



An das
Landratsamt Straubing-Bogen
Abt. Wasserrecht
Leutnerstr. 15

94315 Straubing

Straubing, den 22.09.2022

Bearbeiter: Herr Engl
Telefon: 09421/9977-60

Antrag auf eine wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme und Zutageförderung von Grundwasser und auf Ausweisung eines Trinkwasserschutzgebietes für die Brunnen II und III bei Münster, Gemeinde Steinach

Anlage: Antragsunterlagen (5-fach)

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit den beiliegenden Unterlagen beantragt der Wasserzweckverband Straubing-Land eine wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme und Zutageförderung von Grundwasser sowie die Ausweisung eines neuen Trinkwasserschutzgebietes für seine bestehenden Brunnen II und III auf dem Grundstück Fl.Nr. 298 Gemarkung Münster.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Neumeier
Verbandsvorsitzender

ANTRAG

**auf eine wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme
und
Zutageförderung von Grundwasser und
auf Ausweisung eines Trinkwasserschutzgebietes
für die Brunnen II und III Münster
des Wasserzweckverband Straubing-Land**

Antragsteller: **Wasserzweckverband Straubing-Land**
Leutnerstraße 26
94315 Straubing
09421 / 99 70-0
poststelle@wzv-sr.bayern.de

Entwurfserfertigung: **ANDERS & RAUM**
Sachverständigenbüro für Grundwasser
Hintelsberg 2
84149 Velden / Vils
08742 / 96 74 93
info@raum-anders.de

ANTRAG

Hiermit wird eine wasserrechtliche Bewilligung zur Grundwasserentnahme und die Ausweisung eines Trinkwasserschutzgebietes für die Brunnen II und III Münster des WZV Straubing-Land beantragt.

Die Anlagen zur Grundwasserförderung liegen auf dem Grundstück mit der Flurnummer 298 der Gemarkung Münster.

Die Anlagen dienen zur Förderung von Trink- und Brauchwasser aus Gesteinen der Jurazeit des Buchbergs.

Grundstückseigentümer: (Fassungsbereich)

WZV Straubing-Land
Leutnerstraße 26
94315 Straubing

Straubing, den 21.09.2022
Wasserzweckverband
Straubing-Land
94315 Straubing, Leutnerstr. 26
~~Telefon: 0 94 21 / 99 77-0~~
~~Telefax: 0 94 21 / 99 77-99~~
Unterschrift und Stempel
des Antragstellers

Velden / Vils, den 01.09.2022

ANDERS & RAUM
Sachverständigenbüro für
Grundwasser

Unterschrift und Stempel
des Entwurfserfertigens

ANLAGENVERZEICHNIS

- 1 Anlagen- und Inhaltsverzeichnis
- 2 Erläuterung des Vorhabens
- 3 Übersichtslageplan
- 4 Lageplan mit Rohrleitungsnetz
- 5 Brunnenausbaupläne m. geol. Profil u. Pumpversuchsdiagramm
- 6 Chemisch-physikalische u. mikrobiologische Untersuchungsergebnisse
- 7 Wasserbedarfsnachweis und Alternativenprüfung
 - 7.1 Wasserbedarfsnachweis
 - 7.2 Kostenvergleichsrechnung Versorgungsvarianten IB Sehlhoff 2022
- 8 Hydrogeologische Begutachtung
- 9 Schutzgebietsvorschlag
 - 9.1 Übersichtslageplan mit Schutzgebietsvorschlag
 - 9.2 Schutzgebietsvorschlag
 - 9.3 Schutzgebietsvorschlag mit Höhenlinien
 - 9.4 Schutzgebietsvorschlag mit Orthophoto
 - 9.5 Auflagenkatalog zum §3 der Schutzgebietsverordnung
 - 9.6 Flurstücksverzeichnis
- 10 UVP-Vorprüfung

INHALTSVERZEICHNIS

1. Vorhabensträger	1
2. Zweck des Vorhabens	1
3. Bestehende Verhältnisse	2
3.1. Lage des Brunnens	2
3.2. Geologische, hydrogeologische, hydrologische und hydrographische Rahmenbedingungen	2
3.3. Ausgangswerte für die Bemessung der Grundwasserentnahme / hydraulische Daten	4
3.4. Bewertung der Grundwasserbeschaffenheit	7
3.5. Grundwasserfließverhältnisse	9
3.6. Einzugsgebiet	9
4. Art und Umfang des Vorhabens	10
4.1. Bisherige wasserrechtliche Genehmigungen und Schutzgebietsfestsetzungen	10
4.2. Bisherige Grundwasserentnahmen, verfügbares Grundwasserdargebot	10
4.3. Beantragte Grundwasserentnahme und Bewertung	12
4.4. Gewählte Lösung/Alternativen, Schutzwürdigkeit, Schutzbedürftigkeit, Schutzfähigkeit	12
4.5. Konstruktive Gestaltung der Brunnenanlagen / Technische Daten	13
4.6. Fördereinrichtung	15
4.7. Überwasser	15
5. Vorschlag zur Ausweisung eines Trinkwasserschutzgebietes	16
6. Gefährdungspotentiale und Bewertung der Schützbarkeit	20
7. Auswirkungen der Grundwassernutzung	28

ERLÄUTERUNG DES VORHABENS

1. Vorhabensträger

Wasserzweckverband Straubing-Land
Leutnerstraße 26
94315 Straubing

2. Zweck des Vorhabens

Der Wasserzweckverband Straubing-Land nutzt die südlich Münster gelegenen Brunnen Br. II und Br. III, die Grundwasser aus dem Bereich der Jurascholle des Buchbergs erschließen, zur Trink- und Brauchwasserversorgung.

Mit Bescheid des Landratsamts Straubing-Bogen vom 11.01.1993 wurde dem Wasserzweckverband Straubing-Land eine Bewilligung zum Entnehmen, Zutageförderung und Ableiten von Grundwasser aus den Brunnen II und III Münster erteilt (AZ-Nr. 43-642/11). Die Bewilligung ist bis 31.12.2019 befristet.

Bewilligt wurden folgende Wassermengen:

Maximale Momentanentnahme je Brunnen	30 l/s
Maximale Tagesentnahme je Brunnen	1.512 m ³ /d
Maximale Jahresentnahme je Brunnen	275.000 m ³ /a
und insgesamt maximal	550.000 m ³ /a.

Mit Änderungsbescheid vom 23.02.2001 (AZ: 43-642/11) wurde dem Wasserzweckverband die beschränkte wasserrechtliche Erlaubnis erteilt, jährlich je Brunnen zusätzlich 15.000 m³/a, bzw. zusätzlich insgesamt 30.000 m³/a mehr zu entnehmen, also insgesamt maximal 580.000 m³/a. Die übrigen maximalen Entnahmemengen (momentan und pro Tag) bleiben unverändert.

Die Erlaubnis wurde mehrmals verlängert (letzter Bescheid bis 31.12.2019, AZ.: 42-6241/11).

Es existiert ein rechtskräftiges Trinkwasserschutzgebiet (Verordnung des Landratsamtes Straubing-Bogen vom 15.10.1991 (Amtsblatt Nr. 42 vom 31.10.1991)).

Zur langfristigen Sicherung der Wasserversorgung soll erneut eine wasserrechtliche Bewilligung zur Grundwasserentnahme aus Brunnen II und III sowie die Ausweisung eines dem aktuellen Kenntnistand und den hydrogeologischen Verhältnissen angepassten Trinkwasserschutzgebiets beantragt werden. Als maximale jährliche Entnahmemenge sollen 600.000 m³/a beantragt werden.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1. Lage des Brunnens

Die begutachteten Brunnen liegen gut 600 m südsüdwestlich der Ortsmitte von Münster im Landkreis Straubing-Bogen. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich der TK Nr. 7041 Blatt Münster.

Die Lage der Brunnen ist aus Abb. 1 zu ersehen.

Tabelle 1: Lage der untersuchten Brunnen

Brunnen	Gemarkung	Flurnr.	GOK m üNN	MOK m üNN	Rechtswert	Hochwert
Br. II	Münster	298	ca. 323,5	321,59	45 41 754	54 23 570
Br. III	Münster	298	ca. 325,5	323,79	45 41 750	54 23 648

* Einmessungen des Wasserversorgers

3.2. Geologische, hydrogeologische, hydrologische und hydrographische Rahmenbedingungen

Zum Untersuchungsgebiet liegt neben verschiedenen geologischen Übersichtskarten die amtliche Geologische Karte 1: 25.000, Nr. 7041, Blatt Münster, des Bayerischen LfU (AUGSBURG, 2015).

Der Buchberg sowie der benachbarte Helmberg gehören zu einer tektonischen Scholle, die im Zuge des Staffelbruchs der so genannten Donaurandstörung entstand und aus steil gestellten mesozoischen (jurassischen und kreidezeitlichen) Ablagerungen aufgebaut ist. Diese Festgesteinsscholle, vereinfacht als „Jura-Scholle“ bezeichnet, ist durch kleinere bruchtektonische Störungen intern in Teilschollen zerlegt und gegliedert. Insofern werden der Buchberg und der Helmberg jeweils als Teilschollen bezeichnet, die Bestandteil der übergeordneten Jura-, bzw. mesozoischen Festgesteinsscholle des Buchbergs/Helmbergs sind. Die Teilschollen stehen je nach geologischem Aufbau der Grenzbereiche mehr oder weniger direkt hydraulisch in Kontakt. Es ist davon auszugehen, dass sich die „Scholle“ noch weiter nach Süden, jetzt überlagert durch die quartären Schotterfolgen festsetzt. Ihre Ausdehnung wurde anhand der Bohrungen von Grundwassermessstellen abgeschätzt.

Nördlich der mesozoischen Festgesteinsscholle folgen die kristallinen Gesteine des Grundgebirges des Bayerischen Waldes. Es handelt sich um kataklastisch überprägten Diatexit mit Einschaltungen von metablastischem Gneis der bereichsweise tektonisch so überprägt ist, dass er als Tektonit (Kataklastit und Mylonit, Winzergesteine) auskartiert wurde. Die kristallinen Festgesteine werden von ihrer bis zu mehreren Zehnermetern mächtigen Verwitterungszone verhüllt.

Südlich des Buchbergs schließt sich das Verbreitungsgebiet der pleistozänen, spätwürmzeitlichen Schmelzwasserschotter an. Nordwestlich bis westlich des Buchbergs wurde ein Schüttungskegel, bzw. -fächer auskartiert, der aus Fein- und Grobklastika des angrenzenden Grundgebirges besteht.

() Bruchtektonisches Gefügeinventar:

Es dominieren WNW-ESE-streichende Störungsscharen (parallel zum Lineament des Donaurandbruchs) sowie NNE-SSW-streichende Scharen. Daneben treten ca. NW-SE-streichende und NE-SW-streichende Scharen auf.

Die mesozoischen Festgesteine wie auch die verwitterten Kristallingesteine sind als Kluft-/ Porengrundwasserleiter anzusprechen. Da die Karsthohlräume mit den Konglomeraten der Schutzfelsschichten verfüllt sind, sind die Weißjurakalke nicht als ausgesprochener Karstgrundwasserleiter anzusprechen. Im Bereich der nicht verkarsteten Bewegungsbahnen sind Störungsbrekzien zu beobachten (eigene Erkundungen und Bohrprofile), sodass der Anteil an weit geöffneten Klüften sehr gering sein dürfte.

Die quartären Schotterfolgen sind als Porengrundwasserleiter anzusprechen.

Der Grundwasserleiter, den die Brunnen II und III Münster erschließen, ist aus mehreren geologischen Einheiten aufgebaut, die mehr oder weniger direkt hydraulisch in Verbindung stehen:

Direkt erschließt Brunnen II die Kalkfolgen des Weißen Jura. Die Weißjurakalke stehen indirekt hydraulisch mit den Sandsteinen und Kalksandsteinfolgen des Braunen Jura in Kontakt. Dies wurde im Zuge der Sanierung von Br. III anhand der Abhängigkeit der wasserchemischen Zusammensetzung von der jeweiligen Entnahmekonfiguration nachgewiesen. Brunnen III erschließt direkt nur die Gesteine des Braunen Jura. Aufgrund der intensiven bruchtektonischen Bewegungen, die zu einer Zerlegung in Einzelschollen mit merklichem Versatz gegeneinander und zu einer Stellstellung der Schichtenfolge führten, zeigt der Ornatenton keine, bzw. eine eingeschränkte hydraulische Wirkung als GW-Geringleiter (Stauer) zwischen den beiden „Grundwasserstockwerken“ Weißjurakalke und Braunjurasandsteine. D.h., es ist keine explizite, bzw. vollständige, Stockwerkstrennung vorhanden, auch wenn bei Brunnen zwei der „Doggersandstein“ plombiert und bei Br. III die Weißjurakalke abgesperrt wurde.

Zu den jurassischen Gesteinsfolgen kommen noch die Gesteine der Kreidezeit: die Schutzfelsschichten in engster Verzahnung mit den Kalken im Bereich des Buchbergs und die Sandsteine und Kalkmergelsteine der Sandbach-Formation im Bereich des Helmbergs. Es ist davon auszugehen, dass die Festgesteinsscholle in sich intensiv tektonisch gestört und auch verschuppt ist, so dass die mesozoische Festgesteinsscholle für das numerische Grundwassermodell hydrogeologisch als eine Einheit betrachtet werden muss. An den Grundwasserleiter der Festgesteinsscholle ist bis auf den Norden der Grundwasserleiter der quartären Donauschotter angekoppelt, im Norden der Grundwasserleiter der kristallinen Gesteine bzw. deren Verwitterungszone.

Es ist davon auszugehen, dass über große Flächenanteile des unterirdischen Einzugsgebietes die Gesamtschutzfunktion der GW-Deckschichten als gering zu klassifizieren ist, lokal als sehr gering und mittel.

Der Mittelwert für die Grundwasserneubildung im Untersuchungsgebiet beträgt für den Zeitraum 2001 – 2010 181 mm, bzw. 5,7 l/s * km². Der abflussrelevante Gesamtabfluss beträgt 258 mm (ebenfalls Mittelwert 2001 – 2010).

Den Nordrand des Untersuchungsgebietes bildet die nach Süden fließende Kößnach. Daneben existieren mehrere kleinere Gerinne, bzw. Bäche u. a. der Lohgraben im östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes. Diese Oberflächengewässer entwässern alle mehr oder weniger indirekt in die Donau. Südlich des Brunneneinzugsgebiets wird die Landschaft durch eine Vielzahl an Kiesweihern geprägt, die durch die Auskiesung im Rahmen der Kiesgewinnung entstanden.

3.3. Ausgangswerte für die Bemessung der Grundwasserentnahme / hydraulische Daten

() Brunnen II:

Im Juli 2016 wurde an Brunnen II ein Langzeitpumpversuch mit Förderraten durchgeführt, die deutlich über der normalen Betriebsleistung lagen.

Der Pumpversuch wurde am 15.07.2016 begonnen. Aus Brunnen II wurde in mehreren Stufen mit jeweils gegenüber dem üblichen Betrieb erhöhter Pumpleistung abgepumpt. Es wurden Pumpstufen mit ca. 35, ca. 60, 70 und 80 l/s gefahren.

Im Brunnen III erfolgte zur Aufrechterhaltung der Wasserversorgung der tägliche diskontinuierliche Entnahmebetrieb mit 25 l/s.

Tabelle 2: Absenkungen am Ende der Pumpstufen

Brunnen	Pumpstufe	Ruhe	Betrieb	Absenkungsbetrag	Entnahmerate
		m	m	m	l/s
Br. II	Test 1	3,355	6,65	3,295	35
Br. II	1	3,355	9,73	6,375	58
Br. II	2	3,355	13,56	10,205	70
Br. II	3	3,355	16,23	12,875	80
Br. II	4	3,355	6,58	3,225	35

() **Brunnen III:**

Nach Beendigung der Sanierungsmaßnahme am Brunnen III im wurde am 14.02.2008 ein hydrochemischer Leistungspumpversuch durchgeführt (insgesamt 144 Std.). Es wurde mit einer Förderrate von 15 l/s begonnen. Der Pumpversuch wurde in 6 Stufen gefahren (10, 15, 20, 25, 22 und 20 l/s). Der Pumpversuch endete am 20.02.2008. Der Wiederanstieg wurde über 112 Stunden gemessen. Dabei stieg der Wasserspiegel von 26,14 m u. GOK auf 7,62 m u. OK Schacht an.

Tabelle 3: Eckdaten des Pumpversuchs

RWSP: 8,44 m u OK Brunnenschacht, bzw. 317,81 m üNN

Bezugshöhe bei Hauptpumpversuch nach Sanierung = OK Brunnenschacht = 326,65 m üNN

Pump- stufe	Dauer Std.	Entnahme l/s	Wasserspiegel m u. OK Brun- nenschacht	Wasserspiegel (m ü NN)	Absenkung m u. RWSP	Leistungsquo- tient l/s □ m
0	---	---	8,44	317,81	0	---
1	17	10	24,02	302,63	15,58	0,64
2	24,5	15	34,51	292,14	26,07	0,58
3	45,5	20	43,40	283,25	34,96	0,57
4	24	25	51,58	275,07	43,14	0,58
5	23	22	47,36	279,29	38,92	0,56
6	10	15	34,58	292,07	26,14	0,57

Im Rahmen des Pumpversuchs nach der Sanierung 2008 konnte eine signifikant höhere Absenkung des Wasserspiegels in Brunnen III festgestellt werden. Ursache hierfür war die erhöhte Wasserförderung aus Brunnen II in dem Zeitraum in dem Br. III saniert wurde und zur Versorgung nicht genutzt werden konnte. Diese Beobachtung wird durch die Ergebnisse der wasserchemischen Untersuchungen bestätigt. Der Brunnen fördert ein Mischwasser aus den hydraulisch miteinander indirekt kommunizierenden Teilaquiferen „Doggersandstein“ und „Malmkalke“. Der Anteil des sauerstoffarmen Wassers aus dem „Doggersandstein“ dominiert stark, wird aber bei erhöhter Nutzung des Brunnen II (erschließt direkt die „Weißjurakalke“) noch dominanter.

Unter den derzeit „normalen Betriebsbedingungen“ wird der Wasserspiegel bei einer Förderung von gut 18 l/s auf h/3 abgesenkt.

Tabelle 4: Hydraulische Kenngrößen

	Festgesteinsscholle	Terrassenschotter
Porenraum (%)	3 -10	0,15 – 0,25
k_f -Wert (m/s)	2,4 *10 ⁻⁵ (Doggersandstein) 1 - 2 * 10 ⁻⁴ (Malmkalke)	1*10 ⁻⁴ – 5 *10 ⁻³
Transmissivität (m ² /s)	1 - 2 * 10 ⁻² (Malmkalke)	7*10 ⁻³ –2,7*10 ⁻²
Mächtigkeit des Aquifers (m)	85 bis 109 m	Durchschnittlich 6 – 9 m, lokal bis 12 m

Für den durch einen niedrigen hydraulischen Gradienten gekennzeichneten näheren Anstrom des Brunnenfeldes errechnen sich Abstandsgeschwindigkeiten der Größenordnung 0,5 m/d bis 1,3 m/d.

Es ist davon auszugehen, dass die GW-Fließgeschwindigkeiten im Bereich der Festgesteinsscholle sehr stark streuen. So wurden im Rahmen der markierungstechnischen Untersuchungen im Jahre 2003 bei Einspeisungen auf dem Gipfelplateau des Buchbergs, im nördlichen Verbreitungsbereich der Weißjurakalke maximale GW-Fließgeschwindigkeiten der Größenordnung 70 – 80 m/d nachgewiesen. Der Farbstoff wurde, verteilt auf zwei Gruben, mit über 120 m³ Wasser direkt in klüftige Zonen in den Weißjurakalkschichten eingegeben. Obwohl dieses schnelle Fließen durch die künstliche und punktuelle Zugabe großer Wassermengen beschleunigt wurde, ist davon auszugehen, dass es im Weißjura-Teilaquifer bereichsweise zu sehr schnellem Grundwasserfließen im Bereich offener Klüftzonen und Verkarstungen kommen kann. Es ist jedoch davon auszugehen, dass größere Verkarstungen mit den lehmig-sandig gebundenen Kiesen, bzw. Konglomeraten der kreidezeitlichen Schutzfelsschichten, verfüllt sind. Zusätzlich treten im oberflächennahen Bereich über weite Strecken starke Verlehungen auf. Die Störungszonen sind ehemalige Bewegungsbahnen, die nicht primär geweitet, sondern deren Verlauf durch das Auftreten von Phacoiden jeglicher Größenordnung gekennzeichnet wird. Zu den GW-Fließgeschwindigkeiten im Teilaquifer des Doggersandsteins liegen keine konkreten Erkenntnisse vor. Der in zwei Einspeisungsgruben im nördlichen Randbereich des Buchbergs im Bereich der Verbreitung der Dogger(kalk)sandsteine eingebrachte Farbstoff konnte im Rahmen des 7-monatigen Untersuchungszeitraums in keinem der beiden Brunnen festgestellt werden. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die GW-Fließgeschwindigkeit kleiner als 1,9 m/d beträgt.

3.4. Bewertung der Grundwasserbeschaffenheit

Zur Bewertung der wasserchemischen Beschaffenheit und deren langjähriger Entwicklung liegt eine Vielzahl an Untersuchungsergebnissen vor. Im Folgenden soll kurz auf die aktuellen Befunde eingegangen und die Zeit-Gehaltsganglinien einiger relevanter Inhaltsstoffe dargestellt werden. Die gesamten Ergebnisse sind in Anlage 6 zusammengestellt. Im hydrogeologischen Gutachten sind zusätzlich die Ergebnisse der wasserchemischen Untersuchungen aus den Jahren 2017 und 2020 dargestellt.

Tabelle 5: Wasserchemische Untersuchungen April 2017, Mai 2020 und Februar 2022

Parameter	April 2017		Mai 2020		Februar 2022	
	Brunnen II	Brunnen III	Brunnen II	Brunnen III	Brunnen II	Brunnen III
Temperatur (°C)	10,4	10,3	11,2	11,0	10,4	10,5
pH-Wert	7,17	7,02	7,14	6,99	7,16	7,02
Leitfähigkeit bei 25 °C Labor (µS/cm)	923	874	955	868	951	878
gelöster Sauerstoff (mg/l)	6,7	2,0	7,6	3,9	6,7	2,2
Gesamthärte (°dH)	-	24,9	24,5	24,8	23,8	24,6
Eisen (mg/l)	< 0,005	0,8	n.b.	n.b.	0,007	0,38
Mangan (mg/l)	< 0,002	0,19	n.b.	n.b.	<0,002	0,15
Nitrat (mg/l)	39,2	12,9	38,3	13,7	36,9	15,0
Chlorid (mg/l)	72,1	35,2	80,6	36,3	75,6	36,2
Sulfat (mg/l)	27,2	28,4	27,7	27,4	27,5	27,0
Calcium (mg/l)	123	127	124	128	122	128
Atrazin (µg/l)	< 0,02	< 0,02	n.b.	n.b.	< 0,02	< 0,02
Desethylatrazin (µg/l)	< 0,02	< 0,02	n.b.	n.b.	< 0,02	< 0,02
Bentazon (µg/l)	0,03	< 0,02	n.b.	n.b.	< 0,02	< 0,02

Die aus beiden Brunnen geförderten Wässer zeigen eine mehr oder weniger starke Beeinflussung durch flächennutzungsbedingte Stoffeinträge ins Grundwasser. Insbesondere fällt hier der vergleichsweise hohe Nitratgehalt des Wassers von Br. II auf. Auch der Chloridgehalt von Br. II ist deutlich erhöht. Er liegt zwar weit unter dem Grenzwert der aktuellen TWVO, weist jedoch als Indikator deutlich auf Stoffeinträge hin. Der Chloridgehalt des Wassers von Brunnen III ist zwar deutlich niedriger, aber auch hier steht eine signifikante Beeinflussung durch Stoffeinträge außer Diskussion. Die Chloridionen gelangen

im Rahmen der landwirtschaftlichen Nutzung ins Grundwasser, jedoch dürften hier auch Einträge, die im Rahmen der Streusalzausbringung auf Verkehrswegen eine wichtige Rolle spielen.

Nachweise von Pestiziden gibt es vor allem in früheren Jahren, jedoch auch aktuell. Näheres hierzu und auch die Gehalt-Zeit-Ganglinien der relevanten Inhaltsstoffe sind im Gutachten näher dargestellt.

Der Nitratgehalt des Wassers von Br. II schwankt zwischen ca. 35 mg/l und ca. 44 mg/l. Insgesamt ist bei relativ hohem Gehaltsniveau ein eher sinkender Trend zu beobachten.

Der Nitratgehalt des Wassers von Br. III ist mit Werten zwischen 6 mg/l und 15 mg/l deutlich geringer, jedoch ist ein deutlich steigender Trend zu verzeichnen.

Das Wasser von Br. II weist einen höheren Sauerstoffgehalt und auch eine insgesamt stärkere Beeinflussung durch flächennutzungsverursachte Stoffeinträge auf (Nitrat, Chlorid). Aufgrund des geringen Sauerstoffgehaltes enthält das Wasser von Br. III erhöhte Gehalte an gelöstem Eisen und untergeordnet Mangan.

Die hydraulische Kommunikation zwischen den beiden „Grundwasserstockwerken“, bzw. Teilaquiferen Weißjurakalk und Braunjurasandstein wurde u.a. während der Sanierung von Br. III durch die Beobachtung erkennbar, dass bei einer – gegenüber der normalen Entnahmekonfiguration – erhöhten Entnahme aus Brunnen II und stark verringerter Entnahme aus Br. III, das Wasser von Brunnen III insbesondere einen deutlich geringeren Nitratgehalt und auch einen geringeren Chloridgehalt aufwies. Auch die schnelle Brunnenalterung durch Verockerungsprozesse ist darauf zurückzuführen, dass der Brunnen zwei Grundwässer unterschiedlicher Zusammensetzung (sauerstoffreicher und sauerstoffarm) fördert, die sich bereits im Brunnen, bzw. im Brunnennahbereich mischen.

Brunnen III fördert damit ein Mischwasser aus den hydraulisch miteinander indirekt kommunizierenden Teilaquiferen „Doggersandstein“ und „Maimkalke“. Der Anteil des sauerstoffarmen Wassers aus dem „Doggersandstein“ dominiert stark, wird aber bei erhöhter Nutzung des Brunnen II (erschließt direkt die Weißjurakalke“) noch dominanter.

Das aus Brunnen III geförderte Grundwasser bedarf im Gegensatz zum Wasser von Br. II einer Enteisenung/Belüftung und Entsäuerung und entspricht ansonsten den Vorgaben der aktuellen TWVO.

() Mikrobiologische Beschaffenheit:

Von hygienischen Auffälligkeiten der Wässer von Br. II und Br. III ist nach Aussage des Wasserversorgers nichts bekannt.

3.5. Grundwasserfließverhältnisse

Generell ist die GW-Fließrichtung in den quartären Schotterfolgen von NW nach SE gerichtet. Um das Brunnenfeld ist ein stationärer Absenktrichter ausgebildet.

Aus nördlicher Richtung erfolgt ein Grundwasserzuström aus dem Kristallin des Bayerischen Waldes. Die hydraulischen Gradienten des Grundwasservorkommens in den Kies-/Sandfolgen bewegen sich zwischen gemittelt 3 – 7‰ im Nordwesten des Einzugsgebiets und deutlich unter 1‰ im flachsten Bereich im Vorfeld des Absenktrichters.

3.6. Einzugsgebiet

Das unterirdische Einzugsgebiet umfasst die mesozoischen Festgesteinsfolgen der Festgesteinsscholle des Buchbergs und erstreckt sich bis zur Westflanke des Helmbergs. Daran gekoppelt sind die quartären Sand-/Kiesfolgen. Das Einzugsgebiet im Bereich der Verbreitung der Donauschotter reicht im Nordwesten bis zum südlichen Ortsrand von Aufroth, im Süden bis maximal wenige 100 m südlich der Autobahn A3 und nach Osten ebenfalls bis Höhe Westflanke des Helmbergs. Unterirdisch und auch oberirdisch angekoppelt daran ist der nordöstlich an die Festgesteinsscholle und die quartären Schotter anschließende Bereich des aus Kristallingesteinen aufgebauten Bayerischen Waldes bis zur oberirdischen Wasserscheide auf der Linie Steinbuckel – Kronawitbuckel – Schloß Steinach. Auch sind Teile der Festgesteins-Teilscholle des Helmbergs oberirdisch angekoppelt. Der auch unterirdisch angekoppelte Teil des Einzugsgebietes im Bereich des Kristallins ist nicht sicher abgrenzbar. Dies ist jedoch ohne Bedeutung, da es in jedem Falle nicht über das oberirdisch angekoppelte Einzugsgebiet hinausreicht. Damit ist es auch in jedem Falle in der Schutzgebietskulisse enthalten. Ca. die Hälfte der aus den Brunnen Münster entnommenen Wassermenge stammt aus dem Bereich der Kristallinverbreitung durch unterirdischen Zufluss, bzw. durch oberirdischen Zufluss und Versickerung im quartären Kies-/Sandaquifer. Die andere Hälfte entsteht durch die Grundwasserneubildung im Bereich der Hauptaquifere Festgesteinsscholle und Donauschotter.

Das potenzielle Gesamtwasser-Einzugsgebiet umfasst insgesamt 465 ha, davon entfallen ca. 300 ha auf den Bereich des Kristallins und des oberirdisch angekoppelten Einzugsgebiets im Bereich der Festgesteinsscholle und ca. 165 ha auf den Bereich der Festgesteinsscholle und der Donauschotter.

4. Art und Umfang des Vorhabens

4.1. Bisherige wasserrechtliche Genehmigungen und Schutzgebietsfestsetzungen

Mit Bescheid des Landratsamts Straubing-Bogen vom 11.01.1993 wurde dem Wasserzweckverband Straubing-Land eine Bewilligung zum Entnehmen, Zutageförderung und Ableiten von Grundwasser aus den Brunnen II und III Münster erteilt (AZ-Nr. 43-642/11). Die Bewilligung ist bis 31.12.2019 befristet.

Bewilligt wurden folgende Wassermengen:

Maximale Momentanentnahme je Brunnen	30 l/s
Maximale Tagesentnahme je Brunnen	1.512 m ³ /d
Maximale Jahresentnahme je Brunnen	275.000 m ³ /a
und insgesamt maximal	550.000 m ³ /a.

Mit Änderungsbescheid vom 23.02.2001 (AZ: 43-642/11) wurde dem Wasserzweckverband die beschränkte wasserrechtliche Erlaubnis erteilt, jährlich je Brunnen zusätzlich 15.000 m³/a, bzw. zusätzlich insgesamt 30.000 m³/a mehr zu entnehmen, also insgesamt maximal 580.000m³/a. Die übrigen maximalen Entnahmemengen (momentan und pro Tag) bleiben unverändert.

Die Erlaubnis wurde mehrmals verlängert (letzter Bescheid bis 31.12.2019, AZ.: 42-6241/11)

Es existiert ein rechtskräftiges Trinkwasserschutzgebiet (Verordnung des Landratsamtes Straubing-Bogen vom 15.10.1991 (Amtsblatt Nr. 42 vom 31.10.1991)).

4.2. Bisherige Grundwasserentnahmen, verfügbares Grundwasserdargebot

Die Grundwasserentnahme aus Br. II und Br. III Münster betrug in den Jahren 1987 – 2021 im Mittel ca. 542.007 m³/a (Tab. 6). Die höchste jährliche Entnahmemenge lag bis dato bei 623.730 m³ im Trockenjahr 2003. Die jährlichen Entnahmen aus den Brunnen sind für diesen Zeitraum in Tab. 6 dargestellt. Im Zeitraum 2006 – 2021 wurden im Mittel 553.139 m³/a, also rund 550.000 m³/a entnommen (Berechnungsgrundlage für das numerische Grundwassermodell). **Die relevante Tabelle ist dem hydrogeologischen Gutachten (Tabelle 8) zu entnehmen.**

Tabelle 6: Jährliche Entnahme Brunnenfeld Buchberg (m³/a)

Datum:	Br. II	Br. III	Gesamt
1987	106.221	218.591	324.812
1988	110.891	385.123	496.014
1989	241.601	212.282	453.883
1990	281.586	269.545	551.131
1991	277.369	272.559	549.928
1992	276.461	267.916	544.377
1993	271.250	246.718	517.968
1994	297.307	243.464	540.771
1995	364.891	193.631	558.522
1996	274.117	272.302	546.419
1997	286.705	260.403	547.108
1998	278.428	280.014	558.442
1999	274.920	274.462	549.382
2000	267.771	268.195	535.966
2001	279.579	259.351	538.930
2002	317.789	221.497	539.286
2003	328.770	294.960	623.730
2004	285.148	284.916	570.064
2005	286.398	286.893	573.291
2006	283.076	284.054	567.130
2007	316.793	234.224	551.017
2008	308.247	235.192	543.439
2009	282.195	266.645	548.840
2010	287.069	254.415	541.484
2011	290.648	282.027	572.675
2012	252.845	266.973	519.818
2013	269.763	250.098	519.861
2014	289.737	268.250	557.987
2015	274.963	266.013	540.976
2016	270.298	266.304	536.602
2017	284.100	279.990	564.090
2018	299.627	291.352	590.979
2019	292.123	281.133	573.256
2020	295.719	277.559	573.278
2021	291.883	256.902	548.785
MIN	106.221	193.631	324.812
MAX	364.891	385.123	623.730
MITTEL	277.037	264.970	542.007

Die Ergebnisse Pumpversuche sind aus Kapitel 3.3, Ausgangswerte für die Bemessung der Grundwasserentnahme / hydraulische Daten zu entnehmen.

4.3. Beantragte Grundwasserentnahme und Bewertung

Mit diesem Antrag werden folgende Entnahmemengen beantragt:

Maximale Momentanentnahme je Brunnen:	30 l/s
Maximale Tagesentnahme je Brunnen:	1.512 m ³ /d
Maximale Jahresentnahme je Brunnen:	300.000 m ³ /a
und insgesamt maximal	600.000 m ³ /a.

Die beantragten Entnahmemengen sind in Pumpversuchen und im jahrzehntelangen Betrieb nachgewiesen.

Für Brunnen II wäre eine deutlich höhere Entnahmemenge möglich und vertretbar. Aufgrund der höheren Nitratgehalte (in der Regel im Bereich 35 mg/l bis 43 mg/l) wird das Wasser mit dem nitratärmeren Wasser von Br III im Verhältnis ca. 1:1 vermischt.

Die beantragte Entnahmemenge ist auch für Brunnen III vertretbar. Dieser wird durch vergleichsweise starke und schnelle Verockerungsprozesse gekennzeichnet. Diese sind weniger auf eine Übernutzung des Brunnens zurückzuführen, als darauf, dass der Brunnen ein Mischwasser fördert, das aus dem sauerstoffarmen Wasser des Doggersandsteins und aus dem sauerstoffreicheren Wasser der Weißjurakalke besteht (mit starker Dominanz des sauerstoffarmen Wassers aus dem „Doggersandstein“).

4.4. Gewählte Lösung/Alternativen, Schutzwürdigkeit, Schutzbedürftigkeit, Schutzfähigkeit

Durch das durch die Brunnen Münster erschlossene Grundwasservorkommen kann das Versorgungsgebiet auf lange Sicht sicher mit Wasser versorgt werden. Die Versorgungsaufgabe kann somit auch zukünftig sicher bewältigt werden. Damit ist unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen Ergebnisse der Alternativenprüfung die **Schutzwürdigkeit** des Grundwasservorkommens vollständig gegeben.

Der Wasserzweckverband Straubing-Land verfügt über keine Versorgungsalternative. Eine Alternativenprüfung und Kostenvergleichsberechnung des IB Sehlhoff aus dem Jahre 2022 ist in Anlage 7 dargestellt. Diese ist noch aktuell. Die Kostenvergleichsberechnung fällt zugunsten der Aufrechterhaltung des Gewinnungsgebietes Münster aus. Wenn auch die Stadtwerke Straubing die benötigte Wassermenge theoretisch von der Quantität her bereitstellen könnten, ist diese Alternative technisch nicht umsetzbar, da das Leitungsnetz der Versorgungszone des Wasserzweckverband Straubing-Land den mit dieser Versorgungsalternative einhergehenden Drücken nicht ausreichend standhalten würde (s.a. Anlage 7: Kostenvergleichsrechnung IB Sehlhoff).

Die Umverlagerung der Trinkwassergewinnung in den von der Flächennutzung her deutlich günstigeren Bereich des nördlich anschließenden Bayerischen Waldes ist nicht realisierbar, da die Ergiebigkeit des kristallinen Grundwasserleiters in dieser Region deutlich zu gering ist, um die benötigten Wassermengen liefern zu können. Der Bereich ist dem Verfasser gut bekannt, in der Regel haben Brunnen hier eine Ergiebigkeit der Größenordnung 1 l/s. Die Gemeinde Ascha z.B. hat zwei davon, muss aber phasenweise trotzdem Wasser des Wasserzweckverband Straubing-Land dazu speisen.

Ein in die nähere Umgebung verlagertes Gewinnungsgebiet im Donautal ist aufgrund der vielfältigen und intensiven konkurrierenden Flächennutzungen ebenfalls nicht möglich und sinnvoll, insbesondere da hier eine direkte Erschließung der quartären Donauschotter unausweichlich ist. Hier sind sehr hohe Nitratgehalte zu erwarten, die im Gegensatz zum Standort „Buchbergscholle“ nicht mit einem Brunnen, der nitratärmeres Wasser liefert, verdünnt werden könnten.

Die **Schutzbedürftigkeit** ist bei den im Gewinnungsgebiet herrschenden geologischen und hydrogeologischen Rahmenbedingungen inkl. der Deckschichtenverhältnisse wie ausführlich im Gutachten dargestellt gegeben.

Auch die **Schutzfähigkeit** ist gegeben. Es handelt sich um ein seit Jahrzehnten genutztes Gewinnungsgebiet. Im bestehenden Schutzgebiet liegen bereits einige Randbereiche von Münster. Das Anwesen Simmel, das bis dato vollständig im Bereich der bestehenden WII liegt, kommt auf der Basis der neuesten Erkenntnisse in der durch weniger gravierende Einschränkungen gekennzeichneten Zone WII zu liegen. Das gleiche gilt untergeordnet auch für das Anwesen Volkholz, dessen bauliche Anlagen in die bestehende Zone WII ragen.

Der Schutz des genutzten Grundwasservorkommens ist damit ohne unverhältnismäßige Beschränkung der Rechte Dritter möglich.

4.5. Konstruktive Gestaltung der Brunnenanlagen / Technische Daten

() Brunnen II Münster:

Der Brunnen II wurde im Jahre 1963 gebohrt (Fa. Eckardt). Er war ursprünglich bis zu einer Teufe von 112 m u. GOK gebohrt und erschloss damit sowohl den Malm- als auch den Doggeraquifer, die beide im Ringraum mit Filterkies 3 – 7 mm verfiltert waren. Das Sperrrohr reichte bis zu einer Teufe von 12,4 m u. GOK (= 11,5 m u. ehemalige GOK).

Im Rahmen des Umbaus 1987/88 wurde das Sperrrohr bis auf eine Teufe von 28,90 m u. GOK hinuntergezogen und zwischen 20 m und 27,70 m mit Dämmen über einem Packer und Zementierschirm abgedichtet.

Des Weiteren wurde der Brunnen von der Endteufe 112 m u. GOK bis 43 m u. GOK verfüllt und abgedichtet (Abdichtung zwischen 43 m und 48 m mit Dämmen und Betonstopfen). Der erschlossene Teil

des Aquifers zwischen 28,90 m u. GOK bis 43,00 m u. GOK (= 14,1 m) ist weder ausgebaut noch verkiest. Im Brunnen steht das offene Gebirge an. Aufgrund unterschiedlicher Höhenbezugspunkte mit nicht immer klarer Zuordnung kommt es zu unterschiedlichen Angaben bei den existierenden Plänen und im alten Bescheid.

Das geologische Profil und die Ausbaupläne vor und nach der Sanierung 1987/88 sind aus Anlage 5 zu ersehen.

() Brunnen III Münster:

Der ursprüngliche, 1986 durch die Fa Eckart erstellte Brunnen, verfügte nur über das Sperrrohr bis 51 m u. GOK, ansonsten war kein Ausbau erfolgt. Die Pumpe hing im offenen Bohrloch. Nach Auffälligkeiten bei der Brunnenenergiebigkeit und der Feststellung einer festen Auflandung von ca. 5 m, was einen deutlichen Hinweis auf den beginnenden Versturz der bereichsweise sehr stark geklüfteten Bohrlochwand darstellte, wurde der Brunnen 2008 durch die Fa. E+M/Hof im verlorenen Ausbau mit Edelstahl Voll- und Filterrohren ausgebaut

Die folgenden Teufenangaben beziehen sich auf OK Brunnenschacht (= näherungsweise ehemalige GOK von 1986). Die als Bezugspunkt für die Wasserspiegelmessungen genutzte MOK befindet sich ca. 2,9 m u. OK Schacht.

Der Brunnen wurde mit Edelstahl Voll- u. Filterrohren ausgebaut.

Endteufe u. OK Schacht:	88,70 m
Bohrdurchmesser:	bis ca. 8,25 m u. OK Schacht 1100 mm
	bis 51,00 m u. OK Schacht 920 mm
	bis 88,70 m u. OK Schacht 670 mm

Tabelle 7: Ausbaudaten Brunnen III
Ausbau mit Edelstahl Voll- u. Wickeldraht-Filterrohren
Messbezugspunkt ist OK Brunnenschacht (näherungsweise alte GOK von 1986)

Art der Abdichtung	Oberkante u. OK Schacht	Unterkante u. OK Schacht	Durchmesser
Beton-Abdichtung	3,20 m	9,00 m	---
Sperrrohr	2,90 m	51,00 m	DN 700
Spezial-Dämmer-Abdichtung	8,25 m	50,00	---
Gegenfilter	50,00	51,00	---

Art der Verrohrung	Oberkante u. OK Schacht	Unterkante u. OK Schacht	Durchmesser
Aufsatztrichter	43,00 m	---	---
Aufsatzrohr	43,00 m	55,00 m	DN 500
Edelstahl-Wickeldraht-Filterrohr mit Boden	55,00 m	88,00	DN 500
Filterkiesschüttung	43,00 m	88,70 m	Körnung 8 – 16 mm

4.6. Fördereinrichtung

Tabelle 8: Fördereinrichtung

Brunnen	Art des Pumpenaggregats	Förderleistung [l/s]	Bei Förderhöhe [m]	max. tägl. Be- triebsdauer [h]
Br. II	Unterwasserkreiselpumpe	30 l/s	20 m	je nach Bedarf
Br. III	Unterwasserkreiselpumpe drehzahl geregelt	35 l/s	70 m	je nach Bedarf

Das geförderte Grundwasser wird mit Hilfe von Unterwasserpumpen aus den Brunnen entnommen und in getrennten Leitungen zum Wasserwerk geleitet. Der Rohrleitungsplan ist aus Anlage 4 zu ersehen. Das Wasser von Br. III wird in die Aufbereitungsanlage (Enteisung, Belüftung und Entmanganung) geleitet. Die Einleitung des Rückspülwassers erfolgt auf dem Flurstück 338 der Gemarkung Münster über einen offenen Graben in den Vorfluter Mühlbach.

Das Wasser von Br. II bedarf keiner Aufbereitung.

Horizontale Kreiselpumpen fördern das Reinwasser durch das Versorgungsnetz dem Hochbehälter zu.

4.7. Überwasser

Überwasser tritt bei normalen Betriebsverhältnissen nicht auf.

5. Vorschlag zur Ausweisung eines Trinkwasserschutzgebietes

Der Schutzgebietsvorschlag ist aus den Anlagen 9.1 – 9.4 zu ersehen.

Das Einzugsgebiet der beiden Brunnen weist einen sehr komplexen geologischen und hydrogeologischen Aufbau auf. Es handelt sich um mehrere, hydraulisch mehr oder weniger direkt kommunizierende Teilaquifere. Für die Ermittlung des Einzugsgebietes erfolgt eine Untergliederung des potenziellen Gesamtwassereinzugsgebietes in Zonen unterschiedlicher Zuspeisungswahrscheinlichkeit (Bedeutung für das erschlossene GW-Vorkommen) unter Berücksichtigung der spezifischen hydrogeologischen Verhältnisse in den Teilbereichen.

Das potentielle Gesamtwassereinzugsgebiet der Brunnen setzt sich aus folgenden Teilbereichen (Zuspeisungsbereichen) zusammen:

1. Hauptaquifer: Weißjurakalke und Sand-, bzw. Kalksandsteinfolgen des Brauen Jura, untergeordnet Kreide Sandstein, bzw. Konglomerat = insbesondere Teilscholle des Buchbergs und untergeordnet Helmbergs
2. Unterirdisch direkt an den Festgesteinsaquifer und bereichsweise damit verzahnter Aquifer der quartären Kies-/Sandfolgen des Donautals,
3. Unterirdisch direkt an den (Festgesteins-) Teilaquifer der Weißjurakalke angekoppelter Zuspeisungsbereich im Verbreitungsgebiet des durch verschiedene Lockergesteine mit mehreren Metern Mächtigkeit überlagerten Kristallins. D.h., die Kristallingesteine, bzw. deren Verwitterungszone, grenzen direkt an die, nicht durch quartäre Kiese überlagerten, Bereiche der Buchberg-Teilscholle.
4. Unterirdisch und oberirdisch an die quartären Donauschotter angekoppelte Zuspeisungsbereiche im Verbreitungsgebiet des Kristallins.

Die Festlegung der Schutzgebietszonen nimmt Bezug auf die Reinigungswirkung und Beschaffenheit des Untergrundes und der GW-Deckschichten, die Zuspeisungswahrscheinlichkeit sowie die Art des Grundwasserleiters und die Oberflächenmorphologie. Entsprechend den unterschiedlichen Schutzbedürfnissen der geologischen „Bauteile“ und Zuspeisungsbereiche des Einzugsgebietes wird das Schutzgebiet in fünf Zonen aufgliedert.

() Fassungsbereich: Schutzzone I:

Die Schutzzone I soll die unmittelbare Umgebung der Förderanlage vor Verunreinigungen und sonstigen Beeinträchtigungen schützen. Für die Schutzzone I wird eine allseitige Ausdehnung von mindestens 10 m vorgeschlagen. Diese Fläche ist einzuzäunen. Eine Nutzung dieser Fläche muss weitestgehend unterbleiben. Der Umgriff des derzeit eingezäunten, gemeinsamen Fassungsbereichs entspricht den Anforderungen, es wird vorgeschlagen diesen so zu belassen. Bei den intensiven Flächennutzungen von Teilen der direkten Umgebung des Fassungsbereichs ist eine größere Ausdehnung als der geforderte Mindestumgriff sinnvoll und nötig. Der Fassungsbereich WI umfasst insgesamt eine Fläche von ca. 0,75 ha.

() Engere Schutzzone: Schutzzone II:

Die Schutzzone II dient neben dem Schutz vor dem Eintrag chemischer Stoffe insbesondere auch zum Schutz vor Eintrag von mikrobiologischen Verunreinigungen. Die Größe richtet sich nach den hydraulischen Parametern des Grundwasserleiters. Bemessungsgrundlage für die Engere Schutzzone ist die "50-Tage-Linie". Diese Zone muss von der Wassergewinnungsanlage mindestens bis zu einer Linie reichen, von der aus das Grundwasser bis zum Eintreffen in die Fassungsanlage eine Fließzeit von 50 Tagen benötigt. Grundlage dieser 50-Tage-Linie ist die Annahme, dass pathogene Keime nach 50 Tagen abgestorben sind.

Für den vergleichsweise homogenen Porengrundwasserleiter der quartären Sand-/Kiesfolgen errechnet sich eine 50-Tage-Linie von maximal 120 m. Dieser maximale Wert wird dem angekoppelten Aquifer „quartäre Kies-/Sandfolgen“ in allen Richtungen des Anstroms zu Grunde gelegt. Die Engere Schutzzone im Bereich der Donauschotter wird landwirtschaftlich genutzt. Sie orientiert sich zur besseren Nachvollziehbarkeit und um keine einheitlich genutzten Flurstücke zu zerteilen, am bestehenden Flurgrenzennetz. Dies führt dazu, dass sie sich bereichsweise bis deutlich weiter als 120 m von den Brunnen erstreckt. Die quartären grobklastischen Abfolgen werden durch wenige Meter mächtige Lösslehmablagerungen überdeckt, die als Sicherheitszuschlag bei der Bemessung der Schutzzone nicht berücksichtigt werden. Es wird vorgeschlagen, diesen Bereich als Zone WII auszuweisen.

Gänzlich anders sind die Verhältnisse im Bereich der Festgesteinsscholle. Hier sind die Verhältnisse hinsichtlich der Grundwasserdeckschichten und auch der GW-Fließgeschwindigkeiten im Festgesteinsaquifer äußerst heterogen.

Über das nähere Umfeld der Brunnen sowie über den gesamten Plateaubereich des Buchbergs im Bereich der Verbreitung der Weißjurakalke ist Folgendes bekannt: Auf diesen Flächen wurden über einen großen Flächenanteil im Rahmen der Rammkernsondierungen wie auch in den Schürfgruben des Markierungsversuchs nachgewiesen, dass hier oberflächennah aufgelockerte, (klein) geklüftete Weißjurakalke mit geringmächtiger Überdeckung durch ihre Verwitterungszone verbreitet sind. Die

markierungstechnischen Untersuchungen zeigten deutlich, dass dieser Bereich innerhalb der 50-Tage-Linie liegt. Kleinere Bereiche des Buchbergplateaus weisen eine mehrere Meter mächtige, lehmig-sandige Überdeckung auf. Eventuell zeigt sich hier ein ehemaliges Relief, das durch jüngere Ablagerungen verhüllt wird. Diese lokal etwas besser geschützten Bereiche können nicht ausgegliedert und berücksichtigt werden. Die Nordgrenze der Engeren Schutzzone reicht bis zur nördlichen Erstreckung der Festgesteinsscholle. Der in diesen Grenzbereich eingegebene Markierungsstoff konnte im sieben Monate umfassenden Untersuchungszeitraum nicht im Wasser der Brunnen nachgewiesen werden. Zur Absicherung dieser Ergebnisse, insbesondere, dass ausgeschlossen werden kann, dass der nördlich anschließende Bereich von Münster als Engere Schutzzone ausgewiesen werden muss, wurde etwas nördlich der Einspeisestellen im Jahre 2020 eine Bohrung abgeteuft. Hier wurden bis in eine Teufe von 32 m quasi-trockene, schwach verfestigte Feinsandstein- und Schlufffolgen erbohrt.

Im Bereich der Flanken des Buchbergs herrschen dagegen etwas andere Verhältnisse als auf dem Gipfelkuppenbereich vor.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen sprechen dafür, dass im Bereich der Nordwest- und Südostflanke des Buchbergs zumindest über größere Flächenanteile von einer etwas günstigeren Schutzwirksamkeit der Grundwasserdeckschichten auszugehen ist. Im Rahmen der Rammkernsondierungen wurde im Flankenbereich immer eine mehrere Meter mächtige Lößlehmüberdeckung nachgewiesen, darunter folgten bereichsweise lehmig-sandig gebundene Schutzfelsschichten und die in der Regel lehmige Verwitterungszone. Es wurden keine Hinweise auf unverlehnte, bzw. nicht mit Schutzfelsschichten verfüllte, offene Klüfte-, bzw. Karsthohlräume im oberflächennäheren Bereich angetroffen. Auch die großflächig angelegte Freilegung der Doline im nordöstlichen Bereich des Gipfelkuppenbereichs erbrachte keine Hinweise auf oberflächennähere, offene Karststrukturen.

Die Engere Schutzzone WII umfasst insgesamt eine Fläche von ca. 20,0 ha. Sie wird im Bereich der Donauschotter intensiv und im Bereich des Buchbergs extensiv landwirtschaftlich genutzt und ist im brunnennäheren Bereich als Naturschutzgebiet ausgewiesen. In ihr befinden sich die Anwesen Simmel und Volkholz sowie Teilabschnitte der Brunnenstraße sowie der Buchbergstraße.

() Weitere Schutzzone: Schutzzone IIIA und Schutzzone III B:

Die Weitere Schutzzone soll das Grundwasservorkommen vor weitgehenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder schwer abbaubaren chemischen und radioaktiven Verunreinigungen, schützen. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Zuspeisungswahrscheinlichkeiten soll folgende Unterteilung vorgeschlagen werden:

Folgende Bereiche werden als Zone IIIA vorgeschlagen:

Die Flächen des Einzugsgebietes im Verbreitungsgebiet der Donauschotter, die nicht als Schutzzone IIA vorgeschlagen werden. Den Ergebnissen der Rammkernsondierungen zufolge, muss auch der

Bereich westlich Münster im Verbreitungsgebiet des quartären Schwemmkegels als Zone WIIIA ausgewiesen werden, da zwischen den verbreiteten bindigen Schichtanteilen bereichsweise grobklastische Lagen zwischengelagert sind. Es ist davon auszugehen, dass diese im Westen direkt mit den Kies-/Sandfolgen des Donauquartärs verzahnt sind. Dieser Bereich der Schutzzone WIIIA erstreckt sich bis an den südlichen Ortsrand von Aufroth im Nordwesten, bis zum Nordrand der Kiesabbau-, bzw. -seen, südlich der Autobahn A3 im Süden und bis nach Wiedenhof im Südosten. Der Bereich wird vorwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzt, die Autobahn A3 und die Kreisstraßen SR 8 und 16 führen hindurch. Auch sind Teile von Münster in der vorgeschlagenen Zone WIIIA, Wiedenhof und die Anwesen samt Reiterhof an der Aufrother Straße.

Im Bereich der Buchberg-Teilscholle wird vorgeschlagen, das Verbreitungsgebiet der Braunjura(kalk)sandsteinfolgen als Zone WIIIA auszuweisen. Grundlage dafür sind die Markierungsversuchsergebnisse. Auch die unmittelbar an die Buchberg-Teilscholle angrenzenden Bereiche im Verbreitungsgebiet der Kristallingesteine, bzw. deren Verwitterungszone sollen als Zone WIIIA ausgewiesen werden. D.h., sämtliche geologische Einheiten des Einzugsgebietes, die direkt an die Weißjurakalke der Festgesteinsscholle des Buchbergs, grenzen und damit ein direkter unterirdischer Zustrom in diese zu erwarten ist, werden als Zone WIIIA vorgeschlagen. Bei den Weißjurakalken handelt es sich um den Teil des Hauptaquifers, bei dem die deutlich höheren GW-Fließgeschwindigkeiten zu erwarten sind. Auch die Ostflanke des Helmbergs, nachweislich im Einzugsgebiet und aus dem Hauptaquifer aufgebaut, muss als Zone WIIIA ausgewiesen werden.

Der Rest des potentiellen Gesamtwassereinzugsgebietes sollte als Zone WIIIB ausgewiesen werden. Hierbei handelt es sich um das unterirdisch und oberirdisch angekoppelte Verbreitungsgebiet der Kristallingesteine. Hier findet eine unterirdische Einspeisung in die quartären Kies-/Sandfolgen statt sowie eine oberirdische Zuspeisung von Oberflächenwasser aus dem Kristallingebiet über Gräben, das erwiesenermaßen teilweise im Bereich der Donauschotter versickert. Einen kleinen Teil der Zone WIIIB macht auch der oberirdisch angekoppelte Teil des Helmbergs im äußersten Südosten aus.

Als Grenze zwischen Zone WIIIA und WIIIB wird über den Bereich in dem das Kristallin nicht direkt an die Festgesteinsscholle grenzt, exakt die Grenzlinie vorgeschlagen, die in der amtlichen Geologische Karte die lithologischen Einheiten der quartären Terrassenschotter, bzw. Schwemmkegel, von den Kristallingesteinen trennt. Im Nordosten reicht die Zone WIIIB bis an die oberirdische Wasserscheide der Gräben, die Richtung Kerneinzugsgebiet der Brunnen entwässern.

Der Rest der Ortschaft Münster und außenliegende Anwesen, Wolfsdrüssel, Helmberg und das Schloß Steinach liegen in der Zone IIIB. Sie wird über große Flächenanteile forstwirtschaftlich genutzt, jedoch auch landwirtschaftlich.

Die Grenzen der Weiteren Schutzzone orientieren sich vorrangig an Verkehrswegen und Flurgrenzen.

Die Zone WIIIA umfasst 170 ha, die Zone WIIIB 286,5 ha.

6. Gefährdungspotentiale und Bewertung der Schützbarkeit

Die Einzugsgebietsflächen der Brunnen II und III werden zu großen Anteilen intensiv genutzt.

Nur der weitere, oberirdisch angekoppelte Bereich mit kristallinem Untergrund wird forstwirtschaftlich genutzt. Der nähere und mittlere Anstrom wird vorwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzt. Daneben führt die Autobahn A3 sowie zwei Kreisstraßen und mehrere Verbindungsstraßen durch das Einzugsgebiet. Hinzu kommt eine Vielzahl an Wirtschaftswegen. Auch die Ortschaft Münster liegt gänzlich im Einzugsgebiet der Brunnen.

Der nördliche und östliche Nahbereich der Brunnen am Buchberg ist Naturschutzgebiet und Wald, bzw. Grünland.

Im Folgenden soll das Gefährdungspotential der einzelnen konkurrierenden Nutzung bewertet werden.

Die chemische Zusammensetzung des geförderten Grundwassers beider Brunnen weist auf die Beeinflussung des geförderten Grundwassers durch flächennutzungsbedingte Stoffeinträge ins Grundwasser hin. Zu nennen sind hier vor allem die Beeinflussung der Wasserqualität durch die landwirtschaftliche Nutzung (Nitrat und Pestizide) und durch das Verkehrswegenetz (Chlorid als Indikator für Schadstoffe aus dem Bereich von Verkehrswegen). Hier spielt die Autobahn A3 die größte Rolle.

Im Folgenden werden die verschiedenen aktuellen Flächennutzungen im Einzugsgebiet der Brunnen II und III Münster dargestellt, und überprüft, inwieweit diese konkurrierenden Nutzungen eine potentielle Gefährdung für die Qualität des Grundwassers und somit für die Wasserversorgung darstellen.

() Verkehrsstrukturen:

Die **Autobahn A3** verläuft südlich am Brunnenfeld Münster vorbei. Die kürzeste Entfernung zum Brunnenfeld beträgt ca. 175 m (Br. II). Insgesamt verläuft sie über gut 1400 m im Verbreitungsgebiet der quartären Donauschotter durch die Zone IIIA des Schutzgebietsvorschlags. Ca. die Hälfte der Strecke gehört zur bisherigen Schutzzone III. Die Autobahn mit einer sehr hohen DTV-Zahl > 40.000 ist als ein hohes Gefährdungspotential einzustufen. Die Straßenschmutzwässer fließen je nach Niederschlags- und Abflusssituation beidseitig über die Bankette ab, bzw. werden hier versickert. Von dort gelangen sie in einen offenen Graben an der Nordflanke der Autobahn, der nach Süden abgeleitet wird. In diesem Bereich befindet sich die Grundwassermessstelle Buch 4. Auch wurde im Rahmen von Bohrstockuntersuchungen nachgewiesen, dass in diesem Bereich die Grabensohle vergleichsweise gut durchlässig ist und damit prinzipiell – und in Abhängigkeit von der jeweiligen Witterungssituation – eine Versickerung im Grabenbereich stattfinden kann (Möglichkeit der bevorzugt linienhaften Versickerung).

Es ist davon auszugehen, dass in einem mindestens 15 m breiten Korridor beidseitig der Trasse erhöhte Stoffbelastungen aus dem Verkehr auftreten. Dies betrifft im Wesentlichen Kohlenwasserstoffe, org.

Inhaltsstoffe (Reifenabrieb, Schmierstoffe etc.) und Schwermetalle. Des Weiteren können im Schadensfall flüssige Stoffe relativ rasch in das Grundwasser der quartären Sand-/Kiesfolgen vordringen. Hiervon geht ein Gefährdungspotential aus, das allerdings beherrschbar ist. Das Niederschlagswasser des Autobahnabschnittes, der durch das Einzugsgebiet der Brunnen führt und damit im zukünftigen Schutzgebietsumgriff liegt, muss aus dem Einzugsgebiet ausgeleitet werden und darf hier nicht zur Versickerung gelangen. Damit ist auch der Graben nördlich der Autobahn, in den die Niederschlagswässer aus dem nach Norden entwässernden Teil der Autobahn gelangen, bis nach Durchlass unter der Autobahn wirkungsvoll abzudichten.

Ca. 400 m östlich des Brunnenfeldes, zwischen dem Buchberg und dem Helmberg, verläuft vorwiegend im Verbreitungsgebiet der quartären Kies-/Sandfolgen die **Kreisstraße SR 8**, deren Straßenabwässer über die Bankette abfließen und in den Untergrund versickern. Sie verläuft durch die Zone WIIIA des Schutzgebietsvorschlags. In diesem Bereich ist von einer mehrere Meter mächtigen Lößlehmauflage auszugehen (erbohrt in Buch 8 und Helm1).

Die Versickerung erfolgt hier allein flächenhaft, im Gegensatz zu den Niederschlagswässern aus dem Autobahnbereich mit ihrer bevorzugten linienhaften Versickerung. Die Kreisstraße ist als nur geringes Gefährdungspotential einzustufen.

In einer Entfernung von 500 m, an dem am wenigsten weit entfernten Abschnitt, durchquert die **Kreisstraße SR 16** die Anstromzone der Brunnen im Bereich der quartären Kies-/Sandfolgen in ihrer ganzen Breite. Die Niederschlagswässer aus dem Straßenbereich fließen über die Bankette ab und versickern in den Untergrund.

Sie verläuft durch die Zone WIIIA des Schutzgebietsvorschlags. Auch in diesem Bereich ist von einer mehrere Meter mächtigen Lößlehmauflage über den Kies-Sandfolgen des Donautalaquifers auszugehen (erbohrt in Buch 1 und Buch 6). Auch hier erfolgt die Versickerung, im Gegensatz zu den Niederschlagswässern aus dem Autobahnbereich rein flächenhaft. Die Kreisstraße ist als nur geringes Gefährdungspotential einzustufen.

Daneben verlaufen verschiedene untergeordnete Verbindungstraßen und das innerörtliche Straßennetz durch die Zonen WIIIA und IIIB der Weiteren Schutzzone. Die Entwässerung der Niederschlagswässer erfolgt bei den außerörtlichen Straßen über die Bankette und anschließende breitflächige Versickerung. Dies bedeutet ein vernachlässigbar geringes Gefährdungspotential für das genutzte Grundwasser.

Die Straßenentwässerung der Ortschaft Münster erfolgt über den Mischwasserkanal. Im Bereich der Kirchrother Straße bis zur Obermayrstraße (Hausnummer 2) existiert ein Oberflächenkanal. In den neueren Baugebieten „Am Waldweg“ und „Schlossstraße“ wird das Oberflächenwasser über das Trennsystem abgeführt (Regenwasserkanal). Das aus dem Straßenbereich im Baugebiet Schlossstraße anfallende Niederschlagswasser wird über ein Regenrückhaltebecken dem Lohgraben zugeführt.

Das aus dem Straßenbereich im Baugebiet Waldweg anfallende Niederschlagswasser wird ebenfalls über ein Regenrückhaltebecken im Bereich Martinsweg in einen Straßenentwässerungsgraben an der Aufrother Straße geleitet und gelangt hier zur Versickerung. Das Regenrückhaltebecken für das

Baugebiet Waldweg liegt im Bereich der vorgeschlagenen Zone WIIIA.

Durch den Bereich der Zone WII (Engere Schutzzone) des Schutzgebietsvorschlages verläuft die Buchberg- und die Brunnenstraße im Randbereich der Verbreitung der quartären Kies-/Sandfolgen. Diese befinden sich auch in der Engeren Schutzzone des bestehenden Trinkwasserschutzgebietes. Die Straßen sind gering frequentiert, das Gefährdungspotential ist im derzeitigen Ausbauzustand ausreichend gering, wenn die Abdichtung des Grabens im Bereich der Brunnenstraße an der Grenze zum Fassungs-bereich durch Betonhalbschalen in funktionstüchtigem Zustand gehalten wird und gewährleistet wird, dass auch der Graben nach Süden in Richtung Autobahn frei für den Wasserabfluss ist. Rein formal entsteht dadurch eine Teilschutzsituation, die jedoch mit einfachen Mitteln technisch umgesetzt werden kann und gut mit dem Fehlen wirtschaftlicher und zumutbarer Alternativen begründet werden kann.

Daneben erschließen viele Wald- und Wirtschaftswege das Einzugsgebiet.

Insgesamt geht von den Verkehrswegen im Bereich des Schutzgebietsvorschlages ein mehr oder weniger hohes, jedoch gut beherrschbares Gefährdungspotential aus.

Eine punktuelle Versickerung (über Sickerschacht) von gesammelten Niederschlagswässern aus dem Straßenbereich in den Untergrund muss jedoch unterbleiben. Die Straßen im Bereich der Engeren Schutzzone WII müssen im derzeitigen Zustand erhalten bleiben, eine vergrößernde Umgestaltung muss unterbleiben. Das Niederschlagswasser des Autobahnabschnittes, der durch das Einzugsgebiet der Brunnen führt und damit im zukünftigen Schutzgebietsumgriff liegt, muss aus dem Einzugsgebiet ausgeleitet werden und darf hier nicht zur Versickerung gelangen. Damit ist auch der Graben nördlich der Autobahn, in den die Niederschlagswässer aus dem nach Norden entwässernden Teil der Autobahn gelangen, bis nach Durchlass unter der Autobahn wirkungsvoll abzudichten.

() Landwirtschaft und Forstwirtschaft:

Es finden sich deutliche Hinweise auf Stoffeinträge durch die landwirtschaftliche Nutzung im Wasser beider Brunnen. Dies zeigt sich im Wasser von Br. II an den deutlich erhöhten Nitratgehalten und an den Nachweisen von in der Landwirtschaft benutzten Pestiziden. Der Nitratgehalt im Wasser von Brunnen III ist vergleichsweise gering erhöht, zeigt jedoch einen deutlich ansteigenden Trend. Aufgrund der reduzierenden Verhältnisse aus Br. III sind die Messergebnisse jedoch nicht aussagekräftig und zu niedrig. Pestizide, phasenweise mit sehr hohen Gehalten, wurden auch im Wasser von Br. III nachgewiesen. Die erhöhten Chloridwerte dürften erfahrungsgemäß auch anteilsweise auf Stoffeinträge durch die Düngung zurückzuführen sein. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die hohen Spitzenwerte in Zusammenhang mit der Streusalzausbringung auf Verkehrswegen (insbesondere Autobahn) stehen.

Die Flächen im Bereich der Verbreitung der quartären Kies-/Sandfolgen des Donautals werden bis zur Grenze des aufragenden Buchbergs intensiv landwirtschaftlich genutzt. Auch nennenswerte Teile des Einzugsgebietes im Bereich des Kristallins werden landwirtschaftlich genutzt, dies dürfte jedoch nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die Beeinflussung der Grundwasserqualität durch die landwirtschaftliche Nutzung ist deutlich, zu Grenzwertüberschreitungen kam es jedoch nur sporadisch in den 1990-er Jahren (Atrazin und Desethylatrazin). Die Gefährdungspotentiale durch die landwirtschaftliche Nutzung sind

durch die Schutzgebietsausweisung, bzw. -anpassung, beherrschbar.

Die forstwirtschaftliche Nutzung beschränkt sich auf die angekoppelten Einzugsgebietsflächen mit kristallinem Untergrund. Die forstwirtschaftlichen Flächen liegen in der Zone IIIB des Schutzgebietsvorschlags. Das aus dieser Nutzung hervorgehende Gefährdungspotential ist sehr gering und beherrschbar.

() Besiedlung, Gewerbe:

Der gesamte Ortsbereich von Münster liegt innerhalb des Schutzgebietsvorschlags. Im bestehenden Schutzgebietsumgriff liegen bislang nur kleine Randbereiche von Münster.

Allerdings liegen die Anwesen, von denen das größte Gefährdungspotential ausgeht, bereits vollständig (Fl.-Nr. 304, Gmkg. Münster, Anwesen Simmel, Brunnenstraße 5), bzw. teilweise (Fl.-Nr. 295, Gmkg. Münster, Anwesen Volkholz, Buchbergstraße 5) in der bestehenden Engeren Schutzzone.

D.h., für das Gewinnungsgebiet Münster sind Teilschutzbedingungen anzusetzen. Eine zukünftige Nutzung ist mangels fehlender zumutbarer Alternativen unverzichtbar. Die vorhanden Gefährdungspotentiale, die zur Teilschutzsituation führen waren bis dato auch schon vorhanden und können ohne stärkere Eingriffe in die Rechte der Eigentümer minimiert werden.

() Weitere Schutzzone:

Zone W IIIB und W IIIA:

Der gesamte Ortsbereich von Münster samt den an der Aufrother Straße gelegenen Anwesen und Höpflhof liegt innerhalb der Zonen W IIIA und W IIIB. Hinzu kommen Wiedenhof, Wolfsdrüssel und Helmberg sowie das Schloß Steinach im Osten.

An Gewerbebetrieben befinden sich nach Auskunft der Gemeinde lediglich eine Versicherungsagentur, zwei Heizungs- und Sanitärinstallationsbetriebe, ein Gasthaus, ein Landschafts- und Gartenbaubetrieb (Aufrother Straße 27) und eine Reitsportanlage mit Schank- und Speisewirtschaft (Aufrother Straße 8). Die Abwasserentsorgung erfolgt vorwiegend über den öffentlichen Kanal: im Ortskern über ein Mischwassersystem, in den neuen Baugebieten „Waldweg“ und „Schlossstraße“ existiert ein Trennsystem. Das Abwasser der Ortschaft Münster wird an die Kläranlage der Nachbargemeinde Kirchroth abgeführt. Es ist nicht für alle Bereiche bekannt, in welchem Zustand sich der öffentliche Kanal befindet. Eine Überprüfung sollte erfolgen. Auch ist in der Entwässerungssatzung der Gemeinde Steinach festgelegt, dass der Grundstückseigentümer verpflichtet ist, die Grundstücksentwässerungsanlagen (Einrichtungen eines Grundstücks, die dem Ableiten des Abwassers dienen, bis einschließlich des Kontrollschachts) in Abständen von 10 Jahren auf Dichtigkeit prüfen zu lassen.

Folgende Anwesen sind nach Auskunft der Gemeinde nicht an das öffentliche Kanalsystem angeschlossen:

Falkenfelder Straße 39 – 41, Aufrother Straße 10 (Höpflhof). Die nicht an den öffentlichen Kanal angeschlossenen Anwesen befinden sich alle im Bereich des Kristallins in der Zone WIIIB. Die

Abwasserentsorgung dieser Anwesen ist zu prüfen und so anzupassen, dass keine Versickerung von Abwässern im Einzugsgebiet stattfindet. Ein Anschluss dieser Anwesen an den öffentlichen Kanal ist zu präferieren.

() Engere Schutzzone, Zone WII:

Im Bereich der Zone WII liegen zwei Anwesen. Es sind dies auf Fl.-Nr. 304, Gmkg. Münster, das Anwesen Simmel, (Brunnenstraße 5) und auf Fl.-Nr. 295, Gmkg. Münster, das Anwesen Volkholz (Buchbergstraße 5)

Das Anwesen Simmel liegt vollständig in der bestehenden Engeren Schutzzone, das Anwesen Volkholz liegt zum größeren Teil in der bestehenden Weiteren Schutzzone, ragt aber mit dem Westbereich in die bestehende Engere Schutzzone hinein. Nach den Unterlagen des Bauamts des LRA Straubing-Bogen sind die baulichen Anlagen alle weit vor Erlass der Schutzgebietsverordnung 1991 genehmigt worden. Die letzte Baugenehmigung für die Buchbergstraße 4 ist aus dem Jahr 1987 für das Aufstellen einer Stahlbetonfertiggarage. Am 24.10.2004 wurde Herrn Simmel eine Ausnahmegenehmigung für Lagerung von Heizöl und Dieselmotorkraftstoff auf dem Grundstück Fl.-Nr. 304 erteilt.

Die größten Gefährdungspotentiale gehen von der Abwasserbeseitigung und der Lagerung, bzw. dem Umgang, von/mit wassergefährdenden Stoffen aus. Folgende Sicherheitsvorkehrungen sind im Rahmen der bestehenden Schutzgebietsfestsetzung umgesetzt:

Beide Anwesen sind an den öffentlichen Kanal angeschlossen, der turnusgemäß auf seine Dichtigkeit überprüft wird.

Ebenso werden die Heizöltanks und die Wannen turnusgemäß überprüft. Beim Anwesen Simmel wird gewährleistet, dass sogar die Betankung im Bereich der Wanne stattfindet.

Beide Anwesen liegen im Bereich der in der amtlichen Geologischen Karte kartierten Verbreitung der Weißjurakalke, also dem Grundwasserleiter, in dem im Rahmen der markierungstechnischen Untersuchungen von 2003, vergleichsweise hohe GW-Fließgeschwindigkeiten nachgewiesen wurden. Das Anwesen Volkholz liegt im Bereich einer auskartierten, ca. NE-SW-streichenden, vermuteten Störungzone.

Wie bereits dargestellt wurde nach Rücksprache mit dem Geologischen Dienst des Bayerischen LfU insbesondere im Bereich des Buchbergs und auch Helmbergs aufgrund der in der Region einzigartigen geologischen Verhältnisse **abgedeckt** kartiert. Das bedeutet, dass der Schwerpunkt der Kartierung in dem Bereich auf die Festgesteine im Untergrund gelegt wurde, also ohne Berücksichtigung insbesondere der über weite Bereiche mehrere Meter mächtigen Lößlehmauflage. Auch die auskartierten vermuteten Störungen sind, von ihrer Raumlage her, prinzipiell vorhanden, müssen jedoch nicht genau in dem Bereich verlaufen, in dem sie in der Karte verzeichnet sind. D.h., das Gefährdungspotential, das von baulichen Anlagen, bzw. einer Verletzung der GW-Deckschichten generell ausgeht, variiert lateral in

Abhängigkeit von der Deckschichtenauflage und der Klüftung im Untergrund sehr schnell. Zur Überprüfung der örtlichen Verhältnisse und Bewertung des Gefährdungspotentials beider Anwesen wurden im Bereich des Anwesens Simmel zwei und im Bereich des Anwesens Volkholz drei Rammkernsondierungen durchgeführt. Die Profile sowie ein Lageplan sind dem Anhang 1 zu entnehmen. Zusätzlich wurden auf dem östlich an das Grundstück „Volkholz“ anschließenden Grundstück Fl.-Nr. 293/1 zwei weitere Rammkernsondierungen abgeteuft (ebenso im Bereich der vermuteten Störungszone). RKS 32 östlich des Hauses zeigt die kaum gestörte Deckschichtensituation: Unter einer 2 m mächtigen Überdeckung aus Lößlehm folgt die lehmig-steinige Verwitterungszone der Weißjurakalke. Ob es sich hier bereits bei den obersten Dezimetern schon um die autochthone Verwitterungszone handelt oder um umgelagerten Hangschutt, spielt keine Rolle. Die Verwitterungszone ist stark tonig verwittert, klüftige Bereiche komplett verlehmt. Das Anwesen wurde in den Hang hinein gebaut, die Rammkernbohrungen RKS 31a und b zeigen, dass hier die Lößlehmauflage bis 30 cm, bzw. 75 cm, entfernt wurde und darunter ebenfalls die lehmige Verwitterungszone der Weißjurakalke folgt. Die klüftigen Bereiche sind verlehmt, Bei beiden Bohrungen fanden sich auch deutliche Hinweise auf die sandig-kiesigen Schutzfelsschichten.

Hinweise auf offene Klüfte oder gar offene Karststrukturen waren nicht zu beobachten.

Bei den nachgewiesenen Untergrundverhältnissen kann das Gefährdungspotential, das vom Anwesen Volkholz **im aktuellen Umgriff (lateral wie vertikal)** ausgeht, durch eine turnusgemäße Überprüfung der Heizungsanlage und der Abwasserleitungen ausreichend minimiert werden. Zusätzlich sollten die technischen Voraussetzungen wie beim Anwesen Simmel geschaffen werden, dass es beim Betanken der Öltanks nicht zur Versickerung von Heizöl in den Untergrund kommen kann. Auch sollte der Wasserversorger rechtzeitig vom Zeitpunkt der Betankungen der Öltanks in Kenntnis gesetzt werden.

Im Bereich des Anwesens Simmel wurden im nördlichen Bereich (RKS 29) bis in eine Tiefe von gut 6 m keine Hinweise auf die anstehenden Weißjurakalke gefunden, im südlichen Bereich (RKS 30) wurde in 5,3 m Tiefe das Top der lehmigen Verwitterungszone der Kalksteinfolgen erbohrt.

Auch hier gilt: Bei den nachgewiesenen Untergrundverhältnissen kann das Gefährdungspotential, das vom Anwesen Simmel **im aktuellen Umgriff (lateral wie vertikal)** ausgeht, durch eine turnusgemäße Überprüfung der Heizungsanlage und der Abwasserleitungen ausreichend minimiert werden. Technische Maßnahmen zur Minimierung der Gefährdung beim Betanken sind bereits verwirklicht und müssen auch zukünftig bestehen bleiben. Auch hier sollte der Wasserversorger rechtzeitig vom Zeitpunkt der Betankungen der Öltanks in Kenntnis gesetzt werden.

Für beide Anwesen gilt Bestandschutz, unter den soeben geschilderten Rahmenbedingungen sind diese beiden Gefährdungspotenziale ausreichend minimiert. Das Errichten neuer baulicher Anlagen im Bereich der Engeren Schutzzone ist nicht möglich.

() Erdaufschlüsse, Deponien:

Die Brunnen befinden sich in unmittelbarer Nähe zu einem kleinen, ehemaligen Steinbruch. Der gesamte ehemalige Steinbruchbereich befindet sich im Fassungsbereich. Ein weiterer kleinerer Abbau befindet sich direkt östlich von Br. II. Eine Gefährdung geht von dieser ehemaligen Nutzung nicht aus.

Einige weitere, kleine bis sehr kleine Abbaugruben im Bereich des Buchbergs, also im Bereich der Zone II sind im Gelände zu erkennen. Generell sind in Zusammenhang mit derartigen, reliktsch erhaltenen und Jahrzehnte alten Erdaufschlüssen geringumfängliche, lateral wie vertikal sehr begrenzte Alt-ablagerungen nicht sicher auszuschließen. Offiziell bekannt sind nach Auskunft des LRA Straubing-Bogen keine Altlasten, bzw. Altlastenverdachtsflächen im gesamten Bereich des Schutzgebietsvor-schlags. Nähere Erkundungen erbrachten jedoch, dass allein eine weder in den alten topographischen Karten verzeichnete noch an der Geländestruktur erkennbare „Doline“ im nordwestlichen Bereich des Gipfelplateaus existierte, die in den 1960er bis 1980er Jahren zur Entsorgung des örtlichen Hausmülls diente.

Um sicher zu gehen, dass es sich um ein Gefährdungspotenzial handelt, das beseitigt werden kann, wurde diese Doline bereits im Vorfeld des eigentlichen Wasserrechtsverfahrens freigelegt, der hier ab-gelagerte Hausmüll entfernt und die Grube mit inertem Lehm verfüllt. Bei dieser Doline handelt es sich nachweislich um eine, vom hydrologischen Geschehen quasi vollständig abgekoppelte Paläo-Karst-Struktur.

Insgesamt wurden 1.134 Tonnen Erdaushub aus der Doline entfernt. Bei dem Aushub handelte es sich vorwiegend um Lehm mit einem Anteil an Dachziegeln und sporadischen Glasflaschen sowie Putzmit-teflaschen. Des Weiteren wurde ein verschlossener Kanister mit unbekannter Flüssigkeit, Stacheldraht, ein halber PKW und ein Liegestuhl vorgefunden. Die Doline wurde vollständig bis unter den Müllhorizont ausgeräumt. Auch im aus Lehm bestehenden Sohlbereich der mehrere Meter tiefen Aushubgrube gab es keine Hinweise auf einen offenen Karsthohlraum. Dies war mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten, da im Laufe der vergangenen Jahrzehnte keinerlei Setzung oder gar Nachbrüche in diesem Bereich zu beobachten waren. Dies ist ein typisches Merkmal für aktive Dolinen. Damit wurde dieses Gefährdungspotenzial bereits vollständig beseitigt.

Der große Steinbruch nördlich Berghof liegt außerhalb des potenziellen Gesamtwassereinzugsgebietes der Brunnen Münster.

() Kiesabbau:

Die bestehenden Kiesabbaufächen, bzw. mittlerweile kiesabbaubedingten Weiherflächen, reichen geringfügig bis in den südöstlichen Randbereich des Brunneneinzugsgebiets hinein. Weitere Abbaufächen direkt südlich des Brunnenfeldes sind bis an die Südgrenze des Einzugsgebietes, bzw. des Schutzgebietsvorschlages, geplant. Die Flächen liegen bis auf die Nordwestecke im Bereich des Vorranggebietes KS1 für Bodenschätze – Kies Parkstetten-Nord.

Ursprünglich bestand die Besorgnis, dass die durch die Auskiesungen und Grundwasserfreilegungen verursachten Veränderungen des Grundwasserabflussgeschehens (die sich in der Absenkung des Grundwasserspiegels nördlich der Abbauflächen manifestieren) zu nennenswerten negativen Auswirkungen auf das förderbare Grundwasserdargebot im Brunnenfeld Münster führen könnten.

Die Ergebnisse des Langzeitpumpversuchs mit Pumpraten von bis zu 100 l/s weisen auf eine Ergiebigkeit des Grundwasserleiterkomplexes hin, die deutlich größer ist als ursprünglich angenommen.

Die Gefahr einer nennenswerten quantitativen Beeinflussung des Brunnenfeldes durch die geplanten Grundwasserfreilegungen in den quartären Schottern südlich der Autobahn, verringert sich damit maßgeblich.

Die Gefahr einer qualitativen Beeinträchtigung kann aufgrund der Lage außerhalb des Einzugsgebietes ausgeschlossen werden.

() Oberflächengewässer:

Kleinere Gräben, bzw. Bäche führen Oberflächenwasser aus dem nördlich angrenzendem Kristallin in den Bereich der gut durchlässigen, quartären Terrassenschotter. Hier versickert ein Teil in den oberflächennahen Grundwasserleiter. Diese Gräben sind der Lohgraben (östlich Münster), ein Graben westlich Münster, sowie ein noch weiter westlich gelegener Graben (Nähe Höpflhof). Es handelt sich phasenweise um nennenswerte Mengen von bis zu wenigen l/s.

Um die daraus resultierende Gefährdung zu minimieren muss das gesamte oberirdisch an das unterirdische Einzugsgebiet der Brunnen angekoppelte Einzugsgebiet (vorwiegend Verbreitung der Kristallin-gesteine, untergeordnet im äußersten Südosten Festgesteine der Helmbergscholle) bei der Schutzgebietsausweisung berücksichtigt werden.

() Sonstiges:

Im Bereich der Südwestecke des Trinkwasserschutzgebietsvorschlags befindet sich eine Freiflächen-Photovoltaikanlagen in der Zone WIIIA. Sie entspricht den der Vorgaben des "Merkblattes Nr. 1.2/9, Planung und Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten" (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Hof, Stand Januar 2013)

Der Friedhof von Münster liegt im Bereich der Zone WIIB. Eine Gefährdung der Grundwasserqualität geht von dieser Nutzung nicht aus.

Insgesamt ist das Gewinnungsgebiet mit überschaubarem technischem Aufwand gut schützbär.

7. Auswirkungen der Grundwassernutzung

() **Ökologische Auswirkungen:**

Aufgrund der bis 29 m u. GOK (Br. II) und bis 51 m u. GOK (Br. III) reichenden Absperrung der Wassergewinnungsanlagen gegen Oberflächenwasser und oberflächennahe Wässer übt die Trinkwasserförderung – die seit Jahrzehnten stattfindet – keine negativen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt des Gebietes und damit auch auf die Flächen des Naturschutzgebietes und die vorwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen in der Umgebung aus.

() **Auswirkung auf andere Wassergewinnungsanlagen:**

Eine Beeinflussung öffentlicher weiterer Wassergewinnungsanlagen kann aufgrund der Lage der Brunnen ausgeschlossen werden.

Der Grundwasserschutz fordert verschiedene Auflagen das Straßennetz und die Besiedlung betreffend sowie verschiedene Nutzungseinschränkungen bezüglich der auf den Schutzgebietsflächen vorherrschenden Landwirtschaft. Der Auflagenkatalog (Anlage 9.5) beinhaltet eine Zusammenstellung der in der jeweiligen Schutzzone zu beachtenden Auflagen und Nutzungseinschränkungen.

8. Maßnahmen zur Sicherung des zukünftig genutzten Grundwasservorkommens

Ab 01.01.1996 ist die Verordnung zur Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung - EÜV vom 20.09.1995) gültig.

In dieser Verordnung werden die generellen Maßnahmen, die der Wasserversorger zur Überwachung der von ihm genutzten Wassergewinnungsanlagen und -vorkommen durchzuführen hat, aufgelistet und beschrieben.

Der Grundwasserschutz fordert verschiedene Auflagen und Nutzungseinschränkungen, die im Auflagenkatalog (Anlage 9.5) zusammengestellt sind. Auf die Überwachung der Schutzgebietsauflagen ist zu achten.

In diesem Kapitel soll auf einige wichtige Gefährdungspotentiale speziell eingegangen werden, die aufgrund der spezifischen Situation für das Gewinnungsgebiet Münster von Bedeutung sind.

- () Das Niederschlagswasser des Autobahnabschnittes, der durch das Einzugsgebiet der Brunnen führt und damit im zukünftigen Schutzgebietsumgriff liegt, muss aus dem Einzugsgebiet abgeleitet werden und darf hier nicht zur Versickerung gelangen. Damit ist auch der Graben nördlich der Autobahn, in den die Niederschlagswässer aus dem nach Norden entwässernden Teil der Autobahn gelangen, bis nach Durchlass unter der Autobahn wirkungsvoll abzudichten.

- () Das Regenrückhaltebecken für das Baugebiet Waldweg liegt im Bereich der vorgeschlagenen Zone IIIB

() Beim Anwesen Volkholz sollten die technischen Voraussetzungen wie beim Anwesen Simmel geschaffen werden, dass es beim Betanken der Öltanks nicht zur Versickerung von Heizöl in den Untergrund kommen kann. Für die Anwesen Simmel und Volkholz sind die Abwasserentsorgung und die Heizungstanks weiterhin turnusgemäß zu überprüfen.

Auch sollte der Wasserversorger bei beiden Anwesen rechtzeitig vom Zeitpunkt der Betankungen der Öltanks in Kenntnis gesetzt werden.

9. Natur - und Landschaftsschutzgebiete, Vorranggebiete, Wasserschutzgebiete

Die Brunnen befinden sich innerhalb des Naturschutzgebietes Buchberg- und Helmberg bei Münster, Teile des Einzugsgebietes/Schutzgebietsvorschlags sind Landschaftliches Vorranggebiet. Im Süden grenzt das Einzugsgebiet/Schutzgebietsvorschlag bis an das Vorranggebiet für Bodenschätze (Kiesabbau) heran. Die Kernzone des Einzugsgebietes Schutzgebietsvorschlags ist seit Jahrzehnten als Trinkwasserschutzgebiet ausgewiesen.

Straubing, den 21.09.2022
Wasserzweckverband
Straubing-Land
94315 Straubing, Leutherstr. 26
Telefon: 09421/9977-0
Telefax: 09421/9977-99
Unterschrift und Stempel
des Antragstellers

Velden / Vils, den 01.09.2022

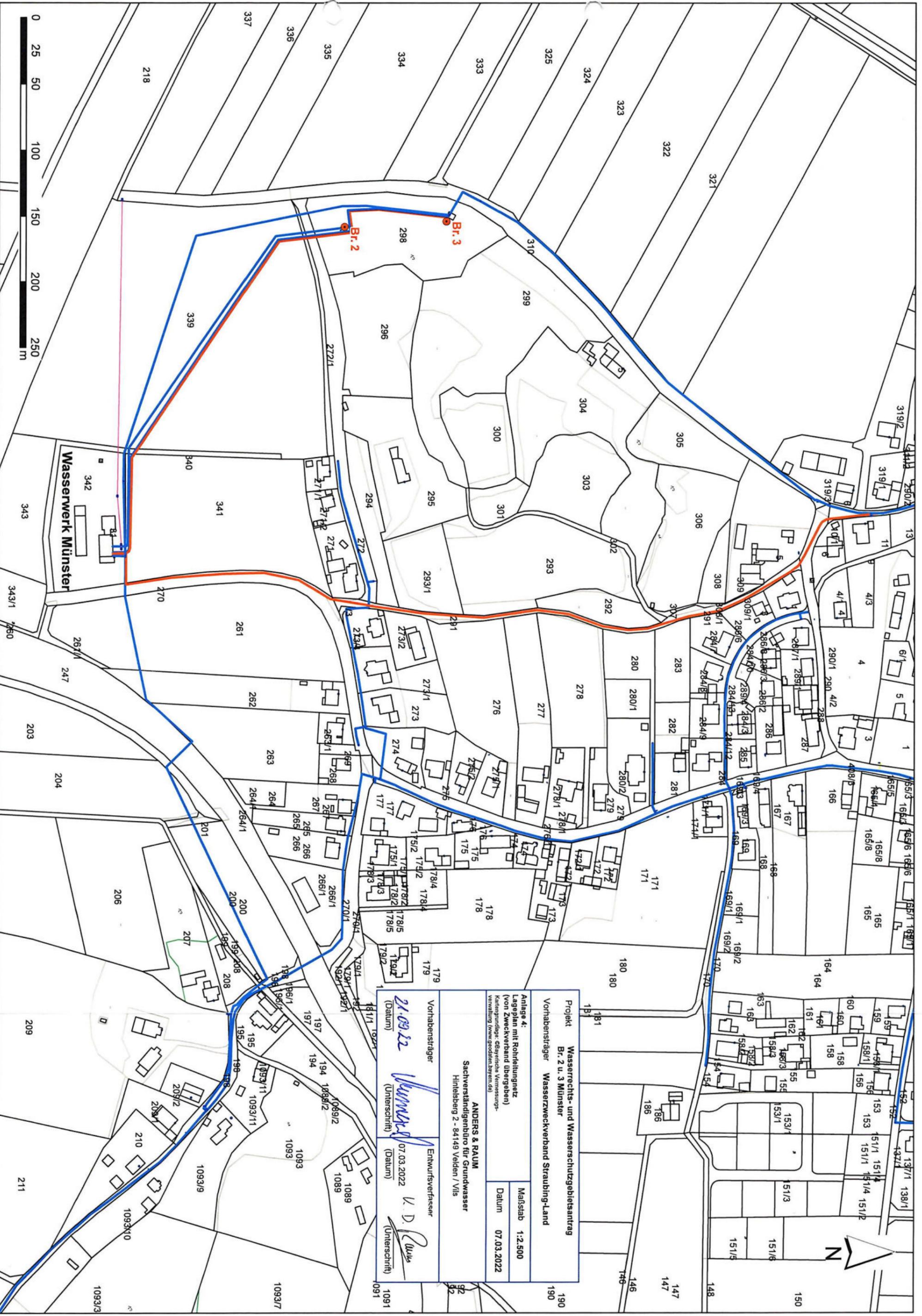
ANDERS & RAUM
Sachverständigenbüro für
Grundwasser

Unterschrift und Stempel
des Entwurfsfertigers



Projekt	Wasserrechts- und Wasserschutzgebietsantrag Br. 2 u. 3 Münstereifel	
Vorhabensträger	Wasserzweckverband Straubing-Land	
Anlage 3: Übersichtslageplan	Maßstab	1:15.000
Kartengrundlage: ©Bayrische Vermessungsverwaltung (www.geodaten.bayern.de)	Datum	07.03.2022
Vorhabensträger	ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser Hintelsberg 2 - 84149 Velden / Vils	
(Datum)	(Unterschrift)	(Datum)
21.09.22	<i>[Signature]</i>	07.03.2022
	(Unterschrift)	(Datum)
	V. D. Raub	
	(Unterschrift)	(Datum)





Projekt Wasserrechts- und Wasserschutzgebietsantrag Br. 2 u. 3 Münster Vorhabensträger: Wasserzweckverband Straubing-Land		Maßstab: 1:2.500 Datum: 07.03.2022
Anlage 4: Lageplan mit Rohrleitungsnetz (von Zweckverband übergeben) Kartengrundlage: Geographische Vermessungs- Verwaltung (Vermessungsdatenbestimm.)		
Sachverständigenbüro für Grundwasser Hirtelsberg 2 - 84149 Velden / Vils		Entwurfsverfasser: U. D. <i>Ullrich</i>
Vorhabensträger: 21.09.22 <i>Wimmer</i> (Datum)	(Unterschrift)	(Datum)



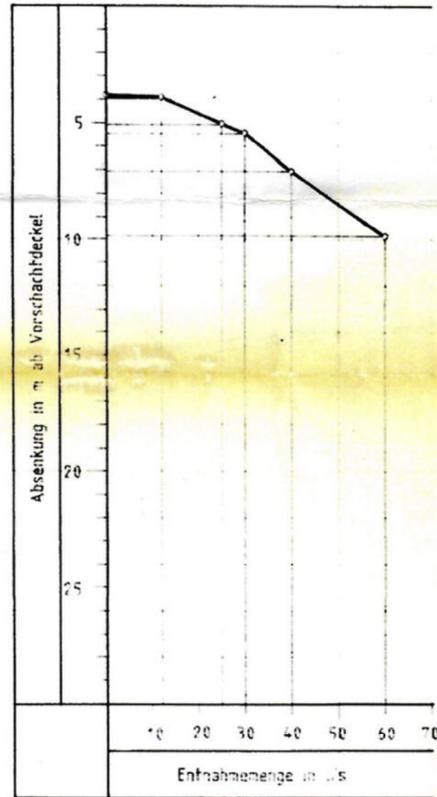
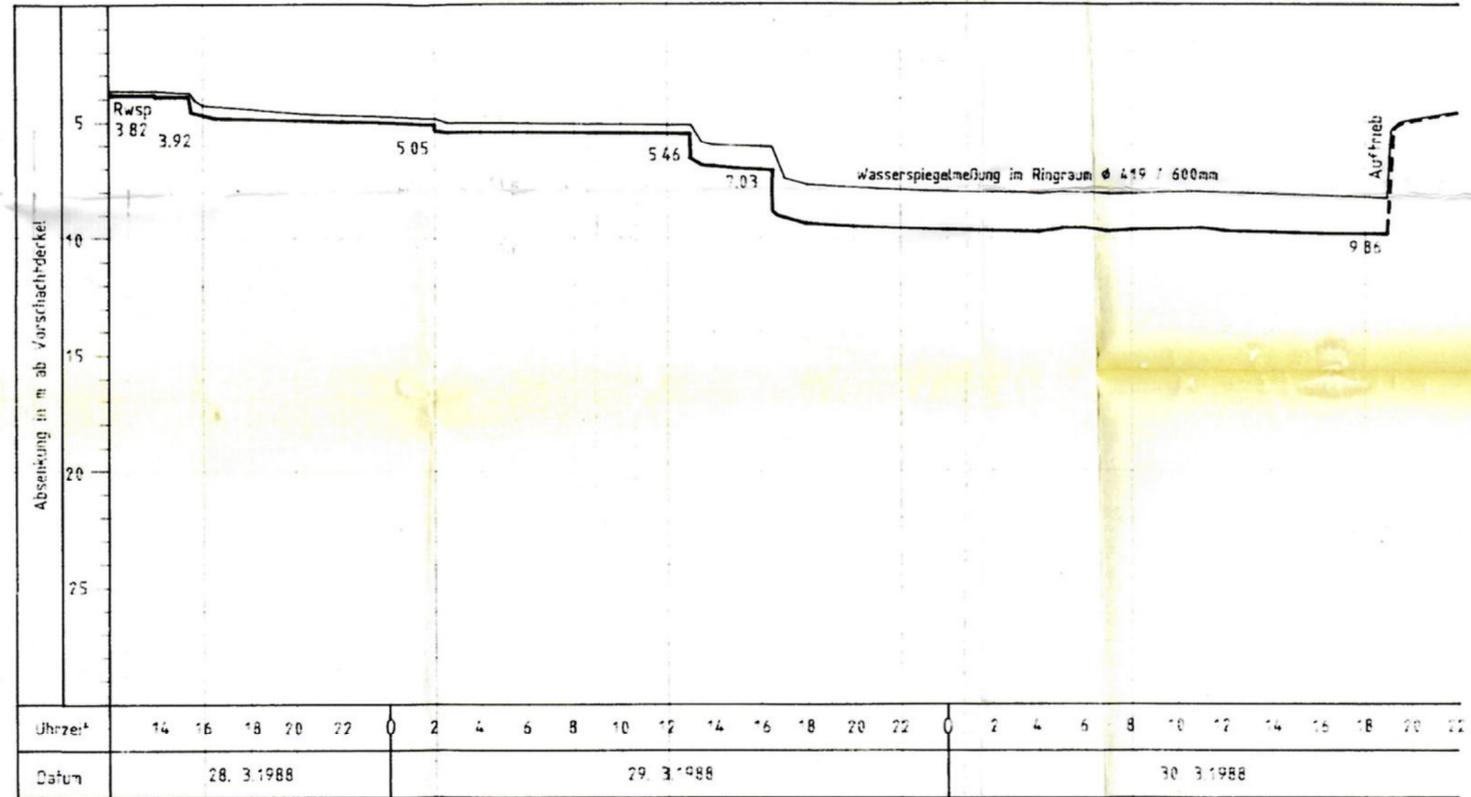
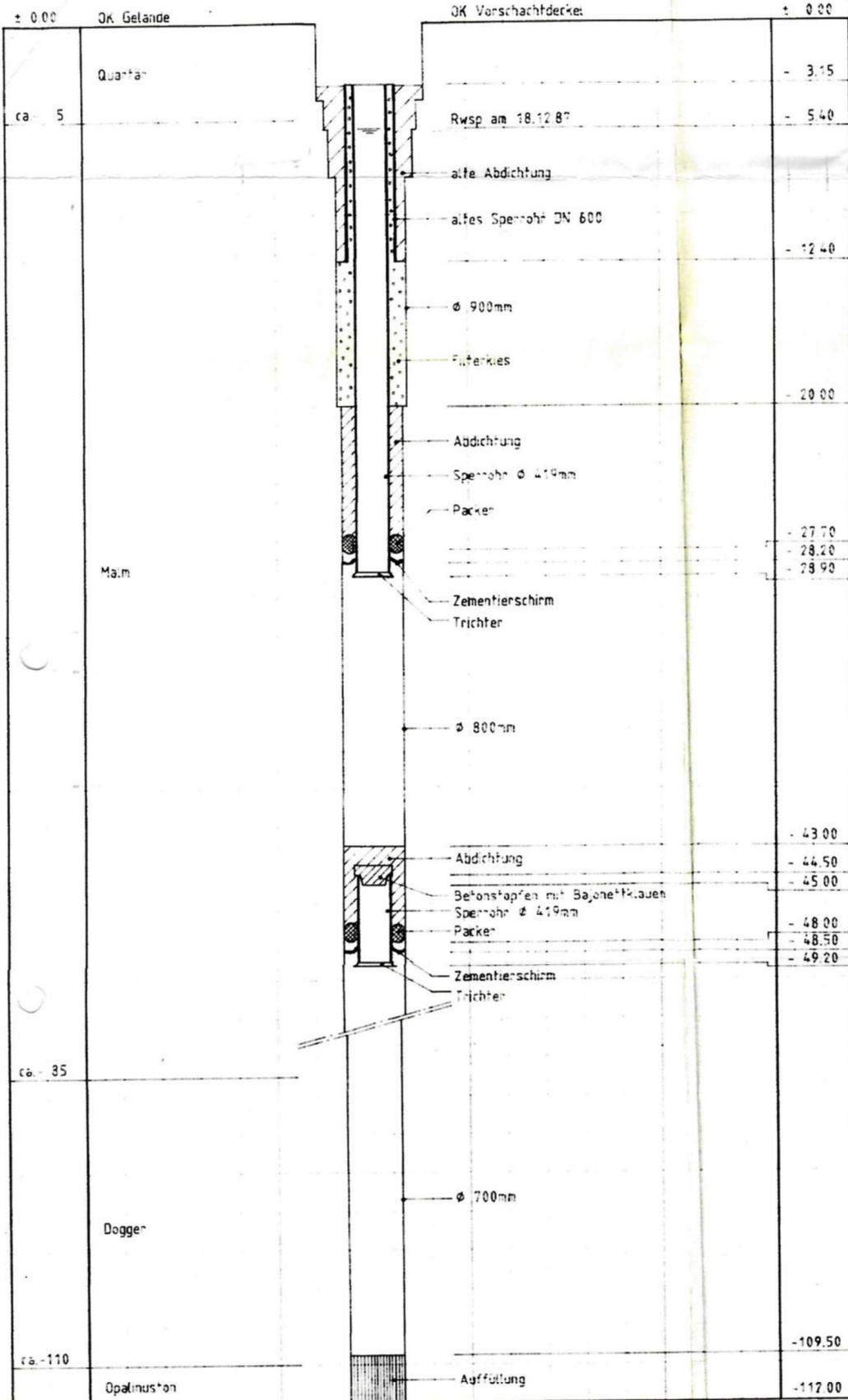
BRUNNEN II

Geologie

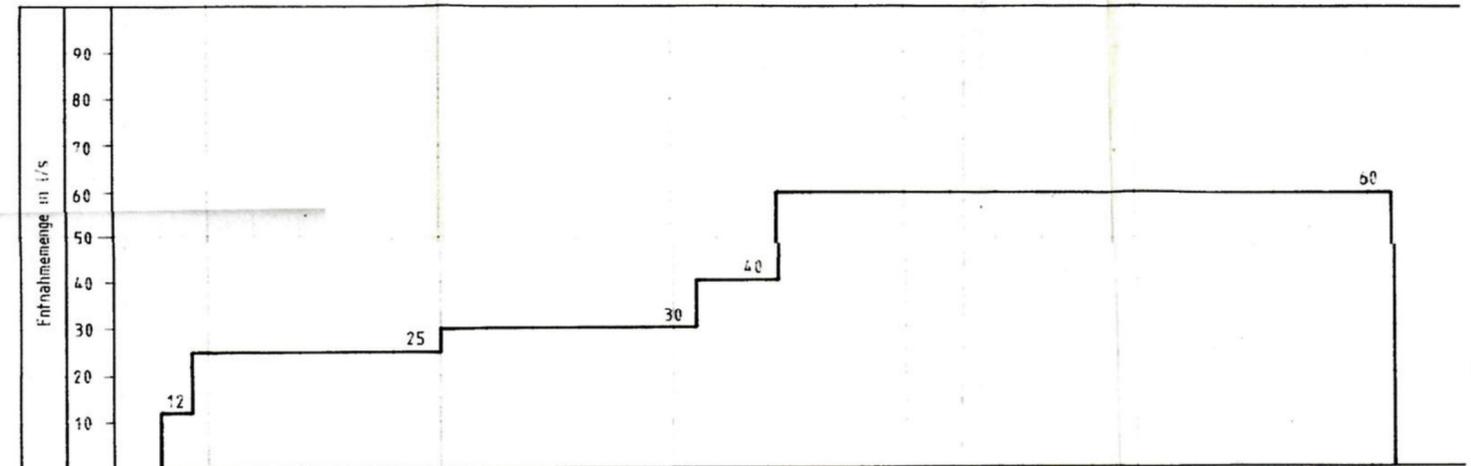
Ausbau

Absenkungskurve

Q-H-Linie



Entnahmemenge

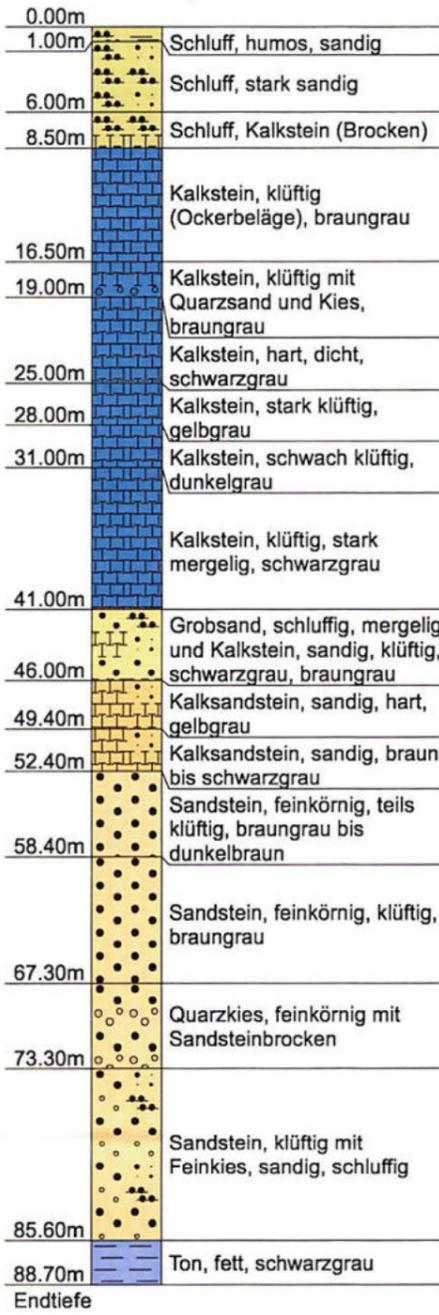


L7140

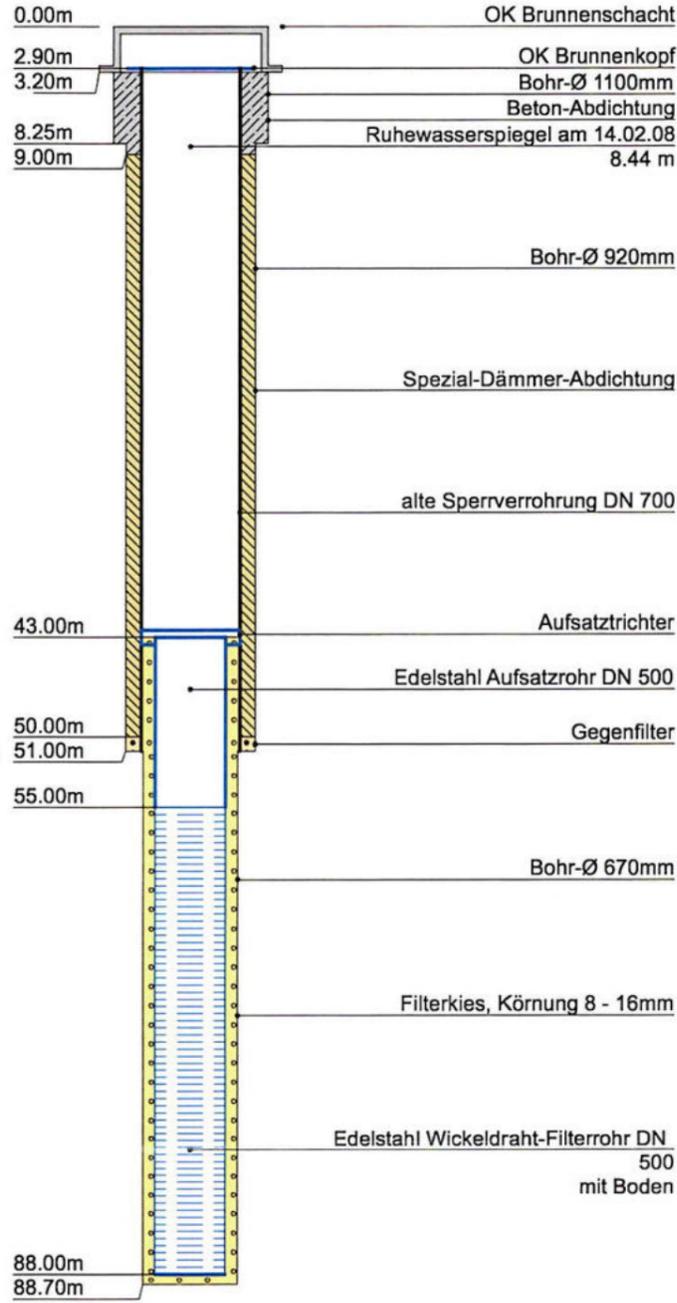
Datum	9.9.1988	Gezeichnet		Geprüft		Nr.	B 753
Maßstab	1:50 1:200	Zweckverband zur Wasserversorgung der Büchberggruppe Sanierung Tiefbrunnen II Ausbauezeichnung und Pumpversuchsdiagramm				E + M BOHR - GmbH 8670 Hof	

BRUNNEN III

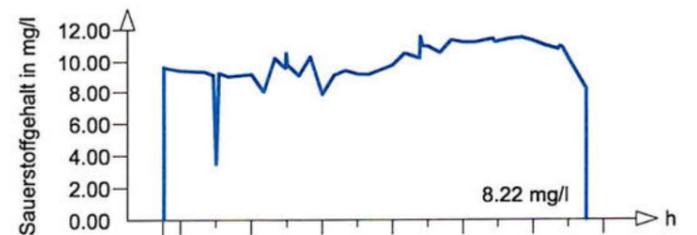
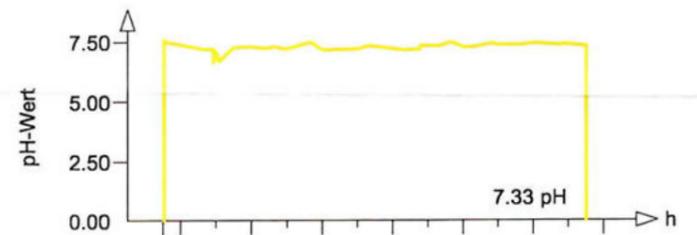
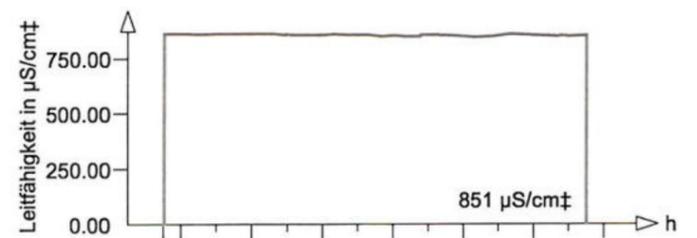
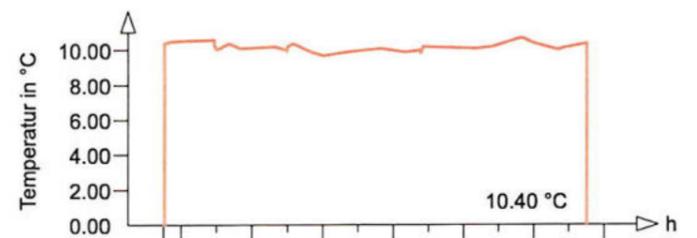
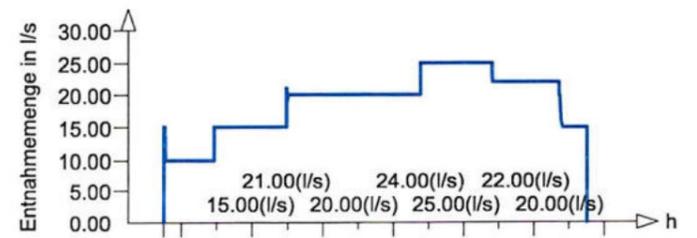
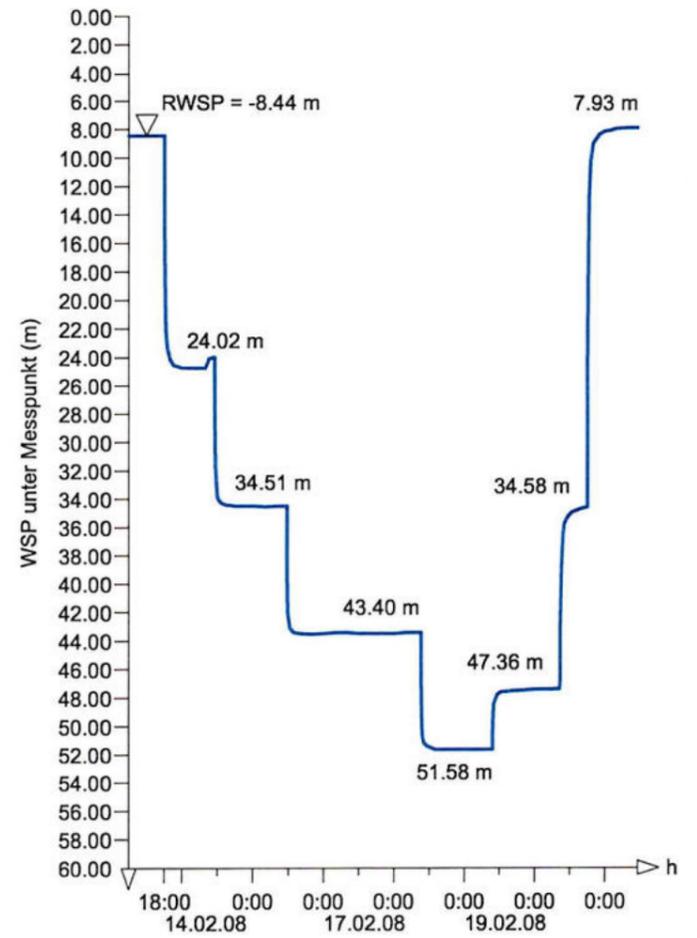
Bohrprofil



Brunnenausbau



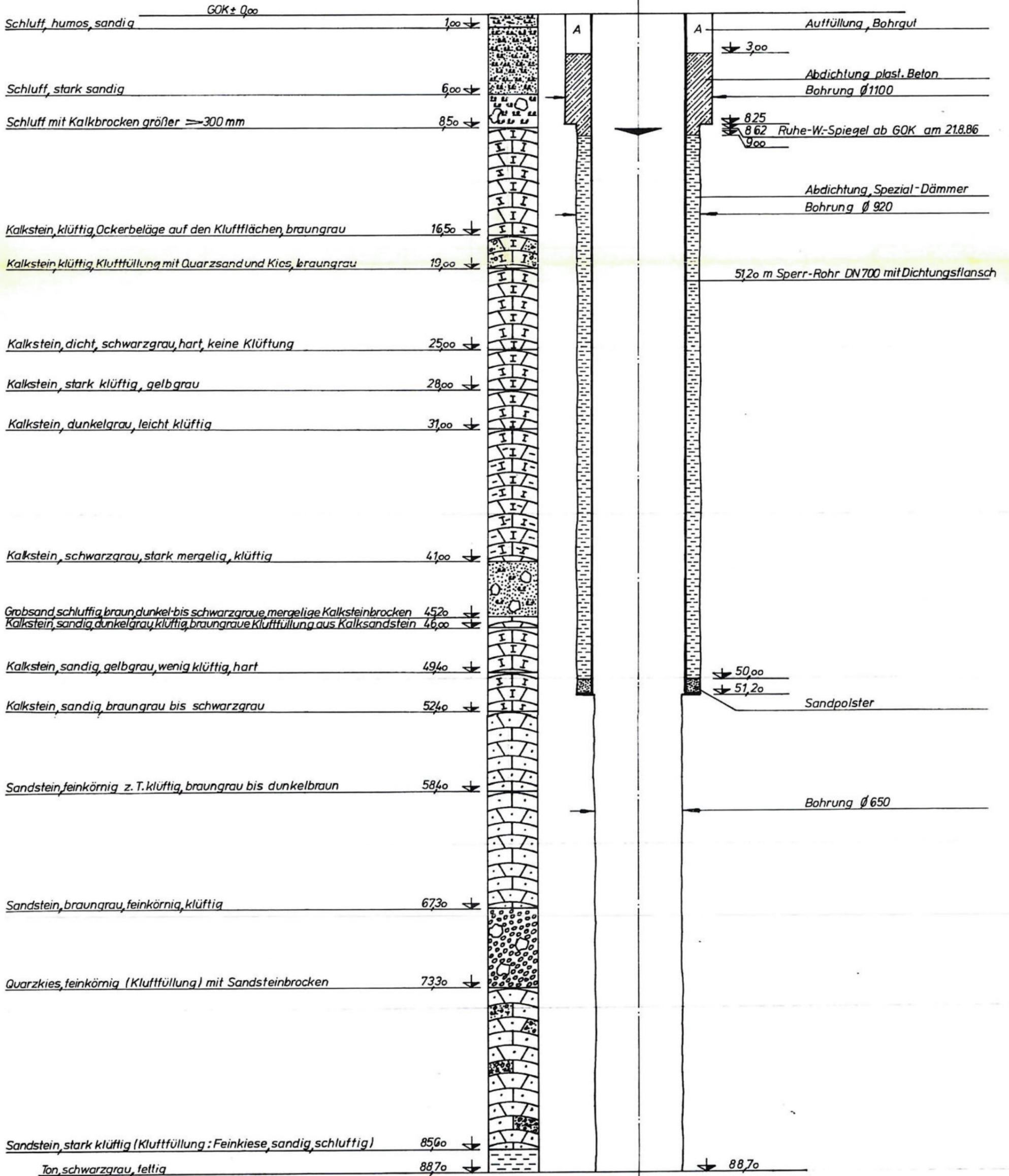
Pumpversuch



Datum : 04.03.2008	Gezeichnet : MR	Anlage : 1	Zeichnungs-Nr.:
Maßstab : 1:50 / 500	Zweckverband Wasserversorgung Buchberggruppe Münster, Brunnen 3 -Baujahr 1986 - Sanierung 2008- Ausbauezeichnung und Pumpversuchsdiagramm		E+M E+M Brunnenbau und Bohrtechnik GmbH

geol. Profil

Brunnenbestandsplan



BRUNNEN II

LABOR DR. FEIERABEND GMBH Breitlestr. 9 88662 Überlingen/Bodensee Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 2202-30807	Seite 1 von 6
	Auftraggeber: Wasserzweckverband Straubing-Land, Leutnerstr.26, 94315 Straubing	

Prüfbericht: Analyse gemäß Verordnung zur Eigenüberwachung von
Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung-EÜV)
 veröffentlicht im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 25/1995 am 20. September 1995

Entnahmestelle: **BRUNNEN II BUCHBERG, Rohwasser**

 Entnahme an der Druckleitung im Brunnenvorschacht
 Pumpbetrieb ab 09.06 h.

 OKZ: 4110704100003 UKZ: 30854

Probenentnahmezeitpunkt: 08.02.2022 11:10 Uhr
 Probenehmer: **Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)**

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Mikrobiologie:					
Koloniezahl bei 22°C	KBE/ml	0	-	100	TrinkwV § 15 (1c)
Koloniezahl bei 36°C	KBE/ml	0	-	100	TrinkwV § 15 (1c)
Escherichia Coli	KBE/100ml	0	-	0	DIN EN ISO 9308-2:2014-06
Coliforme Keime	KBE/100ml	0	-	0	DIN EN ISO 9308-2:2014-06
I. Sensorische Kenngrößen:					
Färbung (vor Ort)	-	farblos	-	-	Sensorik
Trübung (vor Ort)	-	klar	-	-	Sensorik
Geruch (vor Ort)	-	o.B.	-	-	DIN EN 1622(B3)2006-10 Anh.C
Geschmack (vor Ort)	-	o.B.	-	-	DEV B 1/2 Teil 2: 1971
SAK bei 436 nm	m ⁻¹	< 0.05	0.05	0.5	DIN EN ISO 7887 C1: 2012-04
SAK bei 254 nm	m ⁻¹	1.3	0.1	-	DIN 38404-C3: 2005-07
Trübung, quantitativ	NTU	0.08	0.05	1	DIN EN ISO 7027(C2): 2000-04
II. Physikalisch-chemische Kenngrößen:					
Wassertemperatur	°C	10.4	-	-	DIN 38404-C4-2: 1976-12
pH-Wert bei 10,1 °C	-	7.16	-	>6.5 und <9.5	DIN EN ISO 10523(C5): 2012-04
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	951	-	2790	DIN EN 27888 C8: 1993-11
Sauerstoff vor Ort	mg/l	6.7	0.1	-	DIN EN 25814 G22: 1992-11
DOC (Gelöster org. Kohlenstoff)	mg/l	0.67	0.20	-	DIN EN 1484 (H3): 1997-08
Freie Kohlensäure bei 11,1 °C	mg/l	56	2	-	berechnet aus Bkp. bis pH=8.2
Basekapazität bis pH=8.2	mmol/l	1.28	0.05	-	DIN 38409-H7: 2005-12
Säurekapazität bis pH=8.2 bei 11,1 °C	mmol/l	< 0.05	0.05	-	DIN 38409-H7: 2005-12
Säurekapazität bis pH=4.3 bei 21,6 °C	mmol/l	6.65	0.05	-	DIN 38409-H7: 2005-12
Summe Erdalkalien	mmol/l	4.30	0.10	-	DIN 38409-H6: 1986-1
Gesamthärte	°dH	23.8	0.5	-	DIN 38409-H6: 1986-1
Karbonathärte	°dH	18.6	0.5	-	berechnet aus ks4,3

Breitlestr. 9

88662 Überlingen/Bodensee

Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384

Auftraggeber: Wasserzweckverband

Straubing-Land, Leutnerstr.26, 94315

Straubing

**Prüfbericht: Analyse gemäß Verordnung zur Eigenüberwachung von
Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung-EÜV)**

veröffentlicht im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 25/1995 am 20. September 1995

Entnahmestelle: BRUNNEN II BUCHBERG, Rohwasser

Entnahme an der Druckleitung im Brunnenvorschacht
Pumpbetrieb ab 09.06 h.

OKZ: 4110704100003 UKZ: 30854

Probenentnahmezeitpunkt: 08.02.2022 11:10 Uhr

Probenehmer: Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Kationen:					
Calcium	mg/l	122	1.0	–	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Magnesium	mg/l	29.3	0.5	–	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Natrium	mg/l	28.3	0.5	200	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Kalium	mg/l	1.9	0.5	–	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Eisen, gesamt	mg/l	0.007	0.005	0.2	DIN 38406-E 32: 2000-5
Mangan, gesamt	mg/l	< 0.002	0.002	0.05	DIN 38406-33: 2000-6
Aluminium	mg/l	< 0.005	0.005	0.2	DIN EN ISO 12020 (E25): 2005-05
Arsen*	mg/l	< 0.0005	0.0005	0.01	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Ammonium	mg/l	< 0.01	0.01	0.5	DIN 38406-E5-1: 1983-10
Anionen:					
Nitrit	mg/l	< 0.01	0.01	0.5	DIN EN 26777 D10: 1993-04
Nitrat	mg/l	36.9	0.5	50	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7
Chlorid	mg/l	75.6	0.5	250	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7
Sulfat	mg/l	27.5	1.0	250	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7
ortho-Phosphat (als PO ₄)	mg/l	0.09	0.03	–	DIN EN 6878 D11 Teil 3: 2004-9
Kieselsäure (als SiO ₂)	mg/l	12.4	1.0	–	DIN 38405-D21: 1990
Kationensumme (c _{eq})	mmol/l	9.78	–	–	berechnet
Anionensumme (c _{eq})	mmol/l	9.95	–	–	berechnet
PESTIZIDE*					
2,4-D	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
2-Hydroxyatrazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
2,6-Dichlorbenzamid	µg/l	< 0.02	0.02	GOW: 3 µg/l	DIN 38407-36:2014-09
Aclonifen	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Amidosulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Atrazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Azoxystrobin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Bentazon	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Bixafen	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Boscalid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Bromacil	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Bromoxynil	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09

**Prüfbericht: Analyse gemäß Verordnung zur Eigenüberwachung von
Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung-EÜV)**

veröffentlicht im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 25/1995 am 20. September 1995

Entnahmestelle: BRUNNEN II BUCHBERG, Rohwasser

Entnahme an der Druckleitung im Brunnenvorschacht
Pumpbetrieb ab 09.06 h.

OKZ: 4110704100003 UKZ: 30854

Probenentnahmezeitpunkt: 08.02.2022 11:10 Uhr

Probenehmer: Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Carbendazim	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Carbetamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Clodinafop	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Chloridazon	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Chlortoluron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Clomazone	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Clopyralid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Clothianidin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Cyflufenamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Cyproconazol	µg/l	< 0.05	0.05	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Desethylatrazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Desethyl-desisopropylatrazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Desethylsimazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Desethyl-Terbutylazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dicamba	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Difenoconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Diiflufenican	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dimetfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dimethachlor	µg/l	< 0.02	0.02	GOW:1 µg/l	DIN 38407-36:2014-09
Dimethenamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dimethoat	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dimethomorph	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dimoxystrobin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Diuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Epoxyconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Ethidimuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Ethofumesat	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Fenoxaprop	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Fenpropidin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Fenpropimorph	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Flazasulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Fonicamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Florasulam	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09

**Prüfbericht: Analyse gemäß Verordnung zur Eigenüberwachung von
Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung-EÜV)**

veröffentlicht im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 25/1995 am 20. September 1995

Entnahmestelle: BRUNNEN II BUCHBERG, Rohwasser

Entnahme an der Druckleitung im Brunnenvorschacht
Pumpbetrieb ab 09.06 h.

OKZ: 4110704100003 UKZ: 30854

Probenentnahmezeitpunkt: 08.02.2022 11:10 Uhr

Probenehmer: Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Meloxifenozid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Metribuzin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Metsulfuron-Methyl	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Napropamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Nicosulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Penconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Pendimethalin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Pethoxamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Picolinafen	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Picoxystrobin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Pinoxaden	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Pirimicarb	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Prochloraz	µg/l	< 0.05	0.05	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Propamocarb	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Propaquizafop	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Propazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Propiconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Propoxycarbazon	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Propyzamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Proquinazid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Prosulfocarb	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Prosulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Prothioconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Pyrimethanil	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Pyroxsulam	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Quinmerac	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Quinoclammin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Quinoxyfen	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Simazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Spiroxamine	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Sulcotrione	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Tebuconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Tebufenozid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Tebufenpyrad	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09

**Prüfbericht: Analyse gemäß Verordnung zur Eigenüberwachung von
Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung-EÜV)**

veröffentlicht im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 25/1995 am 20. September 1995

Entnahmestelle: BRUNNEN II BUCHBERG, Rohwasser

Entnahme an der Druckleitung im Brunnenvorschacht
Pumpbetrieb ab 09.06 h.

OKZ: 4110704100003 UKZ: 30854

Probenentnahmezeitpunkt: 08.02.2022 11:10 Uhr

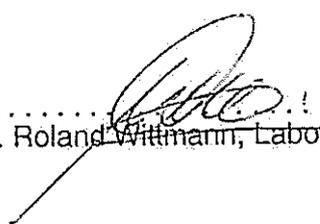
Probenehmer: Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Terbutylazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Tetraconazole	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Thiacloprid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Thiamethoxam	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Thifensulfuron-Methyl	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Topramezone	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Triadimenol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Triasulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Tribenuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Triclopyr	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Trifloxystrobin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Triflusulfuron-methyl	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Triticonazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Tritosulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Summe der geprüften PSM	µg/l	n.n.		0.5	berechnet als Summe

*durchgeführt von ZV Landeswasserversorgung Langenau

Auftrags-Nr. STRLA-22/1
Probeneingang: 09.02.2022Probenahmeverfahren: DIN EN ISO 19458; 2006-12 nach Zweck a), DIN 5667-5:2011-02
Analysendauer: 09.02. – 08.03.2022

Überlingen, 11. 3. 2022


 (Dr. Roland Wittmann, Laborleiter)

n.akk. = Parameter nicht akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

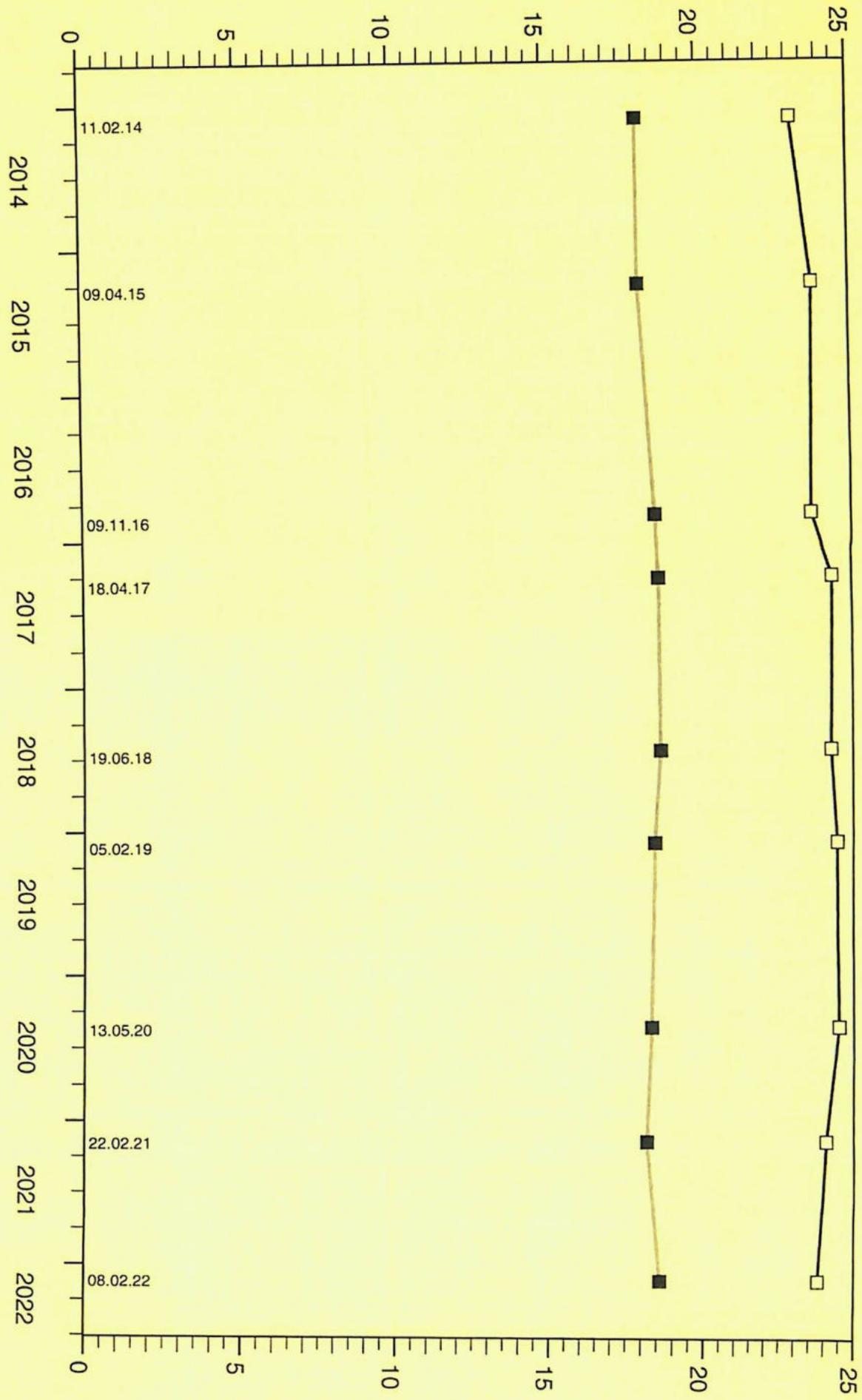
ZV zur WV der Buchberggruppe
Brunnen II Buchberg, Rohwasser

Parameter	Dimension	Bestimmungs- grenze	Grenzwert TVO	08.02.22	18.04.17
<u>HERBIZIDE*</u>					
Atrazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02
Desethylatrazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02
Simazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02
Desisopropylatrazin (Desethylsimazin)	µg/l	0.02	0.1	–	< 0.02
Propazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02
Terbutylazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02
Desethyl-Terbutylazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02
Sebutylazin	µg/l	0.02	0.1	–	< 0.02
Hexazinon	µg/l	0.02	0.1	–	< 0.02
Metazachlor	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02
Metolachlor	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02
Diuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02
Isoproturon	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02
Bentazon	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	0.03
2,6-Dichlorbenzamid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02
Summe der geprüften PSM	µg/l		0.5	n.n.	0.03

Parameter	Untersuchungsmethode	Parameter	Untersuchungsmethode
Atrazin	DIN 38407-36:2014-09	Isoproturon	DIN 38407-36:2014-09
Desethylatrazin	DIN 38407-36:2014-09	Dichlorprop (2,4-DP)	DIN 38407-36:2014-09
Simazin	DIN 38407-36:2014-09	Bentazon	DIN 38407-36:2014-09
Desisopropylatrazin (Desethylsimazin)	DIN 38407-36:2014-09	2,6-Dichlorbenzamid	DIN 38407-36:2014-09
Propazin	DIN 38407-36:2014-09	Summe der geprüften PSM	berechnet als Summe
Terbutylazin	DIN 38407-36:2014-09		
Desethyl-Terbutylazin	DIN 38407-36:2014-09		
Sebutylazin	DIN 38407-36:2014-09		
Hexazinon	DIN 38407-36:2014-09		
Metazachlor	DIN 38407-36:2014-09		
Metolachlor	DIN 38407-36:2014-09		
Diuron	DIN 38407-36:2014-09		

BRUNNEN II BUCHBERG, Rohwasser

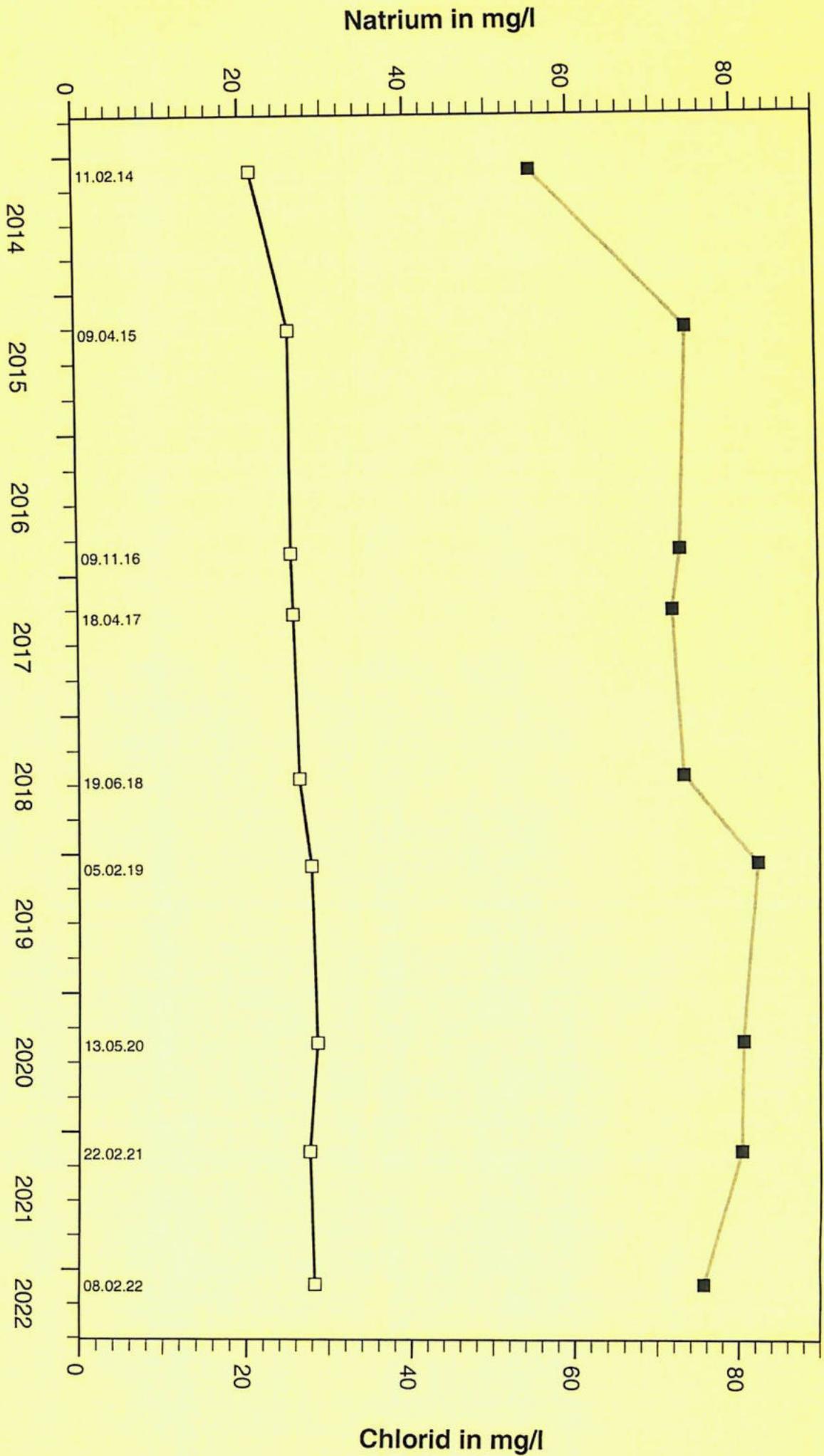
Gesamthärte in °dH



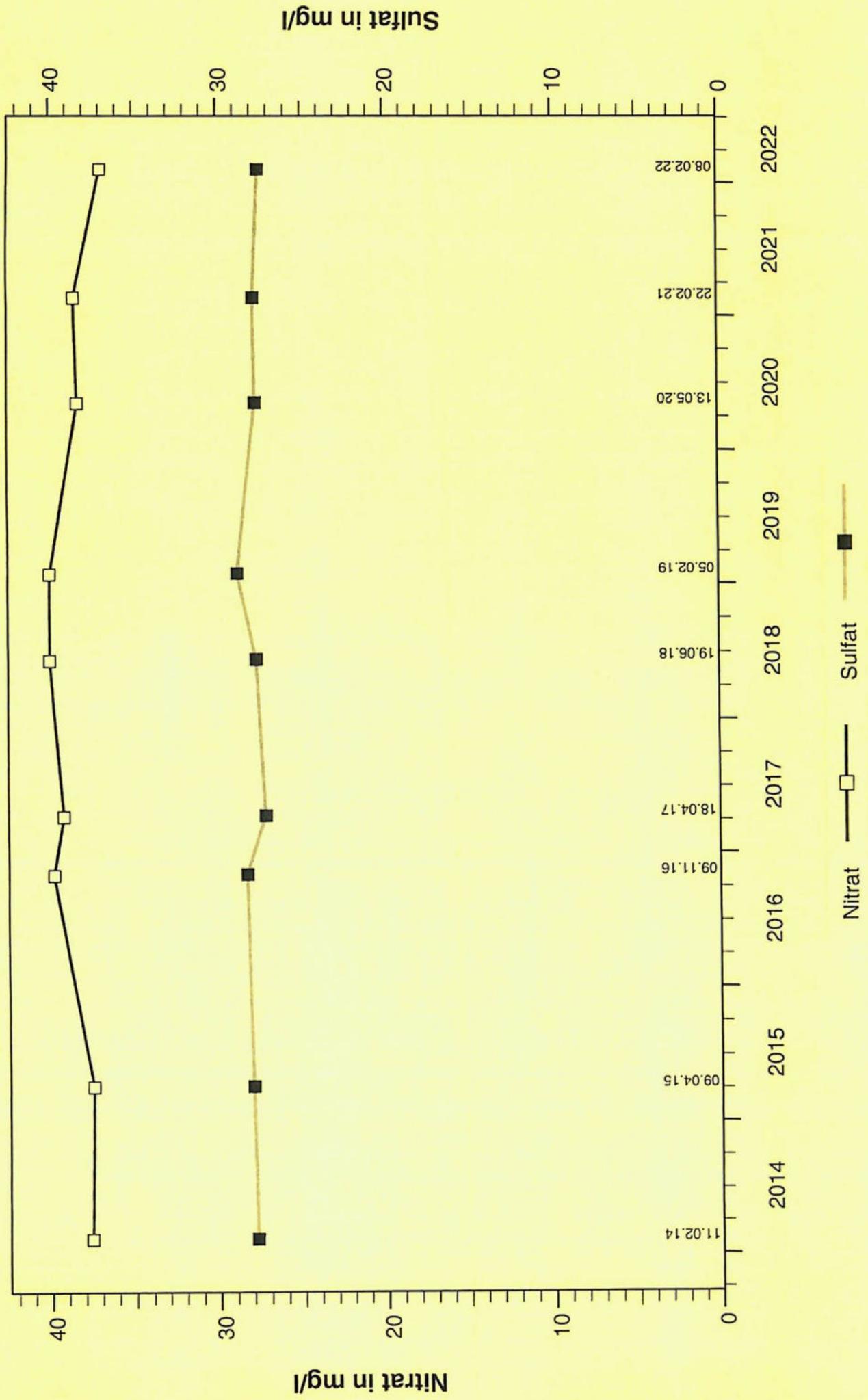
Karbonathärte in °dH

Gesamthärte  Karbonathärte 

BRUNNEN II BUCHBERG, Rohwasser



BRUNNEN II BUCHBERG, Rohwasser



BRUNNEN III

LABOR DR. FEIERABEND GMBH Breitlestr. 9 88662 Überlingen/Bodensee Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 2202-30808	Seite 1 von 6
	Auftraggeber: Wasserzweckverband Straubing-Land, Leutnerstr.26, 94315 Straubing	

Prüfbericht: Analyse gemäß Verordnung zur Eigenüberwachung von
Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung-EÜV)
 veröffentlicht im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 25/1995 am 20. September 1995

Entnahmestelle: **BRUNNEN III BUCHBERG, Rohwasser.**

 Entnahme an der Druckleitung im Brunnenvorschacht
 Pumpbetrieb ab 09.06 h.

 OKZ: 4110704100004 UKZ: 30854

 Probenentnahmezeitpunkt: 08.02.2022 11:20 Uhr
 Probenehmer: Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Mikrobiologie:					
Koloniezahl bei 22°C	KBE/ml	0	-	100	TrinkwV § 15 (1c)
Koloniezahl bei 36°C	KBE/ml	0	-	100	TrinkwV § 15 (1c)
Escherichia Coli	KBE/100ml	0	-	0	DIN EN ISO 9308-2:2014-06
Coliforme Keime	KBE/100ml	0	-	0	DIN EN ISO 9308-2:2014-06
I. Sensorische Kenngrößen:					
Färbung (vor Ort)	-	farblos	-	-	Sensorik
Trübung (vor Ort)	-	klar	-	-	Sensorik
Geruch (vor Ort)	-	o.B.	-	-	DIN EN 1622(B3)2006-10 Anh.C
Geschmack (vor Ort)	-	o.B.	-	-	DEV B 1/2 Teil 2: 1971
SAK bei 436 nm	m ⁻¹	<0.05	0.05	0.5	DIN EN ISO 7887 C1: 2012-04
SAK bei 254 nm	m ⁻¹	1.3	0.1	-	DIN 38404-C3: 2005-07
Trübung, quantitativ	NTU	0.26	0.05	1	DIN EN ISO 7027(C2): 2000-04
II. Physikalisch-chemische Kenngrößen:					
Wassertemperatur	°C	10.5	-	-	DIN 38404-C4-2: 1976-12
pH-Wert bei 8,9 °C	-	7.02	-	>6.5 und <9.5	DIN EN ISO 10523(C5): 2012-04
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	878	-	2790	DIN EN 27888 C8: 1993-11
Sauerstoff vor Ort	mg/l	2.2	0.1	-	DIN EN 25814 G22: 1992-11
DOC (Gelöster org. Kohlenstoff)	mg/l	0.64	0.20	-	DIN EN 1484 (H3): 1997-08
Freie Kohlensäure bei 10,9 °C	mg/l	95	2	-	berechnet aus Bkp. bis pH=8.2
Basekapazität bis pH=8.2	mmol/l	2.16	0.05	-	DIN 38409-H7: 2005-12
Säurekapazität bis pH=8.2 bei 10,9 °C	mmol/l	< 0.05	0.05	-	DIN 38409-H7: 2005-12
Säurekapazität bis pH=4.3 bei 21,7 °C	mmol/l	7.86	0.05	-	DIN 38409-H7: 2005-12
Summe Erdalkalien	mmol/l	4.40	0.10	-	DIN 38409-H6: 1986-1
Gesamthärte	°dH	24.6	0.5	-	DIN 38409-H6: 1986-1
Karbonathärte	°dH	22.0	0.5	-	berechnet aus ks4,3

**Prüfbericht: Analyse gemäß Verordnung zur Eigenüberwachung von
Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung-EÜV)**
 veröffentlicht im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 25/1995 am 20. September 1995

Entnahmestelle: BRUNNEN III BUCHBERG, Rohwasser.

Entnahme an der Druckleitung im Brunnenvorschacht
 Pumpbetrieb ab 09.06 h.

OKZ: 4110704100004 UKZ: 30854

Probenentnahmezeitpunkt: 08.02.2022 11:20 Uhr

Probenehmer: Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Kationen:					
Calcium	mg/l	128	1.0	—	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Magnesium	mg/l	29.2	0.5	—	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Natrium	mg/l	14.4	0.5	200	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Kalium	mg/l	4.3	0.5	—	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Eisen, gesamt	mg/l	0.38	0.005	0.2	DIN 38406-E 32: 2000-5
Mangan, gesamt	mg/l	0.15	0.002	0.05	DIN 38406-33: 2000-6
Aluminium	mg/l	< 0.005	0.005	0.2	DIN EN ISO 12020 (E25): 2005-05
Arsen*	mg/l	0.0010	0.0005	0.01	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Ammonium	mg/l	0.02	0.01	0.5	DIN 38406-E5-1: 1983-10
Anionen:					
Nitrit	mg/l	< 0.01	0.01	0.5	DIN EN 26777 D10: 1993-04
Nitrat	mg/l	15.0	0.5	50	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7
Chlorid	mg/l	36.2	0.5	250	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7
Sulfat	mg/l	27.0	1.0	250	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7
ortho-Phosphat (als PO ₄)	mg/l	< 0.03	0.03	—	DIN EN 6878 D11 Teil 3: 2004-9
Kieselsäure (als SiO ₂)	mg/l	10.1	1.0	—	DIN 38405-D21: 1990
Kationensumme (c _{eq})	mmol/l	9.53	—	—	berechnet
Anionensumme (c _{eq})	mmol/l	9.69	—	—	berechnet

PESTIZIDE*

2,4-D	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
2-Hydroxyatrazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
2,6-Dichlorbenzamid	µg/l	< 0.02	0.02	GOW: 3 µg/l	DIN 38407-36:2014-09
Aclonifen	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Amidosulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Atrazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Azoxystrobin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Bentazon	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Bixafen	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Boscalid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Bromacil	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Bromoxynil	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09

**Prüfbericht: Analyse gemäß Verordnung zur Eigenüberwachung von
Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung-EÜV)**
veröffentlicht im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 25/1995 am 20. September 1995

Entnahmestelle: BRUNNEN III BUCHBERG, Rohwasser.

Entnahme an der Druckleitung im Brunnenvorschacht
Pumpbetrieb ab 09.06 h.

OKZ: 4110704100004 UKZ: 30854

Probenentnahmezeitpunkt: 08.02.2022 11:20 Uhr

Probenehmer: Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Carbendazim	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Carbetamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Clodinafop	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Chloridazon	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Chlortoluron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Clomazone	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Clopyralid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Clothianidin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Cyflufenamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Cyproconazol	µg/l	< 0.05	0.05	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Desethylatrazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Desethyl-desisopropylatrazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Desethylsimazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Desethyl-Terbutylazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dicamba	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Difenoconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Diffufenican	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dimefuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dimethachlor	µg/l	< 0.02	0.02	GOW:1µg/l	DIN 38407-36:2014-09
Dimethenamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dimethoat	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dimethomorph	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Dimoxystrobin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Diuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Epoxyconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Ethidimuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Ethofumesat	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Fenoxaprop	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Fenpropidin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Fenpropimorph	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Flazasulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Flonicamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Florasulam	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09

**Prüfbericht: Analyse gemäß Verordnung zur Eigenüberwachung von
Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung-EÜV)**
veröffentlicht im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 25/1995 am 20. September 1995

Entnahmestelle: BRUNNEN III BUCHBERG, Rohwasser.

Entnahme an der Druckleitung im Brunnenvorschacht
Pumpbetrieb ab 09.06 h.

OKZ: 4110704100004 UKZ: 30854

Probenentnahmezeitpunkt: 08.02.2022 11:20 Uhr

Probenehmer: Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Fluazifop	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Fluazinam	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Flufenacet	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Flumioxazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Fluopicolide	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Fluopyram	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Flupyrsulfuron-methyl	µg/l	< 0.05	0.05	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Flurtamone	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Flusilazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Fluxapyroxad	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Glyphosat	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	LW-PV C 130:2008-08
Haloxypop	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Imazalil	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Imidacloprid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Iodosulfuron-methyl	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Ioxynil	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Iprodion	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Isoproturon	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Isoxaben	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Kresoxim-methyl	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Lenacil	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Mandipropamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
MCPA	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Mecoprop (MCP)	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Mesosulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Mesotrione	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Metaxyl	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Metamitron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Metazachlor	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Metconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Methiocarb	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Metobromuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Metolachlor	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Metosulam	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09

Breitlestr. 9
88662 Überlingen/Bodensee
Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384

Auftraggeber: Wasserzweckverband

Straubing-Land, Leutnerstr.26, 94315
Straubing

**Prüfbericht: Analyse gemäß Verordnung zur Eigenüberwachung von
Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung-EÜV)**

veröffentlicht im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 25/1995 am 20. September 1995

Entnahmestelle: BRUNNEN III BUCHBERG, Rohwasser.

Entnahme an der Druckleitung im Brunnenvorschacht
Pumpbetrieb ab 09.06 h.

OKZ: 4110704100004 UKZ: 30854

Probenentnahmezeitpunkt: 08.02.2022 11:20 Uhr

Probenehmer: Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Metoxyfenozid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Metribuzin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Metsulfuron-Methyl	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Napropamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Nicosulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Penconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Pendimethalin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Pethoxamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Picolinafen	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Picoxystrobin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Pinoxaden	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Pirimicarb	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Prochloraz	µg/l	< 0.05	0.05	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Propamocarb	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Propaquizafop	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Propazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Propiconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Propoxycarbazon	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Propyzamid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Proquinazid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Prosulfocarb	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Prosulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Prothioconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Pyrimethanil	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Pyroxulam	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Quinmerac	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Quinoclammin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Quinoxifen	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Simazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Spiroxamine	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Sulcotrione	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Tebuconazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Tebufenozid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Tebufenpyrad	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09

**Prüfbericht: Analyse gemäß Verordnung zur Eigenüberwachung von
 Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung-EÜV)**
 veröffentlicht im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 25/1995 am 20. September 1995

Entnahmestelle: **BRUNNEN III BUCHBERG, Rohwasser.**

Entnahme an der Druckleitung im Brunnenvorschacht
 Pumpbetrieb ab 09.06 h.

OKZ: 4110704100004 UKZ: 30854

Probenentnahmezeitpunkt: 08.02.2022 11:20 Uhr

Probenehmer: Winfried Burr (Labor Dr. Feierabend GmbH)

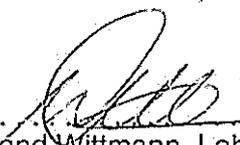
Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Terbutylazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Tetraconazole	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Thiacloprid	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Thiamethoxam	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Thifensulfuron-Methyl	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Topramezone	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Triadimenol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Triasulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Tribenuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Triclopyr	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Trifloxystrobin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Triflusulfuron-methyl	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Triticonazol	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Tritosulfuron	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	DIN 38407-36:2014-09
Summe der geprüften PSM	µg/l	n.n.		0.5	berechnet als Summe

*durchgeführt von ZV Landeswasserversorgung Langenau

Auftrags-Nr. STRLA-22/1
 Probeneingang: 09.02.2022

Probenahmeverfahren: DIN EN ISO 19458: 2006-12 nach Zweck a), DIN 5667-5:2011-02
 Analysendauer: 09.02. – 08.03.2022

Überlingen, 11. 3. 2022


 (Dr. Roland Wittmann, Laborleiter)

n.akk. = Parameter nicht akkreditiert

ZV zur WV der Buchberggruppe Brunnen III Buchberg, Rohwasser

Parameter	Dimension	Bestimmungsgrenze	Grenzwert TVO	08.02.22	22.02.21	13.05.20	05.02.19	19.06.18	18.04.17	09.11.16	09.04.15	11.02.14
I. Sensorische Kenngrößen:												
Färbung (vor Ort)	-			farblos								
Trübung (vor Ort)	-			klar								
Geruch (vor Ort)	-			o.B.								
Geschmack (vor Ort)	-			o.B.	-	-	-	-	-	-	-	-
SAK bei 436 nm	m ⁻¹	0.05	0.5	< 0.05	-	-	-	-	< 0.05	-	-	-
SAK bei 254 nm	m ⁻¹	0.1	1	1.3	-	-	-	-	4.7	-	-	-
Trübung, quantitativ	NTU	0.05	1	0.26	-	-	-	-	7.0	-	-	-
II. Physikalisch-chemische Kenngrößen:												
Wassertemperatur	°C			10.5	10.8	11.0	10.7	11.9	10.3	10.3	10.4	10.1
pH-Wert	-			7.02	7.08	6.99	7.07	7.12	7.02	7.02	6.99	7.01
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		2790	878	873	868	865	861	861	860	875	883
Sauerstoff vor Ort	mg/l	0.5		2.2	2.9	3.9	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9
DOC (Gelöster org. Kohlenstoff)	mg/l	0.2		0.64	0.54	0.70	0.67	0.61	0.66	0.68	0.61	0.66
TOC (Org. geb. Kohlenstoff)	mg/l	0.2		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Freie Kohlensäure	mg/l	2		95	87	97	82	73	79	86	85	81
Basekapazität bis pH=8.2	mmol/l	0.05		2.16	1.98	2.20	1.87	1.65	1.79	1.95	1.93	1.84
Säurekapazität bis pH=8.2	mmol/l	0.05		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Säurekapazität bis pH=4.3	mmol/l	0.05		7.86	7.85	7.86	7.90	7.84	7.91	7.92	7.96	8.04
Summe Erdalkalien	mmol/l	0.1		4.40	4.43	4.40	4.40	4.40	4.50	4.50	4.50	4.60
Gesamthärte	°dH	0.5		24.6	24.8	24.8	24.6	24.6	24.9	25.0	25.4	25.5
Karbonathärte	°dH	0.5		22.0	22.0	22.0	22.1	22.0	22.2	22.2	22.3	22.5
Kationen:												
Calcium	mg/l	1		128	129	128	126	127	127	129	131	131
Magnesium	mg/l	0.5		29.2	29.4	29.8	30.1	29.3	30.4	29.6	30.2	30.4

Parameter	Untersuchungsmethode	Parameter	Untersuchungsmethode
Färbung (vor Ort)	Sensork	Säurekapazität bis pH=4.3	DIN 38409-H7: 2005-12
Trübung (vor Ort)	Sensork	Summe Erdalkalien	DIN 38409-H6: 1986-1
Geruch (vor Ort)	DIN EN 1622(B3)2006-10 Anh.C	Gesamthärte	DIN 38409-H6: 1986-1
Geschmack (vor Ort)	DEV B 1/2 Teil 2: 1971	Karbonathärte	berechnet aus k _{s4.3}
SAK bei 436 nm	DIN EN ISO 7887 C1: 2012-04	Calcium	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
SAK bei 254 nm	DIN 38404-C3: 2005-07	Magnesium	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Trübung, quantitativ	DIN EN ISO 7027(C2): 2000-04		
Wassertemperatur	DIN 38404-C4-2: 1976-12		

ZV zur WV der Buchberggruppe Brunnen III Buchberg, Rohwasser

Parameter	Dimension	Bestimmungsgrenze	Grenzwert TVO	08.02.22	22.02.21	13.05.20	05.02.19	19.06.18	18.04.17	09.11.16	09.04.15	11.02.14
Natrium	mg/l	0.5	200	14.4	14.0	14.4	14.3	14.5	13.7	13.4	13.5	13.6
Kalium	mg/l	0.5		4.3	4.1	4.2	4.4	4.4	4.3	4.4	4.5	4.6
Eisen, gesamt	mg/l	0.005	0.2	0.38	-	-	-	-	0.80	0.77	-	-
Mangan, gesamt	mg/l	0.002	0.05	0.15	-	-	-	-	0.19	0.20	-	-
Aluminium	mg/l	0.005	0.2	< 0.005	-	-	-	-	< 0.005	-	-	-
Arsen*	mg/l	0.0005	0.01	0.0010	-	-	-	-	< 0.0005	-	-	-
Ammonium	mg/l	0.01	0.5	0.02	-	-	-	< 0.01	0.02	-	-	-
<u>Anionen:</u>												
Nitrit	mg/l	0.01	0.5	< 0.01	-	-	-	< 0.01	< 0.01	-	-	-
Nitrat	mg/l	0.5	50	15.0	14.4	13.7	14.0	13.7	12.9	13.2	12.1	10.6
Chlorid	mg/l	0.5	250	36.2	35.4	36.3	35.9	36.5	35.2	36.2	36.2	35.9
Sulfat	mg/l	1	250	27.0	27.3	27.4	28.5	28.5	28.4	29.2	29.9	30.3
ortho-Phosphat (als PO ₄)	mg/l	0.03		< 0.03	-	-	-	-	< 0.03	-	-	-
Kieselsäure (als SiO ₂)	mg/l	1		10.1	-	-	-	-	9.8	-	-	-
Kationensumme (c _{eq})	mmol/l			9.53	9.57	9.57	9.50	9.49	9.54	9.57	9.72	9.75
Anionensumme (c _{eq})	mmol/l			9.69	9.65	9.68	9.73	9.68	9.70	9.76	9.80	9.85

Parameter	Untersuchungsmethode
Natrium	DIN EN ISO 14911 (E34); 1999-12
Kalium	DIN EN ISO 14911 (E34); 1999-12
Eisen, gesamt	DIN 38406-E 32; 2000-5
Mangan, gesamt	DIN 38406-33; 2000-6
Aluminium	DIN EN ISO 12020 (E25); 2005-05

Parameter	Untersuchungsmethode
Arsen*	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Ammonium	DIN 38406-E5-1; 1983-10
Nitrit	DIN EN 26777 D10; 1993-04
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7

Parameter	Untersuchungsmethode
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7
ortho-Phosphat (als PO ₄)	DIN EN 6878 D11 Teil 3; 2004-9
Kieselsäure (als SiO ₂)	DIN 38405-D21; 1990
Kationensumme (c _{eq})	berechnet
Anionensumme (c _{eq})	berechnet

Parameter	Untersuchungsmethode
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-7
ortho-Phosphat (als PO ₄)	DIN EN 6878 D11 Teil 3; 2004-9
Kieselsäure (als SiO ₂)	DIN 38405-D21; 1990
Kationensumme (c _{eq})	berechnet
Anionensumme (c _{eq})	berechnet

ZV zur WV der Buchberggruppe
Brunnen III Buchberg, Rohwasser

Parameter	Dimension	Bestimmungsgrenze	Grenzwert TVO	08.02.22	13.05.20	05.02.19	19.06.18	18.04.17	18.05.16
PESTIZIDE*									
2,4-D	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
2-Hydroxyatrazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	-	-	-	-	-
2,6-Dichlorbenzamid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Aclonifen	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Amidosulfuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Atrazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Azoxystrobin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Bentazon	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Bixafen	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	-	-	-	-	-
Boscalid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Bromacil	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Bromoxynil	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Carbendazim	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Carbetamid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	-	-	-	-	-
Clodinafop	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Chloridazon	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Chlortoluron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Clomazone	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Clopyralid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Clothianidin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Cyflufenamid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Cyproconazol	µg/l	0.05	0.1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Desethylatrazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Desethyl-desisopropylatrazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Desethylsimazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Desethyl-Terbutylazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02

Parameter	Untersuchungsmethode	Parameter	Untersuchungsmethode
2,4-D	DIN 38407-36:2014-09	Clopyralid	DIN 38407-36:2014-09
2-Hydroxyatrazin	DIN 38407-36:2014-09	Clothianidin	DIN 38407-36:2014-09
2,6-Dichlorbenzamid	DIN 38407-36:2014-09	Cyflufenamid	DIN 38407-36:2014-09
Aclonifen	DIN 38407-36:2014-09	Cyproconazol	DIN 38407-36:2014-09
Amidosulfuron	DIN 38407-36:2014-09	Desethylatrazin	DIN 38407-36:2014-09
Atrazin	DIN 38407-36:2014-09	Desethyl-desisopropylatrazin	DIN 38407-36:2014-09
Azoxystrobin	DIN 38407-36:2014-09	Desethylsimazin	DIN 38407-36:2014-09
Bentazon	DIN 38407-36:2014-09	Desethyl-Terbutylazin	DIN 38407-36:2014-09
Bixafen	DIN 38407-36:2014-09 n. akk.		

ZV zur WV der Buchberggruppe
Brunnen III Buchberg, Rohwasser

Parameter	Dimension	Bestimmungs- grenze	Grenzwert TVO	08.02.22	13.05.20	05.02.19	19.06.18	18.04.17	18.05.16
Dicamba	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Difenoconazol	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Diflufenican	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Dimefuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Dimethachlor	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Dimethenamid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Dimethoat	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Dimethomorph	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Dimoxystrobin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Diuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Epoxyconazol	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Ethidimuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Ethofumesat	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Fenoxaprop	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Fenpropidin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Fenpropimorph	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Flazasulfuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Flonicamid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Florasulam	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Fluazifop	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Fluazinam	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Flufenacet	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Flumioxazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Fluopicolide	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Fluopyram	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Flupyrulfuron-methyl	µg/l	0.05	0.1	< 0.05	-	-	-	-	-

Parameter	Untersuchungsmethode	Parameter	Untersuchungsmethode
Dicamba	DIN 39407-36:2014-09	Flonikamid	DIN 39407-36:2014-09
Dichlorprop (2,4-DP)	DIN 39407-36:2014-09	Florasulam	DIN 39407-36:2014-09
Difenoconazol	DIN 39407-36:2014-09	Fluazifop	DIN 39407-36:2014-09
Diflufenican	DIN 39407-36:2014-09	Fluazinam	DIN 39407-36:2014-09
Dimefuron	DIN 39407-36:2014-09	Flufenacet	DIN 39407-36:2014-09
Dimethachlor	DIN 39407-36:2014-09	Flumioxazin	DIN 39407-36:2014-09 n.akk.
Dimethenamid	DIN 39407-36:2014-09	Fluopicolide	DIN 39407-36:2014-09
Dimethoat	DIN 39407-36:2014-09	Fluopyram	DIN 39407-36:2014-09
Dimethomorph	DIN 39407-36:2014-09	Flupyrulfuron-methyl	DIN 39407-36:2014-09 n.akk.

ZV zur WV der Buchberggruppe
Brunnen III Buchberg, Rohwasser

Parameter	Dimension	Bestimmungs- grenze	Grenzwert TVO	08.02.22	13.05.20	05.02.19	19.06.18	18.04.17	18.05.16
Flurtamone	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Flusilazol	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Fluxapyroxad	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	-	-	-	-	-
Glyphosat	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Haloxypop	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Imazalil	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Imidacloprid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Iodosulfuron-methyl	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Ioxynil	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Iprodion	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Isoproturon	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Isoxaben	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Kresoxim-methyl	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Lenacil	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Mandipropamid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
MCPA	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Mecoprop (MCPP)	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Mesosulfuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Mesotrione	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Metaxyl	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Metamitron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Metazachlor	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Metonazol	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Methiocarb	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Metobromuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Metolachlor	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Metosulam	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-

Parameter	Untersuchungsmethode	Parameter	Untersuchungsmethode
Flurtamone	DIN 38407-36:2014-09	Iprodion	DIN 38407-36:2014-09
Flusilazol	DIN 38407-36:2014-09	Isoproturon	DIN 38407-36:2014-09
Fluxapyroxad	DIN 38407-36:2014-09	Isoxaben	DIN 38407-36:2014-09
Glyphosat	LW-PVC 130:2021-01	Kresoxim-methyl	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Haloxypop	DIN 38407-36:2014-09	Lenacil	DIN 38407-36:2014-09
Imazalil	DIN 38407-36:2014-09	Mandipropamid	DIN 38407-36:2014-09
Imidacloprid	DIN 38407-36:2014-09	MCPA	DIN 38407-36:2014-09
Iodosulfuron-methyl	DIN 38407-36:2014-09	Mecoprop (MCPP)	DIN 38407-36:2014-09
Ioxynil	DIN 38407-36:2014-09	Mesosulfuron	DIN 38407-36:2014-09
Mesotrione	DIN 38407-36:2014-09	Metaxyl	DIN 38407-36:2014-09
Metamitron	DIN 38407-36:2014-09	Metazachlor	DIN 38407-36:2014-09
Metonazol	DIN 38407-36:2014-09	Methiocarb	DIN 38407-36:2014-09
Methiocarb	DIN 38407-36:2014-09	Metobromuron	DIN 38407-36:2014-09
Metobromuron	DIN 38407-36:2014-09	Metolachlor	DIN 38407-36:2014-09
Metolachlor	DIN 38407-36:2014-09	Metosulam	DIN 38407-36:2014-09

ZV zur WV der Buchberggruppe Brunnen III Buchberg, Rohwasser

Parameter	Dimension	Bestimmungsgrenze	Grenzwert TVO	08.02.22	13.05.20	05.02.19	19.06.18	18.04.17	18.05.16
Metoxyfenozid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	-	-	-	-	-
Metribuzin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Metsulfuron-Methyl	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Napropamid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Nicosulfuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Penconazol	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Pendimethalin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Pethoxamid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Picolinafen	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Picoxystrobin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Pinoxaden	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Pirimicarb	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Prochloraz	µg/l	0.05	0.1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	-
Propamocarb	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Propaquizalop	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	-	-	-	-	-
Propazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Propiconazol	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Propoxycarbazon	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Propyzamid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Proquinazid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Prosulfocarb	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Prosulfuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Prothioconazol	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Pyrimethanil	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Pyroxulam	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Quinmerac	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Quinoclammin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-

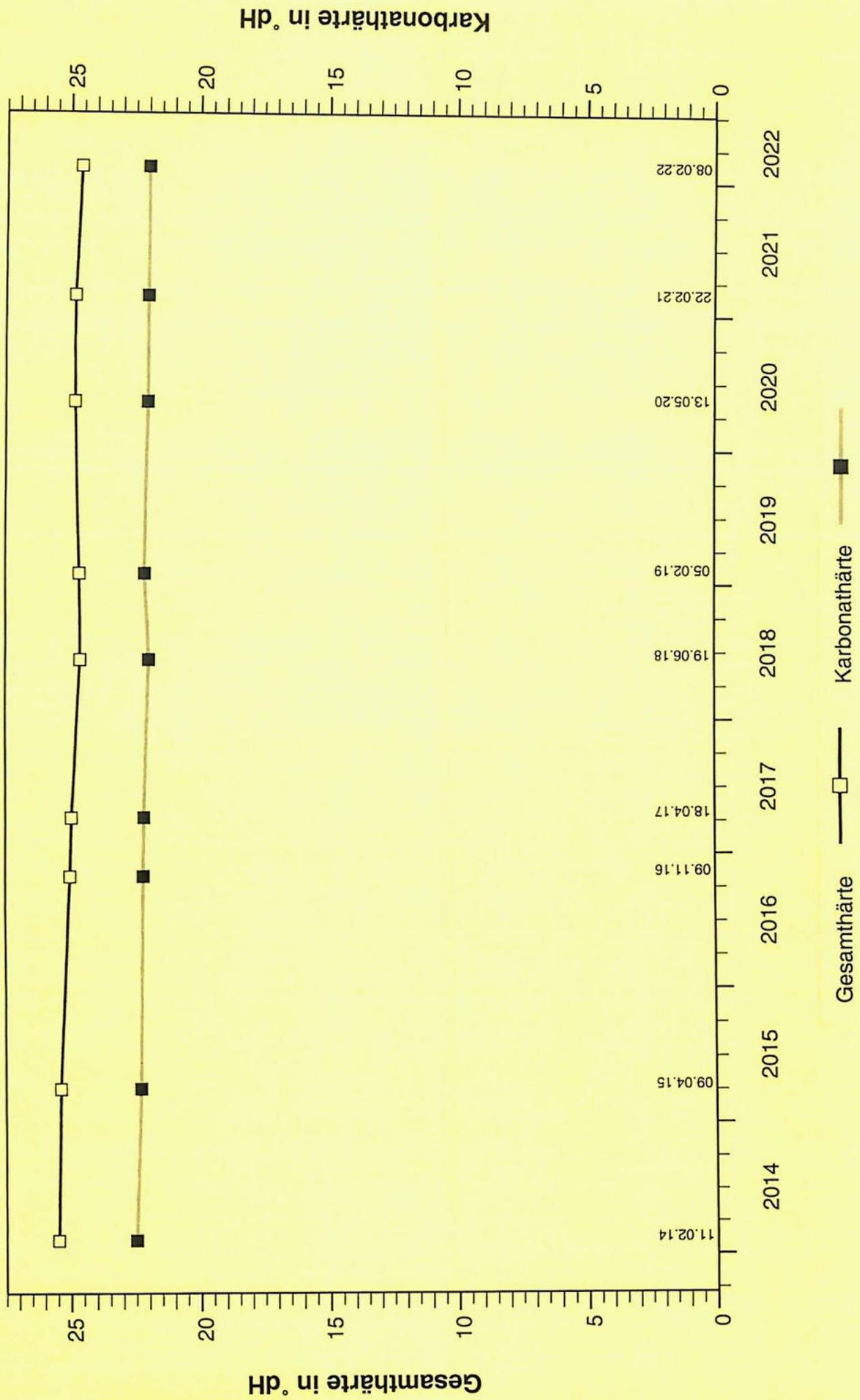
Parameter	Untersuchungsmethode	Parameter	Untersuchungsmethode	Parameter	Untersuchungsmethode
Metoxyfenozid	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.	Picoxystrobin	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.	Propyzamid	DIN 38407-36:2014-09
Metribuzin	DIN 38407-36:2014-09	Pinoxaden	DIN 38407-36:2014-09	Proquinazid	DIN 38407-36:2014-09
Metsulfuron-Methyl	DIN 38407-36:2014-09	Pirimicarb	DIN 38407-36:2014-09	Prosulfocarb	DIN 38407-36:2014-09
Napropamid	DIN 38407-36:2014-09	Prochloraz	DIN 38407-36:2014-09	Prosulfuron	DIN 38407-36:2014-09
Nicosulfuron	DIN 38407-36:2014-09	Propamocarb	DIN 38407-36:2014-09	Prothioconazol	DIN 38407-36:2014-09
Penconazol	DIN 38407-36:2014-09	Propaquizalop	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.	Pyrimethanil	DIN 38407-36:2014-09
Pendimethalin	DIN 38407-36:2014-09	Propazin	DIN 38407-36:2014-09	Pyroxulam	DIN 38407-36:2014-09
Pethoxamid	DIN 38407-36:2014-09	Proppiconazol	DIN 38407-36:2014-09	Quinmerac	DIN 38407-36:2014-09
Picolinafen	DIN 38407-36:2014-09	Propoxycarbazon	DIN 38407-36:2014-09	Quinoclammin	DIN 38407-36:2014-09

ZV zur WV der Buchberggruppe
Brunnen III Buchberg, Rohwasser

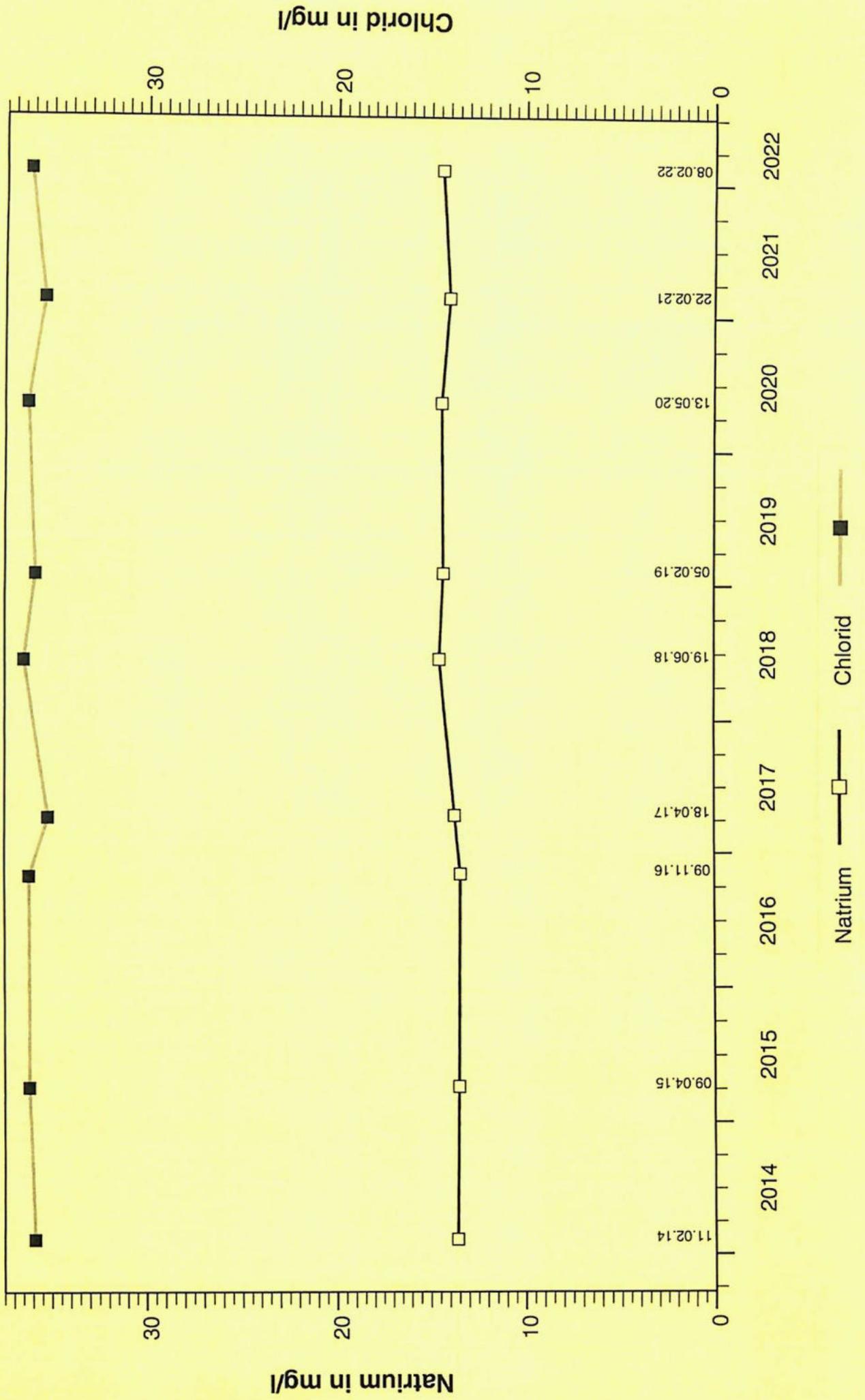
Parameter	Dimension	Bestimmungsgrenze	Grenzwert TVO	08.02.22	13.05.20	05.02.19	19.06.18	18.04.17	18.05.16
Quinoxifen	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Simazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Spiroxamine	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Sulcotrione	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Tebuconazol	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Tebufenozid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	-	-	-	-	-
Tebufenpyrad	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Terbutylazin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Tetraconazole	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-
Thiacloprid	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Thiamethoxam	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Thifensulfuron-Methyl	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Topramezone	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Triadimenol	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Triasulfuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Tribenuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Triclopyr	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Trifloxystrobin	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Triflusaluron-methyl	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-
Triticonazol	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Tritosulfuron	µg/l	0.02	0.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-
Summe der geprüften PSM	µg/l		0.5	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Parameter	Untersuchungsmethode	Parameter	Untersuchungsmethode
Quinoxifen	DIN 38407-36:2014-09	Tetraconazole	DIN 38407-36:2014-09
Simazin	DIN 38407-36:2014-09	Thiacloprid	DIN 38407-36:2014-09
Spiroxamine	DIN 38407-36:2014-09	Thiamethoxam	DIN 38407-36:2014-09
Sulcotrione	DIN 38407-36:2014-09	Thifensulfuron-Methyl	DIN 38407-36:2014-09
Tebuconazol	DIN 38407-36:2014-09	Topramezone	DIN 38407-36:2014-09
Tebufenozid	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.	Triadimenol	DIN 38407-36:2014-09 n.akk.
Tebufenpyrad	DIN 38407-36:2014-09	Triasulfuron	DIN 38407-36:2014-09
Terbutylazin	DIN 38407-36:2014-09	Tribenuron	DIN 38407-36:2014-09
		Triclopyr	DIN 38407-36:2014-09
		Trifloxystrobin	DIN 38407-36:2014-09
		Triflusaluron-methyl	DIN 38407-36:2014-09
		Triticonazol	DIN 38407-36:2014-09
		Tritosulfuron	DIN 38407-36:2014-09
		Summe der geprüften PSM	berechnet als Summe

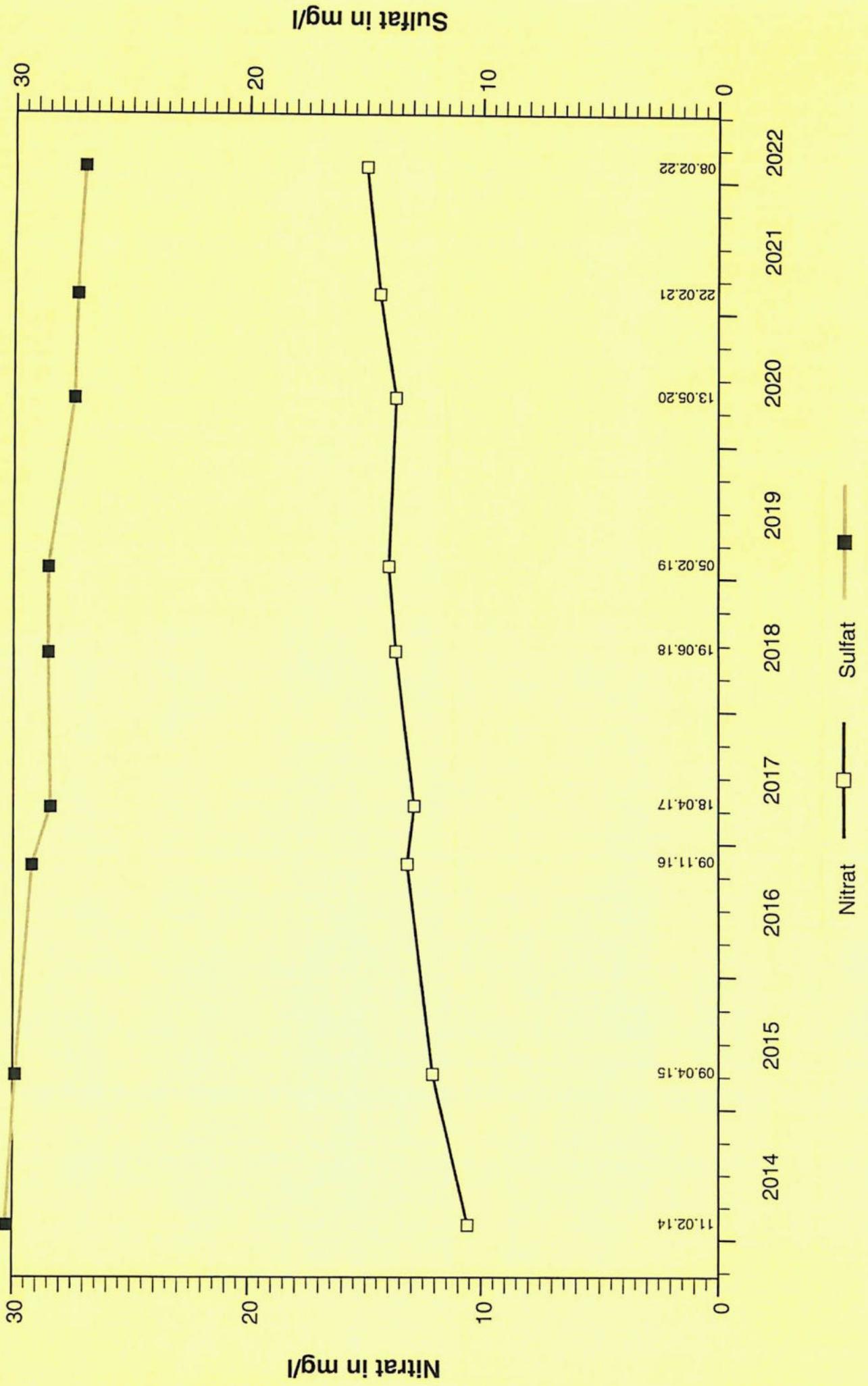
BRUNNEN III BUCHBERG, Rohwasser.



BRUNNEN III BUCHBERG, Rohwasser.



BRUNNEN III BUCHBERG, Rohwasser.



ANLAGE 7.1

Anlage 7.1: Wasserbedarfsnachweis

Die Grundwasserentnahme aus den Br. II und Br. III Münster betrug in den Jahren 1987- 2021 im Mittel ca. 542.007 m³/a. Die höchste jährliche Entnahmemenge lag bis dato bei 623.730 im Trockenjahr 2003.

Jährliche Entnahme Brunnenfeld Buchberg (m³/a)
im Zeitraum 1987-2021

Datum:	Br. II	Br. III	Gesamt
1987	106.221	218.591	324.812
1988	110.891	385.123	496.014
1989	241.601	212.282	453.883
1990	281.586	269.545	551.131
1991	277.369	272.559	549.928
1992	276.461	267.916	544.377
1993	271.250	246.718	517.968
1994	297.307	243.464	540.771
1995	364.891	193.631	558.522
1996	274.117	272.302	546.419
1997	286.705	260.403	547.108
1998	278.428	280.014	558.442
1999	274.920	274.462	549.382
2000	267.771	268.195	535.966
2001	279.579	259.351	538.930
2002	317.789	221.497	539.286
2003	328.770	294.960	623.730
2004	285.148	284.916	570.064
2005	286.398	286.893	573.291
2006	283.076	284.054	567.130
2007	316.793	234.224	551.017
2008	308.247	235.192	543.439
2009	282.195	266.645	548.840
2010	287.069	254.415	541.484
2011	290.648	282.027	572.675
2012	252.845	266.973	519.818
2013	269.763	250.098	519.861
2014	289.737	268.250	557.987
2015	274.963	266.013	540.976
2016	270.298	266.304	536.602
2017	284.100	279.990	564.090
2018	299.627	291.352	590.979
2019	292.123	281.133	573.256
2020	295.719	277.559	573.278
2021	291.883	256.902	548.785
MIN	106.221	193.631	324.812
MAX	364.891	385.123	623.730
MITTEL	277.037	264.970	542.007

Zweckverband zur Wasserversorgung der Buchberggruppe

	Wasserförderung			Wasserverkauf		Wasserverluste					incbm	in%
	Brunnen II cbm	Brunnen III cbm	gesamt cbm	Abnehmer incl. BW cbm	Wolferszell cbm	Bärnzell cbm	Ascha ges. cbm	gesamt cbm	incbm	in%		
1994	297.307	243.464	540.771	452.819	30.954		30.954	483.773	56.998	10,54		
1995	364.891	193.631	558.522	450.915	13.697		13.697	464.612	93.910	16,81		
1996	274.117	272.302	546.419	440.192	12.760		12.760	452.952	93.467	17,11		
1997	286.705	260.403	547.108	441.836	26.434		26.434	468.270	78.838	14,41		
1998	278.428	280.014	558.442	455.626	41.803		41.803	497.429	61.013	10,93		
1999	274.920	274.462	549.382	440.007	43.742		43.742	483.749	65.633	11,95		
2000	267.771	268.195	535.966	453.558	13.819		13.819	467.377	68.589	12,8		
2001	279.579	259.351	538.930	451.745	16.594		16.594	468.339	70.591	13,1		
2002	317.789	221.497	539.286	454.211	14.445		14.445	468.656	70.630	13,1		
2003	328.770	294.960	623.730	491.241	22.205		22.205	513.446	110.284	17,68		
2004	285.148	284.916	570.064	470.096	30.210		30.210	500.306	69.758	12,24		
2005	286.398	286.893	573.291	459.603	28.722		28.722	488.325	84.966	14,82		
2006	283.076	284.054	567.130	492.349	31.140		31.140	523.489	43.641	7,7		
2007	316.793	230.140	546.933	480.371	25.671		25.671	506.042	40.891	7,48		
2008	311.274	233.318	544.592	475.704	24.862		24.862	500.566	44.026	8,08		
2009	284.032	268.116	552.148	459.845	19.638		19.638	479.483	72.665	13,16		
2010	287.069	254.415	541.484	460.976	26.968	461	27.429	488.405	53.079	9,8		
2011	290.648	282.027	572.675	457.788	14.612	1.373	15.985	473.773	98.902	17,27		
2012	252.845	266.973	519.818	454.892	7.539	1.545	9.084	463.976	55.842	10,74		
2013	269.763	250.098	519.861	455.422	12.643	1.644	14.287	469.709	50.152	9,65		
2014	289.737	268.250	557.987	464.035	483	1.297	1.780	465.815	92.172	16,52		
2015	274.963	266.013	540.976	482.179	5.135	1.321	6.456	488.635	52.341	9,68		
2016	270.298	266.304	536.602	477.584	1.047	1.275	2.322	479.906	56.696	10,57		
2017	284.020	279.990	564.010	486.977	1.390	1.484	2.874	489.851	74.159	13,15		
2018	299.627	291.352	590.979	504.331	1.347	2.077	3.424	507.755	83.224	14,08		
2019	292.123	281.133	573.256	501.440	1.318	2.208	3.526	504.966	68.290	11,91		
2020	295.719	277.559	573.278	516.375	2.186	2.127	4.313	520.688	52.590	9,17		
2021	291.883	256.902	548.785	501.770	1.478	1.736	3.214	504.984	43.801	7,98		

Wasserverkauf
(lt. VGA Jahressoll und Bauwasser)

Wasserverbrauch pro Gemeinde	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	cbm										
Gemeinde Kirchroth	179.220	174.149	170.225	163.488	163.150	163.493	166.235	160.489	162.399	166.455	164.719
Gemeinde Parkstetten	127.633	125.461	122.091	117.557	118.492	116.950	118.552	119.200	122.456	127.281	125.998
Gemeinde Steinach	152.567	150.147	147.188	146.603	147.754	148.561	138.114	146.540	149.290	155.818	154.140
Stadt Straubing (Teile)	31.408	29.460	34.821	30.377	30.381	27.938	30.549	27.792	28.602	30.899	30.631
	490.828	479.217	474.325	458.025	459.777	456.942	453.450	454.021	462.747	480.453	475.488
Bauwasser	1.521	1.154	1.379	1.820	1.199	846	1.422	1.401	1.288	1.726	2.096
Berichtigungen	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-
Gesamt	492.349	480.371	475.704	459.845	460.976	457.788	454.892	455.422	464.035	482.179	477.584

Wasserzweckverband Straubing-Land
ab 01.05.2020

Wasserverkauf
(lt. VGA Jahressoll und Bauwasser)

Wasserverbrauch pro Gemeinde	2017	2018	2019	2020	2021
	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm
Gemeinde Kirchroth	166.856	173.982	167.625	173.867	171.153
Gemeinde Parkstetten	132.150	132.609	138.508	138.868	138.566
Gemeinde Steinach	154.112	163.231	161.234	166.762	156.269
Stadt Straubing (Teile)	32.429	32.079	31.041	32.676	33.439
Gesamt Zone 2:	484.547	501.901	498.408	512.173	499.417
Bauwasser Gesamt	2.430	2.430	3.032	4.282	2.353
Berichtigungen	0	0	0	80	0
Gesamt	486.977	504.331	501.440	516.375	501.770

aufgestellt:
21.07.2022, Sternecker

Wasserzweckverband Straubing-Land
ab 01.05.2020

Zone 2 - (ehem. Buchberggruppe) - Wasserverbrauch nach Ortsteile (incl. Bauwasser)										
Gde./ Stadt/ Ortsteile lt. VGA/Scilliste	Nr.	2017		2018		2019		2020 *		2021
		Abnehmer	Bauwasser cbm	Abnehmer	Bauwasser cbm	Abnehmer	Bauwasser cbm	Abnehmer	Bauwasser cbm	
Gollau	20001001	302		1316		272		285		322
Hornstorf	20002001-	15849		15692		15780		17.330		18.702
Sossau	20003001-	9774		9005		9231		9.067		8.296
Unterzeitdorn	20004001-	6504		6066		5758		5.994		6.119
Stadt Straubing	20	32.429	440	32.079	53	31.041	103	32.676	25	33.439
			32.869		32.132		31.144		32.701	33.453
Kirchroth	21001001-	40243		41182		39925		39.041		39.616
Aufroth	21002001-	11430		11950		11814		12.783		12.003
Bachhof	21003001	2151		1936		1903		2.830		2.881
Breimbachmühle	21004001	29		23		40		46		25
Krumbach	21005001-	6353		7287		6910		6.504		6.159
Köfsnach	21006001-	22203		24015		21806		23.634		22.933
Leiten	21007001	927		929		928		1.159		1.119
Neudau	21008001	920		1089		1022		1.059		1.007
Neumühl	21009001	95		77		61		63		66
Neuroth	21010001	2025		1790		1784		1.886		1.816
Niederachdorf	21011001-	11523		11776		9140		8.922		8.810
Obermiethnach	21012001-	3775		4255		3727		3.754		3.939
Oberzeitdorn	21013001-	21292		22344		22016		23.975		24.421
Pichsee	21014001	311		290		334		349		349
Pillnach	21015001-	13135		13952		14587		14.004		13.625
Pittrich	21016001-	5287		5250		5474		5.991		5.657
Pondorf	21017001-	7606		7294		7544		7.500		7.088
Roith	21018001	2088		2117		1950		2.312		1.868
Staddorf	21019001	2288		2516		2569		2.715		2.507
Thalstetten	21020001-	7853		9087		9673		10.346		10.335
Untermiethnach	21021001	3674		4105		3696		4.286		4.047
Wasenhof	21022001	3		6		6		5		8
Weither	21023001	645		712		716		703		874

Wasserwerkverband Straubing-Land
ab 01.05.2020

Zone 2 - (ehem. Buchberggruppe) - Wasserverbrauch nach Ortsteile (incl. Bauwasser)										
Gde./ Stadt/ Ortsteile lt. VGA/Sollliste	Nr.	2017		2018		2019		2020 *		2021
		Abnehmer	Bauwasser	Abnehmer	Bauwasser	Abnehmer	Bauwasser	Abnehmer	Bauwasser	Abnehmer
		cbm		cbm		cbm		cbm		cbm
Gemeinde Kirchroth	21	165.856	814	173.982	863	167.625	1.026	173.867	834	171.153
		166.670	174.845	158.651	174.701	171.894				
Parkstetten	22001001-	108689		108509		110726		115.266		115.279
Bielhof	22002001	296		159		83		82		84
Fischerdorf	22003001	2827		2844		8000		2.983		3.014
Friedenhain	22004001-	4117		4386		4012		4.540		4.269
Haid	22005001	465		345		513		767		367
Oberharthof	22006001	133		196		57		63		21
Reibersdorf	22007001-	10840		11418		10696		10.606		10.816
Roithof	22008001	1020		686		708		726		716
Scheften	22009001-	1935		2164		1953		1.957		2.171
Thurasdorf	22010001	133		132		135		142		131
Thurnhof	22011001	250		261		232		248		283
Unterharthof	22012001	1445		1509		1393		1.488		1.405
Gemeinde Parkstetten	22	132.150	274	132.609	605	138.508	591	138.868	563	138.556
		132.424	133.214	139.099	139.431	138.821				
Steinach	23001001-	91202		98469		93370		101.717		92.573
Agendorf	23002001-	8205		9418		8073		8.897		7.713
Berghof	23003001	4571		3230		3887		2.466		3.936
Bruckmühle	23004001	91		104		85		84		91
Hörabach	23005001	419		723		568		540		616
Kapfberg	23006001	226		208		188		167		173
Moos	23007001	1227		970		672		296		244
Münster	23008001-	28111		29176		30219		32.694		31.048
Pellham	23009001	1093		890		772		801		809
Rotham	23010001-	8208		8174		11154		6.703		8.747
Wolferszell	23011001-	8217		8896		9425		8.848		7.302
Wolfsberg	23012001	2023		2225		2200		2.832		2.273
Wolfsdrüssel	23013001	340		663		546		643		669

Wasserwerkverband Straubing-Land
ab 01.05.2020

Zone 2 - (ehem. Buchberggruppe) - Wasserverbrauch nach Ortsteile (incl. Bauwasser)											
Gde./ Stadt/ Ortsteile lt. VGA/Sollliste	Nr.	2017		2018		2019		2020 *		2021	
		Abnehmer	Bauwasser								
		cbm		cbm		cbm		cbm		cbm	
Schwarzholz	23013002	179		85		75		74		75	
Gemeinde Steinach	23	154.112	902	163.231	909	161.234	1.312	166.762	2.860	156.269	1.333
			155.014		164.140		162.546		169.622		157.602
Insgesamt:		484.547	2.430	501.901	2.430	498.408	3.032	512.173	4.282	499.417	2.353

aufgestellt:
21.07.2022, Sternecker

Zweckverband zur Wasserversorgung
der Buchberggruppe

Wasserwerksbuch der Buchberggruppe (2011 bis 2016)

	2011	2011	2012	2012	2013	2013	2014	2014	2015	2015	2016	2016
Gde. Steinach:	48.561	233	138.114	391	146.540	156	149.290	403	155.818	347	154.140	363
Steinach	86.902	123	83.333	120	87.935	63	91.229	287	92.682	194	89.747	275
Agendorf	7.393	12	7.755		7.623		8.504	28	9.927		8.760	
Berghof	2.257	2	2.248		2.965		3.673		3.064		3.487	
Bruckmühle	185		114		116		114		133		96	
Hörabach	426		327		353		349		427		452	
Kapfberg	194		192		216		202		229		211	
Moos (2003 s. Steinach)	1.339		1.257		1.284		1.264		1.322		1.219	
Münster	26.187	27	26.966	106	27.647	81	27.330	41	28.970	10	28.760	82
Pellham	1.871		1.521		1.093		1.074		1.193		1.188	
Rotham	8.961		5.709	17	5.788		5.490		6.420	62	9.051	6
Schwarzholz	78		61		62		61		70		63	
Wolferszell	9.891	61	5.942	148	8.951		7.809	47	8.874	81	8.716	
W()rg	2.122	8	2.043		1.938	12	1.840		2.080		1.982	
Wolfsdrüset	755		646		569		351		427		408	
Stadt Straubing (Teile)	27.938	-46	30.549	43	27.792	176	28.602	213	30.899	77	30.631	16
Jollau	514		319		371		467		661		367	
Jornstorf	11.671		12.396	16	13.117	147	13.172	156	14.434	44	15.576	5
Jossau	9.566	33	11.587		7.674		8.333		8.946		8.313	
Interzeiddom	6.187	13	6.247	27	6.630	29	6.630	57	6.858	33	6.375	11
St. Michael	5.042	66	5.150		5.044		5.044		5.044		5.044	
St. Michael												
St. Michael	45.101		45.802		45.802		45.802		45.802		45.802	
	2011	2011	2012	2012	2013	2013	2014	2014	2015	2015	2016	2016

aufgestellt:
17.07.2017
Zankl

Zweckverband zur Wasserversorgung
der Buchberggruppe

Wasserversorgung der Buchberggruppe (in 1000 Litern)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gda. Kirchroth:	163.893	458	166.235	623	160.489	643	162.199	453	166.455	493	164.719	1.389
Kirchroth	40428	205	42.861	388	39.668	353	39.494	228	41.964	316	40.601	588
Aufroth	10.538	9	11.173	12	10.623	15	11.324		12.005		11.758	89
Bachhof	2.695		2.941		1.818		1.960		2.190		1.958	
Breimbachmühle	81		91		70		74		51		29	
Krumbach	5.614	39	5.714		6.524		6.180		6.542		6.356	
Kößnach	22.722	29	23.344	7	21.950	17	22.240	11	22.646	17	23.039	
Leiten	968		922		951		971		1.006		937	
Neudau	981		939		1.129		961		1.055		966	
Neumühl	117		95		77		82		76		82	
Neuroth	1.679		1.703		1.711		1.735		1.840		1.739	
Niederachdorf	10.499		10.443	12	10.587	123	10.702	4	10.769		10.502	
Obermiethnach	5.409	68	4.668	113	4.593	47	4.372	36	3.777	71	3.812	74
Ob. Adorn	20.189	25	20.566	19	20.831	17	21.470	62	20.338	23	20.408	50
Pichsee	329		317		326		309		334		324	
Pillnach	12.853	77	13.222	61	12.649	23	14.009	19	14.305	2	14.190	97
Pittrich	5.261	6	5.325	4	5.034		5.235		5.183		5.355	
Pondorf	6.694		6.334		6.515		6.530	52	6.942		7.196	
Reith	2.226		2.000		2.264		1.970	8	2.270		2.074	
Reudorf	3.188		3.248		3.306		2.899		2.575		2.176	
Reustetten	5.272		4.963	7	5.336	24	5.593	32	5.824	66	7.108	267
Reustetten	4.960		4.526		3.925		3.570	1	4.038		3.509	202
Rosenhof	29		33		14		9		9		5	
Reiher	761		807		588	24	710		716		595	22
Gde. Parkstetten:	116.950	109	118.552	365	119.200	426	122.456	219	127.281	807	125.998	328
Parkstetten	96.451	48	97.846	362	97.737	387	101.520	190	104.509	737	104.070	315
Pichhof	282		299		284		275		290		303	
Pischendorf	2.077		2.237	3	2.553		2.918		3.277		2.788	
Priedenhain	3.787		3.760		3.942		3.462		3.875		3.749	
Prid	341		307		295		272		95		223	
Prieharhof	83		74		103		104		82		83	
Priehersdorf	9.845	32	9.880		9.985	39	9.727	16	10.614	70	10.542	13
Priehers	625		560		643		815		862		875	
Priehers	2.100	29	2.260		2.268		1.871		1.915		1.775	
Priehersdorf	51		94		97		120		125		118	
Priehershof	228		145		325		235		219		206	
Priehershof	1.080		1.090		968		1.137	13	1.418		1.266	

Zweckverband zur Wasserversorgung
der Buchberggruppe

Wasserentnahmen pro Einwohner (l/d) (aufgeschlüsselt)

	2006	2006	2007	2007	2008	2008	2009	2009	2010	2010
	l/d	l/d								
Gde. Steinach:	152.567		150.147		147.188		146.603		147.754	
Steinach	94.404		89.713		89.339		87.836		84.707	
Agendorf	6.361		6.980		7.391		6.922		9.054	
Berghof	2.172		2.115		2.611		2.265		1.983	
Bruckmühle	97		111		115		135		262	
Hörabach	360		728		361		380		599	
Kapfberg	234		234		277		259		207	
Moos (2003 s. Steinach)	1.315		1.494		1.461		1.377		1.378	
Münster	29.695		29.764		28.548		28.587		29.679	
Pellham	2.072		2.075		1.895		1.981		2.025	
R...n	4.519		4.660		4.942		4.889		5.068	
Wolferszell	8.513		9.499		7.513		9.282		9.487	
Wolfsberg	2.027		1.986		1.965		1.948		2.388	
Wolfsdrüssel	798		788		770		742		917	
Stadt Straubing (Teile)	31.408		29.460		31.621		30.377		30.381	
Sollau	536		398		1.137		1.483		480	
Tornstorf	14.398		12.678		13.415		12.487		13.490	
Sossau	9.938		9.463		10.037		9.622		9.548	
Interzeitldorn	6.536		6.921		10.232		6.785		6.863	
...	
...	
...	
	2006	2006	2007	2007	2008	2008	2009	2009	2010	2010

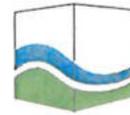
aufgestellt:
17.07.2017
Zankl

Zweckverband zur Wasserversorgung
der Buchberggruppe

Wasserverbrauch der einzelnen Abnehmer (nach Abrechnungsjahr)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm
Göe. Kirchroth:	179.220	174.149	170.225	163.488	163.150		
Kirchroth	45.629	45.468	43.890	40.829	40.604		
Aufroth	10.705	10.056	11.633	9.854	10.583		
Bachhof	3.024	3.001	2.798	3.301	5.115		
Breimbachmühle	109	92	84	72	76		
Krumbach	6.341	6.713	5.832	6.105	5.167		
Kößnach	23.502	24.394	24.007	22.478	21.924		
Leihen	1.213	1.052	1.040	976	983		
Neudau	498	452	876	685	777		
Neuhohl	130	145	144	133	129		
Neuhohl	1.957	1.846	1.750	1.577	1.704		
Niederachdorf	11.271	9.674	10.411	9.938	9.893		
Obermiethnach	6.540	6.257	5.577	5.648	5.271		
Oberzeitldorn	22.303	21.549	20.990	20.448	19.860		
Pichsee	271	286	321	316	305		
Pillnach	14.485	14.551	13.100	13.232	12.285		
Pittrich	5.231	4.958	5.278	4.902	5.199		
Pondorf	7.063	6.638	6.727	6.855	6.213		
Roith	2.716	2.577	2.317	2.194	2.206		
Stadldorf	2.512	2.611	2.744	2.859	2.958		
Thalstetten	6.593	5.850	5.323	5.400	5.985		
Untermiethnach	6.197	5.084	4.512	4.850	5.021		
Vasenhof	36	31	31	22	31		
Weiher	894	864	840	814	861		
Göe. Parkstetten:	127.633	125.461	122.091	117.557	118.492		
Arkstetten	106.696	103.602	101.439	97.723	96.311		
Ark	366	378	329	248	234		
Arnschardorf	1.921	2.187	2.045	1.987	2.556		
Arnschardorf	3.922	4.401	3.987	3.989	3.961		
Arnschardorf	330	372	376	336	351		
Arnschardorf	112	112	49	52	0		
Arnschardorf	10.087	10.236	9.841	9.374	11.264		
Arnschardorf	678	619	578	581	660		
Arnschardorf	2.140	2.176	1.941	1.922	1.823		
Arnschardorf	0	0	0	0	0		
Arnschardorf	282	328	291	243	255		
Arnschardorf	1.099	1.050	1.215	1.102	1.077		

ANLAGE 7.2



SEHLHOFF
INGENIEURE | ARCHITEKTEN

Wasserversorgung durch den Wasserzweckverband Straubing-Land, Aktualisierung Kostenvergleichsrechnung und Untersuchung einer vierten Variante

Studie

vom September 2022

Vorhabensträger:

Wasserzweckverband Straubing-Land
Leutner Straße 26
94315 Straubing
Telefon 09421 9977-60

Landkreis:

Straubing-Bogen

Entwurfsverfasser:

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
94315 Straubing
Telefon 09421 9264-0

Aufgestellt:

SEHLHOFF GMBH
Straubing, 19. September 2022
Christian Weinhandler / MoEl

Vorhabensträger:

Wasserzweckverband Straubing-Land
Straubing, 21.09.2022
Herr ~~Manfred Engl~~

Alfons Neumeier, Verbandsvorsitzender

i. A.

Christian Weinhandler

Alfons Neumeier

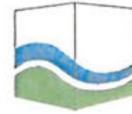
Wasserversorgung durch den Wasserzweckverband Straubing-Land, Aktualisierung Kostenvergleichsrechnung und Untersuchung einer vierten Variante

Studie

Vom 19. September 2022

Inhaltsverzeichnis

	Anlage	Bezeichnung	Maßstab	Plannummer	Reg.
Erläuterung	1				1
Lagepläne	2	Übersichtslageplan	1:50.000	01	2



Anlage 1

Wasserversorgung durch den Wasserzweckverband Straubing-Land,
Aktualisierung Kostenvergleichsrechnung und Untersuchung einer vierten
Variante

Erläuterung

Vorhabensträger:

Wasserzweckverband Straubing-Land
Leutner Straße 26
94315 Straubing
Telefon 09421 9977-60

Landkreis:

Straubing-Bogen

Entwurfsverfasser:

SEHLHOFF GMBH
Rachelstraße 53
94315 Straubing
Telefon 09421 9264-0

Aufgestellt:

SEHLHOFF GMBH
Straubing, 19. September 2022
Christian Weinhändler / MoEl

i. A.



Vorhabensträger:

Wasserzweckverband Straubing-Land
Straubing, 21.09.2022

~~Herr Manfred Engl~~ *Neumeier: Aßlons, Verbandsvorsitzender*



Wasserversorgung durch den Wasserzweckverband Straubing-Land, Aktualisierung Kostenvergleichsrechnung und Untersuchung einer vierten Variante

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorhabensträger	2
2.	Zweck des Vorhabens	2
3.	Bestehende Verhältnisse	2
3.1.	Versorgungsgebiet	2
3.2.	Trinkwassergewinnungsgebiete	4
3.2.1.	Wassergewinnungsgebiet Leibl fing	4
3.2.2.	Wassergewinnungsgebiet Münster	4
3.2.3.	Wassergewinnungsgebiet Straßkirchen	4
3.3.	Wasserbedarf	4
4.	Art und Umfang des Vorhabens	5
4.1.	Variante 1: Eigenversorgung	5
4.2.	Variante 2: Wasserbezug von der Stadtwerke Straubing GmbH mittels Donaudüker bei Industriegebiet Sand	5
4.3.	Variante 3: Wasserbezug von der Stadtwerke Straubing GmbH und von der Stadt Wörth a. d. Donau	5
4.4.	Variante 4: Dükeranschluss Stadtwerke Bogen GmbH und Stadtwerke Straubing GmbH	5
5.	Kostenvergleichsrechnung	5
6.	Bewertung	5

Anhang 1: Ablehnungsbescheid der Stadtwerke Straubing GmbH

Anhang 2: Ablehnungsbescheid der Stadtwerke Bogen GmbH

Anhang 3: Besprechungsprotokoll Nr. 1

1. Vorhabensträger

Der Vorhabensträger ist der Wasserzweckverband Straubing-Land, im Landkreis Straubing-Bogen, vertreten durch den ~~Geschäftsführer Herr Manfred Engl~~ *Verbandsvorsitzender Manfred Alfons Neumeier*.

Die Postanschrift lautet:

Wasserzweckverband Straubing-Land
Leutnerstraße 26
94315 Straubing

2. Zweck des Vorhabens

Im Zeitraum vom Dezember 2012 bis Juli 2013 wurde von der SEHLHOFF GMBH ein Gutachten gemäß der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) für das Wassergewinnungsgebiet mit Kostenvergleichsrechnung und der Untersuchung von drei Varianten erstellt.

Die damals betrachteten Varianten lauten wie folgt:

- Variante 1: Eigenversorgung
- Variante 2: Wasserbezug von der Stadtwerke Straubing GmbH mittels Donaudüker bei Industriegebiet Sand
- Variante 3: Wasserbezug von der Stadtwerke Straubing GmbH und von der Stadt Wörth a. d. Donau

Diese Ergebnisse sollen nun gemäß der Beauftragung vom 7. Juli / 12. Juli 2021 durch die SEHLHOFF GMBH aktualisiert und eine weitere Variante (Variante 4) untersucht werden. Variante 4 umfasst dabei einen Anschluss an den neu gebauten Düker der Stadtwerke Straubing und Bogen.

Hintergrund des Vorhabens stellt das aktuell laufende Wasserrechtsverfahren für das Trinkwassergewinnungsgebiet in Münster bei Steinach dar. In diesem Zusammenhang ist eine Alternativenprüfung durchzuführen.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1. Versorgungsgebiet

Das Versorgungsgebiet des Wasserzweckverbands Straubing-Land umfasst die Bereiche bzw. Ortsteile, wie in folgender Tabelle aufgeführt:

Gemeinde Aholting:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde ohne den im Flussbereich der Donau gelegenen Gebietsteil
Gemeinde Aiterhofen:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde ohne das zum Bereich Industriegebiet mit Donauhafen Straubing-Sand gehörende Gemeindegebiet
Gemeinde Atting:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde
Gemeinde Feldkirchen:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde
Gemeinde Irlbach:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde
Gemeinde Kirchroth:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde ohne die Anwesen Weiher Nr. 6 (Geflügelfarm) und Aufroth, Bayerwaldstraße 1

Gemeinde Leiblfing:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde
Gemeinde Mengkofen:	Nur die Gemeindeteile Bruckhof, Buchwald, Eckhof, Eisental, Gern, Grünleiten, Hany, Hausenthal, Hofstetten, Hüttenkofen, Hüttleiten, Kleinhaslau, Meising, Muckenwinkel, Multham, Murrenkreut, Oberhirschwell, Oberhütt, Puchhausen, Radlkofen, Reifberg, Reith, Steinbühl, Unterhirschwell, Unterhütt, Waldhof, Weitenhülln und Wunder
Gemeinde Oberschneiding:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde ohne den Gemeindeteil Neuhausen sowie die Anwesen Rainting 19 und 21
Gemeinde Parkstetten:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde
Gemeinde Perkam:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde
Gemeinde Rain:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde
Gemeinde Salching:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde
Gemeinde Straßkirchen:	Das Gebiet der gesamten Gemeinde ohne die Gemeindeteile Gänsdorf, Seehof und Thal
Markt Wallersdorf:	Nur der Gemeindeteil See
Stadt Geisehöring:	Nur die Stadtteile Antenring, Grollhof, Gunting, Kleinpönning, Oberharthausen, Oberholzen und Pönning sowie die Einöde Reisberg
Stadt Straubing:	Nur die Stadtteile Gollau, Harthof, Hornstorf, Kay, Mitterast, Oberast, Ringenberg, Sossau, Unterzeitldorn und Wimpasing

Tabelle 1: Versorgungsgebiet Wasserzweckverband Bayern

Abbildung 1 zeigt einen Überblick über das bestehende Versorgungsgebiet.

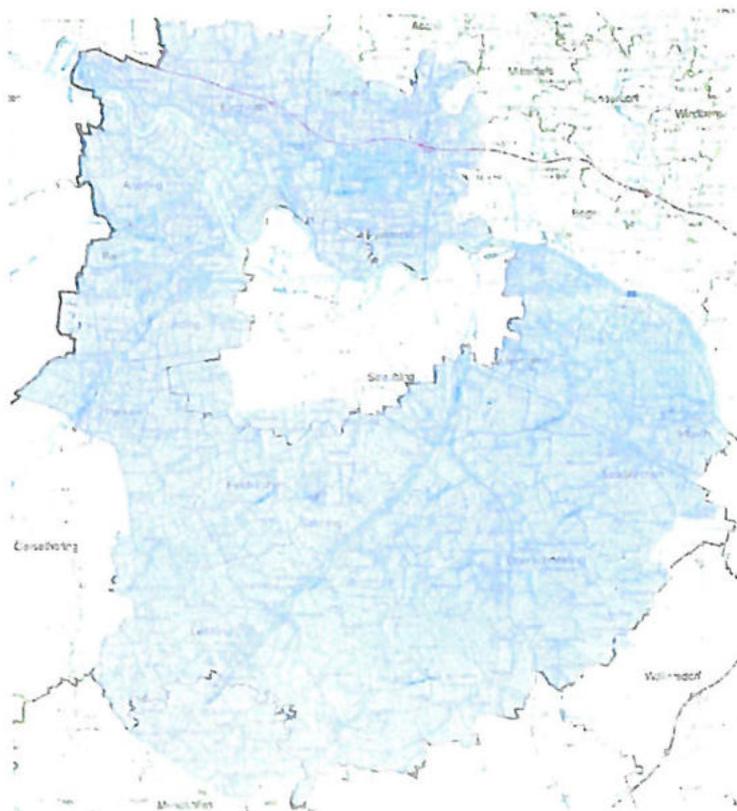


Abbildung 1: Bestehendes Versorgungsgebiet

3.2. Trinkwassergewinnungsgebiete

3.2.1. Wassergewinnungsgebiet Leiblfling

Das Trinkwassergebiet Leiblfling ist nach Rücksprache mit dem Wasserzweckverband Straubing-Land nicht Bestandteil der Kostenvergleichsrechnung.

3.2.2. Wassergewinnungsgebiet Münster

Für das Wassergewinnungsgebiet in Münster wird aktuell ein Wasserrechtsverfahren mit hydrogeologischem Gutachten durch das Büro Anders & Raum erstellt.

Das Gewinnungsgebiet in Münster umfasst zwei Tiefenbrunnen, bezeichnet als Brunnen 2 und Brunnen 3. Folgende Kenndaten sind bekannt (gemäß den Angaben des Wasserzweckverbandes Straubing-Land):

- Brunnen 2: Bohrtiefe ca. 43 m, Pumpleistung ca. 16 l/s
- Brunnen 3: Bohrtiefe ca. 88 m, Pumpleistung ca. 16 l/s

Zudem existiert eine Aufbereitungsanlage mit einer Durchsatzleistung von 32 l/s zur Enteisung und Entmanganung des Rohwassers aus Brunnen 3.

Die Wasserverteilung erfolgt durch ein Wasserleitungsnetz bestehend aus folgenden Abschnitten:

- Zubringerleitungen: ca. 4,1 km
- Verteilungsleitungen: ca. 145 km
- Hausanschlussleitungen: ca. 95 km

Des Weiteren existieren ein Hochbehälter in Münster mit einem Speichervolumen von 1.100 m³ sowie zwei Druckerhöhungsanlagen.

Weiterführende Informationen sind dem hydrogeologischen Gutachten des Büros Anders & Raum zu entnehmen.

3.2.3. Wassergewinnungsgebiet Straßkirchen

Das Trinkwasserschutzgebiet Straßkirchen ist nach Rücksprache mit dem Wasserzweckverband Straubing-Land nicht Bestandteil der Kostenvergleichsrechnung.

3.3. Wasserbedarf

Der Wasserbedarf beträgt nach Angaben des Wasserzweckverbandes Straubing-Land gegenwärtig rund 600.000 m³ pro Jahr. Das Wassergewinnungsgebiet Münster versorgt dabei nach aktuellem Stand rund 10.700 Einwohner.

4. Art und Umfang des Vorhabens

4.1. Variante 1: Eigenversorgung

Variante 1 umfasst die Eigenversorgung durch Brunnen. Ein hydrogeologisches Fachgutachten wurde durch das Büro Anders & Raum erstellt. Dieses wurde dem Wasserzweckverband Straubing-Land im September 2022 übergeben. Bzgl. der beantragten Entnahmemenge, sowie der vorgesehenen Schutzgebietsausweisung, wird auf das Fachgutachten des Büros Anders & Raum verwiesen.

4.2. Variante 2: Wasserbezug von der Stadtwerke Straubing GmbH mittels Donaudüker bei Industriegebiet Sand

Gemäß dem Anhang 1 verfügt die Stadtwerke Straubing GmbH nicht über ausreichend Kapazitäten, um die benötigte Wassermenge zur Verfügung stellen zu können. Demzufolge entfällt Variante 2.

4.3. Variante 3: Wasserbezug von der Stadtwerke Straubing GmbH und von der Stadt Wörth a. d. Donau

Gemäß Anhang 1 verfügt die Stadtwerke Straubing GmbH nicht über ausreichend Kapazitäten, um die benötigte Wassermenge zur Verfügung stellen zu können. Demzufolge entfällt auch Variante 3.

4.4. Variante 4: Dükeranschluss Stadtwerke Bogen GmbH und Stadtwerke Straubing GmbH

Gemäß dem Anhang 2 verfügt die Stadtwerke Bogen GmbH analog zur Stadtwerke Straubing GmbH nicht über ausreichend Kapazitäten, um die benötigte Wassermenge zur Verfügung stellen zu können. Demzufolge entfällt auch Variante 4.

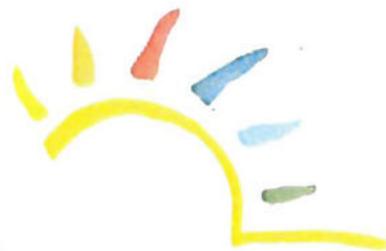
5. Kostenvergleichsrechnung

Da die Varianten 2, 3 und 4 keine umsetzbaren Alternativen mehr darstellen, entfällt die Kostenvergleichsrechnung, da nun mehr nur Variante 1 (Eigenversorgung) verbleibt.

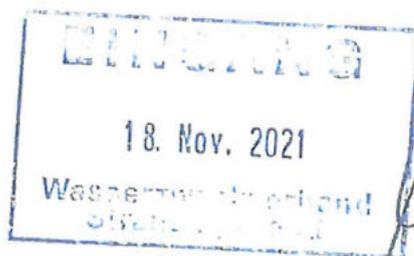
6. Bewertung

Die Varianten 2, 3 und 4 sind nicht umsetzbar und entfallen daher. Aus diesem Grund stellt die Eigenversorgung die einzig verbleibende Alternative und das zukünftige Standbein der Wasserversorgung durch den Wasserzweckverband Straubing-Land dar. Detaillierte Ausführungen zur Variante Eigenversorgung sind dem hydrogeologischen Fachgutachten des Büros Anders & Raum zu entnehmen.

Anhang 1
Ablehnungsbescheid der Stadtwerke Straubing GmbH



Stadtwerke Straubing



Wasserzweckverband Straubing-Land
Leutnerstraße 26

94315 Straubing

Ihr Ansprechpartner
v. Ruedorffer

Telefon 09421/864-401
Fax 09421/864-200

Straubing, den 15.11.2021

**Teilversorgung des Wasserzweckverbandes Straubing Land (ehemalige
Buchberggruppe) durch die Stadtwerke Straubing**

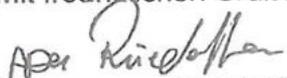
Sehr geehrter Herr Neumeier,
Sehr geehrter Herr Engl,

Die Stadtwerke Straubing haben keine Möglichkeit die von Ihnen angefragte Versorgung mit
Trinkwasser des Versorgungsgebietes der ehemaligen Buchberggruppe zu bewerkstelligen.

Da die Tertiärwassergewinnung weitestgehend eingestellt werden muss, stehen uns die von
ihnen genannten Mengen nicht mehr zur Verfügung.

Wir bedauern Ihnen keine andere Auskunft geben zu können und stehen für Rückfragen gerne
zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen


Clemens von Ruedorffer

Bereichsleiter Wassergewinnung / Bäder / Verkehr

Anhang 2
Ablehnungsbescheid der Stadtwerke Bogen GmbH

STADTWERKE BOGEN GMBH

Agendorfer Straße 19 • 94327 Bogen



Stadtwerke Bogen GmbH • Agendorfer Straße 19 • 94327 Bogen

Wasserzweckverband Straubing-Land
Geschäftsleitung
Leutnerstraße 26
94315 Straubing

Ansprechpartner: Karlheinz Denner
Telefon: 09422 / 505 - 405
Fax: 09422 / 505 - 580
E-Mail: karlheinz.denner@stadtwerke-bogen.de
Bogen, den 4. November 2021

Teilversorgung des Wasserzweckverbandes Straubing-Land (Gebiet des ehemaligen Zweckverbandes zur Wasserversorgung der Buchberggruppe) durch die Stadtwerke Bogen

Sehr geehrter Herr Engl,

mit Schreiben vom 26. Oktober 2021 haben Sie die Stadtwerke Bogen GmbH über das laufende Schutzgebietsverfahren des Wasserzweckverbandes im Bereich der ehemaligen Buchberggruppe informiert. Zum Zwecke der sogenannten Alternativenprüfung fragen Sie die Möglichkeit der dauerhaften Versorgung mit Trinkwasser durch die Stadtwerke Bogen GmbH für das genannte Versorgungsgebiet ab. Ihren Angaben zufolge handelt es sich dabei um einen jährlichen Wasserbedarf von rd. 600.000 m³ pro Jahr.

Nach eingehender Prüfung des uns langfristig zur Verfügung stehenden Trinkwasserdargebotes müssen wir Ihnen leider mitteilen, dass uns die dazu notwendigen Versorgungsmöglichkeiten in der genannten Größenordnung nicht zur Verfügung stehen. Eine dauerhafte Versorgung durch die Stadtwerke Bogen GmbH für den Bereich der ehemaligen Buchberggruppe ist daher nicht möglich.

Wir bedauern Ihnen keine günstigere Auskunft erteilen zu können, stehen für Rückfragen gleichwohl gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen


Karlheinz Denner
Geschäftsführer

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Karlheinz Denner
Vorsitzende des Aufsichtsrates:
Erste Bürgermeisterin Andrea Probst

Firmenadresse:
Agendorfer Straße 19
94327 Bogen

Registergericht Straubing HR B 10695
Sitz der Gesellschaft: 94327 Bogen
UST-IdNr.: DE212042605

Telefon: (09422) 505-3
Telefax: (09422) 505-580
info@stadtwerke-bogen.de
www.stadtwerke-bogen.de

Bankverbindungen:
Sparkasse Niederbayern-Mitte
IBAN: DE07 7425 0000 0570 0052 15
BIC: BYLADEM1SRG

Roiffeisenbank Parkstetten eG
IBAN: DE87 7436 9130 0000 4605 08
BIC: GENODEF1PST



These drawings are under patent protection. The copyright (©) is reserved by SEHLHOFF ARCHITECTURE. All rights reserved. No part of these drawings may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of SEHLHOFF ARCHITECTURE.



STUDIE vom September 2022

Lebenssystem Gauß-Koordinaten UTM-Koordinaten

- Zeichenerklärung**
-  Projektgebiet
 -  Versorgungsgebiet
 -  Trennwasserbezugsgebiet gemäß Bayerisches

ABKÜRZUNG	DATUM	NACH	NAMEN

INHALT **Übersichtslageplan**

BAUHERR Wasserzweckverband Straubing-Land
Leubner Straße 26
94315 Straubing

VORHABEN Aktualisierung Kostenvergleichsrechnung und Untersuchung einer 4. Variante

ANZAHL	MASSESTAB	PROJEKTNUMMER	DATUM	UNTERSCHRIFT
2 <td>1:50000 <td>33511 <td>19. September 2022 <td>33511_UELP.dwg </td></td></td></td>	1:50000 <td>33511 <td>19. September 2022 <td>33511_UELP.dwg </td></td></td>	33511 <td>19. September 2022 <td>33511_UELP.dwg </td></td>	19. September 2022 <td>33511_UELP.dwg </td>	33511_UELP.dwg

SEHLHOFF INGENIEUR-ARCHITECTEN

Rathenburger Str. 53
94315 Straubing
www.sehloff.eu

Telefon 09421 920440
Telefax 09421 920440
sehloff@sehloff.eu

**Geohydrologisches Gutachten zu den Brunnen II und III
im Gewinnungsgebiet Münster
des Wasserzweckverbandes Straubing-Land**

Verfasser: Dr. Klaus Dieter Raum

Auftraggeber: **Wasserzweckverband Straubing-Land**
Leutnerstraße 26
94315 Straubing
09421 / 99 77 0
poststelle@wzv-sr.bayern.de

Verfasser: **ANDERS & RAUM**
Sachverständigenbüro für Grundwasser
Hintelsberg 2
84149 Velden / Vils
08742 / 96 74 93
info@raum-anders.de

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Anlass und Einführung	4
2.	Datengrundlage	5
3.	Naturräumliche Rahmenbedingungen.....	6
3.1	Geographische Lage	6
3.2	Relief, Hydrographie.....	8
3.3	Geologischer Rahmen und GW-Deckschichten.....	8
4.	Hydrogeologische, hydrologische und Grundwasserfließ-Verhältnisse	18
4.1	Hydrogeologischer Rahmen und Grundwasserfließ-Verhältnisse	18
4.2	Hydrologische Verhältnisse, Abfluss und Grundwasserneubildung.....	24
5.	Pumpversuche, Wasserdargebot und hydrogeologische Kennwerte des Aquifers	24
6.	Bewertung der GW-Gewinnungsanlagen.....	30
6.1	Beschreibung der Benutzungsanlagen, technische Daten der Fördereinrichtungen.....	30
6.2	Grundwasserentnahme, Entwicklung der der Wasserspiegelhöhen, Bewertung der geplanten Grundwassernutzung	32
7.	Grundwasserchemismus und mikrobiologische Beschaffenheit.....	40
8.	Ermittlung des Wassereinzugsgebiets	50
9.	Flächennutzung und Beurteilung der aktuellen Grundwassergefährdung, Schützbarkeit	52
10.	Vorschlag für die Schutzgebietsbemessung	60
11.	Maßnahmen zur Sicherung des zukünftig genutzten Grundwasservorkommens.....	64
12.	Auswirkungen der Grundwassernutzung	65

ABBILDUNGEN / TABELLEN / ANLAGEN

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Übersichtslageplan.....	7
Abbildung 2a: Ausschnitt aus der amtlichen geologischen Karte a:	11
Abbildung 2b: Vergrößerter Ausschnitt aus der amtlichen Geologischen Karte	12
Abbildung 3: Schematisches geologisches Profil.....	15
Abbildung 4: Grundwassergleichenplan.....	23
Abbildung 5: Langzeit Pumpversuch Br. II Münster mit Beobachtung der GW-Messstelle Br. I und Betrieb Br. III.....	25
Abbildung 6: Zeitganglinie des Wasserspiegels während des Pumpversuchs.....	27
Abbildung 7: QS-Linie Brunnen III Münster nach der Sanierung.....	28
Abbildung 8: Jährliche Entnahme aus Brunnenfeld Buchberg.....	34
Abbildung 9a: Zeitganglinie des Ruhe- und Betriebswasserspiegels von Br. II.....	35
Abbildung 9b: Zeitganglinie des Ruhe- und Betriebswasserspiegels von Br. III	36
Abbildung 10: Ganglinien der Grundwassermessstellen Buch 1 – 8.....	37
Abbildung 11: Zeitganglinie der monatlichen Niederschlagshöhen der Station Steinach.....	38
Abbildung 12a: Nitratgehalte Brunnen II und III	42
Abbildung 12b: Chloridgehalte Brunnen II und III	43
Abbildung 12c: Calciumgehalte Brunnen II und III.....	44
Abbildung 12d: Atrazingealte Brunnen II und III	45
Abbildung 12e: Desethylatrazingealte Brunnen II und III.....	46
Abbildung 13a: Nitratgehalte GWM Buch 1 – 8 sowie Br. I Buchberg	47
Abbildung 13b: Chloridgehalte GWM Buch 1 – 8 sowie Br. I Buchberg	49
Abbildung 13c: Atrazingealte GWM Buch 1 – 8 sowie Br. I Buchberg	50
Abbildung 13d: Desethylatrazingealte GWM Buch 1 – 8 sowie Br. I Buchberg.....	50
Abbildung 14: Gesamt-Wassereinzugsgebiet.....	51

TABELLEN

Tabelle 1: Lage der untersuchten Brunnen.....	6
Tabelle 2: Langzeitpumpversuch Brunnen II	24
Tabelle 3: Absenkungen am Ende der Pumpstufen	25
Tabelle 4: Eckdaten des Pumpversuchs.....	27
Tabelle 5: Hydraulische Kenngrößen	29
Tabelle 6: Ausbaudaten Brunnen III.....	31
Tabelle 7: Jährliche Entnahme Brunnenfeld Buchberg (m ³ /a).....	32
Tabelle 8: Jährliche Entnahme Brunnenfeld Buchberg (m ³ /a) (Zeitraum 2006 – 2021).....	34
Tabelle 9: Wasserchemische Untersuchungen April 2017 + Mai 2020 + Februar 2022.....	40

ANHÄNGE

Anhang 1: Hydrogeologisches Strukturmodell / Numerisches Grundwasserströmungsmodell	
Anhang 2: Profile und Ausbaupläne der Grundwassermessstellen	
Anhang 3: Lageplan und Profile der Rammkernsondierungen und Bohrungen	

1. Anlass und Einführung

Der WZV Straubing-Land nutzt die südlich von Münster gelegenen Brunnen Br. II und Br. III, die Grundwasser aus dem Bereich der Jurascholle des Buchbergs erschließen, zur Trink- und Brauchwasserversorgung.

Mit Bescheid des Landratsamts Straubing-Bogen vom 11.01.1993 wurde dem WZV Straubing-Land eine Bewilligung zum Entnehmen, Zutageförderung und Ableiten von Grundwasser aus den Brunnen II und III Münster erteilt (AZ-Nr. 43-642/11).

Bewilligt wurden folgende Wassermengen:

Maximale Momentanentnahme je Brunnen:	30 l/s
Maximale Tagesentnahme je Brunnen:	1.512 m ³ /d
Maximale Jahresentnahme je Brunnen:	275.000 m ³ /a
und insgesamt maximal:	550.000 m ³ /a

Mit Änderungsbescheid vom 23.02.2001 (AZ: 43-642/11) wurde dem Zweckverband die beschränkte wasserrechtliche Erlaubnis erteilt, jährlich je Brunnen zusätzlich 15.000 m³/a, bzw. zusätzlich insgesamt 30.000 m³/a mehr zu entnehmen, also insgesamt maximal 580.000 m³/a. Die übrigen maximalen Entnahmemengen (momentan und pro Tag) bleiben unverändert.

Die Erlaubnis wurde mehrmals verlängert (Letzter Bescheid bis 31.12.2023).

Es existiert ein rechtskräftiges Trinkwasserschutzgebiet (Verordnung des Landratsamtes Straubing-Bogen vom 15.10.1991 (Amtsblatt Nr. 42 vom 31.10.1991).

Zur langfristigen Sicherung der Wasserversorgung soll erneut eine wasserrechtliche Bewilligung zur Grundwasserentnahme aus Brunnen II und III sowie die Ausweisung eines dem aktuellen Kenntnissstand und den hydrogeologischen Verhältnissen angepassten Trinkwasserschutzgebiets beantragt werden. Als maximale jährliche Entnahmemenge sollen 600.000 m³/a beantragt werden.

Im Rahmen der vorliegenden Studie sind die hydrologisch-geologischen Grundlagen für eine den hydrogeologischen / geologischen Standortbedingungen bestmöglich angepassten Schutzgebietsvorschlag zusammengestellt. Dies beinhaltet eine u.a. auf einem numerischen Grundwassermodell basierende Einzugsgebietsabgrenzung, Bilanzierung, Bewertung der Schützbarkeit, einen Bemessungsvorschlag von Schutzzonen und die Aufstellung von Maßnahmen zur Sicherung der Vorkommen bzw. der Versorgung.

2. Datengrundlage

Inbesondere umfasst diese die folgenden Punkte:

- () Auswertung des amtlichen geologischen und hydrogeologischen Kartenmaterials, sowie Auswertung zusätzlicher aktueller wie auch historischer amtlicher und universitärer Veröffentlichungen. Auch konnten aus einer Veröffentlichung eines örtlichen Vereins wertvolle Erkenntnisse zu ehemaligen Verkarstungsstrukturen gewonnen werden.
- () Eigene überschlägige geologische Aufnahme des Nahbereichs des Buchbergs inkl. Aufnahme des bruchtektonischen Gefügeinventars im Vorfeld des Erscheinens der amtlichen Geologischen Karte und als Ergänzung zu dieser.
- () Abteufen von 38 bis zu 6 m tiefen Rammkernsondierungen im Jahre 2002 (RKS 1 – 19) und im Jahre 2017 (RKS 20 – 38) zur Erfassung der Deckschichtensituation.
- () Auswertung der Brunnenprofile.
- () Durchführung von markierungstechnischen Untersuchungen zur Bestimmung der Grundwasserfließverhältnisse im Nordbereich des Wassergewinnungsgebietes im Jahre 2003.
- () Aufnahme und Einmessung sämtlicher Privatbrunnen im Untersuchungsbereich.
- () Abteufung von insgesamt 38 Bohrungen zur Bestimmung des geologischen Aufbaus und der Deckschichtensituation. Diese wurden zum überwiegenden Teil zu Grundwassermessstellen zur Bestimmung der Grundwasserfließverhältnisse, bzw. als Vorfeldmessstellen ausgebaut.
- () Durchführung mehrerer hydrochemischer Pumpversuche an den Brunnen Münster mit hydrochemischem Begleitprogramm und Stichtagsmessungen an sämtlichen relevanten Grundwassermessstellen und Brunnen. Darunter ist auch ein Langzeitpumpversuch mit Fördermengen aus dem Brunnenfeld von bis zu 100 l/s im Jahre 2016.
- () Felduntersuchung der Gräben im potenziellen Einzugsgebiet und Bewertung der Wirksamkeit ihrer Sohlabdichtung.
- () Kameratechnische Untersuchungen von Karsthohlräumen im Bereich des ehemaligen Steinbruchs.

3. Naturräumliche Rahmenbedingungen

3.1 Geographische Lage

Die begutachteten Brunnen liegen gut 600 m südsüdwestlich der Ortsmitte von Münster im Landkreis Straubing-Bogen. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich der TK Nr. 7041 Blatt Münster. Die Lage der Brunnen ist aus Abb. 1 zu ersehen.

Tabelle 1: Lage der untersuchten Brunnen

Brunnen	Gemarkung	Flurnr.	GOK m üNN	MOK m üNN	Rechtswert	Hochwert
Br. II	Münster	298	ca. 323,5	321,59	4541754	5423570
Br. III	Münster	298	ca. 325,5	323,79	4541750	5423648

* *Einmessungen des Wasserversorgers*

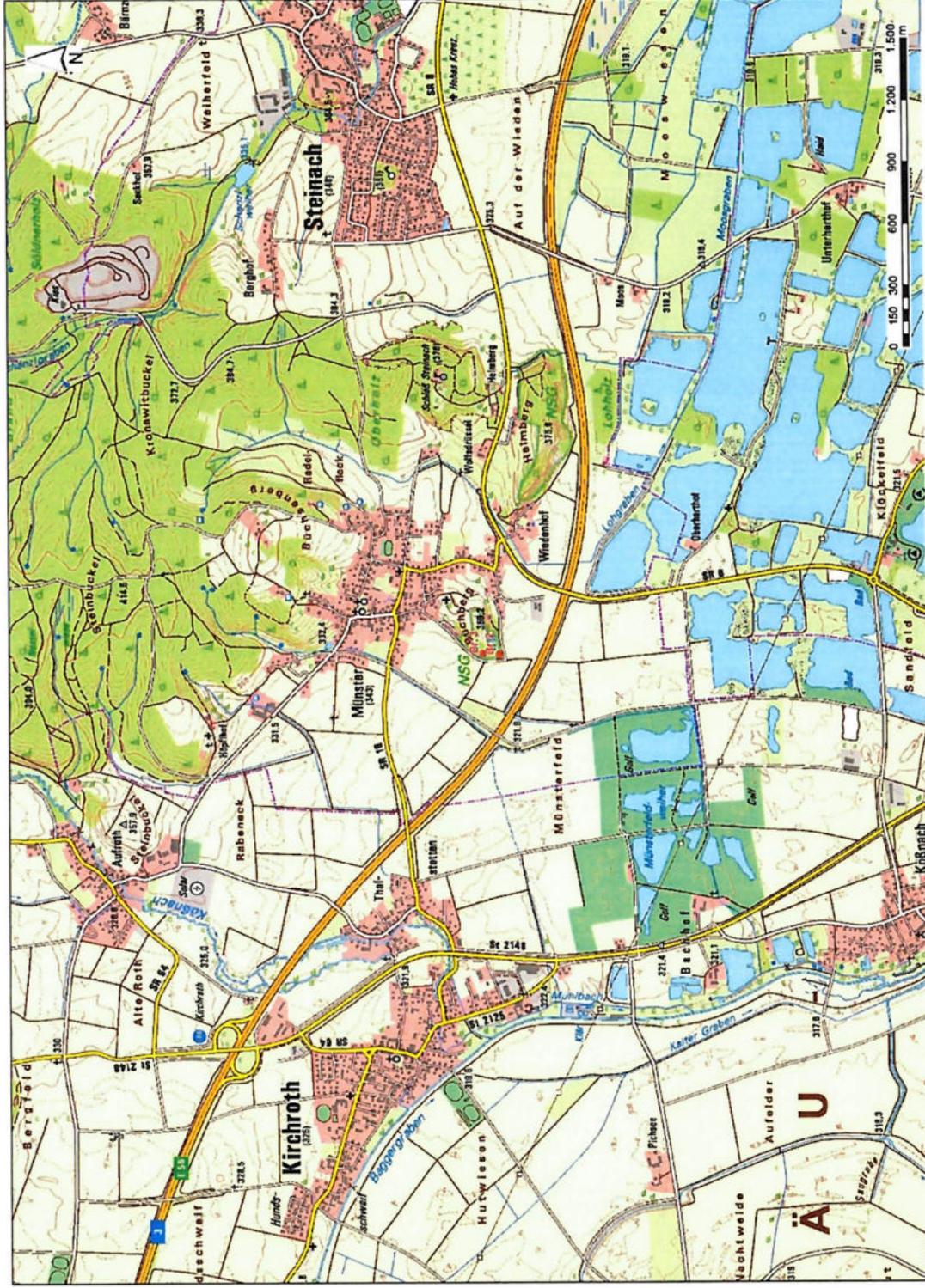


Abbildung 1: Übersichtslageplan

3.2 Relief, Hydrographie

Die Brunnen liegen im äußersten nördlichen Randbereich des morphologisch intern nur durch sehr geringe Höhenunterschiede gekennzeichneten Donautals, auf einer Höhe von ca. 325 m ü. NN. Unmittelbar östlich, bzw. nordöstlich der Brunnen steigt das Gelände zum Buchberg unvermittelt bis auf 359 m ü. NN an. Bei dem Buchberg handelt es sich um einen im Gipfelbereich flach geneigten spornartigen Fortsatz, der durch einen morphologischen Sattel vom nördlich anschließenden Bereich des Bayerischen Waldes abgetrennt ist. Auch der südwestlich des Buchbergs und morphologisch von diesem abgetrennte gelegene Helmberg ist durch einen morphologischen Sattel vom Grundgebirge getrennt. Der Bereich Buchberg / Helmberg ist aufgrund seines sehr komplexen geologischen Aufbaus auch morphologisch deutlich vielfältiger als der Rest des Übergangs zwischen Donautal und Bayerischem Wald. Dieser geschieht sehr abrupt. Unmittelbar ans flache Donautal schließt längs des Lineaments des Donaurandbruchs, die in verstellte Einhänge und flachere Bereiche und auch durch Eintaungen gegliederte Mittelgebirgslandschaft des Bayerischen Waldes an. Diese steigt im Bereich des oberirdisch angekoppelten Einzugsgebietes der Brunnen mit dem Steinbuckel bis auf knapp 415 m ü. NN an. Die starke bruchtektonische Überprägung des Untersuchungsgebietes spiegelt sich in der eng-räumig gegliederten Landschaft wider.

Den Nordrand des Untersuchungsgebietes bildet die nach Süden fließende Kößnach. Daneben existieren mehrere kleinere Gerinne, bzw. Bäche u. a. der Lohgraben im östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes. Diese Oberflächengewässer entwässern alle mehr oder weniger indirekt in die Donau. Südlich des Brunneneinzugsgebietes wird die Landschaft durch eine Vielzahl an Kiesweihern geprägt, die durch die Auskiesung im Rahmen der Kiesgewinnung entstanden.

3.3 Geologischer Rahmen und GW-Deckschichten

Die inselartigen Juragesteinsvorkommen am Buchberg und Helmberg erregten bereits früh die verstärkte Aufmerksamkeit der im Rahmen der geologischen Landesaufnahme des ehemaligen Königreichs Bayern durchgeführten geologischen Erhebungen. So erschien im Jahre 1875 die geologische Abhandlung „Die Jura-Ablagerungen zwischen Regensburg und Passau – Eine Monographie des Niederbayerischen Jurabezirkes mit dem Keilberger Jura unter besonderer Berücksichtigung seiner Beziehung zum Frankenjura von LUDWIG VON AMMON (München, Theodor Ackermann 1875). Diese Abhandlung liefert bereits wertvolle Einblicke in den Untergrund des Untersuchungsgebietes, da hier eine völlig andere Aufschlusslage herrschte, die wertvolle zusätzliche Einblicke liefert. Die im Rahmen der Monographie von Ammons dargestellte stratigraphische Zuordnung sandiger und toniger Ablagerungen wird in der Veröffentlichung von FAY, M. UND GRÖTSCHKE, M. (Die Mitteljura-Sandsteine in

Niederbayern – Lithologie, Stratigraphie, Paläogeographie, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 163, Stuttgart 1982) in Frage gestellt. Im Gegensatz zu von Ammon ordnen diese beiden Autoren die von von Ammon beobachteten, schwach verfestigten Sandsteine und hellgrauen bis grünen Tone dem Tertiär zu und nicht dem Keuper. Eine Auffassung die auch der Verfasser teilt.

Auch GÜMBEL erwähnt den Buchberg und Helmberg namentlich. Auch liegen nichtamtliche, bzw. nicht-universitäre Abhandlungen aus jüngerer Zeit vor, die sehr aufschlussreiche und zweckdienliche Detailinformationen liefern.

So werden im Jahresheft 2001 – 2003 des Kulturkreis Josef Schlicht e.V. sehr genau die Lage und Ausbildung einer ehemaligen Karsthöhle am Buchberg beschrieben, die dem Steinbruchbetrieb zum Opfer fiel (freundliche Überlassung des Schriftstücks durch Herrn Hans Agsteiner, Münster).

Zum Untersuchungsgebiet liegt, neben verschiedenen geologischen Übersichtskarten, die amtliche Geologische Karte 1: 25.000 Nr. 7041 Blatt Münster des BAYERISCHEN LFU (Augsburg, 2015) vor. Diese den Untersuchungsbereich trotz seines komplexen geologischen Aufbaus vergleichsweise hochauflösende amtliche Geologische Karte bildet eine wichtige Grundlage für die geohydrologische Begutachtung. Hinzu kommen eigene geologische Untersuchungen im Vorfeld des Erscheinens der amtlichen Geologischen Karte und eine große Anzahl eigener Rammkernsondierungen sowie Bohrungen von denen der größte Teil zu Grundwassermessstellen bzw. Vorfeldmessstellen ausgebaut wurde. Die Standorte und Profile der Rammkernsondierungen sowie die Bohrungen, bzw. Vorfeldmessstellen von 2020 im Bereich der Festgesteinsscholle sind dem Anhang 2 zu entnehmen. Das gleiche gilt für die Profile der Bohrungen der Grundwassermessstellen. Die Standorte der Grundwassermessstellen sind in Abbildung 4 dargestellt.

Nach Rücksprache mit dem Geologischen Dienst des Bayerischen LFU wurde insbesondere im Bereich des Buchbergs und auch Helmbergs aufgrund der in der Region einzigartigen geologischen Verhältnisse **abgedeckt** kartiert. Das bedeutet, dass der Schwerpunkt der Kartierung in dem Bereich auf die Festgesteine im Untergrund gelegt wurde, also ohne Berücksichtigung insbesondere der, über weite Bereiche mehrere Meter mächtigen, Lößlehmauflage. Auch die auskartierten vermuteten Störungen sind von ihrer Raumlage her prinzipiell vorhanden, müssen jedoch nicht genau in dem Bereich verlaufen, in dem sie in der Karte verzeichnet sind.

Der Buchberg sowie der benachbarte Helmberg gehören zu einer tektonischen Scholle, die im Zuge des Staffelbruchs der sogenannten Donaurandstörung entstand und aus steil gestellten mesozoischen (jurassischen und kreidezeitlichen) Ablagerungen aufgebaut ist. Diese Festgesteinsscholle, teilweise vereinfacht als „Jura-Scholle“ bezeichnet, ist durch kleinere bruchtektonische Störungen intern in Teilschollen zerlegt und gegliedert. Insofern werden der Buchberg und der Helmberg jeweils als Teilschollen bezeichnet, die Bestandteile der übergeordneten Jura-, bzw. mesozoischen Festgesteinsscholle des Buchbergs / Helmbergs sind. Die Teilschollen stehen je nach geologischem Aufbau der

Grenzbereiche mehr oder weniger direkt hydraulisch in Kontakt. Es ist davon auszugehen, dass sich die „Scholle“ im Bereich des Donautales noch etwas noch weiter fortsetzt, jetzt überlagert durch die quartären Kies-/sandfolgen. Ihre Ausdehnung wurde anhand der Bohrungen von Grundwassermessstellen (Buch 5 und Buch 32, Helm 1 und 2) abgeschätzt und ist dem Hydrogeologischen Strukturmodell / Numerisches Grundwasserströmungsmodell (Anhang 1) zu entnehmen. Der Südteil des Buchbergs ist aus Kalken der Ortenburg Formation (Malm alpha) und der Voglarn-Formation (Malm beta) aufgebaut. Diese Gesteine werden der Weißjura-Gruppe (Malm) zugeordnet. Die Kalke sind bereichsweise stark verkarstet, diese Paläo-Karsthohlräume sind mit tonig bis kieselig gebundenen Konglomeraten der kreidezeitlichen Schutzfelsformation verfüllt.

Der Nordteil des Buchbergs besteht aus Gesteinen der Braunjura-Gruppe (Dogger), Kalkstein der Zeitlarn-Subformation die der Sengenthal-Formation (Dogger gamma bis zeta) zugeordnet wird und Sandstein sowie Kalksandstein der Flintsbach-Formation (Angabe ohne Gliederung).

Die Gesteine sind bereichsweise kataklastisch sehr stark überprägt, bereichsweise auch durch ehemals im Klufnetz zirkulierende Lösungen alteriert (auch verquarzt).

Auch der Helmberg ist aus Kalken der Ortenburg Formation (Malm alpha) und der Voglarn-Formation (Malm beta) aufgebaut. Diese Gesteine werden der Weißjura-Gruppe (Malm) zugeordnet.

Des Weiteren streichen die Sandsteine und Kalkmergelsteine der Sandbach-Formation aus. Diese Gesteine werden der Kreidezeit zugeordnet.

Die Festgesteine werden über große Flächenanteile von, mehrere Meter mächtigen, quartären Lößlehmlagerungen verhüllt. Die wurden intensiv durch eigenen Rammkernsondierungen untersucht.

Nördlich der mesozoischen Festgesteinsscholle folgen die kristallinen Gesteine des Grundgebirges des Bayerischen Waldes. Es handelt sich um kataklastisch überprägten Diatexit mit Einschaltungen von metablastischem Gneis, der bereichsweise tektonisch so überprägt ist, dass er als Tektonit (Kataklasit und Mylonit, Winzergesteine) auskartiert wurde. Die kristallinen Festgesteine werden von ihrer bis zu mehreren Zehnermeter-mächtigen Verwitterungszone verhüllt.

Südlich des Buchbergs schließt sich das Verbreitungsgebiet der pleistozänen, spätwürmzeitlichen Schmelzwasserschotter an. Nordwestlich bis westlich des Buchbergs wurde ein Schüttungskegel, bzw. -fächer auskartiert, der aus Fein- und Grobklastika des angrenzenden Grundgebirges besteht. In diesem Bereich wurde ebenfalls eine Vielzahl eigener Rammkernsondierungen abgeteuft.

An diesen schließen sich nach Nordwesten ältere Schmelzwasserschotterterrassen an. Die verschiedenen Schmelzwasserschotter werden vereinfacht als quartäre Kies-/Sandfolgen oder „Donauschotterfolgen“ bezeichnet.

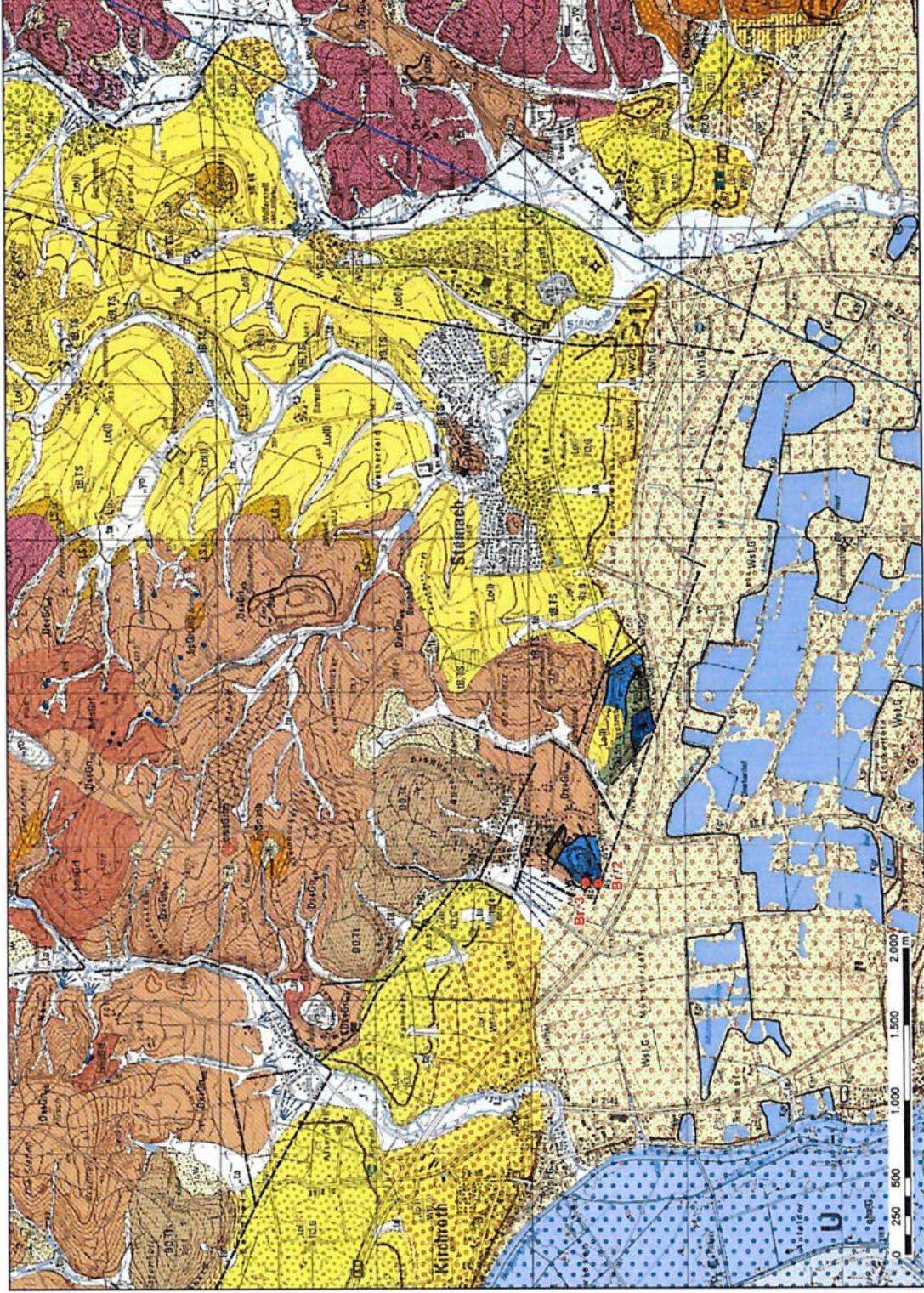


Abbildung 2a: Ausschnitt aus der amtlichen geologischen Karte

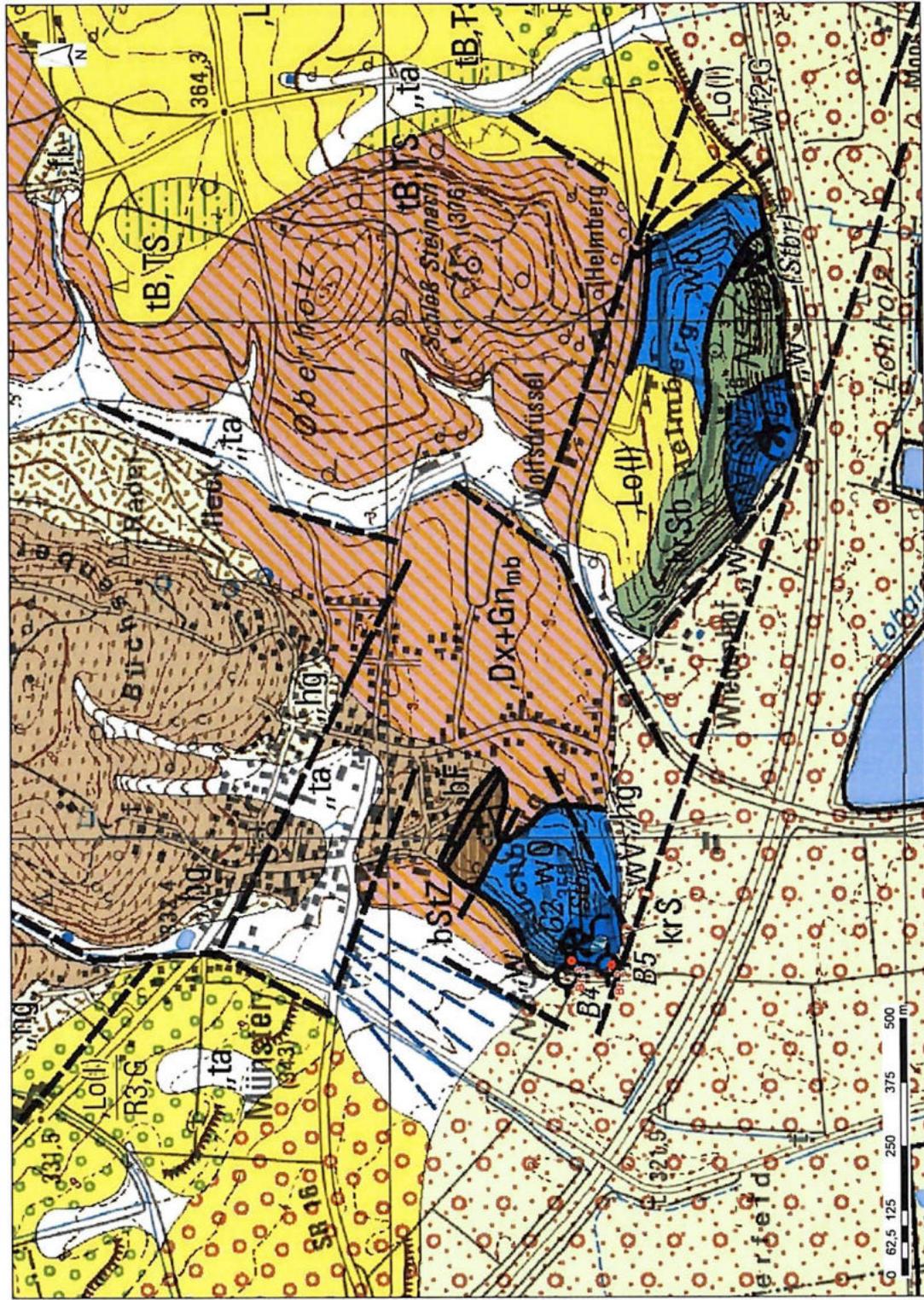


Abbildung 2b: Vergrößerter Ausschnitt aus der amtlichen Geologischen Karte

() Bruchtektonisches Gefügeinventar:

Es dominieren WNW-ESE-streichende Störungsscharen (parallel zum Lineament des Donaurandbruchs) sowie NNE-SSW-streichende Scharen. Daneben treten ca. NW-SE-streichende und NE-SW-streichende Scharen auf. Nach Rücksprache mit dem Geologischen Dienst des Bayerischen LfU sind die in der amtlichen Geologischen Karte auskartierten vermuteten Störungen mit diesen Raumlagen prinzipiell vorhanden, müssen jedoch nicht genau in dem Bereich verlaufen, in dem sie in der Karte verzeichnet sind.

Ein schematisches geologisches Profil durch das Untersuchungsgebiet ist in Abbildung 3 dargestellt.

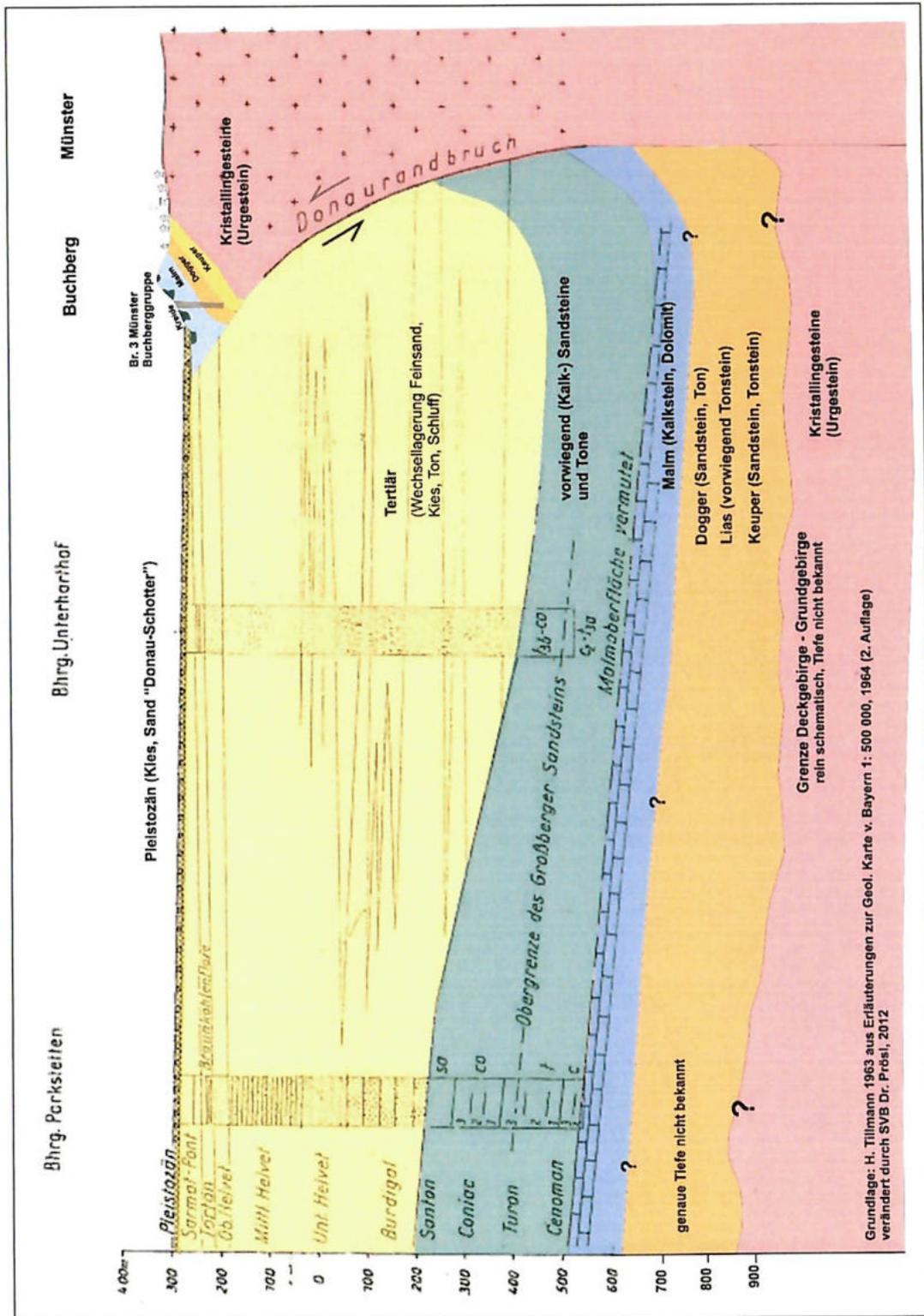


Abbildung 3: Schematisches geologisches Profil

() **Aufbau und Schutzwirksamkeit der GW-Deckschichten:**

Zur Beurteilung der Grundwassermessstellen liegt eine Vielzahl an geologischen Profilen, vorwiegend vom Verfasser aufgenommen, vor. Es handelt sich um geologische Profile der Brunnen, Grundwassermessstellen und Rammkernsondierungen und vier im Rahmen der markierungstechnischen Untersuchungen angelegte Schürftgruben.

Bereich Quartäre Kies-/Sandfolgen, Verbreitungsgebiet Donauschotter:

Die Flurabstände im Bereich der quartären Schotterfolge schwanken je nach Standort in der Größenordnung zwischen 3 und 8 m Meter, im westlichen Ortsrandbereich von Münster 7 bis 10 m.

(Die Grundwasserdeckschichten setzen sich aus der vorwiegend 2 – 5 m mächtigen Lößüberdeckung und den maximal wenigen Metern der ungesättigten hangenden Bereiche des kiesig-sandigen Aquifers zusammen. Letzterer zeichnet sich durch hohe Durchlässigkeiten und bei den gegebenen Mächtigkeiten durch dementsprechend geringe Schutzwirksamkeit aus. Bei den folgenden Berechnungen wird er vernachlässigt, da sein Schutzbeitrag nur einen kleinen Anteil des Unschärfebereichs der Schutzwirksamkeit der Lößlehmauflage ausmacht. Im Folgenden soll die Schutzfunktion der GW-Deckschichten nach HÖLTING abgeschätzt werden.

Die Variabilität der lithologischen Zusammensetzung der Lößauflage wird zwischen Schluff, schwach tonig (Punktzahl pro m: 160) bis Lehm, schwach tonig, bis tonig-sandig (Punktzahl pro m 240) angesetzt.

Bei einer GW-Neubildungsrate von 5,7·km² beläuft sich der Faktor W auf 1,5.

Schwebende Grundwasserstockwerke sind nicht vorhanden.

(Bei Lößmächtigkeiten zwischen 2 m und 5 m errechnen sich Punktzahlen zwischen 480 (sehr gering) und 1.800 (mittel).

D.h., es ist davon auszugehen, dass über große Flächenanteile der Verbreitung der Donauschotter die Gesamtschutzfunktion der GW-Deckschichten als gering zu klassifizieren ist, lokal als sehr gering und mittel.

Bereich Festgesteinsscholle:

Die Grundwasserdeckschichten im Bereich der Festgesteinsscholle sind äußerst heterogen ausgebildet. Berechnungen sollen deswegen unterbleiben. Im Bereich von Br. II steht der Kalkstein unter einer ca. knapp 5 m mächtigen Überdeckung aus vorwiegend lehmig-steinigem Hangschutt und untergeordnet Kies an. Bei Br. III beträgt die schluffig-sandige Überdeckung ca. 6 m, dann folgt die 2,5 m mächtige Verwitterungszone der Weißjurakalke über dem klüftigen Kalkstein. Im Rahmen der

Rammkernsondierungen wurde im Bereich der West-, Süd- und Ostflanke des Buchberg immer eine mehrere Meter mächtige Lößlehmüberdeckung nachgewiesen, darunter folgten bereichsweise lehmig-sandig gebundene Schutzfelsschichten und die in der Regel lehmige Verwitterungszone.

Ganz anders dagegen ist der Gipfelkuppenbereich des Buchbergs aufgebaut. In den Einspeisungs-/Schürfgruben der markierungstechnischen Untersuchungen im Jahre 2003, wurde im nördlichen Bereich der Verbreitung der Weißjurakalke in zwei Gruben nach 1,5 m der feste, geklüftete Kalkstein angetroffen. Die Verwitterungszone beginnt hier direkt unter dem Oberboden. Das zur Einspeisung eingegebene Wasser versickerte in großen Mengen ohne Aufstau in die Zone des Epikarstes, der Markierungsstoff konnte in weniger als 5 Tagen in Br. II nachgewiesen werden.

Ca. 70 m weiter südlich ebenfalls auf dem Buchbergplateau wurden ca. 6 m mächtige Schluff-/Ton- und Sandschichten durchteuft, ohne Hinweise auf den hier auskartierten Weißjurakalk.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Deckschichtenschutzfunktion im Verbreitungsgebiet der Weißjurafolgen auf dem Gipfelplateau über große Flächenanteile sehr gering bis gering ist. An den mit Löß überdeckten Flanken ist vorwiegend mit einer besseren Gesamtschutzfunktion (gering bis mittel, bereichsweise sogar hoch, zu rechnen). Dies hängt sehr stark vom jeweiligen Standort ab. Maßgeblich dazu bei tragen neben der Lößüberlagerung auch die lehmige Verwitterungszone und die lehmig-sandigen Schutzfelsschichten. Auch an den Flanken wurden keine Hinweise auf eine offene Klüftung in Oberflächennähe gefunden.

Bereich der Kristallingesteine:

Die Schutzfunktion der GW-Deckschichten im Bereich des angekoppelten aus Kristallingestein aufgebauten Einzugsgebietes ist vornehmlich im Grenzbereich zum Hauptgrundwasserleiter der mesozoischen Festgesteinsscholle interessant, da hier, zumindest bereichsweise, von einem nennenswerten unterirdischen Zufluss in die Scholle ausgegangen werden kann. In diesem Bereich herrscht ebenfalls eine mehrere Meter mächtige Lößlehmüberdeckung. Die kristalline Verwitterungszone wurde mit den Rammkernsondierungen nie erreicht. Angetroffen wurde in bis zu 6 m Tiefe Löß und Sand-/Schluffschichten, bei denen es sich um umgelagertes Material handelt (Abschwemmmassen, vielleicht auch etwas tertiäre Ablagerungen im Bereich zwischen Buchberg und Helmberg).

4. Hydrogeologische, hydrologische und Grundwasserfließ-Verhältnisse

4.1 Hydrogeologischer Rahmen und Grundwasserfließ-Verhältnisse

Die mesozoischen Festgesteine wie auch die verwitterten Kristallingesteine sind hydraulisch gesehen als Kluft-/ Porengrundwasserleiter anzusprechen, auch wenn die Kalksteinsfolgen bereichsweise deutlich Verkarstungserscheinungen zeigen. Oberflächennahe Paläo-Karsthohlräume sind – wie im Fasungsbereich gut erkennbar – mit den Konglomeraten der kreidezeitlichen Schutzfelsschichten verfüllt oder mit quartären Fließerden, bzw. Lößlehm. Um sicher zu gehen, dass es sich um ein Gefährdungspotenzial handelt, das beseitigt werden kann, wurde bereits im Vorfeld des eigentlichen Wasserrechtsverfahrens eine Doline im nordwestlichen Bereich des Gipfelplateaus freigelegt, hierin abgelagerter Hausmüll aus den 1960er bis 1980er Jahren entfernt und mit inertem Lehm verfüllt. Bei dieser Doline handelt es sich um eine, vom hydrologischen Geschehen quasi vollständig abgekoppelte Paläo-Karststruktur. Die Lage konnte nur anhand mündlicher Überlieferungen festgestellt werden. Sie war weder in den alten topographischen Karten verzeichnet noch an der Geländestruktur erkennbar.

Des Weiteren wurde im Rahmen des Kalksteinabbaus an der Südwestflanke des Helmbergs eine Höhle „abgebaut“. Es existiert ein Foto, das eher auf ein durch Frostsprengung erweitertes, größeres Abri schließen lässt, als auf ein nennenswerte Höhle. Im Bereich des ehemaligen Steinbruchs wurde vom Verfasser eine Karströhre entdeckt, die sich bis auf ca. 5 m mit einer Kamera befahren ließ und in ein enges Spaltensystem mündet. Auch die Ergebnisse der markierungstechnischen Untersuchungen sprechen nicht dafür, dass es sich bei den Weißjurakalken um einen ausgesprochenen Karstgrundwasserleiter mit einem schnell dränenden Makroporensystem mit maximalen Abstandsgeschwindigkeiten von mehreren 100 m bis 1.000 m/d handelt, wie er etwa bereichsweise in der gesamten Frankenalb anzutreffen ist. Im Bereich der nicht verkarsteten und auch nicht mit den Kreidekonglomeraten verfüllten Bewegungsbahnen sind Störungsbrekzien zu beobachten (eigene Erkundungen und Bohrprofile), so dass der Anteil an weit klaffenden, bzw. korrosiv stark erweiterten Klüften, sehr gering sein dürfte. Diesen Beobachtungen zu Folge ist daraus zu schließen, dass die Festgesteinsscholle eine engständige und intensive Klüftung aufweist, jedoch mit geringer bis sehr geringer Öffnungsweite der Trennfugen.

Die quartären Kies-/Sandfolgen sind als Porengrundwasserleiter anzusprechen.

Die Lage des Brunnenfeldes im Bereich des Donau-Randbruchs ist es geschuldet, dass der Grundwasserleiter, den die Brunnen II und III Münster erschließen, aus mehreren geologischen Festgesteinseinheiten aufgebaut, die mehr oder weniger direkt hydraulisch in Verbindung stehen:

Direkt erschließt Brunnen II nach einer Umgestaltung Ende der 1980er Jahre nur noch die Kalksteinsfolgen des Weißen Jura. Die Weißjurakalke im stark verschuppten südwestlichen Randbereich des Buchbergs stehen trotzdem indirekt hydraulisch mit den Sandsteinen und Kalksandsteinsfolgen des Braunen Jura in Kontakt. Dies wurde u.a. im Zuge der Sanierung von Br. III, anhand der Abhängigkeit

der wasserchemischen Zusammensetzung von der jeweiligen Entnahmekonfiguration nachgewiesen. Brunnen III erschließt direkt nur die Gesteine des Braunen Jura. Aufgrund der intensiven bruchtektonischen Bewegungen, die zu einer Zerlegung in Einzelschollen mit merklichem Versatz gegeneinander und zu einer Steilstellung der Schichtenfolge führten, zeigt der Ornatenton keine, bzw. eine nur eingeschränkte hydraulische Wirkung als GW-Geringleiter (Stauer) zwischen den beiden „Grundwasserstockwerken“ Weißjurakalke und Braunjurasandsteine. D.h., es ist keine explizite, bzw. vollständige Stockwerkstrennung vorhanden, auch wenn bei Brunnen II der „Doggersandstein“ abgesperrt und bei Br. III die Weißjurakalke abgesperrt wurden.

Zu den jurassischen Gesteinsfolgen kommen noch die Gesteine der Kreidezeit: die Schutzfelsschichten in Paläo-Karststrukturen und damit engster Verzahnung mit den Kalken im Bereich des Buchbergs sowie die Sandsteine und Kalkmergelsteine der Sandbach-Formation im Bereich des Helmbergs. Es ist davon auszugehen, dass die Festgesteinsscholle in sich intensiv tektonisch gestört und auch verschuppt ist. An den Grundwasserleiter der Festgesteinsscholle ist bis auf den Norden der Grundwasserleiter der quartären Donauschotter angekoppelt, im Norden der Grundwasserleiter der kristallinen Gesteine, bzw. deren Verwitterungszone. Eine nähere Analyse und Darstellung der hydraulischen Kommunikation der einzelnen Grundwasserleiter findet sich im „Hydrologischem Strukturmodell / Numerisches Grundwasserströmungsmodell“ in Anhang 1.

Das Grundwasser im Kies/Sand-Aquifer des Donautals ist frei und ungespannt. Geringdurchlässige Schluffe, Feinsande und Tone des Tertiärs bilden die Basis des Donautalaquifers.

Das Grundwasser im Aquifer der „Festgesteins-Scholle“ ist je nach Abflusssituation und Bereich ungespannt bis leicht gespannt. Es wird davon ausgegangen, dass kein unterirdischer Grundwasser-Zufluss über die Basis der „Jura-Scholle“ erfolgt.

Bohrprofile

Die Bohrprofile der beantragten Brunnen II und III sind aus Anlage 5 zu ersehen.

() Profil Brunnen II:

(Angaben in m u. GOK, Bohrmeisteransprache)

0 m – 0,5 m:	Geröll und brauner Lehm
0,5 m – 4,0 m:	Lehm, braun mit Kalksteinblöcken
4,0 m – 4,8 m:	Kies, festgelagert
4,8 m – 7,7 m:	Kalkstein, grau, sehr hart
7,7 m – 14,9 m:	Kalkstein, weißgrau, sehr hart
14,9 m – 17,8 m:	Kalkstein, weißgrau, hart, spaltig
17,8 m – 25,0 m:	Kalkstein, weißgrau, sehr hart
25,0 m – 28,0 m:	Kalkstein, weißbraun, hart

28,0 m – 42,8 m:	Kalkstein, graubraun, hart
42,8 m – 46,0 m:	Kalkstein, grau
46,0 m – 55,0 m:	Kalkstein, grau, hart
55,0 m – 58,3 m:	Kalkstein, grau mit eingelagertem Ton in Spalten
58,3 m – 61,7 m:	Kalkstein, dunkelgrau mit eingelagerten Tonschichten
61,7 m – 67,0 m:	Kalkstein, dunkelgrau, spaltig
67,0 m – 71,3 m:	Kalkstein, dunkelgrau mit eingelagerten Tonschichten
71,3 m – 83,0 m:	Kalkstein, grau mit eingelagerten Tonschichten
83,0 m – 84,8 m:	Kalkstein, braun mit Toneinlagen
84,8 m – 86,3 m:	Sand, graubraun
86,3 m – 91,0 m:	Sandstein, graugrün, fein- grobkörnig
91,0 m – 102,0 m:	Sandstein, fein- grobkörnig
102 m – 109,1 m:	Sandstein, graubraun mit Quarz und Kalksteinbeimengungen
109,1 m – 112 m:	Ton, graubraun, zäh

Unter einer 4,8 m mächtigen Überdeckung aus Sand, Kies und Gesteinsblöcken folgen bis ca. 85 m u. GOK die Kalksteinfolgen des Weißen Jura und bis ca. 110 m u. GOK die Sandstein- und Kalksandsteinfolgen des Braunen Jura. Bis Endteufe bei 112 m u. GOK wurde der Opalinuston erbohrt.

() Profil Brunnen III:

(Angaben in m u. GOK, Bohrmeisteransprache)

0 m – 1,0 m:	Schluff, humos, sandig
1,0 m – 6,0 m:	Schluff, stark sandig
6,0 m – 8,5 m:	Schluff mit Kalkbrocken
8,5 m – 16,5 m:	Kalkstein, klüftig, Ockerbeläge auf Kluffflächen, braungrau
16,5 m – 19,0 m:	Kalkstein, klüftig, Klufffüllung mit Quarzsand und Kies, braungrau
19,0 m – 25,0 m:	Kalkstein, dicht, schwarzgrau, hart, keine Klüftung
25,0 m – 28,0 m:	Kalkstein, stark klüftig, gelbgrau
28,0 m – 31,0 m:	Kalkstein, dunkelgrau, leicht klüftig
31,0 m – 41,0 m:	Kalkstein, schwarzgrau, stark mergelig, klüftig
41,0 m – 45,2 m:	Grobsand, schluffig, braun, dunkel bis schwarzgraue mergelige Kalksteinbrocken
45,2 m – 46,0 m:	Kalkstein, sandig, dunkelgrau, klüftig, braungraue Klufffüllung aus Kalksandstein
46,0 m – 49,4 m:	Kalkstein, sandig, gelbgrau, wenig klüftig, hart
49,4 m – 52,4 m:	Kalkstein, sandig, braungrau bis schwarzgrau
52,4 m – 58,4 m:	Sandstein, feinkörnig z.T. klüftig, braungrau bis dunkelbraun
58,4 m – 67,3 m:	Sandstein, braungrau, feinkörnig, klüftig
67,3 m – 73,3 m:	Quarkies, feinkörnig (Klufffüllung) mit Sandsteinbrocken

- 73,3 m – 85,6 m: Sandstein, stark klüftig (Kluffüllung: Feinkiese, sandig, schluffig)
85,6 m – 88,7 m: Ton, schwarzgrau, fettig

() Geologisches Profil der Bohrung Münster / Buchberg III, Interpretation aus MEYER & SCHMID-KALER (1987):

- 8,5 m	Quartär	
- 25 m	Kalk, hell, leicht verschwammt, unten Mergel	
- ca. 35 m	Schwamm-Mergel mit Echinodermenbruchstücken (keine Proben im Bereich der Dogger/Malm-Grenze)	
		Malm Alpha
- 41 m	Kalk, schwarzbraun, mit großen Fe-Ooiden; Onkoide, Echinodermenbruchstücke	
- 45,2 m	Kalk, braun, z.T. etwas sandig, mit Kalkooiden und Onkoiden; Echinodermenbruchstücke, häufig Bryozoen, Foraminiferen, Ostracoden	
- 49,4 m	Kalksandstein, feinkörnig, gelbbraun mit Echinodermenbruchstücken, Muschelschill, selten Bryozoen	
- 67,3 m	Kalksandstein, fein- bis mittelkörnig, graubraun, mit Echinodermenbruchstücken	
		Oberer Dogger
- 85,6 m	kalkiger Grobsandstein; Quarzgerölle bis fast 1 cm Ø, Feldspäte	
		Dogger Beta
- 87,3 m(E.T.)	Ton, feingeschichtet, schwarzgrau, glimmerig, schluffig. Nach Dinoflagellaten (<i>Nanoceratopsis cf. plegas</i> ; Bestimmung Dr. LUND, Texaco) nicht älter als Obertorarc, wahrscheinlich Aalen	
		Dogger Alpha

Wegen starken Schrägstellung des Schichtenverbandes ist davon auszugehen, dass die wahren Mächtigkeiten geringer sind.

Nach dieser Aufnahme gehört die Malm-Folge im Brunnen III zu den Mergelkalken des Malm Alpha (erschlossene Mächtigkeit in Bohrung III ca. 26 m). In der Bohrung II reichen die Weißjuraschichten bis 84,8 m (davon wahrscheinlich ca. 30 m unterer Malm; der Rest mittlerer Malm).

Der Obere Dogger besteht aus einer Wechselfolge von Kalksandsteinen und Kalken. Die Trennung durch den Ornatenton ist nicht nachgewiesen. Der Mittlere Dogger (Doggersandstein) besteht aus einer wahrscheinlich bis zu 8 m mächtigen Sandsteinserie (18 m Mächtigkeit in Bohrung III steht in Zusammenhang mit dem steilstehenden Schichtverband). Diese werden durch den sogenannten Opalinuston unterlagert.

() Grundwasserfließverhältnisse:

Die Ermittlung und Darstellung der Grundwasserfließverhältnisse im Untersuchungsgebiet werden im Hydrogeologischen Strukturmodell / Numerisches Grundwasserströmungsmodell der Anlage 1 ausführlich behandelt. Hier nur das Wesentliche:

Die Grundwasserfließverhältnisse in den quartären Schotterfolgen sind stark geprägt durch die Stauhaltung in diesem Abschnitt der Donau (Staustufe Straubing). Baggergraben und Kößnachableiter (im Westen des Untersuchungsgebietes) leiten Wasser von oberhalb der Staustufe in die Donau unterhalb der Staustufe und fungieren als Vorfluter für den Donautalaquifer, im Süden unterhalb der Staustufe Straubing ist die Donau selbst der Vorfluter.

Generell ist die GW-Fließrichtung in den quartären Schotterfolgen von NW nach SE gerichtet. Um das Brunnenfeld ist ein stationärer Absenktrichter ausgebildet.

Aus nördlicher Richtung erfolgt ein Grundwasserzustrom aus dem Kristallin des Bayerischen Waldes. Die hydraulischen Gradienten des Grundwasservorkommens in den Kies-/Sandfolgen bewegen sich zwischen gemittelt 3 – 7‰ im Nordwesten des Einzugsgebiets und deutlich unter 1‰ im flachsten Bereich im Vorfeld des Absenktrichters.

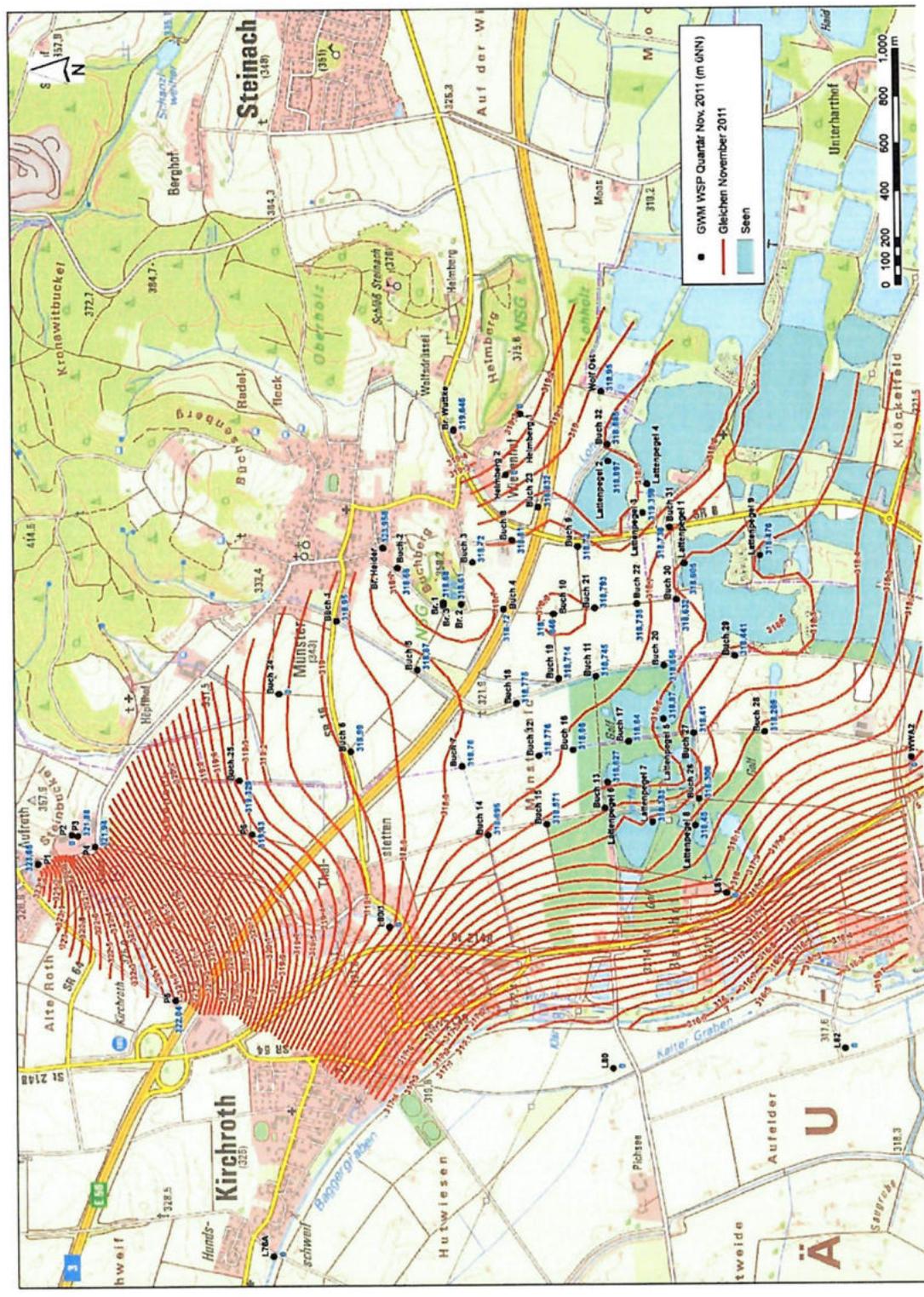


Abbildung 4: Grundwassergleichenplan

4.2 Hydrologische Verhältnisse, Abfluss und Grundwasserneubildung

Die Ermittlung der Grundwasserneubildung im Untersuchungsgebiet ist in Kapitel 2.5.3 „Grundwasserneubildung“ im Hydrogeologischen Strukturmodell / Numerisches Grundwasserströmungsmodell näher dargestellt.

Der Mittelwert für die Grundwasserneubildung im Untersuchungsgebiet beträgt für den Zeitraum 2001 – 2010 181 mm, bzw. 5,7 l/s * km². Der abflussrelevante Gesamtabfluss beträgt 258 mm (ebenfalls Mittelwert 2001 – 2010).

5. Pumpversuche, Wasserdargebot und hydrogeologische Kennwerte des Aquifers

() Brunnen II:

Im Juli 2016 wurde an Brunnen II ein Langzeitpumpversuch mit Förderraten durchgeführt, die deutlich über der normalen Betriebsleistung lagen.

Der Pumpversuch wurde am 15.07.2016 begonnen. Aus Brunnen II wurde in mehreren Stufen mit jeweils gegenüber dem üblichen Betrieb erhöhter Pumpleistung abgepumpt. Es wurden Pumpstufen mit ca. 35, ca. 60, 70 und 80 l/s gefahren.

Im Brunnen III erfolgte zur Aufrechterhaltung der Wasserversorgung der tägliche diskontinuierliche Entnahmebetrieb mit 25 l/s.

Tabelle 2: Langzeitpumpversuch Brunnen II

Pumpstufe	Dauer	Entnahmeleistung
	h	l/s
Test 1	168	34,9
Wiederanstieg		0
1	48	58
2	19	70
3	48	80
Wiederanstieg	6	0
4	> 60	34,5

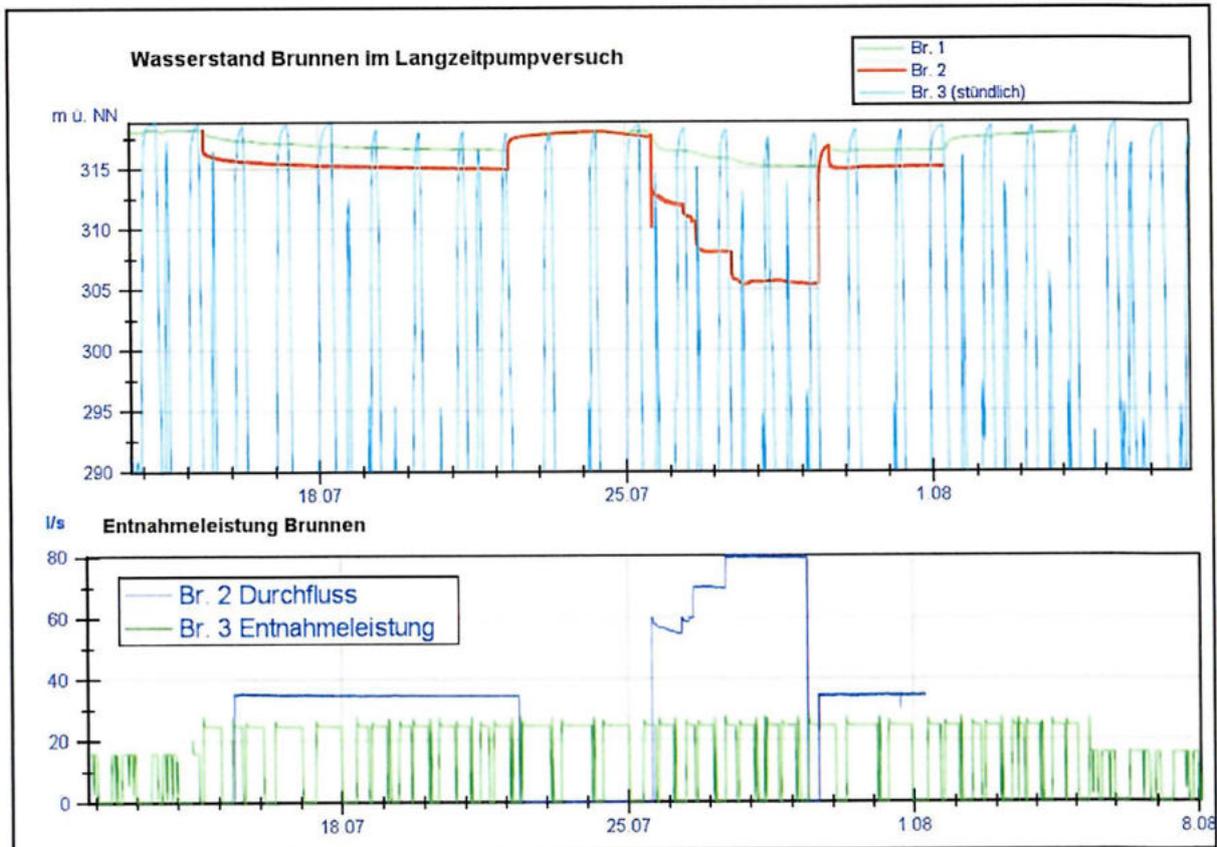


Abbildung 5: Langzeit Pumpversuch Br. II Münster mit Beobachtung der GW-Messstelle Br. I und Betrieb Br. III

Die Absenkungen im Brunnen II sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Absenkungen am Ende der Pumpstufen

Brunnen	Pumpstufe	Ruhe	Betrieb	Absenkungsbetrag	Entnahmerate
		m	m	m	l/s
Br. II	Test 1	3,355	6,65	3,295	35
Br. II	1	3,355	9,73	6,375	58
Br. II	2	3,355	13,56	10,205	70
Br. II	3	3,355	16,23	12,875	80
Br. II	4	3,355	6,58	3,225	35

() Brunnen III:

Nach Beendigung der Sanierungsmaßnahme am Brunnen III im wurde am 14.02.2008 ein hydrochemischer Leistungspumpversuch durchgeführt (insgesamt 144 Std.). Es wurde mit einer Förderrate von 15 l/s begonnen. Der Pumpversuch wurde in 6 Stufen gefahren (10, 15, 20, 25, 22 und 20 l/s). Der Pumpversuch endete am 20.02.2008. Der Wiederanstieg wurde über 112 Stunden gemessen. Dabei stieg der Wasserspiegel von 26,14 m u. GOK auf 7,62 m u. OK Schacht an.

Pumpstufe 1: Dauer: 17 Std.
Förderrate: 10 l/s

(**Pumpstufe 2:** Dauer: 24,5 Std.
Förderrate: 15 l/s

Pumpstufe 3: Dauer: 45,5 Std.
Förderrate: 20 l/s

Pumpstufe 4: Dauer: 24 Std.
Förderrate: 25 l/s

Pumpstufe 5: Dauer: 23 Std.
Förderrate: 22 l/s

(**Pumpstufe 6:** Dauer: 10 Std.
Förderrate: 15 l/s

(j) Ergebnisse des Leistungspumpversuchs an Br. III:

Die Eckdaten des Pumpversuchs sind aus der Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Eckdaten des Pumpversuchs

RWSP: 8,44 m u OK Brunnenschacht bzw. 317,81 m ü. NN

Bezugshöhe bei Hauptpumpversuch nach Sanierung = OK Brunnenschacht = 326,65 m ü. NN

Pumpstufe	Dauer Std.	Entnahme l/s	Wasserspiegel m u. OK Brunnenschacht	Wasserspiegel (m ü NN)	Absenkung m u. RWSP	Leistungsquotient l/s □ m
0	---	---	8,44	317,81	0	---
1	17	10	24,02	302,63	15,58	0,64
2	24,5	15	34,51	292,14	26,07	0,58
3	45,5	20	43,40	283,25	34,96	0,57
4	24	25	51,58	275,07	43,14	0,58
5	23	22	47,36	279,29	38,92	0,56
6	10	15	34,58	292,07	26,14	0,57

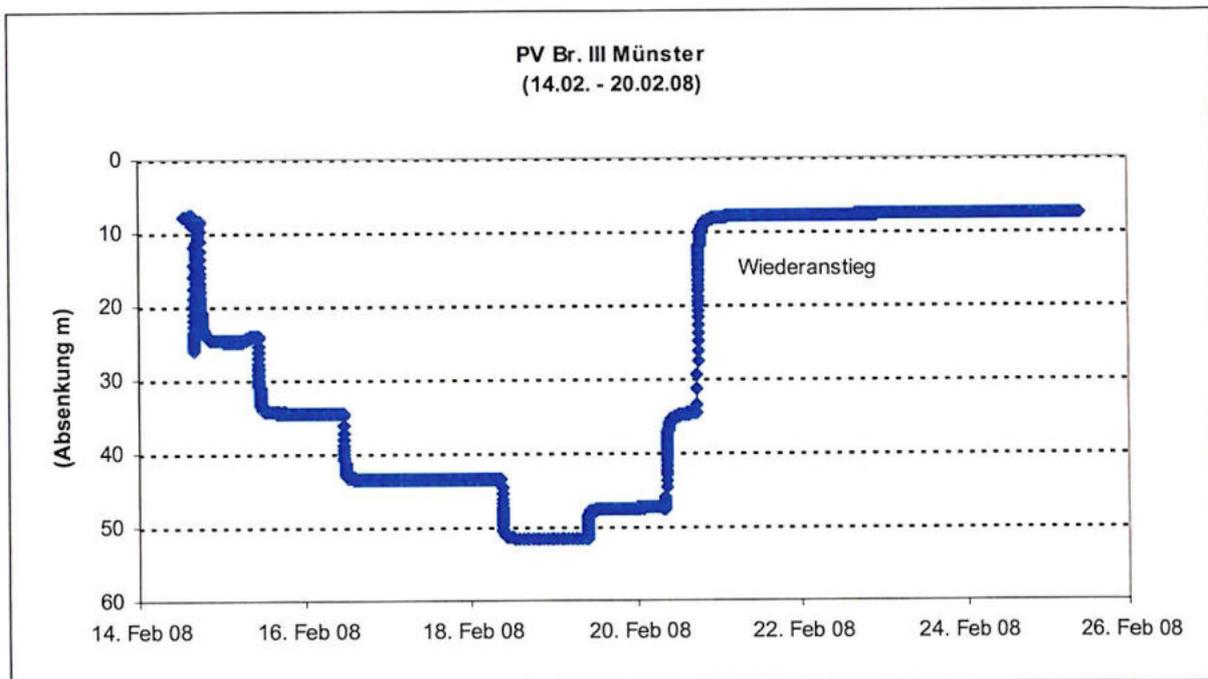


Abbildung 6: Zeitganglinie des Wasserspiegels während des Pumpversuchs

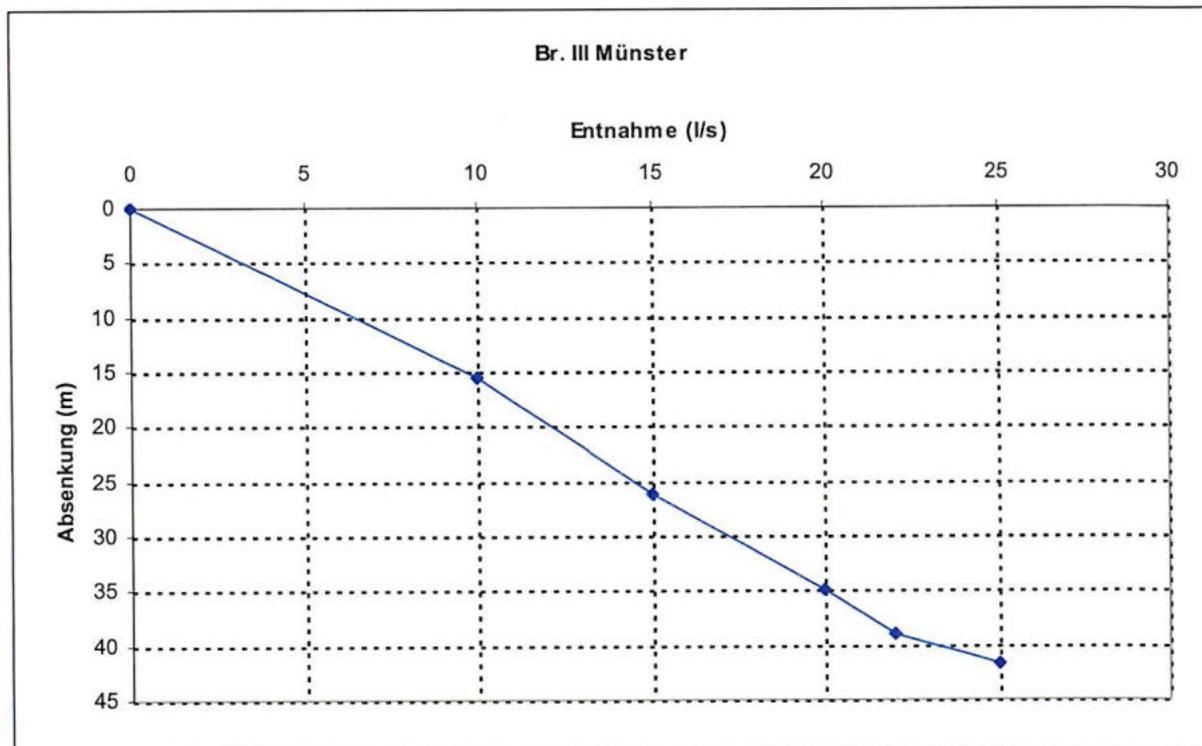


Abbildung 7: QS-Linie Brunnen III Münster nach der Sanierung

Bei einem Ruhewasserspiegel von 8,44 m u. OK Brunnenschacht ergibt sich eine Wassersäulenhöhe von ca. 80 m.

Als $h/3$ lassen sich 26,67 m errechnen, das ergibt eine Wasserspiegelhöhe von ca. 35 m u. OK Schacht (= 32,1 m u. OK Peilrohr = 291,65 m ü. NN). Dies entsprach unter den Rahmenbedingungen des Hauptpumpversuchs einer Fördermenge von ca. 15 l/s.

$H/2$ lassen sich auf ca. 40 m errechnen, also knapp 48,5 m u. OK Schacht (= ca. 45,6 m u. OK Peilrohr = 278,15 m ü. NN).

Dies entsprach unter den Rahmenbedingungen des Hauptpumpversuchs einer Fördermenge von ca. 23 l/s.

Im Rahmen des Pumpversuchs nach der Sanierung 2008 konnte eine signifikant höhere Absenkung des Wasserspiegels in Brunnen III festgestellt werden. Ursache hierfür war die erhöhte Wasserförderung aus Brunnen II in dem Zeitraum, in dem Br. III saniert wurde und zur Versorgung nicht genutzt werden konnte. Diese Beobachtung wird durch die Ergebnisse der wasserchemischen Untersuchungen bestätigt. Der Brunnen fördert ein Mischwasser aus den hydraulisch miteinander indirekt kommunizierenden Teilaquiferen „Doggersandstein“ und „Malmkalke“. Der Anteil des sauerstoffarmen Wassers aus dem „Doggersandstein“ dominiert stark, wird aber bei erhöhter Nutzung des Brunnen II (erschließt direkt die „Weißjurakalke“) noch dominanter.

Unter den derzeit „normalen Betriebsbedingungen“ wird der Wasserspiegel somit bei einer Förderung von gut 18 l/s auf h/3 abgesenkt.

Näheres zu den hydraulischen Kenngrößen der Grundwasserleiter ist im Hydrogeologischen Strukturmodell / Numerischen Grundwasserströmungsmodell (Anhang 1) auf S. 39 dargestellt. Hier das Wichtigste:

Die Tabelle zeigt die wesentlichen hydraulischen Kenngrößen, die verallgemeinert für den betreffenden Aquiferkomplex gelten. Zur Ermittlung der Kenngrößen wurden teilweise auch die Ergebnisse des Langzeitpumpversuchs von 2016 herangezogen.

Tabelle 5: Hydraulische Kenngrößen

	Festgesteinsscholle	Terrassenschotter
Porenraum (%)	3 -10	0,15 – 0,25
k-Wert (m/s)	2,4 *10 ⁻⁵ (Doggersandstein) 1 - 2 * 10 ⁻⁴ (Malmkalke)	1*10 ⁻⁴ – 5 *10 ⁻³
Transmissivität (m ² /s)	1 - 2 * 10 ⁻² (Malmkalke)	7*10 ⁻³ –2,7*10 ⁻²
Mächtigkeit des Aquifers (m)	85 bis 109 m	Durchschnittlich 6 – 9 m, lokal bis 12 m

Näheres zu den GW-Fließgeschwindigkeiten im Bereich der quartären Kies-/Sandfolgen sind im Hydrogeologischen Strukturmodell / Numerisches Grundwasserströmungsmodell (Anhang 1) auf Seite 68 dargestellt. Hier das Wichtigste:

Für den durch einen niedrigen hydraulischen Gradienten gekennzeichneten näheren Anstrom des Brunnenfeldes errechnen sich Abstandsgeschwindigkeiten der Größenordnung 0,5 m/d bis 1,3 m/d.

Es ist davon auszugehen, dass die GW-Fließgeschwindigkeiten im Bereich der Festgesteinsscholle sehr stark streuen. So wurden im Rahmen der markierungstechnischen Untersuchungen im Jahre 2003 bei Einspeisungen auf dem Gipfelplateau des Buchbergs, im nördlichen Verbreitungsbereich der Weißjurakalke maximale GW-Fließgeschwindigkeiten der Größenordnung 70 – 80 m/d nachgewiesen. Der Farbstoff wurde, verteilt auf zwei Gruben mit über 120 m³ Wasser direkt in klüftige Zonen in den Weißjurakalkschichten eingegeben. Obwohl dieses vergleichsweise schnelle Fließen durch die künstliche und punktuelle Zugabe großer Wassermengen beschleunigt wurde, ist davon auszugehen, dass es im Weißjura-Teilaquifer bereichsweise zu vergleichsweise schnellem Grundwasserfließen im Bereich offener Klüftzonen kommen kann. Es ist jedoch davon auszugehen, dass größere zusammenhängende Verkarstungsstrukturen mit den lehmig-sandig gebundenen Kiesen, bzw. Konglomeraten der kreidezeitlichen Schutzfelsschichten verfüllt sind. Zusätzlich treten im oberflächennahen Bereich über weite Strecken starke Verlehungen auf.

Es sei noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass GW-Fließgeschwindigkeiten von 70 – 80 m/d ein offenes Fließen in zusammenhängenden Karsthohlräumen ausschließen lassen. Typisch für derartige Grundwasserfließvorgänge sind Abstandsgeschwindigkeiten von mehreren 1.000 m/d, wie sie vielfach im Bereich der Frankenalb nachgewiesen wurden und werden.

Bei den vorherrschenden Störungszonen handelt es sich um ehemalige Bewegungsbahnen, die nicht primär geweitet wurden, sondern deren Verlauf durch das Auftreten von Phacoiden jeglicher Größenordnung gekennzeichnet wird.

Die GW-Fließgeschwindigkeiten im Teilaquifer des Doggersandsteins sind entsprechend den Pumpversuchsauswertungen vergleichbarer Doggerbrunnen um etliche Zehnerpotenzen geringer.

Der in zwei Einspeisungsgruben im nördlichen Randbereich des Buchbergs im Bereich der Verbreitung der Dogger(kalk)sandsteine eingegebene Farbstoff konnte im Rahmen des 7-monatigen Untersuchungszeitraums in keinem der beiden Brunnen festgestellt werden. Dies war zu erwarten und deckt sich gut mit den Verhältnissen in vergleichbaren Gewinnungsgebieten, die den Doggergrundwasserleiter erschließen. Es kann in jedem Falle davon ausgegangen werden, dass die GW-Fließgeschwindigkeit kleiner als 1,9 m/d beträgt.

Mit der zusätzlichen Einspeisung in den Dogger(kalk)sandstein sollte untersucht werden, ob aufgrund der speziellen Verhältnisse im Bereich des Buchbergs (Lage in intensiv bruchtektonisch gestörter überregionaler Störungszone) hier nicht deutlich höhere Fließgeschwindigkeiten auch in den Doggerfolgen auftreten als im Normalfall. Dies ist nicht der Fall.

6. Bewertung der GW-Gewinnungsanlagen

6.1 Beschreibung der Benutzungsanlagen, technische Daten der Fördereinrichtungen

() Brunnen II Münster:

Der Brunnen II wurde im Jahre 1963 gebohrt (Fa. Eckardt). Er war ursprünglich bis zu einer Teufe von 112 m u. GOK gebohrt und erschloss damit sowohl den Malm- als auch den Doggeraquifer, die beide im Ringraum mit Filterkies 3 – 7 mm verfiltert waren. Das Sperrrohr reichte bis zu einer Teufe von 12,4 m u. GOK (= 11,5 m u. ehemalige GOK).

Im Rahmen des Umbaus 1987/88 wurde das Sperrrohr bis auf eine Teufe von 28,90 m u. GOK heruntergezogen und zwischen 20 m und 27,70 m mit Dämmen über einem Packer und Zementierschirm abgedichtet.

Des Weiteren wurde der Brunnen von der Endteufe 112 m u. GOK bis 43 m u. GOK verfüllt und abgedichtet (Abdichtung zwischen 43 m und 48 m mit Dämmen und Betonstopfen). Der erschlossene Teil des Aquifers zwischen 28,90 m u. GOK bis 43,00 m u. GOK (= 14,1 m) ist weder ausgebaut noch verkiest. Im Brunnen steht das offene Gebirge an. Aufgrund unterschiedlicher Höhenbezugspunkte mit nicht immer klarer Zuordnung kommt es zu unterschiedlichen Angaben bei den existierenden Plänen

und im alten Bescheid.

Das geologische Profil und die Ausbaupläne vor und nach der Sanierung 1987/88 sind aus Anlage 5 zu ersehen.

() Brunnen III Münster:

Der ursprüngliche, 1986 durch die Fa Eckart erstellte Brunnen, verfügte nur über das Sperrrohr bis 51 m u. GOK, ansonsten war kein Ausbau erfolgt. Die Pumpe hing im offenen Bohrloch. Nach Auffälligkeiten bei der Brunnenergiebigkeit und der Feststellung einer festen Auflandung von ca. 5 m, was einen deutlichen Hinweis auf den beginnenden Versturz der bereichsweise sehr stark geklüfteten Bohrlochwand darstellte, wurde der Brunnen 2008 durch die Fa. E+M/Hof im verlorenen Ausbau mit Edelstahl Voll- und Filterrohren ausgebaut

Die folgenden Teufenangaben beziehen sich auf OK Brunnenschacht (= näherungsweise ehemalige GOK von 1986). Die als Bezugspunkt für die Wasserspiegelmessungen genutzte MOK befindet sich ca. 2,9 m u. OK Schacht.

Der Brunnen wurde mit Edelstahl Voll- u. Filterrohren ausgebaut.

Endteufe u. OK Schacht:		88,70 m	
Bohrdurchmesser:	bis	ca. 8,25 m u. OK Schacht	1.100 mm
	bis	51,00 m u. OK Schacht	920 mm
	bis	88,70 m u. OK Schacht	670 mm

Tabelle 6: Ausbaudaten Brunnen III
Ausbau mit Edelstahl Voll- u. Wickeldraht-Filterrohren
Messbezugspunkt ist OK Brunnenschacht (näherungsweise alte GOK von 1986)

Art der Abdichtung	Oberkante u. OK Schacht	Unterkante u. OK Schacht	Durchmesser
Beton-Abdichtung	3,20 m	9,00 m	---
Sperrrohr	2,90 m	51,00 m	DN 700
Spezial-Dämmer-Abdichtung	8,25 m	50,00	---
Gegenfilter	50,00	51,00	---

Art der Verrohrung	Oberkante u. OK Schacht	Unterkante u. OK Schacht	Durchmesser
Aufsatztrichter	43,00 m	---	---
Aufsatzrohr	43,00 m	55,00 m	DN 500
Edelstahl-Wickeldraht-Filterrohr mit Boden	55,00 m	88,00	DN 500
Filterkiesschüttung	43,00 m	88,70 m	Körnung 8 – 16 mm

6.2 Grundwasserentnahme, Entwicklung der der Wasserspiegelhöhen, Bewertung der geplanten Grundwassernutzung

Die Grundwasserentnahme aus den Brunnen Br. II und Br. III Münster betrug in den Jahren 1987 – 2021 im Mittel ca. 542.007 m³/a (Abb. 8/Tab. 7). Die höchste jährliche Entnahmemenge lag bis dato bei 623.730 m³ im Trockenjahr 2003. Die jährlichen Entnahmen aus den Brunnen sind in Tab. 8 dargestellt.

Im jüngeren Zeitraum 2006 – 2021 wurden im Mittel 553.139 m³/a, also ca. 550.000 m³/a entnommen, s.a. Tabelle 8 (Berechnungsgrundlage für das numerische Grundwassermodell).

Tabelle 7: Jährliche Entnahme Brunnenfeld Buchberg (m³/a)

Datum	Br. II	Br. III	Gesamt
1987	106.221	218.591	324.812
1988	110.891	385.123	496.014
1989	241.601	212.282	453.883
1990	281.586	269.545	551.131
1991	277.369	272.559	549.928
1992	276.461	267.916	544.377
1993	271.250	246.718	517.968
1994	297.307	243.464	540.771
1995	364.891	193.631	558.522
1996	274.117	272.302	546.419
1997	286.705	260.403	547.108
1998	278.428	280.014	558.442

Datum	Br. II	Br. III	Gesamt
1999	274.920	274.462	549.382
2000	267.771	268.195	535.966
2001	279.579	259.351	538.930
2002	317.789	221.497	539.286
2003	328.770	294.960	623.730
2004	285.148	284.916	570.064
2005	286.398	286.893	573.291
2006	283.076	284.054	567.130
2007	316.793	234.224	551.017
2008	308.247	235.192	543.439
2009	282.195	266.645	548.840
2010	287.069	254.415	541.484
2011	290.648	282.027	572.675
2012	252.845	266.973	519.818
2013	269.763	250.098	519.861
2014	289.737	268.250	557.987
2015	274.963	266.013	540.976
2016	270.298	266.304	536.602
2017	284.100	279.990	564.090
2018	299.627	291.352	590.979
2019	292.123	281.133	573.256
2020	295.719	277.559	573.278
2021	291.883	256.902	548.785
MIN	106.221	193.631	324.812
MAX	364.891	385.123	623.730
MITTEL	277.037	264.970	542.007

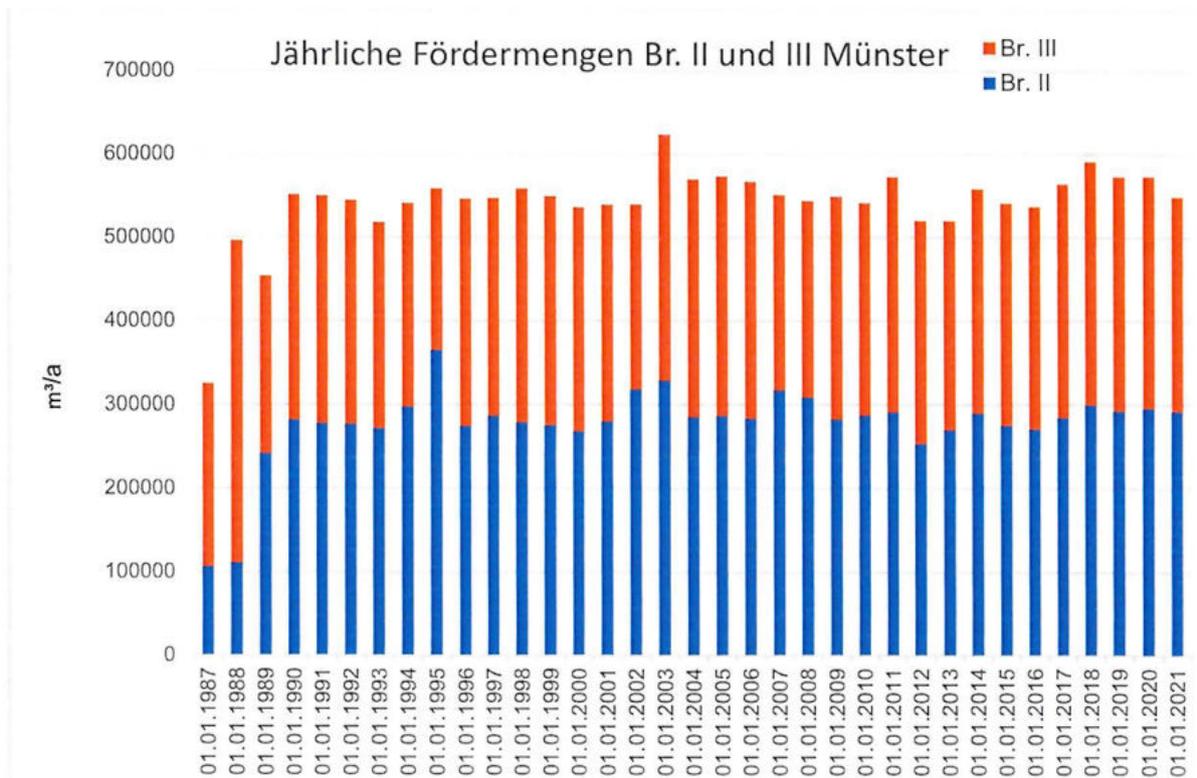


Abbildung 8: Jährliche Entnahme aus Brunnenfeld Buchberg

Tabelle 8: Jährliche Entnahme Brunnenfeld Buchberg (m³/a) (Zeitraum 2006 – 2021)

Datum	Br. II	Br. III	Gesamt
2006	283.076	284.054	567.130
2007	316.793	234.224	551.017
2008	308.247	235.192	543.439
2009	282.195	266.645	548.840
2010	287.069	254.415	541.484
2011	290.648	282.027	572.675
2012	252.845	266.973	519.818
2013	269.763	250.098	519.861
2014	289.737	268.250	557.987
2015	274.963	266.013	540.976
2016	270.298	266.304	536.602
2017	284.100	279.990	564.090
2018	299.627	291.352	590.979

Datum	Br. II	Br. III	Gesamt
2019	292.123	281.133	573.256
2020	295.719	277.559	573.278
2021	291.883	256.902	548.785
MIN	252.845	234.224	519.818
MAX	316.793	291.352	590.979
MITTEL	286.818	266.321	553.139

Messungen der **Brunnenwasserstände** liegen seit 1991 vor. Die Schwankungen spiegeln im Wesentlichen den Gang der Grundwasserneubildung wider (Abb. 9a/b).

Der Ruhewasserspiegel von Br. II schwankte im Untersuchungszeitraum 1991 bis 2021 zwischen ca. 317,6 m ü. NN im August 1998 und ca. 320,2 m ü. NN im März 2002 um ca. 2,6 m.

Der Ruhewasserspiegel von Br. III schwankte im Untersuchungszeitraum 1991 bis 2021 zwischen ca. 317,02 m ü. NN im August 1998 und ca. 320,17 m ü. NN im April 2002 um ca. 3,15 m.

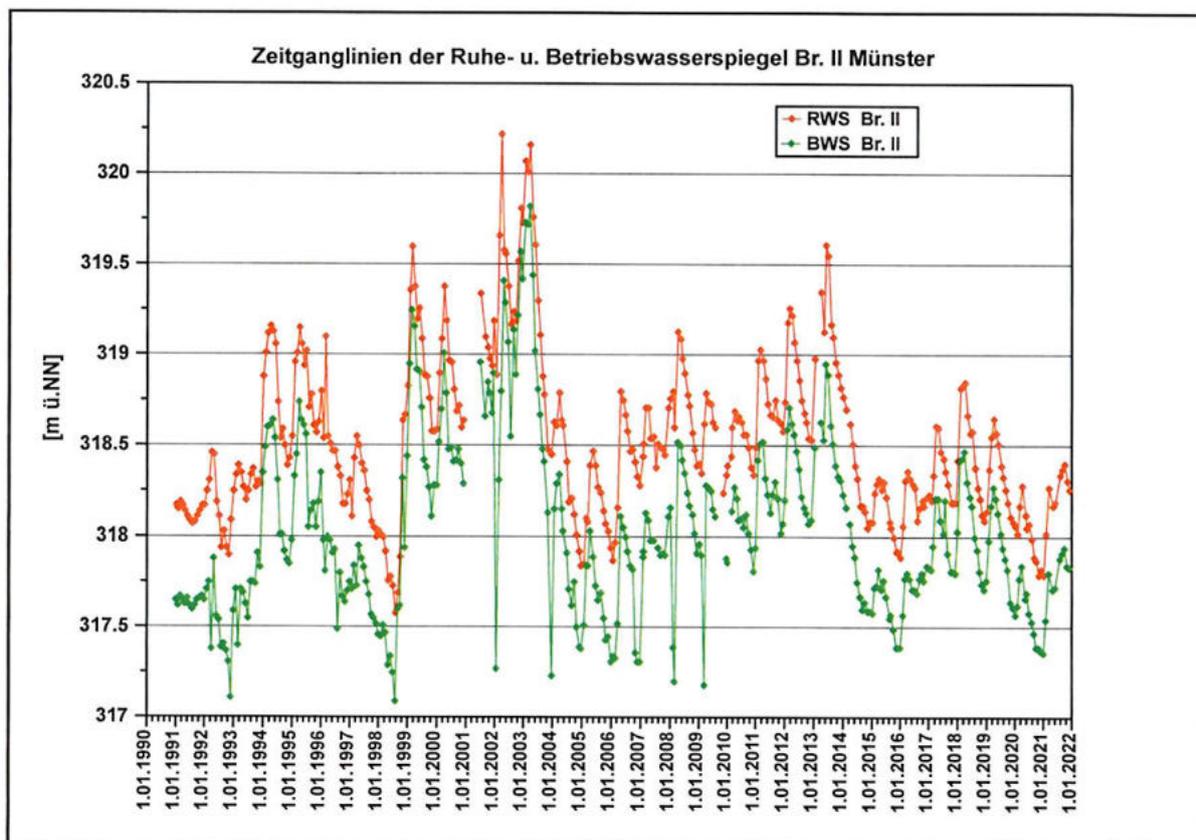


Abbildung 9a: Zeitganglinie des Ruhe- und Betriebswasserspiegels von Br. II

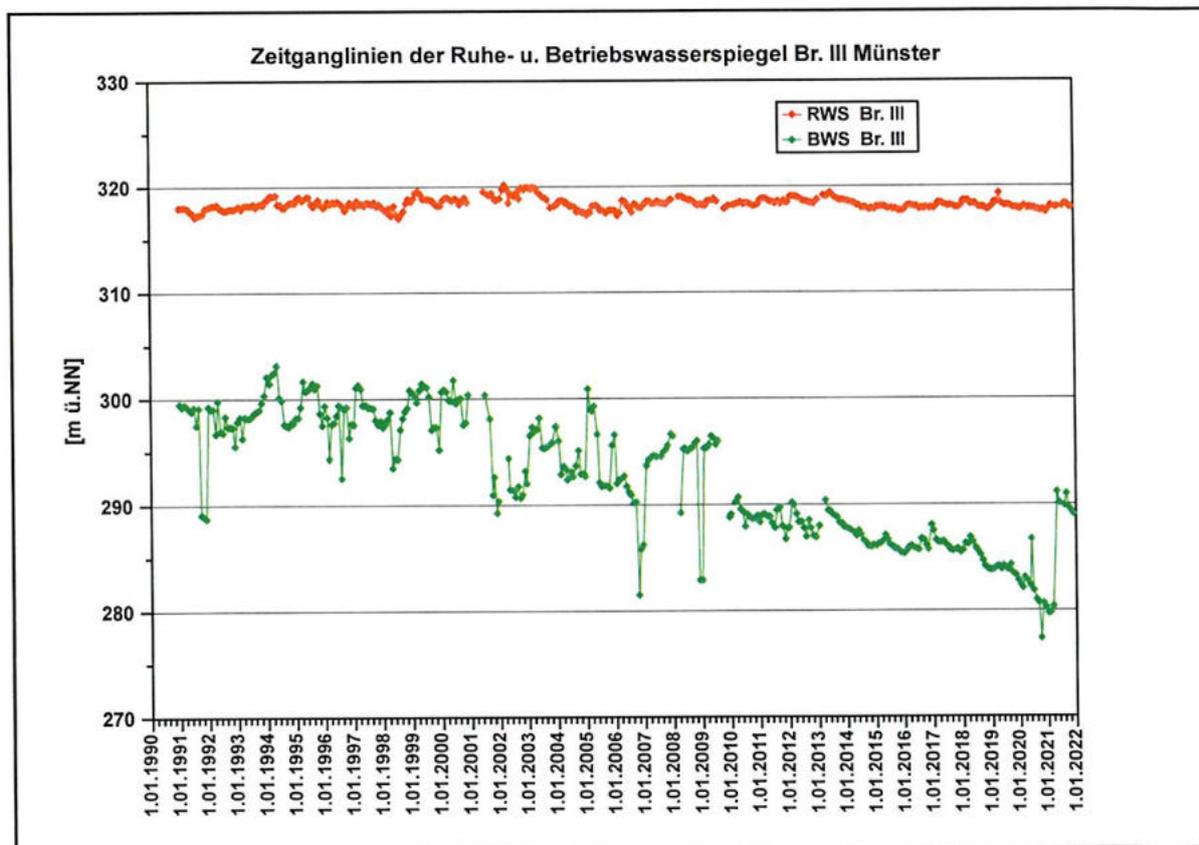


Abbildung 9b: Zeitganglinie des Ruhe- und Betriebswasserspiegels von Br. III

In Abbildung 10 sind die Wasserspiegel-Zeitganglinien der Grundwassermessstellen Buch 1 – 8 aus dem Zeitraum 2001 bis 2021 dargestellt. Die Schwankungen spiegeln im Wesentlichen den Gang der Grundwasserneubildung wider.

Beispielhaft sei der Verlauf der Wasserspiegelhöhe von Buch 4 beschrieben. Der Wasserspiegel schwankte im Beobachtungszeitraum zwischen 317,12 m ü. NN im November 2019 und 320,18 m ü. NN im März 2002.

Die einzige Grundwassermessstelle, die nicht die quartären Kies-/Sandfolgen erschließt, Buch 2, zeigt ein weitgehend gleiches Schwankungsverhalten. Bei drei Messungen liegt der Wasserspiegel deutlich höher als bei den anderen Messstellen. Eventuell wird hier eine beginnende Kolmation der Grundwassermessstelle deutlich, die einen schnellen Ausgleich des Wasserspiegels verhindert.

() Beispiel Buch 4:

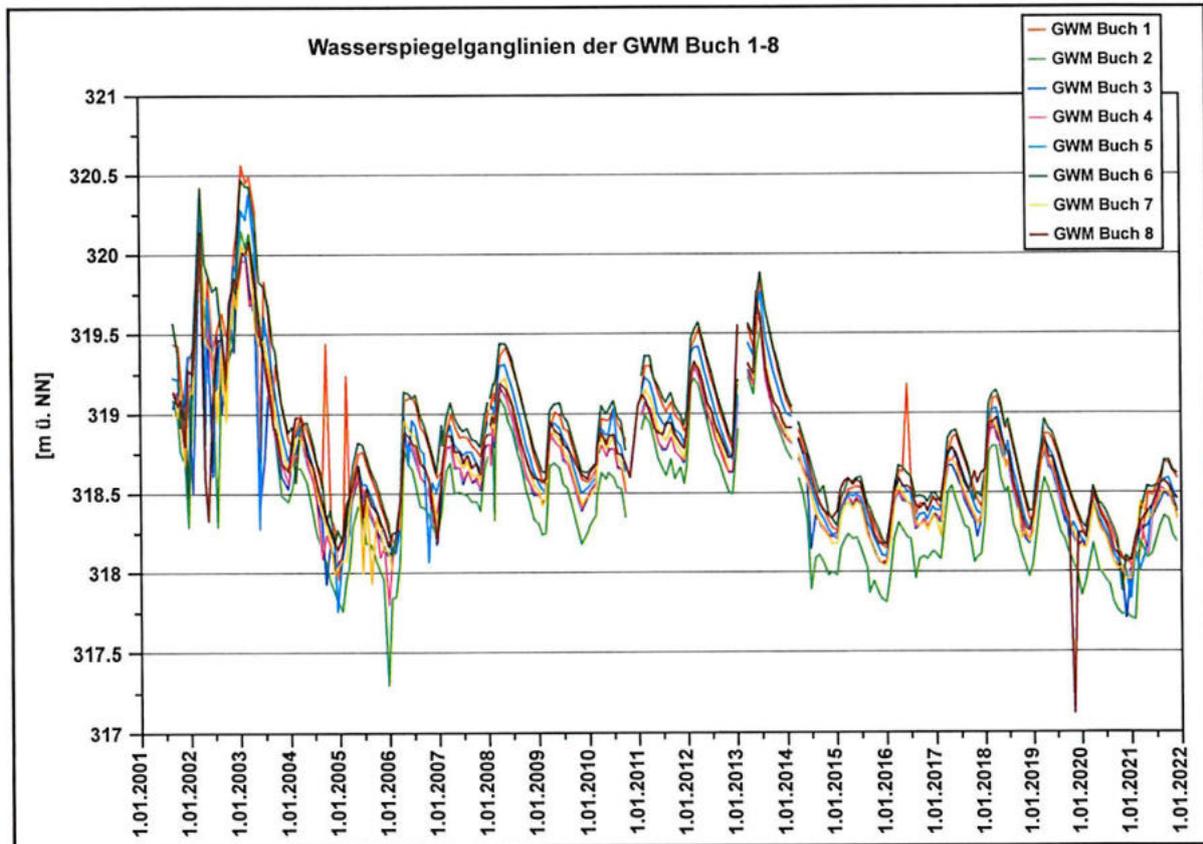


Abbildung 10: Ganglinien der Grundwassermessstellen Buch 1 – 8

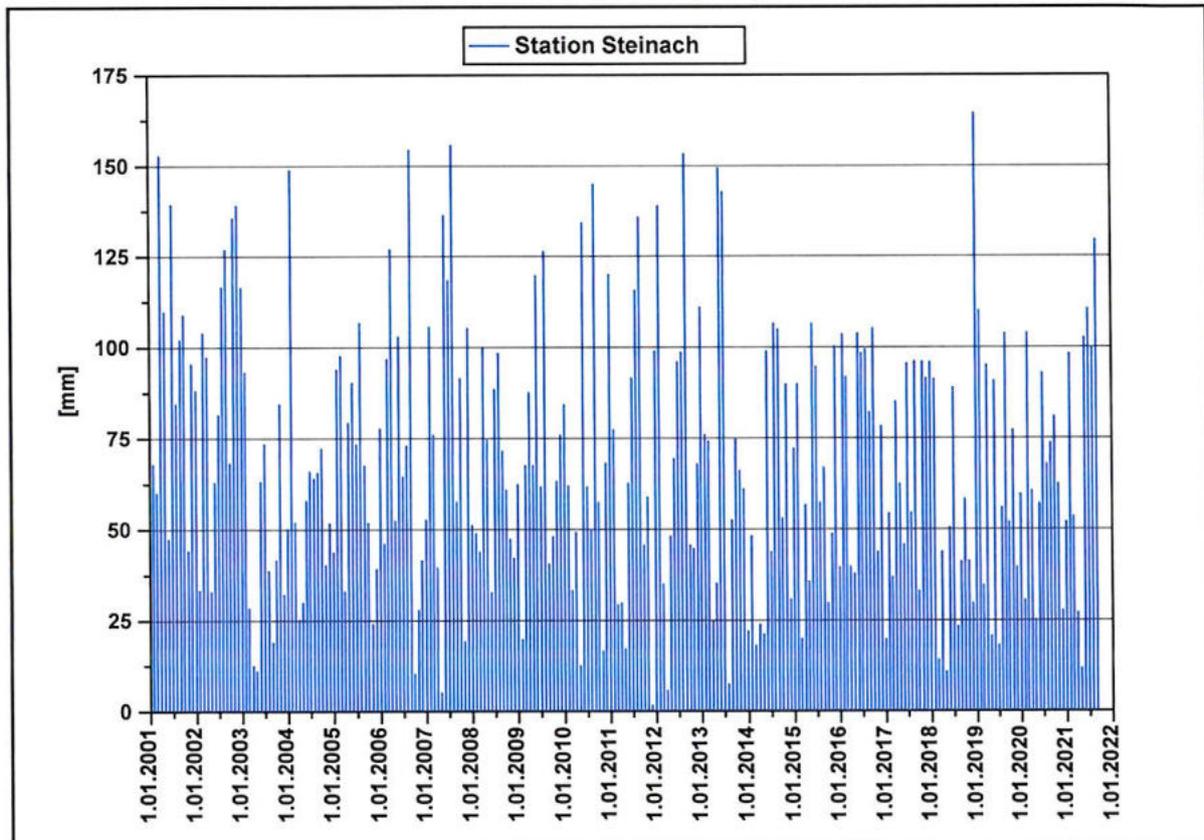


Abbildung 11: Zeitganglinie der monatlichen Niederschlagshöhen der Station Steinach

() Bewertung der beantragten Grundwasserentnahme:

Mit diesem Antrag werden folgende Entnahmemengen beantragt:

Maximale Momentanentnahme je Brunnen:	30 l/s
Maximale Tagesentnahme je Brunnen:	1.512 m ³ /d
Maximale Jahresentnahme je Brunnen:	300.000 m ³ /a
und insgesamt maximal	600.000 m ³ /a.

Die beantragten Entnahmemengen sind in Pumpversuchen und im jahrzehntelangen Betrieb nachgewiesen.

Für Brunnen II wäre eine deutlich höhere Entnahmemenge möglich und vertretbar. Aufgrund der höheren Nitratgehalte (in der Regel im Bereich 35 mg/l bis 43 mg/l) wird das Wasser mit dem nitratärmeren Wasser von Br III im Verhältnis ca. 1:1 vermischt.

Die beantragte Entnahmemenge ist auch für Brunnen III vertretbar. Dieser wird durch, vergleichsweise starke und schnelle Verockerungsprozesse gekennzeichnet. Diese sind weniger auf eine Übernutzung

des Brunnens zurückzuführen, als darauf, dass der Brunnen – wie in Kap. 7 erläutert, wegen der im Störungsbereich unwirksamen Trennschicht (Ornatenton) ein Mischwasser fördert, dass aus dem sauerstoffarmen Wasser des Doggersandsteins und aus dem sauerstoffreicheren Wasser der Weißjurakalke besteht (mit starker Dominanz des sauerstoffarmen Wassers aus dem „Doggersandstein“). Durch das durch die Brunnen Münster erschlossene Grundwasservorkommen kann folglich das Versorgungsgebiet auf lange Sicht sicher mit Wasser versorgt werden. Die Versorgungsaufgabe kann somit auch zukünftig sicher bewältigt werden. Damit ist unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen Ergebnisse der Alternativenprüfung die **Schutzwürdigkeit** des Grundwasservorkommens vollständig gegeben.

Der WZV Straubing-Land verfügt über keine Versorgungsalternative. Eine Alternativenprüfung und Kostenvergleichsberechnung des IB Sehlhoff aus dem Jahre 2022 ist in Anlage 7.2 dargestellt. Diese ist noch aktuell. Die Kostenvergleichsberechnung fällt zugunsten der Aufrechterhaltung des Gewinnungsgebietes Münster aus. Wenn auch die Stadtwerke Straubing die benötigte Wassermenge theoretisch von der Quantität her bereitstellen könnten, ist diese Alternative technisch nicht umsetzbar, da das Leitungsnetz der Versorgungszone des WZV Straubing-Land den mit dieser Versorgungsalternative einhergehenden Drücken nicht ausreichend standhalten würde (s.a. Anlage 7.2: Kostenvergleichsrechnung IB Sehlhoff).

Die Umverlagerung der Trinkwassergewinnung in den von der Flächennutzung her deutlich günstigeren Bereich des nördlich anschließenden Bayerischen Waldes ist nicht realisierbar, da die Ergiebigkeit des kristallinen Grundwasserleiters in dieser Region deutlich zu gering ist, um die benötigten Wassermengen liefern zu können. Der Bereich ist dem Verfasser gut bekannt, in der Regel haben Brunnen hier eine Ergiebigkeit der Größenordnung 1 l/s. So verfügt z.B. die Gemeinde Ascha über zwei derartige Brunnen, muss aber phasenweise trotzdem Wasser aus dem Brunnenfeld Münster zuspeisen, um die Wasserversorgung aufrecht zu halten.

Ein in die nähere Umgebung verlagertes Gewinnungsgebiet im Donautal ist aufgrund der vielfältigen und intensiven konkurrierenden Flächennutzungen ebenfalls nicht möglich und sinnvoll, insbesondere da hier eine direkte Erschließung der quartären Donauschotter unausweichlich ist. Hier sind sehr hohe Nitratgehalte zu erwarten, die im Gegensatz zum Standort „Buchbergscholle“ nicht mit einem Brunnen, der nitratärmeres Wasser liefert, verdünnt werden könnten.

Die **Schutzbedürftigkeit** ist bei den im Gewinnungsgebiet herrschenden geologischen und hydrogeologischen Rahmenbedingungen inkl. der Deckschichtenverhältnisse wie ausführlich in Kapitel 3.3 dargestellt gegeben.

Auch die **Schutzfähigkeit** ist gegeben. Es handelt sich um ein seit Jahrzehnten genutztes Gewinnungsgebiet. Im bestehenden Schutzgebiet liegen bereits einige Randbereiche von Münster. Auch das

Anwesen Simmel, liegt bereits seit Jahrzehnten in der Engeren Schutzzone. Das gleiche gilt untergeordnet auch für das Anwesen Volkholz, dessen bauliche Anlagen in die bestehende Zone WII ragen. Der Schutz des genutzten Grundwasservorkommens ist damit ohne unverhältnismäßige Beschränkung der Rechte Dritter möglich.

7. Grundwasserchemismus und mikrobiologische Beschaffenheit

() Grundwasserchemismus:

Zur Bewertung der wasserchemischen Beschaffenheit und deren langjähriger Entwicklung liegt eine Vielzahl an Untersuchungsergebnissen vor. Im Folgenden soll kurz auf zwei der aktuellen Befunde eingegangen und die Zeit-Gehaltsganglinien einiger relevanter Inhaltsstoffe dargestellt werden. Die gesamten Ergebnisse sind in Anlage 6 zusammengestellt.

Tabelle 9: Wasserchemische Untersuchungen April 2017 + Mai 2020 + Februar 2022

Parameter	April 2017		Mai 2020		Februar 2022	
	Brunnen II	Brunnen III	Brunnen II	Brunnen III	Brunnen II	Brunnen III
Temperatur (°C)	10,4	10,3	11,2	11,0	10,4	10,5
pH-Wert	7,17	7,02	7,14	6,99	7,16	7,02
Leitfähigkeit bei 25 °C Labor (µS/cm)	923	874	955	868	951	878
gelöster Sauerstoff (mg/l)	6,7	2,0	7,6	3,9	6,7	2,2
Gesamthärte (°dH)	-	24,9	24,5	24,8	23,8	24,6
Eisen (mg/l)	< 0,005	0,8	n.b.	n.b.	0,007	0,38
Mangan (mg/l)	< 0,002	0,19	n.b.	n.b.	<0,002	0,15
Nitrat (mg/l)	39,2	12,9	38,3	13,7	36,9	15,0
Chlorid (mg/l)	72,1	35,2	80,6	36,3	75,6	36,2
Sulfat (mg/l)	27,2	28,4	27,7	27,4	27,5	27,0
Calcium (mg/l)	123	127	124	128	122	128
Atrazin (µg/l)	< 0,02	< 0,02	n.b.	n.b.	< 0,02	< 0,02
Desethylatrazin (µg/l)	< 0,02	< 0,02	n.b.	n.b.	< 0,02	< 0,02
Bentazon (µg/l)	0,03	< 0,02	n.b.	n.b.	< 0,02	< 0,02

Die aus beiden Brunnen geförderten Wässer zeigen eine mehr oder weniger starke Beeinflussung durch flächennutzungsbedingte Stoffeinträge ins Grundwasser. Insbesondere fällt hier der, vergleichsweise hohe Nitratgehalt des Wassers von Br. II auf. Auch der Chloridgehalt von Br. II ist deutlich erhöht. Er liegt zwar weit unter dem Grenzwert der aktuellen TWVO, weist jedoch als Indikator auf Stoffeinträge hin. Der Chloridgehalt des Wassers von Brunnen III ist zwar deutlich niedriger, aber auch hier steht eine signifikante Beeinflussung durch Stoffeinträge außer Diskussion. Die Chloridionen gelangen im Rahmen der landwirtschaftlichen Nutzung ins Grundwasser, jedoch dürften hier auch Einträge, die im Rahmen der Streusalzausbringung auf Verkehrswegen ausgebracht werden, eine wichtige Rolle spielen.

Die Nachweise von Atrazin und Desethylatrazin sind aus den Abbildungen 12d und 12e zu ersehen. Im Jahre 2017 wurde Bentazon im Wasser von Br. II nachgewiesen.

Das Wasser von Br. II weist einen höheren Sauerstoffgehalt und auch eine insgesamt stärkere Beeinflussung durch flächennutzungsverursachte Stoffeinträge auf (Nitrat, Chlorid). Aufgrund des geringen Sauerstoffgehaltes enthält das Wasser von Br. III erhöhte Gehalte an gelöstem Eisen und untergeordnet Mangan.

Die hydraulische Kommunikation zwischen den beiden – bei ungestörter Lagerung – „Grundwasserstockwerken“, bzw. Teilaquiferen Weißjurakalk und Braunjurasandstein wurde u.a. während der Sanierung von Br. III durch die Beobachtung erkennbar, dass bei einer – gegenüber der normalen Entnahmekonfiguration – erhöhten Entnahme aus Brunnen II und stark verringerter Entnahme aus Br. III, das Wasser von Brunnen III insbesondere einen deutlich geringeren Nitratgehalt und auch einen geringeren Chloridgehalt aufwies. Auch die schnelle Brunnenalterung durch Verockerungsprozesse ist darauf zurückzuführen, dass der Brunnen zwei Grundwässer unterschiedlicher Zusammensetzung (sauerstoffreicher und sauerstoffarm) fördert, die sich bereits im Brunnen, bzw. im Brunnennahbereich, mischen. Brunnen III fördert damit ein Mischwasser aus den hydraulisch miteinander indirekt kommunizierenden Teilaquiferen „Doggersandstein“ und „Malmkalke“. Der Anteil des sauerstoffarmen Wassers aus dem „Doggersandstein“ dominiert stark, wird aber bei erhöhter Nutzung des Brunnen II (erschließt direkt die Weißjurakalke“) noch dominanter.

Das aus Brunnen III geförderte Grundwasser bedarf im Gegensatz zum Wasser von Br. II einer Enteisenung/Belüftung und Entsäuerung und entspricht ansonsten den Vorgaben der aktuellen TWVO.

In den Abbildungen 12a bis 12e sind die Zeitganglinien der Gehalte einiger ausgewählter, flächennutzungsrelevanter Inhaltsstoffe im Wasser von Br. II und Br. III dargestellt (Zeitraum 1988 – 2021).

() Nitratgehalte:

Der Nitratgehalt des Wassers von Br. II schwankt zwischen ca. 35 mg/l und ca. 44 mg/l. Insgesamt ist, auf relativ hohem Gehaltsniveau, ein eher sinkender Trend zu beobachten.

Der Nitratgehalt des Wassers von Br. III ist mit Werten zwischen 6 mg/l und ca. 15 mg/l deutlich geringer, jedoch ist ein deutlich steigender Trend zu verzeichnen.

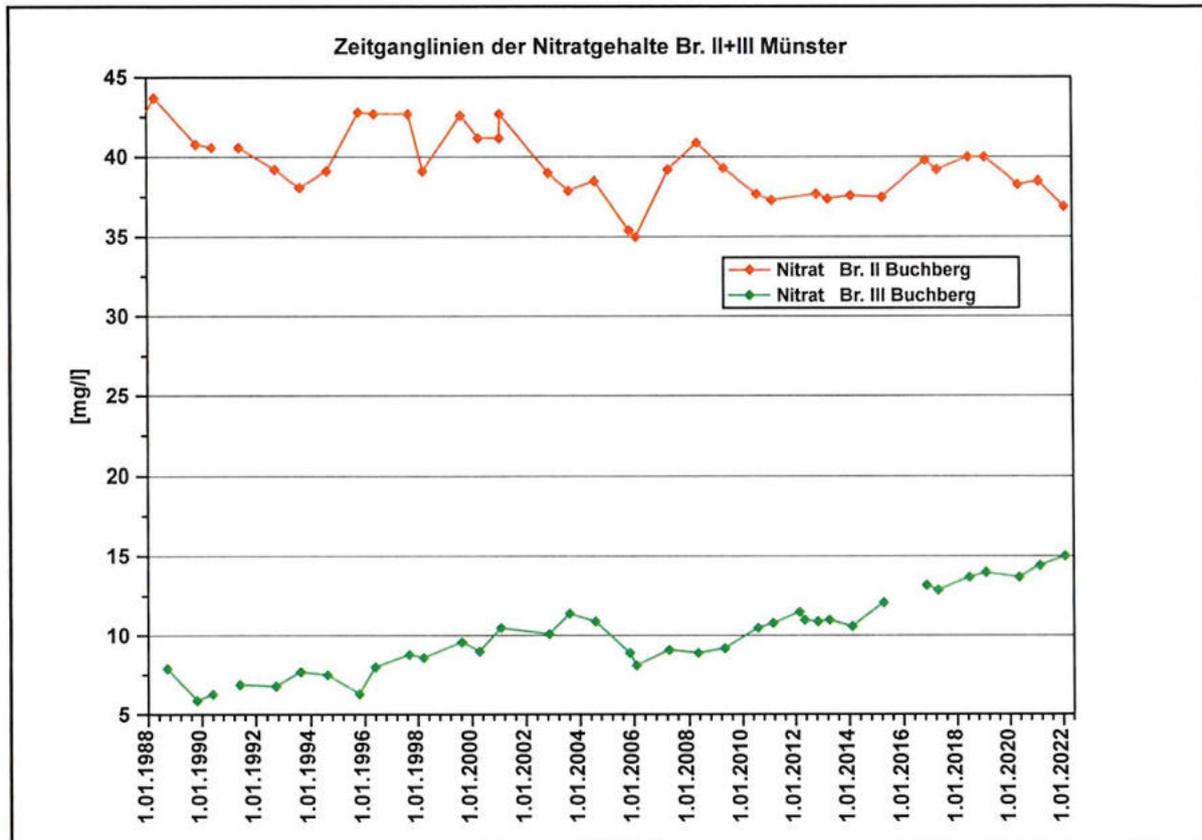


Abbildung 12a: Nitratgehalte Brunnen II und III

() Chloridgehalte:

Der Chloridgehalt des Wassers von Br. II schwankt zwischen ca. 42 mg/l und ca. 82,4 mg/l. Insgesamt sind starke Schwankungen – in erster Linie wohl in Abhängigkeit von der Streusalzausbringung in den Winterhalbjahren – und ein geringfügig ansteigender Trend zu beobachten.

Der Chloridgehalt des Wassers von Br. III ist mit Werten zwischen ca. 32 mg/l und ca. 45 mg/l geringer als bei Br. II. Hier ist ein deutlich abnehmender Trend zu verzeichnen.

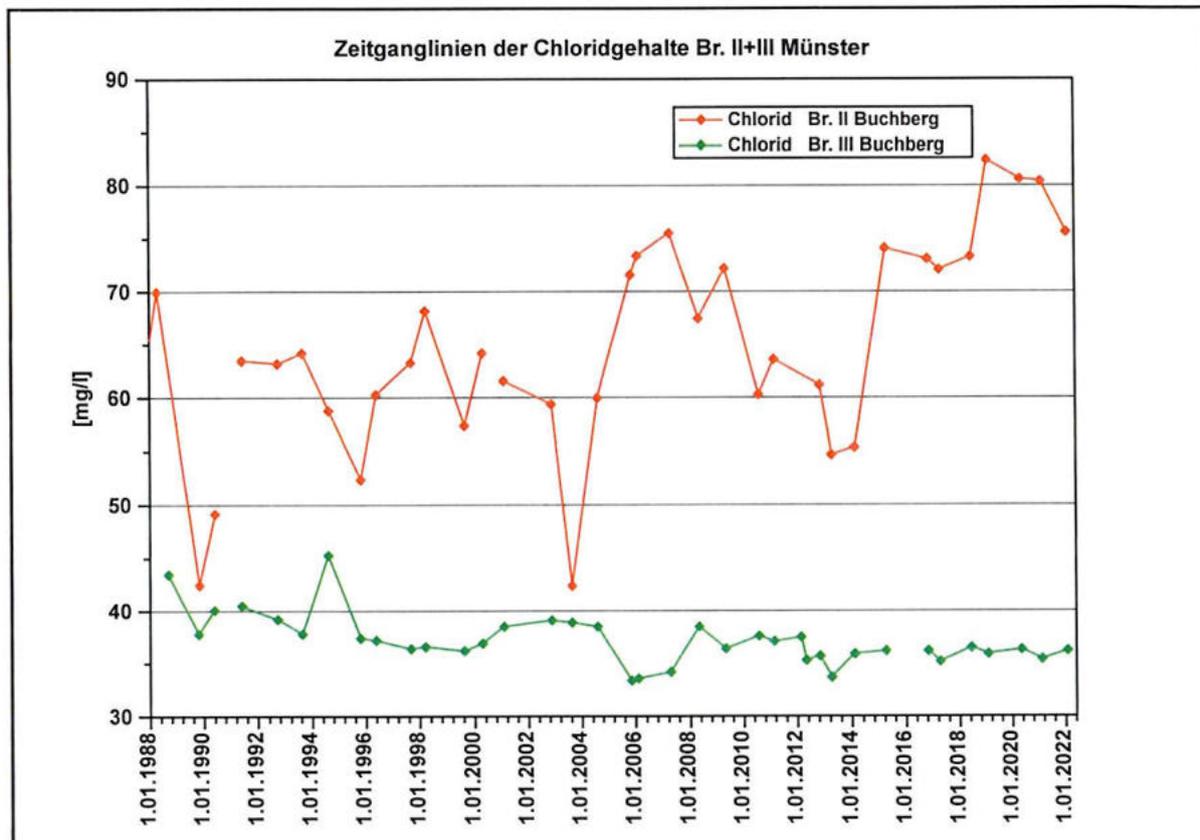


Abbildung 12b: Chloridgehalte Brunnen II und III

() Calciumgehalte:

Der Calciumgehalt des Wassers von Br. II schwankt zwischen ca. 100 mg/l und ca. 130 mg/l. Insgesamt sind, vergleichsweise geringe Schwankungen ohne nennenswerten Trend zu beobachten.

Der Calciumgehalt des Wassers von Br. III ist mit Werten zwischen ca. 126 mg/l und ca. 143 mg/l etwas höher als bei Br. II. Hier ist insgesamt ein abnehmender Trend zu verzeichnen.

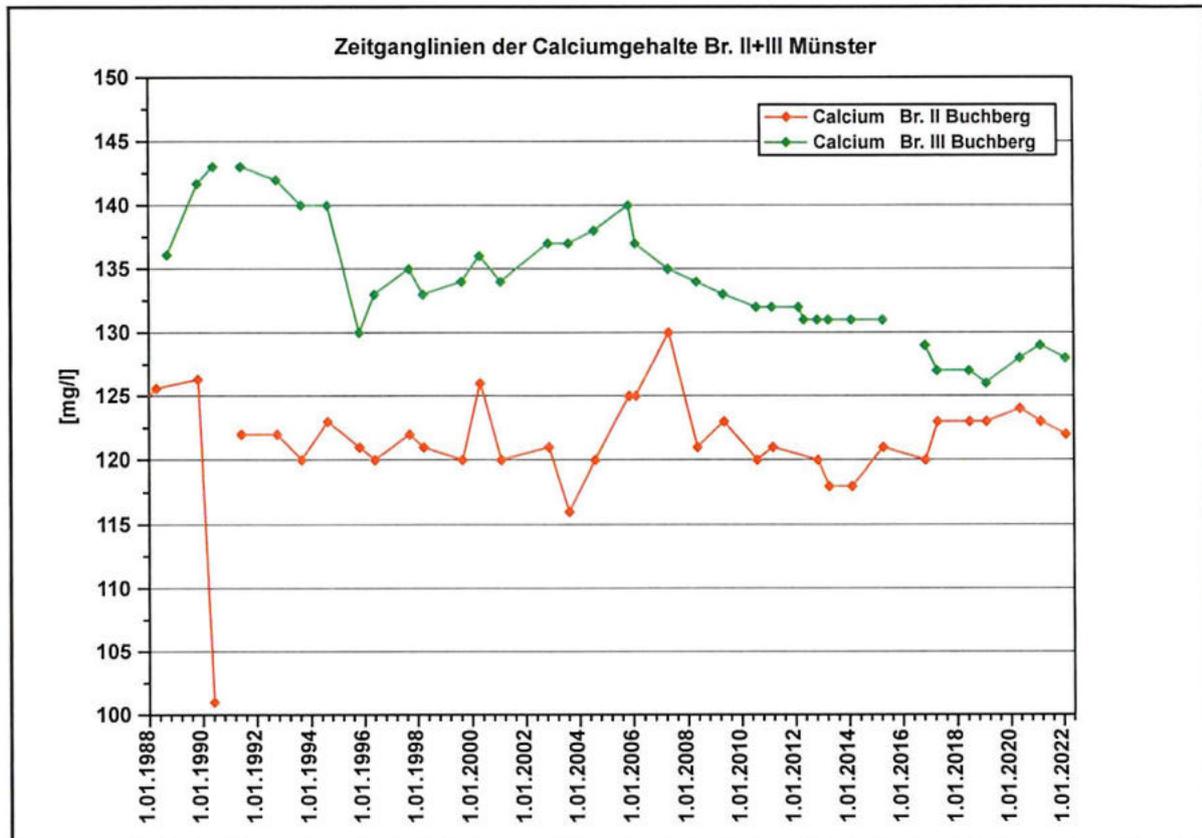


Abbildung 12c: Calciumgehalte Brunnen II und III

() Atrazingehalte:

Der Atrazingehalt des Wassers von Br. II schwankte von 1988 bis 2002 zwischen Werten unter der Nachweisgrenze und 0,05 µg/l. Seit 2002 wurde kein Atrazin mehr nachgewiesen.

Der Atrazingehalt des Wassers von Br. III schwankte von 1989 bis 2009 zwischen Gehalten unter der Nachweisgrenze und 0,8 µg/l im Jahre 1996. In den 1990er Jahren wurde der Grenzwert sporadisch überschritten. Seit 2009 wurde kein Atrazin mehr nachgewiesen, jedoch wurden erst 2016 und 2017 wieder diesbezügliche Beprobungen durchgeführt.

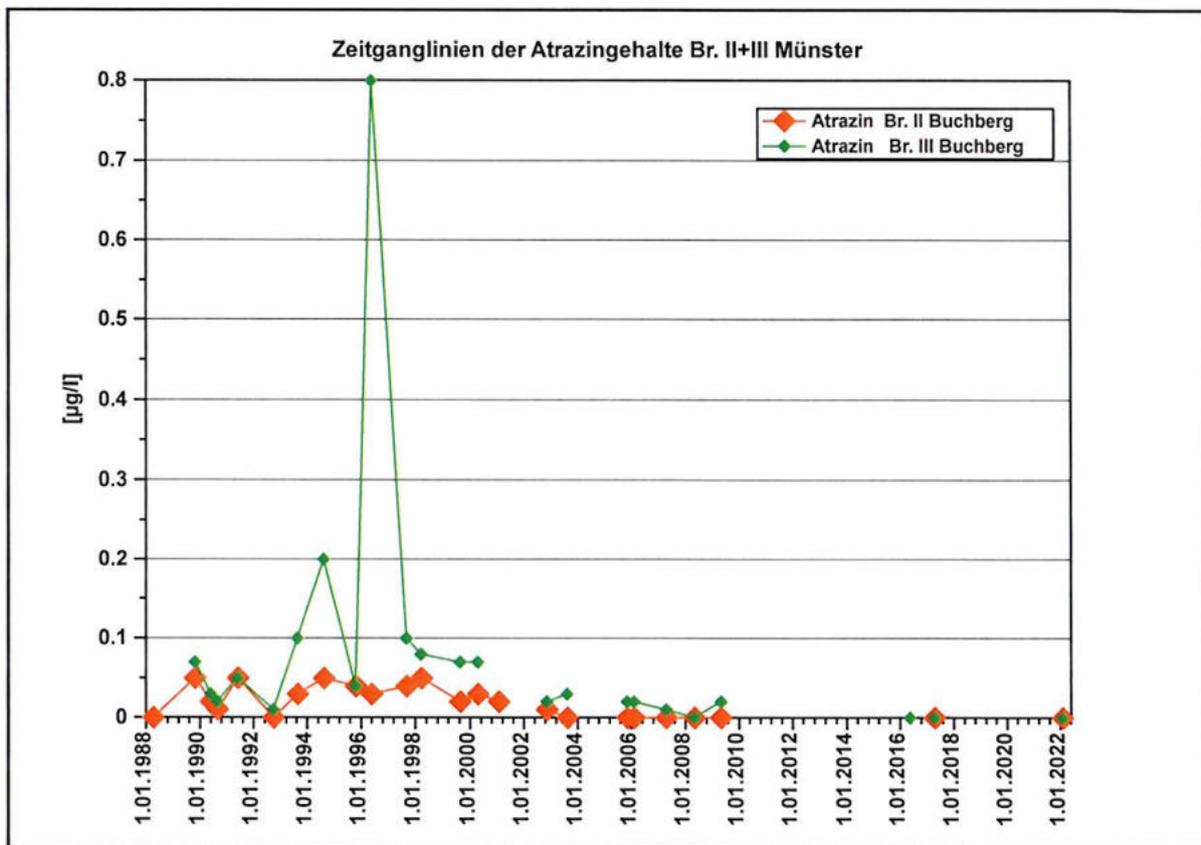


Abbildung 12d: Atrazingehalte Brunnen II und III

() Desethylatrazingehalte:

Der Desethylatrazingehalt des Wassers von Br. II schwankte von 1988 bis 2009 zwischen Werten unter der Nachweisgrenze und 0,12 µg/l. In den 1990er Jahren wurde der Grenzwert sporadisch überschritten. Seit 2009 wurde kein Desethylatrazingehalt mehr nachgewiesen, jedoch wurde erst 2017 wieder eine diesbezügliche Beprobung durchgeführt.

Der Desethylatrazingehalt des Wassers von Br. III schwankte von 1989 bis 2009 zwischen Gehalten unter der Nachweisgrenze und 0,6 µg/l im Jahre 1996. In den 1990er Jahren wurde der Grenzwert sporadisch überschritten. Seit 2009 wurde kein Desethylatrazingehalt mehr nachgewiesen, jedoch wurden erst 2016 und 2017 wieder diesbezügliche Beprobungen durchgeführt.

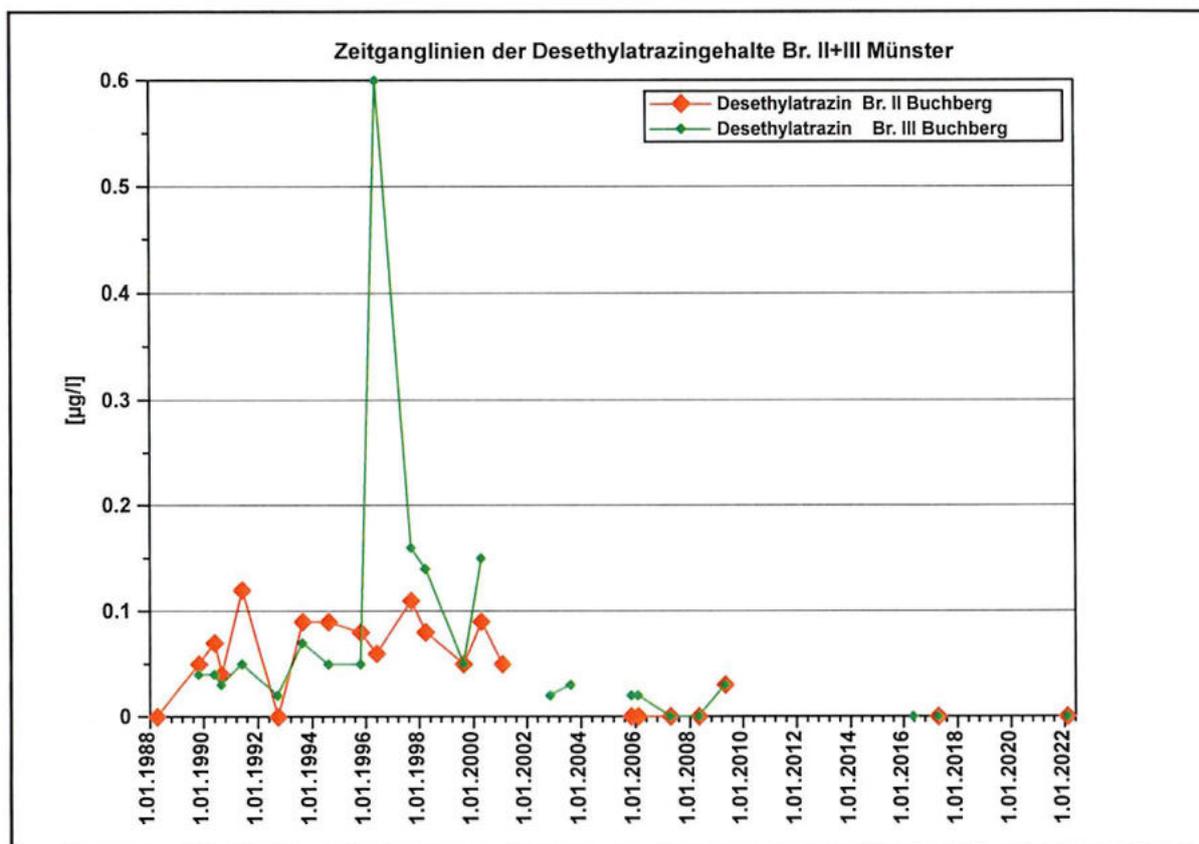


Abbildung 12e: Desethylatrazingehalte Brunnen II und III

In den Abbildungen 13a bis 13d sind die Zeitganglinien der Gehalte einiger ausgewählter, flächennutzungsrelevanter Inhaltsstoffe im Wasser der Grundwassermessstellen im Schutzgebiet dargestellt (Zeitraum 2001 – 2021).

Bis auf Buch 2 und Br. I erschließen sämtliche Grundwassermessstellen die quartären Kies-/Sandfolgen.

Der seit Jahrzehnten nur noch als Grundwassermessstelle genutzte Br. I erschließt die Weißjurakalke, Buch 2 die Sandsteinfolgen des Braunen Jura.

Auffällig sind die sehr hohen **Nitratgehalte** im Wasser von Buch 2 von bis zu knapp 70 mg/l im Zeitraum 2001 bis 2004, die unter Schwankungen stark zurückgingen. Insgesamt bewegen sich die Nitratgehalte der Grundwassermessstellen auf hohem Niveau vorwiegend zwischen 20 mg/l und gut 40 mg/l. Unter dem Grenzwert der TVWO, aber deutlich über dem EU-Richtwert von 25 mg/l. Die Gehalte schwanken in Abhängigkeit von den klimatischen Verhältnissen und bleiben in der Größenordnung unter starken Schwankungen mit Ausnahme von Buch 2 gleich. Hier zeigt sich ein deutlich sinkender Trend wie oben schon dargestellt.

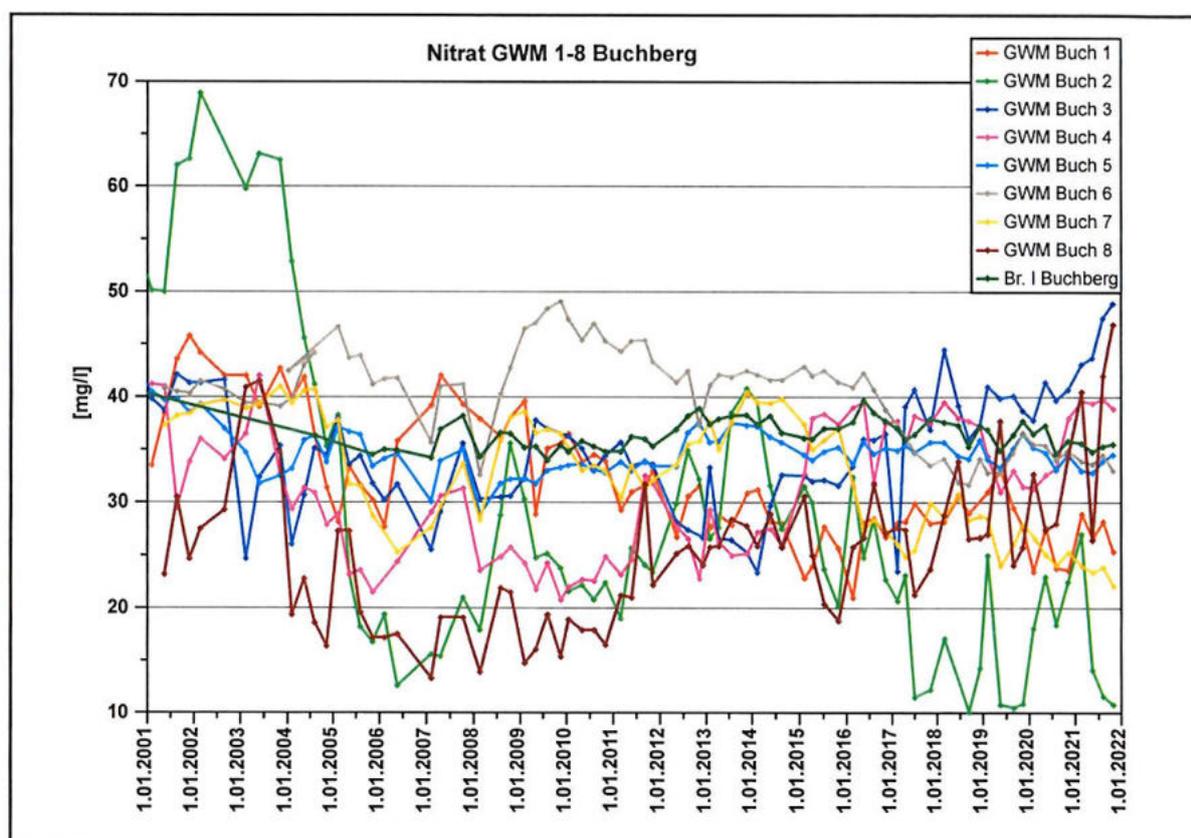


Abbildung 13a: Nitratgehalte GWM Buch 1 – 8 sowie Br. I Buchberg

Hinsichtlich der **Chloridgehalte** sticht die in unmittelbarer Nähe nördlich der Autobahn A 3 gelegene Buch 4 hervor. Hier wurden bis 2009 Chloridwerte bis 400 mg/l gemessen. Es ist davon auszugehen, dass diese stark erhöhten Gehalte auf die Streusalzausbringung im Autobahnbereich zurückzuführen sind. Es ist ein deutlich abnehmender Trend zu beobachten. Seit 2015 bewegen sich die Gehalte – wohl auch aufgrund der eher milden Winter – vorwiegend unter 100 mg/l.

Interessant ist auch ein Vergleich mit der Zeitanglinie des Chloridgehalts im Wasser von Br. II. Hier wurden in der Zeitspanne auch mit bis 75 mg/l die höchsten Werte gemessen, jedoch wurden diese Gehalte auch 2015 näherungsweise wieder erreicht. Die etwas weiter nördlich der Autobahn gelegenen Buch 1 und Buch 8 zeigen bereits deutlich geringere Chloridgehalte.

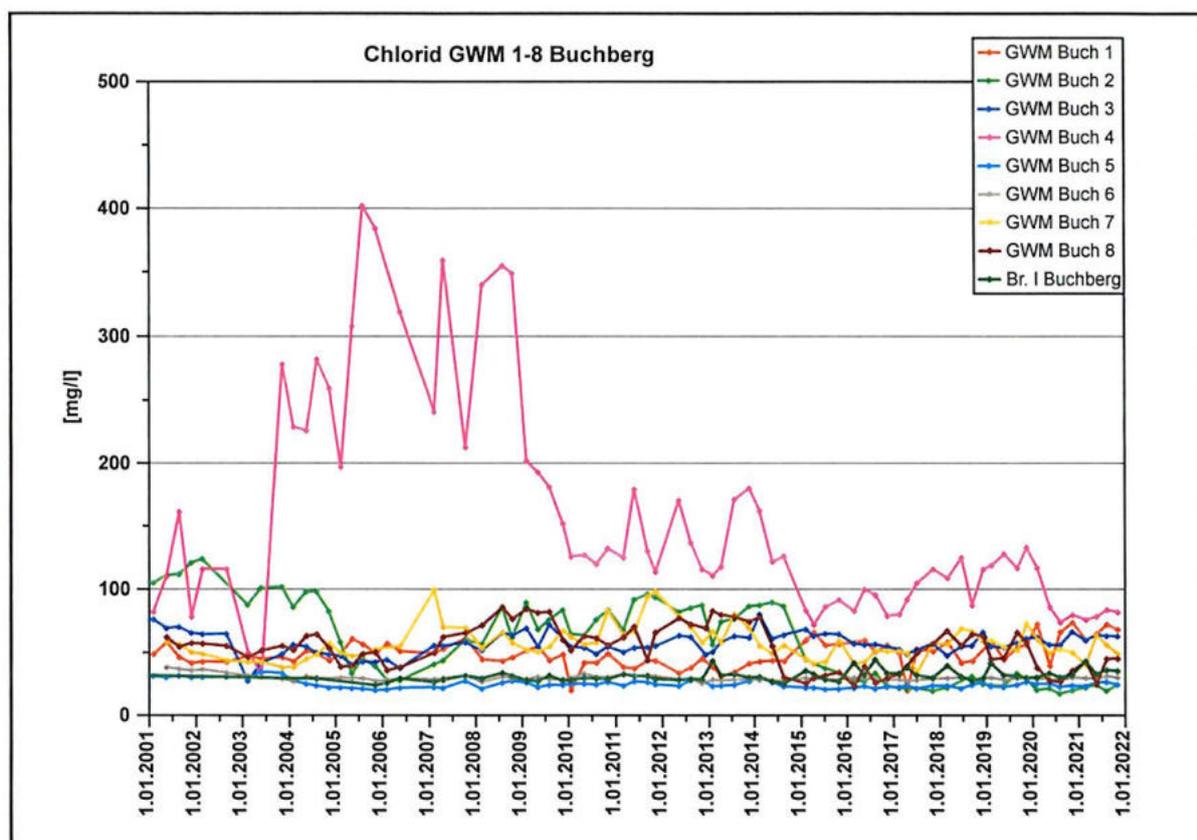


Abbildung 13b: Chloridgehalte GWM Buch 1 – 8 sowie Br. I Buchberg

In Buch 1 wurde in jüngerer Zeit häufig Desethyl-Terbutylazin nachgewiesen, in der einmaligen Be-
probung von 2011 Metolachlor. Auch in weiteren Messstellen wurde Atrazin, Desethylatrazin und De-
sethyl-Terbutylazin nachgewiesen.

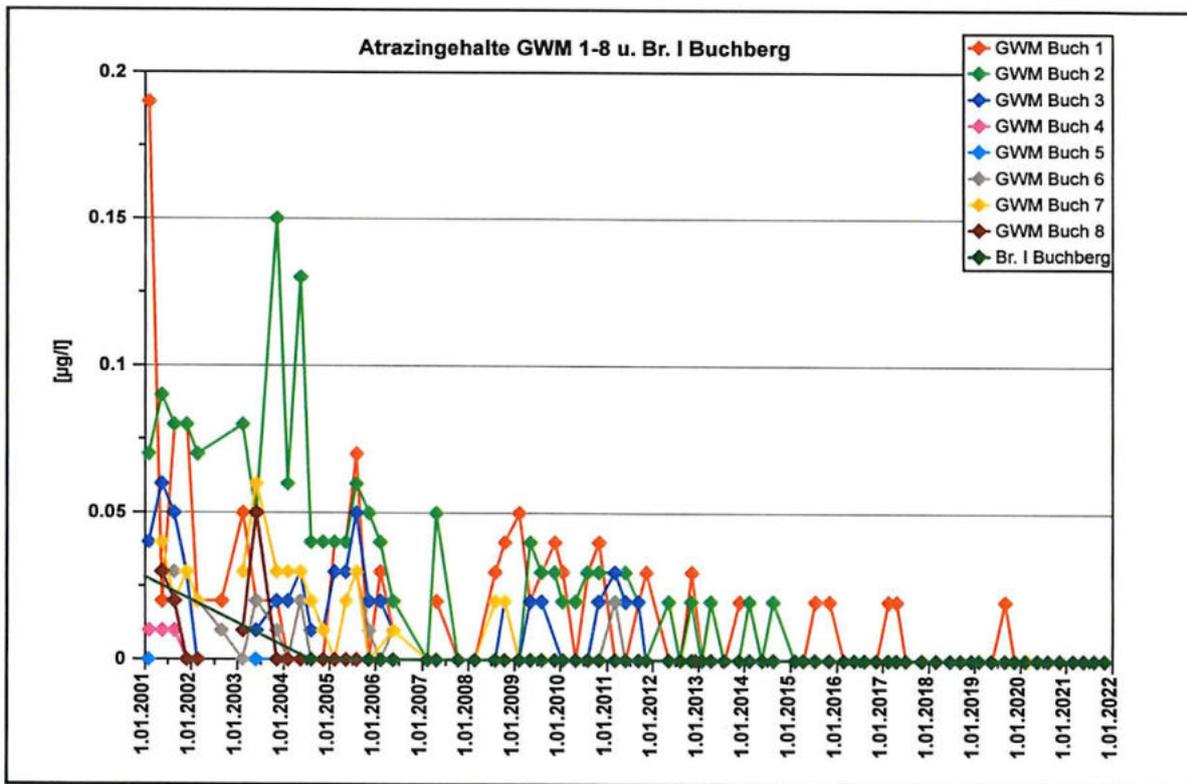


Abbildung 13c: Atrazingehalte GWM Buch 1 – 8 sowie Br. I Buchberg

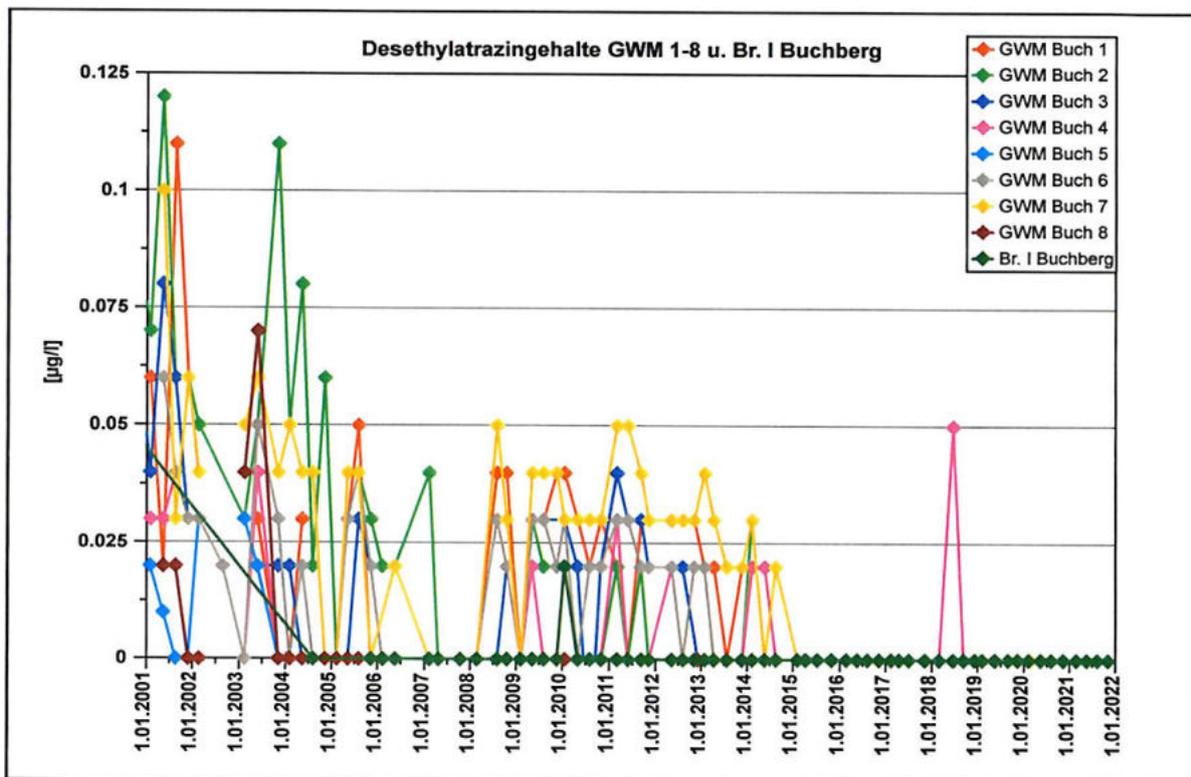


Abbildung 13d: Desethylatrazingehalte GWM Buch 1 – 8 sowie Br. I Buchberg

Mikrobiologische Beschaffenheit:

Von hygienischen Auffälligkeiten der Wässer von Br. II und Br. III ist nach Aussage des Wasserversorgers nichts bekannt.

8. Ermittlung des Wassereinzugsgebiets

Die Ermittlung des komplex aus mehreren Zuspeisungsbereichen, bzw. mehreren Baueinheiten zusammengesetzten potenziellen Gesamt-Wassereinzugsgebietes der Brunnen II und III wird in Anhang 1 „Hydrogeologisches Strukturmodell / Numerisches Grundwasserströmungsmodell“ im Detail dargestellt.

Das potenzielle Gesamtwassereinzugsgebiet ist in Abbildung 14 dargestellt. Das unterirdische Einzugsgebiet umfasst die mesozoischen Festgesteinsschichten der Festgesteinsscholle des Buchbergs und erstreckt sich bis zur Westflanke des Helmbergs. daran gekoppelt sind die quartären Sand-/Kiesfolgen. Das Einzugsgebiet im Bereich der Verbreitung der Donauschotter reicht im Nordwesten bis zum südlichen Ortsrand von Aufroth, im Süden bis maximal wenige 100 m südlich der Autobahn A3 und nach Osten ebenfalls bis Höhe Westflanke des Helmbergs. Unterirdisch und auch oberirdisch angekoppelt daran ist der, nordöstlich an die Festgesteinsscholle und die quartären Schotter anschließende Bereich des aus Kristallingesteinen aufgebauten Bayerischen Waldes bis zur oberirdischen Wasserscheide auf der Linie Steinbuckel – Kronawitbuckel – Schloß Steinach. Auch sind Teile der Festgesteinsscholle des Helmbergs oberirdisch angekoppelt. Der auch unterirdisch angekoppelte Teil des Einzugsgebietes im Bereich des Kristallins ist nicht sicher abgrenzbar. Dies ist jedoch ohne Bedeutung, da es in jedem Falle nicht über das oberirdisch angekoppelte Einzugsgebiet hinausreicht. Damit ist es auch in jedem Falle in der Schutzgebietskulisse enthalten. Ca. die Hälfte der aus den Brunnen Münster entnommenen Wassermenge stammt aus dem Bereich der Kristallinverbreitung durch unterirdischen Zufluss bzw. durch oberirdischen Zufluss und Versickerung im quartären Kies-/Sandaquifer. Die andere Hälfte entsteht durch die Grundwasserneubildung im Bereich der Hauptaquifere Festgesteinsscholle und Donauschotter.

Das potenzielle Gesamtwasser-Einzugsgebiet umfasst insgesamt 465 ha, davon entfallen ca. 300 ha auf den Bereich des Kristallins und des oberirdisch angekoppelten Einzugsgebiets im Bereich der Festgesteinsscholle und ca. 165 ha auf den Bereich der Festgesteinsscholle und der Donauschotter.

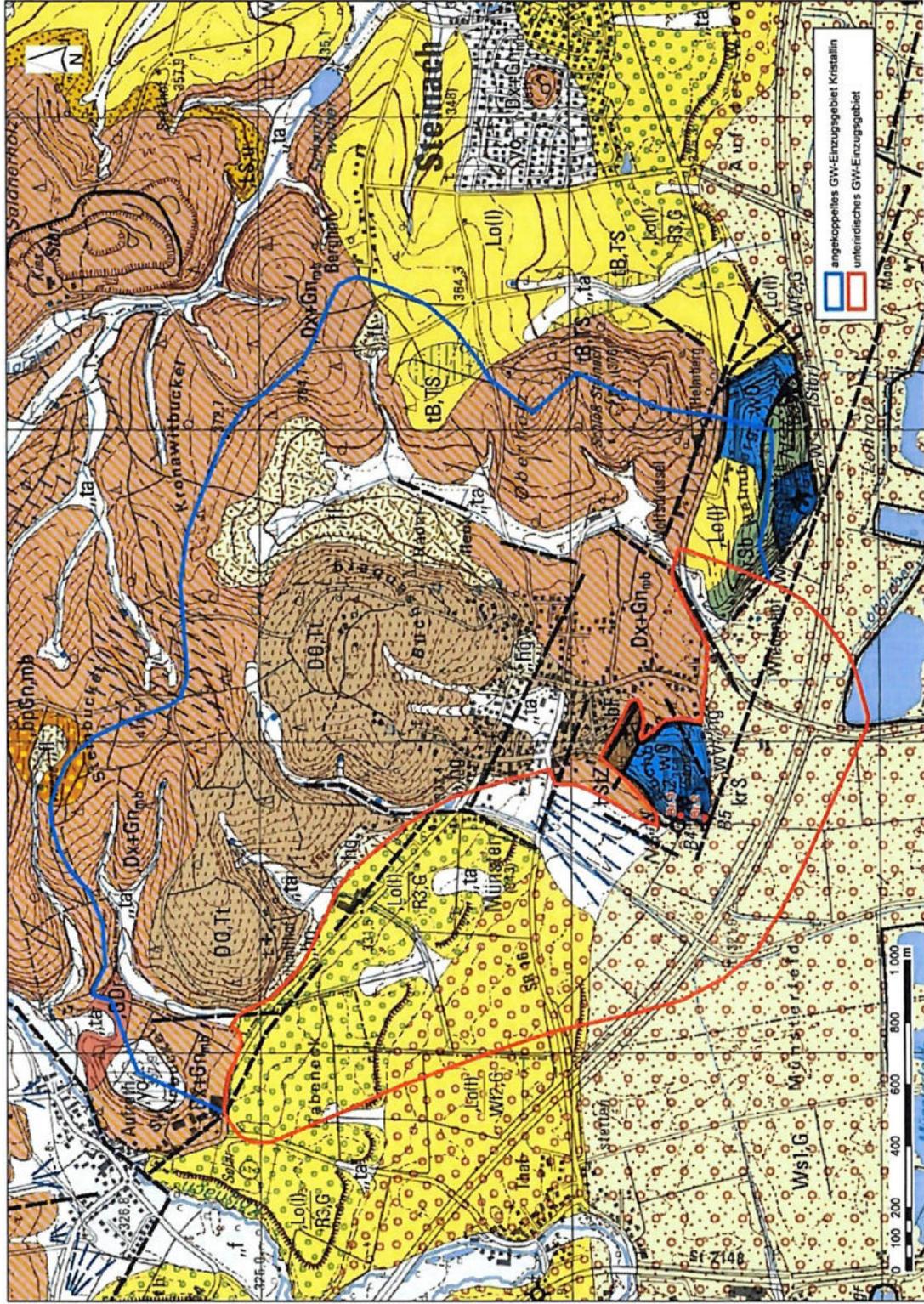


Abbildung 14: Gesamt-Wassereinzugsgebiet

9. Flächennutzung und Beurteilung der aktuellen Grundwassergefährdung, Schützbarkeit

Die Einzugsgebietsflächen der Brunnen II und III werden zu großen Anteilen intensiv genutzt.

Nur der weitere, oberirdisch angekoppelte Bereich mit kristallinem Untergrund wird forstwirtschaftlich genutzt. Der nähere und mittlere Anstrom wird vorwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzt. Daneben führt die Autobahn A3 sowie zwei Kreisstraßen und mehrere Verbindungsstraßen durch das Einzugsgebiet. Hinzu kommt eine Vielzahl an Wirtschaftswegen. Auch die Ortschaft Münster liegt gänzlich im Einzugsgebiet der Brunnen.

Der nördliche und östliche Nahbereich der Brunnen am Buchberg ist Naturschutzgebiet und Wald, bzw. Grünland.

Im Folgenden soll das Gefährdungspotential der einzelnen konkurrierenden Nutzung bewertet werden.

Die chemische Zusammensetzung des geförderten Grundwassers beider Brunnen weist auf die Beeinflussung des geförderten Grundwassers durch flächennutzungsbedingte Stoffeinträge ins Grundwasser hin. Zu nennen sind hier vor allem die Beeinflussung der Wasserqualität durch die landwirtschaftliche Nutzung (Nitrat und Pestizide) und durch das Verkehrswegenetz (Chlorid als Indikator für Schadstoffe aus dem Bereich von Verkehrswegen). Hier spielt die Autobahn A3 die größte Rolle.

Im Folgenden werden die verschiedenen aktuellen Flächennutzungen im Einzugsgebiet der Brunnen II und III Münster dargestellt, und überprüft, inwieweit diese konkurrierenden Nutzungen eine potentielle Gefährdung für die Qualität des Grundwassers und somit für die Wasserversorgung darstellen.

() Verkehrsstrukturen:

Die **Autobahn A3** verläuft südlich am Brunnenfeld Münster vorbei. Die kürzeste Entfernung zum Brunnenfeld beträgt ca. 175 m (Br. II). Insgesamt verläuft sie über gut 1400 m im Verbreitungsgebiet der quartären Donauschotter durch die Zone IIIA des Schutzgebietsvorschlags. Ca. die Hälfte der Strecke gehört zur bisherigen Schutzzone III. Die Autobahn mit einer sehr hohen DTV-Zahl > 40.000 ist als ein hohes Gefährdungspotential einzustufen. Die Straßenschmutzwässer fließen je nach Niederschlags- und Abflusssituation beidseitig über die Bankette ab, bzw. werden hier versickert. Von dort gelangen sie in einen offenen Graben an der Nordflanke der Autobahn, der nach Süden abgeleitet wird. In diesem Bereich befindet sich die Grundwassermessstelle Buch 4. Auch wurde im Rahmen von Bohrstockuntersuchungen nachgewiesen, dass in diesem Bereich die Grabensohle vergleichsweise gut durchlässig ist und damit prinzipiell - und in Abhängigkeit von der jeweiligen Witterungssituation - eine Versickerung im Grabenbereich stattfinden kann (Möglichkeit der bevorzugt linienhaften Versickerung).

Es ist davon auszugehen, dass in einem mindestens 15 m breiten Korridor beidseitig der Trasse erhöhte Stoffbelastungen aus dem Verkehr auftreten. Dies betrifft im Wesentlichen Kohlenwasserstoffe,

org. Inhaltsstoffe (Reifenabrieb, Schmierstoffe etc.) und Schwermetalle. Des Weiteren können im Schadensfall flüssige Stoffe relativ rasch in das Grundwasser der quartären Sand-/Kiesfolgen vordringen. Hiervon geht ein Gefährdungspotential aus, das allerdings beherrschbar ist.

Das Niederschlagswasser des Autobahnabschnittes, der durch das Einzugsgebiet der Brunnen führt und damit im zukünftigen Schutzgebietsumgriff liegt, muss aus dem Einzugsgebiet ausgeleitet werden und darf hier nicht zur Versickerung gelangen. Damit ist auch der Graben nördlich der Autobahn, in den die Niederschlagswässer aus dem nach Norden entwässernden Teil der Autobahn gelangen, bis nach Durchlass unter der Autobahn wirkungsvoll abzudichten.

Ca. 400 m östlich des Brunnenfeldes, zwischen dem Buchberg und dem Helmberg, verläuft vorwiegend im Verbreitungsgebiet der quartären Kies-/Sandfolgen die **Kreisstraße SR 8**, deren Straßenabwässer über die Bankette abfließen und in den Untergrund versickern. Sie verläuft durch die Zone WIIIA des Schutzgebietsvorschlags. In diesem Bereich ist von einer mehrere Meter mächtigen Lößlehmauflage auszugehen (erbohrt in Buch 8 und Helm1).

Die Versickerung erfolgt hier allein flächenhaft, im Gegensatz zu den Niederschlagswässern aus dem Autobahnbereich mit ihrer bevorzugten linienhaften Versickerung. Die Kreisstraße ist als nur geringes Gefährdungspotential einzustufen.

In einer Entfernung von 500 m, an dem am wenigsten weit entfernten Abschnitt, durchquert die **Kreisstraße SR 16** die Anstromzone der Brunnen im Bereich der quartären Kies-/Sandfolgen in ihrer ganzen Breite. Die Niederschlagswässer aus dem Straßenbereich fließen über die Bankette ab und versickern in den Untergrund.

Sie verläuft durch die Zone WIIIA des Schutzgebietsvorschlags. Auch in diesem Bereich ist von einer mehrere Meter mächtigen Lößlehmauflage über den Kies-Sandfolgen des Donautalaquifers auszugehen (erbohrt in Buch 1 und Buch 6). Auch hier erfolgt die Versickerung, im Gegensatz zu den Niederschlagswässern aus dem Autobahnbereich rein flächenhaft. Die Kreisstraße ist als nur geringes Gefährdungspotential einzustufen.

Daneben verlaufen verschiedene untergeordnete Verbindungstraßen und das innerörtliche Straßennetz durch die Zonen WIIIA und IIIB der Weiteren Schutzzone. Die Entwässerung der Niederschlagswässer erfolgt bei den außerörtlichen Straßen über die Bankette und anschließende breitflächige Versickerung. Dies bedeutet ein vernachlässigbar geringes Gefährdungspotential für das genutzte Grundwasser.

Die Straßenentwässerung der Ortschaft Münster erfolgt über den Mischwasserkanal. Im Bereich der Kirchrother Straße bis zur Obermayerstraße (Hausnummer 2) existiert ein Oberflächenkanal. In den neueren Baugebieten „Am Waldweg“ und „Schlossstraße“ wird das Oberflächenwasser über das Trennsystem abgeführt (Regenwasserkanal). Das aus dem Straßenbereich im Baugebiet Schlossstraße anfallende Niederschlagswasser wird über ein Regenrückhaltebecken dem Lohgraben zugeführt.

Das aus dem Straßenbereich im Baugebiet Waldweg anfallende Niederschlagswasser wird ebenfalls über ein Regenrückhaltebecken im Bereich Martinsweg in einen Straßenentwässerungsgraben an der

Aufrother Straße geleitet und gelangt hier zur Versickerung. Das Regenrückhaltebecken für das Bau-
gebiet Waldweg liegt im Bereich der vorgeschlagenen Zone WIIIA.

Durch den Bereich der Zone WII (Engere Schutzzone) des Schutzgebietsvorschlages verläuft die Buch-
berg- und die Brunnenstraße im Randbereich der Verbreitung der quartären Kies-/Sandfolgen. Diese
befinden sich auch in der Engeren Schutzzone des bestehenden Trinkwasserschutzgebietes. Die Stra-
ßen sind gering frequentiert, das Gefährdungspotential ist im derzeitigen Ausbauzustand ausreichend
gering, wenn die Abdichtung des Grabens im Bereich der Brunnenstraße an der Grenze zum Fas-
sungsbereich durch Betonhalbschalen in funktionstüchtigem Zustand gehalten wird und gewährleistet
wird, dass auch der Graben nach Süden in Richtung Autobahn frei für den Wasserabfluss ist. Rein
formal entsteht dadurch eine Teilschutzsituation, die jedoch mit einfachen Mitteln technisch umgesetzt
werden kann und gut mit dem Fehlen wirtschaftlicher und zumutbarer Alternativen begründet werden
kann.

Daneben erschließen viele Wald- und Wirtschaftswege das Einzugsgebiet.

Insgesamt geht von den Verkehrswegen im Bereich des Schutzgebietsvorschlages ein mehr oder we-
niger hohes, jedoch gut beherrschbares Gefährdungspotential aus.

Eine punktuelle Versickerung (über Sickerschacht) von gesammelten Niederschlagswässern aus dem
Straßenbereich in den Untergrund muss jedoch unterbleiben. Die Straßen im Bereich der Engeren
Schutzzone WIIA müssen im derzeitigen Zustand erhalten bleiben, eine vergrößernde Umgestaltung
muss unterbleiben. Das Niederschlagswasser des Autobahnabschnittes, der durch das Einzugsgebiet
der Brunnen führt und damit im zukünftigen Schutzgebietsumgriff liegt, muss aus dem Einzugsgebiet
ausgeleitet werden und darf hier nicht zur Versickerung gelangen. Damit ist auch der Graben nördlich
der Autobahn, in den die Niederschlagswässer aus dem nach Norden entwässernden Teil der Auto-
bahn gelangen, bis nach Durchlass unter der Autobahn wirkungsvoll abzudichten.

() Landwirtschaft und Forstwirtschaft:

Es finden sich deutliche Hinweise auf Stoffeinträge durch die landwirtschaftliche Nutzung im Wasser
beider Brunnen. Dies zeigt sich im Wasser von Br. II an den deutlich erhöhten Nitratgehalten und an
den Nachweisen von in der Landwirtschaft benutzten Pestiziden. Der Nitratgehalt im Wasser von Brun-
nen III ist, vergleichsweise gering erhöht, zeigt jedoch einen deutlich ansteigenden Trend. Aufgrund der
reduzierenden Verhältnisse aus Br. III sind die Messergebnisse jedoch nicht aussagekräftig und zu
niedrig. Pestizide, phasenweise mit sehr hohen Gehalten, wurden auch im Wasser von Br. III nachge-
wiesen. Die erhöhten Chloridwerte dürften erfahrungsgemäß auch anteilsweise auf Stoffeinträge durch
die Düngung zurückzuführen sein. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die hohen Spitzenwerte in
Zusammenhang mit der Streusalzausbringung auf Verkehrswegen (insbesondere Autobahn) stehen.
Die Flächen im Bereich der Verbreitung der quartären Kies-/Sandfolgen des Donautals werden bis zur
Grenze des aufragenden Buchbergs intensiv landwirtschaftlich genutzt. Auch nennenswerte Teile des

Einzugsgebietes im Bereich des Kristallins werden landwirtschaftlich genutzt, dies dürfte jedoch nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die Beeinflussung der Grundwasserqualität durch die landwirtschaftliche Nutzung ist deutlich, zu Grenzwertüberschreitungen kam es jedoch nur sporadisch in den 1990-er Jahren (Atrazin und Desethylatrazin). Die Gefährdungspotentiale durch die landwirtschaftliche Nutzung sind durch die Schutzgebietsausweisung, bzw. -anpassung, beherrschbar.

Die forstwirtschaftliche Nutzung beschränkt sich auf die angekoppelten Einzugsgebietsflächen mit kristallinem Untergrund. Die forstwirtschaftlichen Flächen liegen in der Zone IIIB des Schutzgebietsvorschlags. Das aus dieser Nutzung hervorgehende Gefährdungspotential ist sehr gering und beherrschbar.

() Besiedlung, Gewerbe:

Der gesamte Ortsbereich von Münster liegt innerhalb des Schutzgebietsvorschlags. Im bestehenden Schutzgebietsumgriff liegen bislang nur kleine Randbereiche von Münster.

Allerdings liegen die Anwesen, von denen das größte Gefährdungspotential ausgeht, bereits vollständig (Fl.-Nr. 304, Gmkg. Münster, Anwesen Simmel, Brunnenstraße 5), bzw. teilweise (Fl.-Nr. 295, Gmkg. Münster, Anwesen Volkholz, Buchbergstraße 5) in der bestehenden Engeren Schutzzone.

D.h., für das Gewinnungsgebiet Münster sind Teilschutzbedingungen anzusetzen. Eine zukünftige Nutzung ist mangels fehlender zumutbarer Alternativen unverzichtbar. Die vorhanden Gefährdungspotentiale, die zur Teilschutzsituation führen waren bis dato auch schon vorhanden und können ohne stärkere Eingriffe in die Rechte der Eigentümer minimiert werden.

() Weitere Schutzzone:

() **Zone W IIIB und W IIIA:**

Der gesamte Ortsbereich von Münster samt den an der Aufrother Straße gelegenen Anwesen und Höpflhof liegt innerhalb der Zonen W IIIA und W IIIB. Hinzu kommen Wiedenhof, Wolfsdrüssel und Helmberg sowie das Schloß Steinach im Osten.

An Gewerbebetrieben befinden sich nach Auskunft der Gemeinde lediglich eine Versicherungsagentur, zwei Heizungs- und Sanitärinstallationsbetriebe, ein Gasthaus, ein Landschafts- und Gartenbaubetrieb (Aufrother Straße 27) und eine Reitsportanlage mit Schank- und Speisewirtschaft (Aufrother Straße 8). Die Abwasserentsorgung erfolgt vorwiegend über den öffentlichen Kanal: im Ortskern über ein Mischwassersystem, in den neuen Baugebieten „Waldweg“ und „Schlossstraße“ existiert ein Trennsystem. Das Abwasser der Ortschaft Münster wird an die Kläranlage der Nachbargemeinde Kirchroth abgeführt. Es ist nicht für alle Bereiche bekannt, in welchem Zustand sich der öffentliche Kanal befindet. Eine Überprüfung sollte erfolgen. Auch ist in der Entwässerungssatzung der Gemeinde Steinach festgelegt,

dass der Grundstückseigentümer verpflichtet ist, die Grundstücksentwässerungsanlagen (Einrichtungen eines Grundstücks, die dem Ableiten des Abwassers dienen, bis einschließlich des Kontrollschachts) in Abständen von 10 Jahren auf Dichtigkeit prüfen zu lassen.

Folgende Anwesen sind nach Auskunft der Gemeinde nicht an das öffentliche Kanalsystem angeschlossen:

Falkenfelder Straße 39 – 41, Aufrother Straße 10 (Höpfhof). Die nicht an den öffentlichen Kanal angeschlossenen Anwesen befinden sich alle im Bereich des Kristallins in der Zone WIIIB. Die Abwasserentsorgung dieser Anwesen ist zu prüfen und so anzupassen, dass keine Versickerung von Abwässern im Einzugsgebiet stattfindet. Ein Anschluss dieser Anwesen an den öffentlichen Kanal ist zu präferieren.

() Engere Schutzzone, Zone WII:

Im Bereich der Zone WII liegen zwei Anwesen. Es sind dies auf Fl.-Nr. 304, Gmkg. Münster, das Anwesen Simmel, (Brunnenstraße 5) und auf Fl.-Nr. 295, Gmkg. Münster, das Anwesen Volkholz (Buchbergstraße 5)

Das Anwesen Simmel liegt vollständig in der bestehenden Engeren Schutzzone, das Anwesen Volkholz liegt zum größeren Teil in der bestehenden Weiteren Schutzzone, ragt aber mit dem Westbereich in die bestehende Engere Schutzzone hinein. Nach den Unterlagen des Bauamts des LRA Straubing-Bogen sind die baulichen Anlagen alle weit vor Erlass der Schutzgebietsverordnung 1991 genehmigt worden. Die letzte Baugenehmigung für die Buchbergstraße 4 ist aus dem Jahr 1987 für das Aufstellen einer Stahlbetonfertigarage. Am 24.10.2004 wurde Herrn Simmel eine Ausnahmegenehmigung für Lagerung von Heizöl und Dieselkraftstoff auf dem Grundstück Fl.-Nr. 304 erteilt.

() Die größten Gefährdungspotentiale gehen von der Abwasserbeseitigung und der Lagerung, bzw. dem Umgang, von/mit wassergefährdenden Stoffen aus. Folgende Sicherheitsvorkehrungen sind im Rahmen der bestehenden Schutzgebietsfestsetzung umgesetzt:

Beide Anwesen sind an den öffentlichen Kanal angeschlossen, der turnusgemäß auf seine Dichtigkeit überprüft wird.

Ebenso werden die Heizöltanks und die Wannen turnusgemäß überprüft. Beim Anwesen Simmel wird gewährleistet, dass sogar die Betankung im Bereich der Wanne stattfindet.

Beide Anwesen liegen im Bereich der in der amtlichen Geologischen Karte kartierten Verbreitung der Weißjurakalke, also dem Grundwasserleiter, in dem im Rahmen der markierungstechnischen Untersuchungen von 2003, vergleichsweise hohe GW-Fließgeschwindigkeiten nachgewiesen wurden. Das Anwesen Volkholz liegt im Bereich einer auskartierten, ca. NE-SW-streichenden, vermuteten Störungzone.

Wie bereits dargestellt wurde nach Rücksprache mit dem Geologischen Dienst des Bayerischen LfU insbesondere im Bereich des Buchbergs und auch Helmbergs aufgrund der in der Region einzigartigen geologischen Verhältnisse **abgedeckt** kartiert. Das bedeutet, dass der Schwerpunkt der Kartierung in dem Bereich auf die Festgesteine im Untergrund gelegt wurde, also ohne Berücksichtigung insbesondere der, über weite Bereiche mehrere Meter mächtigen Lößlehmauflage. Auch die auskartierten vermuteten Störungen sind, von ihrer Raumlage her, prinzipiell vorhanden, müssen jedoch nicht genau in dem Bereich verlaufen, in dem sie in der Karte verzeichnet sind. D.h., das Gefährdungspotential, das von baulichen Anlagen, bzw. einer Verletzung der GW-Deckschichten generell ausgeht, variiert lateral in Abhängigkeit von der Deckschichtenauflage und der Klüftung im Untergrund sehr schnell. Zur Überprüfung der örtlichen Verhältnisse und Bewertung des Gefährdungspotentials beider Anwesen wurden im Bereich des Anwesens Simmel zwei und im Bereich des Anwesens Volkholz drei Rammkernsondierungen durchgeführt. Die Profile sowie ein Lageplan sind dem Anhang 1 zu entnehmen. Zusätzlich wurden auf dem östlich an das Grundstück „Volkholz“ anschließenden Grundstück Fl.-Nr. 293/1 zwei weitere Rammkernsondierungen abgeteuft (ebenso im Bereich der vermuteten Störungszone). RKS 32 östlich des Hauses zeigt die kaum gestörte Deckschichtensituation: Unter einer 2 m mächtigen Überdeckung aus Lößlehm folgt die lehmig-steinige Verwitterungszone der Weißjurakalke. Ob es sich hier bereits bei den obersten Dezimetern schon um die autochtone Verwitterungszone handelt oder um umgelagerten Hangschutt, spielt keine Rolle. Die Verwitterungszone ist stark tonig verwittert, klüftige Bereiche komplett verlehmt. Das Anwesen wurde in den Hang hinein gebaut, die Rammkernbohrungen RKS 31a und b zeigen, dass hier die Lößlehmauflage bis 30 cm, bzw. 75 cm, entfernt wurde und darunter ebenfalls die lehmige Verwitterungszone der Weißjurakalke folgt. Die klüftigen Bereiche sind verlehmt. Bei beiden Bohrungen fanden sich auch deutliche Hinweise auf die sandig-kiesigen Schutzfelsschichten.

Hinweise auf offene Klüfte oder gar offene Karststrukturen waren nicht zu beobachten.

Bei den nachgewiesenen Untergrundverhältnissen kann das Gefährdungspotential, das vom Anwesen Volkholz **im aktuellen Umgriff (lateral wie vertikal)** ausgeht, durch eine turnusgemäße Überprüfung der Heizungsanlage und der Abwasserleitungen ausreichend minimiert werden. Zusätzlich sollten die technischen Voraussetzungen wie beim Anwesen Simmel geschaffen werden, dass es beim Betanken der Öltanks nicht zur Versickerung von Heizöl in den Untergrund kommen kann. Auch sollte der Wasserversorger rechtzeitig vom Zeitpunkt der Betankungen der Öltanks in Kenntnis gesetzt werden.

Im Bereich des Anwesens Simmel wurden im nördlichen Bereich (RKS 29) bis in eine Tiefe von gut 6 m keine Hinweise auf die anstehenden Weißjurakalke gefunden, im südlichen Bereich (RKS 30) wurde in 5,3 m Tiefe das Top der lehmigen Verwitterungszone der Kalksteinfohlen erbohrt.

Auch hier gilt: Bei den nachgewiesenen Untergrundverhältnissen kann das Gefährdungspotential, das vom Anwesen Simmel **im aktuellen Umgriff (lateral wie vertikal)** ausgeht, durch eine turnusgemäße Überprüfung der Heizungsanlage und der Abwasserleitungen ausreichend minimiert werden. Technische Maßnahmen zur Minimierung der Gefährdung beim Betanken sind bereits verwirklicht und

müssen auch zukünftig bestehen bleiben. Auch hier sollte der Wasserversorger rechtzeitig vom Zeitpunkt der Betankungen der Öltanks in Kenntnis gesetzt werden.

Für beide Anwesen gilt Bestandschutz, unter den soeben geschilderten Rahmenbedingungen sind diese beiden Gefährdungspotenziale ausreichend minimiert. Das Errichten neuer baulicher Anlagen im Bereich der Engeren Schutzzone ist nicht möglich.

() Erdaufschlüsse, Deponien:

Die Brunnen befinden sich in unmittelbarer Nähe zu einem kleinen, ehemaligen Steinbruch. Der gesamte ehemalige Steinbruchbereich befindet sich im Fassungsbereich. Ein weiterer kleinerer Abbau befindet sich direkt östlich von Br. II. Eine Gefährdung geht von dieser ehemaligen Nutzung nicht aus. Einige weitere, kleine bis sehr kleine Abbaugruben im Bereich des Buchbergs, also im Bereich der Zone II sind im Gelände zu erkennen. Generell sind in Zusammenhang mit derartigen, reliktsch erhaltenen und Jahrzehnte alten Erdaufschlüssen geringumfängliche, lateral wie vertikal sehr begrenzte Alt-ablagerungen nicht sicher auszuschließen. Offiziell bekannt sind nach Auskunft des LRA Straubing-Bogen keine Altlasten, bzw. Altlastenverdachtsflächen im gesamten Bereich des Schutzgebietsvorschlages. Nähere Erkundungen erbrachten jedoch, dass allein eine weder in den alten topographischen Karten verzeichnete noch an der Geländestruktur erkennbare „Doline“ im nordwestlichen Bereich des Gipfelplateaus existierte, die in den 1960er bis 1980er Jahren zur Entsorgung des örtlichen Hausmülls diente.

Um sicher zu gehen, dass es sich um ein Gefährdungspotenzial handelt, das beseitigt werden kann, wurde diese Doline bereits im Vorfeld des eigentlichen Wasserrechtsverfahrens freigelegt, der hier abgelagerte Hausmüll entfernt und die Grube mit inertem Lehm verfüllt. Bei dieser Doline handelt es sich nachweislich um eine, vom hydrologischen Geschehen quasi vollständig abgekoppelte Paläo-Karststruktur.

Insgesamt wurden 1.134 Tonnen Erdaushub aus der Doline entfernt. Bei dem Aushub handelte es sich vorwiegend um Lehm mit einem Anteil an Dachziegeln und sporadischen Glasflaschen sowie Putzmittelflaschen. Des Weiteren wurde ein verschlossener Kanister mit unbekannter Flüssigkeit, Stacheldraht, ein halber PKW und ein Liegestuhl vorgefunden. Die Doline wurde vollständig bis unter den Müllhorizont ausgeräumt. Auch im aus Lehm bestehenden Sohlbereich der mehrere Meter tiefen Aushubgrube gab es keine Hinweise auf einen offenen Karsthohlraum. Dies war mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten, da im Laufe der vergangenen Jahrzehnte keinerlei Setzung oder gar Nachbrüche in diesem Bereich zu beobachten waren. Dies ist ein typisches Merkmal für aktive Dolinen. Damit würde dieses Gefährdungspotenzial bereits vollständig beseitigt.

Der große Steinbruch nördlich Berghof liegt außerhalb des potenziellen Gesamtwassereinzugsgebietes der Brunnen Münster.

() Kiesabbau:

Die bestehenden Kiesabbauflächen, bzw. mittlerweile kiesabbaubedingten Weiherflächen, reichen geringfügig bis in den südöstlichen Randbereich des Brunneneinzugsgebiets hinein. Weitere Abbauflächen direkt südlich des Brunnenfeldes sind bis an die Südgrenze des Einzugsgebietes, bzw. des Schutzgebietsvorschlages, geplant. Die Flächen liegen bis auf die Nordwestecke im Bereich des Voranggebietes KS1 für Bodenschätze – Kies Parkstetten-Nord.

Ursprünglich bestand die Besorgnis, dass die durch die Auskiesungen und Grundwasserfreilegungen verursachten Veränderungen des Grundwasserabflussgeschehens (die sich in der Absenkung des Grundwasserspiegels nördlich der Abbauflächen manifestieren) zu nennenswerten negativen Auswirkungen auf das förderbare Grundwasserdargebot im Brunnenfeld Münster führen könnten.

Die Ergebnisse des Langzeitpumpversuchs mit Pumpraten von bis zu 100 l/s weisen auf eine Ergiebigkeit des Grundwasserleiterkomplexes hin, die deutlich größer ist als ursprünglich angenommen.

Die Gefahr einer nennenswerten quantitativen Beeinflussung des Brunnenfeldes durch die geplanten Grundwasserfreilegungen in den quartären Schottern südlich der Autobahn, verringert sich damit maßgeblich.

Die Gefahr einer qualitativen Beeinträchtigung kann aufgrund der Lage außerhalb des Einzugsgebietes ausgeschlossen werden.

() Oberflächengewässer:

Kleinere Gräben, bzw. Bäche führen Oberflächenwasser aus dem nördlich angrenzendem Kristallin in den Bereich der gut durchlässigen, quartären Terrassenschotter. Hier versickert ein Teil in den oberflächennahen Grundwasserleiter. Diese Gräben sind der Lohgraben (östlich Münster), ein Graben westlich Münster, sowie ein noch weiter westlich gelegener Graben (Nähe Höpflhof). Es handelt sich phasenweise um nennenswerte Mengen von bis zu wenigen l/s.

Um die daraus resultierende Gefährdung zu minimieren muss das gesamte oberirdisch an das unterirdische Einzugsgebiet der Brunnen angekoppelte Einzugsgebiet (vorwiegend Verbreitung der Kristallin-gesteine, untergeordnet im äußersten Südosten Festgesteine der Helmbergscholle) bei der Schutzgebietsausweisung berücksichtigt werden.

() Sonstiges:

Im Bereich der Südwestecke des Trinkwasserschutzgebietsvorschlages befindet sich eine Freiflächen-Photovoltaikanlagen in der Zone WIIIA. Sie entspricht den der Vorgaben des "Merkblattes Nr. 1.2/9, Planung und Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten" (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Hof, Stand Januar 2013)

Der Friedhof von Münster liegt im Bereich der Zone WIIIB. Eine Gefährdung der Grundwasserqualität geht von dieser Nutzung nicht aus.

Insgesamt ist das Gewinnungsgebiet mit überschaubarem technischem Aufwand gut schützbar.

10. Vorschlag für die Schutzgebietsbemessung

Der Schutzgebietsvorschlag ist aus den Anlagen 9.1 – 9.4 zu ersehen.

Das Einzugsgebiet der beiden Brunnen weist einen sehr komplexen geologischen und hydrogeologischen Aufbau auf. Es handelt sich um mehrere, hydraulisch mehr oder weniger direkt kommunizierende Teilaquifere. Für die Ermittlung des Einzugsgebietes erfolgt eine Untergliederung des potenziellen Gesamtwassereinzugsgebietes in Zonen unterschiedlicher Zuspeisungswahrscheinlichkeit (Bedeutung für das erschlossene GW-Vorkommen) unter Berücksichtigung der spezifischen hydrogeologischen Verhältnisse in den Teilbereichen.

Das potentielle Gesamtwassereinzugsgebiet der Brunnen setzt sich aus folgenden Teilbereichen (Zuspeisungsbereichen) zusammen:

1. Hauptaquifer: Weißjurakalke und Sand-, bzw. Kalksandsteinfolgen des Brauen Jura, untergeordnet Kreide Sandstein, bzw. Konglomerat = insbesondere Teilscholle des Buchbergs und untergeordnet Helmbergs
2. Unterirdisch direkt an den Festgesteinsaquifer und bereichsweise damit verzahnter Aquifer der quartären Kies-/Sandfolgen des Donautals,
3. Unterirdisch direkt an den (Festgesteins-) Teilaquifer der Weißjurakalke angekoppelter Zuspeisungsbereich im Verbreitungsgebiet des durch verschiedene Lockergesteine mit mehreren Metern Mächtigkeit überlagerten Kristallins. D.h., die Kristallingesteine, bzw. deren Verwitterungszone, grenzen direkt an die, nicht durch quartäre Kiese überlagerten, Bereiche der Buchberg-Teilscholle.
4. Unterirdisch und oberirdisch an die quartären Donauschotter angekoppelte Zuspeisungsbereiche im Verbreitungsgebiet des Kristallins.

Die Festlegung der Schutzgebietsszonen nimmt Bezug auf die Reinigungswirkung und Beschaffenheit des Untergrundes und der GW-Deckschichten, die Zuspeisungswahrscheinlichkeit sowie die Art des

Grundwasserleiters und die Oberflächenmorphologie. Entsprechend den unterschiedlichen Schutzbedürfnissen der geologischen „Bauteile“ und Zuspeisungsbereiche des Einzugsgebiets wird das Schutzgebiet in fünf Zonen aufgliedert.

() Fassungsbereich: Schutzzone I:

Die Schutzzone I soll die unmittelbare Umgebung der Förderanlage vor Verunreinigungen und sonstigen Beeinträchtigungen schützen. Für die Schutzzone I wird eine allseitige Ausdehnung von mindestens 10 m vorgeschlagen. Diese Fläche ist einzuzäunen. Eine Nutzung dieser Fläche muss weitestgehend unterbleiben. Der Umgriff des derzeit eingezäunten, gemeinsamen Fassungsbereichs entspricht den Anforderungen, es wird vorgeschlagen diesen so zu belassen. Bei den intensiven Flächennutzungen von Teilen der direkten Umgebung des Fassungsbereichs ist eine größere Ausdehnung als der geforderte Mindestumgriff sinnvoll und nötig. Der Fassungsbereich WI umfasst insgesamt eine Fläche von knapp 0,76 ha.

() Engere Schutzzone: Schutzzone II:

Die Schutzzone II dient neben dem Schutz vor dem Eintrag chemischer Stoffe insbesondere auch zum Schutz vor Eintrag von mikrobiologischen Verunreinigungen. Die Größe richtet sich nach den hydraulischen Parametern des Grundwasserleiters. Bemessungsgrundlage für die Engere Schutzzone ist die "50-Tage-Linie". Diese Zone muss von der Wassergewinnungsanlage mindestens bis zu einer Linie reichen, von der aus das Grundwasser bis zum Eintreffen in die Fassungsanlage eine Fließzeit von 50 Tagen benötigt. Grundlage dieser 50-Tage-Linie ist die Annahme, dass pathogene Keime nach 50 Tagen abgestorben sind.

Für den vergleichsweise homogenen Porengrundwasserleiter der quartären Sand-/Kiesfolgen errechnet sich eine 50-Tage-Linie von maximal 120 m. Dieser maximale Wert wird dem angekoppelten Aquifer „quartäre Kies-/Sandfolgen“ in allen Richtungen des Anstroms zu Grunde gelegt. Die Engere Schutzzone im Bereich der Donauschotter wird landwirtschaftlich genutzt. Sie orientiert sich zur besseren Nachvollziehbarkeit und um keine einheitlich genutzten Flurstücke zu zerteilen, am bestehenden Flurgrenzenetz. Dies führt dazu, dass sie sich bereichsweise bis deutlich weiter als 120 m von den Brunnen erstreckt. Die quartären grobklastischen Abfolgen werden durch wenige Meter mächtige Lößlehmablagerungen überdeckt, die als Sicherheitszuschlag bei der Bemessung der Schutzzone nicht berücksichtigt werden. Es wird vorgeschlagen, diesen Bereich als Zone WII auszuweisen.

Gänzlich anders sind die Verhältnisse im Bereich der Festgesteinsscholle. Hier sind die Verhältnisse hinsichtlich der Grundwasserdeckschichten und auch der GW-Fließgeschwindigkeiten im Festgesteinsaquifer äußerst heterogen.

Über das nähere Umfeld der Brunnen sowie über den gesamten Plateaubereich des Buchbergs im Bereich der Verbreitung der Weißjurakalke ist Folgendes bekannt: Auf diesen Flächen wurden über einen großen Flächenanteil im Rahmen der Rammkernsondierungen wie auch in den Schürfgruben des Markierungsversuchs nachgewiesen, dass hier oberflächennah aufgelockerte, (klein) geklüftete Weißjurakalke mit geringmächtiger Überdeckung durch ihre Verwitterungszone verbreitet sind. Die markierungstechnischen Untersuchungen zeigten deutlich, dass dieser Bereich innerhalb der 50-Tage-Linie liegt. Kleinere Bereiche des Buchbergplateaus weisen eine mehrere Meter mächtige, lehmig-sandige Überdeckung auf. Eventuell zeigt sich hier ein ehemaliges Relief, das durch jüngere Ablagerungen verhüllt wird. Diese lokal etwas besser geschützten Bereiche können nicht ausgegliedert und berücksichtigt werden. Die Nordgrenze der Engeren Schutzzone reicht bis zur nördlichen Erstreckung der Festgesteinsscholle. Der in diesen Grenzbereich eingegebene Markierungsstoff konnte im sieben Monate umfassenden Untersuchungszeitraum nicht im Wasser der Brunnen nachgewiesen werden. Zur Absicherung dieser Ergebnisse, insbesondere, dass ausgeschlossen werden kann, dass der nördlich anschließende Bereich von Münster als Engere Schutzzone ausgewiesen werden muss, wurde etwas nördlich der Einspeisestellen im Jahre 2020 eine Bohrung abgeteuft. Hier wurden bis in eine Teufe von 32 m quasi-trockene, schwach verfestigte Feinsandstein- und Schlufffolgen erbohrt.

Im Bereich der Flanken des Buchbergs herrschen dagegen etwas andere Verhältnisse als auf dem Gipfelkuppenbereich vor.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen sprechen dafür, dass im Bereich der Nordwest- und Südostflanke des Buchbergs zumindest über größere Flächenanteile von einer etwas günstigeren Schutzwirksamkeit der Grundwasserdeckschichten auszugehen ist. Im Rahmen der Rammkernsondierungen wurde im Flankenbereich immer eine mehrere Meter mächtige Lößlehmüberdeckung nachgewiesen, darunter folgten bereichsweise lehmig-sandig gebundene Schutzfelsschichten und die in der Regel lehmige Verwitterungszone. Es wurden keine Hinweise auf unverlehnte, bzw. nicht mit Schutzfelsschichten verfüllte, offene Klüfte-, bzw. Karsthohlräume im oberflächennäheren Bereich angetroffen. Auch die großflächig angelegte Freilegung der Doline im nordöstlichen Bereich des Gipfelkuppenbereichs erbrachte keine Hinweise auf oberflächennähere, offene Karststrukturen.

Die Engere Schutzzone WII umfasst insgesamt eine Fläche von ca. 20,0 ha. Sie wird im Bereich der Donauschotter intensiv und im Bereich des Buchbergs extensiv landwirtschaftlich genutzt und ist im brunnennäheren Bereich als Naturschutzgebiet ausgewiesen. In ihr befinden sich die Anwesen Simmel und Volkholz sowie Teilabschnitte der Brunnenstraße sowie der Buchbergstraße.

() Weitere Schutzzone: Schutzzone IIIA und Schutzzone III B:

Die Weitere Schutzzone soll das Grundwasservorkommen vor weitgehenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder schwer abbaubaren chemischen und radioaktiven Verunreinigungen, schützen. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Zupspeisungswahrscheinlichkeiten soll folgende Unterteilung vorgeschlagen werden:

Folgende Bereiche werden als Zone IIIA vorgeschlagen:

Die Flächen des Einzugsgebietes im Verbreitungsgebiet der Donauschotter, die nicht als Schutzzone II vorgeschlagen werden. Den Ergebnissen der Rammkernsondierungen zufolge, muss auch der Bereich westlich Münster im Verbreitungsgebiet des quartären Schwemmkegels als Zone WIIIA ausgewiesen werden, da zwischen den verbreiteten bindigen Schichtanteilen bereichsweise grobklastische Lagen zwischengelagert sind. Es ist davon auszugehen, dass diese im Westen direkt mit den Kies-/Sandfolgen des Donauquartärs verzahnt sind. Dieser Bereich der Schutzzone WIIIA erstreckt sich bis an den südlichen Ortsrand von Aufroth im Nordwesten, bis zum Nordrand der Kiesabbau, bzw. -seen, südlich der Autobahn A3 im Süden und bis nach Wiedenhof im Südosten. Der Bereich wird vorwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzt, die Autobahn A3 und die Kreisstraßen SR 8 und 16 führen hindurch. Auch sind Teile von Münster in der vorgeschlagenen Zone WIIIA, Wiedenhof und die Anwesen samt Reiterhof an der Aufrother Straße.

Im Bereich der Buchberg-Teilscholle wird vorgeschlagen, das Verbreitungsgebiet der Braunjura(kalk)sandsteinfolgen als Zone WIIIA auszuweisen. Grundlage dafür sind die Markierungsversuchsergebnisse sowie. Auch die unmittelbar an die Buchberg-Teilscholle angrenzenden Bereiche im Verbreitungsgebiet der Kristallingesteine, bzw. deren Verwitterungszone sollen als Zone WIIIA ausgewiesen werden. D.h., sämtliche geologische Einheiten des Einzugsgebietes, die direkt an die Weißjurakalke der Festgesteinsscholle des Buchbergs, grenzen und damit ein direkter unterirdischer Zustrom in diese zu erwarten ist, werden als Zone WIIIA vorgeschlagen. Bei den Weißjurakalken handelt es sich um den Teil des Hauptaquifers, bei dem die deutlich höheren GW-Fließgeschwindigkeiten zu erwarten sind. Auch die Ostflanke des Helmbergs, nachweislich im Einzugsgebiet und aus dem Hauptaquifer aufgebaut, muss als Zone WIIIA ausgewiesen werden.

Der Rest des potenziellen Gesamtwassereinzugsgebietes sollte als Zone **WIIIB** ausgewiesen werden. Hierbei handelt es sich um das unterirdisch und oberirdisch angekoppelte Verbreitungsgebiet der Kristallingesteine. Hier findet eine unterirdische Einspeisung in die quartären Kies-/Sandfolgen statt sowie eine oberirdische Zupspeisung von Oberflächenwasser aus dem Kristallingebiet über Gräben, das erwiesenermaßen teilweise im Bereich der Donauschotter versickert. Einen kleinen Teil der Zone WIIIB macht auch der oberirdisch angekoppelte Teil des Helmbergs im äußersten Südosten aus.

Als Grenze zwischen Zone WIIIA und WIIIB wird über den Bereich, in dem das Kristallin nicht direkt an die Festgesteinsscholle grenzt, exakt die Grenzlinie vorgeschlagen, die in der amtlichen Geologische

Karte die lithologischen Einheiten der quartären Terrassenschotter, bzw. Schwemmkegel, von den Kristallingesteinen trennt. Im Nordosten reicht die Zone WIIIB bis an die oberirdische Wasserscheide der Gräben, die Richtung Kerneinzugsgebiet der Brunnen entwässern.

Der Rest der Ortschaft Münster und außenliegende Anwesen, Wolfsdrüssel, Helmberg und das Schloß Steinach liegen in der Zone IIIB. Sie wird über große Flächenanteile forstwirtschaftlich genutzt, jedoch auch landwirtschaftlich.

Die Grenzen der Weiteren Schutzzone orientieren sich vorrangig an Verkehrswegen und Flurgrenzen.

Die Auswirkungen der mit der Schutzgebietsausweisung einhergehenden Auflagen sind aus dem Kapitel 9 zu ersehen.

Die Zone WIIIA umfasst 170 ha, die Zone WIIIB 286,5 ha.

11. Maßnahmen zur Sicherung des zukünftig genutzten Grundwasservorkommens

Ab 01.01.1996 ist die Verordnung zur Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung – EÜV vom 20.09.1995) gültig.

In dieser Verordnung werden die generellen Maßnahmen, die der Wasserversorger zur Überwachung der von ihm genutzten Wassergewinnungsanlagen und -vorkommen durchzuführen hat, aufgelistet und beschrieben.

Der Grundwasserschutz fordert verschiedene Auflagen und Nutzungseinschränkungen, die im Auflagenkatalog (Anlage 9.5) zusammengestellt sind. Auf die Überwachung der Schutzgebietsauflagen ist zu achten.

In diesem Kapitel soll auf einige wichtige Gefährdungspotentiale speziell eingegangen werden, die aufgrund der spezifischen Situation für das Gewinnungsgebiet Münster von Bedeutung sind.

- () Das Niederschlagswasser des Autobahnabschnittes, der durch das Einzugsgebiet der Brunnen führt und damit im zukünftigen Schutzgebietsumgriff liegt, muss aus dem Einzugsgebiet abgeleitet werden und darf hier nicht zur Versickerung gelangen. Damit ist auch der Graben nördlich der Autobahn, in den die Niederschlagswässer aus dem nach Norden entwässernden Teil der Autobahn gelangen, bis nach Durchlass unter der Autobahn wirkungsvoll abzudichten.
- () Das Regenrückhaltebecken für das Baugebiet Waldweg liegt im Bereich der vorgeschlagenen Zone WIII und sollte hinsichtlich der Dichtheit überschlägig überprüft werden.

- () Die Abdichtung des Grabens im Bereich der Brunnenstraße an der Grenze zum Fassungsbe-
reich aus Betonhalbschalen muss in funktionstüchtigem Zustand gehalten werden. Auch muss
gewährleistet werden, dass auch der Graben nach Süden in Richtung Autobahn frei für den Was-
serabfluss ist.
- () Es sollte eine Überprüfung des öffentlichen Kanalsystems erfolgen und der Abwasserentsorgung
der nicht an den öffentlichen Kanal angeschlossenen Anwesen hinsichtlich der Grundwasserge-
fährdung erfolgen.
- () Beim Anwesen Volkholz sollten die technischen Voraussetzungen wie beim Anwesen Simmel
geschaffen werden, dass es beim Betanken der Öltanks nicht zur Versickerung von Heizöl in den
Untergrund kommen kann. Für die Anwesen Simmel und Volkholz sind die Abwasserentsorgung
und die Heizungstanks weiterhin turnusgemäß zu überprüfen.
Auch sollte der Wasserversorger bei beiden Anwesen rechtzeitig vom Zeitpunkt der Betankun-
gen der Öltanks in Kenntnis gesetzt werden.

12. Auswirkungen der Grundwassernutzung

() Ökologische Auswirkungen:

Aufgrund der bis 29 m u. GOK (Br. II) und bis 51 m u. GOK (Br. III) reichenden Absperrung der Was-
sergewinnungsanlagen gegen Oberflächenwasser und oberflächennahe Wässer übt die Trinkwasser-
förderung – die seit Jahrzehnten stattfindet – keine negativen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt
des Gebietes und damit auch auf die Flächen des Naturschutzgebietes und die vorwiegend landwirt-
schaftlich genutzten Flächen in der Umgebung aus.

() Auswirkung auf andere Wassergewinnungsanlagen:

Eine Beeinflussung öffentlicher weiterer Wassergewinnungsanlagen kann aufgrund der Lage der Brun-
nen ausgeschlossen werden.

Der Grundwasserschutz fordert verschiedene Auflagen das Straßennetz und die Besiedlung betreffend
sowie verschiedene Nutzungseinschränkungen bezüglich der auf den Schutzgebietsflächen vorherr-
schenden Landwirtschaft. Der Auflagenkatalog (Anlage 9.5) beinhaltet eine Zusammenstellung der in
der jeweiligen Schutzzone zu beachtenden Auflagen und Nutzungseinschränkungen.

Velden / Vils, den 02.08.2022

Sachverständigenbüro für Grundwasser

ANDERS & RAUM
Sachverständigenbüro für
Grundwasser

Dr. Klaus Dieter Raum

Dieses Gutachten umfasst 66 Seiten.

Der Sachverständige hat an dem von ihm angefertigten Gutachten ein Urheberrecht. Der Auftraggeber darf das Gutachten nur für den im Gutachten oder im Gutachtensvertrag angegebenen Zweck verwenden. Eine darüberhinausgehende Verwendung, insbesondere Vervielfältigung und Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Sachverständigen gestattet.

ANHANG 1

**Hydrogeologisches Strukturmodell und Numerisches
Grundwasserströmungsmodell
Brunnen II und III Münster des ZVWV Buchberggruppe**

Verfasser: Dipl.-Geol. C. Scheibe
Dr. K. D. Raum

Auftraggeber: **Zweckverband zur Wasserversorgung
der Buchberggruppe** *(seit 01.05.2020 Wasserzweckverband
Straubing-Land)*
Leutnerstraße 26
94315 Straubing
09421 / 99 77 0
poststelle@wzv-sr.bayern.de

Durchführung: **ANDERS & RAUM**
Sachverständigenbüro für Grundwasser
Hintelsberg 2
84149 Velden / Vils
08742 / 96 74 93
info@raum-anders.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. Feldmessungen / Datengrundlagen	6
1.1. Grundwassergleichenpläne (Stichtagsmessungen)	6
1.2. Pumpversuche 2016	12
1.2.1. Langzeitpumpversuch Br. 2 mit Beobachtung Helm 1 und 2 und weiteren Messstellen	12
1.2.2. Kurzzeitpumpversuch Messstellen Helm 1 und Helm 2	19
1.2.3. Kurzzeitpumpversuch Quartärmessstellen Buch 4, 6 und 8.....	21
1.2.4. Auswertung der Pumpversuche.....	23
1.2.4.1. kf-Werte zum Malmaquifer in den Teilschollen Buchberg und Helmberg.....	23
1.2.4.2. k _f -Werte Quartärschotter	24
1.2.4.3. Übersicht	24
1.3. Abflussmessungen.....	25
1.3.1. Kößnach	25
1.3.2. Weitere Gerinne	27
2. Hydrogeologisches Strukturmodell	28
2.1. Hydrogeologische Übersicht	28
2.2. Abgrenzung des Untersuchungs- und Bilanzraumes	31
2.3. Strukturierung des Modellraums	35
2.3.1. Schematisierung der geologischen Verhältnisse	35
2.3.2. Hydraulische Kenngrößen	39
2.3.3. Hydrogeologisches Profil	42
2.4. Grundwasserdynamik.....	43
2.5. Randbedingungen für ein numerisches Grundwassermodell und Grundwasserbilanz	45
2.5.1. Definition der hydraulischen Randbedingungen	45
2.5.2. Brunnenentnahme:	45
2.5.3. Grundwasserneubildung	45
2.5.4. Konstanter Grundwasser-Zustrom aus dem Kristallin.....	47
2.5.5. Bach Kößnach mit Abschnitten der Vorflutfunktion und Abschnitten der Versickerung	47
2.5.6. Kleinere Gräben im Modellgebiet.....	48
2.5.7. Vorfluter Baggergraben und Donau	48
2.5.8. Grundwasserbilanz im Gesamtmodellraum	49
3. Numerisches Grundwasserströmungsmodell	50
3.1. Zielstellung und Vorgehensweise	50
3.2. Aufbau	51
3.2.1. Verwendete Software und Diskretisierung.....	51
3.2.2. Randbedingungen.....	53
3.2.3. Weitere Einstellungen	54
3.3. Modellanpassung / Kalibration	56
3.4. Modellanpassung (Teil Instationäre Kalibration).....	61
3.5. Modellbilanz	63

3.6.	Modellergebnis Einzugsgebiet Br. 2 und 3 Buchberg (aktuell: 17,4 l/s Entnahme).....	64
3.7.	Modellvariante „Zukunft“ – Zukünftige Situation mit Brunnenentnahme 19,0 l/s.....	66
4.	50 Tage-Linie	68
5.	Literatur	71

ABBILDUNGEN / TABELLEN / ANLAGEN

ABBILDUNGEN

Abbildung 1:	Wasserspiegelschwankungen aus zwei Messstellen mit Stichtagen 2011 und 2015	7
Abbildung 2:	Grundwassergleichenplan 17.11.2011	8
Abbildung 3:	Grundwassergleichenplan 17.11.2011 – Nahbereich Brunnen	9
Abbildung 4:	Grundwassergleichenplan 11.11.2015 – Quartär – Nahbereich Brunnen	10
Abbildung 5:	Grundwassergleichenplan 11.11.2015 – Scholle	11
Abbildung 6:	Langzeit Pumpversuch Br. 2 Buchberg mit Beobachtung Br. 1 und Betrieb Br.3	12
Abbildung 7:	Beobachtungsmessstellen	13
Abbildung 8:	Beobachtungsmessstellen	14
Abbildung 9:	Niederschlag (Sarching) und weitest entfernte Messstelle Buch 25 (keine Reaktion auf Niederschlag)	15
Abbildung 10:	Beobachtung Helmberg 1 und 2	16
Abbildung 11:	Reaktionen Helm 2 auf Absenkbetrieb Br. 2 und Br. 3	17
Abbildung 12:	Beobachtung Helmberg 1 und 2 (Niveau grafisch angeglichen)	17
Abbildung 13:	Brunnen Wuttke und Helmberg 1 und 2 (Niveau grafisch angeglichen)	18
Abbildung 14:	Absenkung der Beobachtungsmessstellen zu Ende des Langzeit-Pumpversuchs 15. – 22.07.2016	18
Abbildung 15:	Diagramm Kurzpumpversuch Helmberg 1	20
Abbildung 16:	Diagramm Kurzpumpversuch Helmberg 2	20
Abbildung 17:	Kurzpumpversuch Buch 4	22
Abbildung 18:	Kurzpumpversuch Buch 6	22
Abbildung 19:	Kurzpumpversuch Buch 8	23
Abbildung 20:	Lageplan mit k_f -Werten aus PV-Versuchen	25
Abbildung 21:	Abflussmengen Kößnach am 16.07.2015 in l/s	26
Abbildung 22:	Lage Messpunkte Abflussmessungen	28
Abbildung 23a:	Schematischer geologischer Profilschnitt	29
Abbildung 23b:	Schematischer geologischer Detailausschnitt	30
Abbildung 24:	Aquifersohle Quartär	32
Abbildung 25:	Modellränder	33
Abbildung 26:	Vermutete Verbreitung der Festgesteins-Scholle	36
Abbildung 27:	Schematischer Profilschnitt Modellaufbau	38
Abbildung 28:	Spezifische Durchlässigkeiten Terrassenschotter sowie Festgesteinsscholle (Layer 1)	40
Abbildung 29:	Spezifische Durchlässigkeiten Festgesteinsscholle (Layer 2)	40
Abbildung 30:	Vertikale Durchlässigkeit lehmige Verwitterungsschicht oberhalb Malmkalkstein	41
Abbildung 31:	Schematisierter Profilschnitt Süd – Nord	42
Abbildung 32:	Grundwasserneubildung nach GWN-BW 2001-2010 (Quelle LFU 2015)	46
Abbildung 33:	Grid Modell	52
Abbildung 34:	Umsetzung Kiesseen im Modell	55

Abbildung 35:	GW-Gleichenplan (Modellergebnis) nach Kalibrierung des Modells	57
Abbildung 36:	Grundwassergleichen (Modellergebnis) Nahbereich Brunnen – Layer 1 und 2	58
Abbildung 37:	Diagramm Vergleich berechneter und beobachteter Grundwasserstandshöhen.....	60
Abbildung 38:	Lageplan mit Vergleich beobachteter und berechneter Absenkungen im PV-Versuch 2016.....	61
Abbildung 39:	Einzugsgebiet und Gw-Fließpfade – Brunnenentnahme aktuell 17,4 l/s.....	65
Abbildung 40:	GW-Fließpfade und Einzugsgebiet bei der zukünftigen Entnahme.....	67
Abbildung 41:	50 Tage-Linie nach Auswertung numerischen Modells mit MODPATH.....	69

TABELLEN

Tabelle 1:	Stichtagsmessungen zum Grundwasserstand	6
Tabelle 2:	Langzeitpumpversuch Br. 2.....	12
Tabelle 3:	Absenkungen am Ende der Pumpstufen.....	13
Tabelle 4:	Kenndaten Kurzpumpversuche Helm 1 und Helm 2	19
Tabelle 5:	Kenndaten Kurz-Pumpversuche Quartärmessstellen Buch 4, 6 und 8.....	21
Tabelle 6:	Übersicht k_f -Wert-Bestimmung Quartär- und Malmaquifer.....	24
Tabelle 7:	Abflussmessungen Kößnach.....	25
Tabelle 8:	Abflussmessungen weiterer Gerinne.....	27
Tabelle 9:	Strukturierung Hydrogeologischer Einheiten.....	36
Tabelle 10:	Hydraulische Kenngrößen	39
Tabelle 11:	Versickerungsmessungen an den Gräben	48
Tabelle 12:	Pegelstände Vorfluter	49
Tabelle 13:	Geschätzte Bilanzgrößen Modellraum	50
Tabelle 14:	Randbedingungen	53
Tabelle 15:	Differenzen GW-Stand 2011 / Modellergebnis (stationär).....	58
Tabelle 16:	Modellgüte bei Anpassung des instationären Modells an PV-Versuch 2016.....	62
Tabelle 17:	Modellbilanz	63
Tabelle 18:	Bilanz des Brunneneinzugsgebiets	66
Tabelle 19:	Parameter und Ergebnisse der Berechnungen zur 50 Tage-Linie.....	69

ANHÄNGE

Anhang 1:	Diagramme, diagnostische Plots
Anhang 2:	Analytische Berechnung 50-Tage-Linie

1. **Feldmessungen / Datengrundlagen**
1.1. **Grundwassergleichenpläne (Stichtagsmessungen)**

Es liegen Grundwassergleichenpläne unterschiedlicher Zeitpunkte vor, die aus Stichtagsmessungen zum Grundwasserstand der Buchberg-Gruppe und – bezüglich weiter entfernter Messstellen – aus recherchierten Daten der RMD konstruiert wurden.

Tabelle 1: Stichtagsmessungen zum Grundwasserstand

Stichtag	Situation (langjähriger Vergleich)	Situation (kurzfristig, saisonal)
23.01.2003	Hoher Grundwasserstand	Hochwassersituation
28.06.2004	Mittlerer Grundwasserstand	Sommerliches Niedrigwasser – Donau Niedrigwasser
23.11.2005	Niedriger Grundwasserstand	Sommerliches Niedrigwasser – Donau Niedrigwasser
17.11.2011	Mittlerer Grundwasserstand	Sommerliches Niedrigwasser – Donau Niedrigwasser
11.2015	Niedrige GW-Situation	Sommerliches Niedrigwasser – Donau Niedrigwasser
Pumpversuch Juli 2016	Niedrige GW-Situation	Sommerliches Niedrigwasser – Donau Niedrigwasser

Ein Kurven-Diagramm der Grundwasserschwankungen für 2 Messstellen der Buchberg-Gruppe zeigt Spannen von ca. 70 cm in normalen Jahren, bzw. bis 250 cm in der Folge von Extremjahren (siehe Abbildung 1).

Da die Stichtagsmessung vom 17.11.2011 eine herbstliche Trockenwetterperiode zu einer im langjährigen Vergleich mittleren Grundwassersituation erfasst, wird im Folgenden der Gleichenplan dieser Stichtagsmessung zur Darstellung mittlerer Verhältnisse wiedergegeben. Die Fließsituationen der anderen hydrologischen Situationen unterscheiden sich davon im Wesentlichen durch das Niveau, offenbaren aber keine anderweitigen Fließrichtungen.

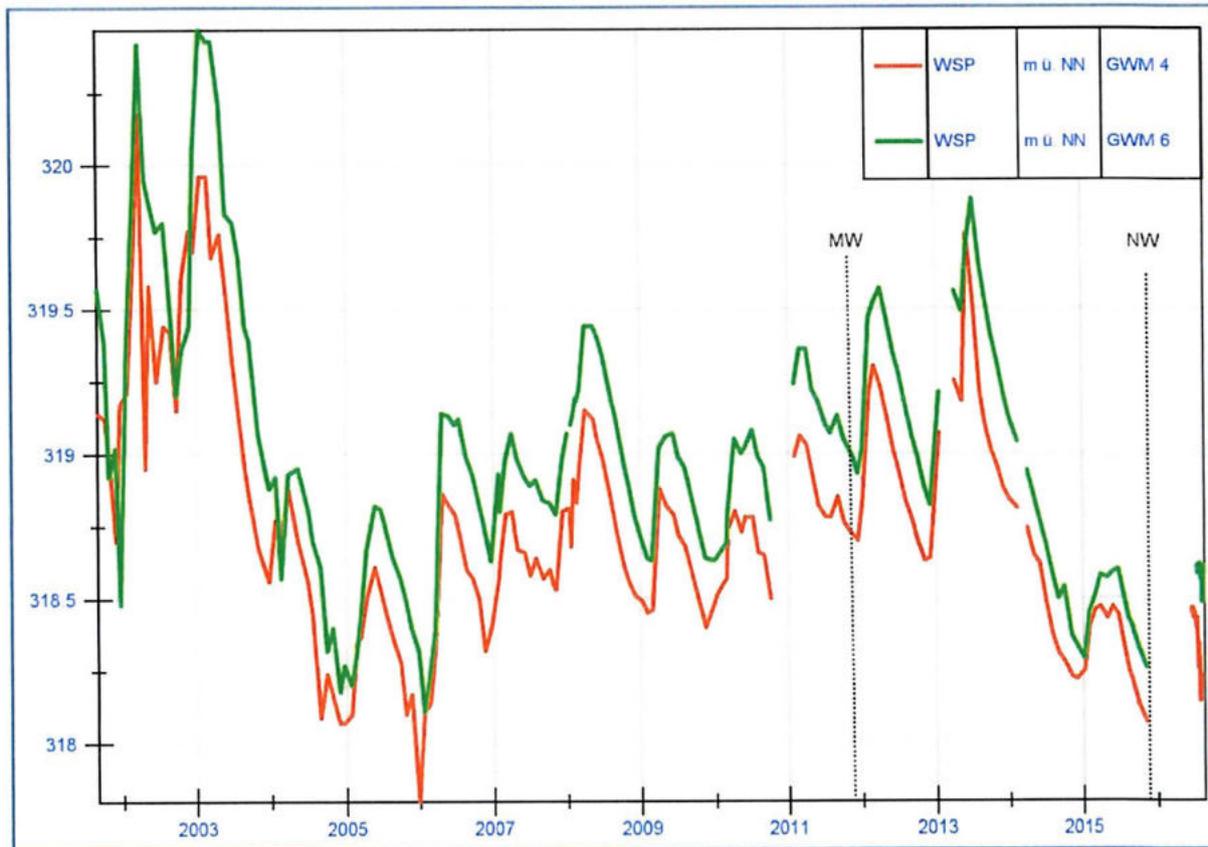


Abbildung 1: Wasserspiegelschwankungen aus zwei Messstellen mit Stichtagen 2011 und 2015

Die Abbildung 2 zeigt einen GW-Gleichenplan während eines Betriebsruhezustandes der Brunnen vom Herbst 2011. Dort stellt sich die herbstliche Niedrigwassersituation für 2011 dar, die aber im langjährigen Vergleich (2001 – 2011) einen mittleren Grundwasserstand wiedergibt. Auch die Pegelstände der nahen Kieseen wurden gemessen und im GW-Gleichenplan eingetragen

Kieseen:

Die Seetiefe wurde gemäß Badegewässerprofil des Friedenhaiensees mit 6 m, des Wolfweihers mit 5 m, angegeben, das entspricht in etwa der Tiefe bis zur Basis der quartären Kies-/Sandfolgen. Es wird angenommen, dass alle Kieseen bis zur Quartärbasis ausgebagert wurden.

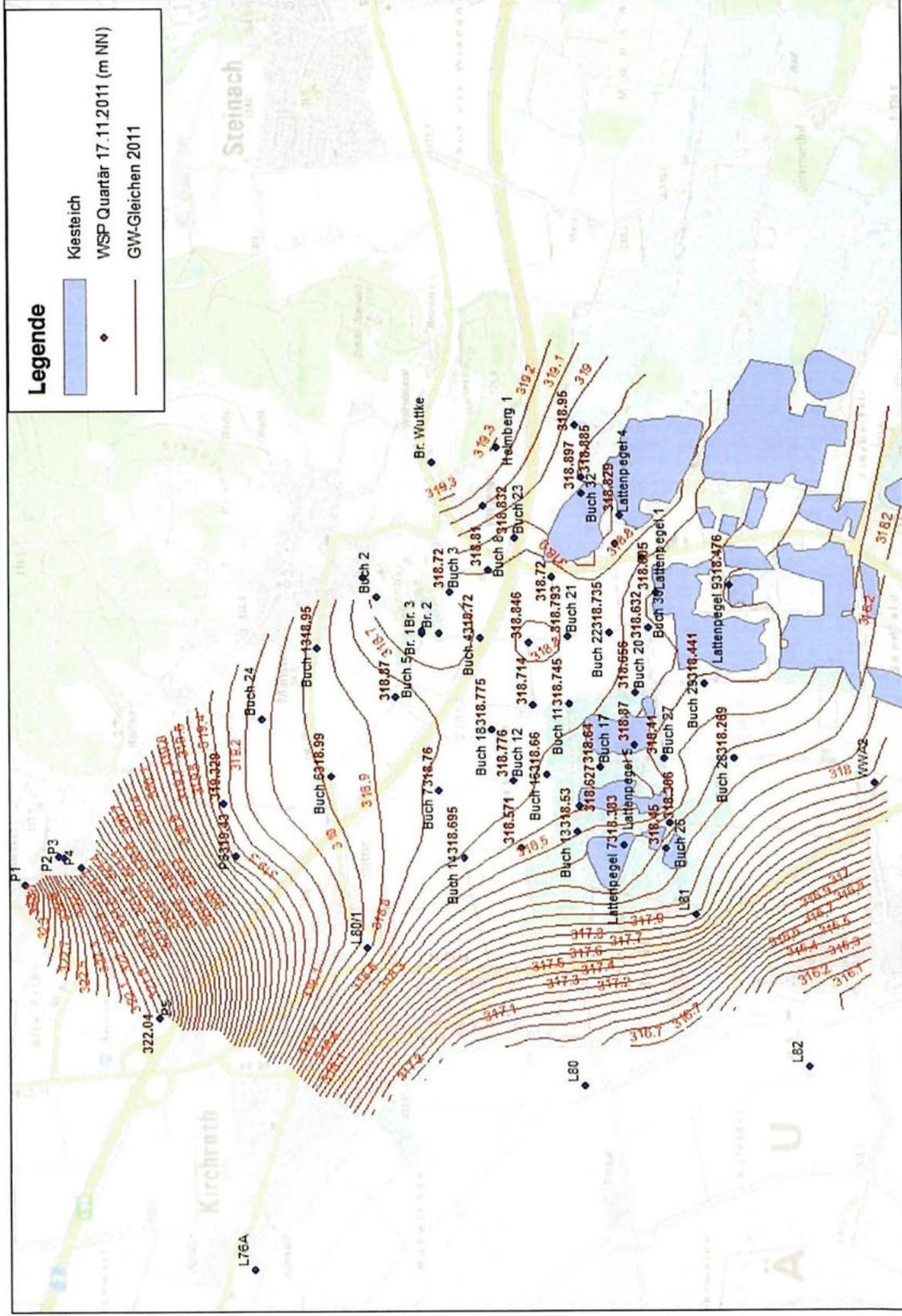


Abbildung 2: Grundwassergleichenplan 17.11.2011

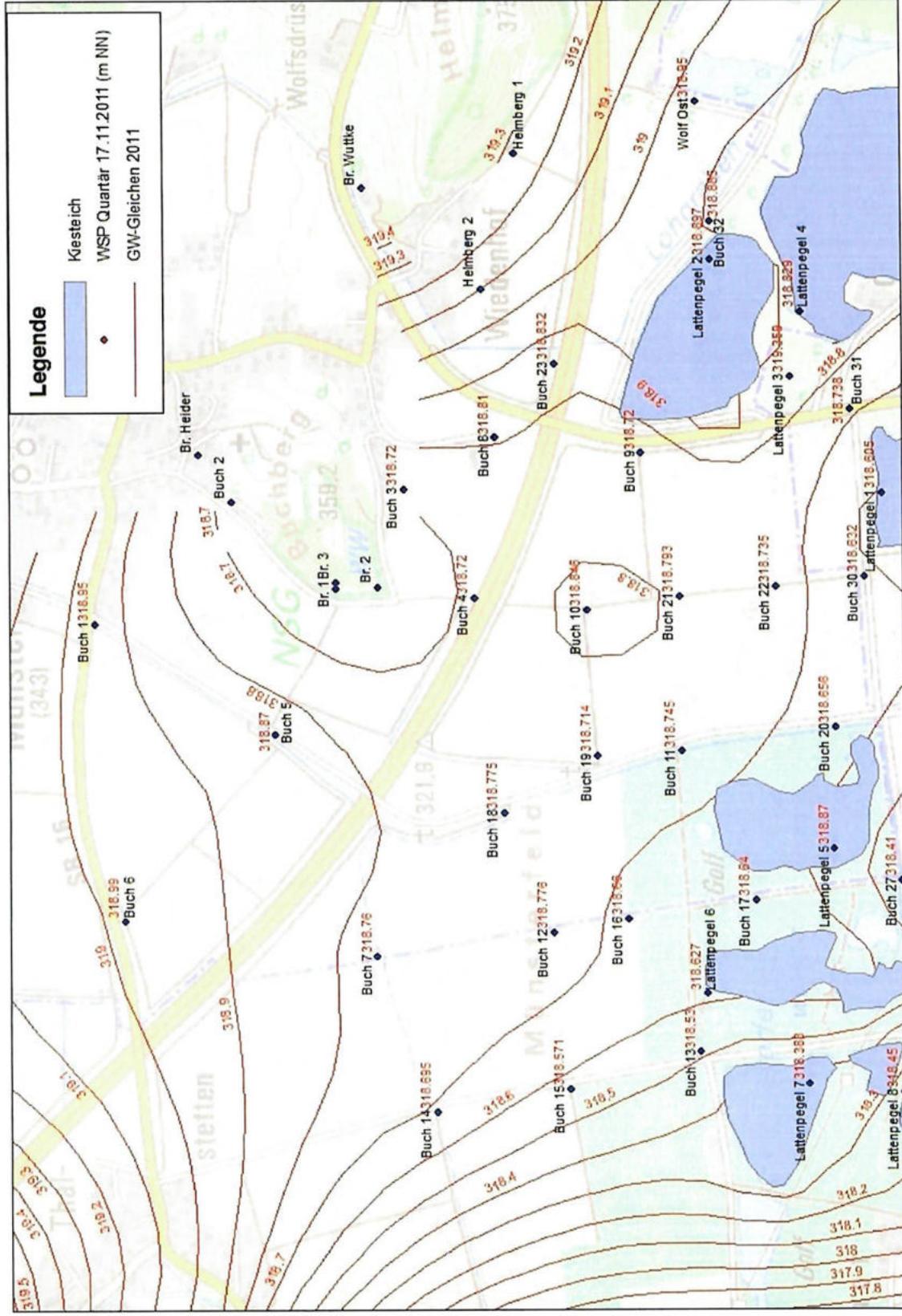


Abbildung 3: Grundwassergleichenplan 17.11.2011 – Nahbereich Brunnen

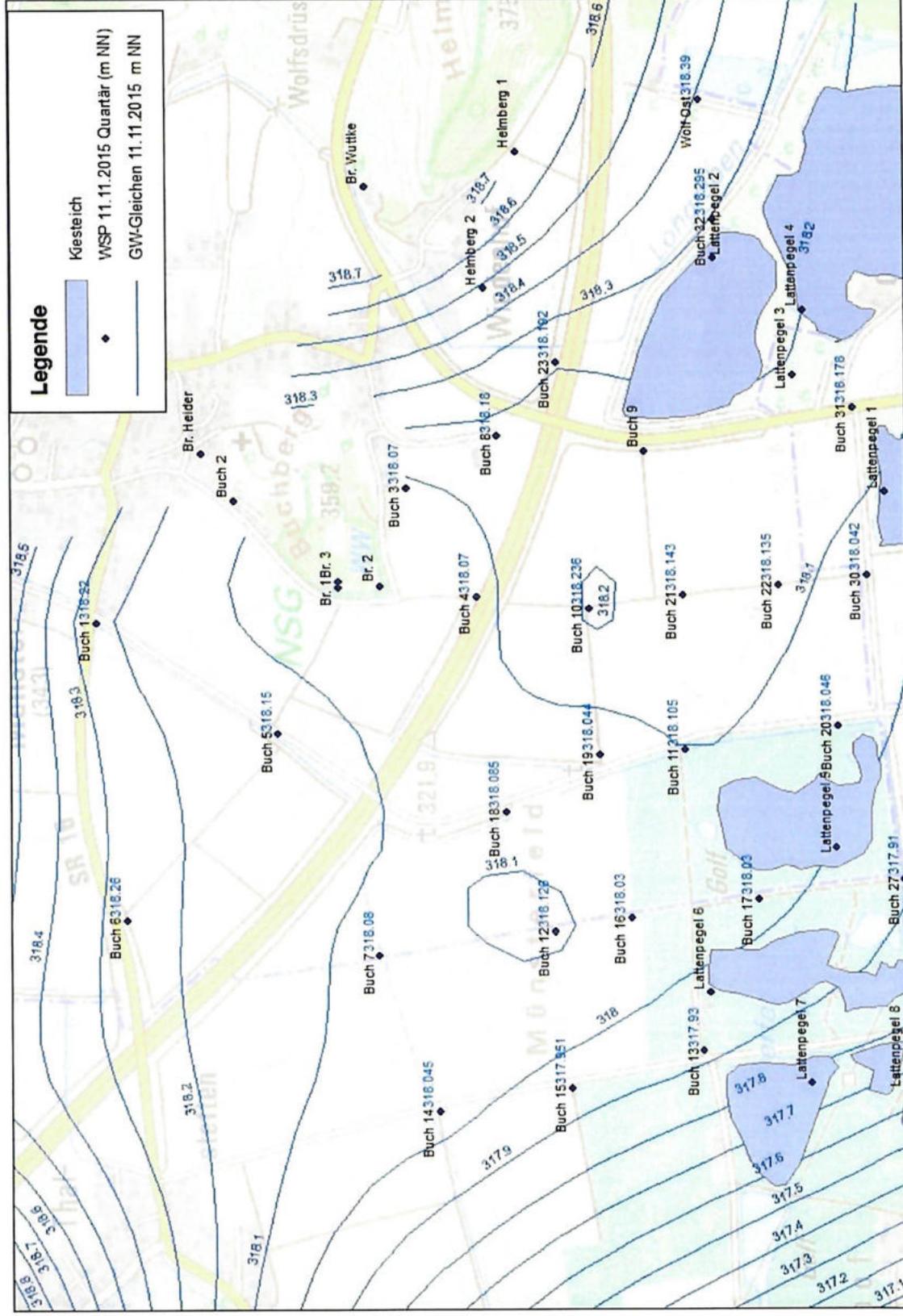


Abbildung 4: Grundwassergleichenplan 11.11.2015 – Quartär – Nahbereich Brunnen

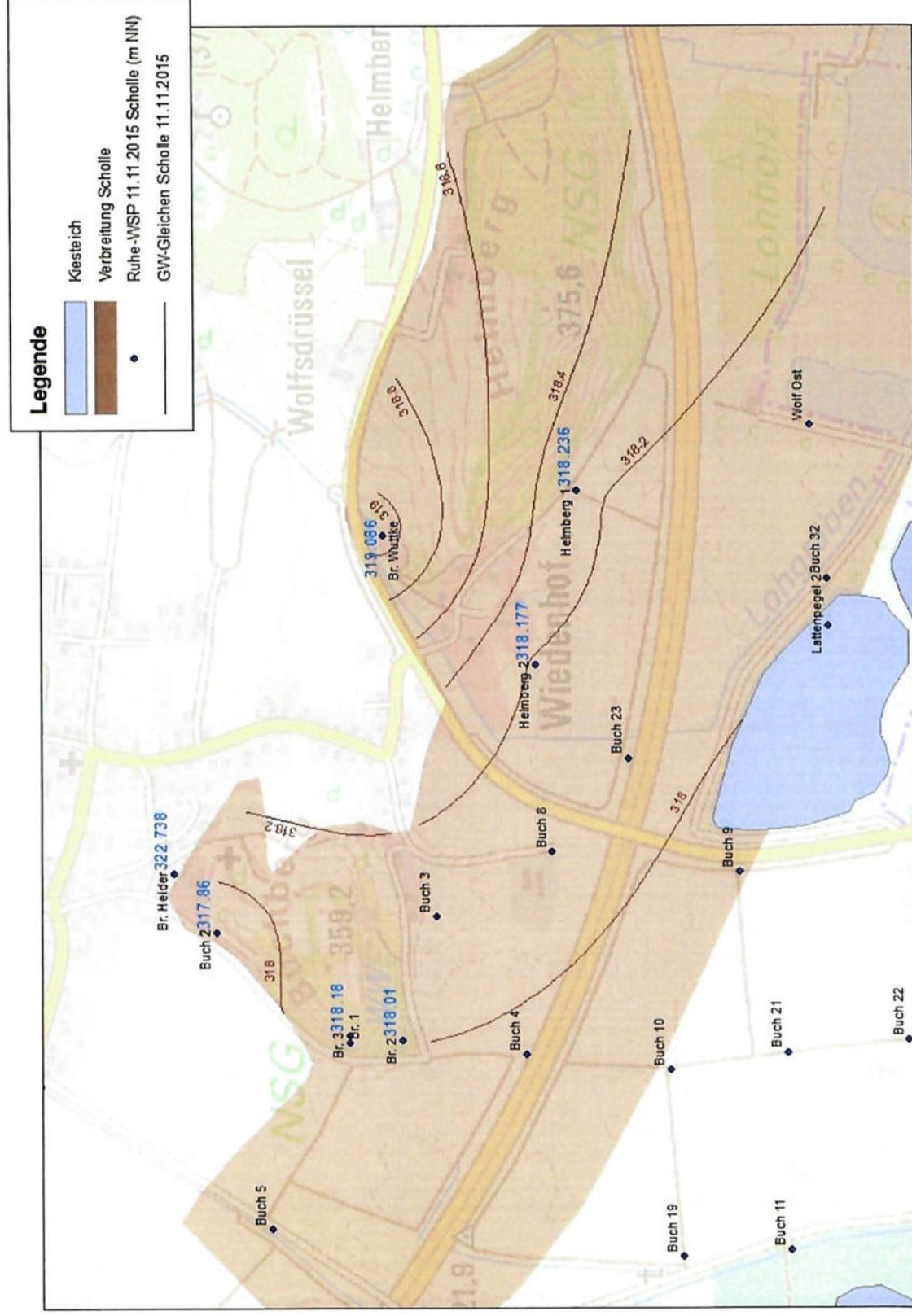


Abbildung 5: Grundwassergleichenplan 11.11.2015 – Scholle

1.2. Pumpversuche 2016

1.2.1. Langzeitpumpversuch Br. 2 mit Beobachtung Helm 1 und 2 und weiteren Messstellen

Der Pumpversuch wurde am 15.07. 2016 begonnen. Aus Brunnen 2 wurde in mehreren Stufen mit jeweils erhöhter Pumpleistung abgepumpt, siehe Abb. 6. Es wurden Pumpleistungen von 35, 70 und 80 l/s eingestellt.

Im Brunnen 3 lief der tägliche diskontinuierliche Entnahmebetrieb mit 25 l/s weiter.

Tabelle 2: Langzeitpumpversuch Br. 2

Pumpversuchszeit	Pumpstufe	Dauer	Entnahmeleistung	Entnahmebr.
		h	l/s	
15. – 22.07.2016	Test 1	168	34,9	Br. 2
22. – 25.07.2016	Wiederanstieg		0	
25.07. – 04.08.2016	1	48	58	
	2	19	70	
	3	48	80	
	Wiederanstieg	6	0	
	4	>60	34,5	

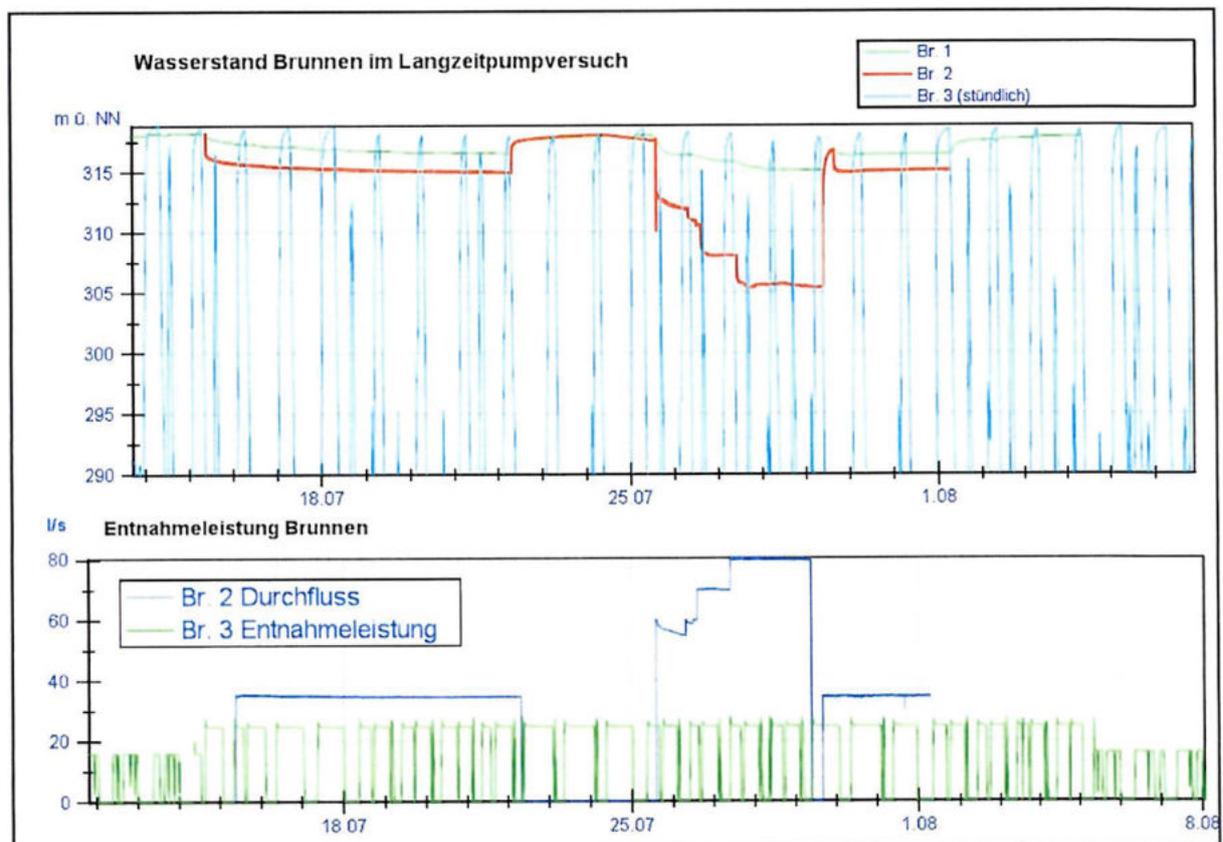


Abbildung 6: Langzeit Pumpversuch Br. 2 Buchberg mit Beobachtung Br. 1 und Betrieb Br.3

Die Absenkungen im Brunnen 2 sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Absenkungen am Ende der Pumpstufen

Beobachtungs- messstelle	Pumpstufe	Ruhe	Betrieb	Absenkungsbetrag	Entnahmerate
		m	m	m	l/s
Br. 2	Test 1	3,355	6,65	3,295	35
Br. 2	1	3,355	9,73	6,375	58
Br. 2	2	3,355	13,56	10,205	70
Br. 2	3	3,355	16,23	12,875	80
Br. 2	4	3,355	6,58	3,225	35

Die Absenkungen in den Beobachtungsmessstellen im Quartär sind in den Diagrammen siehe Abbildung 7 dargestellt sowie in einer Gleichendarstellung während des Absenkungsbetriebs, siehe Abbildung 14. Sie zeigen in Abhängigkeit ihrer Entfernung zum Br. 2 deutliche Reaktionen auf den Pumpversuch. Buch 2 ist als einzige Messstelle nicht im Quartärschotter, sondern im Sandstein der Buchberg-Scholle verfiltert und zeigt durch das „Zittern“ den hydraulischen Kontakt mit dem Aquifer, in dem der Brunnen 3 täglich absenkt. Dieser Aquifer ist gut an den Malmaquifer des Br. 2 angebunden und reagiert entsprechend auf den Pumpversuch mit.

Die 785 m entfernte Messstelle Buch 6 reagiert sehr schwach, aber noch erkennbar mit.

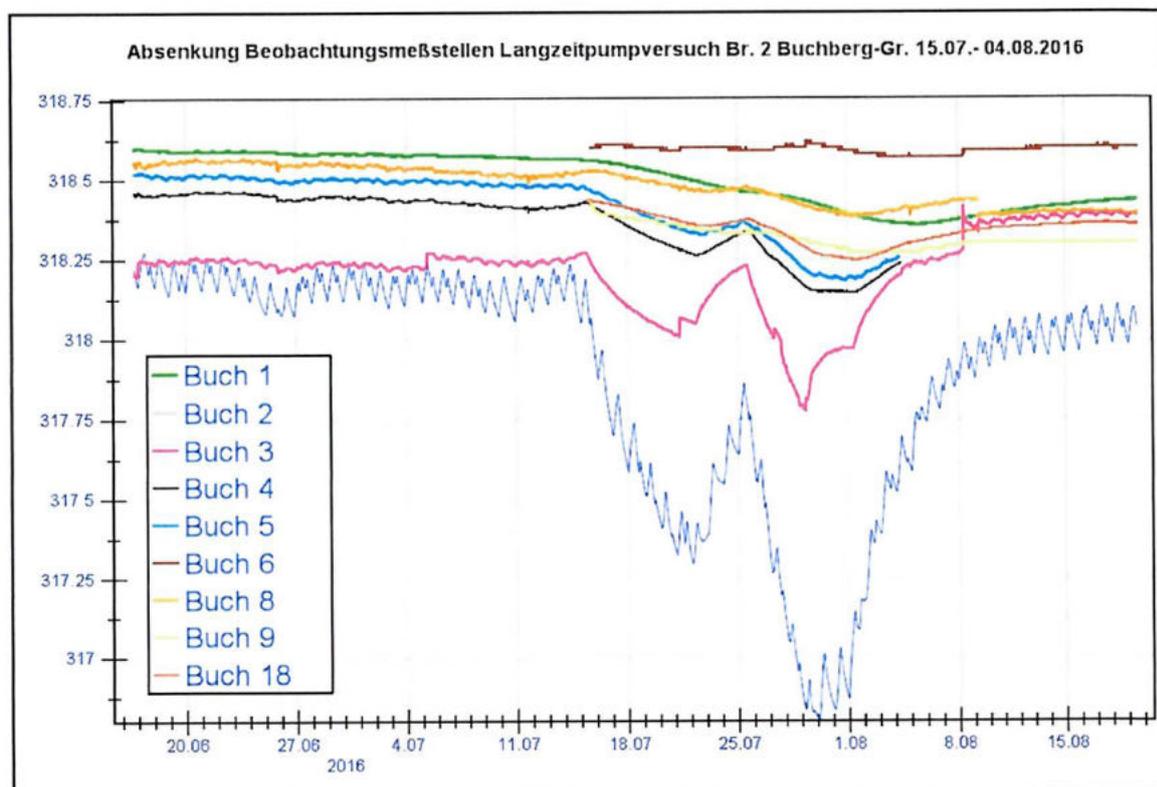


Abbildung 7: Beobachtungsmessstellen

Abgesondert davon sind die Beobachtungsmessstellen Buch 10, Buch 25 und Buch 23. Buch 25 ist mit 1.200 m zu weit entfernt, um eine deutliche Reaktion auf den Pumpversuch zu zeigen. In Abbildung 9 ist der Niederschlag (Klimastation Sarching) wiedergegeben, der keine merkliche Einwirkung auf den Wasserstand zeigt. Die Ganglinie von Buch 23 ist vermutlich durch eine nicht näher zugeordnete Grundwasserentnahme Dritter beeinflusst (evtl. Entnahmen zur Feldbewässerung).

Das auffällige Verhalten von Buch 10 ist auf eine Alterung der Messstelle zurückzuführen. Buch 10 weist Wasserspiegelhöhen zwischen 323,00 und 323,15 m ü NN auf und zeigt damit als einzige Messstelle ein Niveau, das 4,8 m über dem Niveau der Nachbarmessstellen liegt. In Buch 10 sind keine Reaktionen auf die unterschiedlichen Pump-Stufen erkennbar. Diese Messstelle wies auch in der Vergangenheit öfter Unregelmäßigkeiten durch Feinsedimenteinschlammungen und resultierende Abkopplung vom GW-Potential auf. **Sie wird deshalb nicht in der Bewertung berücksichtigt.**

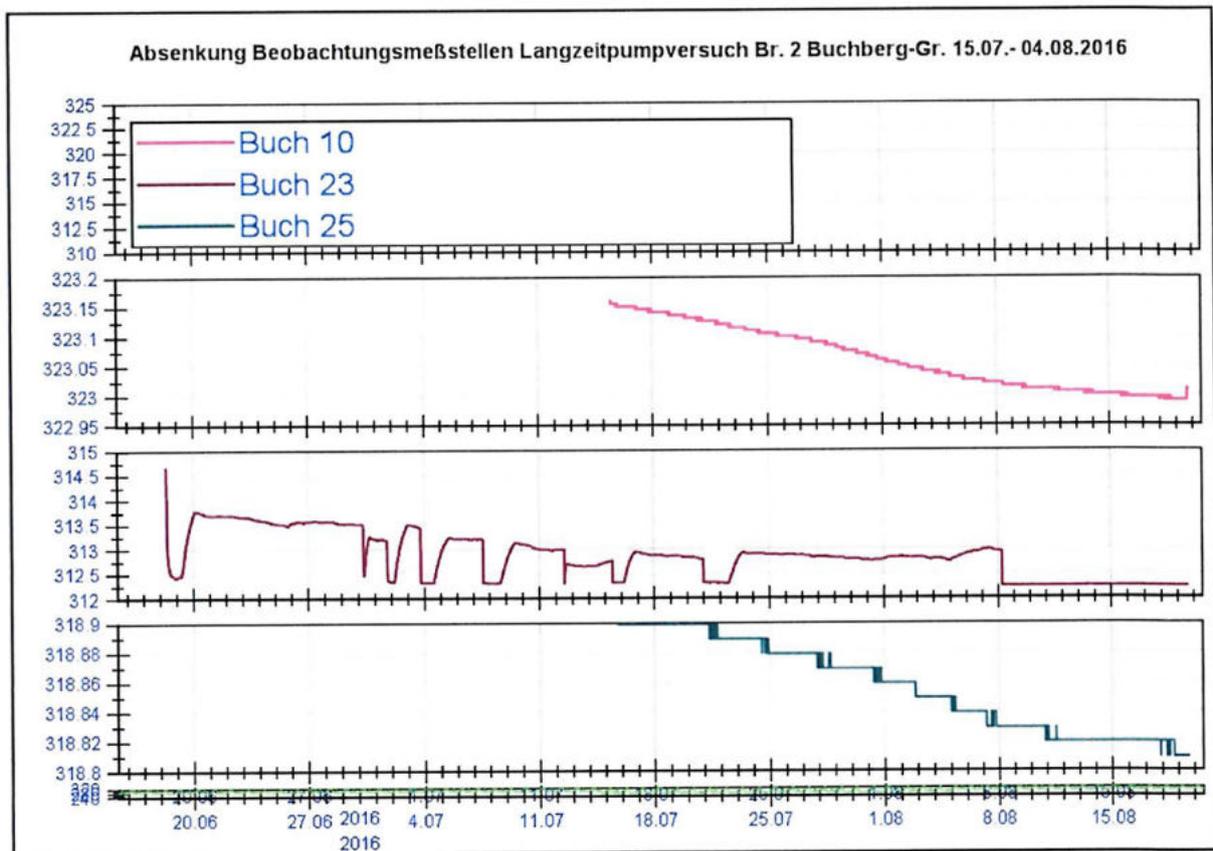


Abbildung 8: Beobachtungsmessstellen

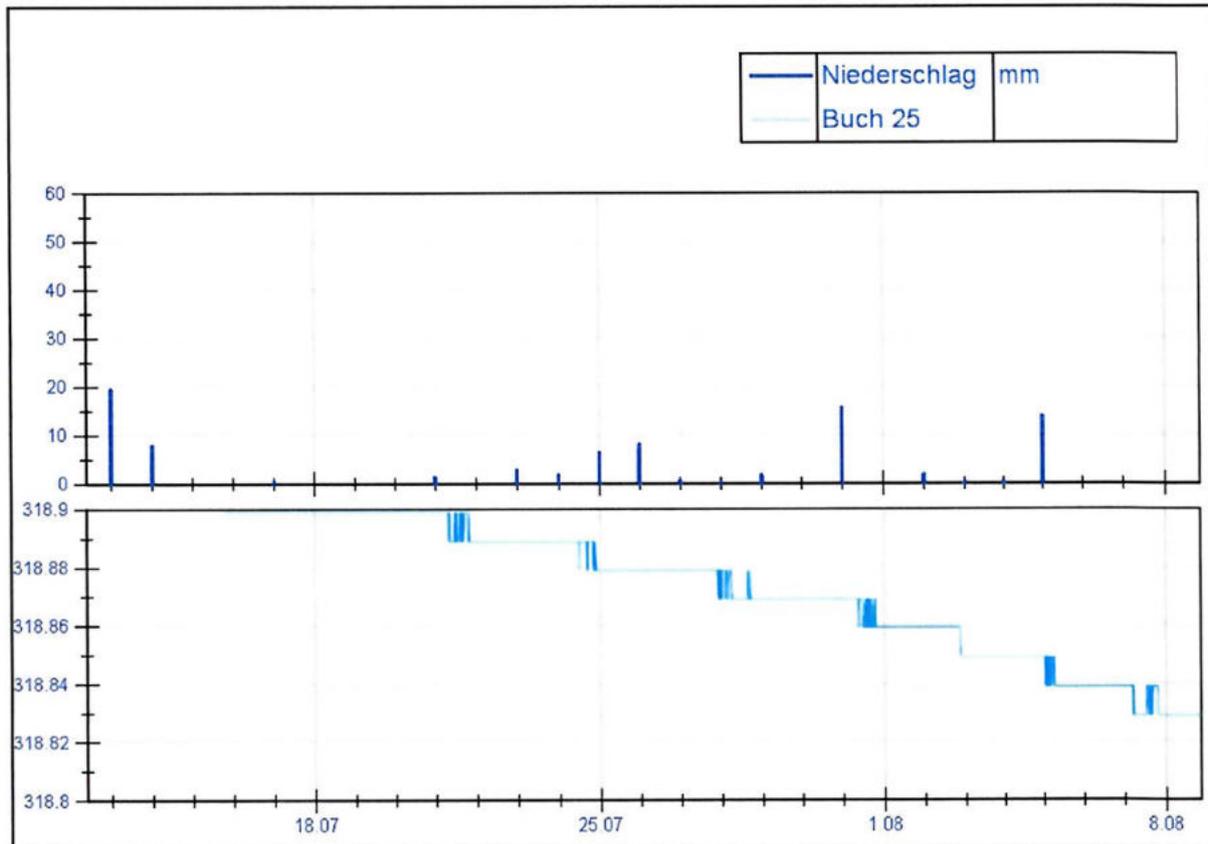


Abbildung 9: Niederschlag (Sarching) und weitest entfernte Messstelle Buch 25 (keine Reaktion auf Niederschlag)

Die Beobachtungsmessstellen Helmberg 1 und Helmberg 2 sowie der Brunnen Wuttke, die alle den Festgesteinsaquifer des westlichen Bereichs der Teilscholle des Helmbergs erschließen, zeigen nur geringe Reaktionen (siehe Abbildung 10). Gleicht man das Niveau grafisch an, wie in Abbildung 12, so ist jedoch noch gut erkennbar, wie die deutlich brunnennähere Beobachtungsmessstelle Helm 2 deutlicher auf den Pumpversuch reagiert als die entferntere Messstelle Helm 1. Beide Messstellen reagieren mit leichtem „Zittern“ von 0,5 – 1 cm auf den täglichen Absenkbetrieb nicht nur von Br. 2, sondern auch von Br. 3 (Abbildung 11). Nach Beendigung des Pumpversuchs gleichen sich die Ganglinien wieder an. Da auch Buch 8 (Quartär) höher liegt als das Schollenpotential bei Helm 1 + 2 muss hier von einer Depression in der Scholle um Helm 1 + 2 ausgegangen werden, die das Potential unter das Quartärpotential im aufliegenden Quartär zieht. Messstellen im Quartär am Ort Helm 1 oder 2 sind nicht vorhanden.

Das Druckpotential beider Messstellen Helmberg 1 und 2 im Malmaquifer reagiert auf den Betrieb vom weit entfernten Br. 3 (0,5 – 1 cm) im Doggeraquifer. Der Absenkungsbetrag ist nicht wesentlich geringer, als der Br. 2 auf Br. 3 reagiert (2 cm). Es besteht also eine direkte hydraulische Verbindung des Malmaquifers in der Helmberg-Scholle mit dem Dogger-Aquifer in der Buchberg-Scholle. Über welche Richtung diese hydraulische Verbindung konkret angebunden ist, kann nicht unterschieden werden. Denkbar sind einerseits Wasserwegsamkeiten, die sich zunächst in der Richtung vom Br. 3 zum Br. 2 und

dann entlang des Malmaquifers zu den Helmbergmessstellen ausbreiten, andererseits aber auch Wasserwegsamkeiten, die vom Br. 3 zunächst innerhalb des Doggeraquifers entlang des Nordrands ausbreiten und sich dann erst in der Helmberg-Scholle zum südlich vorgelagerten Malmaquifer auswirken.

Der Brunnen Wuttke liegt näher an Brunnen 2 als Helm 1, jedoch auch sehr nah an der Kristallingrenze, von der wohl ein externer Zustrom erfolgt. Eine Differenzierung seiner Reaktionen auf den Pumpbetrieb und ggf. Neubildung aus Richtung des Kristallins ist schwierig.

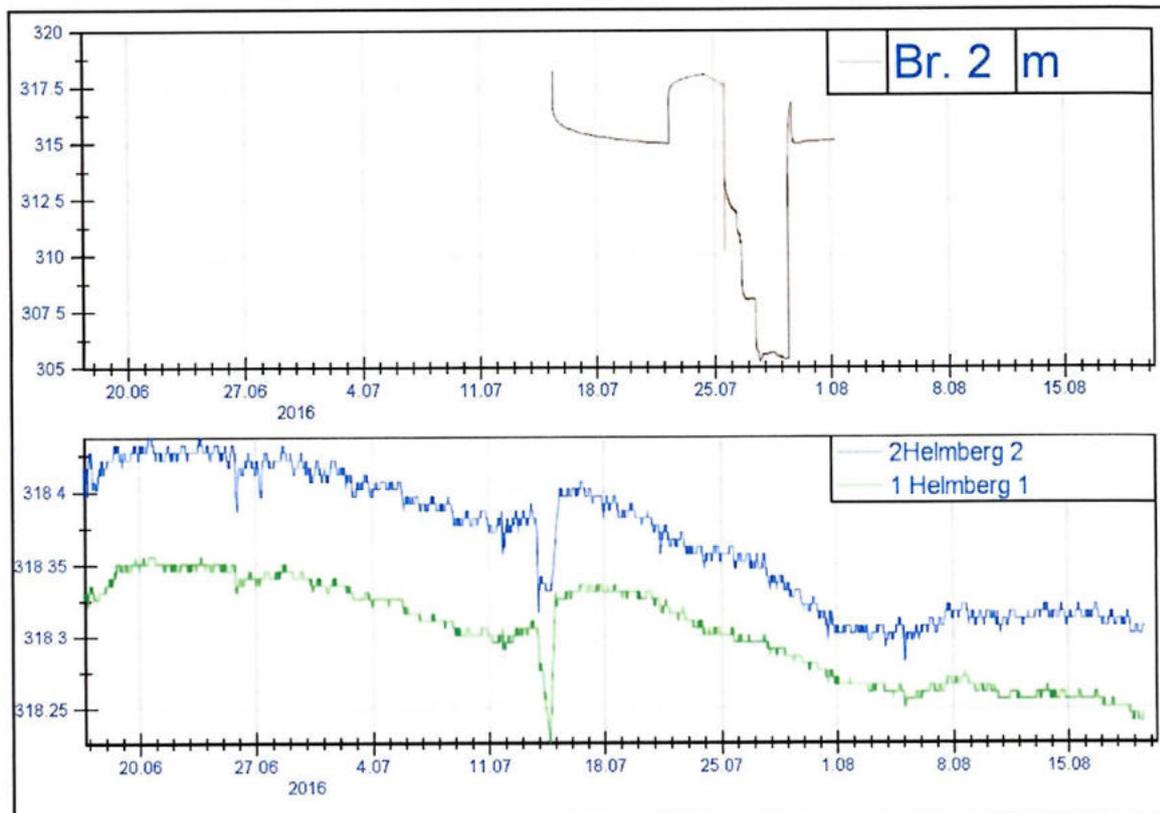


Abbildung 10: Beobachtung Helmberg 1 und 2

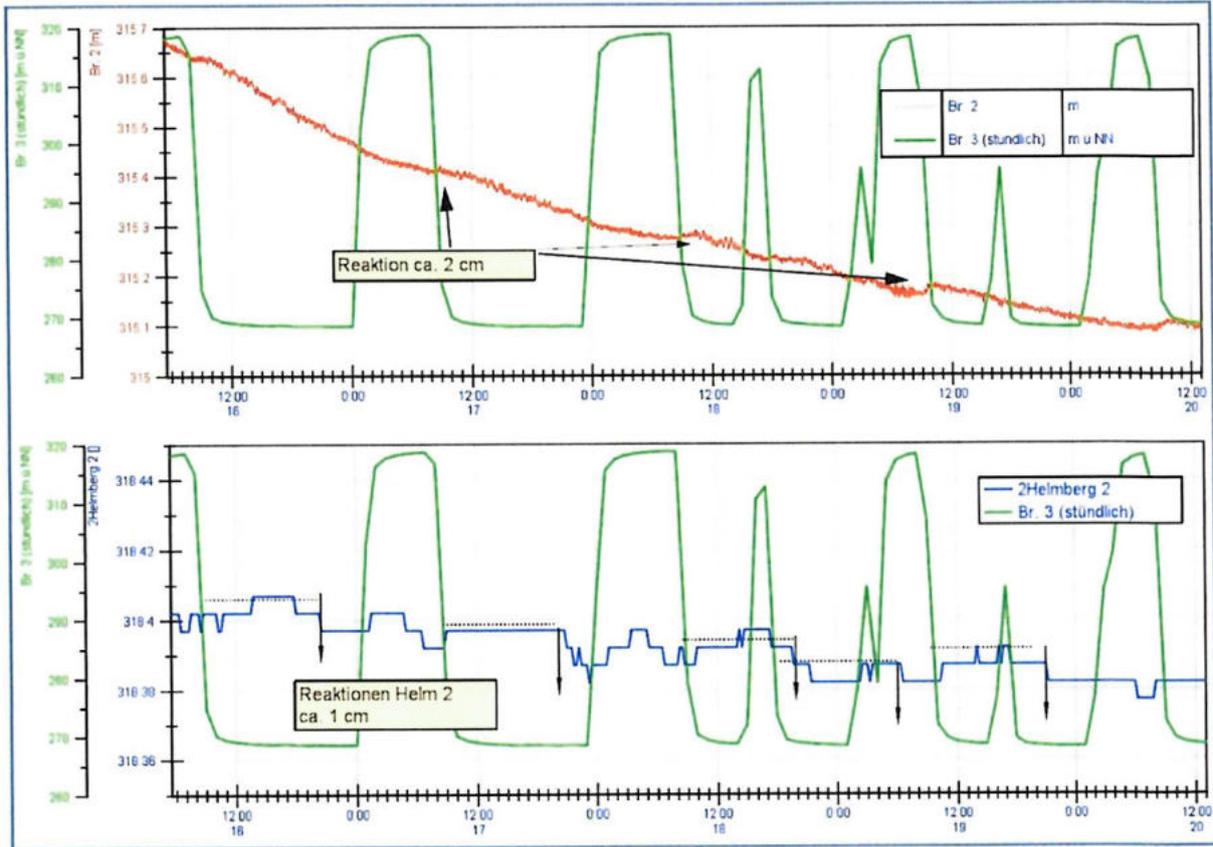


Abbildung 11: Reaktionen Helm 2 auf Absenkbetrieb Br. 2 und Br. 3

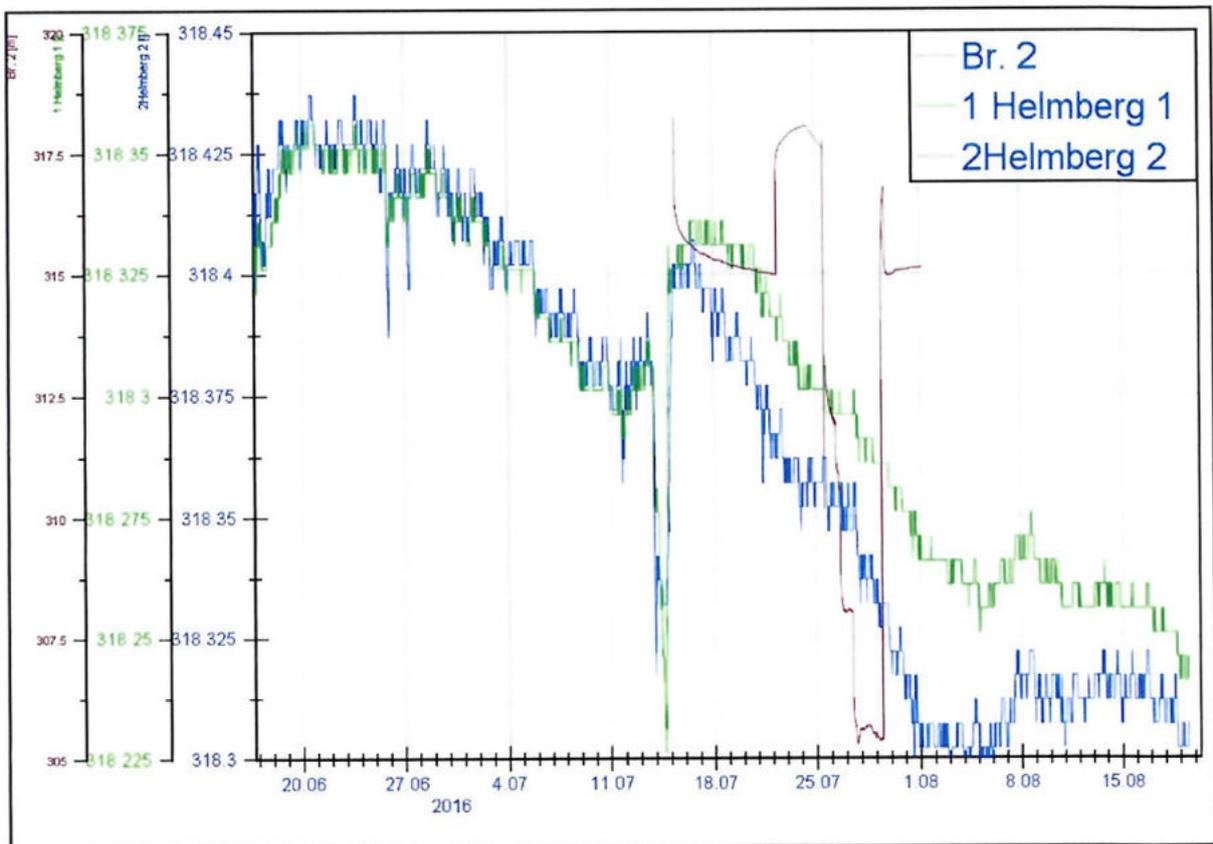


Abbildung 12: Beobachtung Helmberg 1 und 2 (Niveau grafisch angeglichen)

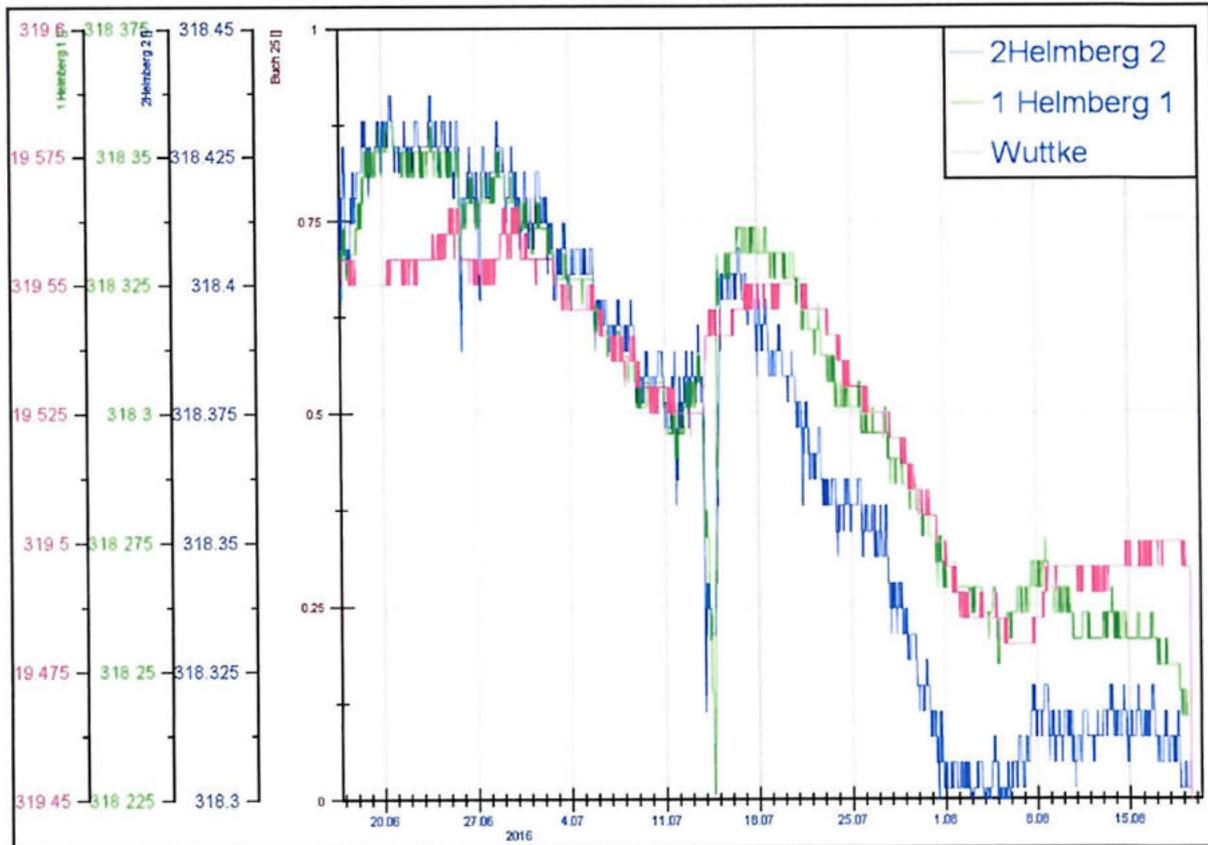


Abbildung 13: Brunnen Wuttke und Helmberg 1 und 2 (Niveau grafisch angeglichen)

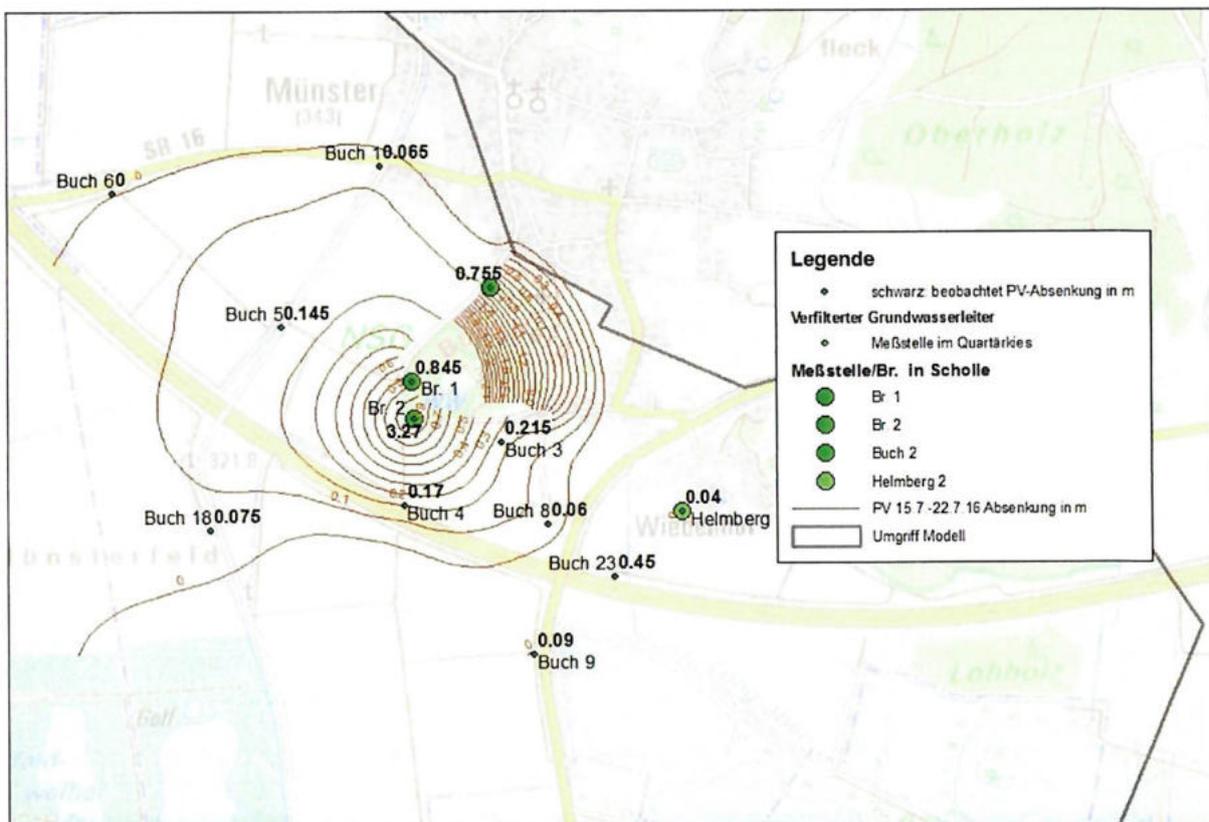


Abbildung 14: Absenkung der Beobachtungsmessstellen zu Ende des Langzeit-Pumpversuchs 15. – 22.07.2016

1.2.2. Kurzzeitpumpversuch Messstellen Helm 1 und Helm 2

Kurzzeitpumpversuche der Messstellen Helm 1 und 2 wurden am 27.10.2016 durchgeführt.

Die Ergebnisse der Kurzzeitpumpversuche ermöglichen die Ermittlung grober Orientierungswerte zum k_f -Wert.

Die Diagramme mit den Absenkungskurven zeigen eine zunächst schnelle Absenkung mit einem anschließend fast konstanten Verlauf.

Helmberg 1 wurde offensichtlich zunächst "frei" gepumpt, d.h. während konstanter Entnahme von 2,5 l/s sank der Wasserspiegel zunächst um knapp 90 cm ab, um erst danach, durch einen Zustrom aus dem Aquifer von > 2,5 l/s, der den Messstellenraum wieder auffüllte, auf einen konstanten Wert der Absenkung von 66 cm anzusteigen. Die Konstanz deutet auf einen unbegrenzten linearen Zustrom aus Karströhren.

Helmberg 2 zeigt durch seine starke Absenkung im Messstellenrohr eine schlechtere Anbindung an den Aquifer. Der Wasserstand in der Messstelle wird zunächst – da kaum Zufluss – stark um 10 m abgesenkt. Danach besteht nach Drosselung der Pumprate von 2,5 auf 1,3 l/s ein vergleichsweise geringer, radialer Zufluss mit $k_f = 6 \cdot 10^{-6}$; aber auch zwischenzeitlich – trotz Abpumpen – Wiederanstieg.

Tabelle 4: Kenndaten Kurzpumpversuche Helm 1 und Helm 2

Kenndaten		Helmberg 1	Helmberg 2
Ausbautiefe GWM / Basis GWL	m u. GOK	22,0	31,0
GOK	mNN	322,646	324,297
Ausbautiefe GWM / Basis GWL	mNN	300,646	293,297
Pumpversuchsbeginn		27.10.2016 10:30	27.10.2016 14:00
Ruhewasserspiegel vor PV	mNN	318,456	318,417
Wassersäule über Brunnensohle (h)	m	17,81	25,12
Pumprate	l/s	2,5	1,3
WSp bei Pumpversuchsende	mNN	317,796	307,577
Absenkung bei Pumpversuchsende	m	0,66	10,84

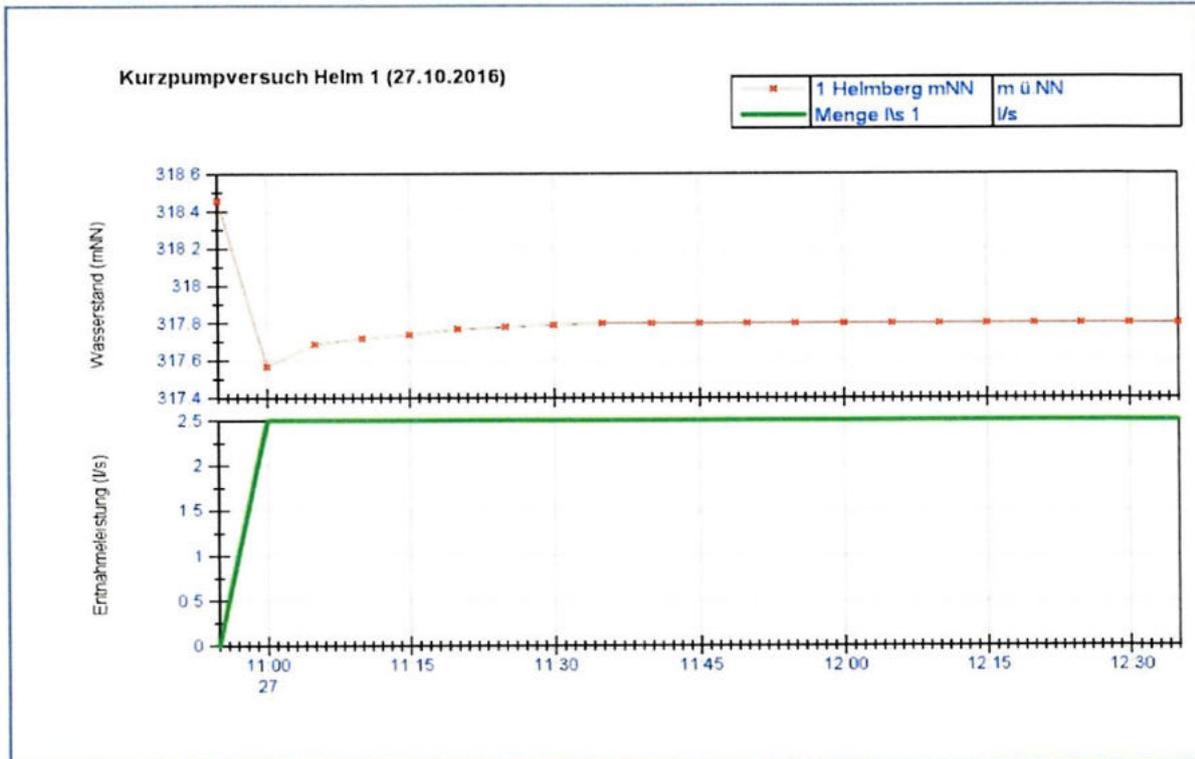


Abbildung 15: Diagramm Kurzpumpversuch Helmberg 1

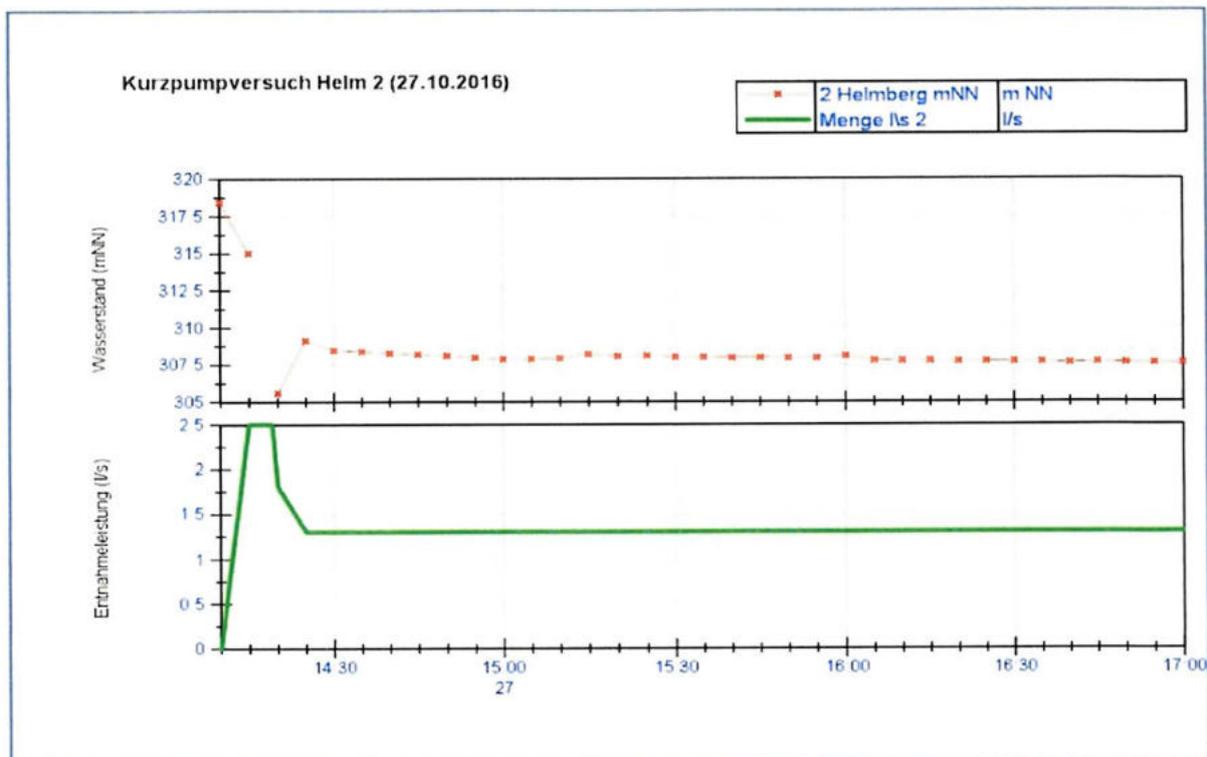


Abbildung 16: Diagramm Kurzpumpversuch Helmberg 2

1.2.3. Kurzzeitpumpversuch Quartärmessstellen Buch 4, 6 und 8

Für die Messstellen Buch 4, 6 und 8 in den Quartären Kies-/Sandfolgen waren Pumpversuche zur Ermittlung der k_f -Werte unter gleichzeitiger Beobachtung vorhandener Nachbarmessstellen geplant, dennoch ergab ein vorlaufender Kurzzeitpumpversuch im Zeitraum zwischen 29.10. – 31.10.2016, dass von einer intensiveren Untersuchung im Langzeitpumpversuch abgesehen werden musste. Es sind technisch nur Pumpen bis 3 l/s Entnahmeleistung in die Messstellen dieses Durchmessers einbaubar. Die Nachbarmessstellen liegen in größerer Entfernung (175 – 290 m) und die Durchlässigkeit im ungespannten Grundwasserleiter ist relativ hoch. Eine Berechnung mit den ersten orientierend gewonnenen Ergebnissen (Brunnenformel nach THEIS) zeigt, dass für eine messbare Reaktion (ein Absenkungsbeitrag von mind. 5 cm) in der jeweiligen nächsten Beobachtungsmessstelle Buch 4 rechnerisch eine Pumpversuchszeit von mindestens 13 Tagen geplant werden muss. Für die entfernteren Messstellen Buch 6 und 8 errechnet sich eine benötigte Pumpversuchsdauer von mindestens 280 – 1.200 Tagen. Innerhalb dieser Zeitschiene würden Fremdeinwirkungen (Niederschlag, weitere Entnahmen) die bereits sehr schwachen Signale überlagern, daher sind derartige Untersuchungen nicht realisierbar. Hierbei handelt es sich um eine rein rechnerisch-theoretische Betrachtung.

Andererseits wurden die durchgeführten Kurzzeitpumpversuche mit einer orientierenden Bestimmungsmethode ausgewertet. Die Ergebnisse der Kurzzeitpumpversuche ermöglichen die Ermittlung grober Orientierungswerte zum k_f -Wert.

Tabelle 5: Kenndaten Kurz-Pumpversuche Quartärmessstellen Buch 4, 6 und 8

Kenndaten		Buch 4	Buch 6	Buch 8
Beginn PV		29.10.16 10:30	31.10.16 08:30	31.10.16 12:45
Ende PV		29.10.16 14:30	31.10.16 11:30	31.10.16 15:00
Ausbautiefe GWM / Basis GWL	m u. GOK	11,1	11,2	13,4
GOK	mNN	322,66	323,95	324,17
Ausbautiefe GWM / Basis GWL	mNN	311,56	312,75	310,77
Ruhewasserspiegel vor PV	mNN	318,28	318,44	318,38
Mächtigkeit Aquifer (M)	m	6,72	5,69	7,61
Pumprate	l/s	3	2,9	2,95
Absenkung PV	m	0,39	0,11	0,11

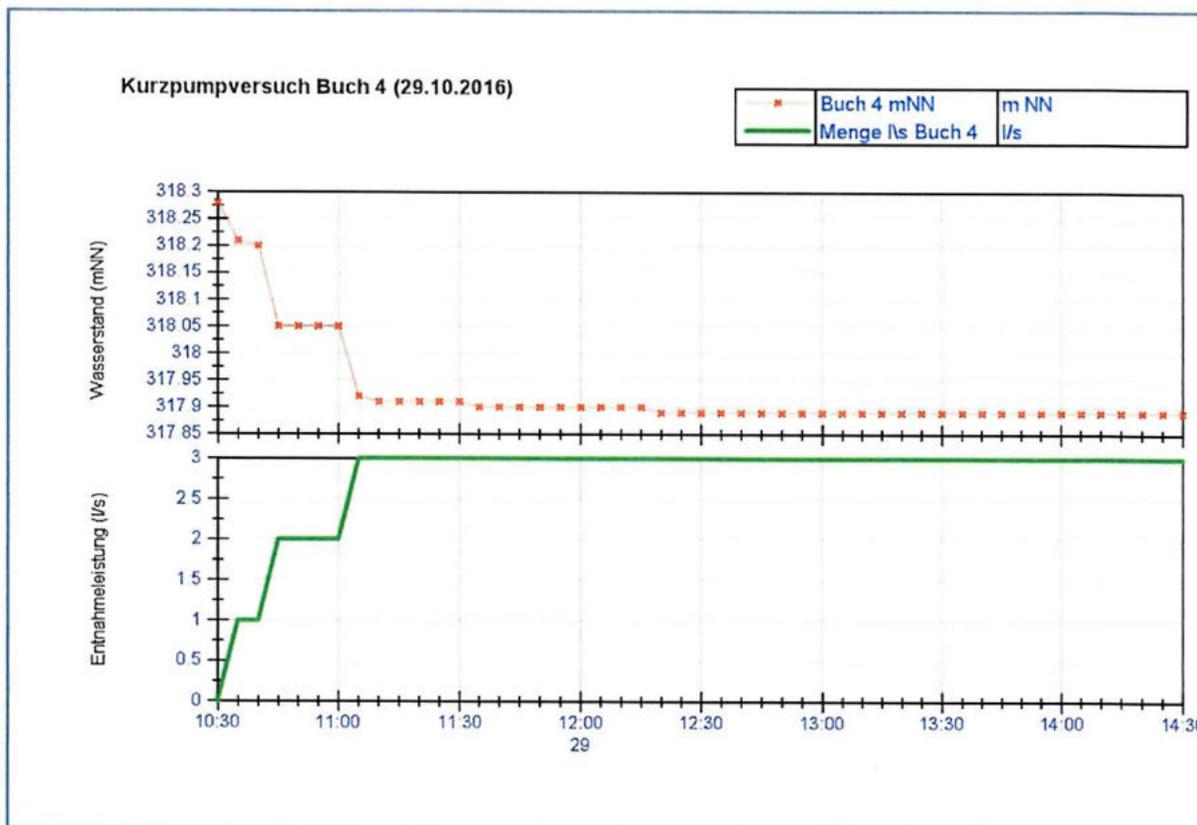


Abbildung 17: Kurzpumpversuch Buch 4

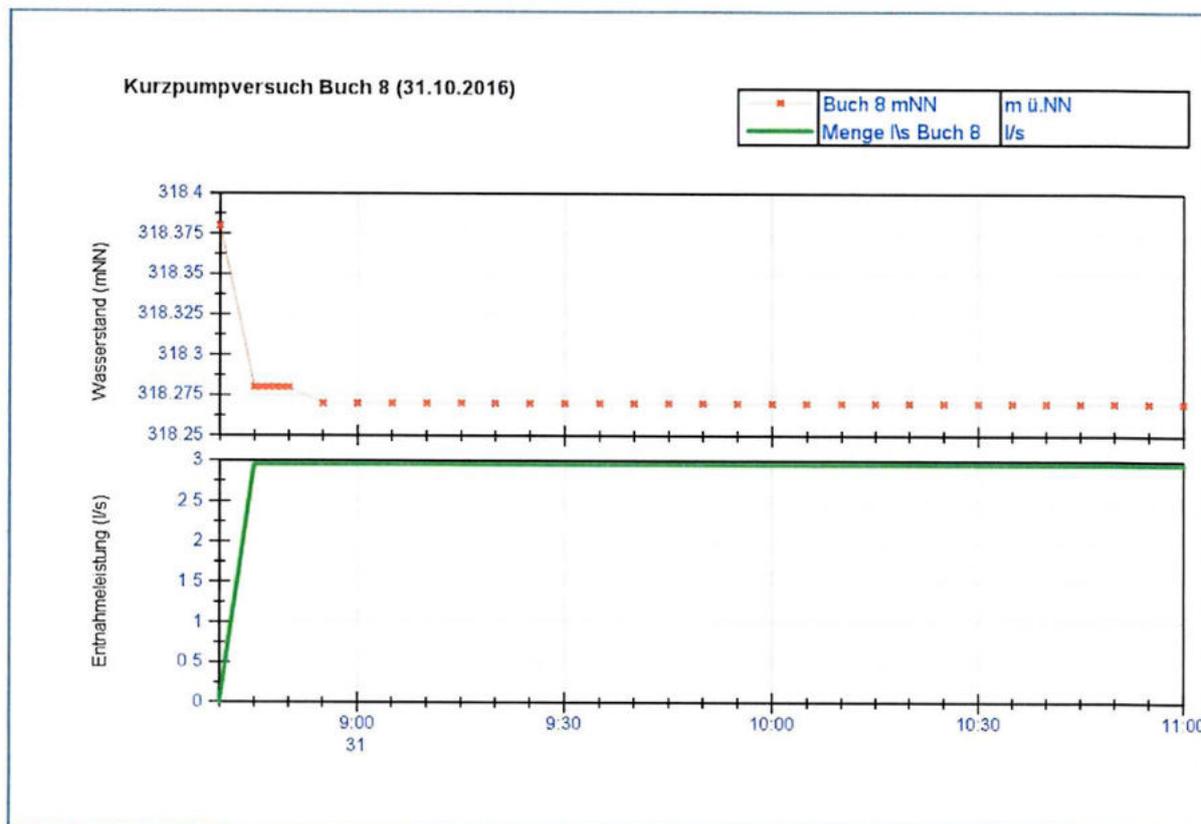


Abbildung 18: Kurzpumpversuch Buch 6

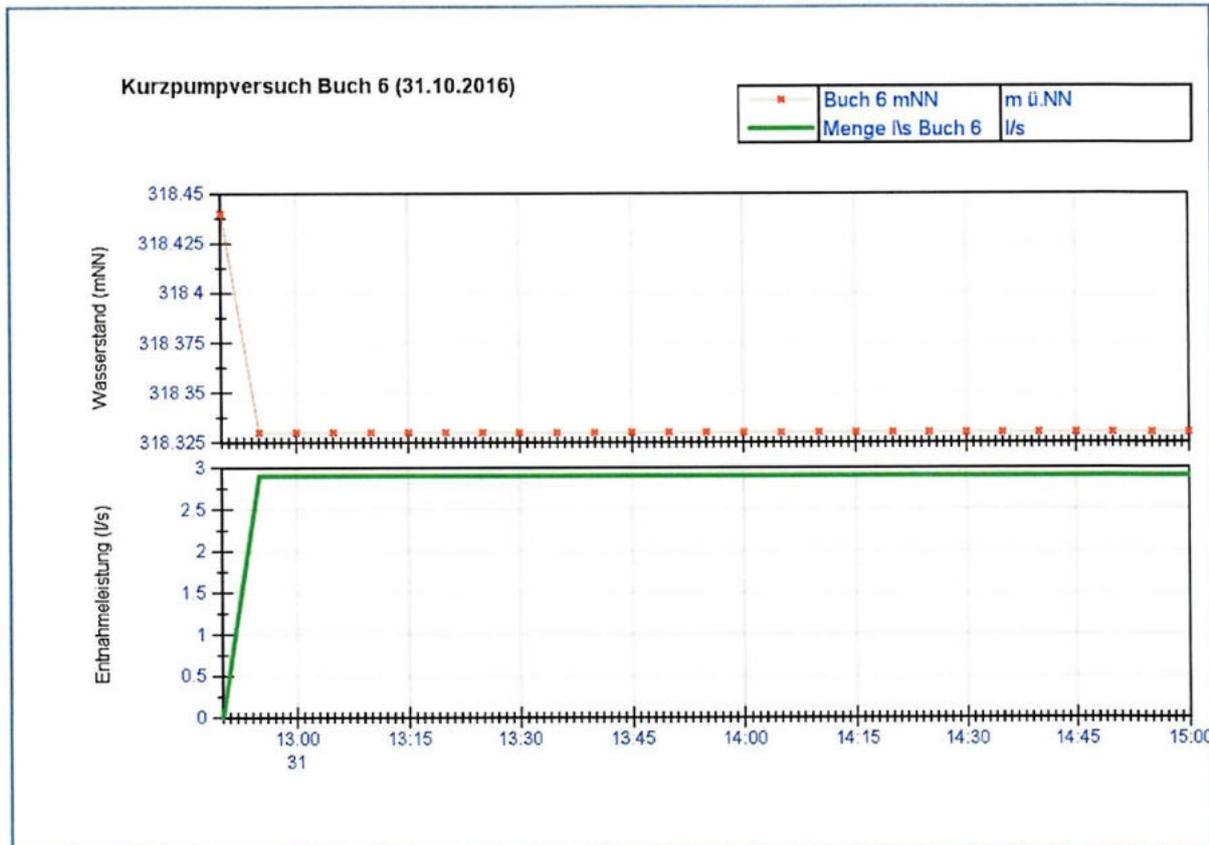


Abbildung 19: Kurzpumpversuch Buch 8

1.2.4. Auswertung der Pumpversuche

1.2.4.1. k_f -Werte zum Malmaquifer in den Teilschollen Buchberg und Helmberg

Die Datenauswertung des Pumpversuchs zur Ermittlung des Durchlässigkeitswert (k_f -Wert) im Malmaquifer der Teilscholle Buchberg und der angekoppelten Teilscholle Helmberg erfolgte mithilfe eines diagnostischen Plots zur Pumpphase vom 15.07. – 22.07.2016, siehe auch Abbildungen im Anhang. Es zeigt sich, dass zwei Absenkungsphasen im Br. 2 (Malmscholle) bestehen, die in doppeltlogarithmischer Darstellung sichtbar werden:

1. Phase: ca. 5.000 sec. (knapp 1,4 h) lang mit Entleerung brunnennaher hochdurchlässiger Wasserwegsamkeiten mit einer Transmissivität von $2 \cdot 10^{-2}$ m/s. Bei einer Annahme von 110 m Mächtigkeit resultiert ein k_f -Wert von $2 \cdot 10^{-4}$ m/s.
2. Phase mit Absenkung des Weiteren Aquifers mit einer Transmissivität von $1 \cdot 10^{-2}$ m/s. Bei einer Annahme von 110 m Mächtigkeit resultiert ein k_f -Wert von $1 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Diese Ergebnisse stimmen gut mit den vorliegenden Ergebnissen älterer Pumpversuche überein, die einen mittleren Wert angeben (k_f : $1,5 \cdot 10^{-4}$ m/s).

Für die weiter entfernten Messstellen Helm 1 und 2 im südlichen, überdeckten Bereich der Teilscholle Helmberg konnten im Langzeitversuch aufgrund der hohen Entfernung (585 m Br. – Helm 2) keine deutlicheren Reaktionen erwartet und verzeichnet werden. Die schwachen messbaren Reaktionen (ca. 3 – 5 cm) liegen aber dennoch im Rahmen des rechnerisch Erwarteten. Rechnerisch wären nach 6 Tagen Absenkung bei 35 l/s Entnahme im Br. 2 ca. 5 cm Absenkung im Helm 2 bei einem k_f -Wert von $0,00015 \text{ m/s}$ zu erwarten. Auch die zeitlich versetzte Ausbildung der Wasserstandsganglinien deuten auf Signale der Brunnenabsenkung hin. Die hydraulische Verbindung zwischen der Buchberg-Scholle und der Helmberg-Scholle konnte somit signifikant nachgewiesen werden. Sie ist jedoch nicht sehr stark ausgeprägt.

() Kurzzeitpumpversuche Helm 1 und 2:

Für die Messstellen Helm 1 und 2 konnten in Kurzpumpversuchen grobe Orientierungswerte (nach HÖLTING) für den k_f -Wert bestimmt werden. Die Formel für ungespanntes Grundwasser lautet: $k_f = Q / (hm \cdot s)$. Helm 1 weist einen k_f -Wert von $2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ auf, Helm 2 ca. $6 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$.

1.2.4.2. k_f -Werte Quartärschotter

Die Ergebnisse der Kurzzeitpumpversuche in den drei Messstellen Buch 4, 6 und 8 ermöglichen die Ermittlung grober Orientierungswerte zum k_f -Wert (Methode siehe HÖLTING, für ungespannten Grundwasserleiter).

Die k_f -Werte wurden zwischen 1 und $5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ berechnet, siehe Tabelle 6.

(**1.2.4.3. Übersicht**

Tabelle 6: Übersicht k_f -Wert-Bestimmung Quartär- und Malmaquifer

Brunnen / Messstelle	Transmissivität	hydraulisch wirksame Mächtigkeit	k_f -Wert	Ermittlungsmethode
	m/s	m	m/s	
Br. 2	1 bis $2 \cdot 10^{-2}$	110	1 bis $2 \cdot 10^{-4}$	Langzeit-PV; Diagnostischer Plot
Helm 1		Vermutet 100	$2 \cdot 10^{-4}$	Kurz-PV; Grobe Orientierung (s. HÖLTING)
Helm 2		Vermutet 100	$6 \cdot 10^{-6}$	
Buch 4	$7 \cdot 10^{-3}$	7,34	$1 \cdot 10^{-3}$	
Buch 6	$2,6 \cdot 10^{-2}$	6,15	$5 \cdot 10^{-3}$	
Buch 8	$2,7 \cdot 10^{-2}$	8,13	$3 \cdot 10^{-3}$	



Abbildung 20: Lageplan mit k_f -Werten aus PV-Versuchen

1.3. Abflussmessungen

1.3.1. Kößnach

Abflussmessungen an der Kößnach wurden am 16.07.2015 durchgeführt. Es wurden gestaute Bereiche aufgrund von Bibertätigkeit an mehreren Abschnitten beobachtet, die aufgrund der Verlangsamung der Strömung die Messgenauigkeit reduzieren.

Tabelle 7: Abflussmessungen Kößnach

Messpunkt	Abfluss in l/s 16.07.2015
Kößnach 1	78
Kößnach (Mitte)	82
Kößnach 3a	39
Kößnach 3b	43

Aufgrund der hohen Wasserführung der Kößnach auch zu Niedrigwasser ist eine Ermittlung von Versickerungsmengen zwischen den Messpunkten technisch erschwert: wie Abflussmessungen eines Abschnittes der Kößnach in einer Trockenphase 2015 (16.07.2015) belegen, besteht eine hohe Abflussführung der Kößnach auch in Niedrigwassersituation (> 80 l/s). In der Abbildung 21 sind die Messwerte

in l/s wiedergegeben. In einer früheren Messung am 20.10.2014 war eine noch höhere Abflusshöhe von 109 l/s nachgewiesen worden. Die technisch bedingte Messfehlertoleranz (5 %) von ca. 4 l/s liegt somit in der Höhe der vermuteten Versickerungshöhe.

Andererseits wurden in weiter östlich gelegenen Gerinnen mit geringerer Wasserführung Versickerungen gemessen, bzw. eindeutig optisch nachgewiesen (Austrocknung!). Diese Versickerungen betragen 0,3 – 2 l/s. In der Kößnach gelingt der Nachweis derartig geringer Versickerungen nicht, da der Gesamt- abfluss bereits zu hoch ist.

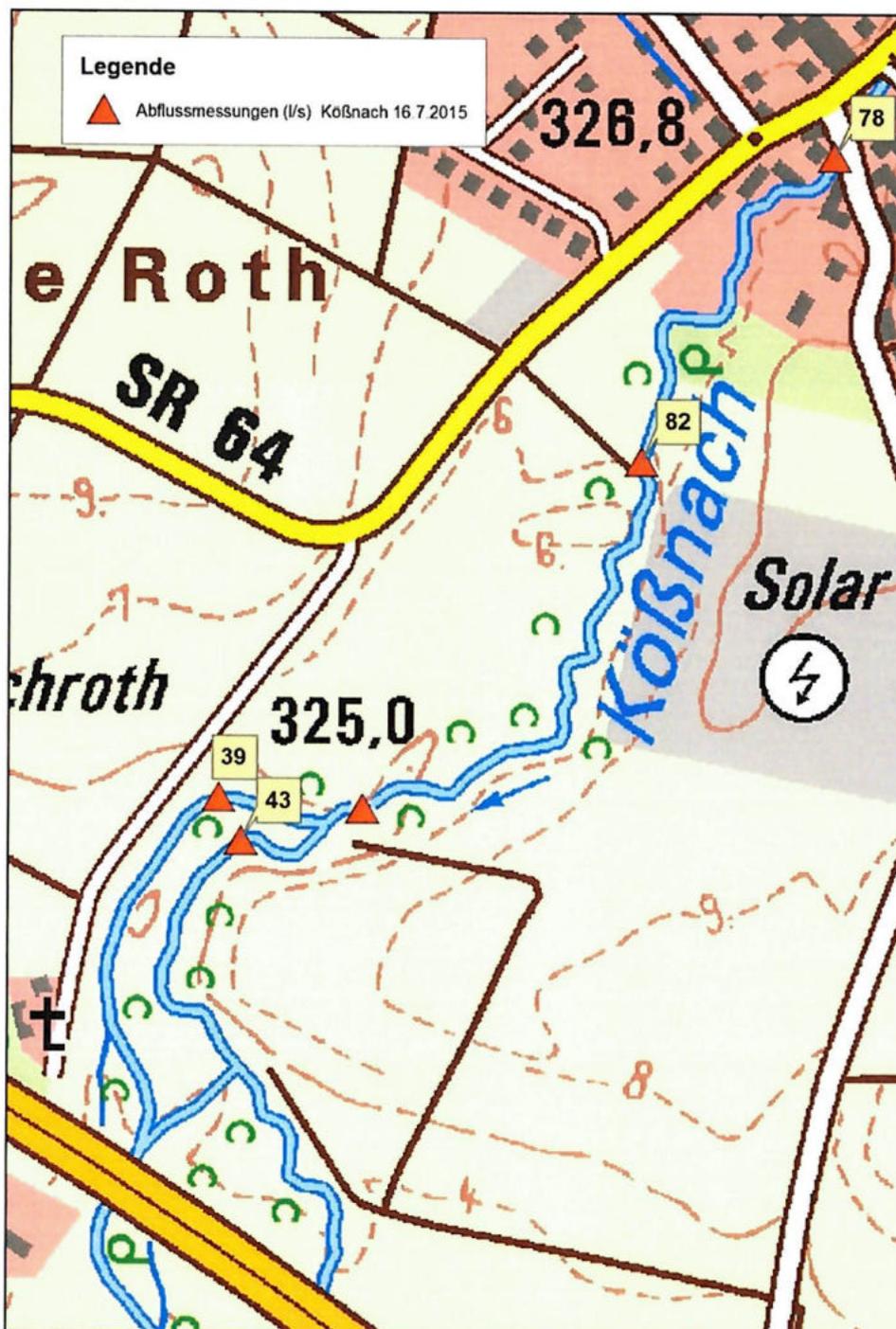


Abbildung 21: Abflussmengen Kößnach am 16.07.2015 in l/s

1.3.2. Weitere Gerinne

Abflussmessungen weiterer Gerinne erfolgten am 25. und 26.10.2011 sowie am 15.11.2011.

Tabelle 8: Abflussmessungen weiterer Gerinne

WEHR-NR.		25.10.2011	26.10.2011	15.11.2011	Versickerungsmenge 26.10.2011 (l/s)
1	2 Gerinne bei Höpflhof	0	0	0	0,33
2		0,33 l/s	0,33 l/s	0,41 l/s	
3		0	0	0	
4	Gerinne bei Münster	0,73 l/s	0,73 l/s	0,59 l/s	0,73
5		0	0	0,15 l/s	
6	Lohgraben	2,58 l/s	2,99 l/s	n.g.	1,97
8		1,27 l/s	1,02 l/s	n.g.	
7		2,20 l/s	4,47 l/s	0,33 l/s	Zuleitung Niederschlagswässer von Verkehrswegen unterhalb Münster



Abbildung 22: Lage Messpunkte Abflussmessungen

2. Hydrogeologisches Strukturmodell

2.1. Hydrogeologische Übersicht

Der durch die Brunnen direkt erschlossene Festgesteins-Aquifer, aufgebaut aus Weißjurakalken und Braunjura-/Kreidesandsteinen, bzw. -konglomeraten, wird durch eine inselartige, reliktsche Festgesteinsscholle im äußersten nördlichen Randbereich des Donautals gebildet. Sie besteht aus den hydraulisch miteinander kommunizierenden Teilschollen des Buchbergs und des Helmbergs. Diese tektonische Scholle soll im weiteren Text teilweise auch vereinfachend als „Jura-Scholle“ bezeichnet werden. Die „Jura-Scholle“ wird bis auf den Norden umgeben, bzw. überlagert, durch den großräumig verbreiteten Aquifer aus quartären Kiesen und Sanden des Donautals, im Folgenden kurz benannt als „Donautalaquifer“.

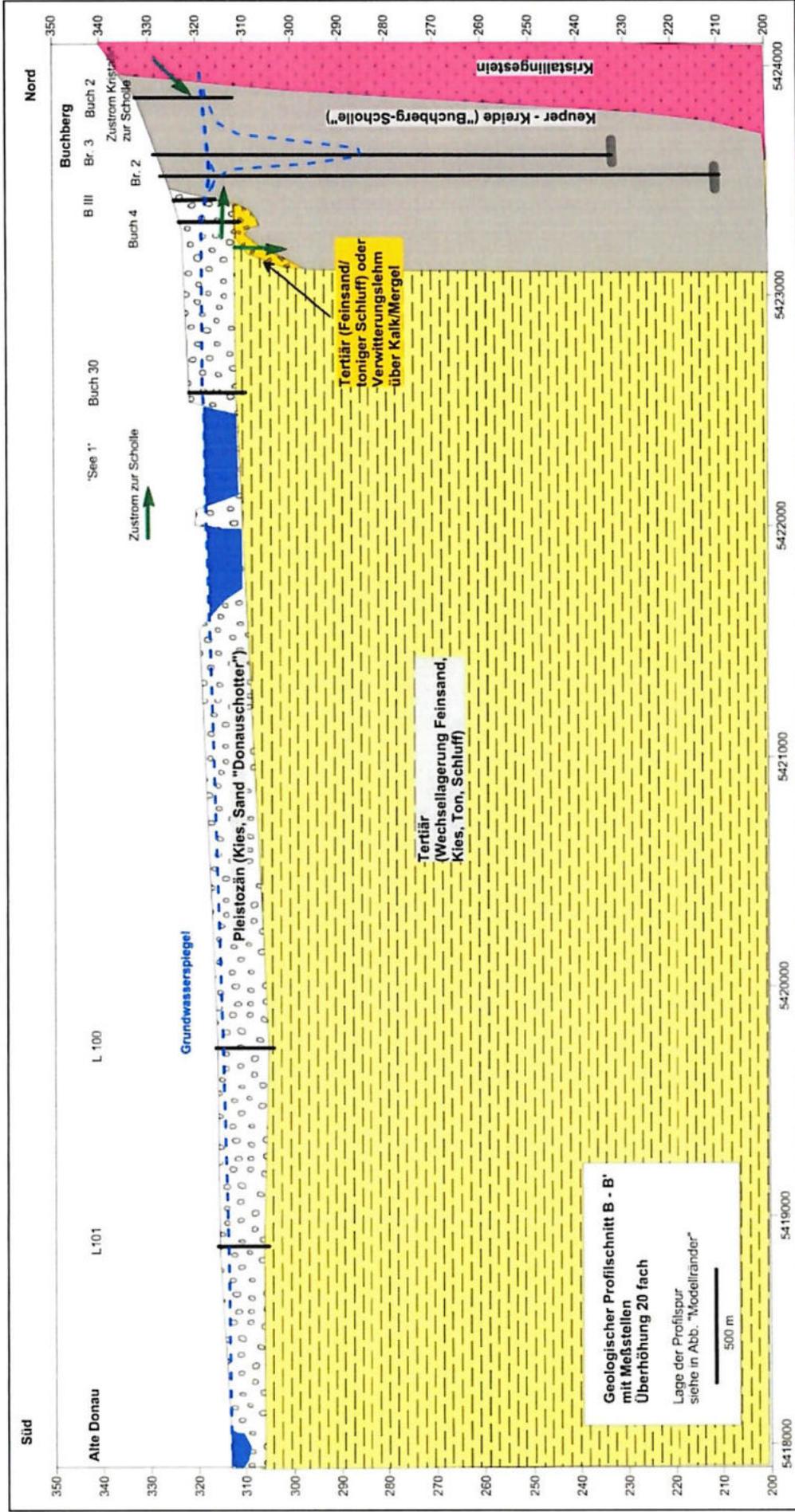


Abbildung 23a: Schematischer geologischer Profilschnitt

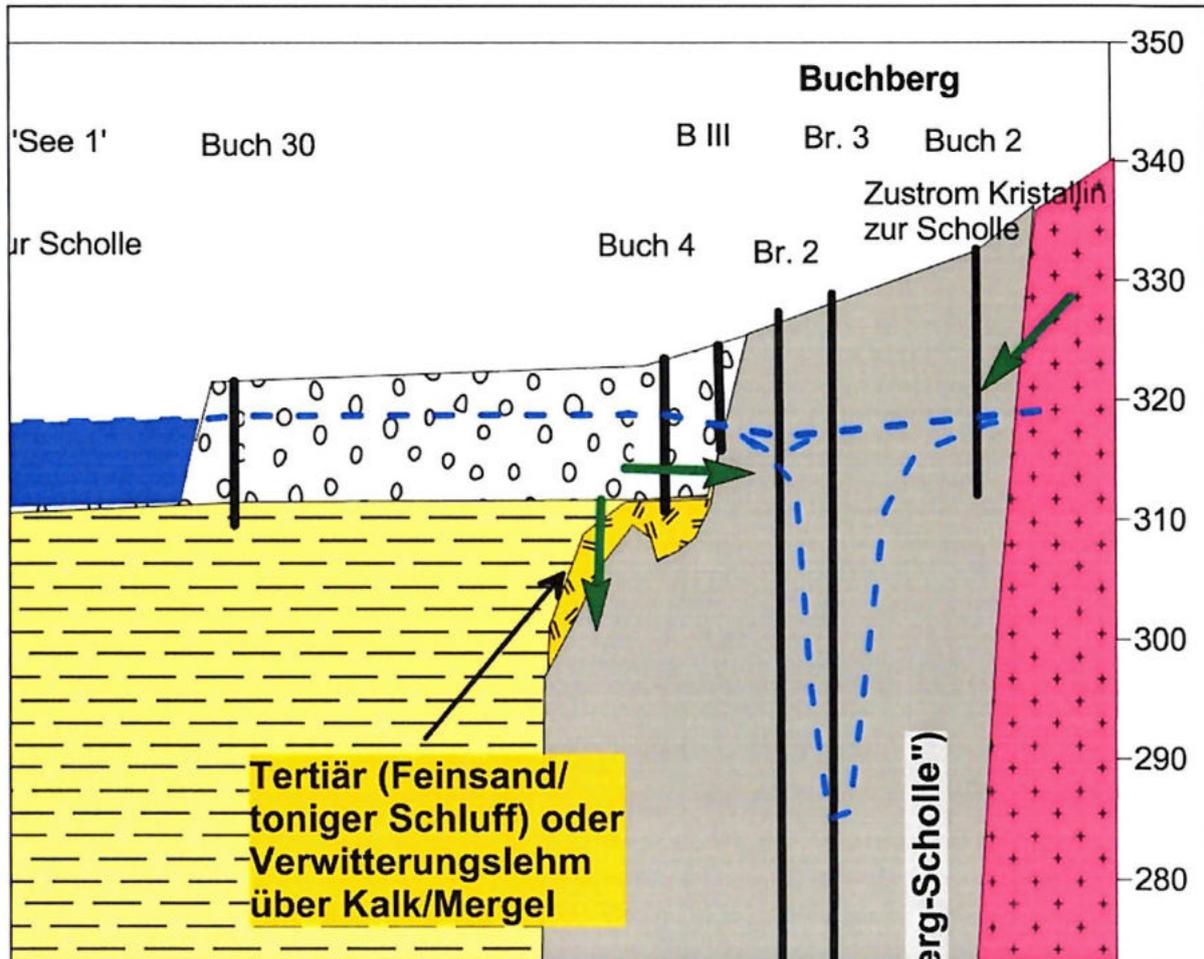


Abbildung 23b: Schematischer geologischer Detailausschnitt

Dieser Porengrundwasserleiter umfasst das Verbreitungsgebiet der quartären Terrassenschotter, die meist von fein- bis feiner klastischen tertiären Sedimenten unterlagert werden. Zwischen dem Aquifer der „Jura-Scholle“ und dem Donautalaquifer besteht ein hydraulischer Kontakt. Dieser Kontakt erfolgt einerseits über laterale Grundwasserströmung am Übergang des Quartärkieses zur aufragenden, steil gestellten Festgesteinsscholle, andererseits über vertikale Zusickerung aus dem Quartärkies in die bereichsweise das Quartär unterlagernde Scholle (siehe grüne Pfeile in schematischem Profilschnitt). In diesen Bereichen der vertikalen Zusickerung bestehen gering durchlässige Verwitterungslehme an der Oberfläche der Weißjurakalkfolgen, die den Zustrom zur Scholle über die Tiefensickerung gegenüber dem lateralen Zustrom verzögern.

Das Grundwasser im Kies/Sand-Aquifer des Donautals ist frei und ungespannt. Geringdurchlässige Schluffe, Feinsande und Tone des Tertiärs bilden die Basis des Donautalaquifers.

Das Grundwasser im Aquifer der „Scholle“ ist je nach Abflusssituation und Bereich ungespannt bis leicht gespannt.

Es wird angenommen, dass kein unterirdischer Grundwasser-Zustrom über die Basis der „Jura-Scholle“ erfolgt.

Das kristalline Grundgebirge bildet die nördliche Grenze sowohl der „Festgesteinsscholle“, als auch des Kies-/Sand-Aquifers im Donautal. Es besteht ein unterirdischer Grundwasserzstrom unbekannter Höhe aus den Kristallingesteinen, bzw. deren Verwitterungszone des Bayerischen Waldes. Der südliche Randbereich entwässert auch oberirdisch ins Donautal. Damit erfolgt die Entwässerung der angrenzenden Kristallingebiete entweder unterirdisch über Grundwasserströme in der oberflächennahen Auflockerungs-/Verwitterungszone der Kristallingesteine, die in den Kies-/Sand-Aquifer des Donautals, bzw. in die Festgesteinsscholle übertreten, oder über den oberirdischen Abfluss über vier Bäche, bzw. Gerinne, die im weiteren Verlauf nach Süden zur Donau über den Quartärkies verlaufen. Abschnittsweise versickern Anteile der oberirdischen Abflüsse wiederum über dem gut durchlässigen Sediment im Donautal. Es wurden Versickerungen in Höhe von Mindestbeträgen von 0,4 – 2,0 l/s nachgewiesen.

Weit im Westen verläuft ein sehr abflussstarker Bach, die Kößnach. Sie führt ebenfalls Oberflächenwasser aus dem nördlichen Grundgebirge und durchquert das Donautal, bis sie in den Baggergraben einmündet. Bei Aufroth liegt die Kößnachsohle größtenteils oberhalb des Grundwasserspiegels. Eine Versickerung aus der Kößnach in das gut durchlässige Donautal wird wie für die westlich gelegenen Gerinne eingeschätzt. Ein Nachweis der geschätzten Versickerungsbeträge von 1 – 6 l/s über Messungen gelang hier allerdings nicht, aufgrund der technisch bedingten Fehlertoleranz bei dem bestehenden hohen Abfluss von > 180 l/s.

Die Grundwasserfließverhältnisse im Donautal aquifer sind stark geprägt durch die Stauhaltung in diesem Abschnitt der Donau (Staustufe Straubing). Baggergraben und Kößnachableiter (im Westen des Modellgebiets) leiten Wasser von oberhalb der Staustufe in die Donau unterhalb der Staustufe und fungieren als Vorfluter für den Donautal aquifer, im Süden unterhalb der Staustufe Straubing ist die Donau selbst der Vorfluter.

2.2. Abgrenzung des Untersuchungs- und Bilanzraumes

Das Erkundungsgebiet wurde nach hydrogeologischen Erwägungen zur oberflächennahen Grundwasserbewegung so abgegrenzt, dass sich hydraulisch definierbare Ränder innerhalb des Erkundungsgebietes befinden. Diese hydraulischen Ränder bilden die Seitenränder des Bilanzraumes.

Den oberen Abschluss des Bilanzraumes bildet die Geländeoberfläche. Die Basis des Bilanzraumes liegt an der Oberfläche des tertiärzeitlichen Geringleiters, der in weiter Verbreitung im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurde (siehe Abbildung „Geologisches Profil“), bzw. im Bereich der Jura-Scholle auf Höhe der als Opalinus-Ton angesprochenen Schicht. Die Abbildung 24 zeigt die Höhe der Basis, bzw. Aquifersohle des Quartärs.

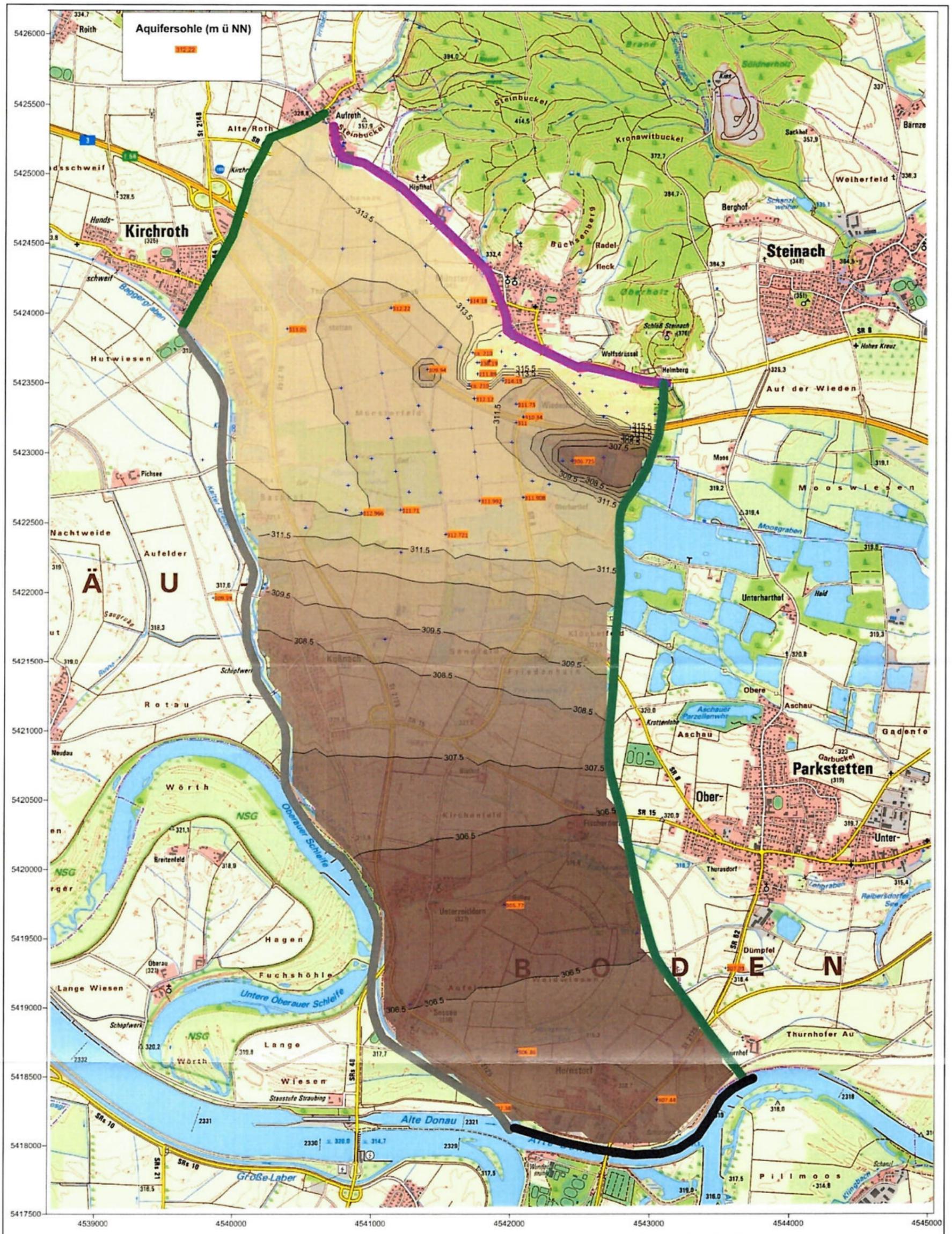


Abbildung 24: Aquifersohle Quartär

Die seitlichen Ränder sind auf folgender Abbildung dargestellt:

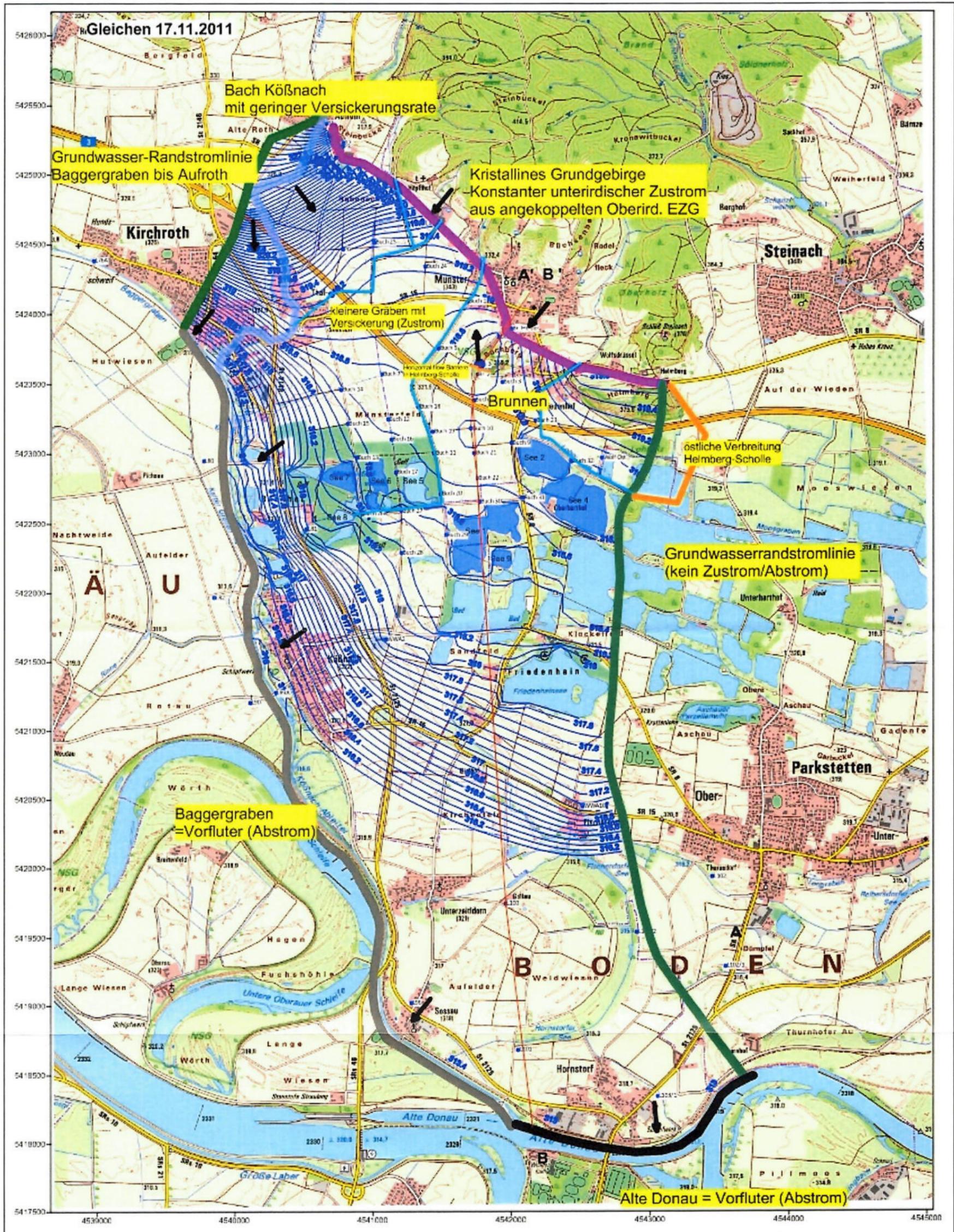


Abbildung 25: Modellränder

() Nordrand:

Den Nordrand bildet die geologische Begrenzung zum Kristallinen Grundgebirge, dort besteht ein konstanter Grundwasser-Zustrom aus dem Kristallin. Auch entwässert dieser Bereich oberirdisch in den Bilanzraum.

() Nordwest und Ostrand:

Anhand des Grundwassergleichenplans im quartären Grundwasserleiter wurden Grundwasserrandstromlinien als die seitlichen Berandungen des Bilanzgebietes ermittelt. Dort erfolgt kein Zu- oder Abstrom in das Bilanzgebiet. Die Ableitung der hydraulischen Modellränder im Ostteil (Trennstromlinie) erfolgte aufgrund geologischer Kenntnisse (aktuellste amtliche Geologische Karte) sowie Interpolation aus den vorhandenen Messstellen. Der Modellrand im Osten wurde zur Einbeziehung des Ostteils der oberirdisch ausstreichenden und auch unter der Kiesbedeckung vermuteten Verbreitung der Helmberg-Teil-Scholle im Modellansatz 2017 erweitert.

() Westrand:

Der Baggergraben (Kößnach-Ableiter) hat Vorflutfunktion für das Bilanzgebiet. Dort strömt Grundwasser aus dem Bilanzgebiet in den Baggergraben ab. Aus den Grundwasseruntersuchungen zur Staustufe Straubing sowie zum Hochwasserrückhalt Öberauer Schleife ist bekannt, dass das Grundwasser aus Richtung Kößnach-Ableiter noch eine gewisse Strecke nach Südwesten strömt. Das bedeutet, dass nicht das gesamte Grundwasser aus dem Modellraum in den Kößnach-Ableiter übertritt, sondern ihn z.T. unterströmt und einem benachbarten Einzugsgebiet zufließt. Diese Situation ist jedoch unerheblich für die Modellierung im Untersuchungsgebiet, eine Differenzierung der Bilanz ist an dieser Stelle nicht notwendig.

Im nördlichen Abschnitt des Westrandes dient eine Randstromlinie zwischen Kristallinrand und Baggergraben (Kößnach-Ableiter) zur Begrenzung des Bilanzgebietes. Die Randstromlinie kann aufgrund fehlender Beobachtungsmessstellen nur geschätzt werden.

() Südrand:

Die Alte Donau hat Vorflutfunktion für das Bilanzgebiet. Dort strömt Grundwasser aus dem Bilanzgebiet in die Donau ab.

Die Flächengröße des beschriebenen Bilanzraumes beträgt rund 16 km².

() Weitere Randbedingungen innerhalb des Bilanzraumes sind:

- Brunnen
- Der Bach Kößnach im Abschnitt zwischen Aufroth und Kößnach, u.a. mit Versickerungsbereichen, prägt die Zustromverhältnisse im nordwestlichen Abschnitt (breite pastellblaue Signatur siehe Abbildung 6 „Modellränder“). Abflussmessungen am 16.07.2014 im oberen Abschnitt der Kößnach wiesen

– Kleinere Gräben im Modellgebiet:

Kleinere Bäche führen Oberflächenwasser aus dem nördlich angrenzenden Kristallin in das Modellgebiet zu, das über die gut durchlässigen, quartären Terrassenschotter teilweise in den oberflächennahen Grundwasserleiter versickert. Diese Gräben sind der Lohgraben (östlich Münster), ein Graben westlich Münster, sowie ein noch weiter westlich gelegener Graben (Nähe Höpflhof). Die Gräben wurden in der Abbildung zu den Modellrändern mit schmaler, hellblauer Signatur gekennzeichnet.

2.3. Strukturierung des Modellraums

2.3.1. Schematisierung der geologischen Verhältnisse

Hydrogeologisch wird der Untersuchungsraum in zwei hydraulisch miteinander in Kontakt stehende Aquifere eingeteilt, die im Folgenden vereinfachend als Jura-, bzw. Festgesteinsscholle (Malm, Dogger und Kreide-Sedimente) und quartäre Terrassenschotter benannt werden sollen. Die Jura-Scholle besteht aus den beiden Teilschollen des Buchbergs und des Helmbergs.

Die in der Jura-, bzw. Festgesteinsscholle befindlichen Schichtenfolgen des Malms und Doggers sowie der Kreidezeit mit ihrem bereichsweise sehr steil gestellten Schichtenverband, werden aufgrund der inniglichen Verzahnung und komplizierten Lagerungsverhältnisse auf kleiner Fläche innerhalb des hydrogeologischen Strukturmodells vereinfacht als blockhafte gemeinsame hydraulische Einheiten betrachtet. Obwohl sie intern aus Zonen unterschiedlicher Wasserwegsamkeit besteht und durch die sehr unterschiedlichen Gesteine Weißjurakalke und Kreide-/Dogger(kalk)sandsteine aufgebaut wird. Der Unterschied wird durch die starke Präsenz von Kalksandsteinen jedoch etwas relativiert.

Die Teil-Schollen sind tiefgründig verwittert, bzw. aufgelockert, bereichsweise wohl auch verkarstet und als Kluft-Porengrundwasserleiter anzusprechen. Die größeren Karsthohlräume sind mit kreidezeitlichen Konglomeraten der Schutzfelsschichten verfüllt, die im oberflächennahen, verwitterten und aufgelockerten Bereich ähnliche hydraulische Eigenschaften haben dürften wie die Kies-/Sandfolgen des Donauquartärs. Auch ist der überwiegende Teil des bruchtektonischen Gefügeinventars aufgrund der Scherbewegungen längs dieser Bruchzonen durch das Auftreten von Störungsbrekzien gekennzeichnet. Beobachtungen des Verfassers sprechen für eine Alteration der direkt im Störungsbereich befindlichen Gesteine durch hydrothermale Lösungen, die zu einer Verquarzung führen. Diese schränkt wiederum die Verkarstungsfähigkeit der Kalksteine im Bereich der größeren Störungsbahnen ein.

Die Verbreitung der durch die quartären Kies-/Sandfolgen überdeckten Jura-, bzw. Festgesteinsscholle ist im östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes durch die Bohrung der zwei neuen Grundwassermessstellen Helmberg 1 und 2 seit 2015 besser bekannt. Auch konnten in mehreren Bohrungen für Grundwassermessstellen unterhalb der Quartärbasis Hinweise auf die überlagerte Festgesteinsscholle festgestellt werden (Buch 5: Schutzfelsschichten und Buch 32: Verwitterungszone Weißjurakalk).

Insbesondere auch die mittlerweile vorliegende und den Untersuchungsbereich trotz seines komplexen geologischen Aufbaus vergleichsweise hochauflösende amtliche Geologische Karte des Bayerischen LfU stellt eine wichtige Grundlage dar. Hinzu kommen eigene geologische Untersuchungen im Vorfeld des Erscheinens der amtlichen Geologischen Karte und eine große Anzahl eigener Rammkernsondierungen.

Die Abbildung 26 zeigt abstrahiert die Bereiche der Verbreitung der unüberdeckten Festgesteinscholle sowie deren vermutete Verbreitung mit Überdeckung durch die quartären Terrassenschotter.

Tabelle 9: Strukturierung Hydrogeologischer Einheiten

Hydrogeologische Struktur-Einheiten	Standort Buchberg- und Helmberg-Teilscholle = Scholle ohne Kiesauflagerung	Bereich südlich Buchberg- und Helmberg-Teil-Scholle = Scholle mit Kiesauflagerung	Restlicher Raum
Oberer Grundwasserleiter / Layer 1	Festgesteinsscholle Jura, untergeordnet Kreide (Malm und Dogger)	Terrassenschotter / Quartärkies/-sand	Terrassenschotter / Quartärkies/-sand
Unterer Grundwasserleiter / Layer 2		Festgesteinsscholle	Nicht existent

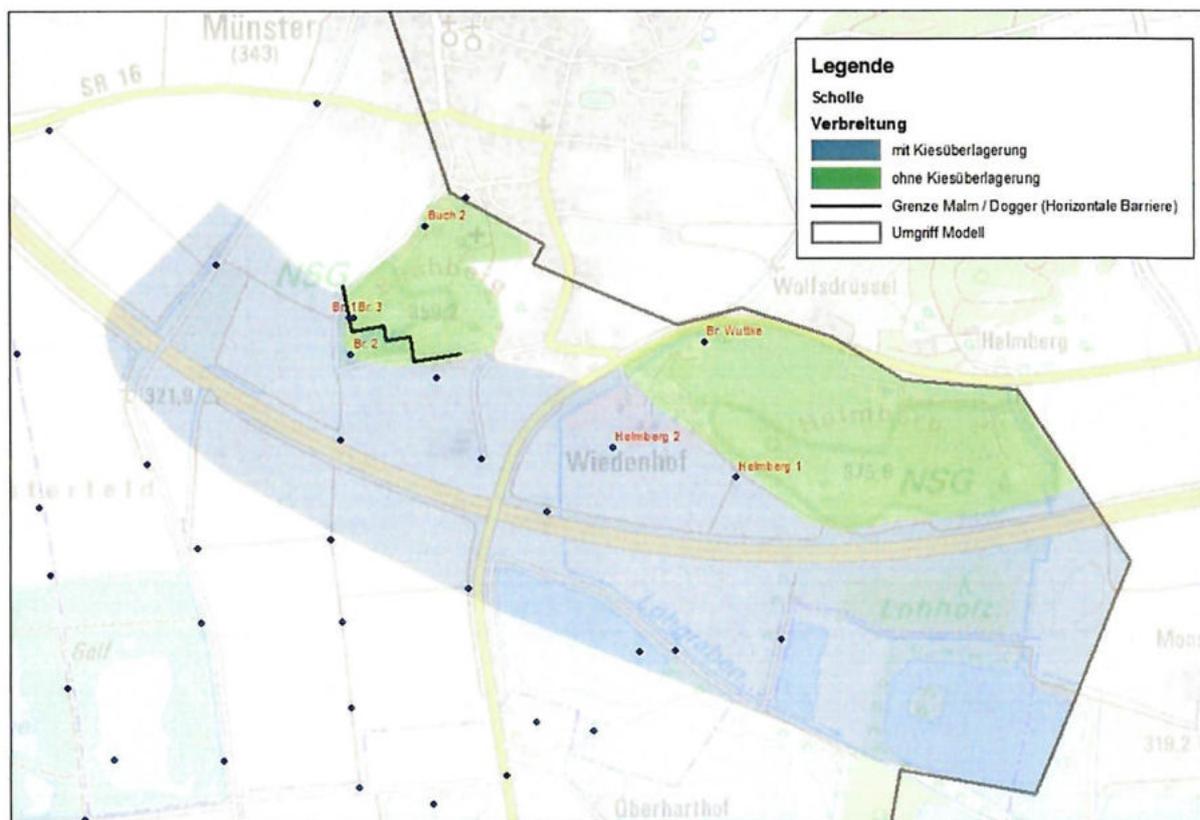


Abbildung 26: Vermutete Verbreitung der Festgesteins-Scholle

Der relativ homogene Porengrundwasserleiter der quartären Terrassenschotter wird durch grobklastische, gut durchlässige Sedimente gebildet, die meist von feinklastischen tertiären Sedimenten (Schluff, dichtgelagerter Feinsand, Ton) unterlagert werden. Nur im Randbereich der Jura-/Festgesteinsscholle

fehlen die tertiären Schichtenfolgen, bzw. die Terrassenschotter überdecken direkt die hier in geringer Tiefe anstehende Jura-Scholle, bzw. die lehmige Verwitterungsschicht am Top der Festgesteinsscholle.

Vereinfacht zeigt die Abbildung 27 eine Modellstruktur im Profil von Süd nach Nord durch die Buchberg-Scholle.

Die Trennung der hydraulisch unterschiedlichen Gesteinsschichten des Malms und des Doggers, die sich z.B. trotz ihrer räumlichen Nähe in den deutlich unterschiedlichen Absenkungsverhalten des „Malmbrunnens“ (Br. II) und des „Doggerbrunnens“ (Br. III) ausdrücken, muss durch hydraulisch stark abkoppelnde Strukturen begründet sein. Brunnen 2 weist Absenkungsbeträge von nur rd. 3 m auf, Brunnen 3 dagegen von bis über 40 m, ohne jedoch den Wasserstand im Br. III in dieser Größenordnung zu beeinflussen. Diese im Brunnennahbereich stark eingeschränkte hydraulische Kommunikation zwischen Dogger- und Malmteilaquifer wird im schematischen Strukturmodell durch eine dünne vertikale, weitgehend wasserundurchlässige Barriere umgesetzt, die im tieferen Grundwasserleiter ab 313 m NN wirksam ist und den horizontalen Grundwasserstrom begrenzt (Abbildung 27).

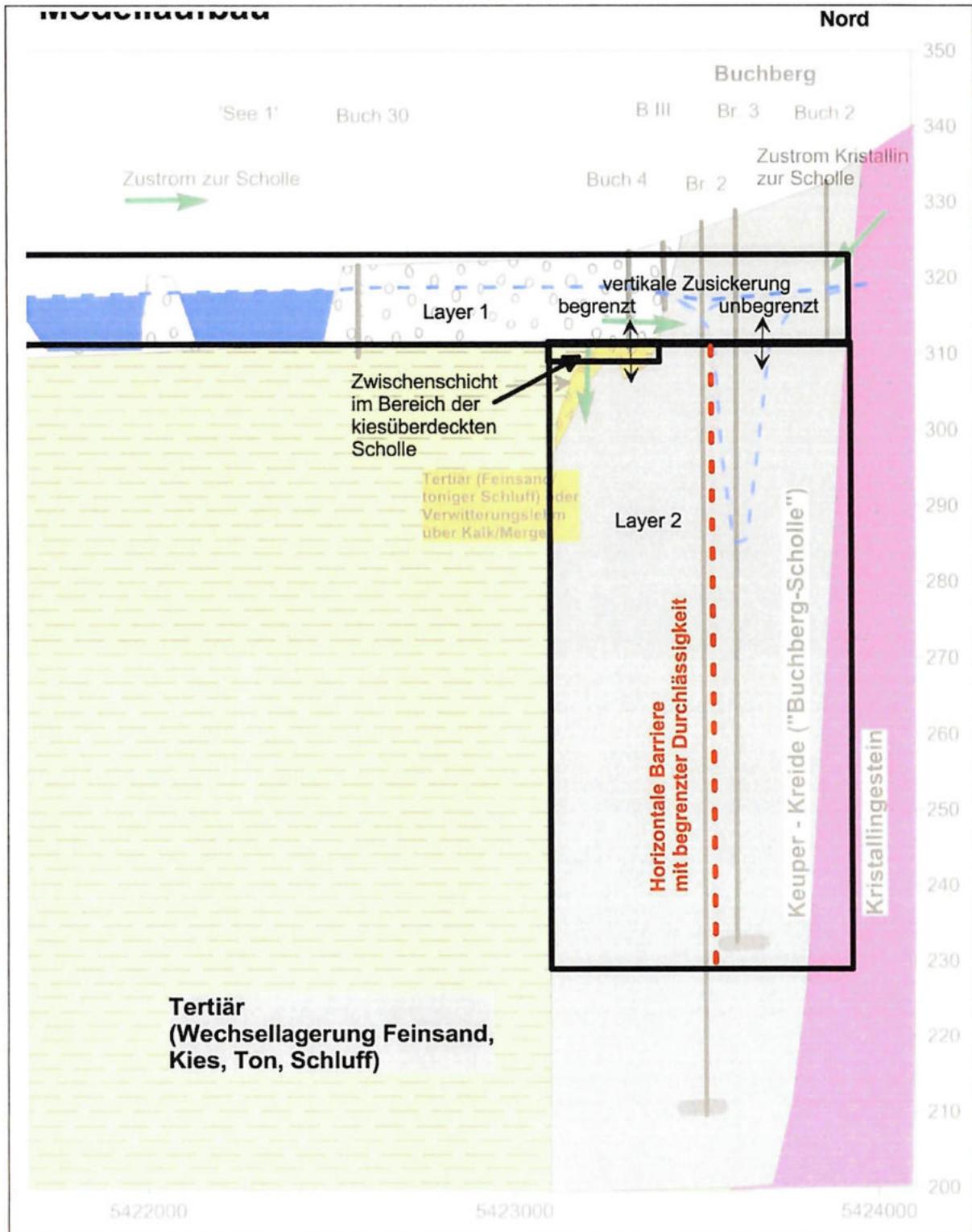


Abbildung 27: Schematischer Profilschnitt Modellaufbau

2.3.2. Hydraulische Kenngrößen

Die folgende Tabelle zeigt die wesentlichen hydraulischen Kenngrößen, die verallgemeinert für den betreffenden Aquiferkomplex gelten. Die Kenngrößen wurden z.T. nach Auswertung der Pumpversuche 2016 (siehe Kapitel oben) ergänzt.

Tabelle 10: Hydraulische Kenngrößen

	Festgesteinsscholle	Terrassenschotter
Porenraum (%)	3 -10	0,15 – 0,25
k-Wert (m/s)	2,4 *10 ⁻⁵ (Doggersandstein) 1 - 2 * 10 ⁻⁴ (Malm)	1*10 ⁻⁴ – 5 *10 ⁻³
Transmissivität (m ² /s)	1 - 2 * 10 ⁻² (Malm)	7*10 ⁻³ –2,7*10 ⁻²
Mächtigkeit des Aquifers (m)	85 bis 109 m	Durchschnittlich 6 – 9 m, lokal bis 12 m

Der Terrassenschotter wird auf großen Flächen im Bilanzraum durch ausgekieste Baggerseen durchbrochen. Wie aus dem hydrogeologischen Profil besonders gut deutlich wird, reduzieren diese Einschnitte in den Aquifer aufgrund der Auskiesung bis zur Aquifersohle das Volumen des Aquifersedimentes.

Die räumliche Verteilung der spezifischen Durchlässigkeiten (k_r-Werte) für den Terrassenschotter ist aus der Abbildung 28 ersichtlich. Auch die spezifischen Durchlässigkeiten für die Festgesteinsscholle sind wiedergegeben. Die vertikalen Durchlässigkeiten werden auf jeweils 1/10 der lateralen Durchlässigkeit geschätzt.

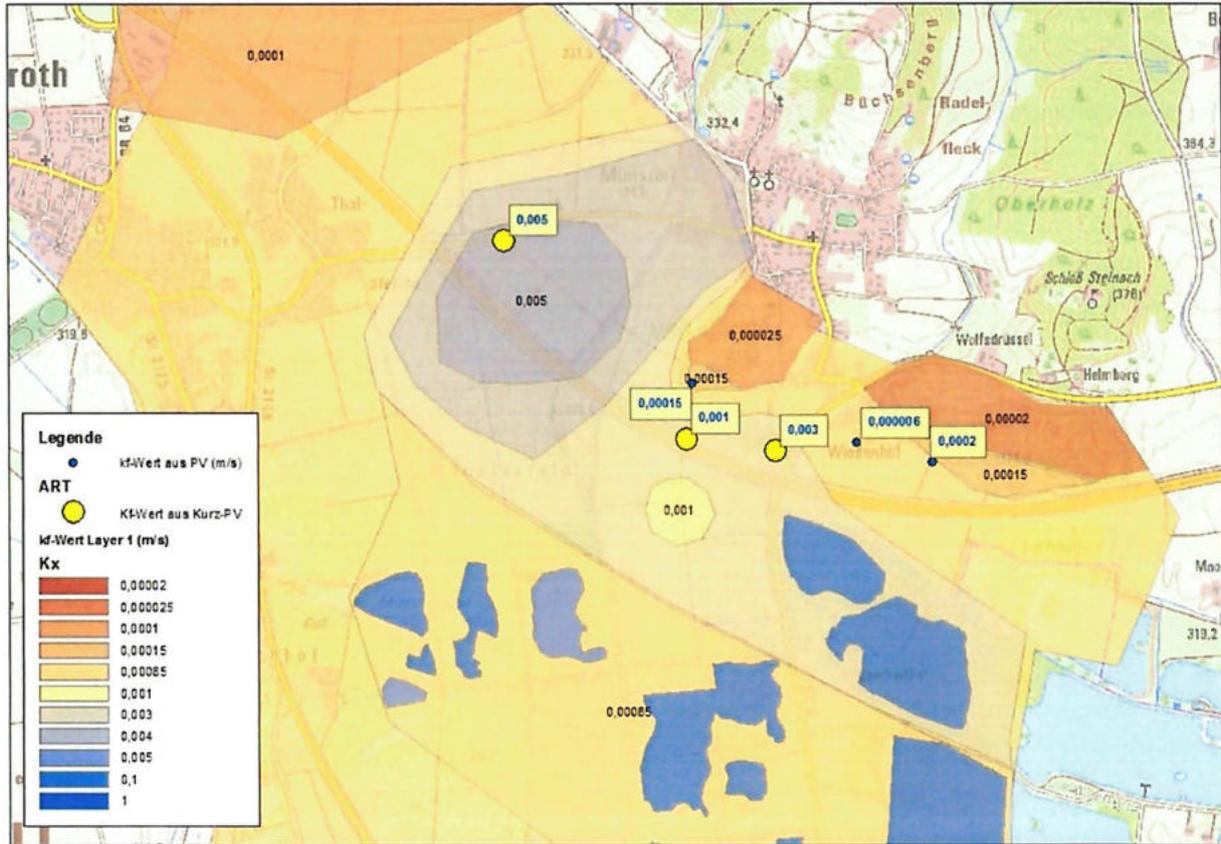


Abbildung 28: Spezifische Durchlässigkeiten Terrassenschotter sowie Festgesteinsscholle (Layer 1)

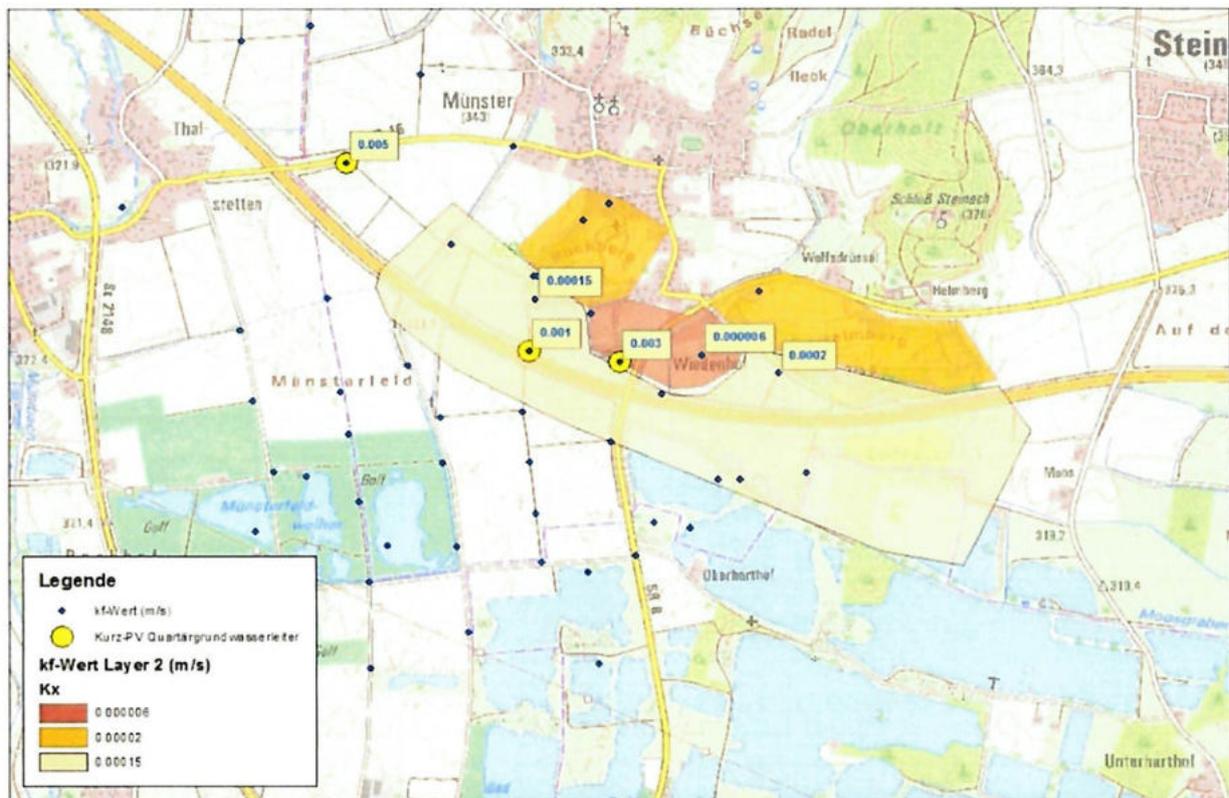


Abbildung 29: Spezifische Durchlässigkeiten Festgesteinsscholle (Layer 2)

Die lehmige Verwitterungsschicht über dem Malmkalkstein im Bereich der unter die Kiesbedeckung abtauchenden Festgesteinsscholle wird auf unter 1 m Mächtigkeit geschätzt, mit einer vertikalen Durchlässigkeit von $1 \cdot 10^{-9}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$, siehe Abbildung 30.

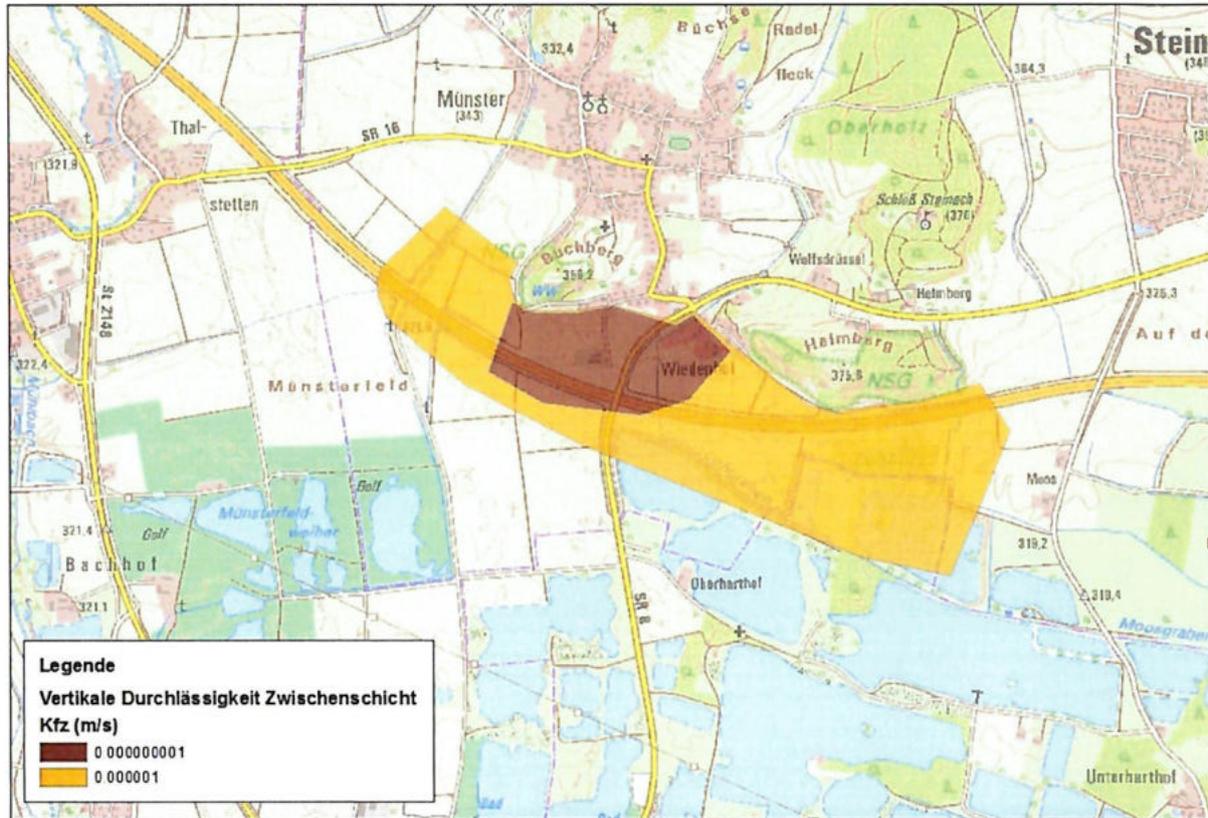


Abbildung 30: Vertikale Durchlässigkeit lehmige Verwitterungsschicht oberhalb Malmkalkstein

2.3.3. Hydrogeologisches Profil

Eine Abbildung eines schematisierten Profilschnittes in Nord-Südrichtung ist in der Abbildung 31 gegeben.



Abbildung 31: Schematisierter Profilschnitt Süd – Nord

2.4. Grundwasserdynamik

() Quartärer Aquifer:

Die Abbildung 2 zeigt einen auf Grundlage der Stichtagsmessung im November 2011 großräumig ergänzten GW-Gleichenplan im Quartäraquifer, zu dessen Konstruktion die Kenntnisse über Vorflutniveau und Wasserstand weiter entfernter Messstellen mit eingingen (Messungen von 2003 / 2004). Auf die Darstellung der Grundwassergleichen im Südbereich, der nicht für die Fragestellung relevant ist, wurde verzichtet.

(Das Fließgeschehen im Terrassenschotter wird im Wesentlichen, mit Ausnahme des Brunnenfeldnahbereichs, durch die Lage und Pegelhöhe der Vorfluter Baggergraben und Alte Donau gesteuert, die wiederum durch die Stauhaltung der Donau im Abschnitt Straubing geregelt werden. Das Grundwasser fließt aus dem Nordwesten und Norden in Richtung auf den Baggergraben im Westen sowie nach Süden zur Donau und dem südlichen Abschnitt des Baggergrabens. Der Nordrand des Aquifers im Terrassenschotter wird durch den unterirdischen Zustrom von Grundwasser aus dem Kristallinen Grundgebirge gespeist.

(Der Einfluss der Brunnenentnahme auf den Grundwasserstand ist auch noch im Ruhezustand im GW-Gleichenplan anhand einer weiträumigen Grundwasserdepression, bzw. stationären Absenkungstrichters deutlich erkennbar. Dieser durch die jahrzehntelange Nutzung des Brunnenfeldes bedingte Absenkungstrichter ist dauerhaft, d.h., nicht nur während der Brunnenbetriebszeiten, messbar. Während des 2011 aktuellen Brunnenbetriebs mit Momentanentnahmen von je 16 l/s wurden mit Ausnahme der Brunnen selbst und der einzigen weiteren in der Festgesteinsscholle gesetzten Messstelle keine Absenkungen gegenüber dem Ruhezustand verzeichnet. Der GW-Gleichenplan des Betriebszustandes weist daher keine Abweichungen gegenüber dem dargestellten Ruhewasser-Gleichenplan auf. Erst bei deutlich erhöhter Entnahme im PV-Versuch 2001, bzw. 2016, konnten Reaktionen im quartären Aquifer gemessen werden.

Die Verflachung im Bereich nahe der Brunnen besteht einerseits aufgrund der Lage im unteren Kulminationsbereich abstromig des Absenktrichters, andererseits aufgrund einer erhöhten Gesteinsdurchlässigkeit.

Während im äußersten nordwestlichen Anstrom bei der Kößnach ein relativ hohes Grundwassergefälle vorherrscht (enge Grundwassergleichen), ist der Bereich nahe den Brunnen sehr stark verflacht. Im nordwestlichen Anstrom besteht vermutlich (keine Schichtenverzeichnisse in diesem Gebiet vorhanden) eine geringere Durchlässigkeit (k_f -Wert), die das starke Grundwassergefälle begründet. Eine geringfügige zusätzliche Anstromquelle bildet die mutmaßliche Zusickerung von dem Bach Kößnach (ca. 1 – 6 l/s), ggf. auch unterirdischer Zustrom von Westen her, in Unterströmung der Kößnach.

Auch im Bereich der bestehenden Kieseen ist das Grundwassergefälle durch die erhöhte Durchlässigkeit stark verflacht und das GW-Gleichenbild durch die Ausspiegelung der Seen künstlich verzerrt. Die

Kiesseen bilden Grundwasserblänken im Aquifer, in denen der Durchfluss des Grundwassers aufgrund des fehlenden Sediments sehr stark erhöht ist. Es ist anzunehmen, dass sich erst bei den älteren Kiesseen aufgrund Einschwemmung und Ablagerung von Feinstteilen eine Abdichtung (Kolmation) des Uferbereichs zum Grundwasserleiter bildet, so dass die ursprüngliche Durchlässigkeit im Kontakt Seeufer/Grundwasserleiter herabgesetzt ist. Während der Stichtagsmessung wurden lediglich zwei von acht getesteten Seen als vom Grundwasser stärker abgekoppelt festgestellt.

() Aquifer Festgesteinsscholle:

Die Abbildung 5 zeigt einen GW-Gleichenplan von 2015 zum Druckpotential in der Festgesteinsscholle. Die GW-Fließrichtung ist je nach Entnahme der Brunnen auf diese ausgerichtet. Zustrom existiert vom Nordrand der Scholle (Übertritt Zustrom aus dem oberirdisch angekoppelten Einzugsgebiet des kristallinen Grundgebirges). Innerhalb der Buchberg-Teilscholle ist zumindest im Brunnennahbereich eine hydraulische Trennfunktion zwischen der Dogger- und der Malm-Scholle nachgewiesen. Insgesamt kommunizieren beide Teilaquifere jedoch zumindest indirekt. Inwieweit an der Schichtgrenze Dogger / Malm innerhalb der Helmbergteilscholle ein hydraulischer Kontakt besteht, ist nicht bekannt. Es ist anzunehmen, dass an der Begrenzung Terrassenschotter / Südausstrich Helmberg ein Übertritt von Grundwasser aus der Helmberg-Teilscholle in den lateral angrenzenden Terrassenschotter erfolgt. Weiter südlich liegt der Terrassenschotter über der lehmig-sandigen Verwitterungsschicht über dem Malmkalkstein, bzw. Kreidesandstein. Hier kann über Leckagen (vertikale Zusickerung) zwischen den beiden Aquifere ein Grundwasseraustausch stattfinden. Allerdings entsprechend der geringen Durchlässigkeit der Zwischenschicht und des geringen Potentialunterschieds zwischen beiden Aquifere in sehr begrenztem Maße.

Die hydraulische Beeinflussung des Terrassenschotters durch die Brunnenentnahme in der Jura-Scholle wurde bereits durch einen Pumpversuch 2001 nachgewiesen. Im Wesentlichen erfolgt der hydraulische Kontakt und Zustrom zu den Brunnen über die laterale Grundwasserströmung über die Begrenzung Terrassenschotter / Scholle hinweg und nur in geringerem Maße über vertikale Grundwasserzusicierungen in den durch Terrassenschotter überdeckten Bereichen der Scholle. Während des Pumpversuchs (29.1. – 3.2.2001) wurden 22 + 28 l/s aus den zwei Brunnen 2 und 3 entnommen. Es wurden Absenkungen von 12 – 65 cm in den Messstellen Buch 2, 3 und 4 gemessen. Auch die Ergebnisse des Pumpversuchs 2016 bestätigten die hydraulischen Beeinflussungen im quartären Aquifer in einem auf eine Vielzahl von Messstellen erweiterten Beobachtungsprogramm (siehe Kapitel 1.2).

2.5. Randbedingungen für ein numerisches Grundwassermodell und Grundwasserbilanz

2.5.1. Definition der hydraulischen Randbedingungen

2.5.2. Brunnenentnahme:

Die Grundwasserentnahme aus den Brunnen Br. II und Br. III Münster betrug in den Jahren 1987 – 2016 im Mittel 537.328 m³/a. Im Zeitraum 2006 – 2015 wurden im Mittel 546.323 m³/a, also rund 550.000 m³/a entnommen. Dieser Wert wurde als Berechnungsgrundlage für das numerische Grundwassermodell herangezogen.

2.5.3. Grundwasserneubildung

() Grundwasserneubildungsrate nach GWN-BW:

Es wurden Grundwasserneubildungsraten (GWN) sowie der Gesamtabfluss (Q) für den Modellraum für den Zeitraum 2001 – 2010 vom LFU abgerufen, siehe Abbildung 32. Die GWN wurde aus der bayernweiten Langzeitberechnung mit GWN-BW (1951 – 2010, REGNIE-Input) ermittelt. Sie entspricht der Sickerwasserrate, bzw. dem Gesamtabfluss abzüglich des Direktabflusses (A_o). Der Gesamtabfluss wird aus Niederschlag abzüglich tatsächlicher Verdunstung berechnet (= N-V).

Die LFU-Daten für die Flächen über den Seen sind seitens der LFU nicht berechnet und auf Null gesetzt. Sie sollen nach Rücksprache mit dem bayerischen LFU (Dr. Neumann) durch den ortskundigen Bearbeiter gesondert behandelt werden.

Der Direktabfluss in der Umgebung der Seen speist in abflusslose Kiesseen (Grundwasserblänken) ein. Er wird aufgrund fehlender oberflächiger Abflüsse direkt in den Grundwasserraum gespeist und hebt die Grundwasserneubildungsrate im Modell an. Die Grundwasserneubildung der Seen wurde auf 200 mm/a geschätzt.

Der Mittelwert für den Umgriff des Modellraums beträgt **GWN (2001–2010) = 181 mm, bzw. 5,7 l/s * km².**
Der abflussrelevante Gesamtabfluss Q gesamt beträgt 258 mm (Mittelwert 2001 – 2010).

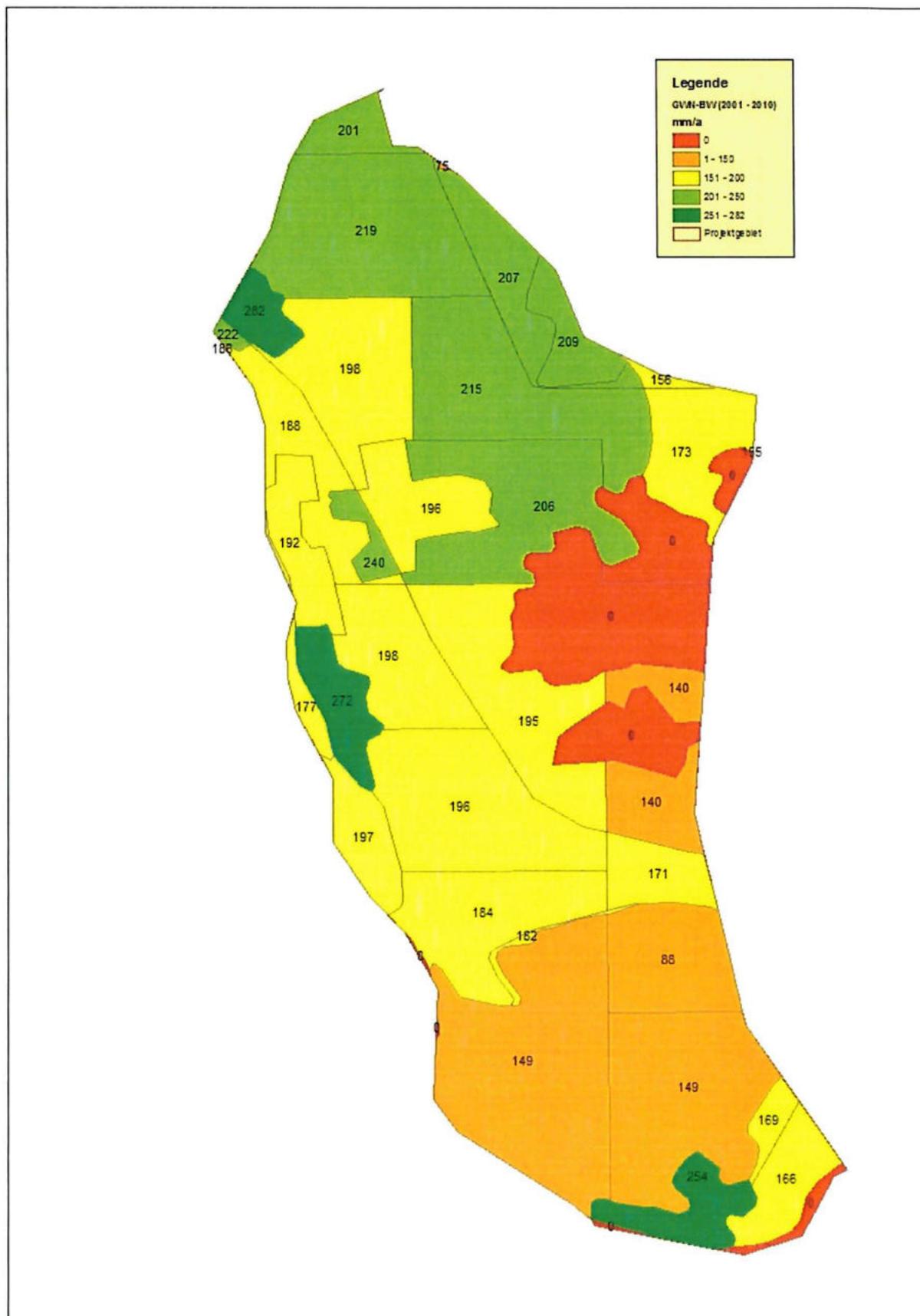


Abbildung 32: Grundwasserneubildung nach GWN-BW 2001-2010 (Quelle LFU 2015)

Wasserhaushaltsberechnungen nach DR. RÖTZER für den Raum Straubing (Zeitraum 1987 – 2006) mit Einbeziehung der Bodenarten, Niederschlag und weiteren Wasserhaushaltskenngößen geben Abflusswerte für die Grundwasserneubildung fruchtartbezogen an:

Grünland:	141 mm
Fruchtfolgen:	213 mm

2.5.4. Konstanter Grundwasser-Zustrom aus dem Kristallin

Es besteht ein konstanter Grundwasserzustrom aus dem Kristallin (Nördliche Begrenzung des Grundwasserleiters). Der unterirdische Zustrom kann nicht messtechnisch ermittelt werden und wird zunächst nach hydraulischen Kenngrößen geschätzt.

Das oberirdisch angekoppelte Einzugsgebiet im Verbreitungsgebiet des Kristallingesteins des Bayerischen Waldes nördlich des Modellrandes weist eine Flächengröße von ca. 3,0 km² auf.

Bilanz: Bei einer mittleren Grundwasserneubildung von 181 mm ergibt sich eine Gesamtneubildungsmenge im „EZG Kristallin“ von 17,2 l/s.

Die Abflussmessungen am 26.10.2011 wiesen in vier der aus dem Kristallin abfließenden Gerinnen am Modellrand eine Gesamtabflussmenge von 5,5 l/s nach. Der Überschuss von 11,7 l/s dürfte unterirdisch in das Quartär, bzw. die Festgesteinsscholle übertreten. Ob dies diffus oder konzentriert über größere Störungszonen geschieht ist nicht bekannt. Aufgrund des Aufbaus des kristallinen Grundwasserleiters wird beides der Fall sein.

2.5.5. Bach Kößnach mit Abschnitten der Vorflutfunktion und Abschnitten der Versickerung

Die Vorfluthöhe der Kößnach beträgt 328 m ü NN (Aufroth) bis 317 m ü NN (Schöpfwerk Kößnach). Im ihrem nördlichen Verlauf liegt die Kößnach weit über dem Grundwasserspiegel und es wird davon ausgegangen, dass in diesem stark sandigen Talbereich eine Versickerung aus dem Oberflächengewässer in das Grundwasser stattfindet. Andererseits wurden im Abschnitt zwischen Aufroth und der Autobahnunterführung zwei Biberstaudämme beobachtet, sowie stellenweise lehmiges Material im Bachbett.

Im Modell Buchberg wurde eine Versickerungsrate der Kößnach von 6 l/s angesetzt. Es war geplant, die vermuteten Sickerwassermengen im Feld über Abflussmessungen nachzuweisen. Aufgrund der hohen Wasserführung der Kößnach auch während Niedrigwasserphasen war ein Nachweis jedoch technisch nicht möglich. Wie Abflussmessungen eines Abschnittes der Kößnach in einer Trockenphase 2015 (16.07.2015) belegen, besteht eine hohe Abflussführung der Kößnach auch in Niedrigwassersituationen (> 80 l/s). In der Abbildung 21 sind die Messwerte in l/s wiedergegeben. In einer früheren Messung am 20.10.2014 war eine noch höhere Abflusshöhe von 109 l/s nachgewiesen worden. Es ist daher

mit einer technisch bedingten Messfehlertoleranz (5 %) von ca. 4 l/s zu rechnen. Dieser Betrag liegt in der Größenordnung der vermuteten Sickermenge von 1 – 6 l/s für die gesamte Länge der Kößnach. Dennoch wird in der Modellfortführung eine Versickerung von ca. 1 – 6 l/s für die z.T. bis 3,5 m breite Kößnach beibehalten werden, da dieser Betrag aufgrund der Analogie zu weiter östlich gelegenen, schmaleren Abflussgräben ähnlicher Standortsituation plausibel erscheint. In den östlich gelegenen Abflussgräben waren sicher belegbare Versickerungen in Mindestbeträgen von 0,3 – 2 l/s gemessen worden. Der Nachweis bei diesen Gräben war aufgrund der geringeren Abflusshöhen, bzw. der vollkommenen Versickerung möglich (Abflussmessungen Oktober 2011).

Die Gräben waren zur Zeit der Abflussmessungen Oktober 2011 in einer Niedrigwasser-Situation nur im Bereich der Schotterverbreitung trockengefallen. In den nördlichen Abschnitten der Gräben, nicht weit entfernt von der Grenze zum Kristallin dagegen waren auch bei Niedrigwasser die angegebenen Mindestbeträge gemessen worden. Daher konnte der konstante Zufluss im Modell auch zur Niedrigwasser-Situation als sicher angesetzt werden. Die linear angelegte gleichmäßige Verteilung des Zuflusses entlang des gesamten Grabens im Modell, anstatt punktuell an lokalen Abschnitten, ist zwar nicht ganz zutreffend, aber eine exakte Verortung der Versickerungsbereiche ist für das Modell nicht relevant.

2.5.6. Kleinere Gräben im Modellgebiet

Kleinere Bäche führen dem Modellgebiet Oberflächenwasser aus dem nördlich angrenzenden Kristallinbereich zu, dass über den gut durchlässigen quartären Talschotter teilweise in den oberflächennahen Grundwasserleiter versickert. Diese Gräben haben keinen direkten Kontakt zu dem, ca. 2 – 10 m tiefer liegenden Grundwasser. Die Versickerung ist abschnittsweise sehr unterschiedlich. Es handelt sich um den Lohgraben (östlich Münster), einen Graben westlich Münster, sowie einen noch weiter westlich gelegenen Graben (Nähe Höpflhof). Die Gräben wurden in der Abbildung zu den Modellrändern mit schmaler hellblauer Signatur gekennzeichnet.

Im Herbst 2011 wurde im Herbst eine Mindestversickerungsmenge von 3,1 l/s für alle drei Gräben gesamt über eine direkte Abfluss-Messung nachgewiesen. Die maximale Versickerung ist nicht bekannt, da zwei der Gräben in ihrem Lauf vollständig ausgetrocknet waren.

Tabelle 11: Versickerungsmessungen an den Gräben

Gräben	Abflussmessung Herbst 2011
	l/s
Graben Höpflhof	0,33
Graben westl. Münster	0,73
Lohgraben	2
Gesamt:	3,1

2.5.7. Vorfluter Baggergraben und Donau

Als Vorfluter fungieren der Baggergraben und die Donau, die das Grundwasser aus dem Modellgebiet abführen.

Die Tabelle zeigt Schwankungen der Pegelstände für den Baggergraben von lediglich bis zu 30 cm, für die Donau bis 2,64 m.

Tabelle 12: Pegelstände Vorfluter

	Bemerkung zur Situation	Donau	Baggergraben (L89A)	Baggergraben (L76A)
17.11.2011	Niedrigwasser	312,77		
23.01.2003	Hochwasser	314,96	315,96	317,96
28.06.2004	Niedrigwasser	313,20	315,89	317,69
Langjähriges MW		313,96 (*)	315,77 (**)	317,88 (**)
Langjähriges NW		312,32 (*)		

* Zeitraum 2002 – 2007

** Zeitraum 1969 – 2005

2.5.8. Grundwasserbilanz im Gesamtmodellraum

Relevante Bilanzgrößen im umrissenen Modellgebiet werden folgend aufgelistet:

() Positive Bilanzgrößen (Modellinput):

- Infiltration von Niederschlag – Grundwasserneubildungsrate (flächendeckende Bilanzgröße): **GWN**
- unterirdischer Zustrom aus dem Kristallin (konstanter Randzustrom am Nordrand des Bilanzraumes): **Q Kristallin**
- Exfiltration aus Oberflächengewässern in den Grundwasserleiter aus:
 - Bach Kößnach (abschnittsweise): **Q Kößnach**
 - Kleineren Gräben: **Q Gräben**

() Negative Bilanzgrößen (Modelloutput):

- Grundwasserentnahmen Brunnen: **Q Br.**
- Grundwasserübertritte in die Vorflut: **Q Vorflut**
 - Alte Donau
 - Baggergraben

Für eine überschlägige Bilanz, siehe folgende Tabelle, werden angesetzt:

- Auf der Fläche von rd. 16,67 km² ergibt sich bei einer geschätzten mittleren Grundwasserneubildung von 181 mm eine Summe von 3,01 Mio. m³/a.
- Bei grober Annahme von 12 l/s Randzustrom aus dem Kristallin ergeben sich zusätzliche 0,38 Mio. m³/a.
- 3,1 l/s gemessener Mindestversickerung in den Gräben entsprechen 0,10 Mio. m³/a.

Der Summe positiver Bilanzgrößen von mehr als 3,61 Mio. m³/a steht die Grundwasserentnahme von 0,55 Mio. m³/a gegenüber. Die Restmenge tritt in die Vorfluter über und wird abgeführt.

Tabelle 13: Geschätzte Bilanzgrößen Modellraum

Bilanzgröße	Mio. m ³ /a	l/s
Positiv		
GWN	3,01	95,3
Q Kristallin	geschätzt ca. 0,4	12
Q Kößnach	geschätzt, < 0,19	6
Q Gräben	0,10	3,1
Q Summe (positiv)	3,7	116,4
Negativ		
Q Br.	0,55	17,4
Q Vorflut	unbekannt	
Q Summe (negativ)	unbekannt	

3. Numerisches Grundwasserströmungsmodell

3.1. Zielstellung und Vorgehensweise

Aufbauend auf das hydrogeologische Strukturmodell wurde ein numerisches Grundwassermodell erstellt. Die Zielsetzungen des numerischen Grundwassermodells 2017 (= Fortschreibung des Numerischen Grundwassermodells von 2013/14) sind:

1. Bestimmung der GW-Fließpfade und Abgrenzung des Einzugsgebiets der Brunnen innerhalb des Modellraums
2. Auswirkungen einer etwas höheren Grundwasserentnahme durch die Brunnen (von 550.000 m³/a auf 600.000 m³/a)

Die Vorgaben zur Modellfortschreibung von Seiten des Bayerischen LfU forderten eine stärkere Differenzierung der Festgesteinsscholle im Modell, wie sie im ersten Modell nicht umgesetzt wurde. Diesen Forderungen wird im vorliegenden Modell gefolgt. Es sei allerdings angemerkt, dass damit bezüglich der Modellierung der GW-Fließsituation in der Festgesteinsscholle eine modelltechnische Umsetzung verbunden ist, die größere Unschärfen aufweist, als für den umgebenen Porengrundwasserleiter. Das ist begründet durch die sehr gute Eignung eines numerischen Modells für Porengrundwasserleiter großer lateraler Erstreckung, jedoch der nur begrenzten Einsatzfähigkeit für heterogene Kluffgrundwasserleiter. Erschwerend kommt hinzu, dass es sich in diesem Fall um die Modellierung eines Kluffgrundwasserleiters mit eingeschränktem Modellmaßstab handelt. D.h., um einen tiefreichenden Aquifer mit geringer Fläche. Deshalb wird darauf hingewiesen, dass einige der folgenden Ergebnisse, soweit sie sich auf die Fläche des Festgesteinsaquifers beziehen, als Größenordnung betrachtet werden müssen.

0) Vorgehensweise:

1. Aufbau eines stationären Modells (Bezeichnung: „BuchbergMW“). Brunnenentnahme 550.000 m³/a, bzw. 17,4 l/s (langjährig mittlere Entnahme).
 - a. Anpassung mit Eichung/Kalibrierung an eine beobachtete saisonale Niedrigwassersituation, aber mit langjährig mittleren Grundwasserneubildungsdaten.
 - b. Kalibrierung des Modells in einem instationären Modelllauf an einen Langzeit-Pumpversuch aus dem Jahre 2016
 - c. Darstellung der GW-Fließverhältnisse (GW-Gleichenplan)
 - d. Darstellung der GW-Fließpfade und des Einzugsgebiets der Brunnen
 - e. Bilanzierung

2. Erstellung einer Abänderung des stationären Modells „BuchbergMW“ hinsichtlich der zukünftigen Brunnenentnahme von 600.000 m³/a, bzw. 19,0 l/s (Bezeichnung: „Zukunft“).
 - a. Darstellung der GW-Fließverhältnisse (GW-Gleichenplan)
 - b. Darstellung der GW-Fließpfade und des Einzugsgebiets der Brunnen

3.2. Aufbau

3.2.1. Verwendete Software und Diskretisierung

Als Programm zum numerischen Strömungs-Modell wurde „MODFLOW“ der USGS verwendet, ein Programm zur 3-dimensionalen Berechnung der Grundwasserströmung, basierend auf der Finite-Differenzen-Methode (MODFLOW-2005, The U.S. Geological Survey Modular Ground-Water Model-the Ground-Water Flow Process). Zur Visualisierung und GRID-Generierung wurde die Software ARGUS ONE eingesetzt. Die Eingabefaktoren werden in den folgenden Kapiteln detailliert aufgelistet.

Der Modellraum umfasst 16,67 km². Die räumliche Diskretisierung des Modellgebiets erfolgte in 2 Schichten mit je 174 Reihen und 76 Spalten mit einer Zellgrösse von 50 m * 50 m und einem verfeinerten Grid um die Brunnen (siehe Abbildung 33).

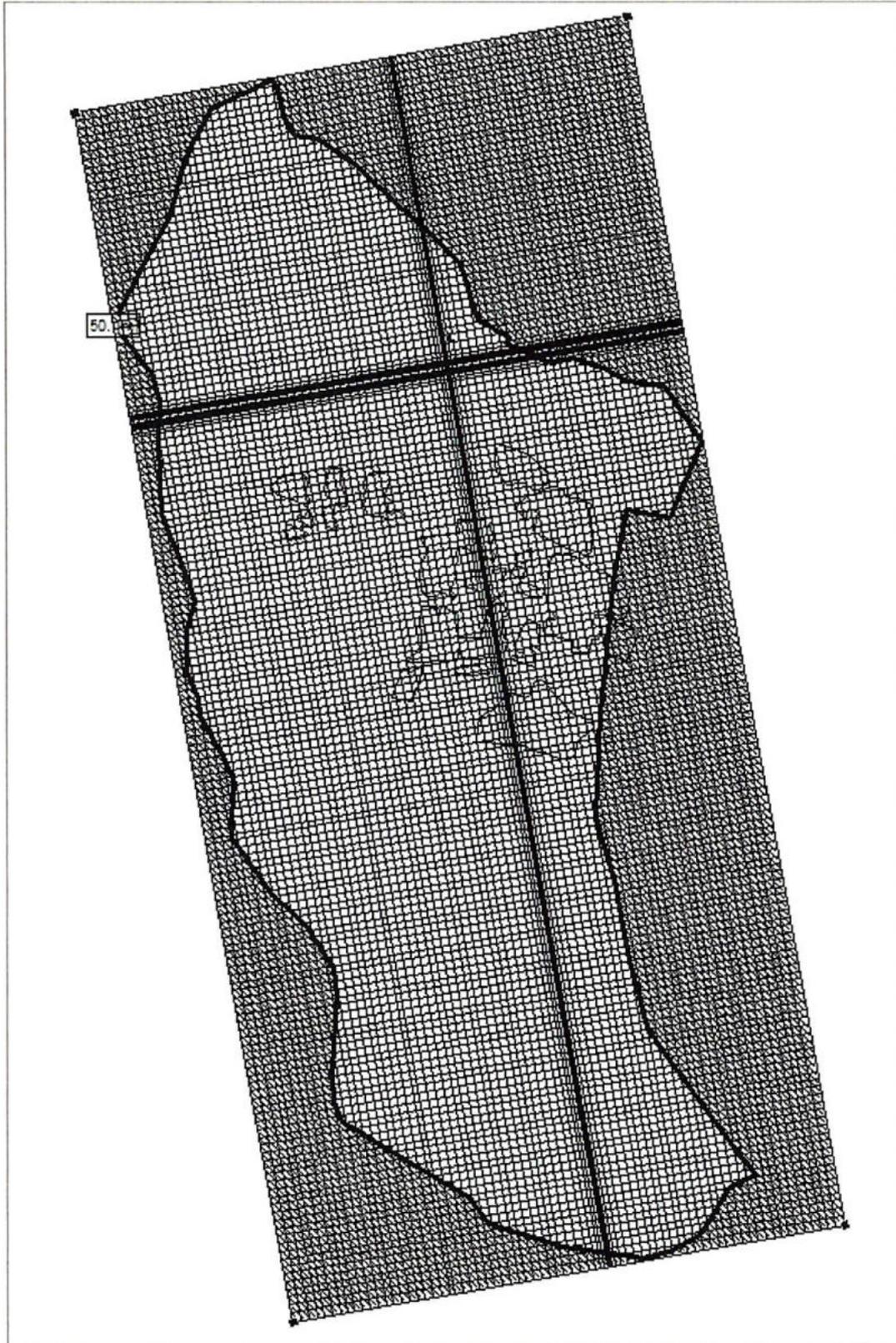


Abbildung 33: Grid Modell

Der Aufbau folgt den Beschreibungen der hydrogeologischen Struktureinheiten mit 2 Layern. Die obere Schicht entspricht dem Terrassenschotter, bzw. im Bereich der nicht vom Terrassenschotter bedeckten Jura-Scholle den oberen Metern der Festgesteins-Scholle. Die zweite, tiefere Schicht entspricht dem tieferen Teil der Festgesteins-Scholle und ist im Modell nur im Bereich der Scholle aktiv. Zwischen beiden simulierten Layern wird lokal eine Zwischenschicht eingezeichnet, die lediglich für die Herstellung einer begrenzten vertikalen Leakage zwischen beiden Layern aktiv ist.

Während der Kalibrierung durch den instationären Modelllauf musste zur besseren Anpassung der Inhomogenitäten innerhalb der Festgesteinsscholle eine vertikale Begrenzung des horizontalen Grundwasserstroms (siehe auch „Hydrogeologisches Strukturmodell“) eingerichtet werden. Diese wurde lokal in Form einer 1 m breiten Schicht der Durchlässigkeit $1 \cdot 10^{-8}$ m/s zwischen den Zellenwänden eingesetzt (Horizontal-flow Barrier Package).

Für die numerische Berechnung in Modflow wurde als Lösungsmethode Preconditioned-Conjugate-Gradient (PCG 2) gewählt. Im Programm MODFLOW der USGS sind Stabilitätskriterien vorgegeben. Eine erfolgreiche Modelllösung wird nur ausgegeben, wenn die Stabilitätskriterien eingehalten werden.

3.2.2. Randbedingungen

Als Vorgaben werden die Randbedingungen aus dem hydrogeologischen Strukturmodell umgesetzt. Unter diesen Randbedingungen sind im Modell der Süd- und Westrand an den Vorflutern durch Festpotentialhöhen vorgegeben (siehe schwarze und graue Berandung, Abbildung 25 „Modellränder“). Die Grundwasserstandshöhen an den übrigen Rändern (grün, pastellblau und violett) sind dagegen frei beweglich.

Tabelle 14: Randbedingungen

Vorfluter Baggergraben und Donau / Abstrom	Festpotentialhöhen = Gewässerpegel bleiben konstant; flexible Abflussrate	Der Abstrom in den Vorflutern erfolgt über eine lineare Randbedingung eines Festpotentials. Die Potentiale liegen in der Donau zwischen 313,4 – 312,8 m NN. Im Baggergraben wurden liegen die Festpotentiale zwischen 317,4 – 313,0 m NN.
Versickerung kleinere Gräben	Konstante Zuflussrate wird vorgegeben	Der Zustrom in den Abflussgräben über Versickerung wurde als eine lineare Randbedingung eines konstanten Zuflusses simuliert. Insgesamt wurde ein Zufluss von 5,3 l/s eingesetzt, als Schätzung gegenüber der gemessenen Mindestmenge von 3,1 l/s.

	Zufluss [l/s]
Graben Höpflhof	0,33
Graben westl. Münster	2,64
Lohgraben	2,31
Gesamt:	5,29

<p>Versickerung / Vorflut Kößnach</p>	<p>Konstante Zuflussrate wird vorgegeben</p>	<p>Der Bach Kößnach wurde als Randbedingung mit einer abschnittswisen Zusickerung (konstanter Zufluss), bzw. Ableitung (konstante Entnahme aus Modell) eingesetzt.</p> <p>Die Gesamtzuflussrate über die Kößnach beträgt: 5,9 l/s bzw. 0,19 Mio. m³/a.</p> <table border="1" data-bbox="762 568 1321 972"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Kößnach</th> <th>Zuflussrate (positiv: Zufluss; negativ: Entnahme aus dem Modell)</th> <th>Länge</th> </tr> <tr> <th>l/s</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oberlauf</td> <td>0,8</td> <td>283</td> </tr> <tr> <td>Mitte</td> <td>-0,3</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Unterlauf1</td> <td rowspan="3">5,5</td> <td>725</td> </tr> <tr> <td>Unterlauf2</td> <td>483</td> </tr> <tr> <td>Unterlauf3</td> <td>625</td> </tr> </tbody> </table>	Kößnach	Zuflussrate (positiv: Zufluss; negativ: Entnahme aus dem Modell)	Länge	l/s	m	Oberlauf	0,8	283	Mitte	-0,3	500	Unterlauf1	5,5	725	Unterlauf2	483	Unterlauf3	625
Kößnach	Zuflussrate (positiv: Zufluss; negativ: Entnahme aus dem Modell)	Länge																		
	l/s	m																		
Oberlauf	0,8	283																		
Mitte	-0,3	500																		
Unterlauf1	5,5	725																		
Unterlauf2		483																		
Unterlauf3		625																		
<p>Randzustrom Kristallin</p>	<p>Konstante Zuflussrate wird vorgegeben; Potentialhöhen bleiben flexibel</p>	<p>Der Zustrom Kristallin wurde als eine lineare Randbedingung mit konstanter Zuflussrate am Nordrand in die Jurascholle und die Terrassenschotter simuliert.</p> <p>Der Zustrom in das Modellgebiet erfolgt über eine Strecke von insgesamt 3.500 m. Der Zustrom beträgt insgesamt 14,3 l/s.</p>																		

3.2.3. Weitere Einstellungen

Die Kieselseen werden modelltechnisch als direkt im Grundwasserstrom angekoppelte Räume umgesetzt. Sie werden als Abschnitte in die oberste Modellschicht eingefügt, deren Durchlässigkeitsbeiwerte (k_r-Werte) sehr deutlich von den Werten des umgebenden Sediments abgesetzt sind, d.h. sie werden zur Simulation des erhöhten Durchflusses in den Seen sehr hoch eingestellt.

() Methode zur Simulation der Kieselseen im Modell:

Die künstlichen Abdichtungen an den Seeufern werden im Modell nicht im Einzelnen räumlich differenziert (siehe Abbildung 34, unteres Schema), sondern während der Anpassung des Modells an die beobachteten Wasserstände innerhalb der Einstellung der Durchlässigkeitsbeiwerte der Seen mitberücksichtigt (siehe oberes Schema). Bei dieser Methode wird der Bereich der Seen schematisch und mit geringerer Detailgenauigkeit simuliert.

Es gibt folgende Gründe für diese Vorgehensweise: Einerseits sind die räumlichen Ausmaße der Abdichtungen im Verhältnis der im Gesamtmodell gewählten Zellendiskretisierung von 50 m * 50 m Flächengröße zu gering, als dass sie in diesem Modell mit akzeptabler Genauigkeit dargestellt werden

könnten. Andererseits liegen keine Angaben zur Tiefendimension der Abdichtungen vor sowie keine Angaben zu den k_f -Werten, sodass bei einer differenzierten Eingabe der Abdichtungen in das Modell letztendlich doch auf Schätzungen und Anpassungen zurückgegriffen werden müsste. Dadurch entstände gegenüber der oben erläuterten, schematisierenden Methode kein Vorteil, zudem ist eine detailgetreue Abbildung des Grundwasserstands im Nahbereich um die Seen gar nicht Zielsetzung der Modellierung.

Bei der Anpassung des Modells anhand beobachteter Wasserstandshöhen ergaben sich plausible Werte für Durchlässigkeitswerte der Kiese von $k_f = 10^{-1}$ bis 1 m/s .

Die räumliche Nachbildung der Seen ist durch die Ein-Schicht-Konstruktion sehr grob, d.h. die Uferkante steht im Modell quasi senkrecht, diese Ungenauigkeit ist aufgrund der Relation zur riesigen Seefläche hinnehmbar. Es ist davon auszugehen, dass sich bei den älteren Kieseen aufgrund Einschwemmung und Ablagerung von Feinstteilen eine Abdichtung (Kolmation) des Uferbereichs zum Grundwasserleiter gebildet hat, so dass die ursprüngliche Durchlässigkeit im Kontakt Seeufer/Grundwasserleiter herabgesetzt ist. Die Seen, die in der Stichtagsmessung als vom Grundwasser stärker abgekoppelt festgestellt wurden, wurden daher als Abschnitte geringerer Durchlässigkeit simuliert.

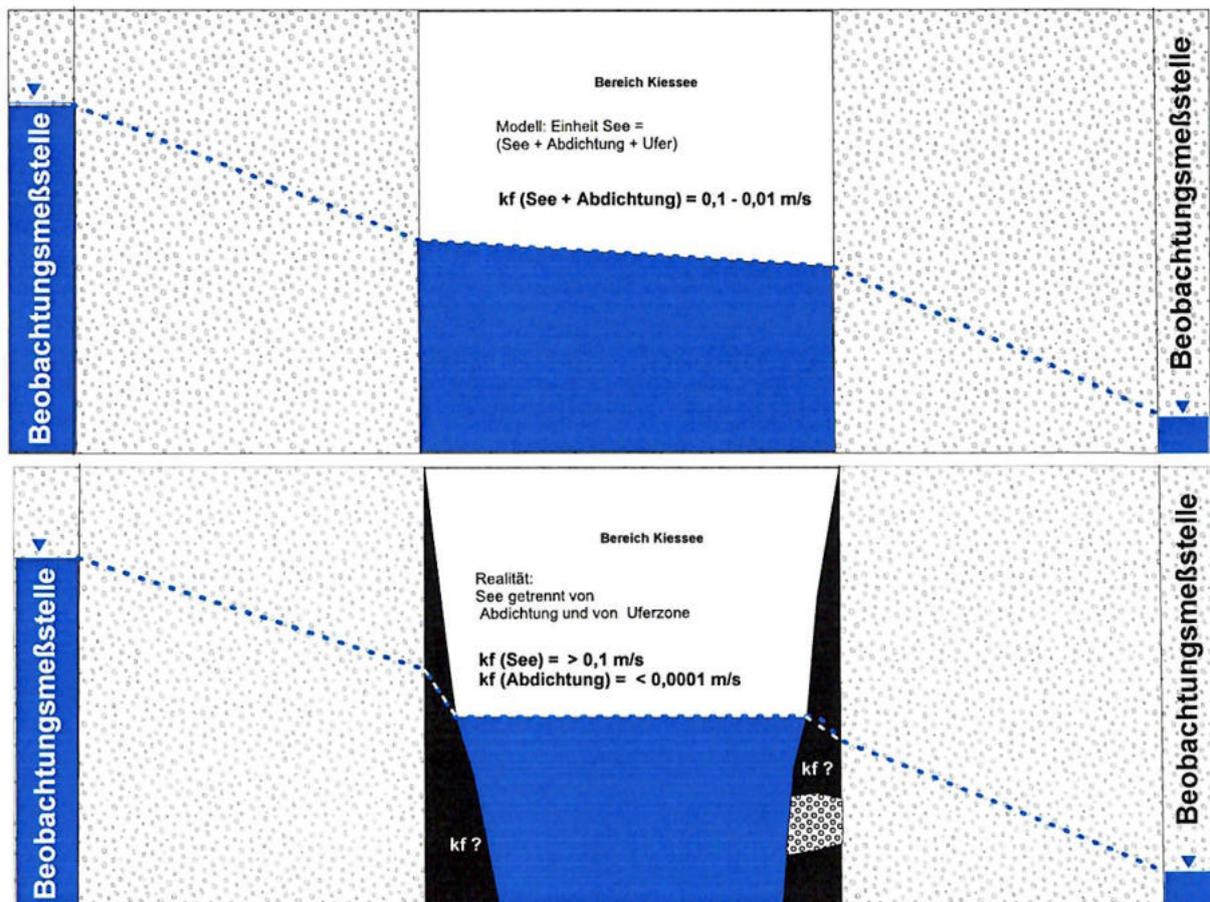


Abbildung 34: Umsetzung Kieseen im Modell

Eine vertikale Durchflussbegrenzung (Horizontal-flow Barrier) wurde als 1 m breite Schicht (k_f -Wert: $1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$) zwischen den Zellenwänden innerhalb der 2. Schicht in der Buchberg-Scholle eingezogen. Die Lage ist in Abbildung 26 ersichtlich.

3.3. Modellanpassung / Kalibration

Das grundlegende Grundwasserströmungsmodell „Aktuelle Situation“, wurde für den stationären Fall berechnet. Es simuliert die beobachtete Situation 2011 mit gegebenen Brunnenentnahmen unter mittleren Grundwasserverhältnissen. Zur Anpassung und Kalibration des Modells wurde für den stationären Modelllauf der Grundwasser-Gleichenplan 2011 verwendet. Die Kalibration erfolgte manuell.

In einem zweiten Kalibrationsschritt wurden einige Modelleingaben zur Erhöhung der Genauigkeit des Modells in Umgebung der Festgesteinsschollen kalibriert, indem die Ergebnisse des Pumpversuchs 2016 anhand eines instationären Modelllaufs umgesetzt wurden.

Während der Kalibration des stationären Modells, sowie nachfolgend auch des instationären Modells (Pumpversuch) wurden folgende Faktoren verändert und angepasst:

- Randzustrom Kristallin und Versickerung der kleineren Gräben/Bäche
- k_f -Werte, außerhalb der Bereiche, die durch Kenntnis durch PV-Versuche starr festgelegt sind (Anpassung des Grundwassergefälles durch Veränderung der Durchlässigkeitsbeiwerte)
- Lage einer vertikalen Barriere im tieferen GWL (Horizontal-flow Barriere)
- Leakage-Faktor der Zwischenschicht im Bereich der quartärüberdeckten Scholle
- Speicherkoeffizienten in der Scholle im oberen und tieferen Horizont (specific yield und storage)

Die Wertebereiche der Kalibrierungsparameter sind aus vorherigen Kapiteln ersichtlich.

Während der Kalibration wurde festgestellt, dass das Modell insbesondere auf folgende Parameter sensitiv reagiert:

- Die Höhe des Randzustroms aus dem Kristallin und die Grundwasserneubildung: Beeinflussung des generellen Niveaus des Wasserstandes
- Der Leakage-Faktor der Zwischenschicht bestimmt in entscheidendem Maße über die Potentialdifferenz zwischen Layer 1 und 2, also den Zustrom aus dem Quartär in den tieferen Festgesteinsaquifer bzw. umgekehrt. Es wurden Leakages durch den vertikalen k_f -Wert der Zwischenschicht getestet, die in der Spanne von 10^{-4} bis 10^{-9} m/s lagen und den Wechsel von negativen bis zu positiven Potentialdifferenzen in mehreren Dezimetern verursachten. Zusätzlich war jedoch auch die räumliche Variation im heterogenen Schollenbereich entscheidend.
- k_f -Werte: relativ geringe Sensitivität des Modells auf lokale Variation der k_f -Werte des Quartär-Grundwasserleiters im Bereich zwischen 0,00085 – 0,005 m/s aufgrund der bedeutenderen Faktoren Randzustrom und Absenkrichter der Brunnenentnahme

- Die Variation des Speicherkoeffizienten in der Spanne 0,5 – 0,0001 ergab keine hohe Sensitivität: Absenkungsbeträge im Brunnen (Br. II) während der instationären Kalibration schwanken lediglich im Ergebnisspielraum von +/- 5 cm.

Um die Abweichungen der Vergleichsdaten zwischen Messung und Simulation der Kalibrierung des stationären sowie instationären Modelllaufs (siehe nächstes Kapitel) zu visualisieren, ist der GW-Gleichplan des Modells (und der Messung) in Abbildung 35 wiedergegeben.

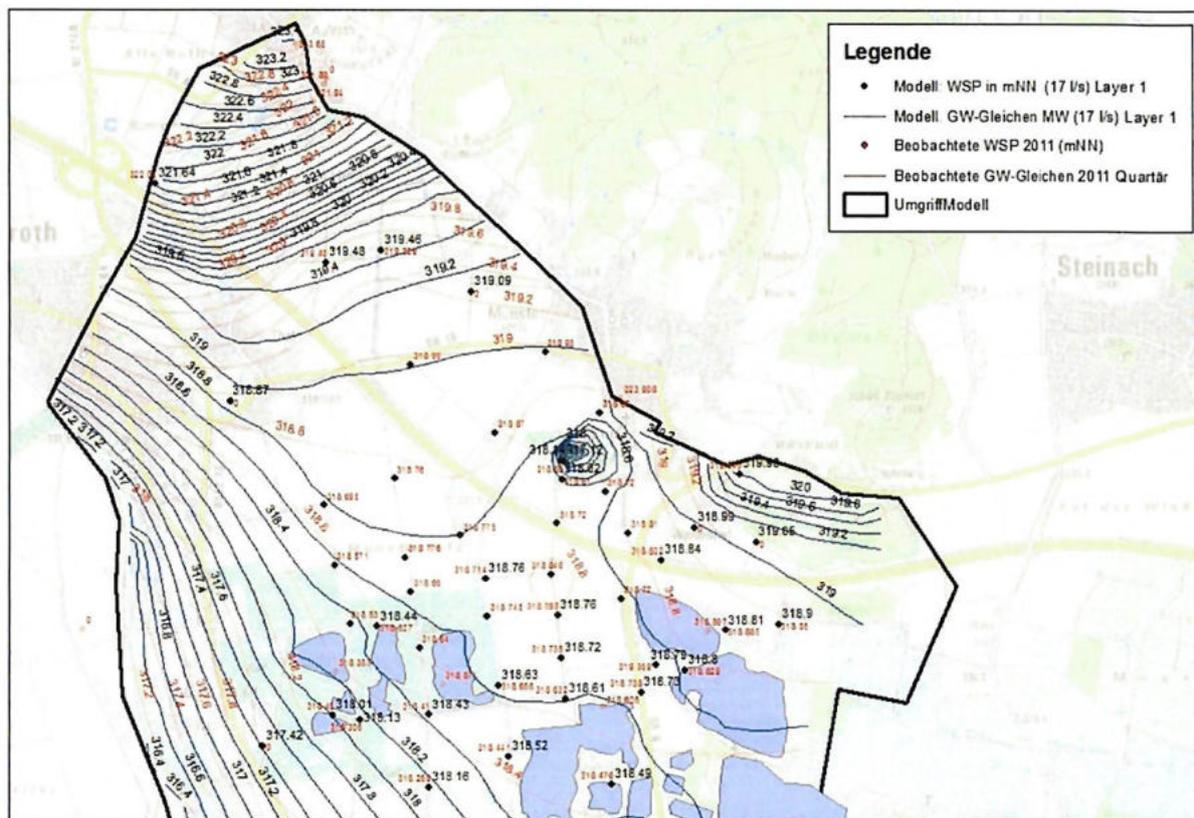


Abbildung 35: GW-Gleichenplan (Modellergebnis) nach Kalibrierung des Modells

Eine Detailabbildung zeigt den Umkreis der Brunnen in kleinerem Maßstab.

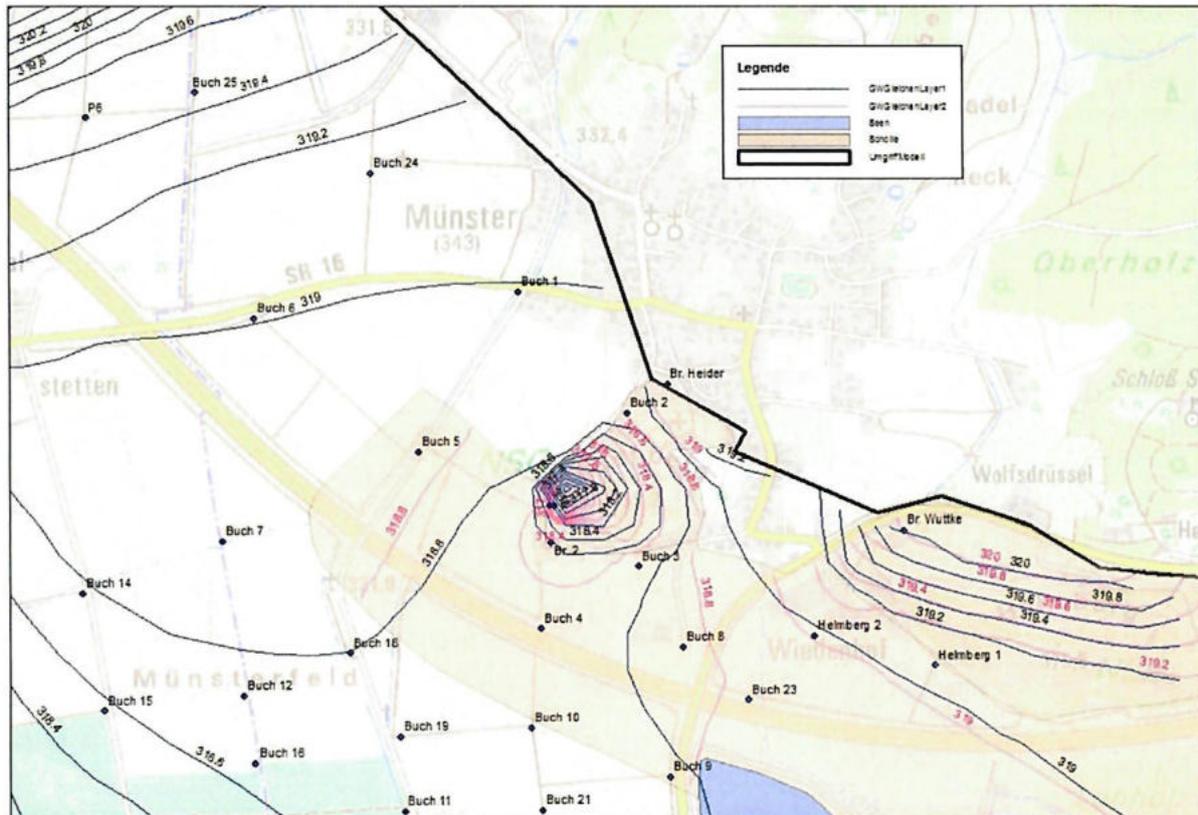


Abbildung 36: Grundwassergleichen (Modellergebnis) Nahbereich Brunnen – Layer 1 und 2

Die Abweichungen des modellierten GW-Gleichenplans von den Messwerten der beobachteten Grundwassermessstellen sind in folgender Tabelle ersichtlic. Es besteht ein mittlerer relativer Fehler von rd. 2 %, d.h. eine gute Modellanpassung.

Tabelle 15: Differenzen GW-Stand 2011 / Modellergebnis (stationär)

GWM / Br.	Beobachteter Wasserstand	GWL (Layer)	Im Modell berechnet (stationär MW 2011) Layer 1	Im Modell berechnet (stationär MW 2011) Layer 2	Differenz Beobachtet / Modelliert:	Bemerkung
	m NN		m NN	m NN	m	
Buch 1	318.95	1	318.99		0.04	
Buch 2	318.66	2		318.80	0.14	
Buch 3	318.72	1	318.74		0.02	
Buch 4	318.72	1	318.77		0.05	
Buch 5	318.87	1	318.87		0.00	
Buch 6	318.99	1	319.00		0.01	
Buch 7	318.76	1	318.86		0.10	
Buch 8	318.81	1	318.83		0.02	
Buch 9	318.72	1	318.79		0.07	
Buch 10	318.85	1	318.77		-0.08	
Buch 11	318.75	1	318.72		-0.03	

GWM / Br.	Beobachteter Wasserstand	GWL (Layer)	Im Modell berechnet (stationär MW 2011) Layer 1	Im Modell berechnet (stationär MW 2011) Layer 2	Differenz Beobachtet / Modelliert:	Bemerkung
	m NN		m NN	m NN	m	
Buch 12	318.78	1	318.77		-0.01	
Buch 13	318.53	1	318.36		-0.17	
Buch 14	318.70	1	318.77		0.08	
Buch 1	318.57	1	318.56		-0.01	
Buch 16	318.66	1	318.67		0.01	
Buch 17	318.64	1	318.55		-0.09	
Buch 18	318.78	1	318.80		0.02	
Buch 19	318.71	1	318.76		0.05	
Buch 20	318.66	1	318.63		-0.03	
Buch 21	318.79	1	318.76		-0.04	
Buch 22	318.74	1	318.72		-0.01	
Buch 23	318.83	1	318.84		0.01	
Buch 25	319.33	1	319.46		0.13	
Buch 26	318.31	1	318.13		-0.18	
Buch 27	318.41	1	318.43		0.02	
Buch 28	318.27	1	318.16		-0.11	
Buch 29	318.44	1	318.52		0.08	
Buch 30	318.63	1	318.61		-0.02	
Buch 31	318.74	1	318.73		-0.01	
Buch 32	318.89	1	318.81		-0.07	
Br. I	318.61	1,2	318.14	317.05	-0.47	Nahe Pumpbr.
Br. II	318.61	2		318.22	-0.39	Pumpbr.; stationärer Modellwert < RuheWSP
Br. III	318.68	2		312.73	-5.95	Pumpbr.; stationärer Modellwert < RuheWSP
Helmberg 1		2		319.07		
Helmberg 2		2		319.02		
P5	322.04	1	321.64		-0.40	
P6	319.43	1	319.48		0.05	
Wolf Ost	318.95	1	318.90		-0.05	
Br. Wuttke	319.65	0	319.98		0.34	
Br. Heider	323.96	0	319.02		-4.94	Br. im Kristallin

GWM / Br.	Beobachteter Wasserstand	GWL (Layer)	Im Modell berechnet (stationär MW 2011) Layer 1	Im Modell berechnet (stationär MW 2011) Layer 2	Differenz Beobachtet / Modelliert:	Bemerkung
	m NN		m NN	m NN	m	
Statistik (ohne farbig markierte Werte)						
Sum of differences			-0,08			
Sum of Squares of differences			0,45			
Mean absolute difference			0,07			
Max. Differenz Standrohrspiegelhöhen			3,77			
Mittlerer relativer Fehler (%)			2			

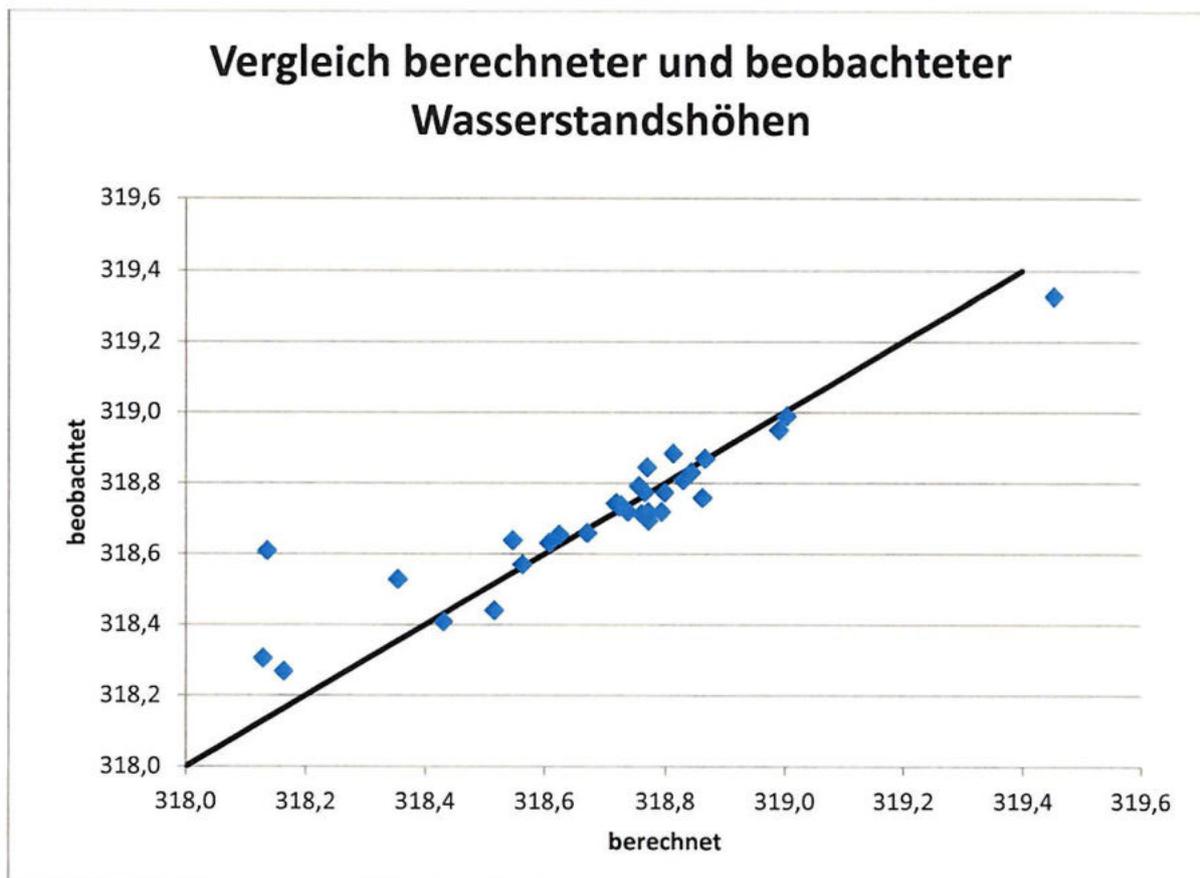


Abbildung 37: Diagramm Vergleich berechneter und beobachteter Grundwasserstandshöhen

3.4. Modellanpassung (Teil Instationäre Kalibration)

Es erfolgte eine Kalibration des Modells anhand eines Langzeit-Pumpversuchs aus dem Jahre 2016.

Als ergänzende Kalibration des stationären Modells dient folgende instationäre Modellberechnung, in der die Ergebnisse der ersten Pumpstufe des Pumpversuchs von 2016 nachgebildet wurden. Die Modelleingaben wurden im Verlauf der Kalibration angepasst (und sind im vorhergehenden Kapitel zur Kalibration des Stationären Modells bereits umgesetzt). Die beobachteten Messstellen nahe der Brunnen im Terrassenschotter sowie innerhalb der Jurascholle wurden beobachtet. Die stark erhöhte Entnahme während dieses Pumpversuchs zeigte die Reaktion nahegelegener Messstellen im Terrassenschotter auf die Absenkung innerhalb der Festgesteinsscholle.

Die Simulation wurde instationär über die Pumpversuchs-Laufzeit von 7 Tagen, aufsetzend auf das stationäre Modell, durchgeführt. Die Brunnenentnahmen betragen konstant 35 l/s (Br. II) sowie – rechnerisch ermittelt – im Mittel 17 l/s bei Br. III.

Die beobachteten Absenkungsbeträge wurden mit per Modell berechneten Absenkungen verglichen, siehe Abbildung 38.

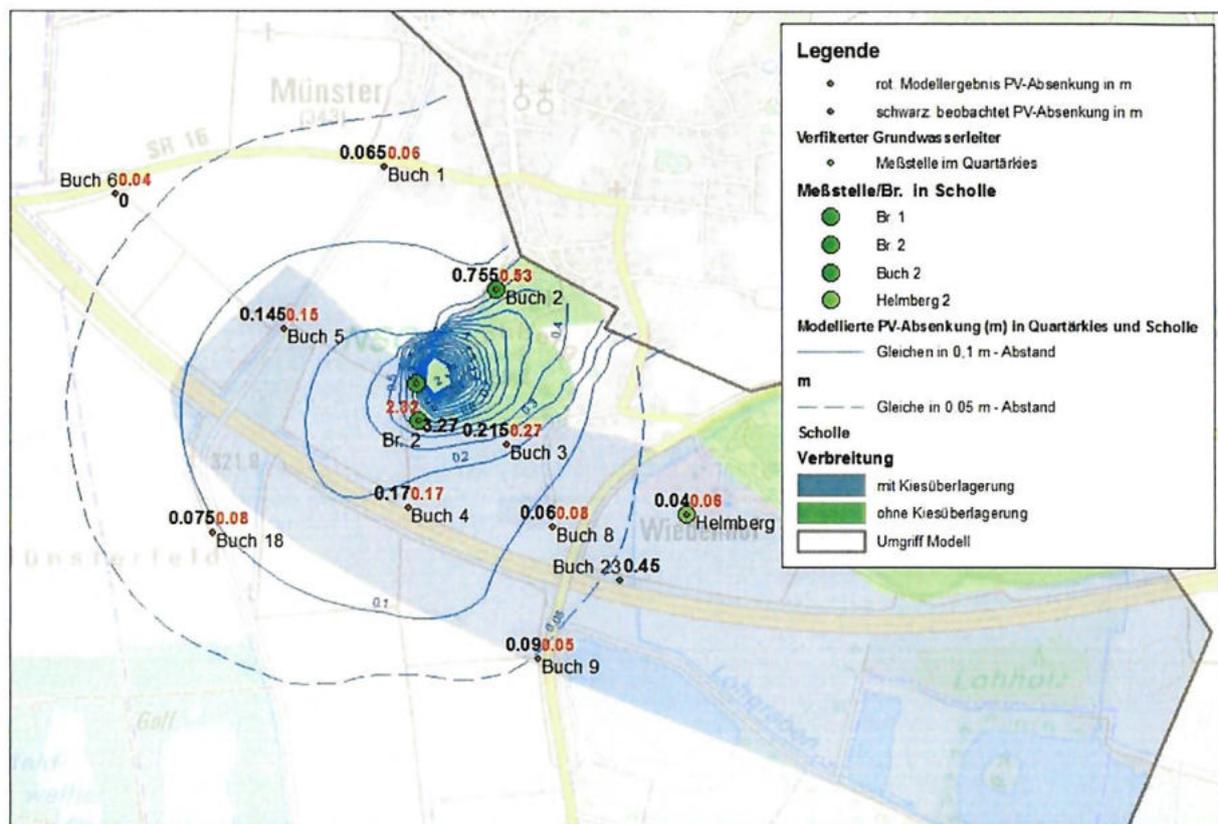


Abbildung 38: Lageplan mit Vergleich beobachteter und berechneter Absenkungen im PV-Versuch 2016

Tabelle 16: Modellgüte bei Anpassung des instationären Modells an PV-Versuch 2016

		Beobachtungen (NW 2016)			Modell	Vergleich	
		PV Start	PV Ende	Absenk- betrag	Absenk- betrag	Abweichung modellierter vom beobachteten Absenk- betrag	Bemerkung
NAME	Layer	m NN	m NN	m	m	m	
Buch 1	1	318.56	318.495	0.065	0.06	0.00	
Buch 2	2	318.17	317.415	0.755	0.53	0.23	Doggersandstein- schichten in der Festgesteins- scholle: diskontinu- ierliche Entnahme aus Br. III parallel zum PV von Br. II verfälscht Ergeb- nisse
Buch 3	1	318.27	318.055	0.215	0.27	-0.05	
Buch 4	1	318.43	318.26	0.17	0.17	0.00	
Buch 5	1	318.475	318.33	0.145	0.15	0.00	
Buch 6	1	318.6	318.6	0	0.04	-0.04	
Buch 8	1	318.525	318.465	0.06	0.08	-0.02	
Buch 9	1	318.43	318.34	0.09	0.05	0.04	
Buch 18	1	318.43	318.355	0.075	0.09	-0.02	
Buch 23	1						Gw-Entnahme Dritter? Nicht be- rücksichtigt
Buch 25	1	318.899	318.889	0.01	0.01	0.00	
Br. I	1/2	318.11	317.265	0.845	0.96	-0.12	Scholle nahe Stö- rung
Br. II	2			3.27	2.32	0.95	Pumpbrunnen
Helmberg 2	2	318.402	318.362	0.04	0.06	-0.02	
Br. III	2	Reaktion auf PV nicht beobachtet		Geschätzt ca. 20 m	11.44		Pumpbrunnen
Statistik (ohne farbig markierte Ausreisser):		Sum of differences				-0,23	
		Sum of Squares of differences				0,02	
		mittlere absolute Abweichung				0,03	
		Max. Differenz Standrohrspiegelhöhen (m)				1,62	
		Mittlerer Relativer Fehler (%)				2	

() Ergebnis:

Unter den Bedingungen des Pumpversuchs waren in den Beobachtungsmessstellen im quartären Aquifer sowie in der Festgesteinsscholle Absenkungen aufgezeichnet worden, die das numerische Modell in guter Annäherung nachbildet.

Leichte Differenzen der berechneten Absenkungsbeträge sind hinnehmbar. Der mittlere relative Fehler (mittlere absolute Abweichung zwischen berechneten und gemessenen Werten im Verhältnis zu der maximalen Differenz der Standrohrspiegelhöhen im Modellraum) beträgt 2 % und ist als gut zu bezeichnen.

Die Modellergebnisse zeigen, dass das Modell in diesem komplizierten Bereich, in dem der Übergang des Terrassenschotter zu dem hydraulisch stark unterschiedlichen Bereich der Jurascholle stattfindet, für die Beobachtungsmessstellen akzeptable Werte nachbildet.

3.5. Modellbilanz

Die Bilanzgrößen der Modellbilanz (stationäres Modell) sind in der Tabelle unten dargestellt.

Tabelle 17: Modellbilanz

	l/s	m ³ Mio./a
INPUT		
Fluss Kößnach (Versickerung)	6,0	0,19
Kristallinanstrom	14,3	0,45
Gräbenversickerung	5,3	0,17
Grundwasserneubildung über Niederschlag	95,3	3,01
OUTPUT		
Baggergraben und Donau	102,2	3,22
Brunnenentnahme	17,4	0,55

Die Diskrepanz zwischen Bilanz- In- und -Output liegt bei 1,05 %. Damit besteht eine hinreichende Güte des Modells.

Die weitgehende Übereinstimmung der Modellbilanz mit den geschätzten Bilanzwerten aus dem hydrogeologischen Strukturmodell (siehe Tabelle 13) zeugt von der erfolgreichen Umsetzung der Vorgaben im mathematischen Modell und seiner Plausibilität.

3.6. Modellergebnis Einzugsgebiet Br. 2 und 3 Buchberg (aktuell: 17,4 l/s Entnahme)

Das Modellergebnis wurde dem stationären Modell mit der mittleren Entnahme der Br. Von 17,4 l/s und mittlerer Grundwasserneubildung entnommen. Das unterirdische Einzugsgebiet ist in Abbildung 39 „GW-Fließpfade“ dargestellt. Das oberirdische Einzugsgebiet im Kristallin ist nicht dargestellt. Das unterirdische Einzugsgebiet umfasst eine Fläche von rund 1,57 km². Es zieht sich auf breiter Erstreckung vom Nordrand des Modellrandes bis knapp südlich der Autobahn. Der Grenzbereich zum Kristallin wurde aufgrund der nur noch geringen Mächtigkeiten der quartären Kies-/Sandfolgen und des hohen Anteils an Schutt und Abschwemmmassen aus dem Bereich des aufragenden Grundgebirges nicht berücksichtigt. Hieraus resultiert die abweichende Darstellung des unterirdischen Einzugsgebietes der Brunnen im numerischen Grundwassermodell und im hydrogeologischen Gutachten.

Das GW-Einzugsgebiet lässt sich grob differenzieren in ein Einzugsgebiet im quartären Aquifer (1,16 km²) sowie eines im Aquifer in der Festgesteinsscholle, das etwas weiter südlich sowie nach Osten über die Helmberg-Teilscholle reicht (1,57 km²).

Die GW-Fließpfade des Brunnen III zeigen einen begrenzten Anstrom in Nähe der Buchberg-Teilscholle, die des Brunnen II einen weiteren Einzug aus dem quartären Aquifer südlich und westlich. Dennoch sollte die Differenzierung des Anstroms der Brunnen aufgrund der Komplexität des Kluffgrundwasserleiters und der Einschränkungen bei der modelltechnischen Umsetzung kritisch betrachtet, also nur als grober Anhaltspunkt betrachtet werden.

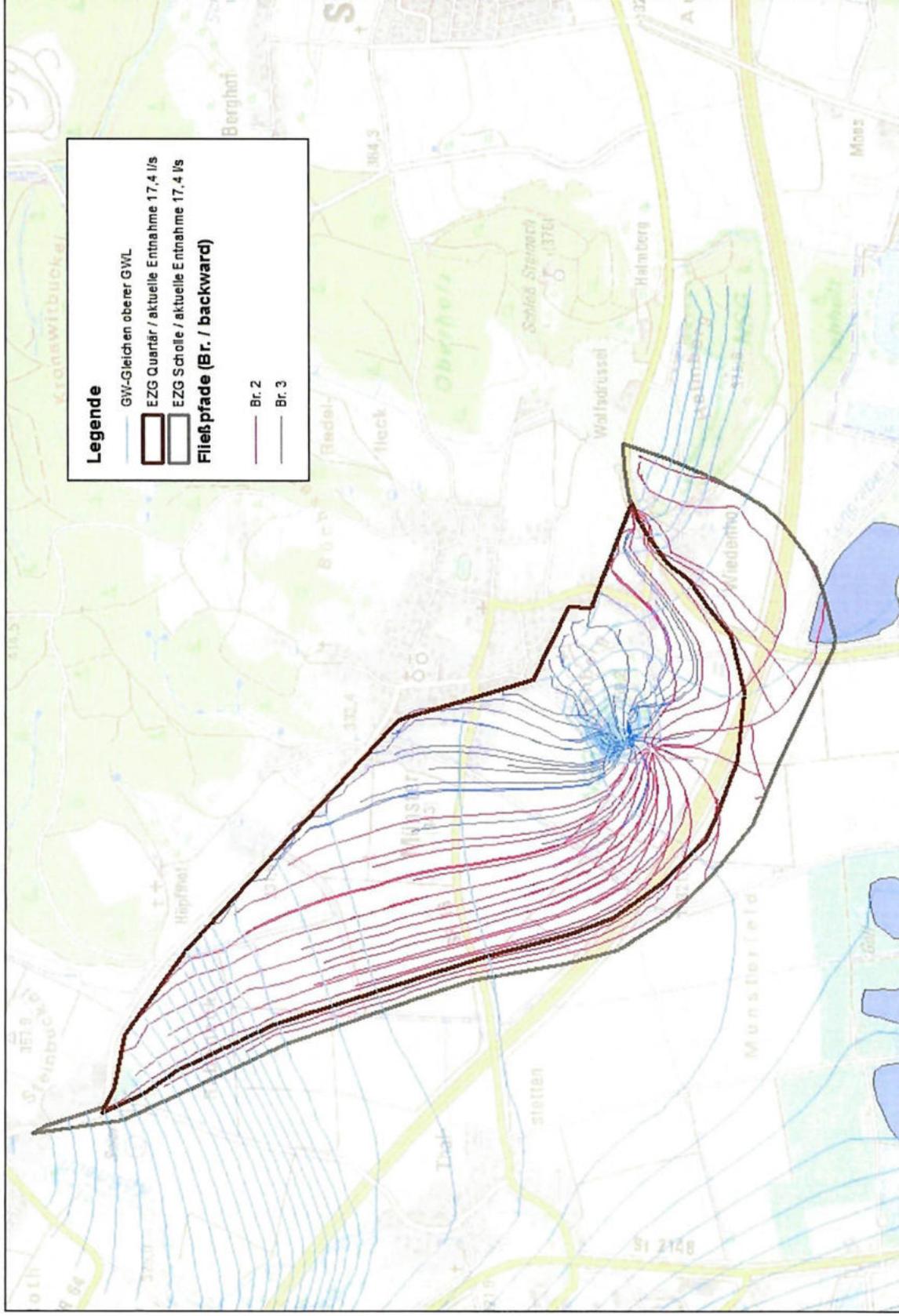


Abbildung 39: Einzugsgebiet und Gw-Fließpfade – Brunnenentnahme aktuell 17,4 l/s

Die Bilanz für das Einzugsgebiet der Brunnen folgt in der Tabelle. Die Summe von 0,66 Mio. m³/a für den Zustrom in das Einzugsgebiet steht einer Entnahme von 0,55 Mio. m³/a durch die Brunnen gegenüber.

Der nördliche Zustrom aus dem angekoppelten Kristallinegebiet wird auf 10,4 l/s bilanziert. D.h., ca. die Hälfte des aus den Brunnen geförderten Grundwassers stammt ursprünglich aus diesem Gebiet, die andere Hälfte aus der Grundwasserneubildung über dem quartären Aquifer.

Tabelle 18: Bilanz des Brunneneinzugsgebiets

Bilanz EZG aktuell	l/s	m ³ Mio./a
Kristallinanstrom + ZUSICHERUNG über Gräben	10,4	0,33
Grundwasserneubildung	10,6	0,33
Input	21,0	0,66
Brunnenentnahme	17,4	0,55
Abstrom aus Einzugsgebiet	3,5	0,1

3.7. Modellvariante „Zukunft“ – Zukünftige Situation mit Brunnenentnahme 19,0 l/s

Die Variante „Zukunft“ berechnet ein Modell mit einer Brunnenentnahme von 600 000 m³/a (kontinuierlich 19 l/s). Mit Ausnahme der veränderten Einstellung der Randbedingung der Brunnenentnahmen bleiben alle anderen Parameter wie beim grundlegenden Modell, das oben beschrieben wurde.

Aus den Brunnen werden jeweils konstant 9,5 l/s entnommen.

() Ergebnisse (GW-Gleichenplan, GW-Fließpfade und Einzugsgebiet):

Der GW-Gleichenplan resultierend aus dem Modellergebnis (siehe Abbildung 40) zeigt im Strömungsbild nur geringfügige Veränderungen gegenüber der aktuellen Situation bei 550 000 m³/a Brunnenentnahme. Das Einzugsgebiet bei 600 000 m³/a Brunnenentnahme erstreckt sich im Nordwestteil etwas weiter nach Süden. Es besteht eine Vergrößerung der Einzugsgebietsfläche im quartären Grundwasserleiter auf 1,5 km², bzw. eine Ausweitung um ca. 100 m nach Süden. Allerdings bleibt die Einzugsgebietsfläche für den Festgesteinsaquifer mit 1,57 km² etwa gleich wie bei aktueller Entnahme, sodass sich insgesamt keine Änderung für die Bemessung des Trinkwasserschutzgebietes ergeben wird.

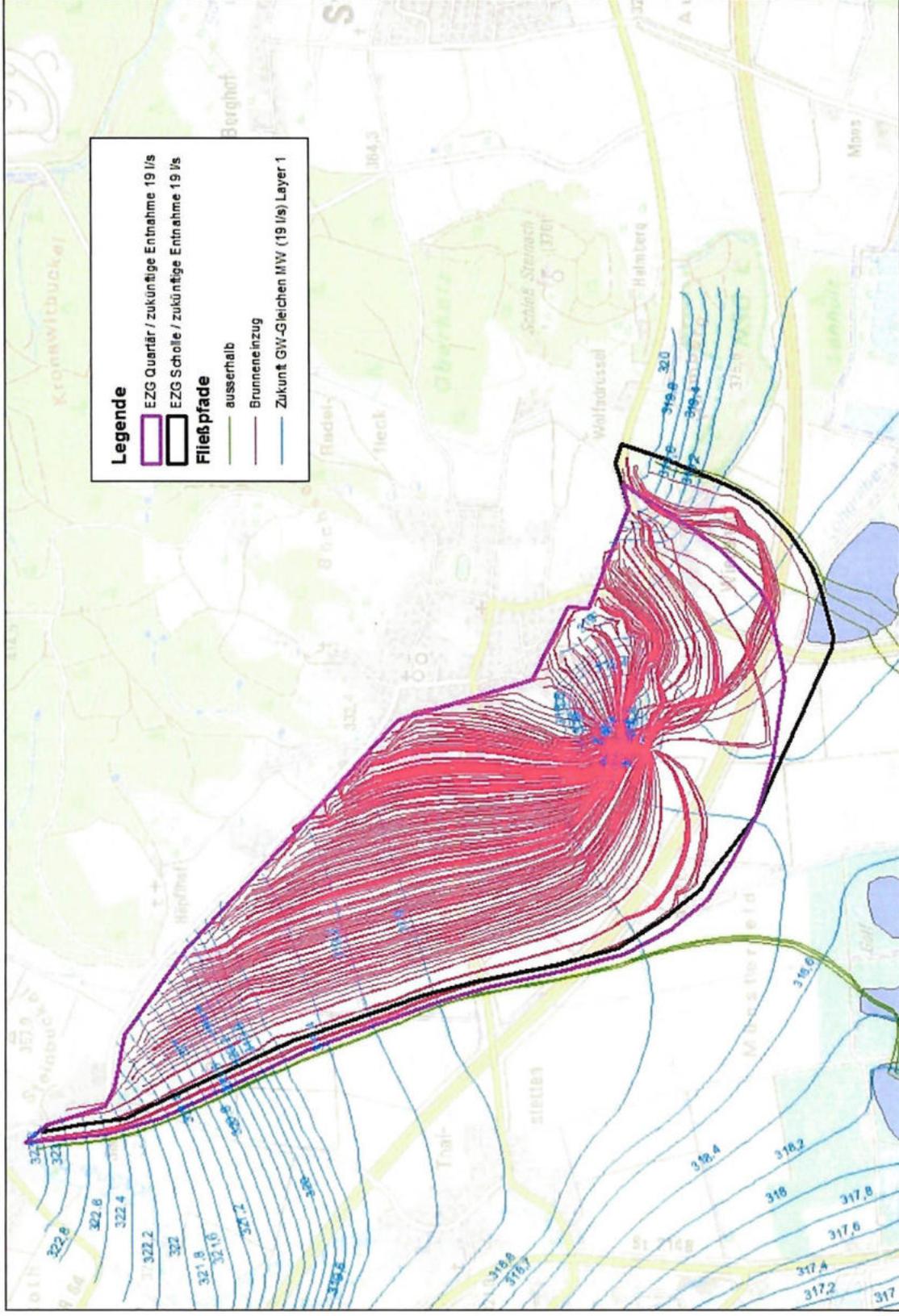


Abbildung 40: GW-Fließpfade und Einzugsgebiet bei der zukünftigen Entnahme

4. 50 Tage-Linie

Eine Berechnung der 50-Tage-Linie erfolgte nur für den quartären Porengrundwasserleiter.

Ausführungen zur Verweildauer des Grundwassers im Bereich der unüberdeckten Festgesteinsscholle sind im hydrogeologischen Gutachtenachten enthalten. Die GW-Fließgeschwindigkeiten im sehr heterogen aufgebauten Kluft-/Karstgrundwasserleiter variieren sehr stark, für diesen Bereich liegen u.a. die Ergebnisse markierungstechnischer Untersuchungen vor.

Zur Ermittlung der 50 Tage-Linie in den quartären Sand-/Kiesfolgen über das Modell wurde MODPATH verwendet. Es bestehen im Modell die Kenngrößen zum k_f -Wert in der möglichen Spanne von 0,00085 – 0,003 m/s und ein hydraulisches Gefälle (0,4 – 4,2 ‰) in dem Bereich Quartärgrundwasserleiter vor Festgesteinsscholle. Die durchflusswirksame Porosität wird in einer Spanne von 10 – 20 % (Erfahrungswerte aus der Literatur) geschätzt und in MODPATH in zwei Varianten verwendet. Die Brunnenentnahme entspricht 19 l/s.

Das Ergebnis ist in der Abbildung 41 visualisiert. Es zeigt zwei Varianten mit 10 % bzw. 20 % Porosität. Die Entfernungen der Streckenabschnitte mit je 50 Tagen Verweilzeit betragen je nach Lage zwischen ca. 59 – 117 m.

Um vorsorglich einen sensibleren Fall einzuschließen, wird empfohlen, das Ergebnis auf Grundlage des eher seltenen, extremen Porositätswert von 10 % zur Bemessung der Schutzzone II zu verwenden, also die in der Abbildung 41 ermittelte fernere **50 Tagelinie**.

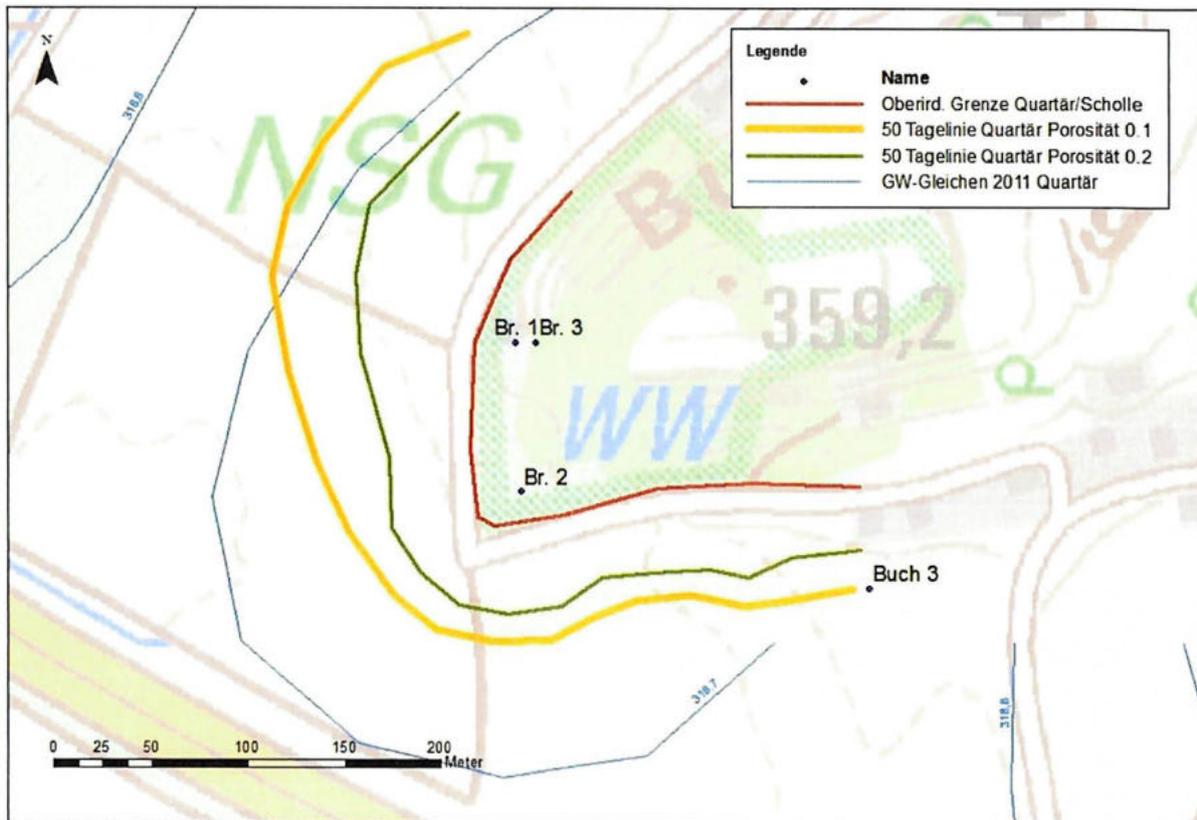


Abbildung 41: 50 Tage-Linie nach Auswertung numerischen Modells mit MODPATH

Es erfolgte eine Überprüfung der Modellergebnisse zusätzlich analytisch entlang stichpunktartig ausgewählter, möglicher GW-Fließstrecken.

Nach Ermittlung der Abstandsgeschwindigkeiten (LILLICH & LÜTTICH 1972) ergibt sich eine Spanne der Entfernungen der 50 Tage-Linie von 52 – 120 Metern, gemessen von der Begrenzung Quartär/Scholle, siehe Tabelle 19 und Anhang.

Tabelle 19: Parameter und Ergebnisse der Berechnungen zur 50 Tage-Linie

Spannen-Bereich		von	bis
Abstand der 50 Tage-Linie von oberirdischer Begrenzung Quartär/Scholle	m	52	120
k_r -Wert	m/s	0,00085	0,003
Gefälle	-	0,0004	0,0042
Porosität	%	10	20
Abstandsgeschwindigkeit v_a	m/s	0,000006	0,000015

Velden/Vils, 19.12.2017

Sachverständigenbüro für Grundwasser

ANDERS & RAUM
Sachverständigenbüro für
Grundwasser

Dr. Klaus Dieter Raum

Dieses Gutachten umfasst 70 Seiten.

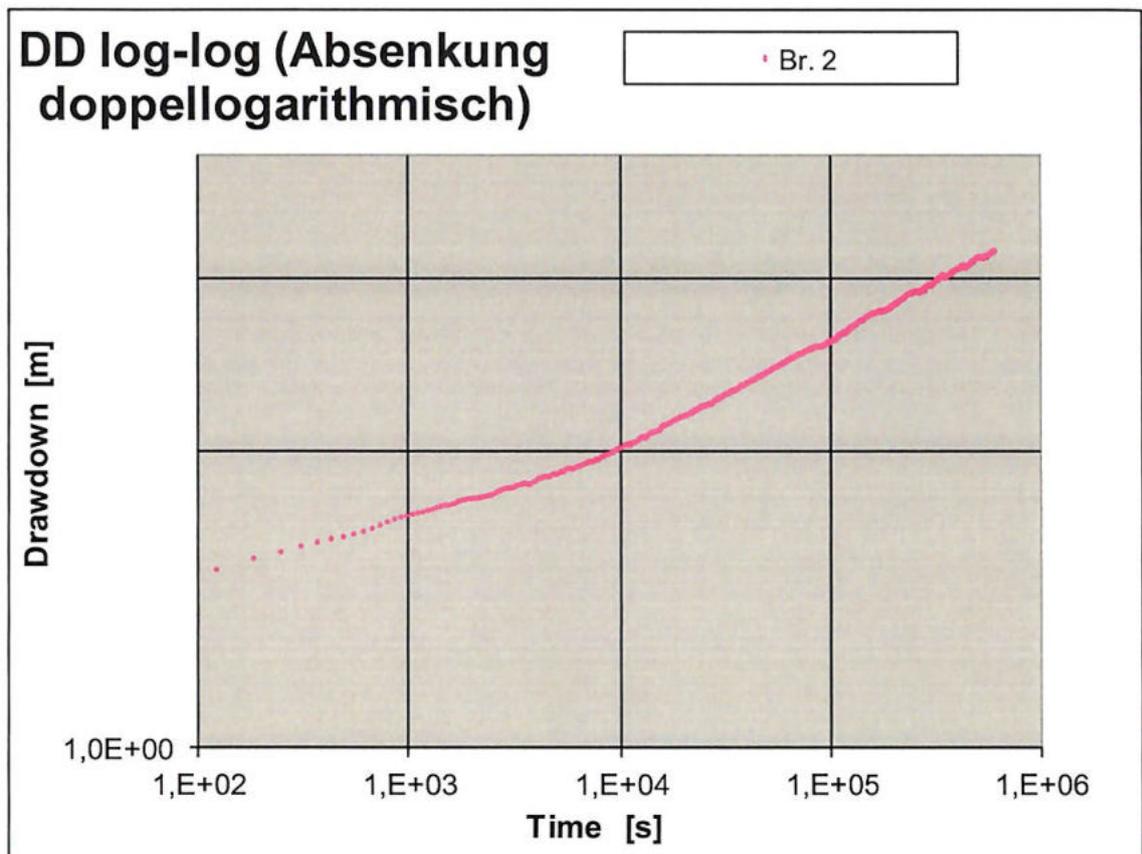
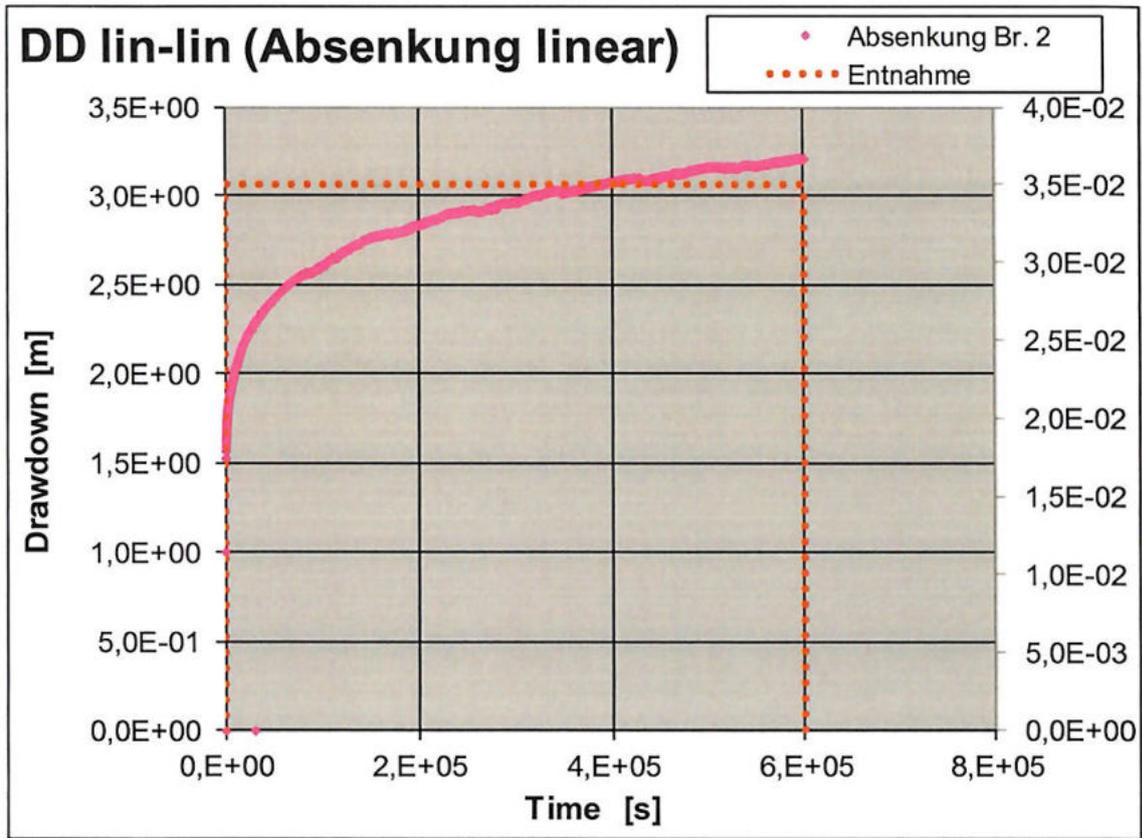
Der Sachverständige hat an dem von ihm angefertigten Gutachten ein Urheberrecht. Der Auftraggeber darf das Gutachten nur für den im Gutachten oder im Gutachtensvertrag angegebenen Zweck verwenden. Eine darüberhinausgehende Verwendung, insbesondere Vervielfältigung und Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Sachverständigen gestattet.

5. Literatur

1. Grundwassergewinnung Buchberg/Münster – Hydrogeologische Studie / SVB DR. PRÖSL, Nov. 1998
2. Ergebnisbericht zum Pumpversuch 29.01.- 03.02.2001 im Wassergewinnungsgebiet Münster / DR. PRÖSL/DR. RAUM Mai 2001
3. Schichtenverzeichnisse BAB A 2 Regensburg-Passau / Autobahndirektion Südbayern 1998
4. Auswertung Markierungsversuche vom 30.09.2003 zur Bestimmung der Grundwasserfließverhältnisse im Wassergewinnungsgebiet Münster / DR. PRÖSL 2004
5. Berechnung des Wasserhaushalts für den Raum Straubing für zwei Fruchtfolgen und Grünland (1987 – 2006) / Dr. Rötzer Feb. 2007
6. Ergebnisbericht zur Stichtagsmessung vom 18.07.2001 im Wassergewinnungsgebiet Münster / DR. PRÖSL 2007
7. Schichtenverzeichnisse Grundwassermessstellen Buchberg-Gruppe – 2001; 2011
8. Geowissenschaftliche Landesaufnahme in der Planungsregion 12 Donau-Wald. Erläuterungen zur Hydrogeologischen Karte 1 : 100 000. DIEPOLDER et. al. 2011
9. HÖCHWASSERRÜCKHALTUNG ÖBERAUER SCHLEIFE - Teil Grundwassermodell 2011. BCE BJÖRNSSEN INGENIEURE

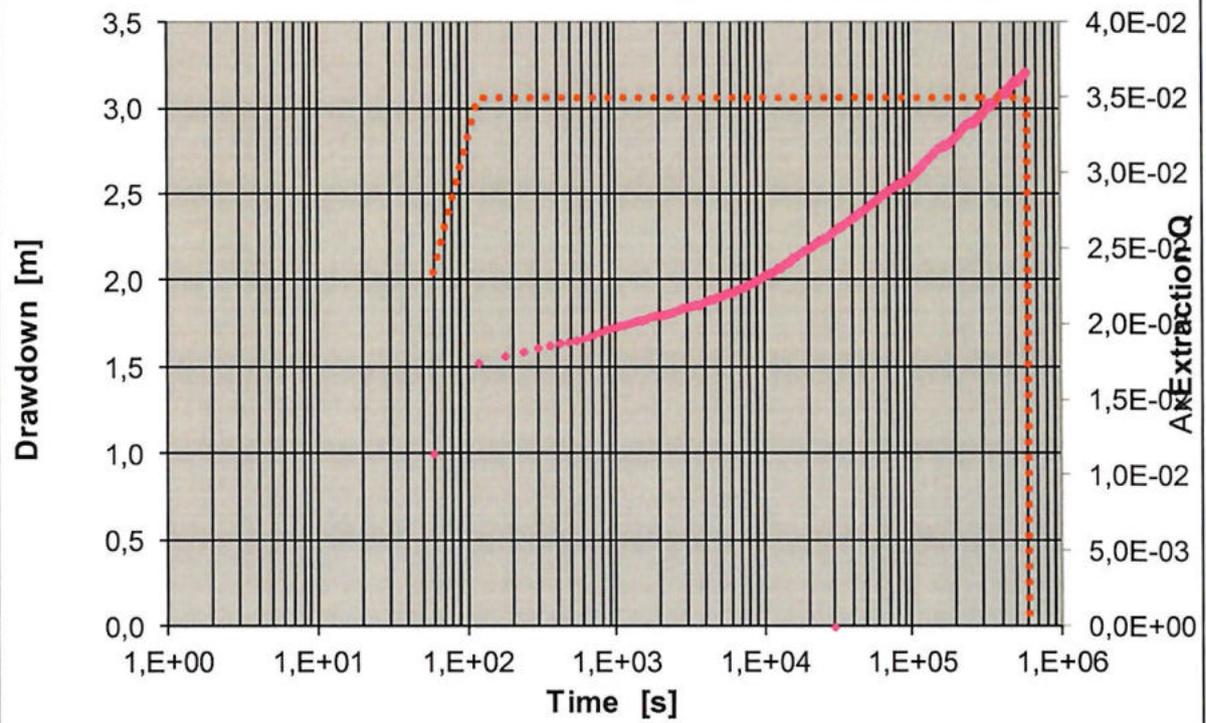
ANHÄNGE

ANHANG 1: Diagramme, diagnostische Plots



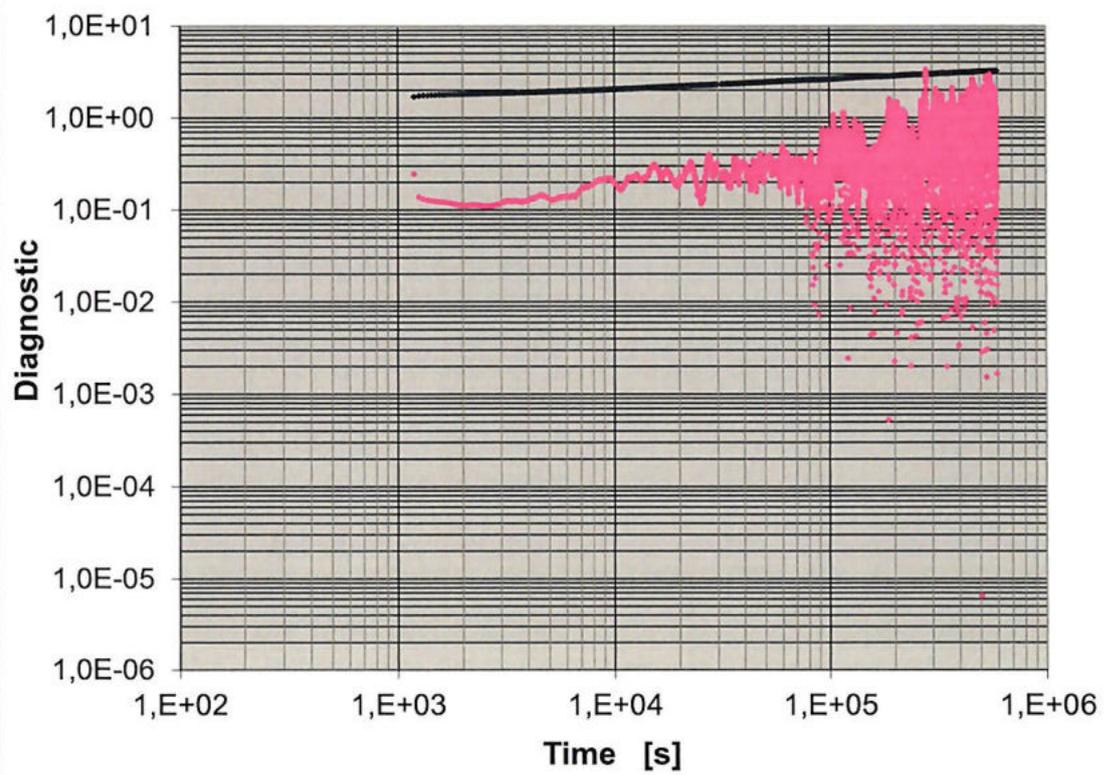
Cooper-Jacob-Diagramm

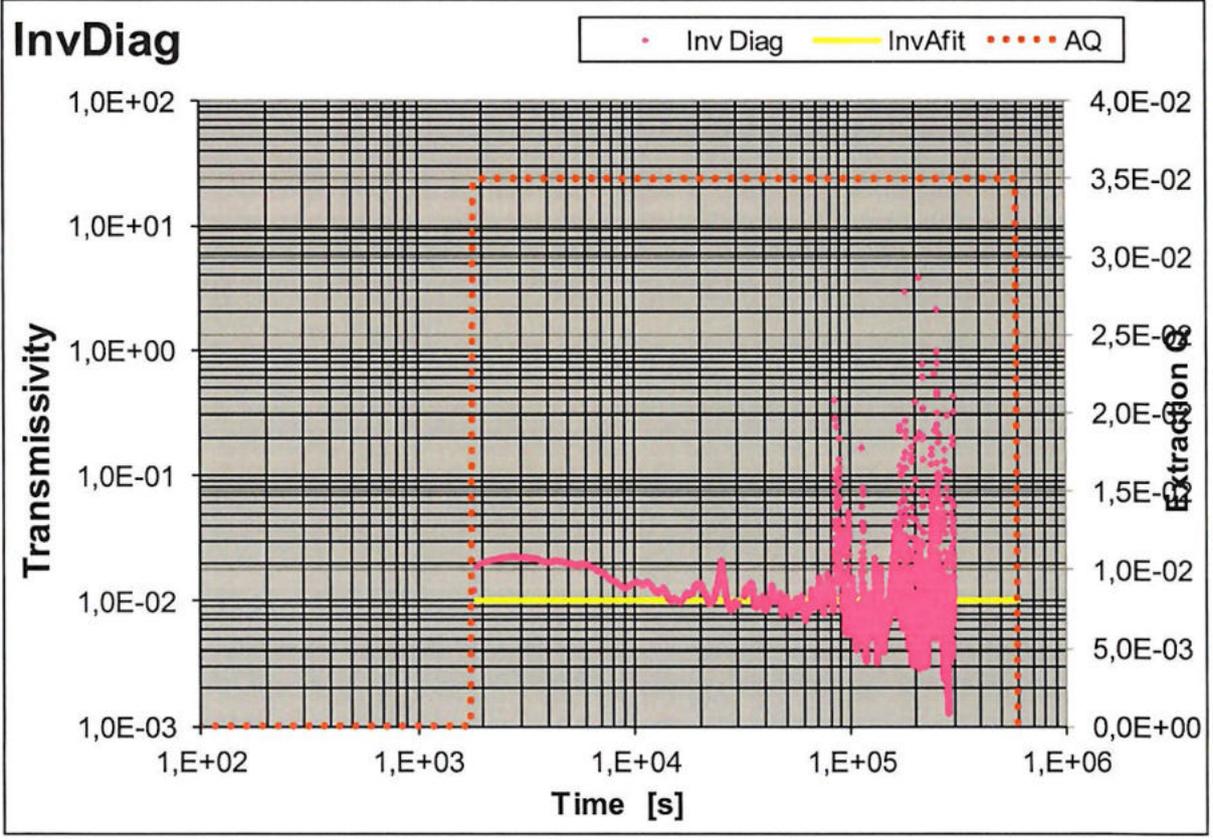
• Brunnen 2



Diagnostic

• Absenkung Br. 2 (geglättet) • Diagnost. Plot Br. 2





ANHANG 2:

Analytische Berechnung 50 – Tagelinie

	Fließstrecke anstromig oberird. Begrenzung Quartär/Scholle		1	2	1	2	3	4
	Porosität (n)		0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
Fließabschnitt 1	k_r	m/s	0,00085	0,00085	0,00085	0,00085	0,00085	0,003
	Gefälle (i)		0,0018	0,0042	0,0018	0,0042	0,0004	0,0008
	Fließstrecke	m	60	50	60	50		
	vf 1	m/s	1,53E-06	3,57E-06	1,53E-06	3,57E-06	1,20E-06	2,40E-06
	va 1	m/s	1,53E-05	3,57E-05	7,65E-06	1,79E-05	1,20E-05	2,40E-05
	Dauer Durchfluss Fließabschnitt 1	Tage	45,4	16,2	90,8	32,4		
	k_r	m/s	0,003	0,003		0,003		
Fließabschnitt 2	Gefälle		0,0004	0,0008		0,0008		
	vf 2	m/s	1,20E-06	2,40E-06		2,40E-06		
	va 2	m/s	1,20E-05	2,40E-05		1,20E-05		
	Resttage Fließabschnitt 2 bis A 50 Tage	Tage	4,6	33,8		17,6		
	Reststrecke Fließabschnitt 2 (bis Erreichen Gesamt A 50)	m	5	70		18		
	Abstand 50 Tage Linie (ab oberird. Begrenzung Quartär/ Scholle)	m / 50 Tage	65	120	< 60	68	52	104
	Gesamt							

ANHANG 2

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

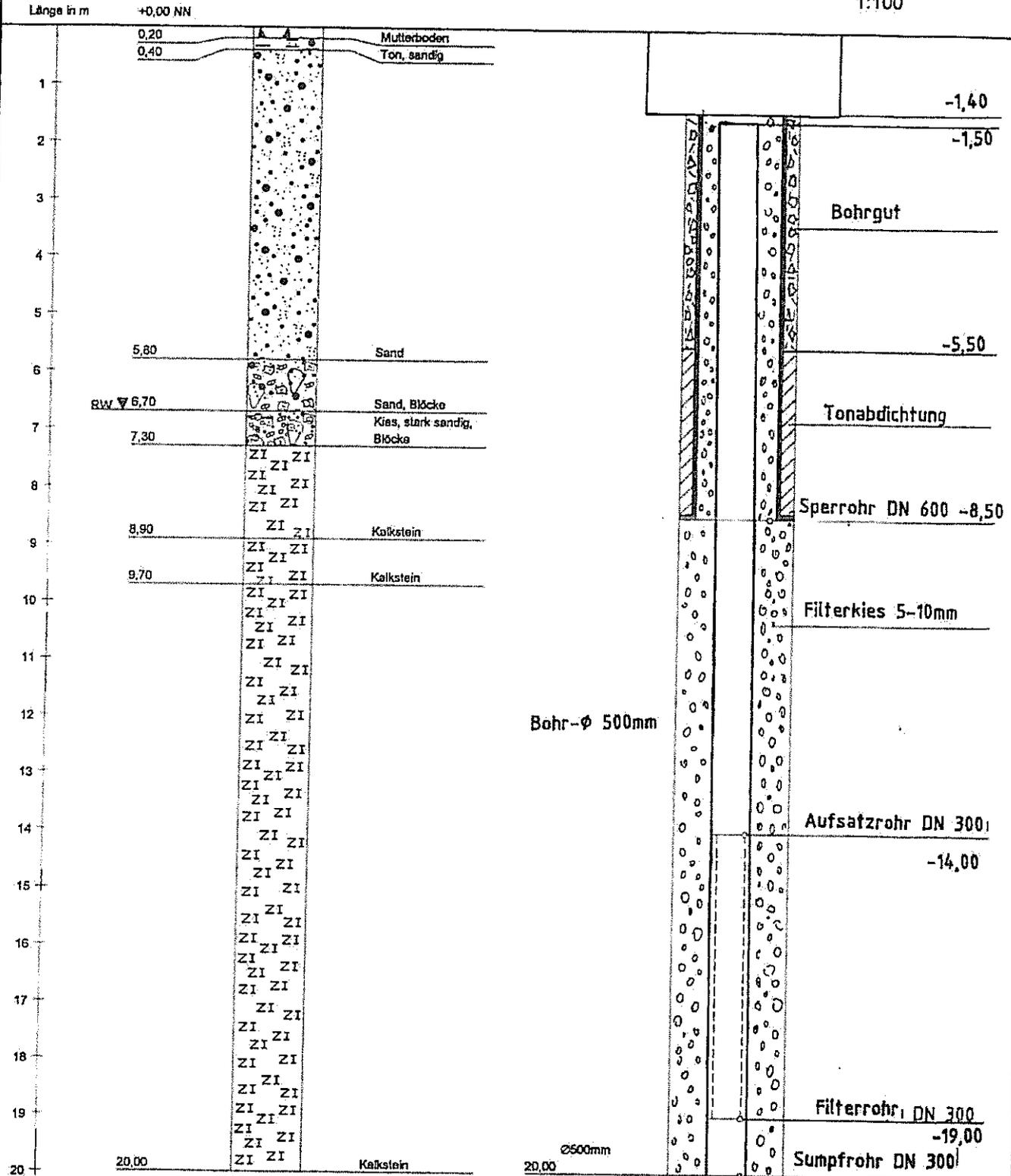
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Aktenzeichen:
Br. I Buchberg Gr.

Archiv Nummer:

Ort: Buchberg
Bohrung: Brunnen I
Anlage 2, Blatt 1/1

Datum:
11.98
Höhenmaßstab:
1:100



Dr. K.-H. Prösl Sachverständigenbüro für Grundwasser
Schrannenplatz 2 * 85435 Erding * 081 22 - 852 74

GMZ-BOHR GMBH

Projekt : ZV WV Buchberg Gruppe

Projekt Nr.: 9376

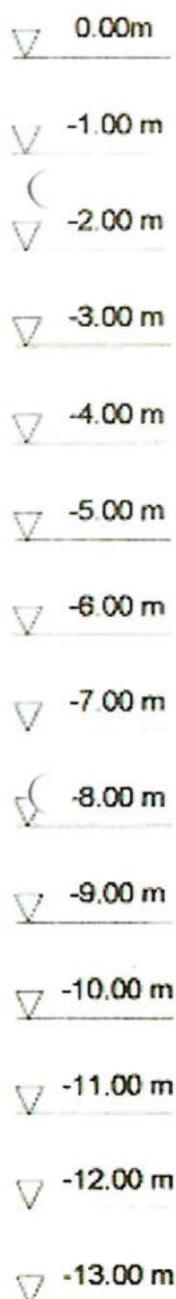
Anlage :

Maßstab : 1: 100 / 1: 40

B 1 Münster

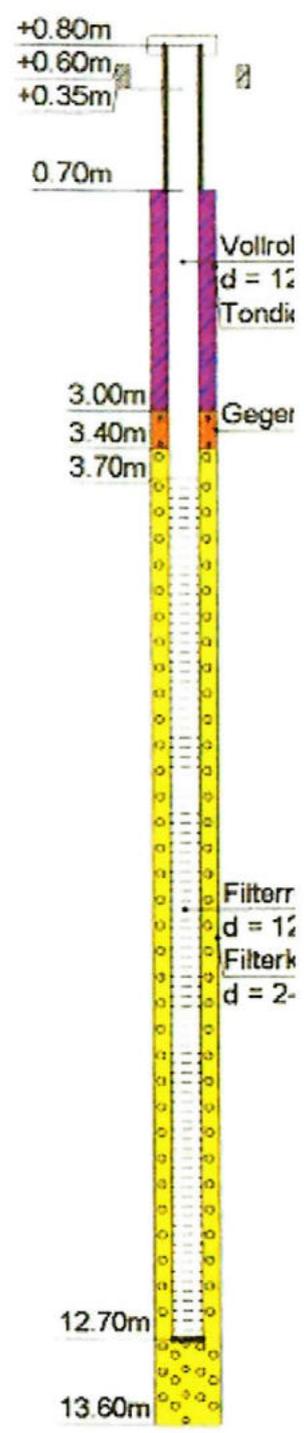
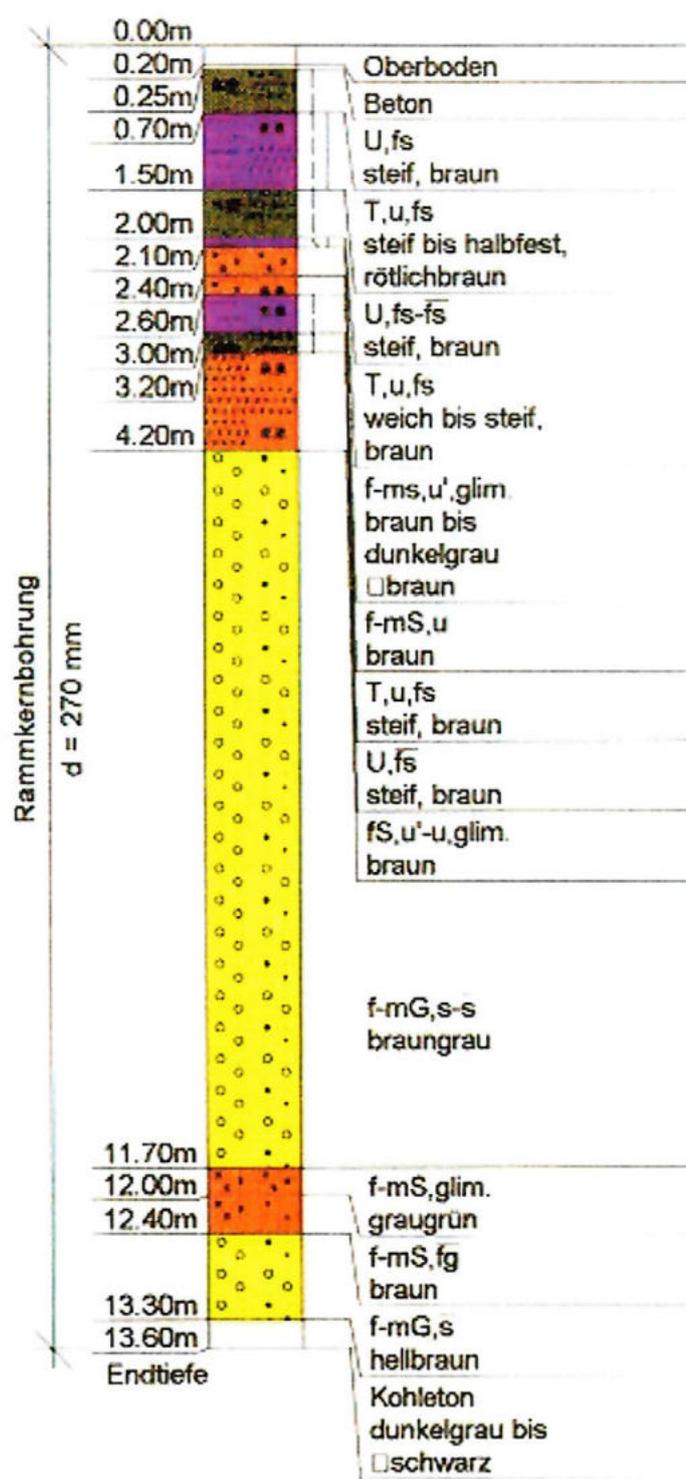
Ansatzpunkt: GOK

Pegelausbau 5" mit Überschubrohr und Betonring



GW ▼ 7.29m
GW ▲ 8.00m

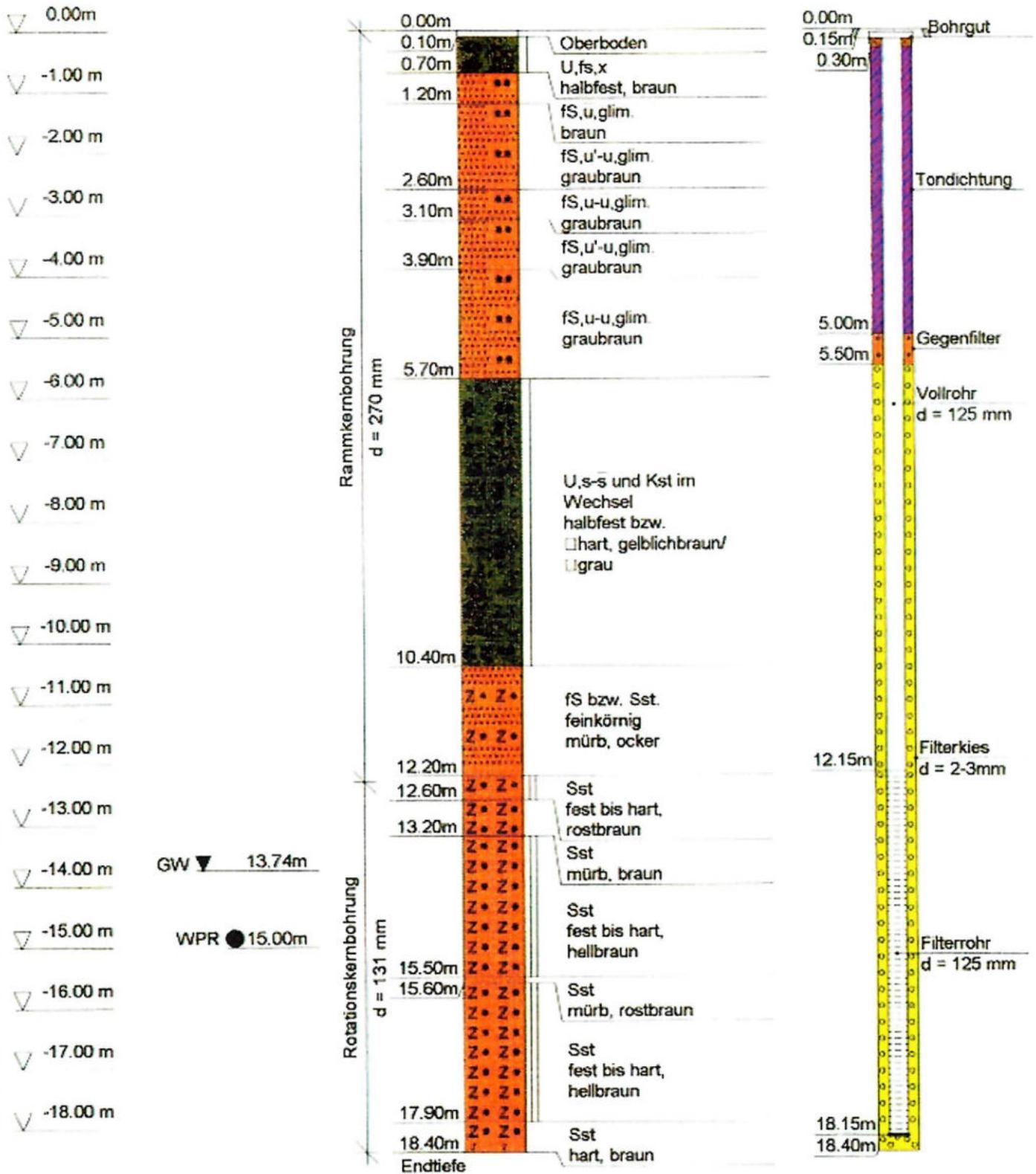
WPR ● 10.00m



B 2 Münster

Ansatzpunkt: GOK

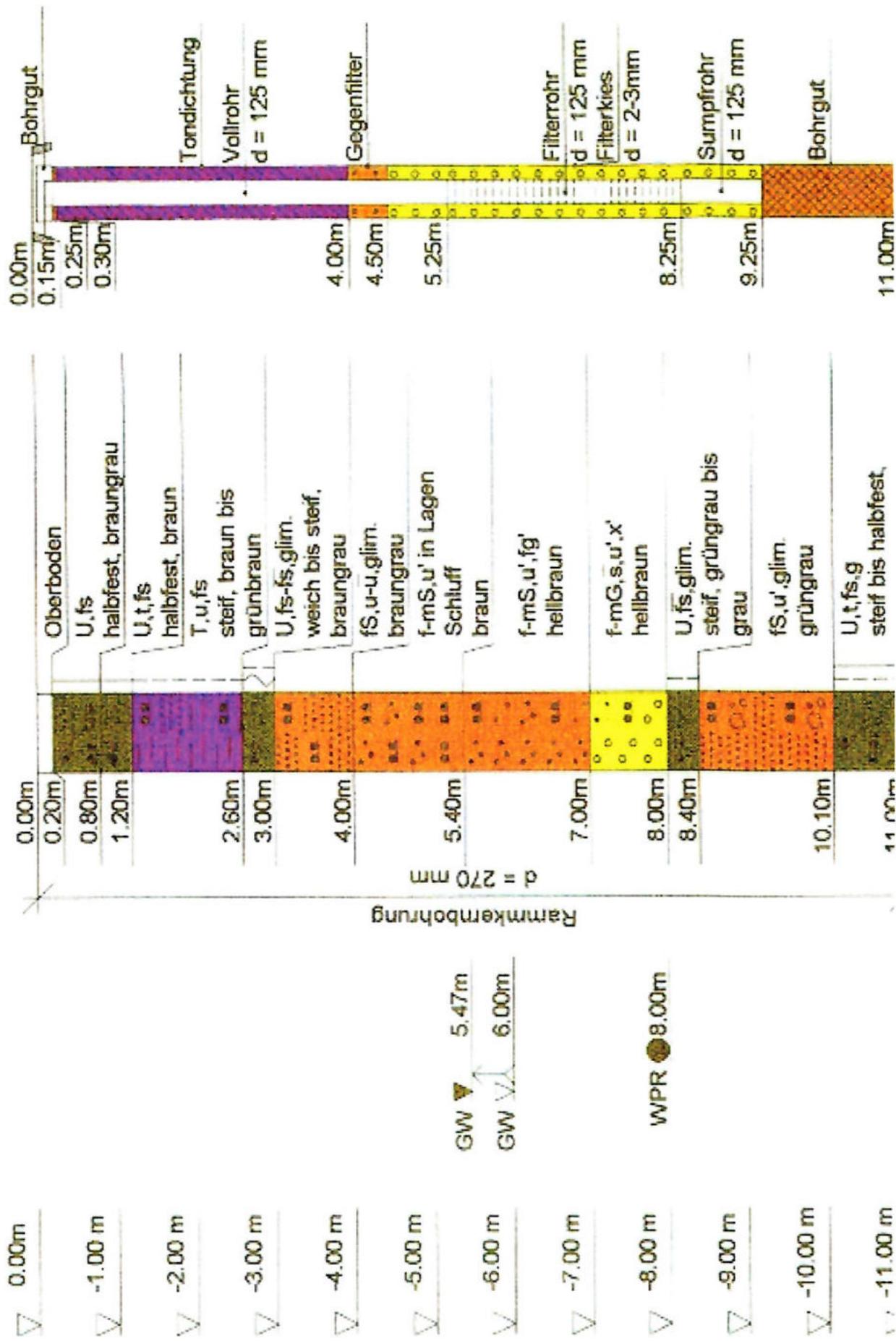
Pegelausbau 5" mit Straßenkappe



Maßstab : 1: 100 / 40

B 3 Münster

Ansatzpunkt: GOK



GMZ-BOHR GMBH

Projekt : ZV WV Buchberg Gruppe

Projektnr.: 9376

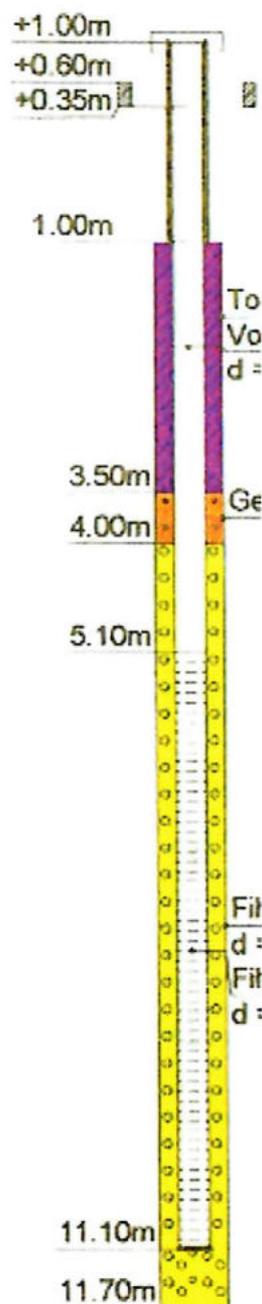
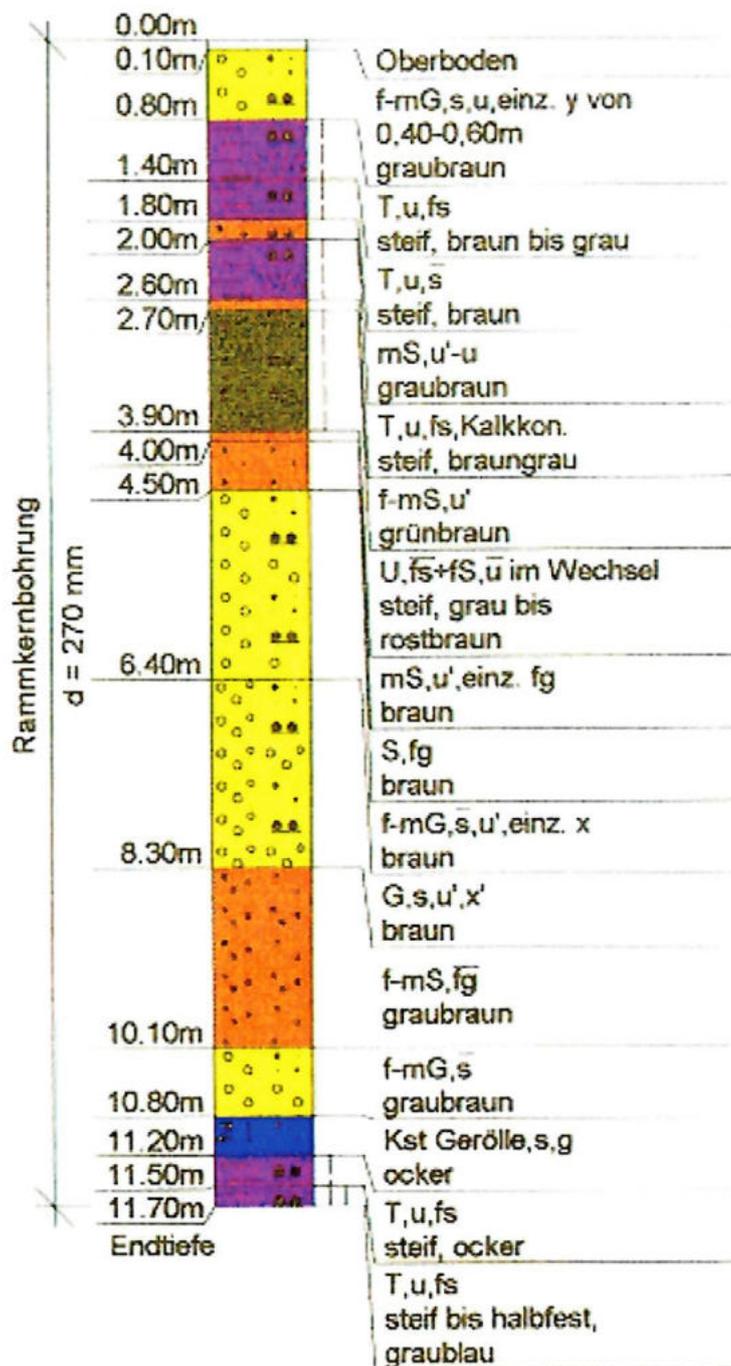
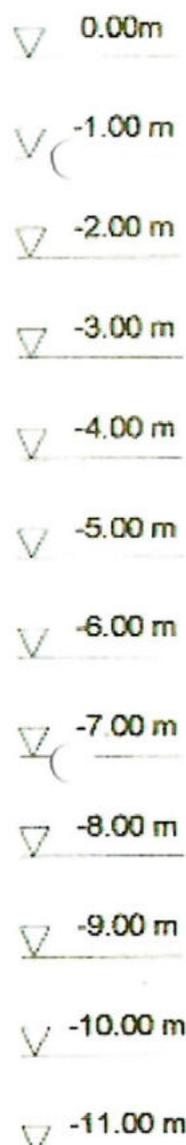
Anlage :

Maßstab : 1: 100 / 1: 40

B 4 Münster

Ansatzpunkt: GOK

Pegelaubau f
mit Überschubro
und Betonrin



GMZ-BOHR GMBH

Projekt : ZV WV Buchberg Gruppe

ProjektNr.: 9376

Anlage :

Maßstab : 1: 100 / 1: 40

B 5 Münster

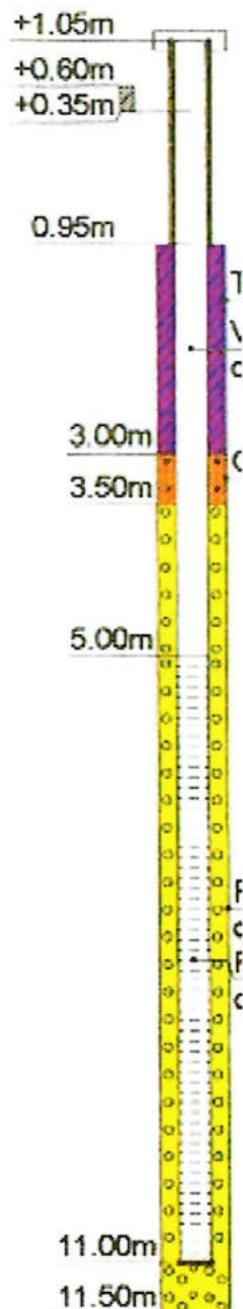
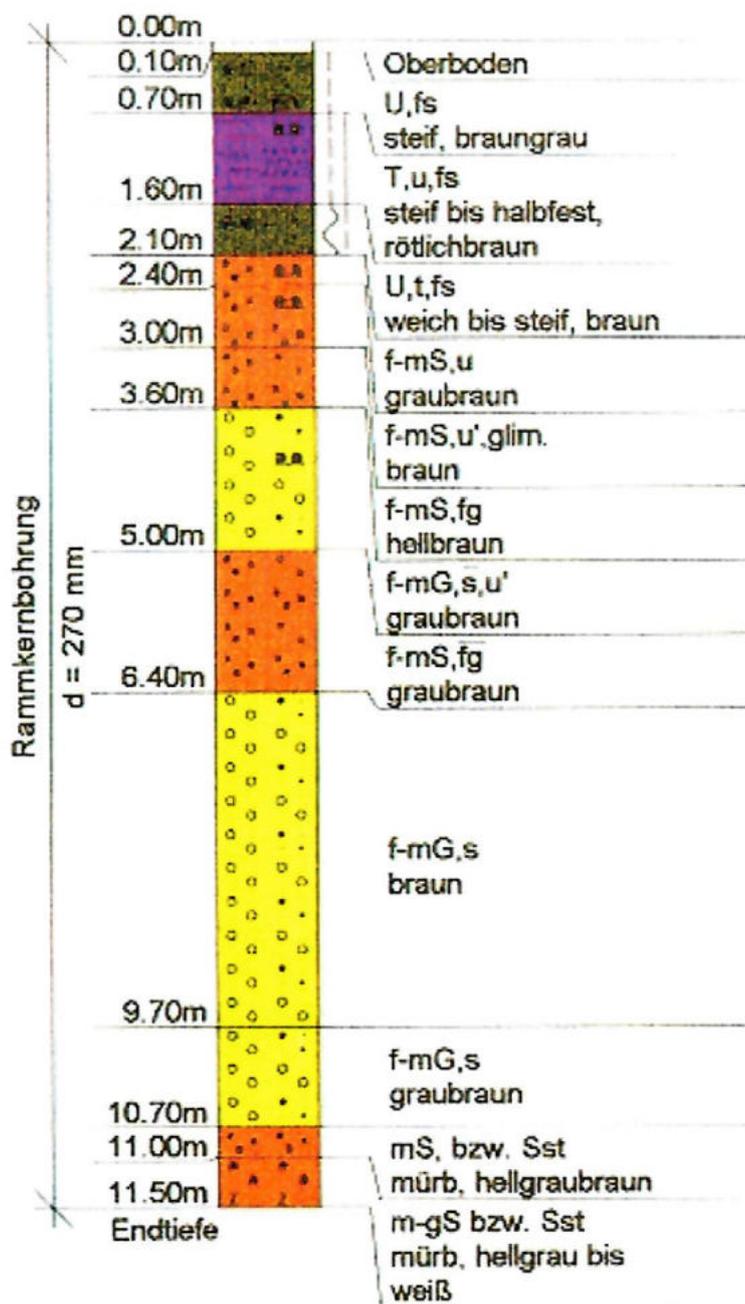
Ansatzpunkt GOK

Pegelausbau
mit Überschub
und Betonr



GW ▼ 4.00m

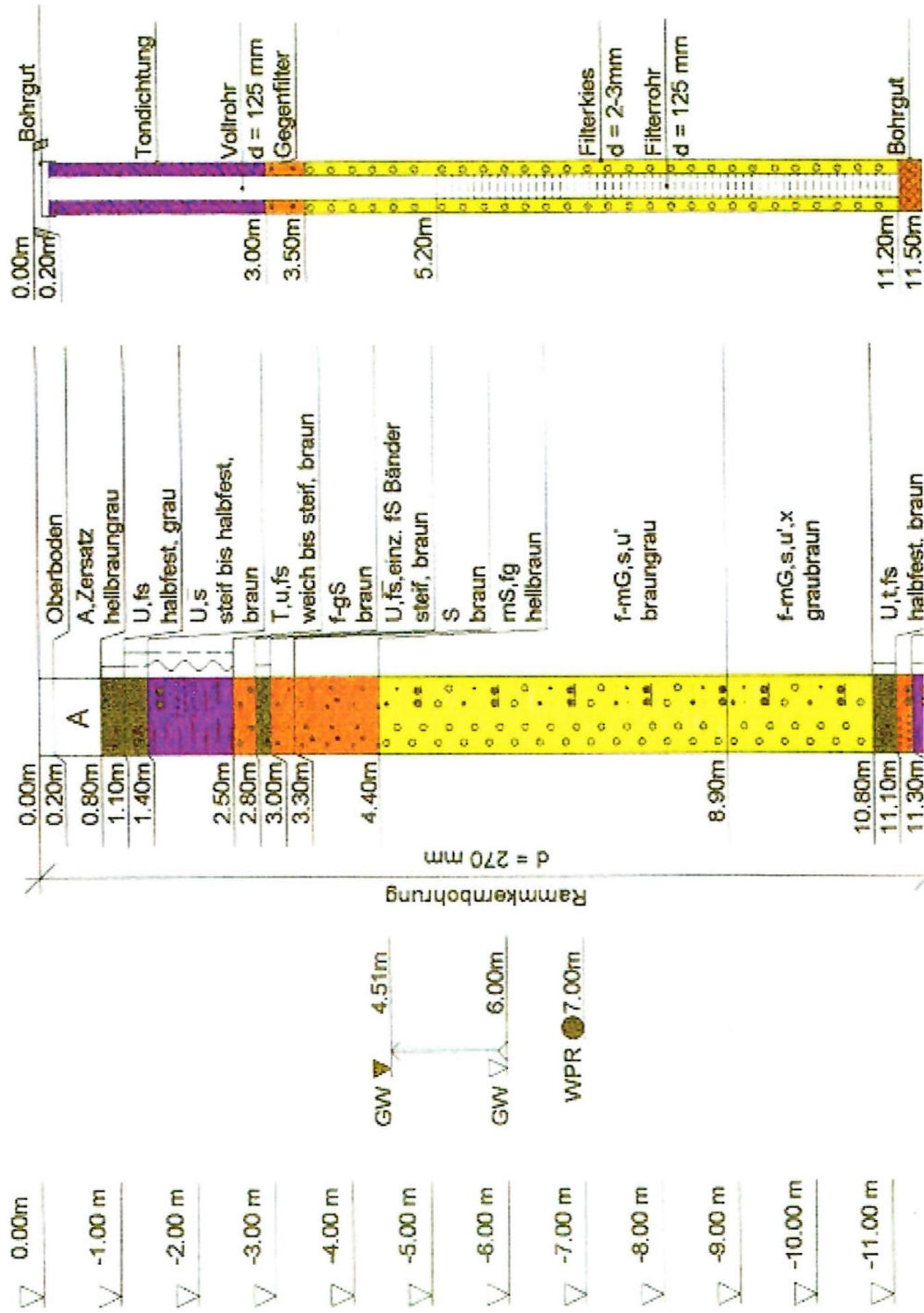
WPR ● 5.00m



B 6 Münster

Ansatzpunkt: GOK

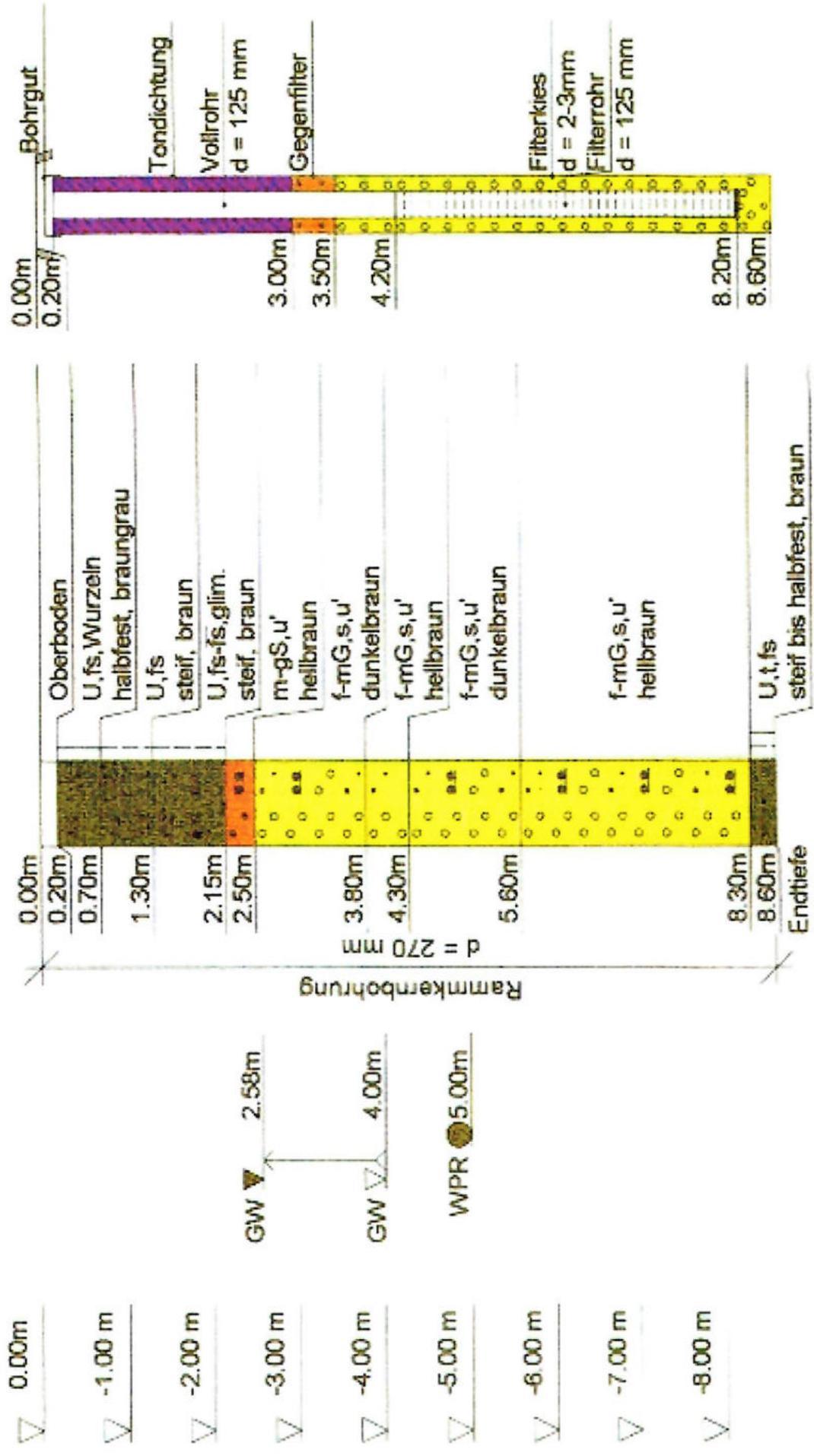
Pegelausbau 5" mit Straßenkappe



B 7 Münster

Ansatzpunkt: GOK

Pegelausbau 5" mit Straßenkappe



GMZ-BOHR GMBH

Projekt : ZV WV Buchberg Gruppe

Projekt Nr.: 9376

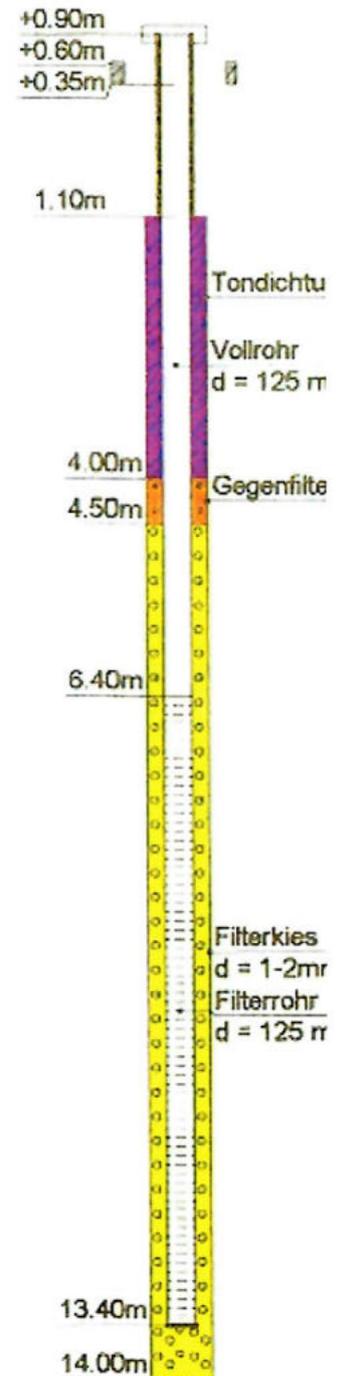
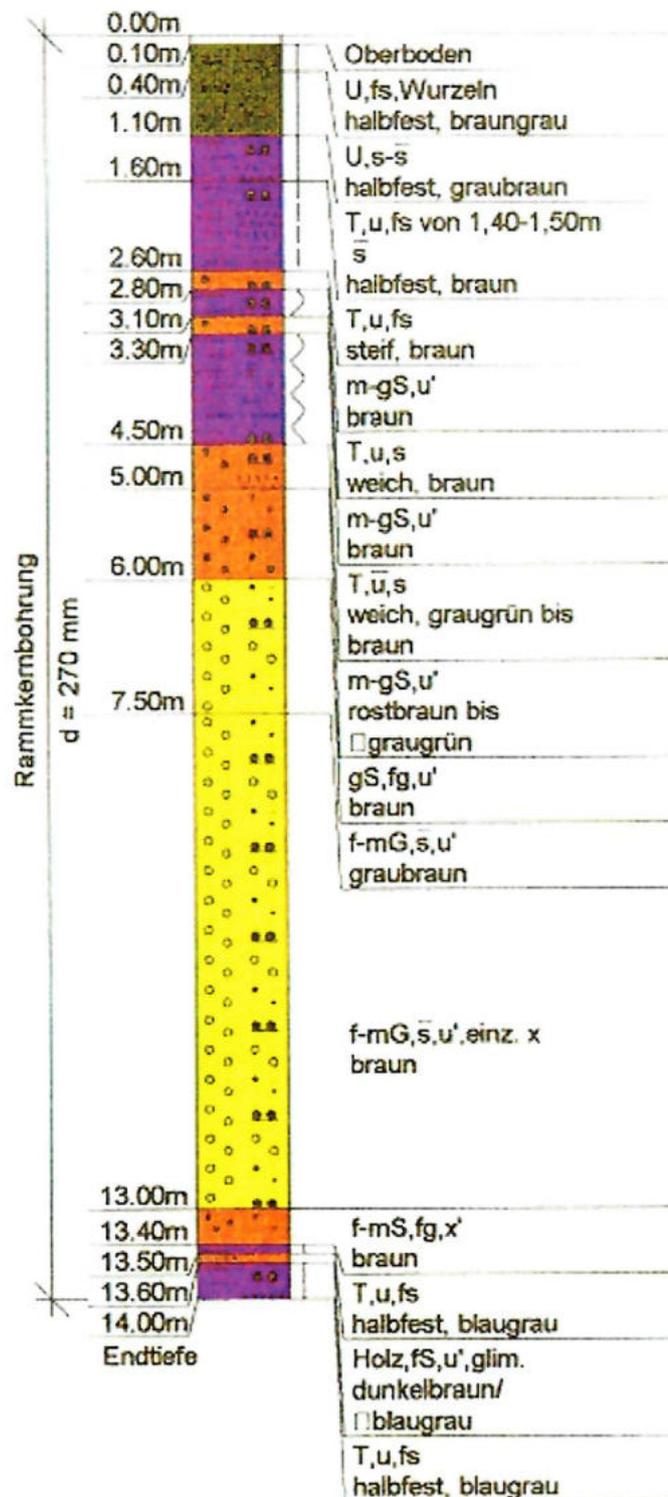
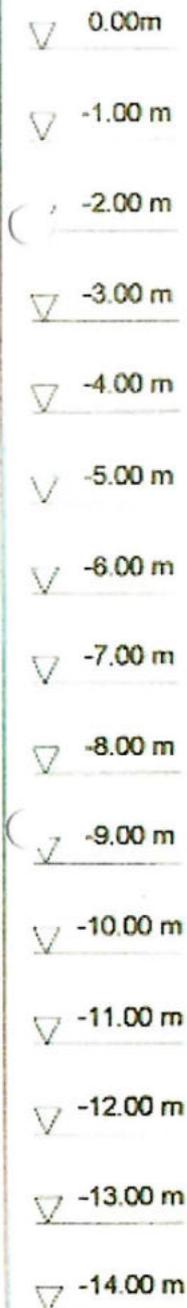
Anlage :

Maßstab : 1: 100 / 1: 40

B 8 Münster

Ansatzpunkt: GOK

Pegelausbau 5" mit Überschubrohr 6" und Betonring



Baustelle: Münster		Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	
Begutachtung: Herr Raum		Geräteleiter: J. Häringer	
Bohrloch Nr.	9	Ausführungszeit	vom _____ bis 13.07.2001

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammsondierung: bis 5,00m Anfangs-Ø 80mm End-Ø 60mm

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	m	Stunden-aufwand	h
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Endteufe:				<input type="text"/> m	Kernkistenverbrauch leih.				

Stück
 Fach
 m lang

Bemerkung: (z.B. Regiearbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

- h Riegearbeiten 1 Anfahrt
- h Wartezeit 1 Unterflur Tagwasserdicht + Seba11/2"
- h Umsetzzeiten
- h Handschacht = Km Fahrt nach Tachograph

Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 bis 0,00

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Rammpegel	Filter Ø	11/2"
feuchtes Bohrgut von <input type="text"/> m bis <input type="text"/> m		Straßenkappe <input checked="" type="checkbox"/>	Standrohr <input type="checkbox"/>	
Wasser angebohrt bei:			0,13m	Überstand unter Gelände
<input type="text"/> m steigt auf bis <input type="text"/> 3,20m		Tondichtung <input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="text"/> m steigt auf bis <input type="text"/> m		von bis	4,13m	Vollrohr bis unter Gelände
		Filterkies 1-2 <input checked="" type="checkbox"/>	5,13m	Filter bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		von bis	<input type="text"/> m	Sumpfrohr bis unter Gelände
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>				

FA. HÄRINGER



Bohrbericht

Seite

Arb.-Nr.

Unterschrift Hänig - Sh.

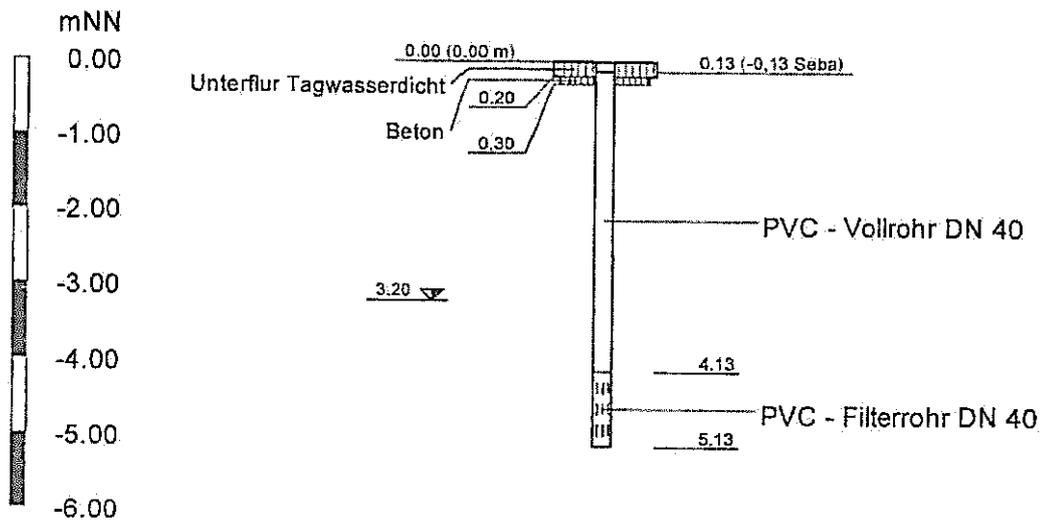
G. Häringer

Bohrgeräte - Verleih - Pumpversuche
Instandsetzung alter und neuer Pegel

Birkenstraße 15
94419 Oberhausen
Tel.: 0 87 34/14 62

Projekt:	Münster
Auftraggeber:	ZV WV Buchberggruppe
Geräteführer:	J. Häringer
Datum:	13.07.2001
Maßstab:	1 : 100

Rammpegel B 9



G. Häringer Birkenstr. 15 94419 Oberhausen Tel.: 0 87 34/14 62		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: Anlage:			
Vorhaben: Zweckverband Wasservers. Buchberggruppe, Münster									
Bohrung B 9 / Blatt: 1					Höhe: 0.00 m				
Datum: 13.07.2001									
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.30	a) Auffüllung: Schotter								
	b)								
	c)		d) schwer	e) dunkelgrau					
	f)		g)	h)					i)
2.60	a) Schluff schwach feinsandig								
	b)								
	c) steif		d) leicht	e) braun					
	f)		g)	h)					i)
3.30	a) Sand schwach schluffig				Grundwasser bei 3.20 m				
	b)								
	c)		d) leicht	e) braun					
	f)		g)	h)					i)
4.20	a) Sand schwach feinkiesig								
	b)								
	c)		d) leicht	e) braun					
	f)		g)	h)					i)
5.00	a) Mittelkies + Grobsand schwach schluffig								
	b)								
	c)		d) leicht	e) braun					
	f)		g)	h)					i)
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor									

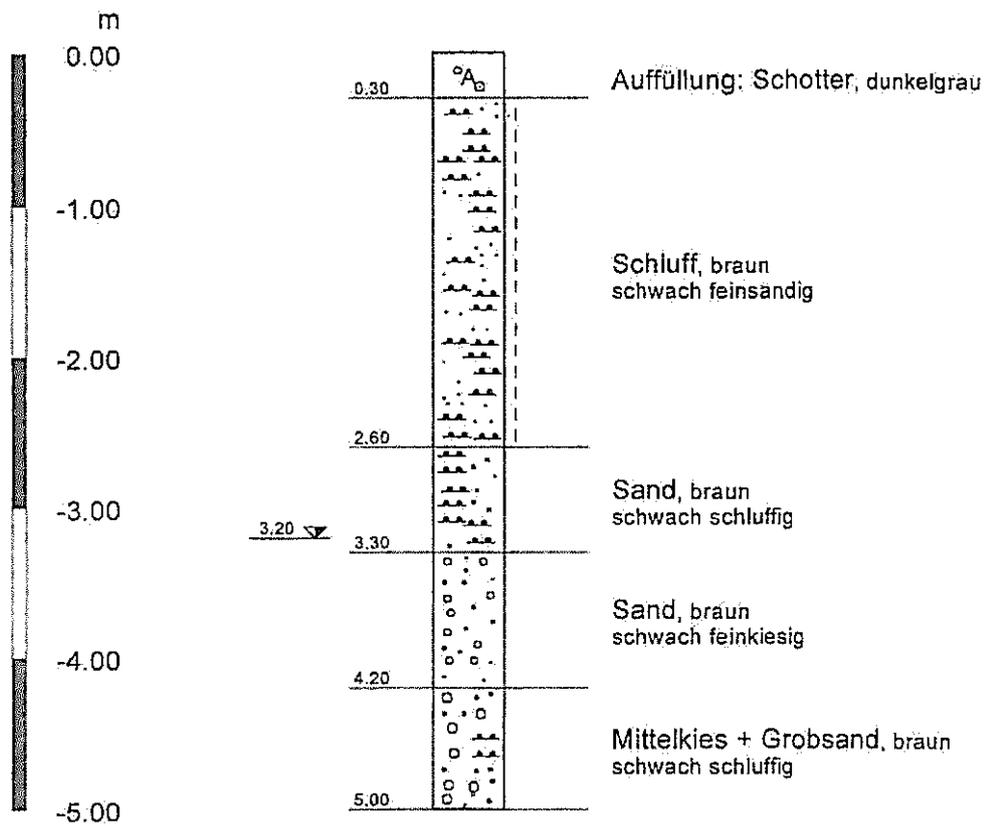
G. Häringer

Bohrgeräte - Verleih - Pumpversuche
Instandsetzung alter und neuer Pegel
Birkenstraße 15
94419 Oberhausen
Tel.: 0 87 34/14 62

Projekt:	Münster
Auftraggeber:	ZV Wasserver. Buchberggruppe
Geräteleiter:	Wittmann
Datum:	13.07.2001
Maßstab:	1 : 100

B 9

0.00 m



Baustelle: Münster	Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe
Begutachtung: Herr Raum	Geräteleiter: J. Häringer
Bohrloch Nr. <input style="width: 50px;" type="text" value="10"/>	Ausführungszeit vom <input style="width: 150px;" type="text"/> bis 12.07.2001

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammsondierung: bis Anfangs-Ø End-Ø

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	m	bis	m	Stunden-aufwand	h
Außen-Ø	<input style="width: 50px;" type="text"/>	bis	<input style="width: 50px;" type="text"/>	unter Ansatzpunkt	<input style="width: 50px;" type="text"/>	m	bis	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
Außen-Ø	<input style="width: 50px;" type="text"/>	bis	<input style="width: 50px;" type="text"/>	unter Ansatzpunkt	<input style="width: 50px;" type="text"/>	m	bis	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
Außen-Ø	<input style="width: 50px;" type="text"/>	bis	<input style="width: 50px;" type="text"/>	unter Ansatzpunkt	<input style="width: 50px;" type="text"/>	m	bis	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
Endteufe:				unter Ansatzpunkt						

Kernkistenverbrauch leih.

Stück
 Fach
 m lang

Bemerkung: (z.B. Regiearbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

- h Riegearbeiten 1 Umsetzen
 - h Wartezeit 1 Unterflur Tagwasserdicht + Seba11/2"
 - h Umsetzzeiten
 - h Handschacht =
- Km Fahrt nach Tachograph Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 bis 0,00

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	Rammpegel <input checked="" type="checkbox"/>	Filter Ø <input <="" style="width: 50px;" td="" type="text" value="1 1/2"/>
feuchtes Bohrgut von <input style="width: 50px;" type="text"/> m bis <input style="width: 50px;" type="text"/> m	Straßenkappe <input checked="" type="checkbox"/>	Standrohr <input type="checkbox"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="0,10m"/> Überstand unterm Gelände
Wasser angebohrt bei:			
<input style="width: 50px;" type="text"/> m steigt auf bis <input style="width: 50px;" type="text" value="2,95m"/>	Tondichtung <input checked="" type="checkbox"/>		<input style="width: 50px;" type="text"/> m Vollrohr bis unter Gelände
<input style="width: 50px;" type="text"/> m steigt auf bis <input style="width: 50px;" type="text"/>	von bis		<input style="width: 50px;" type="text" value="4,10m"/> Filter bis unter Gelände
	Filterkies1-2 <input checked="" type="checkbox"/>		<input style="width: 50px;" type="text" value="5,10m"/> Sumpfrohr bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	von bis		<input style="width: 50px;" type="text"/> m
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>			

FA. HÄRINGER



Bohrbericht
Arb.-Nr.

Seite

Unterschrift Häringer-Sherme

G. Häringer Birkenstr. 15 94419 Oberhausen Tel.: 0 87 34/14 62	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: Anlage:
--	---	-------------------------

Vorhaben: Zweckverband Wasservers. Buchberggruppe, Münster

Bohrung B 10 / Blatt: 1	Höhe: 0.00 m	Datum: 13.07.2001
--------------------------------	--------------	-----------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Auffüllung: Kies sandig, schluffig							
	b)							
	c)		d) schwer	e) schwarzbraun				
	f)		g)	h)	i)			
0.50	a) Auffüllung: Mittelkies sandig, schluffig							
	b)							
	c)		d) schwer	e) braun				
	f)		g)	h)	i)			
0.60	a) Schluff tonig, sandig							
	b)							
	c) steif		d) leicht	e) graubraun				
	f)		g)	h)	i)			
0.70	a) Schluff tonig, sandig							
	b)							
	c) steif bis halbfest		d) leicht	e) graubraun				
	f)		g)	h)	i)			
1.20	a) Ton schluffig, sandig							
	b)							
	c) steif bis halbfest		d) leicht	e) grau				
	f)		g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

G. Häringer Birkenstr. 15 94419 Oberhausen Tel.: 0 87 34/14 62		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: Anlage:			
Vorhaben: Zweckverband Wasservers. Buchberggruppe, Münster								
Bohrung B 10 / Blatt: 2					Höhe: 0.00 m			
Datum: 13.07.2001								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1.80	a) Sand schluffig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2.20	a) Ton schluffig							
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) leicht	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
2.60	a) Schluff sandig, tonig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2.90	a) Schluff stark kiesig, sandig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
5.00	a) Feinkies stark sandig, schwach schluffig				Grundwasser bei 2.95 m			
	b)							
	c)	d) leicht	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

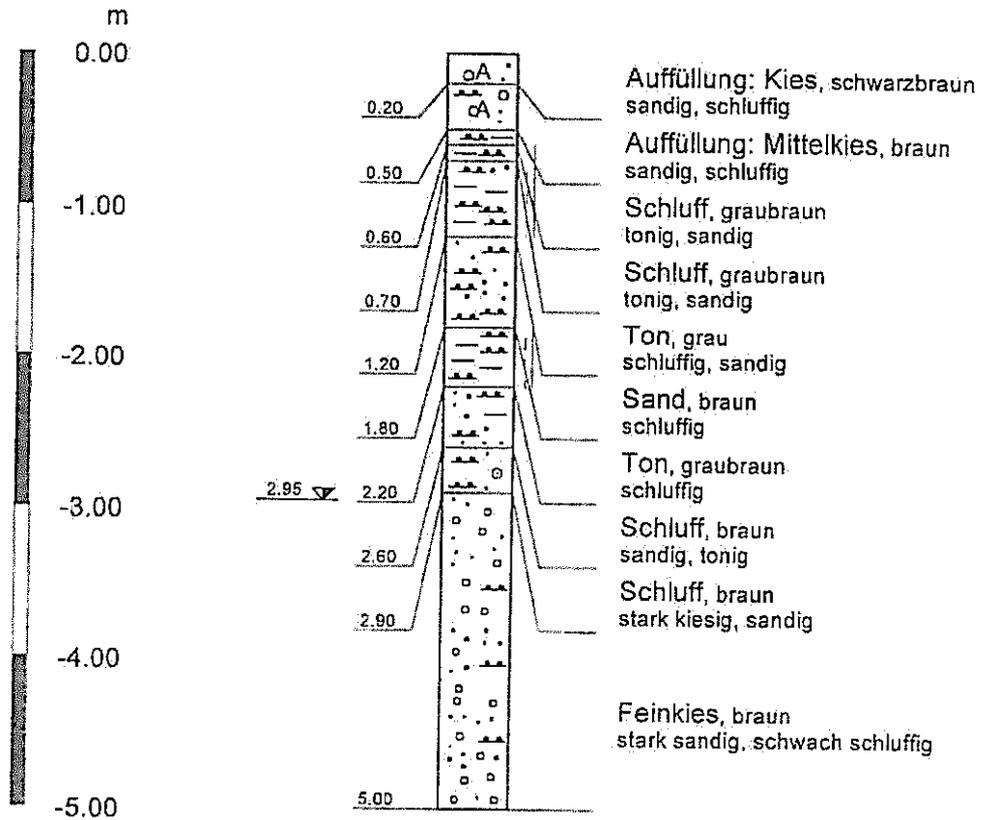
G. Häringer

Bohrgeräte - Verleih - Pumpversuche
Instandsetzung alter und neuer Pegel
Birkenstraße 15
94419 Oberhausen
Tel.: 0 87 34/14 62

Projekt:	Münster
Auftraggeber:	ZV Wasserver. Buchberggruppe
Geräteführer:	Wittmann
Datum:	13.07.2001
Maßstab:	1 : 50

B 10

0.00 m



G. Häringer

Bohrgeräte - Verleih - Pumpversuche
Instandsetzung alter und neuer Pegel

Birkenstraße 15
94419 Oberhausen
Tel.: 0 87 34/14 62

Projekt: Münster

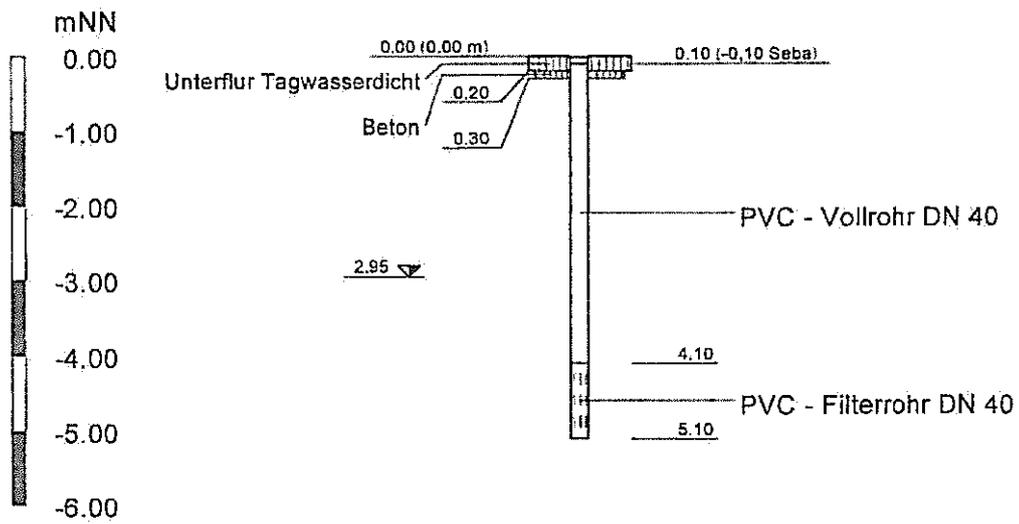
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe

Geräteführer: J. Häringer

Datum: 12.07.2001

Maßstab: 1 : 100

Rammpegel B 10



Baustelle: Münster		Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	
Begutachtung: Herr Raum		Geräteleiter: J. Häringer	
Bohrloch Nr.	11	Ausführungszeit	vom bis 12.07.2001

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammsondierung: bis 5,00m Anfangs-Ø 80mm End-Ø 60mm

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	m	Stunden-aufwand
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	<input type="text"/> h
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	<input type="text"/> h
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	<input type="text"/> h

Endteufe: m unter Ansatzpunkt

Kernkistenverbrauch leih.
 Stück Fach m lang

Bemerkung: (z.B. Regiearbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

- h Riegearbeiten 1 Umsetzen
 - h Wartezeit 1 Unterflur Tagwasserdicht + Seba 1 1/2"
 - h Umsetzzeiten
 - h Handschacht =
- Km Fahrt nach Tachograph Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 bis 0,00

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Rammpegel	Filter Ø	1 1/2"
feuchtes Bohrgut von <input type="text"/> m bis <input type="text"/> m		Straßenkappe <input checked="" type="checkbox"/>	Standrohr <input type="checkbox"/>	
Wasser angebohrt bei:			0,08m	Überstand untern Gelände
<input type="text"/> m steigt auf bis <input type="text"/> 2,17m		Tondichtung <input checked="" type="checkbox"/>	ZIN ZIN ZIN ZIN ZIN ZIN ZIN	
<input type="text"/> m steigt auf bis <input type="text"/> m		von bis	4,08m	Vollrohr bis unter Gelände
		Filterkies 1-2 <input checked="" type="checkbox"/>	5,08m	Filter bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		von bis	<input type="text"/> m	Sumpfrohr bis unter Gelände
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>				

FA. HÄRINGER



Bohrbericht
Arb.-Nr.

Seite

Unterschrift Hölliger-Scherma

G. Häringer Birkenstr. 15 94419 Oberhausen Tel.: 0 87 34/14 62	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: Anlage:
--	---	-------------------------

Vorhaben: Zweckverband Wasservers. Buchberggruppe, Münster

Bohrung B 11 / Blatt: 1	Höhe: 0.00 m	Datum: 13.07.2001
--------------------------------	--------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Auffüllung: Kies sandig, schluffig							
	b)							
		d) schwer	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
0.60	a) Auffüllung: Kies sandig, schluffig							
	b)							
		d) schwer	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
0.70	a) Schluff tonig, sandig							
	b)							
	c) steif	d) leicht	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
1.30	a) Ton schluffig, sandig							
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) leicht	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
2.20	a) Sand schluffig				Grundwasser bei 2.17 m			
	b)							
	c)	d) leicht	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

G. Häringer

Birkenstr. 15
94419 Oberhausen
Tel.: 0 87 34/14 62

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekerneten Proben

Bericht:

Anlage:

Vorhaben: Zweckverband Wasservers. Buchberggruppe, Münster

Bohrung B 11 / Blatt: 2

Höhe: 0.00 m

Datum:

13.07.2001

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt			
3.10	a) Feinkies stark sandig, schluffig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
5.00	a) Kies sandig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

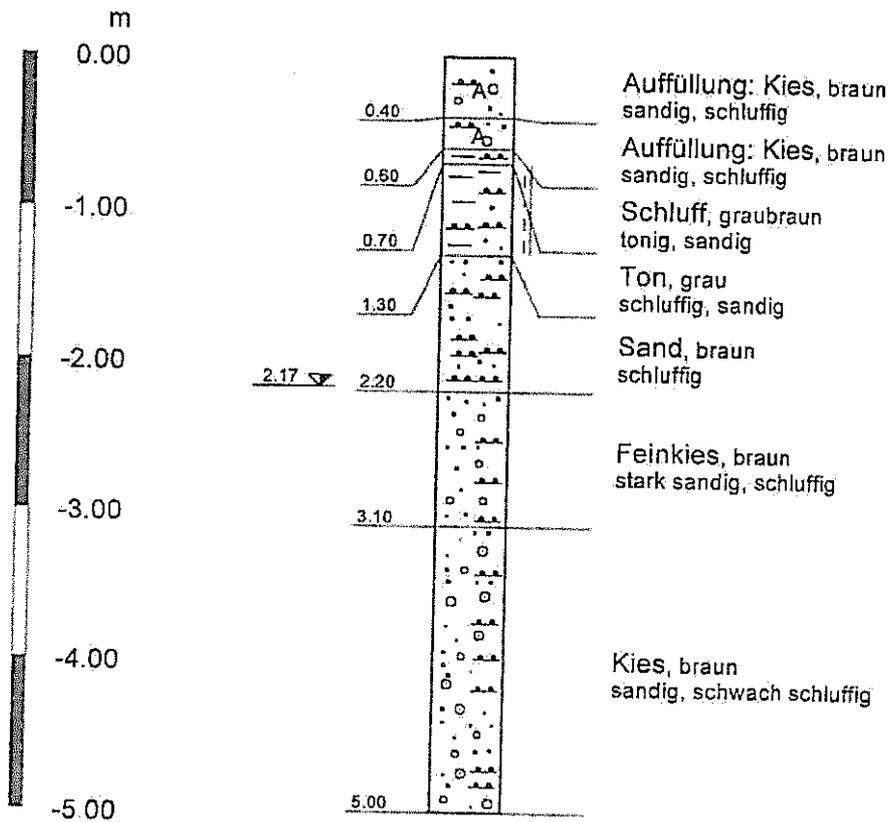
G. Häringer

Bohrgeräte - Verleih - Pumpversuche
Instandsetzung alter und neuer Pegel
Birkenstraße 15
94419 Oberhausen
Tel.: 0 87 34/14 62

Projekt:	Münster
Auftraggeber:	ZV Wasserver. Buchberggruppe
Geräteführer:	Wittmann
Datum:	13.07.2001
Maßstab:	1 : 50

B 11

0.00 m



G. Häringer

Bohrgeräte - Verleih - Pumpversuche
Instandsetzung alter und neuer Pegel

Birkenstraße 15
94419 Oberhausen
Tel.: 0 87 34/14 62

Projekt: Münster

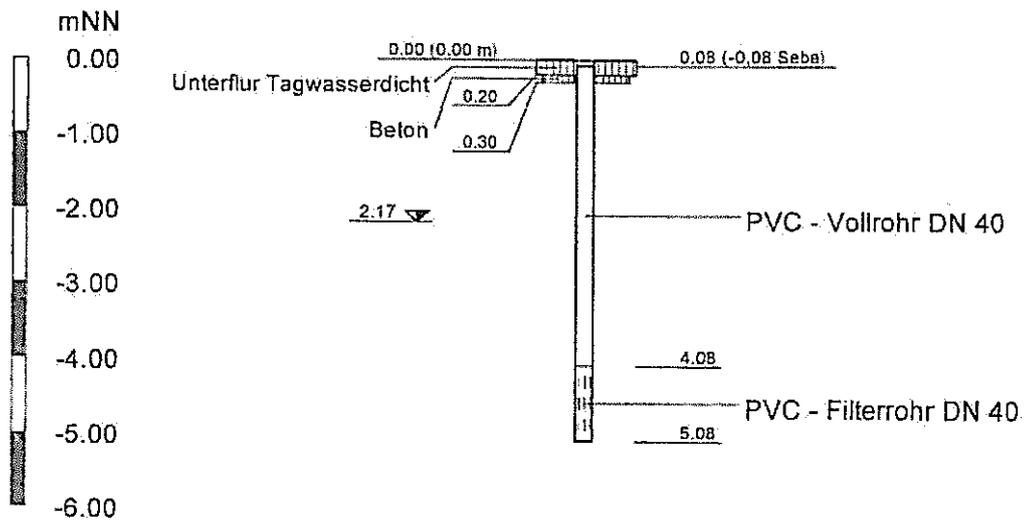
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe

Geräteleiter: J. Häringer

Datum: 12.07.2001

Maßstab: 1 : 100

Rammpegel B 11



Baustelle: Münster	Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe
Begutachtung: Herr Raum	Geräteleiter: J. Häringer
Bohrloch Nr. 12	Ausführungszeit vom bis 16.07.2001

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammsondierung: bis 5,00m Anfangs-Ø 80mm End-Ø 60mm

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	 mm	bis	 m	unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	 m	bis	 m	Stunden-	aufwand
Außen-Ø	 mm	bis	 m	unter Ansatzpunkt		 m		 m		 h
Außen-Ø	 mm	bis	 m	unter Ansatzpunkt		 m		 m		 h
Endteufe:				unter Ansatzpunkt						

Kernkistenverbrauch leih.

 Stück
 Fach
 m lang

Bemerkung: (z.B. Regiearbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

h Regiearbeiten 1 Umsetzen

h Wartezeit 1 Unterflur Tagwasserdicht + Seba11/2"

h Umsetzzeiten

h Handschacht =

Km Fahrt nach Tachograph Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 bis 0,00

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	Rammpegel <input checked="" type="checkbox"/>	Filter Ø 11/2"
feuchtes Bohrgut von m bis m		Straßenkappe <input checked="" type="checkbox"/>	Standrohr <input type="checkbox"/>
Wasser angebohrt bei:			0,10m Überstand unterm Gelände
 m steigt auf bis 2,70m		Tondichtung <input checked="" type="checkbox"/>	 m
 m steigt auf bis m		von bis	4,10m Vollrohr bis unter Gelände
		Filterkies1-2 <input checked="" type="checkbox"/>	5,10m Filter bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		von bis	 m Sumpfrohr bis unter Gelände
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>			

FA. HÄRINGER

Bohrbericht

Seite

Arb.-Nr.

Unterschrift Häringer - Schenk

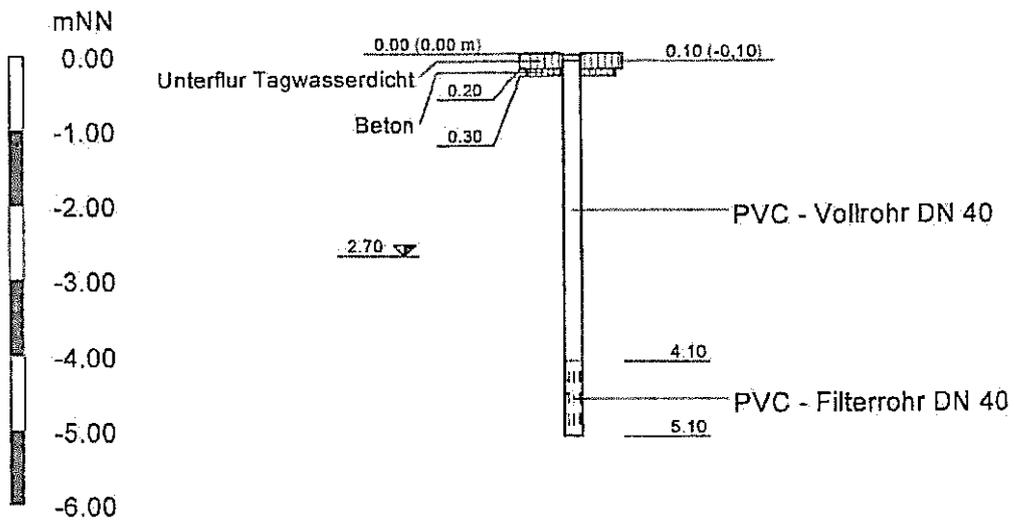
G. Häringer

Bohrgeräte - Verleih - Pumpversuche
Instandsetzung alter und neuer Pegel

Birkenstraße 15
94419 Oberhausen
Tel.: 0 87 34/14 62

Projekt:	Münster
Auftraggeber:	ZV WV Buchberggruppe
Geräteleiter:	J. Häringer
Datum:	16.07.2001
Maßstab:	1 : 100

Rammpegel B 12



G. Häringer

Birkenstr. 15
94419 Oberhausen
Tel.: 0 87 34/14 62

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:

Anlage:

Vorhaben: Zweckverband Wasservers. Buchberggruppe, Münster

Bohrung B 12 / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:

16.07.2001

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe:					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.15	a) Auffüllung: Kies sandig, schluffig, organisch							
	b)							
	c)	d) schwer	e) braun					
	f)	g)	h)					i)
0.70	a) Schluff sandig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) braun					
	f)	g)	h)					i)
1.00	a) Schluff stark sandig, schwach kiesig							
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) leicht	e) braun					
	f)	g)	h)					i)
1.70	a) Schluff schwach sandig							
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht	e) braun					
	f)	g)	h)					i)
3.00	a) Sand schwach kiesig			Grundwasser bei 2.70 m				
	b)							
	c)	d) leicht	e) braun					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

G. Häringer Birkenstr. 15 94419 Oberhausen Tel.: 0 87 34/14 62	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: Anlage:
--	---	-------------------------

Vorhaben: Zweckverband Wasservers. Buchberggruppe, Münster

Bohrung B 12 / Blatt: 2	Höhe: 0.00 m	Datum: 16.07.2001
--------------------------------	--------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
3.50	a) Kies schwach sandig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
4.10	a) Sand kiesig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
5.00	a) Kies schwach sandig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

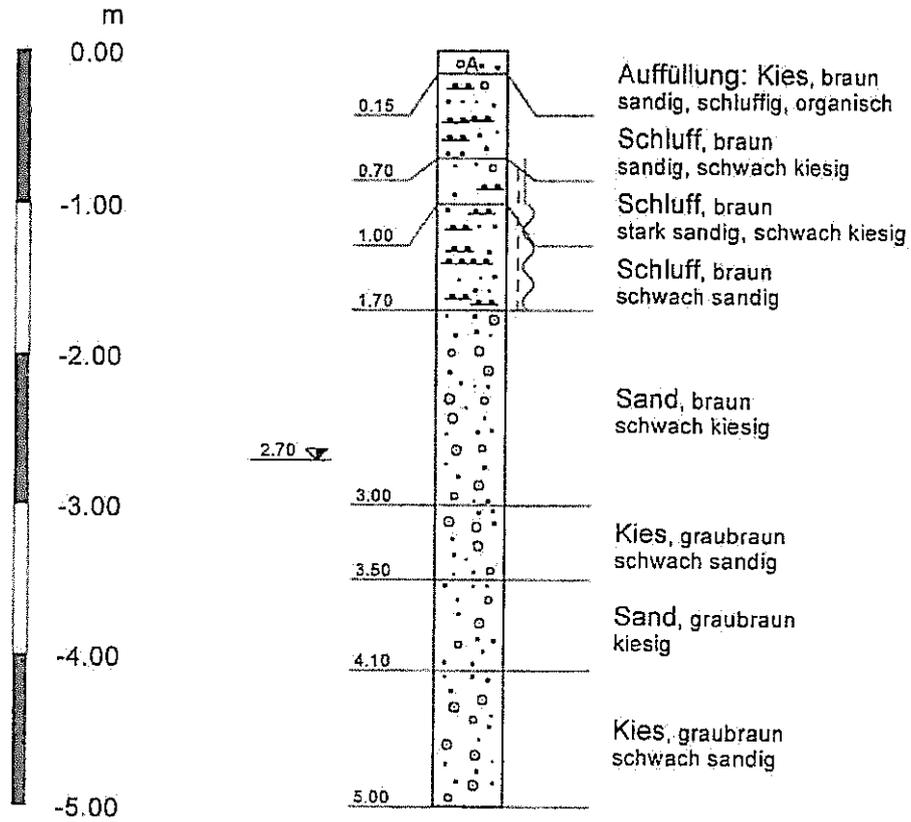
G. Häringer

Bohrgeräte - Verleih - Pumpversuche
Instandsetzung alter und neuer Pegel
Birkenstraße 15
94419 Oberhausen
Tel.: 0 87 34/14 62

Projekt:	Münster
Auftraggeber:	ZV Wasserver. Buchberggruppe
Geräteleiter:	Wittmann
Datum:	16.07.2001
Maßstab:	1 : 50

B 12

0.00 m



Baustelle: Münster	Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe
Begutachtung: Herr Raum	Geräteleiter: J. Häringer
Bohrloch Nr. 13	Ausführungszeit vom bis 16.07.2001

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammsondierung: bis 5,00m Anfangs-Ø 80mm End-Ø 60mm

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	m	Stunden-aufwand	h
Außen-Ø		bis		unter Ansatzpunkt		bis			
Außen-Ø		bis		unter Ansatzpunkt		bis			
Außen-Ø		bis		unter Ansatzpunkt		bis			

Endteufe: m unter Ansatzpunkt

Kernkistenverbrauch leih.

Stück Fach m lang

Bemerkung: (z.B. Regiarbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

- h Riegearbeiten 1 Umsetzen
 - h Wartezeit 1 Unterflur Tagwasserdicht + Seba11/2"
 - h Umsetzzeiten
 - h Handschacht =
- Km Fahrt nach Tachograph Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 bis 0,00

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	Rammpegel <input checked="" type="checkbox"/>	Filter Ø 11/2"
feuchtes Bohrgut von m bis m		Straßenkappe <input checked="" type="checkbox"/>	Standrohr <input type="checkbox"/>
Wasser angebohrt bei:			0,10m Überstand unterm Gelände
 m steigt auf bis 2,29m		Tondichtung <input checked="" type="checkbox"/>	ZIS ZIS ZIS ZIS ZIS ZIS ZIS ZIS
 m steigt auf bis m		von bis	4,10m Vollrohr bis unter Gelände
		Filterkies1-2 <input checked="" type="checkbox"/>	5,10m Filter bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		von bis	 m Sumpfrohr bis unter Gelände
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>			

Unterschrift Höllwieser-Schauer

G. Häringer Birkenstr. 15 94419 Oberhausen Tel.: 0 87 34/14 62	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: Anlage:
--	---	-------------------------

Vorhaben: Zweckverband Wasservers. Buchberggruppe, Münster

Bohrung B 13 / Blatt: 1	Höhe: 0.00 m	Datum: 16.07.2001
--------------------------------	--------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
1.40	a) Auffüllung: Kies steinig, sandig b) c) d) schwer e) grau f) g) h) i)							
2.90	a) Sand kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig bis schl b) c) d) mittel e) braun f) g) h) i)				Grundwasser bei 2.29 m			
3.80	a) Kies schwach sandig b) c) d) leicht e) braun f) g) h) i)							
4.30	a) Sand kiesig b) c) d) leicht e) braun f) g) h) i)							
5.00	a) Kies schwach sandig b) c) d) leicht e) braun f) g) h) i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

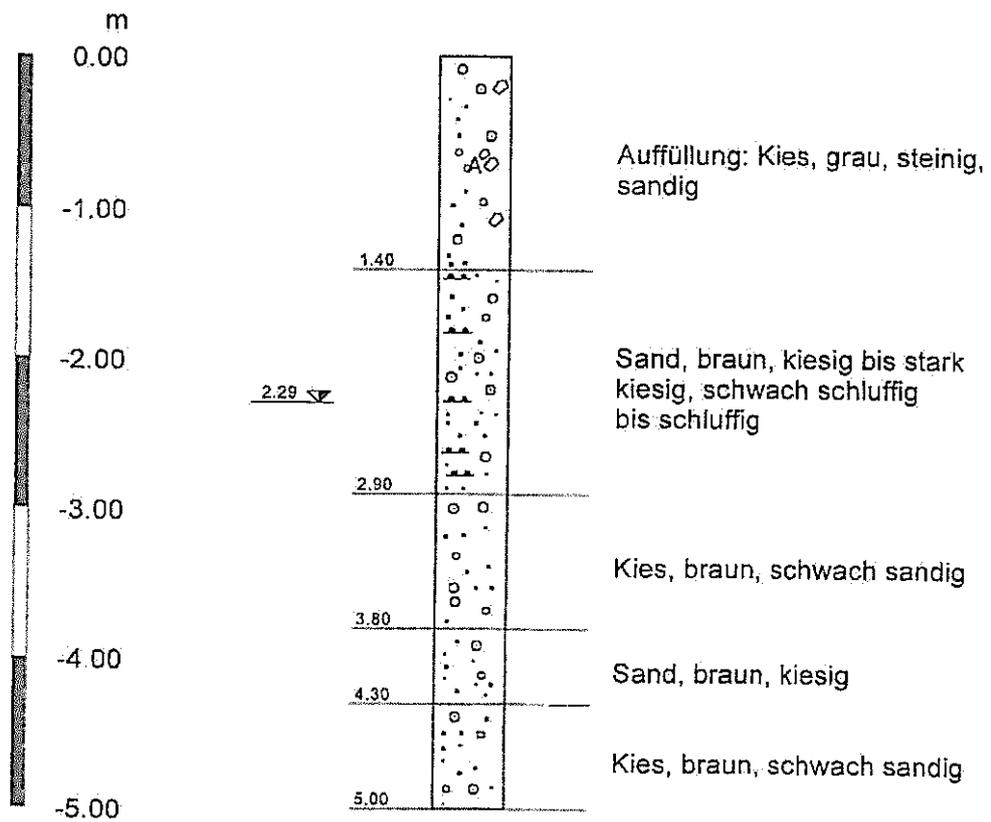
G. Häringer

Bohrgeräte - Verleih - Pumpversuche
Instandsetzung alter und neuer Pegel
Birkenstraße 15
94419 Oberhausen
Tel.: 0 87 34/14 62

Projekt:	Münster
Auftraggeber:	ZV Wasserver. Buchberggruppe
Geräteführer:	Wittmann
Datum:	16.07.2001
Maßstab:	1 : 50

B 13

0.00 m



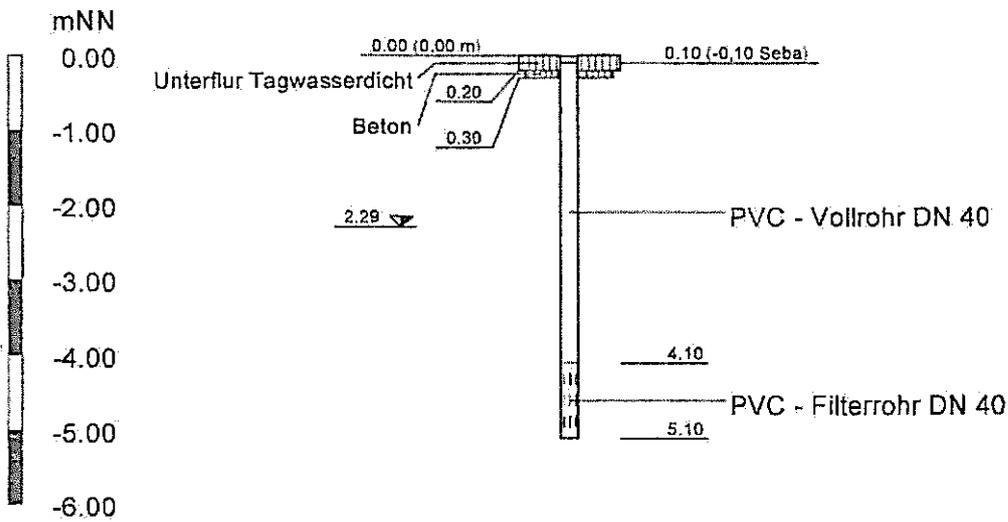
G. Häringer

Bohrgeräte - Verleih - Pumpversuche
Instandsetzung alter und neuer Pegel

Birkenstraße 15
94419 Oberhausen
Tel.: 0 87 34/14 62

Projekt:	Münster
Auftraggeber:	ZV WV Buchberggruppe
Geräteleiter:	J. Häringer
Datum:	16.07.2001
Maßstab:	1 : 100

Rammpegel B 13



Baustelle: Buchberg Gruppe Münster	Auftraggeber : ZVWV Buchberg Gruppe
------------------------------------	-------------------------------------

Begutachtung: Herr Raum	Geräteführer: J. Häringer
-------------------------	---------------------------

Bohrloch Nr. <input type="text" value="14"/>	Ausführungszeit vom <input type="text"/>	bis 1.10.2007
--	--	---------------

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammpegel bis Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	Unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	m	Stunden-aufwand	h
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>				
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>				
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>				

Endteufe: Unter Ansatzpunkt Kernkistenverbrauch leih.: Stück Fach m Lang

Bemerkung: (z.B. Regiarbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

Anfahrt	Klarpumpen
Umsetzen (1)	Handschacht
Unterflur	Asphaltaufruch
Überflur	SPT - Test
Boden	GL KP Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 - 0,00m

Bohrung trocken Kein Wasser Pegelausbau: Filter Ø

feuchtes Bohrgut von m bis m Straßenkappe TWD

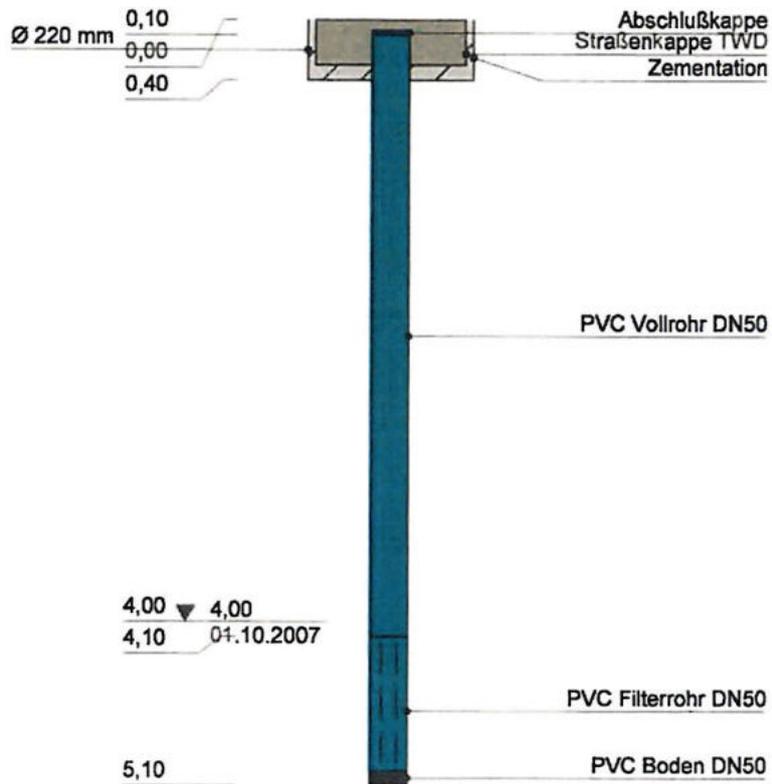
Wasser angebohrt bei:

<input type="text"/> m	Steigt auf bis	<input type="text" value="4,00m"/>	Wetronit <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0,10m"/>	Überstand über Gelände
<input type="text"/> m	Steigt auf bis	<input type="text"/>	Von bis	<input type="text" value="4,10m"/>	Vollrohr bis unter Gelände
			Filterkies 1-2mm	<input type="text" value="5,10m"/>	Filter bis unter Gelände

eingespiegelt ja nein Wasserprobe entnommen ja nein



Rammpegel 14



Baustelle: Buchberg Gruppe Münster		Auftraggeber : ZVWV Buchberg Gruppe	
Begutachtung: Herr Raum		Geräteführer: J. Häringer	
Bohrloch Nr.	15	Ausführungszeit	vom bis 1.10.2007

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammpegel bis 5,10m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	Unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	m	Stunden-aufwand
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Endteufe:			5,10m	Unter Ansatzpunkt	Kernkistenverbrauch leih.:			
					<input type="text"/> Stück	<input type="text"/> Fach	<input type="text"/> m	Lang

Bemerkung: (z.B. Regiearbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

Anfahrt	Klarpumpen
Umsetzen (1)	Handschacht
Unterflur	Asphaltaufruch
Überflur	SPT – Test
Boden	GL KP

Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 – 0,00m

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Pegelausbau:	Filter Ø	2"
feuchtes Bohrgut von	<input type="text"/> m bis <input type="text"/> m	Straßenkappe TWD <input checked="" type="checkbox"/>	0,10m	Überstand über Gelände
Wasser angebohrt bei:		Wetronit <input type="checkbox"/>		
<input type="text"/> m Steigt auf bis	<input type="text"/> 3,78m	Von bis	4,10m	Vollrohr bis unter Gelände
<input type="text"/> m Steigt auf bis	<input type="text"/> m	Filterkies 1-2mm	5,10m	Filter bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Von bis	<input type="text"/> m	Sumpfrohr bis unter Gelände
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>				

G. HÄRINGER

Pumpversuche
Bohrgeräteverleih
Inbetriebsetzung
Alter und Neuer Pegel

54119 Dehausen · Bank 15 · Tel. 05734/462 · Fax 05734/53071 · mail@haeringer-technik.de



Ausbauskizze

Anlage: 1

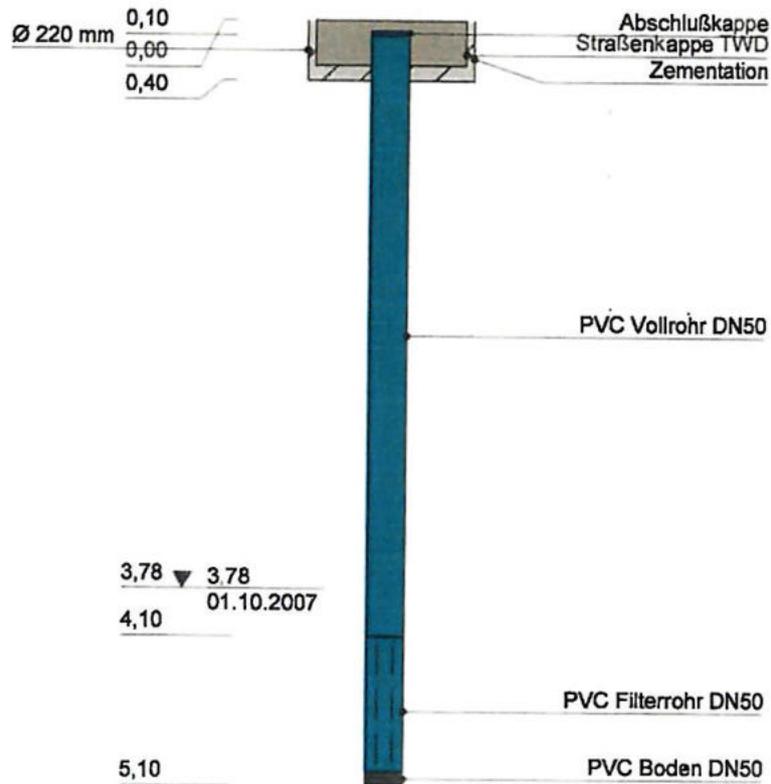
Projekt: Buchberg Gruppe Münster

Auftraggeber: ZWWV Buchberg Gruppe

Bearb.: G.H.

Datum: 01.10.2007

Rammpegel15



Baustelle: Buchberg Gruppe Münster Auftraggeber : ZWW Buchberg Gruppe

Begutachtung: Herr Raum Geräteführer: J. Häringer

Bohrloch Nr. Ausführungszeit vom bis 1.10.2007

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammpegel bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	Unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	m	Stunden-aufwand
Außen-Ø	<input type="text" value="mm"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text" value="m"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
Außen-Ø	<input type="text" value="mm"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text" value="m"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>

Endteufe: m Unter Ansatzpunkt Kernkistenverbrauch leih.: Stück Fach m Lang

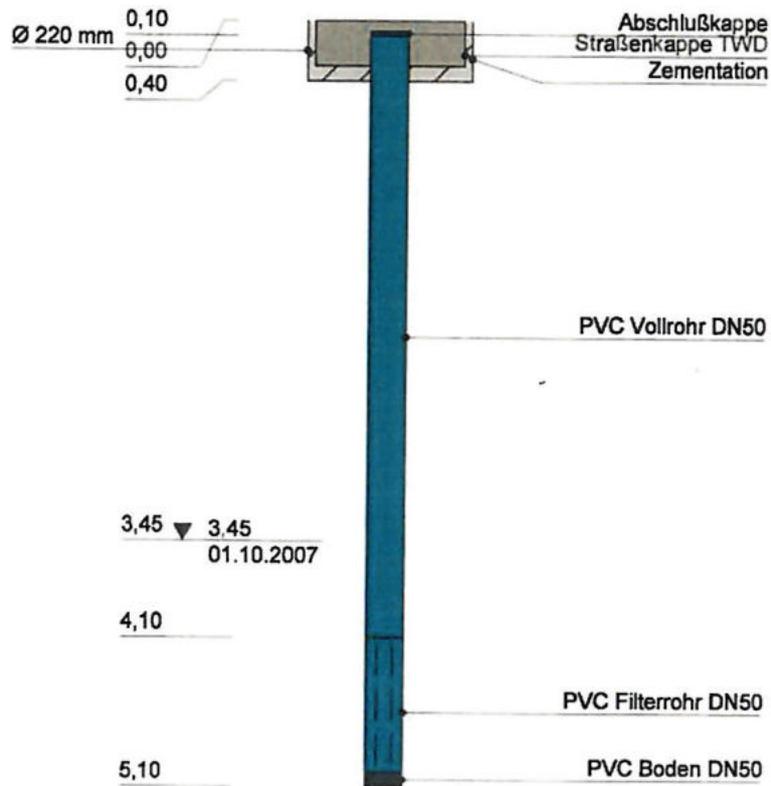
Bemerkung: (z.B. Regiearbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

Anfahrt	Klarpumpen
Umsetzen (1)	Handschacht
Unterflur	Asphaltaufbruch
Überflur	SPT – Test
Boden	GL KP Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 – 0,00m

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Pegelausbau:	Filter Ø <input type="text" value="2"/>
feuchtes Bohrgut von <input type="text" value="m"/> m bis <input type="text" value="m"/> m		Straßenkappe TWD <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="0,10m"/> m Überstand über Gelände
Wasser angebohrt bei:		Wetronit <input type="checkbox"/>	
<input type="text" value="m"/> m Steigt auf bis <input type="text" value="3,45m"/> m		Von bis <input type="text" value="4,10m"/> m	Vollrohr bis unter Gelände
<input type="text" value="m"/> m Steigt auf bis <input type="text" value="m"/> m		Filterkies 1-2mm	<input type="text" value="5,10m"/> m Filter bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Von bis <input type="text" value="m"/> m	Sumpfrohr bis unter Gelände
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>			



Rammpegel 16



Baustelle: Buchberg Gruppe Münster		Auftraggeber : ZVW Buchberg Gruppe	
Begutachtung: Herr Raum		Geräteführer: J. Häringer	
Bohrloch Nr.	17	Ausführungszeit vom	bis 1.10.2007

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammpegel bis 5,10m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	Unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	m	Stunden-aufwand
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	<input type="text"/> h
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	<input type="text"/> h
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	<input type="text"/> h
Endteufe:			5,10m	Unter Ansatzpunkt	Kernkistenverbrauch leih.: <input type="text"/> Stück <input type="text"/> Fach <input type="text"/> m Lang			

Bemerkung: (z.B. Regiearbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

Anfahrt Klarpumpen
 Umsetzen (1) Handschacht
 Unterflur Asphaltaufbruch
 Überflur SPT - Test
 Boden GL KP

Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 - 0,00m

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Pegelausbau:	Filter Ø	2"
feuchtes Bohrgut von <input type="text"/> m bis <input type="text"/> m		Straßenkappe TWD <input checked="" type="checkbox"/>		
Wasser angebohrt bei:			0,10m	Überstand über Gelände
<input type="text"/> m Steigt auf bis <input type="text"/> 2,40m		Wetronit <input type="checkbox"/>		
<input type="text"/> m Steigt auf bis <input type="text"/> m		Von bis	4,10m	Vollrohr bis unter Gelände
		Filterkies 1-2mm	5,10m	Filter bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Von bis	m	Sumpfrohr bis unter Gelände
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>				

G. HÄRINGER

Pumpversuche
Bohrgeräteverleih

Instandsetzung
Alter und Neuer Pegel



Ausbausskizze

Anlage: 1

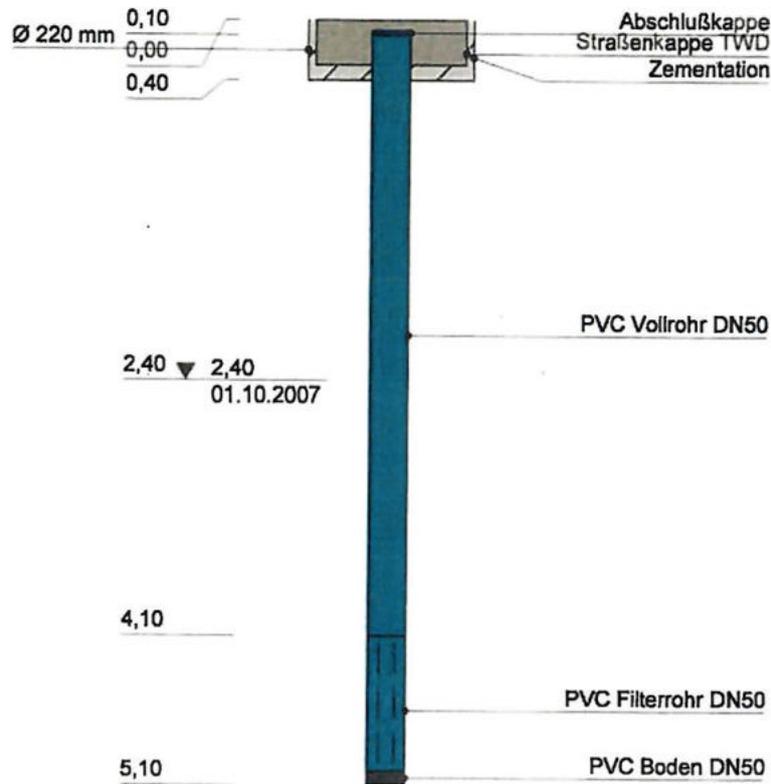
Projekt: Buchberg Gruppe Münster

Auftraggeber: ZWWV Buchberg Gruppe

Bearb.: G.H.

Datum: 01.10.2007

Rammpegel 17



Baustelle: Buchberg Gruppe Münster	Auftraggeber : ZVWV Buchberg Gruppe
Begutachtung: Herr Raum	Geräteführer: J. Häringer
Bohrloch Nr. <input type="text" value="18"/>	Ausführungszeit vom <input type="text"/> bis 28.09.2007

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammpegel bis Anfangs-Ø End-Ø

Rotationsbohrung von bis Anfangs-Ø End-Ø

Neigung: senkrecht geneigt

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	Unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	m	Stunden-aufwand
Außen-Ø	<input type="text" value="mm"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text" value="m"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
Außen-Ø	<input type="text" value="mm"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text" value="m"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
Außen-Ø	<input type="text" value="mm"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text" value="m"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
Endteufe:			<input type="text" value="5,10m"/>	Unter Ansatzpunkt	Kernkistenverbrauch leih.: <input type="text"/> Stück <input type="text"/> Fach <input type="text"/> m Lang			

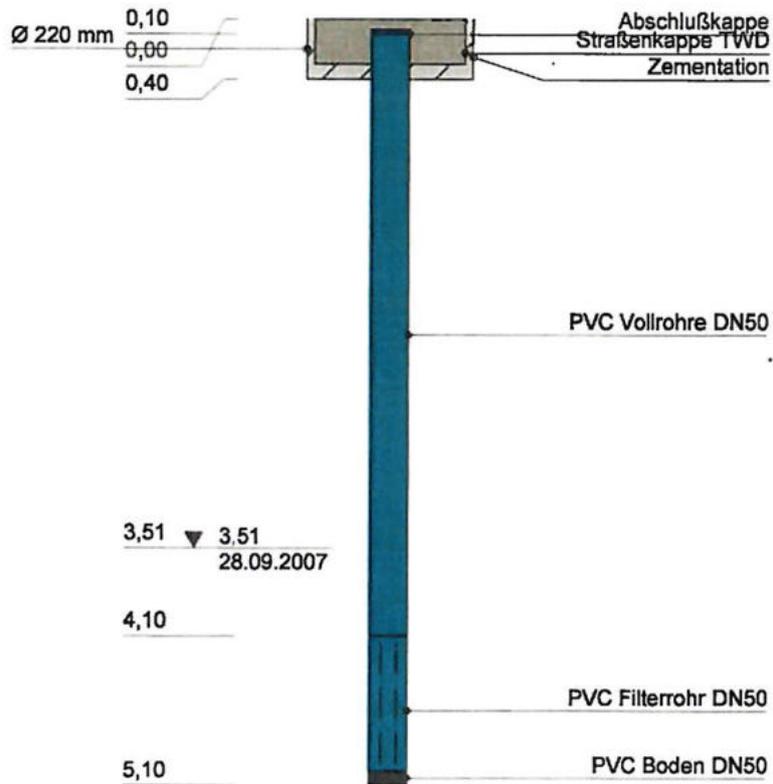
Bemerkung: (z.B. Regiearbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

Anfahrt	Klarpumpen
Umsetzen (1)	Handschacht
Unterflur	Asphaltaufbruch
Überflur	SPT - Test
Boden (1)	GL KP Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 – 0,00m

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Pegelausbau: Filter Ø <input type="text" value="2"/>
feuchtes Bohrgut von <input type="text" value="m"/> bis <input type="text" value="m"/>		Straßenkappe TWD <input checked="" type="checkbox"/>
Wasser angebohrt bei:		<input type="text" value="0,10m"/> unter Gelände
<input type="text" value="m"/> Steigt auf bis <input type="text" value="3,51m"/>		Wetronit <input type="checkbox"/>
<input type="text" value="m"/> Steigt auf bis <input type="text" value="m"/>		Von bis <input type="text" value="4,10m"/> Vollrohr bis unter Gelände
		Filterkies 1-2mm <input type="text" value="5,10m"/> Filter bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Von bis <input type="text" value="m"/> Sumpfrohr bis unter Gelände
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>		



Rammpegel 18



Baustelle: Buchberg Gruppe Münster	Auftraggeber: ZVWV Buchberg Gruppe
Begutachtung: Herr Raum	Geräteleiter: J. Häringer
Bohrloch Nr. <input type="text" value="19"/>	Ausführungszeit vom <input type="text"/> bis 28.09.2007

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammpegel bis Anfangs-Ø End-Ø

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø End-Ø

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	Unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	m	Stunden-aufwand
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Endteufe:			<input type="text" value="5,10m"/>	Unter Ansatzpunkt	Kernkistenverbrauch leih.: <input type="text"/> Stück <input type="text"/> Fach <input type="text"/> m Lang			

Bemerkung: (z.B. Regiarbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

Anfahrt	Klarpumpen	1,20	Abbruch Bohrhindernis	1x	Umstzen
Umsetzen (1)	Handschacht				
Unterflur	Asphaltaufbruch				
Überflur	SPT - Test				
Boden (1)	GL	KP	Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 - 0,00m		

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Pegelausbau:	Filter Ø	<input type="text" value="2''"/>
feuchtes Bohrgut von <input type="text"/> m bis <input type="text"/> m		Straßenkappe TWD <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="0,10m"/>	unter Gelände
Wasser angebohrt bei:		Wetronit <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="2,10m"/>	Vollrohr bis unter Gelände
<input type="text"/> m Steigt auf bis <input type="text" value="3,20m"/>		Von bis	<input type="text" value="5,10m"/>	Filter bis unter Gelände
<input type="text"/> m Steigt auf bis <input type="text"/>		Filterkies 1-2mm	<input type="text"/>	Sumpfrohr bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Von bis	<input type="text"/>	
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>				

G. HÄRINGER

Pumpen- und
Einbaugerätevertrieb

Installossetzung

Alter und Neuer Pegel

56413 Dinklage 35 48161 95 Tel. 00734/1652 - Fax 00734/933861 - auf www.haeringer-buchberg.de



Ausbauskitze

Anlage: 1

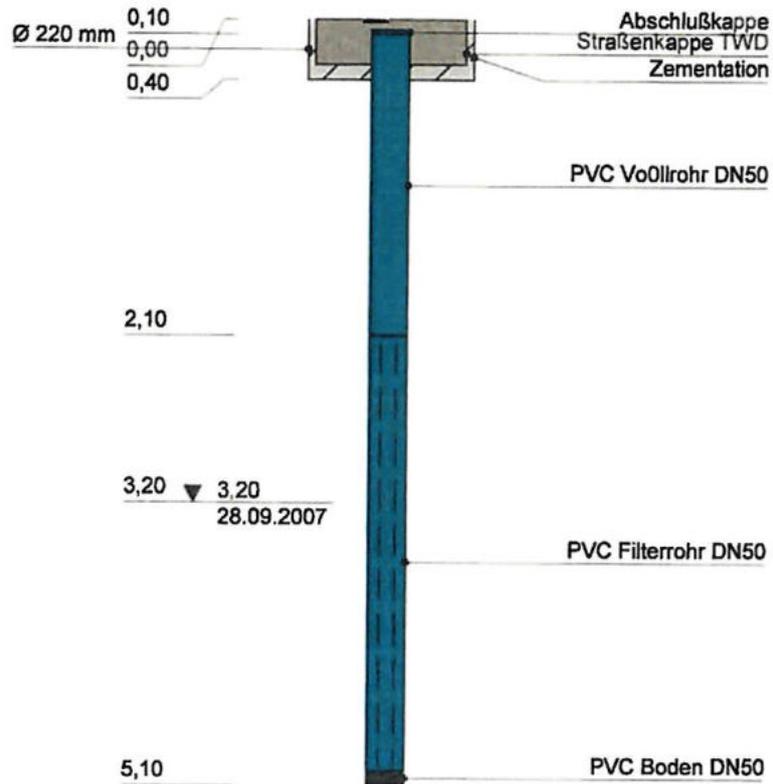
Projekt: Buchberg Gruppe Münster

Auftraggeber: ZWWV Buchberg Gruppe

Bearb.: G.H.

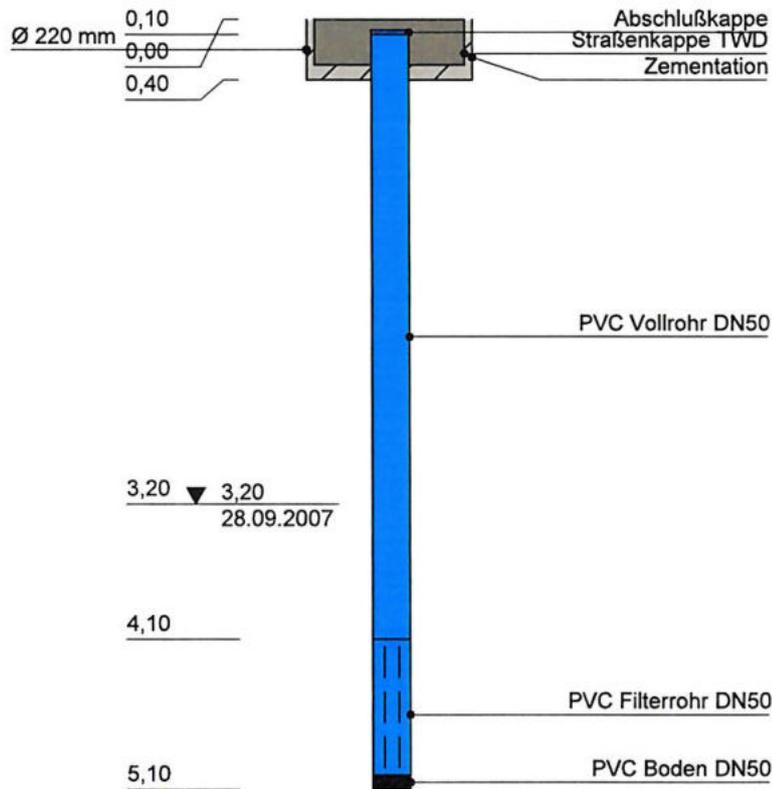
Datum: 28.09.2007

Rammpegel 19





Rammpegel 19



Baustelle: Buchberg Gruppe Münster	Auftraggeber: ZVWV Buchberg Gruppe
Begutachtung: Herr Raum	Geräteleiter: J. Häringer
Bohrloch Nr. <input type="text" value="20"/>	Ausführungszeit vom <input type="text"/> bis 28.09.2007

 Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

 Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

 Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert
Bohrverfahren:

<input checked="" type="checkbox"/> Rammpegel	bis <input type="text" value="5,10m"/>	Anfangs-Ø <input type="text" value="mm"/>	End-Ø <input type="text" value="mm"/>
<input type="checkbox"/> Rotationsbohrung von <input type="text" value="m"/>	bis <input type="text" value="m"/>	Anfangs-Ø <input type="text" value="mm"/>	End-Ø <input type="text" value="mm"/>
Neigung: senkrecht <input checked="" type="checkbox"/> geneigt <input type="text" value="°"/>			

Verrohrung:

Außen-Ø	bis	Unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	Stunden-aufwand
<input type="text" value="mm"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
<input type="text" value="mm"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
<input type="text" value="mm"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
Endteufe:	<input type="text" value="5,10m"/>	Unter Ansatzpunkt	Kernkistenverbrauch leih.:		
			<input type="text" value="Stück"/>	<input type="text" value="Fach"/>	<input type="text" value="m Lang"/>

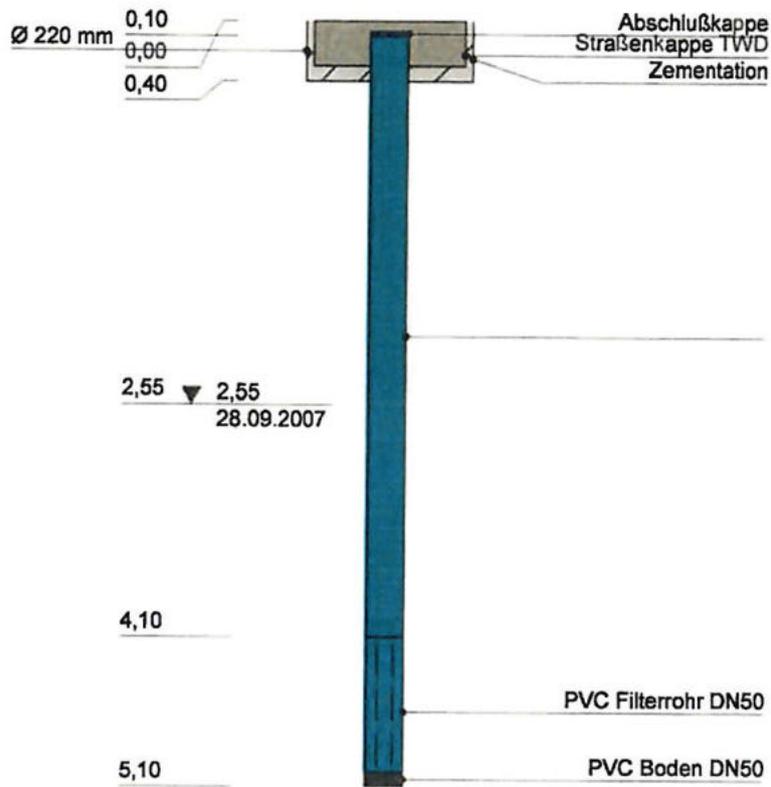
Bemerkung: (z.B. Regiarbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

Anfahrt	Klarpumpen
Umsetzen (1)	Handschacht
Unterflur	Asphaltaufbruch
Überflur	SPT - Test
Boden (1)	GL KP Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 - 0,00m

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Pegelausbau:	Filter Ø <input type="text" value="2''"/>
feuchtes Bohrgut von <input type="text" value="m"/>	bis <input type="text" value="m"/>	Straßenkappe TWD <input checked="" type="checkbox"/>	
Wasser angebohrt bei:		<input type="text" value="0,10m"/>	unter Gelände
<input type="text" value="m"/>	Steigt auf bis <input type="text" value="2,55m"/>	Wetronit <input type="checkbox"/>	
<input type="text" value="m"/>	Steigt auf bis <input type="text" value="m"/>	Von bis <input type="text" value="4,10m"/>	Vollrohr bis unter Gelände
		Filterkies 1-2mm	<input type="text" value="5,10m"/>
			Filter bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Von bis <input type="text" value="m"/>	Sumpfrohr bis unter Gelände
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>			



Rammpegel 20



Baustelle: Buchberg Gruppe Münster	Auftraggeber: ZVWV Buchberg Gruppe
Begutachtung: Herr Raum	Geräteführer: J. Häringer
Bohrloch Nr. <input type="text" value="21"/>	Ausführungszeit vom <input type="text"/> bis 28.09.2007

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammpegel bis Anfangs-Ø End-Ø

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø End-Ø

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	Unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	m	Stunden-aufwand
Außen-Ø	<input type="text" value="mm"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text" value="m"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
Außen-Ø	<input type="text" value="mm"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text" value="m"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
Außen-Ø	<input type="text" value="mm"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text" value="m"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
Endteufe:			<input type="text" value="5,10m"/>	Unter Ansatzpunkt	Kernkistenverbrauch leih.: <input type="text"/> Stück <input type="text"/> Fach <input type="text"/> m Lang			

Bemerkung: (z.B. Regiearbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

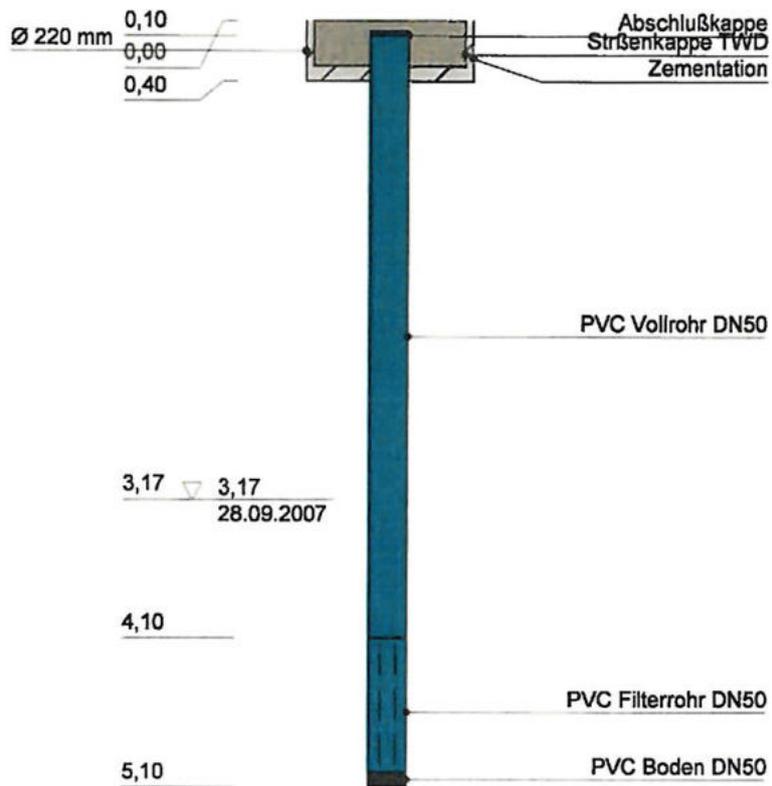
Anfahrt Klarpumpen
 Umsetzen (1) Handschacht
 Unterflur Asphaltaufbruch
 Überflur SPT - Test
 Boden (1) GL KP

Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 – 0,00m

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Pegelausbau:	Filter Ø	<input <="" td="" type="text" value="2"/>
feuchtes Bohrgut von <input type="text"/> m bis <input type="text"/> m		Straßenkappe TWD <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0,10m"/>	unter Gelände
Wasser angebohrt bei:		Wetronit <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="4,10m"/>	Vollrohr bis unter Gelände
<input type="text"/> m Steigt auf bis <input type="text" value="3,17m"/>		Von bis	<input type="text" value="5,10m"/>	Filter bis unter Gelände
<input type="text"/> m Steigt auf bis <input type="text"/> m		Filterkies 1-2mm	<input type="text"/> m	Sumpfrohr bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Von bis		
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>				



Rammpegel 21



Baustelle: Buchberg Gruppe Münster	Auftraggeber: ZVWV Buchberg Gruppe
Begutachtung: Herr Raum	Geräteleiter: J. Häringer
Bohrloch Nr. <input type="text" value="22"/>	Ausführungszeit vom <input type="text"/> bis <input type="text" value="28.09.2007"/>

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammpegel bis Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	Unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	m	Stunden-aufwand
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Endteufe:			<input type="text" value="5,10m"/>	Unter Ansatzpunkt	Kernkistenverbrauch leih.: <input type="text"/> Stück <input type="text"/> Fach <input type="text"/> m Lang			

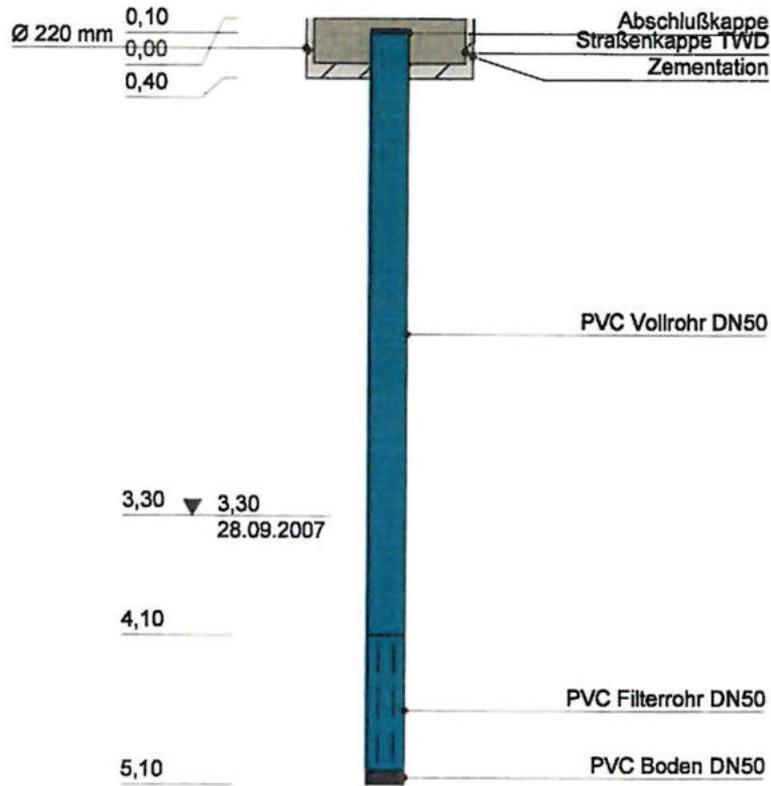
Bemerkung: (z.B. Regiarbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

Anfahrt	Klarpumpen
Umsetzen (1)	Handschacht
Unterflur	Asphaltaufbruch
Überflur	SPT – Test
Boden (1)	GL KP Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 – 0,00m

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Pegelausbau: Filter Ø <input type="text" value="2"/>
feuchtes Bohrgut von <input type="text"/> m bis <input type="text"/> m		Straßenkappe TWD <input type="checkbox"/>
Wasser angebohrt bei:		<input type="text" value="0,10m"/> unter Gelände
<input type="text"/> m Steigt auf bis <input type="text" value="3,30m"/>		Wetronit <input checked="" type="checkbox"/>
<input type="text"/> m Steigt auf bis <input type="text"/>		Von bis <input type="text" value="4,10m"/> Vollrohr bis unter Gelände
		Filterkies 1-2mm <input type="text" value="5,10m"/> Filter bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Von bis <input type="text"/> m Sumpfrohr bis unter Gelände
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>		



Rammpegel 22



Baustelle: Buchberg Gruppe Münster	Auftraggeber: ZVWV Buchberg Gruppe
Begutachtung: Herr Raum	Geräteleiter: J. Häringer
Bohrloch Nr. <input type="text" value="23"/>	Ausführungszeit vom <input type="text"/> bis 28.09.2007

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammpegel bis Anfangs-Ø End-Ø

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø End-Ø

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	Unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von	bis	m	Stunden-aufwand
Außen-Ø	<input type="text" value="mm"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text" value="m"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
Außen-Ø	<input type="text" value="mm"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text" value="m"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
Außen-Ø	<input type="text" value="mm"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text" value="m"/>	bis	<input type="text" value="m"/>	<input type="text" value="h"/>
Endteufe:			<input type="text" value="6,10m"/>	Unter Ansatzpunkt	Kernkistenverbrauch leih.:			
					<input type="text"/> Stück	<input type="text"/> Fach	<input type="text"/> m	Lang

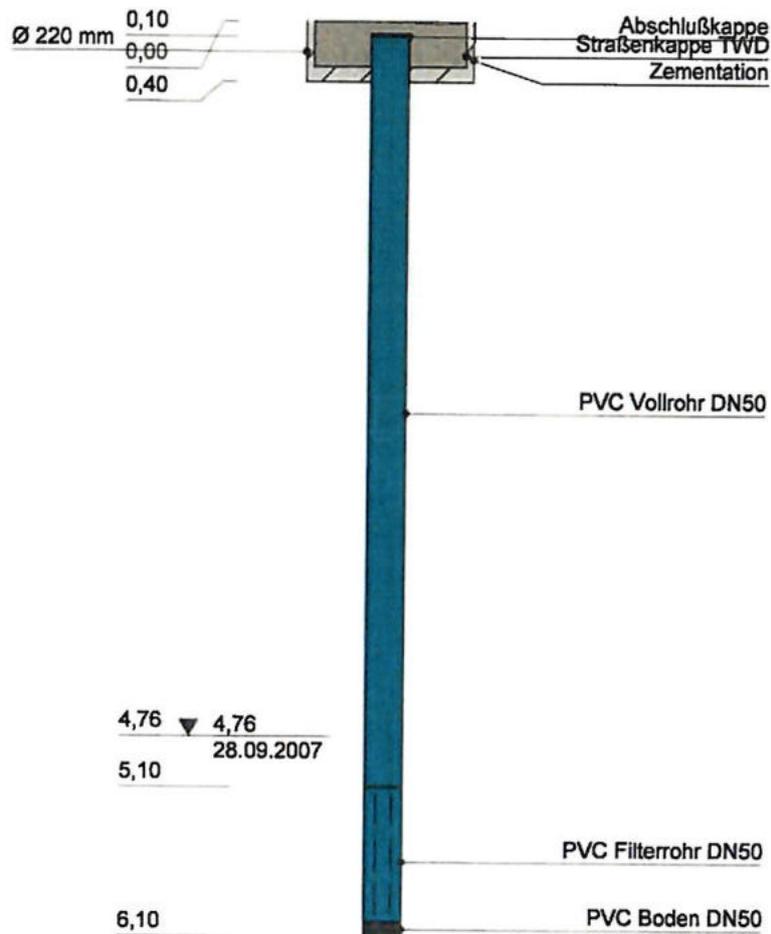
Bemerkung: (z.B. Regiarbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

Anfahrt (1)	Klarpumpen
Umsetzen	Handschacht
Unterflur	Asphaltaufbruch
Überflur	SPT - Test
Boden (1)	GL KP Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 - 0,00m

Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Pegelausbau:	Filter Ø	<input type="text" value="2''"/>
feuchtes Bohrgut von <input type="text"/> m bis <input type="text"/> m		Straßenkappe TWD <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="0,10m"/>	unter Gelände
Wasser angebohrt bei:		Wetronit <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="5,10m"/>	Vollrohr bis unter Gelände
<input type="text"/> m Steigt auf bis <input type="text" value="4,76m"/>		Von bis	<input type="text" value="6,10m"/>	Filter bis unter Gelände
<input type="text"/> m Steigt auf bis <input type="text"/>		Filterkies 1-2mm	<input type="text"/>	Sumpfrohr bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Von bis	<input type="text"/>	
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>				



Rammpegel 23



Baustelle: Buchberg Gruppe Münster		Auftraggeber : ZVWV Buchberg Gruppe	
Begutachtung: Herr Raum		Geräteleiter: J. Häring	
Bohrloch Nr.	24	Ausführungszeit	vom bis 1.10.2007

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammpegel bis 7,50m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	Unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von bis	Stunden-aufwand
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/> m <input type="text"/> m	<input type="text"/> h
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/> m <input type="text"/> m	<input type="text"/> h
Endteufe:			7,50m	Unter Ansatzpunkt	Kernkistenverbrauch leih.: <input type="text"/> Stück <input type="text"/> Fach <input type="text"/> m Lang	

Bemerkung: (z.B. Regiearbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

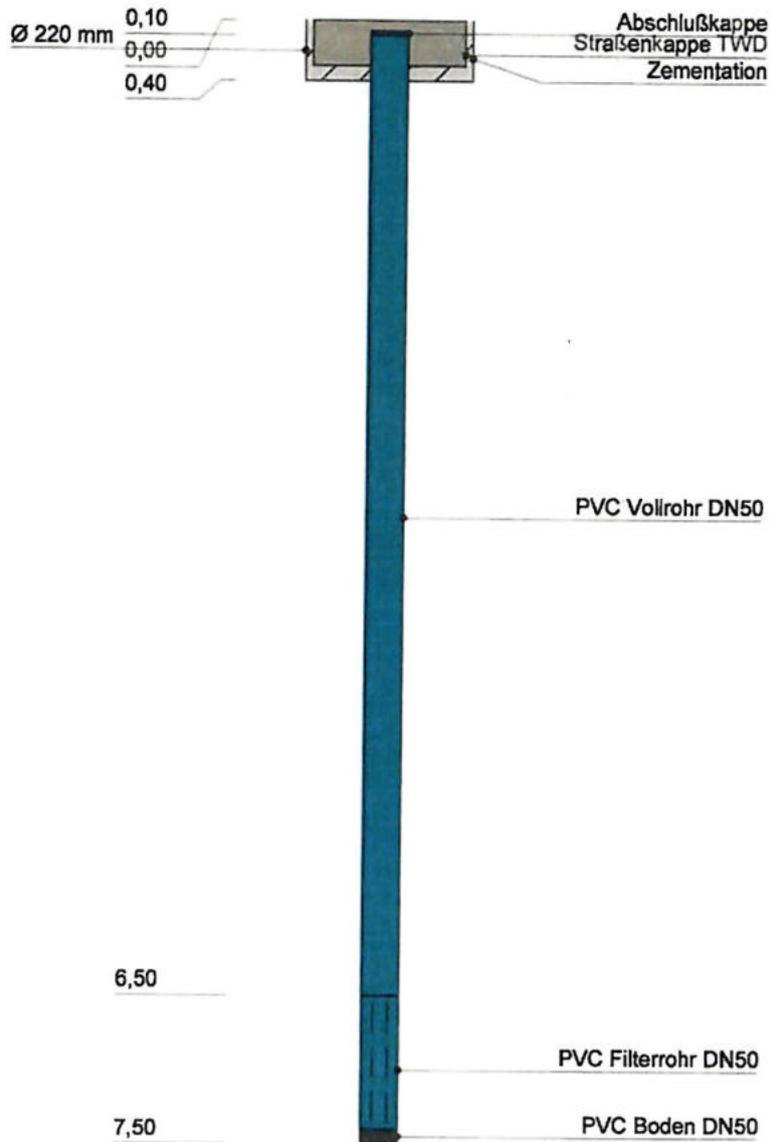
Anfahrt	Klarpumpen
Umsetzen (1)	Handschacht
Unterflur	Asphaltaufbruch
Überflur	SPT - Test
Boden	GL (1) KP

Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 – 0,00m

Bohrung trocken <input checked="" type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Pegelausbau:	Filter Ø	2"
feuchtes Bohrgut von <input type="text"/> m bis <input type="text"/> m		<input checked="" type="checkbox"/> Straßenkappe TWD		
Wasser angebohrt bei:			0,10m	Überstand über Gelände
<input type="text"/> m Steigt auf bis	Nach 1Std.m	<input type="checkbox"/> Wetronit		
<input type="text"/> m Steigt auf bis	2cm	Von bis	6,50m	Vollrohr bis unter Gelände
		Filterkies 1-2mm	7,50m	Filter bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Von bis	m	Sumpfrohr bis unter Gelände
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>				



Rammpegel 24



Baustelle: Buchberg Gruppe Münster		Auftraggeber : ZVWV Buchberg Gruppe	
Begutachtung: Herr Raum		Geräteführer: J. Häringer	
Bohrloch Nr.	25	Ausführungszeit	vom bis 1.10.2007

Höhenlage des Ansatzpunktes m zu NN ; zu Festpunkt

Bezeichnung des Festpunktes Höhe zu NN

Befahrbarkeit des Geländes normal erschwert

Bohrverfahren:

Rammpegel bis 7,50m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Rotationsbohrung von m bis m Anfangs-Ø mm End-Ø mm

Neigung: senkrecht geneigt °

Verrohrung:

Außen-Ø	mm	bis	m	Unter Ansatzpunkt	Meißelarbeit von bis	Stunden-aufwand
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/> m <input type="text"/> m	<input type="text"/> h
Außen-Ø	<input type="text"/>	bis	<input type="text"/>	Unter Ansatzpunkt	<input type="text"/> m <input type="text"/> m	<input type="text"/> h
Endteufe:			7,50m	Unter Ansatzpunkt	Kernkistenverbrauch leih.: <input type="text"/> Stück <input type="text"/> Fach <input type="text"/> m Lang	

Bemerkung: (z.B. Regiearbeiten, Wartezeit, Umsetzerschwernisse, Sonderheiten, Handschacht, Sondereinsatz)

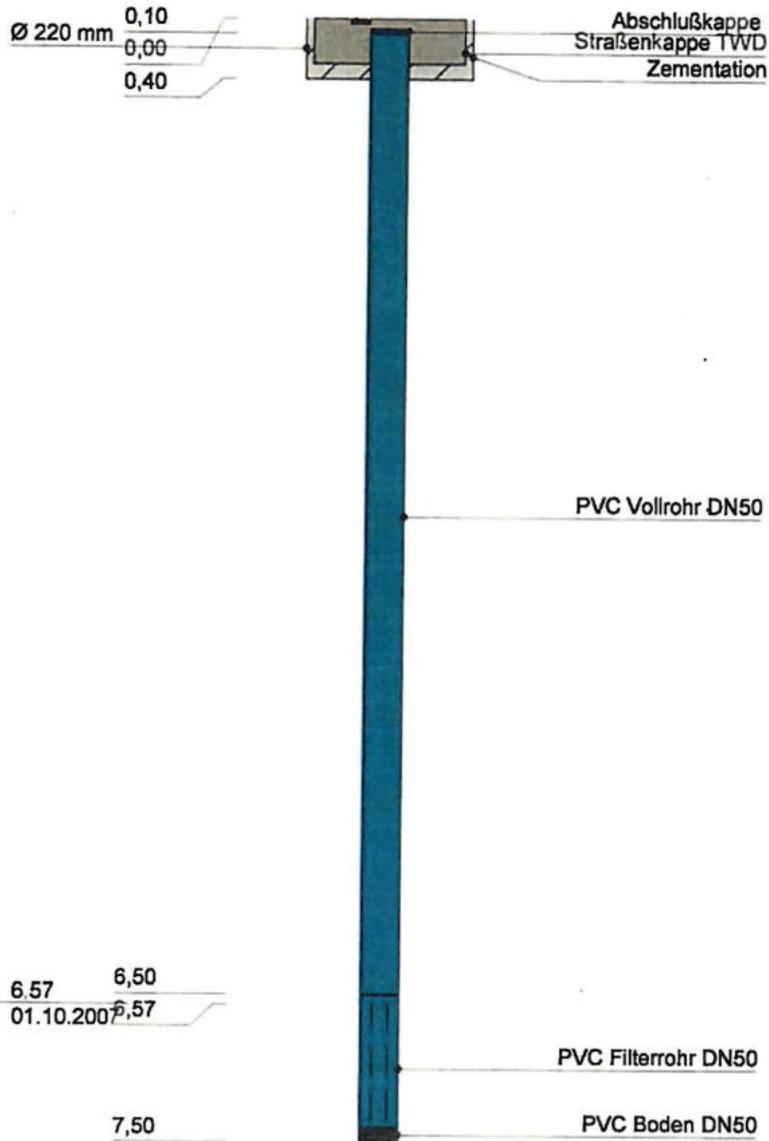
Anfahrt Klarpumpen
 Umsetzen (1) Handschacht
 Unterflur Asphaltaufbruch
 Überflur SPT - Test
 Boden GL KP

Bohrlochverfüllt mit Bohrgut von 0,00 - 0,00m

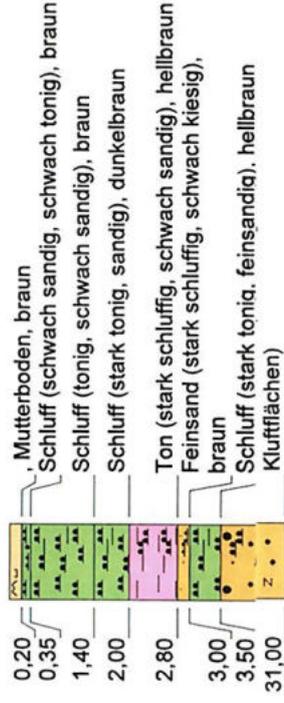
Bohrung trocken <input type="checkbox"/>	Kein Wasser <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Pegelausbau:	Filter Ø	<input type="text"/> 2"
feuchtes Bohrgut von <input type="text"/> m bis <input type="text"/> m		Straßenkappe TWD <input checked="" type="checkbox"/>		
Wasser angebohrt bei:			0,10m	Überstand über Gelände
<input type="text"/> m Steigt auf bis <input type="text"/> 6,57m		Wetronit <input type="checkbox"/>		
<input type="text"/> m Steigt auf bis <input type="text"/> m		Von bis	6,50m	Vollrohr bis unter Gelände
		Filterkies 1-2mm	7,50m	Filter bis unter Gelände
eingespiegelt ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Von bis	<input type="text"/> m	Sumpfrohr bis unter Gelände
Wasserprobe entnommen ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>				



Rammpegel 25



Helmberg 2



Höhenmaßstab: 1:125

Horizontalmaßstab: 1:36

Blatt 1 von 1

Projekt:

Bohrung: Helmberg 2

Auftraggeber:

Rechtswert: 4542308

Anlage 3:

Hochwert: 5423375

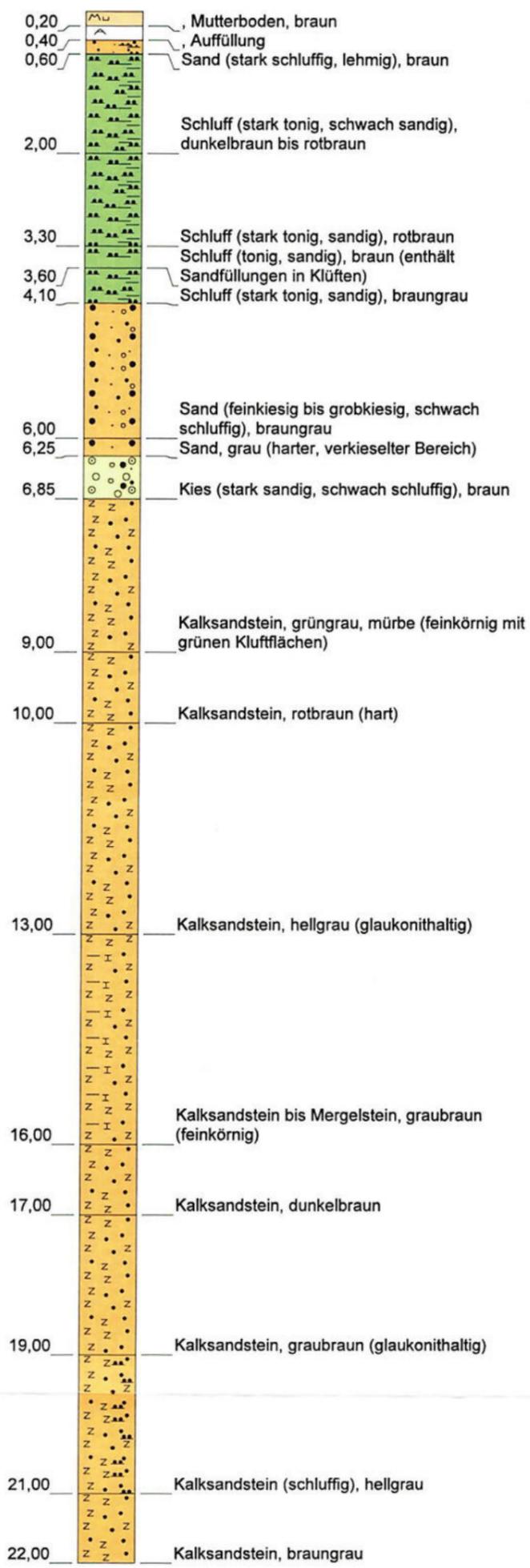
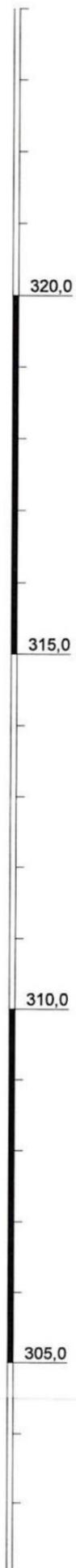
Bearbeiter:

Ansatzhöhe: 325,00m

Datum: 24.01.2017

Endtiefe: 31,00

Helmberg 1



Höhenmaßstab: 1:80

Horizontalmaßstab: 1:36

Blatt 1 von 1

Projekt:			
Bohrung: Helmberg 1			
Auftraggeber:		Rechtswert:	4542564
Anlage 3:		Hochwert:	5423323
Bearbeiter:		Ansatzhöhe:	324,00m
Datum:	24.01.2017	Endtiefe:	22,00

Eder Brunnenbau in Deutschland GmbH

Kreuzweg 3

84332 Hebertsfelden

Tel.: 08721 50723 - 0

Fax: 08721 507230

Anlage 1 zu DIN 4022 Blatt 1

Aktenzeichen:
Archiv-Nr.:

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen
ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: B 1

Karte i. M. 1: Nr.:

Name des Kartenblattes

hoch:

Gitterwerte des Bohrpunktes: rechts

Ort, in dem die Bohrung liegt: Münster

Kreis: Straubing

Zweck der Bohrung: Aufschlussbohrung

Baugrund/Grundwasser:

Höhe des Ansatzpunktes zu NN:

(Ansatzpunkt)

oder zu einem anderen Bezugspunkt:
m über bzw. unter Gelände)

Auftraggeber: Zweckverband zur Wasserversorgung der Buchberggruppe, Straubing

Objekt: Rammkernbohrungen mit Bohrgutgewinnung und Erstellung von Grundwasser-
messstellen mit Unterflurausbau im GW-Gewinnungsgebiet Münster N' Straubing

Bohrunternehmer: Eder Brunnenbau GmbH

Geräteführer: Unglaub Bernd

Gebohrt vom 12.09. bis 13.09. 2011

Endteufe: 12,00 m unter Ansatzpunkt

Bohrlochdurchmesser: bis 12,00 m 220

mm, bis m mm

bis m

mm

Bohrverfahren: bis 12,00 m RKB

bis m

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von	m bis	m unter Ansatzpunkt \emptyset	mm, Art:
Filter: von	m bis	m unter Ansatzpunkt \emptyset	mm, Art:
Aufsatzrohr: von	m bis	m unter Ansatzpunkt \emptyset	mm, Art:
Aufsatzrohr: von	m bis	m unter Ansatzpunkt \emptyset	mm, Art:
Sumpfrohr: von	m bis	m unter Ansatzpunkt \emptyset	mm, Art:
	von	m bis	m unter Ansatzpunkt \emptyset
Kiesschüttung: von	m bis	m unter Ansatzpunkt, Körnung:	
	von	m bis	m unter Ansatzpunkt, Körnung:
Abdichtung (Wassersperre):	von 2,00	m bis 0,00	m unter Ansatzpunkt Dämmzement
	von	m bis	m unter Ansatzpunkt
Wasserstand:		3,03	m unter Ansatzpunkt nach Bohrende
	bei Förderung		m unter Ansatzpunkt bei l/s
	Beharrungszustand erreicht	?	ja / nein
	Pumpversuch vom	,	Uhr bis , Uhr

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von Dr. Karl-Heinz Präsl am

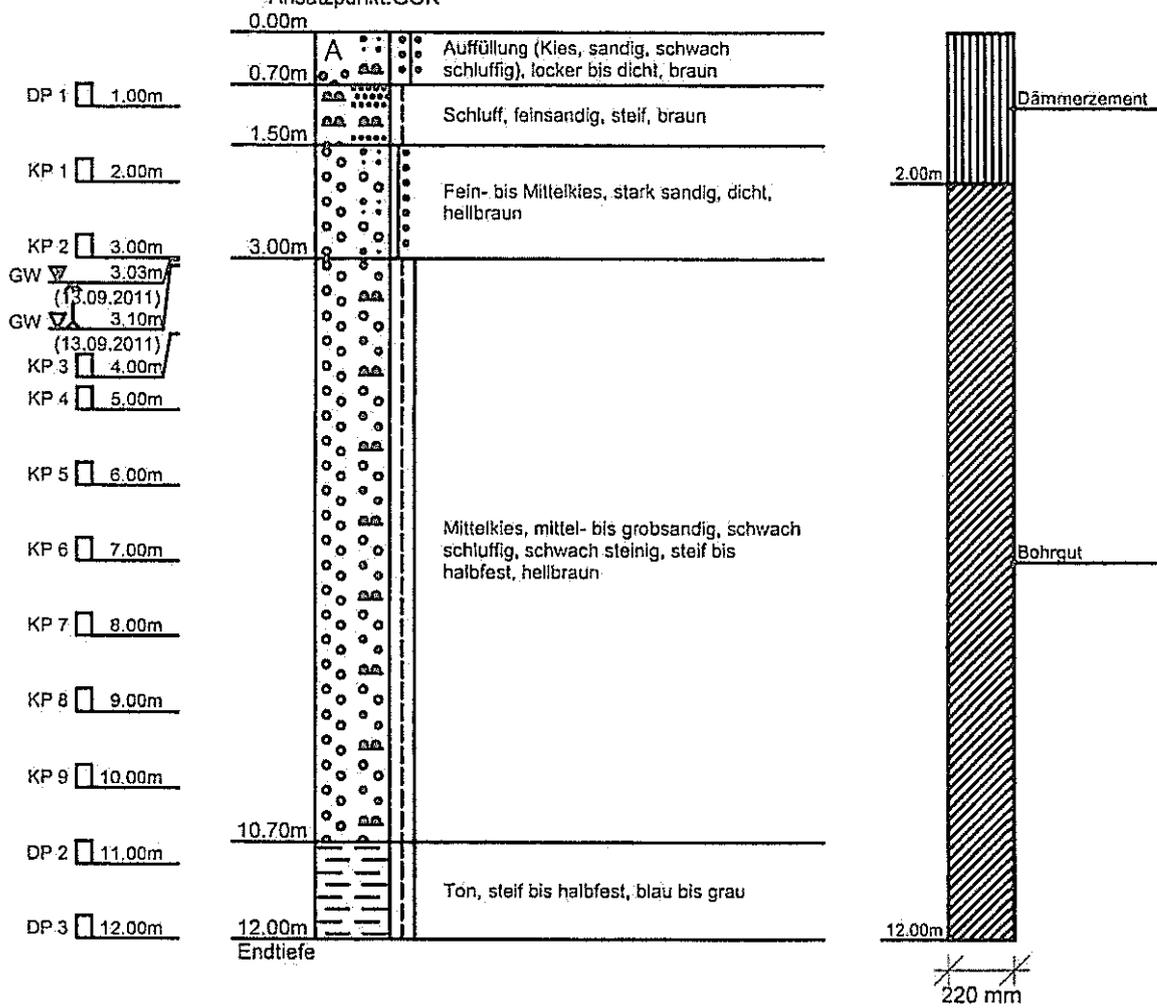
Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei Anzahl: 3 DP, 9 KP, 1 DP (Dämmersuspension) unter Nummer:

Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung							
Bohrung Nr. B 1				Blatt 1		Datum: 12.09.2011- 13.09.2011	
1	2			3		4 5 6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben	
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt			
0.70	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)			RKB Schappe Ø 220 mm erdfeucht			
	b)						
	c) locker bis dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
1.50	a) Schluff, feinsandig			"		DP	1
	b)						
	c) steif	d) mittelschwer bohrbar	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
3.00	a) Fein- bis Mittelkies, stark sandig			"		KP KP	1 2
	b)						
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
10.70	a) Mittelkies, mittel- bis grobsandig, schwach schluffig, schwach steinig			Wasseranstieg 3.03m u. AP 13.09.2011 Grundwasser 3.10m u. AP 13.09.2011 angebohrt		KP KP KP KP KP KP	3 4 5 6 7 8 9
	b)						
	c) steif bis halbfest	d) schwer bohrbar	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
				" ab 3,10 m nass			
12.00 Endtiefe	a) Ton			"		DP DP	2 3
	b)						
	c) steif bis halbfest	d) schwer bohrbar	e) blau bis grau				
	f)	g)	h) i)				

Eder Brunnenbau GmbH	Objekt: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung und GW
Kreuzweg 3	AG: ZV zur WV der Buchberggruppe, Straubing
84332 Hebertsfelden	Datum: 12. - 13.09.2011
Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230	Maßstab: 1:100 / 25

B 1

Ansatzpunkt: GOK



Eder Brunnenbau in Deutschland GmbH

Kreuzweg 3
84332 Hebertsfelden
Tel.: 08721 50723 - 0
Fax: 08721 507230

Anlage 1 zu DIN 4022 Blatt 1

Aktenzeichen:
Archiv-Nr.:

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen
ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **Buch 26** Karte i. M. 1: Nr.:
Name des Kartenblattes
Gitterwerte des Bohrpunktes: rechts hoch:
Ort, in dem die Bohrung liegt: **Münster** Kreis: **Straubing**
Zweck der Bohrung: **Aufschlussbohrung** Baugrund/Grundwasser: **Messstellenausbau**
Höhe des Ansatzpunktes zu NN: oder zu einem anderen Bezugspunkt:
(Ansatzpunkt) m über bzw. unter Gelände)
Auftraggeber: **Zweckverband zur Wasserversorgung der Buchberggruppe, Straubing**
Objekt: **Rammkernbohrungen mit Bohrgutgewinnung und Erstellung von Grundwasser-**
messstellen mit Unterflurausbau im GW-Gewinnungsgebiet Münster N' Straubing
Bohrunternehmer: **Eder Brunnenbau GmbH** Geräteführer: **Unglaub Bernd**
Gebohrt vom **15.09. bis 16.09. 2011** Endteufe: **9,00 m** unter Ansatzpunkt
Bohrlochdurchmesser: bis **9,00 m 220 mm, bis m mm**
bis m mm
Bohrverfahren: bis **9,00 m RKB**
bis m

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von **5,10 m bis 3,10 m** unter Ansatzpunkt \emptyset **50 mm**, Art: **PVC**
Filter: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Aufsatzrohr: von **3,10 m bis 0,10 m** unter Ansatzpunkt \emptyset **50 mm**, Art: **PVC**
Aufsatzrohr: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Sumpfrohr: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Kiesschüttung: von **5,10 m bis 2,50 m** unter Ansatzpunkt, Körnung: **5,00 - 8,00 mm**
Sandgegenfilter: von **2,50 m bis 2,00 m** unter Ansatzpunkt, Körnung:
Abdichtung (Wassersperre): von **2,00 m bis 0,40 m** unter Ansatzpunkt **Dämmerzement**
von m bis m unter Ansatzpunkt
Wasserstand in Ruhe: **2,10 m** unter Ansatzpunkt
bei Förderung m unter Ansatzpunkt bei l/s
Beharrungszustand erreicht ? ja / nein
Pumpversuch vom , Uhr bis , Uhr

Unterschrift des Geräteführers

Messstellenabschluss: **Straßenkappe**

Fachtechnisch bearbeitet von **Dr. Karl-Heinz Präsl** am
Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei
Anzahl: **4 DP, 6 KP, 1 DP (Dämmersuspension)** unter Nummer:

Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung							
Bohrung Nr. Buch 26				Blatt 1		Datum: 15.09.2011- 16.09.2011	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.90	a) Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig)			RKB Schappe Ø 220 mm erdfeucht			
	b)						
	c) locker bis dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) grau bis braun				
	f)	g)	h) i)				
1.00	a) Sand, stark schluffig, kiesig			" erdfeucht	DP	1	1.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			" erdfeucht	KP	1	2.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
4.40	a) Fein- bis Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig			Ruhewasser 2.10m u. AP 16.09.2011 Grundwasser 2.20m u. AP 16.09.2011 angebohrt " ab 2,20 m nass	KP KP	2 3	3.00 4.00
	b)						
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
5.20	a) Mittel- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig			" nass	KP	4	5.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) braun				
	f)	g)	h) i)				

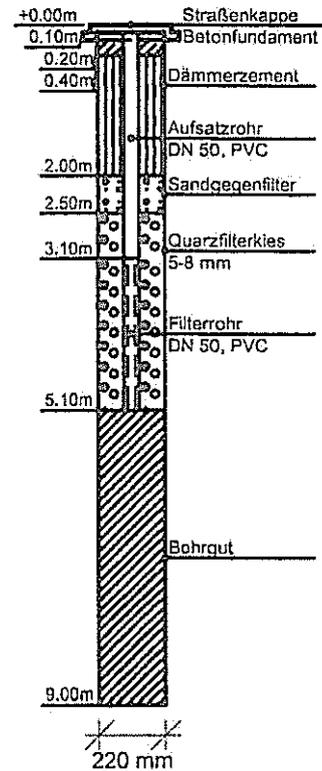
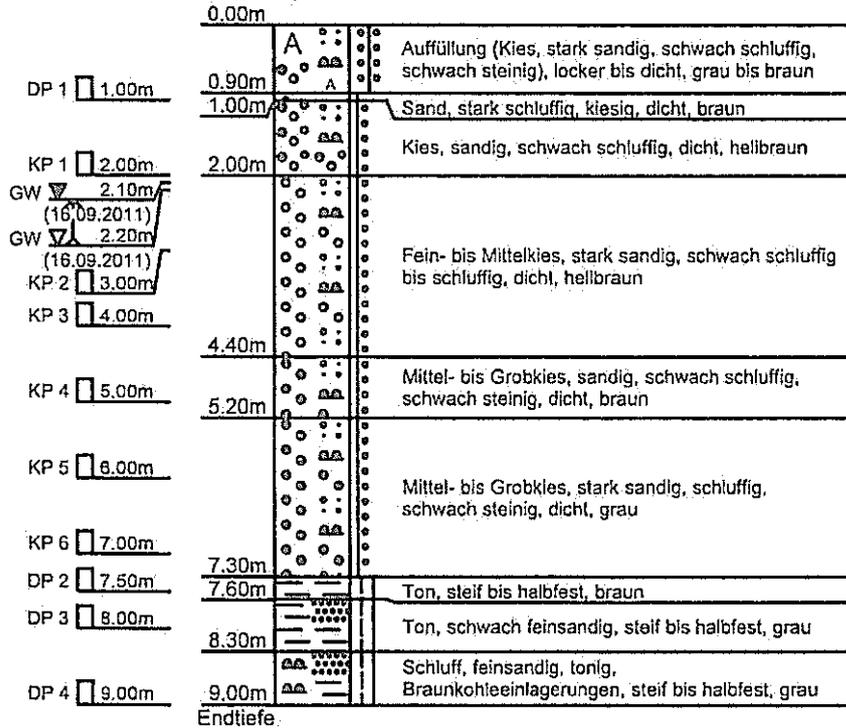
Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung							
Bohrung Nr. Buch 26				Blatt 2		Datum: 15.09.2011- 16.09.2011	
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				
7.30	a) Mittel- bis Grobkies, stark sandig, schluffig, schwach steinig			"nass	KP KP	5 6	6.00 7.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) grau				
	f)	g)	h)				
7.60	a) Ton			"	DP	2	7.50
	b)						
	c) steif bis halbfest	d) schwer bohrbar	e) braun				
	f)	g)	h)				
8.30	a) Ton, schwach feinsandig			"	DP	3	8.00
	b)						
	c) steif bis halbfest	d) schwer bohrbar	e) grau				
	f)	g)	h)				
9.00 Endtiefe	a) Schluff, feinsandig, tonig			"	DP	4	9.00
	b) Braunkohleeinlagerungen						
	c) steif bis halbfest	d) schwer bohrbar	e) grau				
	f)	g)	h)				

Eder Brunnenbau GmbH	Objekt: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung und GW
Kreuzweg 3	AG: ZV zur WV der Buchberggruppe, Straubing
84332 Hebertsfelden	Datum: 15. - 16.09.2011
Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230	Maßstab: 1:100 / 25

Buch 26

Messstellenausbau

Ansatzpunkt: GOK



Eder Brunnenbau in Deutschland GmbH

Kreuzweg 3

84332 Hebertsfelden

Tel.: 08721 50723 - 0

Fax: 08721 507230

Anlage 1 zu DIN 4022 Blatt 1

Aktenzeichen:
Archiv-Nr.:

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen
ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **Buch 27**

Karte i. M. 1:

Nr.:

Gitterwerte des Bohrpunktes: **rechts**

Name des Kartenblattes

hoch:

Ort, in dem die Bohrung liegt: **Münster**

Kreis: **Straubing**

Zweck der Bohrung: **Aufschlussbohrung**

Baugrund/Grundwasser: **Messstellenausbau
oder zu einem anderen Bezugspunkt:**

Höhe des Ansatzpunktes zu NN:

m über bzw. unter Gelände)

(**Ansatzpunkt**

Auftraggeber: **Zweckverband zur Wasserversorgung der Buchberggruppe, Straubing**

Objekt: **Rammkernbohrungen mit Bohrgutgewinnung und Erstellung von Grundwasser-
messstellen mit Unterflurausbau im GW-Gewinnungsgebiet Münster N' Straubing**

Bohrunternehmer: **Eder Brunnenbau GmbH**

Geräteleiter: **Unglaub Bernd**

Gebohrt vom **20.09. bis 20.09. 2011**

Endteufe: **10,00 m unter Ansatzpunkt**

Bohrlochdurchmesser: **bis 10,00 m 220**

mm, bis m mm

bis

m

mm

Bohrverfahren: **bis 10,00 m RKB**

bis

m

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von **5,10 m bis 3,10 m** unter Ansatzpunkt \emptyset **50 mm**, Art: **PVC**

Filter: von **m bis m** unter Ansatzpunkt \emptyset **mm**, Art:

Aufsatzrohr: von **3,10 m bis 0,10 m** unter Ansatzpunkt \emptyset **50 mm**, Art: **PVC**

Aufsatzrohr: von **m bis m** unter Ansatzpunkt \emptyset **mm**, Art:

Sumpfrohr: von **m bis m** unter Ansatzpunkt \emptyset **mm**, Art:

von **m bis m** unter Ansatzpunkt \emptyset **mm**, Art:

Klещschüttung: von **5,10 m bis 2,50 m** unter Ansatzpunkt, Körnung: **5,00 - 8,00 mm**

Sandgegenfilter: von **2,50 m bis 2,00 m** unter Ansatzpunkt, Körnung:

Abdichtung (Wassersperre): von **2,00 m bis 0,40 m** unter Ansatzpunkt **Dämmzement**

von **m bis m** unter Ansatzpunkt

Wasserstand in Ruhe: **2,11 m** unter Ansatzpunkt

bei Förderung **m** unter Ansatzpunkt bei **l/s**

Beharrungszustand erreicht ? **ja / nein**

Pumpversuch vom **, Uhr bis , Uhr**

Unterschrift des Geräteführers

Messstellenabschluss: **Straßenkappe**

Fachtechnisch bearbeitet von

Dr. Karl-Heinz Präsl

am

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **5 DP, 7 KP, 1 DP (Dämmersuspension)**

unter Nummer:

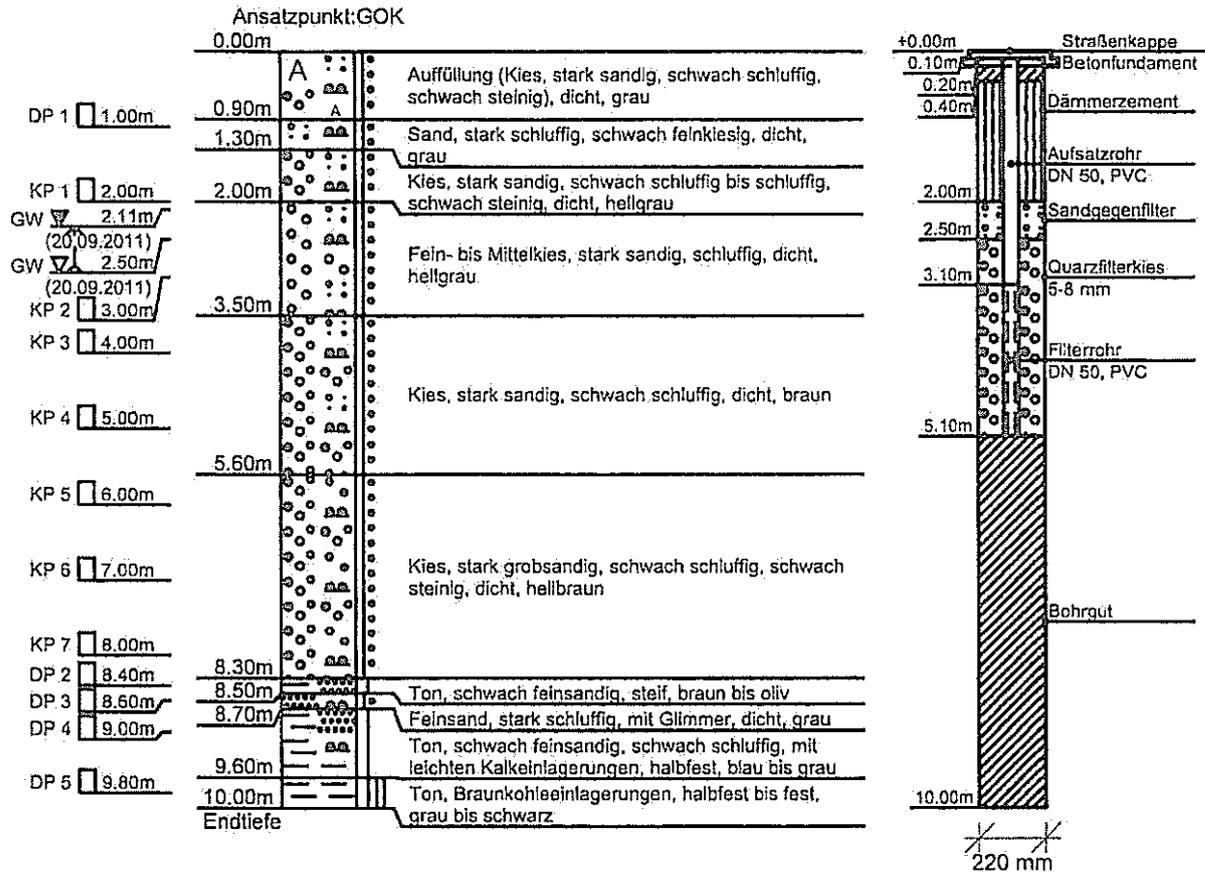
Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben								
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung								
Bohrung Nr. Buch 27				Blatt 1		Datum: 20.09.2011		
1	2			3		4 5 6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0.90	a) Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig)			RKB Schappe Ø 220 mm erdfeucht				
	b)							
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h)					i)
1.30	a) Sand, stark schluffig, schwach feinkiesig			" erdfeucht		DP	1	
	b)							
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h)					i)
2.00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, schwach steinig			" erdfeucht		KP	1	
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) hellgrau					
	f)	g)	h)					i)
3.50	a) Fein- bis Mittelkies, stark sandig, schluffig			Ruhewasser 2.11m u. AP 20.09.2011 Grundwasser 2.50m u. AP 20.09.2011 angebohrt " ab 2,50 m nass		KP	2	
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) hellgrau					
	f)	g)	h)					i)
5.60	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			" nass		KP KP	3 4	
	b)							
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h)					i)

Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben								
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung								
Bohrung Nr. Buch 27				Blatt 2		Datum: 20.09.2011		
1	2			3		4 5 6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt					
8.30	a) Kies, stark grobsandig, schwach schluffig, schwach steinig			"nass	KP KP KP	5 6 7	6.00 7.00 8.00	
	b)							
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f)	g)	h) i)					
8.50	a) Ton, schwach feinsandig			"	DP	2	8.40	
	b)							
	c) steif	d) schwer bohrbar	e) braun bis oliv					
	f)	g)	h) i)					
8.70	a) Feinsand, stark schluffig			"erdfeucht	DP	3	8.60	
	b) mit Glimmer							
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h) i)					
9.60	a) Ton, schwach feinsandig, schwach schluffig			"	DP	4	9.00	
	b) mit leichten Kalkelnlagerungen							
	c) halbfest	d) schwer bohrbar	e) blau bis grau					
	f)	g)	h) i)					
10.00 Endtiefe	a) Ton			"	DP	5	9.80	
	b) Braunkohleeinlagerungen							
	c) halbfest bis fest	d) schwer bohrbar	e) grau bis schwarz					
	f)	g)	h) i)					

Eder Brunnenbau GmbH	Objekt: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung und GW
Kreuzweg 3	AG: ZV zur WV der Buchberggruppe, Straubing
84332 Hebertsfelden	Datum: 20.09.2011
Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230	Maßstab: 1:100 / 25

Buch 27

Messstellenausbau



Eder Brunnenbau in Deutschland GmbH

Kreuzweg 3
84332 Hebertsfelden
Tel.: 08721 50723 - 0
Fax: 08721 507230

Anlage 1 zu DIN 4022 Blatt 1

Aktenzeichen:
Archiv-Nr.:

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen
ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **Buch 28** Karte i. M. 1: **Nr.:**
Name des Kartenblattes
hoch:
Ort, in dem die Bohrung liegt: **Münster** Kreis: **Straubing**
Zweck der Bohrung: **Aufschlussbohrung** Baugrund/Grundwasser: **Messstellenausbau**
Höhe des Ansatzpunktes zu NN: oder zu einem anderen Bezugspunkt:
(Ansatzpunkt) m über bzw. unter Gelände)
Auftraggeber: **Zweckverband zur Wasserversorgung der Buchberggruppe, Straubing**
Objekt: **Rammkernbohrungen mit Bohrgutgewinnung und Erstellung von Grundwasser-**
messstellen mit Unterflurausbau im GW-Gewinnungsgebiet Münster N' Straubing
Bohrunternehmer: **Eder Brunnenbau GmbH** Geräteführer: **Unglaub Bernd**
Gebohrt vom **14.09. bis 15.09. 2011** Endteufe: **10,00 m** unter Ansatzpunkt
Bohrlochdurchmesser: bis **10,00 m 220** mm, bis **m** mm
bis **m** mm
Bohrverfahren: bis **10,00 m RKB**
bis **m**

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von **5,10 m bis 3,10 m** unter Ansatzpunkt \emptyset **50** mm, Art: **PVC**
Filter: von **m bis m** unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Aufsatzrohr: von **3,10 m bis 0,10 m** unter Ansatzpunkt \emptyset **50** mm, Art: **PVC**
Aufsatzrohr: von **m bis m** unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Sumpfrohr: von **m bis m** unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
von **m bis m** unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Kiesschüttung: von **5,10 m bis 2,50 m** unter Ansatzpunkt, Körnung: **5,00 – 8,00 mm**
Sandgegenfilter: von **2,50 m bis 2,00 m** unter Ansatzpunkt, Körnung:
Abdichtung (Wassersperre): von **2,00 m bis 0,40 m** unter Ansatzpunkt **Dämmzement**
von **m bis m** unter Ansatzpunkt
Wasserstand in Ruhe: **2,23** m unter Ansatzpunkt
bei Förderung m unter Ansatzpunkt bei **/s**
Beharrungszustand erreicht ? ja / nein
Pumpversuch vom , Uhr bis , Uhr

Unterschrift des Geräteführers

Messstellenabschluss: **Straßenkappe**

Fachtechnisch bearbeitet von **Dr. Karl-Heinz Prösl** am
Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei
Anzahl: **3 DP, 7 KP, 1 DP (Dämmersuspension)** unter Nummer:

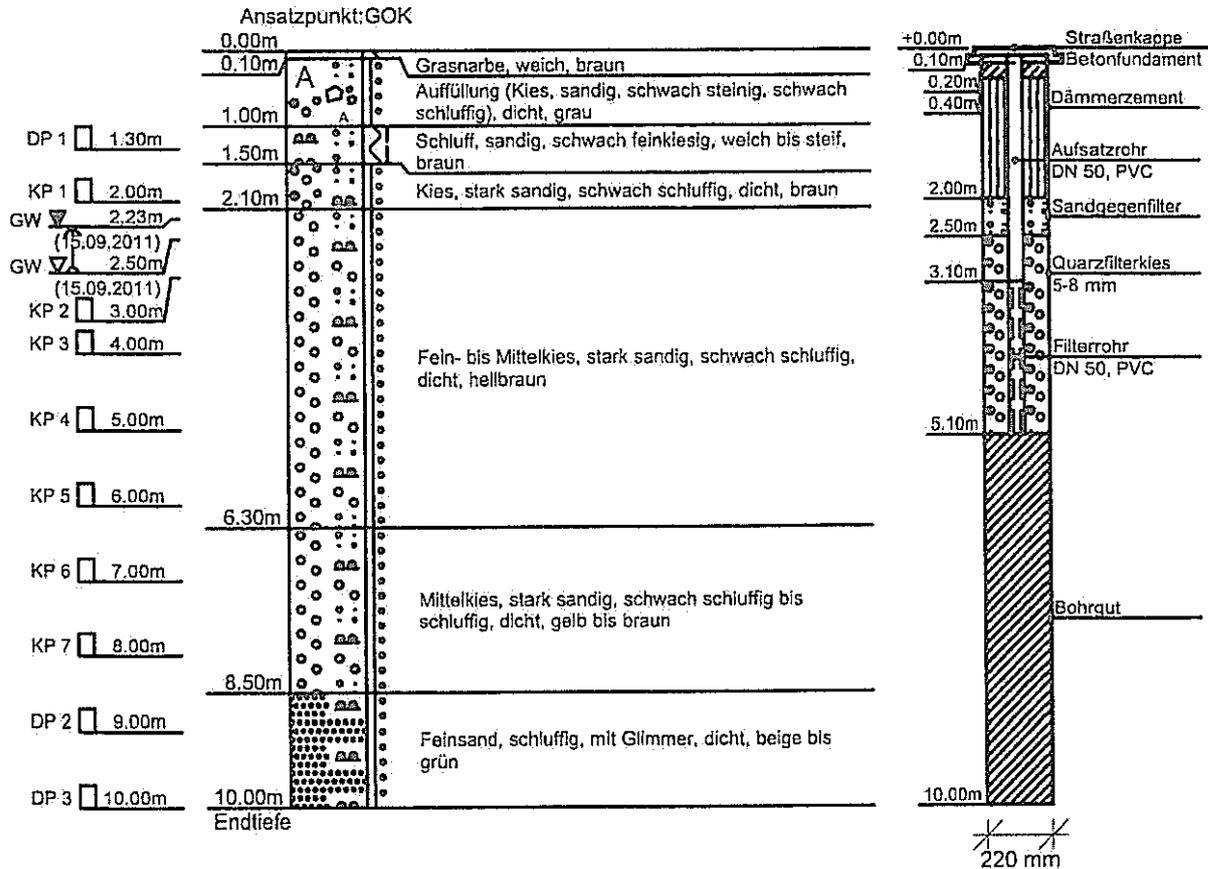
Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben								
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung								
Bohrung Nr. Buch 28				Blatt 1		Datum: 14.09.2011- 15.09.2011		
1	2			3		4 5 6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0.10	a) Grasnarbe			RKB Schappe Ø 220 mm erdfeucht				
	b)							
	c) weich	d) leicht bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
1.00	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach steinig, schwach schluffig)			"		erdfeucht		
	b)							
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h) i)					
1.50	a) Schluff, sandig, schwach feinkiesig			"		DP	1	1.30
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
2.10	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			"		KP	1	2.00
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
6.30	a) Fein- bis Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig			Ruhewasser 2.23m u. AP 15.09.2011 Grundwasser 2.50m u. AP 15.09.2011 angebohrt		KP KP KP KP	2 3 4 5	3.00 4.00 5.00 6.00
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun					
	f)	g)	h) i)					
				"		ab 2,50 m nass		

Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung							
Bohrung Nr. Buch 28				Blatt 2		Datum: 14.09.2011- 15.09.2011	
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen. Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk-gehalt				
8.50	a) Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig			"nass	KP KP	6 7	7.00 8.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) gelb bis braun				
	f)	g)	h) i)				
10.00 Endtiefe	a) Feinsand, schluffig			"nass	DP DP	2 3	9.00 10.00
	b) mit Glimmer						
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) beige bis grün				
	f)	g)	h) i)				

Eder Brunnenbau GmbH	Objekt: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung und GW
Kreuzweg 3	AG: ZV zur WV der Buchberggruppe, Straubing
84332 Hebertsfelden	Datum: 14. - 15.09.2011
Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230	Maßstab: 1:100 / 25

Buch 28

Messstellenausbau



Eder Brunnenbau in Deutschland GmbH

Kreuzweg 3
84332 Hebertsfelden
Tel.: 08721 50723 - 0
Fax: 08721 507230

Anlage 1 zu DIN 4022 Blatt 1

Aktenzeichen:
Archiv-Nr.:

**Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen
ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben**

Bohrung: **Buch 29** Karte i. M. 1: Nr.:
Name des Kartenblattes
hoch:
Gitterwerte des Bohrpunktes: rechts Kreis: **Straubing**
Ort, in dem die Bohrung liegt: **Münster** Baugrund/Grundwasser: **Messstellenausbau**
Zweck der Bohrung: **Aufschlussbohrung** oder zu einem anderen Bezugspunkt:
Höhe des Ansatzpunktes zu NN: m über bzw. unter Gelände)
(Ansatzpunkt
Auftraggeber: **Zweckverband zur Wasserversorgung der Buchberggruppe, Straubing**
Objekt: **Rammkernbohrungen mit Bohrgutgewinnung und Erstellung von Grundwasser-
messstellen mit Unterflurausbau im GW-Gewinnungsgebiet Münster N' Straubing**
Bohrunternehmer: **Eder Brunnenbau GmbH** Geräteführer: **Unglaub Bernd**
Gebohrt vom **14.09. bis 14.09. 2011** Endteufe: **10,00 m** unter Ansatzpunkt
Bohrlochdurchmesser: bis **10,00 m 220** mm, bis m mm
bis m mm
Bohrverfahren: bis **10,00 m RKB**
bis m

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von **5,10 m bis 3,10 m** unter Ansatzpunkt \emptyset **50 mm**, Art: **PVC**
Filter: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Aufsatzrohr: von **3,10 m bis 0,10 m** unter Ansatzpunkt \emptyset **50 mm**, Art: **PVC**
Aufsatzrohr: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Sumpfrohr: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Kiesschüttung: von **5,10 m bis 2,50 m** unter Ansatzpunkt, Körnung: **5,00 – 8,00 mm**
Sandgegenfilter: von **2,50 m bis 2,00 m** unter Ansatzpunkt, Körnung:
Abdichtung (Wassersperre): von **2,00 m bis 0,40 m** unter Ansatzpunkt **Dämmerzement**
von m bis m unter Ansatzpunkt
Wasserstand in Ruhe: **2,89 m** unter Ansatzpunkt
bei Förderung m unter Ansatzpunkt bei l/s
Beharrungszustand erreicht ? ja / nein
Pumpversuch vom , Uhr bis , Uhr

Unterschrift des Geräteführers

Messstellenabschluss: **Straßenkappe**

Fachtechnisch bearbeitet von **Dr. Karl-Heinz Präsl** am
Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei
Anzahl: **3 DP, 8 KP, 1 DP (Dämmersuspension)** unter Nummer:

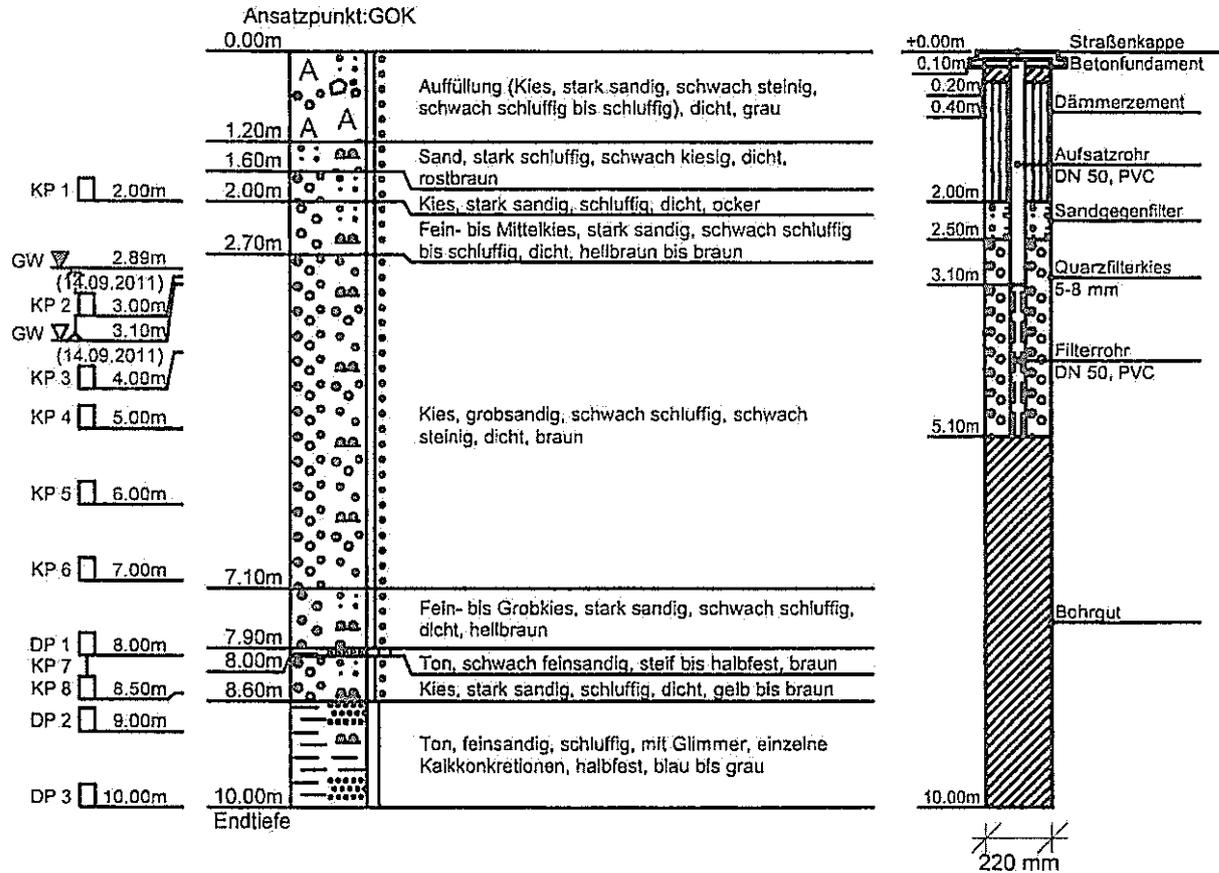
Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung								
Bohrung Nr. Buch 29				Blatt 1		Datum: 14.09.2011		
1	2			3		4 5 6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen.					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk-gehalt					
1.20	a) Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach steinig, schwach schluffig bis schluffig)			RKB Schappe Ø 220 mm erdfeucht				
	b)							
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h) i)					
1.60	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig			" erdfeucht				
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) rostbraun					
	f)	g)	h) i)					
2.00	a) Kies, stark sandig, schluffig			" erdfeucht		KP	1	2.00
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) ocker					
	f)	g)	h) i)					
2.70	a) Fein- bis Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig			" erdfeucht				
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun bis braun					
	f)	g)	h) i)					
7.10	a) Kies, grobsandig, schwach schluffig, schwach steinig			Ruhewasser 2.89m u. AP 14.09.2011 Grundwasser 3.10m u. AP 14.09.2011 angebohrt		KP KP KP KP KP	2 3 4 5 6	3.00 4.00 5.00 6.00 7.00
	b)							
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
				" ab 3,10 m nass				

Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230				Anlage Bericht: Az.:				
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung								
Bohrung Nr. Buch 29				Blatt 2				
				Datum: 14.09.2011				
1	2			3		4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt					
7.90	a) Fein- bis Grobkies, stark sandig, schwach schluffig			"nass				
	b)							
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f)	g)	h) i)					
8.00	a) Ton, schwach feinsandig			"		DP KP	1 7	8.00 7.50 -8.00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) schwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
8.60	a) Kies, stark sandig, schluffig			"erdfeucht		KP	8	8.00 -8.50
	b)							
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) gelb bis braun					
	f)	g)	h) i)					
10.00 Endtiefe	a) Ton, feinsandig, schluffig			"		DP DP	2 3	9.00 10.00
	b) mit Glimmer, einzelne Kalkkonkretionen							
	c) halbfest	d) schwer bohrbar	e) blau bis grau					
	f)	g)	h) i)					

Eder Brunnenbau GmbH	Objekt: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung und GW
Kreuzweg 3	AG: ZV zur WV der Buchberggruppe, Straubing
84332 Hebertsfelden	Datum: 14.09.2011
Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230	Maßstab: 1:100 / 25

Buch 29

Messstellenausbau



Eder Brunnenbau in Deutschland GmbH

Kreuzweg 3

84332 Hebertsfelden

Tel.: 08721 50723 - 0

Fax: 08721 507230

Anlage 1 zu DIN 4022 Blatt 1

Aktenzeichen:
Archiv-Nr.:

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen
ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **Buch 30** Karte i. M. 1: Nr.:
Name des Kartenblattes
Gitterwerte des Bohrpunktes: rechts hoch:
Ort, in dem die Bohrung liegt: **Münster** Kreis: **Straubing**
Zweck der Bohrung: **Aufschlussbohrung** Baugrund/Grundwasser: **Messstellenausbau**
Höhe des Ansatzpunktes zu NN: oder zu einem anderen Bezugspunkt:
(Ansatzpunkt) m über bzw. unter Gelände)
Auftraggeber: **Zweckverband zur Wasserversorgung der Buchberggruppe, Straubing**
Objekt: **Rammkernbohrungen mit Bohrgutgewinnung und Erstellung von Grundwasser-**
messstellen mit Unterflurausbau im GW-Gewinnungsgebiet Münster N' Straubing
Bohrunternehmer: **Eder Brunnenbau GmbH** Geräteführer: **Unglaub Bernd**
Gebohrt vom **20.09. bis 21.09. 2011** Endteufe: **11,00 m** unter Ansatzpunkt
Bohrlochdurchmesser: bis **11,00 m 220** mm, bis m mm
bis m mm
Bohrverfahren: bis **11,00 m RKB**
bis m

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von **5,10 m bis 3,10 m** unter Ansatzpunkt \emptyset **50 mm**, Art: **PVC**
Filter: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Aufsatzrohr: von **3,10 m bis 0,10 m** unter Ansatzpunkt \emptyset **50 mm**, Art: **PVC**
Aufsatzrohr: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Sumpfrohr: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Kiesschüttung: von **5,10 m bis 2,50 m** unter Ansatzpunkt, Körnung: **5,00 – 8,00 mm**
Sandgegenfilter: von **2,50 m bis 2,00 m** unter Ansatzpunkt, Körnung:
Abdichtung (Wassersperre): von **2,00 m bis 0,40 m** unter Ansatzpunkt **Dämmerzement**
von m bis m unter Ansatzpunkt
Wasserstand in Ruhe: **2,92 m** unter Ansatzpunkt
bei Förderung m unter Ansatzpunkt bei l/s
Beharrungszustand erreicht ? ja / nein
Pumpversuch vom , Uhr bis , Uhr

Unterschrift des Geräteführers

Messstellenabschluss: **Straßenkappe**

Fachtechnisch bearbeitet von **Dr. Karl-Heinz Präsl** am

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **5 DP, 8 KP, 1 DP (Dämmersuspension)**

unter Nummer:

Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung								
Bohrung Nr. Buch 30				Blatt 1		Datum: 20.09.2011- 21.09.2011		
1	2			3		4 5 6		
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0.20	a) Grasnarbe			RKB Schappe Ø 220 m erdfeucht				
	b)							
	c) weich	d) leicht bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
0.90	a) Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig)			" erdfeucht				
	b)							
	c) locker	d) mittelschwer bohrbar	e) grau bis braun					
	f)	g)	h) i)					
1.30	a) Sand, stark schluffig, schwach feinkiesig			" erdfeucht		DP	1	1.00
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
1.70	a) Fein- bis Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig			" erdfeucht		KP	1	1.30 -1.70
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
2.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			" erdfeucht		DP	2	2.00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) i)					

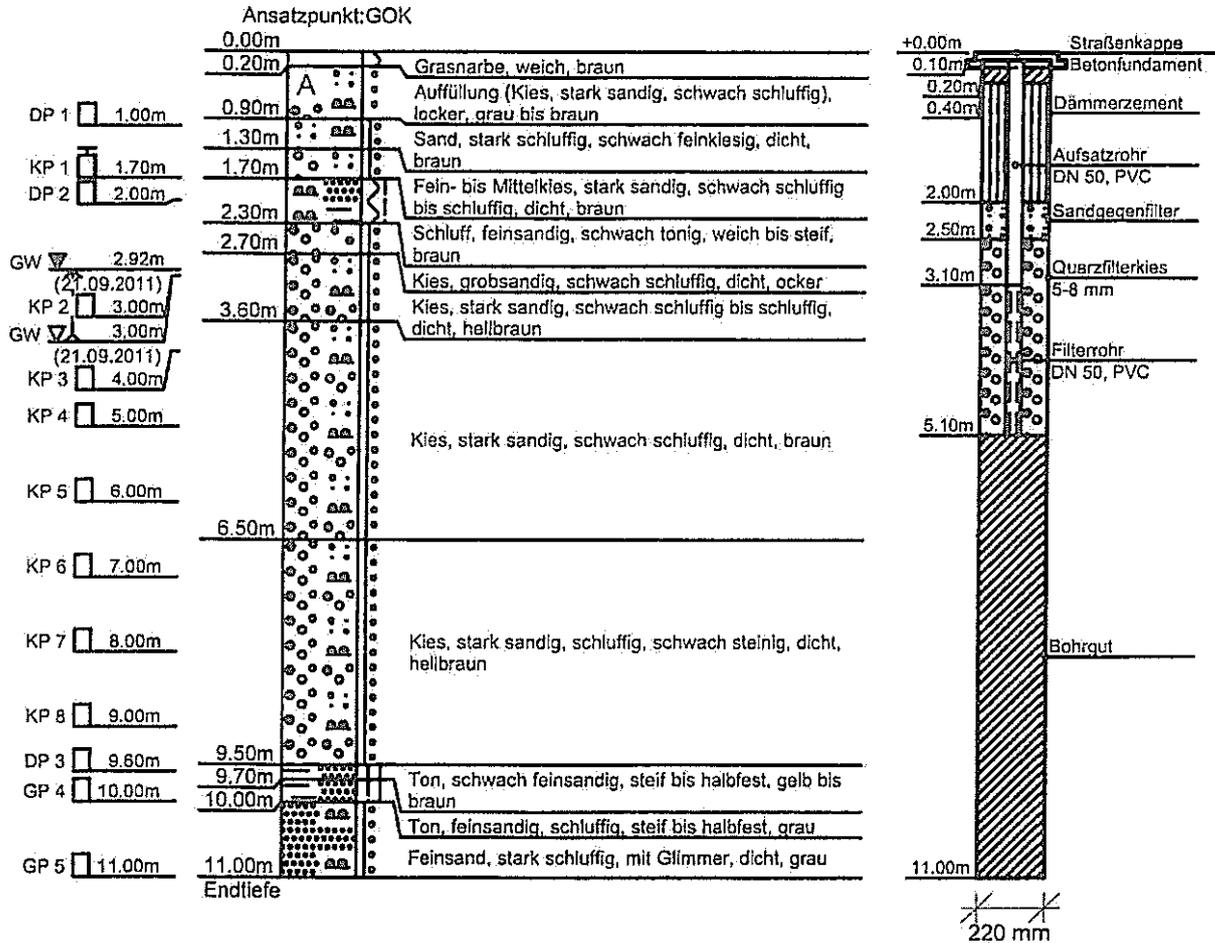
Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung							
Bohrung Nr. Buch 30				Blatt 2		Datum: 20.09.2011- 21.09.2011	
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
2.70	a) Kies, grobsandig, schwach schluffig			" erdfeucht			
	b)						
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) ocker				
	f)	g)	h) i)				
3.60	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig			Ruhewasser 2.92m u. AP 21.09.2011 Grundwasser 3.00m u. AP 21.09.2011 angebohrt " ab 3,00 m nass	KP	2	3.00
	b)						
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
6.50	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			" nass	KP KP KP	3 4 5	4.00 5.00 6.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
9.50	a) Kies, stark sandig, schluffig, schwach steinig			" nass	KP KP KP	6 7 8	7.00 8.00 9.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
9.70	a) Ton, schwach feinsandig			" DP		3	9.60
	b)						
	c) steif bis halbfest	d) schwer bohrbar	e) gelb bis braun				
	f)	g)	h) i)				

Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230				Anlage Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung							
Bohrung Nr. Buch 30				Blatt 3			
				Datum: 20.09.2011- 21.09.2011			
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
10.00	a) Ton, feinsandig, schluffig			"	GP	4	10.00
	b)						
	c) steif bis halbfest	d) schwer bohrbar	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
11.00 Endtiefe	a) Feinsand, stark schluffig			erdfeucht	GP	5	11.00
	b) mit Glimmer						
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

Eder Brunnenbau GmbH	Objekt: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung und GW
Kreuzweg 3	AG: ZV zur WV der Buchberggruppe, Straubing
84332 Hebertsfelden	Datum: 20. - 21.09.2011
Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230	Maßstab: 1:100 / 25

Buch 30

Messstellenausbau



Eder Brunnenbau in Deutschland GmbH

Kreuzweg 3
84332 Hebertsfelden
Tel.: 08721 50723 - 0
Fax: 08721 507230

Anlage 1 zu DIN 4022 Blatt 1

Aktenzeichen:
Archiv-Nr.:

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen
ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: Buch 31 Karte i. M. 1: Nr.:
Name des Kartenblattes
Gitterwerte des Bohrpunktes: rechts hoch:
Ort, in dem die Bohrung liegt: Münster Kreis: **Straubing**
Zweck der Bohrung: **Aufschlussbohrung** Baugrund/Grundwasser: **Messstellenausbau**
Höhe des Ansatzpunktes zu NN: oder zu einem anderen Bezugspunkt:
(Ansatzpunkt) m über bzw. unter Gelände)
Auftraggeber: **Zweckverband zur Wasserversorgung der Buchberggruppe, Straubing**
Objekt: **Rammkernbohrungen mit Bohrgutgewinnung und Erstellung von Grundwasser-**
messstellen mit Unterflurausbau im GW-Gewinnungsgebiet Münster N' Straubing
Bohrunternehmer: **Eder Brunnenbau GmbH** Geräteführer: **Unglaub Bernd**
Gebohrt vom **19.09. bis 20.09. 2011** Endteufe: **11,00 m** unter Ansatzpunkt
Bohrlochdurchmesser: bis **11,00 m 220** mm, bis m mm
bis m mm
Bohrverfahren: bis **11,00 m RKB**
bis m

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von **5,10 m bis 3,10 m** unter Ansatzpunkt \emptyset **50 mm**, Art: **PVC**
Filter: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Aufsatzrohr: von **3,10 m bis 0,10 m** unter Ansatzpunkt \emptyset **50 mm**, Art: **PVC**
Aufsatzrohr: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Sumpfrohr: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Kiesschüttung: von **5,10 m bis 2,50 m** unter Ansatzpunkt, Körnung: **5,00 – 8,00 mm**
Sandgegenfilter: von **2,50 m bis 2,00 m** unter Ansatzpunkt, Körnung:
Abdichtung (Wassersperre): von **2,00 m bis 0,40 m** unter Ansatzpunkt **Dämmzement**
von m bis m unter Ansatzpunkt
Wasserstand in Ruhe: **2,70 m** unter Ansatzpunkt
bei Förderung m unter Ansatzpunkt bei l/s
Beharrungszustand erreicht ? ja / nein
Pumpversuch vom , Uhr bis , Uhr

Unterschrift des Geräteführers

Messstellenabschluss: **Straßenkappe**

Fachtechnisch bearbeitet von **Dr. Karl-Heinz Präsl** am
Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei
Anzahl: **5 DP, 6 KP, 1 DP (Dämmersuspension)** unter Nummer:

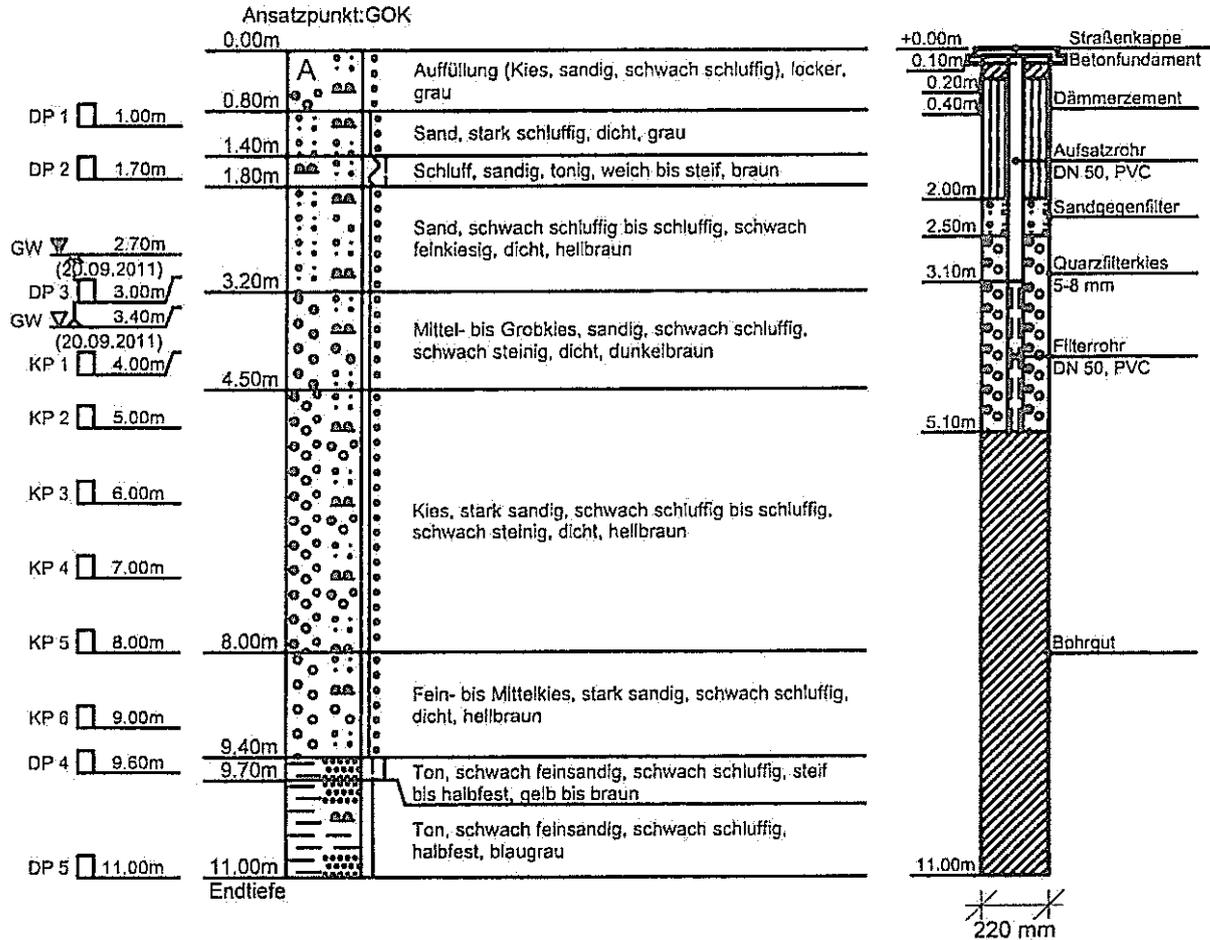
Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung							
Bohrung Nr. Buch 31				Blatt 1		Datum: 19.09.2011- 20.09.2011	
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				
0.80	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)			RKB Schappe Ø 220 mm erdfeucht			
	b)						
	c) locker	d) mittelschwer bohrbar	e) grau				
	f)	g)	h)				
1.40	a) Sand, stark schluffig			" erdfeucht	DP	1	1.00
	b)						
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) grau				
	f)	g)	h)				
1.80	a) Schluff, sandig, tonig			" " erdfeucht	DP	2	1.70
	b)						
	c) weich bis steif	d) mittelschwer bohrbar	e) braun				
	f)	g)	h)				
3.20	a) Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach feinkiesig			Ruhewasser 2.70m u. AP 20.09.2011 " erdfeucht	DP	3	3.00
	b)						
	c) dicht	d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun				
	f)	g)	h)				
4.50	a) Mittel- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig			Grundwasser 3.40m u. AP 20.09.2011 angebohrt " ab 3,40 m nass	KP	1	4.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				

Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben								
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung								
Bohrung Nr. Buch 31				Blatt 2		Datum: 19.09.2011- 20.09.2011		
1	2			3		4 5 6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
8.00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, schwach steinig			"nass		KP	2	5.00
	b)					KP	3	6.00
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) hellbraun			KP	4	7.00
	f)	g)	h) i)			KP	5	8.00
9.40	a) Fein- bis Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig			"nass		KP	6	9.00
	b)							
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f)	g)	h) i)					
9.70	a) Ton, schwach feinsandig, schwach schluffig			"		DP	4	9.60
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) schwer bohrbar	e) gelb bis braun					
	f)	g)	h) i)					
11.00 Endtiefe	a) Ton, schwach feinsandig, schwach schluffig			"		DP	5	11.00
	b)							
	c) halbfest	d) schwer bohrbar	e) blaugrau					
	f)	g)	h) i)					

Eder Brunnenbau GmbH	Objekt: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung und GW
Kreuzweg 3	AG: ZV zur WV der Buchberggruppe, Straubing
84332 Hebertsfelden	Datum: 19. - 20.09.2011
Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230	Maßstab: 1:100 / 25

Buch 31

Messstellenausbau



Eder Brunnenbau in Deutschland GmbH

Kreuzweg 3
84332 Hebertsfelden
Tel.: 08721 50723 - 0
Fax: 08721 507230

Anlage 1 zu DIN 4022 Blatt 1

Aktenzeichen:
Archiv-Nr.:

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen
ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **Buch 32** Karte i. M. 1: Nr.:
Name des Kartenblattes
Gitterwerte des Bohrpunktes: rechts hoch:
Ort, in dem die Bohrung liegt: **Münster** Kreis: **Straubing**
Zweck der Bohrung: **Aufschlussbohrung** Baugrund/Grundwasser: **Messstellenausbau**
Höhe des Ansatzpunktes zu NN: oder zu einem anderen Bezugspunkt:
(Ansatzpunkt) m über bzw. unter Gelände)
Auftraggeber: **Zweckverband zur Wasserversorgung der Buchberggruppe, Straubing**
Objekt: **Rammkernbohrungen mit Bohrgutgewinnung und Erstellung von Grundwasser-**
messstellen mit Unterflurausbau im GW-Gewinnungsgebiet Münster N' Straubing
Bohrunternehmer: **Eder Brunnenbau GmbH** Geräteführer: **Unglaub Bernd**
Gebohrt vom **21.09.** bis **22.09. 2011** Endteufe: **15,30** m unter Ansatzpunkt
Bohrlochdurchmesser: bis **15,30** m **220** mm, bis m mm
bis m mm
Bohrverfahren: bis **15,30** m **RKB**
bis m

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von **5,10** m bis **3,10** m unter Ansatzpunkt \emptyset **50** mm, Art: **PVC**
Filter: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Aufsatzrohr: von **3,10** m bis **0,10** m unter Ansatzpunkt \emptyset **50** mm, Art: **PVC**
Aufsatzrohr: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Sumpfrohr: von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
von m bis m unter Ansatzpunkt \emptyset mm, Art:
Kiesschüttung: von **5,10** m bis **2,50** m unter Ansatzpunkt, Körnung: **5,00 – 8,00 mm**
Sandgegenfilter: von **2,50** m bis **2,00** m unter Ansatzpunkt, Körnung:
Abdichtung (Wassersperre): von **2,00** m bis **0,40** m unter Ansatzpunkt **Dämmzement**
von m bis m unter Ansatzpunkt
Wasserstand in Ruhe: **2,62** m unter Ansatzpunkt
bei Förderung m unter Ansatzpunkt bei /s
Beharrungszustand erreicht ? ja / nein
Pumpversuch vom , Uhr bis , Uhr

Unterschrift des Geräteführers

Messstellenabschluss: **Straßenkappe**

Fachtechnisch bearbeitet von **Dr. Karl-Heinz Prösl** am
Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei
Anzahl: **6 DP, 10 KP, 1 DP (Dämmersuspension)** unter Nummer:

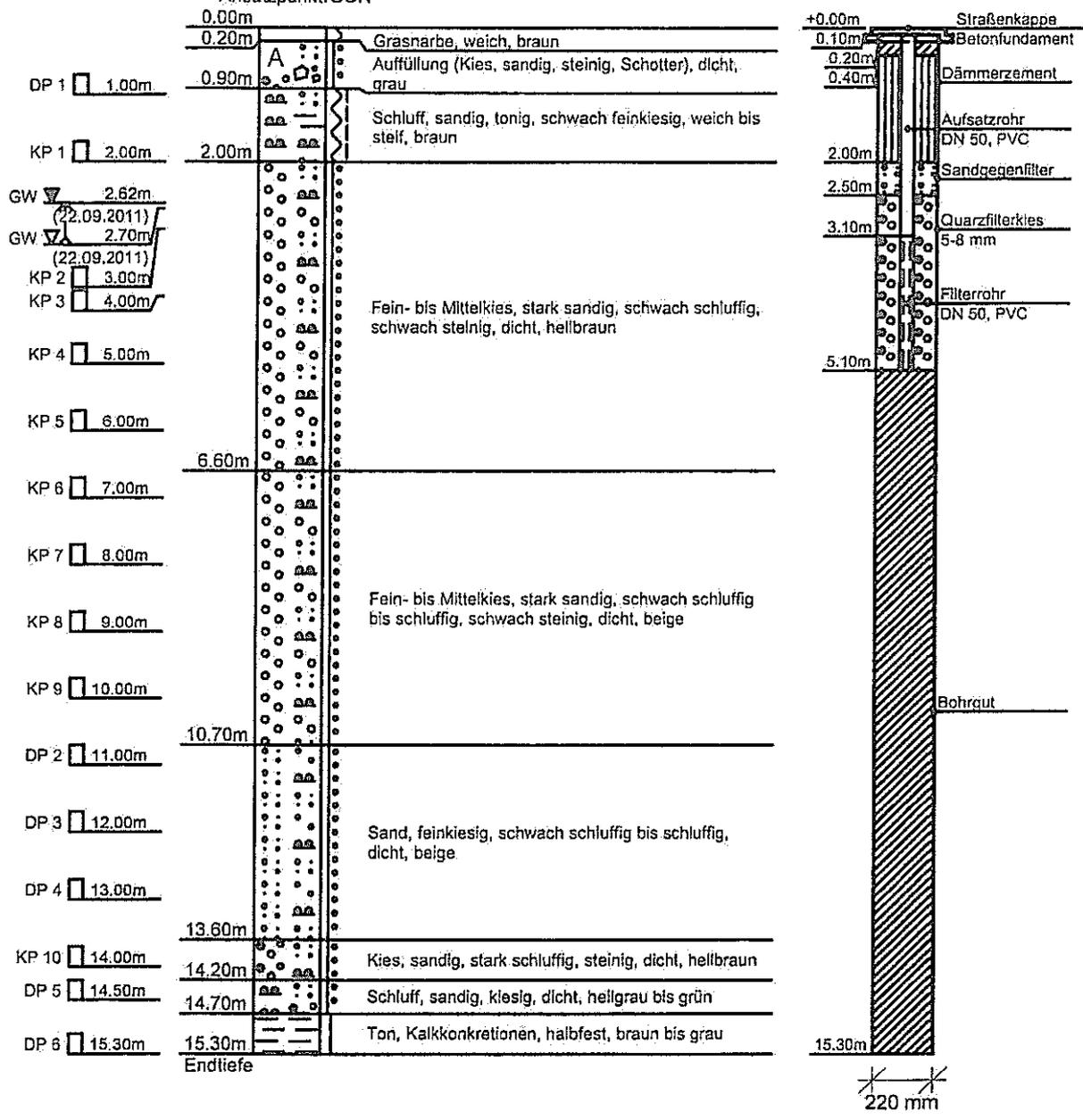
Eder Brunnenbau GmbH Kreuzweg 3 84332 Hebertsfelden Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230					Anlage Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben							
Bauvorhaben: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung							
Bohrung Nr. Buch 32				Blatt 2		Datum: 21.09.2011- 22.09.2011	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
13.60	a) Sand, feinkiesig, schwach schluffig bis schluffig			"nass	DP DP DP	2 3 4	11,00 12,00 13,00
	b)						
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) beige				
	f)	g)	h) i)				
14.20	a) Kies, sandig, stark schluffig, steinig			"nass	KP	10	14,00
	b)						
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
14.70	a) Schluff, sandig, kiesig			"	DP	5	14,50
	b)						
	c) dicht	d) schwer bohrbar	e) hellgrau bis grün				
	f)	g)	h) i)				
15.30 Endtiefe	a) Ton			"	DP	6	15,30
	b) Kalkkonkretionen						
	c) halbfest	d) schwer bohrbar	e) braun bis grau				
	f)	g)	h) i)				

Eder Brunnenbau GmbH	Objekt: Münster, Bohrungen mit Bohrgutgewinnung und GW
Kreuzweg 3	AG: ZV zur WV der Buchberggruppe, Straubing
84332 Hebertsfelden	Datum: 21. - 22.09.2011
Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230	Maßstab: 1:100 / 25

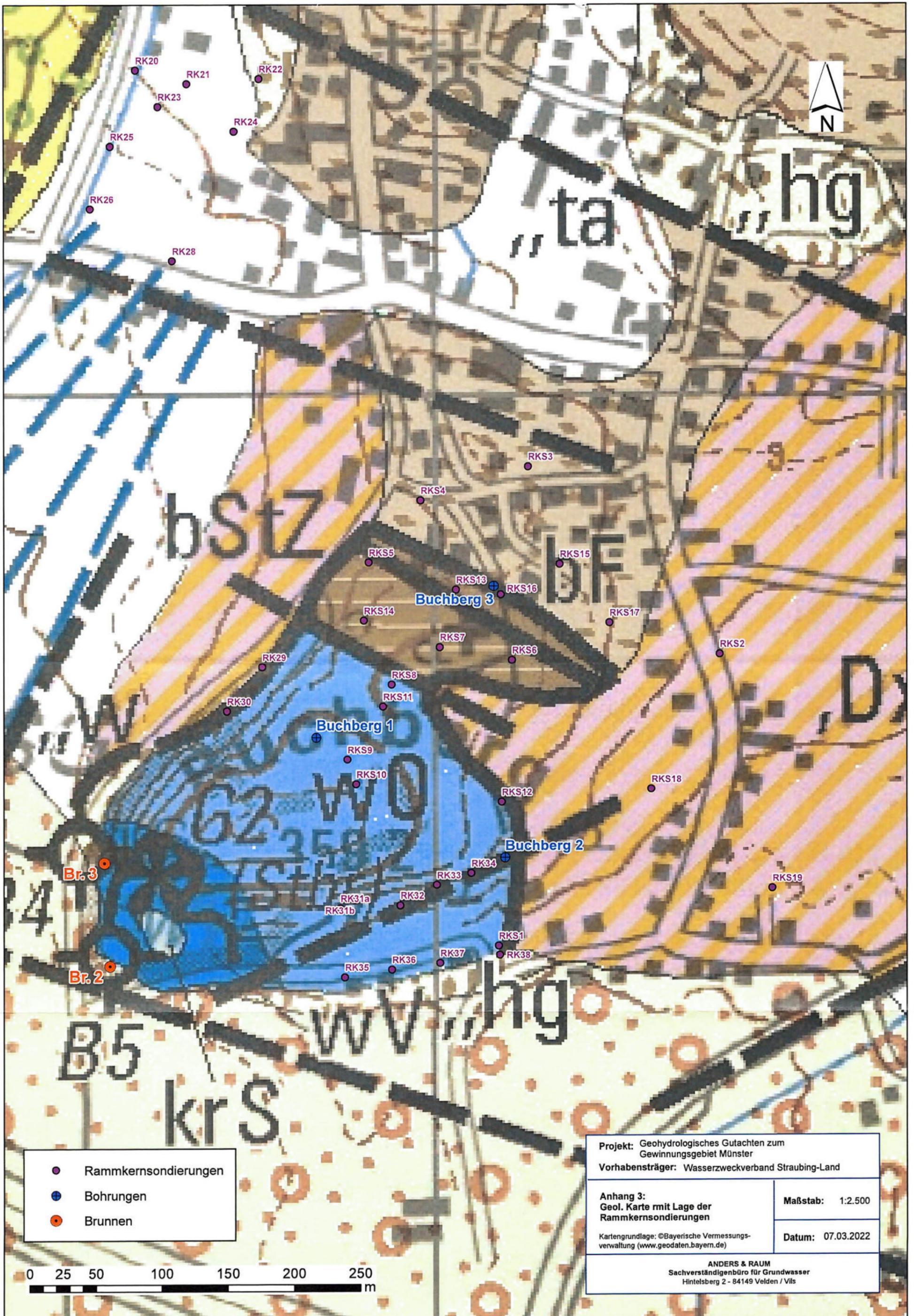
Buch 32

Messstellenausbau

Ansatzpunkt: GOK



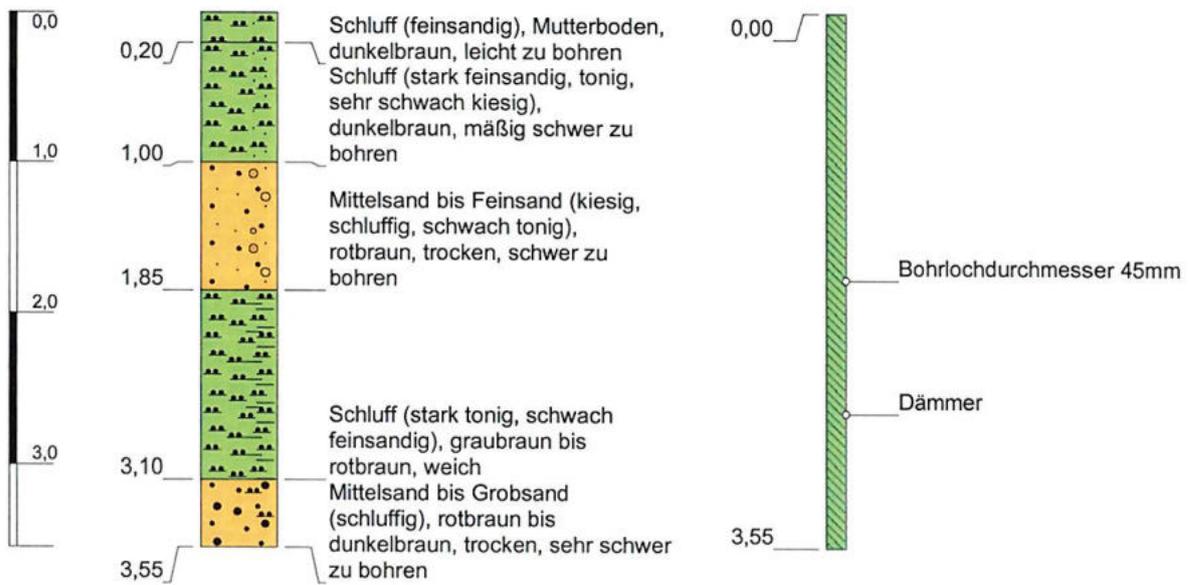
ANHANG 3



- Rammkernsondierungen
- ⊕ Bohrungen
- Brunnen



Projekt: Geohydrologisches Gutachten zum Gewinnungsgebiet Münster	
Vorhabensträger: Wasserzweckverband Straubing-Land	
Anhang 3: Geol. Karte mit Lage der Rammkernsondierungen	Maßstab: 1:2.500
Kartengrundlage: ©Bayerische Vermessungsverwaltung (www.geodaten.bayern.de)	Datum: 07.03.2022
ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser Hintelsberg 2 - 84149 Velden / Vils	

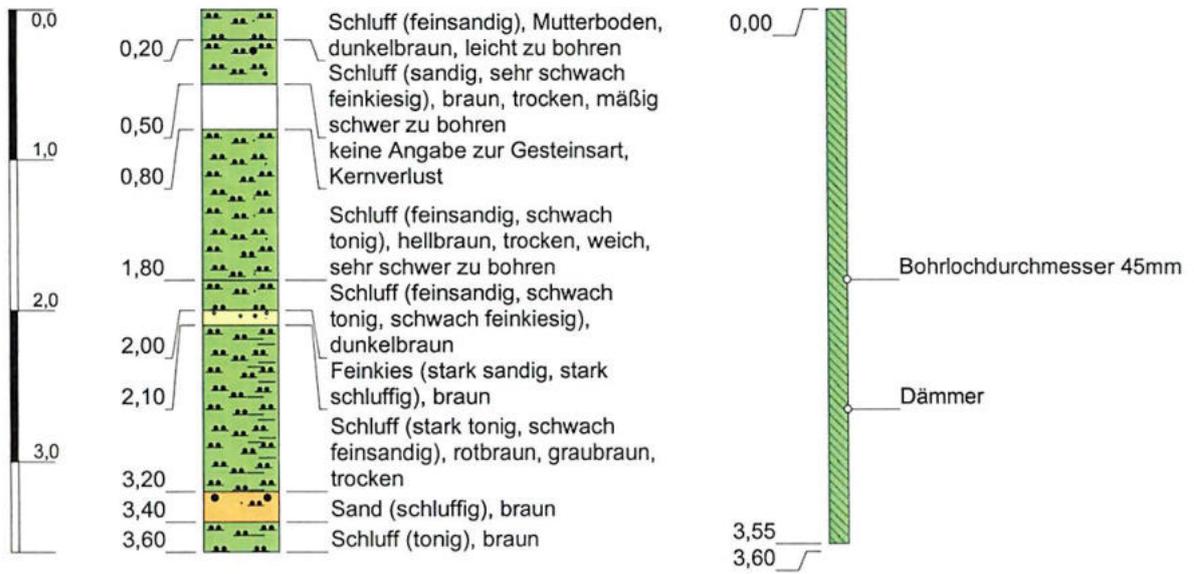


Höhenmaßstab: 1:50

Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017			ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
Bohrung: Buchberg Münster RK20 Sondierung			
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW	4541774	
	HW	5424243	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 330,00m		
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 3,55 m	

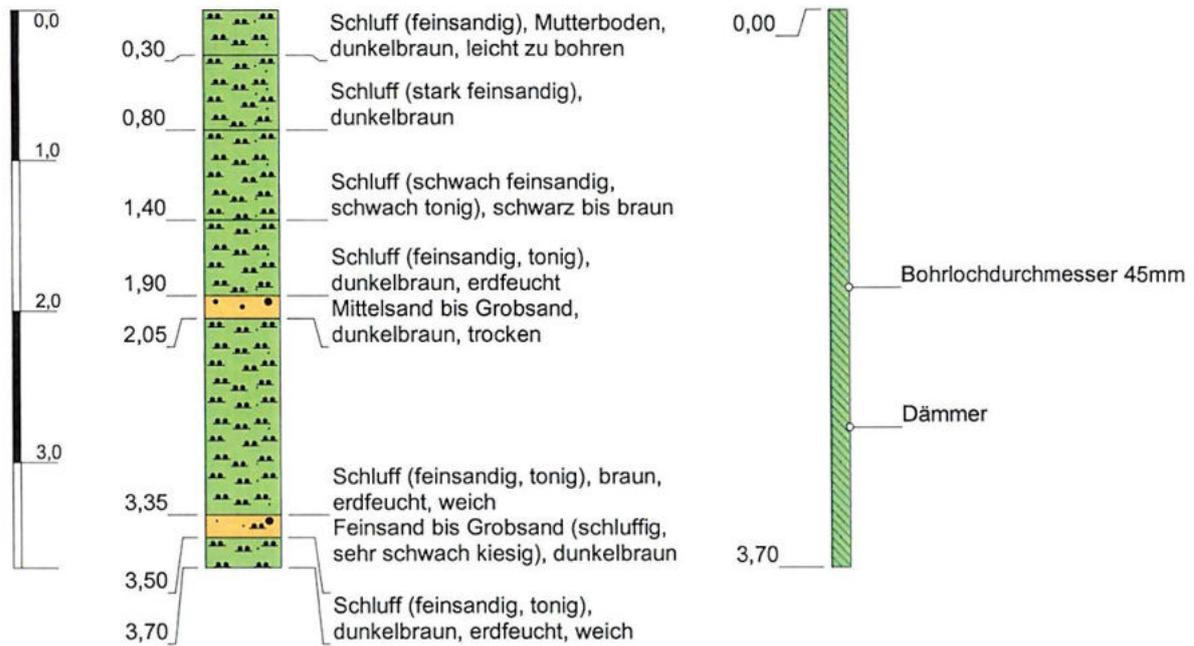


Höhenmaßstab: 1:50

Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM	
Bohrung: Buchberg Münster RK21 Sondierung		Sachverständigenbüro für Grundwasser	
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW	4541813	Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
	HW	5424233	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 331,00m		
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 3,60 m	



Höhenmaßstab: 1:50

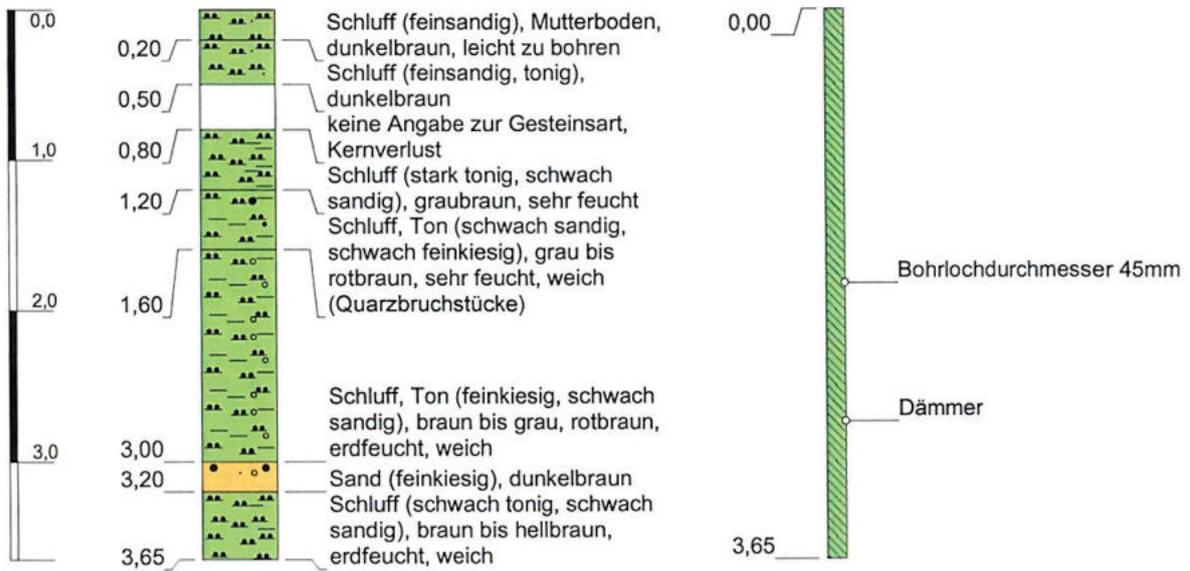
Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
Bohrung: Buchberg Münster RK22 Sondierung		
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW 4541867	
	HW 5424236	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 332,00m	
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 4,00 m

m u. GOK (330,00 m NN)

Buchberg Münster RK23 Sondierung

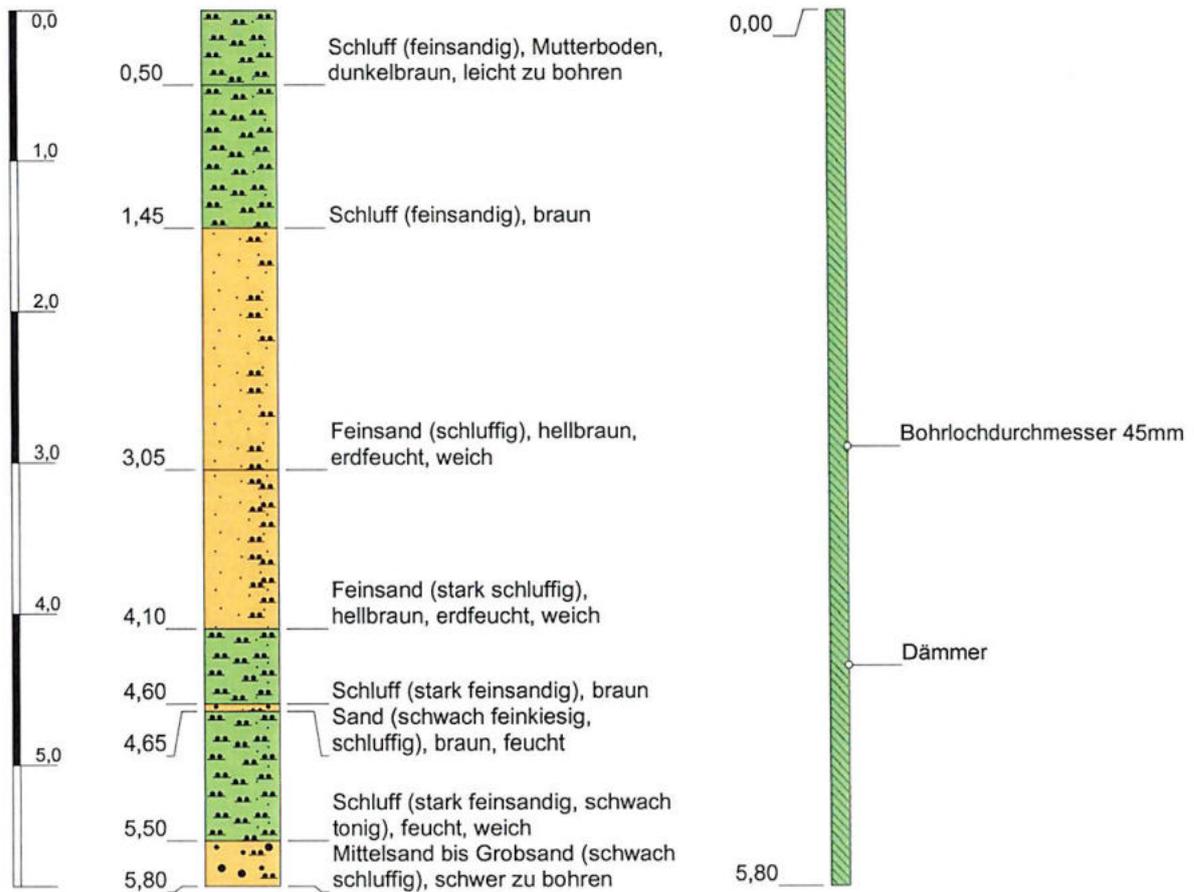


Höhenmaßstab: 1:50

Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM	
Bohrung: Buchberg Münster RK23 Sondierung		Sachverständigenbüro für Grundwasser	
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW	4541791	Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
	HW	5424216	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 330,00m		
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 3,65 m	



Höhenmaßstab: 1:50

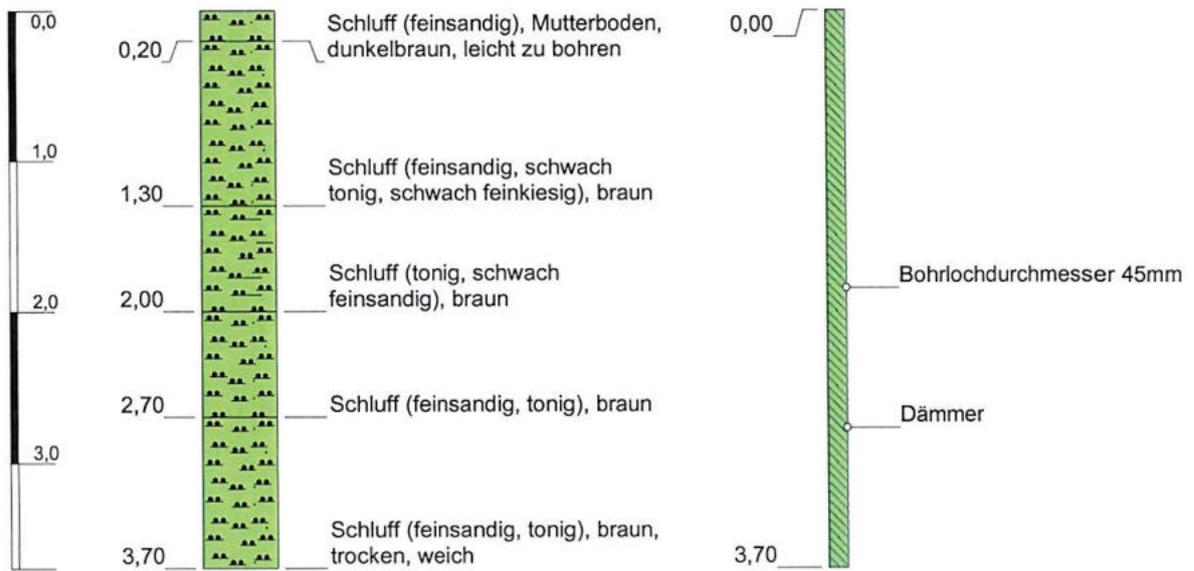
Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM	
Bohrung: Buchberg Münster RK24 Sondierung		Sachverständigenbüro für Grundwasser	
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW	4541848	Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
	HW	5424197	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 331,00m		
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 5,80 m	

m u. GOK (329,00 m NN)

Buchberg Münster RK25 Sondierung



Höhenmaßstab: 1:50

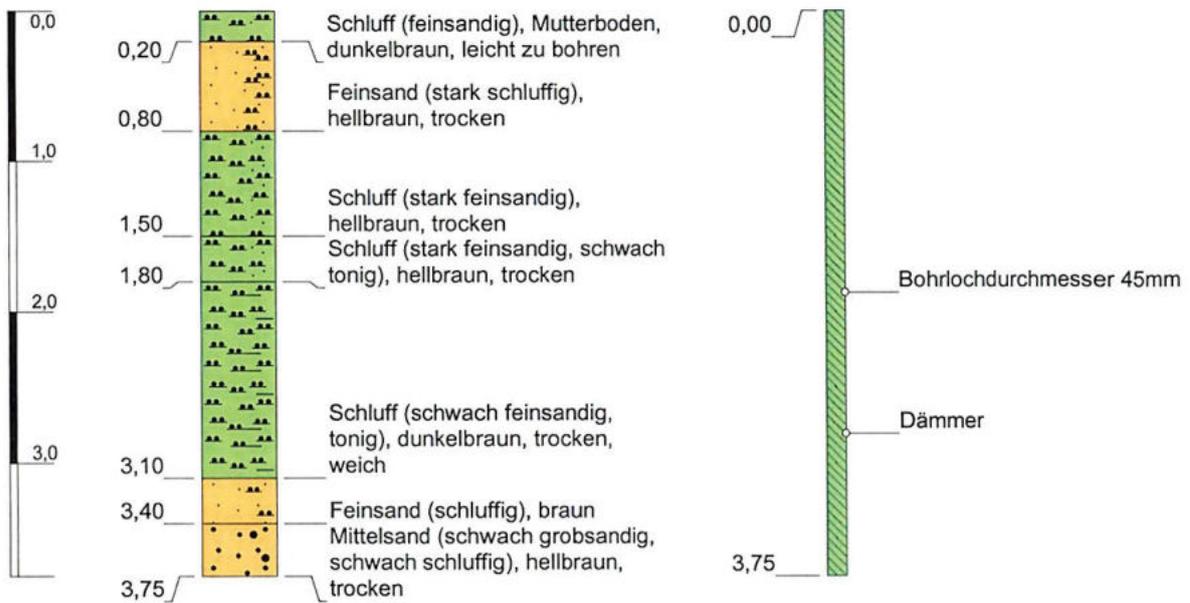
Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM	
Bohrung: Buchberg Münster RK25 Sondierung		Sachverständigenbüro für Grundwasser	
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW	4541754	Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
	HW	5424186	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 329,00m		
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 3,70 m	

m u. GOK (329,00 m NN)

Buchberg Münster RK26 Sondierung



Höhenmaßstab: 1:50

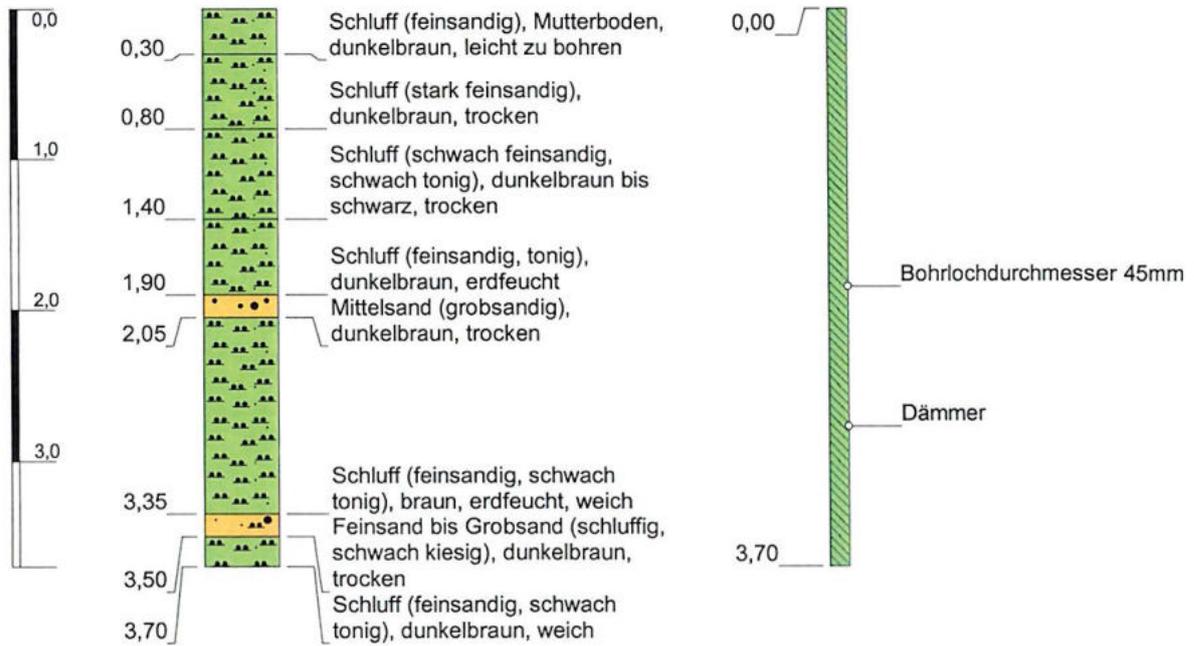
Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM	
Bohrung: Buchberg Münster RK26 Sondierung		Sachverständigenbüro für Grundwasser	
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW	4541739	Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
	HW	5424140	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe:	329,00m	
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe:	3,75 m

m u. GOK (329,00 m NN)

Buchberg Münster RK28 Sondierung

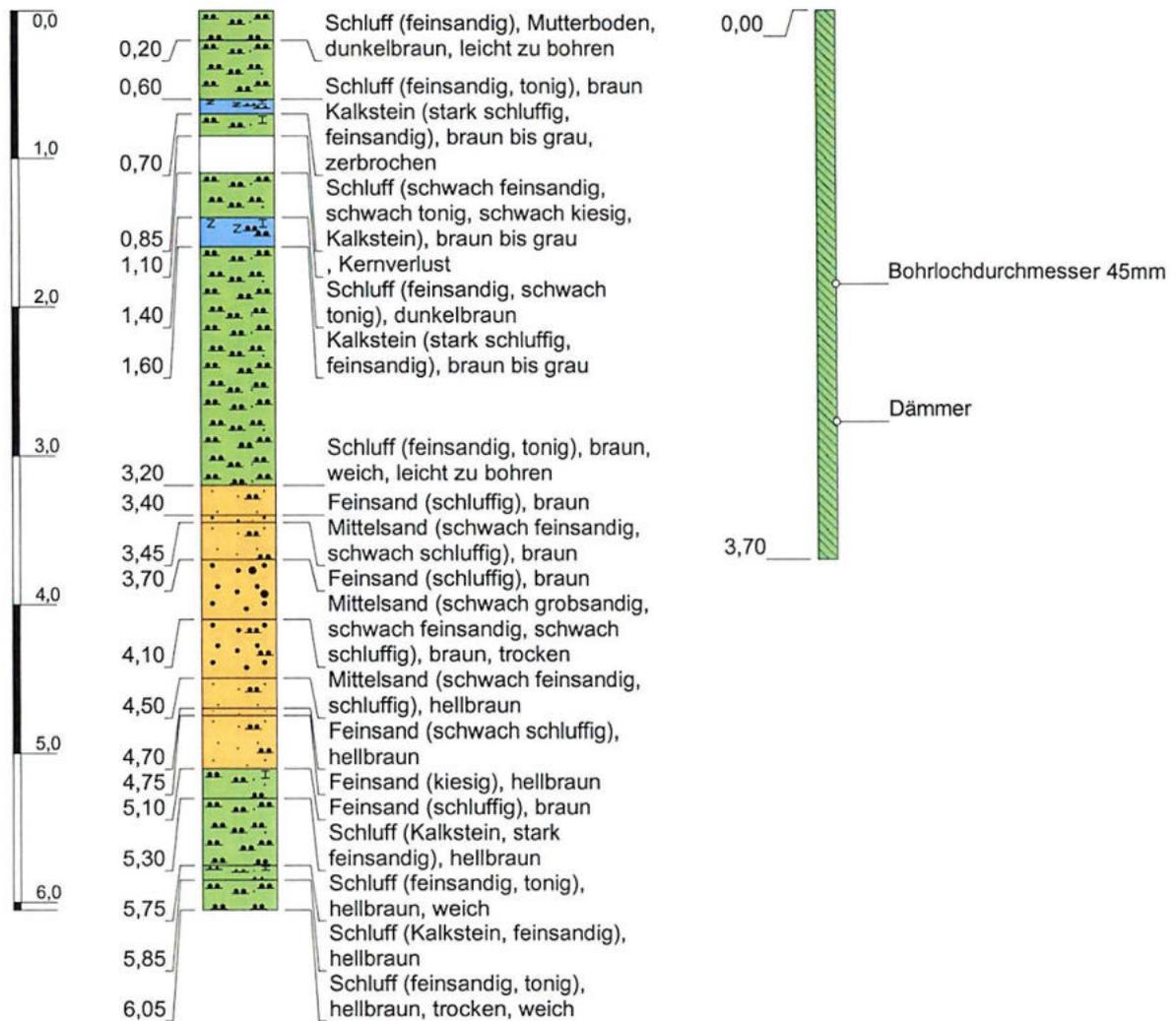


Höhenmaßstab: 1:50

Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM	
Bohrung: Buchberg Münster RK28 Sondierung		Sachverständigenbüro für Grundwasser	
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW	4541802	Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
	HW	5424101	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 329,00m		
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 3,70 m	

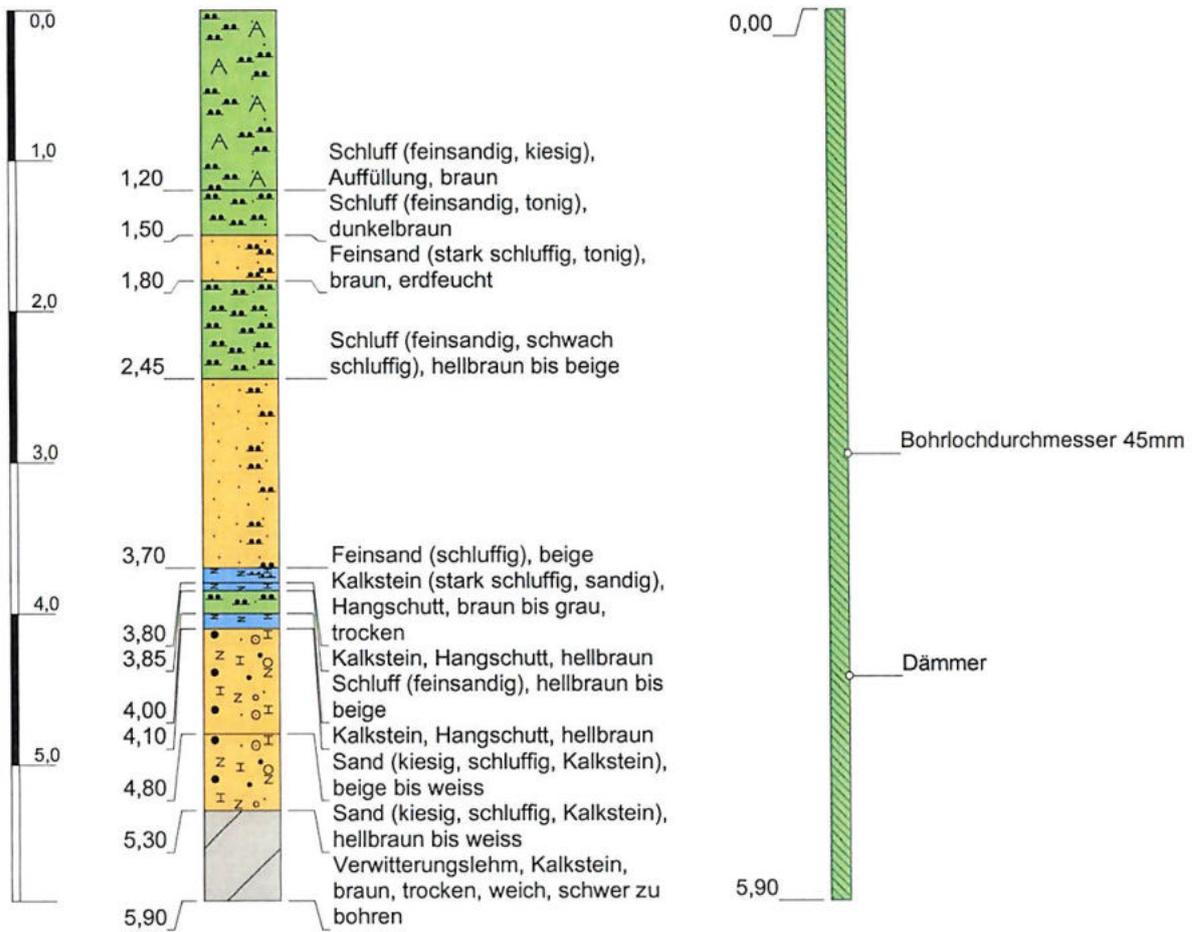


Höhenmaßstab: 1:50

Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM	
Bohrung: Buchberg Münster RK29 Sondierung		Sachverständigenbüro für Grundwasser	
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW	4541869	Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
	HW	5423797	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 334,00m		
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 6,05 m	



Höhenmaßstab: 1:50

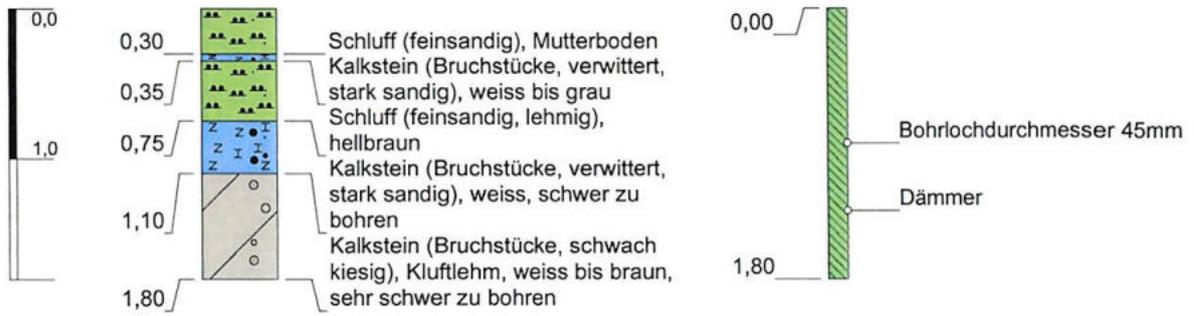
Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
Bohrung: Buchberg Münster RK30 Sondierung		
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW 4541842	
	HW 5423763	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 334,00m	
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 5,90 m

m u. GOK (345,00 m NN)

Buchberg Münster RK31a Sondierung



Höhenmaßstab: 1:50

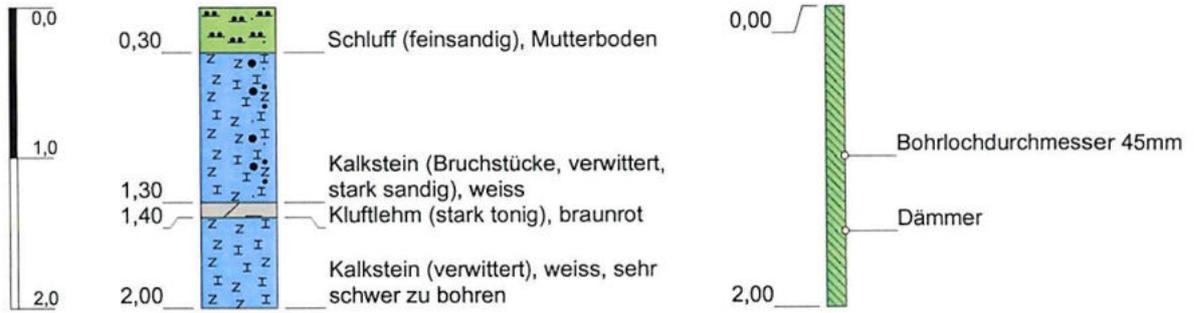
Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
Bohrung: Buchberg Münster RK31a Sondierung		
Auftraggeber:	RW 4541928	
	HW 5423613	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 345,00m	
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 1,80 m

m u. GOK (346,00 m NN)

Buchberg Münster RK31b Sondierung



Höhenmaßstab: 1:50

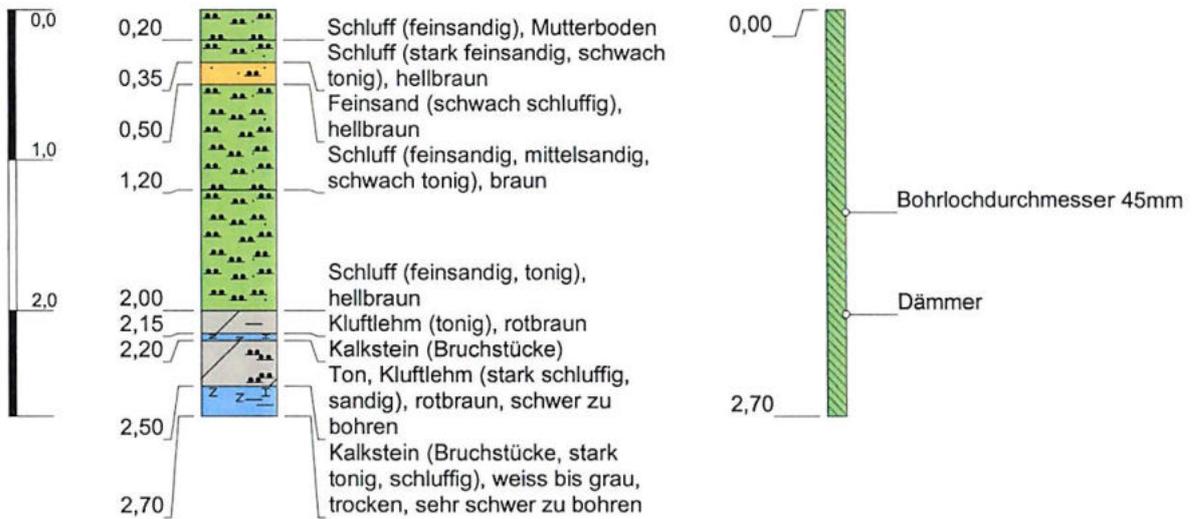
Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
Bohrung: Buchberg Münster RK31b Sondierung		
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW 4541938	
	HW 5423620	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 346,00m	
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 2,00 m

m u. GOK (342,00 m NN)

Buchberg Münster RK32 Sondierung

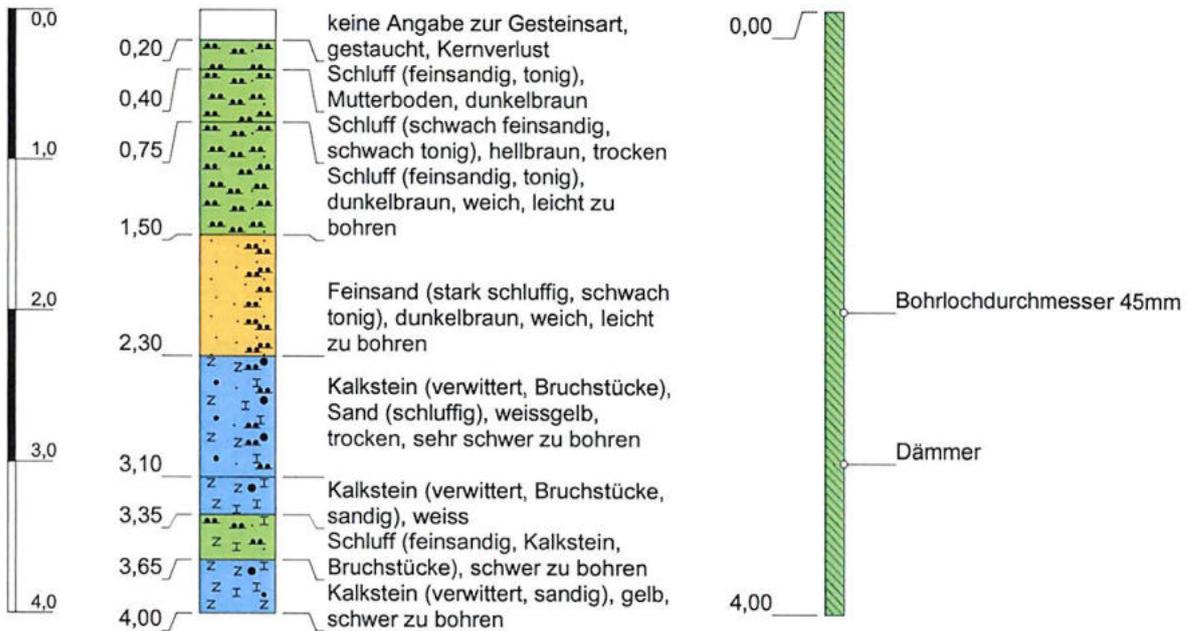


Höhenmaßstab: 1:50

Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
Bohrung: Buchberg Münster RK32 Sondierung		
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW 4541972	
	HW 5423615	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 342,00m	
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 2,70 m

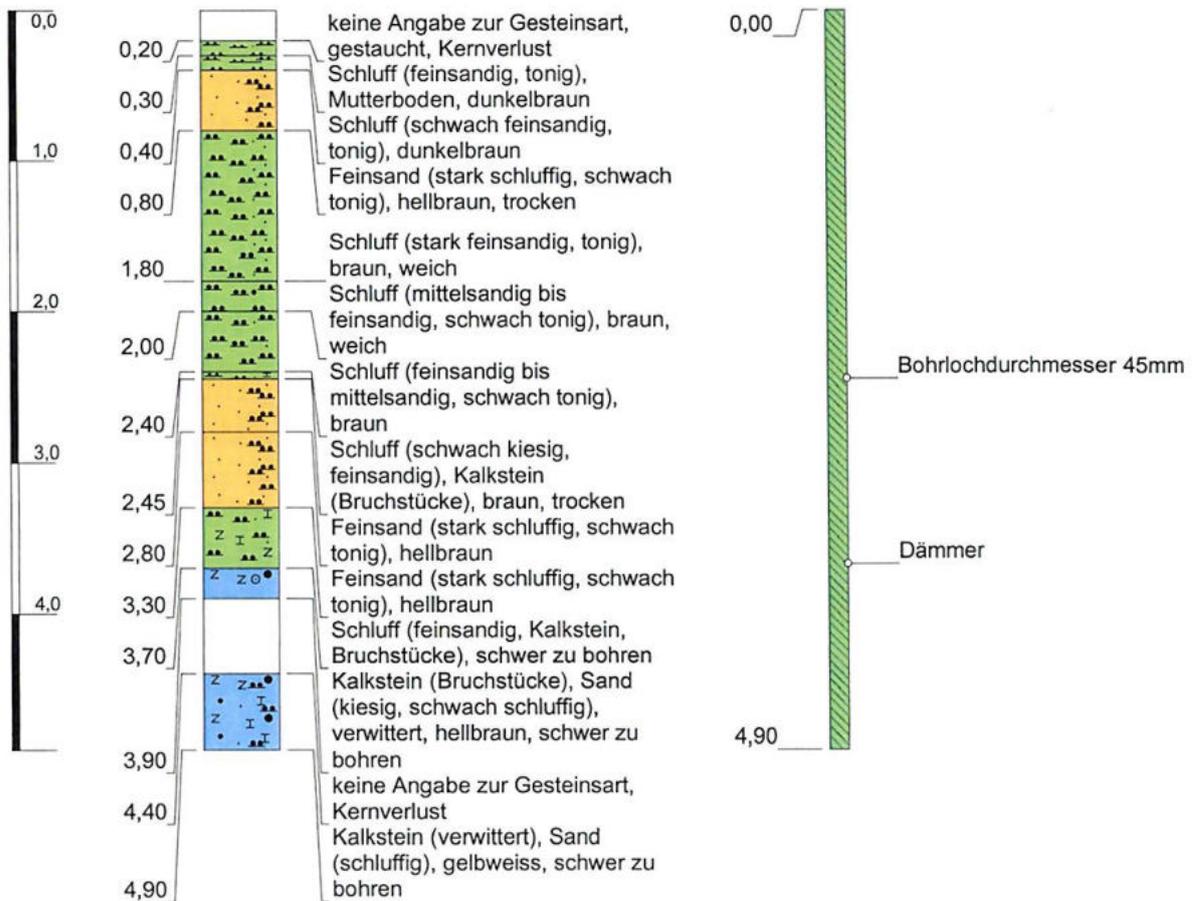


Höhenmaßstab: 1:50

Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils	
Bohrung: Buchberg Münster RK33 Sondierung			
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW 4542000		
	HW 5423630		
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 341,00m		
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 4,00 m	



Höhenmaßstab: 1:50

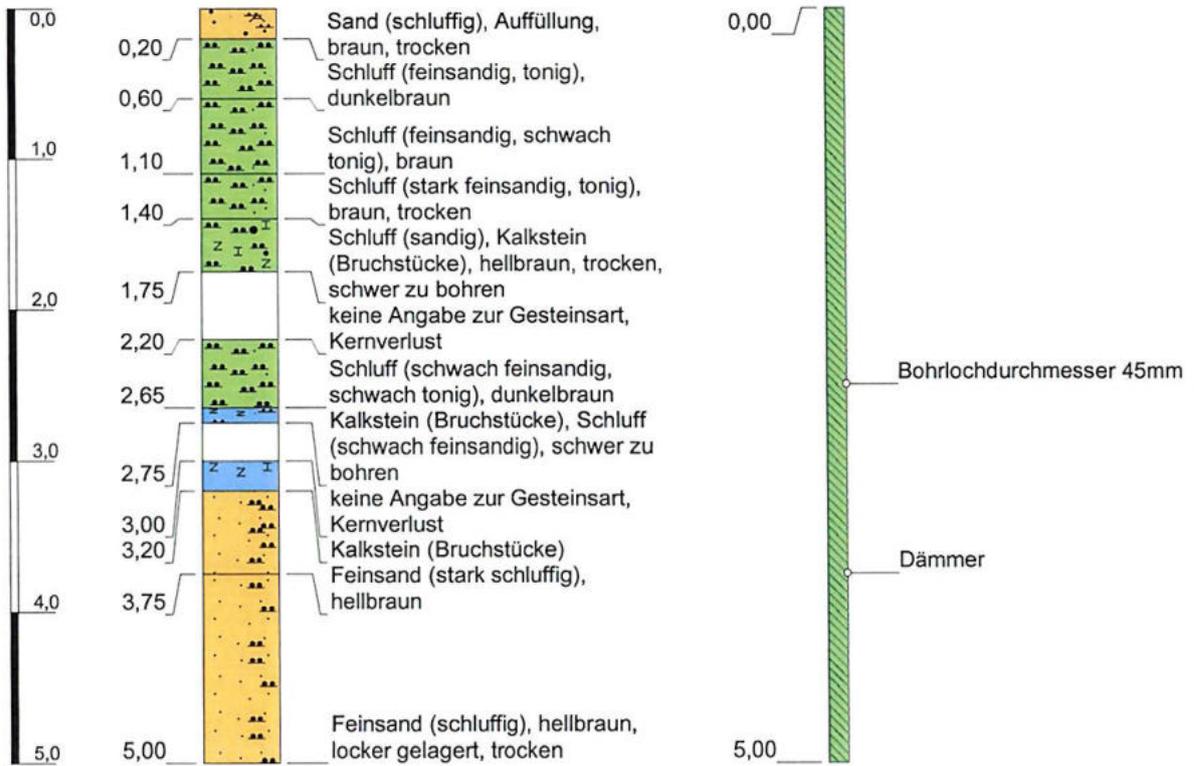
Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM	
Bohrung: Buchberg Münster RK34 Sondierung		Sachverständigenbüro für Grundwasser	
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW	4542027	Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
	HW	5423640	
Bearbeiter: km		Ansatzhöhe: 342,00m	
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 4,90 m	

m u. GOK (328,00 m NN)

Buchberg Münster RK35 Sondierung



Höhenmaßstab: 1:50

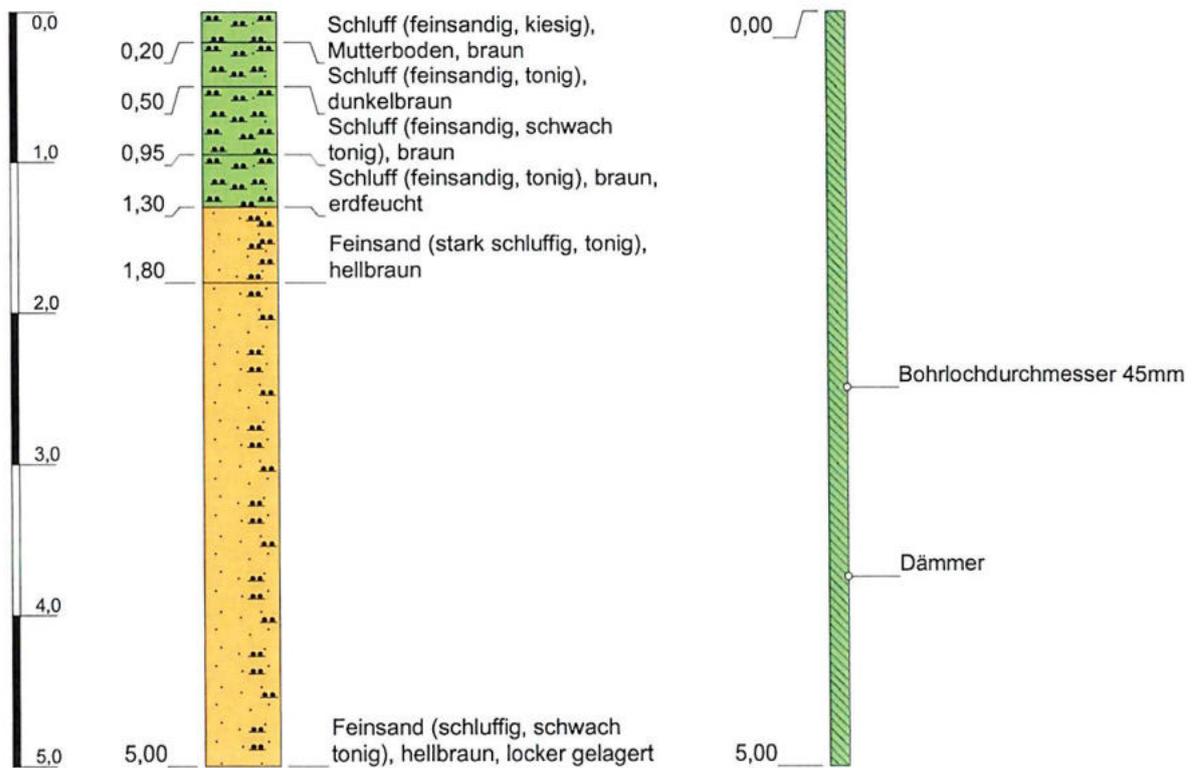
Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM	
Bohrung: Buchberg Münster RK35 Sondierung		Sachverständigenbüro für Grundwasser	
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW	4541932	Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
	HW	5423561	
Bearbeiter: km		Ansatzhöhe: 328,00m	
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (328,00 m NN)

Buchberg Münster RK36 Sondierung



Höhenmaßstab: 1:50

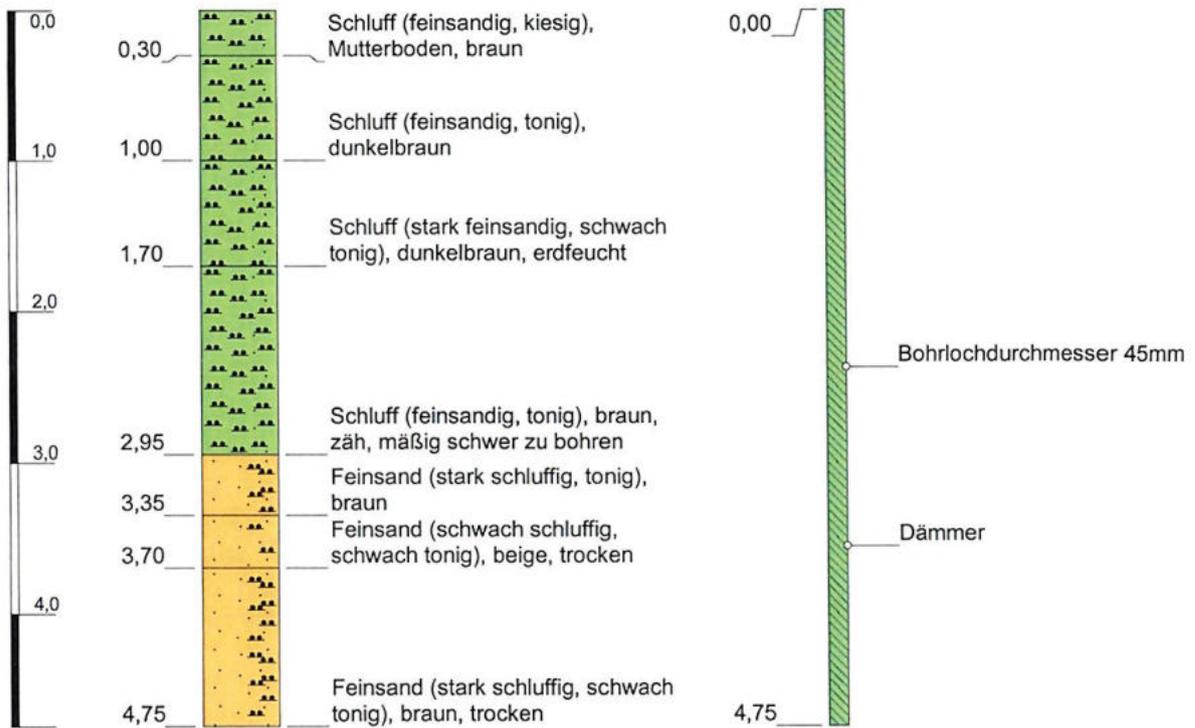
Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM	
Bohrung: Buchberg Münster RK36 Sondierung		Sachverständigenbüro für Grundwasser	
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW	4541967	Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
	HW	5423566	
Bearbeiter: km		Ansatzhöhe: 328,00m	
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (328,00 m NN)

Buchberg Münster RK37 Sondierung

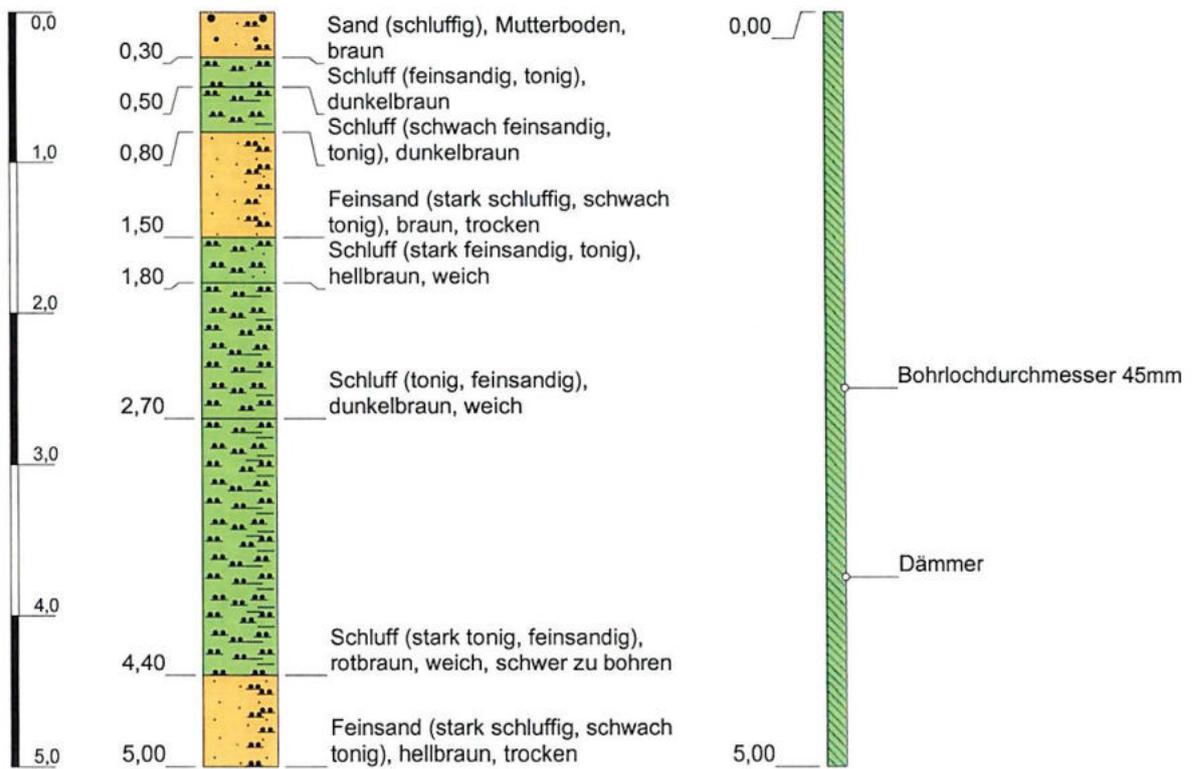


Höhenmaßstab: 1:50

Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017		ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
Bohrung: Buchberg Münster RK37 Sondierung		
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe	RW 45420004	
	HW 5423572	
Bearbeiter: km	Ansatzhöhe: 328,00m	
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe: 4,75 m



Höhenmaßstab: 1:50

Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

Projekt: Sondierung Münster 2017			ANDERS & RAUM	
Bohrung: Buchberg Münster RK38 Sondierung			Sachverständigenbüro für Grundwasser	
Auftraggeber: ZV WV Buchberggruppe		RW	4542048	
		HW	5423578	
Bearbeiter: km		Ansatzhöhe: 328,00m		Hintelsberg 2 84149 Velden / Vils
Datum: 15.12.2017	Anhang 2	Endtiefe:	5,00 m	

Ergebnisse der Rammkernsondierungen Buchberg/Münster 27.8. und 28.08.2002
Durchführung und Bohrgutansprache SVB Prösl
Teufenangaben beziehen sich auf m. u. GOK.

B1:

0-0,3: Oberboden, lehmig, dunkelbraun

0,3 - 4,5: sandiger (vorwiegend Qz, auch Hellglimmer), toniger Schluff, mit lagenweise wechselndem Sand- und Tongehalt, gelbbraun

4,5-5,0: schluffiger Feinsand (vorwiegend Qz, auch Hellglimmer), gelbbraun

Interpretation: Lößlehm mit Sandlößeinschaltungen bis 5 m u. GOK.

B2:

0-0,3: Oberboden, lehmig, dunkelbraun

0,3 - 1,8: Lößlehm mit Sandlößeinschaltungen und mehreren geringmächtigen (< 1 cm) Mittelsandhorizonten, gelbbraun

1,8-2,5 : Lößlehm, zum Liegenden zunehmender Feinsandgehalt, gelbbraun

2,5 - 3,0: Sand (vorwiegend Qz, Mittelsand- und Feinsandfraktion, auch Hellglimmer), schwach schluffig, dicht gelagert, gelbbraun

Interpretation:

Lößlehm und Sandlöß bis 2,5 m u. GOK, ab 2,5 m evtl. fluviatil abgelagerter Sand, Wsp. bei ca. 2,5 m u. GOK

B 3:

0-0,3 Oberboden lehmig mit geringem Steinanteil (Gneisbruchstücke)

0,3 - 0,7: lehmiger Sand, grusig mit geringem Steinanteil (Gneisbruchstücke)

0,7 - 3,5: Qz-Sand, schwach schluffig, dicht gelagert, Mittelsand und Feinsand, Hellglimmeranteil), hellbraun

3,5 - 4,3: Lößlehm, mit Lößschnecke *Trichia hispida*

4,3 - 4,4: grobsandig-feinkiesiger (Qz und Feldspat) bzw. grusiger schluffiger Ton, mittelbraun

4,4-4,5: schluffiger Ton, hellbraun

4,5-4,8: tonig-schluffiger Sand und Grus (Qz und Feldspat, dichtgelagert, graubraun

4,8 - 6,0: schluffiger Sand und Grus (Qz und Feldspat, dichtgelagert, graubraun

B 4:

0-0,2: Oberboden, dunkelbraun, lehmig

0,2 - 0,9: sandiger (vorwiegend Qz, auch Hellglimmer), toniger Schluff, mit lagenweise wechselndem Sand- und Tongehalt, gelbbraun

0,9- 3,2: lehmig-sandiger Grus, lagenweise stark lehmig

3,2 - 3,8: schluffig-sandiger Grus, dichtgelagert, umgelagerter Zersatz eines fein- mittelkörnigen kristallinen Gesteins, hellbraun-grau

Fließerde aus dem nördlich angrenzenden Gneisgebiet

B 5

0-0,3: Oberboden, lehmig, dunkelbraun

0,3- 2,65: sandiger (vorwiegend Qz, auch Helglimmer), toniger Schluff, mit lagenweise wechselndem Sand- und Tongehalt, gelbbraun

2,65-4,6: Qz-Feinsand, untergeordnet Mittelsand, schluffig, sporadisch Qz-Kies bis 0,5 cm

4,6-4,8: Qz-Sand, schwach schluffig-tonig, vorwiegend Grobsand, auch Mittelsand und geringer, schlecht gerundeter Feinkiesanteil, rötlich braun, Steinanteil: bis 3 cm große Dogger-Kalksandsteinbrocken, nicht gerundet

4,8-4,9: toniger Schluff, gelbbraun

B 6:

0-0,1: Auffüllung, Steine

0,1- 2,4: steiniger Lehm, orangebraun, mit Mittel- und Grobsand

2,4-2,45 Kalksandstein, schwach verwittert (Braunjura)

ab 2,45 nicht mehr bohrbar

B 7:

0-0,3 Oberboden, sandig-lehmig

0,3 - 0,6 sandiger Lehm, zum liegenden zunehmender Qz-Sandgehalt, vorwiegend Mittel- und Grobsand

0,6-0,65: Kalksandstein (Braunjura)

ab 0,65 nicht mehr bohrbar

B8:

0-0,3: Oberboden, lehmig mit Steinanteil

0,3 - 1,3: steiniger Lehm, Malmkalk-Verwitterungslehm

1,3-1,35: verwitterter Kalkstein (Weißjura)

ab 1,35 m nicht mehr bohrbar

B9:

0-0,2: Oberboden, lehmig

0,2-4,1: toniger Schluff, schwach feinsandig, hellgrau bis gelbbraun , Tertiärton

4,1-4,4: Feinsand, schluffig

4,4-4,5: Feinsand, schluffig-tonig

4,5-5,0: toniger Schluff

5,0-5,3: Fein- und Mittelsand, schluffig, wasserführend, gelbbraun

5,3-5,9: toniger Schluff

B 10:

0-0,25: Oberboden, lehmig

0,25-1,7: schwach sandiger, toniger Schluff mit lagenweise höherem Steinanteil: verwittertes Kristallingestein, Hornsteinknollen, Quarz, u.a.wenige mm-lange, idiomorphe Qz-Kristalle, braun

1,7 - 2,0: toniger, schwach feinsandiger Schluff, hell-graubraun

2,0-3,3: schwach sandiger, toniger Schluff, steinig: wieder Qz-Brocken

3,3-3,5: schwach schluffiger Sand (vorwiegend Feinsand), braun geht über in stark verwitterten Feinsand-/(Grobsilt)stein

ab 3,5 m nicht mehr bohrbar

B 11:

0 - 0,30: Oberboden, lehmig

0,3-0,9: Lößlehm

0,9-2,5: schluffiger Feinsand, hellgrau bis -braun (Tertiärflinz)

(Gestänge der Rammkernsonde abgebrochen)

B 12:

0-0,2: Oberboden, lehmig-sandig

0,2 - 1,4: Lößlehm

1,4 - 3,8: Feinsand, (untergeordnet Mittelsand), schluffig, viele Hellglimmer, graubraun

B 13:

0-0,3: Oberboden, sandig

0,3- 0,6: schluffiger Sand, rötlich-braun

0,6- 1,3: Sand, vorwiegend Mittelsand, auch Grobsand-Feinkiesanteil, rötlich-braun

1,3-1,5: Kalksandstein, vorwiegend Konglomerat, rötlich verwittert

ab 1,5 m nicht mehr bohrbar

B 14:

0-0,3: Oberboden, sandig

0,3-1,8: lehmiger Sand, zum liegenden steiniger (verwitterter Kalksandstein

1,8-2,3: Kalksandstein, verwittert

ab 2,3 m nicht mehr bohrbar

B 15:

0-0,10: Oberboden, lehmig

0,1-1,7: Lößlehm, mittelbraun

1,7 -1,8: Sand, vorwiegend Feinsand, schluffig

1,8-3,4: Sand, vorwiegend Mittelsand, beigebraun
3,4-3,7: sandiger Schluff, tonig, zum Liegenden abnehmender Sandanteil, beige
3,7-3,8: sandiger, schluffiger Ton, beige
3,8 - 4,8: stark sandiger Schluff/Ton, sporadisch Qz-Kies
4,8-5,4: sandiger Schluff/Ton, hellbraun, zum Liegenden zunehmender Schluffgehalt
5,4- 6,0: Schluff/Ton, schwach sandig, schwarze, bis mm-wenige große organische Flecken,
ansonsten weißgrau

B 16:

0-0,3 Oberboden, sandig-lehmig
0,3 - 0,8: sandiger Lehm, braun
0,8-1,4: stark sandiger Lehm, Mittelsand und Grobsand/Feinkiesanteil, rötlich-braun
1,4-1,8: Sand, vorwiegend Mittel- und Grobsand, rötlich-braun
1,8-2,9: stark verwitterter, graubeiger Kalksandstein
ab 2,9 nicht mehr bohrbar

B 17:

0-0,3: Oberboden, sandig-lehmig
0,3-0,7: Lößlehm, beigebraun
0,7-1,0: Feinsand, schluffig
1,0-1,5: Lößlehm mit hohem Feinsandanteil
1,5-1,8: Sand, vorwiegend Feinsand, untergeordnet feiner Mittelsand, schwach schluffig
1,8-2,7: Sand, feiner Mittelsand und Feinsand, zum Liegenden tonig/schluffiger
2,7-3,0: toniger, stark schluffiger Feinsand, hellbraun

B 18

0-0,2: Oberboden, lehmig
0,2-1,8: Lößlehm mit geringmächtigen Fein-/Mittelsand-Zwischenlagen
1,8-2,4: Lößlehm, stark sandig
2,4-2,8: Sand, Feinsand und feiner Mittelsand, schwach schluffig, hellbraun

B 19:

0-0,25: Oberboden, lehmig
0,25 - 1,8: Lößlehm, tonig, schwach feinsandig, zum Liegenden zunehmender Tongehalt
1,8-2,8: Lößlehm, tonig-schluffig, schwach feinsandig



 Schutzgebietsvorschlag

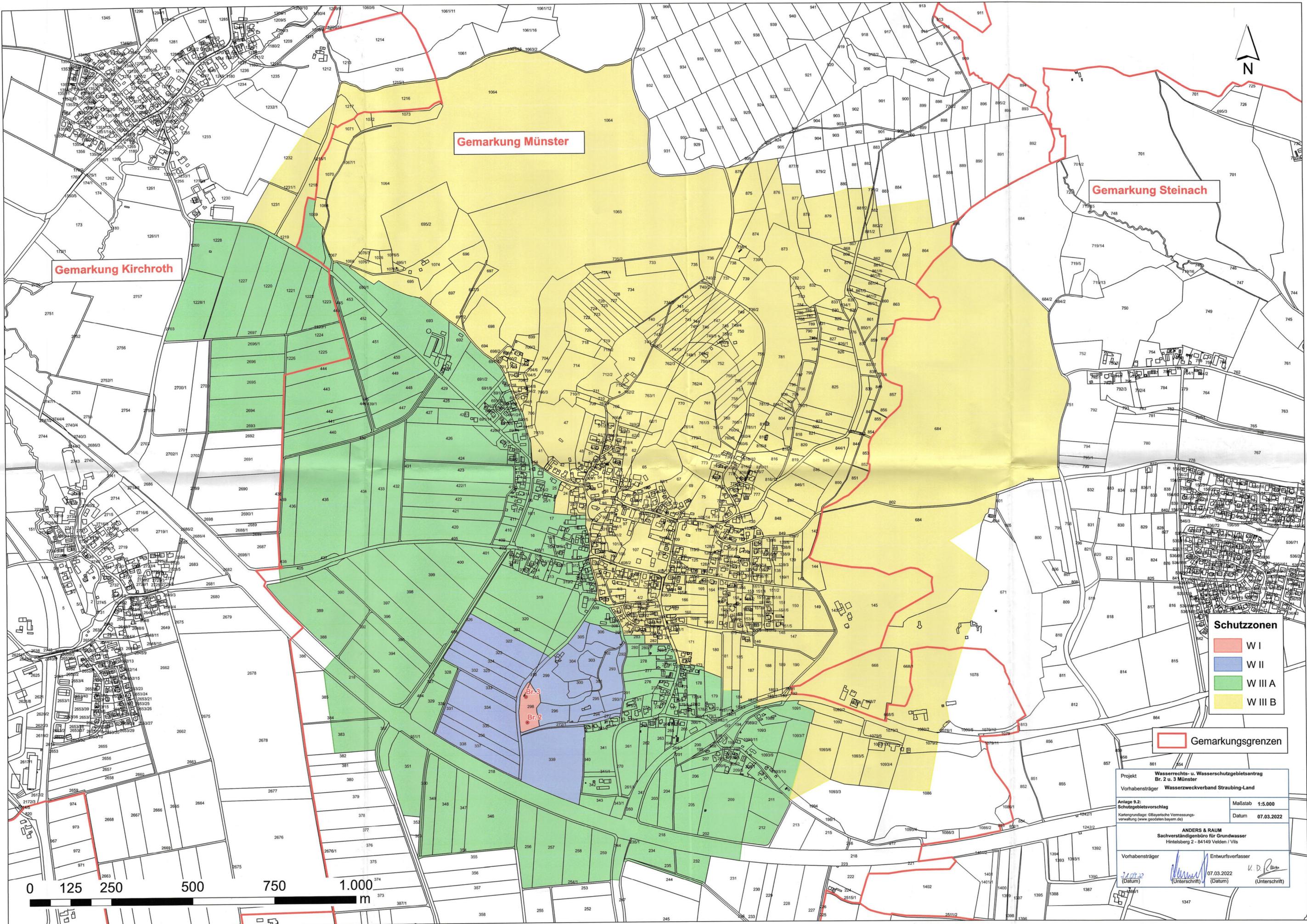
Projekt Wasserechts- und Wasserschutzgebietsantrag
 Br. 2 u. 3 Münster
 Vorhabensträger Wasserzweckverband Straubing-Land

Anlage 9.1:
 Übersichtsplan mit
 Schutzgebietsvorschlag
 Kennzeichnung: Gelberde (Vermessungs-
 Verwaltung (www.gedatm.bayern.de))

Maßstab 1:15.000
 Datum 08.03.2022

ANDERS & RAUM
 Sachverständigenbüro für Grundwasser
 Hintelberg 2 - 84149 Velden / Vils

Vorhabensträger Entwurfsverfasser
 21.09.22  08.03.2022 
 (Datum) (Unterschrift) (Datum) (Unterschrift)



Gemarkung Kirchroth

Gemarkung Münster

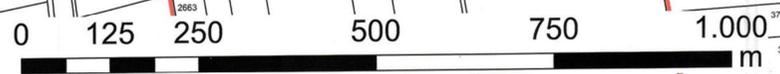
Gemarkung Steinach

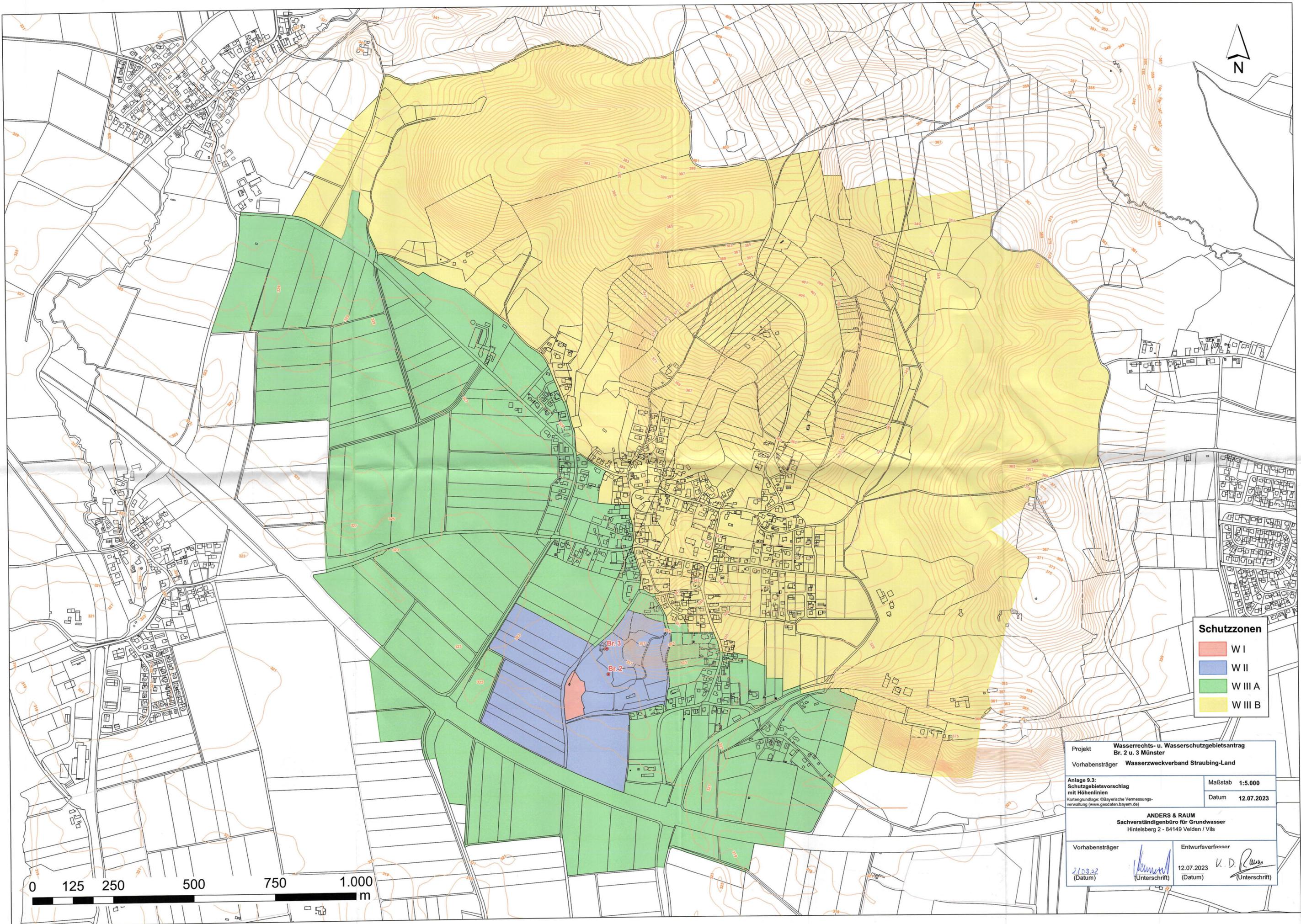
Schutzzone

- W I
- W II
- W III A
- W III B

Gemarkungsgrenzen

Projekt Wasserrechts- u. Wasserschutzgebietsantrag Br. 2 u. 3 Münster	
Vorhabensträger Wasserzweckverband Straubing-Land	
Anlage 9.2: Schutzgebietsvorschlag	Maßstab 1:5.000
Kartengrundlage: ©Bayerische Vermessungsverwaltung (www.geodaten.bayern.de)	Datum 07.03.2022
ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser Hintelsberg 2 - 84149 Velden / Vils	
Vorhabensträger	Entwurfsverfasser
(Unterschrift)	(Unterschrift)

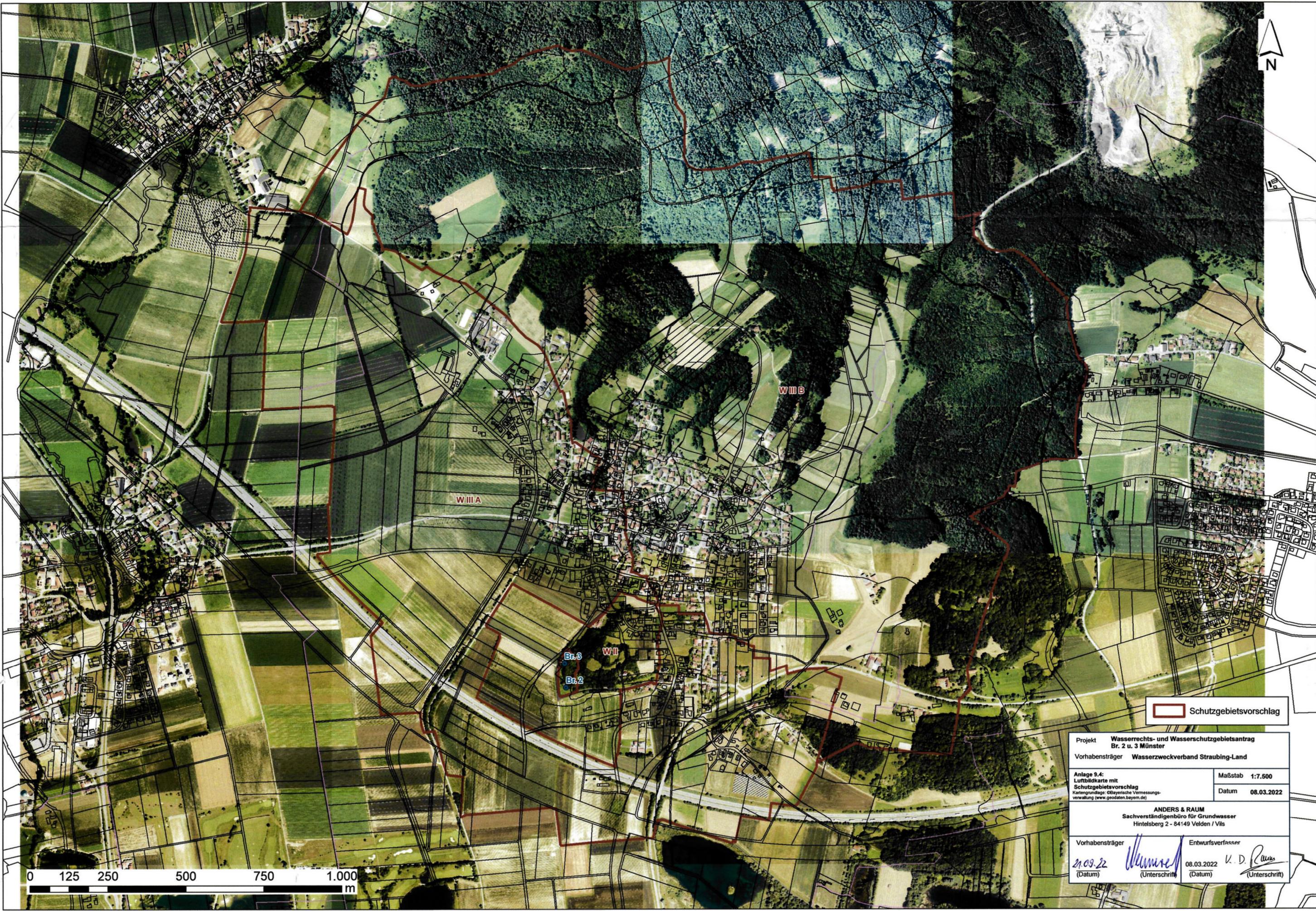




Schutzzone

Red	W I
Blue	W II
Green	W III A
Yellow	W III B

Projekt Wasserrechts- u. Wasserschutzgebietsantrag Br. 2 u. 3 Münster Vorhabensträger Wasserzweckverband Straubing-Land	
Anlage 9.3: Schutzgebietsvorschlag mit Höhenlinien <small>Kartengrundlage: ©Bayerische Vermessungsverwaltung (www.geodaten.bayern.de)</small>	Maßstab 1:5.000 Datum 12.07.2023
ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser Hintelsberg 2 - 84149 Velden / Vils	
Vorhabensträger 21.03.22 (Datum)	Entwurfsverfasser  12.07.2023 (Datum)



 Schutzgebietsvorschlag

Projekt **Wasserrechts- und Wasserschutzgebietsantrag
Br. 2 u. 3 Münster**
Vorhabensträger **Wasserzweckverband Straubing-Land**

Anlage S.4:
Luftbildkarte mit
Schutzgebietsvorschlag
Kartengrundlage: ©Bayerische Vermessungs-
verwaltung (www.geodaten.bayern.de)

Maßstab **1:7.500**
Datum **08.03.2022**

ANDERS & RAUM
Sachverständigenbüro für Grundwasser
Hintelsberg 2 - 84149 Velden / Vils

Vorhabensträger *Wasserzweckverband* Entwurfsverfasser *K. D. Raum*
21.09.22 (Datum) **08.03.2022** (Datum)

0 125 250 500 750 1.000 m

**Anlage 9.5 Vorschlag für § 3 Schutzgebietsverordnung
für das Brunnenfeld Münster des Wasserzweckverband Straubing-Land
(Stand 07.02.2023)**

Verordnung des Landratsamtes Straubing-Bogen über das Wasserschutzgebiet des Wasserzweckverband Straubing-Land zum Schutz der Brunnen Münster II+III für die öffentliche Wasserversorgung.....vom.....

Das Landratsamt Straubing-Bogen erlässt auf Grund des § 51 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 2 und § 52 des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) i. d. F. der Bekanntmachung vom 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Art. 1 Erstes G zur Änd. des WasserhaushaltsG vom 19.6.2020 (BGBl. I S. 1408) i.V. mit § 49 Abs. 5 und Anlage 7 Nr. 8.4 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905), zuletzt ändert durch Art. 256 Elfte ZuständigkeitsanpassungsVO vom 19.6.2020 (BGBl. I S. 1328), i. V. mit § 11 Nr. 4 DelV vom 28. Januar 2014 (GVBl. S. 22, BayRS 103-2-V), die zuletzt durch § 14a der Verordnung vom 2. Februar 2021 (GVBl. S. 26) geändert worden ist, Art. 63 Abs. 1 des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG) i. d. F. der Bekanntmachung vom 25.02.2010 (GVBl. S. 66, ber. S. 130, BayRS 753-1-U), zuletzt geändert durch § 5 Abs. 18 des Gesetzes vom 23. Dezember 2019 (GVBl. S. 737) folgende

Verordnung

§ 1 Allgemeines

Zur Sicherung der öffentlichen Wasserversorgung für das Gewinnungsgebiet Münster durch Wasserzweckverband Straubing-Land, Leutnerstraße 26, 94315 Straubing wird das in § 2 näher umschriebene Wasserschutzgebiet festgesetzt. Für dieses Gebiet werden die Anordnungen nach §§ 3 bis 8 erlassen.

§ 2 Schutzgebiet

(1) Das Schutzgebiet besteht aus

- 1 Weitere Schutzzone B und
- 1 Weitere Schutzzone A,
- 1 Engeren Schutzzone und
- 1 Fassungsereich.

- (2) Die Grenzen des Schutzgebietes und der einzelnen Schutzzonen sind in dem in Anlage 1 wiedergegebenen Lageplan eingetragen. Für den genauen Grenzverlauf ist ein Lageplan im Maßstab 1: 5.000 maßgebend, der im Landratsamt Straubing-Bogen und in der Gemeinde Steinach niedergelegt ist; er kann dort während der Dienststunden eingesehen werden. Die genaue Grenze der Schutzzone verläuft auf der jeweils gekennzeichneten Grundstücksgrenze oder, wenn die Schutzzonengrenze ein Grundstück schneidet, auf der kennzeichnenden Linie.
- (3) Veränderungen der Bezeichnungen oder der Grenzen der im Schutzgebiet gelegenen Grundstücke berühren die festgesetzten Grenzen der Schutzzonen nicht.
- (4) Der Fassungsbereich wird durch eine (Empfehlung 2 m) hohe Umzäunung, die Engere Schutzzone und die Weiteren Schutzzonen A und B werden, soweit erforderlich, in der Natur in geeigneter Weise kenntlich gemacht.

§ 3 Verbote, Beschränkungen und Handlungspflichten

- (1) Es sind, unbeschadet der allgemein geltenden Regelungen sowie behördlicher Entscheidungen gem. § 52 Abs. 1 Satz 1 WHG,

Nr.		in der Weiteren Schutzzone B (Zone III B)	in der Weiteren Schutzzone A (Zone III A)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
1.	bei Eingriffen in den Untergrund			
1.1	Aufschlüsse oder Veränderungen der Erdoberfläche, auch wenn Grundwasser nicht aufgedeckt wird, vorzunehmen oder zu erweitern (insbesondere linienhaft durchhaltende Geländeeinschnitte, Fischteiche, Rohstoffabbau, genehmigungsfreie Abgrabungen gem. BayAbgrG Art. 6 Abs. 2)	nur zulässig wie in Zone II sowie im unmittelbaren Zusammenhang mit den nach Nrn. 2 bis 5 zulässigen Maßnahmen, verboten für genehmigungsfreie Abgrabungen		nur Bodenbearbeitung im Rahmen der ordnungsgemäßen landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gärtnerischen Nutzung zulässig, verboten für genehmigungsfreie Abgrabungen
1.2	Wiederverfüllen von Baugruben, Leitungsgräben und sonstiger Erdaufschlüsse	nur zulässig im Zuge von Baumaßnahmen mit dem ursprünglichen Erdaushub oder natürlichem, unbedenklichem Bodenmaterial unter Beachtung der bodenschutzrechtlichen Vorschriften und Regelwerke		verboten
1.3	Auf- und Einbringen von Bodenmaterial auf oder in den Boden	verboten, auch für genehmigungsfreie Aufschüttungen nach BayBO Art. 57 Abs. 1 Nr. 9		

Nr.		in der Weiteren Schutzzone B (Zone III B)	in der Weiteren Schutzzone A (Zone III A)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
1.4	Leitungen zu verlegen oder zu erneuern (ohne Nrn. 2.1, 3.7 und 6.11)	nur zulässig für - unterirdische Leitungen ohne Verwendung wassergefährdender Stoffe, zur unmittelbaren Versorgung im Schutzgebiet befindlicher Anwesen und Einrichtungen, - Freileitungen mit Mastfundamenten bis 3 m Tiefe, jedoch über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand ¹ , ohne Bodenverbesserungsmaßnahme		verboten
1.5	Bohrungen	nur zulässig für Bodenuntersuchungen bis zu 1 m Tiefe		
1.6	Untertägige Eingriffe in den Untergrund, auch unterhalb des genutzten Grundwasserleiters, auch wenn diese außerhalb des Wasserschutzgebietes ansetzen	verboten		

¹ Der höchste, natürliche Grundwasserspiegel, der an der Einbaustelle wiederkehrend zu erwarten ist. Hierfür ist der höchste gemessene Grundwasserspiegel zugrunde zu legen, zuzüglich eines Sicherheitsabstandes von 0,5 Metern. In Abhängigkeit geologischer und hydrogeologischer (z. B. starke Grundwasserschwankungen im Karst), wetterbedingter (z. B. extreme Feuchtperioden) oder technischer (z. B. Einstellung von Grundwasserentnahmen) Einflüsse kann im Einzelfall ein höherer Sicherheitsabstand erforderlich sein. Sofern langjährige durchgehende Messungen für den Standort vorliegen (> 30 Jahre, mind. 1 Messung je Monat), kann der Sicherheitsabstand auch reduziert werden. Sofern aus Hochwasserereignissen Extremwerte im Grundwasser resultieren, sind maximal hundertjährige Hochwasser (HQ100) maßgeblich. Bei fehlender Datengrundlage ist eine Ableitung aus Messungen an benachbarten Grundwasserstellen möglich, unter Beachtung der hydrogeologischen Verhältnisse (z. B. Grundwassergefälle, ggf. abweichende Untergrundverhältnisse).

Nr.		in der Weiteren Schutzzone B (Zone III B)	in der Weiteren Schutzzone A (Zone III A)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
2.	beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (siehe Anlage 2, Ziffer 1 und 2)			
2.1	Errichten oder Erweitern von Rohrleitungsanlagen zum Befördern wassergefährdender Stoffe im Sinne des § 65 UVPG i. V. m. Nrn. 19.3 bis 19.6 der Anlage 1 zum UVPG sowie § 2 Abs. 2 RohrFLtgV, außerdem von Rohrleitungsanlagen, die nicht der AwSV unterliegen, bei denen jedoch zumindest Anlagenteile wassergefährdende Stoffe enthalten können	verboten		
2.2	Anlagen nach § 62 Abs. 1 Satz 1, Satz 2 und Satz 3 erste Variante WHG zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu errichten oder zu erweitern (ohne Nrn. 2.4 bis 2.6) <i>Hinweis: Betreiben siehe Nr. 2.3</i>	nur zulässig entsprechend Anlage 2, Ziffer 20, 6 Wochen nach Anzeige beim Landratsamt Straubing-Bogen	nur zulässig entsprechend Anlage 2, Ziffer 20 für Anlagen, wie sie im Rahmen von Haushalt und Landwirtschaft (max. 1 Jahresbedarf) üblich sind, 6 Wochen nach Anzeige beim Landratsamt Straubing-Bogen	verboten
2.3	Anlagen nach § 62 Abs. 1 Satz 1, Satz 2 und Satz 3 erste Variante WHG zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu betreiben	für alle bestehenden Anlagen (Anlagen, die am [einsetzen: Datum des Inkrafttretens der VO) bereits errichtet sind, sind bestehende Anlagen im Sinne dieser Verordnung): Betreiben nur zulässig bei Anzeige innerhalb von 3 Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung sowie unter Einhaltung der Pflichten und Fristen in Anlage 2, Ziffer 2; durch diese Verordnung neu begründete Pflichten und Fristen sind erstmalig innerhalb von 2 Jahren nach deren Inkrafttreten zu erfüllen		
2.4	Biogasanlagen zu errichten oder zu erweitern ²	nur zulässig für landwirtschaftliche Anlagen bis zu einem Gesamtvolumen von 3000 m ³ zur Verarbeitung eigenbetrieblich anfallender Gärsubstrate nach § 2 Abs. 8 AwSV, sofern Dichtigkeit und Betriebssicherheit vor Inbetriebnahme, nach ei-	verboten	

² Gärsubstrat- und Gärrestelager sind Teil der Biogasanlage, wenn sie nach § 2 Abs. 14 AwSV im engen räumlichen und funktionalen Zusammenhang mit der Herstellungsanlage stehen.

Nr.		in der Weiteren Schutzzone B (Zone III B)	in der Weiteren Schutzzone A (Zone III A)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
		<p>ner Erweiterung sowie wiederkehrend alle 5 Jahre durch einen Fachbetrieb, bei nach Anlage 6 AwSV prüfpflichtigen Anlagen durch einen Sachverständigen nach § 2 Abs. 33 AwSV nachgewiesen werden</p>		
2.5	<p>Windkraftanlagen zu errichten oder zu erweitern</p>	<p>nur zulässig für getriebelose Anlagen ohne Spezialgründungen, sofern die Gründungssohle über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand¹ liegt</p>	<p>verboten</p>	
2.6	<p>Anlagen zur Erdwärmennutzung zu errichten oder zu erweitern</p>	<p>nur zulässig für Kollektoren nach den Maßgaben in Anlage 2 Ziff. 2b, sofern die Eingriffstiefe 4 m nicht überschreitet und zwischen Anlage und höchstem zu erwartenden Grundwasserstand¹ eine mindestens 1 m mächtige Schicht aus bindigem Material ($< 10^{-6}$ m/s) verbleibt und die Maßnahme mindestens 6 Wochen vor Beginn der Arbeiten beim Landratsamt Straubing-Bogen angezeigt wird</p>	<p>verboten</p>	
2.7	<p>Abfüllen und Lagern wassergefährdender Stoffe außerhalb von Anlagen nach § 62 WHG</p>	<p>nur zulässig für</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Abfüllen (z. B. Betanken) mit technischen Schutzvorkehrungen (Auffangwanne, Bereithalten von Ölbindemittel) und sorgfältiger Überwachung des Vorgangs - das kurzfristige (wenige Tage) Lagern von Stoffen bis Wassergefährdungsklasse 2 in dafür geeigneten, dichten Transportbehältern bis zu je 50 Liter 	<p>verboten</p>	

Nr.		in der Weiteren Schutzzone B (Zone III B)	in der Weiteren Schutzzone A (Zone III A)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
2.8	Sonstiger Umgang mit wasser-gefährdenden Stoffen außerhalb von Anlagen nach § 62 WHG, soweit nicht nach Nrn. 4.12, 4.13, 6.1, 6.2, 6.4 und 6.5 zulässig	nur zulässig für - Verwenden über flüssigkeitsundurchlässigen, regelmäßig durch Augenschein auf Unversehrtheit und Funktionsfähigkeit zu kontrollierenden, vor Witterungseinflüssen geschützten Betriebsflächen (wie z. B. in Werkstätten), unter Bereithalten geeigneter Bindemittel - Mitführen und Verwenden der nötigen Betriebsstoffe für Fahrzeuge und Maschinen (<i>auf die Pflicht zur Gefahrenminimierung, z. B. Verwendung biologisch abbaubarer Kettenschmieröle, wird hingewiesen</i>), - Kleinmengen im Rahmen des üblichen privaten Hausgebrauchs - Winterdienst auf gewidmeten Verkehrswegen		verboten
2.9	Abfall im Sinne der Abfallgesetze auf Deponien sowie bergbaulichen Abraum oder unverwertbare Lagerstättenanteile in Gruben, Brüchen und Tagebauen abzulagern	verboten		
2.10	Genehmigungspflichtiger Umgang mit radioaktiven Stoffen im Sinne des Atomgesetzes und der Strahlenschutzverordnung	---	verboten	
3. bei Abwasserbeseitigung und Abwasseranlagen				
3.1	Abwasserbehandlungsanlagen für häusliches, gewerbliches oder kommunales Abwasser zu errichten oder zu erweitern, einschließlich Kleinkläranlagen <i>Hinweis: Betreiben siehe Nr. 3.8</i>	nur zulässig wenn die Dichtheit der Becken sowie aller zugehörigen Leitungen und Schächte durch geeignete Konzeption, Bauabnahme und Dichtheitsprüfung vor Inbetriebnahme sichergestellt wird	verboten	

Nr.		in der Weiteren Schutzzone B (Zone III B)	in der Weiteren Schutzzone A (Zone III A)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
3.2	Mischwasserentlastungsbauwerke zu errichten oder zu erweitern <i>Hinweis: Betreiben siehe Nr. 3.8</i>	nur zulässig wenn die Dichtheit aller Rückhalteräume und der zugehörigen Leitungen durch geeignete Konzeption, Bauabnahme und Dichtheitsprüfung vor Inbetriebnahme sichergestellt wird.	verboten	
3.3	Trockentoiletten	---	nur zulässig für die Dauer des konkreten Anlasses (Baustelle, Veranstaltung) und mit dichtem, regelmäßig geleertem Behälter	verboten
3.4	Ausbringen von Abwasser	verboten <i>Hinweis: Befreiungsoptionen s. Anlage 2 Ziffer 3</i>		verboten
3.5	Anlagen zum gezielten Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser ins Grundwasser oder Oberflächengewässer, einschließlich Regenklär- und Regenrückhaltebecken, zu errichten oder zu erweitern	nur zulässig bei ausreichender Reinigung durch flächenhafte Versickerung über den bewachsenen Oberboden		verboten
3.6	Anlagen zum gezielten Einleiten von gereinigtem kommunalem, häuslichem oder gewerblichem Abwasser ins Grundwasser (Versickern) zu errichten oder zu erweitern	verboten		
3.7	Abwasserleitungen und zugehörige Anlagen zu errichten oder zu erweitern <i>Hinweis: Betreiben siehe Nr. 3.8</i>	nur zulässig für Freispiegel- oder Unterdruckleitungen zum Ableiten des im Wasserschutzgebiet anfallenden Abwassers (kein Durchleiten von außerhalb des Wasserschutzgebietes gesammeltem Abwasser), wenn der schadensfreie Zustand der Entwässerungsanlagen vor Inbetriebnahme durch Dichtheitsprüfung, bei Freispiegelanlagen zusätzlich durch eingehende Sichtprüfung, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik nachgewiesen wird.		verboten

Nr.		in der Weiteren Schutzzone B (Zone III B)	in der Weiteren Schutzzone A (Zone III A)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
3.8	Abwasseranlagen sowie Grundstücksentwässerungsanlagen einschließlich Kleinkläranlagen zu betreiben	nur zulässig unter Nachweis der Prüfungen gem. Anlage 2 Ziffer 0 dieser Verordnung gegenüber dem Landratsamt Straubing-Bogen Bei zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung bereits bestehenden Leitungen oder Anlagen sind die Nachweise der Prüfungen gemäß Anlage 2 Ziffer 4 der Verordnung erstmalig innerhalb von zwei Jahren nach Inkrafttreten der Verordnung gegenüber dem Landratsamt Straubing-Bogen vorzulegen.		
4.	bei Verkehrswegen, Plätzen mit besonderer Zweckbestimmung, Hausgärten, sonstigen Handlungen im Freien			
4.1	Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen (Flächen nach § 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB, landwirtschaftliche sowie gewerbliche Hofflächen, die der Zufahrt, dem Umschlagen und der vorübergehenden Lagerung dienen können) zu errichten oder zu erweitern	<ul style="list-style-type: none"> - nur zulässig ohne wesentliche Minderung (< 10 %) der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, für <ul style="list-style-type: none"> o Gemeindeverbindungsstraßen, Kreis-, Staats-, Bundesstraßen, wenn die Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) in der jeweils geltenden Fassung beachtet werden o sonstige Flächen unter Berücksichtigung von Nr. 3.5 o sonstige Wege wie in Zone II - verboten für Bundesautobahnen 		nur zulässig für öffentliche Rad-, Feld- und Waldwege, beschränkt-öffentliche Wege, Eigentümer- und Privatwege, ohne Geländeeinschnitte und bei breitflächigem Versickern des ungesammelt abfließenden Niederschlagswassers
4.2	Eisenbahnanlagen zu errichten oder zu erweitern	verboten		
4.3	Verwenden von Baumaterialien mit auswaschbaren oder auslaugbaren wassergefährdenden Stoffen (z. B. Recyclingmaterial, Schlacke, Imprägniermittel), insbesondere beim Straßen-, Wege-, und Eisenbahnbau	verboten		
4.4	Baustelleneinrichtungen, Baustofflager zu errichten oder zu erweitern	nur zulässig für Baustelleneinrichtungen und die unvermeidbare Lagerung der für die Baumaßnahme benötigten Baustoffe, wobei auswaschbare oder auslaugbare Materialien witterungsgeschützt zu lagern sind (auf die Nrn. 2.2 und 2.7 wird hingewiesen)		verboten
4.5	Bade- oder Zeltplätze einrichten oder zu erweitern; Camping aller Art	nur zulässig mit Abwasserentsorgung über eine dichte Sammelentwässerung unter Beachtung von Nr. 3.7 und 3.8		verboten

Nr.		in der Weiteren Schutzzone B (Zone III B)	in der Weiteren Schutzzone A (Zone III A)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
4.6	Sportanlagen zu errichten oder zu erweitern	- nur zulässig ohne wesentliche Minderung (< 10 %) der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung und mit Abwasserentsorgung über eine dichte Sammelentwässerung gemäß Nr. 3.7 und 3.8 sowie mit jederzeit ausreichender Anzahl befestigter, ordnungsgemäß entwässerter Parkplätze unter Beachtung von Nr. 5.1 - verboten für Tontaubenschießanlagen und Motorsportanlagen		verboten
4.7	Öffentliche Veranstaltungen durchzuführen	- nur zulässig mit ordnungsgemäßer Abwasserentsorgung und ausreichenden, befestigten Parkplätzen (wie z. B. bei Sportanlagen) - verboten für Geländemotorsport		verboten
4.8	Friedhöfe zu errichten oder zu erweitern	---	verboten	
4.9	Flugplätze einschl. Sicherheitsflächen, Notabwurfplätze, militärische Anlagen und Übungsplätze zu errichten oder zu erweitern	verboten		
4.10	Militärische Übungen durchzuführen	nur Durchfahrt auf klassifizierten Straßen zulässig		
4.11	Kleingartenanlagen zu errichten oder zu erweitern	---	verboten	
4.12	Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Freilandflächen, die nicht der land- oder forstwirtschaftlichen oder gärtnerischen Produktion dienen (z. B. Verkehrswege, für die Allgemeinheit bestimmte Flächen wie Rasensport- und Golfplätze)	nur zulässig mit fachrechtlicher Genehmigung nach § 12 Abs. 2 PflSchG i. d. jeweils gültigen Fassung	verboten	
4.13	Düngen mit Stickstoffdüngern	nur zulässig bei standort- und bedarfsgerechter Düngung mit den nach Nrn. 6.1 bis 6.3 zulässigen Stoffen		nur zulässig bei standort- und bedarfsgerechter Düngung mit Mineraldünger
4.14	Beregnung von öffentlichen Grünanlagen, Rasensport- und Golfplätzen	nur zulässig bis zu einer Bodenfeuchte von 70 % der nutzbaren Feldkapazität und mit Dokumentation der täglichen Bewässerungsmengen		verboten

Nr.		in der Weiteren Schutzzone B (Zone III B)	in der Weiteren Schutzzone A (Zone III A)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
5.	bei baulichen Anlagen			
5.1	bauliche Anlagen und zugehörige Kfz-Stellplätze (ohne Nr. 4.1) zu errichten oder zu erweitern	nur zulässig bis 4 m Eingriffstiefe (auch zur Baugrunderkundung), wenn - anfallendes häusliches oder gewerbliches Abwasser in eine dichte Sammelentwässerung eingeleitet (unter Beachtung von Nrn. 3.5, 3.7 und 3.8) und - die Gründungssohle über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand ¹ liegt	nur zulässig bis 4 m Eingriffstiefe (auch zur Baugrunderkundung), wenn - anfallendes häusliches oder gewerbliches Abwasser in eine dichte Sammelentwässerung eingeleitet (unter Beachtung von Nrn. 3.5, 3.7 und 3.8) und - die Gründungssohle mindestens 2 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand ¹ liegt	verboten
5.2	Ausweisung neuer Baugebiete	---	verboten	
5.3	Stallungen zu errichten oder zu erweitern ³	nur zulässig entsprechend Anlage 2 Ziffer 0a	verboten für neue landwirtschaftliche Anwesen, für bereits vorhandene landwirtschaftliche Anwesen nur zulässig entsprechend Anlage 2 Ziffer 0	verboten
5.4	Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Silagesickersaft, Festmist und Gärfutter (JGS-Anlagen) ⁴ zu errichten oder zu erweitern	nur zulässig im engen räumlichen und funktionalen Zusammenhang mit Stallungen nach Maßgabe der Anlage 2, Ziffer 5a, frühestens 6 Wochen nach Anzeige der Maßnahme beim Landratsamt Straubing-Bogen		verboten

³ Bezüglich der Grundanforderungen wird auf die Anlage 7 „Anforderungen an JGS-Anlagen“ der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), sowie auf die entsprechenden „Technischen Regeln wassergefährdende Stoffe (TRwS) JGS-Anlagen“, DWA-Arbeitsblatt A 792 in der jeweils aktuellen Fassung hingewiesen, die nähere Ausführungen zur baulichen Gestaltung (u. a. Leckageerkennung) und zu Betrieb und Überwachung enthalten; auf aktuellen Stand gemäß AwSV ist zu achten.

⁴ nach §2 Abs. 13 AwSV

Nr.		in der Weiteren Schutzzone B (Zone III B)	in der Weiteren Schutzzone A (Zone III A)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
5.5	Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Silage-sickersaft, Festmist und Gärfutter (JGS-Anlagen) ⁴ zu betreiben	für alle bestehenden Anlagen: Betreiben nur zulässig bei Anzeige innerhalb von 3 Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung und unter Einhaltung von Anlage 2 Ziffer 5b. Durch diese Verordnung neu begründete Pflichten und Fristen sind erstmalig innerhalb von 2 Jahren nach deren Inkrafttreten zu erfüllen.		Anzeigepflicht wie Zone III, mit anschließender behördlicher Entscheidung zum Weiterbetrieb nach § 52 WHG
5.6	gewässerbauliche Veränderungen vorzunehmen, welche Grundwasserströmung und -beschaffenheit beeinflussen können	verboten		
6.	bei landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen und gärtnerischen Flächennutzungen			
6.1	Düngen mit Gülle, Jauche, Festmist, Festmistkompost und Gärresten	wie Nr. 6.2		verboten
6.2	Düngen mit sonstigen organischen und mineralischen Stickstoffdüngern (ohne Nr. 6.3)	nur zulässig unter Einhaltung aller aktuellen fachlichen Regeln und Rechtsvorschriften, einschließlich einer betriebsgrößenunabhängigen Aufzeichnung von Düngebedarfsermittlung und Bilanzierung der Nährstoffströme gemäß Düngerecht.		
6.3	Ausbringen oder Lagern von <ul style="list-style-type: none"> - Stoffen nach Abfallverzeichnis-Verordnung (insbesondere Schlämme jeglicher Art), - klärschlammhaltigen Düngemitteln, - Düngemitteln bzw. Gärresten bzw. Kompost mit Anteilen von behandelten oder unbehandelten Bioabfällen oder tierischen Nebenprodukten 	verboten, ausgenommen Kompost <ul style="list-style-type: none"> - mit RAL-Prüfzeugnis „geeignet für WSZ III“ - aus der Eigenkompostierung in Hausgärten 		verboten
6.4	Lagern von Festmist, Sekundärrohstoffdünger oder Mineraldünger auf unbefestigten Flächen	nur zulässig für Kalkdünger; Mineraldünger und Schwarzkalk <i>(auf die Pflicht zur dichten Abdeckung gegen Niederschlag wird hingewiesen)</i>		verboten
6.5	Lagern von Gärfutter oder Gärsubstrat außerhalb ortsfester Anlagen	nur zulässig in allseitig dichten Foliensilos bei Siliergut ohne Gärsafterwartung sowie Ballensilage		verboten

Nr.		in der Weiteren Schutzzone B (Zone III B)	in der Weiteren Schutzzone A (Zone III A)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
6.6	ganzjährige Bodendeckung durch Zwischen- oder Hauptfrucht	erforderlich, soweit fruchtfolge- und witterungsbedingt möglich. Eine wegen der nachfolgenden Fruchtart unvermeidbare Winterfurche darf erst ab 15.11. erfolgen. Zwischenfrucht vor Mais darf erst ab 01.04. eingearbeitet werden.		
6.7	Beweidung jeglicher Art, Freilandtierhaltung (auch in Zusammenhang mit ortsveränderlichen Geflügelställen), Koppel- und Pferchtierhaltung	nur zulässig auf Grünland, Feld- und Klee-gras ohne flächige Verletzung der Grasnarbe (siehe Anlage 2, Ziffer 6) oder für bestehende Nutzungen, die unmittelbar an bereits vorhandene Stallungen gebunden sind		verboten
6.8	Wildfutterplätze und Wintergatter zu errichten; Wildkurrungen, Aufbrechen und Vergraben von Wild/Wildresten	---		verboten
6.9	Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel aus Luftfahrzeugen oder zur Bodenentseuchung	verboten		
6.10	Bewässerung landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzter Freilandflächen	nur zulässig bis zu einer Bodenfeuchte von 70 % der nutzbaren Feldkapazität und mit Dokumentation der täglichen Bewässerungsmengen		verboten
6.11	landwirtschaftliche Dräne und zugehörige Vorflutgräben anzulegen, zu ändern oder zu erneuern	verboten, ausgenommen Instandsetzungs- und Pflegemaßnahmen an bereits bestehenden Einrichtungen, mit schonenden Verfahren 1 Woche nach Anzeige beim Landratsamt Straubing-Bogen		verboten, ausgenommen Instandsetzungs- und Pflegemaßnahmen an bereits bestehenden Einrichtungen, mit schonenden Verfahren nach Befreiung i. S. v. § 4 dieser Verordnung beim Landratsamt Straubing-Bogen
6.12	besondere Nutzungen im Sinne von Anlage 2, Ziffer 7 neu anzulegen oder zu erweitern	---	nur Gewächshäuser mit geschlossenem Bewässerungssystem zulässig	verboten
6.13	Anlegen von Rückewegen/Rückegassen	nur zulässig unter Beachtung des LfU-Merkblattes 1.2/10 „Forstwegebau und Holzernte im Wasserschutzgebiet“		nur zulässig wie in Zone III, 4 Wochen nach Anzeige beim Landratsamt Straubing-Bogen

Nr.		in der Weiteren Schutzzone B (Zone III B)	in der Weiteren Schutzzone A (Zone III A)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
6.14	forstliche Hiebmaßnahmen, Kahlhiebe und wirkungsgleiche Maßnahmen	nur zulässig im Rahmen schonender Bewirtschaftung gem. Art. 14 BayWaldG; Kahlhiebe nur in besonders begründeten Fällen (wie z. B. Windwurf, Schädlingsbefall, etc.) Befreiung i. S. v. § 4 dieser Verordnung durch das Landratsamt Straubing-Bogen (siehe Anlage 2 Ziff. 8)		
6.15	Rodung	verboten		
6.16	Lagerung von Hackschnitzeln außerhalb von Gebäuden	nur zulässig für unbehandeltes Material und bei ständiger Abdeckung gegen Niederschläge		verboten
6.17	Nasskonservierung von Rundholz	---	verboten	

- (2) Im Fassungsbereich (Schutzzone I) sind sämtliche unter den Nrn. 1 bis 6 aufgeführten Handlungen verboten. Das Betreten ist nur zulässig für Handlungen im Rahmen der Wassergewinnung und -ableitung durch Befugte des Trägers der öffentlichen Wasserversorgung, die durch diese Verordnung geschützt ist, oder der von ihm Beauftragten.

§ 4 Befreiungen

- (1) Für die Erteilung von Befreiungen von Einschränkungen, Verboten und Handlungspflichten des § 3 sowie von Duldungs- und Handlungspflichten nach §§ 6 und 7 gilt § 52 Abs. 1 Sätze 2 und 3 WHG.
- (2) Die Befreiung nach § 52 Abs. 1 Satz 2 WHG ist widerruflich; sie kann mit Inhalts- und Nebenbestimmungen verbunden werden und bedarf der Schriftform.
- (3) Im Falle des Widerrufs kann das Landratsamt Straubing-Bogen vom Grundstückseigentümer verlangen, dass der frühere Zustand wiederhergestellt wird, sofern es das Wohl der Allgemeinheit, insbesondere der Schutz der Wasserversorgung erfordert.
- (4) Sind für die Zwecke der Wassergewinnung und -ableitung Befreiungen von Verboten und Beschränkungen des § 3 Abs. 1 und 2 bezüglich der Nummern 3.5 und 5.1 erforderlich, so hat der Träger der öffentlichen Wasserversorgung, die durch diese Verordnung geschützt ist, oder der von ihm Beauftragte die erforderlichen Baumaßnahmen und Schutzvorkehrungen frühzeitig mit dem Wasserwirtschaftsamt abzustimmen. Für dringende Abhilfemaßnahmen in Notfällen gilt die Befreiung als erteilt, sofern zuständige Kreisverwaltungsbehörde, Wasserwirtschaftsamt und staatliches Gesundheitsamt verständigt sind.

§ 5 Beseitigung und Änderung bestehender Einrichtungen

- (1) Die Eigentümer und Nutzungsberechtigten von Grundstücken innerhalb des Schutzgebiets haben die Beseitigung oder Änderung von Einrichtungen, die im Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung bestehen und deren Bestand, Errichtung, Erweiterung oder Betrieb unter die Verbote des § 3 fallen, auf Anordnung des Landratsamts Straubing-Bogen zu dulden, sofern sie nicht schon nach anderen Vorschriften verpflichtet sind, die Einrichtung zu beseitigen oder zu ändern.
- (2) Für Maßnahmen nach Abs. 1 ist nach § 52 Abs. 4 WHG i.V.m. §§ 96 – 98 WHG und Art. 57 BayWG Entschädigung zu leisten.

§ 6 Handlungs- und Duldungspflichten (§ 52 Abs. 1 Nrn. 2 und 3 WHG)

- (1) Die Eigentümer und Nutzungsberechtigten von Grundstücken innerhalb des Schutzgebietes haben zu dulden, dass die Grenzen des Fassungsgebietes und der anderen Schutzzonen durch Aufstellen oder Anbringen von Hinweiszeichen kenntlich gemacht werden.
- (2) Sie haben ferner Probenahmen von im Schutzgebiet zum Einsatz bestimmten Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln durch Beauftragte des Landratsamtes Straubing-Bogen zur Kontrolle der Einhaltung der Vorschriften dieser Verordnung zu dulden.
- (3) Sie haben ferner die Entnahme von Boden-, Vegetations- und Wasserproben und die hierzu notwendigen Verrichtungen auf den Grundstücken im Wasserschutzgebiet durch Beauftragte des Trägers der öffentlichen Wasserversorgung, die durch diese Verordnung geschützt ist, oder des Landratsamts Straubing-Bogen zu dulden.
- (4) Sie haben ferner das Betreten der Grundstücke zur Wahrnehmung der Eigenüberwachungspflichten gemäß § 52 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 WHG und gemäß § 3 der Verordnung zur Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung – EÜV) in der jeweils geltenden Fassung durch
 - a. Bedienstete des Trägers der öffentlichen Wasserversorgung, die durch diese Verordnung geschützt ist, oder
 - b. von ihm hiermit Beauftragtezu gestatten, die hierzu erforderlichen Auskünfte zu erteilen und technische Ermittlungen und Prüfungen zu ermöglichen
- (5) Sind Aufzeichnungen nach dieser Verordnung vorzunehmen, sind diese auf Verlangen dem Begünstigten und/oder dem Landratsamt Straubing-Bogen innerhalb von 4 Wochen vorzulegen.

§ 7 Ausgleichsleistungen und Entschädigung (Art. 32, 57 BayWG, § 52 Abs. 4, 5 WHG)

- (1) Soweit diese Verordnung oder eine auf Grund dieser Verordnung ergehende Anordnung erhöhte Anforderungen festsetzt, die die ordnungsgemäße land- oder forstwirtschaftliche Nutzung einschränken oder Mehraufwendungen für den Bau und Betrieb land- oder forstwirtschaftlicher Betriebsanlagen nach Maßgabe des Art. 32 Satz 1 Nr. 2 BayWG zur Folge haben, ist für die dadurch verursachten wirtschaftlichen Nachteile ein angemessener finanzieller Ausgleich nach Art. 32 i.V.m. Art. 57 BayWG zu leisten. Die Höhe ergibt sich aus den zum Erreichen des Schutzzwecks tatsächlich erforderlichen Einschränkungen oder Mehraufwendungen.
- (2) Soweit diese Verordnung oder eine auf Grund dieser Verordnung ergehende Anordnung das Eigentum unzumutbar beschränkt und diese Beschränkung nicht durch eine Befreiung nach § 4 oder durch andere Maßnahmen vermieden oder ausgeglichen werden kann, ist über die Fälle des § 5 Abs. 2 hinaus nach § 52 Abs. 4 WHG i.V.m. §§ 96 – 98 WHG und Art. 57 BayWG Entschädigung zu leisten.

§ 8 Pflichten des Trägers der öffentlichen Wasserversorgung, die durch diese Verordnung geschützt ist (Begünstigter)

- (1) Der Begünstigte hat den Fassungsbereich wirksam gegen den Zutritt Unbefugter, gegen Zufluss von Niederschlags- und Schmelzwässern sowie vor Beeinträchtigungen der schützenden Bodendecke und ggf. der Fassungsanlagen infolge tieferer Durchwurzelung und Windwurf zu schützen. Bereits vorhandene Bäume sind bodenschonend zu entfernen, entstandene Verletzungen der Bodendecke umgehend zu beheben.
- (2) Der Begünstigte hat bei nicht öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen zur Kennzeichnung die Hinweiszeichen auf eigene Kosten zu beschaffen und an den Stellen anzubringen und zu unterhalten, an denen es die jeweilige Kreisverwaltungsbehörde anordnet. Dies gilt auch für oberirdische Gewässer und sonstige Stellen, an denen eine Kennzeichnung erforderlich ist.
- (3) Der Begünstigte hat die Engere Schutzzone mindestens vierteljährlich, die Weitere Schutzzone mindestens einmal pro Jahr zu begehen. Festgestellte Verstöße gegen die Anordnungen der Schutzgebietsverordnung sind in das Betriebstagebuch einzutragen und in den Jahresbericht nach § 5 EÜV aufzunehmen. Sofern eine Mängelbeseitigung in einer der Gefährdungslage und Zumutbarkeit angemessenen Frist nicht erreicht werden kann, sind das Landratsamt Straubing-Bogen und das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf zu verständigen.

Das Verbot der Düngung mit Gülle, Jauche, Festmist, Gärresten aus Biogasanlagen und Festmistkompost in der Engeren Schutzzone ist mindestens einmal im Monat zu kontrollieren. Verstöße sind dem Landratsamt Straubing-Bogen unverzüglich mitzuteilen.

Die Begehungen und Kontrollen sind im Jahresbericht nach § 5 EÜV zu dokumentieren.

- (4) Der Begünstigte hat die Vorlage der Aufzeichnungen gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 4 und § 5 EÜV, i.V.m. § 52 Abs. 1 Nr. 3 WHG, jährlich vollständig und unaufgefordert vorzunehmen. Dies betrifft insbesondere auch die Daten zur Rohwasserbeschaffenheit.

§ 9 Ordnungswidrigkeiten

Nach § 103 Abs. 1 Nr. 7a und § 103 Abs. 2 WHG, Art. 74 Abs. 2 Nr. 1 BayWG kann mit Geldbuße bis zu fünfzigtausend Euro belegt werden, wer vorsätzlich oder fahrlässig

1. einer Beschränkung, einem Verbot oder einer Handlungspflicht nach § 3 Abs. 1 und 2 zuwiderhandelt oder einer Pflicht nach § 8 nicht nachkommt,
2. eine im Wege einer Befreiung nach § 4 zugelassene Handlung vornimmt, ohne die mit der Befreiung verbundenen Inhalts- und Nebenbestimmungen zu befolgen,
3. Anordnungen oder Maßnahmen nach den §§ 5 und 6 nicht duldet.

§ 10 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am Tage nach ihrer Bekanntmachung im Amtsblatt des Landratsamtes Straubing-Bogen in Kraft.

Straubing, den

Landratsamt Straubing-Bogen

.....
Unterschrift

Anlage 1

(Lageplan)

Anlage 2

Erläuterungen und Maßgaben zu § 3 Abs. 1, Nrn. 2, 3, 5 und 6

Die Anzeige nach 2.2, 2.3, 2.6, 5.4, 5.5, 5.6 muss Angaben zum Betreiber, zum Standort und zur Abgrenzung der Anlage, zu den wassergefährdenden Stoffen, mit denen in der Anlage umgegangen wird, zu bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen sowie zu den technischen und organisatorischen Maßnahmen, die für die Sicherheit der Anlage bedeutsam sind, enthalten.

1. Wassergefährdende Stoffe (zu Nr. 2)

Bezüglich der Einstufung wassergefährdender Stoffe ist Kapitel 2 der „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ zu beachten.

2. Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (zu Nrn. 2.2, 2.3 und 2.6)

a) Errichtung und Erweiterung in der Weiteren Schutzzone (Zonen III A und III B) für Anlagen nach Ziffer 2.2 sind nur zulässig:

1. **oberirdische Anlagen** der Gefährdungsstufen A bis C (gem. § 39 AwSV) und oberirdische Anlagen für aufschwimmende flüssige Stoffe (z. B. biogene Öle wie Rapsöl) gemäß § 3 Abs. 2 Satz 1 Nr. 7 AwSV, die in einem Auffangraum aufgestellt sind, sofern sie nicht doppelwandig ausgeführt und mit einem Leckanzeigegerät ausgerüstet sind; der Auffangraum muss das maximal in den Anlagen vorhandene Volumen wassergefährdender Stoffe aufnehmen können,
2. **unterirdische Anlagen** der Gefährdungsstufen A und B und unterirdische Anlagen für aufschwimmende flüssige Stoffe (z. B. biogene Öle wie Rapsöl) gemäß § 3 Abs. 2 Satz 1 Nr. 7 AwSV, die doppelwandig ausgeführt und mit einem Leckanzeigegerät ausgerüstet sind,
3. **oberirdische Anlagen für feste Gemische** gemäß § 3 Abs. 2 Satz 1 Nr. 8 AwSV, entsprechend den Anforderungen des § 26 Abs. 1 AwSV.

Die Anzeige-, Fachbetriebs-, Überwachungs- und Prüfpflichten gemäß AwSV sowie die Prüffristen gemäß Anlage 6 zur AwSV gelten in der gesamten Weiteren Schutzzone (Zonen III A und III B) und in der engeren Schutzzone (Zone II), auch für bereits bestehende Anlagen.

Unter Nr. 2.2 können auch Abfälle z. B. im Zusammenhang mit Kompostieranlagen oder Wertstoffhöfen fallen. An die Bereitstellung von Hausmüll aus privaten Haushalten zur regelmäßigen Abholung (z. B. Mülltonnen) werden keine weitergehenden Anforderungen gestellt.

b) für in Zone III B nach Nr. 2.6 zulässige Erdwärmekollektoren oder für im Schutzgebiet bereits bestehende Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden (Nr. 2.3) sind mindestens die materiellen Anforderungen nach § 35 Abs. 2 AwSV einzuhalten. Es sind nur Wärmeträgermedien auf Propylenglykol-Basis nach aktueller LAWA-Positivliste zulässig. Der Verteilerschacht ist flüssigkeitsdicht und für Kontrollen zugänglich auszuführen. Der Schacht und alle einsehbaren Anlagenteile sind regelmäßig durch Sichtprüfung auf Dichtheit zu kontrollieren. Die selbsttätige Überwachungs- und Sicherheitseinrichtung für den Leckagefall ist spätestens alle 30 Monate durch einen Fachbetrieb auf ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Für neue Erdwärmekollektoren ist das Rohrleitungssystem in PE100-RC oder PE-X auszuführen; zum Schutz vor etwaigen späteren Erdarbeiten ist die genaue Lage planlich zu dokumentieren und bei der Wiederverfüllung (siehe Nr. 1.2) durch ein dehnungsfähiges Trassenwarnband 50 cm oberhalb der Anlagenteile zu markieren.

3. Ausbringen von Abwasser (zu Nr. 3.4)

Für abgelegene Anwesen nach Art. 41, Abs. 2 BayBO kann in der weiteren Schutzzone III A und III B im Einzelfall auf Antrag im Rahmen einer Befreiung der Ausbringung des Gemisches aus vorbehandeltem Abwassers mit Gülle/Jauche zugestimmt werden, wenn die dünge- und abfallrechtlich ordnungsgemäße Entsorgung oder Verwertung gesichert ist. In der engeren Schutzzone II kommt eine Befreiung regelmäßig nicht in Betracht.

4. Abwasseranlagen sowie Grundstücksentwässerungsanlagen einschließlich Kleinkläranlagen zu betreiben (zu Nr. 3.8)

Tabelle 1: Einzuhaltende Prüffristen

Behandlungsanlagen/ Leitungstyp	Prüfungsintervalle / Prüfungsart	
	Weitere Schutzzone III A / B	Engere Schutzzone II
1. Öffentliche Abwasseranlagen		
1.1 Abwasserbehandlungsanlagen, Mischwasserentlastungsbauwerke, Regenklär- und Rückhaltebecken	Dichtheitsprüfung alle 10 Jahre	Dichtheitsprüfung alle 3 Jahre*
1.2 kommunale Abwasserleitungen und Schächte	eingehende Sichtprüfung alle 5 Jahre, Dichtheitsprüfung alle 10 Jahre	Dichtheitsprüfung alle 3 Jahre*
2. Private Abwasseranlagen		
2.1 Abwasserleitungen und Schächte für häusliches Abwasser	eingehende Sichtprüfung alle 10 Jahre	Dichtheitsprüfung alle 5 Jahre
2.2 Kleinkläranlagen	Dichtheitsprüfung alle 10 Jahre	Dichtheitsprüfung alle 3 Jahre*
2.3 Abwasserleitungen und Schächte für gewerbl. / industrielles Abwasser nach einer Behandlungsanlage	eingehende Sichtprüfung alle 10 Jahre	Dichtheitsprüfung alle 5 Jahre
2.4 Behandlungsanlagen für gewerbl. / industrielle Abwasser, Abwasserleitungen und Schächte vor einer Behandlungsanlage	Dichtheitsprüfung alle 5 Jahre	Dichtheitsprüfung alle 3 Jahre
für Druckleitungen gelten grundsätzlich halbierte Prüffristen		
Nachweis der erstmaligen Prüfung nach Erlass dieser Verordnung innerhalb von 2 Jahren		
* Änderungsanträge können im Rahmen einer Befreiung befürwortet werden, wenn kein „sehr hohes“ Gefährdungspotential vorliegt. Die Beurteilung des Gefährdungspotentials gem. LfU-Merkblatt 4.3/16 durch ein hydrogeologisches Fachbüro ist vom Betreiber zu beauftragen und die Einstufung zusammen mit einem Vorschlag für die Verlängerung des Prüfintervalls der KVB vorzulegen.		

5. Stallungen und JGS-Anlagen (zu Nr. 5.3, 5.4 und 5.5)

5a) Stallungen und JGS-Anlagen errichten oder erweitern (zu Nr. 5.3 und 5.4)

Die einschlägigen Regeln der Technik, insbesondere DIN 1045, DIN 11622 und das DWA-Arbeitsblatt A 792, sind zu beachten. Das Errichten und Instandsetzen der Anlagen darf nur durch einen Fachbetrieb nach § 62 AwSV erfolgen. Der Betreiber hat den ordnungsgemäßen Zustand der Anlagen einschließlich der Rohrleitungen vor Inbetriebnahme, nach einer Erweiterung (und wiederkehrend alle 5 Jahre) durch einen Sachverständigen nach AwSV prüfen zu lassen.

Eine Errichtung, wesentliche Änderung oder Erweiterung der Anlagen ist mindestens 6 Wochen im Voraus der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde mit den erforderlichen Antragsunterlagen anzuzeigen. Die Planunterlagen sind zur frühzeitigen Klärung von Ausgleichsansprüchen nach Art. 32 Satz 1 Nr. 2 BayWG auch dem Wasserversorgungsunternehmen vorzulegen. Der Beginn der Bauarbeiten ist bei der Kreisverwaltungsbehörde und dem Wasserversorgungsunternehmen 2 Wochen vorher anzuzeigen.

Planbefestigte (geschlossene) Flächen, auf denen Kot und Harn anfallen, sind flüssigkeitsundurchlässig (Beton mit hohem Wassereindringwiderstand, rechnerische Rissbreite 0,2 mm) auszuführen und jährlich durch Sichtprüfung auf Undichtigkeiten zu kontrollieren.

5aa) Stallungen

Bei Güllesystemen ist der Stall in hydraulisch-betrieblich abtrennbare Abschnitte zu gliedern, die einzeln auf Dichtheit prüfbar und jederzeit ohne wesentliche Beeinträchtigung des laufenden Betriebes reparierbar sind.

Der Speicherraum für Gülle bzw. Jauche sowie die Zuleitungen sind baulich so zu gliedern, dass eine Reparatur jederzeit ohne wesentliche Beeinträchtigung des laufenden Betriebes möglich ist. Dies kann durch einen zweiten Lagerbehälter oder eine ausreichende Speicherkapazität der Güllekanäle gewährleistet werden.

Betriebe, die durch Zusammenschluss oder Teilung aus in Zone III A vorhandenen Anwesen entstehen, gelten ebenfalls als „in dieser Zone bereits vorhandene Anwesen“.

Für Güllekeller, Güllekanäle und Rohrleitungen gelten die Anforderungen an JGS-Anlagen.

5ab) JGS-Anlagen

Grundsätzlich dürfen nach AwSV Anlage 7, Nr. 2.1 für JGS-Anlagen nur Bauprodukte, Bauarten oder Bausätze verwendet werden für die die bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweise unter Berücksichtigung wasserrechtlicher Anforderungen vorliegen.

JGS-Lageranlagen für flüssige, allgemein wassergefährdende Stoffe dürfen unabhängig vom Gesamtvolumen nur mit einem Leckageerkennungssystem errichtet und betrieben werden.

JGS-Lageranlagen für feste, allgemein wassergefährdende Stoffe dürfen bei Lagerhöhen über 3 m oder mehr als 1.000 m³ Lagervolumen nur mit einem Leckageerkennungssystem errichtet und betrieben werden, das bei Undichtheit die Leckagen in einen dichten Behälter ableitet.

Die Dichtheit von JGS-Behältern sowie von Gülle- bzw. Jauchekanälen ist mittels Leckageerkennungssystem im Rahmen der Eigenüberwachung mindestens vierteljährlich zu kontrollieren; eine jährliche Fremdüberwachung ist zu ermöglichen. Für das Leckageerkennungssystem ist ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis erforderlich (z. B. DIBt-Zulassung Z-59.26). Die besonderen Bestimmungen der Zulassung sind zu beachten.

Bei Fahrsilos sind die Fugen in der Bodenplatte und aufgehenden Wänden dauerhaft dicht auszuführen z. B. mit Fugenbändern oder -blechen.

Bei JGS-Anlagen im engen räumlichen und funktionalen Zusammenhang mit Biogasanlagen (vgl. § 2 Abs. 14 AwSV) gelten die Anforderungen an Biogasanlagen in § 3 Nr. 2.4 WSG-VO zu beachten.

5b) Dichtheitsprüfung für bestehende JGS-Anlagen (zu Nr. 5.5).

Für im Schutzgebiet bereits bestehende JGS-Anlagen gelten die Anforderungen der Ziffer 10 des DWA-Arbeitsblattes A 792 hinsichtlich der Dichtheitsprüfung unabhängig vom Anlagenvolumen, sofern keine Leckageerkennung vorhanden ist.

Die Prüfintervalle betragen:

- Weitere Schutzzone IIIA / IIIB: 5 Jahre

6. Beweidung, Freiland-, Koppel- und Pferchtierhaltung (zu Nr. 6.7)

Eine flächige Verletzung der Grasnarbe liegt dann vor, wenn das wie bei herkömmlicher Rinderweide unvermeidbare Maß (linienförmige oder punktuelle Verletzungen im Bereich von Treibwegen, Viehtränken etc.) überschritten wird.

7. Besondere Nutzungen sind folgende landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche und gärtnerische Nutzungen (zu Nr. 6.12):

- Weinbau
- Beerenanbau
- Hopfenanbau
- Tabakanbau
- Gemüseanbau (ausgenommen Feldgemüse im Rahmen der üblichen Fruchtfolge)
- Zierpflanzenanbau
- Baumschulen und forstliche Pflanzgärten
- Energiepflanzenanbau, der einer üblichen ackerbaulichen Nutzung nicht vergleichbar ist (z. B. Energiewälder, Kurzumtriebsplantagen mit chemischer Unkrautregulierung)

Das Verbot bezieht sich nur auf die Neuanlage derartiger Nutzungen, nicht auf die Verlegung im Rahmen des ertragsbedingt erforderlichen Flächenwechsels bei gleichbleibender Größe der Anbaufläche. Eine Befreiungsperspektive gem. § 52 Abs. 1 Satz 3 besteht insbesondere für Kulturen, die ohne chemischen Pflanzenschutz und intensive Düngung betrieben werden.

8. Kahlhiebe und wirkungsgleiche Maßnahmen (zu Nr. 6.14)

Kahlhieb liegt vor, wenn auf einer Waldfläche in einem oder in wenigen kurz aufeinander folgenden Eingriffen alle aufstockenden Bäume entnommen werden, ohne dass bereits eine ausreichende übernehmbare Verjüngung vorhanden ist. Zusätzlich zum schlagartig einsetzenden erheblichen Nährstoffüberangebot bewirkt der gleichzeitige Umschlag des Bestandsklimas in Freiflächenbedingungen eine massive Mineralisation organischer Substanz mit schubweiser Nitratauswaschung ins Grundwasser. Eine dem Kahlhieb wirkungsgleiche Maßnahme ist die Lichthauung, bei der nur noch vereinzelt Bäume stehen bleiben und dadurch ebenfalls Freiflächenbedingungen entstehen. Kahlhiebe sind nach Art. 14 BayWaldG im Hochwald zu vermeiden, im Schutzwald eigens erlaubnispflichtig. Erscheint im sachlich begründeten Einzelfall ein Kahlhieb o. ä. im Wasserschutzgebiet unumgänglich, so bedarf dieser der Befreiung durch die Kreisverwaltungsbehörde, unter der Voraussetzung, dass eine wesentliche Beeinträchtigung der Grundwasserbeschaffenheit dadurch nicht zu besorgen ist.

Ist nach Kalamitäten infolge von Windwurf, Schneebruch oder durch Schädlingsbefall eine umgehende Aufarbeitung erforderlich und nur durch die Entnahme aller geschädigten Bäume und daher u.U. nur durch Kahlhieb möglich, so genügt die Anzeige beim Landratsamt Straubing-Bogen unter Vorlage der forstfachlichen Feststellung und Bestätigung der Notwendigkeit und Dringlichkeit durch den zuständigen Revierleiter des Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Unbeschadet Nr. 6.15 bleibt eine Rodung verbliebener Wurzelstöcke verboten (bzw. in unausweichlichen Fällen einer Befreiung nach § 4 dieser Verordnung vorbehalten).

ANLAGE 10:

Unterlagen zur allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls nach UVPG

zum

**Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Bewilligung
zur Entnahme und Zutageförderung von Grundwasser
und auf Ausweisung eines Trinkwasserschutzgebietes
für die Brunnen II und III Münster des ZVWV Straubing-Land**

Im Folgenden sind die Merkmale des Vorhabens und die davon ausgehenden Wirkungen beschrieben.

() Merkmale des Vorhabens:

1.1 Größe und Ausgestaltung des Vorhabens

Im Rahmen des o. g. Wasserrechtsantrages wird die Fortsetzung der Grundwasserentnahme aus den Brunnen II und III Münster des ZVWV Straubing-Land beantragt. Mit Bescheid des Landratsamts Straubing-Bogen vom 11.01.1993 wurde dem Wasserzweckverband entsprechend den damaligen Verbrauchsverhältnissen eine Bewilligung zum Entnehmen, Zutageförderung und Ableiten von Grundwasser aus den Brunnen II und III Münster von maximal jährlich 550.00 m³/a erteilt (AZ-Nr. 43-642/11) .

Mit Änderungsbescheid vom 23.02.2001 (AZ: 43-642/11) wurde dem Wasserzweckverband die beschränkte wasserrechtliche Erlaubnis erteilt, jährlich insgesamt maximal 580.000 m³/a Grundwasser zu entnehmen. Aufgrund des mittlerweile angestiegenen Wasserbedarfs soll nun eine maximale jährliche Entnahmemenge von insgesamt 600.000 m³ beantragt werden.

Die Brunnen erschließen mit Tiefen von 43 m (Br. II), bzw. 88,7 m (Br. III) Grundwasser aus den Schichten des Weißen Jura, bzw. des Braunen Jura. Sie liegen im Bereich einer Festgesteinsscholle innerhalb des sogenannten Donaurandbruchs, die hydraulisch direkt an die quartären Schutterfolgen des Donautals gekoppelt ist. Die weiteren Details zur Größe und Ausgestaltung des Vorhabens sind in den Antragsunterlagen (Anlage 2: Erläuterung des Vorhabens) beschrieben.

1.2 Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben und Tätigkeiten

Beim beantragten Vorhaben handelt es sich um eine Grundwassernutzung. Es besteht kein Zusammenwirken mit anderen bestehenden Grundwassernutzungen, bzw. zugelassenen Vorhaben und Tätigkeiten.

1.3 Nutzung natürlicher Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Flächen, Boden, Tiere, Pflanzen oder biologische Vielfalt sind nicht durch die Grundwasserentnahme aus Brunnen II und III Münster betroffen.

Die Ressource Grundwasser ist betroffen. Das Grundwasser wird durch die Entnahme genutzt. Die Entnahme bewirkt eine räumlich und zeitlich begrenzte Grundwasserabsenkung im Brunnennahbereich. Es existieren keine Quellen oder kleineren Oberflächengewässer, die durch das genutzte Grundwasservorkommen direkt gespeist werden. Der genutzte Grundwasserstrom fließt der Donau zu, um in diese diffus und in größerer Entfernung abstromig der Brunnen überzutreten. Da das genutzte Grundwasser nach der Reinigung in der Kläranlage dem Wasserhaushalt wieder zugeführt wird, sind keine nennenswerten Auswirkungen zu erwarten.

1.4 Erzeugung von Abfällen im Sinne von §3 Absatz 1 und 8 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes

Da durch die beantragte Nutzung keine Abfälle erzeugt werden, ist dieser Punkt nicht betroffen.

1.5 Umweltverschmutzung und Belästigungen

Durch die beantragte Nutzung entstehen weder Umweltverschmutzung noch Belästigungen.

1.6 Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, einschließlich der Störfälle, Unfälle und Katastrophen, die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind, insbesondere mit Blick auf:

1.6.1 verwendete Stoffe und Technologien

Die beantragte Nutzung beinhaltet weder das Lagern, den Umgang noch die Nutzung oder die Produktion von gefährlichen Stoffen, wassergefährdenden Stoffen, Gefahrgütern oder radioaktiven Stoffen. Es besteht daher bzgl. verwendeter Stoffe und Technologien kein Risiko von Störfällen, Unfällen und Katastrophen.

1.6.2 die Anfälligkeit des Vorhabens für Störfälle im Sinne des § 2 Nummer 7 der Störfall-Verordnung, insbesondere aufgrund seiner Verwirklichung innerhalb des angemessenen Sicherheitsabstandes zu Betriebsbereichen im Sinne des § 3 Absatz 5a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes

Durch die oben beschriebene Nutzung besteht kein Risiko bzgl. Störfällen.

1.7 Risiken für die menschliche Gesundheit, z. B. durch Verunreinigung von Wasser oder Luft

Durch die beantragte Entnahme bestehen keine Risiken für die menschliche Gesundheit.

() Im Weiteren wird der Standort hinsichtlich folgender Kriterien bewertet:

2.1. bestehende Nutzung des Gebietes, insbesondere als Fläche für Siedlung und Erholung, für land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen, für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung (Nutzungskriterien)

Durch die Grundwasserentnahme entstehen keinerlei Auswirkungen auf oben genannte Nutzungen. Die Schutzgebietsausweisung führt zu Nutzungsbeschränkungen, die in Anlage 9.5 Auflagenkatalog der Wasserrechtsunterlagen dargestellt sind.

2.2 Reichtum, Verfügbarkeit, Qualität und Regenerationsfähigkeit der natürlichen Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Landschaft, Wasser, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt des Gebiets und seines Untergrunds (Qualitätskriterien)

2.2.1 Fläche, Boden, Landschaft, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Fläche, Boden, Landschaft, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sind durch das Vorhaben nicht betroffen.

Es werden keine Baumaßnahmen getätigt, die Flächen verbrauchen. Es werden keine Bodeneingriffe getätigt. Das Landschaftsbild wird nicht verändert. Die Brunnenanlagen stören weder Tier- noch Pflanzenwelt. Die Auswirkungen der kleinräumig um das Brunnenrohr begrenzten Grundwasserabsenkungen erreichen nicht die für Tier- und Pflanzenwelt relevante Erdoberfläche, da der Flurabstand in ursprünglicher Ruhewassersituation auch in Hochwassersituationen / feuchten Phasen mehr als 3 m beträgt.

2.2.2 Wasser

Durch die Brunnenentnahme wird ein Grundwasservorkommen genutzt, das großflächig in südöstlicher Richtung der Donau zuströmt.

Das Grundwasser wird durch die Entnahme genutzt. Die Entnahme bewirkt eine räumlich und zeitlich begrenzte Grundwasserabsenkung im Brunnennahbereich.

Es existieren allerdings keine Quellen oder kleineren Oberflächengewässer, die durch das genutzte Grundwasservorkommen direkt gespeist werden. Der genutzte Grundwasserstrom fließt der Donau zu, um in diese diffus und in größerer Entfernung abstromig der Brunnen überzutreten. Da das genutzte Grundwasser nach der Reinigung in der Kläranlage dem Wasserhalt wieder zugeführt wird, sind keine nennenswerten Auswirkungen zu erwarten.

2.3 Belastbarkeit der Schutzgüter unter besonderer Berücksichtigung folgender Gebiete und von Art und Umfang des ihnen jeweils zugewiesenen Schutzes (Schutzkriterien):

2.3.1 Natura 2000-Gebiete

Die Brunnen liegen im Flora-Fauna-Habitat-Gebiet „6939-371, Trockenhänge am Donaurandbruch“. Negative Auswirkungen durch die beantragte Maßnahme können ausgeschlossen werden.

2.3.2 Naturschutzgebiete

Die Brunnen liegen im Naturschutzgebiet (NSG-00555.01, Buch- und Helmberg bei Münster). Die Anlagen sind schon seit Jahrzehnten vorhanden, sie liegen im Bereich eines ehemaligen Steinbruchs. Der Fassungsbereich der Brunnen ist gegen Betreten und Befahren gesichert.

Negative Auswirkungen des Vorhabens auf das bestehende Naturschutzgebiet können ausgeschlossen werden.

2.3.3 Nationalparke und Nationale Naturmonumente

Die Brunnen liegen nicht in einem Nationalpark oder einem Gebiet mit nationalen Naturmonumenten.

2.3.4 Biosphärenreservate und Landschaftsschutzgebiete

Die Brunnen II und III liegen in dem Landschaftsschutzgebiet des Naturparks „NP-00012, Bayerischer Wald“. Negative Auswirkungen des Vorhabens können ausgeschlossen werden.

Die Brunnen liegen nicht in einem Biosphärenreservat.

2.3.5 Naturdenkmäler

Die Brunnen liegen nicht in einem Gebiet mit Naturdenkmälern.

2.3.6 geschützte Landschaftsbestandteile, einschließlich Alleeen

Die Brunnen liegen nicht in einem Gebiet mit geschützten Landschaftsbestandteilen, einschließlich Alleeen.

2.3.7 gesetzlich geschützte Biotope

Die Brunnen liegen im Flora-Fauna-Habitat-Gebiet „6939-371, Trockenhänge am Donaurandbruch“. Negative Auswirkungen durch die beantragte Maßnahme können ausgeschlossen werden.

2.3.8 Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete, Risikogebiete, Überschwemmungsgebiete

Die Brunnen liegen in dem amtlich festgesetzten Trinkwasserschutzgebiet (Verordnung des Landratsamtes Straubing-Bogen vom 15.10.1991 (Amtsblatt Nr. 42 vom 31.10.1991)).

Die Brunnen liegen nicht in einem Heilquellenschutzgebiet, Risikogebiet, oder Überschwemmungsgebiet.

2.3.9 *Gebiete, in denen die in Vorschriften der Europäischen Union festgelegten Umweltqualitätsnormen bereits überschritten sind*

Dieser Punkt ist nicht betroffen.

2.3.10 *Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte, insbesondere Zentrale Orte*

Aufgrund der Lage der Brunnen ist dieser Punkt nicht betroffen.

2.3.11 *in amtlichen Listen oder Karten verzeichnete Denkmäler, Denkmalensembles, Bodendenkmäler oder Gebiete*

Bodendenkmäler sind nicht durch die Brunnenentnahme betroffen.

3. Art und Merkmale der möglichen Auswirkungen

Die möglichen erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens auf die Schutzgüter sind anhand der unter den Nummern 1 und 2 aufgeführten Kriterien zu beurteilen; dabei ist insbesondere folgenden Gesichtspunkten Rechnung zu tragen:

- 3.1 der Art und dem Ausmaß der Auswirkungen, insbesondere, welches geographische Gebiet betroffen ist und wie viele Personen von den Auswirkungen voraussichtlich betroffen sind,
- 3.2 dem etwaigen grenzüberschreitenden Charakter der Auswirkungen,
- 3.3 der Schwere und der Komplexität der Auswirkungen,
- 3.4 der Wahrscheinlichkeit von Auswirkungen,
- 3.5 dem voraussichtlichen Zeitpunkt des Eintretens sowie der Dauer, Häufigkeit und Umkehrbarkeit der Auswirkungen,
- 3.6 dem Zusammenwirken der Auswirkungen mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben,
- 3.7 der Möglichkeit, die Auswirkungen wirksam zu vermindern.

() Merkmale der möglichen erheblichen Auswirkungen:

Schutzgut Boden:

Flächen und Boden werden durch das beantragte Vorhaben nicht verändert.

Schutzgut Wasser:

Die Grundwasserentnahmen wirken sich auf das Schutzgut Wasser auf folgende Weise aus:

- (1) Absenkung der Grundwasserspiegel und Minderung des Grundwasserdargebots
- (2) Minderung des Abflusses von Oberflächengewässern

Zu (1):

Die höchsten Grundwasserstandsabsenkungen der Ruhewasserdruckhöhen bestehen im Brunnenabsenktrichter um die Brunnen selbst. Nachteilige Auswirkungen durch diese Absenkungen auf die Umwelt bestehen am Standort der Brunnenfassungen nicht.

Aufgrund der bestehenden Flurabstände von > 3,1 m bewirken die betriebsbedingten Absenkungen keine Beeinträchtigungen des Wasserhaushaltes des an der Erdoberfläche anstehenden Bodens, bzw. der oberflächigen Nutzungsarten oberhalb des Brunnenabsenktrichters durch die weitere Erhöhung der Flurabstände. Zudem sind die Absenkungen räumlich begrenzt. Die Auswirkungen im Brunnenabsenktrichter sind nicht erheblich.

Zu (2):

Es existieren keine Quellen oder kleineren Oberflächengewässer, die durch das genutzte Grundwasservorkommen direkt gespeist werden. Der genutzte Grundwasserstrom fließt der Donau zu, um in diese diffus und in größerer Entfernung abstromig der Brunnen überzutreten. Da das genutzte Grundwasser nach der Reinigung in der Kläranlage dem Wasserhalt wieder zugeführt wird, sind keine nennenswerten Auswirkungen zu erwarten.

Schutzgut Luft / Klima:

Auswirkungen auf das Schutzgut Luft/Klima sind durch das Vorhaben nicht zu erwarten.

Schutzgut Tiere:

Auswirkungen auf die Tierwelt sind durch das Vorhaben nicht zu erwarten.

Schutzgut Pflanzen:

Aufgrund des ausreichenden Flurabstands kommt es durch das Vorhaben zu keiner Dargebotsminderung für die bestehende Vegetation.

Schutzgut Landschaft:

Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft sind durch das Vorhaben nicht zu erwarten, da keine Eingriffe in die Landschaft erfolgen.

Schutzgut Kultur-/Sachgüter:

Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur-/Sachgüter sind durch das Vorhaben nicht zu erwarten.

Schutzgut Mensch:

Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch sind durch das Vorhaben nicht zu erwarten.

Velden / Vils, den 10.03.2023

Sachverständigenbüro für Grundwasser

ANDERS & RAUM
Sachverständigenbüro für
Grundwasser

Dr. Klaus Dieter Raum