



Stand: 28.01.2020

Blatt: 1

**DECKBLATT**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00

Kurztitel der Unterlage:  
 Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Ersteller / Unterschrift:



Prüfer / Unterschrift:



Titel der Unterlage:

**Dokumentation der Daten des übertägigen hydrogeologischen Messnetzes der BGE aus dem Zeitraum 2016 - 2017**

Freigabevermerk:

Freigabedurchlauf

Fachbereich:  
TEK-GI.

Datum: 29.06.2020

Name:



Unterschrift

Stabsstelle Qualitätssicherung:

Datum: 15. JULI 2020

Name:



Unterschrift

Endfreigabe:

Bereichsleitung ASE

Datum: 20. JULI 2020

Name:



**REVISIONSBLATT**

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00

Kurztitel der Unterlage:

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
00	28.01.2020	TEK-GI.5/1		-	Neuerstellung

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung. Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 3

## Inhaltsverzeichnis

Blatt

Deckblatt .....	1
Revisionsblatt.....	2a
Inhaltsverzeichnis .....	3
1 Einleitung .....	8
2 Beschreibung der Messstellen .....	8
2.1 GW-001 (alte Bezeichnung: H1) .....	11
2.2 [REDACTED] .....	12
2.3 GW-003 (alte Bezeichnung: H3) .....	13
2.4 GW-004 (alte Bezeichnung: H5) .....	14
2.5 GW-005 (alte Bezeichnung: H6) .....	14
2.6 GW-006 (alte Bezeichnung: H7) .....	15
2.7 GW-007 (alte Bezeichnung: H9) .....	17
2.8 GW-008 (alte Bezeichnung: H14) .....	18
2.9 GW-009 (alte Bezeichnung: H16) .....	19
2.10 GW-010 (alte Bezeichnung: H17) .....	20
2.11 GW-011 (alte Bezeichnung: H23) .....	21
2.12 GW-012 (alte Bezeichnung: H24b) .....	22
2.13 GW-013 (alte Bezeichnung: P9).....	23
2.14 GW-014 (alte Bezeichnung: P13).....	24
2.15 GW-015 (alte Bezeichnung: P15).....	25
2.16 GW-016 (alte Bezeichnung: P16).....	26
2.17 GW-017 (alte Bezeichnung: P17).....	27
2.18 GW-018 (alte Bezeichnung: R5) .....	28
2.19 GW-019 (alte Bezeichnung: R6) .....	29
2.20 GW-020 (alte Bezeichnung: R7) .....	31
2.21 GW-021 (alte Bezeichnung: R8) .....	32
2.22 GW-022 (alte Bezeichnung: PN-1).....	33
2.23 GW-023 (alte Bezeichnung: PN-2).....	34
2.24 GW-024 (alte Bezeichnung: M1).....	35
2.25 GW-025 (Schacht Asse 1).....	36
2.26 GW-026 (Schacht Asse 3).....	37
2.27 Quelle QW-001 (alte Bezeichnung: M2).....	38
2.28 Quelle QW-002 (alte Bezeichnung: M10).....	40
2.29 Quelle QW-003 (alte Bezeichnung: M63).....	41
3 Beschreibung der Messstelleninstrumentierung .....	42
3.1 MDS-Messdatenerfassungssysteme.....	43
3.2 Dipper-PTEC .....	43
4 Beschreibung und Darstellung durchgeführter Maßnahmen im Zeitraum 2016 - 2017 .....	44
4.1 Probennahme 2016.....	44
4.1.1... Beprobung GW-017 (P17).....	44
4.1.2... Beprobung GW-009 (H16) .....	46
4.1.3... Beprobung GW-014 (P13).....	48
4.2 Probennahme 2017 .....	51
4.2.1... Beprobung GW-012 (H24b) .....	51
4.2.2... Beprobung GW-011 (H23) .....	54
4.2.3... Beprobung GW-016 (P16).....	56
4.2.4... Beprobung GW-020 (R7) .....	58
4.2.5... Beprobung GW-021 (R8) .....	58
4.3 Leitfähigkeitsprofile.....	60
4.3.1... Leitfähigkeitsprofil GW-017 (P17) .....	60
4.3.2... Leitfähigkeitsprofil GW-009 (H16) .....	62
4.3.3... Leitfähigkeitsprofil GW-014 (P13) .....	64
4.3.4... Leitfähigkeitsprofil GW-012 (H24b) .....	66

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 4

4.3.5...	Leitfähigkeitsprofil GW-011 (H23)	68
4.3.6...	Leitfähigkeitsprofil GW-020 (R7)	70
4.3.7...	Leitfähigkeitsprofil GW-021 (R8)	72
4.4	Einrichtung von Messeinrichtungen zur Erfassung von Quellschüttungen	74
5	Zusammenstellung der meteorologischen Daten	76
5.1	Niederschlagsmessungen 2016	77
5.2	Niederschlagsmessungen 2017	79
5.3	Niederschlagsmessungen 2016 – 2017	81
5.4	Temperaturmessung 2016	83
5.5	Temperaturmessung 2017	84
6	Beschreibung und Darstellung der Grundwasserganglinien 2016 – 2017	85
6.1		85
6.2	GW-002 (alte Bezeichnung: H2)	88
6.3	GW-003 (alte Bezeichnung: H3)	88
6.4	GW-004 (alte Bezeichnung: H5)	90
6.5	GW-005 (alte Bezeichnung: H6)	92
6.6	GW-006 (alte Bezeichnung: H7)	94
6.7	GW-007 (alte Bezeichnung: H9)	96
6.8	GW-008 (alte Bezeichnung: H14)	98
6.9	GW-009 (alte Bezeichnung: H16)	100
6.10	GW-010 (alte Bezeichnung: H17)	102
6.11	GW-011 (alte Bezeichnung: H23)	104
6.12	GW-012 (alte Bezeichnung: H24b)	106
6.13	GW-013 (alte Bezeichnung: P9)	108
6.14	GW-014 (alte Bezeichnung: P13)	110
6.15	GW-015 (alte Bezeichnung: P15)	112
6.16	GW-016 (alte Bezeichnung: P16)	114
6.17	GW-017 (alte Bezeichnung: P17)	116
6.18	GW-018 (alte Bezeichnung: R5)	118
6.19	GW-019 (alte Bezeichnung: R6)	120
6.20	GW-020 (alte Bezeichnung: R7)	122
6.21	GW-021 (alte Bezeichnung: R8)	124
6.22	GW-022 (alte Bezeichnung: PN1)	126
6.23	GW-023 (alte Bezeichnung: PN2)	128
6.24	GW-024 (alte Bezeichnung: M1)	130
6.25	GW-025 (SchachtASSE 1)	133
6.26		136
7	Zusammenstellung der Analysedaten	138
7.1	Schoeller-Diagramme	138
7.1.1...	Gering mineralisierte Grundwässer	139
7.1.2...	Hoch mineralisierte Grundwässer	140
7.1.3...	Piper-Diagramm	142
7.1.4...	Chlorid/Bromid-Verhältnis	143
8	Diskussion/Fazit	145
9	Literaturverzeichnis	148

## Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1:	Bohrprofile und Ausbaupläne der Grundwassermessstellen	151
Anhang 2:	Messwertabweichungen der Datenlogger	205
Anhang 3:	Analysedaten der Grundwassermessstellen	219

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 5
-----------------------------------------------------------	----------

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Lagedaten der Grundwassermessstellen und Quellen .....	10
Tabelle 2: Übersicht über die Messstelleninstrumentierung .....	42
Tabelle 3: In situ Parameter der Probennahme an der GW-017 (P17) am 13.09.2016.....	46
Tabelle 4: In situ Parameter der Probennahme an der GW-009 (H16) am 14.09.2016.....	48
Tabelle 5: In situ Parameter der Probennahme an der GW-014 (P13) am 15.09.2016.....	50
Tabelle 6: In situ Parameter der Probennahme an der GW-012 (H24b) am 30.03.2017.....	54
Tabelle 7: In situ Parameter der Probennahme an der GW-011 (H23) am 22.06.2017.....	56
Tabelle 8: In situ-Parameter der Probennahme an der GW-016 (P16) am 21.06.2017.....	58
Tabelle 9: In situ Parameter der Probennahme an der GW-020 (R7) am 20.06.2017.....	58
Tabelle 10: In situ-Parameter der Probennahme an der GW-021 (R8) am 19.06.2017 .....	59
Tabelle 11: Monatlich aufsummierte Niederschlagsmengen in [mm] an den beobachteten Wetterstationen für 2016.....	77
Tabelle 12: Monatlich aufsummierte Niederschlagsmengen in [mm] an den beobachteten Wetterstationen für 2017.....	79
Tabelle 13: Vor-Ort Parameter der Probennahmen 2016/2017 .....	138

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan der Grundwassermessstellen, Schächte und Quellen des überflächigen hydrogeologischen Messnetzes .....	9
Abbildung 2: Grundwassermessstelle GW-001 (Aufnahmedatum: 21.08.2012).....	11
Abbildung 3: Grundwassermessstelle GW-002 (Aufnahmedatum: 21.08.2012).....	12
Abbildung 4: Grundwassermessstelle GW-003 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	13
Abbildung 5: Grundwassermessstelle GW-004 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	14
Abbildung 6: Grundwassermessstelle GW-005 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	15
Abbildung 7: Grundwassermessstelle GW-006 (Aufnahmedatum: 10.03.2017).....	16
Abbildung 8: Grundwassermessstelle GW-007 (Aufnahmedatum: 21.08.2012).....	17
Abbildung 9: Grundwassermessstelle GW-008 (Aufnahmedatum: 21.08.2012).....	18
Abbildung 10: Grundwassermessstelle GW-009 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	19
Abbildung 11: Grundwassermessstelle GW-010 (Aufnahmedatum: 21.08.2012).....	20
Abbildung 12: Grundwassermessstelle GW-011 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	21
Abbildung 13: Grundwassermessstelle GW-012 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	22
Abbildung 14: Grundwassermessstelle GW-013 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	23
Abbildung 15: Grundwassermessstelle GW-014 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	24
Abbildung 16: Grundwassermessstelle GW-015 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	25
Abbildung 17: Grundwassermessstelle GW-016 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	26
Abbildung 18: Grundwassermessstelle GW-017 (Aufnahmedatum: 21.08.2012).....	27
Abbildung 19: Grundwassermessstelle GW-018 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	28
Abbildung 20: Grundwassermessstelle GW-019 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	30
Abbildung 21: Grundwassermessstelle GW-020 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	31
Abbildung 22: Grundwassermessstelle GW-021 (Aufnahmedatum: 20.08.2012).....	32
Abbildung 23: Grundwassermessstelle GW-022 (Aufnahmedatum: 21.08.2012).....	33
Abbildung 24: Grundwassermessstelle GW-023 (Aufnahmedatum: 21.08.2012).....	35
Abbildung 25: Grundwassermessstelle GW-024 (Aufnahmedatum: 27.08.2012).....	36
Abbildung 26: Schacht Asse 1 (Aufnahmedatum: 17.02.2016) .....	37
Abbildung 27: Schacht Asse 3 (Aufnahmedatum: 10.03.2017) .....	38
Abbildung 28: Quelle QW-001 (Aufnahmedatum: 10.03.2017).....	39
Abbildung 29: Quelle QW-002 (Aufnahmedatum: 16.02.2016).....	40
Abbildung 30: Quelle QW-003 (Aufnahmedatum 19.10.2012).....	41
Abbildung 31: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 13.09.2016 an der GW-017 (P17) .....	45
Abbildung 32: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 14.09.2016 an der GW-009 (H16) .....	47
Abbildung 33: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 15.09.2016 an der GW-014 (P13) .....	49

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 6

Abbildung 34: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 27.03.2017 an der GW-012 (H24b) .....	52
Abbildung 35: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 28.03.2017 an der GW-012 (H24b) .....	52
Abbildung 36: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 29.03.2017 an der GW-012 (H24b) .....	53
Abbildung 37: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 30.03.2017 an der GW-012 (H24b) .....	53
Abbildung 38: : In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 22.06.2017 an der GW-011 (H23) .....	55
Abbildung 39: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 21.06.2017 an der GW-016 (P16) .....	57
Abbildung 40: Leitfähigkeitsprofil der GW-017 (P17) vom 27.09.2016 .....	61
Abbildung 41: Leitfähigkeitsprofil der GW-009 (H16) vom 28.09.2016 .....	63
Abbildung 42: Leitfähigkeitsprofil der GW-014 (P13) vom 28.09.2016 .....	65
Abbildung 43: Leitfähigkeitsprofil der GW-012 (H24b) vom 26.04.2017 .....	67
Abbildung 44: Leitfähigkeitsprofil der GW-011 (H23) vom 18.09.2017 .....	69
Abbildung 45: Leitfähigkeitsprofil der GW-020 (R7) vom 16.10.2017 .....	71
Abbildung 46: Leitfähigkeitsprofil der GW-021 (R8) vom 22.09.2017 .....	73
Abbildung 47: Lage der DWD-Wetterstationen Braunschweig, Salzgitter-Lichtenberg, Vechedel-Vallstedt, Dettum, Cremlingen-Destedt und der Asse-Messstation .....	76
Abbildung 48: Monatssummen der Niederschläge für das Jahr 2016 .....	78
Abbildung 49: Monatssummen der Niederschläge für das Jahr 2017 .....	80
Abbildung 50: Jahressummen der Niederschläge 2016 und 2017 .....	81
Abbildung 51: Temperaturverlauf 2016, aufgezeichnet an der Asse-Messstation.....	83
Abbildung 52: Temperaturverlauf 2017, aufgezeichnet an der Asse-Messstation.....	84
Abbildung 53: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-001 .....	86
Abbildung 54: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-003 .....	89
Abbildung 55: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-004 .....	91
Abbildung 56: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-005 .....	93
Abbildung 57: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-006 .....	95
Abbildung 58: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-007 .....	97
Abbildung 59: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-008 .....	99
Abbildung 60: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-009 .....	101
Abbildung 61: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-010 .....	103
Abbildung 62: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-011 .....	105
Abbildung 63: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-012 .....	107
Abbildung 64: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-013 .....	109
Abbildung 65: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-014 .....	111
Abbildung 66: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-015 .....	113

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									<b>BGE</b> BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG Blatt: 7

Abbildung 67: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-016 .....	115
Abbildung 68: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-017 .....	117
Abbildung 69: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-018 .....	119
Abbildung 70: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle der GW-019 .....	121
Abbildung 71: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-020 .....	123
Abbildung 72: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-021 .....	125
Abbildung 73: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-022 .....	127
Abbildung 74: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-023 .....	129
Abbildung 75: durchschnittliche Tagesfördermengen in 2016 aus GW-024 .....	130
Abbildung 76: durchschnittliche Tagesfördermengen in 2017 aus GW-024 .....	131
Abbildung 77: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-024 .....	132
Abbildung 78: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung im Schacht Asse 1 .....	135
Abbildung 79: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung im Schacht Asse 3 .....	137
Abbildung 80: Schoeller-Diagramm der gering mineralisierten Grundwässer .....	139
Abbildung 81: Schoeller-Diagramm der hoch mineralisierten Grundwässer .....	140
Abbildung 82: Piper Diagramm der Grundwasseranalysen 2016/2017 .....	142
Abbildung 83: Cl/Br-Verhältnis in den Grundwasseranalysen .....	143
<b>Anzahl der Blätter dieses Dokumentes .....</b>	<b>230</b>

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 8

## 1 Einleitung

In diesem Bericht sind die im Berichtszeitraum vom 01.01.2016 bis 31.12.2017 erhobenen hydrogeologischen Daten aus dem durch die BGE betriebenen übertägigen hydrogeologischen Messnetz zusammengestellt und dokumentiert. Das hydrogeologische Messnetz besteht zurzeit aus vierundzwanzig Grundwassermessstellen und zusätzlich zwei Schächten. Zwei der Grundwassermessstellen sind zu Doppelmessstellen ausgebaut (GW-022 und GW-023), zudem ist eine gefasste Quelle Teil des Messnetzes (GW-024). Im vorliegenden Bericht werden der Messstellenausbau und die Messstelleninstrumentierung beschrieben. Weiterhin werden drei gefasste Quellen (QW-001 (M2), QW-002 (M10) und QW-003 (M63)) genauer betrachtet, an denen Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Erfassung der Quellschüttung, spez. el. Leitfähigkeit und Temperatur errichtet werden sollen. Die wichtigsten im Berichtszeitraum durchgeführten Probenahmen und Untersuchungsmaßnahmen wurden zusammengestellt und zukünftig geplante Maßnahmen kurz beschrieben. Zudem sind die vom DWD bezogenen Niederschlagsdaten der Messstellen Salzgitter, Braunschweig, Vechelde, Dettum und Cremlingen-Destedt, die seit 2017 anstelle der Station Vechelde betrachtet wurde, sowie Niederschlags- und Temperaturdaten der von der BGE am Standort der Schachanlage Asse II betriebenen Wetterstation beigefügt. Darüber hinaus wurden die dichtekorrigierten Grundwasserstandsdaten zusammengestellt, dargestellt und kurz beschrieben.

## 2 Beschreibung der Messstellen

Im Zuge des Hydrogeologischen Forschungsprogramms, das zu der Zeit anlief, als das Salzbergwerk Asse von der GSF erworben und zu einem Forschungsbergwerk umfunktioniert wurde, wurden in verschiedenen Bauphasen Grundwassermessstellen im Umfeld der Schachanlage Asse II zur Erkundung der hydrogeologischen Gegebenheiten auf der Asse errichtet. Die hydrogeologischen Untersuchungsbohrungen, die in der Altkennung ein „H“ tragen, wurden zwischen 1970 und 1986 errichtet. Die hydrologischen Pegelbohrungen, die in der Altkennung eine „P“-Bezeichnung haben, wurden zwischen 1978 und 1986 erstellt. Im Rahmen des Tiefbohrprogramms Asse wurden von 1983 bis 1986 fünf Tiefbohrungen mit Teufen zwischen 697 und 2256 m niedergebracht, vier davon wurden zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Daneben wurden viele Quellen, Vorfluter und vorhandene Brunnen (z.B. ehemalige Wasserversorgungsbrunnen) mitbeobachtet, die Messstellen erhielten die Kürzel „M“ in der Namensgebung [17].

Zusätzlich wurden drei Erkundungsbohrungen zur weiteren Erkundung der geologischen Verhältnisse an der Südflanke zwischen September 2008 und März 2009 abgeteuft [20]. Zwei dieser Bohrungen wurden zu Doppelmessstellen ausgebaut. Diese tragen die Bezeichnung „PN“ in der Altkennung.

Zwar wurden zwischenzeitlich einige dieser Grundwassermessstellen abgeworfen, viele Messstellen sind aber weiterhin vorhanden und mittlerweile Teil des aktuellen Hydrogeologischen Messnetzes. Zur Vereinheitlichung der Bezeichnungen wurden 2012 die Messstellen umbenannt in GW-001 bis GW-024 bzw. 2015 die Quellen, die mit Messeinrichtungen versehen werden sollen, in QW-001 bis QW-003. Die Lage der Messstellen des aktuellen Grundwassermessnetzes ist in Abbildung 1 dargestellt.

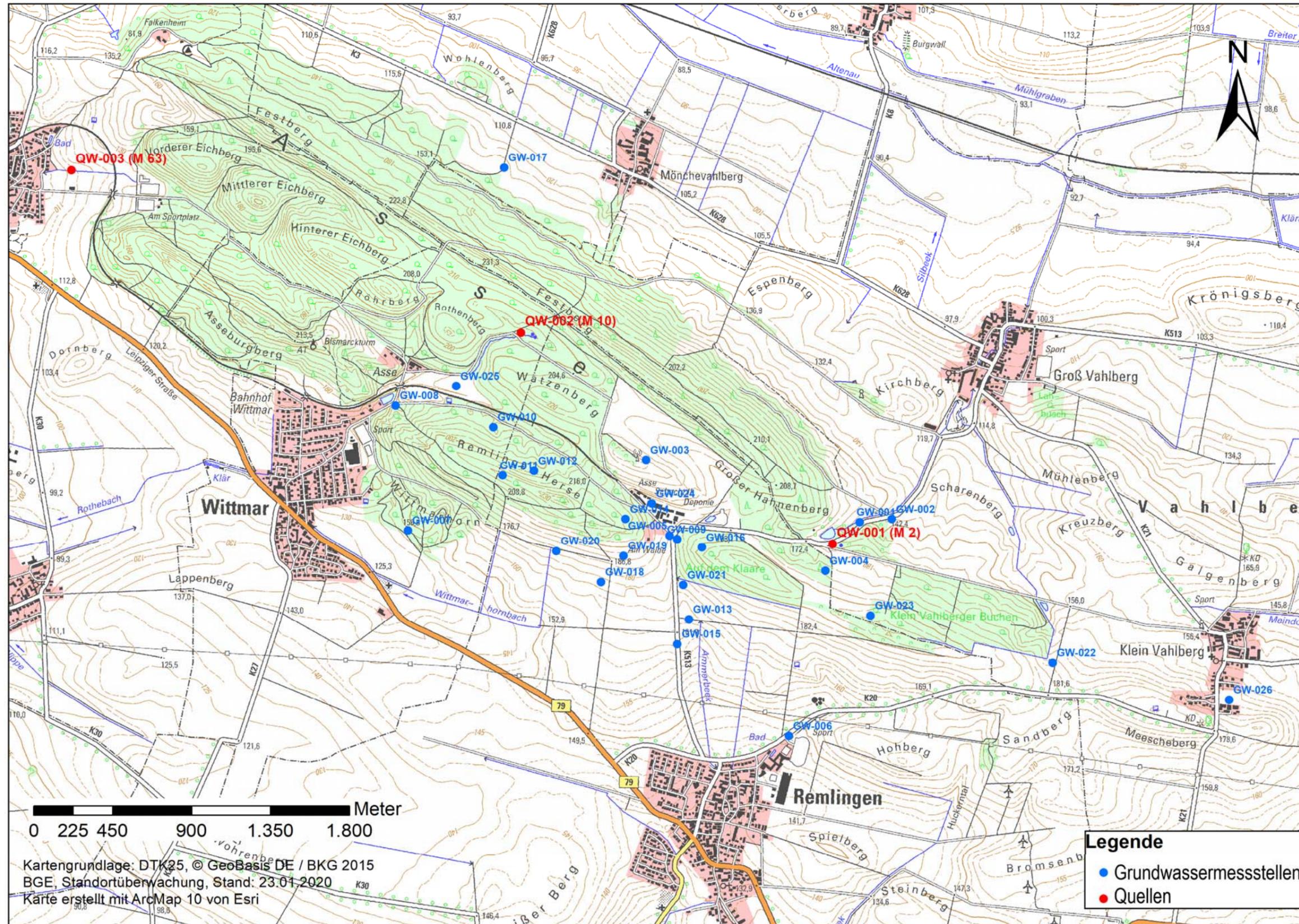


Abbildung 1: Lageplan der Grundwassermessstellen, Schächte und Quellen des überörtigen hydrogeologischen Messnetzes

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 10
-----------------------------------------------------------	-----------

Die Koordinaten und Bezugspunkte der in Abbildung 1 dargestellten und nachfolgend beschriebenen Messstellen sind in Tabelle 1 aufgeführt:

*Tabelle 1: Lagedaten der Grundwassermessstellen und Quellen*

Messstelle	Rechtswert (GK-Koordinate)	Hochwert (GK-Koordinate)	Bezugsniveau [m ü NN]	Messstellen- teufe	Ausbaumaterial
GW-001	4410193	5778085	152,39	70 m	Rilsan
GW-002	4410375	5778102	143,43	61 m	Rilsan
GW-003	4408973	5778441	226,46	98 m	Rilsan
GW-004	4409997	5777807	190,25	139 m	Rilsan
GW-005	4409107	5778007	179,96	71 m	Rilsan
GW-006	4409789	5776863	146,07	43 m	Rilsan
GW-007	4407616	5778038	145,01	55,70 m	Rilsan
GW-008	4407545	5778751	148,98	51,5 m	Rilsan
GW-009	4409152	5777986	178,18	46 m	Rilsan
GW-010	4408102	5778628	173,20	241,2 m	unbekannt
GW-011	4408156	5778352	225,41	160,1 m	Rilsan
GW-012	4408335	5778378	205,44	207 m	Rilsan, PVC
GW-013	4409218	5777529	164,13	21 m	PVC
GW-014	4408857	5778102	213,37	97,5 m	PVC
GW-015	4409152	5777388	159,57	46 m	PVC
GW-016	4409293	5777941	201,71	82 m	PVC
GW-017	4408164	5780109	133,12	63 m	PVC
GW-018	4408717	5777743	173,00	896 m	Stahl
GW-019	4408846	5777893	193,44	560 m	Stahl
GW-020	4408462	5777920	181,53	867	Stahl
GW-021	4409186	5777725	171,21	650	Stahl
GW-022	4411293	5777281	176,05 / 175,92	48 m / 196,5 m	PVC
GW-023	4410255	5777551	207,43 / 207,32	48 m / 235 m	PVC
GW-024	4409007	5778191	187,82	29,71 m	Schacht
GW-025	4407891	5778863	160,45	375 m	Schacht
GW-026	4412301	5777069	170,17	725 m	Schacht
QW-001	4410054	5777969	166,37	/	/
QW-002	4408261	5779166	181,55	/	/
QW-003	4405696	5780094	185,00	/	/

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 11
-----------------------------------------------------------	-----------

## 2.1 GW-001 (alte Bezeichnung: H1)

Die Messstelle, dargestellt in Abbildung 2, befindet sich nördlich der Straße von Remlingen nach Groß Vahlberg gegenüber der alten Wasserversorgung von Groß Vahlberg. Die genauen Koordinaten und Bezugspunkte für alle im Nachfolgenden beschriebenen Messstellen können Tabelle 1 entnommen werden. Die Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne sind in Anhang 1 zusammengestellt.



Abbildung 2: Grundwassermessstelle GW-001 (Aufnahmedatum: 21.08.2012)

Die Messstelle wurde vom 28.09.1971 bis 30.10.1971 von der Fa. Etschel & Meyer Bohr GmbH als Kern- und Spülbohrung errichtet. Sie hat eine Teufe von 70 m u GOK und ist in einem Durchmesser von 200 mm in einer Rilsan-Verrohrung ausgebaut worden. Die drei Filterstreckenabschnitte liegen zwischen 7,50 und 65,50 m u GOK. 1986 wurde ein Revisionschacht eingebaut, dessen Schachtsohle 1,84 m u Oberkante Schachtdeckel liegt.

In dieser Bohrung wurde unter einer holozänen Verwitterungsüberdeckung ausschließlich Unterer Muschelkalk angetroffen, der hier als grauer – gelbgrauer Kalkstein vorliegt, und im oberen Bereich Tonbeimengungen aufweist. Im oberen Bereich treten zudem verstärkt gelbgraue Lagen auf, die möglicherweise auf Gelbkalkbänke hindeuten.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 12

## 2.2



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 13
-----------------------------------------------------------	-----------

### 2.3 GW-003 (alte Bezeichnung: H3)

Die Messstelle, die in Abbildung 4 zu sehen ist, befindet sich ca. 280 m nordwestlich der Schachanlage Asse II, in unmittelbarer Nähe eines über den Höhenzug verlaufenden Feldwegs. Die Messstelle wurde im Zeitraum vom 02.10.1969 bis 15.05.1970 von der Fa. Preussag mittels einer Kern- und Spülbohrung errichtet.



Abbildung 4: Grundwassermessstelle GW-003 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

Die Bohrung weist eine Teufe von 98 m u GOK auf. Unter einer 0,5 m mächtigen holozänen Bedeckung mit lehmigen Mutterboden und Kalktuff, ist Unterer und Mittlerer Buntsandstein aufgeschlossen. Der bis 89 m u GOK anstehende Bröckelschiefer, der mit Schiefertönen wechsellagert, wird dem Unteren Buntsandstein (su1) zugeordnet. Von 86,50 und 89 m u GOK befinden sich z.T. porige Rogensteinbänke, die bereits der Rogenstein-Zone (su4) zugeordnet werden können. Darüber folgen Sandsteine und rotbraune oder grüne Ton- und Schluffsteinfolgen mit Zwischenlagerungen von Kalksteinen, die ebenfalls zur Rogenstein-Zone gehören. In einer Teufe von 41,50 bis 50 m u GOK befinden sich oolithische grobbankige Kalksteinbänke, die als Hauptrogensteinbank angesprochen wurden. In diesem Bereich wurden auch offene Karstklüfte kartiert. Bis 2 m u GOK wird diese Hauptrogensteinbank überlagert von einer Wechsellagerung von Tonsteinen und Kalksteinen, im oberen Bereich auch zunehmend Sandsteinen. Der im Hangenden folgende Mittlere Buntsandstein besteht aus 1,5 m Quarzsand.

Die Messstelle wurde mit einem Durchmesser von 150 mm als Rilsanausbau errichtet. Die drei Filterstrecken befinden sich zwischen 36,50 und 91,50 m u GOK und erfassen im Wesentlichen den unteren Bereich der Rogenstein-Zone.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 14

## 2.4 GW-004 (alte Bezeichnung: H5)

Die Messstelle, die in Abbildung 5 zu sehen ist, befindet sich an einem Hang südlich der Straße von Remlingen nach Groß Vahlberg, ca. 1 km südöstlich der SchachtanlageASSE II. Die Messstelle wurde zwischen dem 17.07.1971 bis 14.09.1971 von der Fa. Etschel & Meyer Bohr GmbH durch eine Kern- und Spülbohrung errichtet.



Abbildung 5: Grundwassermessstelle GW-004 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

Die Bohrung wurde bis in eine Tiefe von 146 m u GOK abgeteuft und anschließend bis in eine Tiefe von 139 m u GOK zur Grundwassermessstelle ausgebaut. Es wurden blaugrauer Anhydrit, grauer Gips und untergeordnet Mergelsteine des Zechsteins sowie rote Tone und weiße Gipse des Röt 1 erschlossen.

Die Messstelle wurde mit einer 125 mm Rilsan-Verrohrung ausgebaut. Die drei durch ca. 1 bis 1,5 m mächtige Tonsperren getrennten Filterstrecken befinden sich zwischen 9,50 und 117,50 m u GOK. Sie erfassen sowohl die wesentlichen Röt- als auch die Zechsteinhorizonte.

## 2.5 GW-005 (alte Bezeichnung: H6)

Die Messstelle GW-005 liegt westlich der Straße Remlingen - Groß Vahlberg, am Abzweig zur SchachtanlageASSE II und wurde 1971 von der Fa. Etschel & Meyer mit einem Kern- und Spülbohrverfahren errichtet. Sie ist dargestellt in Abbildung 6. Die Bohrung weist eine Teufe von 71 m u GOK auf.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 15



Abbildung 6: Grundwassermessstelle GW-005 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

In dieser Bohrung wurden Ablagerungen des Röt, Mittleren Muschelkalks und Quartärs angetroffen. Das Röt besteht an dieser Stelle aus Wechselfolgen von Tonen, Mergelsteinen und Gips. Der Mittlere Muschelkalk, der mit einer Mächtigkeit von 8 m angetroffen wurde, ist durch eine Kalkstein-Mergelstein-Wechselfolge gekennzeichnet. Die quartären Ablagerungen aus Kiesen, Sanden und Schluffen bzw. Tonen sind an dieser Stelle gemäß Schichtenprofil 32 m mächtig.

Die Messstelle ist mit einer Rilsan-Verrohrung mit einem Durchmesser von 125 mm ausgebaut und erfasst mit insgesamt 4 Filterstrecken, die über die gesamte Ausbaumächtigkeit verteilt sind, alle in dieser Bohrung aufgeschlossenen stratigraphischen Einheiten.

## 2.6 GW-006 (alte Bezeichnung: H7)

Die Messstelle GW-006 befindet sich in Remlingen an der Straße nach Klein Vahlberg am Rande eines Sportplatzes, wie in Abbildung 7 zu erkennen ist. Vom 02.07.1971 bis 13.07.1971 wurde die Bohrung für diese Messstelle von der Fa. Etschel & Meyer Bohr GmbH als Kern- und Spülbohrung niedergebracht.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE	BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	
									Blatt: 16	



Abbildung 7: Grundwassermessstelle GW-006 (Aufnahmedatum: 10.03.2017)

Die Bohrung weist eine Tiefe von 50 m u GOK auf und erschließt unter einer 2,50 m mächtigen holozänen Überdeckung ausschließlich Ablagerungen des Jura. Bis 37,5 m u GOK wurden Tone, Kalksteine und grauer Schiefernton des Unteren Jura erbohrt, die mit ca. 4 cm dicken, beigefarbenen karbonatischen Bänken durchsetzt sind. Darüber folgen 35 m graue und helle Schiefermergel und Mergelsteine des Unteren Jura, die zum Teil auch festere Lagen aufweisen.

Die Bohrung wurde im unteren Bereich bis 43 m u GOK mit Nachfall verfüllt und darüber als Grundwassermessstelle mit einer 125 mm-Verrohrung ausgebaut. Die durch Tonsperren getrennten Filterstrecken befinden sich zwischen 3,40 und 28,40 m u GOK in den Horizonten des Unteren Jura.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 17
-----------------------------------------------------------	-----------

## 2.7 GW-007 (alte Bezeichnung: H9)

Die Messstelle, die in Abbildung 8 abgebildet ist, wurde als Untersuchungsbohrung zur Erkundung von Lias-Schichten und Salzvorkommen an der Südwestflanke der Asse niedergebracht. Sie befindet sich östlich von Wittmar an der alten Bahnlinie. Die Bohrung wurde vom 08.09.1972 bis 04.10.1972 von der Fa. Etschel & Meyer Bohr GmbH als Kern- und Spülbohrung durchgeführt.



Abbildung 8: Grundwassermessstelle GW-007 (Aufnahmedatum: 21.08.2012)

In der Bohrung wurden ausschließlich Formationen des Unteren Jura angetroffen. Die Schichtenfolge besteht an der Basis von 63 m u GOK bis 53 m u GOK aus grauem Ton. Darüber folgt ein 2 m mächtiger grauer harter Sandsteinhorizont, der wiederum bis zur Geländeoberkante überlagert wird von mergeligem Ton mit grauen Gipseinschlüssen, die mit Kalksandsteinbänken wechsellagern.

Die Bohrung ist bis zu einer Tiefe von 55,70 m u GOK mit einer 125 mm-Rilsanverrohrung ausgebaut. Die Filterstrecke befindet sich zwischen 20,20 und 52,70 m u GOK. Die Abdichtung gegen die Geländeoberfläche besteht aus einer 14,50 m mächtigen Tonabdichtung.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 18
-----------------------------------------------------------	-----------

## 2.8 GW-008 (alte Bezeichnung: H14)

Die Messstelle GW-008 liegt am Nordost-Rand von Wittmar, am Abzweig des Schwarzen Wegs vomASSE-Weg. Sie ist dargestellt in Abbildung 9. Die Messstelle wurde vom 11.08.1972 bis 20.08.1972 von der Fa. Etschel & Meyer Bohr GmbH als Untersuchungsbohrung zur Erkundung der hydrogeologischen Verhältnisse im Unteren Muschelkalk im Quertal von Wittmar niedergebracht.



Abbildung 9: Grundwassermessstelle GW-008 (Aufnahmedatum: 21.08.2012)

Diese Bohrung erschließt ausschließlich den Unteren Muschelkalk. Von der Endteufe in 68,2 m Tiefe bis 7 m u GOK wurde graublauer Kalkstein erbohrt, der bis zur Geländeoberkante von mit Kalkstein durchsetztem Ton überlagert wird.

Der untere Teil der Bohrung wurde bis 51,50 m u GOK mit Bohrgut verfüllt. Die Messstelle wurde mit einer 150 mm Rilsan-Verrohrung ausgebaut. Die zwei durch eine Tonsperre im Ringraum getrennten Filterstrecken befinden sich zwischen 8,80 und 46,80 m u GOK und erschließen den Unteren Muschelkalk. Die Abdichtung gegen die Geländeoberfläche erfolgt über eine ca. 5 m mächtige Tonsperre.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 19
-----------------------------------------------------------	-----------

## 2.9 GW-009 (alte Bezeichnung: H16)

Die Messstelle GW-009, dargestellt in Abbildung 10, liegt östlich der Straße Remlingen – Groß Vahlberg, ungefähr gegenüber der GW-005. Sie wurde 1972 von der Fa. Etschel & Meyer als Kern- und Spülbohrung zur Untersuchung der Groß-Vahlberger-Diagonalstörung niedergebracht.



Abbildung 10: Grundwassermessstelle GW-009 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

Mit dieser Bohrung sind das Röt, der Mittlere Muschelkalk und eine geringmächtige quartäre Überdeckung erbohrt worden. Das Röt, das in einer Tiefe von 56 m u GOK angetroffen wurde, besteht aus Wechsellagerungen von Mergelsteinen und Gips. Der Mittlere Muschelkalk, welcher in dieser Bohrung eine Mächtigkeit von 54 m aufweist, ist hier als eine Wechselfolge von Kalksteinen, Mergelsteinen und Gips ausgebildet. Im Bereich 24 bis 31 m u GOK treten Horizonte aus relativ reinen Gipssteinen auf. Die quartäre Überdeckung besteht aus einem ca. 2 m mächtigen, durchwurzeltten Schluffhorizont.

Die Bohrung ist bis zu einer Teufe von 38 m u GOK mit einer Rilsan-Verrohrung mit einem Durchmesser von 125 mm ausgebaut. Die Filterstrecke verläuft von 7,10 bis 35,10 m u GOK, über die weite Teile des Mittleren Muschelkalks erschlossen werden. Der untere Bereich der Bohrung wurde ab 46 m u GOK mit Bohrgut verfüllt, über dessen Dichtigkeit keine Informationen vorliegen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 20
-----------------------------------------------------------	-----------

## 2.10 GW-010 (alte Bezeichnung: H17)

Die Messstelle GW-010, die in Abbildung 11 zu sehen ist, befindet sich neben einem alten Gipsbruch nahe dem Schwarzen Weg zwischen den Schachtanlagen Asse I und Asse II. Die Bohrung wurde vom 14.11.1972 bis 10.11.1973 von der Fa. Etschel & Meyer Bohr GmbH bis in eine Teufe von 243 m u GOK zur Erkundung des Salzspiegels niedergebracht.



Abbildung 11: Grundwassermessstelle GW-010 (Aufnahmedatum: 21.08.2012)

Die Bohrung erschließt unter einer dünnmächtigen Quartärüberdeckung von 3 m Mächtigkeit Salinargesteine der Leine-Folge. Dies wurde durch Pollenanalysen des LBEG 2012 bestätigt [2]. Im unteren Bereich der Bohrung treten verstärkt Kernverluste, vermutlich in den mit Anhydritlagen durchzogenen Salinarfolgen, auf. Darüber folgen 11,5 m kompakte Anhydrit/Gipsabfolgen, die überlagert sind von ca. 40 m mächtigen Tonsteinlagen mit Anhydriteinschaltungen. Daran schließen wiederum Gips bzw. Anhydritablagerungen an, die z.T. mit Schluffstein durchsetzt sind. Bis in eine Teufe von ca. 53 m u GOK folgen sandige rotbraune bis graugrüne Schluffstein/Mergelstein-Wechsellagerungen, die bis zur Quartärüberdeckung von Gips und Anhydrit überlagert werden.

Die Messstelle wurde laut ursprünglichem Ausbauplan mit einem Durchmesser von 125 mm in unbekannter Verrohrungsart ausgebaut. Die Überprüfung der Grundwassermessstellen 2014 [1] zeigte jedoch, dass sich zwischen 1 – 140 m eine Einschubverrohrung aus blauen PVC-Rohren mit einem Durchmesser von 123 – 126 mm befindet. Offensichtlich wurde an dieser Messstelle bereits eine Sanierungsmaßnahme durchgeführt. Von 140 – 140,6 m wurde ein Edelstahl-Vollrohr mit einem Durchmesser von 135 mm beobachtet, welches wahrscheinlich die Funktion einer Abdichtung

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 21
-----------------------------------------------------------	-----------

zwischen Einschubverrohrung und Messstellenrohrstrang übernehmen sollte. Der Innere Stahlrohrstrang mit einem Innendurchmesser von ca. 180 mm soll nach Angaben der BGR-Bohrdatenbank bis in eine Tiefe von 229,24 m reichen. Unterhalb 221 m existiert ein verloren ausgebauter Rohrstrang, der bis 223,5 m als Vollrohr und darunter bis mindestens 236,4 m als Filterrohr aufgebaut ist. Unterhalb 236,4 m ist die Messstelle aufgelandet. Der Filterstreckenbereich zwischen 223,7 bis vermutlich 241,2 m u GOK erschließt den Bereich mit erhöhten Kernverlusten, in welchem vermutlich mit Anhydritlagen durchzogene Salinarfolgen anstehen. Die Abdichtung zur Geländeoberkante erfolgte über eine Ton-Zement-Verfüllung.

### 2.11 GW-011 (alte Bezeichnung: H23)

Die Messstelle GW-011 befindet sich an der Südflanke des Asse-Sattels, auf der Remlinger Herse zwischen Wittmar und der Schachanlage Asse II. Sie ist dargestellt in Abbildung 12. Die Bohrung wurde vom 13.01.1986 bis 24.01.1986 durch die Fa. Etschel & Meyer Bohr GmbH als Kern- und Spülbohrung, mit zum Teil erheblichen Spülungsverlusten von nahezu 100%, zur Erkundung des Unteren Muschelkalks der Asse-Südwestflanke niedergebracht.



Abbildung 12: Grundwassermessstelle GW-011 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

Die 163 m tiefe Bohrung erschließt unter einer dünnmächtigen (0,25 m) holozänen Mutterbodenüberdeckung ausschließlich den Unteren Muschelkalk. Lithologisch ist der Untere Muschelkalk hier hauptsächlich als wechsellagernde, graue oder gelbgraue bis gelbliche Kalksteine und Mergelsteine ausgebildet. Teilweise sind bis zu 20 cm mächtige Tonsteine eingeschaltet, die als

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 22

Klufffüllungen interpretiert werden können. In einigen Horizonten sind auch verstärkt Kalkarenite zu finden. Das Auftreten von Brekzien in den Teufen 132 m u GOK und 102 m u GOK deutet auf das Vorhandensein von Störungszonen hin.

Die Messstelle wurde als teleskopierte Messstelle mit den Durchmessern DN 150/125 mm in einer Rilsan-Verrohrung ausgebaut. Die drei Filterstrecken befinden sich zwischen 40 und 162 m u GOK. Die Abdichtung zur Geländeoberfläche erfolgt durch einen ca. 36,5 m mächtigen Erstarrungston.

## 2.12 GW-012 (alte Bezeichnung: H24b)

Die Messstelle GW-012, dargestellt in Abbildung 13, befindet sich ebenfalls an der Südwestflanke des Asse-Sattels, auf der Remlinger Herse zwischen Wittmar und der Schachanlage Asse II, ca. 180 m östlich der Messstelle GW-011. Die Bohrung wurde vom 13.11.1985 bis 04.12.1985 von der Fa. Etschel & Meyer Bohr GmbH zur Erkundung der hydrogeologischen Verhältnisse im Röt der SW-Flanke der Asse niedergebracht.



Abbildung 13: Grundwassermessstelle GW-012 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

Die 207 m tiefe Bohrung erschließt unter einer 2,35 m mächtigen holozänen lösshaltigen Mutterbodenbedeckung Gesteine des Röt 1 und Röt 2. Das Röt 1, welches von 207 m bis 104,30 m u GOK aufgeschlossen ist, besteht an dieser Stelle vornehmlich aus grauen bzw. graugrünen Ton- und Schluffsteinen, in die stellenweise Anhydrit eingeschaltet ist. Teilweise bildet Anhydrit auch den Hauptbestandteil des Gesteins. Störungszonen wurden bei 203 m u GOK, 150 bis 152 m u GOK,

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE	BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	Blatt: 23	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										

147 m u GOK und 105 bis 115 m u GOK festgestellt. Das hangende Röt 2 besteht aus grauem bis graugrünlichem Gips bzw. Anhydrit mit Einschaltungen von dunkelgrauen Ton- und Schluffsteinen im unteren Bereich und rotbraunen Sanden im oberen Bereich. Bei 4,90 m bis 6,20 m u GOK, 17,70 m bis 18,20 m u GOK und zwischen 35,30 m und 45,00 m u GOK wurden Karsthohlräume mit z.T. erheblichem Kernverlust erbohrt.

Der Messstellenausbau besteht aus einer 150 mm Rilsan-Verrohrung mit 4 voneinander durch Tonsperren getrennten Filterstrecken von 10,88 bis 204 m u GOK. Es werden beide Röt-Horizonte mit diesen Filterstrecken erschlossen. Die Abdichtung zur Geländeoberfläche erfolgt durch eine ca. 8 m mächtige Tonabdeckung.

### 2.13 GW-013 (alte Bezeichnung: P9)

Die Messstelle GW-013 befindet sich im Tal der Ammerbeek, östlich der Straße von Remlingen nach Groß-Vahlberg, ca. 600 m südlich der Schachtanlage Asse II. Sie wird in Abbildung 14 gezeigt. Die Bohrung wurde vom 20.06.1978 bis zum 21.06.1978 als Kernbohrung von der Fa. Etschel & Meyer GmbH durchgeführt.



Abbildung 14: Grundwassermessstelle GW-013 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

Die 21 m tiefe Bohrung erschließt unter einer 1 m mächtigen quartären Überdeckung aus schluffigem, tonigem Sand ausschließlich Keuper-Formationen. Der Keuper besteht an dieser Stelle aus

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 24

feinsandigem Tonstein, der im oberen Bereich Kalksteinlagen enthält. Zwischen 4,30 und 5,60 m u GOK ist eine Wechselfolge aus hellgrauem Kalkstein und Sandstein eingeschaltet.

Die Messstelle ist mit einem Durchmesser von DN 50 als PVC-Verrohrung ausgebaut. Die durchgängige Filterstrecke befindet sich zwischen 4 bis 20 m u GOK. Die Abdichtung zur Geländeoberfläche erfolgt durch eine ca. 2 mächtige Tonabdichtung.

#### 2.14 GW-014 (alte Bezeichnung: P13)

Die Messstelle GW-014, gezeigt in Abbildung 15, befindet sich auf der Südflanke des Asse-Sattels, auf der Remlinger Herse, ca. 170 m nordwestlich der Infostelle Asse. Die Bohrung wurde vom 23.09.1985 bis 08.10.1985 von der Fa. Etschel & Meyer Bohr GmbH als Kern- und Spülbohrung niedergebracht.



Abbildung 15: Grundwassermessstelle GW-014 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

Die 97,50 m tiefe Bohrung erschließt unter einer 0,70 m mächtigen Quartärüberdeckung aus hell- bis dunkelbraunem Löss und Schluffstein, Formationen des Muschelkalks und des Buntsandsteins. Der im unteren Bereich der Bohrung angetroffene Buntsandstein besteht aus dunkelbraunem bis rotbraunem Tonstein mit Gips und Anhydriteinschaltungen. Der darüber liegende Muschelkalk ist im unteren Bereich aus rotbraunem und grauen Tonstein und Anhydrit aufgebaut, die z.T. in Wechsellagerung auftreten. Eine Störungszone befindet sich zwischen 79,10 bis 85,60 m u GOK. Ab 50,10 m u GOK wurden neben Tonstein überwiegend Gipseinschaltungen angetroffen. Ab ca. 32 m

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 25

u GOK besteht der Muschelkalk vorwiegend aus dolomitischem, gelbgrauen bis graugrünem Mergelstein.

Die Messstelle ist mit einer PVC-Verrohrung mit einem Durchmesser von DN 80 mm ausgebaut. Die drei durch Tonsperren voneinander getrennten Filterstrecken befinden sich zwischen 13,50 und 94,50 m u GOK. Eine Abdichtung zur Geländeoberfläche erfolgt durch eine ca. 11 m mächtige Tonsperre.

### 2.15 GW-015 (alte Bezeichnung: P15)

Die Messstelle GW-015 befindet sich im Tal der Ammerbeek, an der Straße von Remlingen nach Groß-Vahlberg. Abbildung 16 zeigt ihre Lage in unmittelbarer Nähe zur Straße. Sie wurde zur Untersuchung der hydrogeologischen Verhältnisse im Rätsandstein in diesem Gebiet vom 10.09.1985 bis 11.09.1985 als Spülbohrung von der Fa. Etschel & Meyer Bohr GmbH erstellt.



Abbildung 16: Grundwassermessstelle GW-015 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

Die 46 m tiefe Bohrung erschließt unter einer 2 m mächtigen tonigen Quartärüberdeckung verschiedenfarbige Sandsteine und Tonsteine des Mittleren und Oberen Keupers bis ca. 6 m u GOK. In ca. 18 m u GOK wurden im Oberen Keuper Eisenkonkretionen angetroffen. Überlagert werden diese Keuper-Ablagerungen von braunen und grauen Feinsanden und Tonsteinen des Unteren Jura.

Der Ausbau der Messstelle besteht aus einer PVC-Verrohrung mit einem Durchmesser von DN 125 mm. Die Abdichtung zur Geländeoberkante erfolgt durch eine 6,75 m mächtige Tonsperre. Die

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE	BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	
									Blatt: 26	

durchgängige Filterstrecke befindet sich zwischen 12 bis 42 m u GOK und erschließt die Sandsteine und Tonsteine des Keupers.

## 2.16 GW-016 (alte Bezeichnung: P16)

Die Messstelle GW-016 wird dargestellt in Abbildung 17. Sie liegt östlich der Straße Remlingen - Groß Vahlberg, ca. 150 m östlich der Messstelle GW-009, am Hügelhang. Die Untersuchungsbohrung wurde 1985 zur Erkundung des Unteren Muschelkalks niedergebracht.



Abbildung 17: Grundwassermessstelle GW-016 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

In dieser Bohrung wurden Ablagerungen des Unteren Muschelkalks, Mittleren Muschelkalks und eine ca. 3,3 m mächtige schluffige Quartärüberdeckung angetroffen. Der Untere Muschelkalk wurde bis in eine Tiefe von 8,6 m u GOK erbohrt und besteht aus einer relativ homogenen Kalkstein/Mergelstein-Wechselfolge. Ein Horizont aus relativ reinem Kalkstein tritt zwischen 54,8 m und 58 m u GOK auf. Der Mittlere Muschelkalk im Hangenden des Unteren Muschelkalks ist in diesem Bereich ein feinsandiger Mergelstein mit Sandlagen von ca. 5 m Mächtigkeit.

Der Ausbau der Messstelle besteht aus einer PVC-Verrohrung mit einem Durchmesser von DN 80 mm. Die Filterstrecke reicht von 23 bis 80 m u GOK. Mit dieser Bohrung werden im Wesentlichen grundwassererfüllte Bereiche des Unteren Muschelkalks erschlossen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 27

## 2.17 GW-017 (alte Bezeichnung: P17)

Die Messstelle GW-017, die in Abbildung 18 gezeigt wird, befindet sich auf der Nordflanke des Asse-Sattels, westlich der Ortschaft Mönchevahlberg. Die Untersuchungsbohrung wurde zur Erkundung der hydrogeologischen Verhältnisse im Keuper an der Nordflanke der Asse vom 07.01.1986 bis 11.01.1986 von der Fa. Etschel & Meyer Bohr GmbH als Kern- und Spülbohrung erstellt.



Abbildung 18: Grundwassermessstelle GW-017 (Aufnahmedatum: 21.08.2012)

Mit der 63 m tiefen Bohrung wurden unter einer 2,40 m mächtigen, braunen bis beigen, tonigen und schluffigen Quartärüberdeckung, Mergelsteine, Tonsteine und Schluffsteine des Mittleren Keupers angetroffen. Im tieferen Bereich der Messstelle von 63 bis 32,2 m u GOK treten zudem verstärkt Gipseinschaltungen auf.

Der Ausbau der Messstelle besteht aus einer PVC-Verrohrung mit einem Durchmesser von DN 125 mm. Die Filterstrecke reicht von 10 bis 58 m u GOK und erfasst Horizonte des Mittleren Keupers. Eine Abdichtung zur Oberfläche erfolgt über eine ca. 8 m mächtige Tonsperre aus Quellon.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE	BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 28

## 2.18 GW-018 (alte Bezeichnung: R5)

Die Messstelle GW-018 ist dargestellt in Abbildung 19. Sie befindet sich südwestlich der Schachtanlage Asse II auf einer Ackerfläche. Sie wurde im Zuge des Bohrprogramms „Tiefbohrungen Asse“ abgeteuft, dessen Zielsetzung es war, ergänzende Erkenntnisse über die geologischen und hydrologischen Verhältnisse in der Umgebung der Schachtanlage Asse zu gewinnen. Unter anderem sollte die Wasserwarnlinie für den Sicherheitspfeiler der Schachtanlage Asse II erkundet werden. Die Bohrung wurde vom 07.09.1983 bis 29.05.1984 von der Gewerkschaft Walter als Kernbohrung durchgeführt.



Abbildung 19: Grundwassermessstelle GW-018 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

Die 2256,30 m tiefe Bohrung durchteufte sowohl das Deckgebirge als auch das lokale Salinar. Die rotbraunen Tonsteine und Mergelsteine des Rotliegenden wurden zwischen 2256,30 und 2242,58 m u GOK erreicht. Darüber folgen Kupferschiefer, Zechsteinkalke und Anhydrit der Werra-Folge bis 2184,62 m u GOK. Die Staßfurt-Folge wurde mit einem stratigraphisch zwar nahezu vollständigen, in den Schichtmächtigkeiten jedoch stark reduzierten Profil, in dem nur das Tonliniensalz und Kieseritische Übergangssalz fehlten, bis in eine Tiefe von 2171,10 m erbohrt. Die darüber liegende Leine-Folge erfasste differenzierbar nur den Grauen Salzton und den Hauptanhydrit. Die verbleibenden erbohrten salinaren Schichtglieder sind ungegliederte Zechsteinsalze und Anhydrit von 2138,35 bis 2080,30 m u GOK. Darüber folgen Aller-Grenzanhydrit, Salzbrockenton, Ohre-Anhydrit, Friesland-Ton und Bröckelschiefer bis 2054,60 m u GOK. Von 2054,60 bis 1652,60 m u GOK wurde eine flach lagernde, ungestörte Platte aus Unterem, Mittlerem und geringen Anteilen an

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 29

Oberem Buntsandstein erbohrt, die im Zuge des Salzaufstiegs als Keil in der Tiefe verblieben ist. Über dieser ungestörten, vollständig erhaltenen Platte sind wiederum Salinar-Ablagerungen bis in eine Tiefe von 1080,90 m angetroffen worden, die größtenteils als ungegliederte Zechsteinsalze angesprochen wurden. Über den Zechsteinabfolgen lagern die beim Salzaufstieg mitgeschleppten restlichen Formationen des Oberen Buntsandsteins. Das Röt 1 besteht im basalen Bereich noch aus Steinsalz und Anhydrit, im oberen Bereich treten jedoch verstärkt rotbraune dolomitische Mergelsteine auf. Bei den Abfolgen des Röt 2 bis 4 handelt es sich vorwiegend um rotbraune und graugrüne Tonsteine und Mergelsteine. Teilweise sind im Röt 4 auch Anhydriteinschaltungen vorhanden. Ab 917,80 m u GOK folgen bis 790,90 m u GOK weißgraue bis beigefarbene Kalksteine des Unteren Muschelkalks, die bis 623,50 m u GOK von Mergelsteinen, Steinsalzeinschaltungen und Dolomiten und Anhydriten des Mittleren Muschelkalks überlagert werden. Der Obere Muschelkalk besteht aus den für diesen Bereich typischen Encrinus- und Ceratitenschichten. Die Ton- und Mergelsteine des Unteren und Mittleren Keupers, in die untergeordnet auch Gips- und Dolomiteinschaltungen eingelagert sind, reichen von 523 m u GOK bis unter die Quartärüberdeckung. Den oberen Bereich bilden Sandsteine des Schilfsandsteins.

Der Ausbau der Messstelle besteht bis in eine Tiefe von 896 m aus ineinander geschobenen Stahlrohren mit verschiedenen Durchmesser von DN 622 mm bis 178 mm. Der Bereich zwischen 896 m bis 2256,30 m u GOK wurde rückzementiert. Es wurden in den Bereichen des Unteren Muschelkalks zwischen 791 bis 896 m u GOK keine klassischen Filterrohre eingebaut, sondern nachträglich torpedierte Vollrohre. Die Bereiche zwischen den Futterrohren wurden zementiert.

## 2.19 GW-019 (alte Bezeichnung: R6)

Die Messstelle GW-019 befindet sich ebenfalls am Südhang des Assesattels, ca. 350 m südwestlich der SchachanlageASSE II auf einer Ackerfläche. Sie wird in Abbildung 20 gezeigt. Wie die Messstelle GW-018 wurde auch diese Bohrung im Rahmen des Bohrprogramms „TiefbohrungenASSE“ niedergebracht, mit dessen Hilfe die geologischen und hydrologischen Verhältnisse in der Umgebung der SchachanlageASSE erkundet werden sollten. Die Bohrung wurde vom 26.02.1985 bis 25.07.1985 von der ARGE Etschel & Meyer Bohr GmbH und HAS (Anger's Söhne, Hessisch-Lichtenau) als Kernbohrung durchgeführt.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 30
-----------------------------------------------------------	-----------



Abbildung 20: Grundwassermessstelle GW-019 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

Die 697,60 m tiefe Bohrung erkundete das Deckgebirge bis zum Oberen Buntsandstein (Röt 4). Darüber folgen Kalksteine und Mergelsteine des Unteren Muschelkalks, die in Wellenkalke, und zwischengeschaltete Oolithbänke, Terebratelbänke und Schaumkalkbänke differenziert werden können. Der Mittlere Muschelkalk, der zwischen 467,7 und 215,10 m u GOK ansteht, besteht aus teilweise dolomitischen Mergelsteinen mit eingeschalteten Gips- und Anhydrithorizonten. Der Obere Muschelkalk besteht aus Encrinus- und Ceratitenschichten. Die rotbraunen Tonsteine mit Mergelsteineinlagerungen des Unteren Keupers schließen die geologische Abfolge unterhalb der 13,7 m mächtigen, schluffigen Quartärüberdeckung ab.

Der Ausbau der Messstelle besteht bis in eine Tiefe von 560 m u GOK aus ineinander verschachtelten Stahlrohren mit verschiedenen Durchmessern von DN 521 mm bis 127 mm. Der Bereich zwischen 679,56 m bis 560 m u GOK wurde rückzementiert. Wie bei GW-018 wurden in den Bereichen des Unteren Muschelkalks zwischen 476,3 bis 519 m u GOK keine klassischen Filterrohre eingebaut, sondern nachträglich torpedierte Vollrohre. Die Bereiche zwischen den Futterrohren wurden zementiert. Da sich die Messstelle an einer geologisch aktiven Störungszone befindet, ist die Verrohrung unterhalb 478 m abgeschert [1].

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 31

## 2.20 GW-020 (alte Bezeichnung: R7)

Die Messstelle GW-020 wird dargestellt in Abbildung 21. Sie befindet sich ebenfalls am Südhang des Assesattels, ca. 625 m südwestlich der SchachanlageASSE II auf einer Ackerfläche. Wie die Messstellen GW-018 und GW-019 gehörte auch diese Bohrung zum Bohrprogramm „TiefbohrungenASSE“, mit dessen Hilfe die geologischen und hydrologischen Verhältnisse in der Umgebung der SchachanlageASSE erkundet werden sollten. Die Bohrung wurde vom 21.06.1986 bis 13.12.1986 von der ARGE Etschel & Meyer Bohr GmbH und HAS (Anger's Söhne, Hessisch-Lichtenau) als Kernbohrung durchgeführt.



Abbildung 21: Grundwassermessstelle GW-020 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

Auch diese 909 m tiefe Bohrung erkundete das Deckgebirge bis zum Röt 4, das auch hier aus gipsführendem Tonstein besteht. Bis 887,10 m u GOK wurden Kalksteine und Kalkoolithe des Unteren Muschelkalks angetroffen, die ebenfalls in Wellenkalke, Terebratelbänke und Schaumkalkbänke unterteilt werden. Der Mittlere Muschelkalk, der aus Mergelsteinen, Tonsteinen und zwischengeschalteten Salinarfolgen wie Steinsalzbänken, Anhydrit und Gips besteht, reicht bis in eine Tiefe von 741,70 m. Der Obere Muschelkalk lässt sich auch hier in Encrinus- und Ceratitenschichten unterteilen und ist bis in eine Tiefe von 581,70 m aufgeschlossen. Darüber lagern mächtige rotbraune Tonsteine, Mergelsteine und Sandsteine des Unteren und Mittleren Keupers bis 431,20 m u GOK.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 32

Der Ausbau der Messstelle besteht bis in eine Tiefe von 867 m u GOK aus ineinander verschachtelten Stahlrohren mit verschiedenen Durchmesser von DN 508 mm bis 177,8 mm. Der Bereich zwischen 867 m bis 909 m u GOK wurde rückzementiert. Wie bei den anderen Messstellen des Tiefbohrprogramms wurden in den Bereichen des Unteren Muschelkalks zwischen 744 bis 832 m u GOK keine klassischen Filterrohre eingebaut, sondern die eingebauten Stahlrohre wurden nachträglich perforiert. Die Bereiche zwischen den Futterrohren wurden zementiert.

## 2.21 GW-021 (alte Bezeichnung: R8)

Auch diese Messstelle, die in Abbildung 22 zu finden ist, befindet sich am Südhang des Assesattels, ca. 450 m südöstlich der SchachanlageASSE II auf einer Ackerfläche. Wie die Messstellen GW-018, GW-019 und GW-020 gehörte auch diese Bohrung zum Bohrprogramm „TiefbohrungenASSE“, mit dessen Hilfe die geologischen und hydrologischen Verhältnisse in der Umgebung der SchachanlageASSE erkundet werden sollten. Die Bohrung wurde vom 13.12.1985 bis 24.06.1986 von der ARGE Etschel & Meyer Bohr GmbH und HAS (Anger's Söhne, Hessisch-Lichtenau) als Kernbohrung durchgeführt.



Abbildung 22: Grundwassermessstelle GW-021 (Aufnahmedatum: 20.08.2012)

Die 703 m tiefe Bohrung erkundete auch hier das Deckgebirge bis zum Röt. Die rotbraunen Tonsteine und Mergelsteine des Röt 4 wurden ab 700 m u GOK erbohrt. Darüber finden sich Kalksteine und Kalkoolithe des Unteren Muschelkalks, die in Wellenkalke, Terebratelbänke und Schaumkalkbänke

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 33

unterteilt werden. Der Mittlere Muschelkalk reicht bis in eine Tiefe von 458,60 m und besteht aus dolomitischen Mergelsteinen mit einem zwischengeschalteten ca. 61 m mächtigen Horizont aus Residualgebirge mit Gips, Anhydrit und Mergelsteinen. Der Obere Muschelkalk lässt sich wiederum in Encrinus- und Ceratitenschichten untergliedern und reicht bis in eine Tiefe von 246,30 m. Der darüber lagernde Untere Keuper besteht aus ca. 84 m mächtigen rotbraunen dolomitischen Ton-, Schluff- und Sandsteinen, die von einer 8,70 m mächtigen Quartärüberdeckung überlagert werden.

Der Ausbau der Messstelle besteht bis in eine Tiefe von 650 m u GOK aus ineinander verschachtelten Stahlrohren mit verschiedenen Durchmessern von DN 508 mm bis 177,8 mm. Der Bereich zwischen 703 m bis 650 m u GOK wurde rückzementiert. Auch hier wurden in den Bereichen des Unteren Muschelkalks zwischen 463 bis 611 m u GOK keine klassischen Filterrohre eingebaut, sondern die eingebauten Stahlrohre in verschiedenen Tiefen nachträglich perforiert. Die Bereiche zwischen den Futterrohren wurden zementiert.

## 2.22 GW-022 (alte Bezeichnung: PN-1)

Die Grundwassermessstelle GW-022 wird dargestellt in Abbildung 23 und befindet sich ca. 2,5 km südöstlich der Schachanlage Asse II in Richtung Klein-Vahlberg, am Südostrand des Waldstücks Klein Vahlberger Buchen. Die Bohrung diente zur Erkundung der geologischen Verhältnisse an der Südflanke der Salzstruktur Asse. Sie wurde vom 29.08.2008 bis zum 25.09.2008 von der Fa. Etschel & Meyer Brunnenbau- und Bohrtechnik GmbH als Seilkernbohrung niedergebracht.



Abbildung 23: Grundwassermessstelle GW-022 (Aufnahmedatum: 21.08.2012)

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 34

Mit der 250,40 m tiefen Bohrung wurden der Obere Buntsandstein (Röt 4 und teilweise Röt 3) und der Untere und Mittlere Muschelkalk erfasst. Das Röt besteht an dieser Stelle aus Tonsteinen, Tonmergelsteinen und Schluffsteinen mit Anhydrit. Ab 186,40 m u GOK stehen Kalksteine und Mergelsteine des Unteren Muschelkalks an, die wiederum in Wellenkalke, Terebratelbänke und eine Schaumkalkzone unterteilt werden können. Der Mittlere Muschelkalk steht hier vergleichsweise geringmächtig zwischen 24,20 bis 35,80 m als Mergelstein und Oberer Dolomit an. Die Quartärüberdeckung besteht aus Hangschutt mit einer relativ großen Mächtigkeit von 24,20 m.

Die Grundwassermessstelle wurde als Doppelmessstelle mit zwei PVC-Verrohrungen mit Durchmessern von DN 125 mm für den Tiefpegel und DN 100 mm für den Flachpegel ausgebaut. Die Filterstrecke des Flachpegels befindet sich zwischen 38 – 43 m u GOK und erfasst die Schaumkalkzone des Unteren Muschelkalks während der Tiefpegel mit der Filterstrecke zwischen 180 – 190 m u GOK die Störungsbekzie an der Basis des Muschelkalks und die oberen Bereiche des Röts 4 erfasst. Eine Troptogelabdichtung von ca. 125 m Mächtigkeit trennt die beiden Bereiche im Bohrloch hydraulisch voneinander.

### 2.23 GW-023 (alte Bezeichnung: PN-2)

Die Grundwassermessstelle GW-023 befindet sich ca. 1,5 km südöstlich der Schachanlage Asse II in Richtung Klein-Vahlberg am Südwestrand des Waldstücks Klein Vahlberger Buchen. Sie wird in Abbildung 24 gezeigt. Die Bohrung diente ebenfalls zur Erkundung der geologischen Verhältnisse an der Südflanke der Asse. Sie wurde vom 14.12.2008 bis 12.02.2009 von der Fa. Etschel & Meyer Brunnenbau- und Bohrtechnik GmbH im Seilbohrkernverfahren errichtet.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 35
-----------------------------------------------------------	-----------



Abbildung 24: Grundwassermessstelle GW-023 (Aufnahmedatum: 21.08.2012)

Die 260 m tiefe Bohrung erkundete das Deckgebirge bis zum Oberen Röt (so4), das hier aus Ton- und Schluffsteinen mit Gips und Anhydrit besteht. Der darüber liegende, ca. 184 m mächtige Untere Muschelkalk besteht aus Kalksteinen und Mergelsteinen, die in Wellenkalke, Terebratelbänke und Schaumkalkzone unterteilt werden können. An der Basis des Unteren Muschelkalks verläuft eine Störung. Unter einer 8 m mächtigen Quartärüberdeckung steht Mittlerer Muschelkalk als Residualgebirge an, bestehend aus Ton, Mergel, Dolomit und Anhydrit. In diesem Abschnitt traten verstärkt Störungen und Kernverluste auf.

Die Grundwassermessstelle wurde ebenfalls als Doppelmessstelle mit zwei PVC-Rohrsträngen ausgebaut. Der Tiefpegel, dessen Filterstrecke sich im Grenzbereich von Oberem Buntsandstein zu Unterem Muschelkalk zwischen 227 bis 232 m u GOK befindet, hat einen Rohrdurchmesser von DN 125 mm. Der Flachpegel besitzt einen Rohrdurchmesser von DN 100 mm und erfasst den Mittleren Muschelkalk zwischen 41,20 und 46,20 m u GOK. Die beiden Filterstrecken werden im Bohrloch durch eine 174 m mächtige Troptogelabdichtung hydraulisch voneinander getrennt.

## 2.24 GW-024 (alte Bezeichnung: M1)

Die Grundwassermessstelle GW-024 ist eine Quelfassung in Form eines Brunnens auf dem Gelände der SchachanlageASSE II und befindet sich unmittelbar neben Schacht 4. Die Schachtabdeckung dieser Messstelle ist in Abbildung 25 dargestellt. Das genaue Baujahr dieses Schachts ist nicht bekannt, aber vermutlich wurde er 1969 errichtet. Der Brunnen wurde zur Beobachtung des

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 36
-----------------------------------------------------------	-----------

Wasserstands im Keller der Schachthalle eingerichtet. Über festinstallierte Pumpen wird der Wasserstand kontinuierlich auf einem Niveau zwischen 12 und 17,5 m u Schachtdeckel gehalten, um zu verhindern, dass Süßwasser in den danebengelegenen Schacht 4 übertritt. Das Brunnenwasser wird in einen nördlich der Schachthalle gelegenen Hochbehälter gepumpt.



Abbildung 25: Grundwassermessstelle GW-024 (Aufnahmedatum: 27.08.2012)

Der Schacht ist, ausgehend vom Bezugspunkt Keller, 30 m tief und im Verstärzten Deckgebirge des Assesattels errichtet, das im Wesentlichen aus Schluff- und Tonsteinen besteht. Der natürliche Grundwasserstand lag am 05.03.1981 bei 9,17 m u Schachtdeckel. Der Durchmesser des aus Ziegelstein gemauerten Schachts beträgt ca. 3000 mm.

## 2.25 GW-025 (SchachtASSE 1)

Der SchachtASSE 1 stellt die Grundwassermessstelle GW-025 dar und ist in Abbildung 26 zu finden. Der Schacht liegt nordöstlich von Wittmar und ca. 1,5 km nordwestlich der SchachtanlageASSE II. Er wurde vom 26.03.1899 bis 26.03.1901 mit einem Durchmesser von 6500 mm zum Zweck der Gewinnung von Kalisalz abgeteuft.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 37



Abbildung 26: Schacht Asse 1 (Aufnahmedatum: 17.02.2016)

Der Schacht hat eine Tiefe von 375 m und erfasst Salinarabfolgen der Staßfurt- und Leine-Folge unter einem verstützten Zechsteinresidual (Hutgestein). An der Basis wurden undifferenzierte Zechsteinsalze der Staßfurt-Folge erbohrt, die bis in eine Tiefe von 334 m vom Kaliflöz der Staßfurt-Folge überlagert werden. Darüber folgen ab einer Tiefe von 294 m Ablagerungen der Leine-Folge, die mit dem nur selten erhalten gebliebenen, 9 m mächtigen Grauen Salzton und dem 28 m mächtigen Hauptanhydrit beginnen. Diese werden überlagert von nicht weiter differenzierten Zechsteinsalzen der Leine-Folge von 214 bis 257 m Tiefe. Ab 214 m Tiefe folgen Zechsteinresiduale, wie Anhydritstein, Ton und Gips. Das Verstützte Deckgebirge reicht bis in eine Tiefe von 190 m und liegt als Ton, Sandstein und Letten mit Sandsteinbänken vor.

Schon während des Abteufens kam es wiederholt zu starken Wasserzutritten, insbesondere aus den Schichten des Unteren Buntsandsteins [3], [4]. Anfang Juli 1906 erfolgte, vermutlich bedingt durch die während des Abbaus viel zu gering dimensionierten Sicherheitspfeiler zum Deckgebirge, ein Wassereinbruch aus dem Hangenden, der zu einem vollständigen Absaufen der Grube führte [3].

## 2.26 GW-026 (Schacht Asse 3)

Der Schacht Asse 3 liegt ca. 3,5 km südöstlich der Schachtanlage Asse II in Klein Vahlberg. Er wird in Abbildung 27 dargestellt. Der Schacht wurde von 1911 bis 1921 mit einem Durchmesser von 6500 mm für die Gewinnung von Kalisalz abgeteuft. 1915 kam es kurz vor Erreichen des Salinars zu einem

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 38

erheblichen Lösungseinbruch, woraufhin die Teufarbeiten zunächst eingestellt werden mussten und erst nach dem 1. Weltkrieg wiederaufgenommen werden konnten [5].



Abbildung 27: Schacht Asse 3 (Aufnahmedatum: 10.03.2017)

Der Schacht hat eine Tiefe von 725 m. Im Tiefsten wurden nicht weiter differenzierte Zechsteinsalze der Staßfurt-Folge erbohrt. Diese werden bis in eine Tiefe von 396,30 m von ca. 16 m mächtigen Zechsteinresidualen wie Gips und Anhydrit überlagert. Darüber folgen Ton und Gipsablagerungen des Deckgebirges mit eingelagerten Letten und Sandsteinhorizonten bis in eine Tiefe von 80 m u GOK. In diesem Bereich kam es immer wieder zu Wasserzutritten. Die anschließende, ebenfalls verstürzte Gips-Anhydrit-Wechselfolge, die vermutlich dem Oberen Buntsandstein zuzuordnen ist und ebenfalls wasserführend war, reicht bis in eine Tiefe von 8 m u GOK. Überlagert wird diese Sequenz von Tonen und einer sandigen Quartärüberdeckung.

Da sowohl während des Auffahrens der Strecken als auch in den Sondierbohrungen sehr häufig saline Lösungen angetroffen wurden, sah man schnell von der Erstellung einer Verbindungsstrecke zur Schachanlage Asse II ab [5] und legte auch aufgrund der wirtschaftlichen Situation den Schacht 1924 schließlich still. In den Folgejahren soff der Schacht ab.

## 2.27 Quelle QW-001 (alte Bezeichnung: M2)

Die Quelle QW-001 (M2), dargestellt in Abbildung 28, wird auch Pastorenquelle genannt und liegt an der Landstraße von Remlingen nach Groß Vahlberg, ca. 1 km östlich der Schachanlage Asse II.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 39



Abbildung 28: Quelle QW-001 (Aufnahmedatum: 10.03.2017)

Sie tritt im Grenzbereich des Unteren Muschelkalks nahe der Groß-Vahlberger Diagonalstörung aus und ist seit unbekannter Zeit gefasst. Die Quelfassung hat zwei Abläufe. Der östliche Ablauf wird in den Sommermonaten teilweise für die Wasserversorgung des Gutes in Groß Vahlberg verwendet, der nördliche Ablauf wird für eine nahegelegene Teichhaltung genutzt. Abflussmessungen wurden bisher nur am nördlichen Ablauf der Quelle durchgeführt und lagen im Zeitraum von 1968 bis 1990 zwischen 0,01 – 4 l/s [17], [18]. Die bisher gemessenen spez. el. Leitfähigkeiten am nördlichen Ablauf schwankten zwischen 2,5 – 2,8 mS/cm, womit sie als Süßwasserquelle eingestuft wird. Der Grenzwert der Trinkwasserverordnung liegt bei 2,79 mS/cm.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 40

## 2.28 Quelle QW-002 (alte Bezeichnung: M10)

Die Quelle QW-002 ist dargestellt in Abbildung 29 und liegt ca. 1,3 km nordwestlich der Schachanlage Asse II auf dem Asse-Rücken, nordwestlich des Watzenbergs am Nordrand eines Waldwegs. Der Quellschacht ist ein Betonschacht DN 800 mm, der mit einer losen Metallplatte abgedeckt ist. Circa 1,0 m unter der Abdeckung befindet sich ein Ablaufrohr, das in einen kleinen Graben entwässert. Dieser Graben wiederum ist mit einem Tümpel auf der anderen Seite des Waldwegs über einen Durchlass hydraulisch verbunden.



Abbildung 29: Quelle QW-002 (Aufnahmedatum: 16.02.2016)

Die zwischen 1968 und 1990 gemessenen Schüttungsmengen bewegten sich zwischen 0,007 – 2,0 l/s [17]. Die bislang gemessenen spez. el. Leitfähigkeiten liegen zwischen 2,3 – 2,7 mS/cm [17], [18]. QW-002 ist somit ebenfalls eine Süßwasserquelle.

Laut [19] tritt die Quelle im Ausbissbereich des Mittleren Buntsandsteins aus, sie gilt aber gemeinhin als Rötquelle.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE	BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 41

## 2.29 Quelle QW-003 (alte Bezeichnung: M63)

Die Quelle QW-003 ist dargestellt in Abbildung 30 und liegt unmittelbar östlich von Groß-Denkte am Bleier Graben.



Abbildung 30: Quelle QW-003 (Aufnahmedatum 19.10.2012)

Die zwischen 1969 und 1990 gemessenen Schüttungsmengen lagen zwischen 0,1 – 2,222 l/s [17]. QW-003 ist eine Salzquelle, in der spez. el. Leitfähigkeiten zwischen 97 – 167 mS/cm gemessen wurden [17], [18]. Die Quelle liegt am Westrand des Asse-Sattels. Laut geologischer Karte tritt hier eine mächtige Quartärdecke auf [19]. Im Bohrprofil der relativ nahe gelegenen H11 wurde unter einer 10,75 m mächtigen Pleistozän-Überdeckung aus Sanden 5,25 m blaugrauer gebänderter Kalkstein und Sandstein mit einer tonigen Basis über Gipssteinen mit Einschlüssen von Sandsteinen, Tonen und Gesteinspartien der Rogensteinzone angetroffen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 42
-----------------------------------------------------------	-----------

### 3 Beschreibung der Messstelleninstrumentierung

In Tabelle 2 ist eine Übersicht über die Messstelleninstrumentierung im Zeitraum 01.01.2016 bis 31.12.2017 gegeben:

*Tabelle 2: Übersicht über die Messstelleninstrumentierung*

Grundwasser- messstelle	Grundwasser- messstelle (alte Bezeichnung)	Gerätetyp	Einhängtiefe [m]
GW-001	H1	Dipper-PTEC	9,00
GW-002	H2	keine Instrumentierung	/
GW-003	H3	Dipper-PTEC	65,00
GW-004	H5	Dipper-PTEC	19,00
GW-005	H6	Dipper-PTEC	17,00
GW-006	H7	Dipper-PTEC	4,10
GW-007	H9	Dipper-PTEC	14,00
GW-008	H14	Dipper-PTEC	12,00
GW-009	H16	Dipper-PTEC	18,80
GW-010	H17	Dipper-PTEC	50,00
GW-011	H23	Dipper-PTEC	75,00
GW-012	H24b	Dipper-PTEC	52,50
GW-013	P9	Dipper-PTEC	7,50
GW-014	P13	Dipper-PTEC	30,50
GW-015	P15	Dipper-PTEC	36,00
GW-016	P16	Dipper-PTEC	40,00
GW-017	P17	Dipper-PTEC	24,00
GW-018	R5	Dipper-PTEC	86,90
GW-019	R6	MDS V, seit 30.08.2016 Dipper-PTEC	87,00
GW-020	R7	Dipper-PTEC	70,30
GW-021	R8	Dipper-PTEC	47,00
GW-022a	PN1-A	Dipper-PTEC	25,90
GW-022b	PN1-B	Dipper-PTEC	30,00
GW-023a	PN2-A	Dipper-PTEC	45,00
GW-023b	PN2-B	Dipper-PTEC	52,00
GW-024	M1	seit 24.06.2016 Dipper-PTEC	25,00
GW-025	Schacht 1	Dipper-PTEC	24,00 / 38,00
GW-026	Schacht 3	Dipper-PTEC	20,50

Die eingesetzten Datenerfassungssysteme werden im Folgenden kurz erläutert.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 43

### 3.1 MDS-Messdatenerfassungssysteme

Bis 2013 waren die meisten Messstellen mit MDS-Messsystemen der Fa. W.A.S. aus Braunschweig ausgestattet. An diese Messdatenerfassungssysteme wurden Drucksensoren angeschlossen, mit denen der Wasserstand hydrostatisch gemessen wurde. Die Messwerte wurden im systeminternen Ringspeicher gespeichert und einmal im Monat ausgelesen. Einige der Datensammler zeigten insbesondere nach starken Wasserspiegelschwankungen eine Drift der registrierten Messwerte, die anhand der Ergebnisse der regelmäßig (i.d.R. einmal im Monat) durchgeführten Kabellichtlotmessungen, die eine Messgenauigkeit von 0,5 – 1,0 cm aufweisen, korrigiert wurden.

### 3.2 Dipper-PTEC

Ab 2013 wurde damit begonnen, die MDS-Messsysteme sukzessive gegen die Datensammler Dipper-PTEC der Fa. Seba auszutauschen. Zum einen machten sich sukzessive bei den MDS-Datenloggern altersmäßige Verschleißerscheinungen bemerkbar, die sich bei vielen Messstellen ab 2012 neben allgemeinen Messstörungen auch in verstärkten Messwertdriften äußerten [6]. Zum anderen sollten mit den neuen Datenloggern auch Parameter wie Temperatur und spez. el. Leitfähigkeit kontinuierlich erhoben werden. Der Drucksensor misst den Wasserstand über der Sonde (hydrostatischer Druck). Luftdruckschwankungen werden durch die Verwendung eines Referenzdrucksensors und eines speziellen Messkabels mit integrierter Luftausgleichsleitung kompensiert. Die spez. el. Leitfähigkeit wird über eine Vier-Elektroden-Messzelle mit jeweils zwei Strom- und Spannungselektroden ermittelt und standardmäßig auf 25°C kompensiert. Auch diese Datenlogger werden einmal im Monat ausgelesen und gewartet. In fast allen Messstellen wurden 1 bar-Drucksensoren eingebaut, lediglich im Schacht Asse 1 wurden ein 1 bar (Schacht 1a) und ein 4 bar Drucksensor (Schacht 1b) eingebaut. Der tiefer hängende 4 bar Sensor wurde eingesetzt, um im Falle eines plötzlich abfallenden Wasserstands, wie er bei Schacht Asse 1 gelegentlich auftritt, auch einen tiefer liegenden Wasserspiegel noch über einen Sensor messen zu können.

Die Darstellungen der Messwertabweichungen in Anhang 2 verdeutlichen, dass die Messwertdrifte durch den Einsatz der neuen Datenlogger meistens im tolerierbaren Bereich liegen. Im Allgemeinen bewegen sich die registrierten Messwertabweichungen der Dipper-PTEC unter 0,10 m, häufig sogar unter 0,04 m. Nur in seltenen Fällen sind die Drifte nach dem Wechsel der Datenlogger angestiegen, wie beispielsweise bei GW-014. Der dort bis zum 26.10.2015 eingesetzte Datenlogger MDS IV war offensichtlich sehr driftunempfindlich. Die Drift des aktuell eingesetzten Dipper-PTEC liegt bei maximal 0,55 m im Beobachtungszeitraum. Die erhöhten Messwertabweichungen der im Schacht Asse 1 eingesetzten Dipper-PTEC 1a und 1b sind zum Teil auf eine kurzzeitige Vernässung der Luftausgleichsleitung zurückzuführen. Die bis Januar 2017 erhöhten Messwertabweichungen (bis 2,45 m) bei der GW-024 lagen an einer bis dahin noch eingestellten Mittelwertbildung der Messwerte, die bei den raschen Grundwasserspiegeländerungen durch den Pumpbetrieb zu einer künstlichen Verfälschung der Messwerte führte. Nach Abschalten der Mittelwertbildung lagen die Messwertabweichungen zwischen 0 – 0,04 m.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 44

## 4 Beschreibung und Darstellung durchgeführter Maßnahmen im Zeitraum 2016 - 2017

Die Grundwasserprobennahmen wurden, soweit möglich, als Pumpbeprobungen durchgeführt. Dabei wurden die Pumpen i.d.R. möglichst tief in die Messstellen eingesetzt, um das weitgehende Abpumpen des Standwassers zu gewährleisten. Das Standwasser im Brunnenrohr und in der Kiesschüttung wurde vor der Probennahme i.d.R. durch das Abpumpen des 1 – 3-fachen Rohrvolumens und bis zur Einstellung von stationären in situ Parametern entfernt. Die in situ Parameter wurden bei Pumpbeprobungen in einer Durchflussmesszelle unter Atmosphärenausschluss bestimmt. Die Sauerstoffbestimmung erfolgte mit einer optischen WTW\_Sauerstoffsonde (FDO 925). Eine WTW-Leitfähigkeitsmesszelle TetraCon 925 mit integriertem Temperaturfühler diente zur Ermittlung der Leitfähigkeit, die für eine Referenztemperatur von 25° C angegeben wurde. Zur pH-Wert Bestimmung wurde eine WTW-Einstabmesskette mit eingebautem Temperaturfühler (Sentix 980) verwendet. Der WTW-Sensor Sentix ORP 900 diente zur Bestimmung des Redoxpotentials.

Die Tiefpegel wurden mittels eines 5-l-Schöpfers beprobt.

Für die Bestimmung der Grundwasserbeschaffenheit wurden pro Messstelle 2 Liter Grundwasser entnommen und in PE-Flaschen abgefüllt. Diese wurden bis zur Analyse kontinuierlich gekühlt und bei der K-UTEC in Sondershausen zeitnah analysiert.

### 4.1 Probennahme 2016

Auf Wunsch des BfS wurden die Messstellen GW-009 (H16), GW-012 (H24b), GW-014 (P13) und GW-017 (P17) 2016 für eine Beprobung vorgesehen, da in vorhergegangenen Untersuchungen dort erhöhte C14-Gehalte festgestellt wurden.

Am 13.09.2016 wurde die GW-017 (P17) beprobt, am 14.09.2016 die GW-009 (H16) und am 15.09.2016 die GW-014 (P13). Die Beprobung der GW-012 musste auf 2017 verschoben werden, da zunächst nicht ausreichend Cubitainer zum Auffangen des hochmineralisierten Grundwassers zur Verfügung standen. Witterungsbedingt war in den Wintermonaten keine Beprobung der Messstelle möglich, so dass die Beprobung der GW-012 erst im März 2017 stattfand.

Die Messstellen GW-017 und GW-009 wurden mit der Grundfos-Pumpe SQE-NE beprobt. Die GW-014 (P13) wurde aufgrund des geringeren Ausbaudurchmessers mit der Grundfos-Pumpe MP1 beprobt.

#### 4.1.1 Beprobung GW-017 (P17)

Die Grundfos-Pumpe SQE-NE wurde am 13.09.2016 bei der GW-017 in einer Tiefe von 50 m eingehängt und das Wasser mit einer Förderrate von ca. 0,6 m<sup>3</sup>/h abgepumpt.

Pumpbeginn: 9:20 Uhr

Probennahme: ab 13:54 Uhr

Pumpende: 14:25 Uhr

Abgepumptes Grundwasservolumen: 3,5 m<sup>3</sup>

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 45
-----------------------------------------------------------	-----------

Der Wasserstand sank dabei von 19,31 m u MP (Meter unter Messpunkt) vor Pumpbeginn (7:25 Uhr) bis auf ca. 19,43 m u MP (14:15 Uhr) ab.

Insgesamt wurden ca. 3,5 m<sup>3</sup> Grundwasser abgepumpt. Damit war das dreifache Rohr- und Kiesschüttungsvolumen sicher abgepumpt und somit das hydraulischen Kriterium erfüllt [11].

Der Verlauf der während des Pumpvorgangs aufgezeichneten in situ Parameter ist in Abbildung 31 dargestellt.

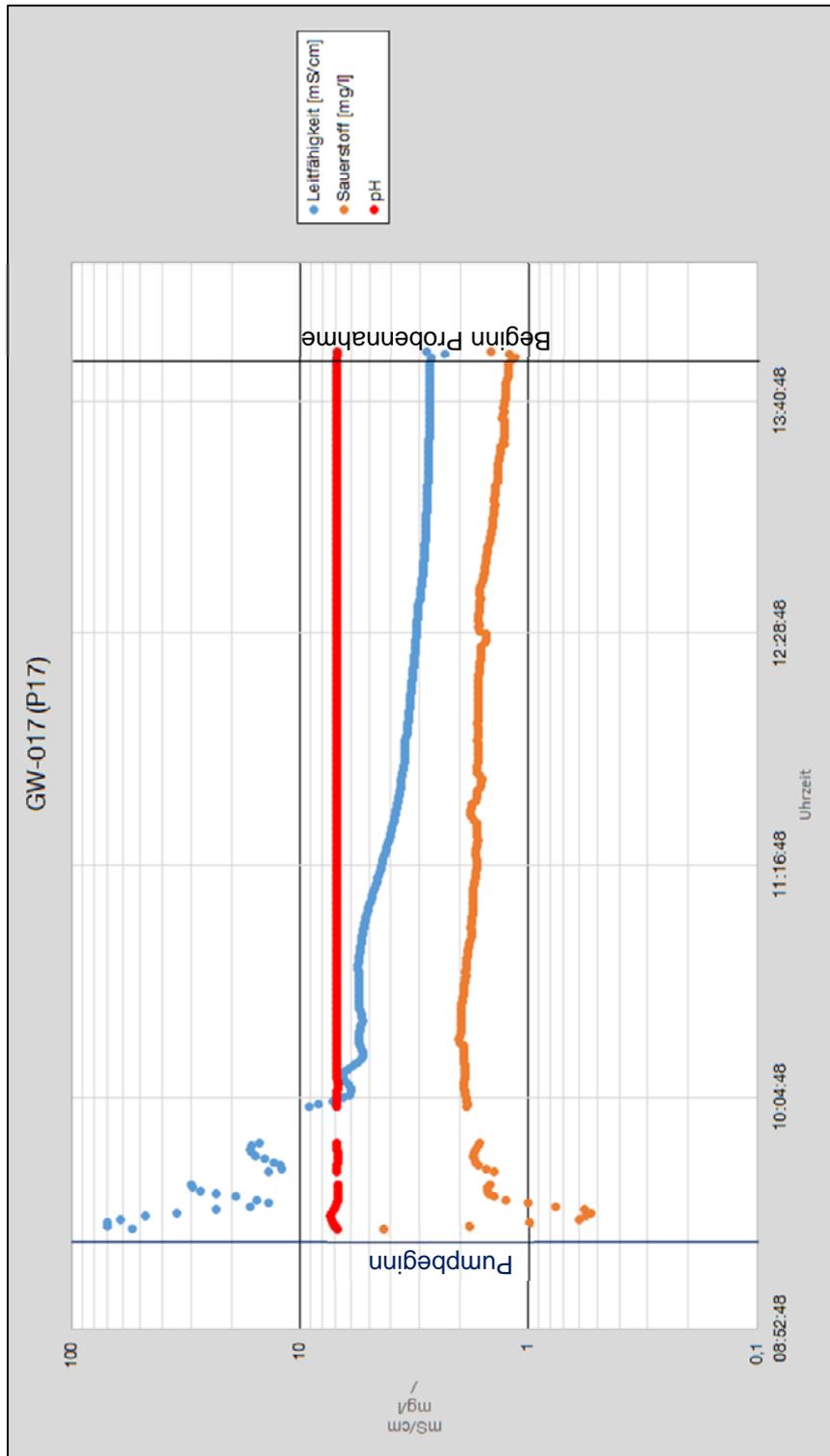


Abbildung 31: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 13.09.2016 an der GW-017 (P17)

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 46

Bis ca. 10:20 Uhr wurden ca. 0,6 m<sup>3</sup> Grundwasser gefördert, womit bilanzgemäß ungefähr einmal das Rohrvolumen ausgetauscht wäre. In der Zeitspanne zwischen 9:20 und 10:20 Uhr zeigen insbesondere die spez. el. Leitfähigkeit und der Sauerstoffgehalt die größten Schwankungen. Die spez. el. Leitfähigkeit zeigt anfänglich einen Anstieg von 55 auf fast 70 mS/cm und danach eine deutliche Absenkung bis auf 5,3 mS/cm bis ca. 10:20 Uhr, während der Sauerstoffgehalt des geförderten Grundwassers zunächst von 4,3 mg/l auf 0,5 mg/l abnahm, um dann wieder auf ca. 1,9 mg/l anzusteigen. Das nahezu sauerstofffreie Wasser kann mit der Förderung des Stagnationswassers aus den tieferen Messstellenbereichen erklärt werden. Bis 11:20 Uhr wurde rechnerisch auch das Wasser aus der Kiesschüttung entfernt. In diesem Bereich liegt der pH-Wert schon konstant bei 6,9. Die spez. el. Leitfähigkeit zeigt nochmals nach einer kurzen Zunahme auf 5,5 mS/cm eine Abnahme auf 4,2 mS/cm in dieser Zeitspanne. Bis zur Grundwasserprobennahme um 13:54 Uhr folgt ein stetiger Abfall der spez. el. Leitfähigkeit auf 2,7 mS/cm, der ab 13:30 Uhr konstant bleibt. Die Sauerstoffentwicklung verläuft ähnlich, wobei sich ein konstanter Wert bis zuletzt nicht sicher einstellt. Bis zur Probennahme sinkt der Gehalt bis auf ca. 1,2 mg/l ab. Der pH-Wert bleibt konstant bei 6,9. Mit Beginn der Probennahme und dem damit verbundenen Öffnen der Ventile treten wieder Schwankungen in den Sauerstoff- und Leitfähigkeitswerten auf.

Das beprobte Wasser war klar und farblos, der Geruch unauffällig. Die In situ Parameter der Probennahme finden sich in Tabelle 3.

*Tabelle 3: In situ Parameter der Probennahme an der GW-017 (P17) am 13.09.2016*

Grundwasser- temperatur [°C]	Absoluter Luftdruck [hPa]	Luft- temperatur [°C]	Relative Feuchte [%]	Absolute Feuchte [g/m <sup>3</sup> ]	Lf [mS/cm]	O <sub>2</sub> - Gehalt [mg/l]	pH	Redox- spannung [mV]
10,8	1000	35,8	30,4	12,6	2,7	1,22	6,9	368

#### 4.1.2 Beprobung GW-009 (H16)

Die GW-009 wurde am 14.09.2016 mit einer Grundfos SQE-NE beprobt, die in eine Tiefe von 30 m eingehängt wurde. Auch in der GW-009 befand sich im tiefen Messstellenabschnitt Stagnationswasser mit erhöhter Mineralisation. Aufgrund der geringen Ergiebigkeit der Messstelle konnte das Wasser nach anfänglich höheren Pumpraten schließlich nur mit einer Pumprate von 0,07 m<sup>3</sup>/h abgepumpt werden.

Pumpbeginn: 9:45 Uhr

Probennahme: ab 13:43 Uhr

Pumpende: 14:00 Uhr

Abgepumptes Grundwasservolumen: 0,75 m<sup>3</sup>

Insgesamt wurden ca. 0,75 m<sup>3</sup> Grundwasser abgepumpt. Damit war das einfache Rohr- und Kiesschüttungsvolumen sicher abgepumpt und somit das hydraulischen Kriterium erfüllt [11].

Der Verlauf der während des Pumpvorgangs aufgezeichneten in situ Parameter ist in Abbildung 32 dargestellt.

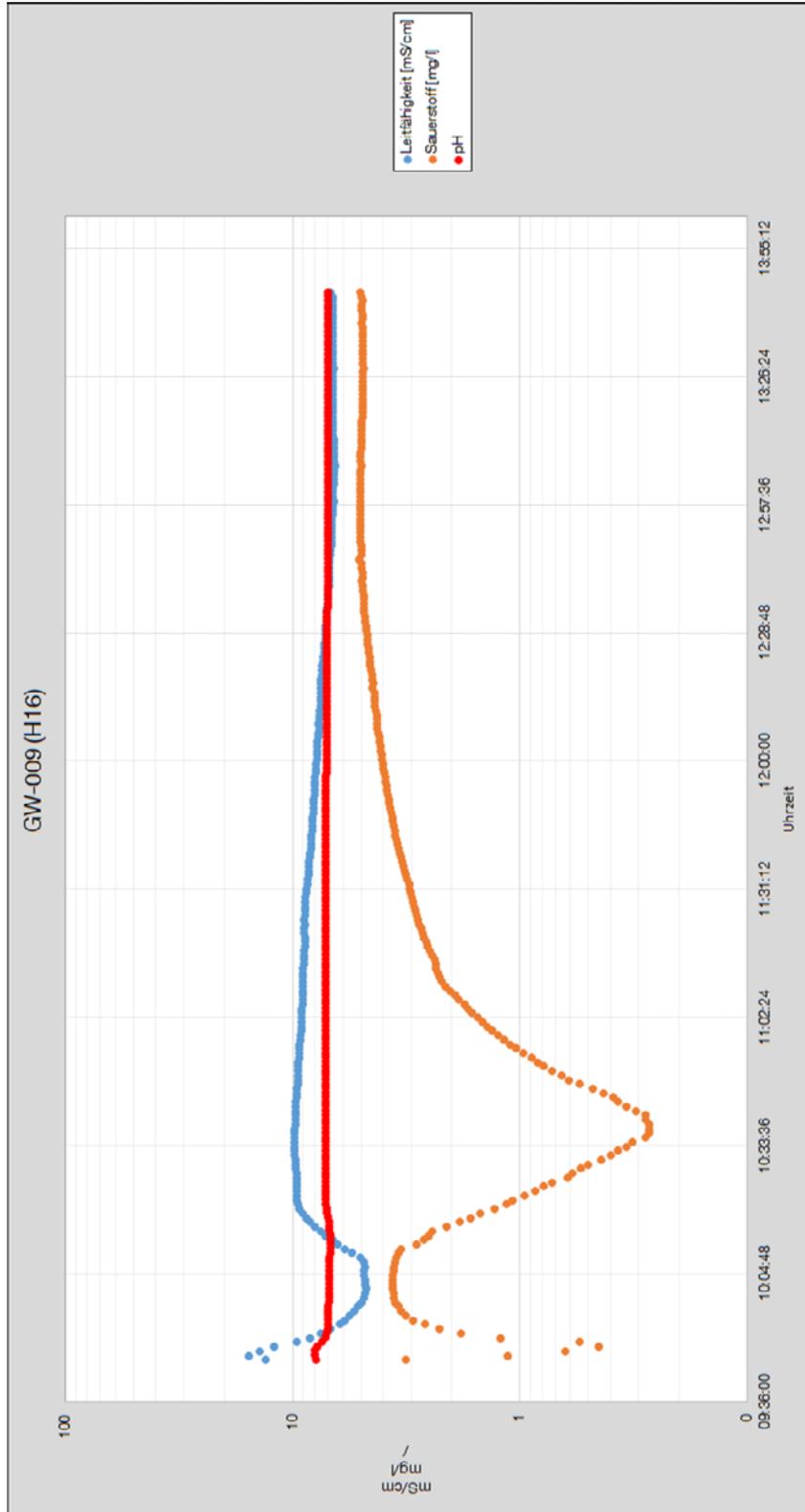


Abbildung 32: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 14.09.2016 an der GW-009 (H16)

Deutlich zu erkennen ist die Förderung des hochmineralisierten, sauerstoffverarmten Stagnationswassers bis ca. 12:45 Uhr. Danach stellt sich ein Zustrom aus unbeeinflusstem Grundwasser ein, was an der konstanten Leitfähigkeit, dem Sauerstoffgehalt und pH-Wert ab 12:45 Uhr erkennbar ist.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 48

Das beprobte Wasser war leicht getrübt und farblos, der Geruch leicht erdig. Die In situ Parameter der Probenahme befinden sich in Tabelle 4.

Tabelle 4: *In situ Parameter der Probenahme an der GW-009 (H16) am 14.09.2016*

Grundwasser- temperatur [°C]	Absoluter Luftdruck [hPa]	Luft- temperatur [°C]	Relative Feuchte [%]	Absolute Feuchte [g/m <sup>3</sup> ]	Lf [mS/cm]	O <sub>2</sub> - Gehalt [mg/l]	pH	Redox- spannung [mV]
13,9	994,4	29,6	39,8	12,2	6,7	4,95	7,04	204

#### 4.1.3 Beprobung GW-014 (P13)

Die Grundwassermessstelle GW-014 wurde am 15.09.2016 beprobt. Aufgrund des geringen Ausbau-Durchmessers musste für diese Beprobung die Grundfos-Pumpe MP1 verwendet werden. Sie wurde in eine Tiefe von 50 m in die Messstelle eingehängt und das Wasser mit einer Förderrate von ca. 1 m<sup>3</sup>/h abgepumpt.

Pumpbeginn: 9:36 Uhr

Probenahme: ab 11:30 Uhr

Pumpende: 11:45 Uhr

Abgepumptes Grundwasservolumen: ca. 3 m<sup>3</sup>

Der Wasserstand sank dabei von 25,28 m u MP vor Pumpbeginn bis auf ca. 28,05 m u MP (11:22 Uhr) ab.

Insgesamt wurden ca. 3 m<sup>3</sup> Grundwasser abgepumpt. Damit war das einfache Rohr- und Kiesschüttungsvolumen sicher abgepumpt und somit das hydraulische Kriterium erfüllt [11].

Der Verlauf der während des Pumpvorgangs aufgezeichneten in situ Parameter ist in Abbildung 33 dargestellt.

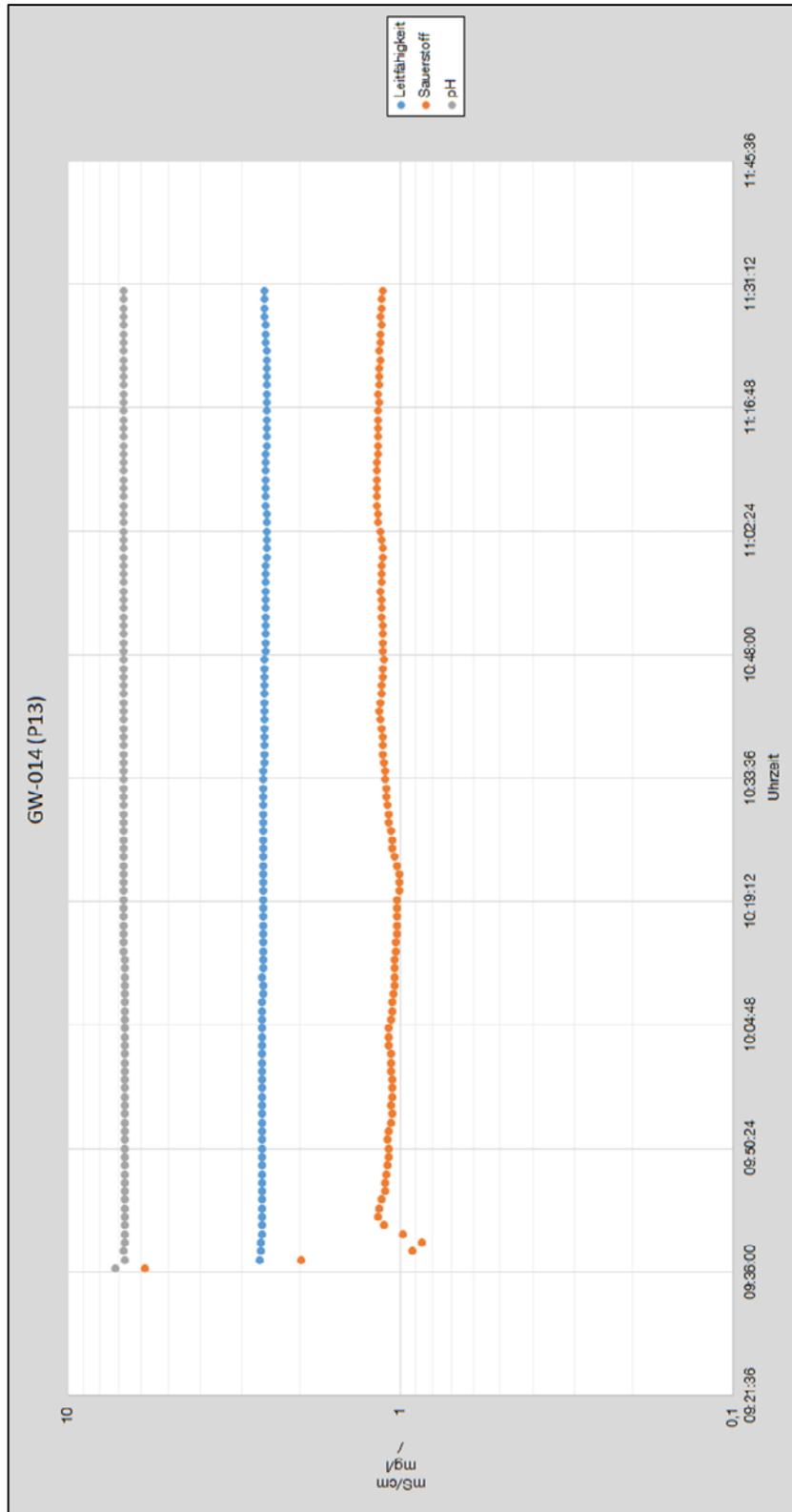


Abbildung 33: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 15.09.2016 an der GW-014 (P13)

Die GW-014 wies mit einer spez. Ergiebigkeit von 1 m<sup>3</sup>/h eine vergleichsweise hohe Durchlässigkeit auf. Während des Abpumpens des Stagnationswassers waren keine gravierenden Parameteränderungen bei der spez. el. Leitfähigkeit oder dem pH-Wert zu beobachten. Die Sauerstoffverteilung zeigte in den ersten 8 Minuten nach Pumpbeginn einige Schwankungen, danach

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 50
-----------------------------------------------------------	-----------

zeigte auch diese Verteilung einen vergleichsweise konstanten Verlauf auf. Offensichtlich war die Messstelle im Bereich der eingehängten Pumpe relativ gut durchströmt und der Nachlauf aus dem umgebenden Grundwasserleiter ausreichend groß, so dass sich zum einen kein ausgedehnter Standwasserbereich ausbilden konnte und zum anderen das atmosphärenbeeinflusste Grundwasser im Bohrloch schnell abgepumpt war.

Der Wasserspiegel sank von 25,28 m u MP (Ruhewasserspiegel, 7:50 Uhr) um 2,77 m auf 28,05 m u MP während des Pumpvorgangs um 11:22 Uhr ab.

Das beprobte Grundwasser war getrübt und leicht bräunlich verfärbt mit einem leicht erdigen Geruch. Die in situ Parameter der Probennahme finden sich in Tabelle 5.

*Tabelle 5: In situ Parameter der Probennahme an der GW-014 (P13) am 15.09.2016*

Grundwasser- temperatur [°C]	Absoluter Luftdruck [hPa]	Luft- temperatur [°C]	Relative Feuchte [%]	Absolute Feuchte [g/m <sup>3</sup> ]	Lf [mS/cm]	O <sub>2</sub> - Gehalt [mg/l]	pH	Redox- spannung [mV]
10,4	989,6	23	48	9,9	2,6	1,13	6,8	353

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 51

## 4.2 Probennahme 2017

### 4.2.1 Beprobung GW-012 (H24b)

Aufgrund fehlender Cubitainer zum Auffangen des hochmineralisierten Wassers aus der Messstelle und witterungsbedingter Hemmnisse während der Wintermonate konnte die Messstelle GW-012 erst am 30.03.2017 beprobt werden.

Die Grundfos-Pumpe SQE1-155 wurde mit einer Einhängtiefe von 100 m im Filterbereich der Messstelle platziert. Ein tieferes Einhängen der Pumpe war aufgrund der begrenzten Kabellänge für diese Pumpe nicht möglich. Für die Einhaltung des hydraulischen Kriteriums wäre für einen einmaligen Austausch des Messstellenwassers eine Förderung von mindestens 4,3 m<sup>3</sup> notwendig gewesen. Aufgrund der äußerst geringen Ergiebigkeit der Messstelle mit 0,08 m<sup>3</sup>/h und dem damit verbundenen schnellen Absenkens des Wasserspiegels in der Messstelle war die Einhaltung dieses Kriteriums jedoch nicht möglich. Stattdessen wurde die Messstelle am 27.03., 28.03., 29.03. und 30.03.2017 jeweils bis zu einer Tiefenlage des Wasserspiegels im Bereich des Pumpeneinlaufs abgepumpt. Über Nacht lief eine geringfügige Wassermenge der Messstelle zu, die am darauffolgenden Tag vergleichsweise schnell wieder abgepumpt wurde.

Pumpbeginn: 27.03.2017 12:55 Uhr

Probennahme: 30.03.2017 10:25 Uhr

Pumpende: 30.03.2017 11:10 Uhr

Abgepumptes Grundwasservolumen: 1,8 m<sup>3</sup>

Der Wasserstand sank dabei von 44,22 m u MP vor Pumpbeginn bis auf ca. 100 m u MP bei jedem Pumpeinsatz ab.

Insgesamt wurden ca. 1,8 m<sup>3</sup> Grundwasser abgepumpt. Damit war das einfache Rohr- und Kiesschüttungsvolumen nicht abgepumpt und somit das hydraulischen Kriterium aufgrund der schlechten Durchlässigkeit der Messstelle nicht erfüllt [11].

Der Verlauf der während des Pumpvorgangs aufgezeichneten in situ Parameter ist in den Abbildungen 34 bis 37 dargestellt.

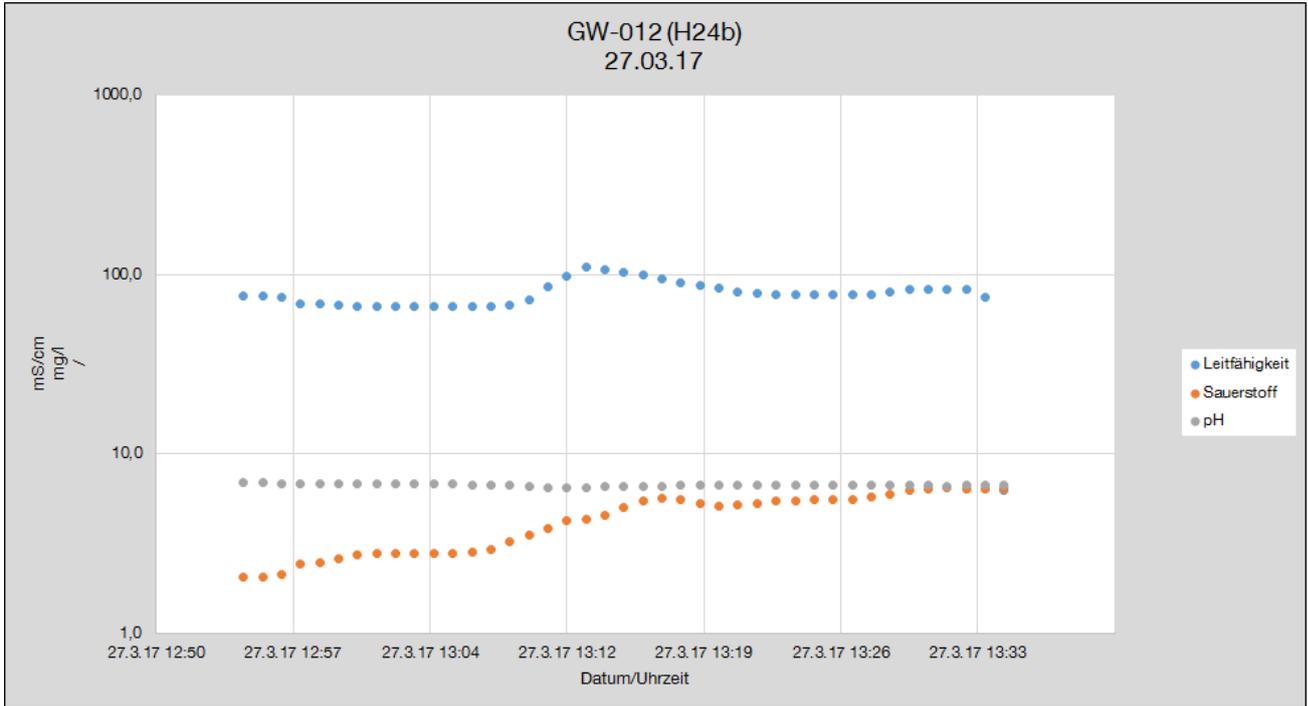


Abbildung 34: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 27.03.2017 an der GW-012 (H24b)

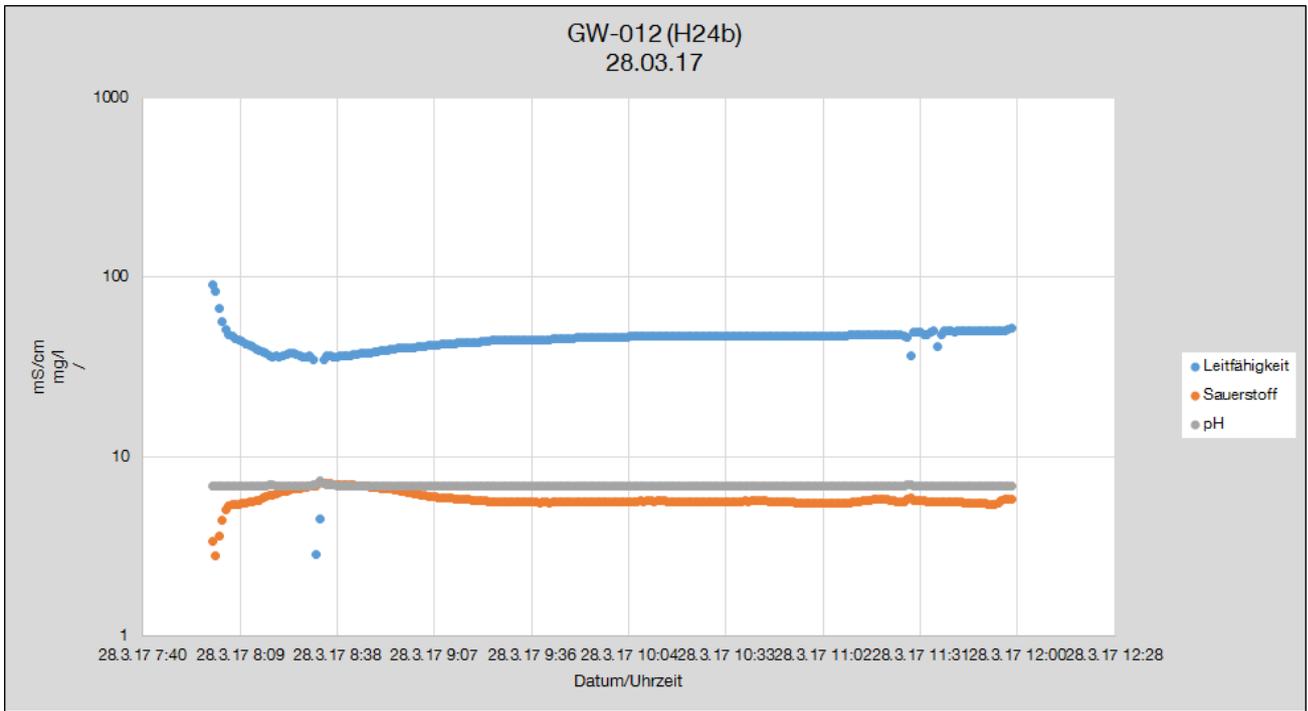


Abbildung 35: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 28.03.2017 an der GW-012 (H24b)

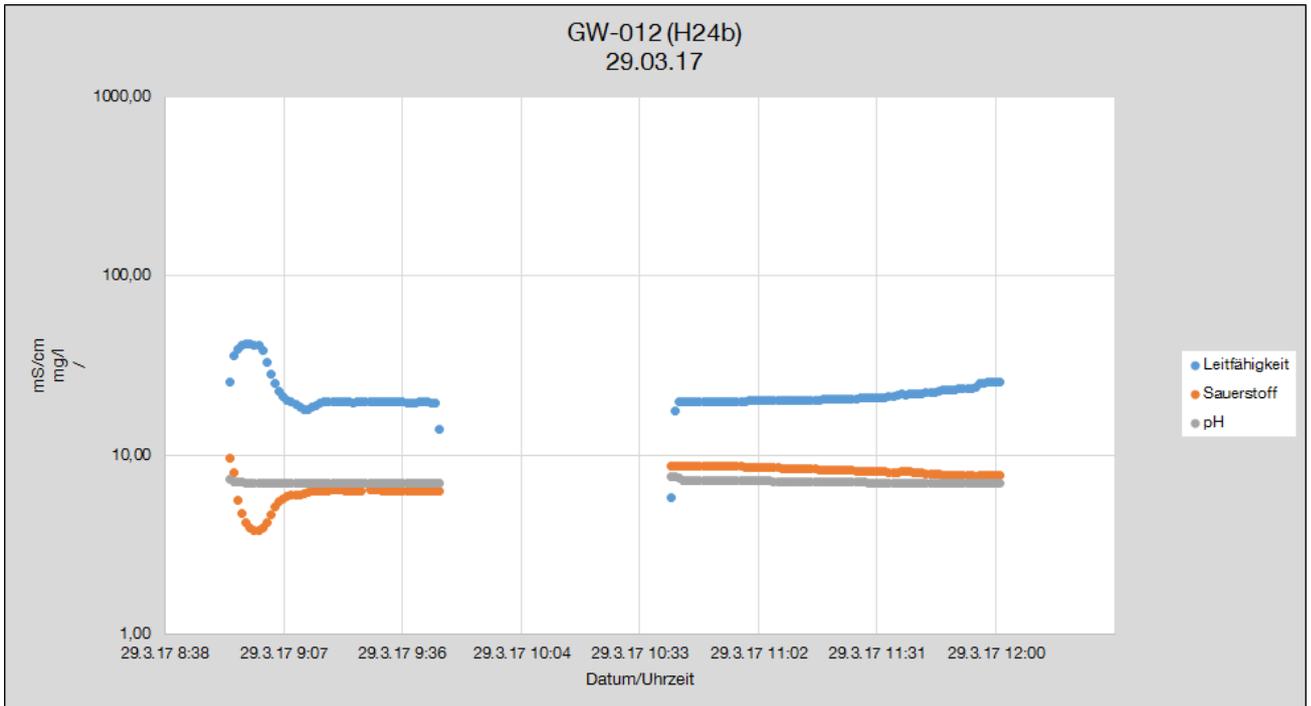


Abbildung 36: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 29.03.2017 an der GW-012 (H24b)

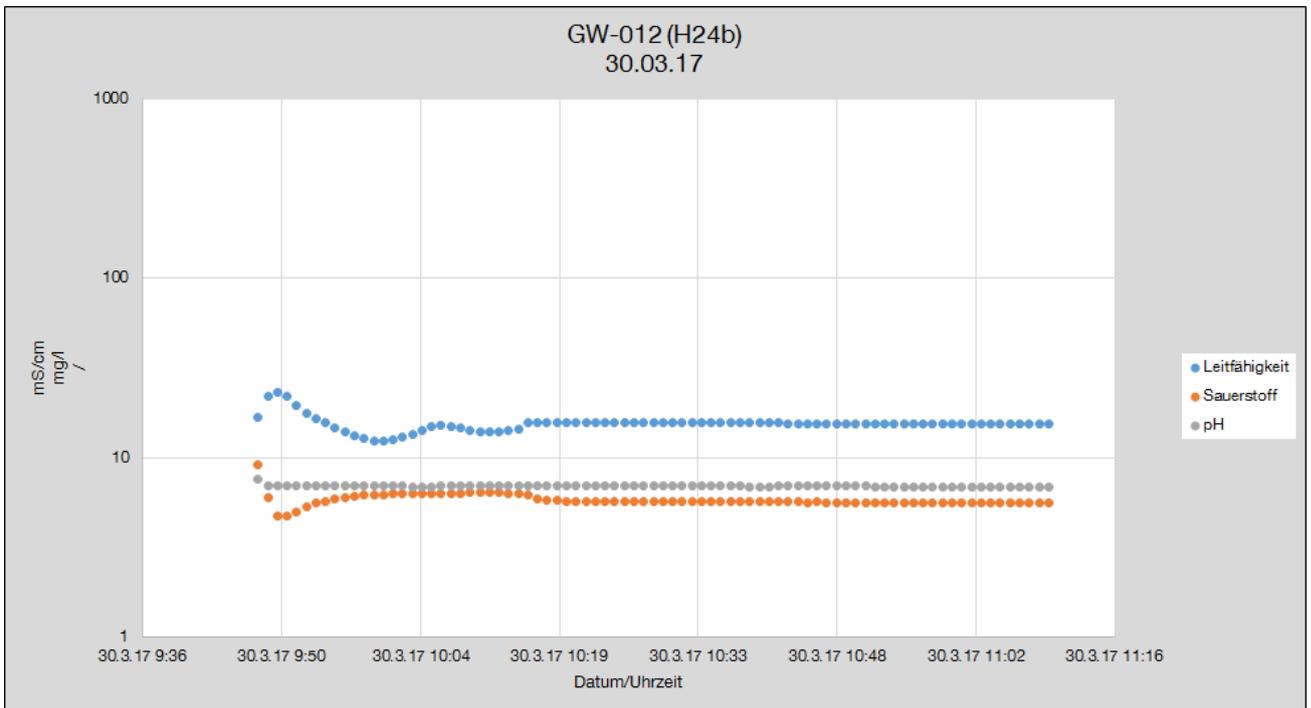


Abbildung 37: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 30.03.2017 an der GW-012 (H24b)

Am 27.03.2017 bewegte sich die spez. el. Leitfähigkeit noch auf einem relativ hohen Niveau von ca. 67 – 110 mS/cm. Am 28.03.2017 sank die spez. el. Leitfähigkeit auf ca. 46 mS/cm ab, während am 29.03.2017 in der konstanten Messwertkurve nur noch ca. 20 mS/cm gemessen wurden. Aufgrund des zu stark abgesunkenen Wasserspiegels musste zwischenzeitlich die Pumpe ausgestellt werden, bis sich wieder etwas Wasser in der Messstelle gesammelt hatte. Zur Probennahme am 30.03.2017 wurden 15,7 mS/cm gemessen. Der Sauerstoffgehalt stieg mit dem Abpumpen des

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 54
-----------------------------------------------------------	-----------

Stagnationswassers zunächst von 2 auf 6,6 mg/l an und pendelte sich im Verlauf der Pumpaktion auf 5,7 mg/l ein. Der pH-Wert blieb während des gesamten Pumpverlaufs zwischen 6,7 und 7,1.

Aufgrund des schlechten Zulaufs in die Messstelle, bei der die Einstellung einer konstanten Zu- und Ablafrate nicht möglich war, war die Einhaltung des hydraulischen Kriteriums nicht möglich. Durch das tiefreichende Abpumpen des Messstellenwassers über einen längeren Zeitraum konnte jedoch sichergestellt werden, dass zur Probenahme frisch zugelaufenes Grundwasser beprobt wurde.

Das beprobte Grundwasser war rostbraun gefärbt und getrübt. Der Geruch war unauffällig. Die Vor-Ort Parameter sind in Tabelle 6 wiedergegeben.

*Tabelle 6: In situ Parameter der Probenahme an der GW-012 (H24b) am 30.03.2017*

Grundwasser- temperatur [°C]	Absoluter Luftdruck [hPa]	Luft- temperatur [°C]	Relative Feuchte [%]	Absolute Feuchte [g/m <sup>3</sup> ]	Lf [mS/cm]	O <sub>2</sub> - Gehalt [mg/l]	pH	Redox- spannung [mV]
13	1000,5	16	68,9	7,9	15,7	5,7	6,9	278

#### 4.2.2 Beprobung GW-011 (H23)

Im Abstand von vier Jahren werden zur radiologischen Beweissicherung ausgewählte Grundwässer beprobt und charakterisiert. 2017 wurden zu diesem Zweck die Grundwassermessstellen GW-011 (H23), GW-016 (P16), GW-020 (R7) und GW-021 (R8) für radiologische und chemische Bestimmungen beprobt [22]. Die Messstelle GW-021 (R8) wurde bereits 2013 und 2008 beprobt.

Die Grundwassermessstelle GW-011 wurde am 22.06.2017 mit der Grundfos MP1 beprobt. Die Pumpe wurde in eine Tiefe von 82 m in die Messstelle eingehängt und das Wasser mit einer Förderrate von ca. 0,7 m<sup>3</sup>/h abgepumpt.

Pumpbeginn: 9:10 Uhr

Probenahme: ab 13:05 Uhr

Pumpende: 13:30 Uhr

Abgepumptes Grundwasservolumen: 2,8 m<sup>3</sup>

Der Wasserstand sank dabei von 69,25 m u MP vor Pumpbeginn bis auf ca. 70,4 m u MP (13:00 Uhr) ab.

Insgesamt wurden ca. 2,8 m<sup>3</sup> Grundwasser abgepumpt. Damit war das einfache Rohrvolumen sicher abgepumpt und somit das hydraulischen Kriterium erfüllt [11].

Der Verlauf der während des Pumpvorgangs aufgezeichneten in situ Parameter ist in Abbildung 38 dargestellt.

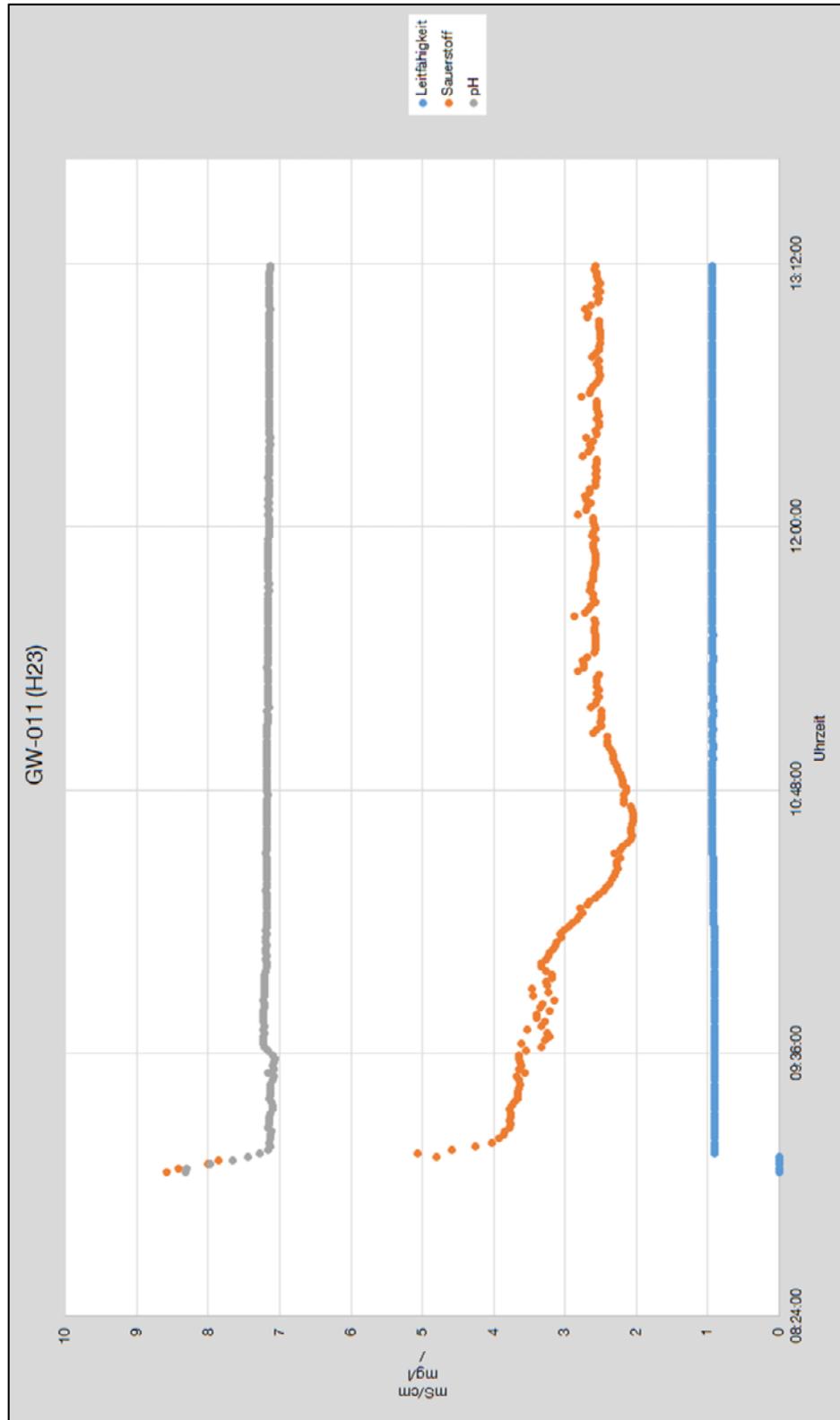


Abbildung 38: : In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 22.06.2017 an der GW-011 (H23)

Die spez. el. Leitfähigkeit zeigte mit Pumpbeginn bereits vergleichbar homogene Werte von ca. 0,9 mS/cm. Nach anfänglichen Schwankungen war ab 9:40 Uhr auch der pH-Wert stabil. Die Sauerstoffwerte zeigten während des Pumpvorgangs die größten Schwankungen. Das zunächst noch sauerstoffhaltige Standwasser (5 mg/l) zeigte eine Abnahme bis ca. 10:40 Uhr bis auf 2,05 mg/l.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 56

Im Folgenden stieg der Sauerstoffgehalt wieder bis ca. 11:30 Uhr auf ca. 2,6 mg/l an. Dieser Wert blieb bis zur Probennahme um ca. 13:05 Uhr, abgesehen von kleineren Schwankungen, stabil.

Das beprobte Grundwasser war klar, farblos und unauffällig im Geruch.

Die während der Probennahme aufgenommenen in situ Parameter sind in Tabelle 7 wiedergegeben.

*Tabelle 7: In situ Parameter der Probennahme an der GW-011 (H23) am 22.06.2017*

Grundwasser- temperatur [°C]	Absoluter Luftdruck [hPa]	Luft- temperatur [°C]	Relative Feuchte [%]	Absolute Feuchte [g/m <sup>3</sup> ]	Lf [mS/cm]	O <sub>2</sub> - Gehalt [mg/l]	pH	Redox- spannung [mV]
12,5	1000	28,1	60,8	15,4	0,935	2,64	7,1	354

#### 4.2.3 Beprobung GW-016 (P16)

Die Grundwassermessstelle GW-016 wurde am 21.06.2017 mit der Grundfos MP1 beprobt. Die Pumpe wurde in einer Tiefe von 70 m in die Messstelle eingehängt und das Wasser mit einer Förderrate von ca. 0,5 m<sup>3</sup>/h abgepumpt.

Pumpbeginn: 9:00 Uhr

Probennahme: ab 11:00 Uhr

Pumpende: 11:30 Uhr

Abgepumptes Grundwasservolumen bis zur Probennahme: 1 m<sup>3</sup>

Der Wasserstand sank dabei geringfügig von 36,15 m u MP vor Pumpbeginn bis auf ca. 36,63 m u MP (13:00 Uhr) ab.

Insgesamt wurde ca. 1 m<sup>3</sup> Grundwasser bis zur Probennahme abgepumpt. Damit war etwa das zweifache Rohr- und Kiesschüttungsvolumen abgepumpt und somit das hydraulische Kriterium erfüllt [11].

Der Verlauf der während des Pumpvorgangs aufgezeichneten in situ Parameter ist in Abbildung 39 dargestellt.

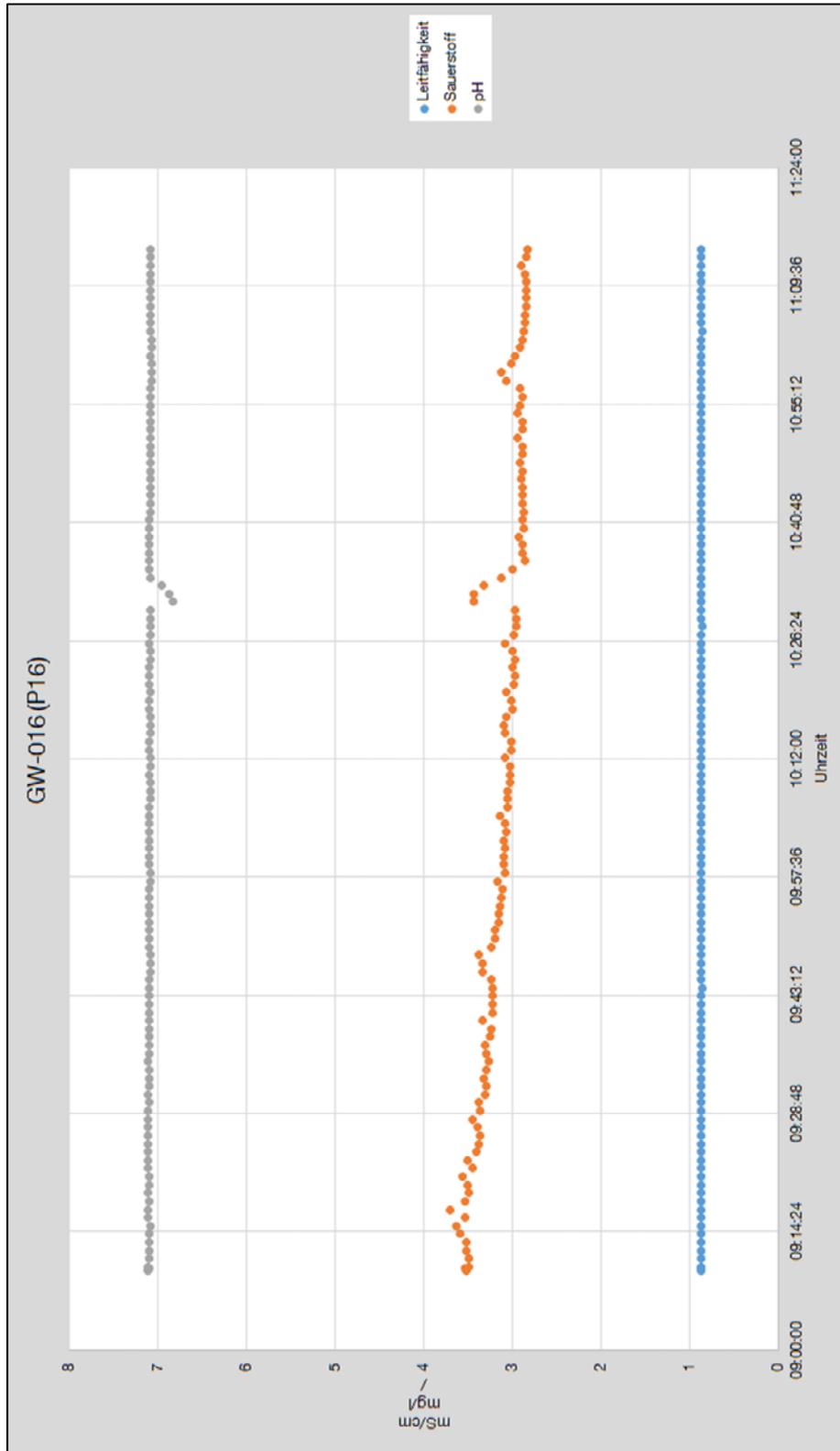


Abbildung 39: In situ Parameter während des Pumpvorgangs am 21.06.2017 an der GW-016 (P16)

Der pH-Wert und die spez. el. Leitfähigkeit zeichnen sich von Pumpbeginn an durch eine große Stabilität aus. Die Sauerstoffverteilung zeigt eine Abnahme von ca. 3,4 – 3,6 mg/l zu Pumpbeginn bis auf 2,9 mg/l gegen 10:30 Uhr. Danach blieb auch der Sauerstoffgehalt bis zur Probennahme um 11:00 Uhr stabil.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 58

Das beprobte Grundwasser war leicht rosa gefärbt. Möglicherweise befanden sich noch Reste eines Tracers in der Messstelle. Darüber hinaus war das Grundwasser klar und unauffällig im Geruch.

Die während der Probennahme aufgenommenen in situ Parameter sind in Tabelle 8 wiedergegeben.

*Tabelle 8: In situ-Parameter der Probennahme an der GW-016 (P16) am 21.06.2017*

Grundwasser-temperatur [°C]	Absoluter Luftdruck [hPa]	Lufttemperatur [°C]	Relative Feuchte [%]	Absolute Feuchte [g/m <sup>3</sup> ]	Lf [mS/cm]	O <sub>2</sub> -Gehalt [mg/l]	pH	Redoxspannung [mV]
11,1	995,4	17,4	66,3	10,1	0,864	2,88	7,1	366

#### 4.2.4 Beprobung GW-020 (R7)

Die Grundwassermessstelle GW-020 wurde am 20.06.2017 mit einen 5-l-Schöpfer beprobt. Das Grundwasser wurde aus einer Tiefe von 830 m entnommen.

Probennahme: ab 11:10 Uhr

Der Wasserspiegel lag vor der Probennahme bei 61,78 m u MP. Nach Beendigung der Probennahme um 11:55 Uhr lag er bei 62,35 m u MP.

Das beprobte Grundwasser war klar und farblos, der Geruch unauffällig.

Die in situ-Parameter der Probennahme können Tabelle 9 entnommen werden.

*Tabelle 9: In situ Parameter der Probennahme an der GW-020 (R7) am 20.06.2017*

Grundwasser-temperatur [°C]	Absoluter Luftdruck [hPa]	Lufttemperatur [°C]	Relative Feuchte [%]	Absolute Feuchte [g/m <sup>3</sup> ]	Lf [mS/cm]	O <sub>2</sub> -Gehalt [mg/l]	pH	Redoxspannung [mV]
18,8	995,1	18,8	54,6	17,8	233	11,79	9,1	218

#### 4.2.5 Beprobung GW-021 (R8)

Die Grundwassermessstelle GW-021 wurde am 19.06.2017 mit einen 5-l-Schöpfer beprobt. Das Grundwasser wurde aus einer Tiefe von 545 m entnommen.

Probennahme: ab 11:05 Uhr

Der Wasserspiegel lag vor der Probennahme bei 42,97 m u MP. Nach Beendigung der Probennahme um 11:25 Uhr lag er bei 44,14 m u MP.

Das beprobte Grundwasser war gelblich/bräunlich getrübt und hatte einen metallischen Geruch.

Die in situ Parameter der Probennahme sind in Tabelle 10 dargestellt.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BGE</b>	BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 59

*Tabelle 10: In situ-Parameter der Probennahme an der GW-021 (R8) am 19.06.2017*

Grundwasser- temperatur [°C]	Absoluter Luftdruck [hPa]	Luft- temperatur [°C]	Relative Feuchte [%]	Absolute Feuchte [g/m³]	Lf [mS/cm]	O <sub>2</sub> - Gehalt [mg/l]	pH	Redox- spannung [mV]
18,4	1011,8	28,9	62,4	17,3	114	3,34	6,6	281

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 60

### 4.3 Leitfähigkeitsprofile

Im Anschluss an die Probenahmen wurden an den Grundwassermessstellen Leitfähigkeits-/Dichtepprofile aufgenommen, um eventuell durch die Pumptätigkeiten hervorgerufene Änderungen in den Profilen festzustellen.

#### 4.3.1 Leitfähigkeitsprofil GW-017 (P17)

Am 27.09.2016 wurden Leitfähigkeitsprofile in der Grundwassermessstelle GW-017 (P17) aufgenommen (Abbildung 40).

Die Bohrung erschließt Ton- und Schluffsteine des mittleren Keupers, in die ab 32,2 m auch Gipshorizonte eingelagert sind.

Im von BLM detektierten Grundwasserzuflußbereich [1] oberhalb 22 m wird eine noch relativ geringe spez. el. Leitfähigkeit von 1,08 mS/cm gemessen. Diese geringe Leitfähigkeit zieht sich weiter bis in ca. 30 m Tiefe. Ab dort nimmt die spez. el. Leitfähigkeit langsam zu. Der Bereich zwischen 33,4 und 34 m wurde von BLM im Ruhezustand als Wiedereinspeisungsbereich in den Grundwasserleiter eingeschätzt. Unter Förderbedingungen fungiert dieser Bereich auch als Zuflußbereich. Unterhalb 34 m wurden keine hydraulischen Aktivitäten festgestellt, hier nimmt die spez. el. Leitfähigkeit bis auf 93 mS/cm zu. Da während der Probenahme das gesamte Wasser im Brunnenrohr ausgetauscht wurde, ist nicht davon auszugehen, dass es sich um älteres Stagnationswasser handelt. Vielmehr ist davon auszugehen, dass der Messstelle möglicherweise aus dem Grenzbereich zwischen dem Ton- und Schluffstein und den eingelagerten Gipshorizonten ab 32,2 m auch höhermineralisiertes Wasser zutritt, welches sich im Messstellentieftsten sammelt. Während der Probenahme, bei der die Pumpe in einer Tiefe von 50 m installiert wurde, wurde eine spez. el. Leitfähigkeit von 2,7 mS/cm ermittelt.



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 62

### 4.3.2 Leitfähigkeitsprofil GW-009 (H16)

Am 28.09.2016 wurden Leitfähigkeitsprofile in der Grundwassermessstelle GW-009 (H16) aufgenommen (Abbildung 41).

Die Bohrung erschließt den Mittleren Muschelkalk, der hier aus Mergelstein mit eingelagerten Gipsstein- und Kalksteinlagen besteht.

Der Grundwasserspiegel lag mit 16,8 m u MP vergleichsweise tief bei den Messungen. Die Messstelle hat eine nur geringe Ergiebigkeit von 0,07 m<sup>3</sup>/h. Die BLM hat 2014 geringe, nicht quantifizierbare Zuflussmengen oberhalb 22 m festgestellt [1]. Zwischen 22 und 24 m fanden laut Untersuchungen der BLM im Ruhezustand wieder Rückeinspeisungen in den Grundwasserleiter statt. Unter Förderbedingungen wurden im Abschnitt zwischen 22 – 24 m Tiefe die Hauptgrundwasserzuflüsse festgestellt. Im Leitfähigkeitsprofil von 2016 scheint diese Hauptabfluss- bzw. -zuflusszone etwas nach unten verschoben zu sein, in einer Tiefe von 23,2 – 24,8 m sieht man einen deutlichen Sprung im Leitfähigkeitsprofil von ca. 3,3 auf 9 – 10 mS/cm. In dieser Tiefenlage wurde ein Kalksteinhorizont kartiert, der möglicherweise eine höhere Durchlässigkeit aufweist als die umgebenden Mergelstein- und Gipssteinhorizonte. Der sprunghafte Anstieg der spez. el. Leitfähigkeit auf 20 mS/cm in ca. 31 m Tiefe ist möglicherweise durch nicht abgepumptes höher mineralisiertes Stagnationswasser zu erklären. Die Pumpe hing in ca. 30 m Tiefe. Es ist möglich, dass das Standwasser nur in der über der Pumpe befindlichen Rohrtour ausgetauscht wurde.

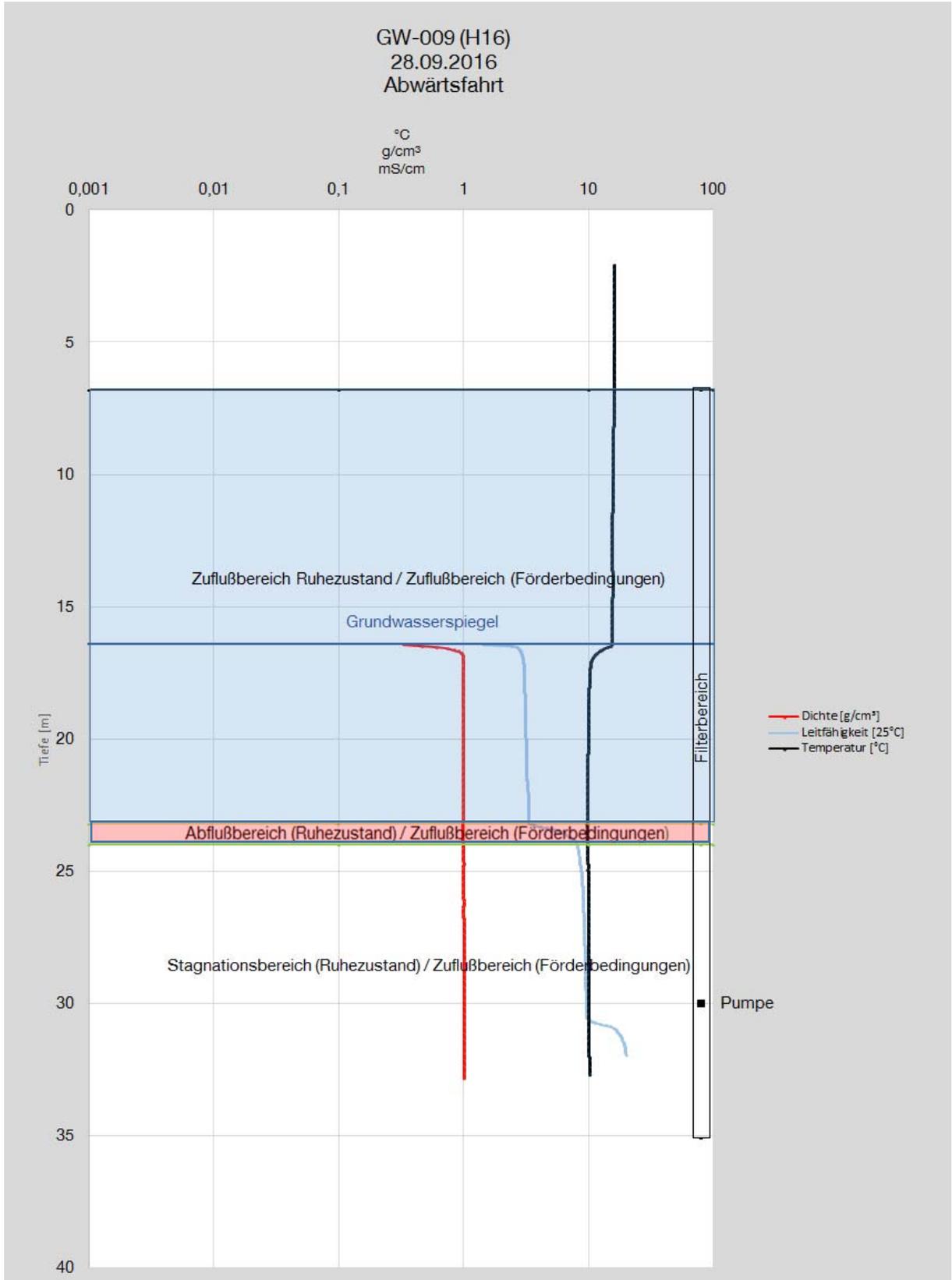


Abbildung 41: Leitfähigkeitsprofil der GW-009 (H16) vom 28.09.2016

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 64

### 4.3.3 Leitfähigkeitsprofil GW-014 (P13)

Am 28.09.2016 wurden Leitfähigkeitsprofile in der Grundwassermessstelle GW-014 (P13) aufgenommen (Abbildung 42).

Die Bohrung erschließt Muschelkalk, der als Gips, Mergelstein, Tonstein oder Anhydrit ausgebildet ist, und Buntsandstein (Tonstein). Da die Messstelle unterhalb einer Tiefe von 45 m wahrscheinlich hydraulisch weitgehend inaktiv ist, wird das zutretende Grundwasser im Wesentlichen aus Mergelstein- und Gipshorizonten stammen. Grundwasserzuflüsse wurden 2014 von BLM hauptsächlich oberhalb 38,4 m verortet [1]. Die spez. el. Leitfähigkeit im Profil bewegte sich im Bereich von 26 m bis 74 m Tiefe zwischen 2,76 und 3 mS/cm, was in etwa der Leitfähigkeit des beprobten Grundwassers entspricht, das eine Leitfähigkeit von 2,6 mS/cm aufwies. Der gemessene Leitfähigkeitsanstieg von ca. 3 mS/cm auf ca. 90 mS/cm ab 74 m Tiefe war bereits im Profil der BLM 2014 [1] zu sehen, Die Ursachen für die Erhöhung der Mineralisation sind nicht bekannt. Die Pumpe hing während der Probennahme in ca. 50 m Tiefe. Möglicherweise wurde das Grundwasser im tieferen Messstellenbereich nicht ausgetauscht.

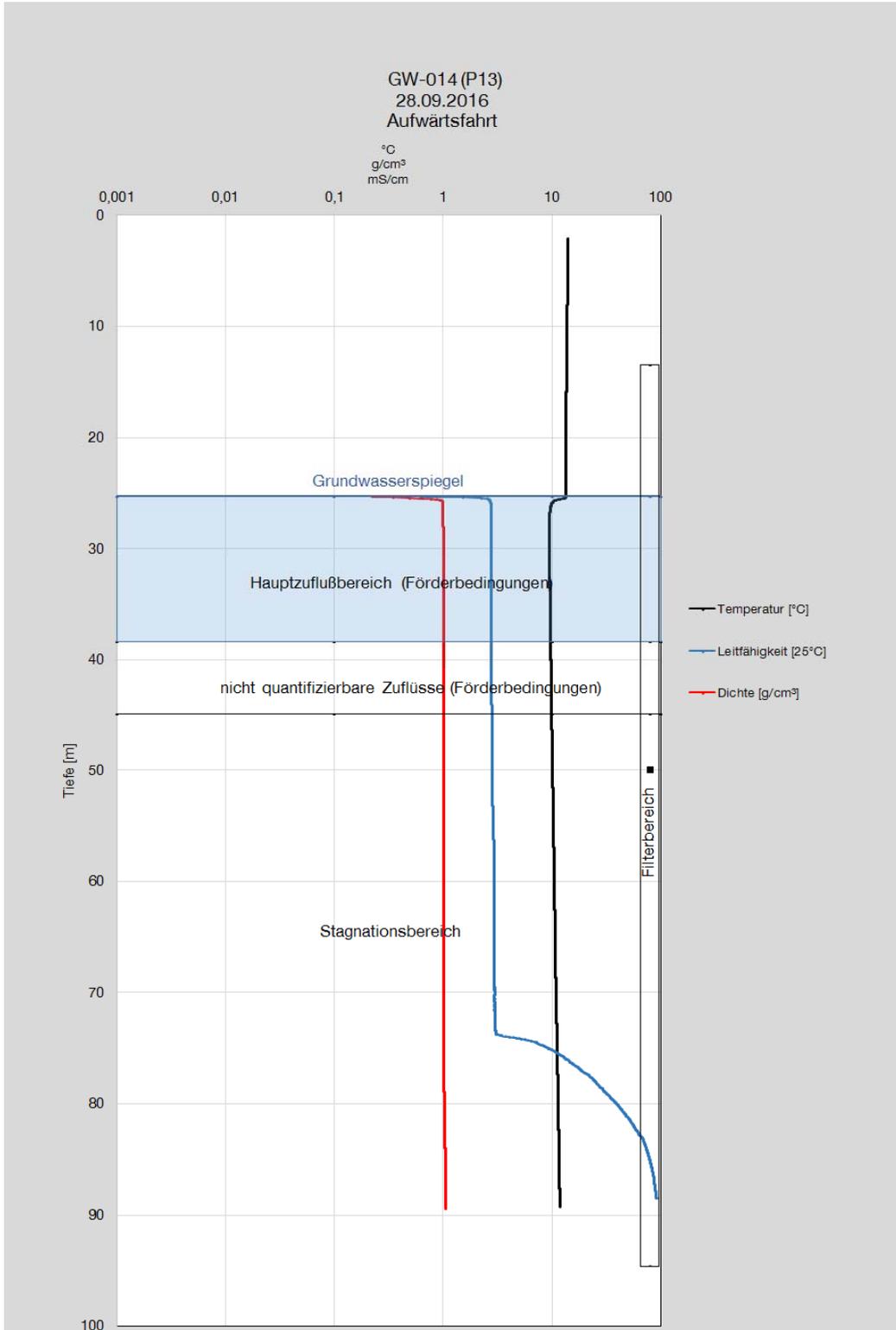


Abbildung 42 Leitfähigkeitsprofil der GW-014 (P13) vom 28.09.2016

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 66
-----------------------------------------------------------	-----------

#### 4.3.4 Leitfähigkeitsprofil GW-012 (H24b)

Am 26.04.2017 wurden Leitfähigkeitsprofile in der Grundwassermessstelle GW-012 (H24b) aufgenommen (Abbildung 43).

Die Bohrung erschließt Sand, Gips, Anhydrit, Ton- und Schluffstein des Röt 1 und Röt 2. Die Ergiebigkeit der Messstelle ist mit 0,08 m<sup>3</sup>/h sehr gering.

Über eine undichte Rohrverbindung bei 7,1 m tritt Oberflächenwasser bei entsprechenden Witterungsverhältnissen in die Bohrung ein. Im Bereich des Grundwasserspiegels wird im Ruhezustand Wasser aus der Rohrtour wieder ins Gebirge eingespeist. Im geologischen Profil wurde hier ein durch einen Karsthohlraum verursachter Kernverlust festgestellt. Ein weiterer Einspeisungsbereich ins Gebirge wurde von BLM zwischen 60 und 66 m beobachtet [1]. Hier stehen laut geologischem Profil Gips und Tonstein an. Unter Förderbedingungen werden die Abflußbereiche zu Zuflußbereichen. Die Pumpe hing in 100 m Tiefe, bis hierhin wurde die Wassersäule in der Rohrtour sicher ausgetauscht. Der starke Anstieg der spez. el. Leitfähigkeit in ca. 100 m Tiefe von 30 auf 130 mS/cm ist sicherlich dadurch zu erklären, dass das Wasser in der Rohrtour unterhalb der Pumpe nicht ausgetauscht wurde. Da die Messstelle unterhalb 165,2 m aufgelandet ist, konnte das Profil nicht bis zur Ausbautiefe bei 207 m aufgenommen werden.

Das Leitfähigkeitsprofil zeigt unmittelbar unterhalb des Grundwasserspiegels Messwerte im Bereich von 2,5 mS/cm. In ca. 50 m Tiefe ist ein Sprung auf 6,5 mS/cm zu beobachten. Dieser Bereich fungiert unter Ruhebedingungen laut BLM [1] als Abflußbereich, unter Förderbedingungen ist es ein Zuflußbereich. Ein weiterer Sprung auf 9 mS/cm befindet sich in 60 m Tiefe, auch dieser Bereich ist gemäß [1] je nach hydraulischen Bedingungen ein Abfluß- bzw. Zuflußbereich. Diese Sprünge resultieren wahrscheinlich aus zutretendem höher mineralisiertem Grundwasser während der Förderphasen. Die weitere Zunahme der Leitfähigkeit ab 93 m Tiefe zunächst auf 25 – 30 mS/cm und dann auf 130 mS/cm kann durch hoch mineralisiertes Stagnationswasser erklärt werden, das während des Klarpumpens nicht ausgetauscht wurde.

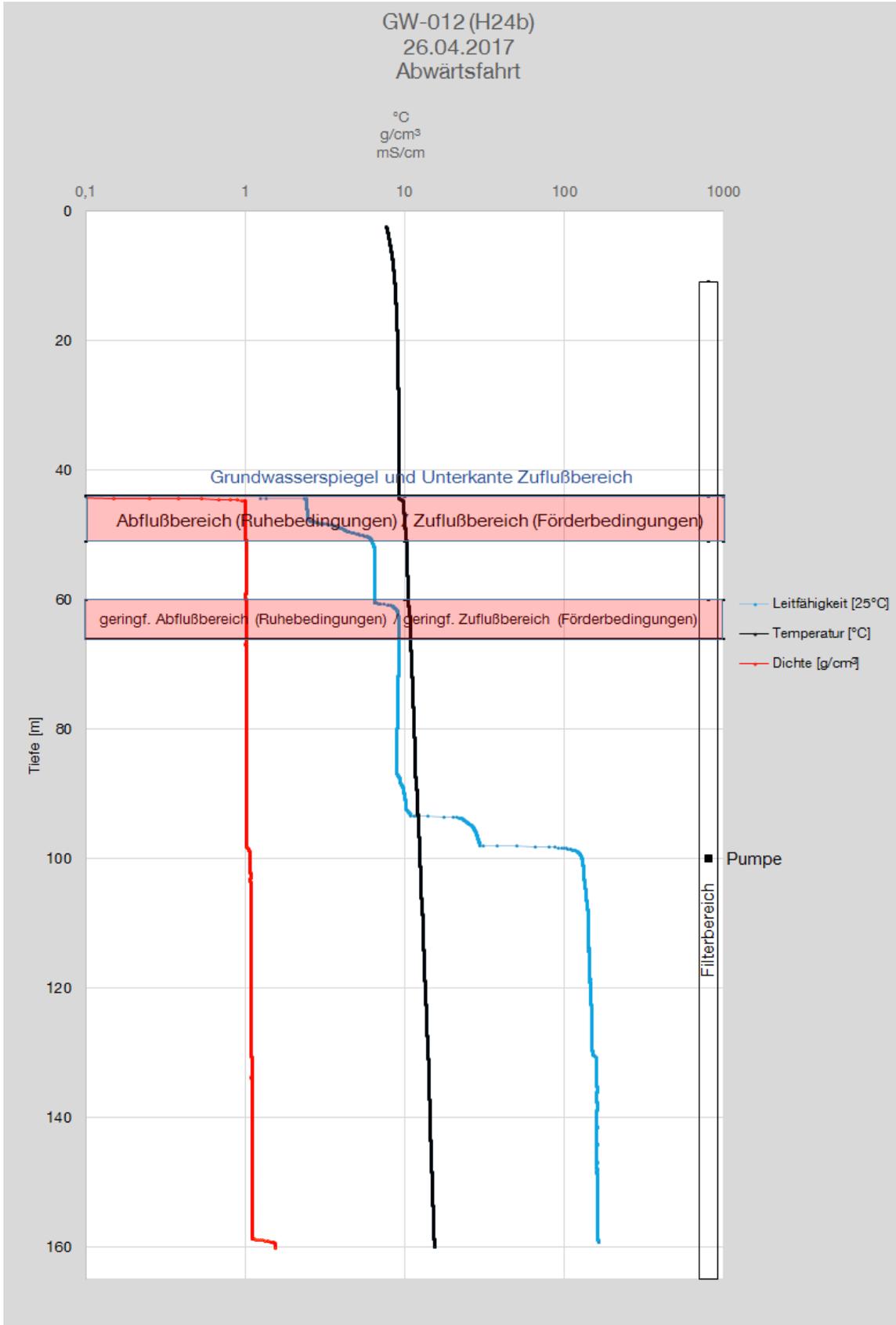


Abbildung 43: Leitfähigkeitsprofil der GW-012 (H24b) vom 26.04.2017

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 68

### 4.3.5 Leitfähigkeitsprofil GW-011 (H23)

Am 18.09.2017 wurden Leitfähigkeitsprofile in der Grundwassermessstelle GW-011 (H23) aufgenommen (Abbildung 44).

Die Bohrung erschließt Kalk- und Mergelsteine des Unteren Muschelkalks, in die Tone als Kluffüllungen und Gips eingelagert sind. Die Ergiebigkeit der Messstelle liegt mit 0,7 m<sup>3</sup>/h im mittleren Bereich.

Die Untersuchungen der BLM ergaben unter Ruhebedingungen einen Zuflußbereich zwischen 93 und 95 m Tiefe [1]. Zwischen 118 und 128 m wurden durch BLM im Ruhezustand Abflußbereiche nachgewiesen. Möglicherweise ist im Bereich von 103 – 110 m ebenfalls ein solcher Abfluß- bzw. Zuflußbereich zu finden, da im Leitfähigkeitsprofil eine geringfügige Zunahme von 0,41 auf 0,44 mS/cm zu erkennen ist. Eine andere Erklärungsmöglichkeit wäre, dass bei der Probennahme nur das Wasser oberhalb von 103 m Tiefe ausgetauscht wurde.

Das Leitfähigkeitsprofil zeigt ein insgesamt recht ausgeglichenes Profil mit 0,4 – 0,5 mS/cm, was durch die vergleichsweise homogene Geologie (ausschließlich unterer Muschelkalk), die in dieser Bohrung erschlossen ist, bedingt wird. Bereits während des Klarpumpens der Messstelle vor der Probennahme zeigte die Messstelle ein sehr stabiles Leitfähigkeitsbild. Die Temperaturverteilung zeigt eine beständige Zunahme von 10,2°C in 69 m Tiefe auf 13,5°C in 156 m Tiefe. Das entspricht einem Temperaturgradienten von 3,8°C/100 m.

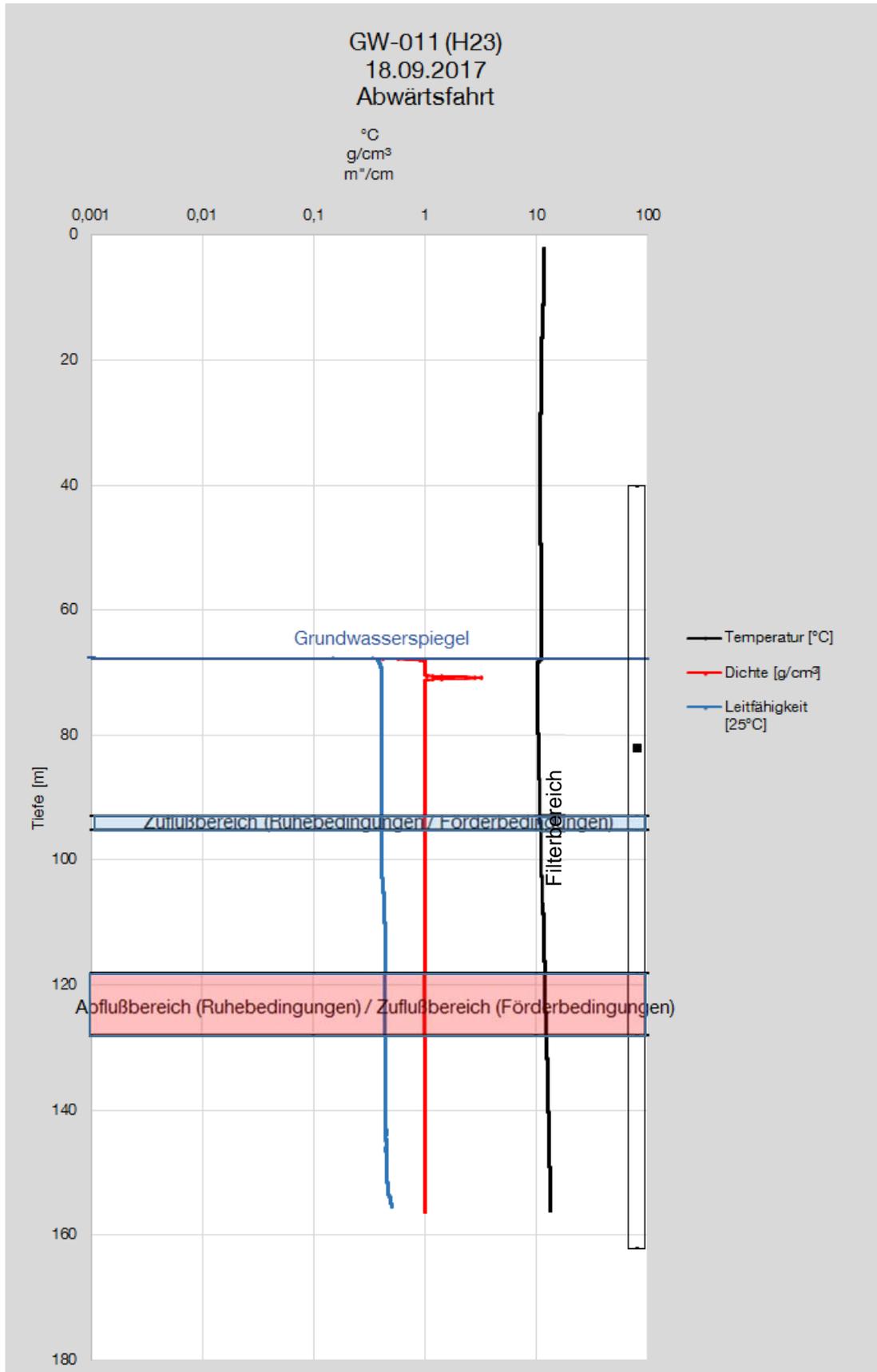


Abbildung 44: Leitfähigkeitsprofil der GW-011 (H23) vom 18.09.2017

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 70

#### 4.3.6 Leitfähigkeitsprofil GW-020 (R7)

Am 16.10.2017 wurden Leitfähigkeitsprofile in der Grundwassermessstelle GW-020 (R7) aufgenommen (Abbildung 45).

Der Perforationsbereich der Messstelle erschließt Kalksteine des Unteren Muschelkalks. Die Ergiebigkeit dieser Messstelle ist sehr gering.

Bis in 364 m Tiefe befindet sich gering mineralisiertes Wasser mit spez. el. Leitfähigkeiten bis 1,4 mS/cm in der Messstelle. Zur Herkunft dieses Wassers können keine Angaben gemacht werden. Ab 364 m nimmt die spez. el. Leitfähigkeit bis ca. 440 m Tiefe sprunghaft bis auf 220 mS/cm zu. Im weiteren Verlauf ist bis zum Endpunkt des Messprofils bei 633 m noch ein geringer Leitfähigkeitsanstieg bis 225 mS/cm zu beobachten. Damit ist das Profil dem von 2014 von BLM [1] gemessenen sehr ähnlich.

Die spez. el. Leitfähigkeit der am 20.06.2017 mit einem Schöpfer aus einer Tiefe von 830 m genommenen Probe beträgt 233 mS/cm.

Der geothermische Tiefengradient beträgt hier 2,6°C/100m.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 71

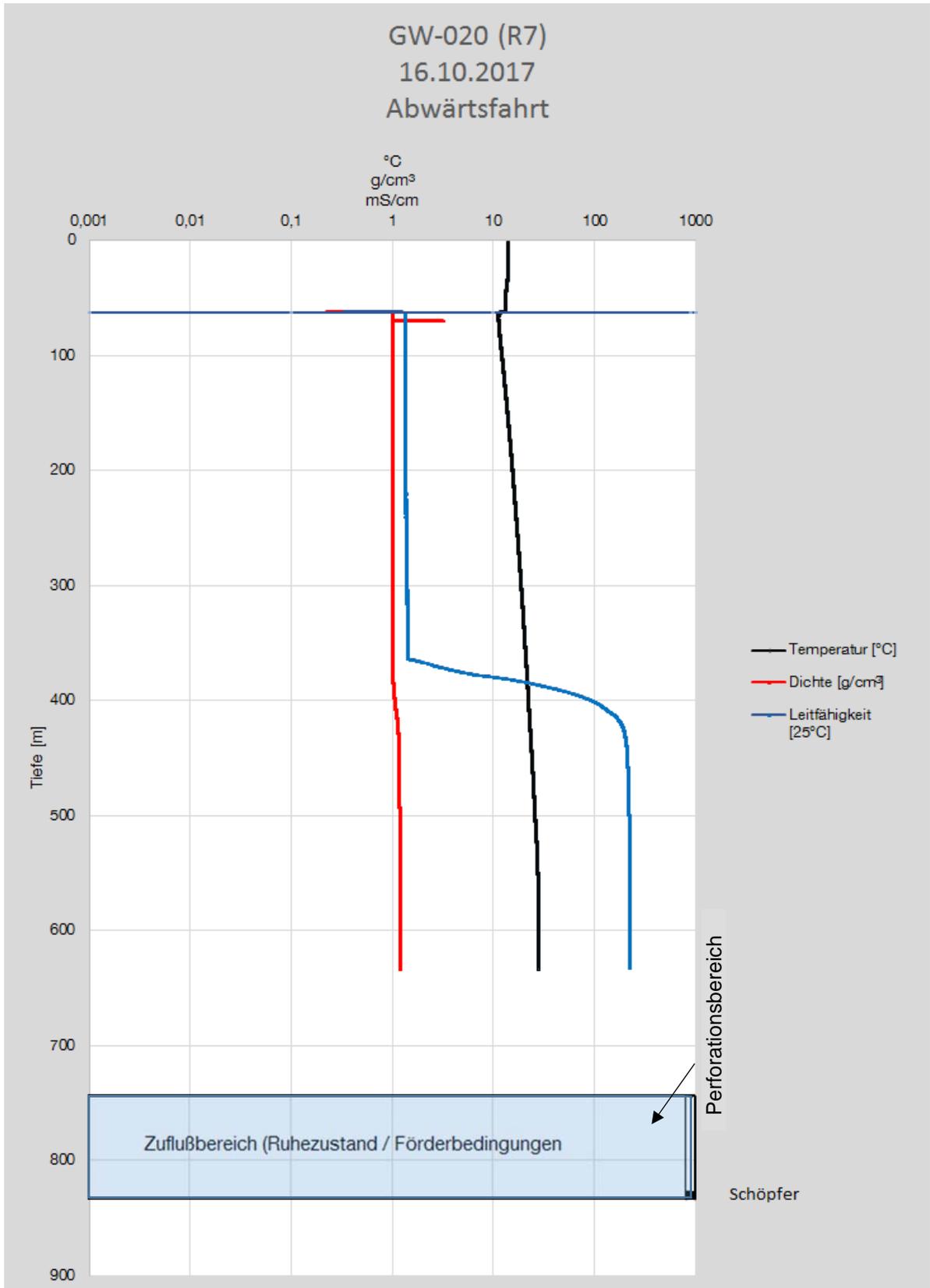


Abbildung 45: Leitfähigkeitsprofil der GW-020 (R7) vom 16.10.2017

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 72

#### 4.3.7 Leitfähigkeitsprofil GW-021 (R8)

Am 22.09.2017 wurden Leitfähigkeitsprofile in der Grundwassermessstelle GW-021 (R8) aufgenommen (Abbildung 46).

Der Perforationsbereich der Messstelle erschließt Kalksteine des Unteren Muschelkalks. Die Ergiebigkeit dieser Messstelle ist sehr gering. Laut Untersuchungen der BLM erfolgt der Hauptgrundwasserzufluß unterhalb von 634 m [1], und damit unterhalb des Perforationsbereichs.

Bis in 415 m Tiefe lag die spez. el. Leitfähigkeit zwischen 0,5 und 0,6 mS/cm. Zwischen 415 und 426 m Tiefe nahm die spez. el. Leitfähigkeit bis auf 4 mS/cm zu und blieb nachfolgend unverändert bis in 580 m Tiefe. Dort beobachtete man eine Zunahme zunächst bis auf 26 mS/cm und in 594 m Tiefe erfolgte ein weiterer Anstieg bis auf 137 mS/cm. Auf diesem Wert verharrte der Leitfähigkeitsmesswert bis zum Profilende. Die spez. el. Leitfähigkeit der am 19.06.2017 mit einem Schöpfer aus 545 m Tiefe entnommenen Probe betrug 114 mS/cm. Zwischen der Probennahme im Juni 2017 und der Profilfahrt im September 2017 hat sich offensichtlich geringer mineralisiertes Wasser über das höher mineralisierte geschichtet und die Grenzen nach unten verschoben.

Der geothermische Tiefengradient beträgt hier 3,5°C/100m.

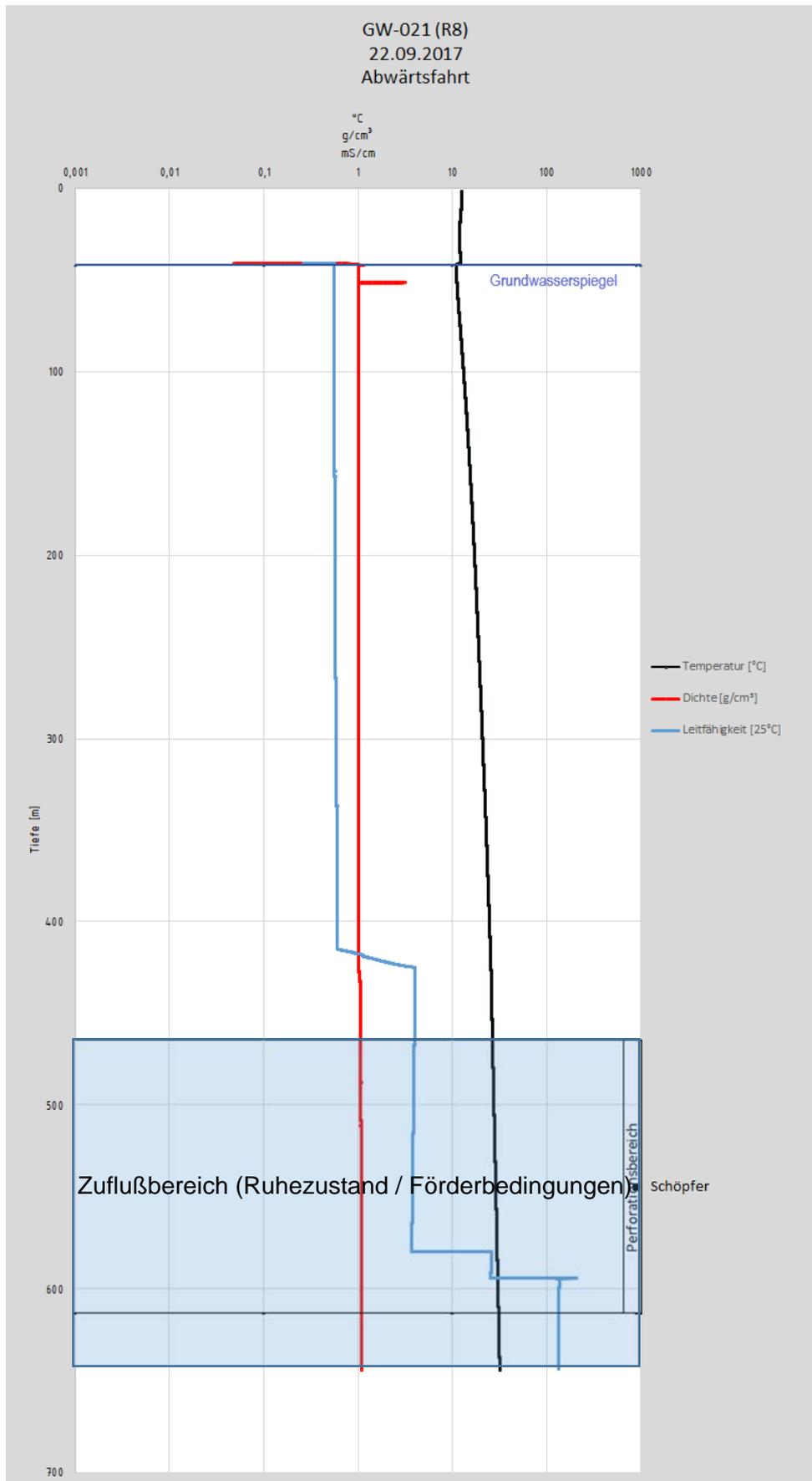


Abbildung 46: Leitfähigkeitsprofil der GW-021 (R8) vom 22.09.2017

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 74

#### 4.4 Einrichtung von Messeinrichtungen zur Erfassung von Quellschüttungen

Es ist vorgesehen, an den Quellen QW-001 (M2), QW-002 (M10) und QW-003 (M63) zur kontinuierlichen Erfassung von Schüttungsmengen, spez. el. Leitfähigkeit und Temperatur Messeinrichtungen zu installieren. Dieses Vorhaben wurde bereits in [6] beschrieben. An der Quelle QW-001 (M2) wurde in der ursprünglichen Planung zunächst nur von einem Ablauf in nördlicher Richtung ausgegangen, der entsprechend beplant wurde. Nach einem Ortstermin mit dem Grundstücksbesitzer am 18.12.2013 wurde deutlich, dass der Quellschacht zwei Abläufe mit vergleichsweise starken Schüttungen mit bis zu 5 l/s besitzt, die auch beide erhalten bleiben sollen. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, die Beplanung der Messeinrichtungen entsprechend zu überarbeiten und eine zusätzliche Messeinrichtung an der bisher nicht berücksichtigten östlichen Ableitung, die zur Versorgung des Gutes in Groß Vahlberg dient, zu berücksichtigen. Die revidierte Planung kann [7] entnommen werden.

An der Quelle QW-001 (M2) sollen dementsprechend zwei getrennte Messstellen in Form von baugleichen Messschächten neu ausgebaut werden. Geplant ist, eine Mengenerfassung über Kippzähler mit 20 l Schalenvolumen im Messschacht. Zudem sollen über Messsonden die spez. el. Leitfähigkeit und Temperatur des Quellwassers in Bereichen mit Dauerstau erfasst werden. An der Quelle QW-002 (M10) soll die Quellschüttung, die nach bisherigen Erkenntnissen bis zu 3 l/s beträgt, mit einem Kippzähler mit 10 l Schalenvolumen, der in einem Mengenschacht untergebracht ist, erfasst werden. Um ein ausreichendes Gefälle für die Installation des Kippzählers zu erhalten, muss eine ca. 40 m lange Ablaufleitung in einem tiefer gelegenen Graben gebaut werden. Im Messschacht werden in Bereichen mit Dauerstau ebenfalls die spez. el. Leitfähigkeit und die Temperatur des Quellwassers mittels einer Messsonde bestimmt. An der Salzquelle QW-003 (M63) sollen Mengenerfassungen bis zu 3 l/s ermöglicht werden. Da an dieser Stelle die vorhandenen Höhendifferenzen gering sind und die Messstelle rückstaugefährdet ist, soll hier eine RBC-Rinne in einem Messschacht installiert werden. Auch hier werden die spez. el. Leitfähigkeit und die Temperatur des Quellwassers über eine Messsonde im Messschacht erfasst. Der Ablauf erfolgt über eine ca. 25 m lange Ablaufleitung zu einem tiefer gelegenen Grabenabschnitt.

In Absprache mit der Unteren Naturschutzbehörde ist aufgrund der stellenweise umfangreichen Arbeiten gemäß § 15 Bundesnaturschutzgesetz eine ökologische Bilanzierung der Eingriffe notwendig. Daraus folgend sollten Minimierungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen konzipiert werden. Diese Bilanzierung wurde durch die Planungsgemeinschaft LaReG in Braunschweig vorgenommen [23]. Dementsprechend sind die Maßnahmen möglichst schonend auszuführen. Fällarbeiten sind außerhalb der Brut- und Setzzeiten zwischen dem 01. Oktober und dem 28. Februar auszuführen und Bauarbeiten außerhalb der Hauptwanderungszeiten der Tiere. Der Wurzelbereich angrenzender Gehölze ist beim Aushub von Gräben und Baugruben zu schützen. Wurzeln mit einem Durchmesser  $\geq 2$  cm dürfen nicht durchtrennt werden. Bei Baugruben ist ein Wurzelvorhang gemäß DIN 18920 zu erstellen und während der Bauzeit feucht zu halten. Baulich in Anspruch genommene Flächen müssen rekultiviert und wiederbegrünt werden. Abtrag und Zwischenlagerung von Oberboden muss fachgerecht erfolgen. Es werden vorrangig vorhandene Wegstrukturen genutzt und Maschinenstandorte und Lagerplätze werden ausschließlich auf befestigten Flächen angelegt. Der permanente anlagebedingte Verlust von Gehölzen ist zu kompensieren. Junge Gehölze können in der Nachbarschaft wieder angepflanzt werden. Ältere Bäume des Alterstrukturtyps 2 sind im Verhältnis 1:2 auszugleichen. Der Verlust der halbruderalen Gras- und Staudenflur für den Bau der Zuwegung am Standort QW-003 (M63) ist auszugleichen. Dies kann durch die Aufwertung einer Fläche mit Wertstufe 1 (z.B. Acker) zu einer artenreichen halbruderalen Gras- und Staudenflur mit

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 75

Wertstufe 3 auf 371 m<sup>2</sup> erfolgen. Zum Ausgleich der Versiegelung der Böden muss eine Fläche mit einer Größe von 424,3 m<sup>2</sup> entsiegelt und zu einem naturnahen Biototyp aufgewertet werden. Dies kann auch durch eine Ausweitung der Gehölzpflanzungen oder Aufwertung einer Ackerfläche geschehen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 76
-----------------------------------------------------------	-----------

## 5 Zusammenstellung der meteorologischen Daten

Die Asse-GmbH bzw. BGE verfügt über ein Abonnement beim Deutschen Wetterdienst und bezieht Tagessummen der Niederschläge von den Stationen Salzgitter-Lichtenberg, Braunschweig, Vechelde-Vallstedt, Dettum und seit Januar 2017 von der Station Cremlingen-Destedt anstelle von Vechelde-Vallstedt. An den DWD-Stationen wird die Niederschlagshöhe mit dem Sensor Pluvio der Fa. Ott gemessen, welcher den gefallenen Niederschlag kontinuierlich mittels eines hochauflösenden elektronischen Wägesystems ermittelt. Zu Kontrollzwecken wird zudem weiterhin ein Hellmann-Niederschlagsmesser verwendet.

Der elektronische Niederschlagsgeber zur Messung der Niederschlagsmengen an der Wetterstation Asse ist ein Gerät der Fa. Lambrecht 15188 H. Das Gerät ist aufgestellt und ausgelegt nach den Anforderungen der KTA 1508 (Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe), nach der das Messgerät so aufzustellen ist, dass auch bei großen Windgeschwindigkeiten keine Beeinträchtigung durch Hindernisse auftreten kann. Die Umgebungslufttemperatur wird mit einem Temperatursensor bestimmt.

Die Lage der Stationen ist in Abbildung 47 dargestellt.

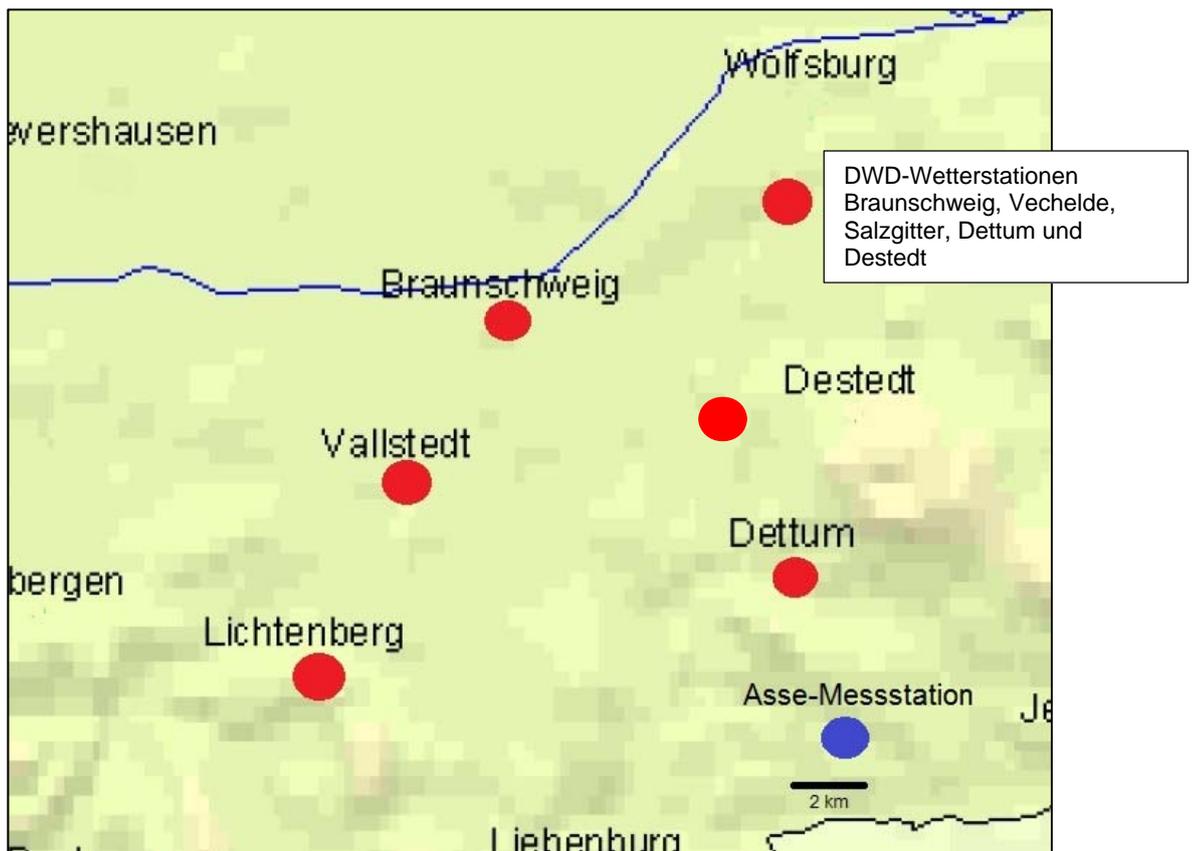


Abbildung 47: Lage der DWD-Wetterstationen Braunschweig, Salzgitter-Lichtenberg, Vechelde-Vallstedt, Dettum, Cremlingen-Destedt und der Asse-Messstation

Die Wetterstation Salzgitter-Lichtenberg ist die westlichste der abgefragten DWD-Stationen. Die Station Dettum liegt der Asse am nächsten. Die Asse-Messstation ist die südöstlichste der beobachteten Stationen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 77

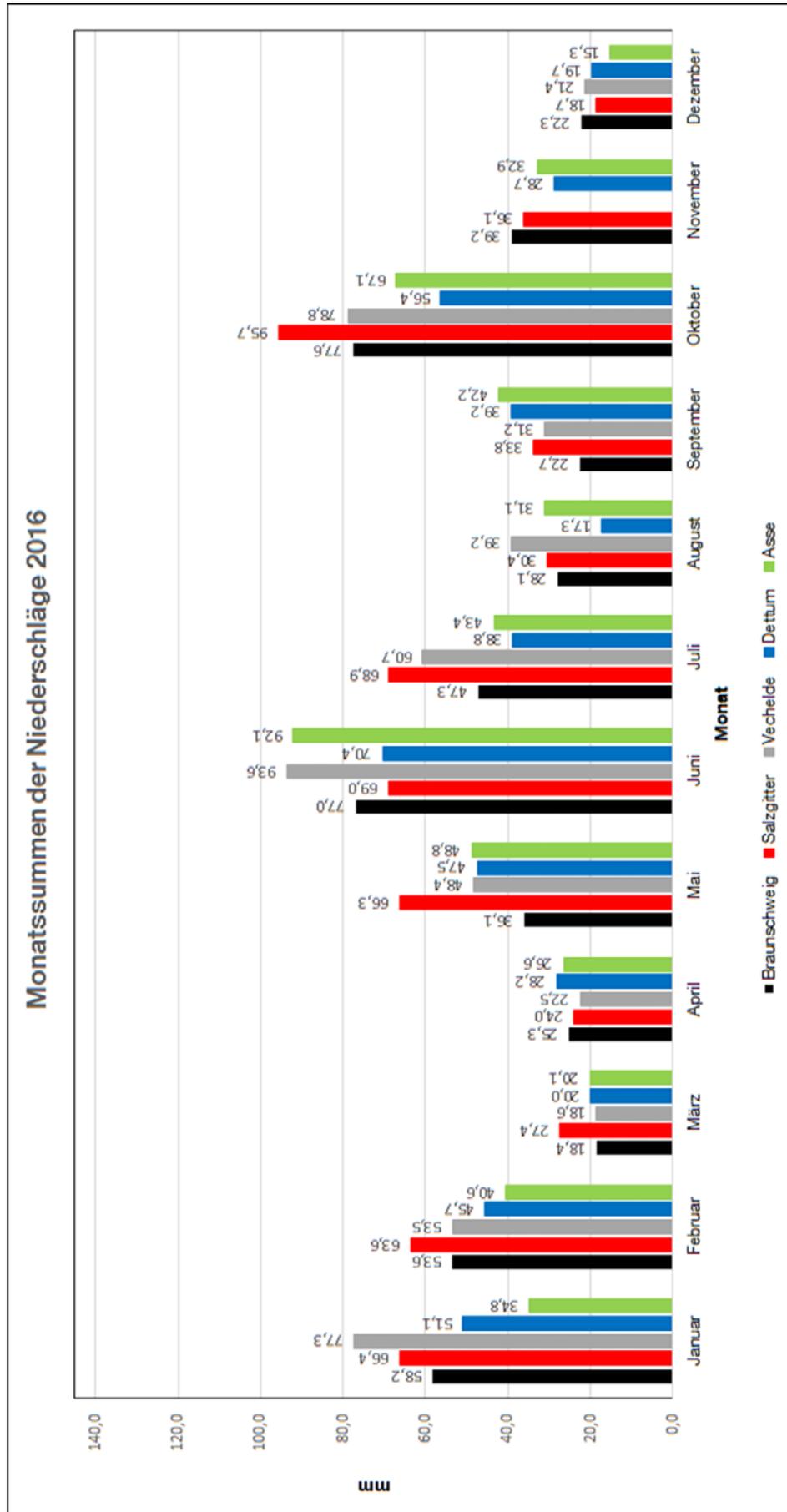
## 5.1 Niederschlagsmessungen 2016

In Tabelle 11 sind die monatlich aufsummierten Niederschlagswerte der Stationen Braunschweig, Salzgitter-Lichtenberg, Vechelde-Vallstedt, Dettum und der Wetterstation Asse für 2016 zusammengestellt.

*Tabelle 11: Monatlich aufsummierte Niederschlagsmengen in [mm] an den beobachteten Wetterstationen für 2016*

Monat	Braunschweig	Salzgitter	Vechelde	Dettum	Asse
Januar	58,2	66,4	77,3	51,1	34,8
Februar	53,6	63,6	53,5	45,7	40,6
März	18,4	27,4	18,6	20,0	20,1
April	25,3	24,0	22,5	28,2	26,6
Mai	36,1	66,3	48,4	47,5	48,8
Juni	77,0	69,0	93,6	70,4	92,1
Juli	47,3	68,9	60,7	38,8	43,4
August	28,1	30,4	39,2	17,3	31,1
September	22,7	33,8	31,2	39,2	42,2
Oktober	77,6	95,7	78,8	56,4	67,1
November	39,2	36,1		28,7	32,9
Dezember	22,3	18,7	21,4	19,7	15,3

Die graphische Darstellung der Monatssummen ist in Abbildung 48 gegeben.



KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Abbildung 48: Monatssummen der Niederschläge für das Jahr 2016

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 79

Die höchsten Niederschlagsmengen wurden im Juni und Oktober mit Werten zwischen 56,4 mm (Dettum, Oktober) bis 95,7 mm (Salzgitter, Oktober) gemessen. Damit lagen die höchsten Niederschläge unter den Spitzenwerten von 2014 und 2015. In den Monaten März, April, August und Dezember wurden mit 15,3 bis 39,2 mm vergleichsweise niedrige Niederschlagswerte gemessen. Insgesamt ist die Niederschlagsverteilung über das Jahr damit ausgeglichener als in den Vorjahren.

## 5.2 Niederschlagsmessungen 2017

In Tabelle 12 sind die monatlich aufsummierten Niederschlagswerte der Stationen Braunschweig, Salzgitter-Lichtenberg, Cremlingen-Destedt, Dettum und der Wetterstation Asse für 2017 zusammengestellt. Die Wetterstation Vechelde-Vallstedt wird aufgrund von Problemen in der Datenverfügbarkeit und aufgrund der geeigneteren Lage der Wetterstation Cremlingen-Destedt nicht weiter betrachtet.

Tabelle 12: Monatlich aufsummierte Niederschlagsmengen in [mm] an den beobachteten Wetterstationen für 2017

Monat	Braunschweig	Salzgitter	Cremlingen-Destedt	Dettum	Asse
Januar	42,4	37,3	44,4	37,6	25,8
Februar	32,0	32,3	37,4	34,3	32,1
März	46,3	40,0	62,0	50,0	41,8
April	24,4	36,4	30,1	29,3	30,0
Mai	98,1	68,3	80,4	90,8	108,4
Juni	115,3	99,8	112,6	75,9	90,2
Juli	138,7	220,0	171,2	166,4	191,4
August	88,7	102,9	95,7	90,0	103,1
September	53,3	77,3	66,3	41,2	52,9
Oktober	48,1	78,6	54,4	54,4	49,5
November	78,0	79,2	84,1	73,7	66,9
Dezember	53,4	62,3	66,2	52,5	29,0

Die graphische Darstellung der Monatssummen ist in Abbildung 49 gegeben.

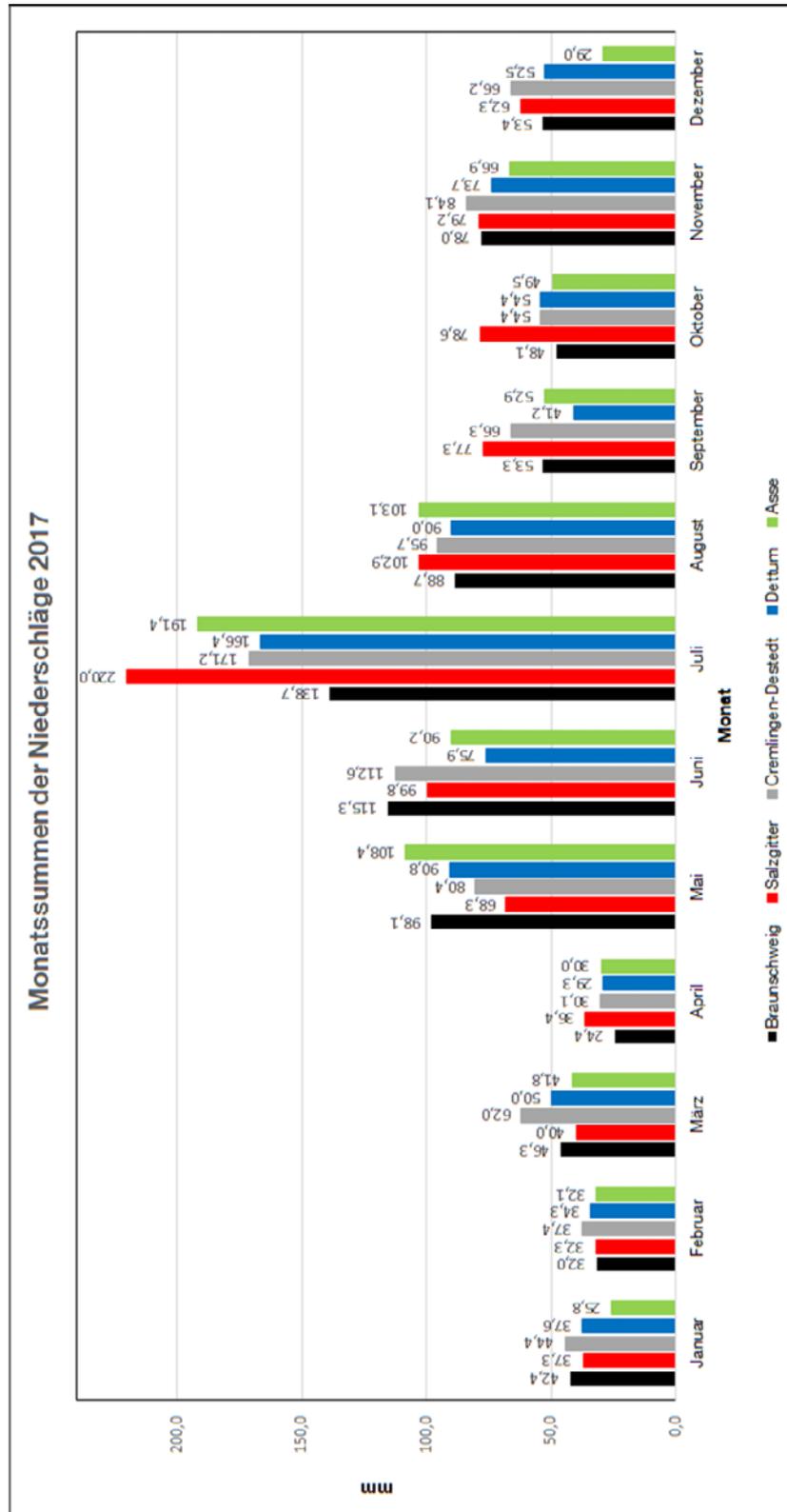


Abbildung 49: Monatssummen der Niederschläge für das Jahr 2017

2017 wurden die höchsten Niederschlagsmengen an allen betrachteten Wetterstationen im Sommer von Mai bis August mit Werten zwischen 68,3 (Salzgitter, Mai) bis 220 mm (Salzgitter, Juli) gemessen. Hierbei sind im Juli besonders hohe Niederschlagsmengen zu verzeichnen gewesen. Im Zeitraum Januar bis April 2017 gab es mit 24,4 mm (Braunschweig, April) bis 62 mm (Cremlingen-Destedt, März) vergleichsweise geringe Niederschläge. Von September bis Dezember wurden mit

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDEGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 81
-----------------------------------------------------------	-----------

29 mm (Asse, Dezember) bis 84,1 mm (Cremlingen-Destedt, November) moderate Niederschlagsmengen gemessen.

### 5.3 Niederschlagsmessungen 2016 – 2017

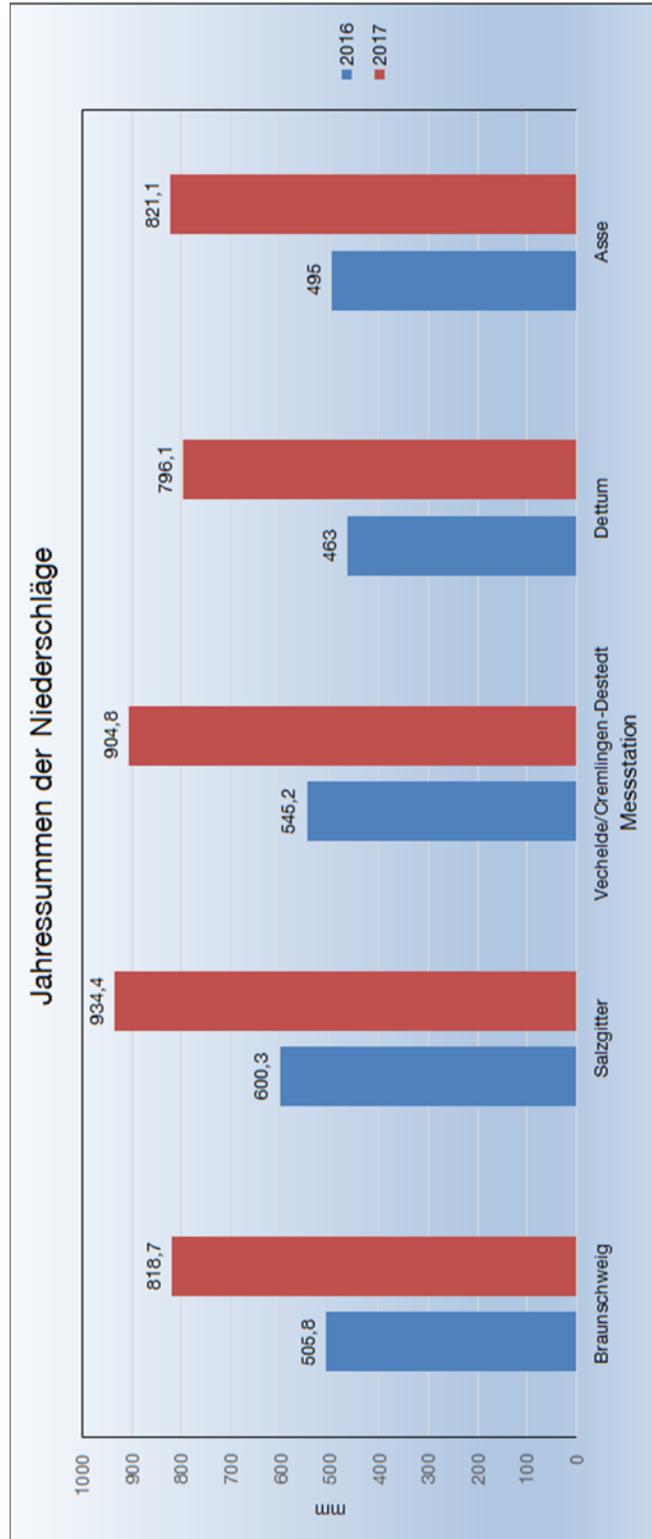


Abbildung 50: Jahressummen der Niederschläge 2016 und 2017

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 82

Die Jahressummen der Niederschläge von 2016 und 2017 sind dargestellt in Abbildung 50. 2016 wurden an den beobachteten Messstationen Niederschlagsmengen zwischen 463 mm (Dettum) und 600,3 mm (Salzgitter) gemessen. Demgegenüber war das Jahr 2017 ein sehr nasses Jahr mit Niederschlägen zwischen 796,1 mm (Dettum) und 934,4 mm (Salzgitter). Wie schon in Jahresbericht 2009 – 2013 [6] und Jahresbericht 2014 – 2015 [10] beschrieben, werden in der westlich gelegenen Station Salzgitter-Lichtenberg häufig die höchsten Niederschlagsmengen verzeichnet. Bundesweit lagen die Niederschlagsmengen 2016 mit 733,1 mm [8] höher als im Beobachtungsgebiet. Schon in [6] und [10] wurde beobachtet, dass im nördlichen Harzvorland die Niederschlagsmengen häufig unter dem Bundesdurchschnitt liegen und tendenziell von West nach Ost abnehmen, was auf die zunehmende Entfernung vom Atlantik zurückzuführen ist.

2017 wurden im Bundesdurchschnitt 858,7 mm gemessen [9], was an den Messstellen Salzgitter und Cremlingen-Destedt übertroffen wurde. 2017 stellt das nördliche Harzvorland somit eine Ausnahme im Verhältnis zum Bundesdurchschnitt dar.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 83

## 5.4 Temperaturmessung 2016

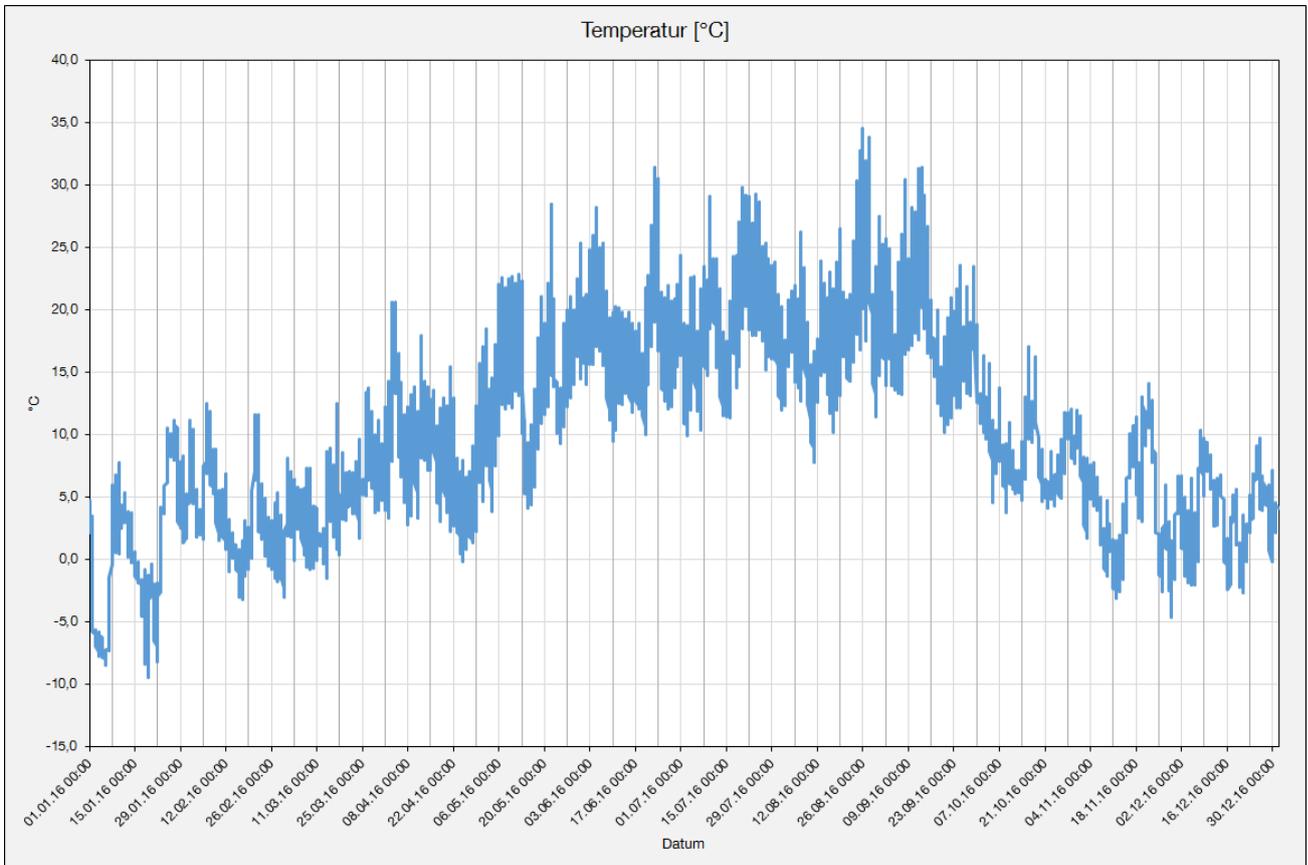


Abbildung 51: Temperaturverlauf 2016, aufgezeichnet an der Asse-Messstation

Der stündlich dargestellte Temperaturverlauf an der Wetterstation Asse im Jahr 2016, dargestellt in Abbildung 51, zeigt Temperaturschwankungen zwischen  $-9,5^{\circ}\text{C}$  (19.01.2016) und  $34,6^{\circ}\text{C}$  (26.08.2016). Bis Ende Januar waren die Temperaturen häufig deutlich unter  $0^{\circ}\text{C}$ , stellenweise auch unter  $-5^{\circ}\text{C}$ . Danach folgte bis Mitte Februar eine frostfreie Periode, die wiederum bis Mitte März von einer Zeitspanne mit Temperaturen unter  $0^{\circ}\text{C}$  abgelöst wurde, die allerdings nicht mehr so tief wurden wie Anfang Januar. In der zweiten Aprilhälfte wurde der allgemeine Aufwärtstrend der Temperaturen von einer kurzen Kälteperiode unterbrochen, die auch zu leichtem Frost führte. Die wärmsten Temperaturen wurden in der zweiten Augusthälfte mit häufig auch über  $30^{\circ}\text{C}$  gemessen. Ab Mitte September fielen die Temperaturen relativ schnell ab, die ersten Frosttemperaturen wurden schon Anfang November registriert.

Die Jahresmitteltemperatur auf der Asse lag 2016 bei  $10,2^{\circ}\text{C}$ , für das Bundesgebiet wurde eine Temperatur von  $9,5^{\circ}\text{C}$  ermittelt [8]. Laut Jahresbericht des DWD gilt 2016 als ein sehr warmes Jahr in Deutschland [8], seit Beginn der flächendeckenden Messungen im Jahr 1881.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 84

## 5.5 Temperaturmessung 2017

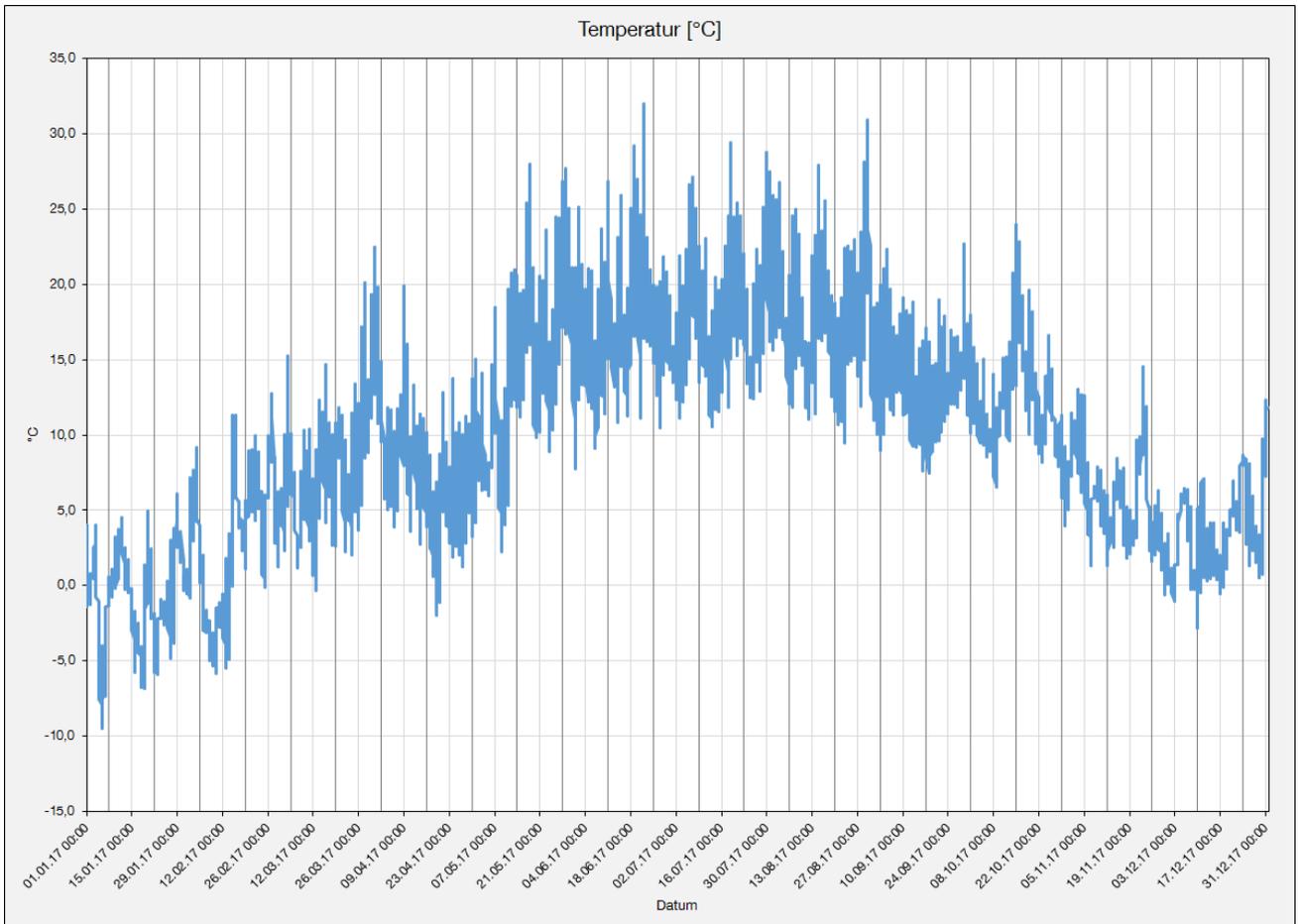


Abbildung 52: Temperaturverlauf 2017, aufgezeichnet an der Asse-Messstation

Die an der Wetterstation Asse aufgezeichneten Temperaturen sind Abbildung 52 dargestellt. Sie schwankten 2017 zwischen  $-9,5^{\circ}\text{C}$  (06.01.2017) und  $32^{\circ}\text{C}$  (22.06.2017). Eine Frostperiode mit Temperaturen oftmals unter  $0^{\circ}\text{C}$ , lag zwischen dem Jahresbeginn und Mitte Februar. Im April gab es erneut einen Kälteeinbruch mit nächtlichem Frost am 19.04. und 20.04.2017. Von Mitte Mai bis Ende August wurden häufig Temperaturen über  $25^{\circ}\text{C}$  gemessen, die  $30^{\circ}\text{C}$ -Grenze wurde aber nur selten überschritten. Insgesamt waren die Sommermonate relativ ausgeglichen. Die ersten Fröste wurden erst Ende November mit  $-0,6^{\circ}\text{C}$  beobachtet. Insgesamt lagen die Temperaturen im Dezember jedoch häufig über  $0^{\circ}\text{C}$ . Am 31.12.2017 stiegen die Temperaturen sogar bis auf  $12,4^{\circ}\text{C}$  an.

Die Jahresmitteltemperatur auf der Asse lag 2017 bei  $10,1^{\circ}\text{C}$ , für das Bundesgebiet wurde eine Temperatur von  $9,6^{\circ}\text{C}$  ermittelt [9]. Laut Jahresbericht des DWD gilt 2017 wiederum als ein sehr warmes Jahr in Deutschland [9], seit Beginn der flächendeckenden Messungen im Jahr 1881.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 85

## 6 Beschreibung und Darstellung der Grundwasserganglinien 2016 – 2017

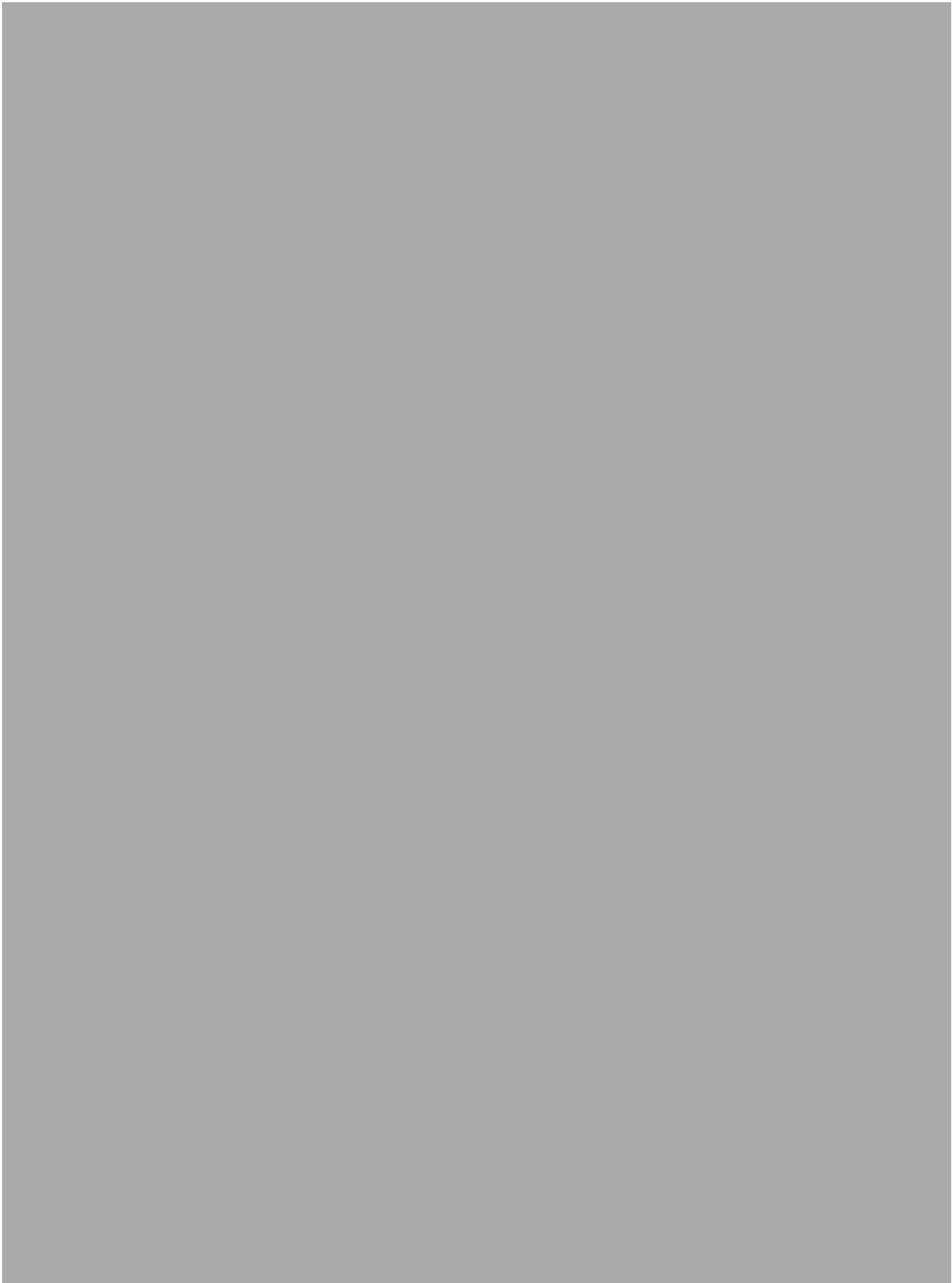
Im Nachfolgenden werden die Grundwasserganglinien der einzelnen Grundwassermessstellen dargestellt und beschrieben. Im Falle erhöhter Salzgehalte im Grundwasser ( $>1,001 \text{ g/cm}^3$ ) wurde zuvor eine Dichtekorrektur der Grundwasserstandshöhen durchgeführt. Hierfür wurde das jeweilige Dichteprofil der Messstelle im Ruhezustand, welches während der Messstellenfunktionstests erhoben wurde, zugrunde gelegt, sofern keine aktuelleren Daten vorlagen. Die Dichte wurde hierbei aus der spez. el. Leitfähigkeit bei  $25^\circ\text{C}$  berechnet, wobei angenommen wurde, dass im Wasser ausschließlich NaCl gelöst ist.

### 6.1



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 86

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 87



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 88

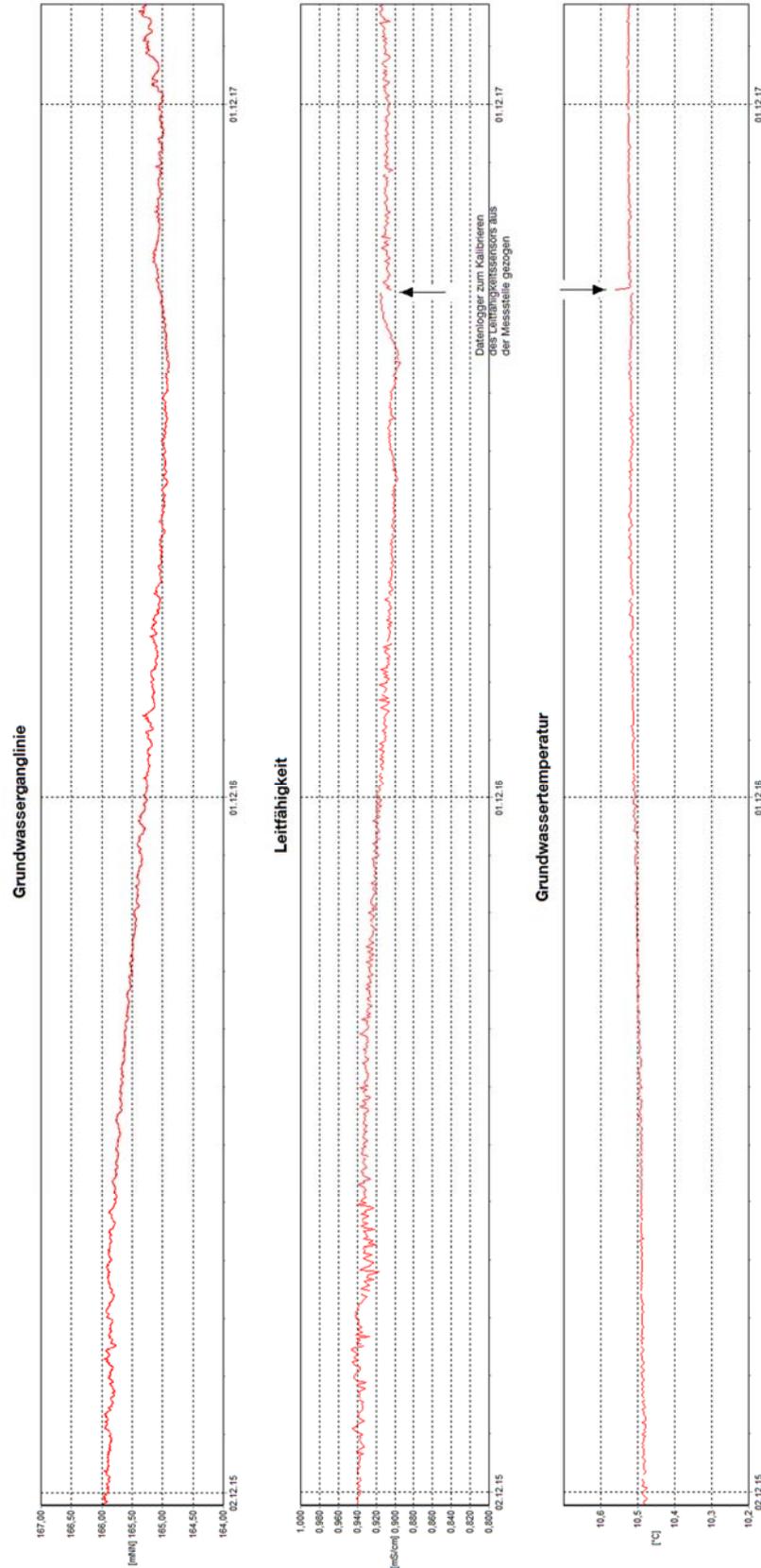
## 6.2 GW-002 (alte Bezeichnung: H2)

Von der Grundwassermessstelle GW-002 liegen keine Grundwasserstandsdaten für den betrachteten Zeitraum vor, da sich diese Messstelle im Besitz des Freiherrn von Münchhausen befindet und keine Genehmigung für das Messen des Wasserstandes vorlag. Es handelt sich bei dieser Messstelle um einen Arteser an der Nordflanke des Asse-Sattels. Der Ruhewasserspiegel lag am 24.10.1989 für den oberen Horizont (Mittlerer Keuper) bei 146,26 mNN und für den Unteren Horizont (Mittlerer und Oberer Muschelkalk) bei 146,54 mNN, die Geländeoberkante befindet sich hier bei 143,43 mNN.

## 6.3 GW-003 (alte Bezeichnung: H3)

Die Messstelle GW-003 befindet sich auf dem Sattelkamm, nördlich der Schachanlage und erfasst Horizonte des Unteren Buntsandsteins. Die Messstelle wies im Dichtelog eine maximale Dichte von 1,0006 g/cm<sup>3</sup> auf. Aufgrund der geringfügigen Auswirkungen auf die Standrohrspiegelhöhe wurde an dieser Messstelle keine Dichtekorrektur durchgeführt.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00



KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Abbildung 54: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-003

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE	BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 90

Der Dipper-PTEC, der sich seit dem 13.03.2014 in der Messstelle befindet, zeigt eine Messwertdrift von maximal 0,06 m und liefert damit sehr zuverlässige Wasserstandsdaten.

Die Grundwasserstände schwankten im Zeitraum 2016 bis 2017 zwischen 164,90 und 165,90 mNN (Abbildung 54), und liegen damit geringfügig unter den Grundwasserständen von 2014 – 2015 (165,80 mNN bis 168,00 mNN). Von Anfang 2016 bis Juli 2017 kann ein kontinuierlicher Abfall des Grundwasserstandes von 165,90 bis 164,90 mNN beobachtet werden. Damit setzt sich der seit Mitte 2013 zu beobachtende Trend zunächst fort. Ab August 2017 ist ein Anstieg des Wasserspiegels in mehreren Phasen auf 165,26 mNN am Jahresende 2017 zu erkennen. Dieser Wasserspiegelanstieg ist wahrscheinlich durch die starken Niederschläge 2017 zu erklären.

Die spez. el. Leitfähigkeitsmesswerte in der Grundwassermessstelle schwankten zwischen 0,89 und 0,95 mS/cm. Damit ist das Grundwasser in dieser Messstelle vergleichsweise gering mineralisiert. Wie der Grundwasserstand nahm auch die Leitfähigkeit von Anfang 2016 bis Juli 2017 kontinuierlich von 0,95 auf 0,89 mS/cm ab. Danach fand Ende August ein Wiederanstieg auf 0,91 mS/cm statt. Auf diesem Niveau blieb der Leitfähigkeitswert bis Ende 2017.

Die Grundwassertemperatur in dieser Messstelle nahm von Anfang 2016 bis Ende 2017 geringfügig von 10,48 auf 10,56°C zu.

#### 6.4 GW-004 (alte Bezeichnung: H5)

Die Grundwassermessstelle GW-004 liegt ca. 1 km südöstlich der SchachanlageASSE II, nahe der Quelle QW-001 (M2). Die 139 m tiefe Messstelle erfasst über ihre drei über die gesamte Messstellentiefe verteilten Filterstrecken Gips, Anhydrit und Ton des Röt 1 und des Zechsteins.

Mit zunehmender Tiefe zeigt die Messstelle eine salinare Beeinflussung mit Dichten bis zu 1,19 g/cm<sup>3</sup>. Da diese Dichtezunahme eine signifikante Beeinflussung der Strömungsverhältnisse darstellt, wurde hier eine Dichtekorrektur des gemessenen Grundwasserstandes vorgenommen. Dabei wurde das Dichteprofil zugrunde gelegt, das während der Referenzmessungen [1] aufgenommen wurde. Das Verfahren zur Dichtekorrektur ist in [21] beschrieben. Aus der gemessenen Dichteverteilung wurde gemäß der Beziehung:

$$h_w = h_s \cdot \rho_s / \rho_w$$

mit

- $h_w$  Süßwassersäule
- $h_s$  Salzwassersäule
- $\rho_s$  Dichte von Salzwasser [kg/m<sup>3</sup>]
- $\rho_w$  Dichte von Süßwasser [kg/m<sup>3</sup>]

eine äquivalente Süßwasserhöhe berechnet.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 91

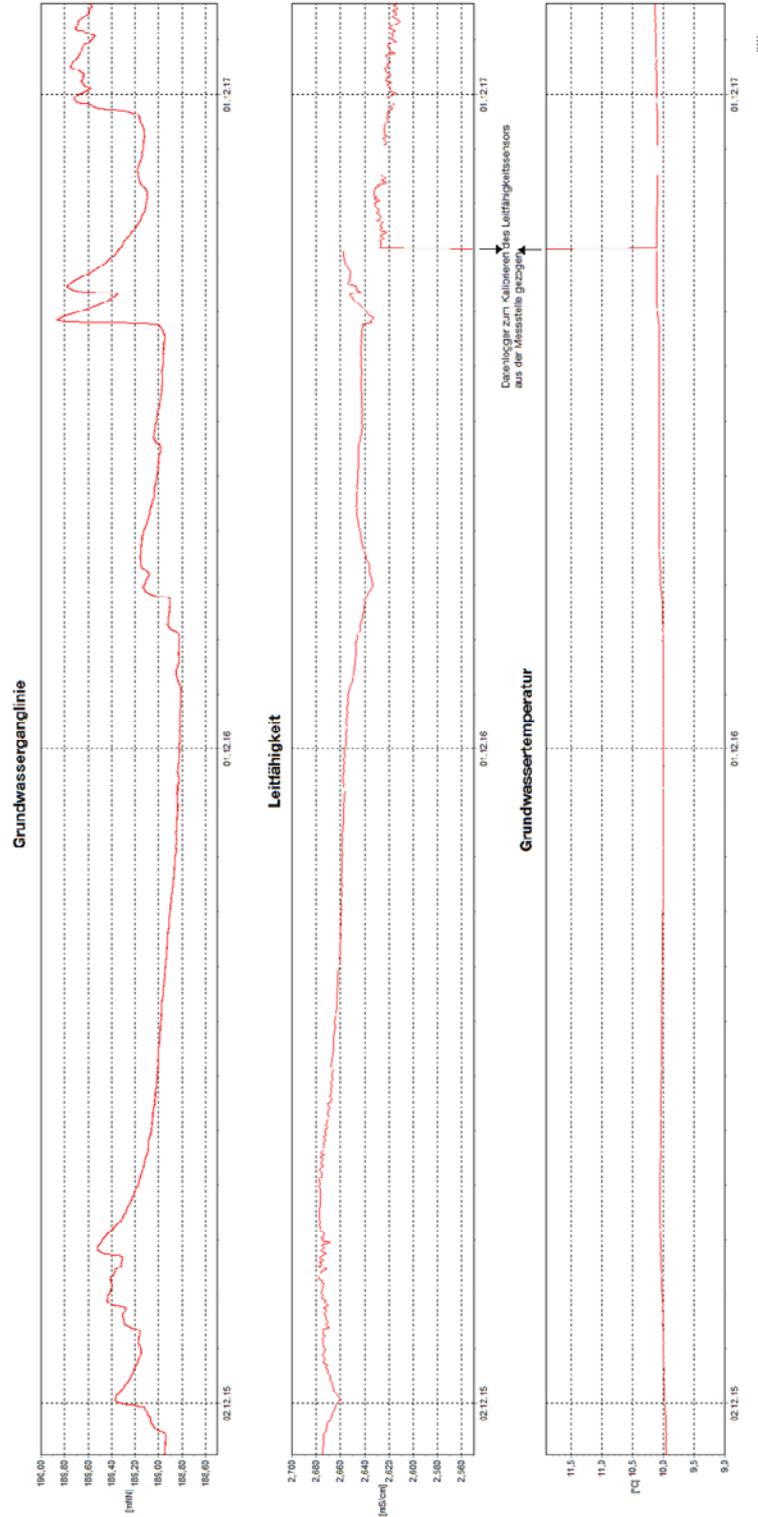


Abbildung 55: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-004

Der Dipper-PTEC, der sich seit dem 28.07.2014 in der Messstelle befindet, zeigte im Beobachtungszeitraum Messwertabweichungen von maximal 0,04 m, womit die gemessenen Grundwasserstandsdaten als belastbar einzustufen sind.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG Blatt: 92

Im Beobachtungszeitraum schwankte der Grundwasserstand geringfügig zwischen 188,8 und 189,9 mNN (Abbildung 55), ähnlich wie im Berichtszeitraum 2014/2015. Dieser insgesamt sehr ausgeglichene Grundwasserstandsverlauf lässt nur untergeordnet einen Jahresgang mit geringfügig erhöhten Wasserständen zwischen November bis Ende April erahnen. Die ungewöhnlich hohen Niederschlagsmengen im Sommer 2017 führten, abweichend vom „normalen“ Jahresgang, zu einer Erhöhung des Grundwasserstandes zwischen Juli bis September 2017 um bis zu einem Meter. Der Leitfähigkeitssensor befand sich in einer Tiefe von 19,0 m. Hier wurde im Beobachtungszeitraum eine spez. el. Leitfähigkeit zwischen 2,62 und 2,68 mS/cm beobachtet. Insgesamt fällt die Leitfähigkeit im Beobachtungszeitraum ab. Auffällig ist der unruhige Verlauf der Leitfähigkeitslinie insbesondere in Phasen erhöhter Grundwasserstände, wie z.B. von November 2015 – Mai 2016 und Juli 2017 bis Ende 2017. Die Grundwassertemperatur schwankt im Beobachtungszeitraum zwischen 10,0 und 10,1 °C. In Phasen mit höherem Grundwasserstand nimmt i.d.R. auch die Grundwassertemperatur geringfügig zu.

### 6.5 GW-005 (alte Bezeichnung: H6)

Die Grundwassermessstelle GW-005 befindet sich unmittelbar südlich der Schachtanlage und erfasst einen mächtigen quartären Kieshorizont, Kalksteine des Mittleren Muschelkalks und Tone, sowie Mergelsteine und Gipsablagerungen des Röts. Da die Dichte im Messprofil teilweise bei 1,0039 g/cm<sup>3</sup> lag, ist eine geringfügige hydrodynamische Beeinflussung durch die leicht erhöhte Mineralisation gegeben. Deshalb wurde eine Dichtekorrektur der Standrohrspiegelhöhe analog zur Vorgehensweise bei GW-004 ausgeführt.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 93

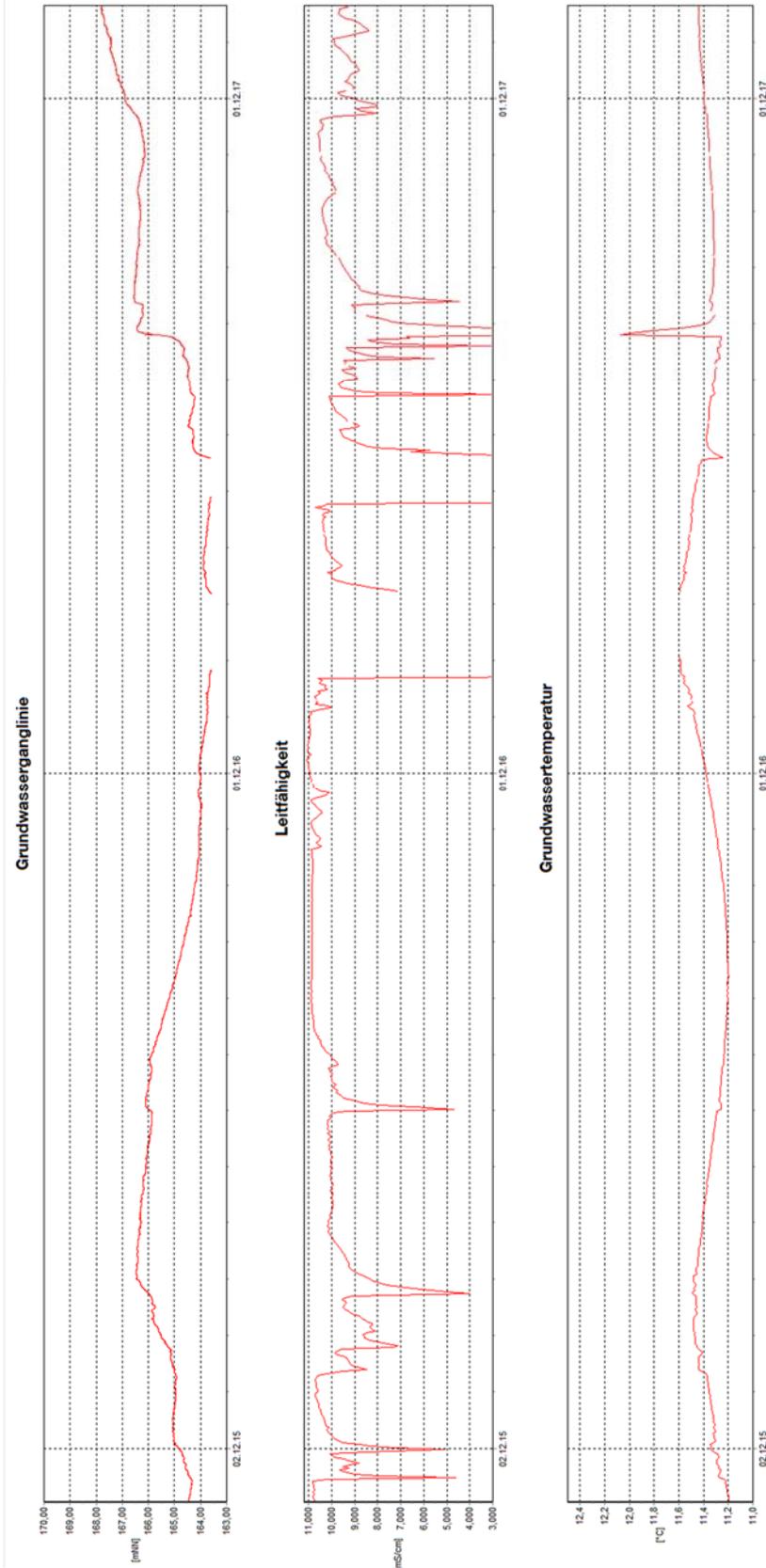


Abbildung 56: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-005

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 94

Der Dipper-PTEC befindet sich seit dem 24.10.2014 in der Messstelle. Im Beobachtungszeitraum wies er eine maximale Drift von 0,40 m am 05.12.2017 auf, meist lagen die Messwertabweichungen jedoch nur in einem Bereich bis zu 0,10 m.

Der Grundwasserspiegel schwankte im Beobachtungszeitraum, ähnlich wie schon im Berichtszeitraum 2014/2015, zwischen 163,5 und 167,5 mNN (Abbildung 56). 2016 waren Phasen mit hohen Grundwasserständen von Januar bis August zu beobachten. 2017 konnten die höchsten Grundwasserstände, vermutlich bedingt durch die starken Niederschläge im Juli, ab Ende Juli bis ins Jahr 2018 ausgemacht werden. Ein Jahrgang konnte, wie schon im letzten Beobachtungszeitraum, auch hier nicht festgestellt werden.

Im Grundwassertemperaturverlauf waren hingegen deutlich Phasen mit höheren Temperaturen mit 11,3°C bzw. 11,4°C bis 11,5 -11,6°C von Dezember bis Mai und niedrigeren Temperaturen mit 11,3 bis 11,2°C von Mai bis November zu erkennen. Die spez. el. Leitfähigkeit in der Messstelle war im Schnitt relativ konstant bei ca. 10 – 11 mS/cm, in 17 m Tiefe. Allerdings waren wiederkehrende kurzzeitige Erniedrigungen der spez. el. Leitfähigkeit um bis zu 1 mS/cm zu erkennen, die häufig mit Erhöhungen des Grundwasserspiegels und Temperaturanomalien korrelierten. Diese folgten, wie schon in [10] beobachtet, häufig unmittelbar auf stärkere Niederschlagsereignisse, auf welche die Grundwassermessstelle innerhalb weniger Stunden bis eines Tages reagierte. Während der Messstellenfunktionstests [1] wurde eine undichte Rohrverbindung in 9,7 m Tiefe detektiert, über die der Messstelle oberflächennahes Fremdwasser zutreten kann.

## 6.6 GW-006 (alte Bezeichnung: H7)

Die Messstelle GW-006 befindet sich am Südrand des Assehügels in Remlingen und ist in Mergelsteinen und Schiefermergeln des Unteren Jura verfiltert. Das Dichteprofil zeigte eine maximale Dichte von 1,0011 g/cm<sup>3</sup>, die als nicht signifikant für die hydrodynamische Beeinflussung eingestuft wurde. Aus diesem Grund wurde keine Dichtekorrektur der Messwerte vorgenommen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 95

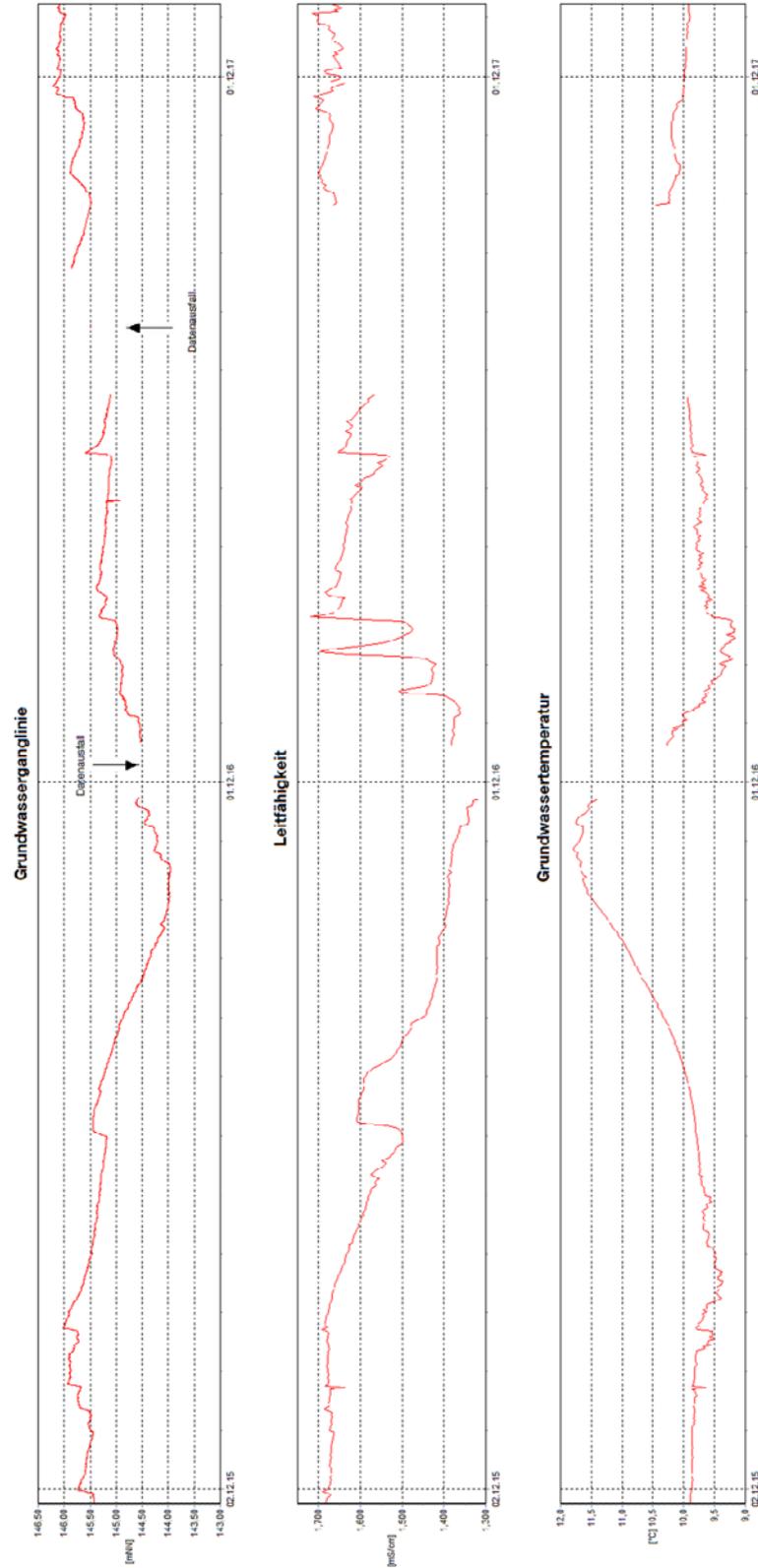


Abbildung 57: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-006

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG Blatt: 96

Seit dem 13.03.2014 ist ein Datenlogger in der Messstelle eingebaut. Dieser zeigte 2016 - 2017 Messwertabweichungen bis maximal 0,13 m, meist jedoch nur 0,05 – 0,06 m. Zwischen dem 19.06.2017 bis zum 24.08.2017 konnten aufgrund eines Sondendefekts keine Daten aufgezeichnet werden. Die Sonde wurde ausgebaut und zur Reparatur eingeschickt. Am 24.08.2017 wurde die reparierte Messsonde wieder eingebaut.

Der Grundwasserspiegel (Abbildung 57) schwankte im Zeitraum von 2016 bis 2017 zwischen 143,95 mNN und 146,23 mNN. 2015/2016 waren jahreszeitliche Schwankungen mit hohen Grundwasserständen von November bis August und niedrigen Grundwasserständen im 2. Halbjahr zu erkennen. 2017 begann die Phase mit hohen Grundwasserständen bereits im Juni/Juli und hielt bis Jahresende an. Ab dem 20.11.2017 war diese Messstelle auch artesisch gespannt und behielt diesen Zustand bis ins Jahr 2018 hinein. In den Phasen hoher Grundwasserstände waren die gemessenen Wassertemperaturen mit 9,2 – 10,6°C niedriger als in den Zeiten mit niedrigen Grundwasserständen, in welchen die gemessenen Temperaturen zwischen 10,6 und 11,8°C lagen. Die spez. el. Leitfähigkeit in der Messstelle schwankte zwischen 1,32 und 1,72 mS/cm. Es bestand eine sehr enge Korrelation zwischen den gemessenen Grundwasserständen, der spez. el. Leitfähigkeit und der Grundwassertemperatur. Auf stärkere Niederschlagsereignisse reagierte die Messstelle mit einem Wasserspiegelanstieg innerhalb von ein bis zwei Tagen um bis zu 0,5 m. In der Regel wurde dabei auch die spez. el. Leitfähigkeit um bis zu 0,2 mS/cm angehoben.

## 6.7 GW-007 (alte Bezeichnung: H9)

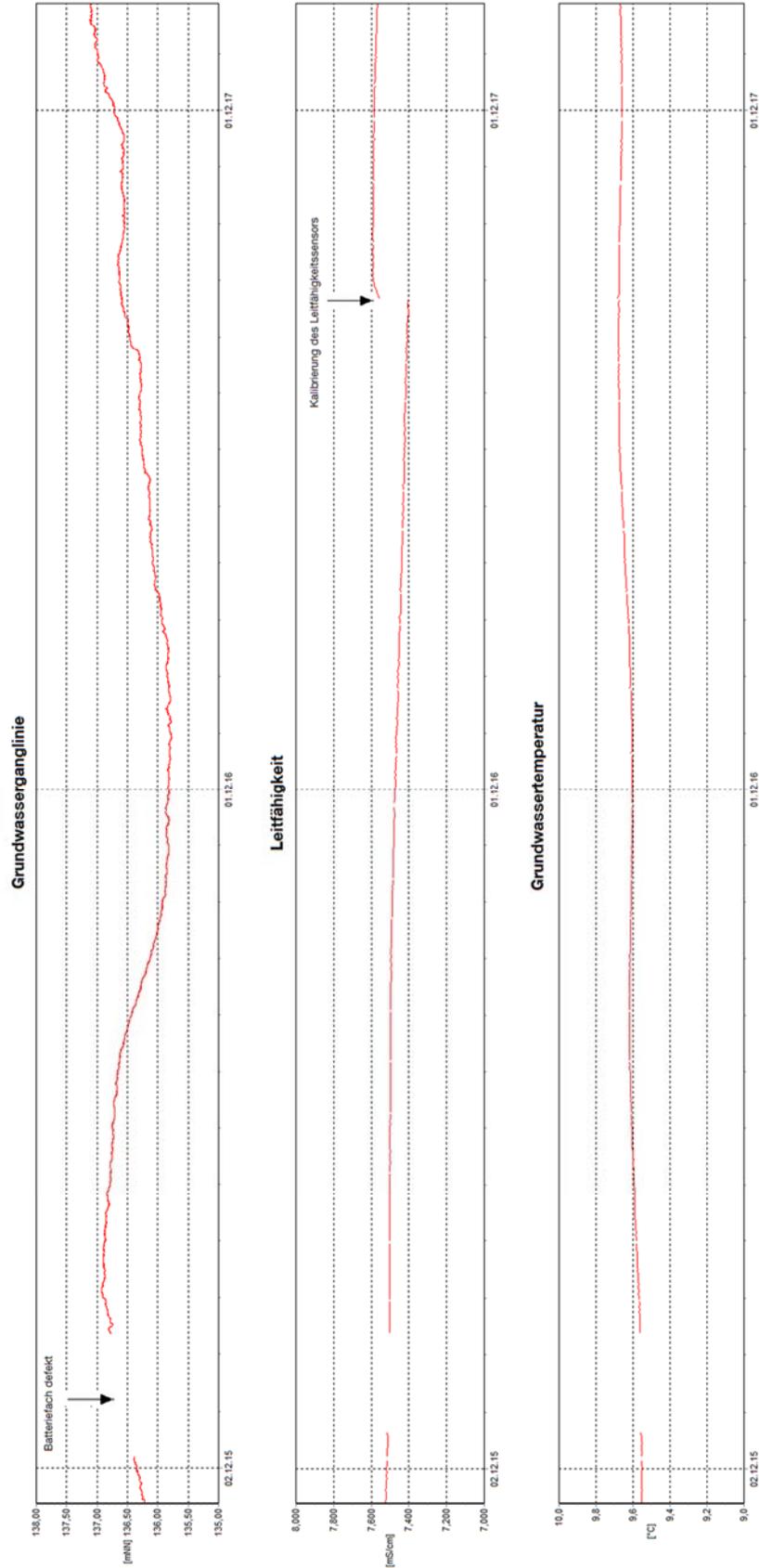
Die Messstelle GW-007 liegt an einem Forstweg östlich von Wittmar und erfasst Tone, Gipse und teilweise Sandsteine des Unteren Jura. Das Dichtelog wies eine maximale Dichte von 1,0125 g/cm<sup>3</sup> im Profil auf. Da durch diese leichte Dichteerhöhung eine geringfügige Beeinflussung der Hydrodynamik zu erwarten ist, wurde eine Dichtekorrektur analog zum Verfahren in der GW-004 durchgeführt.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 97



KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Abbildung 58: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-007

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 98

Die Messwertabweichungen des Dipper-PTEC, der sich seit Januar 2015 in der Messstelle befindet, waren 2016 und 2017 mit maximal 0,06 m sehr gering, so dass die Grundwasserstandsmessungen als belastbar angesehen werden können. Anfang 2016 war allerdings das Batteriefach für einen Zeitraum bis Mitte Februar defekt, so dass aus diesem Zeitraum keine Messdaten vorliegen.

Der Grundwasserspiegel schwankte im Beobachtungszeitraum zwischen 135,8 und 137 mNN (Abbildung 58). 2016 ist andeutungsweise ein Jahresgang mit hohen Grundwasserständen zwischen Januar/Februar und Juli und niedrigen Grundwasserständen in der zweiten Jahreshälfte zu erkennen. 2017 ist dieser Jahresgang, möglicherweise aufgrund der sehr hohen Niederschläge im Juli 2017, nicht zu erkennen. Stattdessen ist bis Jahresende ein kontinuierlicher Grundwasserspiegelanstieg bis auf 137 mNN zu beobachten. Die spez. el. Leitfähigkeit schwankt in dieser Messstelle in 14 m Tiefe zwischen 7,4 und 7,6 mS/cm. Bis zur Kalibrierung des Sensors am 22.08.2017 nahm die Leitfähigkeit kontinuierlich ab. Mit der Kalibrierung der Leitfähigkeit wurden die Messwerte um 1,5 mS/cm angehoben, nahmen danach aber wiederum bis zum Ende des Beobachtungszeitraums kontinuierlich ab. Die Temperatur schwankte zwischen 9,5 und 9,7°C. die jeweils höchsten Jahrestemperaturen wurden jeweils im Juli gemessen.

## 6.8 GW-008 (alte Bezeichnung: H14)

Die Messstelle GW-008 befindet sich nordöstlich von Wittmar an der Abzweigung Asseweg / Schwarzer Weg. Diese Messstelle erfasst den oberflächennah anstehenden Unteren Muschelkalk bis in eine Tiefe von 46,80 m. Das Dichtelog wies bei den Referenzmessungen 2014 eine maximale Dichte von 1,0008 g/cm<sup>3</sup> auf [1], die als nicht signifikant für die hydrodynamische Beeinflussung eingestuft wurde. Aus diesem Grund wurde hier keine Dichtekorrektur der Messwerte vorgenommen.

Der Datenlogger Dipper-PTEC, der seit dem 26.03.2015 in der Messstelle verwendet wird, zeigte im Berichtszeitraum nur geringfügige Messwertabweichungen von maximal 0,05 m. Damit können die Wasserstandsdaten als sehr belastbar eingestuft werden.

Die Grundwasserstände schwankten im Beobachtungszeitraum zwischen 141,59 und 143,68 mNN (Abbildung 59), und sind damit den Wasserständen aus dem Berichtszeitraum 2014 – 2015 (141,5 mNN bis 143,2 mNN) sehr ähnlich. Wie schon in [10] beobachtet wurde, sind immer wieder kurzzeitige Grundwasserspiegelerhöhungen im Grundwasserganglinienverlauf zu sehen, die unmittelbar mit erhöhten Niederschlagsmengen korrelieren. Der Verlauf der Leitfähigkeitskurve, die 2016 – 2017 zwischen 1,25 und 2,05 mS/cm schwankte, zeigte insgesamt eine größere Spannweite als 2014 – 2015 (1,2 - 1,6 mS/cm). Wie schon in [10] beschrieben, korrelierte die spez. el. Leitfähigkeit stark mit der Grundwasserganglinie. Offensichtlich treten der Messstelle nach stärkeren Regenfällen Wässer mit erhöhter Mineralisation zu. Der vergrößerte Schwankungsbereich der spez. el. Leitfähigkeit ist auf die stärkeren Leitfähigkeitserhöhungen im Zusammenhang mit intensiven Niederschlagsereignissen 2017 zurückzuführen. Die Temperatur bewegte sich zwischen 9 und 10°C mit hohen Temperaturen zwischen September – April und niedrigen Temperaturen im Frühjahr – Sommer. Starke Niederschlagsereignisse führen in den Sommermonaten zu kurzfristigen Temperaturerhöhungen und im Winterhalbjahr zu Temperaturerniedrigungen.

Saisonal bedingte Grundwasserstandsschwankungen mit höheren Grundwasserständen von Januar bis Juli können für das Jahr 2016 ausgemacht werden. 2017 ist die saisonale Komponente in der Grundwasserganglinie von den starken Niederschlagsereignissen zwischen Mai und August überlagert.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 99

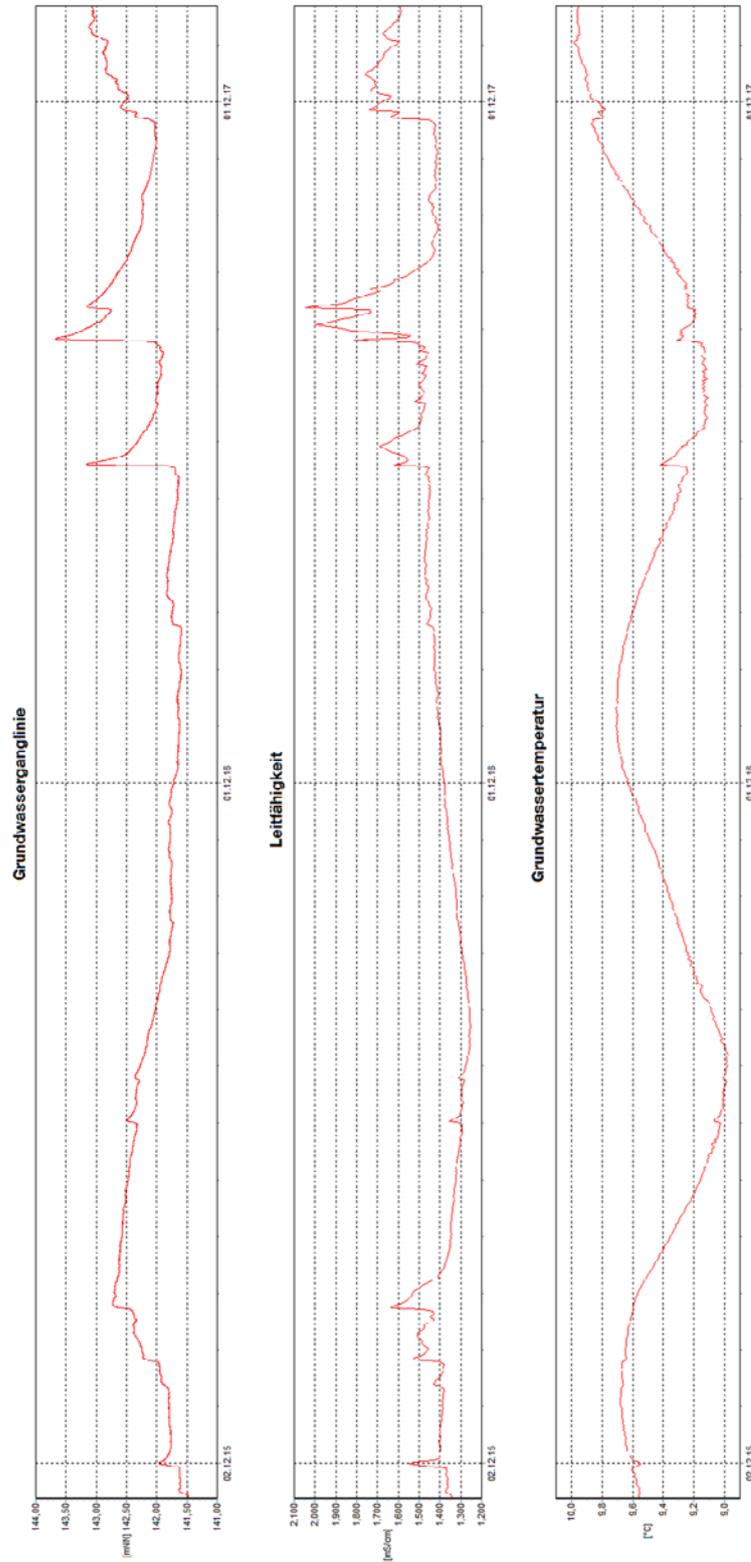


Abbildung 59: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-008

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG Blatt: 100

## 6.9 GW-009 (alte Bezeichnung: H16)

Die Messstelle GW-009 liegt unmittelbar südöstlich der SchachanlageASSE II im Waldstück östlich der Landstraße nach Groß Vahlberg. Mit dieser Messstelle werden Mergelsteine, Kalksteine und Gips des Mittleren Muschelkalks erfasst. Die Messstelle wies im Dichtelog eine maximale Dichte von  $1,0125 \text{ g/cm}^3$  im tieferen Bereich auf. Diese Dichtezunahme hat einen Einfluss auf die Hydrodynamik, weswegen eine Dichtekorrektur anhand der während der 2016 aufgenommenen Dichteverteilung analog zum Vorgehen an der GW-004 durchgeführt wurde.

Die Messwertgenauigkeiten des Dipper-PTEC betragen maximal 0,06 m, womit der Datenlogger eine hohe Messgenauigkeit aufweist. Im September/Oktober 2017 gab es einen Datenausfall von ca. einem Monat, darüber hinaus scheinen keine Störungen des Datenloggers vorzuliegen.

Die Grundwasserstände im Beobachtungszeitraum schwanken zwischen 161,2 und 166 mNN (Abbildung 60). 2016 können jahreszeitliche Schwankungen mit hohen Grundwasserständen von 163 - 164 mNN zwischen Januar und August beobachtet werden. 2017 ist ein starker Anstieg des Grundwasserstands ab Ende Juli, vermutlich als Folge der starken Niederschläge im Sommer 2017, bis Ende 2017 von 162,5 bis 166 mNN zu erkennen. Vereinzelt treten Anstiege des Grundwasserstands um 0,5 – 0,6 m auf, die mit stärkeren Niederschlagsereignissen korrelieren, wie z.B. vom 01.06. – 08.06.2016, 19.05. – 27.05.2017 und 22.07. – 28.07.2017.

Die Leitfähigkeitskurve, die im Beobachtungszeitraum generell zwischen 3,0 – 3,2 mS/cm schwankt, zeigt eine generelle Zunahme von Januar 2016 bis Anfang August 2017 bis auf 3,2 mS/cm. Ab Anfang August nimmt die spez. el. Leitfähigkeit, möglicherweise in Folge der hohen Niederschläge im Juli 2017 und der damit verbundenen erhöhten Grundwasserneubildungsrate, bis zum Jahresende bis auf 3 mS/cm ab. Andeutungsweise korreliert die Leitfähigkeitsentwicklung mit der Grundwasserganglinie und damit auch mit den Niederschlagsereignissen, die sich in der Grundwasserganglinie widerspiegeln. Meist geht die Erhöhung des Grundwasserstands mit einer Erhöhung der spez. el. Leitfähigkeit in dieser Messstelle einher. Eine Ausnahme bildet der Anstieg des Grundwassers nach den starken Niederschlägen im Juli 2017.

Die Temperatur steigt, ohne nennenswerte kurzzeitige Ereignisse langsam von  $9,9^\circ\text{C}$  am 01.01.2016 auf  $10,0^\circ\text{C}$  Ende 2017 an.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 101

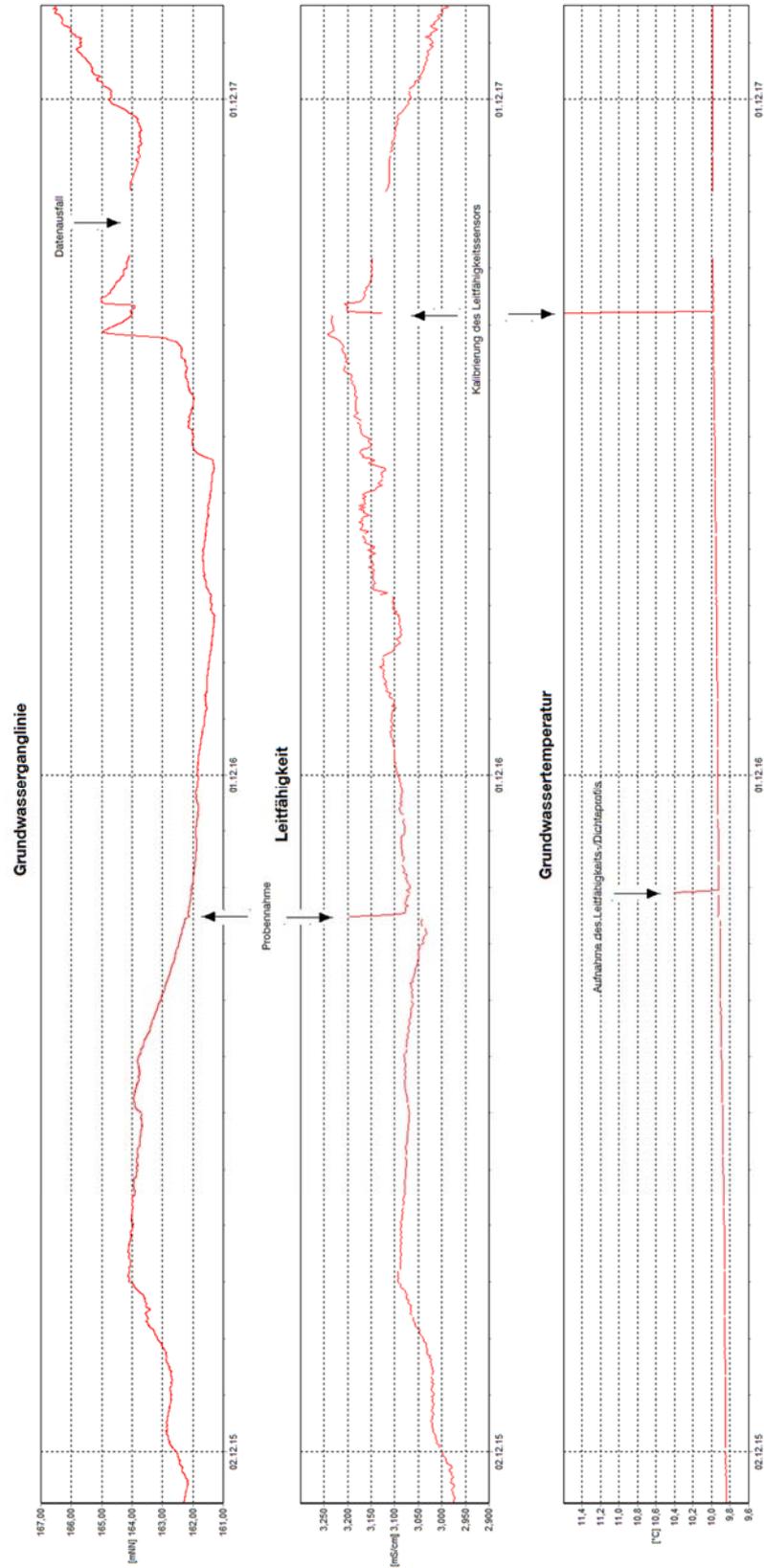


Abbildung 60: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-009

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 102

## 6.10 GW-010 (alte Bezeichnung: H17)

Die Messstelle GW-010 befindet sich zwischen Wittmar und dem Gelände der Schachanlage Asse II, nahe dem „Schwarzen Weg“. Die Bohrung wurde bis zum Salzspiegel abgeteuft und erfasst vermutlich Salze der Leinefolge. Da die Dichte in der Wassersäule im ungestörten Zustand bis auf 1,0039 g/cm<sup>3</sup> ansteigt, ist mit einer geringfügigen Beeinflussung der Hydrodynamik zu rechnen, weswegen eine Dichtekorrektur analog zur Vorgehensweise bei der GW-004 durchgeführt wurde. Dabei wurde ein Dichteprofil, wie es während der Überprüfung der Messstelle 2014 aufgenommen wurde, zu Grunde gelegt.

Der Datenlogger Dipper-PTEC wies im Beobachtungszeitraum Messwertungenauigkeiten von maximal 0,08 m auf. Es waren auch keine Datenausfälle zu verzeichnen, womit die gemessenen Wasserstände als sehr belastbar einzustufen sind.

Der Grundwasserspiegel schwankte im Beobachtungszeitraum zwischen 126,9 mNN und 128,2 mNN (Abbildung 61). 2016 war in dieser Grundwassermessstelle ein Jahrgang mit hohen Grundwasserständen zwischen 127,6 bis 128,1 mNN im Zeitraum Dezember 2015 bis Juni 2016 zu beobachten. Im Jahr 2017 waren bis Mitte Mai niedrigere Grundwasserstände von 127 – 127,2 mNN zu erkennen. Danach stiegen die Grundwasserstände in Folge stärkerer Niederschlagsereignisse in den Zeiträumen um den 20.05.2017, 25.07.2017 und 17.11.2017 bis auf 128,2 mNN an.

Die spez. el. Leitfähigkeit, die sich zwischen 1,8 mS/cm und 2,7 mS/cm bewegte, stieg bis Anfang März 2016 zunächst von 2,4 mS/cm auf 2,7 mS/cm an und folgte im Wesentlichen der Bewegung der Grundwasserganglinie. Danach folgte, ebenfalls im Einklang mit der Entwicklung des Wasserstands, ein Abfall der Leitfähigkeit bis auf 1,8 mS/cm Mitte Juni 2016. Ab Mitte Juli wurde der Verlauf der Leitfähigkeit deutlich ruhiger mit einem sanften Anstieg bis Mitte Mai 2017 auf 2,35 mS/cm und einem sanften Abfall bis zum Ende des Jahres bis auf 2,25 mS/cm.

Die Wassertemperatur bewegte sich, abgesehen von einem kurzzeitigen Temperaturabfall auf 10,5°C Anfang bis Mitte Juli 2016 relativ ausgeglichen um 10,6°C.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 103

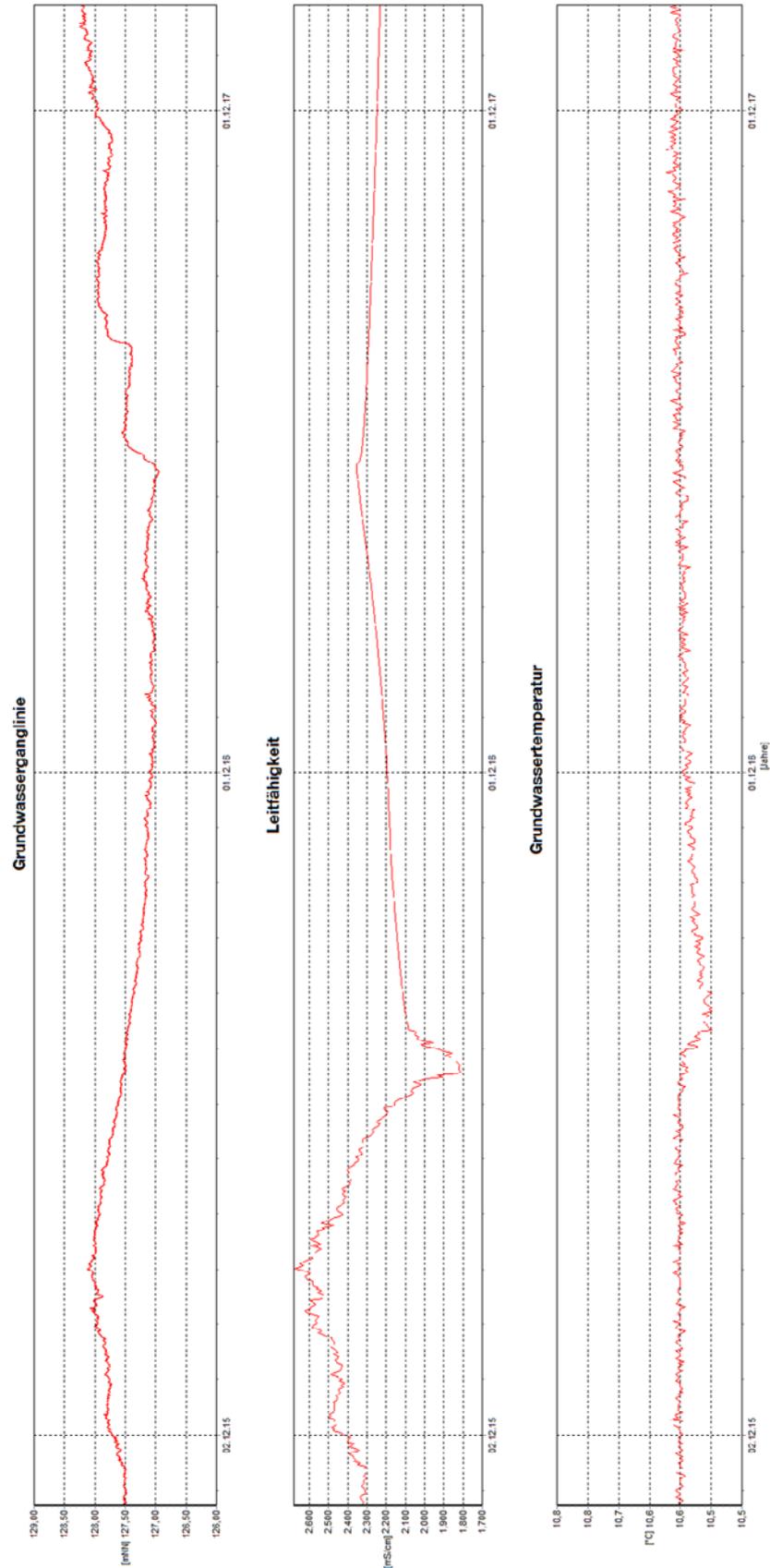


Abbildung 61: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-010

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 104

## 6.11 GW-011 (alte Bezeichnung: H23)

Die Grundwassermessstelle GW-011 liegt zwischen Wittmar und der Schachanlage Asse II, im Waldgebiet Remlinger Herse. Die 163 m tiefe Messstelle erfasst über insgesamt 3 Filterstrecken ausschließlich Kalksteine, Mergelsteine und Kalkarenite des Unteren Muschelkalks. Die Dichte der ungestörten Wassersäule beträgt maximal 1,0006 g/cm<sup>3</sup>. Es wird von keiner größeren Beeinträchtigung der Hydrodynamik ausgegangen, weshalb keine Dichtekorrektur des gemessenen Wasserspiegels durchgeführt wurde.

Der Dipper-PTEC, der sich seit dem 06.05.2014 in der Messstelle befindet, zeigte in der Regel Messwertabweichungen von bis zu 0,04 m. Die einzige Ausnahme bildete eine Abweichung am 09.11.2017 von 0,07 m. Die Grundwasserstandsmessungen in dieser Messstelle sind somit sehr verlässlich.

Der Grundwasserspiegel schwankte im Beobachtungszeitraum zwischen 153,62 und 157,39 mNN (Abbildung 62). Damit weichen die Wasserstände kaum von denen im Berichtszeitraum 2014 – 2015 ab (155,3 mNN - 157,2 mNN). 2016 war ein Jahrgang mit höheren Wasserständen von März bis September zu erkennen. Wie schon in anderen Messstellen beobachtet, wurde der saisonale Jahrgang 2017 durch die hohen Niederschlagsereignisse von Mai – August überlagert.

Die spez. el. Leitfähigkeitswerte bewegten sich, ähnlich wie schon 2014 – 2015, zwischen 0,87 und 0,91 mS/cm. Damit ist das Grundwasser in dieser Messstelle vergleichsweise gering mineralisiert. Die Grundwassertemperatur bewegte sich im Beobachtungszeitraum um die 10,5°C

2016 konnten nur wenige der stärkeren Niederschlagsereignisse mit ca. 1 – 2 Tagen Zeitverzögerung in der Grundwasserganglinie gesehen werden, wie z.B. die Niederschläge am 21. und 22.02.2016. Diese Niederschläge ließen sich auch in einem kleinen Anstieg in der der Leitfähigkeitskurve wiederfinden. Weitere Niederschlagsereignisse waren 2016 nicht in den Ganglinien zu erkennen. Die starken Niederschläge am 18. und 19. Mai 2017 und zwischen dem 19. und 26. Juli 2017 hingegen waren mit nur einem Tag Zeitverzögerung sowohl in der Grundwasserganglinie als auch in der Leitfähigkeitskurve deutlich zu erkennen. Die starken Ausschläge im Leitfähigkeits- und Temperaturverlauf am 05.09.2017 wurden durch das Ziehen des Datenloggers zum Zweck der Kalibrierung verursacht.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 105

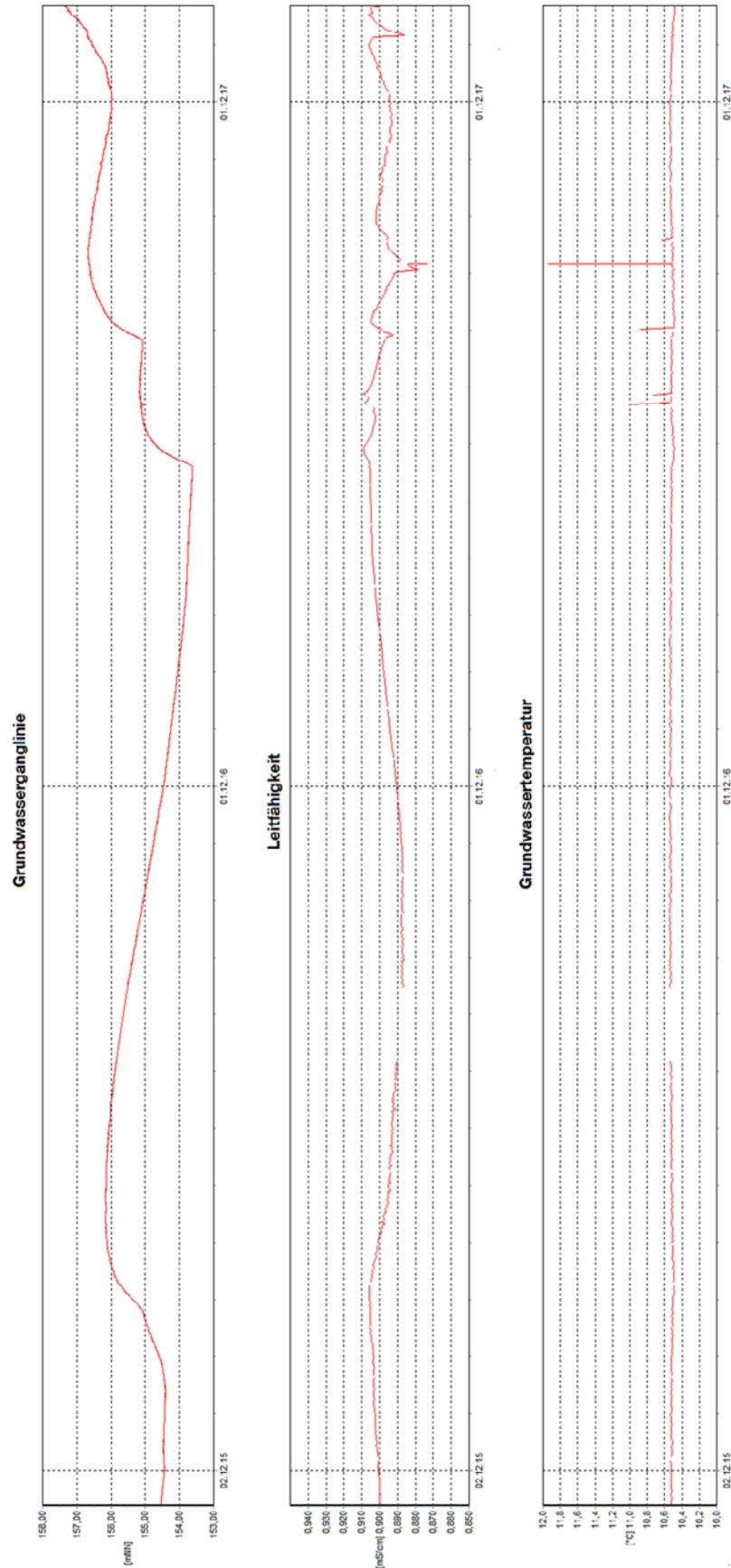


Abbildung 62: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-011

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 106

## 6.12 GW-012 (alte Bezeichnung: H24b)

Die Grundwassermessstelle GW-012 befindet sich ca. 1 km westlich des Schachtgeländes am Top der Remlinger Herse. Sie ist bis 207 m u GOK ausgebaut. Die vier Filterstrecken erfassen im oberen Bereich (bis ca. 100 m u GOK) Sand, Gips, Anhydrit und Tonstein des Röt 2, im tiefen Bereich werden Anhydrit, Ton- und Schluffsteine des Röt 1 erschlossen. Die Dichte des Wassers in der Wassersäule erreicht Werte bis zu 1,13 g/cm<sup>3</sup>. Hier ist von einer deutlichen Beeinflussung der Hydrodynamik auszugehen. Es wurde daher eine Dichtekorrektur der Wassersäule analog zur Vorgehensweise bei der GW-004 durchgeführt.

Der Dipper-PTEC, der sich seit dem 22.10.2015 in der Messstelle befindet, zeigte im Berichtszeitraum nur geringfügige Messwertdrifte von 0,00 – 0,05 m. Damit sind die in dieser Messstelle gemessenen Grundwasserstände als sehr zuverlässig einzustufen.

Der Wasserstand schwankte 2016 und 2017 zwischen 168,8 und 182 mNN (Abbildung 63). Die hohen Wasserstände gehören jedoch zu kurzzeitigen Wasserspiegelerhöhungen, die vermutlich durch Fremdwasserzuflüsse erklärbar sind. Im Zuge der Messstellenfunktionstests [1] wurde in 7,1 m Tiefe unterhalb des Messstellenkopfes eine undichte Rohrverbindung entdeckt, über die Oberflächenwasser zutreten kann. Korrelierend mit diesen hohen Wasserständen wurden erhöhte Niederschlagsmengen auf derASSE gemessen, d.h. die Messstelle reagierte innerhalb eines Tages auf diese Niederschlagsereignisse. Die spez. el. Leitfähigkeit in dieser Messstelle schwankte im Berichtszeitraum in 52,5 m Tiefe stark zwischen 1,8 und 28,5 mS/cm. Abrupte Verringerungen der spez. el. Leitfähigkeit um bis zu 5 mS/cm korrelieren zeitlich mit größeren Niederschlagsereignissen und einer kurzfristigen Anhebung des Grundwasserspiegels um bis zu 11,5 m. Zeitgleich sind häufig auch geringfügige Temperaturerniedrigungen zu erkennen. Die stärkste Absenkung der spez. el. Leitfähigkeit war nach der Grundwasserprobennahme im März 2017 zu erkennen. Hier fiel die Leitfähigkeit von 27 mS/cm auf 4,6 mS/cm nach Abpumpen eines Großteiles des höher mineralisierten, stagnierenden Grundwassers ab. In der Messtiefe von 52,5 m befindet sich seitdem deutlich geringer mineralisiertes Grundwasser, das nach dem Abpumpen der Messstelle zugeflossen ist.

Angedeutet kann man 2016 eine Phase mit höheren Grundwasserständen zwischen Februar und Juli und niedrigen Grundwasserständen im Winterhalbjahr erkennen. 2017 dominierten die starken Niederschläge im Mai und vor allem Juli die Grundwasserstände, so dass ein Jahresgang nicht auszumachen ist.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00

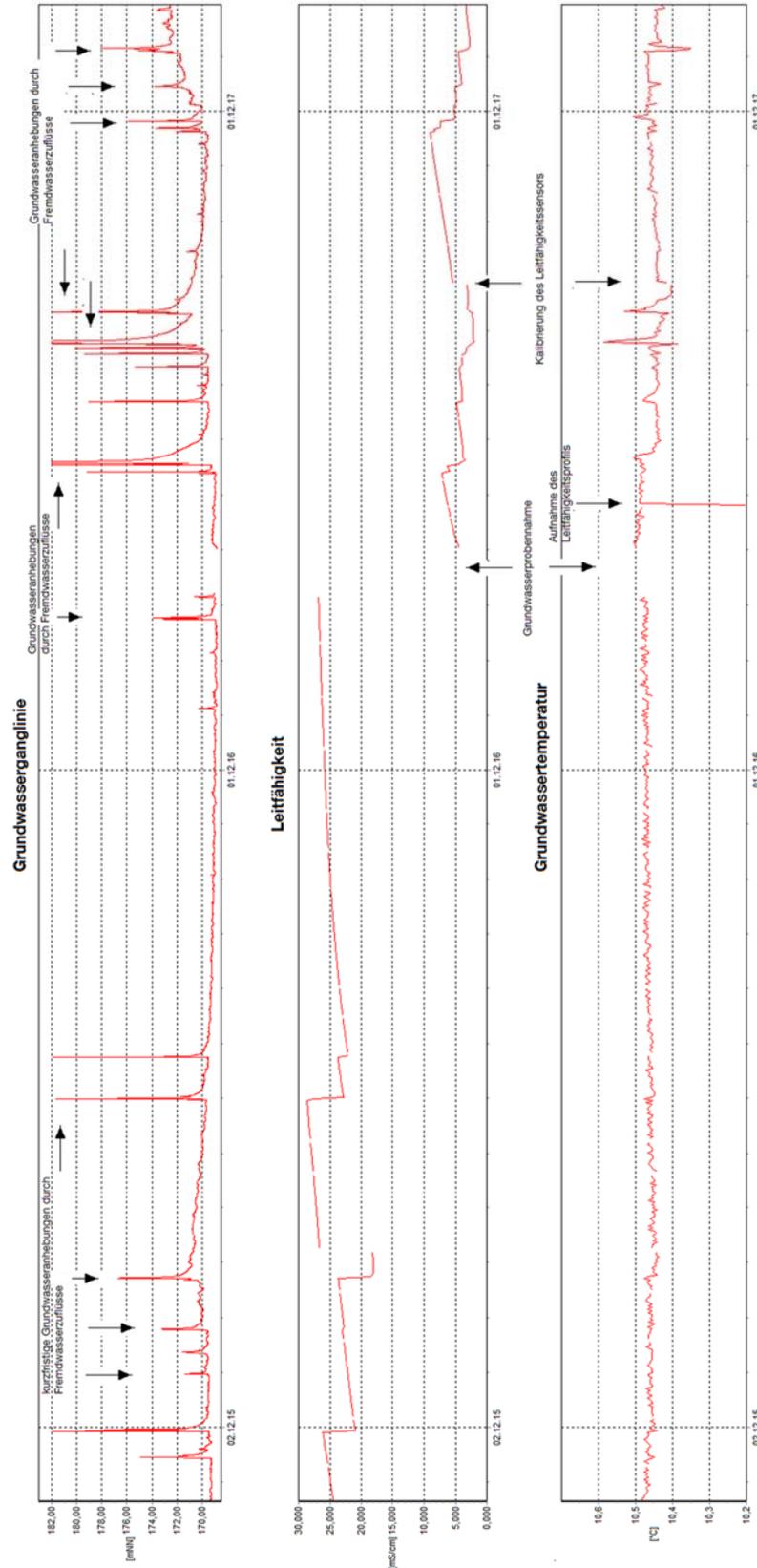


Abbildung 63: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-012

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 108

### 6.13 GW-013 (alte Bezeichnung: P9)

Die Grundwassermessstelle GW-013 befindet sich ca. 600 m südlich der Schachanlage Asse II an der Straße nach Remlingen. Mit der 21 m tiefen Grundwassermessstelle werden Tonsteine des Keupers mit zwischengelagerten Kalk- und Sandsteinen erfasst. Die Dichte des Grundwassers beträgt durchgehend 1,001 g/cm<sup>3</sup>. Diese vergleichsweise geringe Dichte wird als nicht signifikant für die hydrodynamische Beeinflussung eingestuft. Aus diesem Grund wurde hier keine Dichtekorrektur der Messwerte vorgenommen.

Die Messwertdrifte des Dipper-PTEC, der sich seit dem 10.09.2015 in der Messstelle befindet, wiesen im Berichtszeitraum meist Werte zwischen 0,00 und 0,07 m auf. Ausnahmen bilden die Messwerte am 14.03. und 11.04.2016, an denen Abweichungen von 0,26 und 0,27 m gemessen wurden. Die Gründe für diese Abweichungen sind nicht bekannt, möglicherweise wurde beim Messwertabgleich im März ein falscher Zahlenwert eingegeben, der im April wieder korrigiert wurde. Aus diesem Grund müssen die Messwerte im März und April 2016 kritisch betrachtet werden. Ansonsten wird der Grundwasserstand von dem Dipper-PTEC sehr verlässlich bestimmt.

Der Wasserstand in dieser Messstelle schwankte, ähnlich wie im Berichtszeitraum 2014/2015 zwischen 160,77 und 163,41 mNN (2014/2015: 160,5 und 163,6 mNN). Saisonal bedingte Grundwasserstandsschwankungen lassen sich 2016 (Abbildung 64), ähnlich wie bereits 2015 beobachtet, mit erhöhten Grundwasserständen in der Phase zwischen Dezember 2015 und Mai 2016 und niedrigen Grundwasserständen im restlichen Jahr erkennen. Ähnliche Verläufe wurden schon für den Zeitraum 2009 bis 2013 in [6] beschrieben. 2017 sind, zum Teil auch bedingt durch die starken Niederschläge zwischen Mai und August, keine jahreszeitlich bedingten Schwankungen zu erkennen.

Auf kurzzeitige erhöhte Niederschläge reagierte die Messstelle teilweise innerhalb weniger Tage, wie z.B. nach den Niederschlägen am 22.02.2016, 31.05.- 01.06.2016, 04.01.2017, 22.02. – 23.02.2017, 18.05. – 19.05.2017, 19.07. – 26.07.2017, 11.08.2017 sowie 19. – 22.11.2017. Bei den meisten Niederschlagsereignissen erfolgte auch eine Erniedrigung der spez. el. Leitfähigkeit um bis zu 0,8 mS/cm. In einigen Fällen sind auch Temperaturerhöhungen um bis zu 0,4°C zu bemerken, wie im November 2017.

Die spez. el. Leitfähigkeit schwankte in der Auswerteperiode zwischen 1,12 und 1,95 mS/cm in einer Messstellentiefe von 7,5 m. Damit ist die Messstelle vergleichsweise gering mineralisiert. Anders als in vielen anderen Messstellen, in denen sich die Temperatur vergleichsweise stabil verhält, schwankte die Grundwassertemperatur in der GW-013 über eine größere Spannweite zwischen 8,9 und 10,9°C. Dies liegt vermutlich an der höheren Temperaturfluktuation in diesem oberflächennahen Bereich. Die Messstelle zeigte in der Periode von Februar bis Juli/September geringe Wassertemperaturen, während von Oktober bis Januar die Temperaturen häufig über 10°C lagen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00

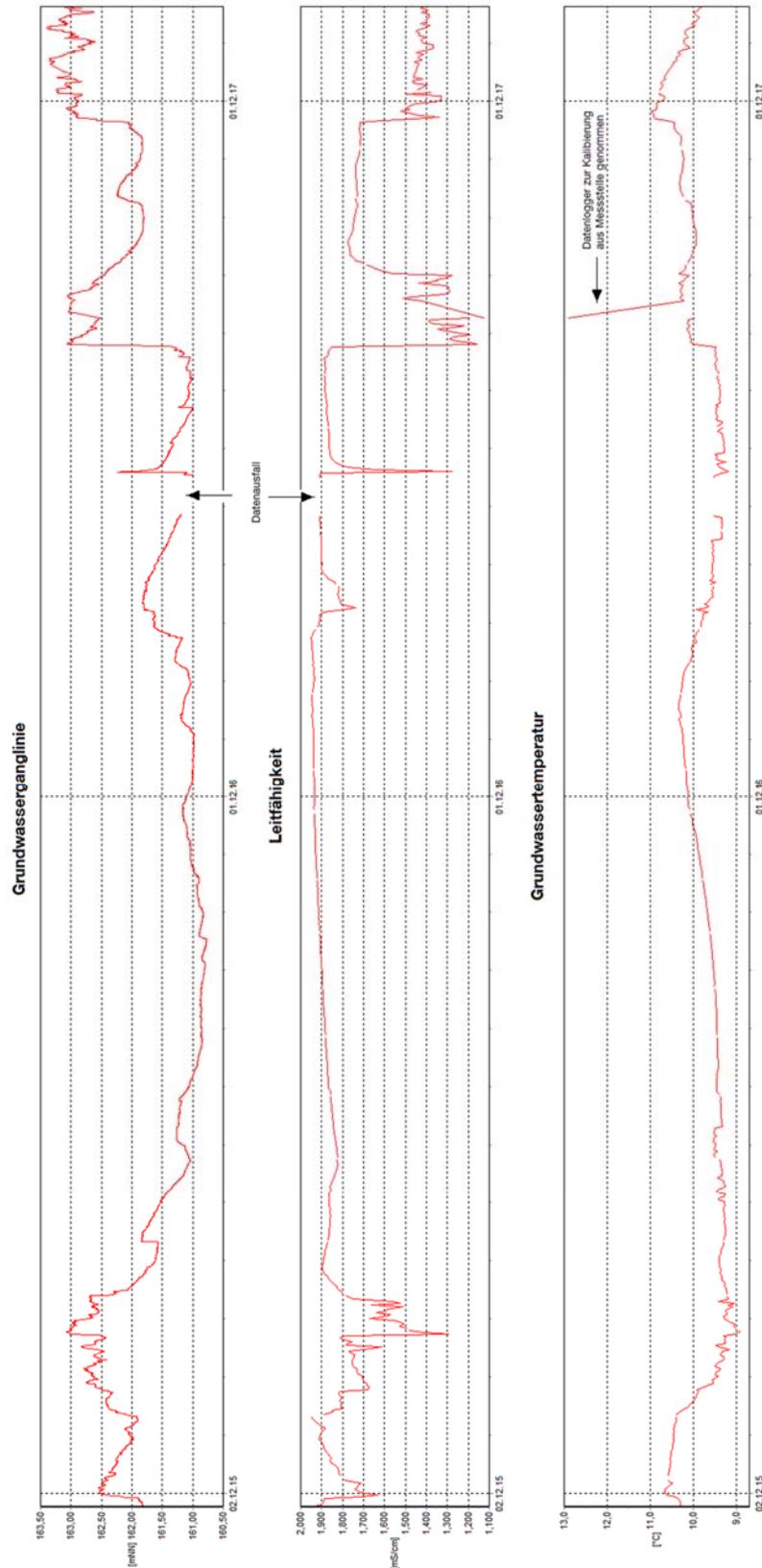


Abbildung 64: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-013

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 110

## 6.14 GW-014 (alte Bezeichnung: P13)

Die Grundwassermessstelle GW-014 befindet sich ca. 200 m südwestlich der Schachtanlage Asse II am Hang der Remlinger Herse. Die 97,50 m tiefe Grundwassermessstelle erfasst über insgesamt drei Filterstrecken Mergelsteine, Gips, Anhydrit und Tonstein des Muschelkalks und Tonsteine, Gips und Anhydrit des Buntsandsteins. Da die ermittelte Dichte im Dichteprofil bei maximal 1,064 g/cm<sup>3</sup> lag, wurde eine Dichtekorrektur der Grundwasserstände vorgenommen.

Der Dipper-PTEC zeigte im Berichtszeitraum Messwertdrifte von meist bis zu 0,19 m, am 28.09.2016 sogar von 0,55 m. Die Ursache hierfür ist nicht bekannt.

Von April bis Juli 2016 war der Dipper-PTEC zur Reparatur des Batteriefaches ausgebaut. Die zwischenzeitlich eingebaute Ersatzsonde konnte nur den Wasserstand aufnehmen, jedoch keine Leitfähigkeit oder Temperatur.

Der Grundwasserspiegel zeigte in dieser Messstelle von Anfang 2016 bis November 2017 einen kontinuierlichen Abfall von 190 mNN bis auf 188,5 mNN (Abbildung 65). Ab November 2017 stagnierte der Grundwasserspiegel bis zum Ende des Jahres, bzw. stieg sogar leicht auf 188,6 mNN an. Ereignisse mit erhöhten Niederschlagsmengen scheinen kaum Einfluss auf den Grundwasserstand zu haben. Lediglich die starken Niederschläge 2017 scheinen den Abwärtstrend des Grundwasserspiegels ab November 2017 zunächst zum Stillstand gebracht zu haben. Die spez. el. Leitfähigkeit in 30,5 m Tiefe schwankte zwischen 2016 und Juni 2017 geringfügig zwischen 2,65 und 2,66 mS/cm. In dieser Tiefe ist die Wassersäule in der Messstelle geringer mineralisiert als in tieferen Bereichen der Grundwassermessstelle. Danach brach die Leitfähigkeitskurve in mehreren Sprüngen bis zum 20.08.2017 bis auf 2,55 mS/cm ein, vermutlich in Folge der starken Niederschlagsereignisse im Juni/Juli 2017. Bis zum Ende des Jahres stieg die spez. el. Leitfähigkeit wieder bis auf 2,62 mS/cm an. Die Grundwassertemperatur lag im Beobachtungszeitraum zwischen 9,6 und 9,7°C.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 111

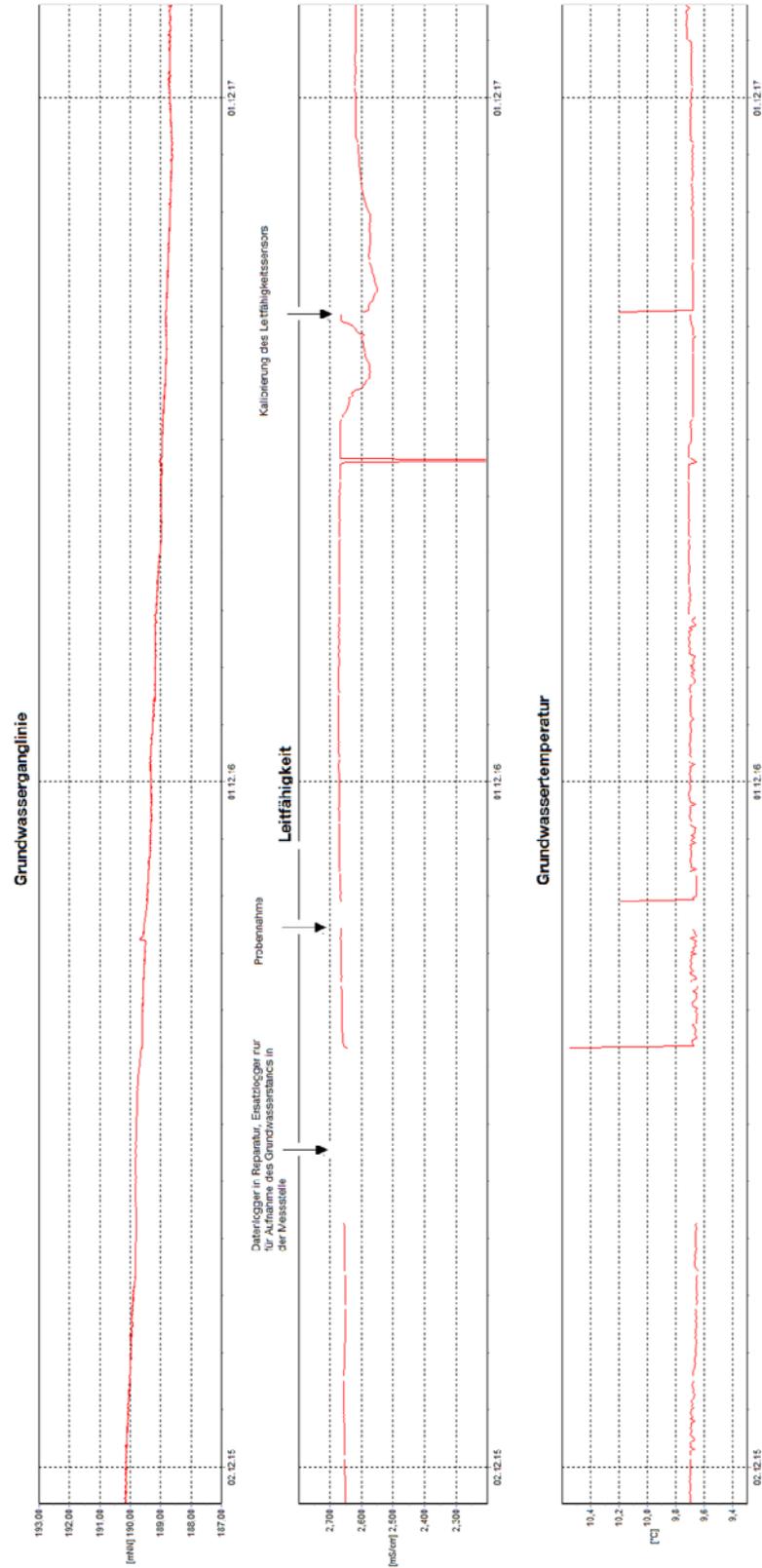


Abbildung 65: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-014

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 112

## 6.15 GW-015 (alte Bezeichnung: P15)

Die Grundwassermessstelle GW-015 liegt an der Straße von Remlingen zur Schachanlage Asse II, ca. 750 m südlich der Schachanlage. Die 46 m tiefe Messstelle erfasst Sandsteine und Tonsteine des Oberen und Mittleren Keupers. Da die maximale Dichte in dieser Messstelle bei 1,001 g/cm<sup>3</sup> liegt, wurde keine Dichtekorrektur der Wasserstände vorgenommen.

Der Dipper-PTEC, der seit dem 24.10.2014 in der Messstelle eingesetzt wird, wies im Beobachtungszeitraum Messwertabweichungen von maximal 0,15 m auf, meist jedoch blieb die Drift unter 0,02 m. Zum Ende 2016 nahm die Drift insgesamt zu, der Grund hierfür ist nicht bekannt. Ab April 2017 kam es zu einigen Datenausfällen, deren Ursache lange nicht erfasst werden konnte. Nach einem Batteriewechsel am 19.12.2017 traten sie schließlich nicht länger auf.

Im Berichtszeitraum nahm der Grundwasserstand, soweit beobachtbar, nahezu kontinuierlich von 126,1 mNN auf 123,9 mNN ab (Abbildung 66).

Die spez. el. Leitfähigkeit variierte im Beobachtungszeitraum zwischen 0 und 1,285 mS/cm. Die Leitfähigkeit von 0 wurde allerdings im Zeitraum zwischen Mai 2017 und dem Jahresende gemessen. Die in dieser Zeitspanne gemessenen Werte sind aufgrund einer Datenloggerstörung als nicht belastbar einzustufen. Die augenscheinlich belastbaren Messwerte bewegen sich zwischen 0,35 mS/cm und 1,285 mS/cm und zeichnen damit ein eher gering mineralisiertes Grundwasser aus. Zwischen dem 23.01.2016 und dem 05.02.2016 fiel die spez. el. Leitfähigkeit in mehreren Schritten von 1,24 auf 0,78 mS/cm und am 21.02.2016 von 1,28 mS/cm auf 0,54 mS/cm abrupt ab. Auch in der Temperaturkurve ist am 23.01.2016 und 21.02.2016 ein Abfall von 9,5 bzw. 9,6 auf 9,0 bzw. 9,1 °C zu erkennen. Da es in dieser Zeit immer wieder zu Niederschlägen kam, insbesondere am 21. und 22.02., könnte diese Beeinflussung des Grundwassers durch eintretendes Niederschlagswasser über den Straßendeckel zu erklären sein. Durch die Einrichtung einer Drainage um die Messstelle kam es bei späteren Niederschlagsereignissen nicht mehr zu solchen Phänomenen. In der Grundwasserganglinie ist zwischen dem 21.01.2016 und 19.02.2016 ein lokales Minimum zu erkennen, das am 21.02.2016 wieder relativ ausgeglichen war. Darüber hinaus lassen sich weitere Niederschlagsereignisse nicht in der Grundwasserganglinie wiederfinden. Aufgrund des längeren Datenausfalls ab Mai 2017 sind mögliche Auswirkungen der starken Niederschlagsereignisse im Sommer 2017 nicht dokumentiert.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 113

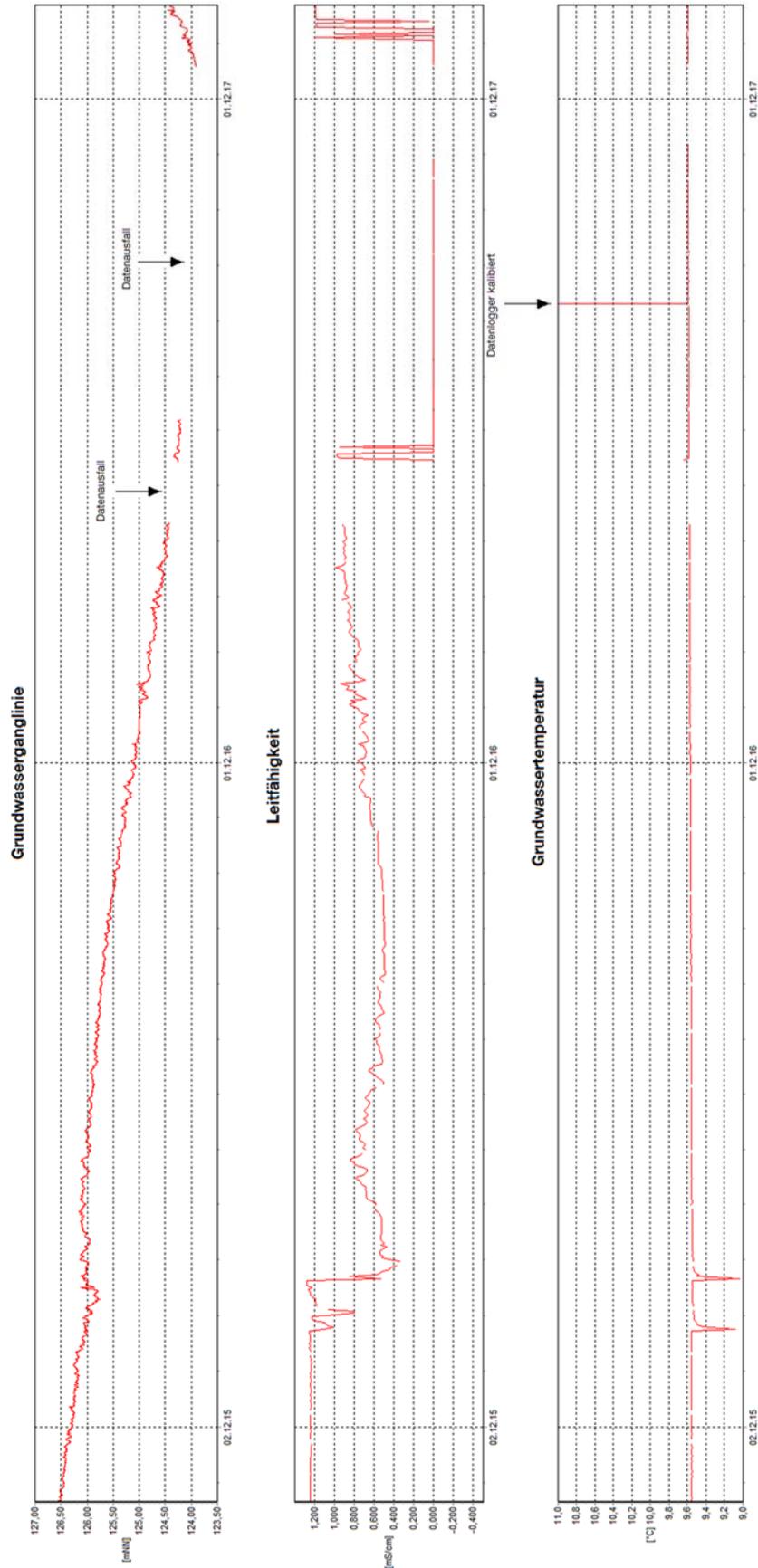


Abbildung 66: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-015

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 114

## 6.16 GW-016 (alte Bezeichnung: P16)

Die Grundwassermessstelle GW-016 befindet sich ca. 300 m südöstlich der Schachanlage Asse II am Westhang des Waldstücks „Auf dem Klaare“. Die 82 m tiefe Messstelle erschließt über ihre von 23 bis 80 m durchgängige Filterstrecke ausschließlich Kalksteine und Mergelsteine des Unteren Muschelkalks. Da die Dichte in der Wassersäule maximal 1,0005 g/cm<sup>3</sup> betrug, wurde keine Dichtekorrektur des Wasserstandes durchgeführt.

Die Messwertungenauigkeiten des Datenloggers Dipper-PTEC, der sich seit dem 09.09.2014 in der Messstelle befindet, beliefen sich im Berichtszeitraum auf maximal 0,04 m. Somit wurden die Wasserstände in dieser Messstelle verlässlich gemessen.

Die Grundwasserganglinie bewegte sich im Berichtszeitraum zwischen 164,13 und 171,7 mNN (Abbildung 67). Die 171,7 m, die ab dem 28.12.2017 gemessen wurden, erscheinen aber nach oben abgeschnitten. An dieser Stelle überschritten die Wasserstände den Messbereich des Datenloggers. 2016 sind jahreszeitlich bedingte Schwankungen, ähnlich wie bereits 2015, mit hohen Grundwasserständen von Ende Januar bis Anfang September auszumachen. 2017 ist dieser Jahresgang durch die starken Niederschläge überlagert, die zu einer stufenweisen Erhöhung des Grundwasserstands von 164,13 m am 21.02.2017 auf 171,7 m (und ggf. noch höher) ab dem 27.12.2017 führten.

Die spez. el. Leitfähigkeit des Grundwassers in einer Messstellentiefe von 40 m bewegte sich im Messzeitraum, ähnlich wie schon 2014 und 2015, zwischen 0,86 und 0,95 mS/cm. Damit weist die Messstelle in diesem Tiefenbereich eine geringe Mineralisation auf. Die Temperatur lag bis September 2016 bei 9,5°C und ab Oktober (nach Austausch des Datenloggers) bei ca. 9,7°C. Einzelne Niederschlagsereignisse mit größeren Niederschlagsmengen sind sowohl in der Grundwasserganglinie, als auch als deutliche, kurzfristige Anhebungen in der Leitfähigkeitsverteilung zu erkennen, wie z.B. nach den Niederschlägen am 22.02.2016, 31.05.2016 18. und 19.05.2017, 19. bis 26.07.2017 und 19., 21. und 25.11.2017. Die Temperaturkurve zeigte nach solchen Ereignissen häufig eine kleine Erniedrigung. Das in diesen Zeiten zutretende „Niederschlagswasser“ ist offensichtlich häufig kälter und hat eine höhere Mineralisation als das eigentliche Messstellenwasser.

Die am 21.06.2017 durchgeführte Probennahme ist in der Grundwasserganglinie kaum und in der Leitfähigkeits- und Temperaturkurve nur als kurze Störung des Messsignals durch das Herausnehmen des Datenloggers zu sehen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00

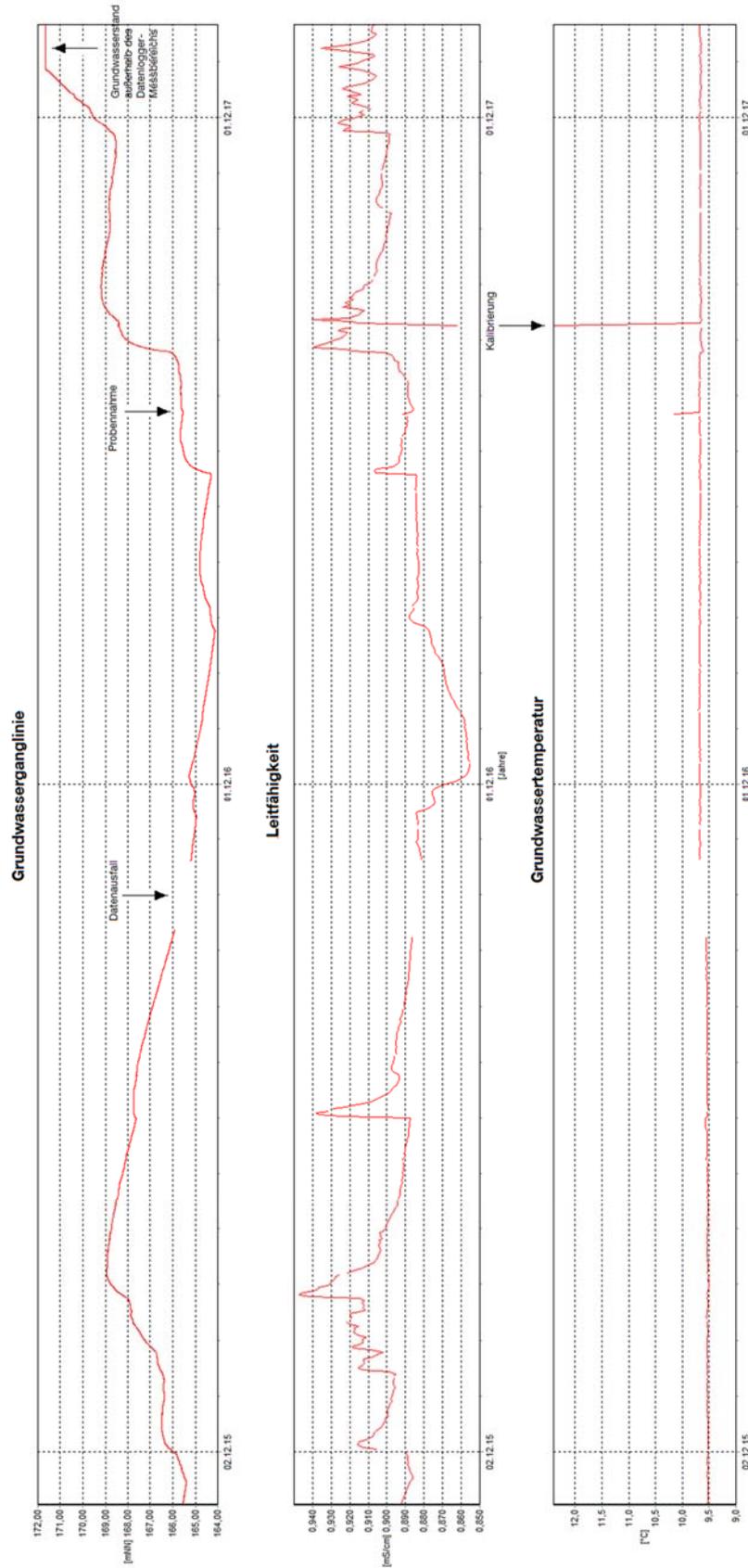


Abbildung 67: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-016

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 116

## 6.17 GW-017 (alte Bezeichnung: P17)

Die Grundwassermessstelle GW-017 befindet sich an der Nordflanke der Asse, ca. 800 m westlich von Mönchevahlberg. Die 63 m tiefe Messstelle erfasst Ton- und Schluffsteine des Mittleren Keupers, in die stellenweise Gips eingelagert ist. Die Dichte beträgt im unteren Profilabschnitt  $1,033 \text{ g/cm}^3$ , daher wurde eine Dichtekorrektur analog zum Vorgehen an der GW-004 durchgeführt, um die Auswirkungen auf die Hydrodynamik zu berücksichtigen.

Die Messwertdrifte des Dipper-PTEC betragen in der Regel maximal 0,02 m, womit die Grundwasserstandsmessung grundsätzlich als verlässlich einzustufen ist. Im Zeitraum Februar bis April 2016 wurden jedoch höhere Messwertabweichungen von bis zu 0,24 m gemessen. Der Grund ist nicht bekannt.

Der Grundwasserstand schwankte 2016 bis 2017 zwischen 114,1 und 116,8 mNN (Abbildung 68). Die Grundwasserganglinie für 2016 zeigt eine Phase mit hohem Grundwasserstand von Dezember 2015 bis Juli 2016 und niedrigen Grundwasserständen im 2. Halbjahr. 2017 waren auch in dieser Grundwassermessstelle die hohen Niederschlagsmengen insbesondere im Juli für den Verlauf der Ganglinie 2017 bestimmend. Wie schon im Berichtszeitraum 2014/2015 zu sehen war, war in Phasen mit hohem Grundwasserstand die spez. el. Leitfähigkeit tendenziell niedrig, wohingegen in Niedrigwasserphasen die Leitfähigkeit erhöht war. Die Grundwassertemperatur nahm im Berichtszeitraum von  $10,0^\circ\text{C}$  auf  $10,1^\circ\text{C}$  zu.

Einige stärkere Niederschlagsereignisse können in gedämpfter Form sowohl in der Grundwasserganglinie als auch in der Leitfähigkeitskurve wiedergefunden werden, wie z.B. die Niederschlagsereignisse vom 22.02.2016, 22.02.2017, 18. - 19.05.2017 und 22. – 26.07.2017. Auf Starkregenereignisse reagierte die Messstelle entsprechend schon innerhalb eines Tages, wobei die Auswirkungen insbesondere im Wasserstand danach noch einige Wochen sichtbar waren.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 117

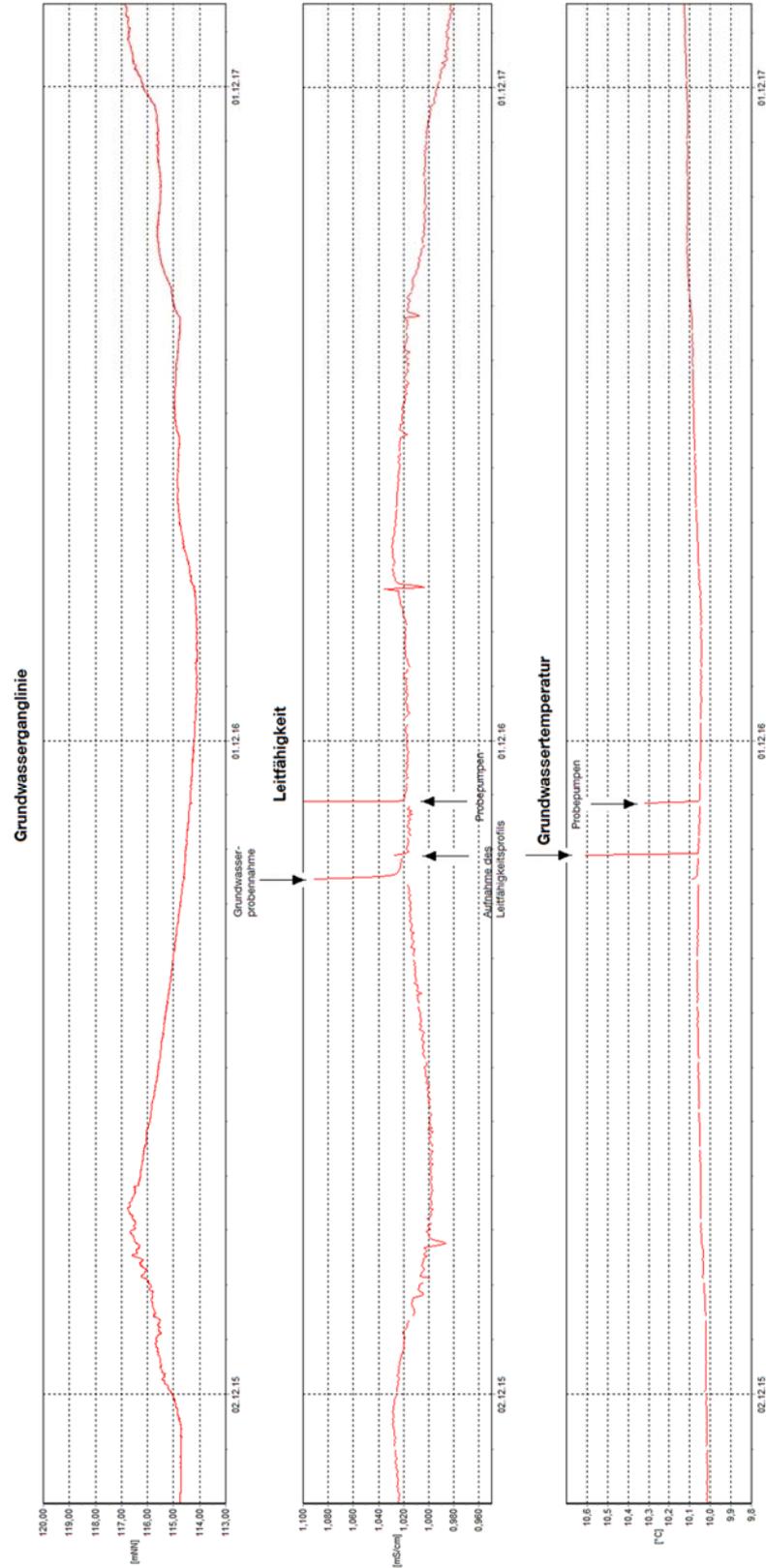


Abbildung 68: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-017

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 118

## 6.18 GW-018 (alte Bezeichnung: R5)

Die Grundwassermessstelle GW-018 befindet sich ca. 500 m südwestlich der Schachanlage Asse II. Die Verrohrung der 896 m tiefen Grundwassermessstelle ist im Bereich des Unteren Muschelkalks, der hier aus weißgrauem bis beigefarbenem Kalkstein besteht, von 791 bis 896 m u GOK torpediert. Die Bereiche zwischen den einzelnen Rohrtouren sind bis zur Geländeoberkante zementiert. Die Dichte der Wassersäule dieser Messstelle beträgt im Ruhezustand in den tieferen Messstellenbereichen 1,202 g/cm<sup>3</sup>. Daher war eine Dichtekorrektur des Wasserstandes zur Berücksichtigung der hydraulischen Beeinflussungen durch die erhöhte Dichte analog zum Vorgehen an der GW-004 erforderlich.

Das Driftverhalten des Dipper-PTEC ist in dieser Messstelle nahezu vernachlässigbar. Im Berichtszeitraum wurden maximal Messwertabweichungen von 0,16 m, meist aber unter 0,10 m mit abnehmender Tendenz beobachtet. Auch zeigte der Datenlogger keine nennenswerten Störungen, von daher sind die erhobenen Daten als sehr verlässlich zu bewerten.

Der Grundwasserstand schwankte in dieser Messstelle geringfügig zwischen 145,3 und 145,8 mNN mit langsam steigender Tendenz (Abbildung 69). Jahregänge konnten in der Messstelle nicht ausgemacht werden. Schon in [10] wurde vermutet, dass die Messstelle nur unzureichend an den Grundwasserleiter angebunden ist.

Die spez. el. Leitfähigkeit in 86,9 m Tiefe bewegte sich Ende 2015 zwischen 3,5 und 4,5 mS/cm, wobei der Hauptanstieg zwischen März 2016 und Mai 2016 stattfand. Die Temperatur lag zwischen 11,8 und 11,9°C, wobei auch in diesem Verlauf ein verstärkter Anstieg zwischen März 2016 und Mai 2016 zu beobachten ist. In diesem Bereich befindet sich in der Messstelle noch kein hochmineralisiertes Tiefenwasser.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 119

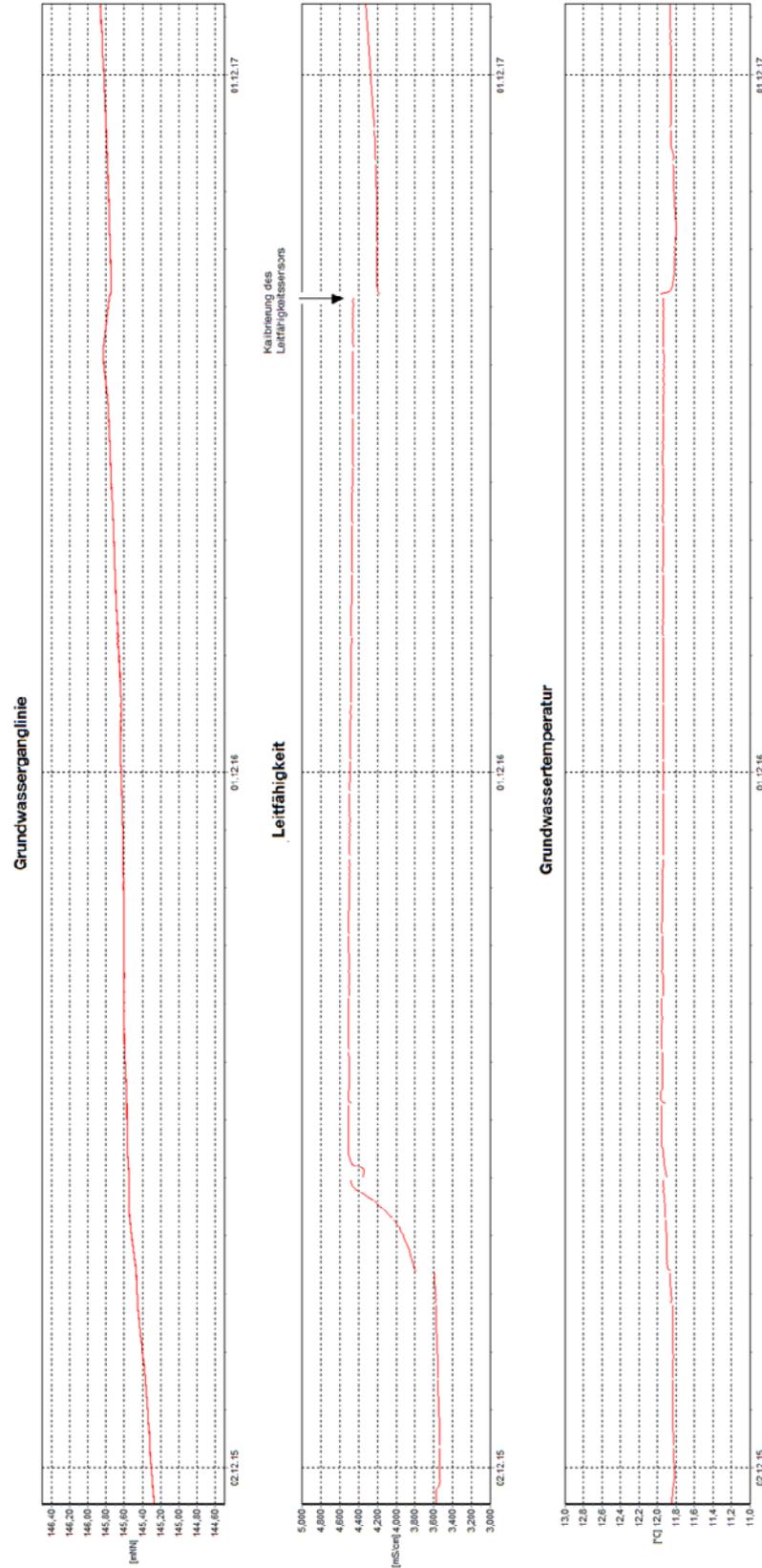


Abbildung 69: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-018

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 120

## 6.19 GW-019 (alte Bezeichnung: R6)

Die Grundwassermessstelle GW-019 befindet sich ebenfalls am Südhang des Asse-Sattels, ca. 350 m südwestlich der Schachanlage Asse II und 200 m nordwestlich der Grundwassermessstelle GW-018. Die Verrohrung der 560 m tiefen Grundwassermessstelle ist ähnlich wie bei GW-018 im Bereich des Unteren Muschelkalks zwischen 476,3 bis 519 m u GOK perforiert. Vermutlich durch tektonische Aktivitäten ist die Verrohrung unterhalb 478 m Tiefe allerdings abgeschert. Erste Schäden in der Verrohrung wurden bereits ab 448 m Tiefe festgestellt. Messungen mittels geophysikalischer Sonden können daher nur bis in diese Tiefe erfolgen. Der Untere Muschelkalk besteht auch hier aus beigefarbenen oder grauen Kalksteinen. Die Dichte lag bei der Untersuchung zu den Messstellenfunktionstests im Ruhezustand im unteren noch messbaren Bereich der Grundwassermessstelle (474 m u GOK) bei ca. 1,180 g/cm<sup>3</sup>, wodurch auch hier eine Dichtekorrektur des Grundwasserspiegels notwendig wurde.

In der Messstelle befand sich bis zum 10.06.2016 ein Datenlogger vom Typ MDS V, der erst 2013 in die Messstelle eingebaut wurde. Da der Datenlogger noch relativ neu war, und mit maximal 0,09 m ein nur geringes Driftverhalten zeigte, wurde zunächst darauf verzichtet, ihn durch einen Dipper-PTEC zu ersetzen. Nach dem 10.06.2016 kam es bei diesem Datenlogger allerdings zu einer Störung mit einem damit verbundenen Datenausfall, woraufhin auch diese Messstelle am 30.08.2016 mit einem Dipper-PTEC ausgestattet wurde. Der Dipper wies allerdings bis zum Ende des Berichtszeitraums immer wieder größere Messwertabweichungen von bis zu 1,26 m auf, deren Ursache zunächst nicht ermittelt werden konnte. Am 04.09.2017 lag der Grundwasserspiegel aufgrund eines erheblichen Anstiegs außerhalb des Sondenmessbereichs, wodurch eine Drift von 10,68 m ermittelt wurde.

Der Grundwasserstand schwankte 2016 und 2017 zwischen 127 mNN und 136 mNN (Abbildung 70). 2016 ließ sich auch hier eine Phase mit höheren Grundwasserständen im ersten Halbjahr zwischen 127 mNN und 128 mNN bis Juni 2016 erkennen. Im zweiten Halbjahr bewegte sich der Grundwasserspiegel zwischen 128 mNN und 127 mNN. Das niederschlagsreiche Jahr 2017 ließ auch in der GW-019 den Grundwasserspiegel ab August 2017 bis auf 136 mNN ansteigen, wodurch die Sonde aus dem Messbereich des Datenloggers hinauslief.

Die spez. el. Leitfähigkeit in 87 m Tiefe bewegte sich zwischen 0,28 und 0,8 mS/cm, wobei der hohe Leitfähigkeitswert vermutlich auf eine Sondenstörung im Zusammenhang mit dem Eindringen von Wasser ins Messsystem zurückzuführen ist. Die höchsten belastbaren Leitfähigkeitswerte bewegen sich im Bereich von 0,43 mS/cm. Die Temperatur lag relativ konstant bei 12,4°C bis zum Anheben des Wasserstands im August 2017, wo der Temperaturwert auf 11,9°C sank.

Aus dieser Messstelle wurden im Beobachtungszeitraum keine Wasserproben entnommen. Aufgrund der Zerschering des Rohrstranges ist die Messstelle für hydrogeologische Untersuchungen ungeeignet, da nicht sichergestellt werden kann, aus welchen Teufen konkret das Grundwasser der Messstelle zutritt. Allerdings erfolgt seit 1995 eine Nutzung der Messstelle zur Aufnahme seismischer Signale. Die derzeit dort verwendete wartungsfreie mikroseismische Sonde befindet sich seit dem 17.01.2006 in dieser Messstelle. Mittels einer 3-Komponentensonde geschlossener Bauart mit integrierter Sondenelektronik (MS19), die Bestandteil des mikroseismischen Messnetzes ist, werden mikroseismische Ereignisse des Grubengebäudes und des grubennahen Deckgebirges überwacht [15].

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00

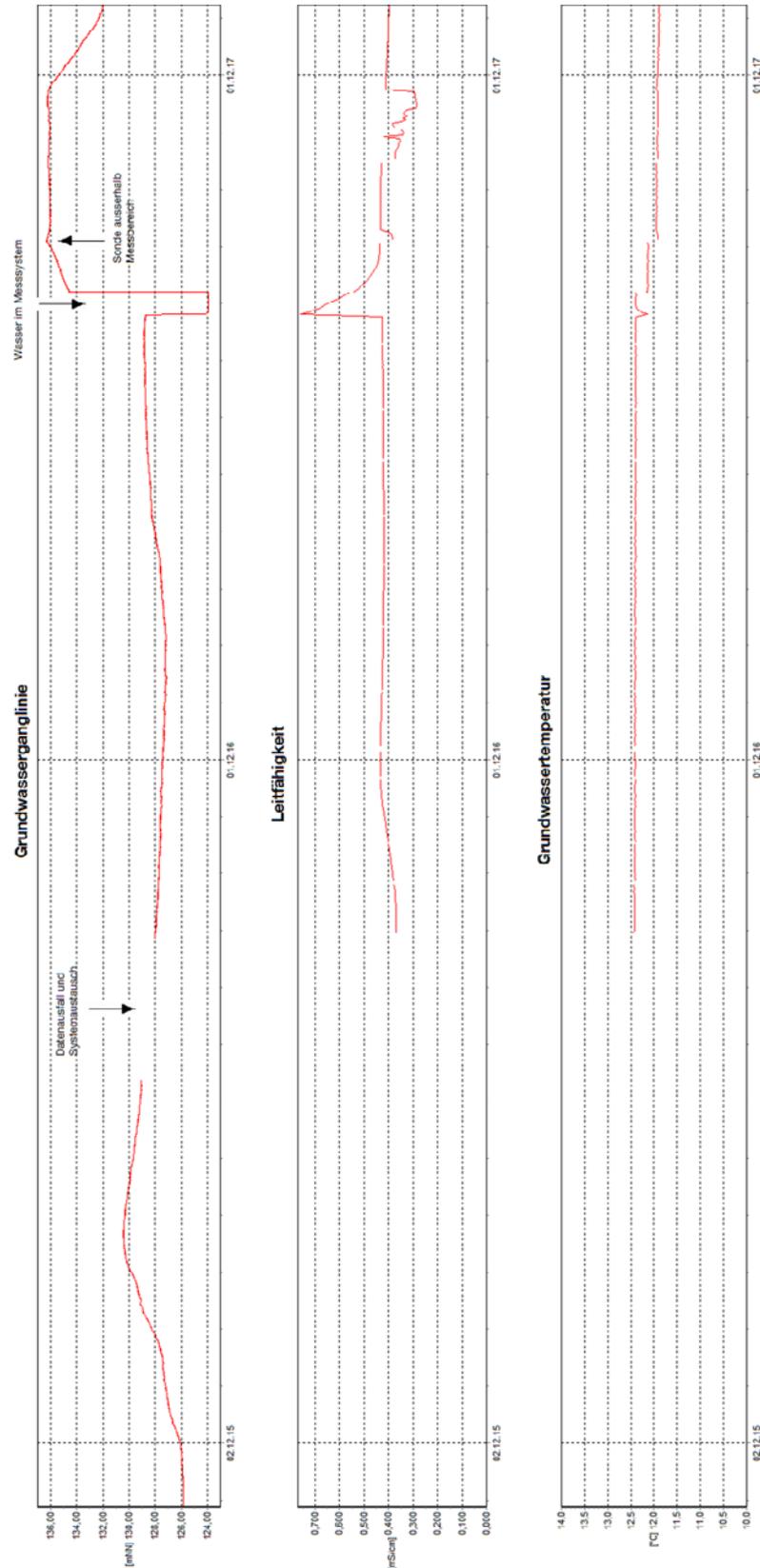


Abbildung 70: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle der GW-019

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 122

## 6.20 GW-020 (alte Bezeichnung: R7)

Die Grundwassermessstelle GW-020 liegt ca. 625 m südwestlich der SchachanlageASSE II und ca. 400 m westlich von GW-019 an der Südflanke desASSE-Sattels auf einer Ackerfläche. Ähnlich wie bei GW-018 und GW-019 ist die Verrohrung der 867 m tiefen Grundwassermessstelle im Bereich des Unteren Muschelkalks (744 bis 754, 761 bis 763, 776 bis 783, 792 bis 796, 800 bis 803 und 823 bis 832 m u GOK) torpediert. In diesem Niveau stehen graue und beigefarbene Kalksteine an. Die Dichte im Dichteprofil nimmt bis auf maximal 1,212 g/cm<sup>3</sup> zu, weswegen auch hier eine Korrektur der Wasserstandshöhe analog zum Vorgehen an der GW-004 durchgeführt wurde.

Der Dipper-PTEC zeigt im Berichtszeitraum meist Messwertabweichungen bis zu maximal 0,14 m. Lediglich am 31.07.2017 wurde eine Drift von 0,34 m gemessen. Die Ursache hierfür ist nicht bekannt.

Der Grundwasserstand in der Messstelle GW-020 schwankte geringfügig zwischen 210,1 mNN und 210,8 mNN (Abbildung 71). Der unruhige Ganglinienverlauf, der im November/Dezember 2015 auftrat und wahrscheinlich auf Feuchtigkeit in der Membran für die Luftdruckkompensation zurückzuführen war, wodurch die Kompensationen nicht mehr durchgeführt werden konnten, ist seit Januar 2016 nicht mehr zu erkennen. Ein leichter Jahresgang mit etwas höheren Wasserständen von September 2016 bis Mai 2017 kann andeutungsweise in der Ganglinie erkannt werden. Durch die Probennahme im Juni 2017 sank der Wasserspiegel um 0,5 m ab und brauchte fast einen Monat, um sich einigermaßen zu regenerieren, was die schlechte hydraulische Anbindung der Grundwassermessstelle an den Grundwasserleiter verdeutlicht. Die hohen Niederschlagsmengen im Sommer 2017 sind in dieser Messstelle im Jahresgang zunächst nicht zu erkennen.

Die spez. el. Leitfähigkeit lag in der Messstelle im Berichtszeitraum in einer Tiefe von 70,3 m konstant bei 1,3 mS/cm. Lediglich im Zeitraum zwischen der Probennahme im Juni 2017 und der Kalibrierung des Leitfähigkeitssensors im August 2017 sind einige Störungen in der Leitfähigkeitskurve zu erkennen. In dieser Tiefe ist noch kein Einfluss des höher mineralisierten Wassers festzustellen, welches sich in tieferen Bereichen der Messstelle befindet. Die Temperatur lag in 70,3 m Tiefe bis zur Probennahme konstant bei 11,3°C. Mit dem Absinken des Wasserspiegels sank sie auf 10,9°C ab und blieb bis zum Jahresende auf diesem Niveau.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00

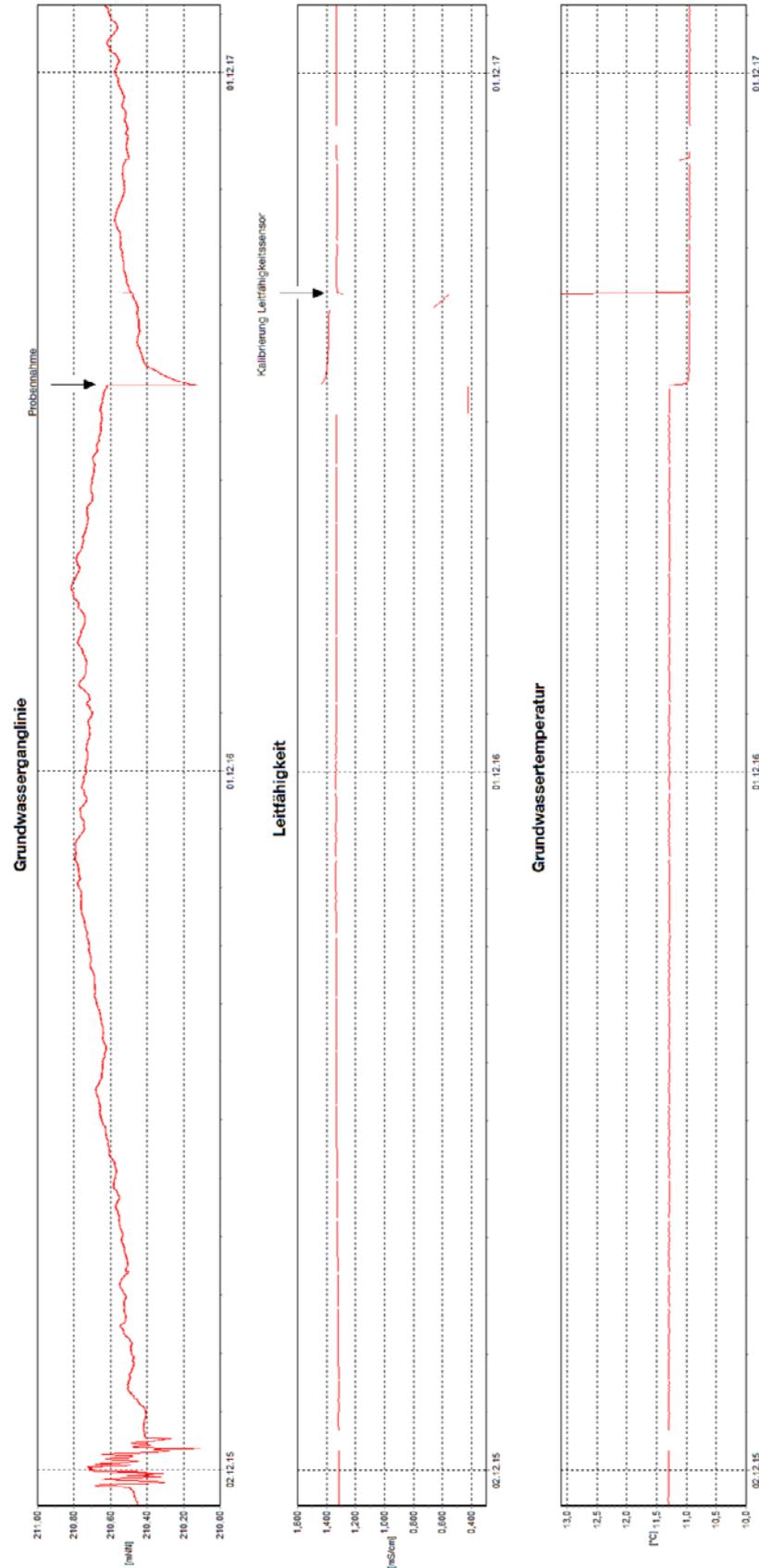


Abbildung 71: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-020

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 124

## 6.21 GW-021 (alte Bezeichnung: R8)

Die Grundwassermessstelle GW-021 befindet sich ca. 450 m südöstlich der Schachanlage Asse II und ca. 500 m östlich von GW-018, an der Südflanke des Asse-Sattels. Wie auch die anderen Tiefmessstellen wurde die Verrohrung im Bereich des Unteren Muschelkalks zwischen 463 m u GOK und 611 m u GOK (463 bis 471, 490 bis 493, 513 bis 533, 543 bis 548, 554 bis 572 und 591 bis 611 m u GOK) torpediert. Auch hier besteht der Untere Muschelkalk aus grauen bis beigefarbenen Kalksteinbänken. Im Ruhezustand nahm die Dichte im Liegenden der Messstelle bis auf 1,099 g/cm<sup>3</sup> zu, weshalb auch hier eine Dichtekorrektur durchgeführt werden musste.

Die Messwertabweichungen des Dipper-PTEC sind im Messwertzeitraum mit maximal 0,02 m bis August 2017 vernachlässigbar. Nach Reparatur des Dippers im August 2017 aufgrund eines defekten Leitfähigkeitssensors setzte eine Phase mit immer wieder hohen Messwertdriften bis 0,81 m im Berichtszeitraum ein. Der Grund hierfür ist nicht bekannt. Die Leitfähigkeitsmesswerte und vermutlich auch die Temperaturmesswerte im Zeitraum 25.11.2016 bis 07.08.2017 sind nicht belastbar.

Der Grundwasserstand bewegte sich im Berichtszeitraum zwischen 152,4 und 156,7 mNN (Abbildung 72). Da der Dichteabgleich in dieser Messstelle anhand einer Dichteaufnahme aus dem Jahr 2017 erfolgte, weichen die ermittelten Messwerte im Übergangsbereich zwischen den Berichten etwas ab. Im Jahr 2016 ist eine Phase mit erhöhten Grundwasserständen zwischen 154,5 - 156,7 mNN im Zeitraum Januar bis September zu erkennen. Im Jahr 2017 ist in der ersten Jahreshälfte ein vergleichsweise niedriger Grundwasserstand mit 152,5 – 153,2 mNN zu bemerken, ab August 2017 ist auch in dieser Messstelle ein kontinuierlicher Anstieg des Wasserstandes bis zum Jahresende bis auf 156,1 mNN erkennbar. Die spez. el. Leitfähigkeit in 47 m Tiefe bewegte sich im Messzeitraum im ungestörten Bereich zwischen 1,2 und 1,3 mS/cm. Auch in dieser Tiefe befindet sich noch kein höher mineralisiertes Tiefenwasser im Messstellenrohr. Die Temperatur liegt im ungestörten Bereich zwischen 11,1° und 11,2 °C.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00

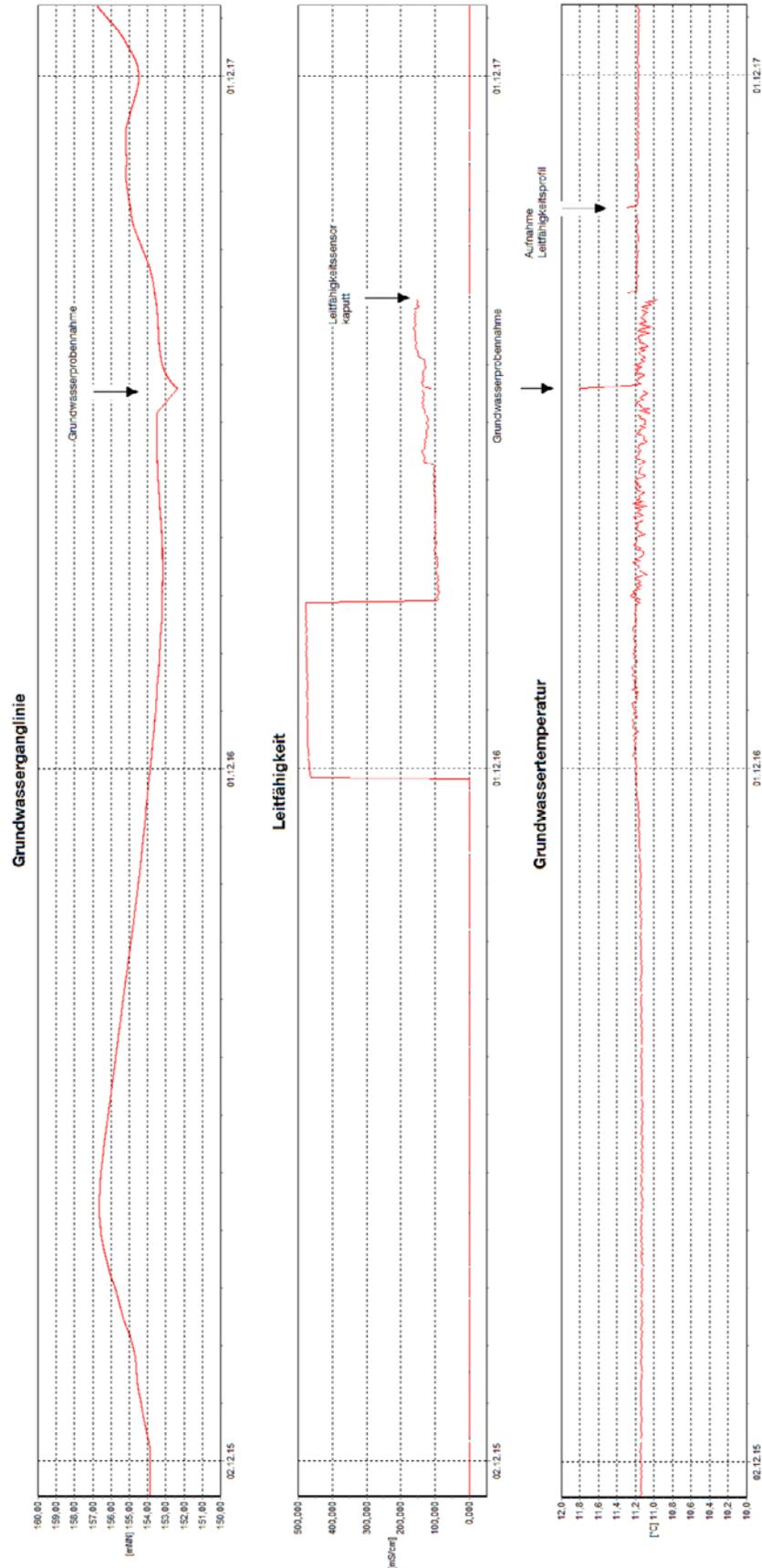


Abbildung 72: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-021

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 126

## 6.22 GW-022 (alte Bezeichnung: PN1)

Die Grundwassermessstelle GW-022 befindet sich 2,5 km südöstlich der Schachanlage Asse II am Ostrand des Waldstücks Klein Vahlberger Buchen. Es handelt sich hierbei um eine Doppelmessstelle mit zwei Pegelrohren, die beide im Unteren Muschelkalk verfiltert sind. Der Flachpegel (GW-022a) besitzt eine Filterstrecke zwischen 38 und 43 m u GOK, der Tiefpegel (GW-022b) zwischen 180 und 190 m u GOK. Der Untere Muschelkalk besteht aus Kalksteinen und im Bereich des Tiefpegels zudem noch aus Kalkmergelsteinen. Im Flachpegel betrug die maximale Dichte im Profil 1,0018 g/cm<sup>3</sup>, im Tiefpegel 1,0019 g/cm<sup>3</sup>. Da eine geringfügige Beeinflussung der Hydrodynamik durch diese leicht erhöhte Dichte nicht auszuschließen ist, wurde eine Dichtekorrektur analog zum Vorgehen an der GW-004 für beide Messstellen durchgeführt.

Der Datenlogger in der flachen Messstelle zeigte meist eine nur geringe Drift von maximal 0,04 m. Lediglich am 19.01.2016 und 24.11.2016 wurden mit 0,28 m und 0,31 m höhere Messwertabweichungen gemessen. Der Datenlogger im Tiefpegel zeigte Messwertungenauigkeiten von maximal 0,10 m, die zum Ende des Berichtszeitraum hin tendenziell abnehmend waren. Somit sind die Wasserstandsmessungen in diesen Messstellen grundsätzlich belastbar. Ab dem 20.12.2017 bis zum Jahresende wurden aufgrund einer Batteriefachstörung jedoch keine Daten aufgezeichnet.

Der Wasserspiegel im Flachpegel GW-022a schwankte geringfügig zwischen 154,7 mNN und 155,5 mNN (Abbildung 73). Jahreszeitliche Schwankungen sind 2016 im Flachpegel, auch aufgrund der geringfügigen Schwankungen, kaum auszumachen. Andeutungsweise ist 2016, wie auch schon 2015 angedeutet war, eine Phase mit leicht erhöhten Grundwasserständen von März bis August zu erkennen. 2017 ist zum Jahresende hin eine leichte Zunahme des Wasserstandes in Folge der hohen Niederschläge zu bemerken. Im Tiefpegel GW-022b schwankte der Grundwasserstand mit einer höheren Amplitude zwischen 149,2 mNN und 155 mNN. 2016 traten höhere Grundwasserstände im Zeitraum Januar bis August auf. 2017 konnte man bis in den August niedrigere Wasserstände um 149,5 bis 150 mNN beobachten, zum Jahresende ist auch in dieser Messstelle eine kontinuierliche Zunahme des Wasserspiegels bis zum 20.12.2017 zu beobachten. Auffällig sind im Tiefpegel kurzfristige Grundwasserstandsanstiege, die mit stärkeren Niederschlagsereignissen oder anhaltenden Phasen mit Niederschlagsereignissen korrelieren, wie z.B. am 21.02.2016, 01.06.2016, 23.02.2017, 25.07.2017 und 12.11.2017 bis 17.12.2017. Offensichtlich tritt dem Tiefpegel in diesen Phasen Niederschlagswasser zu.

Die spez. el. Leitfähigkeit im Flachpegel blieb relativ konstant über den Messzeitraum bei 2,9 mS/cm. Der Tiefpegel ist deutlich geringer mineralisiert mit Werten zwischen 0,5 und 0,8 mS/cm. Korrelierend mit Niederschlagsereignissen nimmt die spez. el. Leitfähigkeit häufig sprunghaft um ca. 0,1 mS/cm zu. Offensichtlich wird die tiefe Messstelle stark beeinflusst durch meteorologische Ereignisse. In den Messstellenfunktionstests [1] konnten zunächst keine Undichtigkeiten im Messstellenausbau entdeckt werden. Das Brunnenabschlussbauwerk ist jedoch nicht regendicht, so dass sich bei stärkeren Regenereignissen Wasser an der Schachsohle sammelt, dass bei Erreichen einer entsprechenden Höhe über den Brunnenkopf übertreten kann. Dieses Phänomen wurde bereits mehrfach an dieser Messstelle beobachtet. Abdichtungsmaßnahmen am Brunnenabschlussbauwerk blieben bisher ohne Erfolg.

Die Temperatur im Flachpegel ist relativ konstant bei 10,5°C, lediglich nach starken Niederschlagsereignissen wird sie kurzfristig um bis zu 0,2°C erhöht oder erniedrigt. Im Tiefpegel

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017
 Blatt: 127

liegt die Temperatur bei ca. 10,6°C. Die Niederschlagsereignisse sind in höherer Intensität im Temperaturverlauf durch kurzfristige Erniedrigungen oder Anhebungen um bis zu 0,5°C zu sehen.

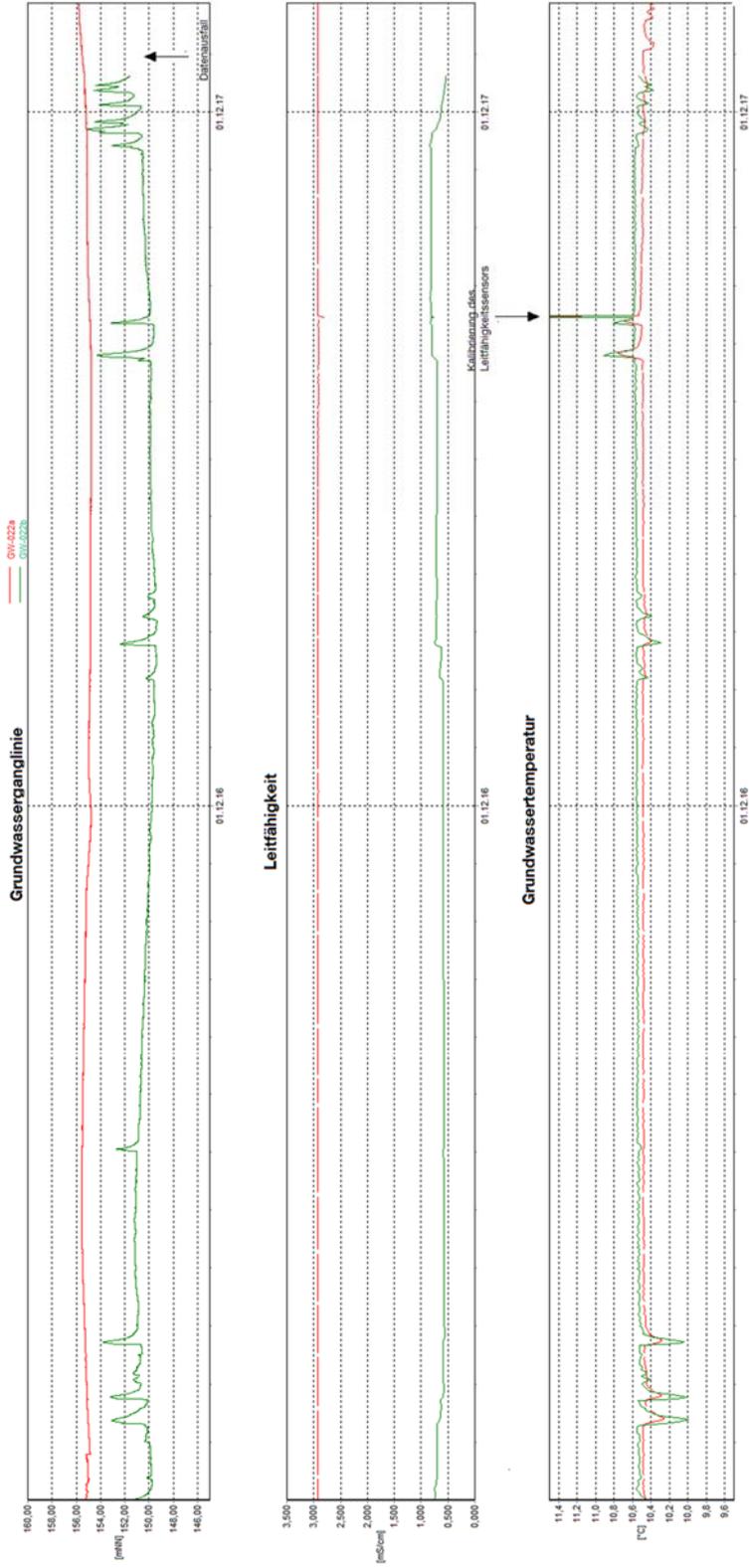


Abbildung 73: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-022

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 128

### 6.23 GW-023 (alte Bezeichnung: PN2)

Die Grundwassermessstelle GW-023 befindet sich am Westrand des Waldstücks Klein Vahlberger Buchen, ca. 1,5 km südöstlich der SchachanlageASSE II. Wie bei GW-022 handelt es sich auch hierbei um eine Doppelmessstelle mit zwei Pegelrohren, von denen der Flachpegel (GW-023a) zwischen 41,20 und 46,20 m u GOK im Mittleren Muschelkalk (Ton, Mergel, Dolomit, Anhydrit) verfiltert ist. Die Filterstrecke des Tiefpegels (GW-023b) befindet sich zwischen 227 bis 232 m u GOK und erschließt den Grenzbereich zwischen den Kalksteinen und Mergelsteinen des Unteren Muschelkalks und den Ton- und Schluffsteinen des oberen Röts. Das Dichteprofil des Flachpegels weist eine maximale Dichte von 1,0015 g/cm<sup>3</sup>, der Tiefpegel von 1,0020 g/cm<sup>3</sup> auf. Da eine geringfügige Beeinflussung der Hydrodynamik nicht ausgeschlossen werden kann, wurde eine Dichtekorrektur analog zum Vorgehen an der GW-004 durchgeführt.

Seit dem 20.03.2014 sind Dipper-PTEC in den Messstellen eingebaut. Im Flachpegel wurden, abgesehen von den Messungen im Januar und Februar 2016, in denen Drifte von 0,12 und 0,14 m bestimmt wurden, maximale Messwertabweichungen von 0,07 m gemessen. Im Tiefpegel treten Messwertabweichungen von maximal 0,03 m auf. Damit sind die Grundwasserstandsmessungen im Berichtszeitraum als sehr verlässlich bestimmt anzusehen.

Der Grundwasserspiegel im Flachpegel bewegte sich im Beobachtungszeitraum zwischen 163,7 und 166,5 mNN (Abbildung 74). 2016 ist eine Phase mit um 0,5 - 2,0 m erhöhten Grundwasserständen von Februar bis September zu erkennen. Im Jahr 2017 verlief der Grundwasserstand bis zum Einsetzen der starken Niederschläge im Juli 2017 relativ konstant um die 164 mNN. Ab August 2017 stieg der Grundwasserstand in Folge der hohen Niederschlagsmengen bis zum Jahresende auf 166,5 mNN an. Im Tiefpegel bewegte sich der Wasserstand in einem sehr ähnlichen Muster wie im Flachpegel zwischen zwischen 158 und 160,5 mNN. 2016 war auch hier eine Phase mit um bis zu 1 m erhöhten Grundwasserständen zwischen Februar und September zu erkennen. In der nachfolgenden Phase mit einem niedrigeren Grundwasserstand schwankte dieser zwischen 158 und 159 mNN. Ab August 2017 stieg der Wasserstand wie im Flachpegel bis zum Jahresende auf 160,5 mNN an.

Die spez. el. Leitfähigkeit im Flachpegel lag relativ konstant bei 2,8 mS/cm. Im Tiefpegel wurde eine spez. el. Leitfähigkeit von 4,1 – 4,2 mS/cm gemessen. Diese vergleichsweise hohe Leitfähigkeit lässt vermuten, dass zwischenzeitlich keine nennenswerten Wassermengen über die Undichtigkeit in der Verrohrung des Tiefpegels bei 166 mNN vom Flachpegel in den Tiefpegel übergetreten sind. Die Grundwasserganglinie zeigt auch erst ab Mitte Dezember einen Grundwasserstand an, der über diesem Schwellenwert von 166 mNN liegt.

Die Grundwassertemperatur im Flachpegel lag im Berichtszeitraum relativ konstant bei 10,1°C, wohingegen der Tiefpegel eine Temperatur von 10,3°C aufwies.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00

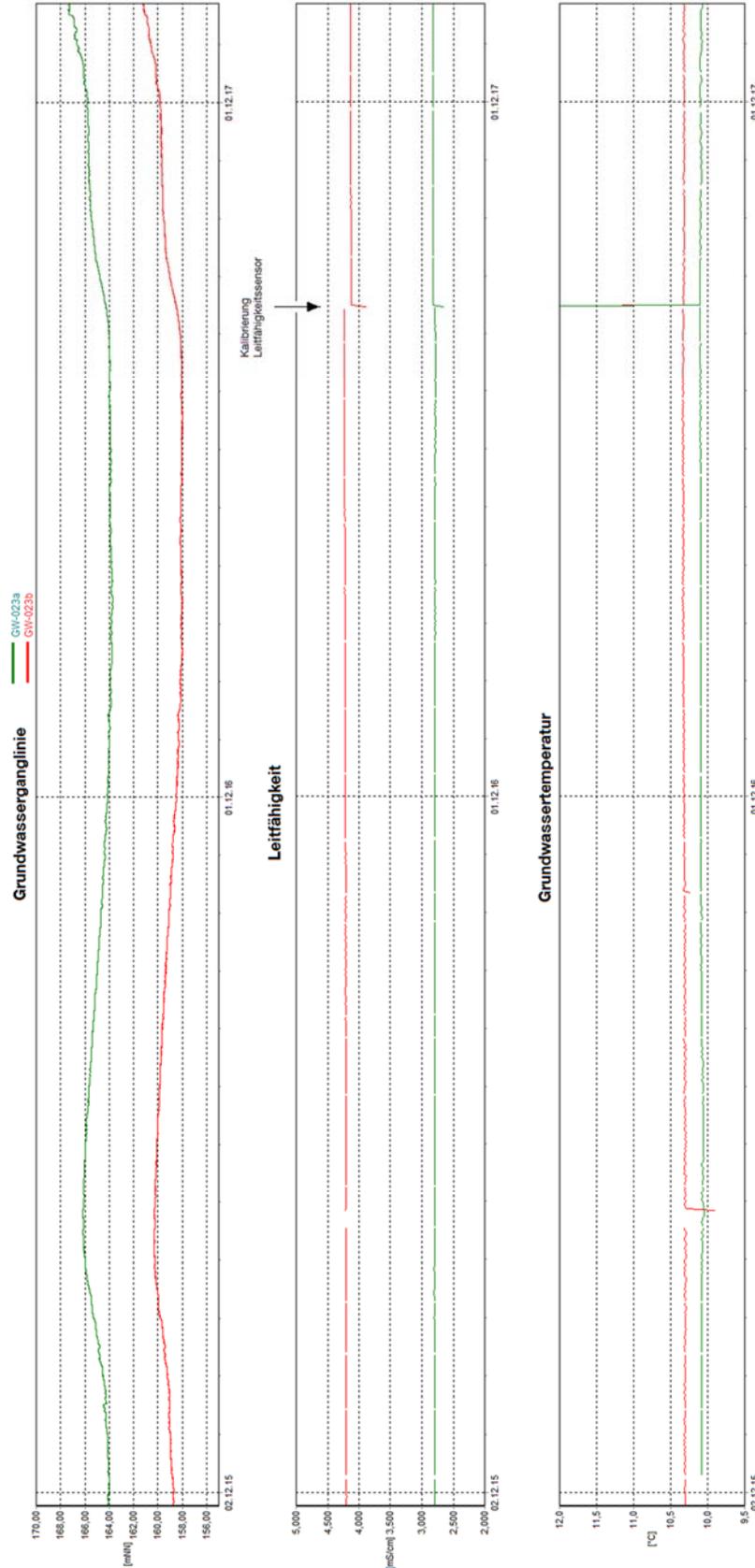


Abbildung 74: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-023

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 130
-----------------------------------------------------------	------------

## 6.24 GW-024 (alte Bezeichnung: M1)

Der Quellschacht M1 bildet die Grundwassermessstelle GW-024. Er befindet sich auf dem Schachtgelände neben Schacht 4. Der gemauerte Schacht erschließt eine Quelle im Schluffstein bzw. Tonstein, der bisher dem Verstärtztem Deckgebirge zugerechnet wurde. Die Dichte im Dichteprofil liegt den bisherigen Messungen zufolge bei maximal 1,0006 g/cm<sup>3</sup>. Eine Dichtekorrektur musste dementsprechend nicht durchgeführt werden.

Der Wasserspiegel wird durch zwei Pumpen, die sich zwischen 19,8 m und 22 m u Schachtdeckel befinden, künstlich auf einem Niveau zwischen 167 und 178 mNN gehalten. Der Grundwasserspiegel im Bereich des Schachtkellers am Schacht 4 wird aus Sicherheitsgründen für den Schacht abgesenkt. Das geförderte Grundwasser wird zu einem nordwestlich des Schachtgeländes gelegenen Wasserbehälter gepumpt und kann als zusätzliches Löschwasser verwendet werden [16]. Der natürliche Grundwasserspiegel lag am 05.03.1981 bei 178,65 mNN.

Seit Januar 2015 ist eine neue Wasseruhr an der Ablaufleitung aus Schacht 4 installiert, die regelmäßig von Mitarbeitern von TEK-GI.5/1 abgelesen wird. Die geförderten Wassermengen für 2016 sind in Abbildung 75 und für 2017 in Abbildung 76 dargestellt. Meist lagen die täglichen Fördermengen aus dem Schacht zwischen 30 und 40 m<sup>3</sup>. Lediglich Anfang des Jahres 2016 bis zum 08.01.2016 wurden durchschnittlich nur 19 m<sup>3</sup> täglich gefördert. Im Allgemeinen sieht man im Verlauf des Jahres einen abnehmenden Trend in den durchschnittlichen Tagesfördermengen für 2016.

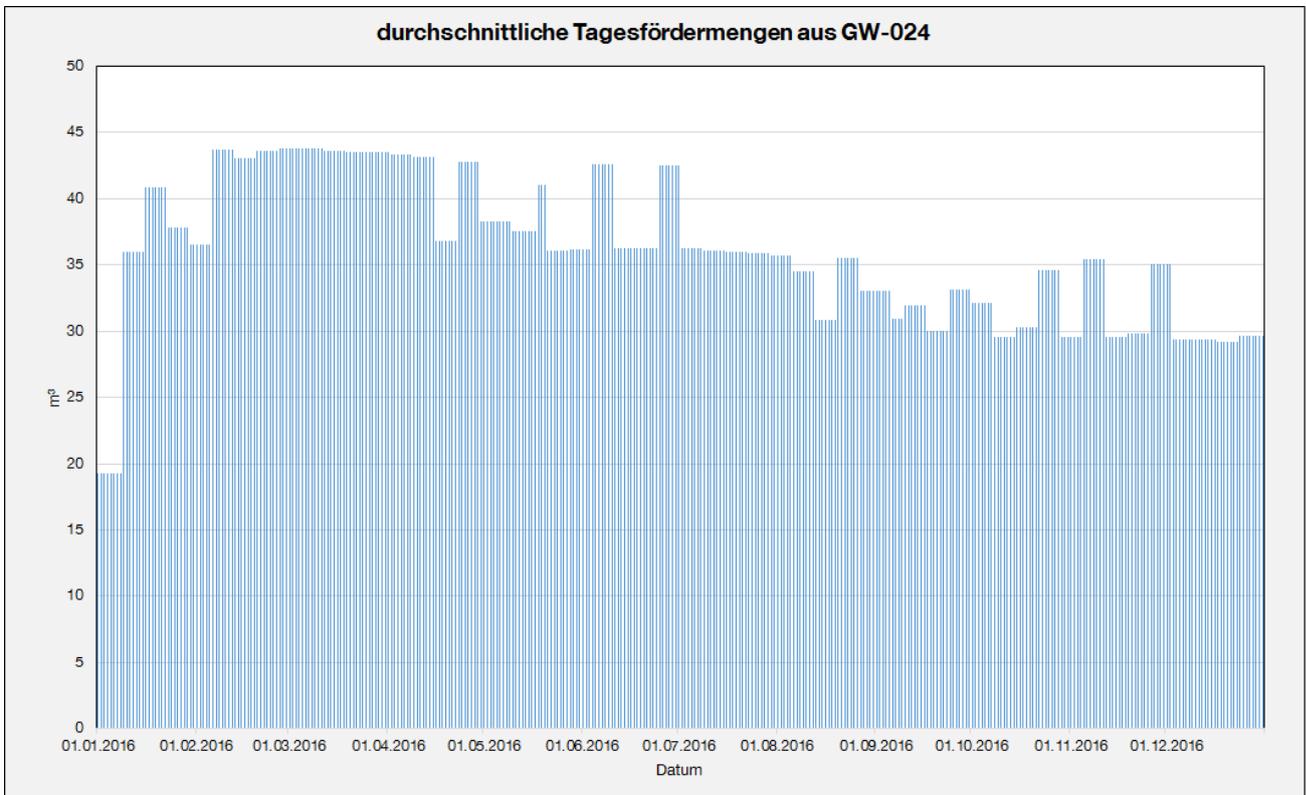


Abbildung 75: durchschnittliche Tagesfördermengen in 2016 aus GW-024

2017 wurden bis Juni noch geringere durchschnittliche Tagesfördermengen von meist unter 30 m<sup>3</sup> registriert. Ab Juni stiegen die Mengen jedoch bis Jahresende in Folge der überdurchschnittlichen hohen Niederschläge in der 2. Jahreshälfte 2017 bis auf über 60 m<sup>3</sup> an.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 131
-----------------------------------------------------------	------------

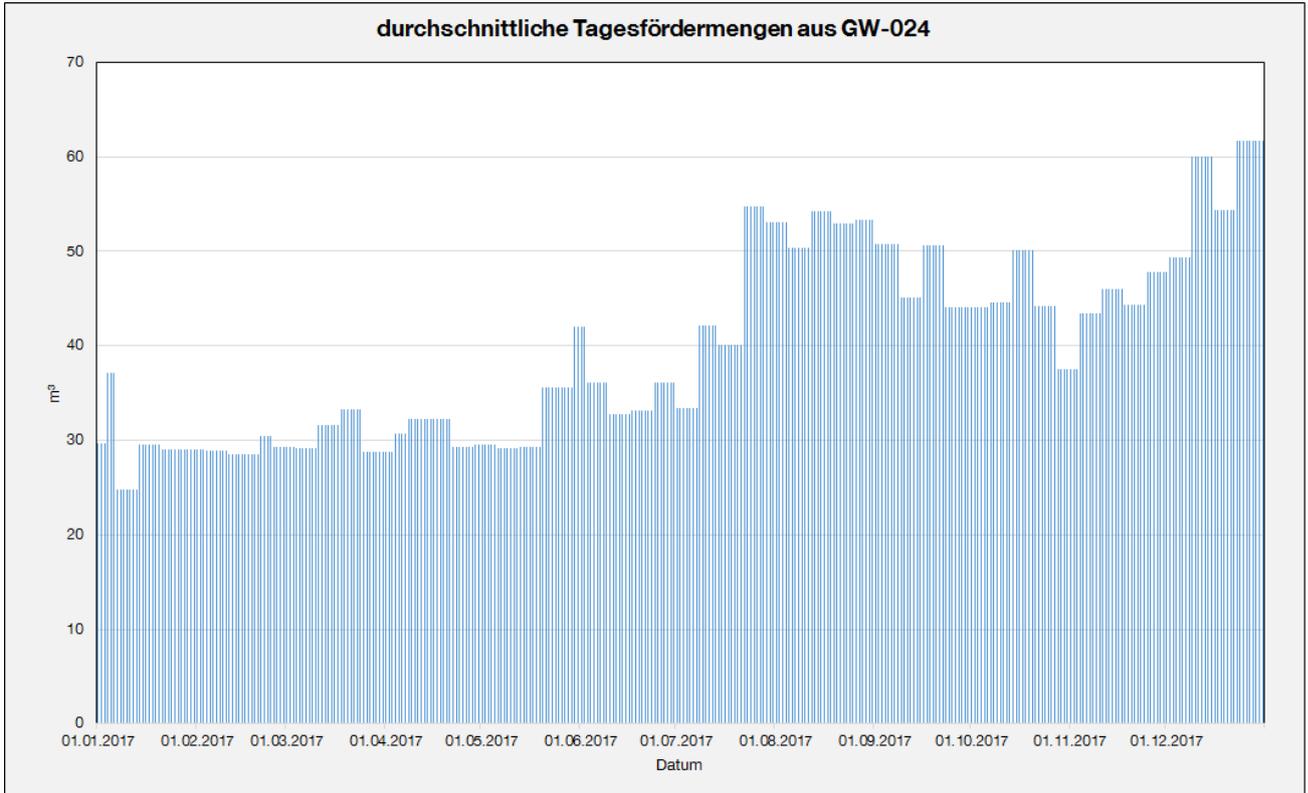


Abbildung 76: durchschnittliche Tagesfördermengen in 2017 aus GW-024

Ab dem 24.06.2016 wurde auch ein Dipper-PTEC in der Messstelle eingesetzt. Die Drift war eingangs mit maximal 2,61 m Messwertabweichung sehr hoch, was an einer Mittelwertbildung der Messwerte lag. Die starken, kurzfristigen Veränderungen des Wasserstandes in Folge des Abpumpens führten bei einer Mittelwertbildung des Messwerts zu starken Messwertabweichungen. Nach Ausschalten der Mittelwertbildung im Dezember 2016 wurden nur noch geringe Abweichungen von maximal 0,06 m ermittelt.

Der Grundwasserstand in der GW-024 wird durch die im Quellschacht befindlichen Pumpen künstlich auf einem Niveau zwischen 166,5 und 177,76 mNN gehalten (Abbildung 77). Seit dem 09.12.2016 wurde die Bandbreite nochmals auf einen engeren Bereich zwischen ca. 170 – 174,3 mNN eingeschränkt. Diese Einengung des Messbereichs fällt mit dem Zeitpunkt zusammen, ab dem die Messwertmittelwertbildung ausgeschaltet wurde. Möglicherweise sind die Messwerte im Zeitraum vor dem 09.12.2016 durch die Mittelwertbildung als nicht belastbar einzustufen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00

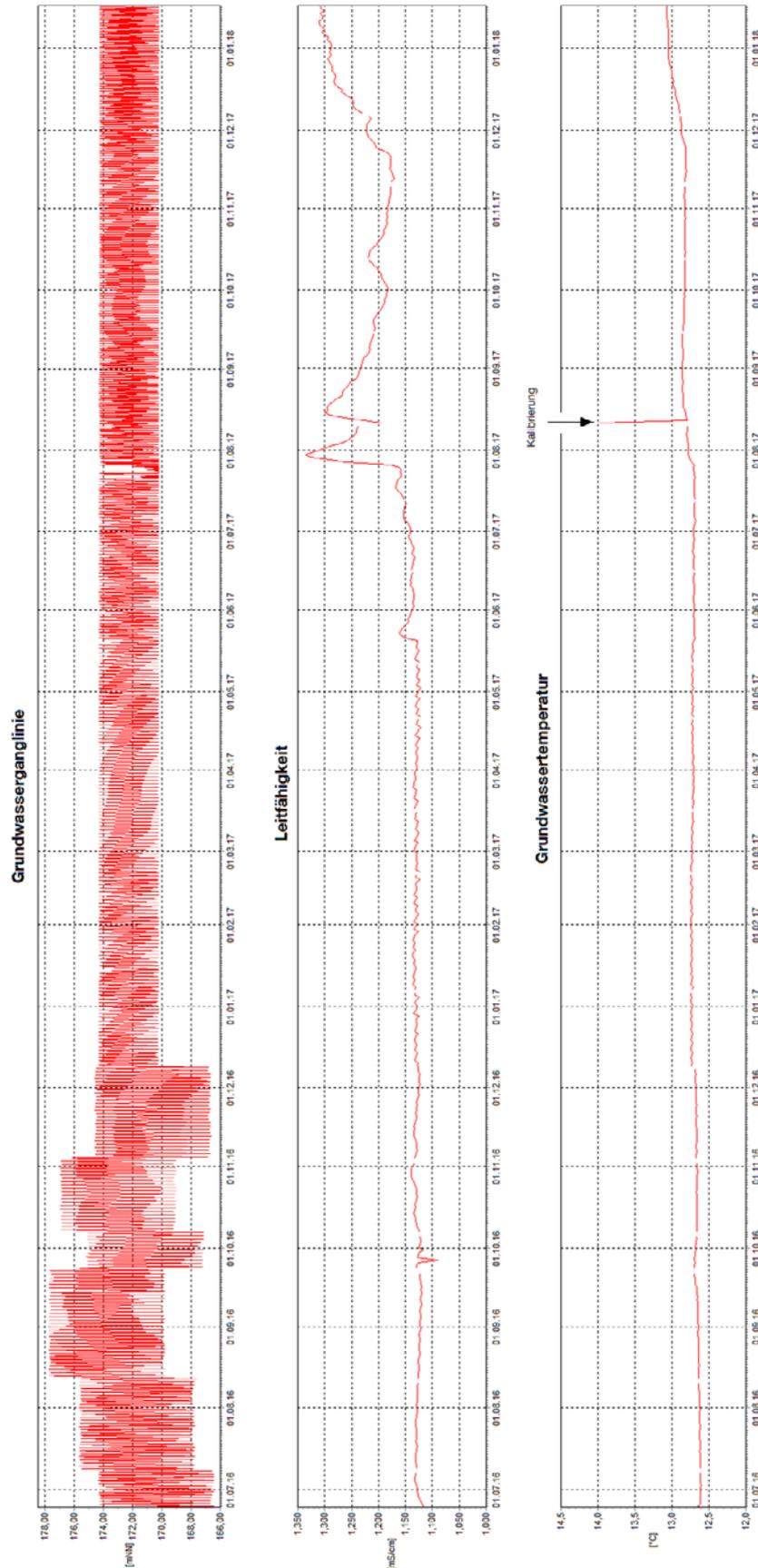


Abbildung 77: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung in der Messstelle GW-024

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 133

Die spez. el. Leitfähigkeit bewegte sich von Ende Juni 2016 bis Ende Mai 2017 zwischen 1,088 und 1,14 mS/cm. Ab Ende Mai 2017 nahm die Leitfähigkeit (vermutlich in Folge der starken Niederschläge) in dieser Messstelle mit einigen Schwankungen bis auf 1,335 mS/cm am 30.07.2017 zu. Bis Mitte November fiel die Leitfähigkeit zunächst wieder bis auf 1,17 mS/cm ab, um danach bis Jahresende wieder bis auf 1,3 mS/cm anzusteigen. Die Grundwassertemperatur war zwischen Ende Juni 2016 bis Ende Juli 2017 relativ konstant zwischen 12,6 und 12,7°C. Ab Ende Juli nahm die Temperatur, vermutlich ebenfalls bedingt durch die erhöhten Niederschläge in der 2. Jahreshälfte 2017, auf 13° C am Jahresende 2017 zu.

## 6.25 GW-025 (Schacht Asse 1)

Der Schacht Asse 1 befindet sich ca. 1,5 km nordwestlich der Schachanlage Asse II und nordöstlich von Wittmar. Derzeit ist der Schacht noch bis in eine Tiefe von 115 m befahrbar. Bis in diese Tiefe stehen Tone und Sandsteine des Deckgebirges an. Der befahrbare Abschnitt des Schachts enthält Süßwasser mit einer maximalen Dichte von 1,0006 g/cm<sup>3</sup>. Da hier von keiner nennenswerten Beeinflussung der Hydrodynamik durch eine erhöhte Dichte ausgegangen werden muss, ist keine Dichtekorrektur erforderlich.

Am 10.11.2016 wurden zwei Dipper-PTEC in die Messstelle eingesetzt. Eine 1-Bar Messsonde wurde in 24 m Tiefe platziert und eine zweite 4-Bar Messsonde in 38 m Tiefe eingebracht. Die zweite Messsonde wird für den Fall benötigt, dass es erneut zu einer abrupten Absenkung des Wasserspiegels um mehrere Meter kommt, wie zuletzt im Januar 2011 [6]. Auch in einem solchen Fall soll der Wasserstand messtechnisch erfasst werden können. Die 1-Bar Messsonde S1A zeigte im Messzeitraum Messwertabweichungen von maximal 3,4 m, die Ursache für diese starken Abweichungen ist nicht bekannt. Die 4-Bar Messsonde S1B wies Messwertdrifte von maximal 1,58 m auf. Am 19.12.2017 wurde die 1-bar Sonde zu Testzwecken ausgebaut, von daher enden die Zeitreihen der S1A zunächst mit dem 19.12.2019

Der Wasserstand im Schacht Asse 1 bewegte sich im Berichtszeitraum zwischen 139 mNN und 145 mNN (Abbildung 78). 2016 zeigte er einen angedeuteten Jahresgang mit höheren Wasserständen zwischen Februar und August und niedrigeren Wasserständen im anderen Halbjahr. Beide Sonden zeigten diese Bewegung mit einer Differenz von max. 0,5 m. 2017 ist eine Fortführung dieses Jahresgangs mit einer Anhebung des Wasserstandes bis Mai 2017 zu beobachten. Nach einer kurzen Anstiegsphase des Wasserstands bis auf 144,75 mNN am 26.05.2017 ist ein steiler Abfall bis auf 139,3 mNN am 05.06.2017 zu beobachten. Dieser Abfall ist mit einer höheren Amplitude in der 1-bar Sonde zu beobachten, prinzipiell vollzieht die 4-bar Sonde diese Bewegung jedoch mit. Möglicherweise wurden hier durch den erhöhten Wasserdruck Klüfte oder Risse geöffnet, die zu einem verstärkten Abfließen des angestauten Wassers im Schacht geführt haben. Ab dem 25.07.2017 stieg der Wasserstand wieder bis auf 142,4 mNN an, um danach ab Ende September 2017 wieder bis auf ca. 141 mNN abzufallen. Danach setzt wieder ein jahresgangähnlicher Zyklus ein.

Die spez. el. Leitfähigkeiten in 24 und 38 m Tiefe waren meist deckungsgleich zwischen 3,5 und 3,7 mS/cm. Im Vergleich zum Wasserstand bewegten sie sich etwas zeitversetzt mit zumeist höheren spez. el. Leitfähigkeiten in Perioden mit eher niedrigem Wasserstand. Das abrupte Absinken des Wasserstandes Anfang Juni 2017 im Anschluss an die kurze Anstiegsphase Ende Mai, die vermutlich durch die erhöhten Niederschläge ab Mitte Mai verursacht wurden, ging mit einer Erniedrigung der Leitfähigkeit um ca. 0,5 mS/cm einher. In der Periode des Pegelwiederanstiegs sank die Leitfähigkeit

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG Blatt: 134

weiter ab. Vermutlich wies das zutretende Wasser geringere Leitfähigkeiten auf als das Wasser, das sich bereits im Schacht befand.

Die Wassertemperatur bewegte sich, ähnlich wie die Leitfähigkeit, sowohl in 24 als auch in 38 m Tiefe nahezu deckungsgleich zwischen 10,9 und 11,4°C, mit Phasen höherer Temperaturen zwischen Mai und Januar. Während des abrupten Pegelabfalls Anfang Juni 2017 blieb die Temperatur zunächst relativ konstant bei 11,3°C. In der Phase des Pegelwiederanstiegs fiel die Temperatur in 24 m Tiefe jedoch stark bis auf 10,9°C ab, in 38 m Tiefe blieb sie zunächst relativ lange konstant zwischen 11,3 und 11,4°. Das vor allem in oberflächennahen Bereichen zutretende Grundwasser ist offensichtlich kälter als das Wasser in der Schachtsäule. Mit dem Übergang in den jahresgangähnlichen Zyklus Anfang November fiel auch die Temperatur in 38 m Tiefe zunächst bis auf 11,1°C ab. Ab diesem Zeitpunkt waren die Wassertemperaturen in 24 und 38 m Tiefe wieder ausgeglichen und verhielten sich deckungsgleich.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00

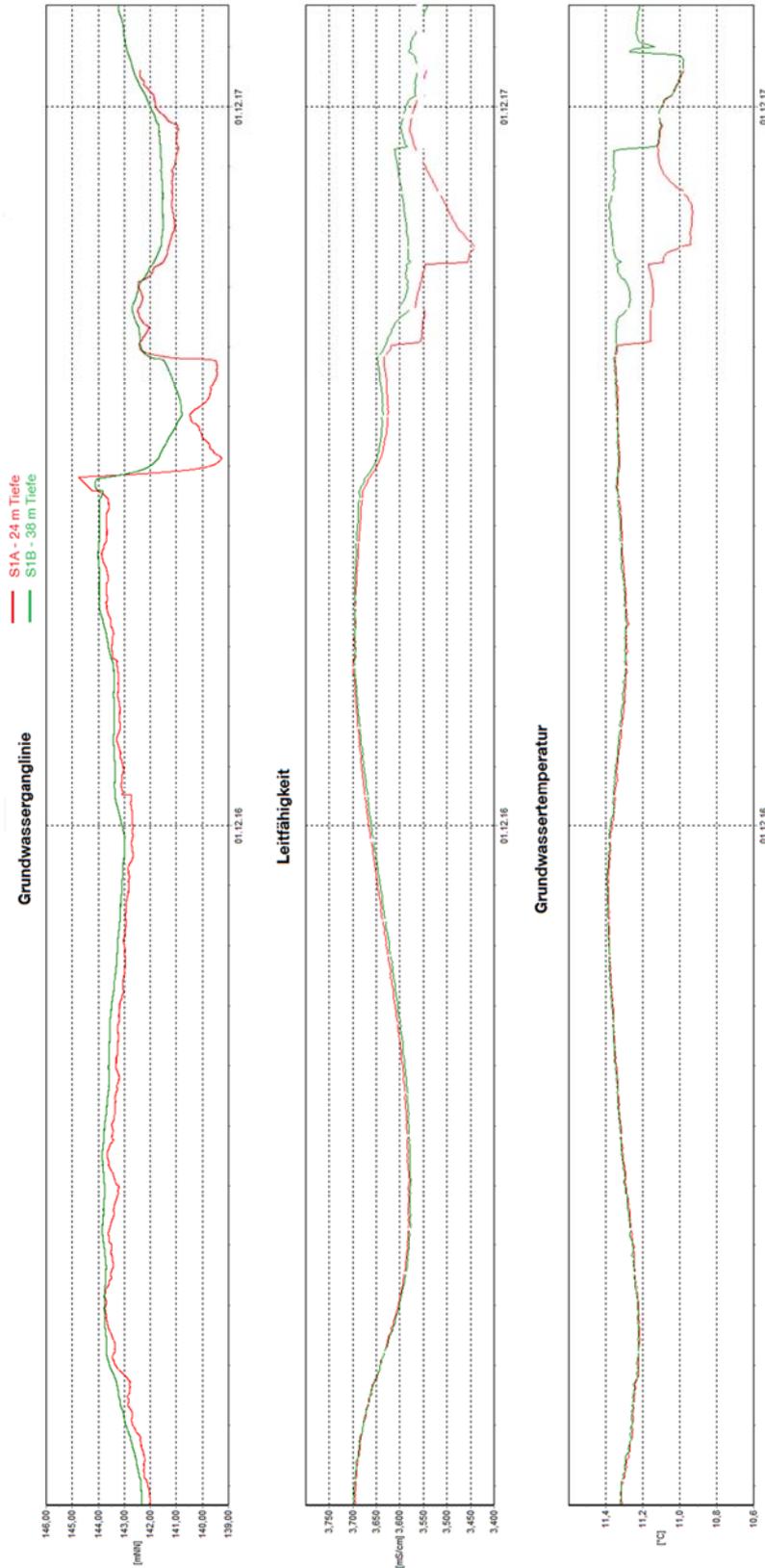


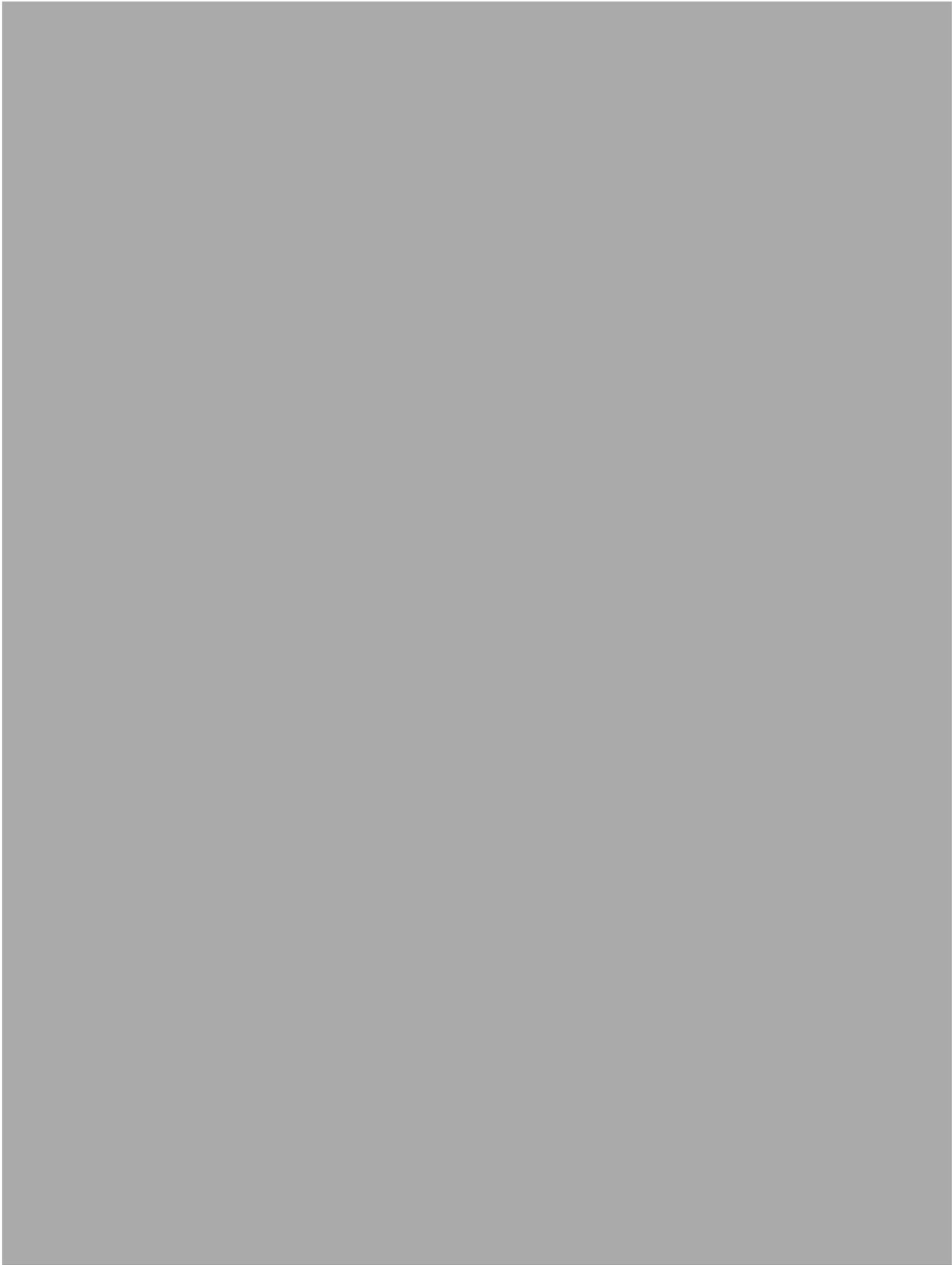
Abbildung 78: Grundwasserganglinie, spez. el. Leitfähigkeits- und Temperaturmessung im SchachtASSE 1

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 136

6.26



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 137



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 138

## 7 Zusammenstellung der Analysedaten

Im Berichtszeitraum 2016 bis 2017 wurden auf Anfrage des BfS an der GW-009 (H16), GW-012 (H24b), GW-014 (P13) und GW-017 (P17) Grundwasserproben entnommen. Im Rahmen der radiologischen Charakterisierung, in der alle 4 Jahre auch Grundwasserproben berücksichtigt werden, wurden 2017 die GW-011 (H23), GW-016 (P16) GW-020 (R7) und GW-021 (R8) beprobt. Mit Ausnahme der Tiefbohrungen R7 und R8 wurden alle Proben als Pumpproben entnommen. Die Vor-Ort Parameter der Probennahmen sind in Tabelle 13 enthalten, während sich die chemischen Analysen von K-UTEC im Anhang 3 befinden. Die Fehler in den Ionenbilanzen, die nach [14] berechnet wurden, lagen bis auf die Analyse aus der GW-016 unter 5%. Bei der GW-016 lag der Fehler bei 7,9%.

*Tabelle 13: Vor-Ort Parameter der Probennahmen 2016/2017*

Messstelle	Entnahmetiefe [m]	Datum	Temperatur [°C]	spez. el. Leitfähigkeit [mS/cm]	pH-Wert	Sauerstoffgehalt [mg/l]	Redoxpotential [mV]
GW-009	30	14.09.16	13,9	6,7	7,0	4,95	204
GW-011	82	22.06.17	12,5	0,9	7,1	2,64	354
GW-012	100	30.03.17	13,0	15,7	6,9	5,7	278
GW-014	50	15.09.16	10,4	2,6	6,8	1,13	353
GW-016	70	21.06.17	11,1	0,9	7,1	2,88	366
GW-017	50	13.09.16	10,8	2,7	6,9	1,22	368
GW-020	830	20.06.17	18,8	233	9,1	11,8	218
GW-021	545	19.06.17	18,4	114	6,6	3,34	281

### 7.1 Schoeller-Diagramme

Die Hauptinhaltsstoffe der beprobten Grundwassermessstellen wurden mit Hilfe von Schoeller-Diagrammen dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die ausgewerteten Proben unterteilt in Grundwassermessstellen mit geringer Mineralisation und Grundwassermessstellen mit höherer Mineralisation. Bei der Bewertung der Beschaffenheitsdaten muss allerdings stets die eingeschränkte Funktionalität der Grundwassermessstellen beachtet werden.

### 7.1.1 Gering mineralisierte Grundwässer

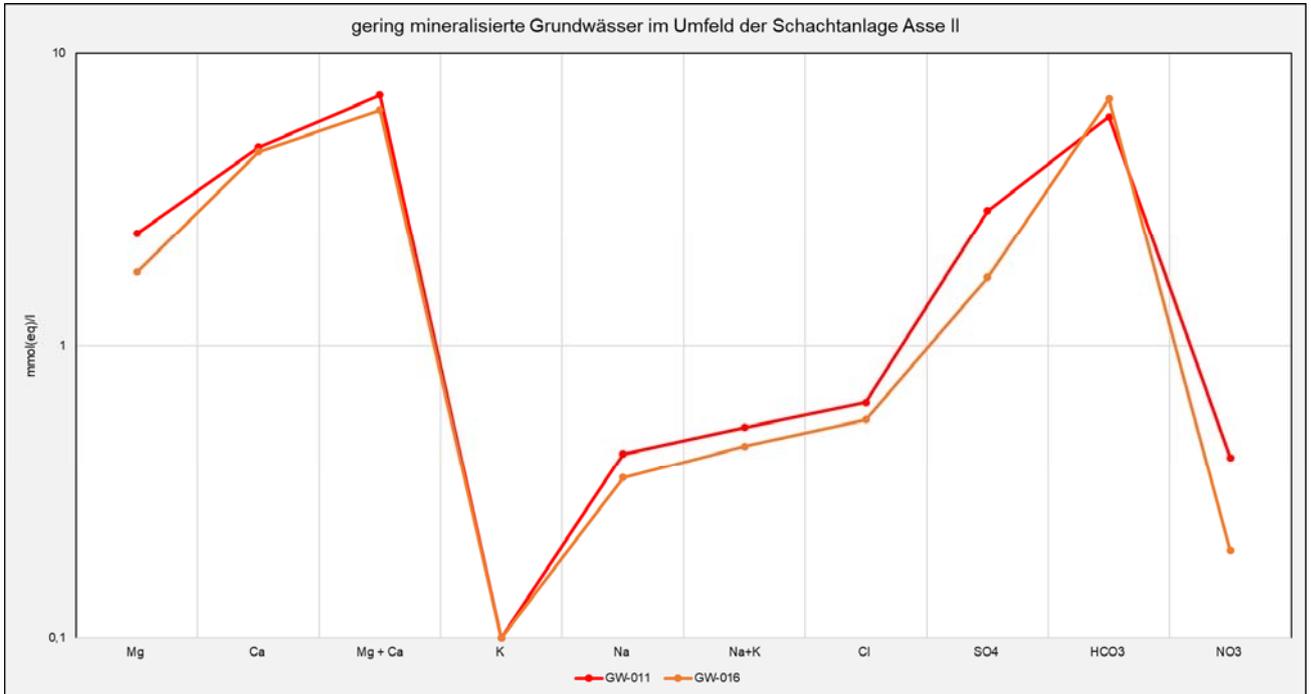
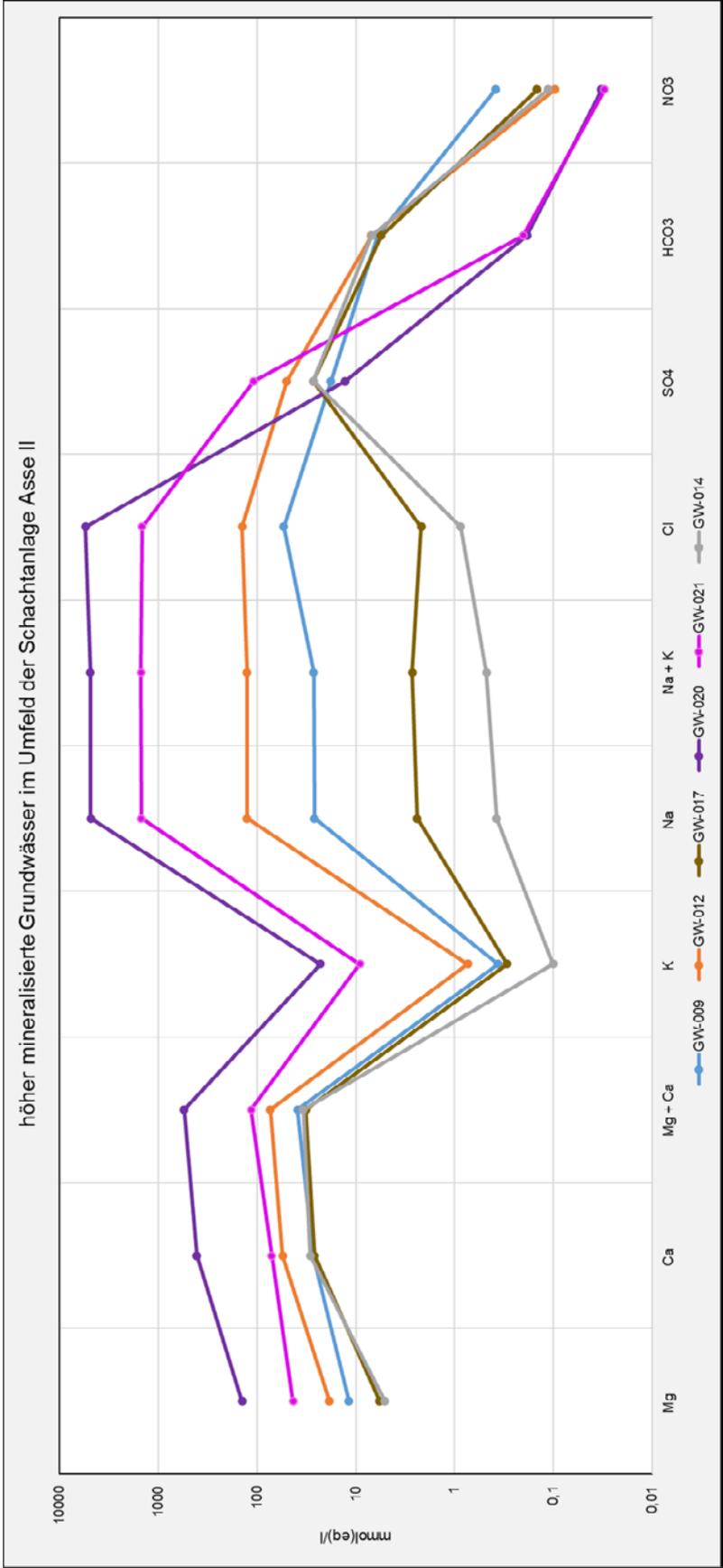


Abbildung 80: Schoeller-Diagramm der gering mineralisierten Grundwässer

Wie schon in [10] beobachtet, zeigen gering mineralisierte Grundwässer auf der Asse in der Regel einen Ca-SO<sub>4</sub>- oder Ca/Mg-HCO<sub>3</sub>-Chemismus. Die beiden 2017 beprobten Messstellen (GW-011 und GW-016) sind beide im Unteren Muschelkalk verfiltert und sind in ihrer Beschaffenheit erwartungsgemäß Ca/Mg-HCO<sub>3</sub> dominiert (Abbildung 80). Die beiden Messstellen weisen hinsichtlich ihrer Hauptbestandteile einen sehr ähnlichen Chemismus auf, lediglich im Sulfatgehalt gibt es Variationen (GW-011: 139 mg/l, GW-016: 81,9 mg/l).

**7.1.2 Hoch mineralisierte Grundwässer**



KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Abbildung 81: Schoeller-Diagramm der hoch mineralisierten Grundwässer

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 141

Anders als die gering mineralisierten Grundwässer sind die höher mineralisierten Grundwässer in der Regel Na-Cl-Wässer. Häufig handelt es sich hierbei um Messstellen, die Kontakt zu Evaporitfolgen des Muschelkalks, Röts oder Zechsteins haben (GW-009, GW-012, GW-014) oder sehr tiefe Messstellen, welche die tiefen Horizonte des Muschelkalks erfassen (GW-020, GW-021). Letztgenannte weisen die mit Abstand höchste Mineralisation in dieser Gruppe auf (Abbildung 81).

Abweichend von dieser Einstufung weisen die an der Nordflanke der Asse befindliche GW-017 und die nahe der Info-Asse gelegene GW-014 keinen Na-Cl, sondern einen Ca-SO<sub>4</sub>-Chemismus auf. Die GW-017 (P17) ist im Mittleren Keuper (Tonsteine, Schluffsteine, untergeordnet Gips) verfiltert. Als einzige Messstelle weist sie mit einem Na+K/Cl = 1,24 Verhältnis Anzeichen einer Alkalisierung auf [12]. Dies ist ein Hinweis darauf, dass Erdalkalien (Ca, Mg, Sr) die Alkalimetalle Na und K von den Austauschplätzen an Tonmineralen verdrängen. Demgegenüber zeigen die anderen Messstellen ein Verhältnis Na+K/Cl von 1 oder geringer.

Die GW-014 (P13) ist im Unteren Buntsandstein und Mittleren und Oberen Muschelkalk verfiltert. Da jedoch nur bis in eine Tiefe von maximal 45 m Grundwasseranströmungen festgestellt wurden [1], wird der Messstelle hauptsächlich Wasser aus dem hier ebenfalls gipshaltigen Muschelkalk zuströmen.

### 7.1.3 Piper-Diagramm

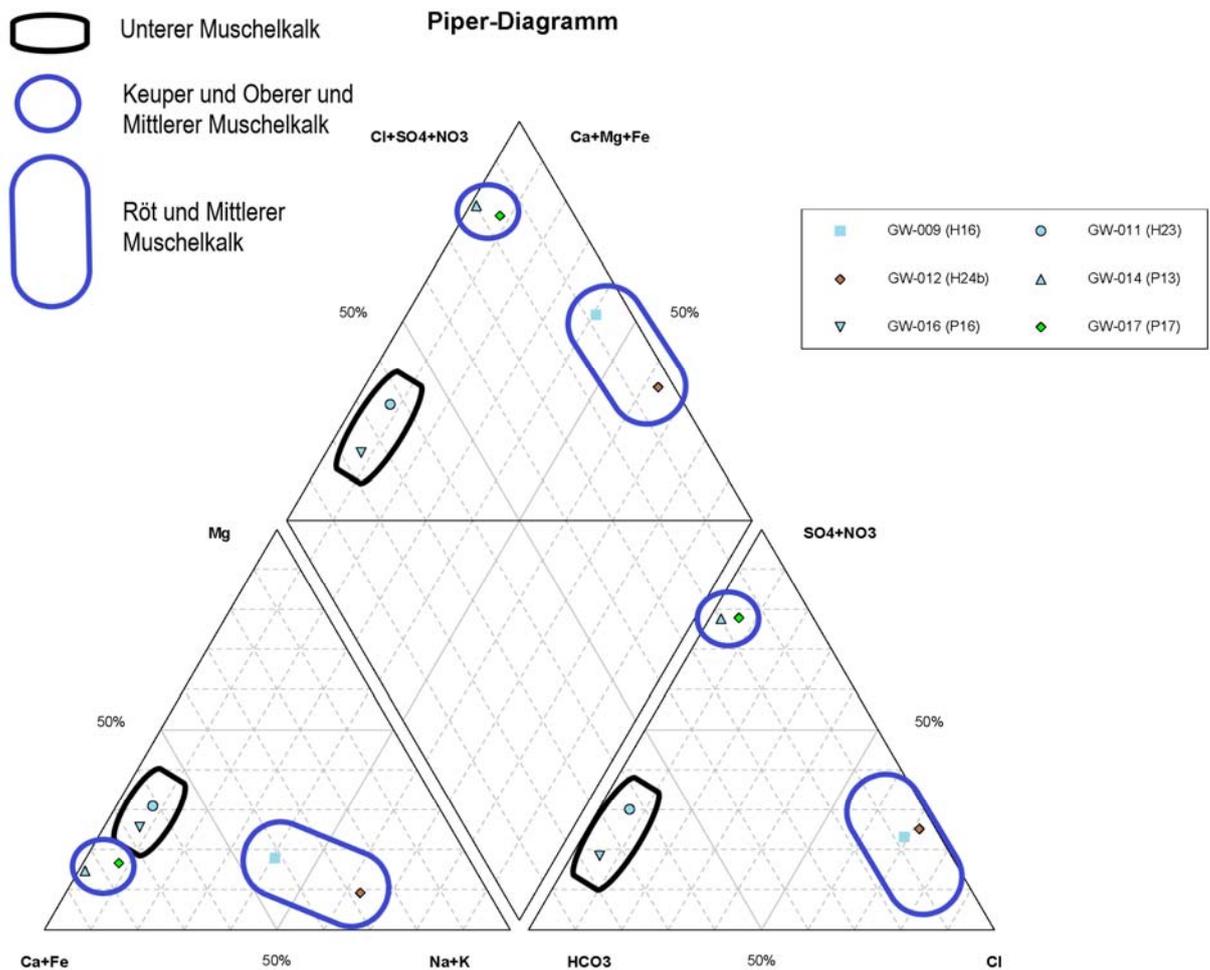


Abbildung 82: Piper Diagramm der Grundwasseranalysen 2016/2017

In Abbildung 82 sind die Grundwasseranalysen im Piper-Diagramm dargestellt. Die Analysen der Tiefbohrungen R7 (GW-020) und R8 (GW-021) können aufgrund ihrer hohen Mineralisierung nicht im Piper-Diagramm dargestellt werden.

Die beiden im unteren Muschelkalk verfilterten Messstellen, GW-011 und GW-016, plotten erwartungsgemäß im Anionendreieck benachbart zueinander im Bereich mit hohen  $\text{HCO}_3^-$  und im Kationendreieck im Bereich mit hohen Ca-Gehalten. Demgegenüber können die Beeinflussungen der Beschaffenheit durch die Ablaugung von Evaporitfolgen des Röts und des Mittleren Muschelkalks durch eine Erhöhung des Na/K- und Cl-Anteils im Ionenspektrum in den Wässern der GW-009 und GW-012 beobachtet werden. Die GW-014 weist demgegenüber keine Erhöhung des Na-Cl-Gehaltes auf, obwohl sie im Oberen und Mittleren Muschelkalk verfiltert ist. Offensichtlich ist hier die Beeinflussung durch die im Muschelkalk enthaltenen Gipsfolgen dominanter, die zu einer Erhöhung des Ca- $\text{SO}_4$ -Anteils geführt haben. In den Wässern der GW-017 liegt ebenfalls ein erhöhter Ca- $\text{SO}_4$  Anteil vor, der vermutlich durch die im Keuper enthaltenen Gipsfolgen erklärt werden kann.

**7.1.4 Chlorid/Bromid-Verhältnis**

Das in Abbildung 83 dargestellte Chlorid/Bromid-Verhältnis kann Hinweise auf die Herkunft des Chlorids geben.

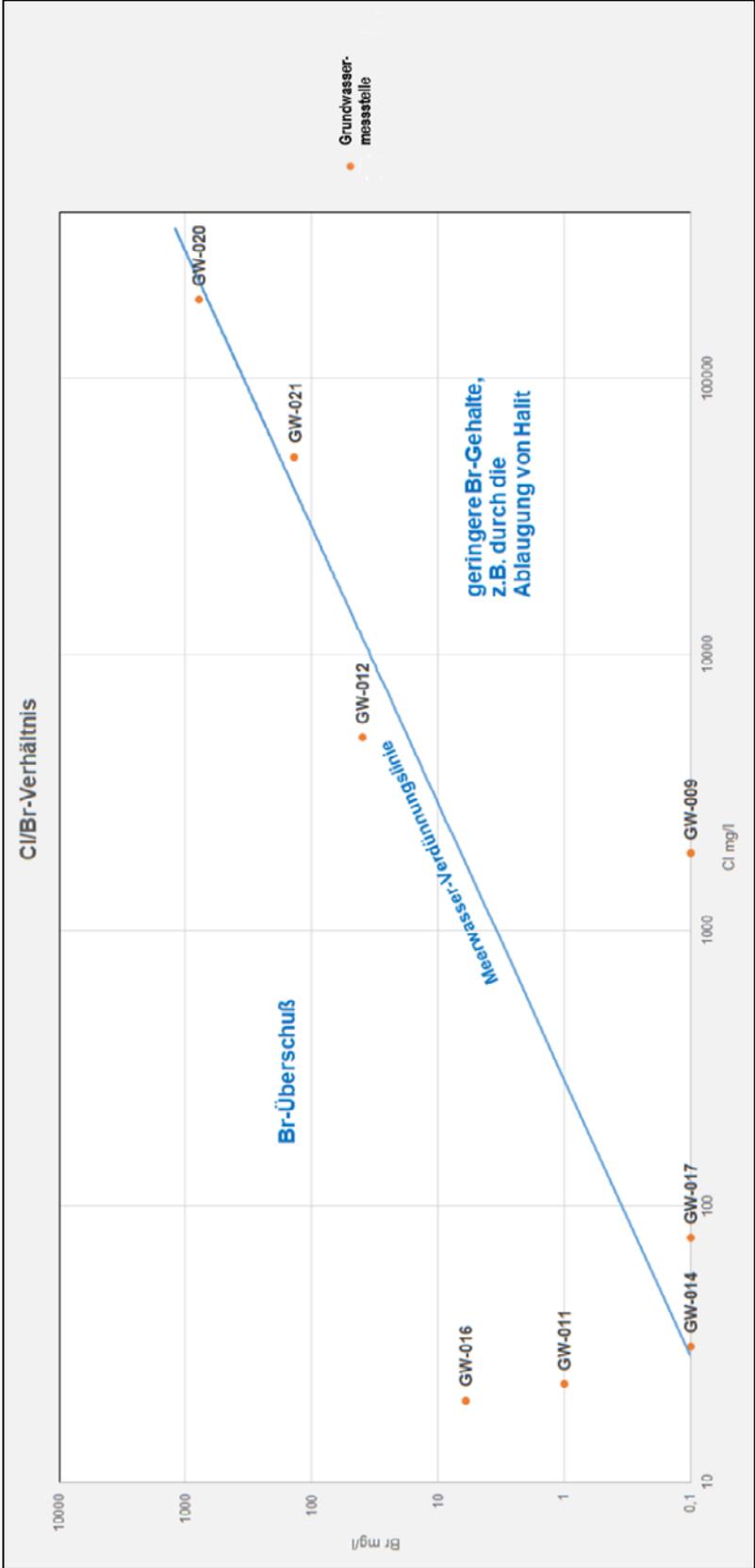


Abbildung 83: Cl/Br-Verhältnis in den Grundwasseranalysen

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 144

Im Meerwasser beträgt das Cl/Br-Verhältnis (auf mg-Basis) 288 [12]. Dieses Verhältnis wird sowohl bei Verdünnungs- als auch bei Eindunstungsprozessen beibehalten, bis Halit ausfällt [13]. Bromid reichert sich, sobald Halit ausfällt, in der Restlösung an. Bei der Ablaugung von Haliten entwickelt sich die Beschaffenheit des Grundwassers gemäß der Zusammensetzung der Festphase ebenfalls in Richtung der an Br-verarmten Wässer. Bromid-Überschuß kann hingegen durch eine Mischung mit eingedampfter Restlösung, Ablaugung von Br-haltigen Gesteinen oder durch Mischung mit Thermalwässern zustande kommen. Im Untersuchungsgebiet treten keine Grundwässer mit auffälligem Br-Überschuß auf. Ein geringfügiger Überschuß kann in den Messstellen GW-011 und GW-016 beobachtet werden, die im Unteren Muschelkalk verfiltert sind.

Eine Br-Verarmung ist in den Analysen der GW-009 und in geringerem Maße in der GW-017 zu erkennen. In diesen Messstellen werden Evaporitfolgen des Keupers und Mittleren Muschelkalks erschlossen.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 145

## 8 Diskussion/Fazit

Wie schon in [6] und [10] festgestellt, fügen sich die Niederschlagsmengen der Asse-Wetterstation, die gemeinsam mit den Niederschlagsmengen der DWD-Wetterstationen Salzgitter-Lichtenberg, Braunschweig, Vechelde-Vallstedt, Dettum und Cremlingen-Destedt ausgewertet wurden, gut in das Gesamtbild ein. Nennenswerte Abweichungen wurden nicht beobachtet. 2016 wurden die höchsten Niederschlagsmengen im Juni und Oktober mit bis zu 95,7 mm (Wetterstation Salzgitter, Oktober) gemessen, während 2017 die höchsten Niederschlagsmengen im Juli mit bis zu 220 mm (Salzgitter) gemessen wurden. Niederschlagsarme Monate waren 2016 März, April, August, September und Dezember mit 15,3 bis 42,2 mm. Insgesamt waren die Niederschlagsmengen übers Jahr verteilt vergleichsweise ausgeglichen. 2017 fielen im Zeitraum Januar bis April mit 24,4 bis 62 mm ebenfalls vergleichsweise niedrige Niederschlagsmengen. Ab Mai nahmen die Niederschlagsmengen dann deutlich zu und erreichten im Juli mit bis zu 220 mm an der Station Salzgitter ihre Höchstmengen. Die Temperaturdaten der Asse-Wetterstation liegen in der Regel etwas über den Durchschnittstemperaturen, die vom DWD ermittelt wurden. Die Jahresmitteltemperatur auf der Asse lag 2016 bei 10,2°C. Im Bundesgebiet wurde eine Temperatur von 9,5°C ermittelt [8]. Laut Jahresbericht des DWD [8] gilt 2016 wiederum als ein sehr warmes Jahr in Deutschland seit Beginn der flächendeckenden Messungen 1881. 2017 lag die Jahresmitteltemperatur auf der Asse bei 10,1°C. Bundesweit wurden 9,6°C ermittelt [9]. Auch 2017 gilt als ein sehr mildes Jahr.

Anhand des Lösungsgehalts der überwachten Grundwassermessstellen lassen sich diese unterteilen in gering mineralisierte Grundwässer und höher mineralisierte Grundwässer. Die gering mineralisierten Grundwässer (GW-011 und GW-016) stammen beide aus dem Unteren Muschelkalk und sind in ihrer Beschaffenheit erwartungsgemäß Ca/Mg-HCO<sub>3</sub> dominiert. Die beiden Messstellen weisen hinsichtlich ihrer Hauptbestandteile einen sehr ähnlichen Chemismus auf, lediglich im Sulfatgehalt gibt es Variationen (GW-011: 139 mg/l, GW-016: 81,9 mg/l).

Höher mineralisierte Grundwässer haben häufig Kontakt zu Evaporitfolgen des Muschelkalks, Röts oder Zechsteins (GW-009, GW-012, GW-014) oder stammen aus sehr tiefen Messstellen, welche die tiefen Horizonte des Muschelkalks erfassen (GW-020, GW-021). Letztgenannte weisen die mit Abstand höchste Mineralisation in dieser Gruppe auf. Diese Wässer zeigen häufig einen Na-Cl-Chemismus auf. Abweichend von dieser Einstufung weisen die an der Nordflanke der Asse befindliche GW-017 und die nahe der Info-Asse gelegene GW-014 keinen Na-Cl, sondern einen Ca-SO<sub>4</sub>-Chemismus auf. Die GW-017 (P17) ist im mittleren Keuper (Tonsteine, Schluffsteine, untergeordnet Gips) verfiltert. Als einzige Messstelle weist sie mit einem Na+K/Cl = 1,24 Verhältnis Anzeichen einer Alkalisierung auf [12]. Der GW-014 (P13) wird hauptsächlich Wasser aus dem hier ebenfalls gipshaltigen Muschelkalk zuströmen.

Unter Zuhilfenahme des Chlorid/Bromid-Verhältnisses können Rückschlüsse über die Herkunft des Chlorids gezogen werden. Im Meerwasser beträgt das Cl/Br-Verhältnis 288 (auf mg-Basis). Dieses Verhältnis bleibt sowohl bei Verdünnungs- als auch bei Eindunstungsprozessen unverändert, bis Halit ausfällt. Ab diesem Zeitpunkt reichert sich Bromid in der Restlösung an. Bei der Auflösung von Haliten bildet sich demnach eine an Br-verarmte Grundwasserbeschaffenheit aus. Eine Br-Verarmung ist in den Analysen der GW-009 und in geringerem Maße in der GW-017 zu erkennen. In diesen Messstellen werden Evaporitfolgen des Keupers und Mittleren Muschelkalks erschlossen. Ein geringfügiger Bromid-Überschuß kann in den Messstellen GW-011 und GW-016 beobachtet werden, die im Unteren Muschelkalk verfiltert sind. Möglicherweise werden hier bromidhaltige Schichten angelöst.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDEGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 146
-----------------------------------------------------------	------------

Die Grundwasserstände in den Messstellen schwanken in der Regel nur um wenige Meter. Da mittlerweile alle Messstellen mit Dipper-PTEC ausgestattet sind, die meist nur geringfügige Messwertdrifte anzeigen, sind die gemessenen Wasserstände als belastbar anzusehen. In vielen Grundwasserganglinien sind angedeutet Phasen mit hohen Grundwasserständen in der ersten Jahreshälfte und niedrigen Grundwasserständen in der 2. Jahreshälfte zu erkennen. Diese Jahregänge werden allerdings durch die hohen Niederschläge im Juli 2017 beeinträchtigt. 2017 sind durch diese Niederschläge in der Regel in nahezu allen Messstellen Grundwasserspiegelanstiege bis zum Jahresende zu beobachten. Die GW-006 (H7) wurde im Zeitraum November 2017 bis Anfang 2018 sogar zeitweise artesisch gespannt. Häufig korrelieren die Leitfähigkeitsmesswerte mit den Grundwasserstandsschwankungen in der Form, dass sie bei Grundwasserspiegelanstiegen ebenfalls zunehmen. Abweichend von dieser Tendenz nahm die spez. el. Leitfähigkeit bei den teilweise sehr starken Grundwasserstandsanstiegen Ende 2017 in den meisten Messstellen ab. Bei Messstellen mit Undichtigkeiten im Ausbau, wie z.B. der GW-005, führen erhöhte Niederschlagsmengen häufig zu kurzfristigen Erniedrigungen der spez. el. Leitfähigkeit. Messstellen mit einer sehr geringen Mineralisation, wie die GW-016 (P16), zeigen indes häufig eine länger andauernde Erhöhung der spez. el. Leitfähigkeit bei Erhöhungen des Grundwasserstandes.

Einige Messstellen wie die GW-014 oder die GW-015 zeigten, wie schon in den Perioden zuvor beobachtet, auch 2016/2017 keine jahreszeitlichen Schwankungen, sondern wiesen stattdessen einen kontinuierlichen Abfall des Grundwasserstandes auf. Bereits in [6] wurde beobachtet, dass es sich bei den Grundwasserstandsschwankungen von GW-014 nicht primär um jahreszeitlich bedingte Schwankungen handelte, da die Schwankungsperioden in dieser Grundwassermessstelle 2,5 Jahre betragen.

Bei den tiefen Grundwassermessstellen zeigte die GW-018 ebenfalls keine saisonal bedingten Grundwasserstandsschwankungen, sondern einen kontinuierlichen Grundwasserstandsanstieg, vermutlich noch in Folge der 2014 durchgeführten Pumptests. Die GW-020 hingegen zeigte im Beobachtungszeitraum andeutungsweise einen Jahregang mit hohen Grundwasserständen von September 2016 bis Mai 2017. Die schlechte Anbindung der Messstelle an den Grundwasserleiter wird deutlich in der Dauer von fast einem Monat, um das Absinken des Wasserspiegels um 0,5 m nach der Probennahme im Juni 2017 zu kompensieren. In der GW-019 und der GW-021 hingegen konnten 2016 Jahregänge mit hohen Grundwasserständen im ersten Halbjahr und niedrigeren Grundwasserständen im 2. Halbjahr beobachtet werden. 2017 machten sich auch hier die erhöhten Niederschlagsmengen ab August bemerkbar, die bis Dezember zu signifikant erhöhten Grundwasserständen führten. Diese Messstellen reagieren somit wie die flacheren Grundwassermessstellen mit 6 bis 9 Monaten Verzögerung auf großmaßstäbliche Niederschlagsereignisse. Da die Zementation der Grundwassermessstellen als ausreichend dicht eingestuft wurde [1], werden diese Grundwasserstandsschwankungen nicht durch über den Ringraum oder die Verrohrung zutretendes Fremdwasser verursacht, sondern es handelt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um natürlich bedingte Grundwasserstandsschwankungen.

Der Schacht Asse 1 zeigte, wie viele der Grundwassermessstellen, 2016 einen angedeuteten Jahregang mit höheren Wasserständen zwischen Februar und August und niedrigeren Wasserständen im anderen Halbjahr. 2017 ist eine Fortführung dieses Jahregangs mit einer Anhebung des Wasserstandes bis Mai 2017 zu beobachten. Nach einer kurzen Anstiegsphase des Wasserstands bis auf 144,75 mNN am 26.05.2017 ist ein steiler Abfall um fast 5 m bis auf 139,3 mNN am 05.06.2017 zu beobachten. Möglicherweise wurden hier durch den erhöhten Wasserdruck Klüfte oder Risse geöffnet, die zu einem verstärkten Abfließen des angestauten Wassers im Schacht geführt haben. Ab dem 25.07.2017 stieg der Wasserstand wieder an, um dann mit einigen kleineren

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									<b>BGE</b> BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
									Blatt: 147

Abfällen und Anstiegen bis Jahresende allmählich wieder in einen jahresgangähnlichen Zyklus überzugehen. Die Phasen mit hohen Grundwasserständen, bzw. Pegelanstiegen infolge stärkerer Niederschlagsereignisse sind häufig gekennzeichnet durch eine Verringerung der spez. el. Leitfähigkeit und der Wassertemperatur. Im Schacht Asse 3 sank der Grundwasserspiegel im Beobachtungszeitraum sehr langsam von 252,2 mNN auf 252 mNN ab. Jahreszeitliche oder meteorologische Einflüsse waren nicht erkennbar.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 148

## 9 Literaturverzeichnis

- [1] Asse-GmbH:  
Bericht zur Durchführung der Referenzmessungen an den Grundwassermessstellen des übertägigen Messnetzes.  
BfS-KZL: 9A/64212000/HGG/RB/0005/00  
Asse-KZL: 9A/64212000/HDR/HG/BN/0002/00  
Stand: 08.09.2014
  
- [2] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Fachbereich 4.2 Geodaten, Geologische Informationen, Stratigraphie und Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Referat L 3.9 Stratigraphie, Sammlungen.  
Mikropaläontologischer Untersuchungsbericht.  
Unveröffentlichtes Dokument.  
Stand: 13.08.2012
  
- [3] Duncker:  
Das Kalisalzlager der Gewerkschaft Asse b. Wittmar  
Unveröffentlichtes Dokument  
Stand: 1906
  
- [4] Deutschlands Kali-Industrie. Geologisch – technisch – wirtschaftlich- historisch.  
Gewerkschaft Kalisalzbergwerk Asse.  
S: 122 – 126.  
Verlag der Fachzeitung „Industrie“  
Stand: 1902
  
- [5] Prof. Dr. Erich Harbort:  
Gutachten über die Aussichten in der Nähe des Schachtes Asse II einen weiteren Polizei-Sicherungsschacht niederzubringen.  
Unveröffentlichtes Dokument.  
Stand: 15.01.1928
  
- [6] Asse-GmbH:  
Dokumentation der Daten des übertägigen hydrogeologischen Messnetzes der Asse-GmbH aus dem Zeitraum 2009 – 2013.  
BfS-KZL: 9A/64212000/HG/RZ/0004/00  
Asse-KZL: 9A/64212000/HDR/HG/BN/0004/00  
Stand: 04.04.2016
  
- [7] Asse GmbH:  
Messeinrichtungen für Quellschüttungen - Erläuterungsbericht  
BfS-KZL: 9A/64212000/HG/TY/0001/00  
Asse-KZL: 9A/64212000/HDR/HG/BZ/0001/01  
Stand: 13.11.2014
  
- [8] Deutscher Wetterdienst:  
Jahresbericht 2016  
ISSN Onlineausgabe 2199-6083
  
- [9] Deutscher Wetterdienst:  
Jahresbericht 2017  
ISSN Onlineausgabe 2199-6083

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 149

- [10] Asse-GmbH:  
Dokumentation der Daten des übertägigen hydrogeologischen Messnetzes der Asse-GmbH aus dem Zeitraum 2014 – 2015  
Asse-KZL: 9A/64212000/HDR/HG/BN/0005/00  
Stand: 04.05.2017
- [11] DVGW W 112-2011-10:  
Grundsätze der Grundwasserprobenahme aus Grundwassermessstellen  
Stand: Oktober 2011
- [12] Stober, I.; Birner, J.; Wolfram, M.:  
Hydrochemie der Tiefenwässer in Deutschland.  
Z. geol. Wiss., Berlin 41/42 (2013/14) 5-6: S. 339-380.  
Stand: Januar 2014
- [13] Feldbusch, Elvira:  
Geochemische Charakterisierung eines Formationsfluids im Unteren Perm – Herkunft, betriebsbedingte Prozesse und Rolle organischer Verbindungen im geothermischen Kreislauf.  
Dissertation an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam.  
Stand: 28.12.2015
- [14] Bayerisches Landesamt für Umwelt:  
Merkblatt Nr. 1.5/1  
Umfang einer „Chemisch-technischen Wasseranalyse“ für die Bearbeitung grund- und trinkwasserchemischer Belange.  
Stand: April 2003
- [15] Asse-GmbH:  
Geotechnisches, geophysikalisches Monitoringprogramm und Baustoffuntersuchungen. Jahresbericht der Standortüberwachung 2015 des Teilbereiches Standortüberwachung.  
BfS-KZL: 9A/64330000/GC/PF/0007/00  
Asse-KZL: 9A/64300000/GMÜ/GC/BT/0009/00  
Stand: 29.04.2016
- [16] Asse-GmbH:  
Hauptbetriebsplan für die Schachtanlage Asse II für den Geltungszeitraum 01.10.2015 bis 30.09.2017  
BfS-KZL: 9A/13222000/DB/GB/0010/00  
Asse-KZL: 9A/13222000/BPL/DB/LA/0008/00  
Stand: 21.05.2015
- [17] Batsche, H.; Klarr, K.; V. Stempel, C.:  
Hydrogeologisches Forschungsprogramm Asse.  
Abschlussbericht.  
Institut für Tiefenlagerung.  
IFT 04/94  
Asse-KZL: 9/77733/LZ5/EG/BZ/0133/00  
Stand: 1994
- [18] AF CONSUL T SWITZERLAND AG:  
Sachstandsbericht Hydrogeologie  
BfS-KZL: 9A/22100000/HGG/R/0003/00  
Stand: 27.08.2014

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017										Blatt: 150

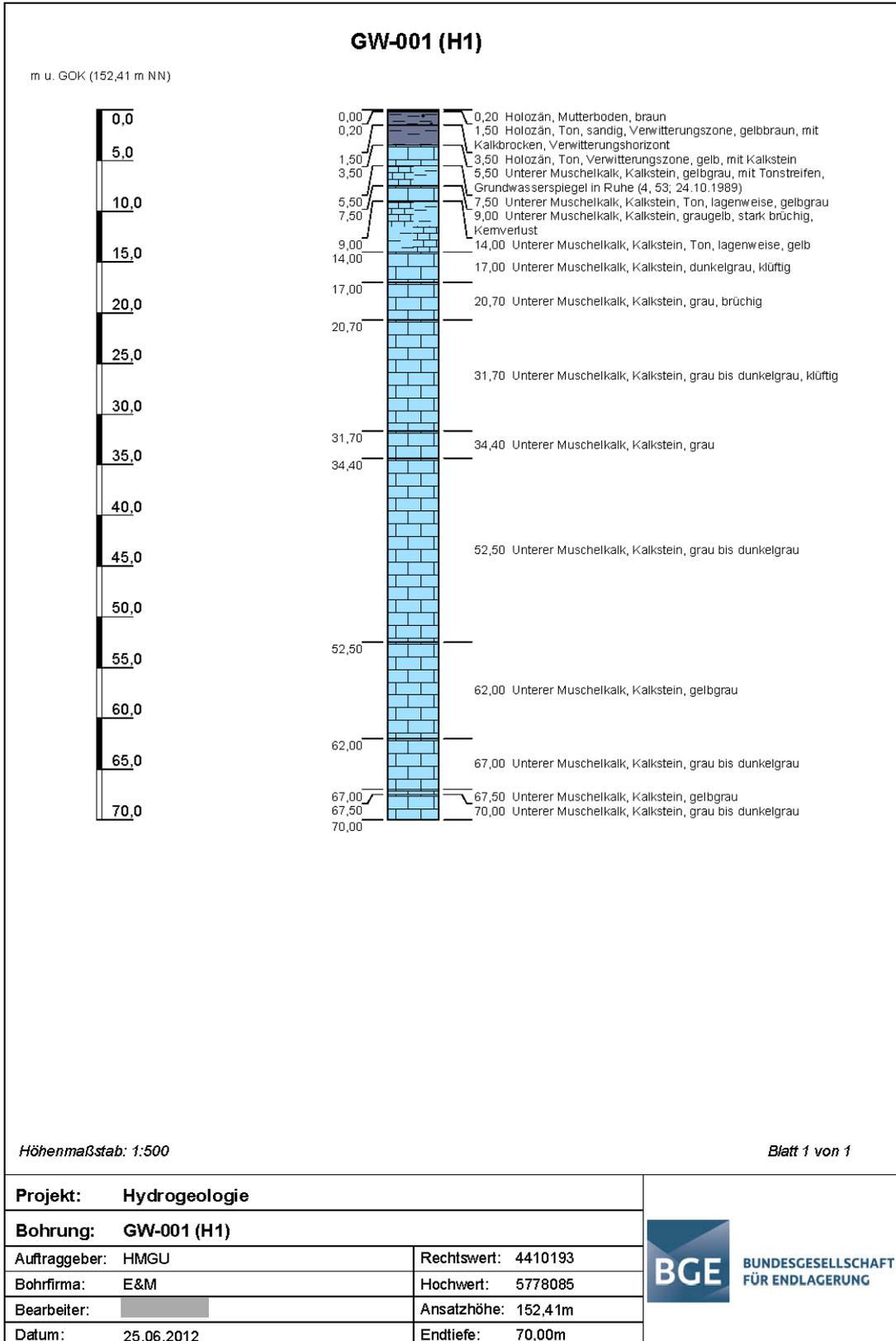
- [19] Ercosplan:  
 Bericht zur Revisionskartierung (M 1:5.000) der Salzstruktur Asse im Bereich zwischen Groß Denkte und Klein Vahlberg.  
 BGE-KZL: 9A/56223000/HA/RA/0002/00.  
 Stand: 06.12.2017
- [20] Ercosplan:  
 Abteufen von Bohrungen zur Erkundung der geologischen Verhältnisse an der Südflanke der Salzstruktur Asse mit anschließendem Ausbau zu Grundwassermessstellen.  
 Bericht.  
 Asse-KZL: 9A/64212000/HDR/GE/BN/0001/00  
 Stand: 08.05.2009
- [21] DVGW-Information:  
 Wasser Nr. 79:  
 Grundwasserstandsmessung in salinar oder thermisch beeinflussten Wässern.  
 Stand: Januar 2013
- [22] BGE:  
 Beprobung und Analyse von Salzlösungen und Grundwässern 2017 –  
 Schachanlage Asse II.  
 BGE-KZL: 9A/65161000/LE/RB/0015/00  
 Stand: 21.11.2017
- [23] Planungsgemeinschaft GbR LaReG:  
 Landschaftspflegerischer Fachbeitrag für die Errichtung von drei Messschächten (BE164535).  
 Stand: 04.06.2019

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 151
-----------------------------------------------------------	------------

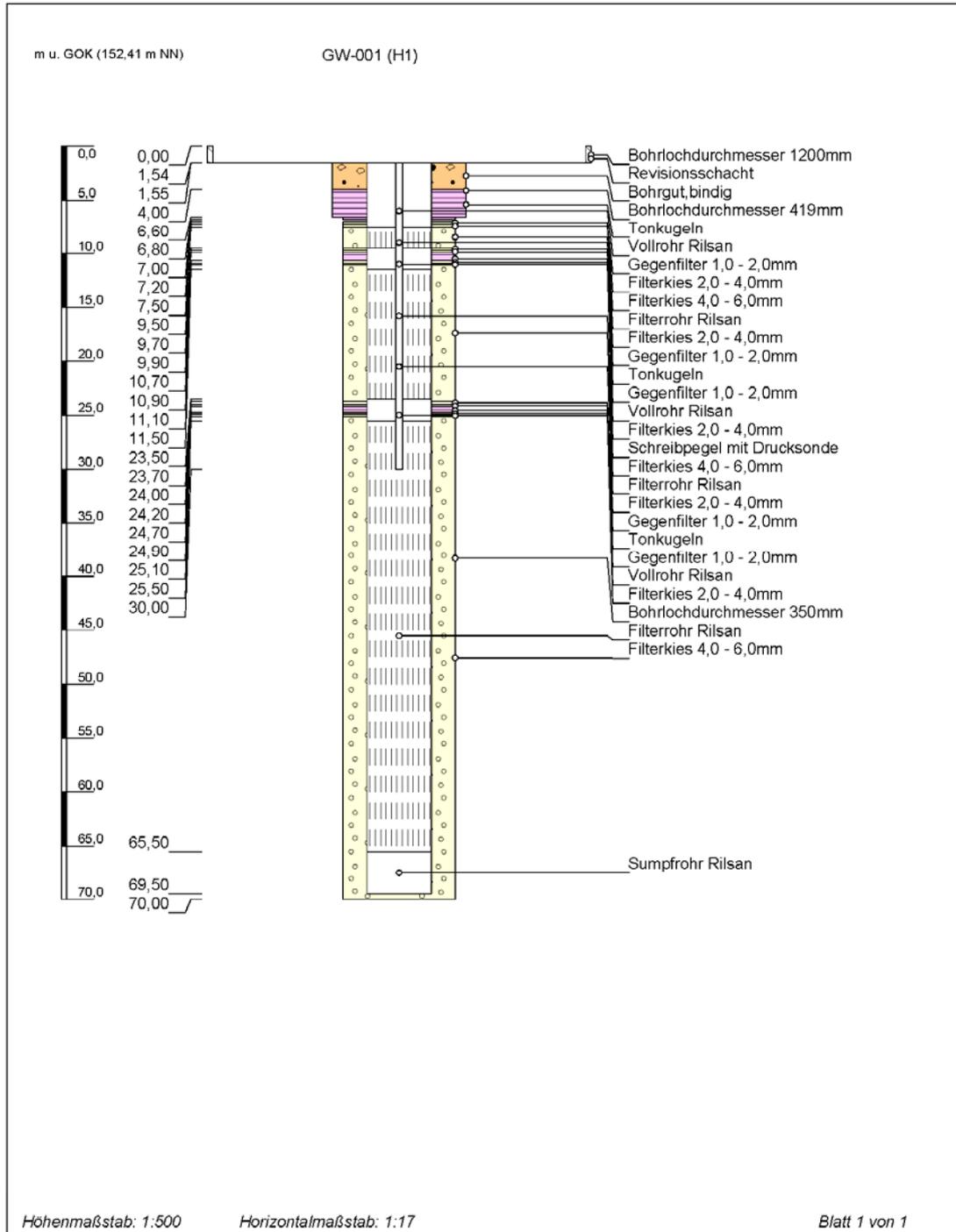
## Anhang 1: Bohrprofile und Ausbaupläne der Grundwassermessstellen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 152



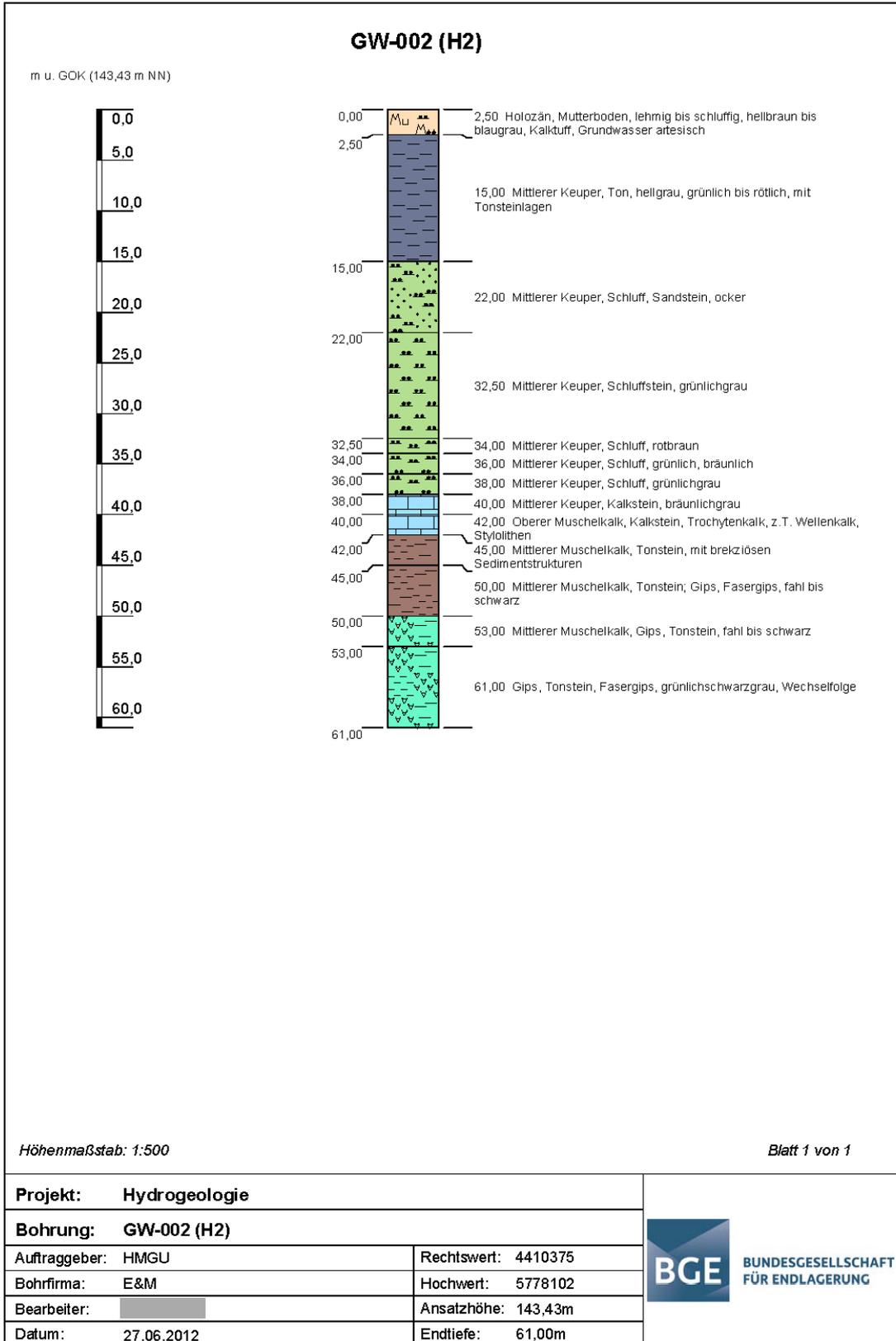
<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-001 (H1)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Ostwert: 4410193	
Bohrfirma: E&M	Nordwert: 5778085	
Bearbeiter: [REDACTED]	Ansatzhöhe: 152,41m	
Datum: 25.06.2012	Anlage 1	Endtiefe: 70,00 m

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 153
-----------------------------------------------------------	------------

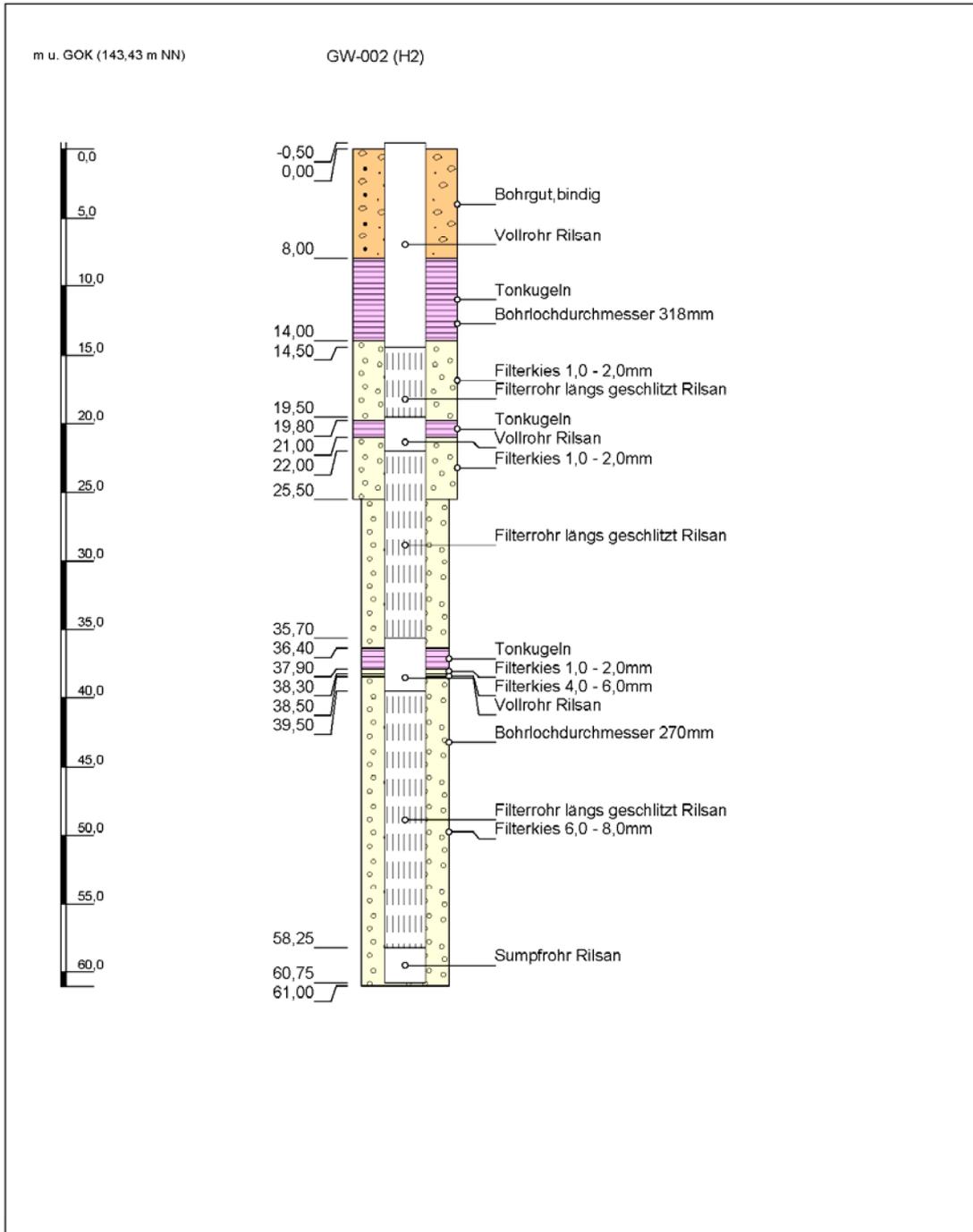


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 154



Blatt 1 von 1

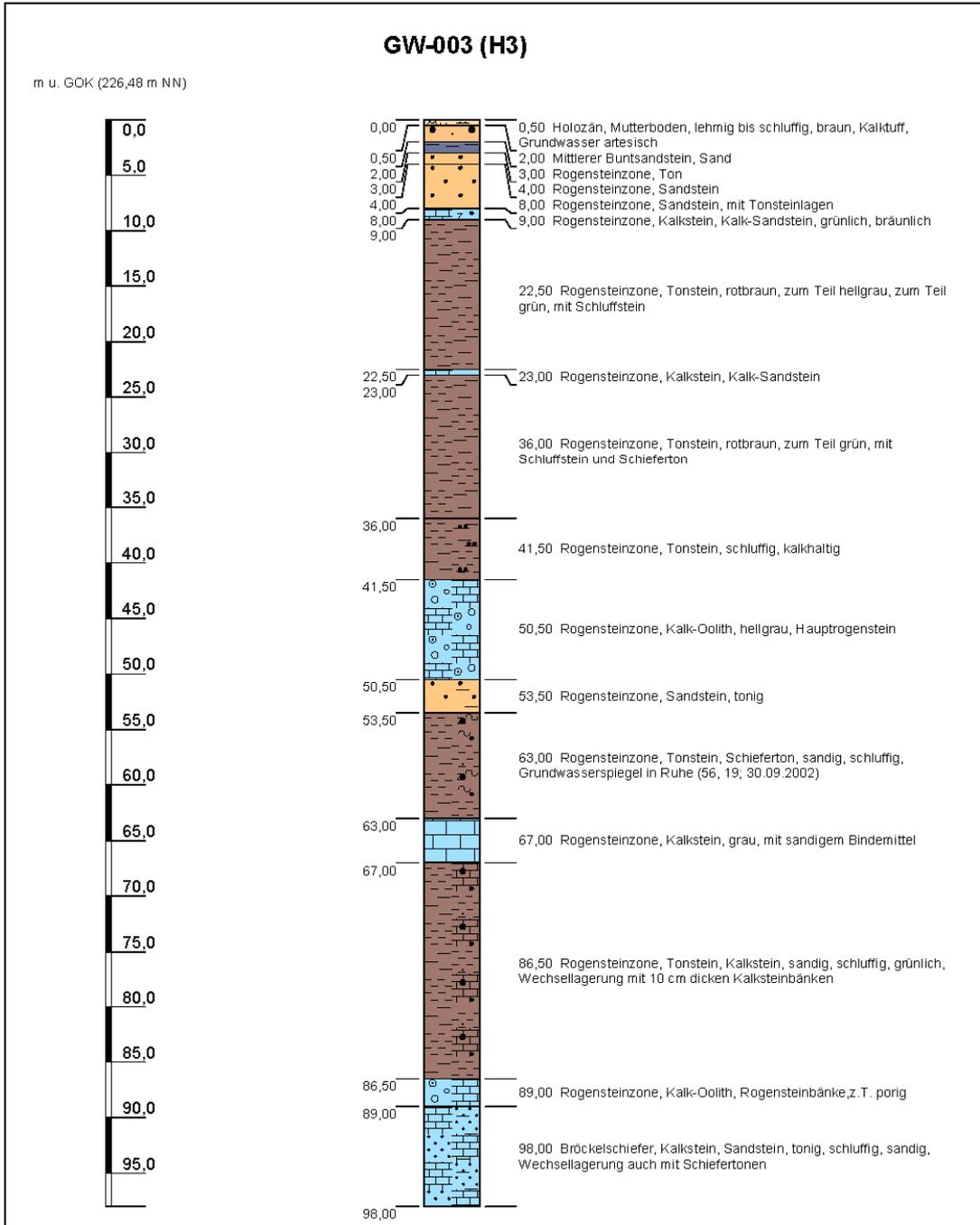
<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-002 (H2)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Ostwert: 4410375	
Bohrfirma: E&M	Nordwert: 5778102	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 143,43m	
Datum: 27.06.2012	Anlage 1	Endtiefe: 61,00 m

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 155



Höhenmaßstab: 1:500

Blatt 1 von 1

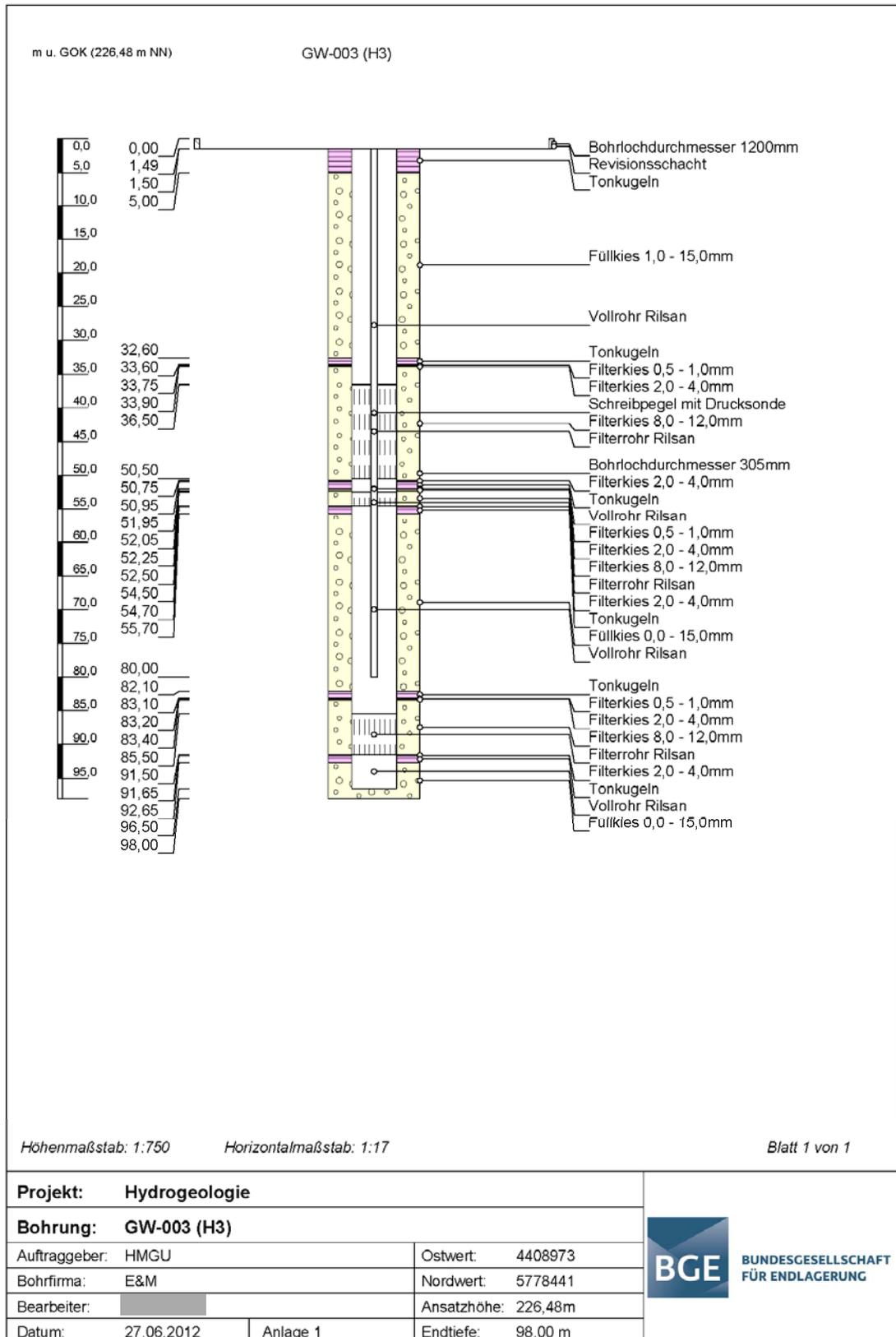
<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-003 (H3)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Rechtswert: 4408973	
Bohrfirma: E&M	Hochwert: 5778441	
Bearbeiter: [REDACTED]	Ansatzhöhe: 226,48m	
Datum: 27.06.2012	Endtiefe: 98,00m	

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

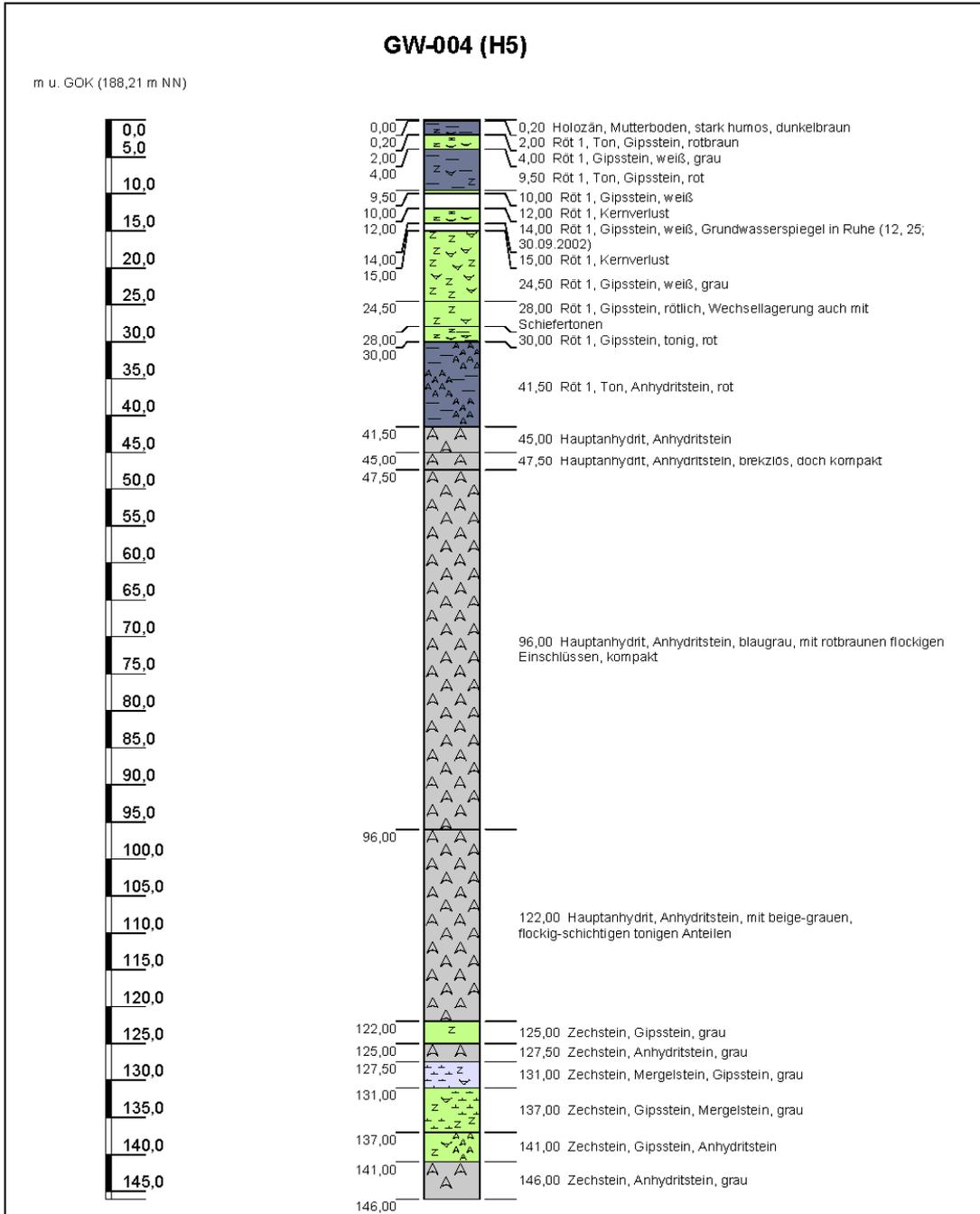
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 156



KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16



Höhenmaßstab: 1:750

Blatt 1 von 1

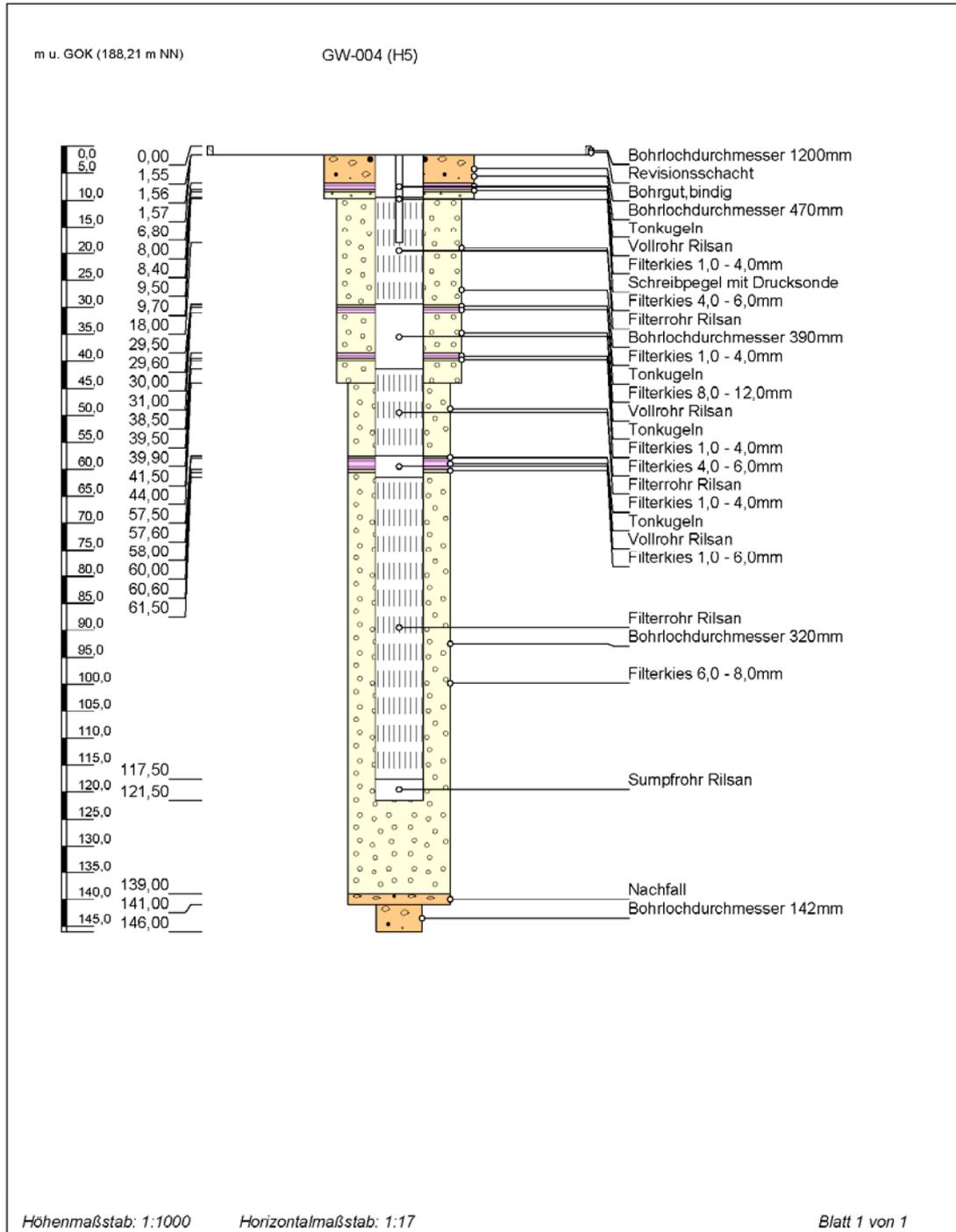
<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-004 (H5)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Rechtswert: 4409997	
Bohrfirma: E&M	Hochwert: 5777807	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 188,21m	
Datum: 02.07.2012	Endtiefe: 146,00m	

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 158

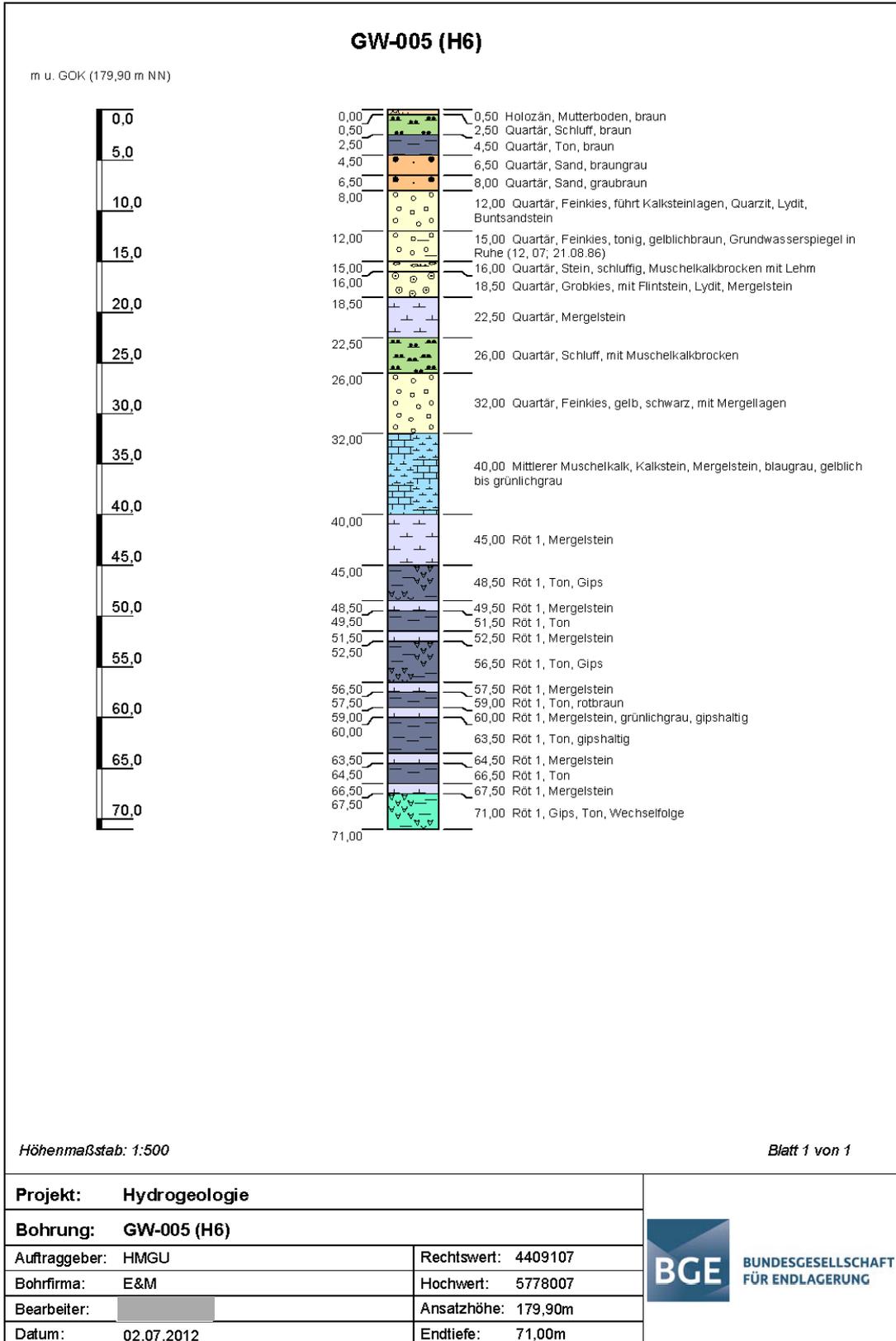


<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-004 (H5)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Ostwert: 440997	
Bohrfirma: E&M	Nordwert: 5777807	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 188,21m	
Datum: 02.07.2012	Anlage 1	Endtiefe: 164,00 m

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 159
-----------------------------------------------------------	------------

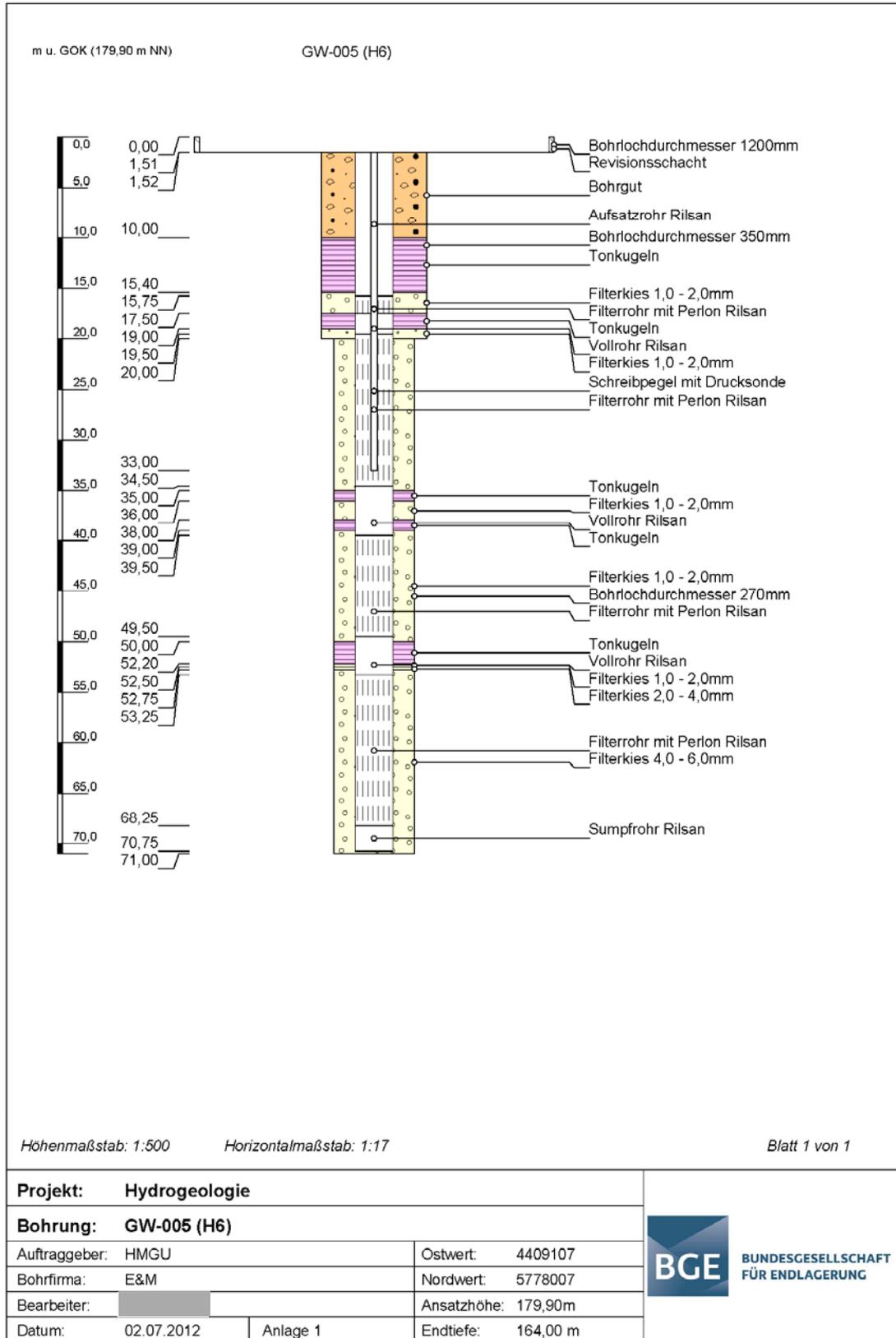


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 160

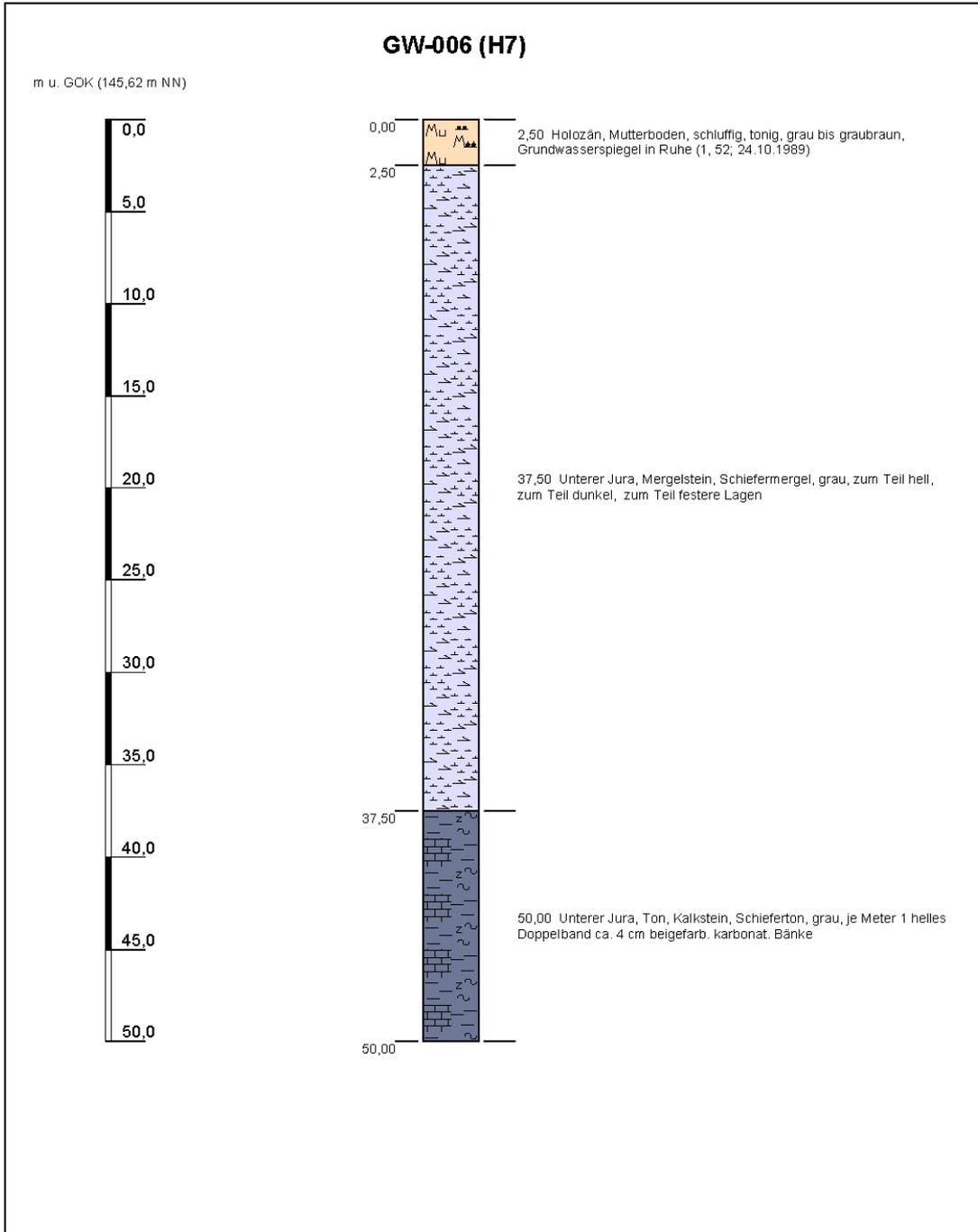


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 161



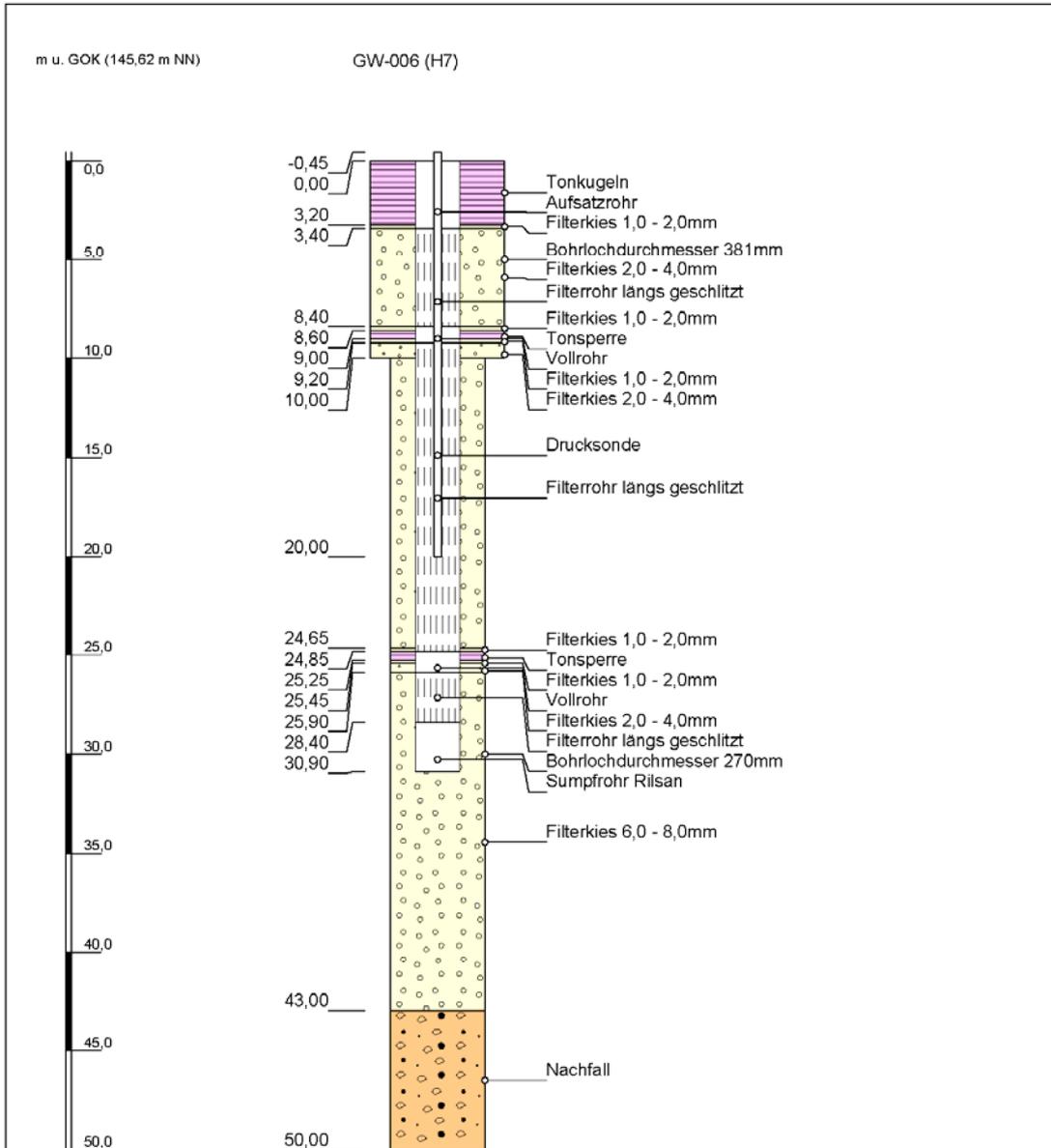
<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-006 (H7)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Rechtswert: 4409789	
Bohrfirma: E&M	Hochwert: 5776863	
Bearbeiter: [REDACTED]	Ansatzhöhe: 145,62m	
Datum: 03.07.2012	Endtiefe: 50,00m	

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 162



Höhenmaßstab: 1:300

Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

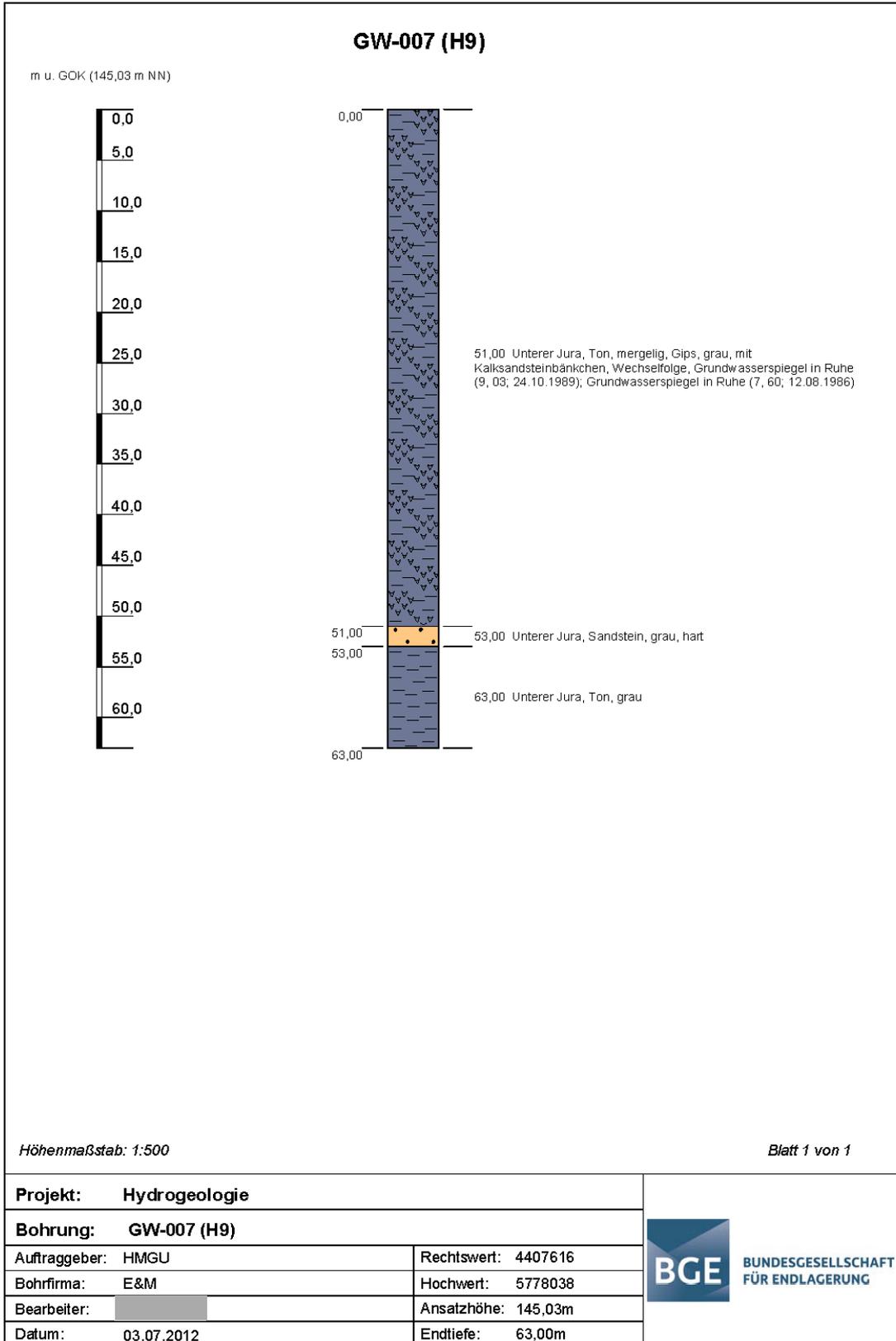
<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-006 (H7)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Ostwert: 4409789	
Bohrfirma: E&M	Nordwert: 5776863	
Bearbeiter: [REDACTED]	Ansatzhöhe: 145,62m	
Datum: 03.07.2012	Anlage 1	Endtiefe: 50,00 m

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 163
-----------------------------------------------------------	------------

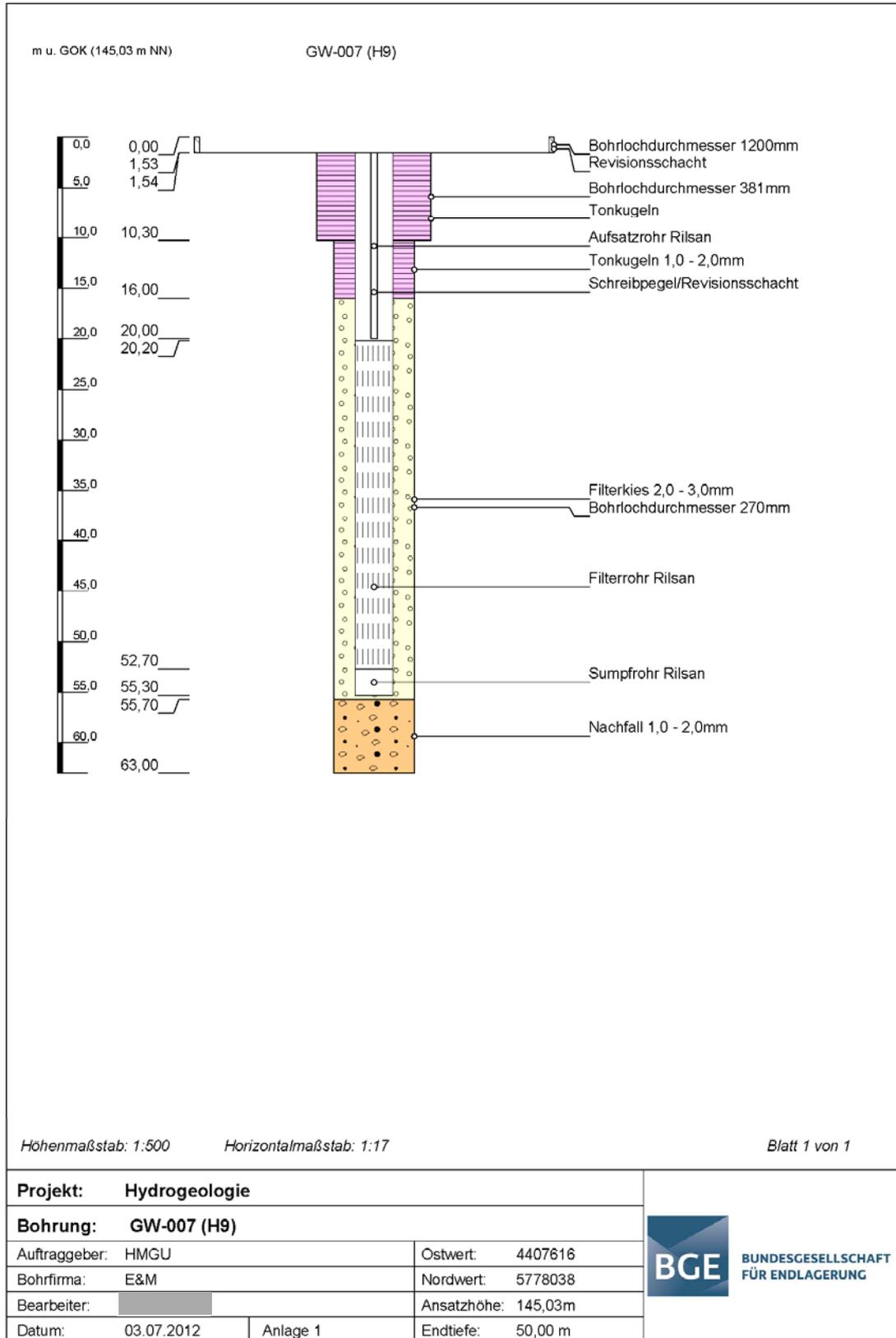


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 164

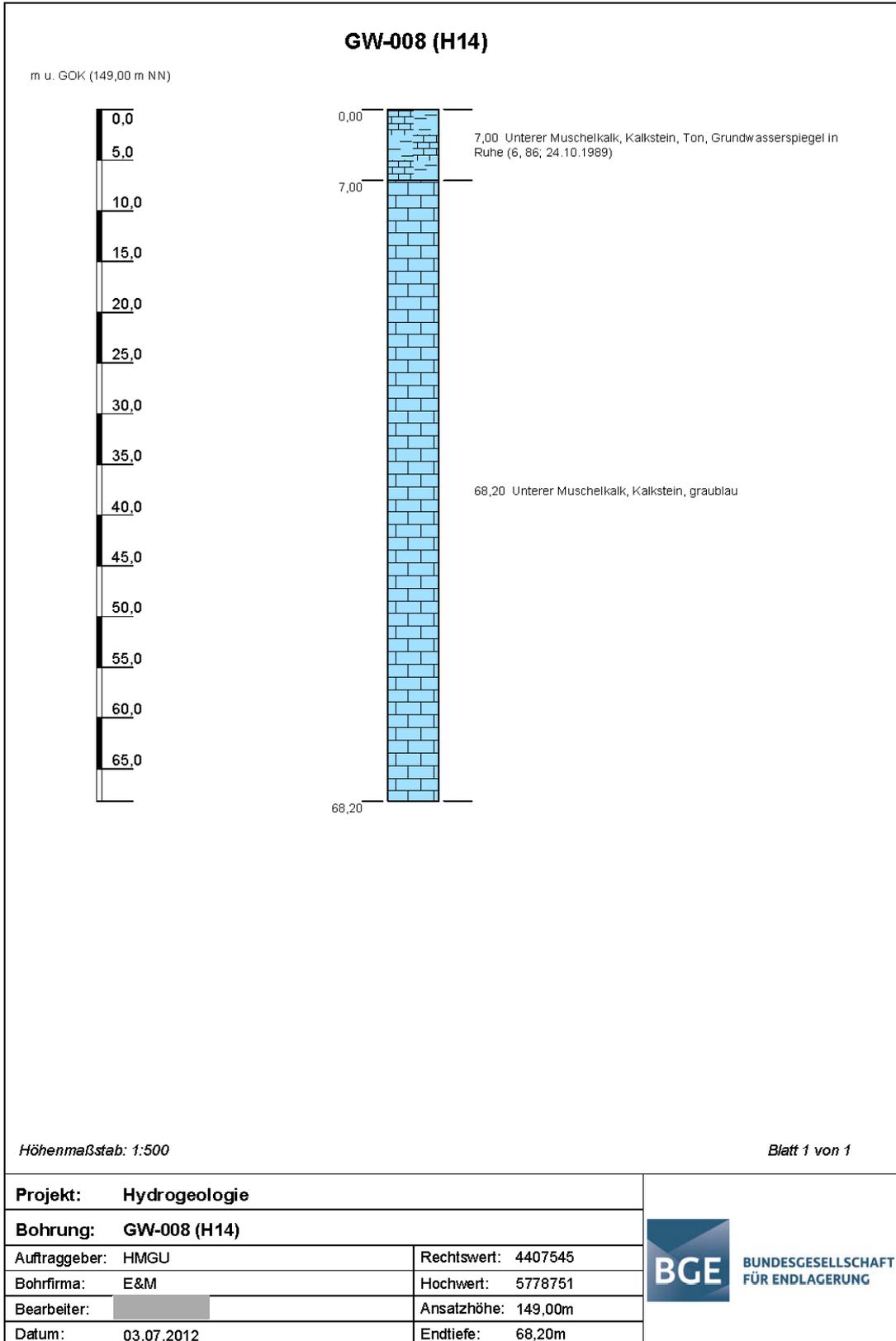


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 165

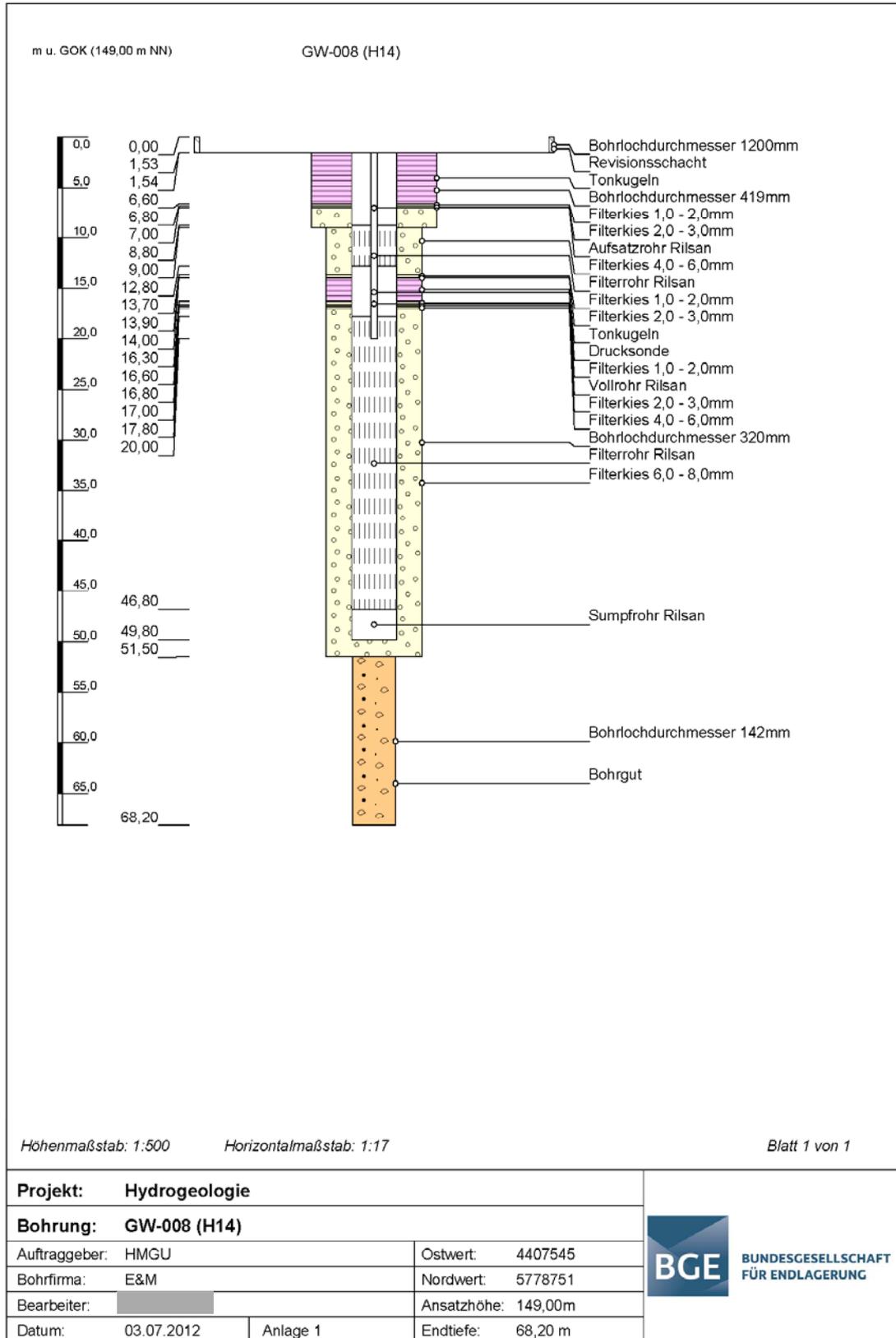


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 166

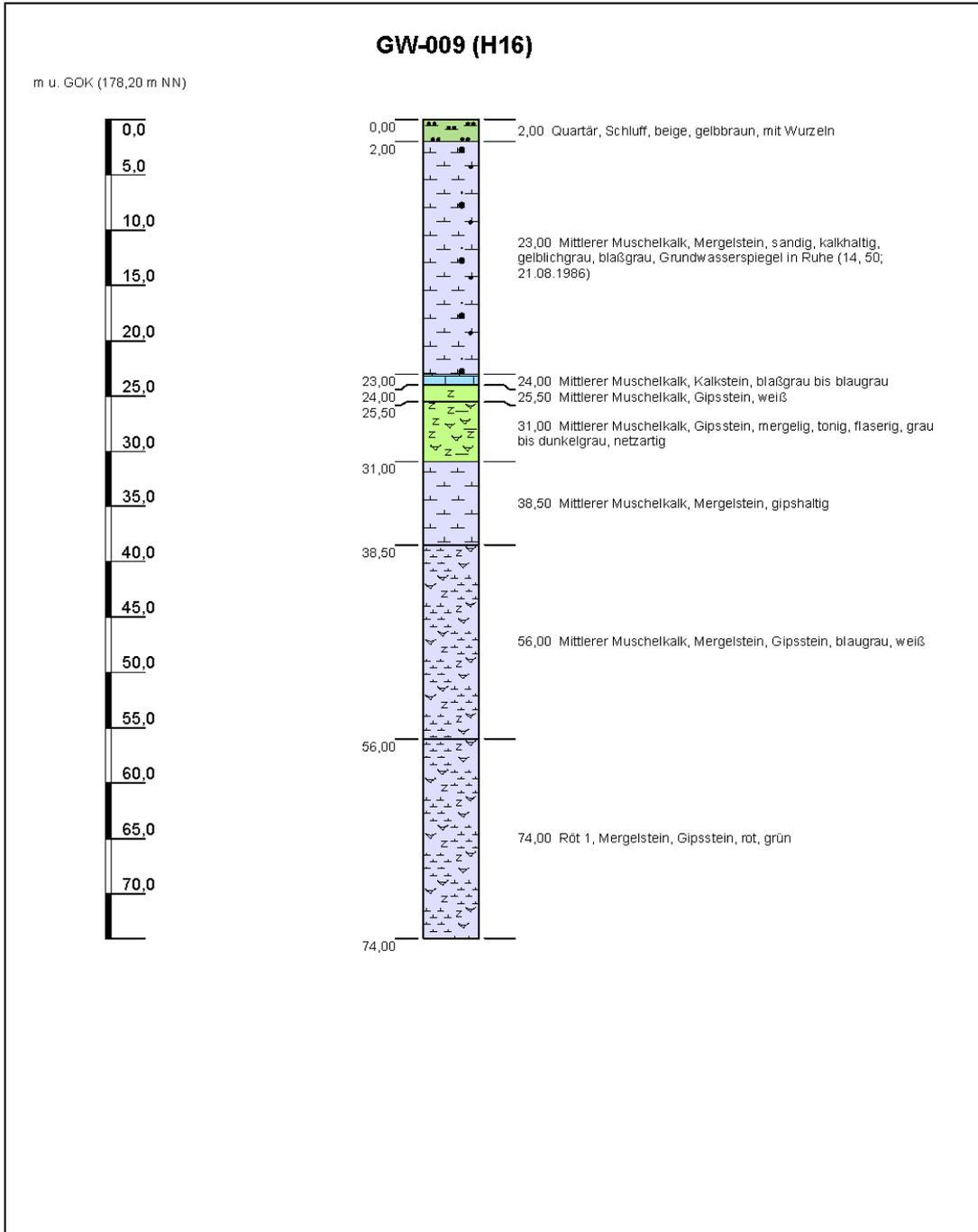


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 167
-----------------------------------------------------------	------------



Höhenmaßstab: 1:500

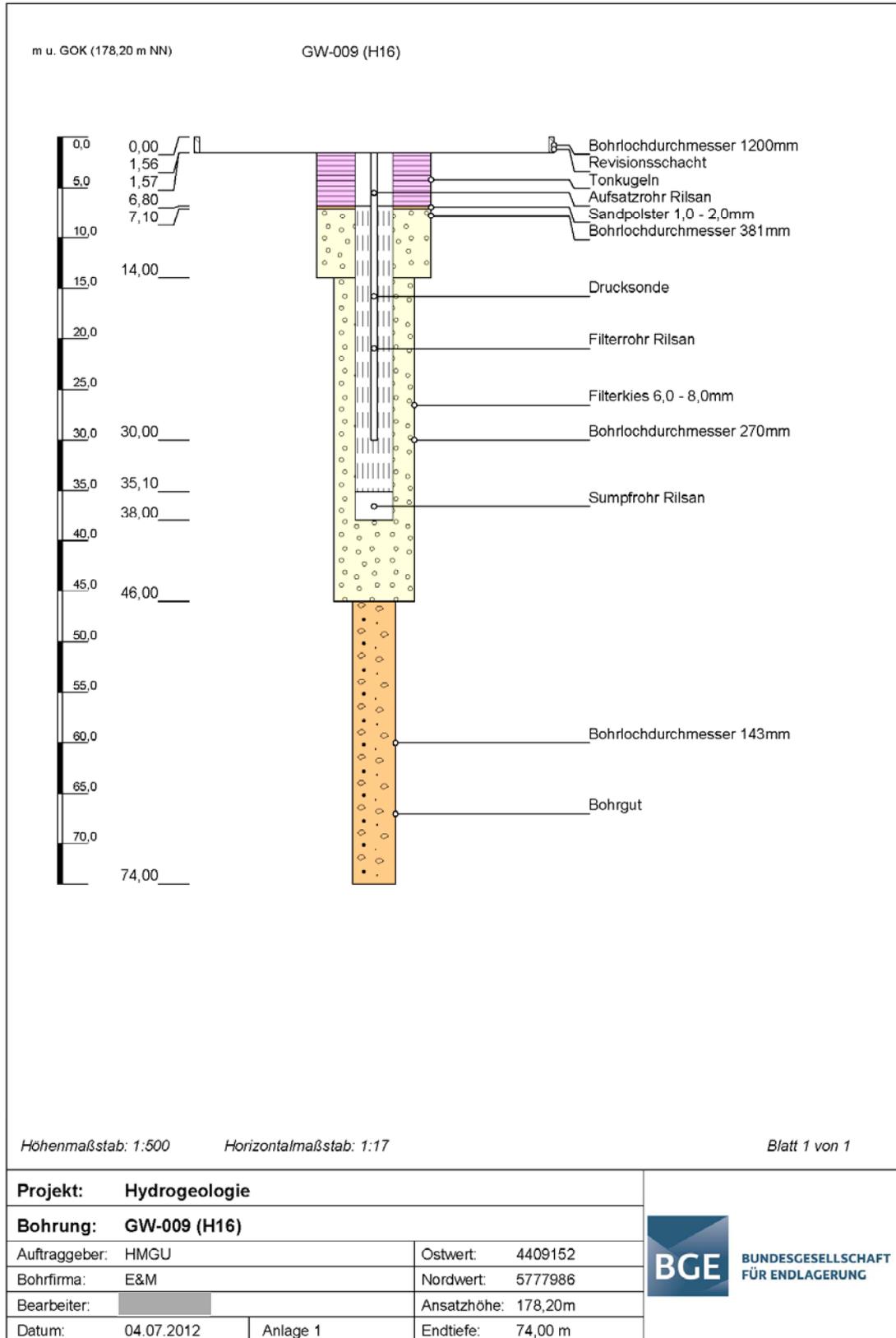
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-009 (H16)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Rechtswert: 4409152	
Bohrfirma: E&M	Hochwert: 5777986	
Bearbeiter: [REDACTED]	Ansatzhöhe: 178,20m	
Datum: 04.07.2012	Endtiefe: 74,00m	

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 168

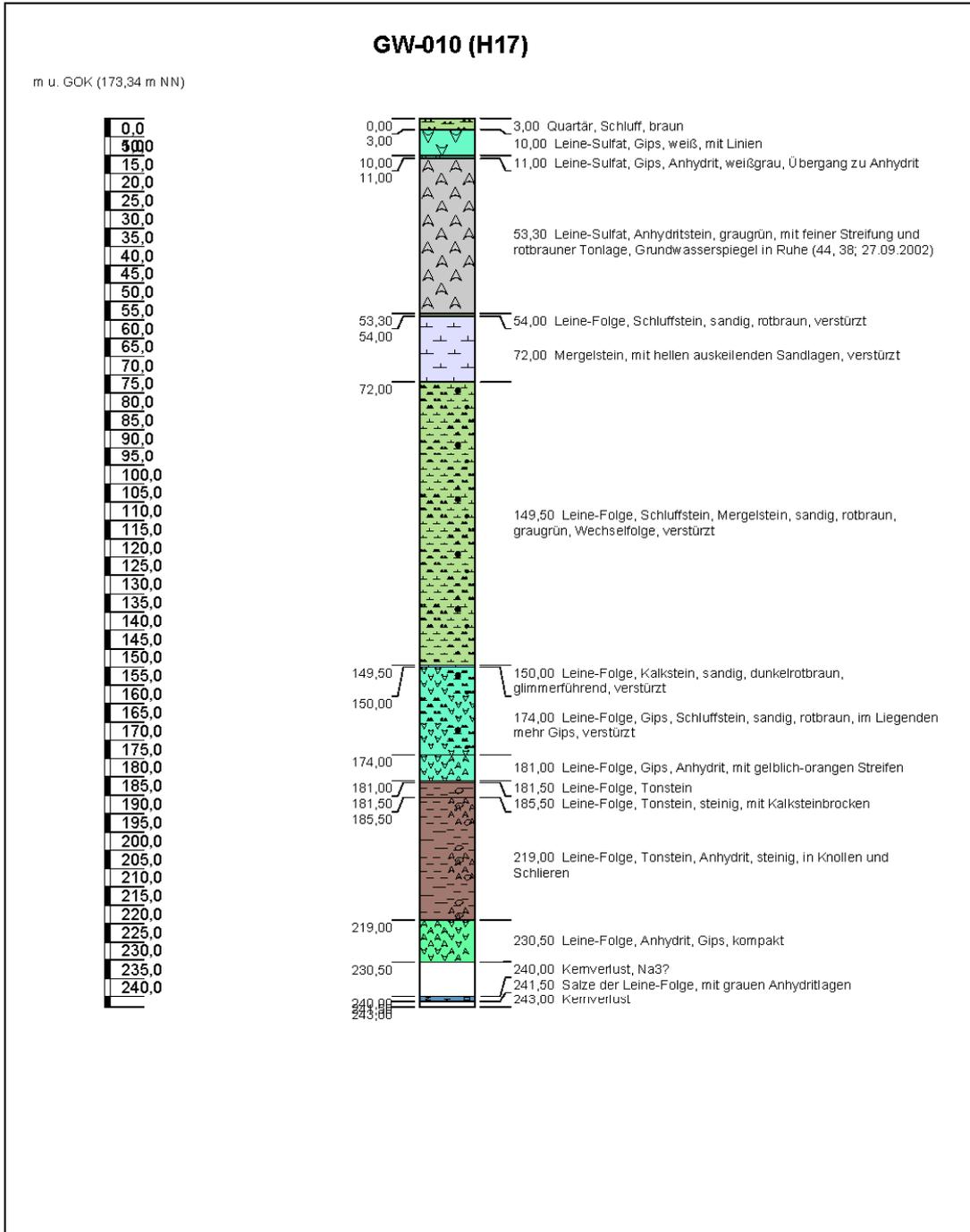


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 169



Höhenmaßstab: 1:1500

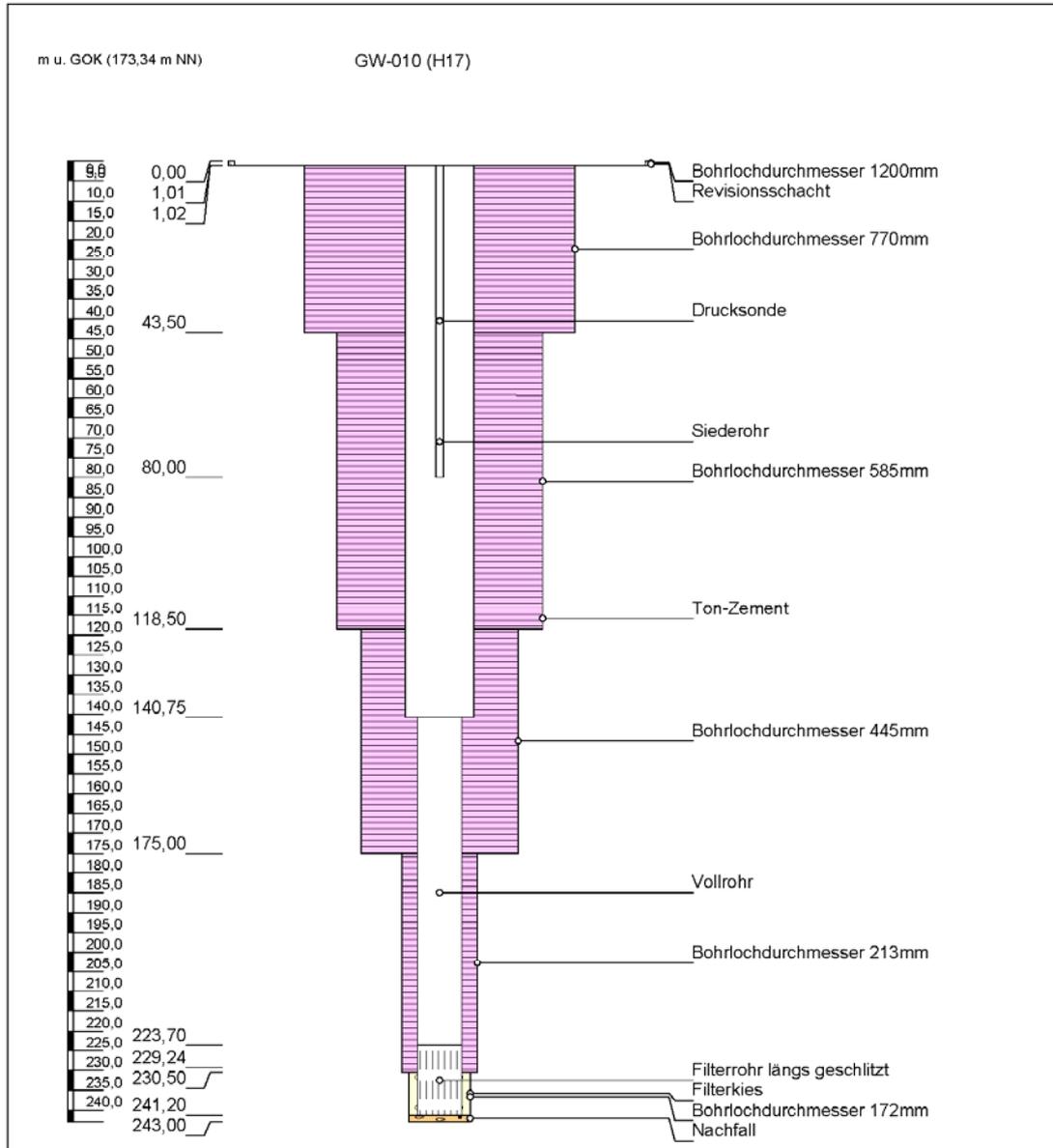
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-010 (H17)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Rechtswert: 4408102	
Bohrfirma: E&M	Hochwert: 5778628	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 173,34m	
Datum: 04.07.2012	Endtiefe: 243,00m	

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 170



Höhenmaßstab: 1:1500

Horizontalmaßstab: 1:17

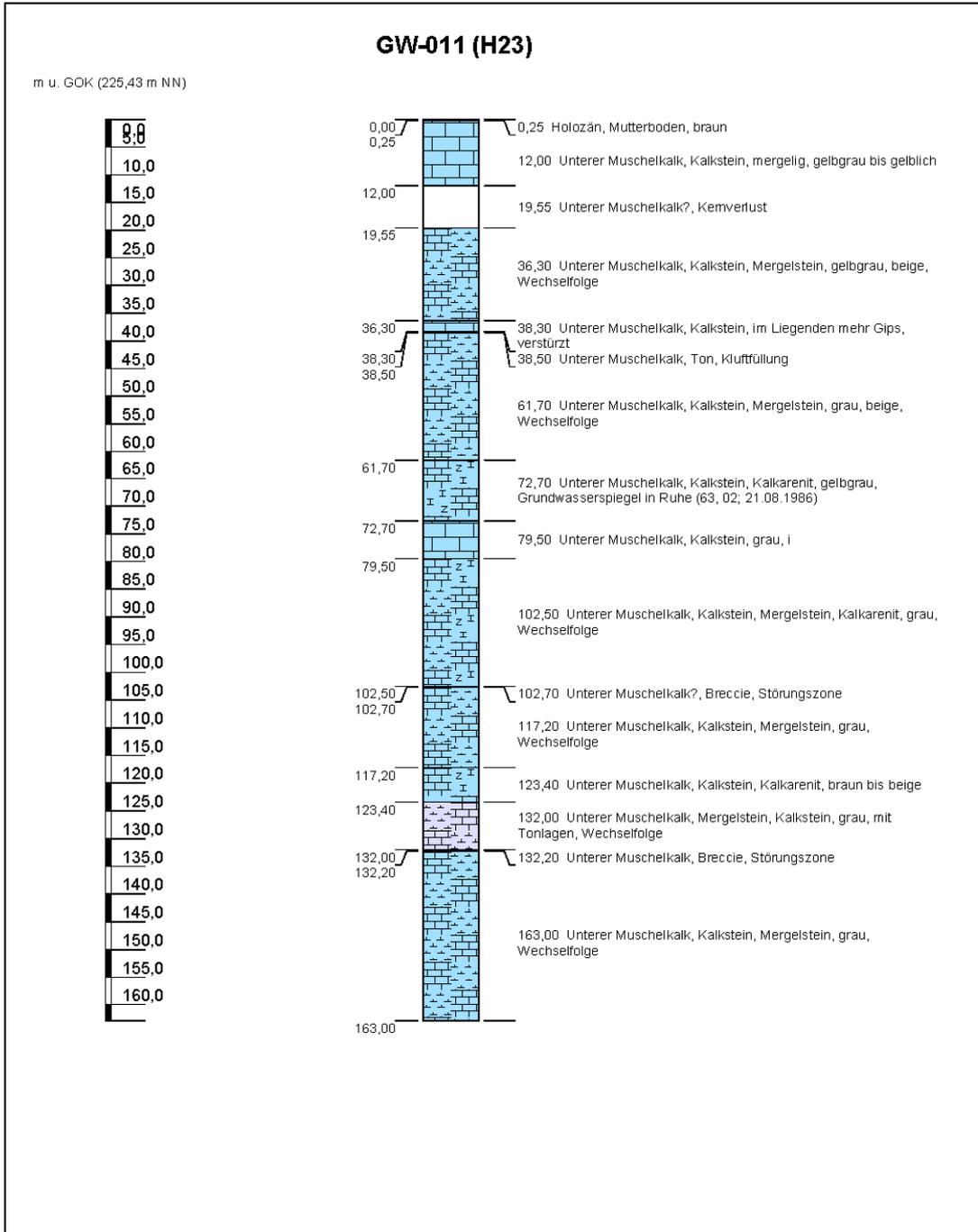
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Hydrogeologie		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung:</b> GW-010 (H17)		
Auftraggeber: HMGU	Ostwert: 4408102	
Bohrfirma: E&M	Nordwert: 5778628	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 173,34m	
Datum: 04.07.2012	Anlage 1	Endtiefe: 243,00 m

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 171
-----------------------------------------------------------	------------



Höhenmaßstab: 1:1000

Blatt 1 von 1

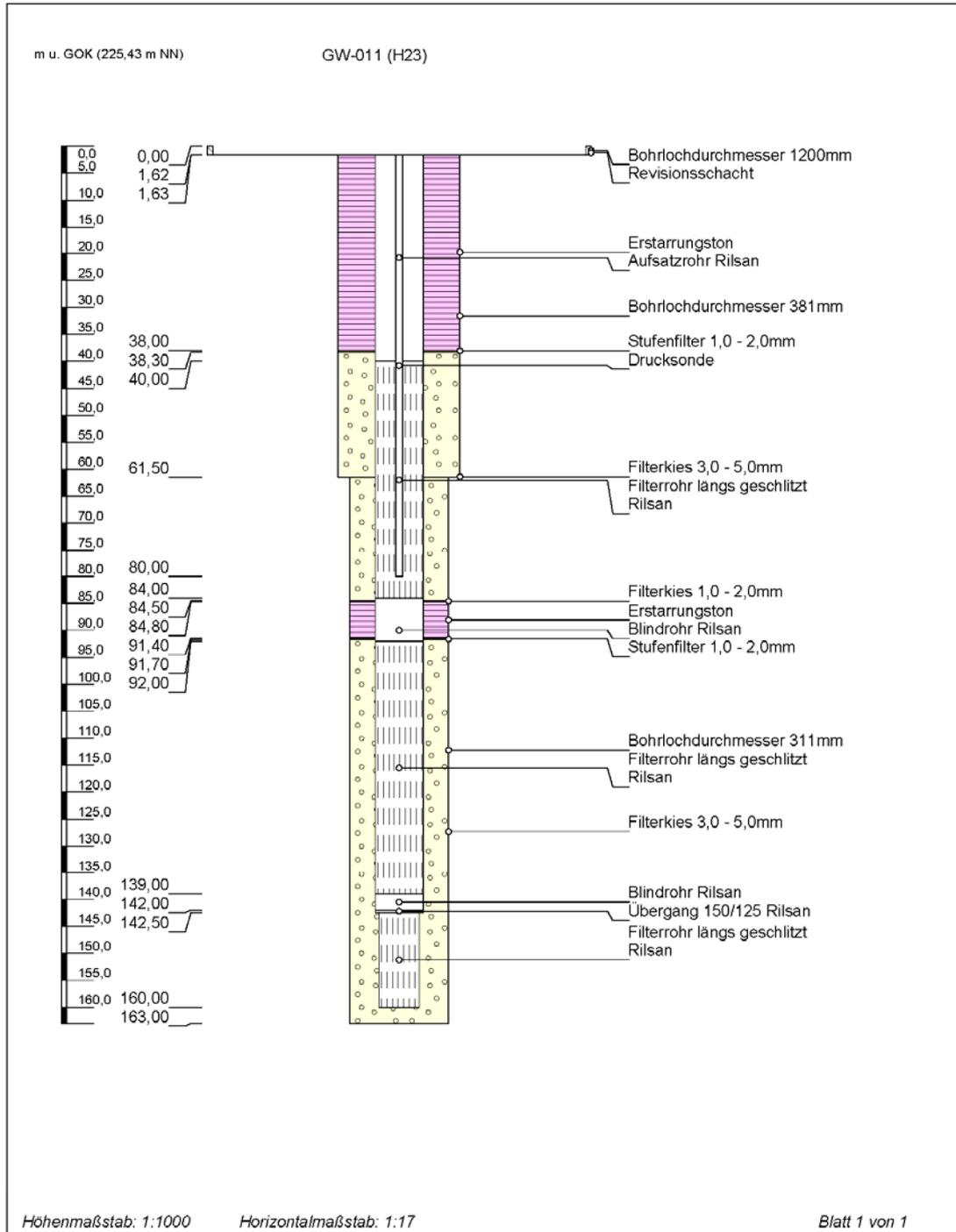
<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-011 (H23)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Rechtswert: 4408156	
Bohrfirma: E&M	Hochwert: 5778352	
Bearbeiter: <span style="background-color: gray; color: gray;">                    </span>	Ansatzhöhe: 225,43m	
Datum: 04.07.2012	Endtiefe: 163,00m	

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 172



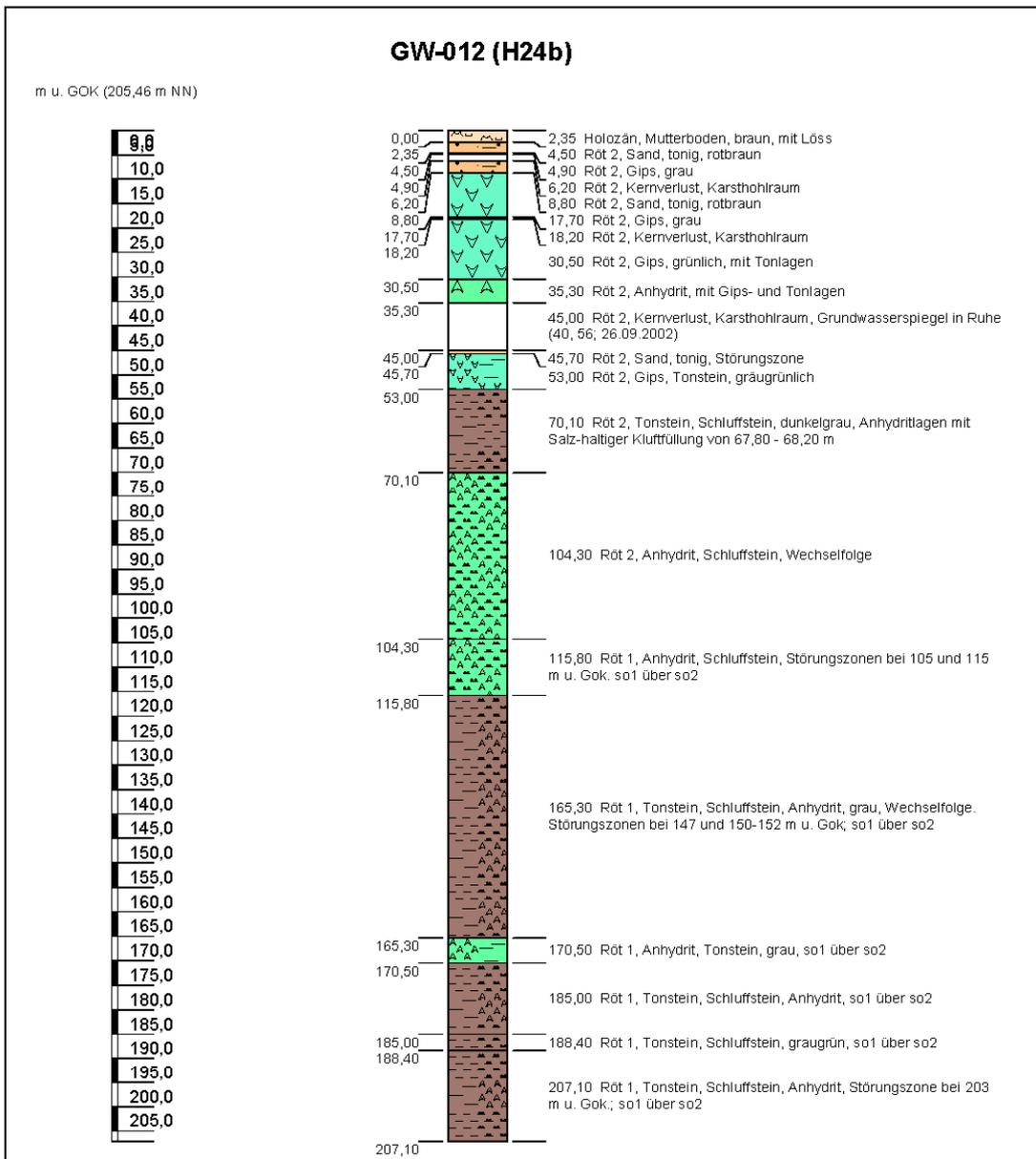
<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-011 (H23)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Ostwert: 4408156	
Bohrfirma: E&M	Nordwert: 5778352	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 225,43m	
Datum: 04.07.2012	Anlage 1	Endtiefe: 163,00 m

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 173
-----------------------------------------------------------	------------



Höhenmaßstab: 1:1200

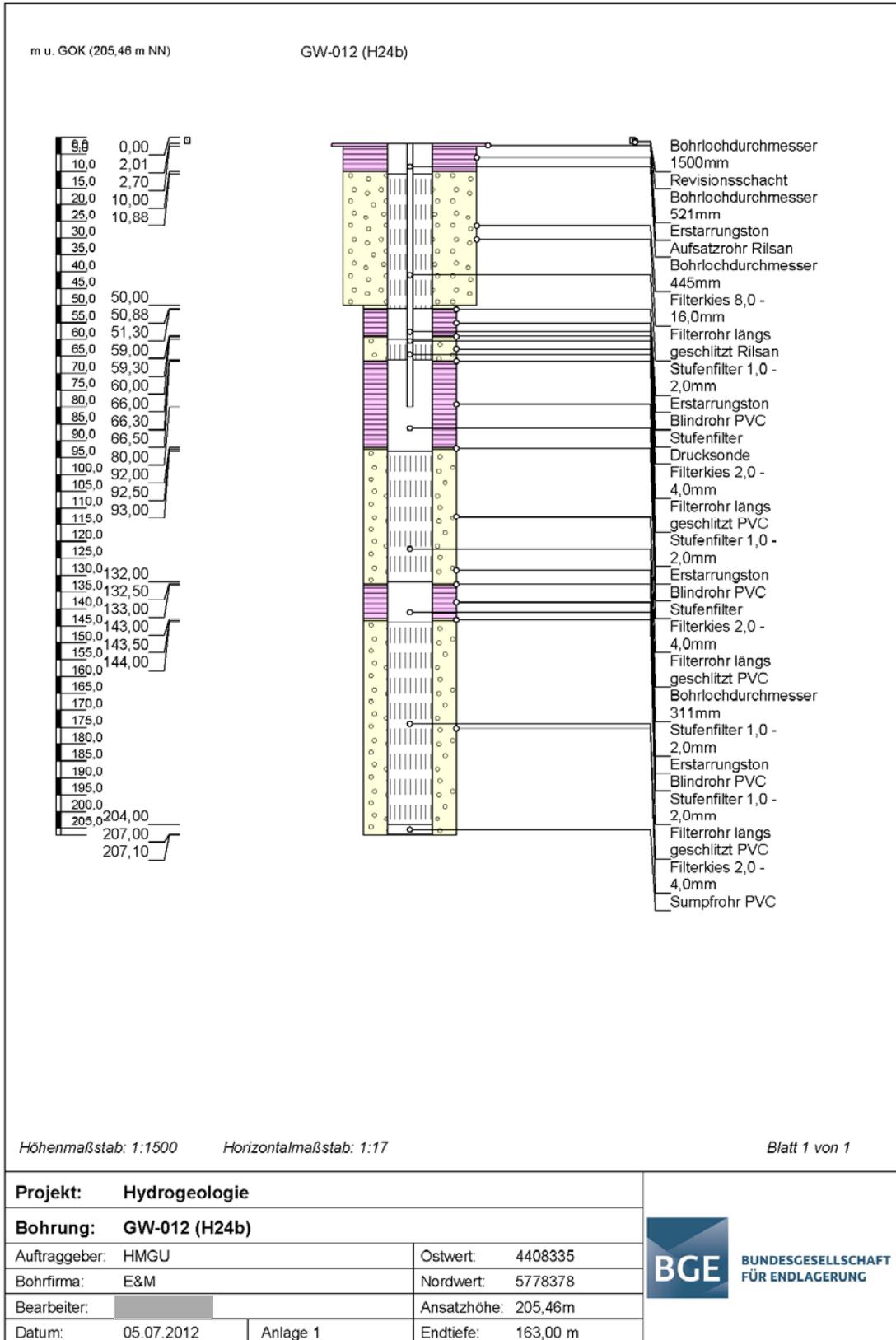
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-012 (H24b)</b>		
<b>Auftraggeber: HMGU</b>	<b>Rechtswert: 4408335</b>	
<b>Bohrfirma: E&amp;M</b>	<b>Hochwert: 5778378</b>	
<b>Bearbeiter:</b>	<b>Ansatzhöhe: 205,46m</b>	
<b>Datum: 05.07.2012</b>	<b>Endtiefe: 207,10m</b>	

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 174

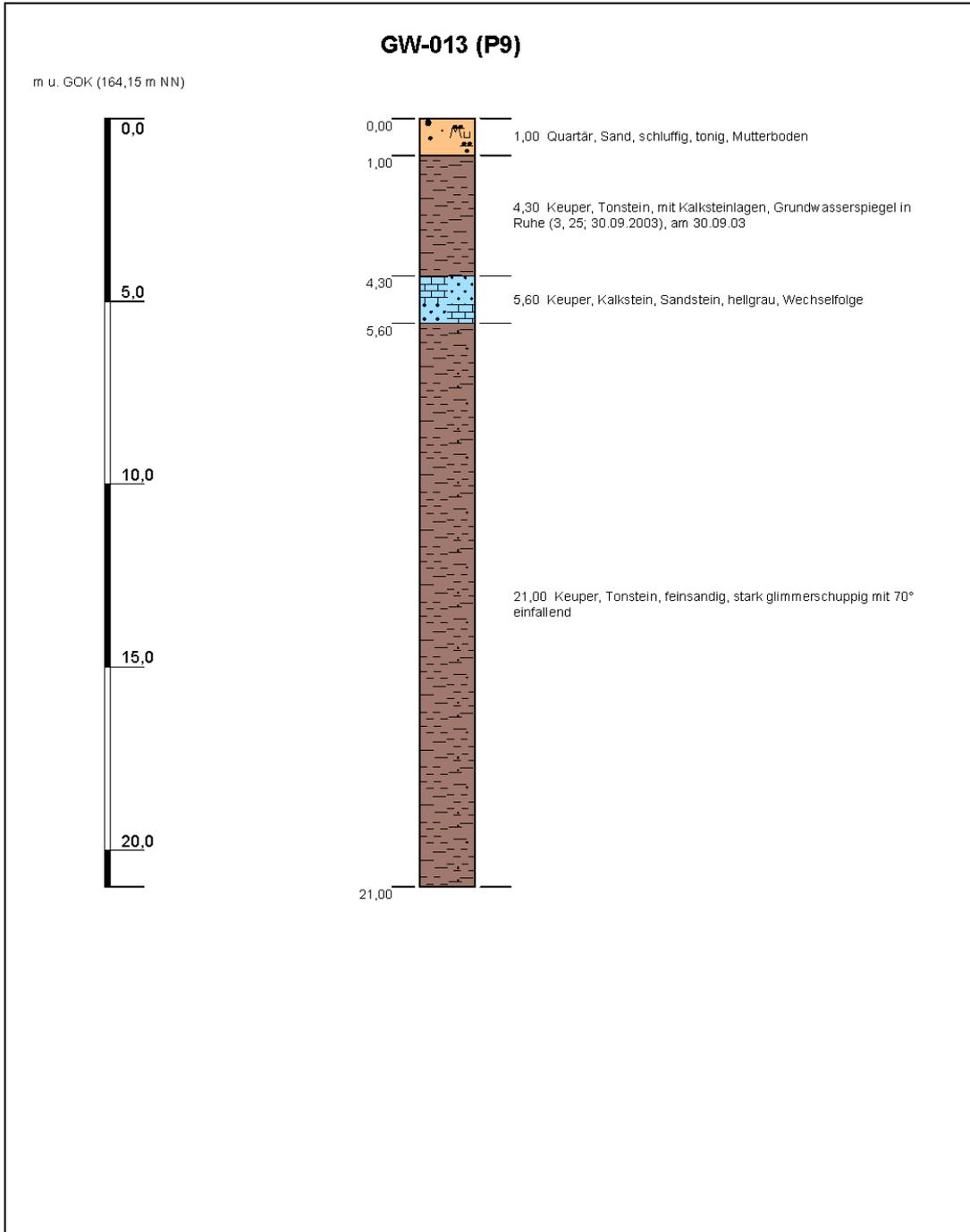


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 175
-----------------------------------------------------------	------------



Höhenmaßstab: 1:150

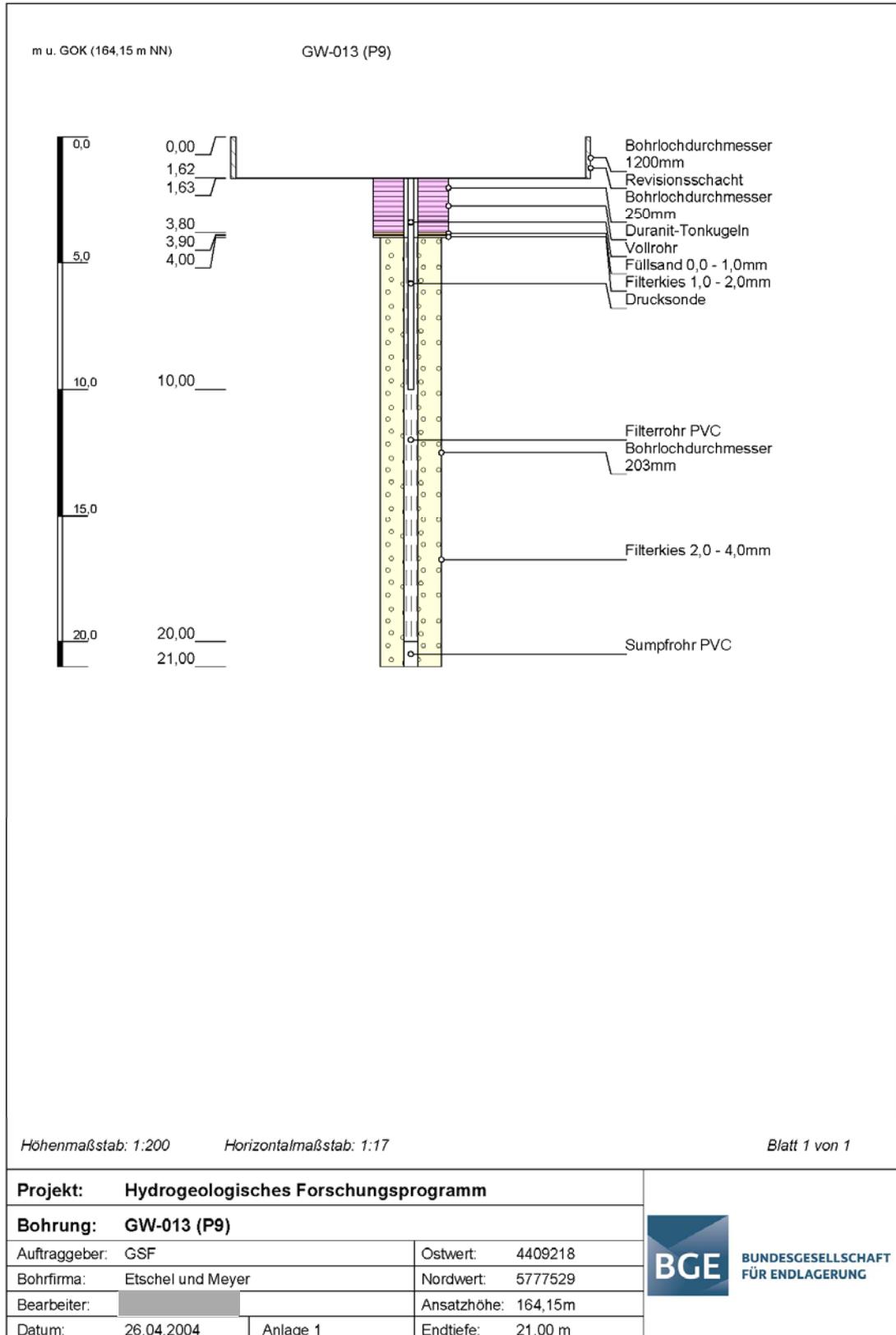
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Hydrogeologisches Forschungsprogramm		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung:</b> GW-013 (P9)		
<b>Auftraggeber:</b> GSF	<b>Rechtswert:</b> 4409218	
<b>Bohrfirma:</b> Etschel und Meyer	<b>Hochwert:</b> 5777529	
<b>Bearbeiter:</b> [REDACTED]	<b>Ansatzhöhe:</b> 164,15m	
<b>Datum:</b> 26.04.2004	<b>Endtiefe:</b> 21,00m	

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 176



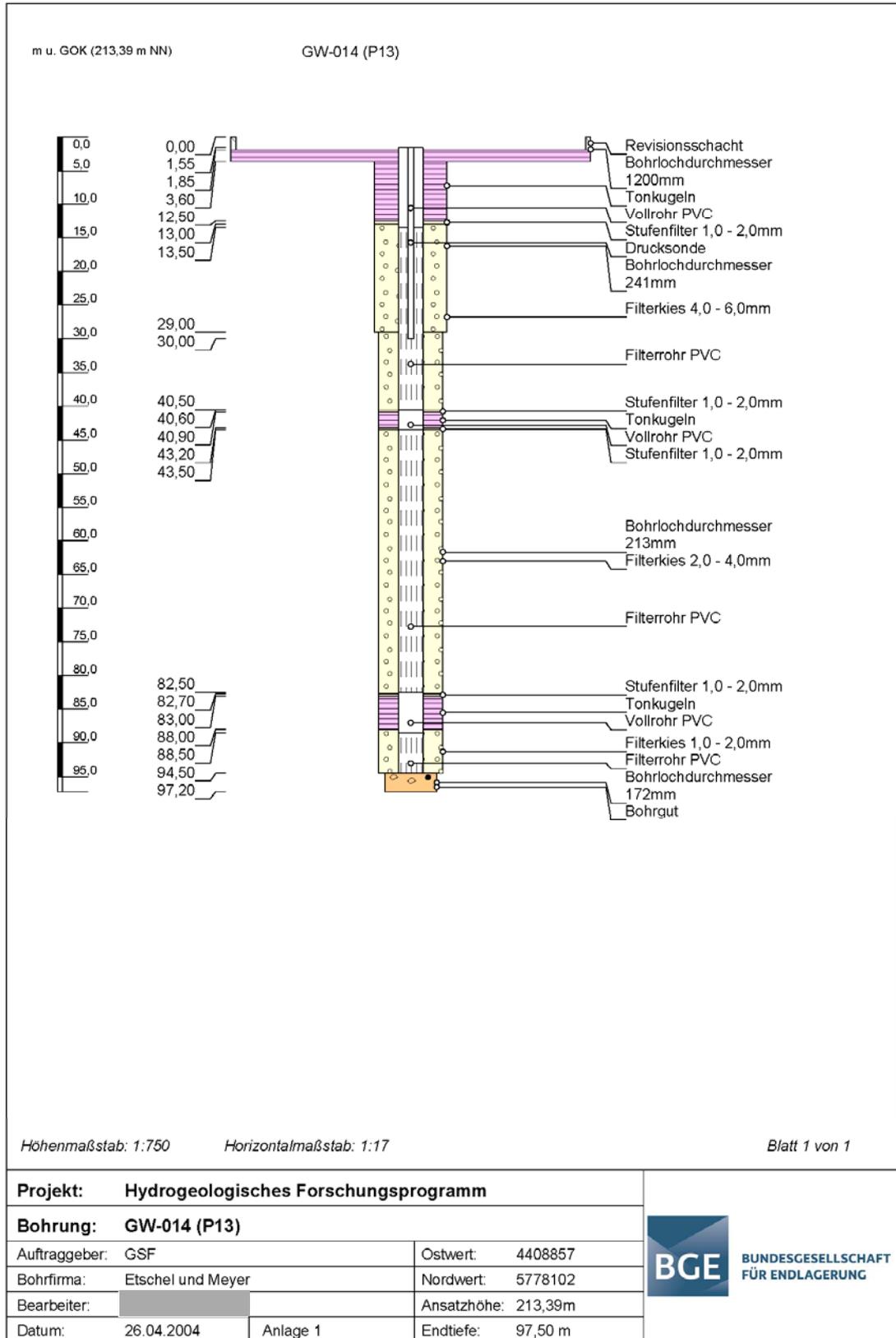
KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 178

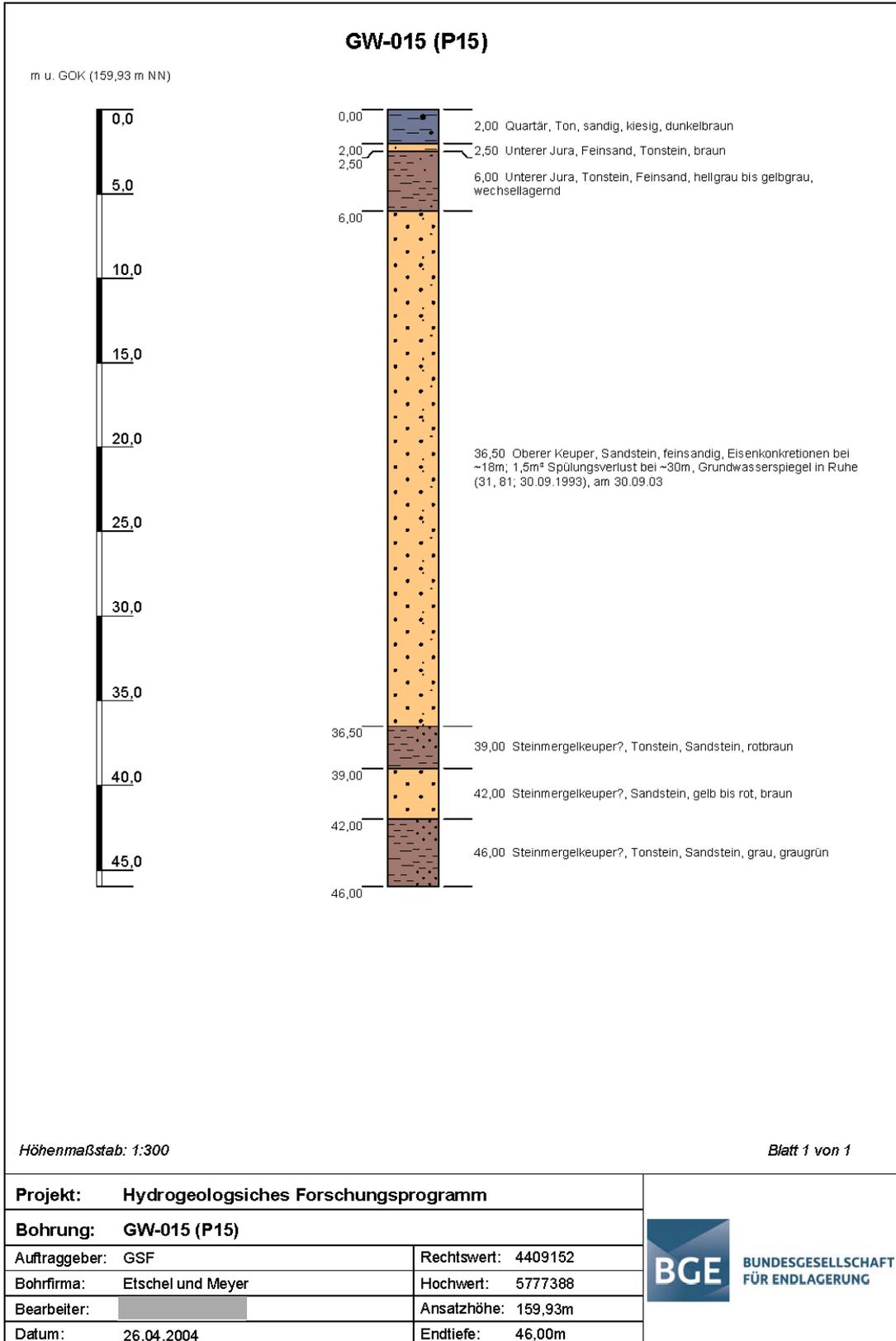


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 179

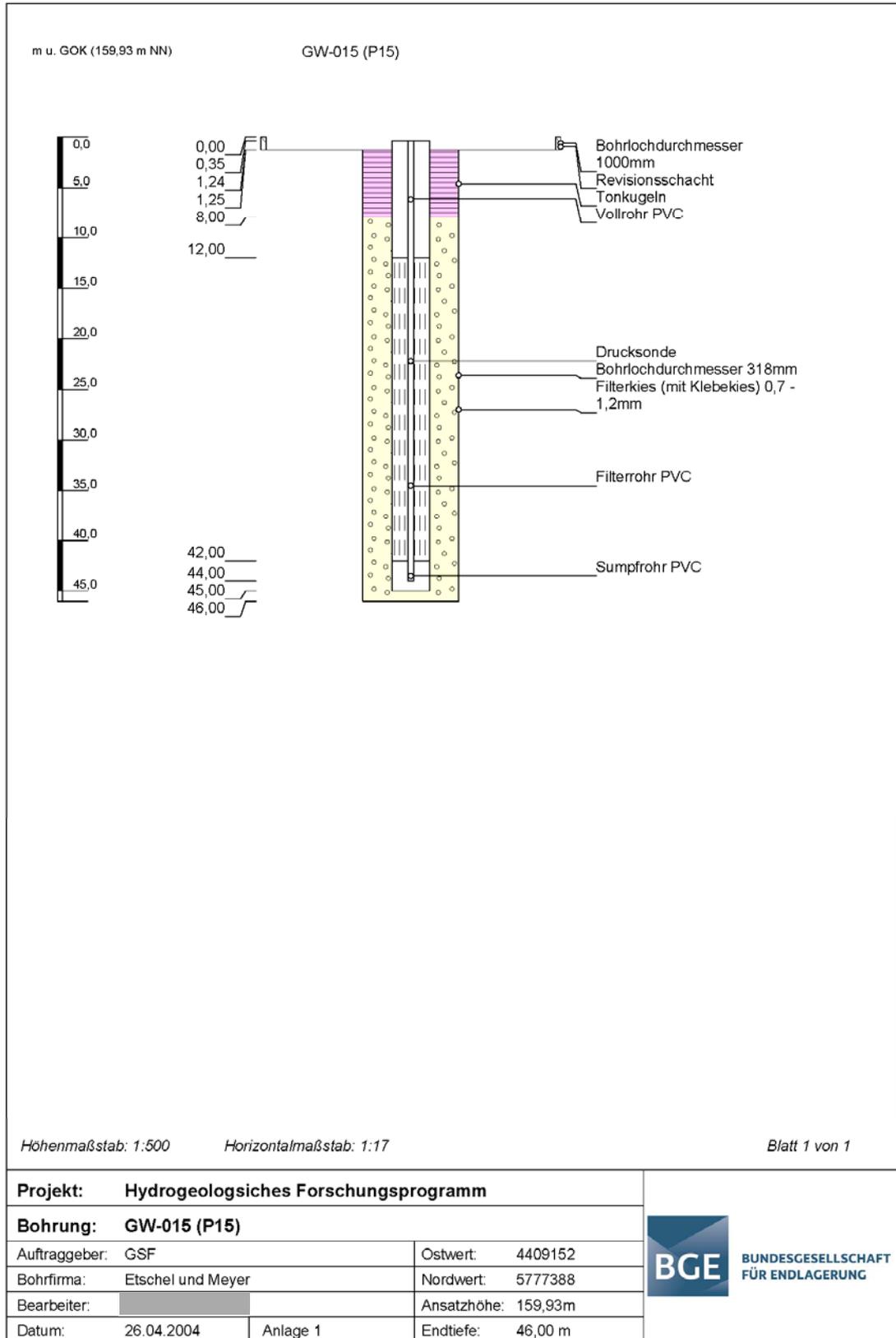


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 180

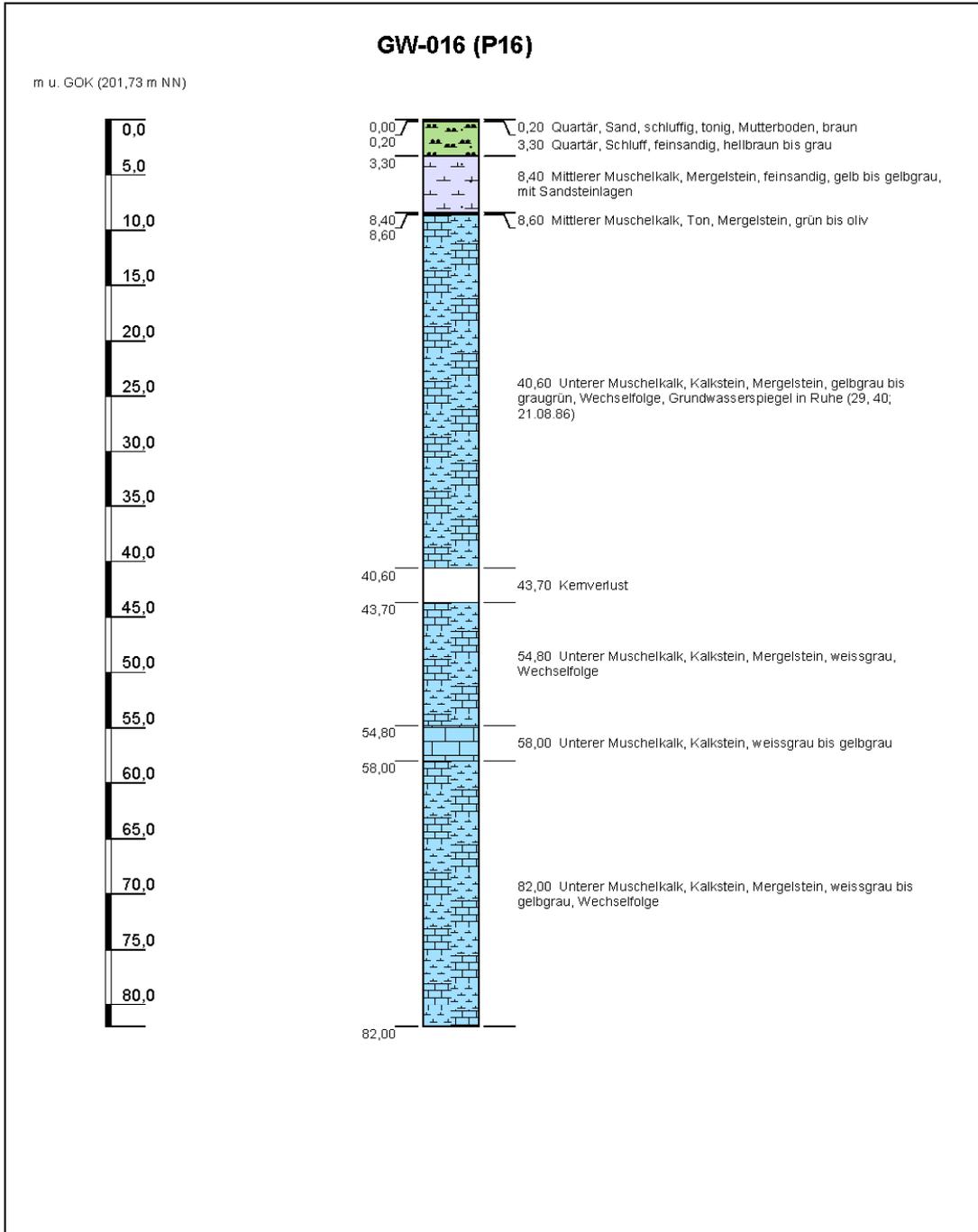


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 181
-----------------------------------------------------------	------------



Höhenmaßstab: 1:500

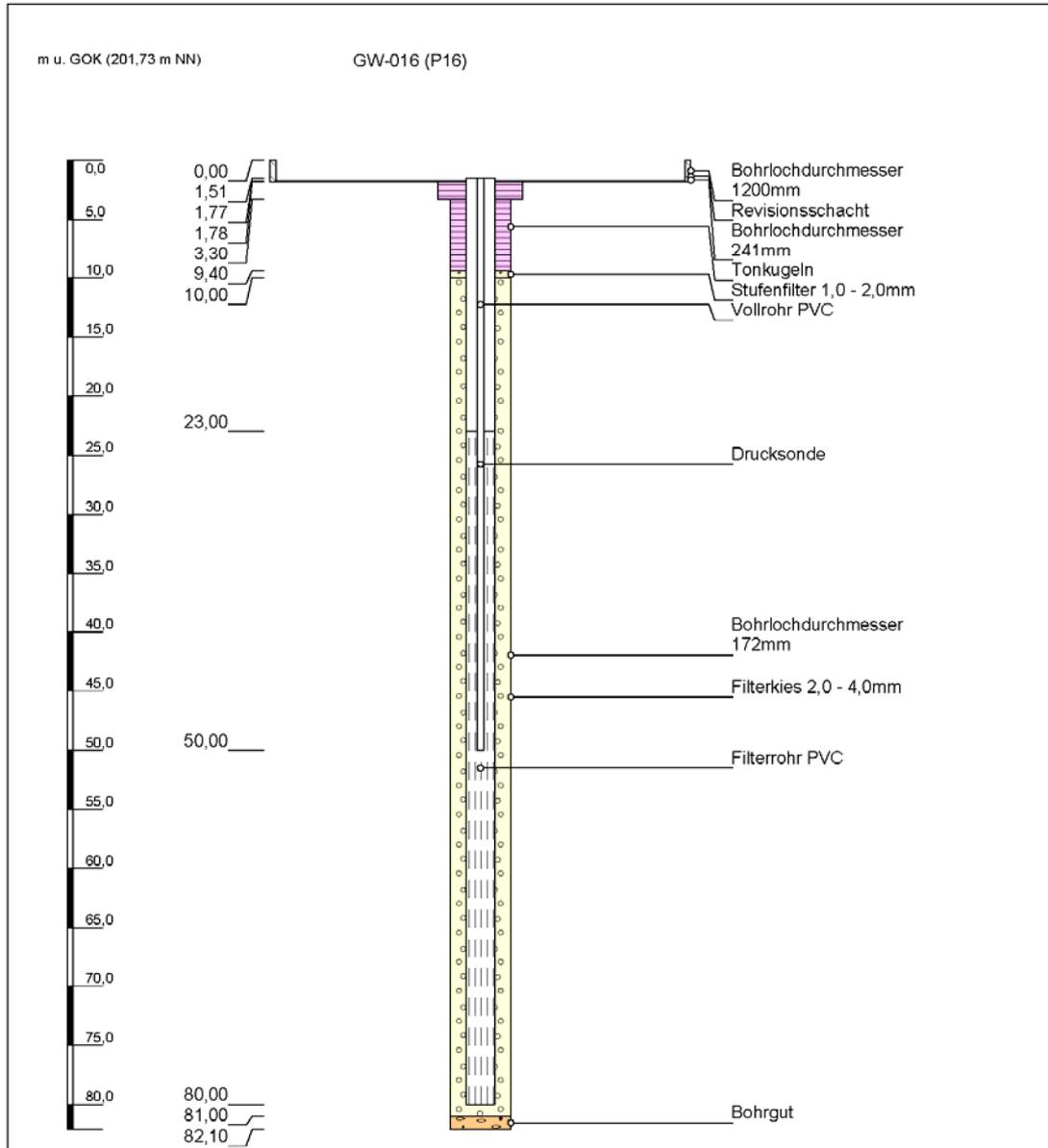
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Hydrogeologisches Forschungsprogramm		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung:</b> GW-016 (P16)		
<b>Auftraggeber:</b> GSF	<b>Rechtswert:</b> 4409293	
<b>Bohrfirma:</b> Etschel und Meyer	<b>Hochwert:</b> 5777941	
<b>Bearbeiter:</b> [REDACTED]	<b>Ansatzhöhe:</b> 201,73m	
<b>Datum:</b> 26.04.2004	<b>Endtiefe:</b> 82,00m	

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 182



Höhenmaßstab: 1:500

Horizontalmaßstab: 1:17

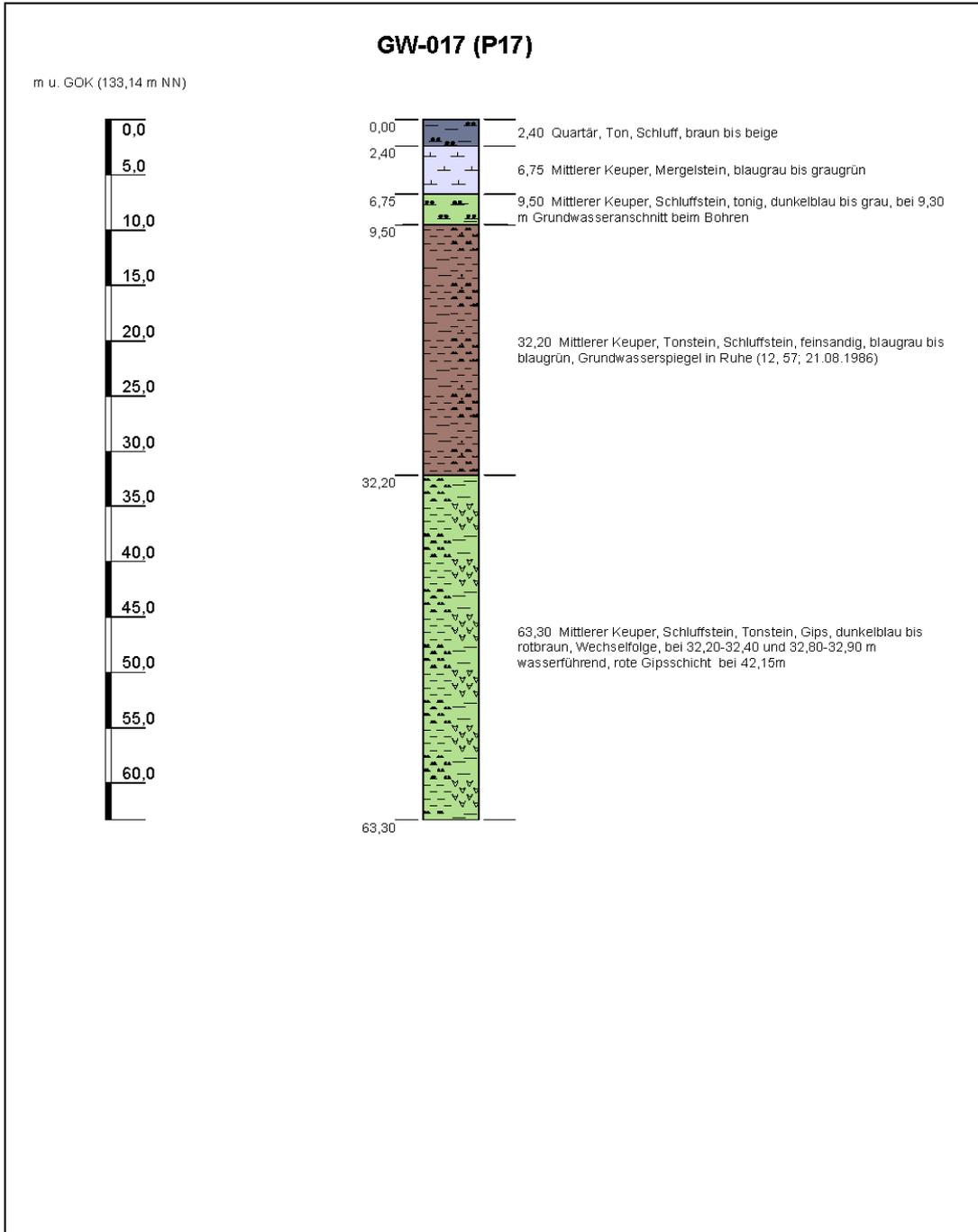
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Hydrogeologisches Forschungsprogramm</b>			 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-016 (P16)</b>			
Auftraggeber: GSF	Ostwert: 4409293		
Bohrfirma: Etschel und Meyer	Nordwert: 5777941		
Bearbeiter: [REDACTED]	Ansatzhöhe: 201,73m		
Datum: 26.04.2004	Anlage 1	Endtiefe: 82,00 m	

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 183



Höhenmaßstab: 1:500

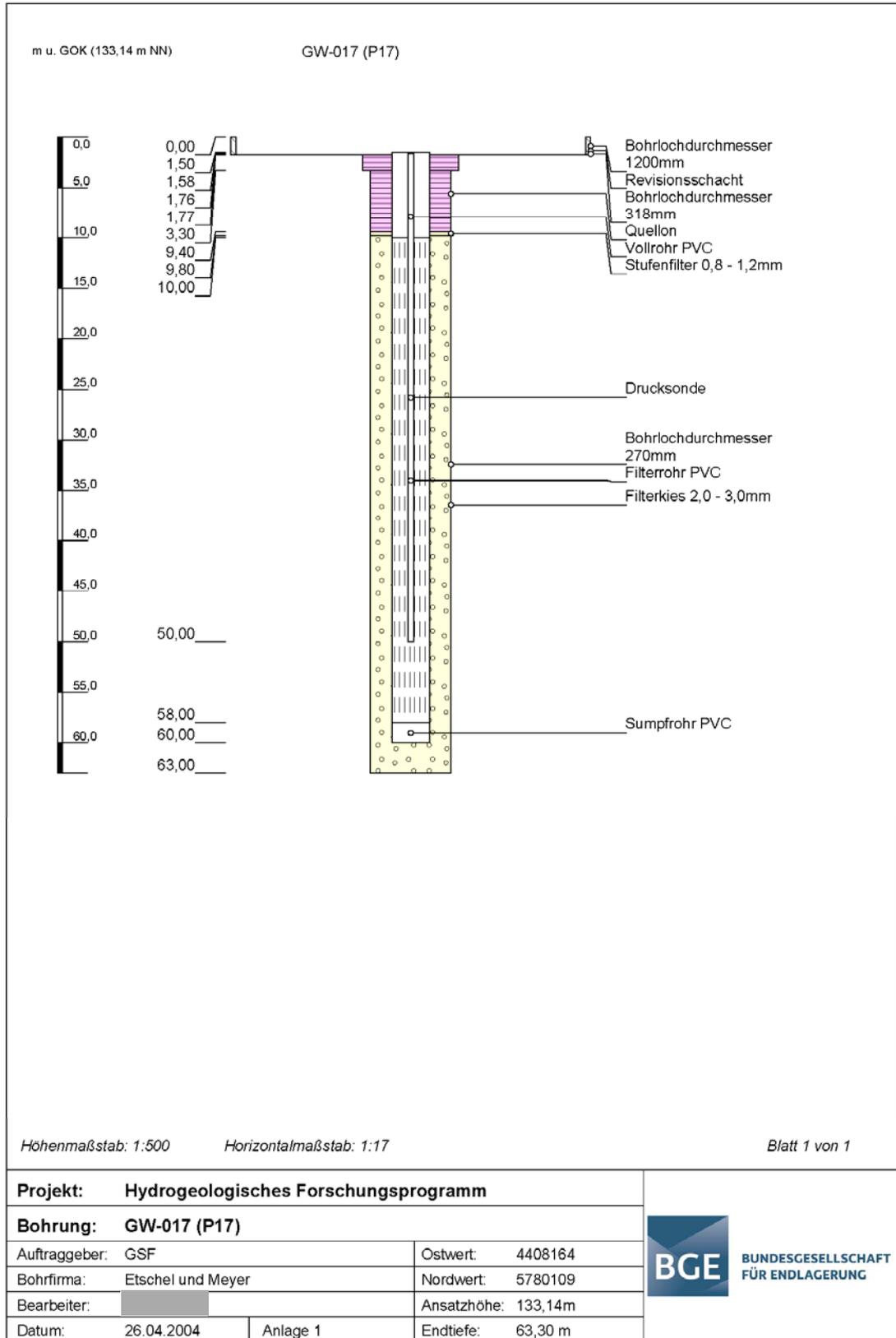
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Hydrogeologisches Forschungsprogramm		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung:</b> GW-017 (P17)		
<b>Auftraggeber:</b> GSF	<b>Rechtswert:</b> 4408164	
<b>Bohrfirma:</b> Etschel und Meyer	<b>Hochwert:</b> 5780109	
<b>Bearbeiter:</b> [Redacted]	<b>Ansatzhöhe:</b> 133,14m	
<b>Datum:</b> 26.04.2004	<b>Endtiefe:</b> 63,30m	

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 184

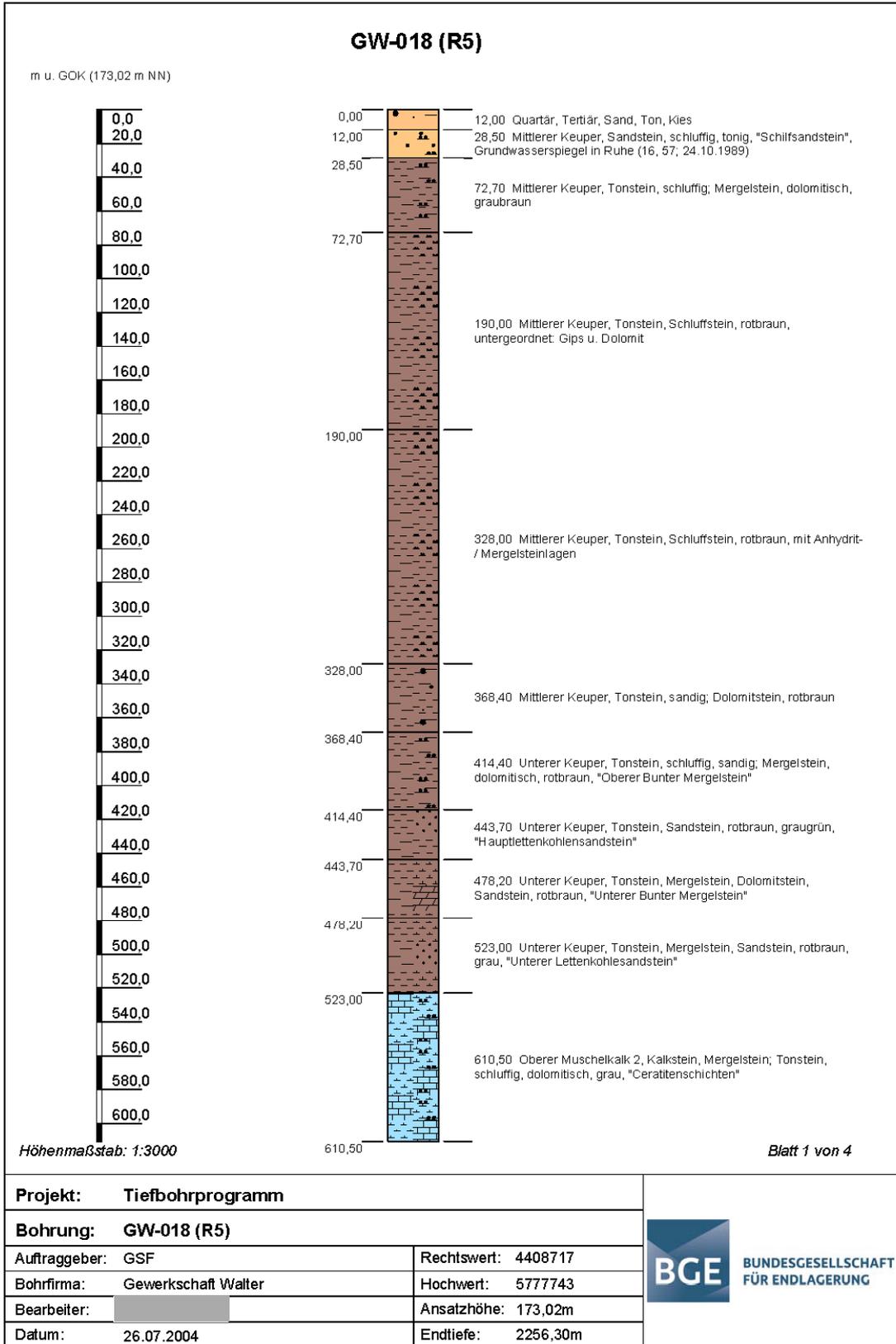


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 185

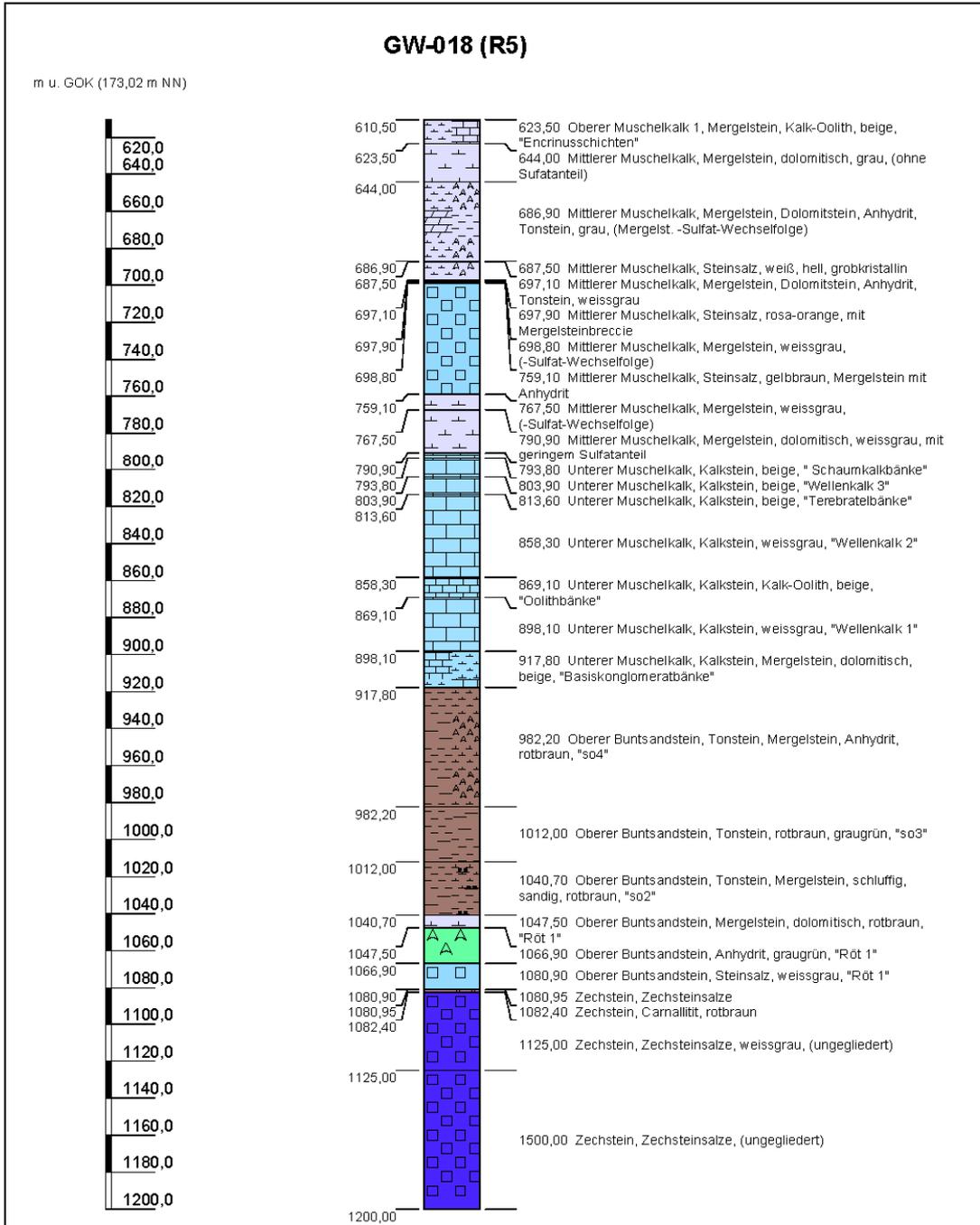


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 186



Höhenmaßstab: 1:3000

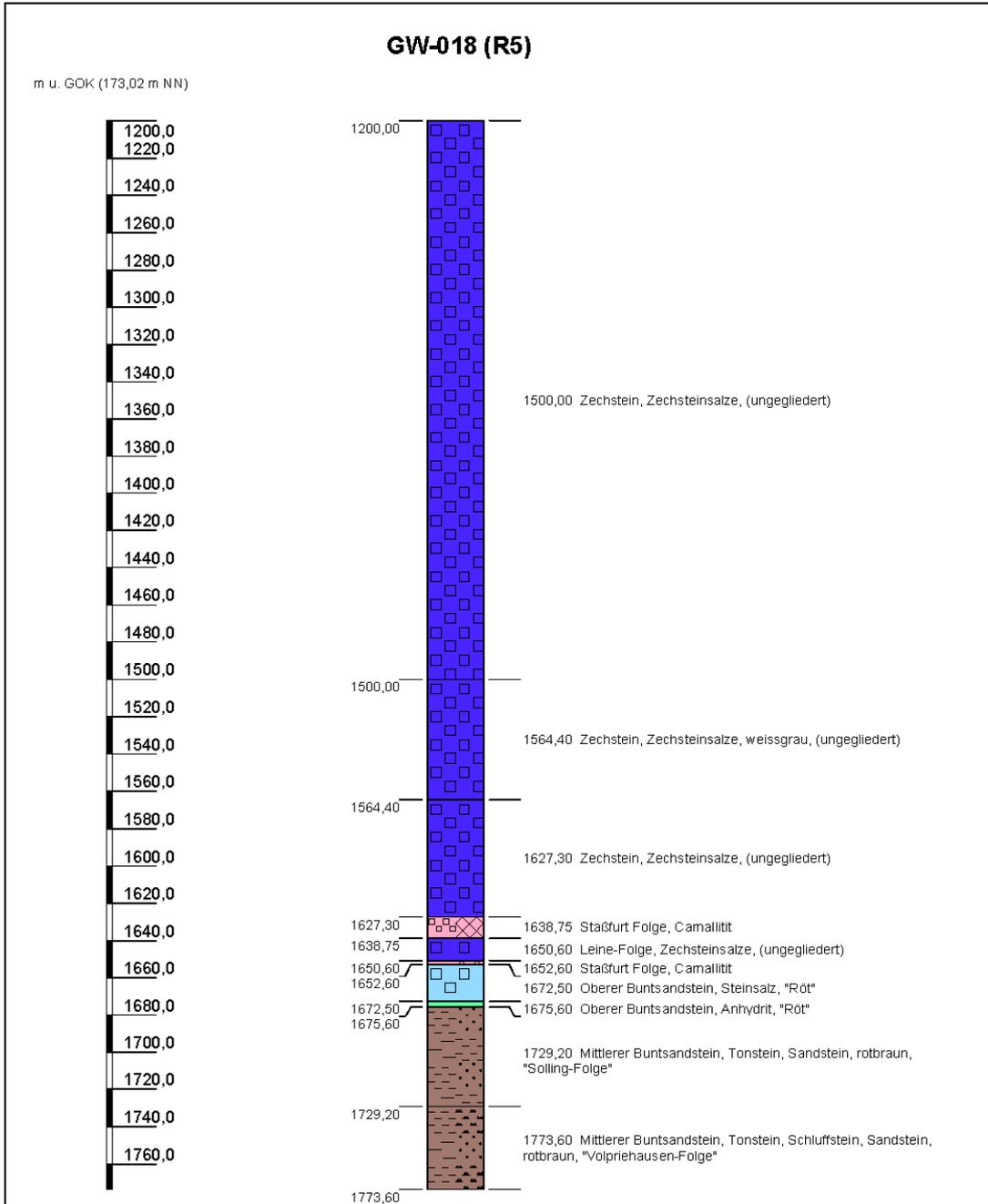
Blatt 2 von 4

<b>Projekt: Tiefbohrprogramm</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-018 (R5)</b>		
Auftraggeber: GSF	Rechtswert: 4408717	
Bohrfirma: Gewerkschaft Walter	Hochwert: 5777743	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 173,02m	
Datum: 26.07.2004	Endtiefe: 2256,30m	

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 187
-----------------------------------------------------------	------------



Höhenmaßstab: 1:3000

Blatt 3 von 4

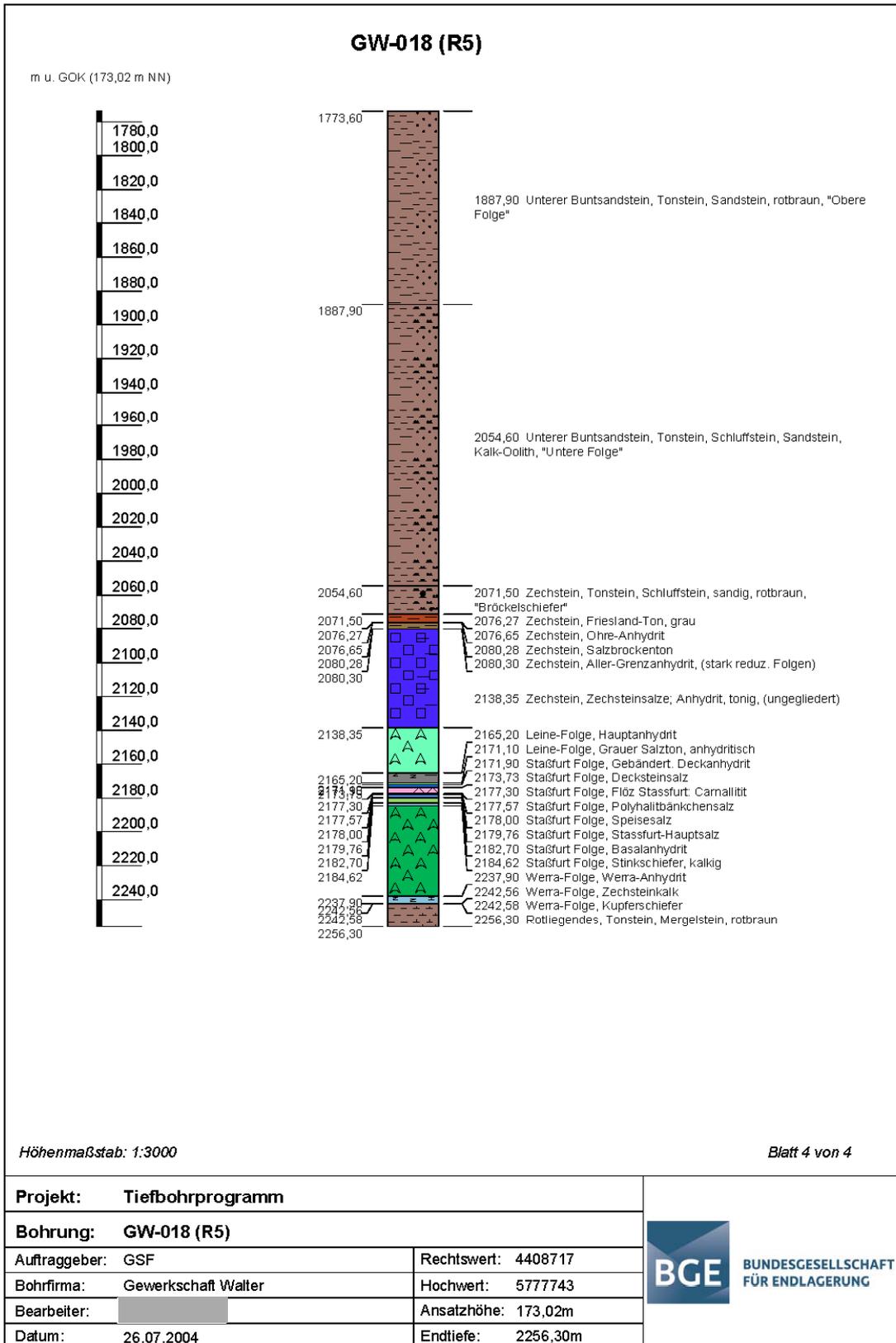
<b>Projekt:</b> Tiefbohrprogramm		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung:</b> GW-018 (R5)		
<b>Auftraggeber:</b> GSF	<b>Rechtswert:</b> 4408717	
<b>Bohrfirma:</b> Gewerkschaft Walter	<b>Hochwert:</b> 5777743	
<b>Bearbeiter:</b> [Redacted]	<b>Ansatzhöhe:</b> 173,02m	
<b>Datum:</b> 26.07.2004	<b>Endtiefe:</b> 2256,30m	

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

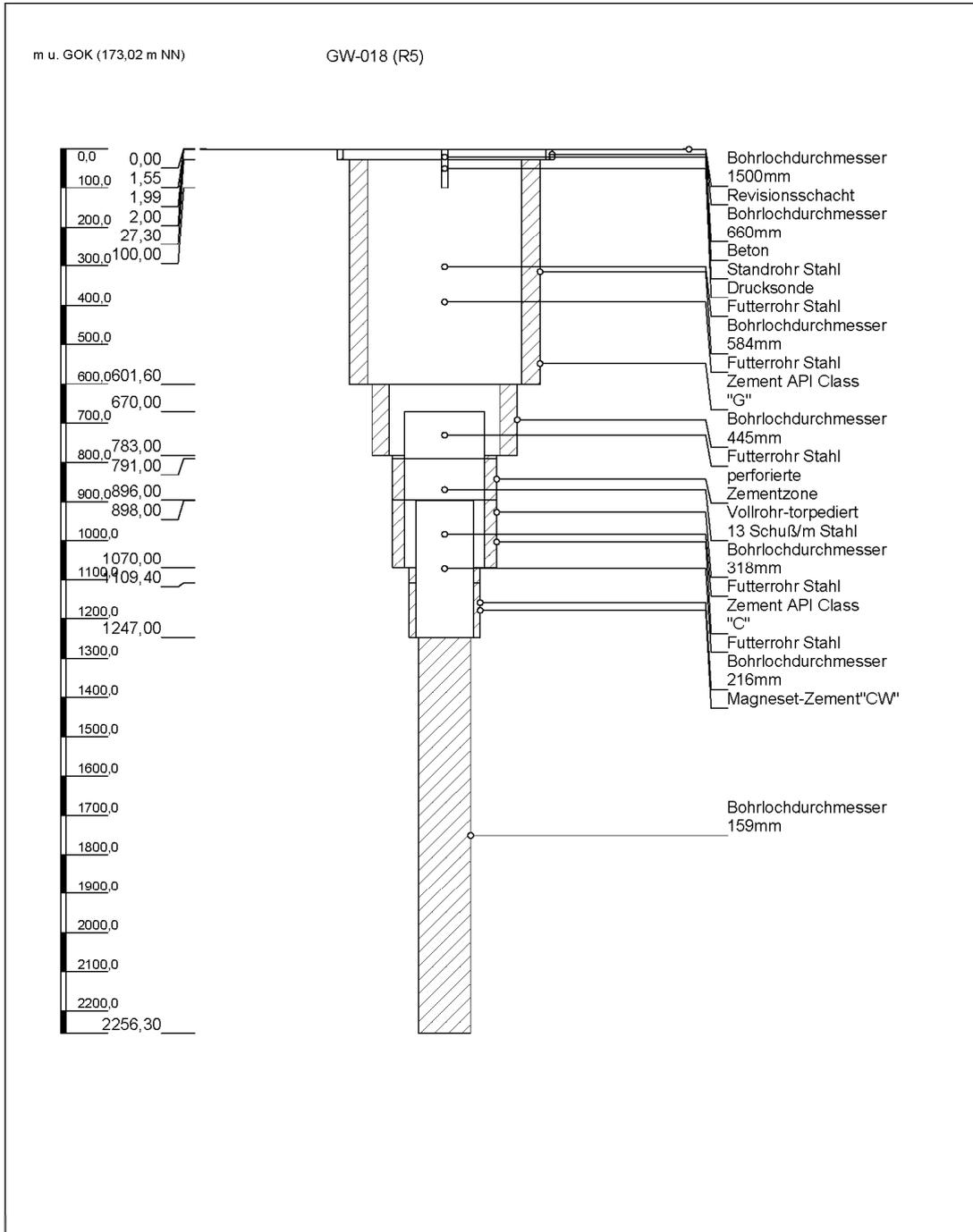
Blatt: 188



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 189



Höhenmaßstab: 1:14000

Horizontalmaßstab: 1:17

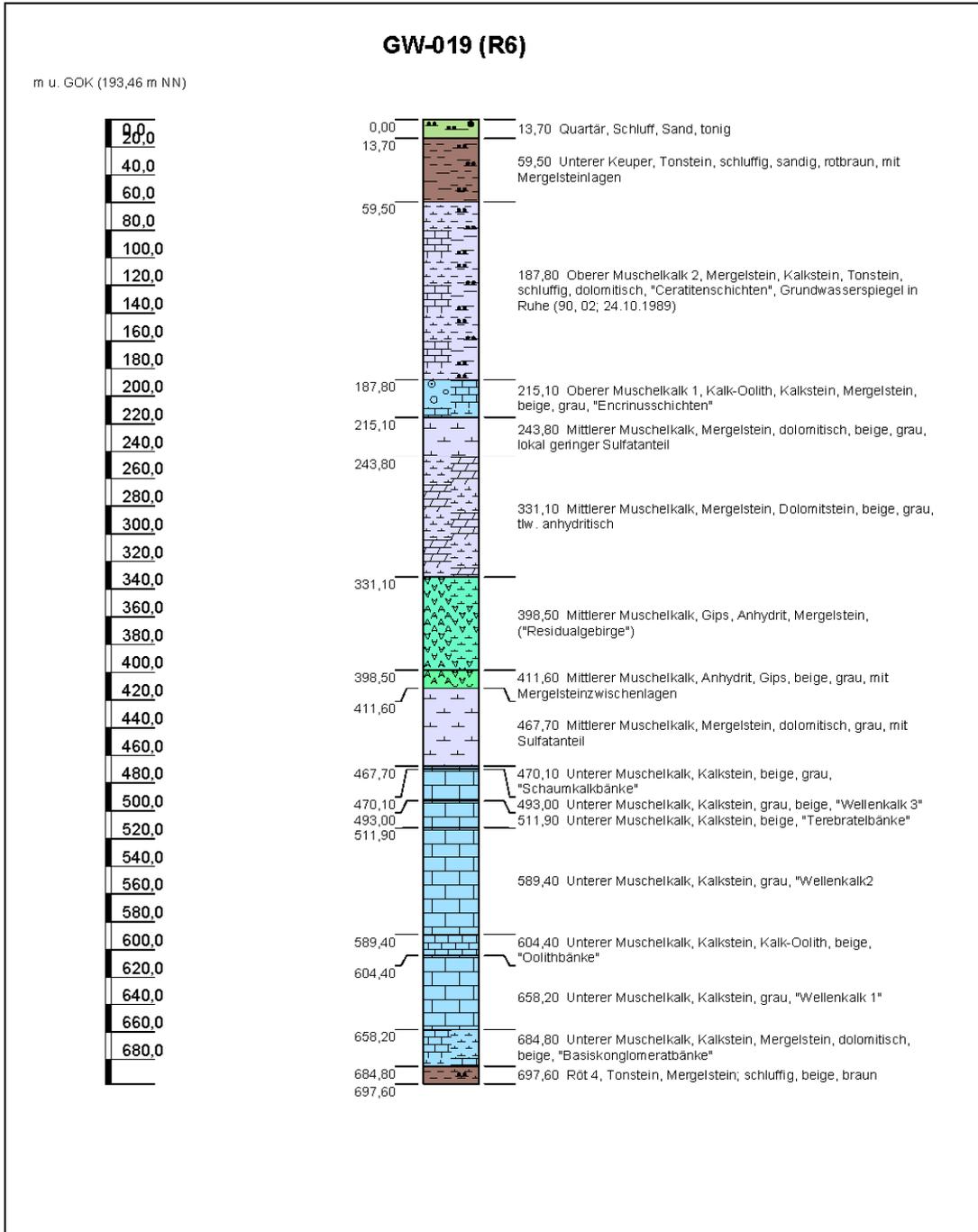
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Tiefbohrprogramm		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung:</b> GW-018 (R5)		
Auftraggeber: GSF	Ostwert: 4408717	
Bohrfirma: Gewerkschaft Walter	Nordwert: 5777743	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 173,02m	
Datum: 26.07.2004	Anlage 1	Endtiefe: 2256,30 m

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 190
-----------------------------------------------------------	------------



Höhenmaßstab: 1:4000

Blatt 1 von 1

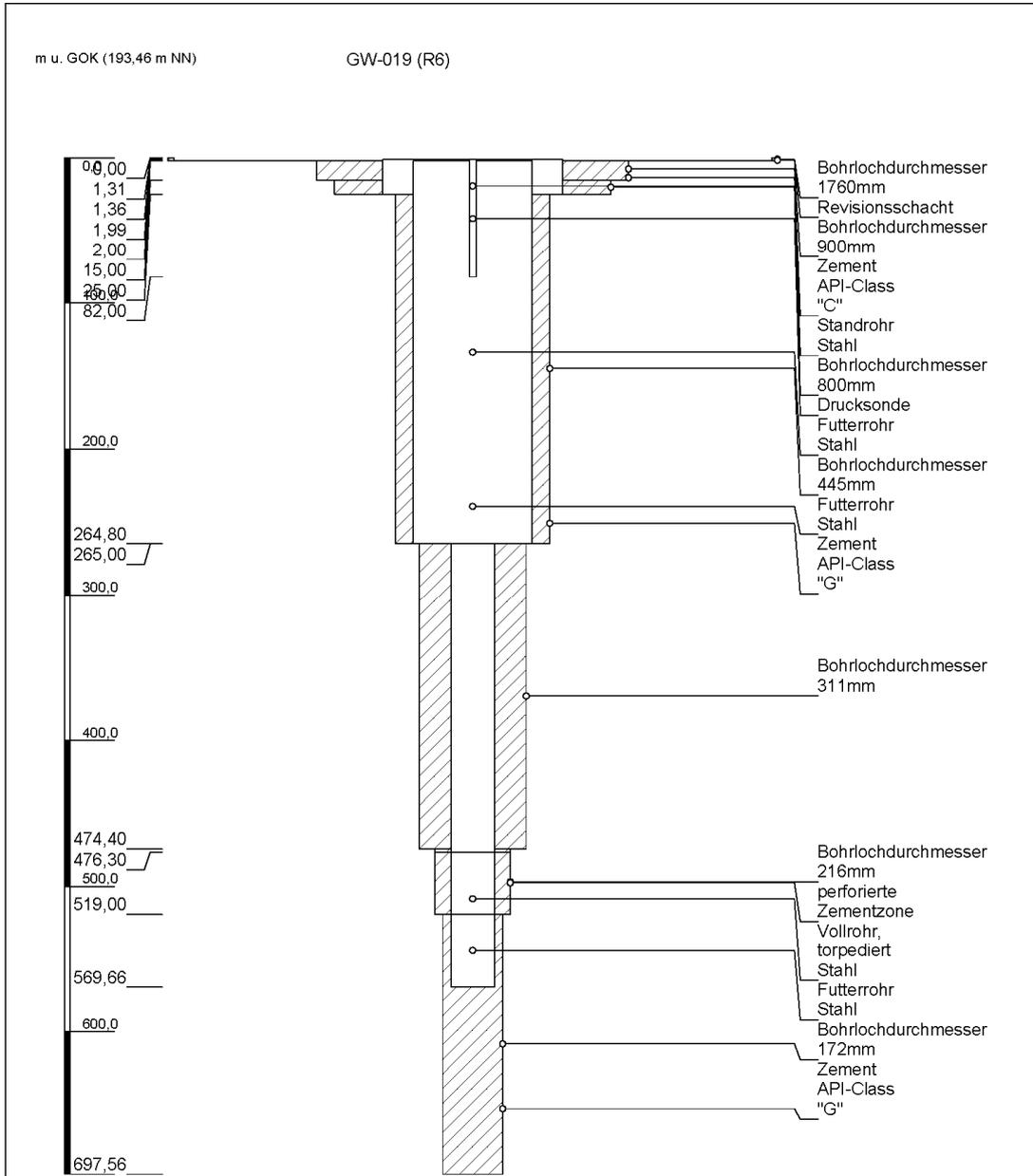
<b>Projekt:</b> Tiefbohrprogramm		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung:</b> GW-019 (R6)		
<b>Auftraggeber:</b> GSF	<b>Rechtswert:</b> 4408846	
<b>Bohrfirma:</b> Etschel und Meyer	<b>Hochwert:</b> 5777893	
<b>Bearbeiter:</b> [REDACTED]	<b>Ansatzhöhe:</b> 193,46m	
<b>Datum:</b> 26.04.2004	<b>Endtiefe:</b> 697,60m	

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 191



Höhenmaßstab: 1:4000

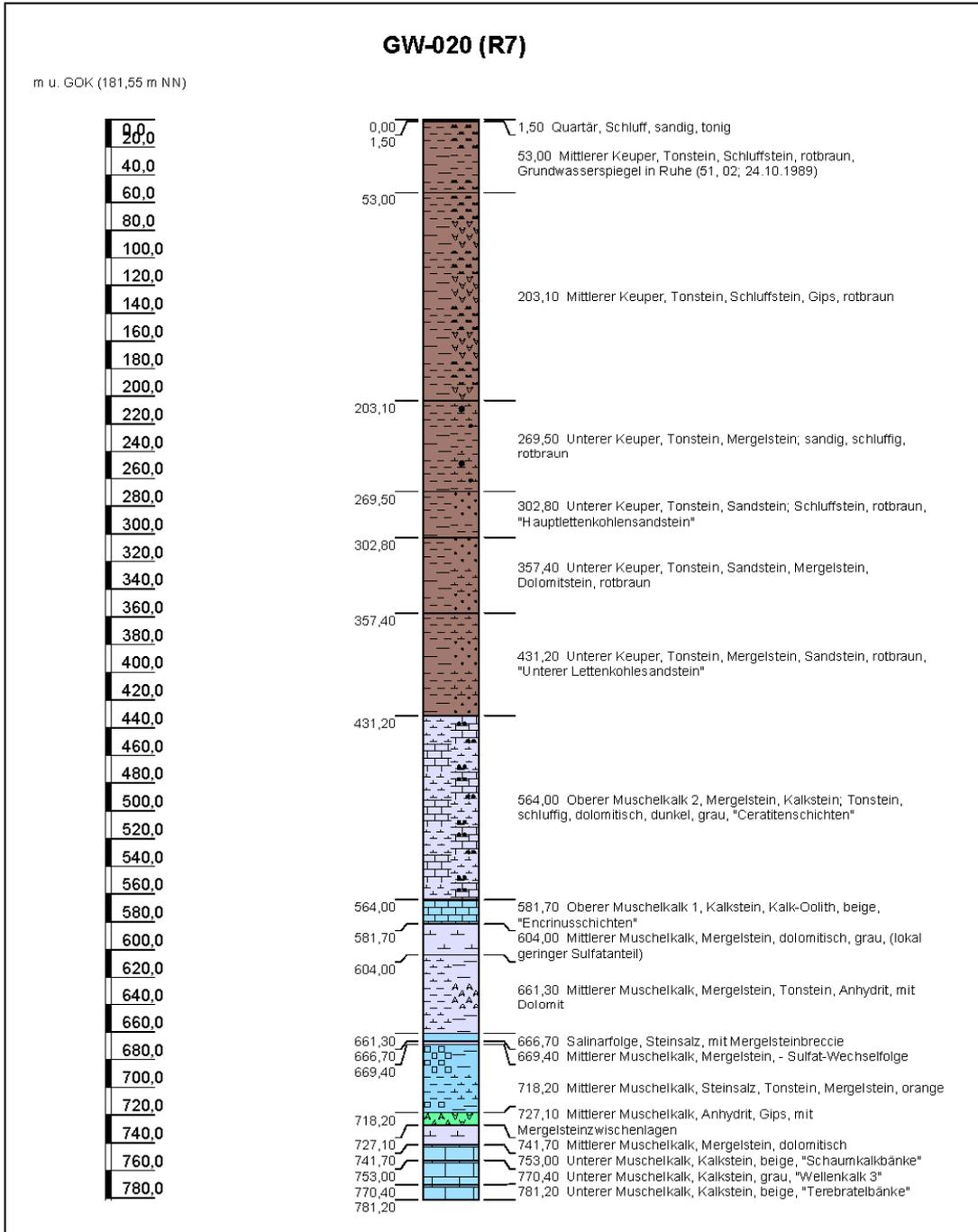
Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Tiefbohrprogramm		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung:</b> GW-019 (R6)		
Auftraggeber: GSF	Ostwert: 4408846	
Bohrfirma: Etschel und Meyer	Nordwert: 5777893	
Bearbeiter: [REDACTED]	Ansatzhöhe: 193,46m	
Datum: 26.04.2004	Anlage 1	Endtiefe: 697,60 m

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017 Blatt: 192



Höhenmaßstab: 1:4000

Blatt 1 von 2

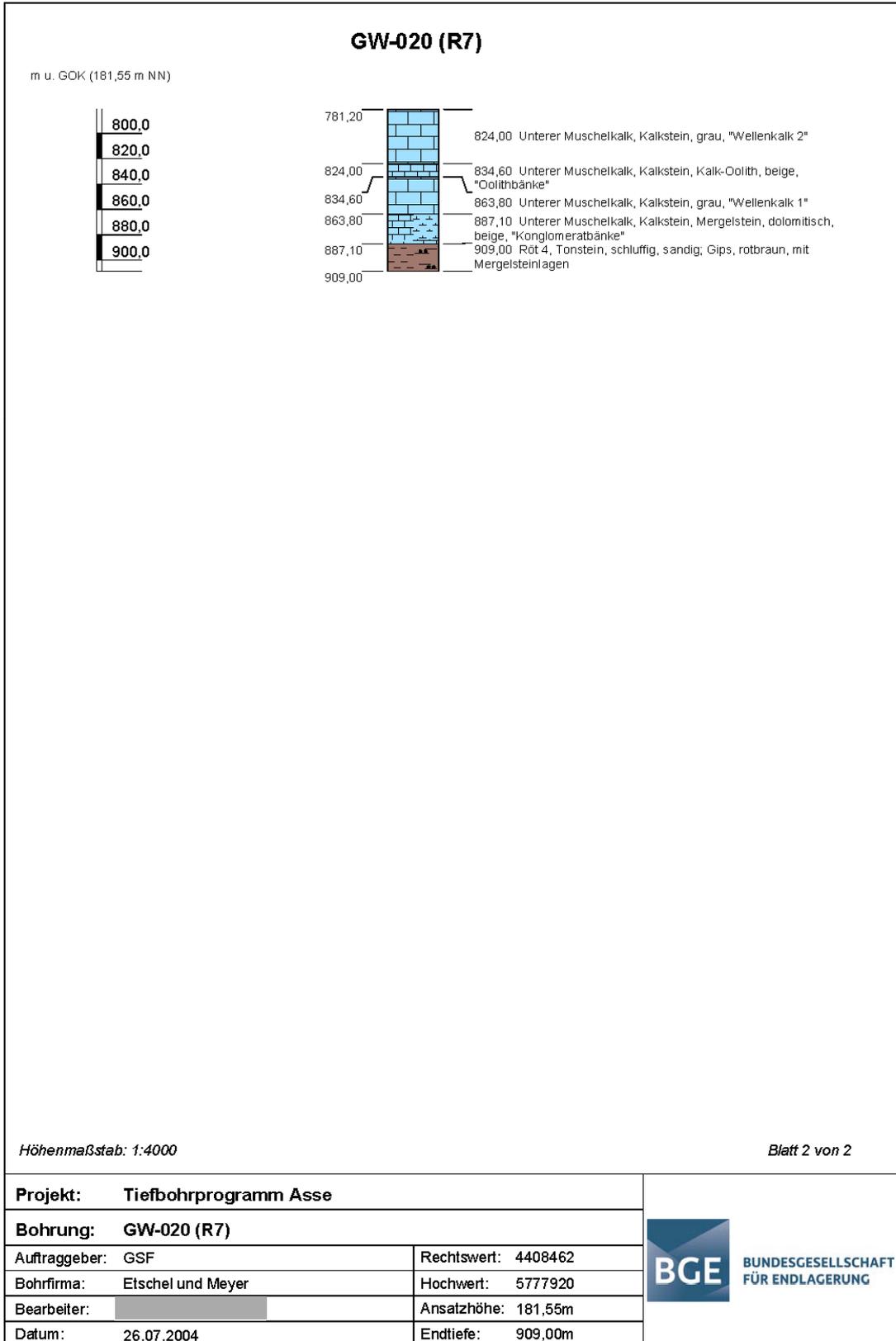
<b>Projekt:</b> Tiefbohrprogramm Asse		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung:</b> GW-020 (R7)		
<b>Auftraggeber:</b> GSF	<b>Rechtswert:</b> 4408462	
<b>Bohrfirma:</b> Etschel und Meyer	<b>Hochwert:</b> 5777920	
<b>Bearbeiter:</b> [Redacted]	<b>Ansatzhöhe:</b> 181,55m	
<b>Datum:</b> 26.07.2004	<b>Endtiefe:</b> 909,00m	

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 193
-----------------------------------------------------------	------------

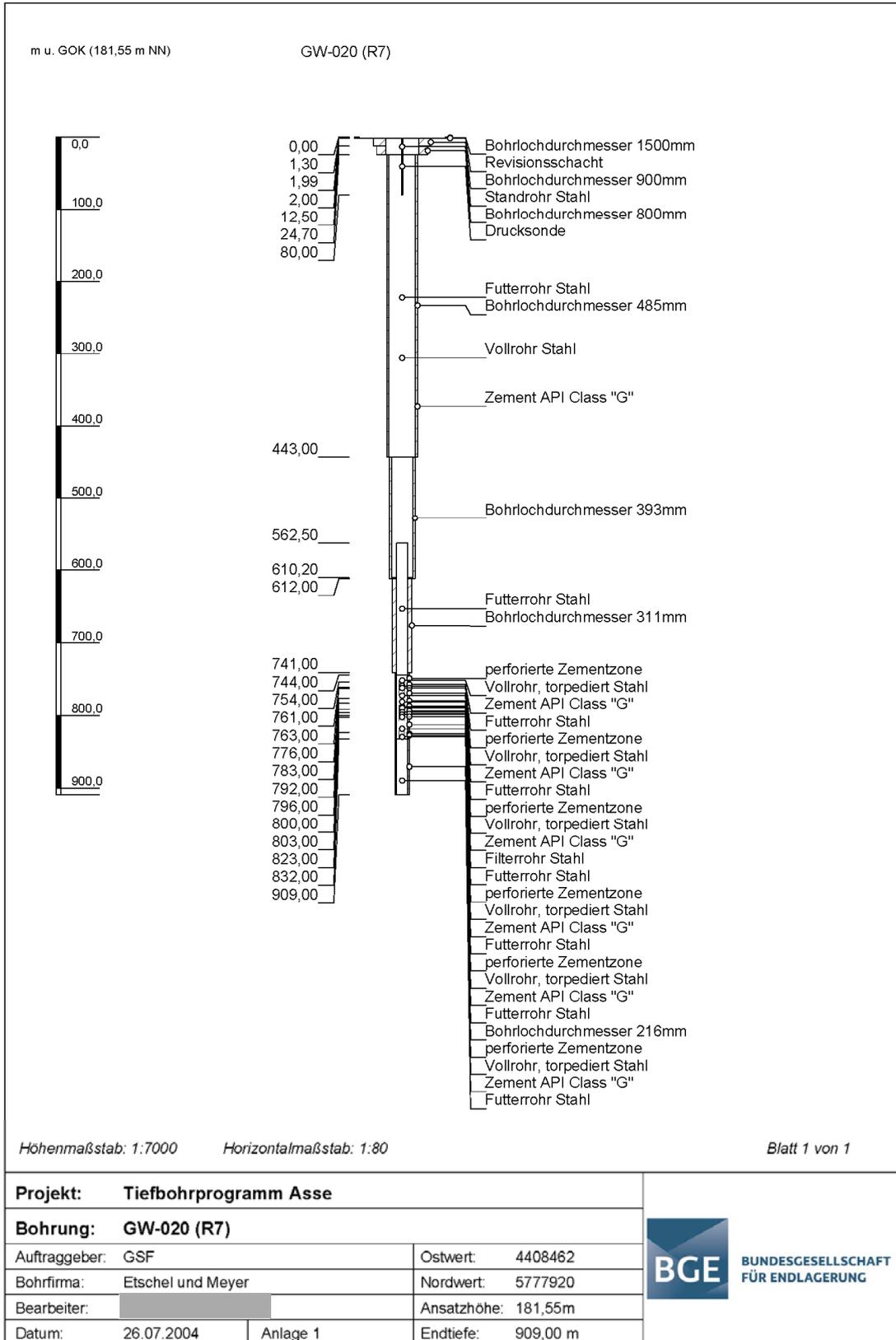


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 194

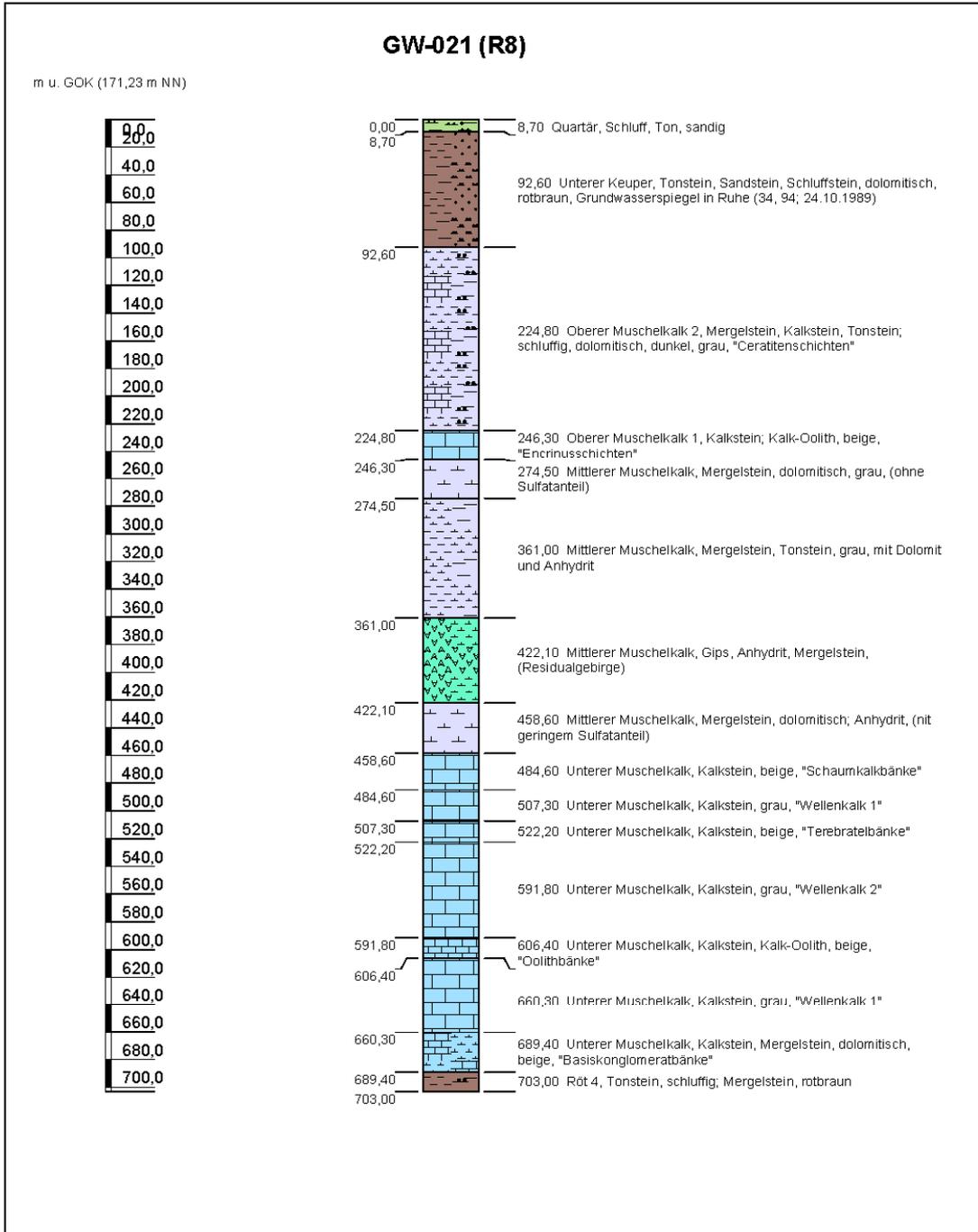


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 195
-----------------------------------------------------------	------------



Höhenmaßstab: 1:4000

Blatt 1 von 1

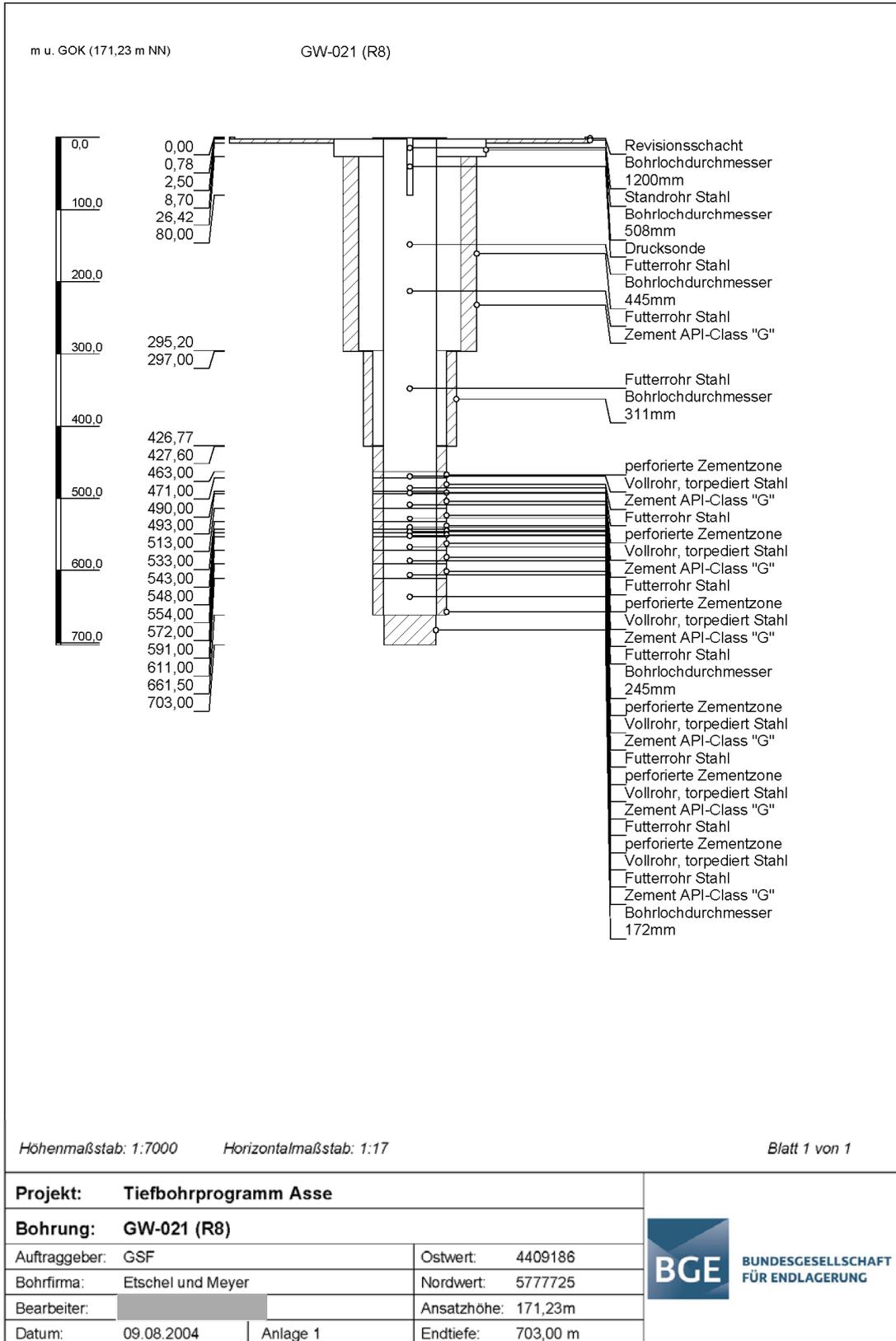
<b>Projekt:</b> Tiefbohrprogramm Asse		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung:</b> GW-021 (R8)		
<b>Auftraggeber:</b> GSF	<b>Rechtswert:</b> 4409186	
<b>Bohrfirma:</b> Etschel und Meyer	<b>Hochwert:</b> 5777725	
<b>Bearbeiter:</b> [Redacted]	<b>Ansatzhöhe:</b> 171,23m	
<b>Datum:</b> 09.08.2004	<b>Endtiefe:</b> 703,00m	

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 196

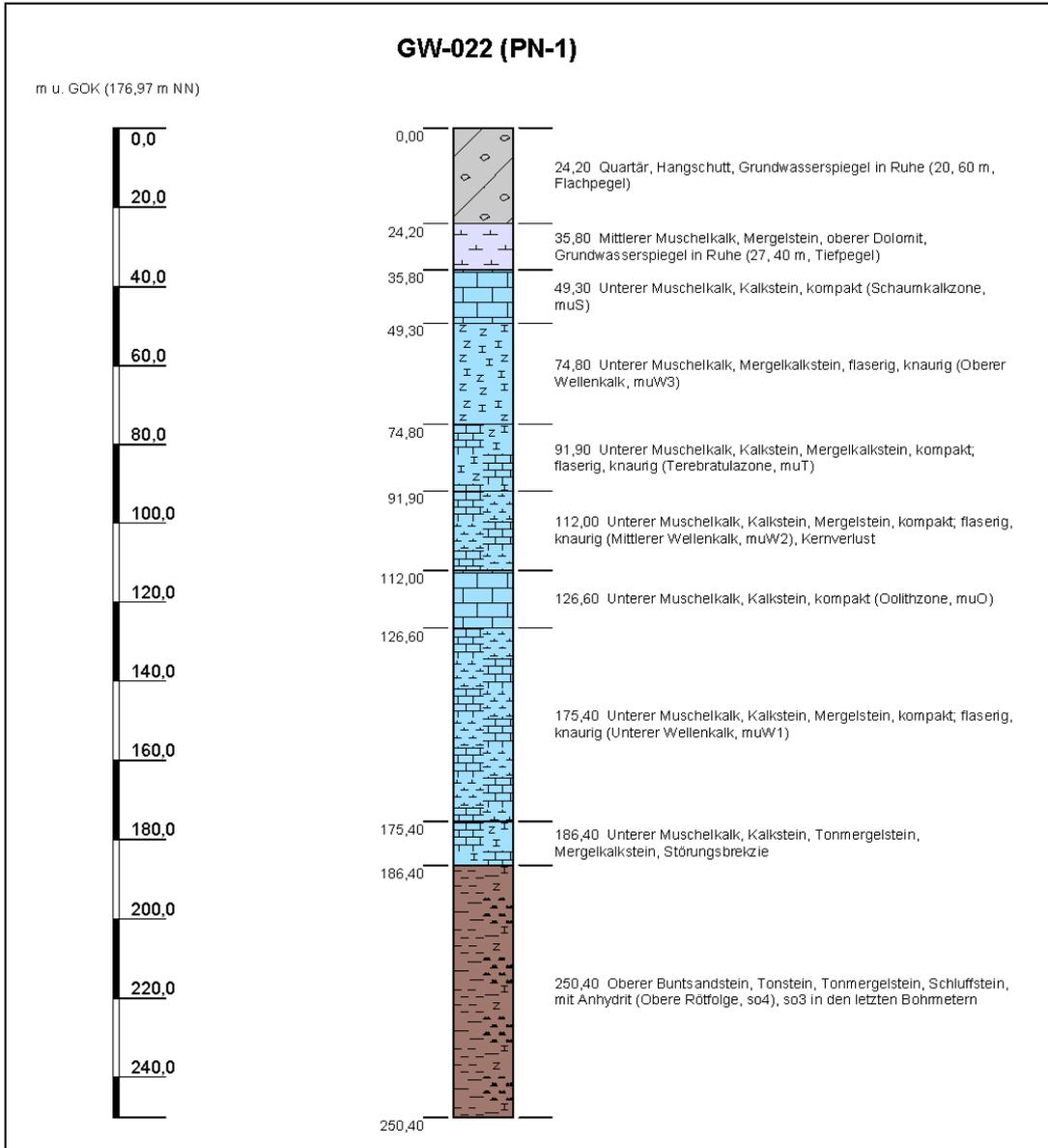


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 197
-----------------------------------------------------------	------------



Höhenmaßstab: 1:1500 Blatt 1 von 1

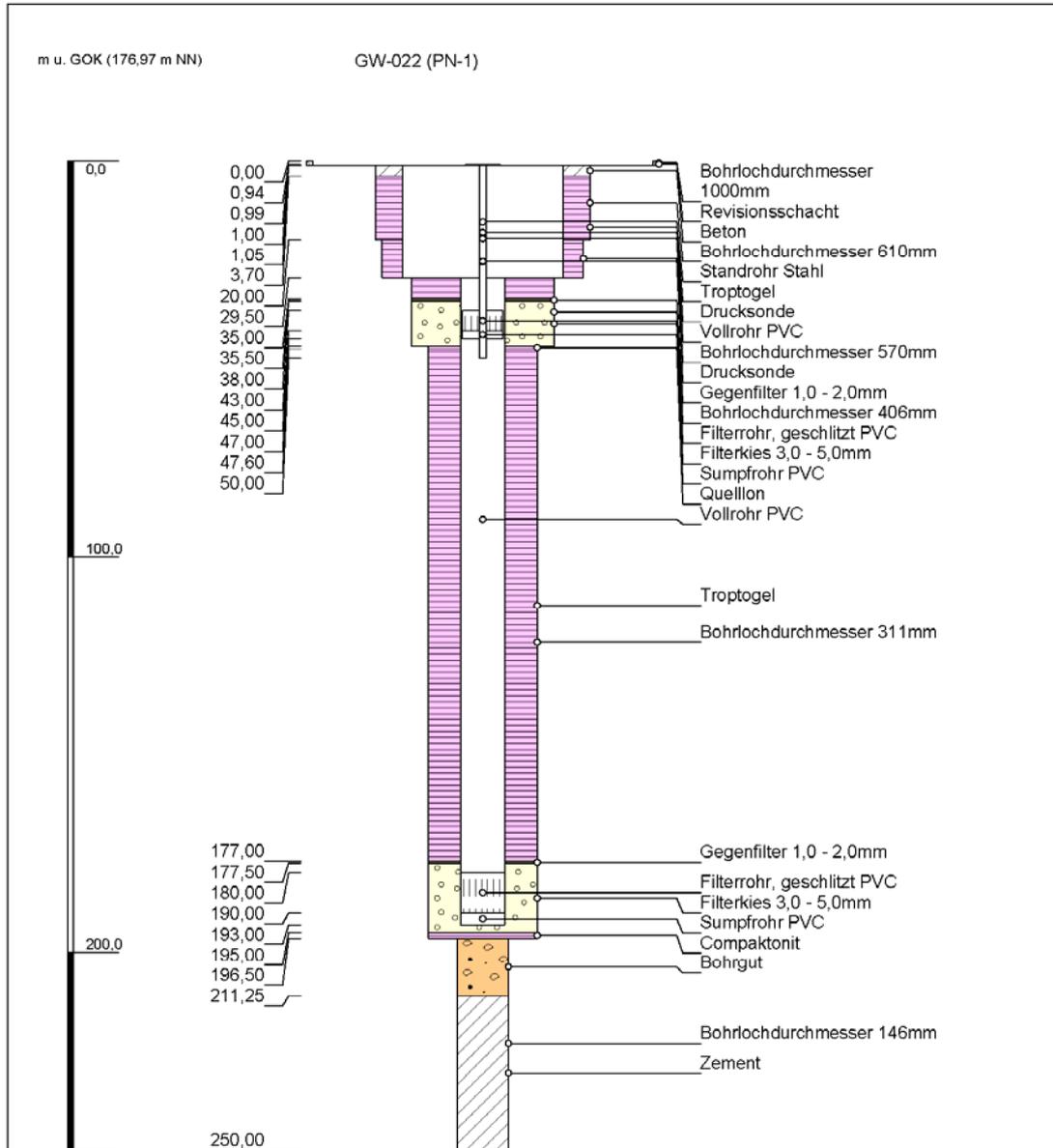
<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-022 (PN-1)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Rechtswert: 4411293	
Bohrfirma: E&M	Hochwert: 5777281	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 176,97m	
Datum: 19.06.2012	Endtiefe: 250,40m	

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 198



Höhenmaßstab: 1:1500

Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

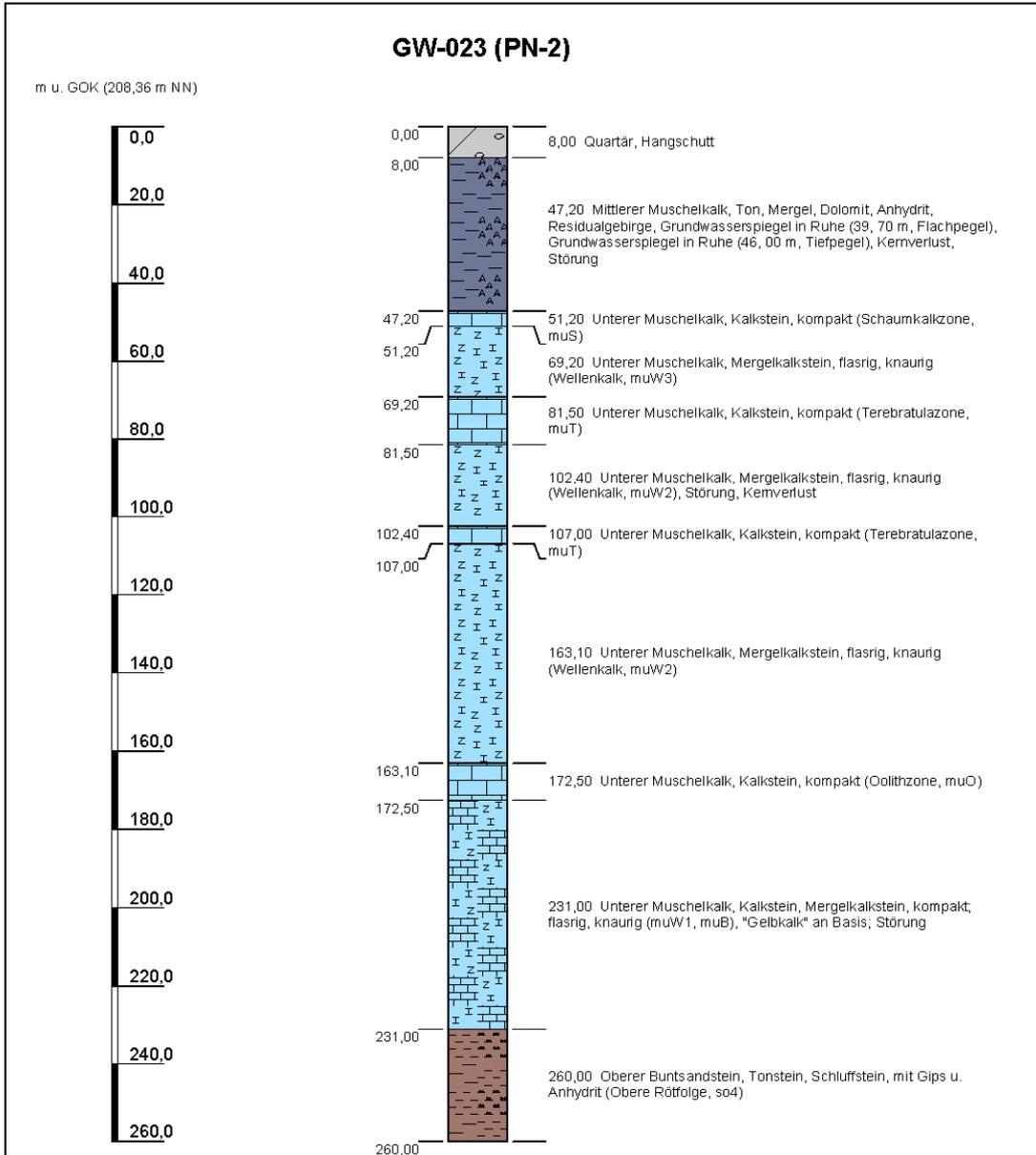
<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-022 (PN-1)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Ostwert: 4411293	
Bohrfirma: E&M	Nordwert: 5777281	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 176,97m	
Datum: 19.06.2012	Anlage 1	Endtiefe: 250,35 m

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 199
-----------------------------------------------------------	------------



Höhenmaßstab: 1:1500

Blatt 1 von 1

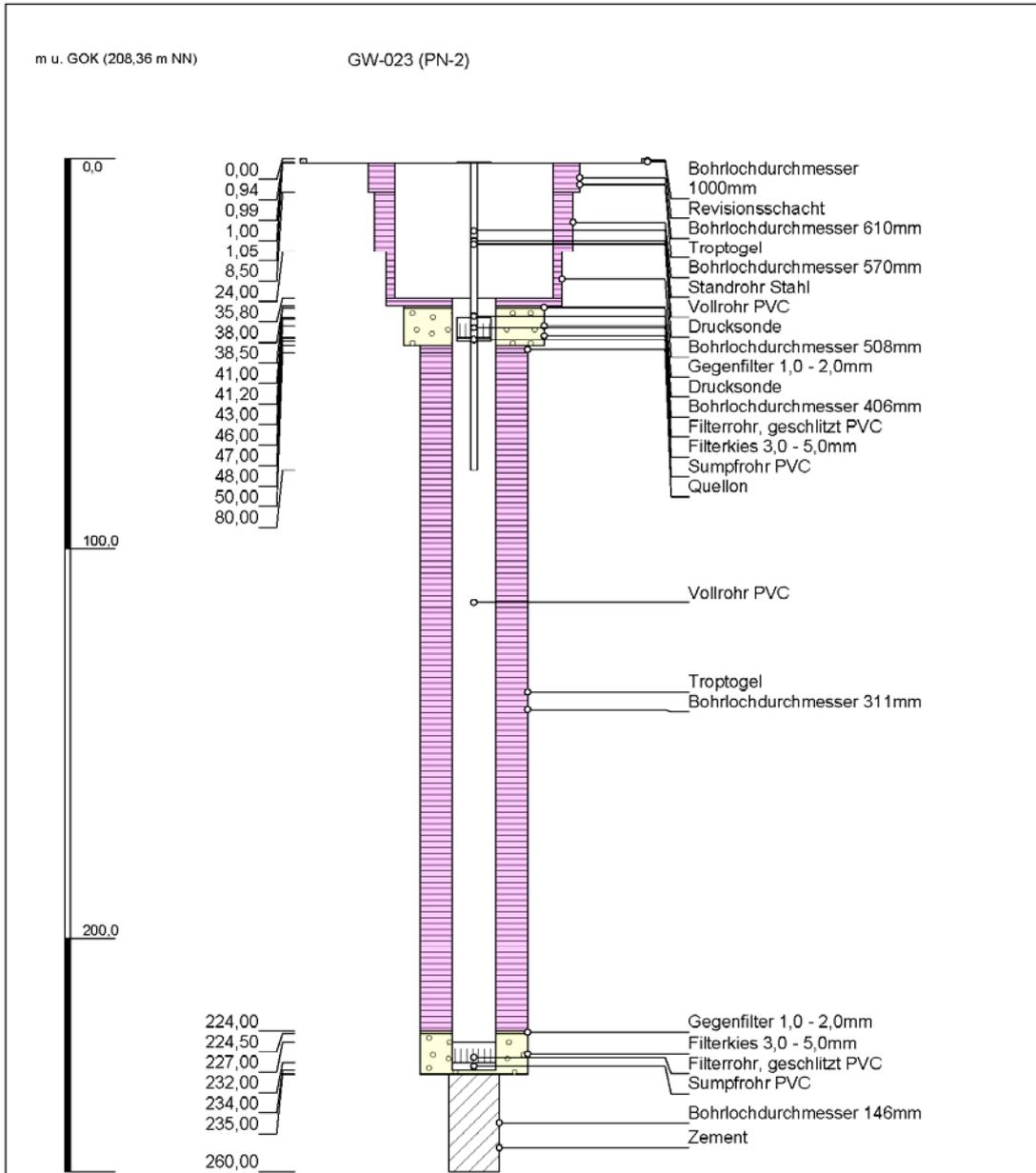
<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-023 (PN-2)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Rechtswert: 4410255	
Bohrfirma: E&M	Hochwert: 5777551	
Bearbeiter: [Redacted]	Ansatzhöhe: 208,36m	
Datum: 25.11.2009	Endtiefe: 260,00m	

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 200



Höhenmaßstab: 1:1500

Horizontalmaßstab: 1:17

Blatt 1 von 1

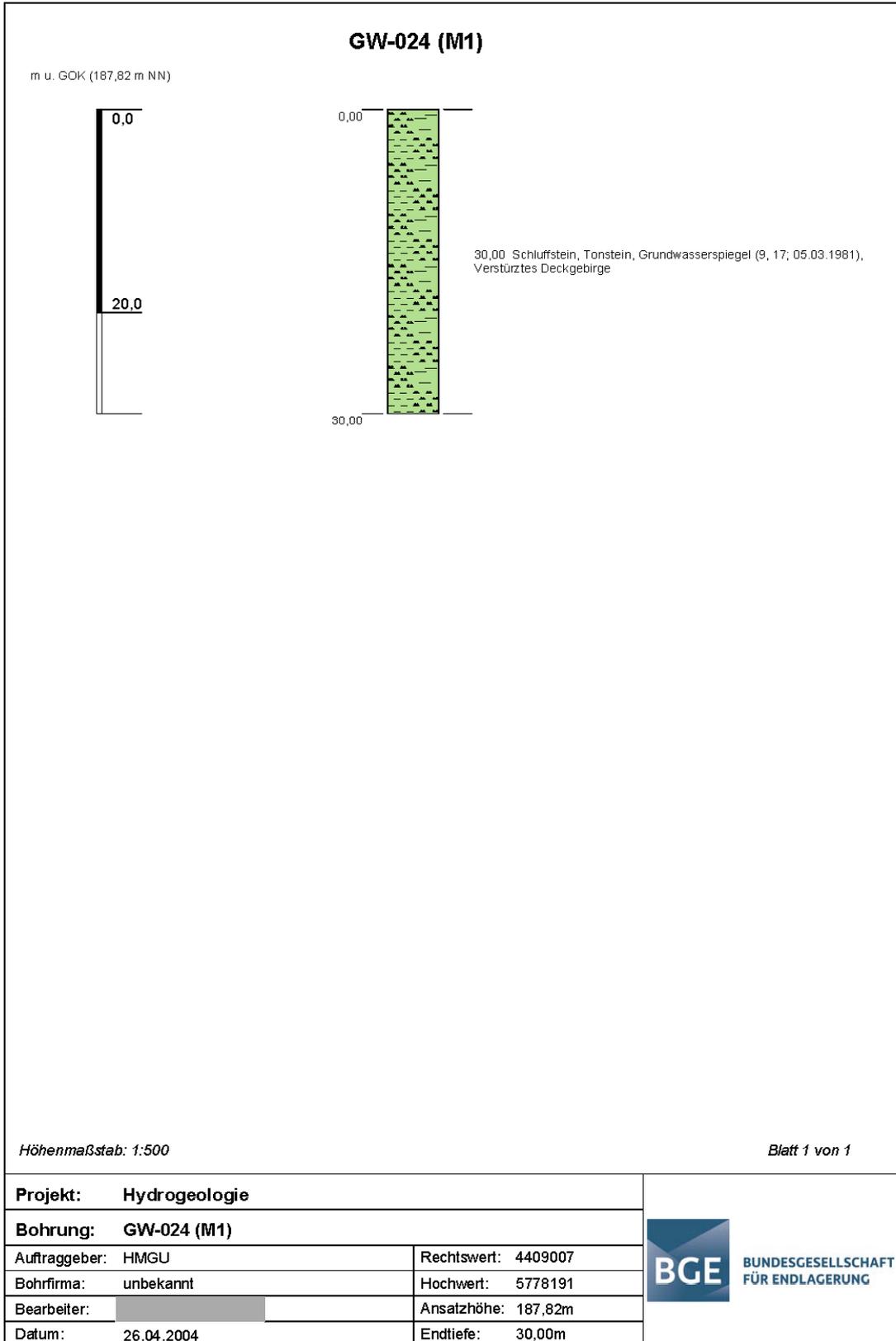
<b>Projekt: Hydrogeologie</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-023 (PN-2)</b>		
Auftraggeber: HMGU	Ostwert: 4410255	
Bohrfirma: E&M	Nordwert: 5777551	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 208,36m	
Datum: 25.11.2009	Anlage 1	Endtiefe: 260,00 m

KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

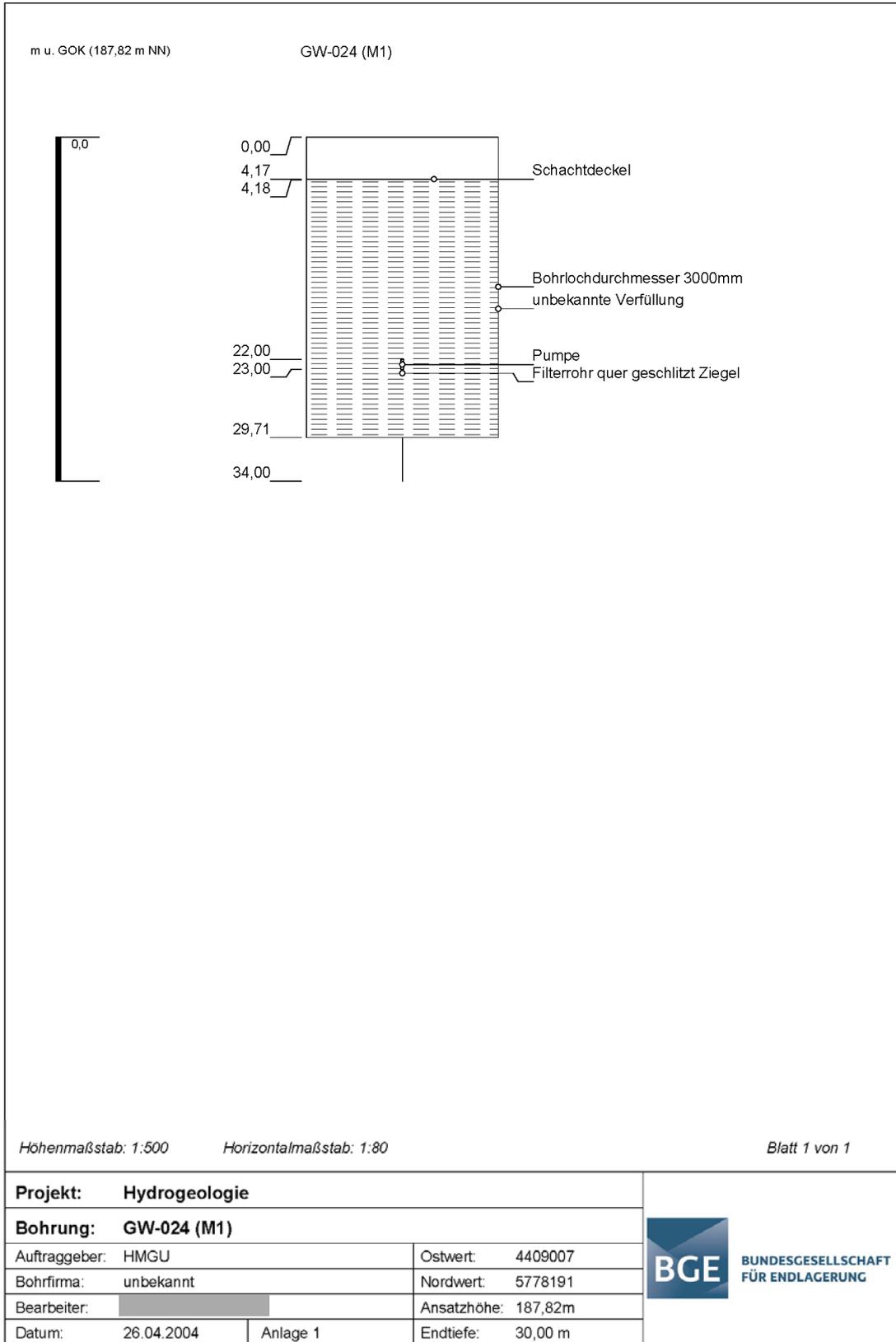
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 201
-----------------------------------------------------------	------------



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 202
-----------------------------------------------------------	------------

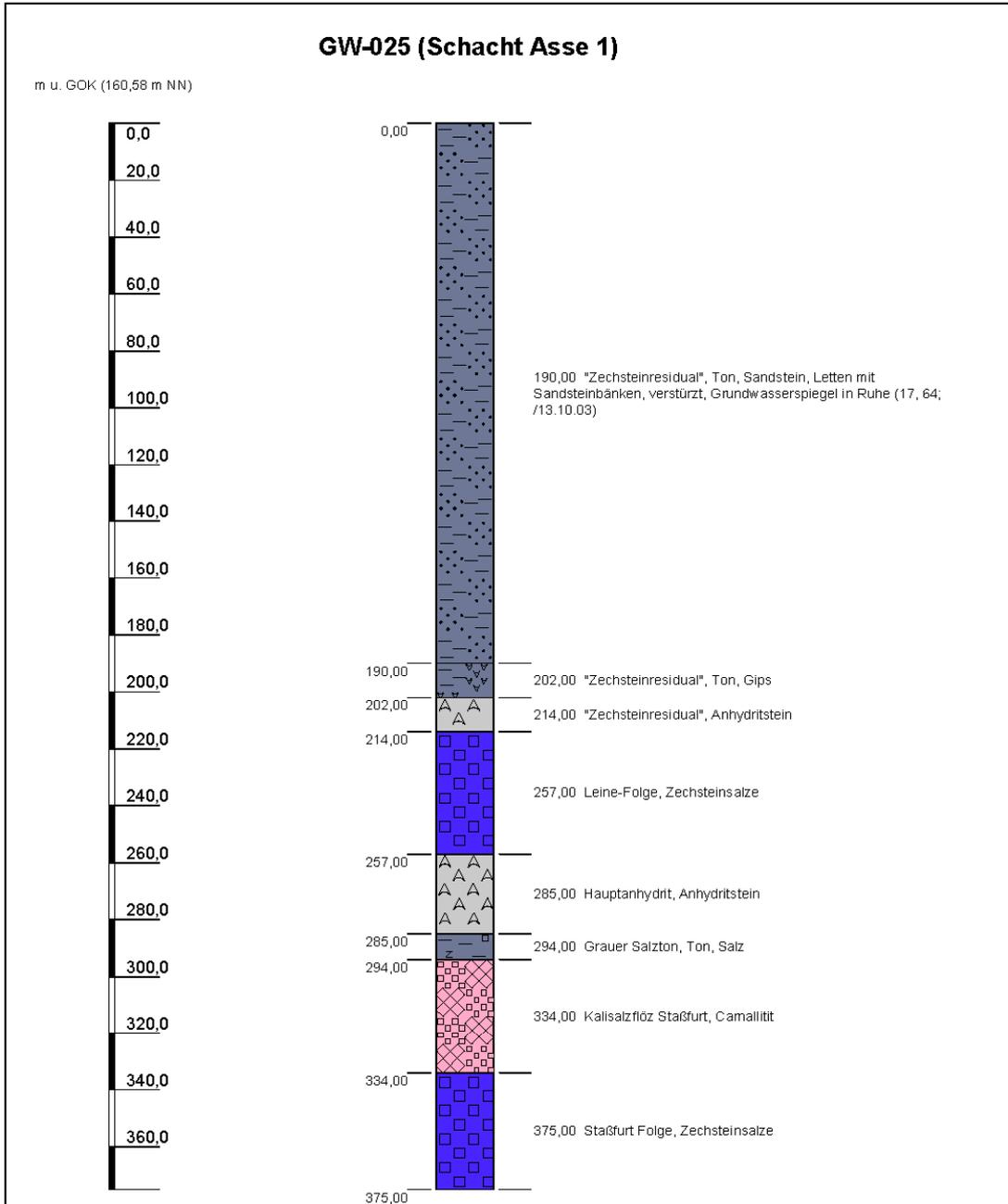


KQM\_Textblatt\_REV11\_Stand-2018-04-16

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 203



Höhenmaßstab: 1:2000

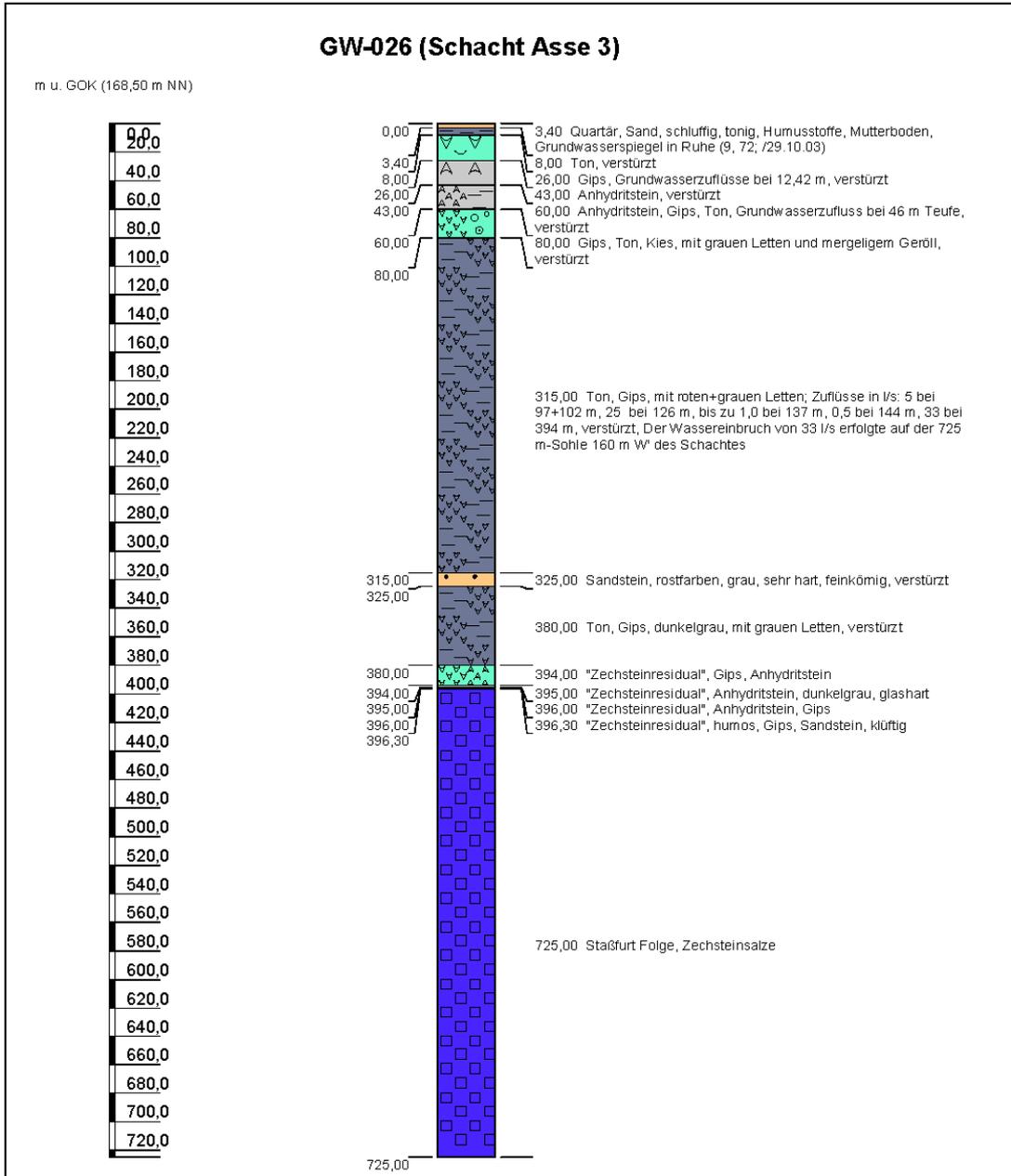
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Salzgewinnung</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-025 (Schacht Asse 1)</b>		
Auftraggeber:	Rechtswert: 4407891	
Bohrfirma:	Hochwert: 5778857	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 160,58m	
Datum: 26.04.2004	Endtiefe: 375,00m	

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64210000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 204



Höhenmaßstab: 1:4000

Blatt 1 von 1

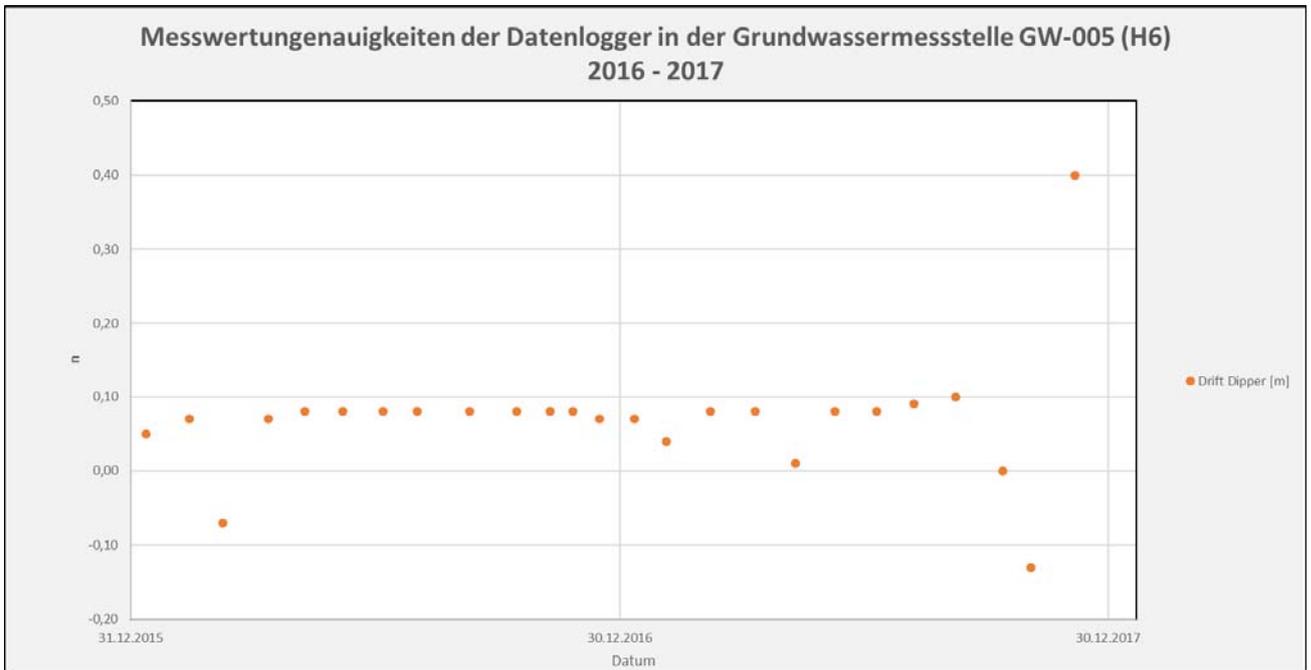
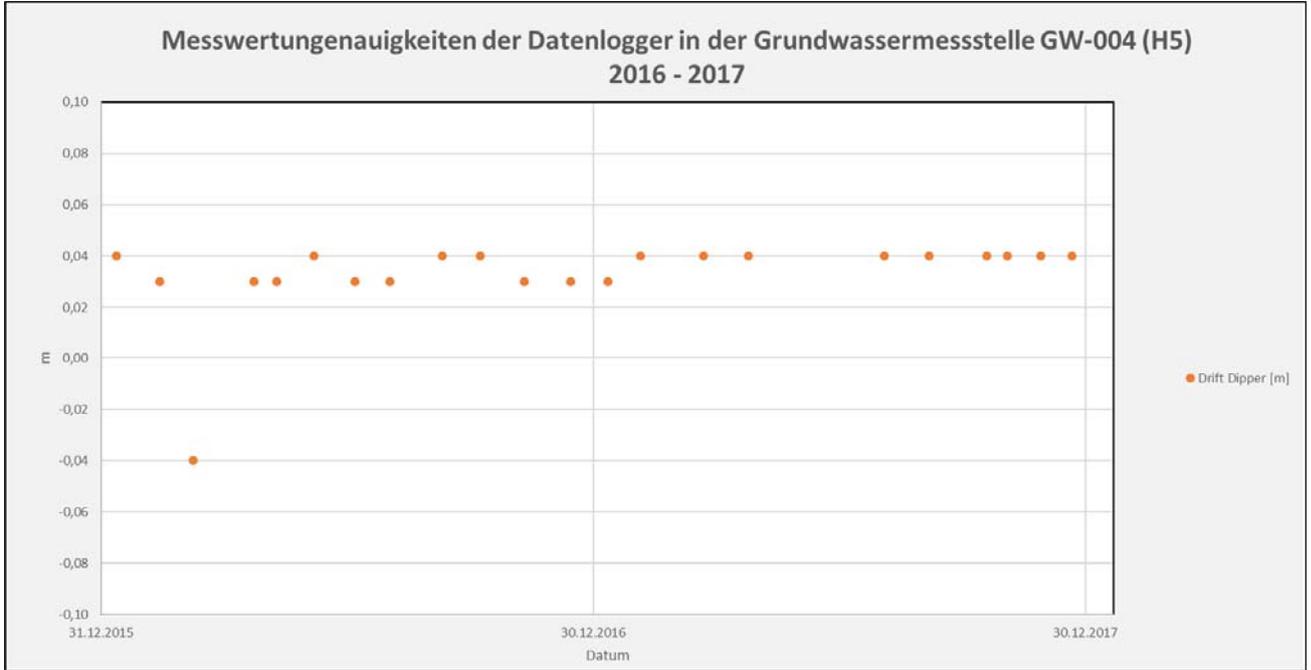
<b>Projekt: Salzgewinnung</b>		 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
<b>Bohrung: GW-026 (Schacht Asse 3)</b>		
Auftraggeber:	Rechtswert: 4412300	
Bohrfirma:	Hochwert: 5777068	
Bearbeiter:	Ansatzhöhe: 168,50m	
Datum: 16.08.2006	Endtiefe: 725,00m	



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

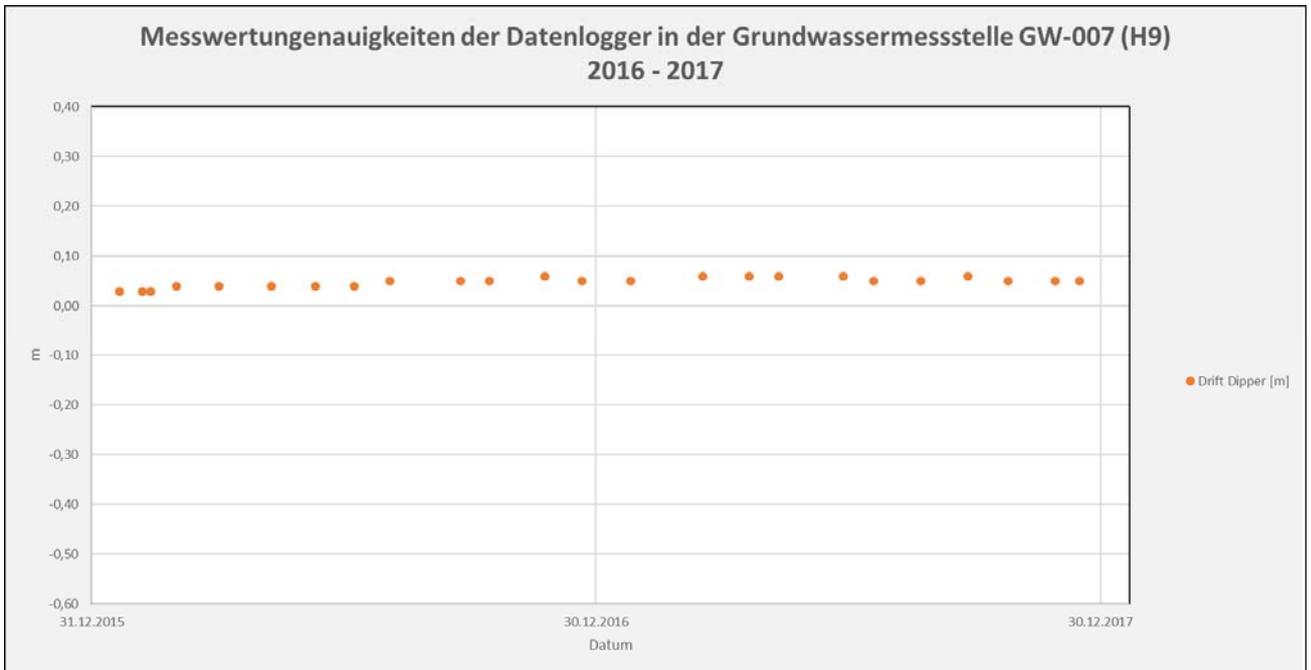
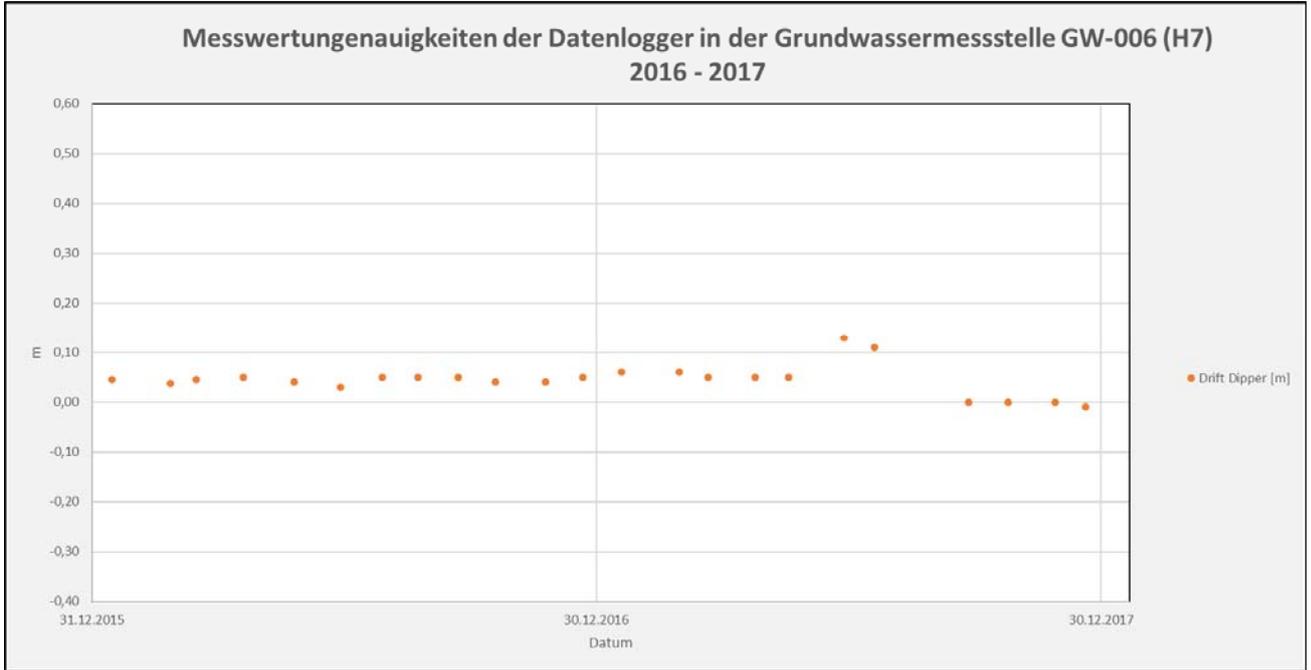
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017
Blatt: 206



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

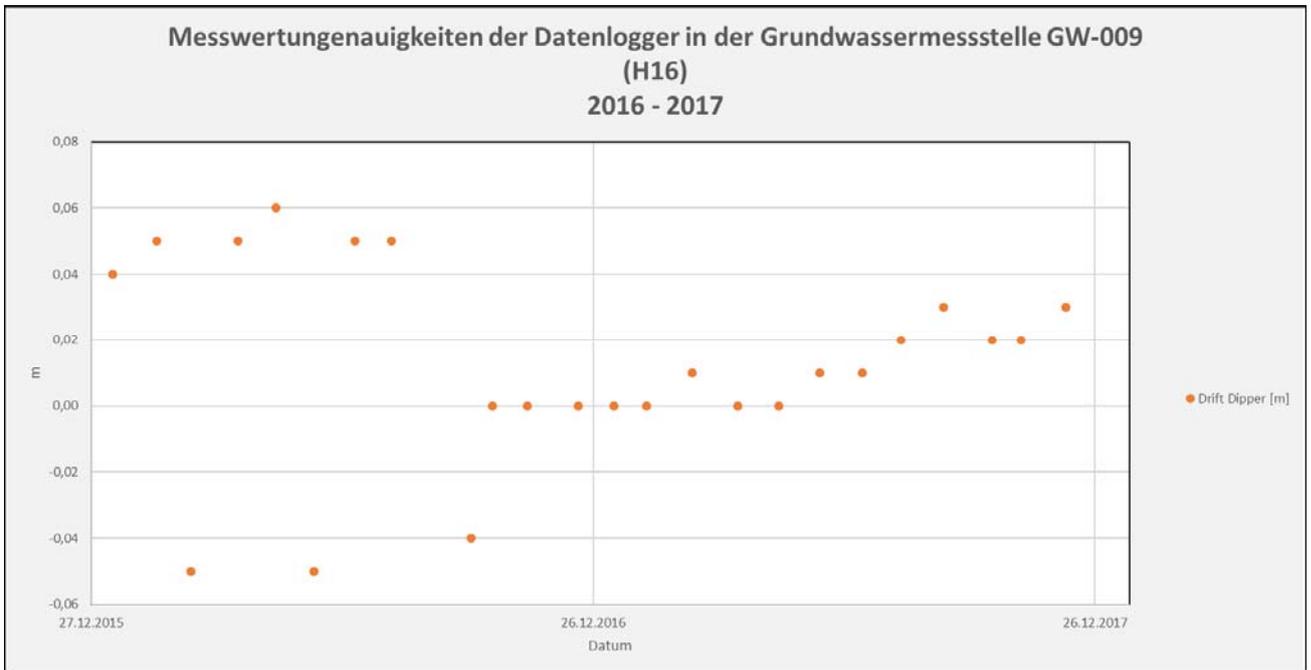
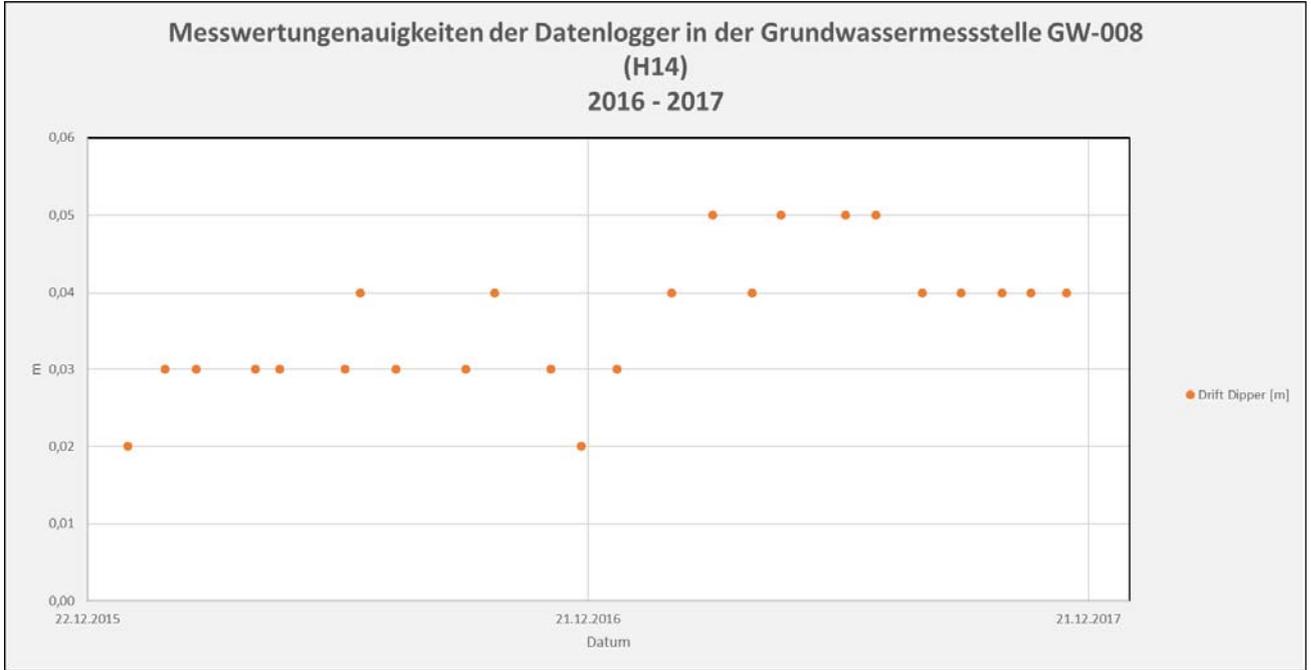
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017
Blatt: 207



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

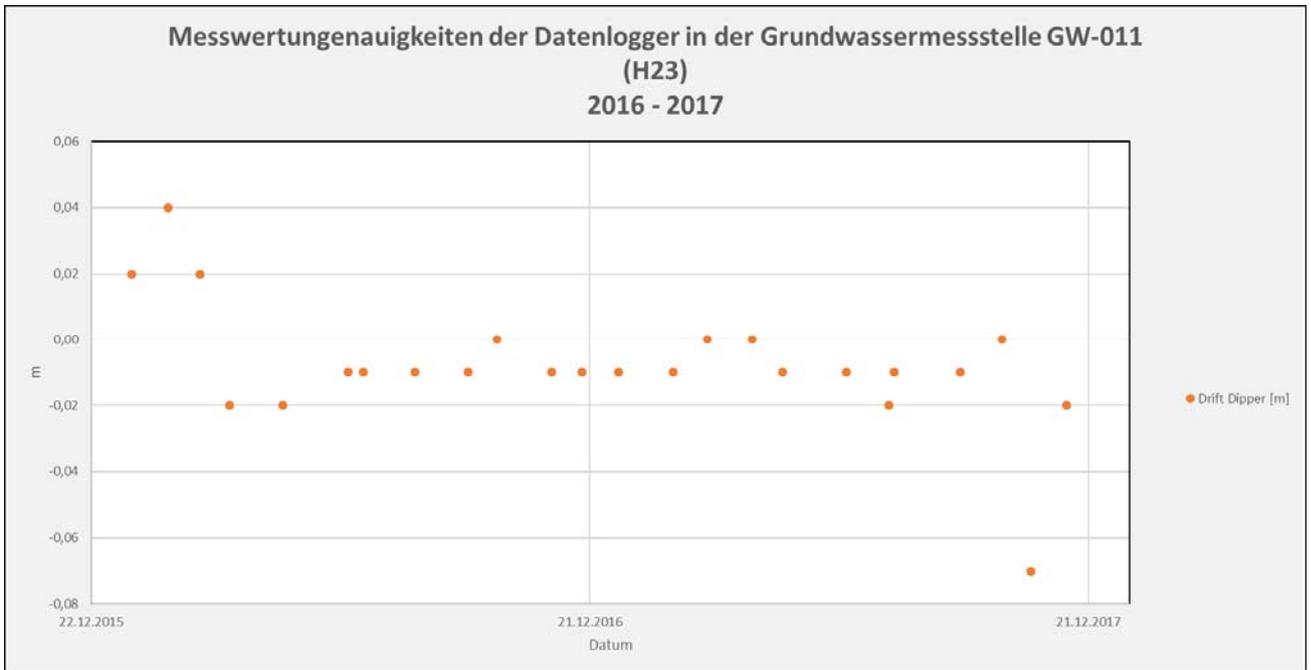
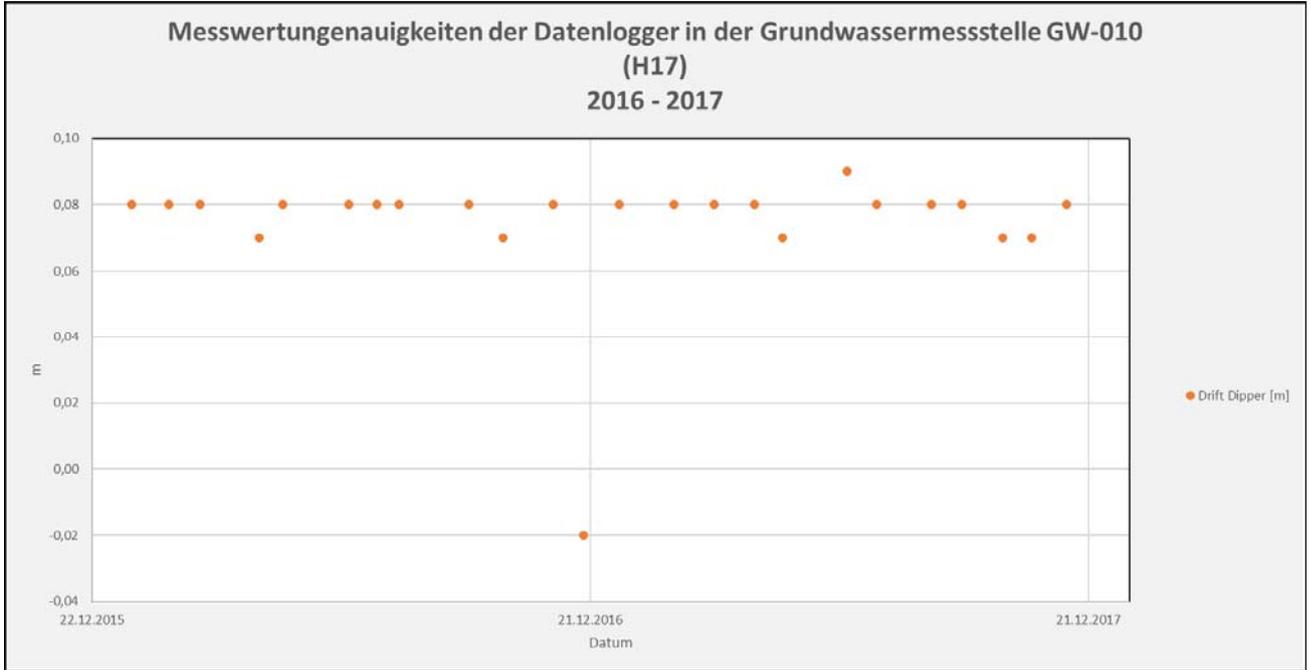
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017
Blatt: 208



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

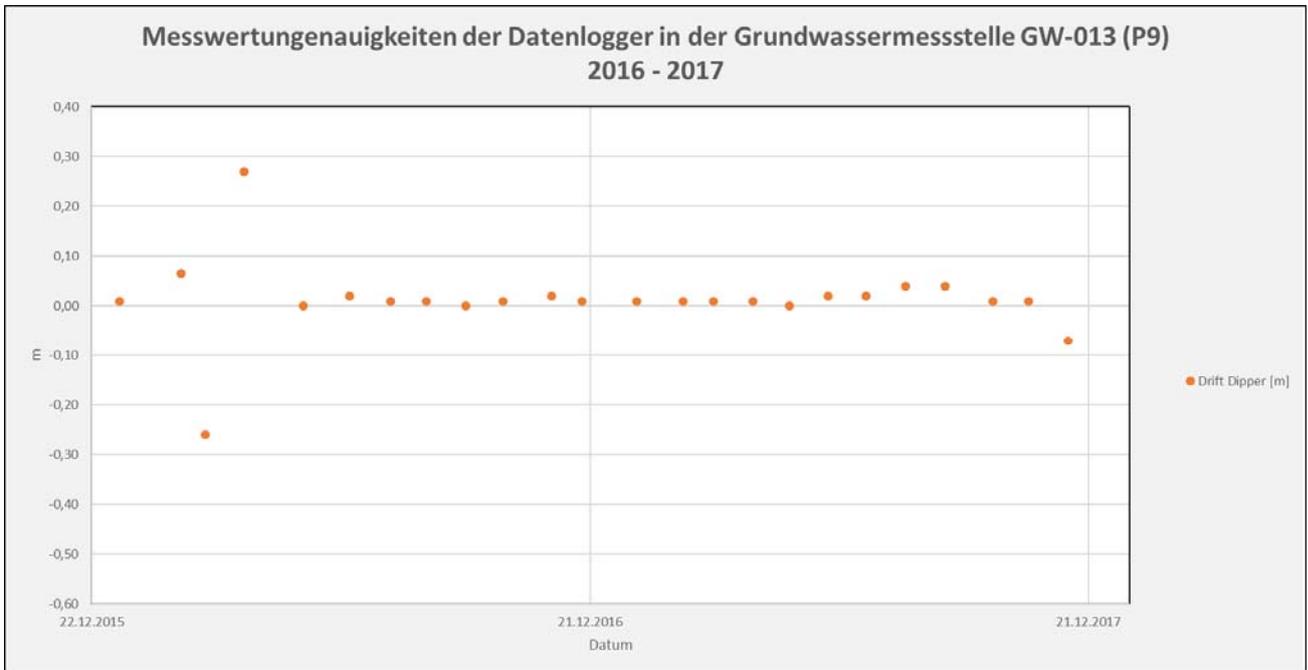
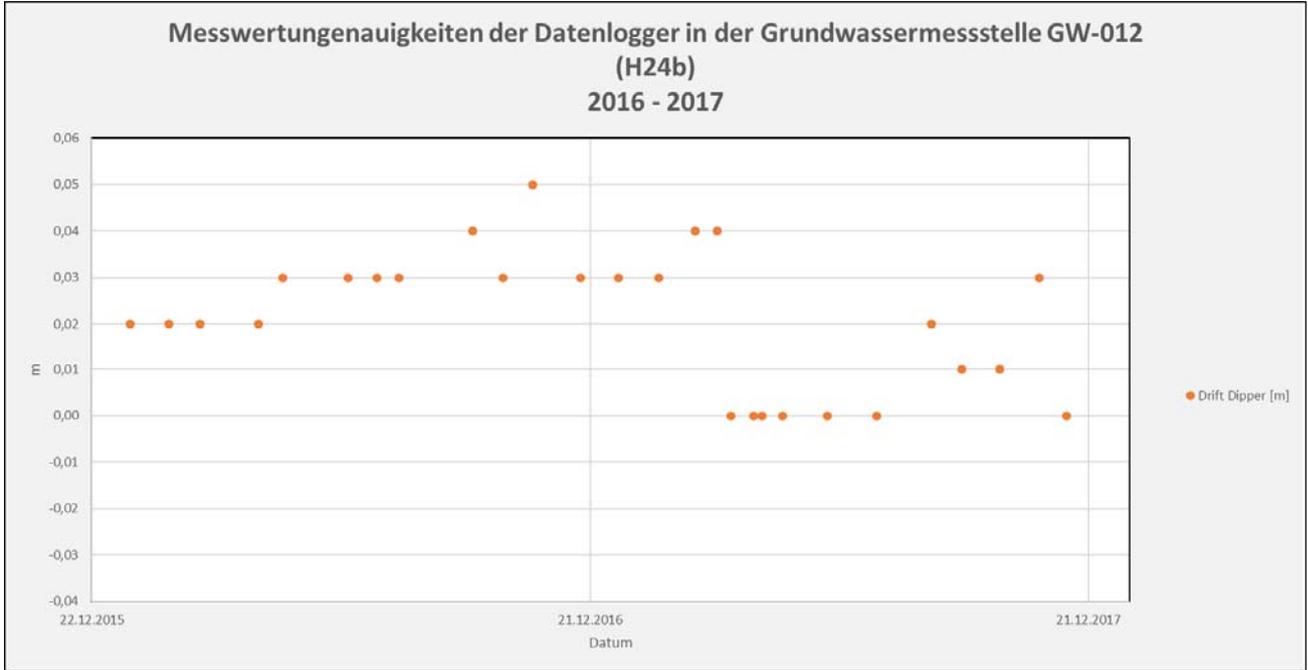
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017
Blatt: 209



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017
Blatt: 210

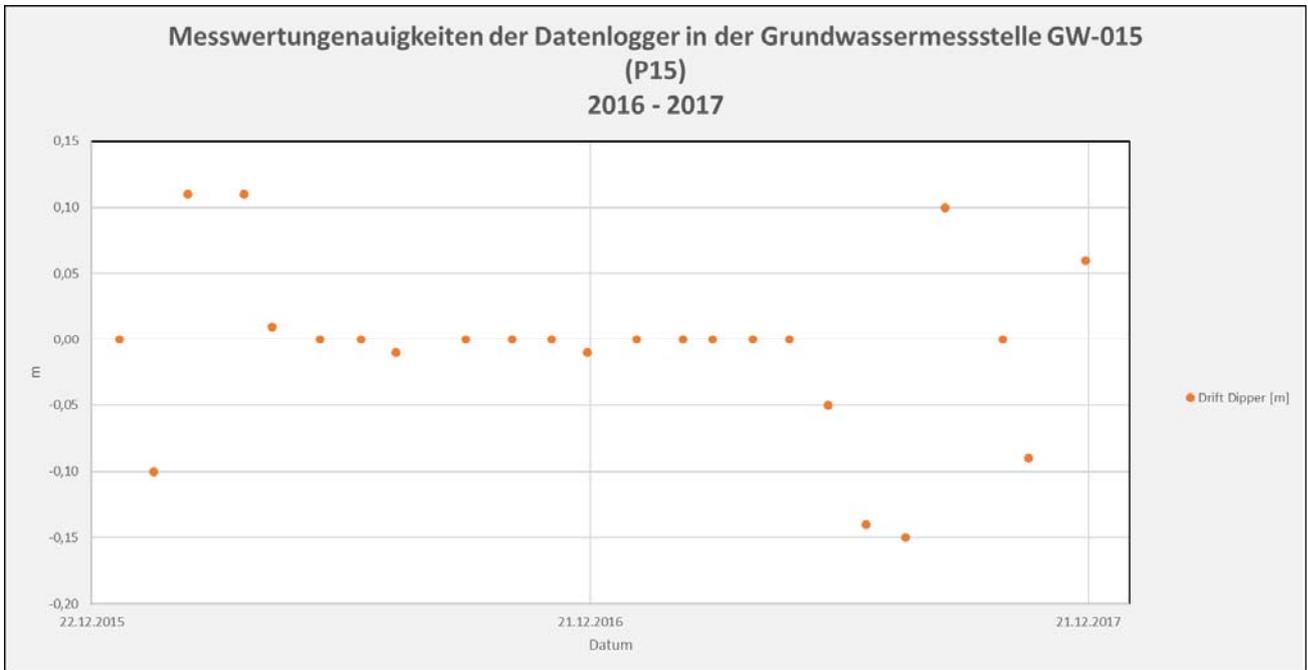
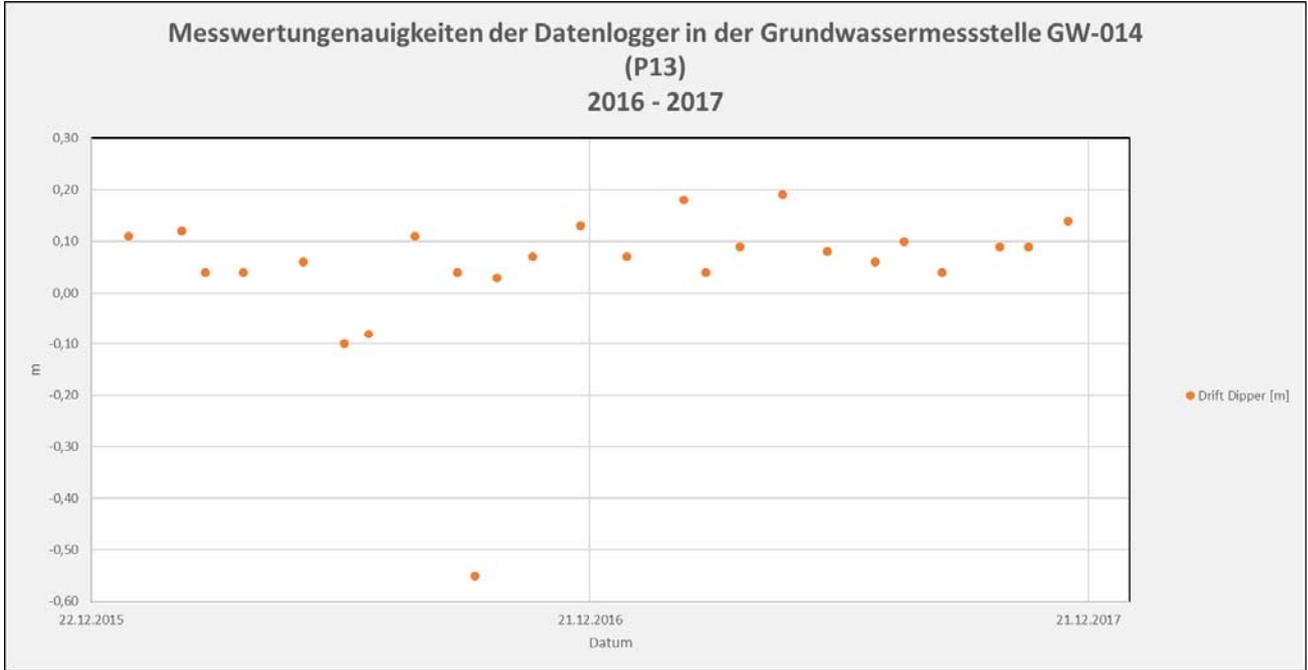


Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

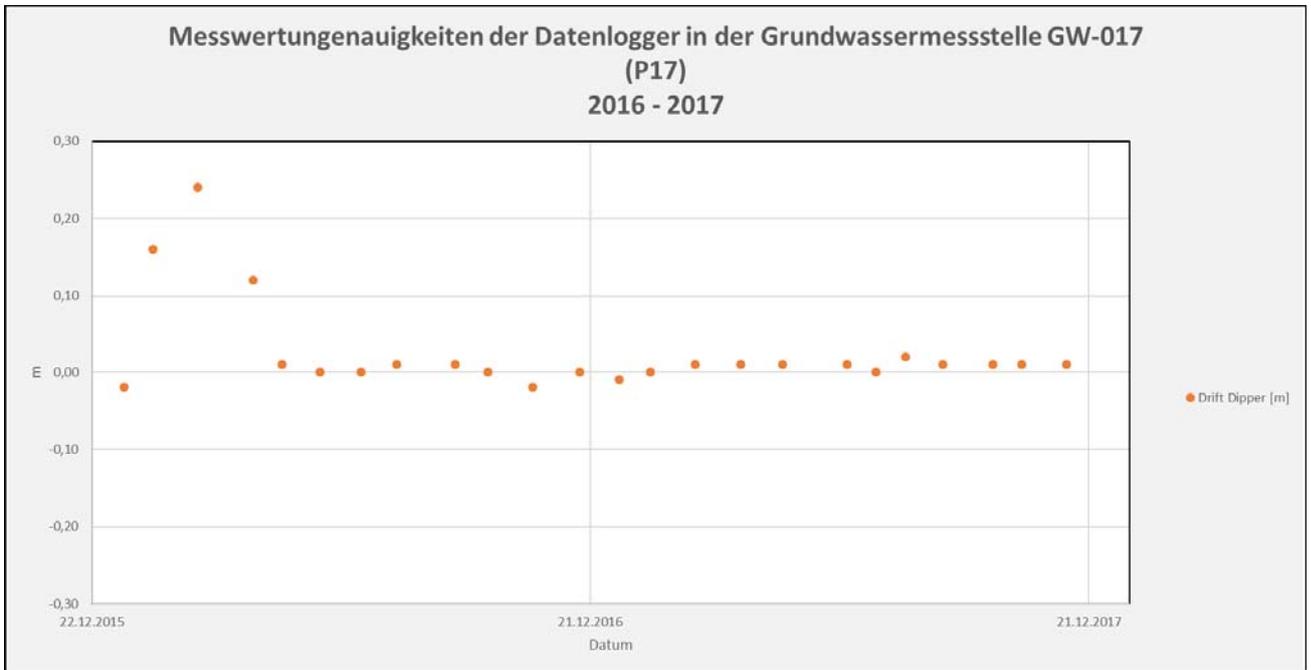
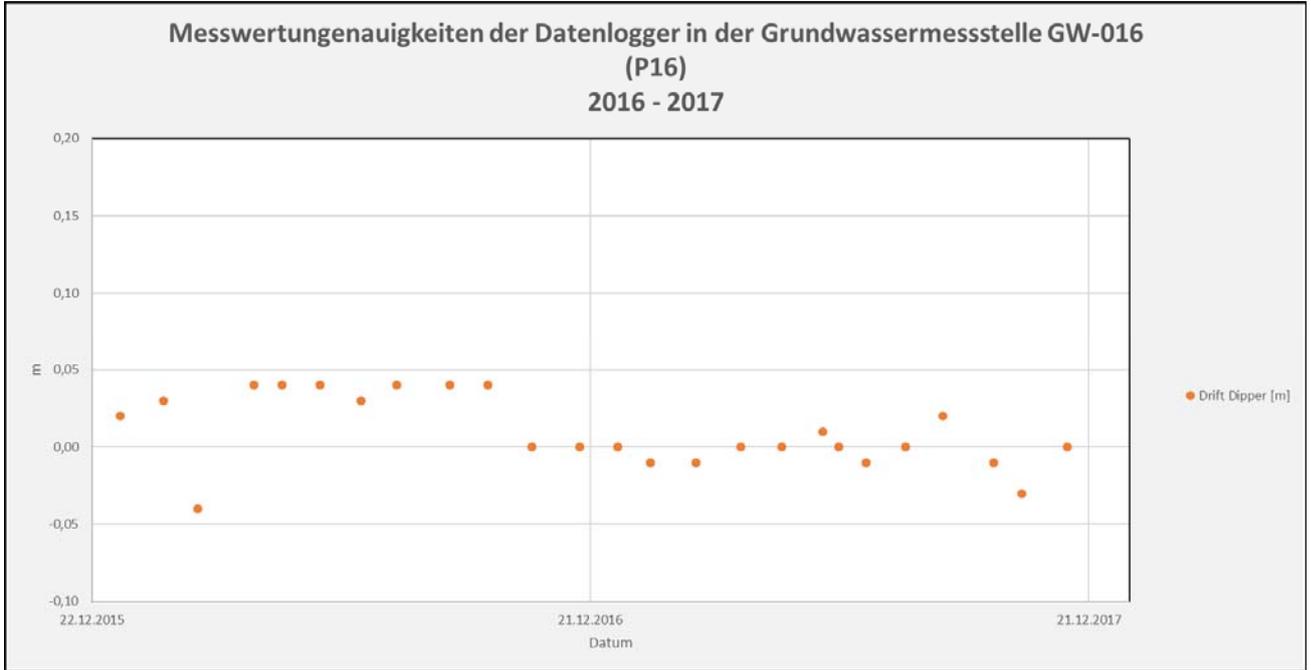
Blatt: 211



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017
Blatt: 212





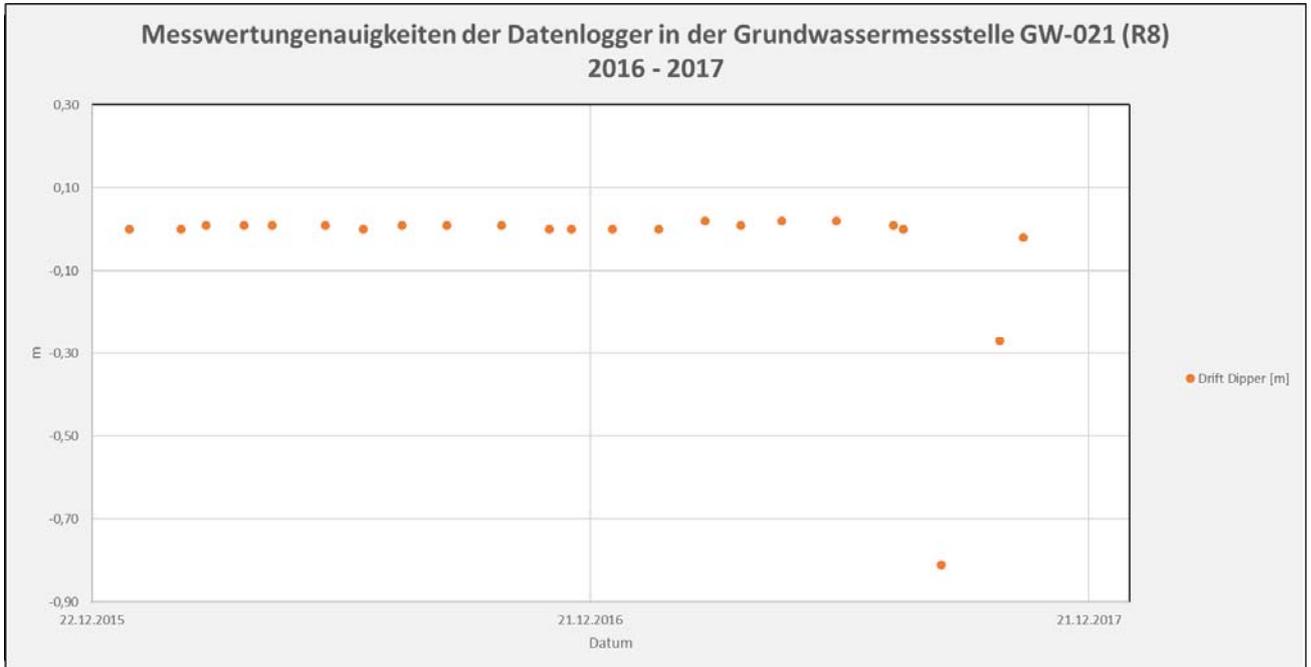
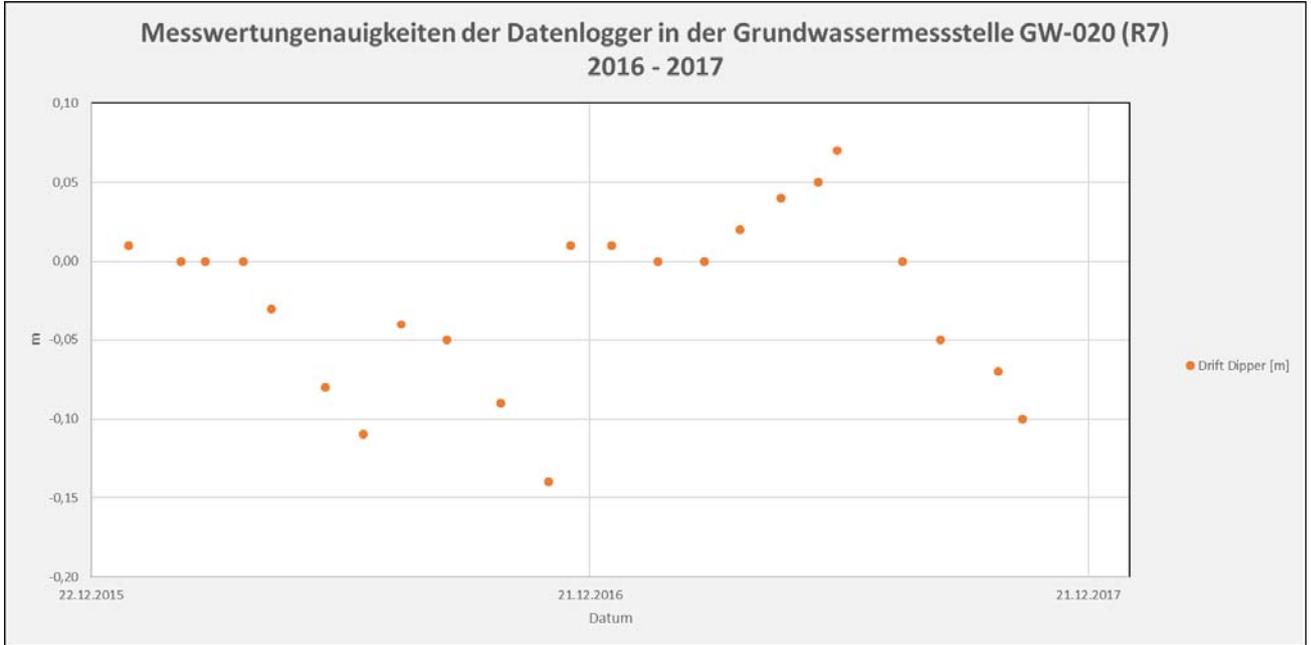




Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017
Blatt: 216

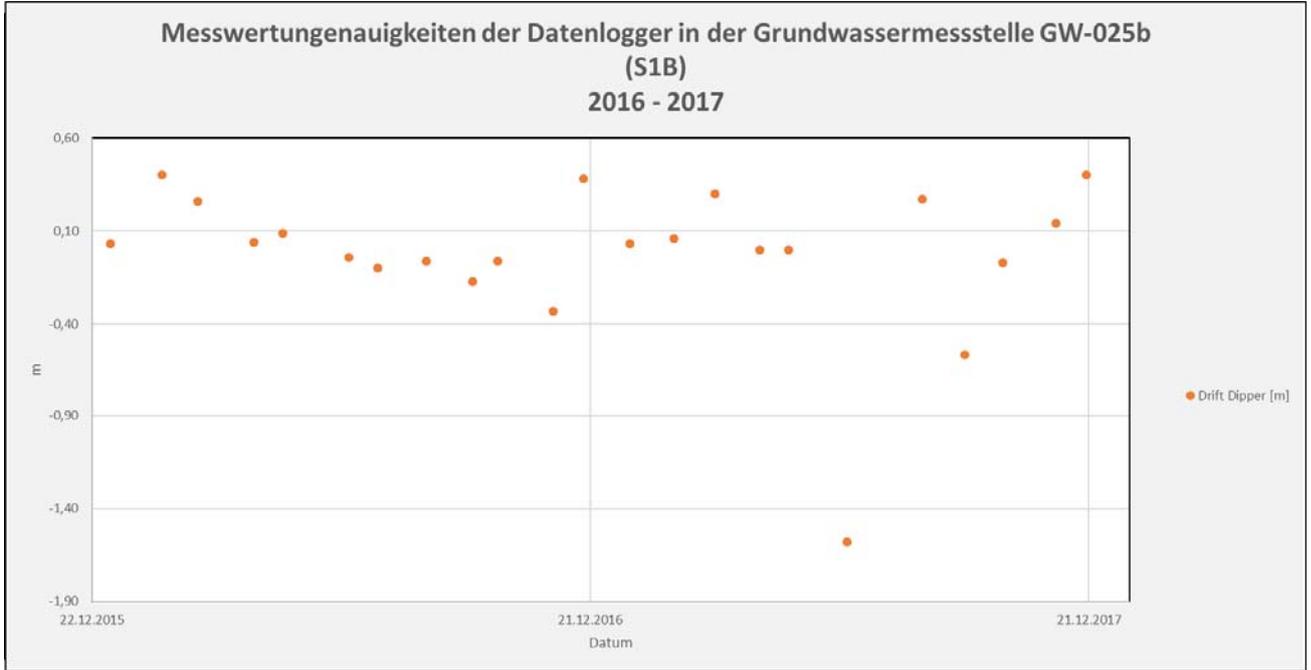




Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 218
-----------------------------------------------------------	------------



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017 Blatt: 219

### Anhang 3: Analysedaten der Grundwassermessstellen



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS  
Deutsche Akkreditierungsstelle akkreditiertes  
Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der  
Urkunde aufgeführten Prüfverfahren



Prüfbericht-Nr.: 16-1518-1  
Betreff: Wasseruntersuchung

Seite 2 von 5

Probenart: Wasser Probenbez.: GWMS-P17/20160913/01 KUT01  
 Proben-Nr.: 16-1518/01  
 Messzeitraum: 21.09.2016 bis 12.10.2016  
 Grundwasseruntersuchung: GWMS-P17/20160913/01 KUT01

Parameter	Verfahren	Meßwert	Dim.	Bestim.- grenze
Natrium	DIN EN ISO 11885 - E22	55,0	mg/l	0,1
Magnesium	DIN EN ISO 11885 - E22*	70	mg/l	1
Kalium	DIN EN ISO 11885 - E22	11,5	mg/l	0,1
Calcium	DIN EN ISO 11885 - E22	526,0	mg/l	0,1
Aluminium	DIN EN ISO 11885 - E22	0,068	mg/l	0,049
Arsen	DIN EN ISO 11969-D18	n.n.	mg/l	0,0022
Barium	EN ISO 11885*	0,03200	mg/l	0,00034
Blei	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,0077
Bor	DIN EN ISO 11885 - E22	0,35	mg/l	0,01
Cadmium	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,00062
Chrom	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,001
Cobalt	DIN EN ISO 11885 - E22*	n.n.	mg/l	0,01
Eisen	DIN EN ISO 11885 - E22	0,021	mg/l	0,005
Kupfer	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,01
Lithium	DIN EN ISO 11885 - E22*	0,12	mg/l	0,10
Mangan	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,01
Nickel	DIN EN ISO 11885 - E22	0,016	mg/l	0,001
Silicium	DIN EN ISO 11885 - E22*	7,65	mg/l	0,02
Strontium	DIN EN ISO 11885 - E22*	9,2000	mg/l	0,0005
Zink	DIN EN ISO 11885 - E22	0,049	mg/l	0,005
Uran		siehe Anlage	-	0,002
TOC	DIN EN 1484-H 3	3,41	mg/l	0,67
Carbonat	DIN ISO 10693*	n.n.	mg/l	0,5
Hydrogencarbonat	DEV-D8*	339,00	mg/l	0,01
CO <sub>2</sub>	DIN EN 1484-H 3*	36,00	mg/l	0,10
Chlorid	DIN EN ISO 10304-D20	77,000	mg/l	2,500
Sulfat	EN ISO 10304-D 20	1300,000	mg/l	2,500
Fluorid	DIN 38 405-D 4-1	0,525	mg/l	0,200
Phosphat	DIN EN 1189-D 11-3	0,12	mg/l	0,03
Nitrat	DIN EN ISO 10304-D20	9,10	mg/l	2,50
Nitrit	DIN EN 26 777-D10	0,0125	mg/l	0,0100
Bromid	EN ISO 10304-D 20	n.n.	mg/l	2,5
Ammonium	DIN 38 406-E 5	0,36	mg/l	0,06
Basekapazität pH 8.2	DIN 38 409-H 7	1,14	mmol/l	0,10
Säurekapazität (pH 4,3)	DIN 38 409-H 7	5,800	mmol/l	0,100

\* nicht akkreditierter Parameter  
 \*\* DIN EN ISO 11885 (E22); DIN 38405-D1-2; DIN 38405-D5-2; DIN 38406-E5; DIN EN 1484 (H3)  
 n.n. Messergebnis ist unterhalb Bestimmungsgrenze  
 Dim Dimension  
 # bezogen auf Trockensubstanz

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 220



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS  
Deutsche Akkreditierungsstelle akkreditiertes  
Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der  
Urkunde aufgeführten Prüfverfahren



Prüfbericht-Nr.: 16-1518-1  
Betreff: Wasseruntersuchung

Seite 3 von 5

Probenart: Wasser Probenbez.: GWMS-H16/20160914/01 KUT01  
Proben-Nr.: 16-1518/02  
Messzeitraum: 21.09.2016 bis 12.10.2016  
Grundwasseruntersuchung; GWMS-H16/20160914/01 KUT01

Parameter	Verfahren	Meßwert	Dim.	Bestim.- grenze
Natrium	DIN EN ISO 11885 - E22	606,0	mg/l	0,1
Magnesium	DIN EN ISO 11885 - E22*	143	mg/l	1
Kalium	DIN EN ISO 11885 - E22	14,3	mg/l	0,1
Calcium	DIN EN ISO 11885 - E22	546,0	mg/l	0,1
Aluminium	DIN EN ISO 11885 - E22	0,220	mg/l	0,049
Arsen	DIN EN ISO 11969-D18	n.n.	mg/l	0,0022
Barium	EN ISO 11885*	0,05000	mg/l	0,00034
Blei	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,0077
Bor	DIN EN ISO 11885 - E22	3,20	mg/l	0,01
Cadmium	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,00062
Chrom	DIN EN ISO 11885 - E22	0,0031	mg/l	0,0010
Cobalt	DIN EN ISO 11885 - E22*	n.n.	mg/l	0,01
Eisen	DIN EN ISO 11885 - E22	0,300	mg/l	0,005
Kupfer	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,01
Lithium	DIN EN ISO 11885 - E22*	0,27	mg/l	0,10
Mangan	DIN EN ISO 11885 - E22	0,15	mg/l	0,01
Nickel	DIN EN ISO 11885 - E22	0,0084	mg/l	0,0010
Silicium	DIN EN ISO 11885 - E22*	3,06	mg/l	0,02
Strontium	DIN EN ISO 11885 - E22*	8,1100	mg/l	0,0005
Zink	DIN EN ISO 11885 - E22	0,160	mg/l	0,005
Uran		siehe Anlage	-	0,002
TOC	DIN EN 1484-H 3	3,44	mg/l	0,67
Carbonat	DIN ISO 10693*	n.n.	mg/l	0,5
Hydrogencarbonat	DEV-D8*	367,00	mg/l	0,01
CO <sub>2</sub>	DIN EN 1484-H 3*	36,60	mg/l	0,10
Chlorid	DIN EN ISO 10304-D20	1900,000	mg/l	5,000
Sulfat	EN ISO 10304-D 20	860,000	mg/l	5,000
Fluorid	DIN 38 405-D 4-1	0,462	mg/l	0,200
Phosphat	DIN EN 1189-D 11-3	0,50	mg/l	0,03
Nitrat	DIN EN ISO 10304-D20	24,00	mg/l	5,00
Nitrit	DIN EN 26 777-D10	0,0899	mg/l	0,0100
Bromid	EN ISO 10304-D 20	n.n.	mg/l	5,0
Ammonium	DIN 38 406-E 5	0,72	mg/l	0,06
Basekapazität pH 8.2	DIN 38 409-H 7	1,21	mmol/l	0,10
Säurekapazität (pH 4,3)	DIN 38 409-H 7	6,240	mmol/l	0,100

\* nicht akkreditierter Parameter  
\*\* DIN EN ISO 11885 (E22); DIN 38405-D1-2; DIN 38405-D5-2; DIN 38406-E5; DIN EN 1484 (H3)  
n.n. Messergebnis ist unterhalb Bestimmungsgrenze  
Dim Dimension  
# bezogen auf Trockensubstanz

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

**Blatt: 221**



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS  
Deutsche Akkreditierungsstelle akkreditiertes  
Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der  
Urkunde aufgeführten Prüfverfahren



Prüfbericht-Nr.: 16-1518-1  
Betreff: Wasseruntersuchung

Seite 4 von 5

Probenart: Wasser Probenbez.: GWMS-P13/20160915/01 KUT01  
 Proben-Nr.: 16-1518/03  
 Messzeitraum: 21.09.2016 bis 12.10.2016  
 Grundwasseruntersuchung; GWMS-P13/20160915/01 KUT01

Parameter	Verfahren	Meßwert	Dim.	Bestim.- grenze
Natrium	DIN EN ISO 11885 - E22	8,66	mg/l	0,10
Magnesium	DIN EN ISO 11885 - E22*	61,8	mg/l	1,0
Kalium	DIN EN ISO 11885 - E22	3,94	mg/l	0,10
Calcium	DIN EN ISO 11885 - E22	582,0	mg/l	0,1
Aluminium	DIN EN ISO 11885 - E22	0,190	mg/l	0,049
Arsen	DIN EN ISO 11969-D18	n.n.	mg/l	0,0022
Barium	EN ISO 11885*	0,00900	mg/l	0,00034
Blei	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,0077
Bor	DIN EN ISO 11885 - E22	0,058	mg/l	0,010
Cadmium	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,00062
Chrom	DIN EN ISO 11885 - E22	0,0016	mg/l	0,0010
Cobalt	DIN EN ISO 11885 - E22*	n.n.	mg/l	0,01
Eisen	DIN EN ISO 11885 - E22	0,090	mg/l	0,005
Kupfer	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,01
Lithium	DIN EN ISO 11885 - E22*	n.n.	mg/l	0,1
Mangan	DIN EN ISO 11885 - E22	0,017	mg/l	0,010
Nickel	DIN EN ISO 11885 - E22	0,0015	mg/l	0,0010
Silicium	DIN EN ISO 11885 - E22*	3,59	mg/l	0,02
Strontium	DIN EN ISO 11885 - E22*	10,3000	mg/l	0,0005
Zink	DIN EN ISO 11885 - E22	0,015	mg/l	0,005
Uran		siehe Anlage	-	0,002
TOC	DIN EN 1484-H 3	3,58	mg/l	0,67
Carbonat	DIN ISO 10693*	n.n.	mg/l	0,5
Hydrogencarbonat	DEV-D8*	422,00	mg/l	0,01
CO <sub>2</sub>	DIN EN 1484-H 3*	79,70	mg/l	0,10
Chlorid	DIN EN ISO 10304-D20	31,000	mg/l	2,500
Sulfat	EN ISO 10304-D 20	1300,000	mg/l	2,500
Fluorid	DIN 38 405-D 4-1	0,5000	mg/l	0,2000
Phosphat	DIN EN 1189-D 11-3	5,65	mg/l	0,03
Nitrat	DIN EN ISO 10304-D20	7,10	mg/l	2,50
Nitrit	DIN EN 26 777-D10	0,0557	mg/l	0,0100
Bromid	EN ISO 10304-D 20	n.n.	mg/l	2,5
Ammonium	DIN 38 406-E 5	0,18	mg/l	0,06
Basekapazität pH 8.2	DIN 38 409-H 7	2,63	mmol/l	0,10
Säurekapazität (pH 4,3)	DIN 38 409-H 7	7,640	mmol/l	0,100

\* nicht akkreditierter Parameter  
 \*\* DIN EN ISO 11885 (E22); DIN 38405-D1-2; DIN 38405-D5-2; DIN 38406-E5; DIN EN 1484 (H3)  
 n.n. Messergebnis ist unterhalb Bestimmungsgrenze  
 Dim Dimension  
 # bezogen auf Trockensubstanz

**Prüfbericht zu Auftrag 11618494**

Nr 1017470012 Seite 3 von 3

Projekt: Belegnummer 2016-20273-CPA,  
Vorgangsnummer 5171-R399000

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	16-1518/01	16-1518/02	16-1518/03
			Probenart	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
			Labornummer	116075432	116075433	116075434
			Methode			

**Bestimmung aus der Originalprobe**

Uran	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 17234-2 (FR-JE02)	0,0015	0,0035	0,0029
------	------	--------	------------------------------	--------	--------	--------

Anmerkung  
Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen  
Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 222



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 223



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS  
Deutsche Akkreditierungsstelle akkreditiertes  
Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der  
Urkunde aufgeführten Prüfverfahren



Prüfbericht-Nr.: 17-0610-1  
Betreff: Wasseruntersuchung

Seite 2 von 3

Probenart: Wasser  
Proben-Nr.: 17-0610/01  
Messzeitraum: 06.04.2017 bis 27.04.2017  
Grundwasseruntersuchung; GW-012/20170330/01

Probenbez.: GW-012/20170330/01

Parameter	Verfahren	Meßwert	Dim.	Bestim.- grenze
Natrium	DIN EN ISO 9964-3 E27	2900,0	mg/l	0,1
Magnesium	DIN EN ISO 11885 - E22*	225	mg/l	1
Kalium	DIN EN ISO 9964-3 E27	29	mg/l	7
Calcium	DIN EN ISO 11885 - E22	1110,0	mg/l	0,1
Aluminium	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,049
Arsen	DIN EN ISO 11969-D18	n.n.	mg/l	0,002
Barium	DIN EN ISO 11885 - E22	0,045	mg/l	0,003
Blei	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,0077
Bor	DIN EN ISO 11885 - E22	1,85	mg/l	0,01
Cadmium	DIN EN ISO 11885 - E22	0,0210	mg/l	0,0006
Chrom	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,001
Cobalt	DIN EN ISO 11885 - E22*	n.n.	mg/l	0,01
Eisen	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,005
Kupfer	DIN EN ISO 11885 - E22	0,053	mg/l	0,010
Lithium	DIN EN ISO 11885 - E22*	0,37	mg/l	0,10
Mangan	DIN EN ISO 11885 - E22	0,66	mg/l	0,01
Nickel	DIN EN ISO 11885 - E22	0,0082	mg/l	0,0010
Silicium	DIN EN ISO 11885 - E22*	2,97	mg/l	0,02
Strontium	DIN EN ISO 11885 - E22*	13,100	mg/l	0,005
Zink	DIN EN ISO 11885 - E22	3,390	mg/l	0,005
Uran		siehe Anlage	-	0,002
TOC	DIN EN 1484-H 3	53,30	mg/l	0,67
Carbonat	DIN ISO 10693*	0,5	mg/l	0,5
Hydrogencarbonat	DEV-D8*	424,00	mg/l	0,01
CO <sub>2</sub>	DIN EN 1484-H 3*	58,40	mg/l	0,10
Chlorid	DIN 38 405-D 1-2	5010,0	mg/l	3,0
Sulfat	DIN 38 405-D 5-2	2400	mg/l	1
Fluorid	DIN 38 405-D 4-1	n.n.	mg/l	0,2
Phosphat	DIN EN 1189-D 11-3	1,61	mg/l	0,03
Nitrit	DIN EN 26 777-D10	0,19	mg/l	0,01
Nitrat	DIN 38405 -D9	6,05	mg/l	0,02
Bromid	intern. Verfahren*	40,0	mg/l	1,0
Ammonium	DIN 38 406-E 5	0,36	mg/l	0,06
Basekapazität pH 8,2	DIN 38 409-H 7	0,55	mmol/l	0,10
Säurekapazität (pH 4,3)	DIN 38 409-H 7	6,25	mmol/l	0,10

\* nicht akkreditierter Parameter  
\*\* DIN EN ISO 11885 (E22); DIN 38405-D1-2; DIN 38405-D5-2; DIN 38406-E5; DIN EN 1484 (H3)  
n.n. Messergebnis ist unterhalb Bestimmungsgrenze  
Dim Dimension  
# bezogen auf Trockensubstanz

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 224
-----------------------------------------------------------	------------



**Prüfbericht zu Auftrag 11708881**

Nr. 1020727001 Seite 2 von 2

Projekt: Belegnummer 2017-20076-CPA,  
Vorgangsnummer 5171 - R399000

Probenbezeichnung		17-0610/01	
Probenahmedatum		30.03.2017	
Labornummer		117032546	
Parameter	Einheit	BG	Methode

**Bestimmung aus der Originalprobe**

Uran	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	0,0065
------	------	--------	------------------------------	--------

Anmerkung:  
Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen  
Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 225



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes  
Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der  
Urkundenanlage D-PL-14237-01-00 aufgeführten  
Akkreditierungsumfang.



## Chemisch-physikalische Analytik

K-UTEC AG Salt Technologies  
Am Petersenschacht 7  
99706 Sondershausen

Tel.: +49 3632 610-150  
Fax.: +49 3632 610-105  
E-Mail: cpa@k-utec.de

**Prüfbericht: 17-1085-1**

Auftrag: Wasseruntersuchung  
 Auftraggeber: Asse -GmbH  
 Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der  
 Schachtanlage Asse II  
 Am Walde 2  
 38319 Remlingen

Probeneingang: 27.06.2017  
 Probenahme: Auftraggeber  
 Entnahmeort:  
 Entnahmedatum:  
 Probenanzahl: 4  
 Prüfzeitraum: 28.06.2017 bis 25.07.2017

Proben-Nr.	Probentext
17-1085/01	R8, GW-021, 19.06.2017, 11:05 Uhr
17-1085/02	R7, GW-020, 20.06.2017, 11:10 Uhr
17-1085/03	P16, GW-016, 21.06.2017, 11:00 Uhr
17-1085/04	H23, GW-011, 22.06.2017, 13:00 Uhr

Dieser Prüfbericht darf ohne Genehmigung der K-UTEC AG nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 226



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-14237-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.



Prüfbericht-Nr.: 17-1085-1  
Betreff: Wasseruntersuchung

Seite 2 von 6

Probenart: Wasser Probenbez.: R8  
Proben-Nr.: 17-1085/01  
Messzeitraum: 28.06.2017 bis 25.07.2017  
R8, GW-021, 19.06.2017, 11:05 Uhr

Parameter	Verfahren	Meßwert	Dim.	Bestim.- grenze
Natrium	DIN EN ISO 9964-3 E27	34100,0	mg/l	0,1
Magnesium	DIN EN ISO 11885 - E22*	525	mg/l	1
Kalium	DIN EN ISO 9964-3 E27	356	mg/l	7
Calcium	DIN EN ISO 11885 - E22	1430,0	mg/l	0,1
Aluminium	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,049
Arsen	DIN EN ISO 11969-D18	n.n.	mg/l	0,002
Barium	DIN EN ISO 11885 - E22	0,073	mg/l	0,003
Blei	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,0077
Bor	DIN EN ISO 11885 - E22	8,42	mg/l	0,01
Cadmium	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,0006
Chrom	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,001
Cobalt	DIN EN ISO 11885 - E22*	n.n.	mg/l	0,01
Eisen	DIN EN ISO 11885 - E22	0,096	mg/l	0,005
Kupfer	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,01
Lithium	DIN EN ISO 11885 - E22*	2,83	mg/l	0,10
Mangan	DIN EN ISO 11885 - E22	6,01	mg/l	0,01
Nickel	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,001
Rubidium	AAS*	0,4	mg/l	0,1
Silicium	DIN EN ISO 11885 - E22*	0,35	mg/l	0,20
Strontium	DIN EN ISO 11885 - E22*	31,400	mg/l	0,005
Zink	DIN EN ISO 11885 - E22	0,023	mg/l	0,005
Uran		siehe Anlage	-	0,002
DOC	DIN EN 1484-H 3	5,29	mg/l	0,67
TOC	DIN EN 1484-H 3	6,52	mg/l	0,67
TIC	DIN EN 1484-H 3*	3,0	mg/l	0,1
Carbonat	DEV-D8*	n.n.	mg/l	0,4
Hydrogencarbonat	DEV-D8*	12,4	mg/l	0,4
CO <sub>2</sub>	DEV-D8*	1,83	mg/l	0,30
Chlorid	DIN 38 405-D 1-2	51900,0	mg/l	3,0
Sulfat	DIN 38 405-D 5-2	5210	mg/l	1
Fluorid	DIN 38 405-D 4-1	0,94	mg/l	0,20
Phosphat	DIN EN 1189-D 11-3	1,33	mg/l	0,03
Nitrit	DIN EN 26 777-D10	n.n.	mg/l	0,01
Nitrat	DIN 38405 -D9	1,89	mg/l	0,02
Bromid	intern. Verfahren*	137,0	mg/l	1,0
Iodid	intern. Verfahren*	16	mg/l	1
Ammonium	DIN 38 406-E 5	12,00	mg/l	0,06
Basekapazität pH 8.2	DIN 38 409-H 7	1,23	mmol/l	0,10
Säurekapazität (pH 4,3)	DIN 38 409-H 7	0,163	mmol/l	0,100

\* nicht akkreditierter Parameter  
n.n. Messergebnis ist unterhalb Bestimmungsgrenze  
Dim Dimension  
# bezogen auf Trockensubstanz

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE	BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	
										Blatt: 227



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-Pl-14237-D1-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.



Prüfbericht-Nr.: 17-1085-1  
Betreff: Wasseruntersuchung

Seite 3 von 6

Probenart: Wasser Probenbez.: R7  
Proben-Nr.: 17-1085/02  
Messzeitraum: 28.06.2017 bis 25.07.2017  
R7, GW-020, 20.06.2017, 11:10 Uhr

Parameter	Verfahren	Meßwert	Dim.	Bestim.- grenze
Natrium	DIN EN ISO 9964-3 E27	111000,0	mg/l	0,1
Magnesium	DIN EN ISO 11885 - E22*	1720	mg/l	1
Kalium	DIN EN ISO 9964-3 E27	895	mg/l	7
Calcium	DIN EN ISO 11885 - E22	8140,0	mg/l	0,1
Aluminium	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,049
Arsen	DIN EN ISO 11969-D18	n.n.	mg/l	0,002
Barium	DIN EN ISO 11885 - E22	0,230	mg/l	0,003
Blei	DIN EN ISO 11885 - E22	0,0110	mg/l	0,0077
Bor	DIN EN ISO 11885 - E22	5,60	mg/l	0,01
Cadmium	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,0006
Chrom	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,001
Cobalt	DIN EN ISO 11885 - E22*	n.n.	mg/l	0,01
Eisen	DIN EN ISO 11885 - E22	0,039	mg/l	0,005
Kupfer	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,01
Lithium	DIN EN ISO 11885 - E22*	14,8	mg/l	0,1
Mangan	DIN EN ISO 11885 - E22	0,014	mg/l	0,010
Nickel	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,001
Rubidium	AAS*	0,9	mg/l	0,1
Silicium	DIN EN ISO 11885 - E22*	0,26	mg/l	0,20
Strontium	DIN EN ISO 11885 - E22*	150,000	mg/l	0,005
Zink	DIN EN ISO 11885 - E22	0,021	mg/l	0,005
Uran		siehe Anlage	-	0,002
DOC	DIN EN 1484-H 3	13,80	mg/l	0,67
TOC	DIN EN 1484-H 3	13,90	mg/l	0,67
TIC	DIN EN 1484-H 3*	2,6	mg/l	0,1
Carbonat	DEV-D8*	1,67	mg/l	0,40
Hydrogencarbonat	DEV-D8*	11,3	mg/l	0,4
CO <sub>2</sub>	DEV-D8*	n.n.	mg/l	0,3
Chlorid	DIN 38 405-D 1-2	193000,0	mg/l	3,0
Sulfat	DIN 38 405-D 5-2	615	mg/l	1
Fluorid	DIN 38 405-D 4-1	n.n.	mg/l	0,2
Phosphat	DIN EN 1189-D 11-3	0,66	mg/l	0,03
Nitrit	DIN EN 26 777-D10	n.n.	mg/l	0,01
Nitrat	DIN 38405 -D9	2,02	mg/l	0,02
Bromid	intern. Verfahren*	789,0	mg/l	1,0
Iodid	intern. Verfahren*	69	mg/l	1
Ammonium	DIN 38 406-E 5	45,00	mg/l	0,06
Basekapazität pH 8,2	DIN 38 409-H 7	n.n.	mmol/l	0,10
Säurekapazität (pH 4,3)	DIN 38 409-H 7	2,600	mmol/l	0,100

\* nicht akkreditierter Parameter  
n.n. Messergebnis ist unterhalb Bestimmungsgrenze  
Dim Dimension  
# bezogen auf Trockensubstanz

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	
Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017									Blatt: 228



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-14237-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.



Prüfbericht-Nr.: 17-1085-1  
Betreff: Wasseruntersuchung

Seite 4 von 6

Probenart: Wasser Probenbez.: P16  
Proben-Nr.: 17-1085/03  
Messzeitraum: 28.06.2017 bis 25.07.2017  
P16, GW-016, 21.06.2017, 11:00 Uhr

Parameter	Verfahren	Meßwert	Dim.	Bestim.- grenze
Natrium	DIN EN ISO 9964-3 E27	8,09	mg/l	0,10
Magnesium	DIN EN ISO 11885 - E22*	21,6	mg/l	1,0
Kalium	DIN EN ISO 9964-3 E27	n.n.	mg/l	7
Calcium	DIN EN ISO 11885 - E22	92,5	mg/l	0,1
Aluminium	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,049
Arsen	DIN EN ISO 11969-D18	n.n.	mg/l	0,002
Barium	DIN EN ISO 11885 - E22	0,088	mg/l	0,003
Blei	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,0077
Bor	DIN EN ISO 11885 - E22	0,29	mg/l	0,01
Cadmium	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,0006
Chrom	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,001
Cobalt	DIN EN ISO 11885 - E22*	n.n.	mg/l	0,01
Eisen	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,005
Kupfer	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,01
Lithium	DIN EN ISO 11885 - E22*	n.n.	mg/l	0,1
Mangan	DIN EN ISO 11885 - E22	0,12	mg/l	0,01
Nickel	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,001
Rubidium	AAS*	n.n.	mg/l	0,1
Silicium	DIN EN ISO 11885 - E22*	4,1	mg/l	0,2
Strontium	DIN EN ISO 11885 - E22*	5,340	mg/l	0,005
Zink	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,005
Uran		siehe Anlage	-	0,002
DOC	DIN EN 1484-H 3	6,75	mg/l	0,67
TOC	DIN EN 1484-H 3	6,74	mg/l	0,67
TIC	DIN EN 1484-H 3*	90,2	mg/l	0,1
Carbonat	DEV-D8*	0,73	mg/l	0,40
Hydrogencarbonat	DEV-D8*	426,0	mg/l	0,4
CO <sub>2</sub>	DEV-D8*	22,7	mg/l	0,3
Chlorid	DIN 38 405-D 1-2	19,8	mg/l	3,0
Sulfat	DIN 38 405-D 5-2	81,9	mg/l	1,0
Fluorid	DIN 38 405-D 4-1	0,26	mg/l	0,20
Phosphat	DIN EN 1189-D 11-3	0,84	mg/l	0,03
Nitrit	DIN EN 26 777-D10	n.n.	mg/l	0,01
Nitrat	DIN 38405 -D9	12,30	mg/l	0,02
Bromid	intern. Verfahren*	6,0	mg/l	1,0
Iodid	intern. Verfahren*	n.n.	mg/l	1
Ammonium	DIN 38 406-E 5	0,36	mg/l	0,06
Basekapazität pH 8.2	DIN 38 409-H 7	2,88	mmol/l	0,10
Säurekapazität (pH 4,3)	DIN 38 409-H 7	8,930	mmol/l	0,100

\* nicht akkreditierter Parameter  
n.n. Messergebnis ist unterhalb Bestimmungsgrenze  
Dim Dimension  
# bezogen auf Trockensubstanz

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017	Blatt: 229
-----------------------------------------------------------	------------



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-14237-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.



Prüfbericht-Nr.: 17-1085-1  
Betreff: Wasseruntersuchung

Seite 5 von 6

Probenart: Wasser  
Proben-Nr.: 17-1085/04  
Messzeitraum: 28.06.2017 bis 25.07.2017  
H23, GW-011, 22.06.2017, 13:00 Uhr

Probenbez.: H23

Parameter	Verfahren	Meßwert	Dim.	Bestim.- grenze
Natrium	DIN EN ISO 9964-3 E27	9,79	mg/l	0,10
Magnesium	DIN EN ISO 11885 - E22*	29,4	mg/l	1,0
Kalium	DIN EN ISO 9964-3 E27	n.n.	mg/l	7
Calcium	DIN EN ISO 11885 - E22	95,8	mg/l	0,1
Aluminium	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,049
Arsen	DIN EN ISO 11969-D18	n.n.	mg/l	0,002
Barium	DIN EN ISO 11885 - E22	0,036	mg/l	0,003
Blei	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,0077
Bor	DIN EN ISO 11885 - E22	0,20	mg/l	0,01
Cadmium	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,0006
Chrom	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,001
Cobalt	DIN EN ISO 11885 - E22*	n.n.	mg/l	0,01
Eisen	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,005
Kupfer	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,01
Lithium	DIN EN ISO 11885 - E22*	n.n.	mg/l	0,1
Mangan	DIN EN ISO 11885 - E22	0,18	mg/l	0,01
Nickel	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,001
Rubidium	AAS*	n.n.	mg/l	0,1
Silicium	DIN EN ISO 11885 - E22*	4,17	mg/l	0,20
Strontium	DIN EN ISO 11885 - E22*	16,100	mg/l	0,005
Zink	DIN EN ISO 11885 - E22	n.n.	mg/l	0,005
Uran		siehe Anlage	-	0,002
DOC	DIN EN 1484-H 3	4,02	mg/l	0,67
TOC	DIN EN 1484-H 3	6,01	mg/l	0,67
TIC	DIN EN 1484-H 3*	78,2	mg/l	0,1
Carbonat	DEV-D8*	0,67	mg/l	0,40
Hydrogencarbonat	DEV-D8*	370,0	mg/l	0,4
CO <sub>2</sub>	DEV-D8*	19,1	mg/l	0,3
Chlorid	DIN 38 405-D 1-2	22,7	mg/l	3,0
Sulfat	DIN 38 405-D 5-2	139	mg/l	1
Fluorid	DIN 38 405-D 4-1	0,66	mg/l	0,20
Phosphat	DIN EN 1189-D 11-3	0,30	mg/l	0,03
Nitrit	DIN EN 26 777-D10	n.n.	mg/l	0,01
Nitrat	DIN 38405 -D9	25,70	mg/l	0,02
Bromid	intern. Verfahren*	1,0	mg/l	1,0
Iodid	intern. Verfahren*	n.n.	mg/l	1
Ammonium	DIN 38 406-E 5	0,18	mg/l	0,06
Basekapazität pH 8.2	DIN 38 409-H 7	1,98	mmol/l	0,10
Säurekapazität (pH 4,3)	DIN 38 409-H 7	6,8800	mmol/l	0,1000

\* nicht akkreditierter Parameter  
n.n. Messergebnis ist unterhalb Bestimmungsgrenze  
Dim Dimension  
# bezogen auf Trockensubstanz

**Prüfbericht zu Auftrag 11716391**

Nr. 1020727008 Seite 2 von 2

Projekt: Belegnummer 2017-20141-CPA,  
Vorgangsnummer 5171 - R399000



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64212000	HDR			HG	BN	0006	00	

Dokumentation der hydrogeologischen Daten von 2016 - 2017

Blatt: 230

Probenbezeichnung	17-1085/01	17-1085/02	17-1085/03	17-1085/04
Probenart	Flüssigkeit	Flüssigkeit	Grundwasser	Grundwasser
Probenahmedatum	19.06.2017	20.06.2017	21.06.2017	22.06.2017
Labornummer	117060028	117060029	117060030	117060031
Methode				

**Bestimmung aus der Originalprobe**

Uran	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	< 0,0002	0,0011	0,0009
------	------	--------	------------------------------	----------	--------	--------

Anmerkung:  
Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen  
Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.