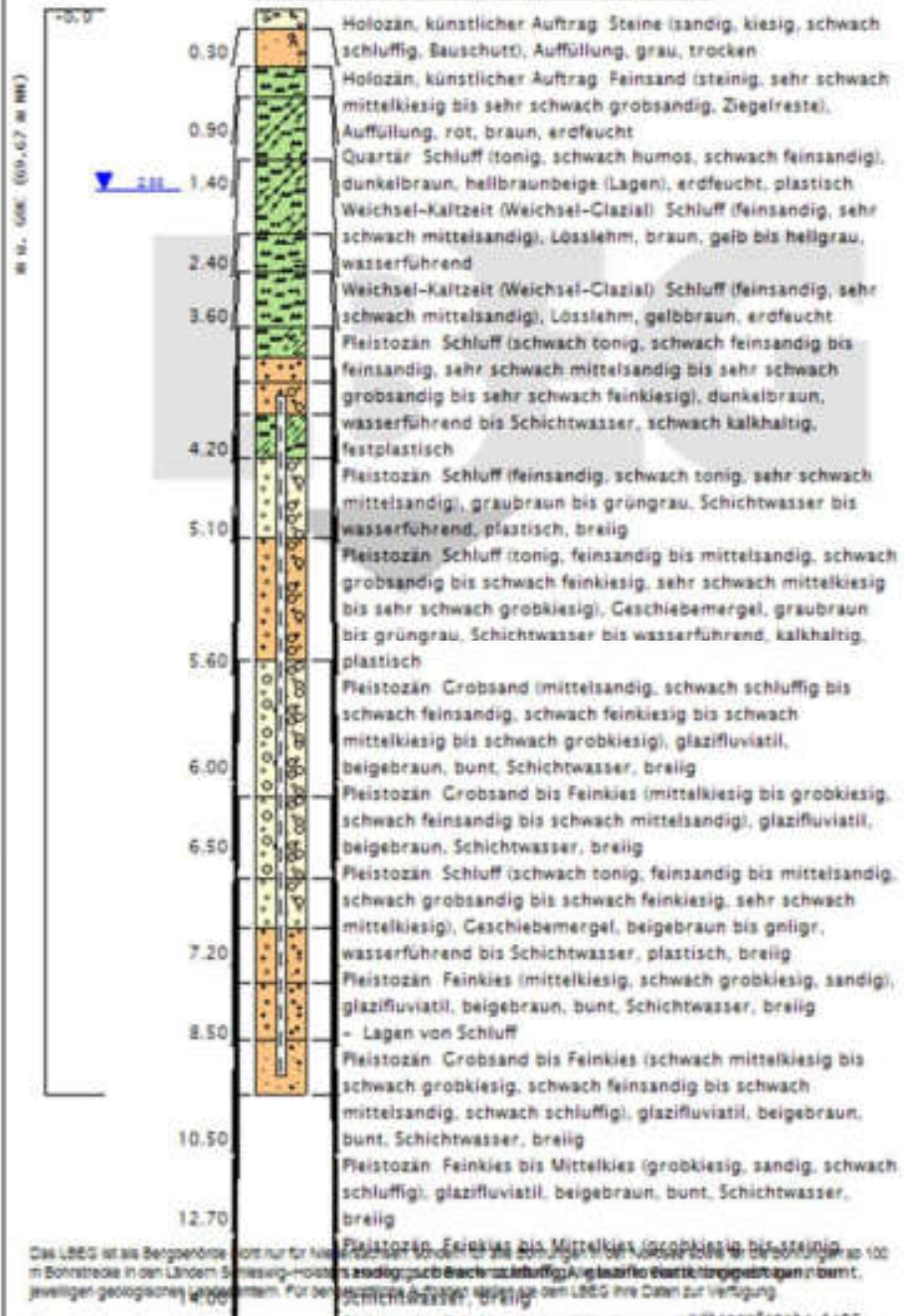
Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrtiefe in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:100

Erstellt mit GeoIn am 19.11.2020 09:24:01

Ost: 32557421.46	Nord: 5783359.17	Höhe: 72.40 m zu NN
Bohrungszweck: Grundwasser-Messstelle		
Bohrfirma: Geo-Infometric GmbH		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 17.50		
Autor: S.Wilde/GEO-Infometric		Bohrzeit: 18.09.1991 bis 18.09.1991
TK25: 3825	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 486
Archiv-Nr.: 0111834 : 2		Aufschlusskurzbez.: BAR B9
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Nordstemmen

B 10 Klärschlammdeponie "entenfang"

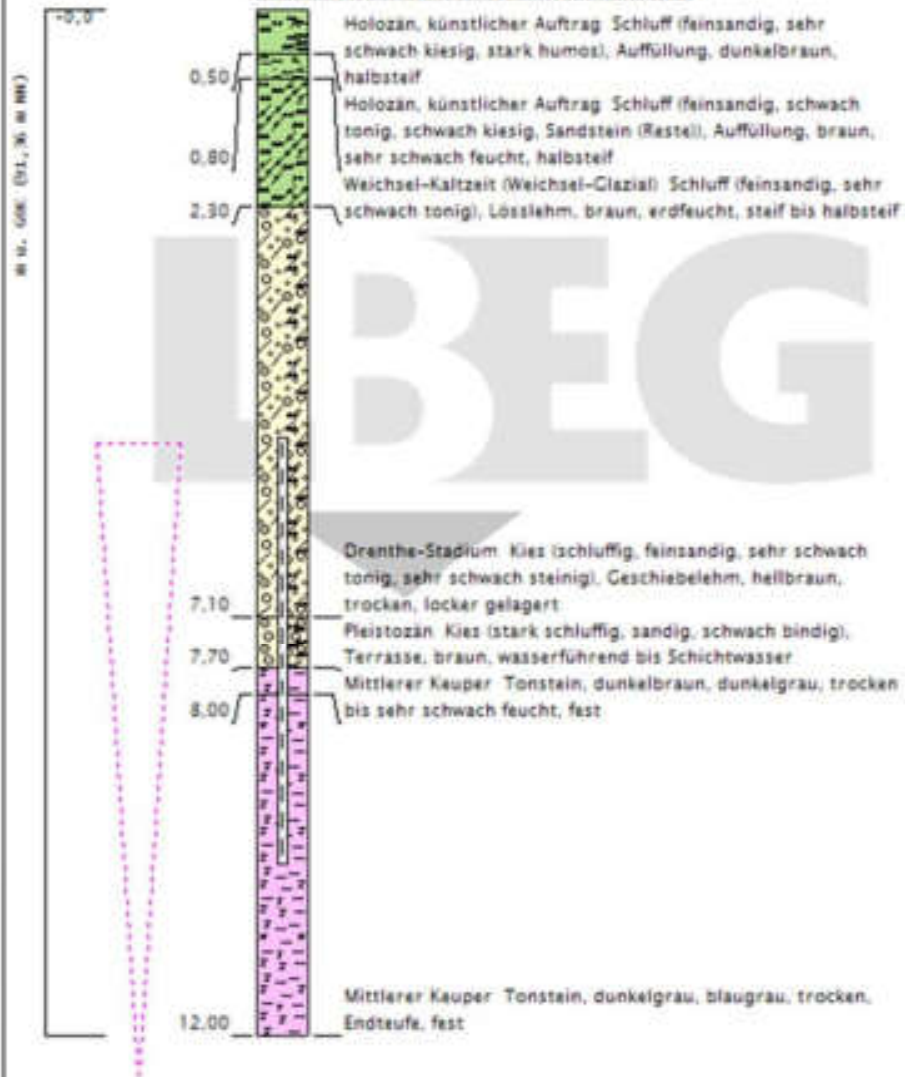


Das LBEG ist als Bergbehörde zuständig für alle Bohrstellen in den Ländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Für den jeweiligen geologischen Zustand der Bohrstelle ist das LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Erstellt mit GeoIn am 19.11.2020 09:25:22

Ost 32557876 28 80	Nordstemmen	60.67 m zu NN
Bohrungszweck: Grundwasser	Messstelle	
Bohrfirma: Geo-Informetric GmbH		
Endteufe der Bohrung in m u. NN	17.50	
Autor: S.Wilde/Geo-Informetric	Bohrzeit 17.09.1991 bis 17.09.1991	
TK25: 3825	Archivbereich: HY	Archivnummer: 487
Archiv-Nr.: 0111834: 2	- Lagen von Unterinheit (grobkiesig)	Aufschlusskurzbez.: BAR B10
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Nordstemmen

Banteln GWM 1 Fa. Tränkner-Chemie



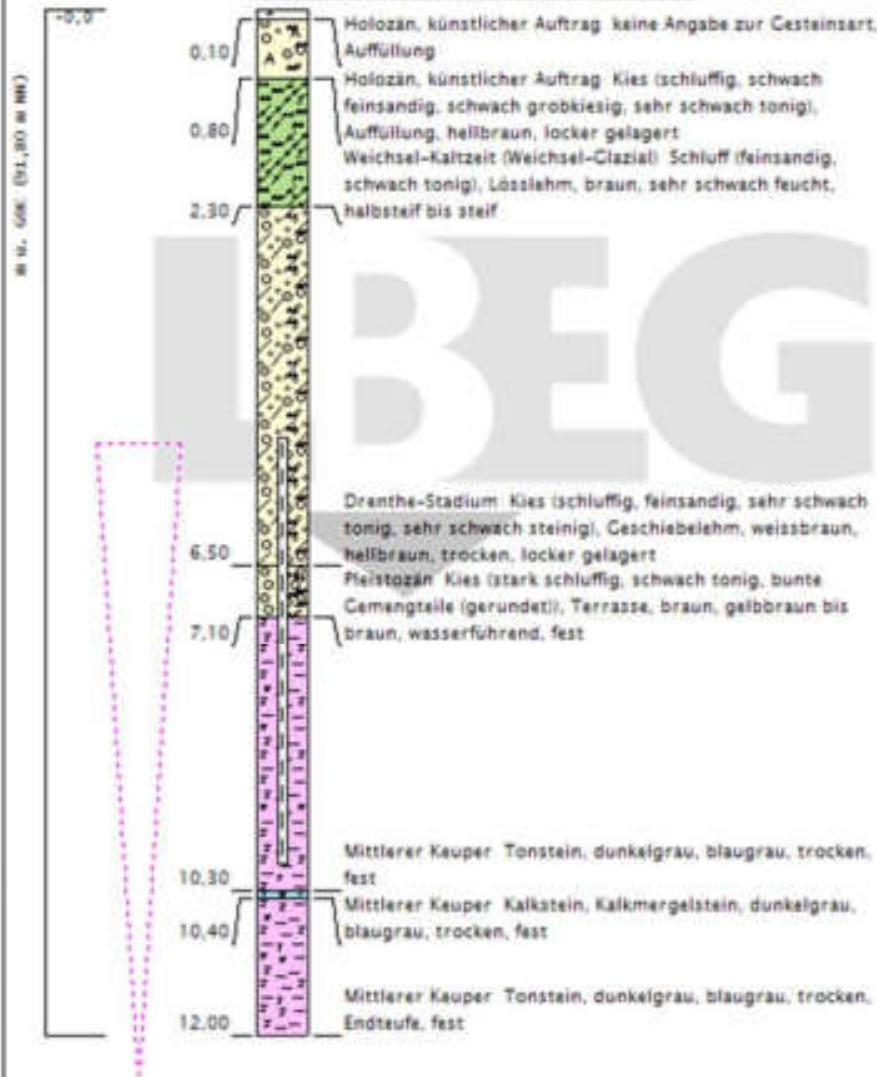
Erstellt mit GeoIn am 12.11.2020 13:14:51

Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:167

Ost: 32550976,82	Nord: 5769400,82	Höhe: 91,36 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: Thiele Bohrunternehmen GmbH		
Endeufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 12,00		
Autor: J. Schuster/Büro FÜR Geotechnik		Bohrzeit: 05.06.1997 bis 05.06.1997
TK25: 3924	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 270
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: BA GWM1
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Banteln

Banteln GWM 2 Fa. Tränker-Chemie

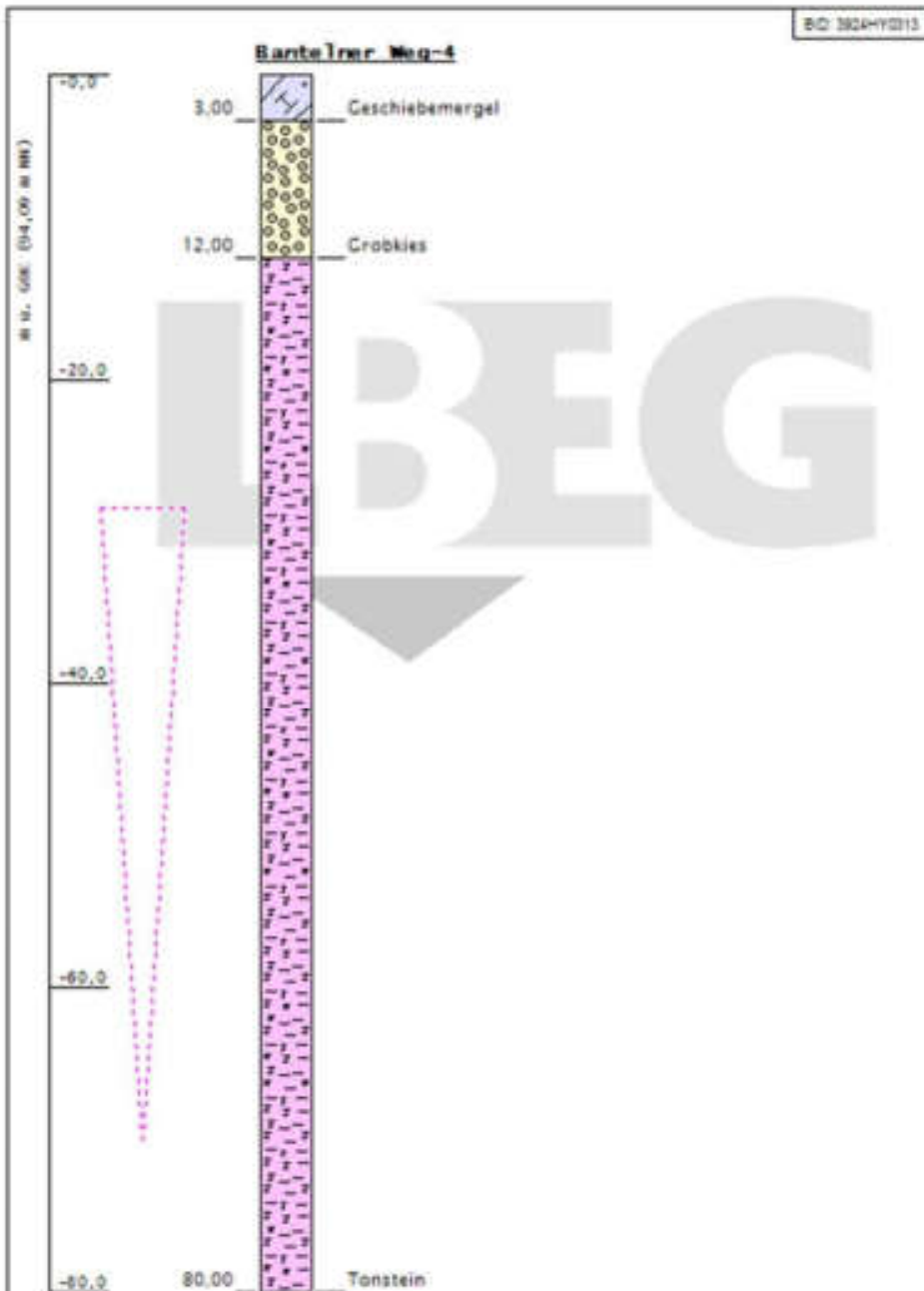


Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:100

Erstellt mit GeoIn am 12.11.2020 13:15:19

Ost: 32550956,83	Nord: 5769355,84	Höhe: 91,80 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: Thiele Bohrunternehmen GmbH		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 12,00		
Autor: J. Schuster/Büro FÜR Geotechnik		Bohrzeit: 05.06.1997 bis 05.06.1997
TK25: 3924	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 271
Archiv-Nr.:	Aufschlusskurzbez.: BA GWM2	
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim	Gemeinde: Banteln	



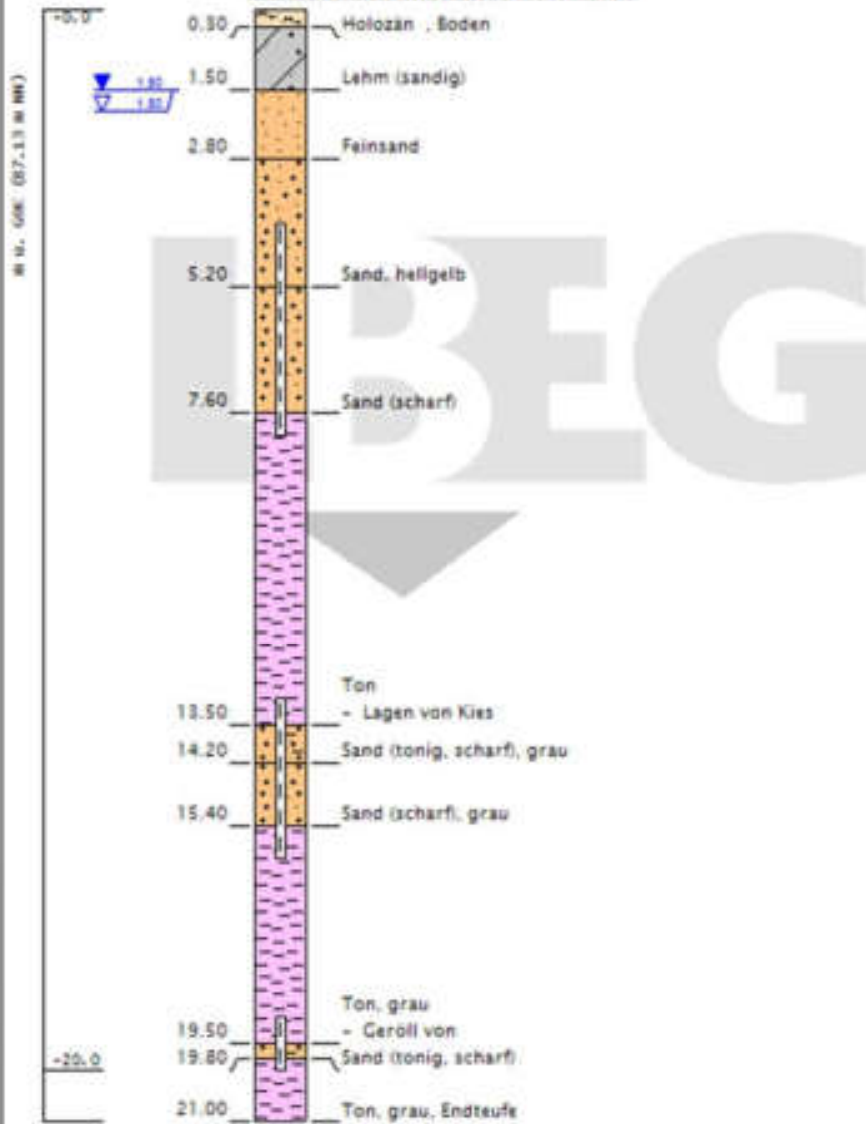
Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrtiefe in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:100

Erstellt mit Geo0 in am 12.11.2020 13:37:43

Ost: 32552175,36	Nord: 5770709,28	Höhe: 94,09 m zu NN
Bohrungszweck: Erdwärmegewinnung		
Bohrfirma: Rühlmann - Bau GmbH		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 80,00		
Autor: Munter		Bohrzeit: 02.09.2009 bis 03.09.2009
TK25: 3924	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 313
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.:
Ortsbezeichnung: Bantelner Weg		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Gronau (Leine)

BR.2 Tapetenflrk. Merk Emmerke



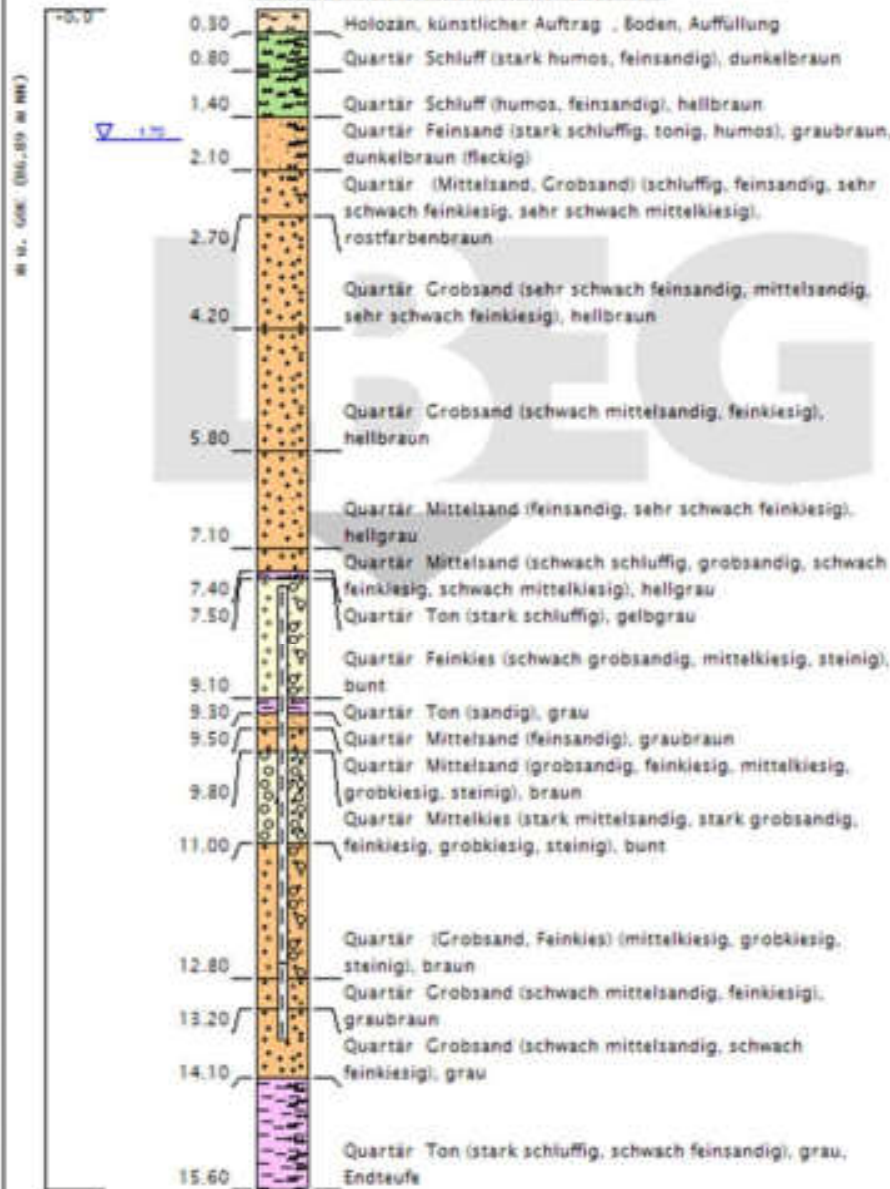
Erstellt mit Geo0 in am 19.11.2020 09:28:53

Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:100

Ost: 32559485.58	Nord: 5779166.81	Höhe: 87.13 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: Brauner & Hoechst Gas- u. Wasserversorgungen GmbH & Co. KG		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 21.00		
Autor: Ripke		Bohrzeit: 16.10.1957 bis 16.10.1957
TK25: 3825	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 243
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: H 243 - 2
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Giesen

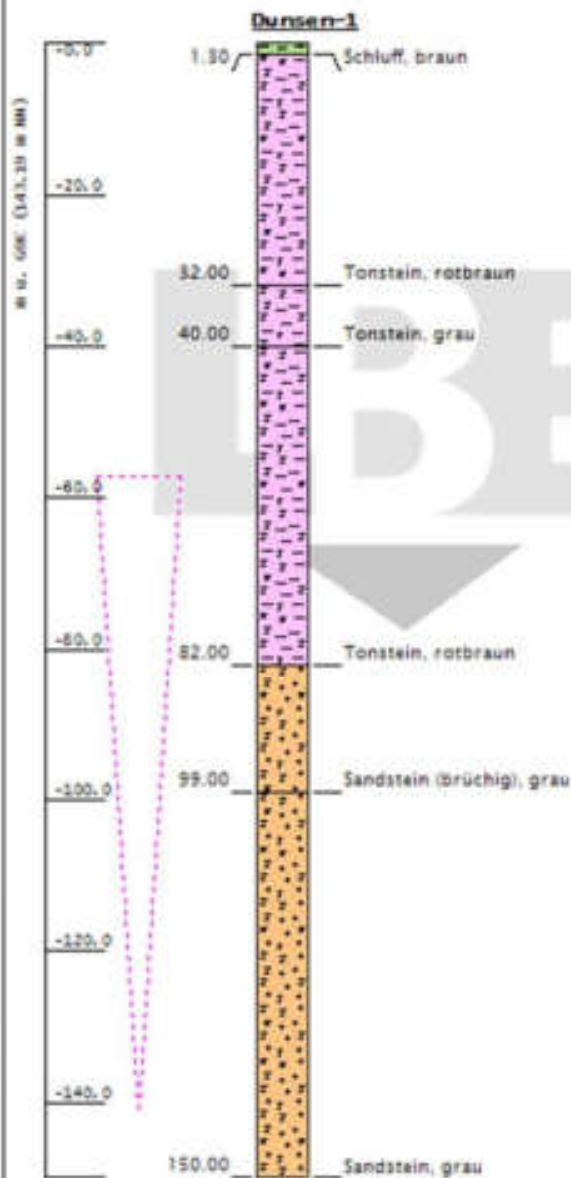
BR. 3 Tapetenfabrik Werk Emmerke



Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.
Höhennullstab: 1:170

Erstellt mit GeoD in am 19.11.2020 09:27:28

Ost: 32559463.59	Nord: 5779276.77	Höhe: 86.89 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: Braunert & Hoechst Gas- u. Wasserversorgungen GmbH & Co. KG		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 15.60		
Autor: BM		Bohrzeit: 25.07.1959 bis 25.07.1959
TK25: 3825	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 374
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: H 374 - 3
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Giesen

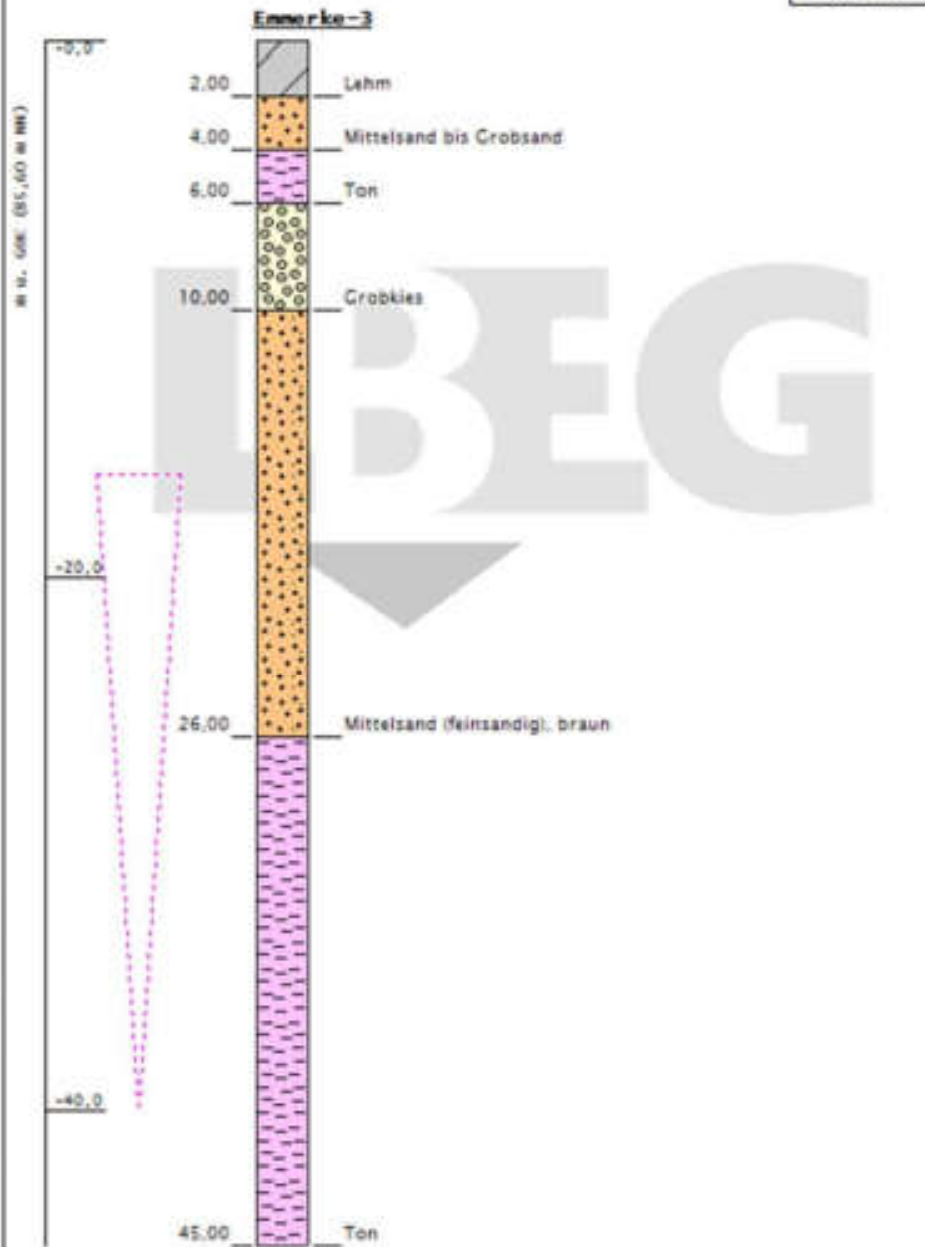


Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:700

Erstellt mit GeoD in am 19.11.2020 09:35:13

Ost: 32549072.18	Nord: 5768788.81	Höhe: 143.19 m zu NN
Bohrungszweck: Erdwärmegewinnung		
Bohrfirma: Thiele Bohrunternehmen GmbH		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 150.00		
Autor: Herr Doß		Bohrzeit: 13.09.2010 bis 23.09.2010
TK25: 3924	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 319
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.:
Ortsbezeichnung: Dunsen		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Eime

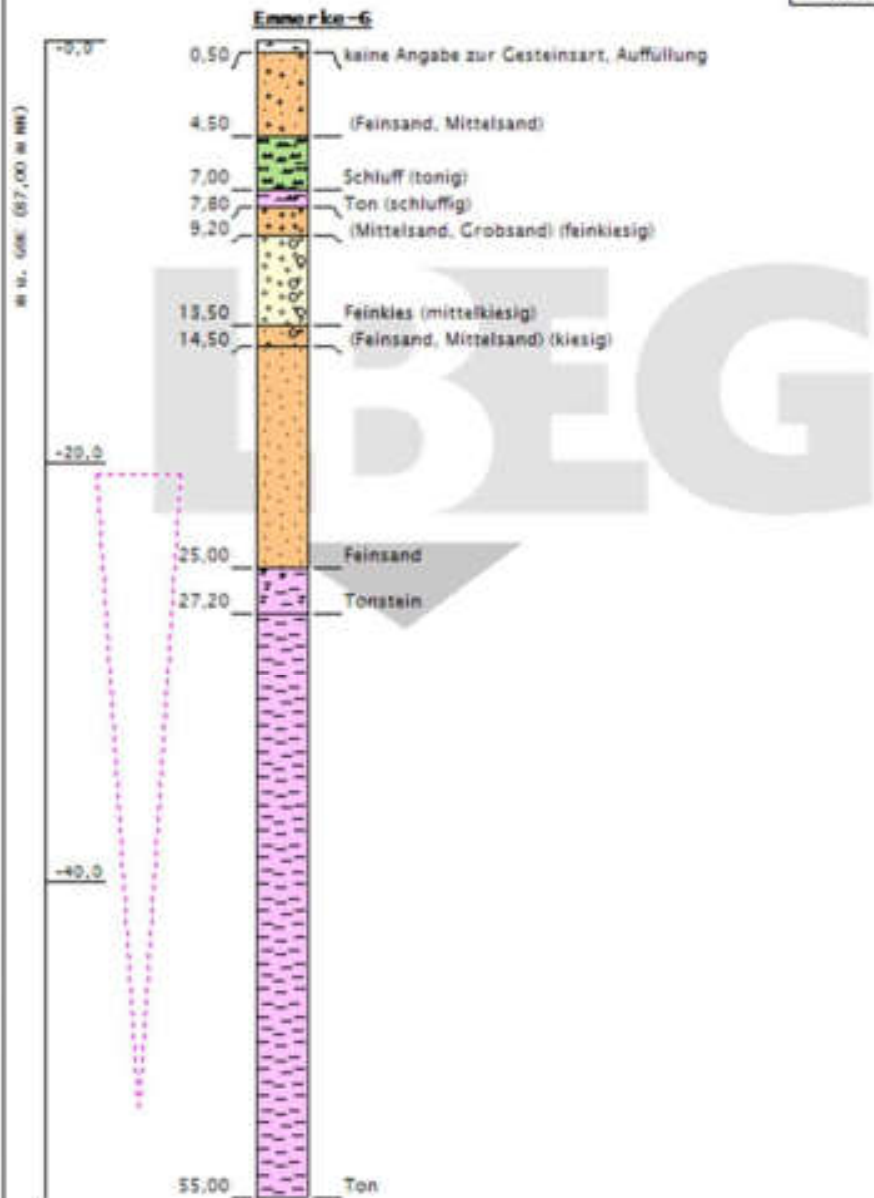


Erstellt mit Geo0 in am 18.11.2020 14:01:25

Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:100

Ost: 32558712,94	Nord: 5779434,77	Höhe: 85,60 m zu NN
Bohrungszweck: Erdwärmegewinnung		
Bohrfirma: Thiele Bohrunternehmen GmbH		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 99,50		
Autor: Pienkos		Bohrzeit: 09.02.2009 bis 09.02.2009
TK25: 3825	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 557
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.:
Ortsbezeichnung: Emmerke, Gemarkung: Emmerke, Flurstück: 6, 192/112		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Giesen



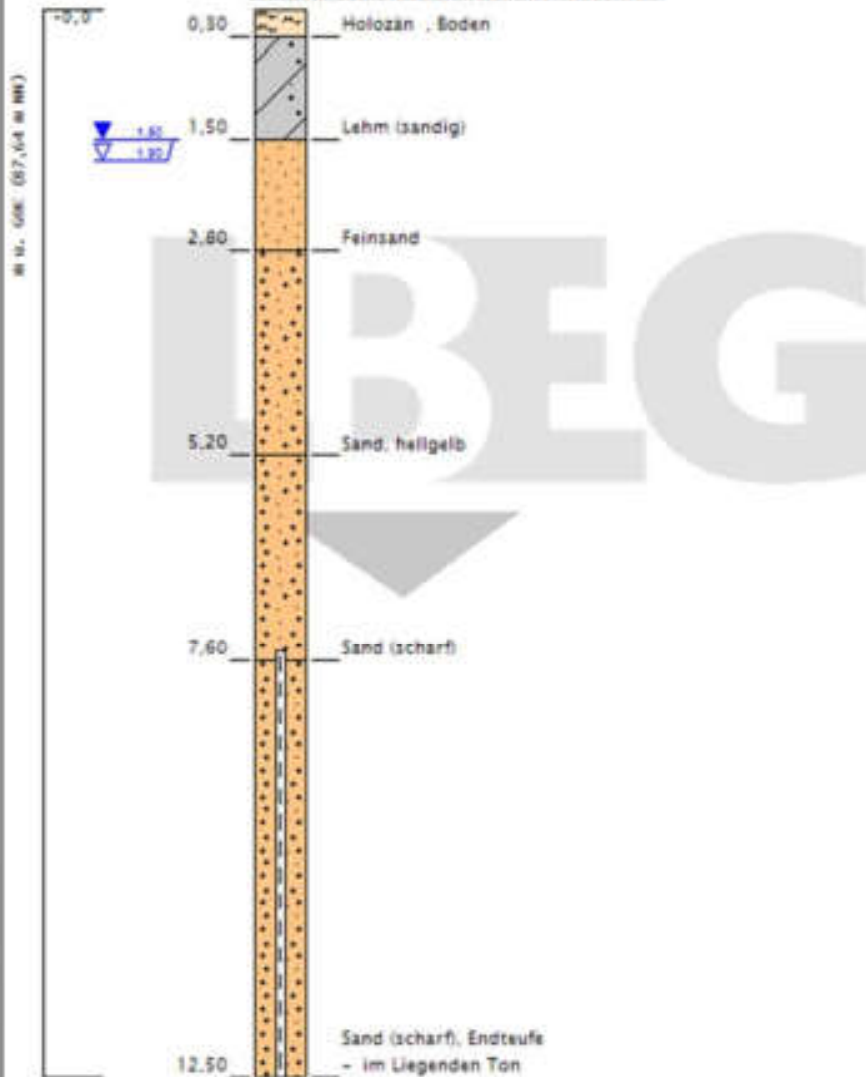
Erstellt mit GeoD in am 18.11.2020 14:01:53

Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrtiefe in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:222

Ost: 32558728,88	Nord: 5779447,71	Höhe: 87,00 m zu NN
Bohrungszweck: Erdwärmegewinnung		
Bohrfirma: Celler Brunnenbau GmbH		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 126,00		
Autor: B. Schüler		Bohrzeit: 28.09.2009 bis 05.10.2009
TK25: 3825	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 572
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.:
Ortsbezeichnung: Emmerke, Gemarkung: Emmerke, Flurstück: 192/112		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Giesen

Flbr. 1 Tapetenflbrk. Werk Emmerke



Erstellt mit GeoD in am 18.11.2020 14:02:36

Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:162

Ost: 32559372,62	Nord: 5779217,79	Höhe: 87,64 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: Brauner & Hoechst Gas- u. Wasserversorgungen GmbH & Co. KG		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 12.50		
Autor: Ripke		Bohrzeit: 16.10.1957 bis 16.10.1957
TK25: 3825	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 242
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: H 242 - 1
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Giesen

GBB 4 Eime, Eimer Kreuz



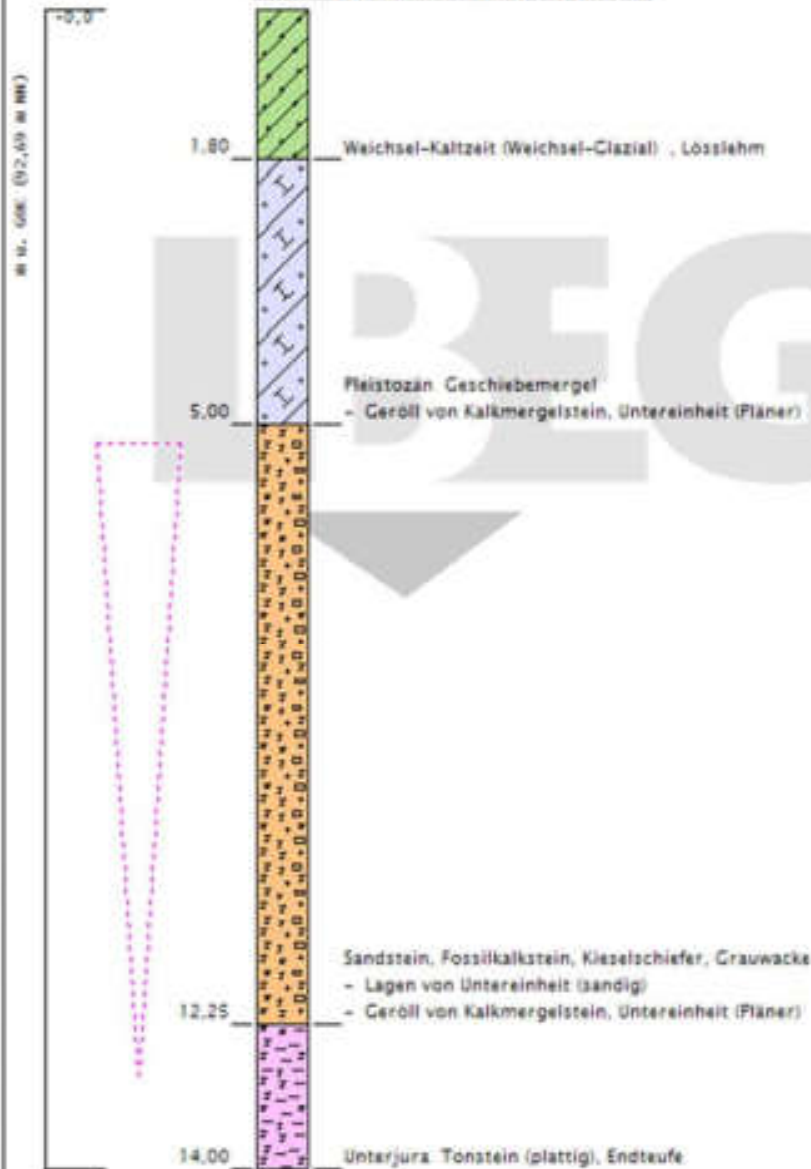
Erstellt mit GeoIn am 12.11.2020 13:16:33

Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrtiefe in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen Sie dem LBEG Ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:100

Ost: 32550901,86	Nord: 5770164,52	Höhe: 88,85 m zu NN
Bohrungszweck: Grundwasser-Messstelle		
Bohrfirma: Umwelttechnik & Brunnenbau Wöltjen GmbH		
Endtaufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 10,60		
Autor: Kulaczewski		Bohrzeit: 03.05.1990 bis 03.05.1990
TK25: 3924	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 4
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: EI GBB 4
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Gronau (Leine)

H 6 - III Gronauer Krankenhaus

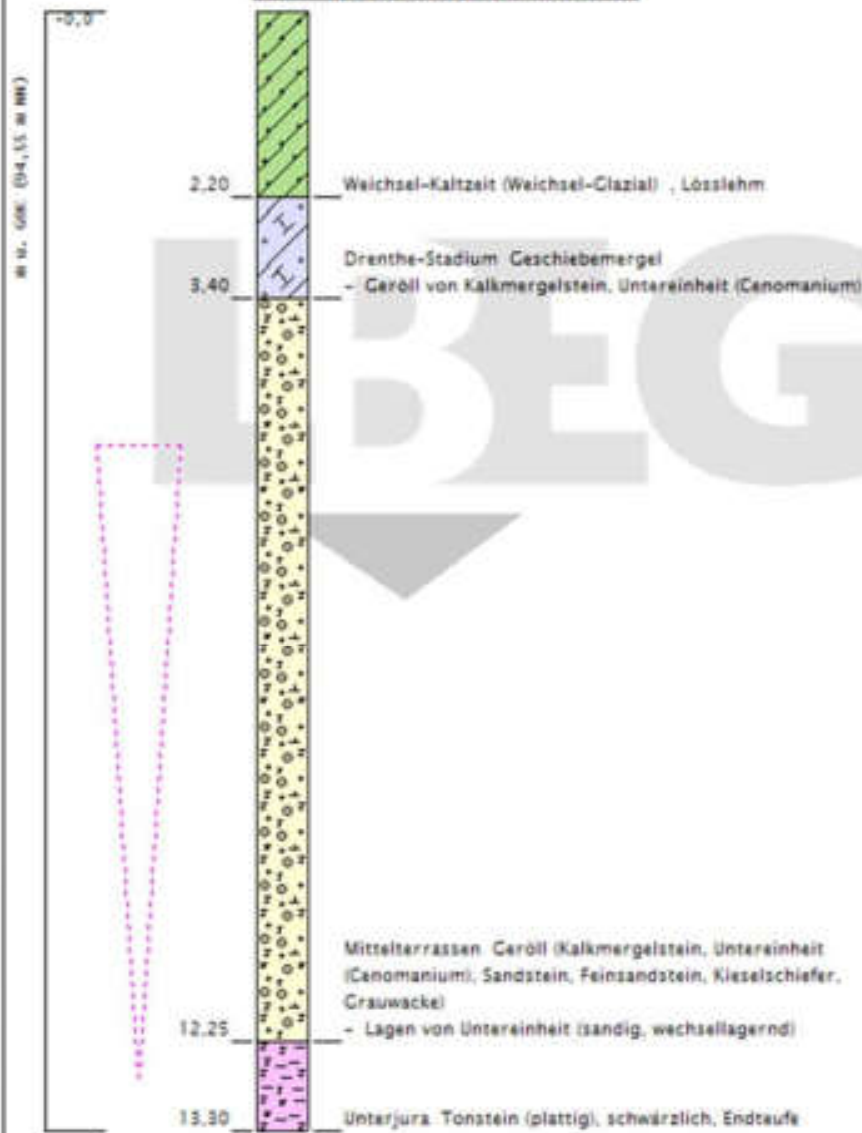


Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.
 Höhenmaßstab: 1:100

Erstellt mit Geo0 in am 12.11.2020 13:16:47

Ost: 32551452,64	Nord: 5770251,47	Höhe: 92,69 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: unbekannt		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 14,00		
Autor: Grupe		Bohrzeit: 01.01.1915 bis 01.01.1915
TK25: 3924	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 6
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: HY 6
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Gronau (Leine)

H 7 - IV Gronauer Krankenhaus



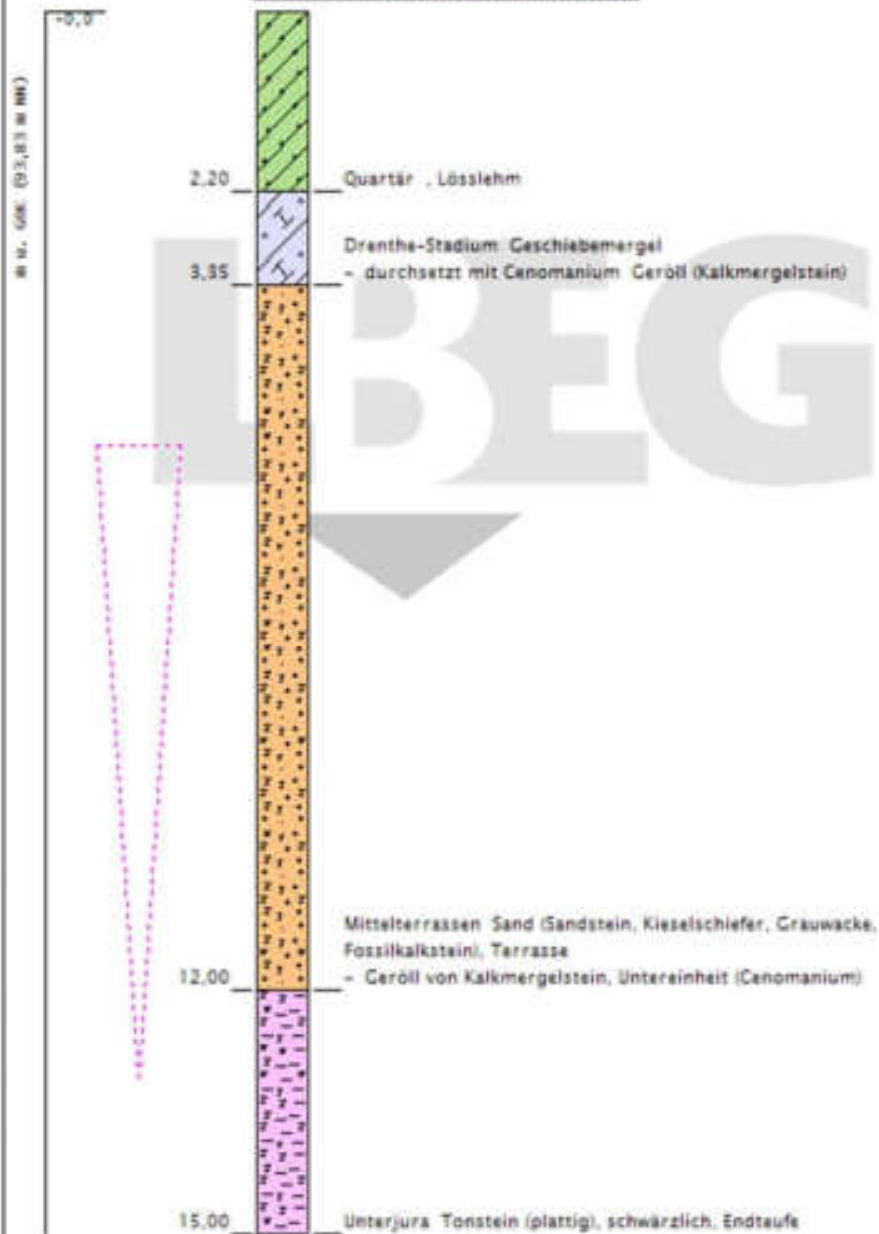
Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:100

Erstellt mit GeoDin am 12.11.2020 13:17:01

Ost: 32552025,42	Nord: 5770294,45	Höhe: 94,55 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: unbekannt		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 13,30		
Autor: Grupe		Bohrzeit: 01.01.1915 bis 01.01.1915
TK25: 3924	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 7
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: HY 7
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Gronau (Leine)

H 9 - II Gronauer Krankenhaus



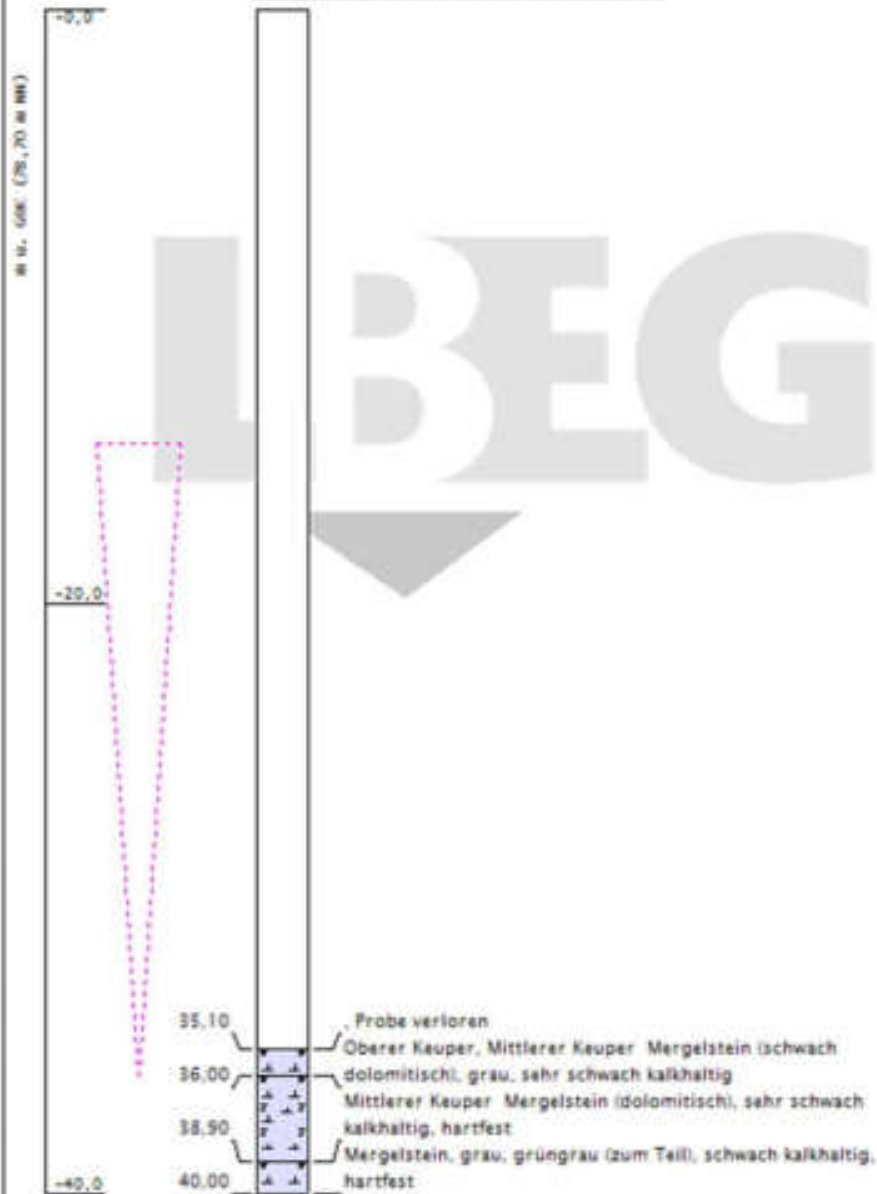
Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:100

Erstellt mit Geo0 in am 12.11.2020 13:17:30

Ost: 32552397,27	Nord: 5770537,35	Höhe: 93,83 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: unbekannt		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 15,80		
Autor: Grupe		Bohrzeit: 01.01.1915 bis 01.01.1915
TK25: 3924	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 9
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: HY 9
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Gronau (Leine)

H 58 - Banteln(Mühle)rohböhrung



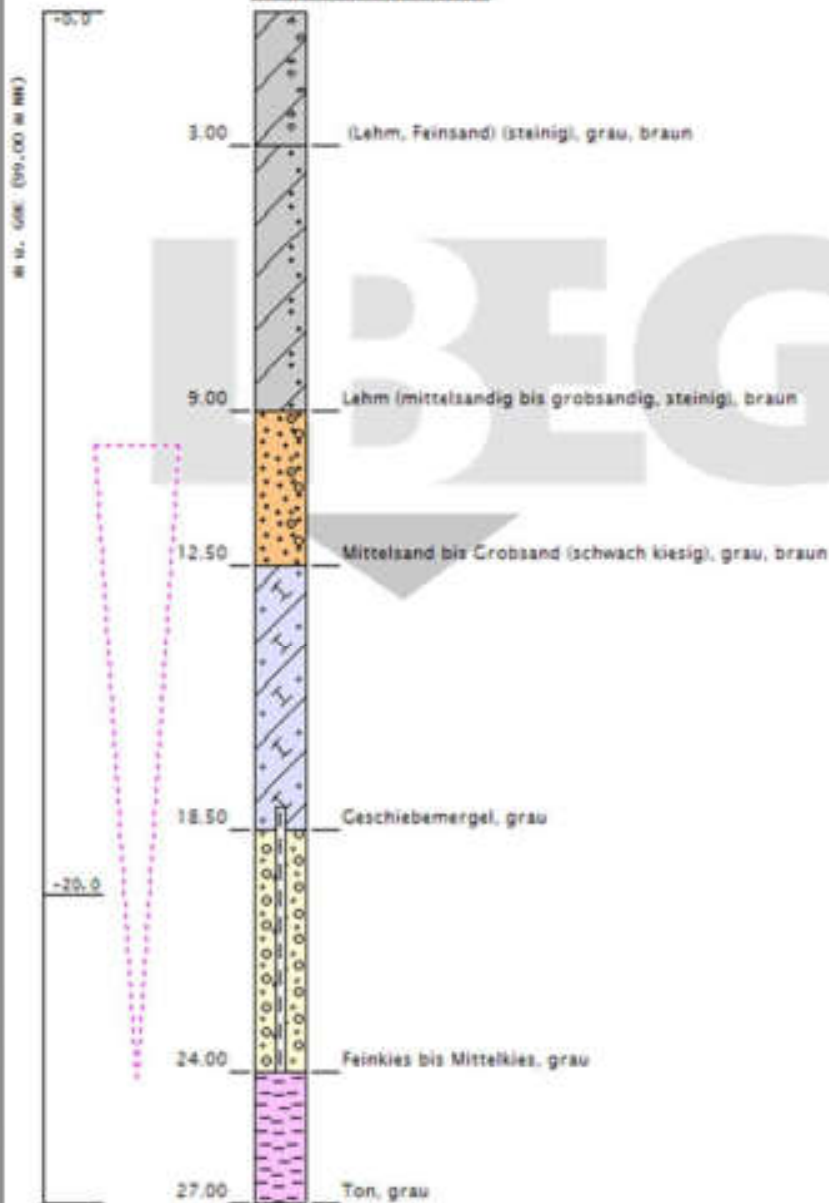
Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:1.79

Erstellt mit GeoDin am 12.11.2020 13:15:58

Ost: 32552091,36	Nord: 5768530,15	Höhe: 78,70 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: Brauner & Hoehst Gas- u. Wasserversorgungen GmbH & Co. KG		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 47,50		
Autor: Mixius		Bohrzeit: 01.08.1951 bis 01.08.1951
TK25: 3924	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 58
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: HY 58
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Banteln

Kolonie Kaliwerk-1



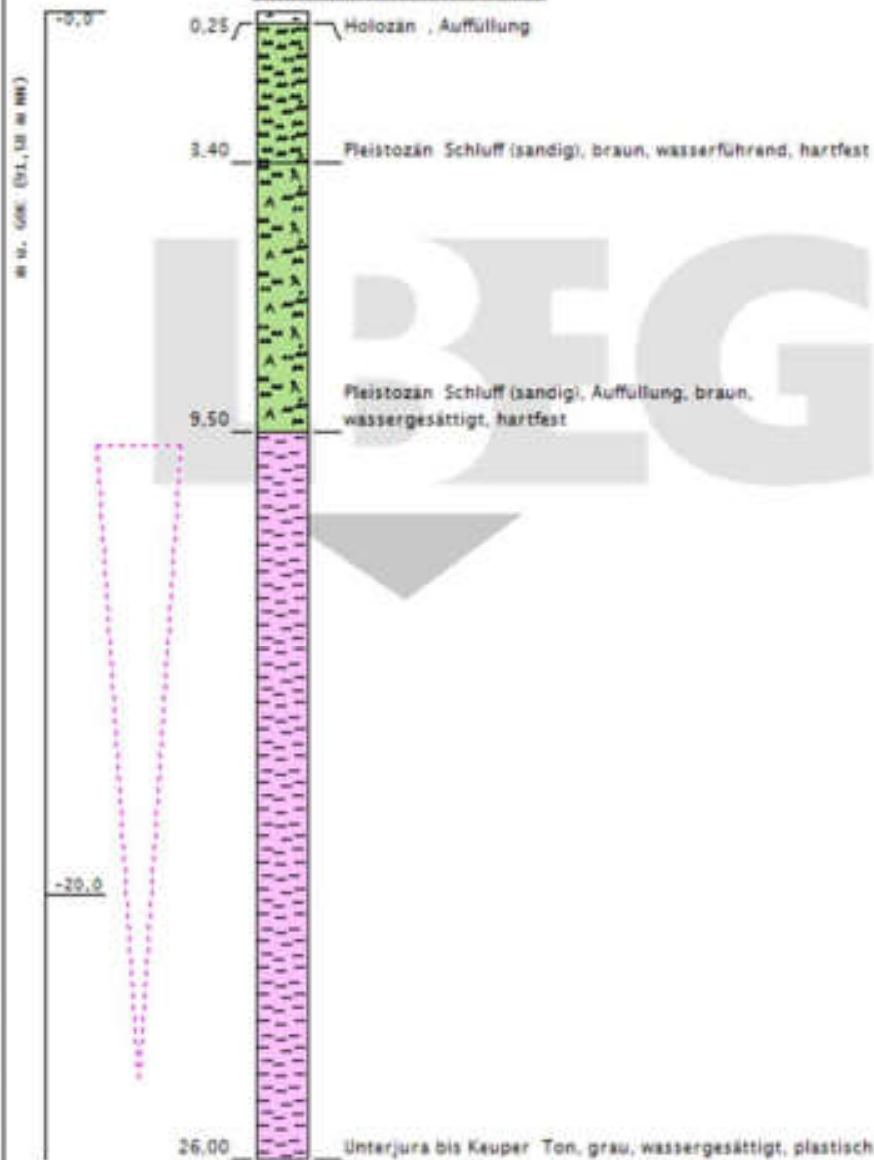
Erstellt mit Geo0 in am 19.11.2020 09:36:34

Das LBBG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrstärke in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBBG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:120

Ost: 32550160.37	Nord: 5768707.77	Höhe: 99.00 m zu NN
Bohrungszweck: Beregnungsbrunnen		
Bohrfirma: Celler Brunnenbau GmbH		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 27.00		
Autor: Laskowski		Bohrzeit: 01.06.2012 bis 01.06.2012
TK25: 3924	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 410
Archiv-Nr.:	Aufschlusskurzbez.: 3924HY0410	
Ortsbezeichnung: Kolonie Kaliwerk		
Landkreis: Hildesheim	Gemeinde: Eime	

Marierhagen 2 Kalkwerk



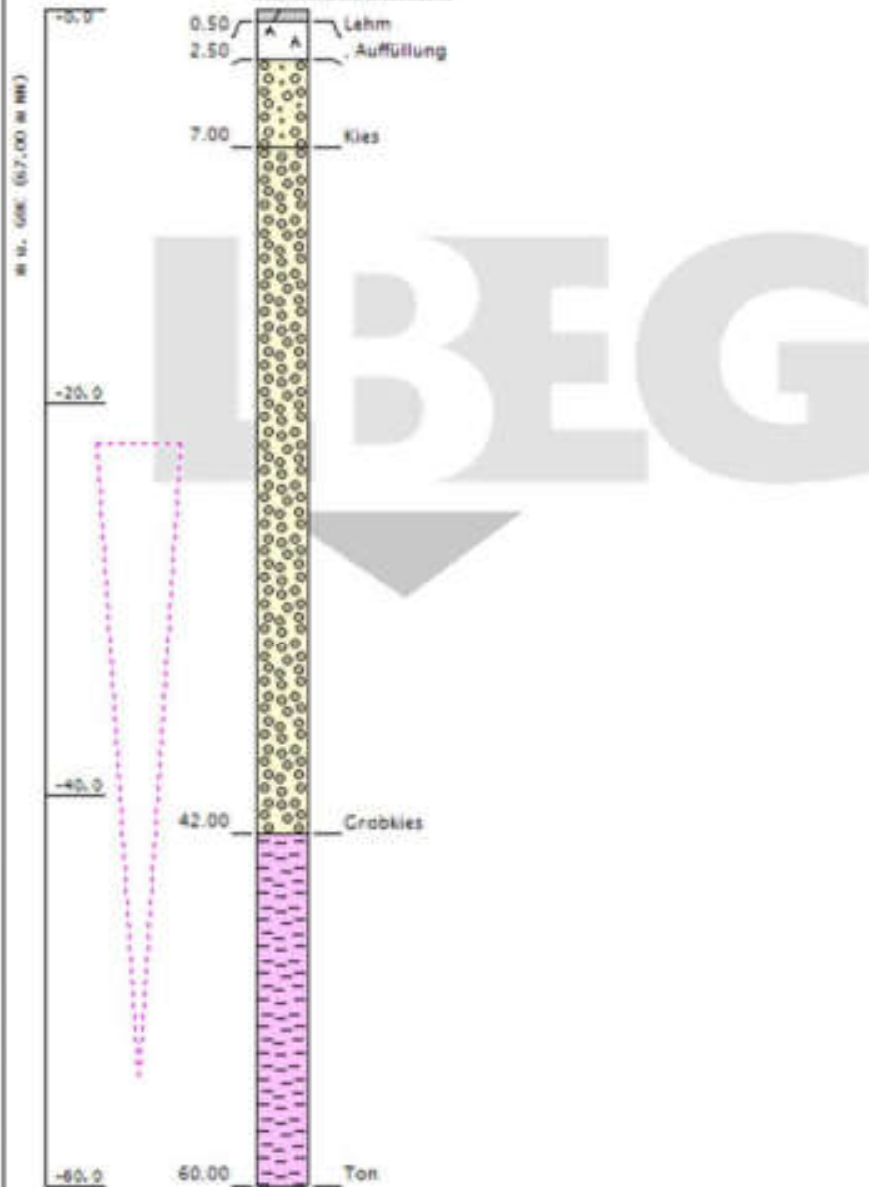
Erstellt mit Geo0 in am 12.11.2020 13:35:36

Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrtiefe in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:120

Ost: 32551106,76	Nord: 5769170,91	Höhe: 91,58 m zu NN
Bohrungszweck: Hydrogeologische Aufschlussbohrung		
Bohrfirma: Brauner & Hoechst Gas- u. Wasserversorgungen GmbH & Co. KG		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 60,00		
Autor: BM		Bohrzeit: 01.05.1952 bis 01.05.1952
TK25: 3924	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 81
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: HY 81
Ortsbezeichnung:		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Banteln

Nordstemmen NS1



Erstellt mit Geo0 in am 19.11.2020 09:38:03

Das LBEG ist als Bergbehörde nicht nur für Niedersachsen, sondern für alle Bohrungen in der Nordsee sowie für die Bohrungen ab 100 m Bohrweite in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen zuständig. Alle anderen Bearbeitungen erfolgen in den jeweiligen geologischen Landesämtern. Für bergrechtliche Aufgaben stellen sie dem LBEG ihre Daten zur Verfügung.

Höhenmaßstab: 1:270

Ost: 32555566.20	Nord: 5783471.16	Höhe: 67.00 m zu NN
Bohrungszweck: Erdwärmegewinnung		
Bohrfirma: Thiele Bohrunternehmen GmbH		
Endteufe der Bohrung in m u. Ansatzpunkt: 60.00		
Autor: Günther		Bohrzeit: 20.11.2006 bis 21.11.2006
TK25: 3724	Archivfachbereich: HY	Archivnummer: 345
Archiv-Nr.:		Aufschlusskurzbez.: NS1
Ortsbezeichnung: Nordstemmen LK Hildesheim		
Landkreis: Hildesheim		Gemeinde: Nordstemmen

Anhang 8:

Kriterien für die Bewertung der bau- lichen Eignung

Kriterien für die Bewertung der baulichen Eignung von Grundwassermessstellen. Die Kriterien entsprechen, soweit nicht anders vermerkt, alle dem Merkblatt zum Bau von Grundwassermessstellen (AK GWB 2012), sowie dem DVGW-Arbeitsblatt W 121 (DVGW 2003a).

Nr.	Bezeichnung	Kurzbeschreibung	weiterführende Regelwerke, Literatur und Anmerkungen
1	Geologisches Schichtenverzeichnis	Detaillierte und vollständige Angaben zur Lithologie und Wasseranschnitten	DIN EN ISO 14688-1:2013-12; DIN EN ISO 14688-2:2013-12; DIN EN ISO 14689-1:2011-06
2	Ausbauplan	Detaillierte und vollständige Angaben zu Rohren, Verfüllung mit allen relevanten Details (DN usw.)	DIN 4023:2006-02
3	Bauart der Messstelle	Abstände bei MST-Gruppe, i.d.R. keine Schachtbrunnen oder Bündel	AK GWB: Bündel und Schachtbrunnen bei steinigem Untergrund, der großen Bohrdurchmesser erfordert erlaubt.
4	Abschlussbauwerk	Betonsockel, Schutzrohr und -dreieck, Kappe, Sonderformen (z.B. Arteser)	
5	Verhältnis Ausbau-/ Bohrdurchmesser	Verhältnis Bohr-DN zu Ausbau-DN korrekt	
6	Ausbau-durchmesser	> DN 50 (50 mm), ggf. > 100 mm (gleichzeitiger Einbau von Pumpe und DL)	
7	Filterlänge	2-5 m, bei GWM < 10 m auch kürzer; zur horizontscharfen Entnahme der Grundwasserprobe	LAWA 1999a
8	Material Filter	u.a. keine verzinkten Stahlrohre, kein Kieselbfilter	LAWA 1999a
9	Material Verrohrung	i.d.R. PVC-U möglichst lange Rohrtouren, gesamte Verrohrung aus gleichem Material	
10	Keine Mehrfachverfilterung in versch. Stockwerken	in hydraulisch separierten Stockwerken bzw. Grundwasserleitern	
11	Verhältnis Filterschlitzweite/ Schüttkorndurchmesser/ Lithologie	Korrektes Größenverhältnis zur Vermeidung der Passage von Feinbestandteilen in das Rohr	
12	Zentrierung der Vollrohre	Zentrierung alle 5 m; langfristig garantierte Stabilität des Bauwerkes	DVGW 2003b
13	Beschaffenheit Verfüllmaterial	gewaschener chemisch inerte Quarzsand, Abdichtungen aus geeignetem Material, kein Bohrgut	DIN 4924:2014-07; DVGW 2003b
14	Abdichtung zur Geländeoberkante	mind. 2 m oberflächennahe Tonsperre zur Verhinderung unerwünschter Zuflüsse	
15	Gegenfilter	mind. 1 m unterhalb von Dichtungsmaterial, wenn Durchmesser Filterkies > 2mm	
16	Tonsperre	ausreichende Mächtigkeiten im Bereich hydraulisch wirksamer Trennschichten	
17	Überschüttung	Überschüttung mind. 1 m	nach AK GWB 2012 auch Unterschüttung gefordert
18	Sumpfrohr bzw. Schlammfang	Einzelfallentscheidung, nicht bei Gefahr von DNAPL-Kontamination	Abweichung in W 121 2003: kein Sumpfrohr
19	Lage des Filters in Bezug zur Grundwasserdruckfläche	Ruhewasserspiegel > 2 m über Filteroberkante zur Vermeidung der Verockerung des Filterrohrmaterials	In alter Fassung des Arbeitsblattes W 121 (DVGW 1988)

Anhang 9:

Detaillierte Beschreibung der Kriterien für die Bewertung der baulichen Eignung

Geologische Schichtenverzeichnisse (1) und Ausbaupläne (2)

Im geologischen Schichtenverzeichnis werden Informationen der erbohrten Gesteine und Wasseranschnitte festgehalten. Die Schichtenverzeichnisse sind nach DIN EN ISO 14688-1:2013-12; DIN EN ISO 14688-2:2013-12; DIN EN ISO 14689-1:2011-06 zu führen. Im Ausbauplan werden alle Details zum Messstellenausbau einer Bohrung zeichnerisch dokumentiert. Dazu gehören alle relevanten Eigenschaften zur Verrohrung und Verfilterung sowie der Ringraumhinterfüllung und dem Messstellenabschluss. Entsprechend AK GWB (2012) sind das Schichtenverzeichnis und der Ausbauplan nach DIN 4023:2006-02 Teil der Messstellendokumentation. Diese sind beim Bau der Messstelle anzufertigen.

Die einzelnen nachfolgenden Kriterien sind i. d. R. nur zu beurteilen, wenn die Dokumentation im Ausbauplan und Schichtenverzeichnis vollständig ist. Geophysikalische Verfahren (z. B. Kamerabefahrungen) können jedoch auch zu späterem Zeitpunkt noch wertvolle Informationen liefern, um zu bewerten, ob die Messstelle den technischen Anforderungen entspricht. Liegen Dokumentation zu den Ergebnissen geophysikalischer Verfahren vor, wurden diese in die Bewertung einbezogen.

Allgemein kann man das Schichtenverzeichnis oder den Ausbauplan in die Kategorien „vollständig“, „unvollständig“ oder „nicht vorhanden“ einstufen.

Bauart der Messstelle (3)

Die Bauart einer neu errichteten Messstelle richtet sich grundlegend nach ihrem zu erfüllenden Zweck und ist abhängig von der hydrogeologischen Bedingung. Laut AK GWB (2012) gilt grundsätzlich, dass die „*Entnahme von Grundwasser und Erfassung der Grundwasserstände nur in einem hydraulisch und hydrochemisch definierten ‚GWL‘ [Anm: Grundwasserleiter]“* gewährleistet sein muss. Entsprechend wird von einfach verfilterten Messstellen ausgegangen. Sollen an einem Standort mehrere Tiefenbereiche im Grundwasserleiter untersucht werden, sind separate Messstellen zu errichten. In diesen sog. Messstellengruppen müssen Mindestabstände von 3 m zwischen Bohrungen mit maximaler Teufe von 50 m eingehalten werden. Bei größeren Bohrungen erhöht sich der Mindestabstand auf 5 m. Andere Bauarten können bei steinigem Untergrundverhältnissen, die einen großen Bohrlochdurchmesser erfordern, in Erwägung gezogen werden AK GWB (2012). Das betrifft beispielsweise Mehrfachausbauten (bzw. Messstellenbündel), bei denen mehrere Rohrstränge in einer Bohrung verbaut sind. In diesem Punkt weicht das Merkblatt vom entsprechenden DVGW-Arbeitsblatt ab, welches derartige Bauarten ausschließt (DVGW 2003a). Beide Regelwerke sehen die Option für den Bau von Multi-Level-Messstellen vor. Bei bestehenden Messstellen muss anhand der vorhandenen Dokumentation und Funktionsprüfungen nachgewiesen werden, dass diese den entsprechenden Anforderungen genügen (LAWA 1999a). Entsprechend wurde die Bewertung der Messstellen unabhängig des Messstellenalters durchgeführt.

Wenn bei einer Messstellengruppe die Mindestabstände nicht eingehalten wurden, muss aus den Schichtenverzeichnissen und Ausbauplänen hervorgehen und bestenfalls durch eine geophysikalische Kontrollmessungen nachgewiesen sein, dass keine Wasserwegsamkeiten in hydraulisch separierten Schichten gegeben sind. Erst dann darf das Kriterium auch als „regelgerecht“ eingestuft werden.

Abschlussbauwerk (4)

Das Abschlussbauwerk dient einerseits dem Schutz vor unbefugtem Zugriff, andererseits dem Schutz des Grundwassers vor äußeren Einflüssen. In den meisten Fällen besteht der Messstellenabschluss aus einem Überflurausbau, der gewöhnlich bis 1 Meter über die Geländeoberkante geführt wird. Bei diesem Ausbautyp ist ein Schutzrohr aus verzinktem Stahl um das Vollrohr mit einer tagwasserdichten, verschließbaren Kappe anzubringen. Dieses muss durch einen Betonsockel oder verfülltem Schachtring, als Schutz vor eventuellen Beschädigungen befestigt sein. Auf landwirtschaftlich genutzter Fläche ist weiterhin ein Schutzdreieck mit Sichtstange, sowie ein Betonring als Anfahrschutz anzubringen (AK GWB 2012). Unterflurausbauten müssen die gleichen Kriterien bezüglich der Abschließbarkeit und Tagwasserdichtheit erfüllen und außerdem durch ein Abflussrohr entwässerbar sein. Abschlussbauwerke, die den oben genannten Kriterien entsprechen sind als regelgerecht einzustufen. Andernfalls wurden sie als „nicht regelgerecht“ eingestuft.

Ausbaudurchmesser (6) und Verhältnis zum Bohrlochdurchmesser (5)

Der Ausbauinnendurchmesser richtet sich nach der Messstellenaufgabe. Der sichere Ein- und Ausbau sowie Betrieb von Unterwasserpumpen und technischen Geräten muss möglich sein. Es ist ein Mindestausbaudurchmesser in Abhängigkeit vom Pumpendurchmesser und der Einbautiefe der Pumpe erforderlich. Um zeitgleich eine Probennahme und die Messung über einen Datensammler zu ermöglichen, ist für Grundwassermessstellen ein Mindestausbaudurchmesser von 100 mm (DN 100) zu empfehlen (DVGW 2003a). Ausbaudurchmesser von 50 mm (DN 50) sind bei Grundwassergütemessstellen nur in Ausnahmefällen bis zu einer Tiefe von 10 m zu wählen (AK GWB 2012). Dazu gehört z. B. die - hier nicht thematisierte - engräumliche Untersuchung von Schadstofffahnen durch flache Grundwassermessstellen (Einbautiefe < 10 m Tiefe).

Der geplante Ausbaudurchmesser und die hydrogeologischen Verhältnisse am Standort bestimmen den erforderlichen Bohrlochdurchmesser. Dessen Dimension muss für das fachgerechte Einbringen der Ringraumverfüllung und die zentrische Platzierung der Ausbauperrohrung ausreichen. Zudem soll die Bohrlochgeometrie weder den Betrieb noch eine Regenerierung und/oder Sanierung bzw. den regelgerechten Rückbau einer Grundwassermessstelle behindern. Zwar sind aus wirtschaftlichen und betrieblichen Gründen kleinere Bohrlochdurchmesser zu bevorzugen. Jedoch ist beim Bau einer Grundwassermessstelle in jedem Fall in Abhängigkeit vom Ausbaudurchmesser, dem gewählten Bohrverfahren und dem Abdichtungsmaterial ein Mindestbohrlochdurchmesser einzuhalten (AK GWB 2012; DVGW 2003a), der in Tab. 1: Mindestbohrlochdurchmesser in Abhängigkeit von Bohrverfahren und Ausbaudurchmesser (AK GWB 2012; DVGW 2003a) aufgeführt ist.

Tab. 1: Mindestbohrlochdurchmesser in Abhängigkeit von Bohrverfahren und Ausbaudurchmesser (AK GWB 2012; DVGW 2003a)

Ausbaudurchmesser [mm]		50	65	80	100	115	125
Mindestbohrlochdurchmesser bei Suspensionen [mm]	Spülbohren	187,3	193,7	222,3	244,5	244,5	279,4
	Trockenbohren	219	273	273	324	324	324
Mindestbohrlochdurchmesser bei Tonformlingen [mm]	Spülbohren	222,3	244,5	244,5	304,8	304,8	304,8

Im Rahmen der Bewertung wurde überprüft, ob die Ausbaudurchmesser, sowie das Verhältnis aus Ausbau- und Bohrlochdurchmesser den Regelwerken entsprechen. Sofern der Ausbaudurchmesser bei Messstellen mit

Tiefen weniger als 10 m mindestens 50 mm und mindestens 100 mm bei tieferen Messstellen entspricht, wurde dies als „regulär“ eingestuft. Messstellen mit Filterunterkanten in Tiefenlagen von mehr als 10 m und Ausbaudurchmessern von 50 mm wurden als „nicht regulär“ eingestuft. Bei der Bewertung des Verhältnisses von Bohr- zu Ausbaudurchmesser kam Tab. 1 zur Anwendung.

Filterlänge (7)

Die Länge der Filterstrecke richtet sich nach der Aufgabenstellung der Messstelle und den angetroffenen hydrogeologischen Gegebenheiten. Nach AK GWB 2012 sind kurze Filterstrecken, in der Regel zwischen 2 und 5 m Länge zu wählen. Im Falle von flachen Grundwasserleitern sind auch Filterlängen von 1 m möglich. Filterstrecken von weniger als 2 m in Tiefen von mehr als 10 m u. GOK wurden daher als „nicht regulär“ eingestuft. Als „nicht regulär“ wurden auch Filterstrecken größer 5 m kategorisiert. Diese Regelungen betreffen Lockergesteinsbereiche. Im Festgestein können auch längere Filterlängen und im standfesten Festgestein sogar unverrohrte Ausbauten zulässig sein.

Material von Filterstrecke (8) und Verrohrung (9)

Der Messstellenausbau und damit die eingesetzten Rohrmaterialien dürfen keinen Einfluss auf die zu untersuchenden Stoffe im Grundwasser haben. Für Standorte mit natürlich geprägten Grundwässern werden Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) empfohlen (AK GWB 2012; DVGW 2003a). Da es eine Reihe von möglichen Wechselwirkungen zwischen Verrohrung und Grundwasser gibt, die zu vermeiden sind, enthalten die vorgenannten Regelwerke Listen, unter welchen Bedingungen Ausbaumaterialien geeignet sind (s. Tab. 2).

Ungeeignet kann PVC-U unter speziellen Bedingungen sein, beispielsweise wenn organische Verbindungen wie Ketone, Ester oder Aldehyde anwesend sind. Unter deutlich reduzierenden oder oxidierenden Bedingungen sind Kunststoffe im Gegensatz zu Stahl jedoch stabil. Stahlverrohrungen können unter derartigen Bedingungen die Grundwasserbeschaffenheit beeinflussen.

In der Bewertung wurde das Ausbaumaterial der Filter- und Vollrohrbereiche als regulär eingestuft, sofern dieses aus Kunststoffen besteht.

Tab. 2: Eignung von Rohrmaterialien für die Untersuchung bestimmter Parameter (AK GWB 2012)

○ Einsatz geeignet
● Einsatz mit Unsicherheiten behaftet
▼ Einsatz nicht geeignet

LEGENDE

Angaben, die durch ein zusätzliches A gekennzeichnet sind, beruhen auf Analogieschlüssen

Ausbaumaterial Beschaffenheitsparameter	Stahl		Edelstahl		Kunststoff					
	unverzinkt	verzinkt	niedriglegiert	hochlegiert	Polyvinylchlorid (PVC-U)	Polytetrafluorethylen (PTFE)	Polyethylen (PE)	Polypropylen (PP)	Polyamid (PA)	Polystyrol (PS)
korrosive Verhältnisse (reduzierende und oxidierende Bedingungen) Schwermetalle	▼	▼	●	●	○	○	○ _A	●	○ _A	○ _A
Phenole	● _A	● _A	●	●	●	●	● _A	● _A	● _A	● _A
Aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe	● _A	● _A	○ _A	○ _A	▼	○ _A	▼	▼	▼ _A	▼ _A
Tenside	○ _A	○ _A	○ _A	○ _A	●	○	▼	▼ _A	▼ _A	●
Chlornitroverbindungen	● _A	● _A	● _A	● _A	●	○	▼	▼ _A	▼ _A	▼
Pflanzenschutzmittel	● _A	● _A	○ _A	○ _A	▼ _A	● _A	▼ _A	▼ _A	▼ _A	▼ _A
Chlorierte Kohlenwasserstoffe	● _A	● _A	○	○	○	●	▼	▼ _A	▼ _A	▼
Ketone, Ester, Aldehyde	● _A	● _A	○ _A	○ _A	▼	● _A	▼ _A	▼ _A	▼ _A	▼ _A
Bakteriologische Parameter	● _A	● _A	○	○	●	○	● _A	● _A	▼	● _A

Keine Mehrfachverfilterung in verschiedenen Stockwerken (10)

Messstellen sollten den Grundwasserleiter weder quantitativ noch qualitativ beeinflussen (DVGW 2003a). Um Gefährdungen des Grundwassers auszuschließen, sind Bereiche von hydraulisch separierten Grundwasserleitern durch eine regelgerechte Abdichtung (Tonsperre) zu trennen (AK GWB 2012). Eine hydraulische Trennschicht wird im vorliegenden Gutachten über eine bindige Schicht mit einer Mächtigkeit von mindestens 2 m definiert. Hydraulische Kurzschlussverbindungen müssen dabei verhindert werden. Ein Stufenausbau in hydraulisch separierten Grundwasserleitern ist deshalb ungeeignet und wird als „nicht regelgerecht“ eingeordnet.

Verhältnis von Filterschlitzweite, Schüttkorndurchmesser und Lithologie (11)

Der geeignete Schüttkorndurchmesser des Filterkieses sowie die Filterschlitzweite sind von der Korngrößenverteilung des anstehenden Gesteins abhängig. Eine geeignete Abstimmung hat Einfluss auf die nachhaltige Funktionstüchtigkeit einer Grundwassermessstelle. So wird einer Kolmation im Ringraum oder einer Versandung vorgebeugt. Nach AK GWB (2012) sind die in Tab. 3 aufgeführten Werte von Schüttkorndurchmesser und Filterschlitzweite entsprechend der Grobklassifikation des anstehenden Gesteins einzuhalten (DVGW 2003a).

Tab. 3: Abhängigkeit des Schüttkorndurchmessers, der Filterschlitzweite und Lithologie (AK GWB 2012)

anstehendes Gestein	Schüttkorndurchmesser[mm]	Filterschlitzweite [mm]
Feinsand, mittelsandig/schluffig	0,4 bis 0,8	0,3
Mittelsand, feinsandig	0,71 bis 1,25	0,3 bis 0,5
Mittelsand, grobsandig	1,0 bis 2,0	0,5 bis 0,75
Grobsand, bis Grobkies, Festgestein*	2,0 bis 3,15	1,0 bis 1,5

* nur in Bereichen, die nicht zum Absinken neigen

Nur wenn die Vorgaben nach oben stehender Tabelle erfüllt waren, wurde das Verhältnis als regelgerecht eingestuft.

Zentrierung von Vollrohren (12)

Gemäß AK GWB (2012) ist die zentrische Platzierung der Verrohrung durch das Anbringen von mehrarmigen Abstandshaltern im Abstand von etwa 5 Meter an der Verrohrung sicherzustellen. Wichtig ist der zentrische Einbau der Ausbaurohrung, um sicherstellen zu können, dass einzubringende Abdichtungen auch voll funktionsfähig sind. Wenn sich die Verrohrung nicht mittig im Bohrloch befindet, kann es beim Einbau von Tonsperrungen zu Brückenbildungen kommen, die die Abdichtung unter Umständen funktionslos macht. Da das Vorhandensein von Zentrierungen i. d. R. unbekannt ist, wurde dieses Kriterium nicht in die Bewertung aufgenommen.

Beschaffenheit Verfüllmaterial (13)

Der Ringraum ist der Raum zwischen Bohrlochwand und Ausbaurohrung (LANUV 2018). Dieser ist in Abhängigkeit von der Tiefe und den geologischen Verhältnissen mit unterschiedlichen Materialien zu verfüllen. Schüttgüter und Verpressmaterialien sollten nach AK GWB (2012) entsprechend DVGW (2003a) sowie DVGW (2001) folgende Eigenschaften aufweisen: „homogene Ausfüllung des Ringraumes, gute Sinkeigenschaften, gute Nachweisbarkeit, weitgehend setzungsfreie Lagerung, ökologisch unbedenklich und alterungsbeständig“. Im Bereich des Filters sollte die Verfüllung aus gewaschenem, chemisch inertem und ungebrochenem Quarzkies bzw. -sand bestehen. Als Ringraumabdichtung eignen sich nach DIN 4924:2014-07 Tonformlinge und plastische Suspensionen. Zusätzlich sei darauf hingewiesen, dass die Verfüllung mit Bohrgut nicht zulässig ist. Als regelgerecht in Bezug auf das Verfüllmaterial wurden nur Messstellen gewertet, deren Ringraum mit zulässigen Materialien verfüllt wurde. War eines der Materialien unzulässig – lag beispielsweise stellenweise eine Verfüllung mit Bohrgut vor – wurde dies als „nicht regelgerecht“ bewertet.

Abdichtung zur Geländeoberkante (14)

Zur Verhinderung von Zuflüssen von Oberflächenwasser in den Filterbereich ist nach AK GWB (2012) eine oberflächennahe 2 bis 3 Meter mächtige Ringraumabdichtung aus Tonmaterial einzubringen. Die Sande und Kiese, die zur Ringraumverfüllung eingesetzt werden, verfügen häufig über eine höhere hydraulische Durchlässigkeit als das Umgebungsgestein, was einem präferentiellen Fließweg gleichkommt. Durch die oberflächennahe Abdichtung wird verhindert, dass direkte Zuflüsse von Oberflächenwasser innerhalb des Ringraumes stattfinden können, die andernfalls einen direkten Einfluss auf die chemische Zusammensetzung entnommener Wasserproben haben können.

Im Zusammenhang des vorliegenden Gutachtens wurden Messstellen als regelgerecht bewertet, wenn diese über eine oberflächennahe Tonabdichtung mit einer Mindestmächtigkeit von 2 Meter verfügen. Für den Fall, dass die Abdichtung deutlich geringere Mächtigkeiten aufweist oder nicht vorhanden ist, wird das Kriterium als „nicht regelgerecht“ eingestuft.

Gegenfilter (15)

Ein Gegenfilter ist in den Fällen erforderlich, wenn über oder unter einem Filterkies mit einem Schüttkorndurchmesser größer als 2 mm Absperrmaterialien eingebaut werden (AK GWB 2012; DVGW 2003a). Der Gegenfil-

ter besteht dabei aus einem Filtersand mit einem Schüttkorndurchmesser von 0,71 bis 1,25 mm, sollte mindestens 1 m mächtig sein und hat die Funktion, das Einwandern von Absperrmaterialien in den Filterkies zu verhindern.

Für die Bewertung wurden Messstellen als regelgerecht eingestuft, bei denen kein Gegenfilter notwendig ist, also der Korndurchmesser der Kiesschüttung kleiner als 2 mm ist, oder der Einbau des Gegenfilters entsprechend der o.g. Maßgaben erfolgte.

Tonsperre bzw. Ringraumabdichtung (16)

Bereiche hydraulisch wirksamer Trennschichten zwischen Grundwasserleitern sind durch eine Verfüllung mit dichtenden Materialien im Ringraum zu verfüllen (AK GWB 2012). Ein hydraulischer Kurzschluss muss verhindert werden. Hierbei sollte das dichtende Material möglichst nicht unmittelbar an der Ober- bzw. Unterkante der hydraulischen Trennschicht abschließen, sondern einen Überhang nach oben sowie nach unten aufweisen (LANUV 2018; AK GWB 2012).

Als regelgerecht wurden Messstellen bewertet, in denen hydraulisch wirksame Trennschichten in ausreichender Mächtigkeit abgedichtet wurden oder keine entsprechende Trennschicht vorhanden ist. Als nicht regelgerecht wurden Messstellen klassifiziert, bei denen eine notwendige Trennschicht nicht oder falsch eingebaut wurde. Zu falsch eingebauten Tonsperren zählen solche, die sich in den Filterbereich erstrecken, oder durch eine geringe Mächtigkeit keine effektive Abdichtung garantieren können.

Überschüttung (17)

Nach der Fertigstellung einer Grundwassermessstelle kann es im Ringraum zu Setzungen kommen. Eine mögliche Setzung von Schüttgütern sollte nach , DVGW (2003a) und DVGW (2001) durch eine Überschüttung der Filterstrecken mit Filterkiesen bzw. -sandem mit einer Mächtigkeit von mindestens 2 m ausgeglichen werden, um eine Funktionsbeeinträchtigung der Grundwassermessstellen, beispielsweise durch geringe Ergiebigkeit, zu vermeiden. Nach AK GWB (2012) ist eine Über- und Unterschüttung von jeweils 1 m vorgesehen.

Als maßgeblich wurden hier die Angaben gemäß AK GWB (2012) angesehen. Sofern sich die Filterunterkante im Bereich der Bohrlochsohle einer Messstelle befindet, wurde die Einhaltung einer Unterschüttung allerdings nicht berücksichtigt. Lag eine Überschüttung von 1 m vor, wurde das Kriterium regelgerecht eingestuft.

Sumpfrohr bzw. Schlammfang (18)

Ein Sumpfrohr, auch Schlammfang genannt, befindet sich an dem unteren Ende einer Messstelle und besteht in der Regel aus einem 1 bis 2 m langen Vollrohr (AK GWB 2012). Nach AK GWB (2012) besteht für Grundwassergütemessstellen ein Gefährdungspotenzial auf Grund der Anreicherung von Schadstoffen innerhalb des Sumpfrohrs, weshalb auf den Einbau verzichtet werden sollte. Eine gleichlautende Empfehlung ist auch im entsprechende DWGV-Arbeitsblatt formuliert (DVGW 2003a). Dies gilt besonders für Standorte mit DNAPL-Verunreinigungen. Allerdings gilt dies nach AK GWB (2012) explizit nicht für Messstellen zur Errichtung staatlicher Grundwassermessstellen für langfristige Beschaffenheitsuntersuchungen. Da die hier untersuchten Messstellen von dieser Ausnahme betroffen sind, wurde das Vorhandensein eines Sumpfrohrs zur Gewährleistung einer vollständigen Datenaufnahme erfasst. Dieses Kriterium floss jedoch nicht in die weitergehende Bewertung der Messstellen ein.

Lage des Filters in Bezug zur Druckfläche (19)

Die Positionierung des Filters wird in Abhängigkeit von den geologischen Verhältnissen und den Schwankungen des Grundwasserstandes gewählt. Im Allgemeinen sollte sich die gesamte Filterstrecke unterhalb des Ruhewasserspiegels befinden. Wenn man von einer Schwankungsamplitude des Grundwasserspiegels von ungefähr 2 m ausgeht, sollte sich der Ruhewasserspiegel entsprechend mind. 2 m oberhalb der Filteroberkante befinden. Laut AK GWB (2003) ist bei der Entnahme von Grundwasserproben darauf zu achten, dass die bei der Probenahme abgesenkte Grundwasseroberfläche noch ein 1 m oberhalb der Filteroberkante bleibt, um Sauerstoffeinträge zu vermeiden. Der Eintrag von Sauerstoff in den Filterbereich kann zu Veränderungen im Grundwasserchemismus führen, wodurch z. B. Verockerungs- und Korrosionserscheinungen am Rohrmaterial auftreten können. Jedoch muss sich ein veränderter Chemismus nicht immer anhand der hydrochemischen Daten zeigen, weshalb die Messstelle regelmäßig untersucht werden sollte (LANUV 2018). Krusten können dabei auf eine Belüftung hindeuten.

Nitrat weist eine sehr deutliche Abhängigkeit zur Sauerstoffkonzentration und dem Redoxpotential auf, da Nitrat im Untergrund durch Denitrifikation unter sauerstoffarmen, reduzierenden Bedingungen fast immer komplett abgebaut wird (Toussaint 1994; HYDOR 2017; Hannappel et al. 2018; Kolbe et al. 2019). Aktuelle Ergebnisse einer breit angelegten internationalen Studie (Kolbe et al. 2019) bestätigen zudem, dass der - zeitlich vermutlich nicht unbegrenzt wirkende - Nitratabbau in den tieferen Bereichen der Grundwasser bisher systematisch unterschätzt wurde. Eine Belüftung des Filters durch einen Filter sehr nahe oder streckenweise oberhalb der Grundwasseroberfläche bedeutet, dass die dort entnommene Probe aus einem Bereich stammt, in dem der natürliche Abbau von Nitrat gegenüber den mittleren und tieferen Bereichen des Grundwasserleiters eingeschränkt ist. Damit ist sie nicht repräsentativ für den wasserwirtschaftlich bedeutsamen, oberen Hauptgrundwasserleiter in seiner gesamten Mächtigkeit, der nach den Vorgaben der europäischen Nitrat-, der Wasserrahmen- und der Grundwasserrichtlinie sowie auch der bundesdeutschen Düngeverordnung zu beobachten und zu bewerten ist.

Für die Bewertung wurden Ruhewasserstände herangezogen, die im Rahmen der übermittelten Grundwasserprobennahmedaten gemessen wurden. Die Ruhewasserstände wurden gemittelt und die verbleibende Wassersäule oberhalb des Filters berechnet. Betrug die Wassersäule oberhalb der Filterstrecke mehr als 2 m, wurde dies als „regelgerecht“ klassifiziert.
