

Trinkwassergewinnungsgebiet Nordheide

Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring sowie zur Umsetzung der Maßnahmenpläne

2020



Hamburger Wasserwerke GmbH

Grundwassermanagement & -erschließung

Billhorner Deich 2, D-20539 Hamburg

Bearbeitung und Projektleitung:

Dr. Hermann Kukowski

unter Zuarbeit von:

CONSUAQUA Hildesheim (CAH)
Geries Ingenieure GmbH

Datum:

September 2021

Zuletzt überarbeitet im Mai 2023 durch HAMBURG WASSER nach inhaltlicher Rückmeldung vom Gewässerkundlichen Landesdienst und Landkreis Harburg.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	1
2	Hinweise zum Berichtsjahr 2020	1
2.1	Niederschläge und Temperatur	1
2.2	Klimatische Wasserbilanz	3
2.3	Grundwasserentnahme Wasserwerk Nordheide	4
2.4	Wasserqualität	8
3	Ergebnisse der Beweissicherung	10
3.1	Hydrogeologische Beweissicherung	10
3.1.1	Hinweise zur Methodik	10
3.1.2	Generelle Entwicklung der Grundwasserstände	12
3.1.3	Messstellengruppe C: Bereiche mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen auf Boden und Vegetation	14
3.1.4	Messstellengruppe D: Bereiche mit möglichen zukünftigen Auswirkungen auf Boden und Vegetation	17
3.1.5	Messstellengruppe E, Raum Schierhorn	20
3.1.6	Messstellengruppe F: Beweissicherung im Bereich von Fließgewässern	20
3.1.7	Messstellengruppe FFH-Gebiet Lüneburger Heide	22
3.2	Hydrologische Beweissicherung	27
3.2.1	Hinweise zur Methodik	27
3.2.2	Ergebnisse der Abflussmessungen	28
3.2.3	Stand der Ertüchtigung der Abflussmessstellen	33
3.3	Vegetationskundliche Beweissicherung	33
3.4	Beweissicherung im Hinblick auf die WRRL	34
3.4.1	Makrozoobenthos (Ergebnisse 2020)	34
3.4.2	Diatomeen/Makrophyten (Ergebnisse 2020)	36
3.4.3	Fische	38
3.5	Landwirtschaftliche Beweissicherung	38

3.6	Beweissicherung Forst	41
3.7	Beweissicherung Fischteiche	43
3.8	Beweissicherung Fremdbrunnen (Messstellengruppe H)	45
4	Umsetzung des Maßnahmenplans WRRL	46
4.1	Hinweise zum Umsetzungsstand	46
4.2	Umsetzung strukturverbessernder Maßnahmen am Nordbach	48
4.3	Weitere Planungsschritte	50
5	Umsetzung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP)	50
5.1	Hinweise zum Umsetzungsstand	50
5.2	Maßnahmen 1-4, Bereich Weseler Moorbach	50
5.3	Maßnahme 6, Bereich Nordbach	51
5.4	Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung	51
6	Sonstige Hinweise	52
6.1	Neubau von Grundwassermessstellen	52
6.2	Stand der Arbeiten zum Anschluss des Wasserwerkes Schierhorn	54
6.3	Revitalisierung eines Amphibienbiotops im Raum Garlstorf	55
6.4	Verbesserung des Wasserhaushalts im NSG Heidemoor	55
7	Literatur	57

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Niederschlagssummen in den Jahren 2018 bis 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Quelle: CAH, 2021c)	3
Abbildung 2: Monatliche klimatische Wasserbilanz im Gebiet Nordheide in den Jahren 2016 bis 2020 (Quelle: Geries Ingenieure, 2021b).....	3
Abbildung 3: Monatliche Grundwasserfördermengen im Wasserwerk Nordheide im Jahr 2020	4
Abbildung 4: Übersicht zur Lage der Grundlast-, Reserve- und Spitzenlastbrunnen, der Brunnen O16 wurde zwischenzeitlich zurückgebaut.....	5
Abbildung 5: Exemplarische Darstellung eines Grundwassermessstellen-Steckbriefes mit Grundwasserganglinien und statistischer Auswertung (aus: CAH, 2021c)	11
Abbildung 6: Grundwasser-Ganglinie der unbeeinflussten Messstelle WR3. Berichtsjahr farblich hervorgehoben (aus: CAH, 2021c)	14
Abbildung 7: Lage der Brunnen sowie der WMF-auswertbaren Grundwassermessstellen Gruppe C (Q0/Q1)	15
Abbildung 8: WMF-Differenzganglinien für die Messstellen FB32A (rot) und FB32 (violett). Die Messungen enden 2004/05 und werden bei FB32A erst 2018 wieder aufgenommen.	19
Abbildung 9: Lage der Beweissicherungsmessstellen zur Überwachung von möglichen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im FFH-Gebiet Lüneburger Heide (aus: CAH, 2021c).....	23
Abbildung 10: Abflussganglinie des Pegels Marxen für das Jahr 2020 (CAH, 2021d)	29

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1: Monatsniederschläge an der DWD-Station Soltau 2011 bis 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Quelle: CAH, 2021d)	2
Tabelle 2: Übersicht im Jahr 2020 geförderter Grundwassermengen Wasserwerk Nordheide, Fassung West	6
Tabelle 3: Übersicht im Jahr 2020 geförderter Grundwassermengen Wasserwerk Nordheide, Fassung Ost	7
Tabelle 4: WMF-Differenzen und Flurabstände in der Vegetationsperiode an den WMF-auswertbaren Messstellen (Q0/Q1) der Messstellengruppe C (Angaben in m, ausgenommen Spalte Fremdeinfluss)	16
Tabelle 5: WMF-Differenzen und Flurabstände in der Vegetationsperiode an den WMF-auswertbaren Messstellen (Q0/Q1) der Messstellengruppe D (Angaben in m, ausgenommen Spalte Fremdeinfluss)	18
Tabelle 6: Zusammenfassende Bewertung der WMF-Differenzen an den Messstellen der Gruppe F	21
Tabelle 7: WMF-Differenzen und Flurabstände im Mittel über die Vegetationsperiode an den WMF-auswertbaren Messstellen (Q0/Q1) der ergänzenden Beweissicherung Lüneburger Heide (Angaben in m, ausgenommen Spalte Fremdeinfluss)	24
Tabelle 8: Zusammenfassung der gewässerkundlichen Hauptwerte 2020 sowie Basisabfluss nach Wundt (Quelle: CAH, 2021d)	30
Tabelle 9: Ergebnisse der Untersuchungen zum Makrozoobenthos 2020	35
Tabelle 10: Ökologische Zustandsklassen (Makrophyten-Phytobenthos-Index bei gesicherten Modulen Makrophyten, Phytobenthos ohne Diatomeen) mit Angabe des LAWA-Typs und des Wasserkörper-Status (Quelle: biota, 2020)	37
Tabelle 11: WMF-Differenzen in der Vegetationsperiode 2020 an Grundwassermessstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung im Vergleich zum langjährigen Mittelwert (2000 bis 2020)	40
Tabelle 12: Förderbedingte Beeinflussung der Wasserstände an Referenzmessstellen der forstlichen Beweissicherung	42
Tabelle 13: Förderbedingter Einfluss auf Messstellen (Q1) im Bereich des Weseler Baches und der Teichanlagen im Berichtsjahr 2020	44
Tabelle 14: Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmebrunnen Dritter (Quelle: CAH, 2021c)	45

Tabelle 15: Umsetzungsstand der Einzelmaßnahmen des Maßnahmenplans WRRL (Stand: August 2021)	47
Tabelle 16: Eingriffsbilanzierung – Schutzgut Pflanzen und Biotope.....	51
Tabelle 17: Flächenverzeichnis Kompensation – Schutzgut Boden	52

VERZEICHNIS DER FOTOS

Foto 1: Nordbach kurz nach Abschluss der Bauarbeiten (Foto: M. Nickel)	48
Foto 2: Einbau von Totholz und Kiesschüttungen (Foto: M. Nickel)	49
Foto 3: Neu angelegtes Amphibienbiotop auf der an den Nordbach angrenzenden Grünlandfläche im Sommer 2021 (Foto: M. Nickel)	49
Foto 4: Die Messstelle NHBS8 am Ostrand des Weseler Moores	53
Foto 5: Mitarbeiter des Kreisverbandes der Wasser- und Bodenverbände nach Fertigstellung der Modellierung des Uferbereichs (28.05.2020) (Foto: B. Diebel-Geries)	55

ANHANG

Anhang I: Rohwasseranalysen der Brunnen 2020, ausgewählte Parameter

Anhang II: Exemplarische Reinwasseranalyse 2020

ANLAGEN

Anlage 1: Fachbericht Hydrogeologie (CAH, 2021c)

Anlage 2: Fachbericht Hydrologie (CAH, 2021d)

1 Einleitung

Mit der gehobenen Erlaubnis vom 3.4.2019 hat der Landkreis Harburg der Hamburger Wasserwerke GmbH (nachfolgend Hamburg Wasser genannt) die Zulassung zur Förderung von bis 18,4 Mio. m³ Grundwasser aus den Fassungen Nordheide West, Nordheide Ost und Schierhorn genehmigt. Im Mittel des 30-jährigen Genehmigungszeitraums dürfen 16,1 Mio. m³/a entnommen werden. Die Erlaubnis enthält verschiedene Beschränkungen für den Brunnenbetrieb, Aufzeichnungs- und Untersuchungspflichten für die Grundwasserentnahme sowie Verpflichtungen zur Kompensation- und Schadensbegrenzung als auch eine umfangreiche Beweissicherung. Der Landkreis hat den Sofortvollzug der Erlaubnis angeordnet.

Die durchzuführende Beweissicherung stützt sich im Wesentlichen auf den von Hamburg Wasser als Verfahrensunterlage vorgelegten Beweissicherungsplan. Darüber hinaus gehende Anforderungen werden im Abschnitt A.V „Beweissicherung“ der Zulassung benannt bzw. ergeben sich aus der Anlage 1 des Bescheides. Nach dem Beweissicherungsplan soll ein Jahresbericht über Auswirkungen der Grundwasserförderung zur Mitte des jeweiligen Folgejahres vorgelegt werden.

Im Rahmen der jährlichen Beweissicherungsberichte soll auch über den jeweiligen Umsetzungsstand der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie des Maßnahmenplans WRRL berichtet werden.

Der vorliegende Bericht bezieht sich hinsichtlich der Beweissicherung mit einigen Ausnahmen auf das Berichtsjahr 2020, bezüglich der Maßnahmenumsetzung wird der aktuelle Stand (August 2021) beschrieben. Die Ergebnisse der hydrogeologischen und hydrologischen Beweissicherung werden in den Kapiteln 3.1 und 3.2 zusammengefasst. Detaillierte Informationen zu diesen Themenbereichen sind in den ausführlichen Fachberichten (Hydrogeologie, Hydrologie) enthalten.

Der Ergebnisbericht zur landwirtschaftlichen Beweissicherung befindet sich in Vorbereitung, die Ergebnisse sind aber vollständig in dem vorliegenden Jahresbericht mit enthalten.

2 Hinweise zum Berichtsjahr 2020

2.1 Niederschläge und Temperatur

Das Berichtsjahr 2020 war, wie auch die vorangegangenen Jahre 2018 und 2019, durch eine ausgesprochene Frühjahrstrockenheit gekennzeichnet. Die Jahressumme der Niederschläge an der DWD-Station Soltau erreichte 87 % des langjährigen Mittels (im Vergleich zu 68 % des langjährigen Mittels in 2018) (Tab. 1).

Tabelle 1: Monatsniederschläge an der DWD-Station Soltau 2011 bis 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Quelle: CAH, 2021d)

Niederschläge [mm]											
Kalenderjahr	Ø 1991 - 2020	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Januar	75,9	58,8	145,4	77,1	36,4	93,2	68,9	68,8	99,3	83,5	33,7
Februar	58,3	51,0	26,3	40,7	29,2	25,8	90,5	49,3	4,7	23,8	139,5
März	58,2	8,1	11,4	17,7	16,7	66,4	38,4	67,4	45,8	78,7	56,4
April	43,0	20,2	33,4	27,0	53,0	27,5	57,3	35,9	76,0	20,2	13,9
Mai	58,0	50,5	26,9	134,4	92,7	34,4	55,9	73,9	15,0	38,8	21,2
Juni	65,6	108,9	56,6	72,8	48,4	22,4	96,2	144,8	30,0	53,1	89,5
Juli	84,0	118,7	84,7	13,2	101,4	117,0	77,4	129,7	41,7	51,5	87,1
August	71,1	119,5	89,6	22,9	55,9	130,3	40,7	72,3	27,8	50,3	46,2
September	62,6	58,3	39,3	74,5	14,4	76,1	26,2	86,7	33,3	80,2	33,8
Oktober	64,3	88,2	74,2	57,9	47,4	48,2	27,3	88,7	40,1	112,2	72,0
November	61,6	1,8	40,9	71,0	18,5	121,3	51,1	75,5	13,1	70,8	26,1
Dezember	76,3	125,7	79,0	45,5	112,9	52,2	43,4	74,3	104,6	50,8	54,9
Jahressumme	779,1	809,7	707,7	654,7	626,9	814,8	673,3	967,3	531,4	713,9	674,3
% vom langjährigen Mittel (1991-2020)		104%	91%	84%	80%	105%	86%	124%	68%	92%	87%
Su. 1. Halbjahr	359,1	297,5	300,0	369,7	276,4	269,7	407,2	440,1	270,8	298,1	354,2
% vom langjährigen Mittel (1991-2020)		83%	84%	103%	77%	75%	113%	123%	75%	83%	99%
Su. 2. Halbjahr	420,0	512,2	407,7	285,0	350,5	545,1	266,1	527,2	260,6	415,8	320,1
% vom langjährigen Mittel (1991-2020)		122%	97%	68%	83%	130%	63%	126%	62%	99%	76%

Der in 2020 im Vergleich zu 2018 etwas höhere Jahresniederschlag ergab sich insbesondere durch die hohen Niederschläge im Februar und im Juni und Juli, das Frühjahr war dagegen vergleichbar trocken wie 2018.

Abbildung 1 zeigt die monatlichen Niederschlagssummen der Jahre 2018 bis 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittelwert. Die Frühjahrstrockenheit in allen drei Jahren ist gut zu erkennen, daneben aber auch die stark unterdurchschnittlichen Niederschläge in den Herbst- und Wintermonaten November bis Januar. Die geringen Niederschläge in diesem Zeitraum haben in den Jahren 2019 und 2020 zu einer verringerten Grundwasserneubildung geführt, da die Böden durch geringe Niederschläge im Sommer stark ausgetrocknet waren und die Winterniederschläge dann kaum ausreichten, um den Bodenspeicher aufzufüllen.

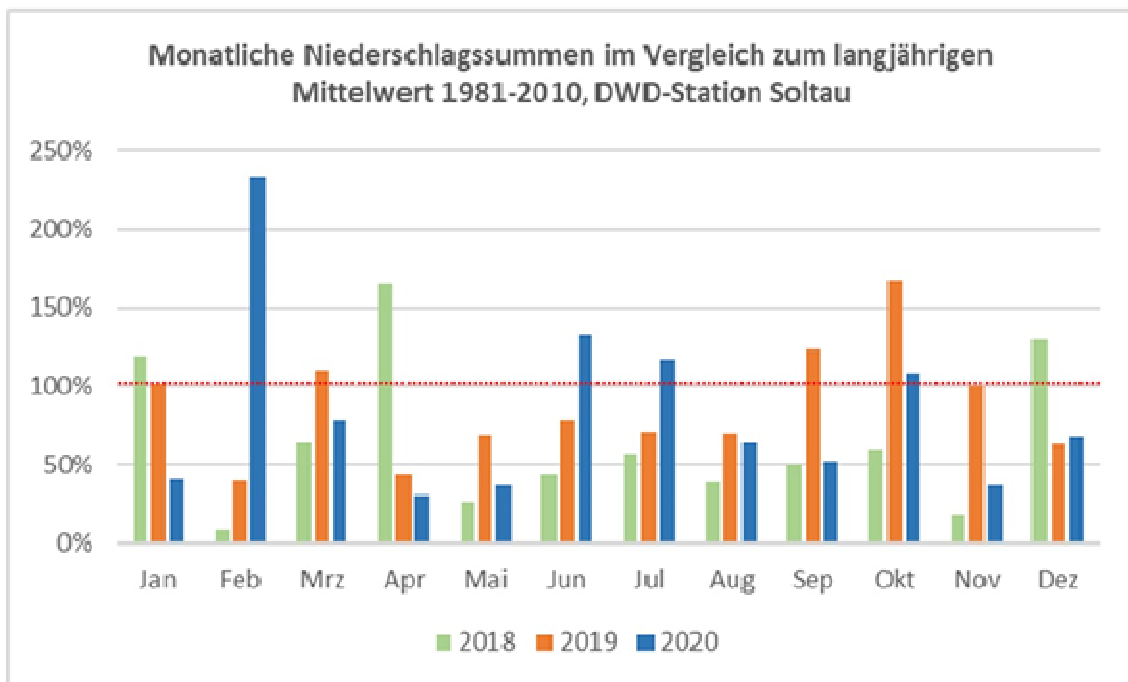


Abbildung 1: Niederschlagssummen in den Jahren 2018 bis 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Quelle: CAH, 2021c)

Das Jahr 2020 stellt somit nach dem niederschlagsreichen Jahr 2017 das dritte Jahr in Folge mit signifikant unterdurchschnittlichen Niederschlägen dar.

2.2 Klimatische Wasserbilanz

Aufgrund der geringen Niederschläge und der überdurchschnittlich hohen Sommer-temperaturen ergab sich eine stark negative klimatische Wasserbilanz in den Sommermonaten, die allerdings nicht so extrem ausfiel wie im Jahr 2018 (Abb. 2).

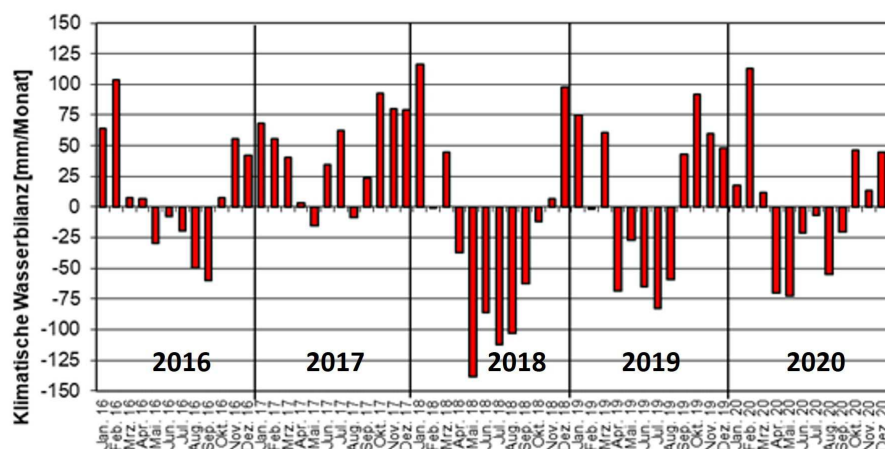


Abbildung 2: Monatliche klimatische Wasserbilanz im Gebiet Nordheide in den Jahren 2016 bis 2020 (Quelle: Gerries Ingenieure, 2021b)

Aufgrund der ausgeprägten negativen klimatischen Wasserbilanz stellten sich für die Böden hohe Wasserdefizite zum Beginn der Wintermonate ein. Die hohen Niederschläge im Februar führten zu einer gewissen Entspannung, die Grundwasserneubildung war aber im Winterhalbjahr 2019/20 insgesamt unterdurchschnittlich.

2.3 Grundwasserentnahme Wasserwerk Nordheide

Im Jahr 2020 sind insgesamt 14,89 Mio. m³ Grundwasser gefördert worden. Die Förderung lag damit unter der der beiden vorangegangenen Jahre (2018: 15,61 Mio. m³, 2019: 15,3 Mio. m³). Die zugelassene jährliche max. Gesamtentnahmemenge von 18,4 Mio. m³ wurde nicht überschritten, ebenso wurde die im Mittel zugelassene Menge von 16,1 Mio. m³/a eingehalten.

Abbildung 3 zeigt die monatliche Grundwasserentnahme in den beiden Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost im Jahr 2020.

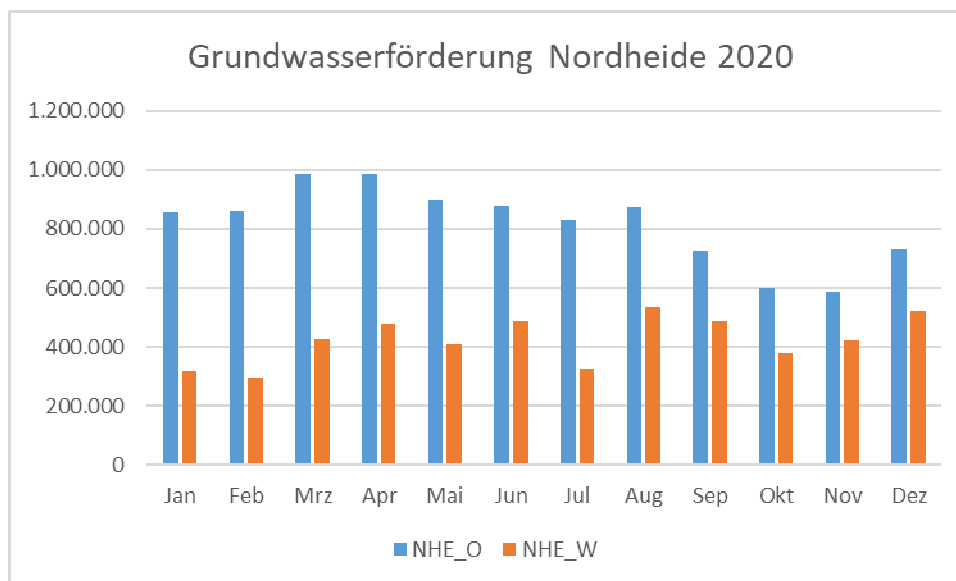


Abbildung 3: Monatliche Grundwasserfördermengen im Wasserwerk Nordheide im Jahr 2020

Im Jahre 2020 wurden über die Fassung West Grundwasser einer Menge von 5.089.027 m³ gefördert. Die zugelassene Höchstentnahmemenge von 6,5 Mio. m³ bzw. die im 10-Jahres-Mittel einzuhaltende Menge von 5.848.920 m³ wurde unterschritten.

In der Fassung Ost wurden im Jahre 2019 insgesamt 9.805.524 m³ Grundwasser gefördert. Auch hier wurde die zugelassene Höchstentnahmemenge von 10,1 Mio. m³ bzw. die im 10-Jahres-Mittel einzuhaltende Menge von 10.095.360 m³ unterschritten.

In der Fassung Schierhorn wurde im Jahre 2020 kein Grundwasser gefördert.

Abb. 4 zeigt die Lage der einzelnen Brunnen.

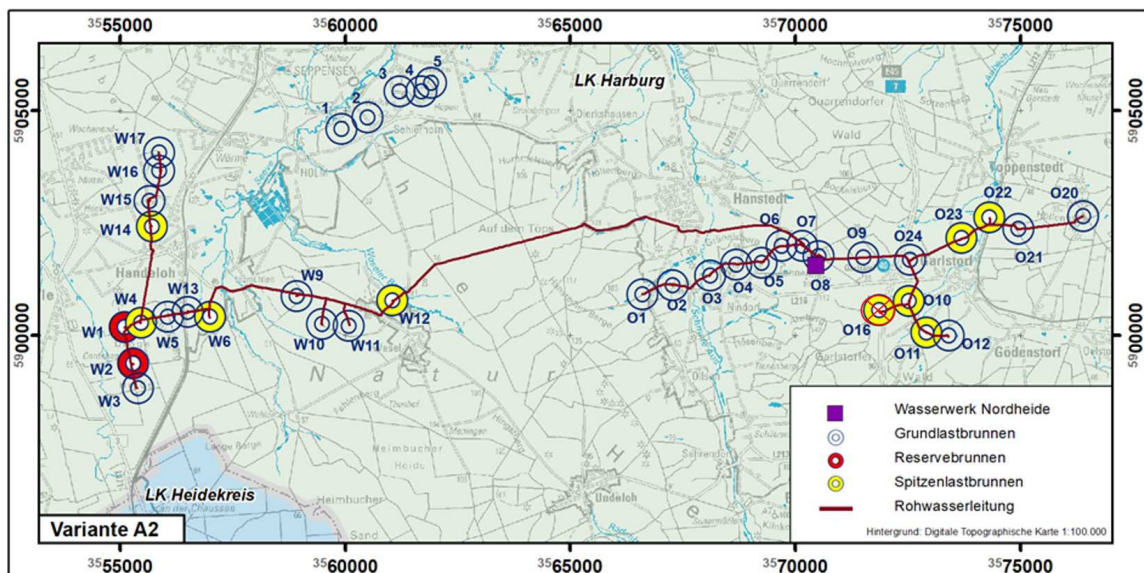


Abbildung 4: Übersicht zur Lage der Grundlast-, Reserve- und Spitzenlastbrunnen, der Brunnen O16 wurde zwischenzeitlich zurückgebaut

Tabelle 2: Übersicht im Jahr 2020 geförderter Grundwassermengen Wasserwerk Nordheide, Fassung West

Brunnen	m³/Tag	m³/Monat	Ø m³/Jahr im Zehn-Jahres-Mittel erlaubt/ist (2019+2020)*	m³/Jahr
	erlaubt/ist	erlaubt/ist		erlaubt/ist
W1	2.400	74.400	394.200 385.152	74.400
	1.628	2.061		2.918
W2	2.400	74.400		74.400
	1.622	2.055		8.918
W3	1.200	37.200		394.200
	1.212	36.503		379.500
W4	2.400	72.000	70.080	72.000
	2.380	23.776	60.165	67.878
W5	2.400	74.400	648.240	876.000
	2.179	67.081	646.545	639.658
W6	2.400	72.000	70.080	72.000
	2.407	23.771	60.297	68.029
W9	2.400	74.400	1.350.000 1.343.784	876.000
	2.369	48.107		368.975
W10	2.400	74.400		876.000
	2.364	48.102		371.992
W11	2.400	74.400		876.000
	2.385	48.950		371.391
W12	2.400	72.000	70.080	72.000
	2.356	24.708	62.056	68.396
W13	2.400	74.400	648.240	876.000
	2.374	72.961	645.785	669.048
W14	1.920	57.600	57.600	57.600
	1.888	22.591	50.008	56.778
W15	2.880	89.280	788.400	1.051.200
	2.921	87.932	632.037	716.851
W16	2.880	89.280	788.400	1.051.200
	2.880	88.504	785.084	709.481
W17	2.880	89.280	963.600	1.051.200
	2.953	88.714	644.206	595.203
Jahressummen Nordheide-West			5.848.920	6.500.000
			5.315.119	5.089.027
Reservebrunnen			Spitzenlastbrunnen	FFH-Gebiet Nr. 70
*) Zehn-Jahres-Mittel erst bestimmbar ab 2029				

Tabelle 3: Übersicht im Jahr 2020 geförderter Grundwassermengen Wasserwerk Nordheide, Fassung Ost

Brunnen	m³/Tag erlaubt/ist	m³/Monat erlaubt/ist	Ø m³/Jahr im Zehn-Jahres-Mittel erlaubt/ist (2019+2020)*	m³/Jahr erlaubt/ist
O1	2.400	74.400	840.960	876.000
	2.454	73.599	838.890	856.347
O2	2.880	89.280	797.160	1.051.200
	2.832	82.028	795.062	762.512
O3	2.640	81.840	797.160	963.600
	2.619	79.842	794.779	785.152
O4	2.400	74.400	657.000	876.000
	2.400	73.632	654.023	674.314
O5	2.400	74.400	657.000	876.000
	2.384	70.962	654.450	619.349
O6	2.400	74.400	692.040	876.000
	2.400	73.721	689.227	674.730
O7	2.400	74.400	665.760	876.000
	2.379	71.134	662.977	631.668
O8	2.400	74.400	665.760	876.000
	2.380	70.785	663.189	645.859
O9	1.680	52.080	613.200	613.200
	1.732	51.077	498.722	576.640
O10	2.880	86.400	86.400	86.400
	2.842	26.979	75.273	81.220
O11	2.400	72.000	70.080	72.000
	2.367	25.002	60.833	67.561
O12	2.880	89.280	1.024.920	1.051.200
	2.890	88.226	1.019.684	1.038.714
O16 (in 2010 stillgelegt)	1.920	57.600	57.600	57.600
	0	0	0	0
O20	2.400	74.400	805.920	876.000
	2.452	73.718	788.170	868.970
O21	2.880	89.280	797.160	1.051.200
	2.874	87.722	793.913	747.105
O22	2.400	72.000	70.080	72.000
	2.368	22.422	60.517	66.904
O23	2.400	72.000	70.080	72.000
	2.381	24.885	60.266	68.030
O24	2.400	74.400	674.520	876.000
	2.442	70.920	671.991	640.449
Jahressummen Nordheide-Ost			10.095.360	10.1000.000
			9.781.917	9.805.524
Legende: Spitzenlastbrunnen farblich hinterlegt				
*) Zehn-Jahres-Mittel erst bestimmbar ab 2029				

Für jeden einzelnen Brunnen und für die Brunnengruppen W1, W2 und W3 sowie W9, W10 und W11 wurden die maximal zulässigen Jahres-Höchstmengen eingehalten. Die Einhaltung der 10-Jahres-Auflage kann erst am Ende des Betrachtungszeitraumes von 10 Jahren beurteilt werden.

Die Fassung Schierhorn konnte bisher noch nicht einbezogen werden und auch der Brunnen O16 kann derzeit nicht betrieben werden bzw. für den Ersatzbrunnen liegt noch keine Genehmigung vor

Bei den täglichen Entnahmemengen gab es an einzelnen Brunnen geringfügige Überschreitungen, die auf zum Teil verfahrenstechnisch bedingte Ungenauigkeiten bei der Justierung der Förderraten von Förderpumpen, Druckschwankungen durch die In- und Außerbetriebnahme von einzelnen Brunnen sowie auch die Umstellung von Sommer auf Winterzeit Ende Oktober zurückzuführen sind. Details zu den einzelnen Brunnen sind dem Fachbericht Hydrogeologie (Anlage 1) zu entnehmen. Auf Grundlage der Erfahrungen aus dem Jahr 2020 wird die Brunnensteuerung in den Folgejahren nachjustiert.

2.4 Wasserqualität

Die Rohwässer im Bereich der Nordheide sind gem. Zulassungsbescheid des Landkreises Harburg vom 03.04.2019 entsprechend der jeweils aktuellen Regelungen und Handreichungen (z.B. RdErl. d. MU v. 20.03.2019 [Nds. MBl. 2019, S.599]) zu untersuchen. Der Runderlass unterscheidet zwischen einem jährlichen Basismessprogramm und einem zusätzlichen Ergänzungsprogramm, welche alle drei Jahre durchzuführen ist.

Die von HWW durchgeführten Rohwasseruntersuchungen umfassen ein breites Parameterspektrum, das weit über die Anforderungen des Runderlasses vom 20.3.2019 hinausgeht. Im Bereich der organischen Spurenanalytik wird für Förderbrunnen bzw. Grundwassermessstellen ein umfangreiches Untersuchungsprogramm auf Pflanzenschutzmittel und deren Metabolite, sowie Arzneimittel, leichtflüchtige aromatische und chlorierte Kohlenwasserstoffe, PAKs und phenolische Komponenten sowie TOC durchgeführt.

Eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Rohwasseruntersuchungen an den Brunnen sowie exemplarisch der Prüfbericht einer Reinwasseruntersuchung für ausgewählte Parameter findet sich im Anhang I.

In begründeten Einzelfällen wurde von dem im Runderlass vom 20.3.2019 genannten Parameterumfang abgewichen:

Der Summenparameter AOX wurde nicht untersucht. Die Bestimmungsgrenze dieses Parameters liegt im Bereich von 2 µg/L - 10 µg/L. Der Parameter wird in erster Linie im Abwasserbereich untersucht. Im Trinkwasserbereich wird dieser Summenparameter über die wesentlich empfindlicheren Einzelparameterbestimmungen im ng/l-Bereich für CKWs, halogenierte PBSM und PBSM-Metabolite sowie die Einzelanalytik auf chlorier-

te Phenole abgebildet. Bei Untersuchungen vor 1999 war der AOX-Wert für die meisten Untersuchungen regelmäßig kleiner 10 µg/l.

Ferner wurde der Parameter TOC (gesamter organisch gebundener Kohlenstoff) anstelle von DOC (gelöster organisch gebundener Kohlenstoff) untersucht. TOC ist der Untersuchungsstandard bei den HWW. Da DOC eine Teilmenge des TOC ist, kann TOC als „Worst-Case“ für DOC angenommen werden. Im Zuge des neuen Wasserrechts und dem niedersächsischen Runderlass zu Rohwasseruntersuchungen wurde die Analytik für die Nordheide um DOC ergänzt. Die Umstellung erfolgte aber erst mit dem Jahr 2021.

Die im Rahmen des Ergänzungsprogramms alle drei Jahre durchzuführenden Untersuchungen werden bis spätestens 2022 an allen Brunnen einmal vorgenommen und dann in den entsprechenden Jahresberichten dargestellt.

Die Tabelle im Anhang I zeigt eine Auswahl der wesentlichen Beschaffenheitsparameter mit den Untersuchungsergebnissen des Jahres 2020 (als Mittelwert aller erfolgten Rohwasseranalysen). Die vollständigen Analyseergebnisse sind dem Hydrogeologie-Bericht (CAH, 2021c, dort Anlage 8) zu entnehmen.

Die Rohwasserbeschaffenheit zeigt keine signifikanten Beeinträchtigungen für die Verwendung als Trinkwasser. Es sind lediglich die Eisen- und Mangan-Konzentrationen zu nennen, die zwar über dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung liegen, aber im Aufbereitungsprozess zum Reinwasser bei der Wasseraufbereitung entnommen werden. Eine exemplarische Reinwasseranalyse findet sich im Anhang II. Aus hydrogeochemischer Sicht stellen die ermittelten chemischen Untersuchungsergebnisse keine Auffälligkeit dar, da die Werte im typischen Wertebereich für vergleichbare Grundwässer liegen.

Der pH-Wert liegt mit 6,5 - 8,2 im neutralen Bereich. Die elektrische Leitfähigkeit ist mit 135 - 410 µS/cm als niedrig zu bewerten, entsprechend gering sind auch die Konzentrationen der gelösten Ionen Chlorid (7 - 25 mg/l) und Sulfat (4 - 44 mg/l).

Die Konzentrationen der Nährstoffe Ammonium (Konzentrationsbereich nicht nachweisbar bis 0,95 mg/l) und ortho-Phosphat (Konzentrationsbereich 0,07 – 0,57 mg/l) sind als gering zu bewerten. Nitrat und Nitrit sind lediglich im Brunnen W12 (Nitrat: 13,5 mg/l, Nitrit: 0,03 mg/l) nachweisbar, aber noch unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung.

Für die untersuchten organischen Parameter wurden der Grenzwert nach Trinkwasserverordnung bzw. der gesundheitliche Orientierungswert sicher eingehalten bzw. waren diese nicht nachweisbar. Hierzu gehören u.a. Pflanzenschutzmittel und Arzneimittel sowie deren Abbauprodukte, LHKW/BTEX, PAKs und Phenolverbindungen.

Auch für die untersuchten Schwermetalle wurde der Grenzwert nach Trinkwasserverordnung sicher eingehalten bzw. waren diese nicht nachweisbar. Lediglich in den Brunnen O21 und O24 liegen minimale Arsenkonzentrationen (0,6 – 1,2 µg/l) knapp oberhalb der Nachweisgrenze, aber deutlich unterhalb des Grenzwertes vor.

Im Zusammenhang mit dem Schadensfall Wintermoor sind entsprechend der Aufzeichnungs- und Untersuchungspflichten nach A.III Ziffer 3 a des Bescheides Messstellen halbjährlich untersucht worden. Bis auf zwei Messstellen (WR2.1 und NB10.1) konnte diesbezüglich untersuchter Parameter (2-Methyl-4-Chlor-Phenol und 3-Methyl-4-Chlor-Phenol) kein positiver Befund ermittelt werden. Im Vergleich zu den in den Jahren 2000 bis 2005 festgestellten Höchstwerten von 15 µg/l sind die im Jahr 2020 nachgewiesenen Konzentrationen an den beiden genannten Messstellen als gering zu beurteilen (nähere Angaben siehe Fachbericht Hydrogeologie).

3 Ergebnisse der Beweissicherung

3.1 Hydrogeologische Beweissicherung

3.1.1 Hinweise zur Methodik

Gemäß Anlage 1 der gehobenen Erlaubnis sind im Rahmen der Beweissicherung an 128 Grundwassermessstellen im oberen Quartärgrundwasserleiter, 80 Grundwassermessstellen im oberen Hauptaquifer und 107 Grundwassermessstellen im unteren Hauptaquifer die Standrohrspiegelhöhen zu messen. 12 Grundwassermessstellen wurden im oberen Quartärgrundwasserleiter (Q0, Q1) neu hergestellt.

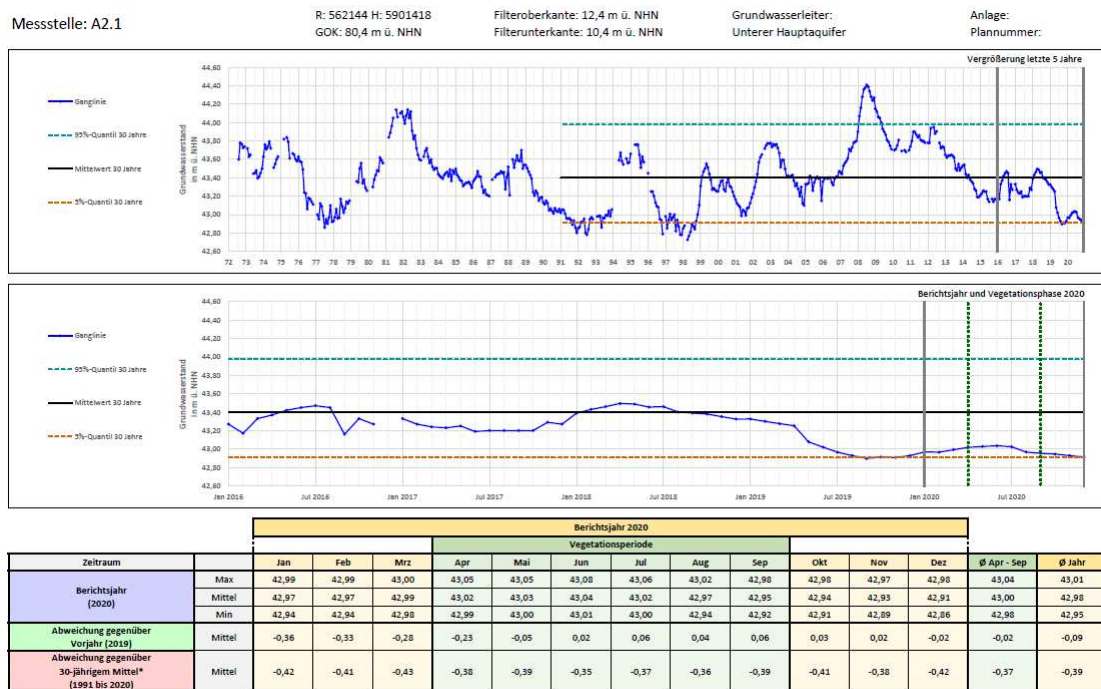
Die Lage der Grundwassermessstellen ist auf den Anlagen zum Beweissicherungsplan (CAH, 2017) dargestellt (dort: Anlagen 2 bis 4). Die Messstellen können dort mit Hilfe der Suchfunktion des pdf-Readers rasch aufgefunden werden. Ausschnittkarten zu einzelnen Bereichen finden sich aber auch im Hydrogeologie-Bericht (Anlage 1).

Die Anlage 5 des Hydrogeologie-Berichtes enthält für alle Grundwassermessstellen einen Steckbrief, der die wichtigen Kennwerte umfasst. Hierzu gehören:

- Messstellenbezeichnung,
- Koordinaten und NN-Höhe der Messstelle,
- Lage der Filterstrecke,
- Bezeichnung des Grundwasserleiters,
- Grundwasserganglinie seit Beginn der Aufzeichnungen an dieser Messstelle,
- Grundwasserganglinie der letzten 5 Jahre,
- Mittelwert und 5% sowie 95%-Quantil des GW-Standes der letzten 30 Jahre,
- Monatliche Maximum, Minimum und Mittelwerte des GW-Standes für das Berichtsjahr,
- Abweichungen der Monatsmittelwerte des Berichtsjahres gegenüber dem Vorjahr,

- Abweichungen der Monatsmittelwerte des Berichtsjahres vom 30-jährigen Mittelwert 1990-2019.

Eine bestimmte Messstelle kann in dem sehr umfangreichen Dokument ebenfalls mit Hilfe der Suchfunktion des pdf-Readers rasch aufgefunden werden. Der Steckbrief gibt einen vollständigen Überblick über die Entwicklung der Grundwasserstände an dieser Messstelle. Beispielhaft wird hier der Steckbrief für die Messstelle A2.1 gezeigt.



* 30-jähriger Mittelwert aller Monatsmittel für jeden Kalendermonat

Abbildung 5: Exemplarische Darstellung eines Grundwassermessstellen-Steckbriefes mit Grundwasserganglinien und statistischer Auswertung (aus: CAH, 2021c)

Im oberen Feld findet sich die Grundwasser-Ganglinie seit Beginn der Aufzeichnungen, in diesem Fall seit 1967. Darunter folgt die Ganglinie für die letzten 5 Jahre. Im unteren Feld sind die statistischen Kennwerte (Monatsmittelwerte etc.) aufgeführt.

Für die Bewertung der ökologischen Auswirkungen der Grundwasserentnahme sind insbesondere die Grundwassermessstellen relevant, die mit Hilfe des Wiener-Mehrkanal-Filters (WMF) auswertbar sind. Das Verfahren beruht auf der Ableitung von unbeeinflussten Wasserstandsganglinien für die jeweilige Prüfmessstelle aus der Korrelation mit Messdaten anthropogen unbeeinflusster Referenzmessstellen. Hierdurch können nicht klimatisch bedingte Veränderungen quantifiziert werden. Eine förderbedingte Grundwasserabsenkung kommt in Betracht, wenn die so genannte WMF-Differenz negativ ist und einen Wert von -0,1 m unterschreitet, dies entspricht einem Absenkbetrag von 0,1 m und mehr. Werte zwischen 0,0 und -0,1 m werden

nicht als Anzeichen für eine förderbedingte Absenkung gewertet, da die WMF-Differenz auch ohne Fördereinfluss mit etwa $\pm 0,1$ m um den Nullwert schwankt. Bei mäßiger Kalibrierung können auch größere Abweichungen auftreten. Die technische Nachweisgrenze des Verfahrens liegt bei $-0,1$ m.

Eine nähere Beschreibung der Funktionsweise des Wiener-Mehrkanal-Filters findet sich im Hydrogeologie-Bericht (CAH, 2021c).

Sofern die WMF-Auswertung eine förderbedingte Absenkung anzeigt, kann diese durch HWW verursacht sein, sie kann aber auch auf Fremdeinflüsse (z. B. sonstige Trinkwasserbrunnen, Beregnungsbrunnen, Eingriffe in Gewässer, Entwässerungsmaßnahmen) zurückzuführen sein. Eine Unterscheidung dieser Wirkfaktoren ist häufig mit Hilfe einer differenzierten Ganglinienanalyse möglich. Diese berücksichtigt u.a. die ermittelten Absenkungsbeträge an Grundwassermessstellen am gleichen Standort, die in verschiedenen Grundwasserleitern verfiltert sind. So kann eine Absenkung im oberflächennahen Grundwasser nicht größer sein als in tiefer liegenden GW-Leitern oder im eigentlichen Entnahmehorizont. Ist dies dennoch der Fall, kann dies nur auf andere, nicht mit dem Förderbetrieb der betrachteten HWW-Brunnen zusammenhängende Eingriffe, wie etwa eine oberflächennahe Entnahme, z. B. für Beregnungszwecke, zurückzuführen sein. Auch ist ein Fremdeinfluss anzunehmen, wenn die WMF-Differenz nicht gleichsinnig mit einer Erhöhung der Entnahmemenge an einzelnen Brunnen, etwa im Rahmen eines Pumpversuches, ansteigt bzw. bei Rücknahme der Förderung nicht ebenfalls zurückgeht.

Auf der Grundlage der Differenzenganglinien in Verbindung mit den Förderdaten einzelner Brunnen über mehrere Jahrzehnte lässt sich der Fremdeinfluss an einer spezifischen Messstelle relativ gut abschätzen. Er wird unterteilt in die vier Stufen gering, erheblich, hoch und sehr hoch.

Die wesentlichen Fragestellungen sind im Kontext förderbedingter Auswirkungen auf das oberflächennahe Grundwasser zu sehen. Dementsprechend beschränkt sich die nachfolgende Datenauswertung auf Messstellen, die in den Grundwasserleitern Q0 und Q1 verfiltert sind. Der Fokus liegt weiterhin auf Messstellen, die Anzeichen für einen Fördereinfluss aufweisen sowie Messstellen mit besonderen Auffälligkeiten. Einen Gesamtüberblick vermitteln die umfangreichen Anhänge zum Hydrogeologie-Bericht (CAH, 2021c).

3.1.2 Generelle Entwicklung der Grundwasserstände

Geringe Niederschläge in 2020 führten in Verbindung mit den vorangegangenen Trockenjahren 2018 und 2019 und der nur teilweisen Auffüllung des Bodenwasserspeichers im Winter 2019/20 zu einer deutlich reduzierten Grundwasserneubildung. Dies wirkte sich flächendeckend mindernd auf die Höhe der Grundwasseroberfläche sowie insbesondere auch auf die Druckspiegelhöhen der tiefergelegenen Grundwasserleiter aus.

Exemplarisch kann die Entwicklung der Grundwasserstände für die durch die Grundwasserentnahme aus HWW-Brunnen nicht beeinflusste Messstelle WR3.1 (Abb. 6) beschrieben werden.

Hier wurden in dem niederschlagsreichen Jahr 2017 noch Grundwasserstände gemessen, die dem Mittelwert der letzten Jahrzehnte entsprachen. In Folge der drei Trockenjahre ist der GW-Stand im Jahresmittel um etwa 0,5 m abgefallen. Die Trockenperiode des Jahres 2018 ließ die Standrohrspiegelhöhen bis auf nahezu Niedrigstände (Vergleichszeitraum 1990 bis 2019) absinken. Die ab November 2018 einsetzenden Niederschläge führten nur zu einem geringen Wiederanstieg im Winter. Obwohl es in 2019 mehr regnete als in 2018, fielen die Wasserstände im Jahresmittel weiter ab. Nach starken Niederschlägen im Februar 2020 setzte eine extreme Frühjahrstrockenheit ein. Auch in 2020 lag dann der Jahresmittelwert um etwa 0,5 m unter dem langjährigen Mittel.

Die beschriebene Entwicklung der Standrohrspiegelhöhen ist in ähnlicher Form an allen Grundwassermessstellen der Beweissicherung wiederzufinden. Der starke, rein witterungsbedingte Abfall der Grundwasserstände um ca. 5-6 dm in den Jahren 2018 bis 2020 führte auch zu verringerten Abflüssen in den Vorflutern. Eine Trennung der witterungsbedingten Absenkung des oberflächennahen Grundwassers von förderbedingten Absenkungen ist mit Hilfe des Wiener-Mehrkanal-Filters zwar möglich, die ökologische Bewertung wird aber durch die extreme Trockenheit stark erschwert.

Eine nähere Beschreibung der Entwicklung der Grundwasserstände im Entnahmeaquifer und auch im oberflächennahen Grundwasser ist dem Hydrogeologie-Bericht zu entnehmen (CAH, 2021c).

Die Abbildung 6 zeigt, dass an dieser unbeeinflussten Messstelle Niedrigwasserstände auftraten, die es seit Beginn der Aufzeichnungen 1967 noch nicht gegeben hatte. Auch in dem Trockenjahr 1976 lagen die GW-Stände hier noch 3 dm höher als im Sommer 2020.

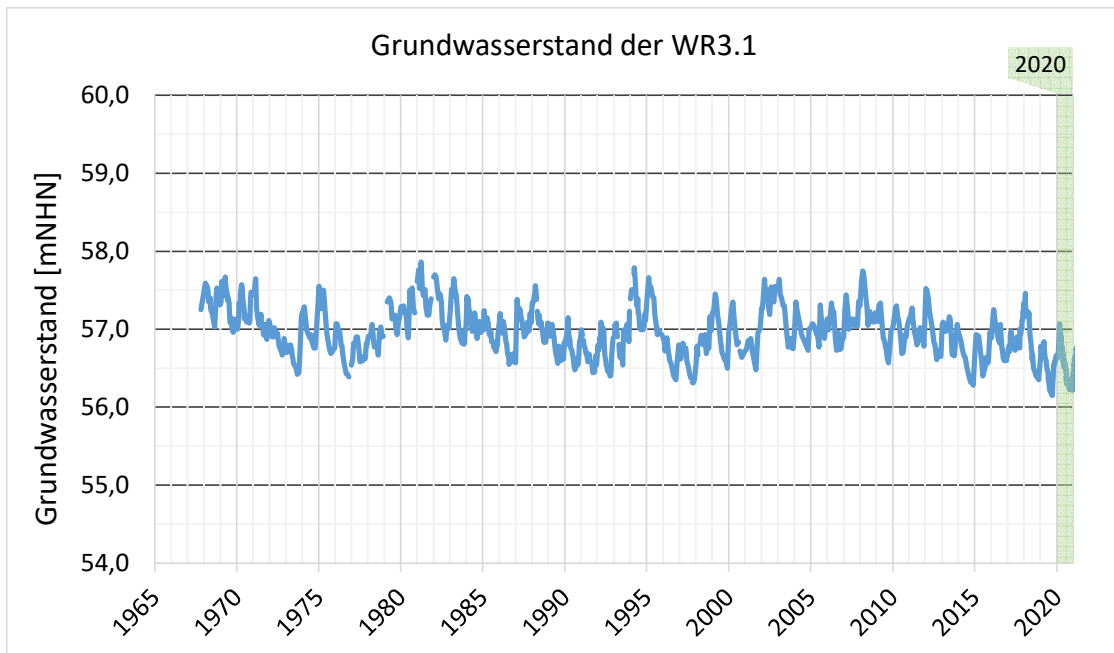


Abbildung 6: Grundwasser-Ganglinie der unbeeinflussten Messstelle WR3. Berichtsjahr farblich hervorgehoben (aus: CAH, 2021c)

3.1.3 Messstellengruppe C: Bereiche mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen auf Boden und Vegetation

Im Zuge der bislang durchgeführten Beweissicherung wurden Auswirkungen der bisherigen Grundwasserförderung auf Boden und Vegetation festgestellt. Die Lage der betroffenen Gebiete sowie der relevanten Messstellen ist in den Anhängen 1 bis 6 des Beweissicherungsplans 2017 dargestellt. Zur Überwachung dieser Flächen (an der Oberen Este, am Wehlener Moorbach und in der Toppenstedter Aue) sind insgesamt 20 Grundwassermessstellen vorgesehen (siehe Hydrogeologie-Bericht). Die Lage der Grundwassermessstellen mit WMF-Ergebnissen ist in der Abb. 7 dargestellt.

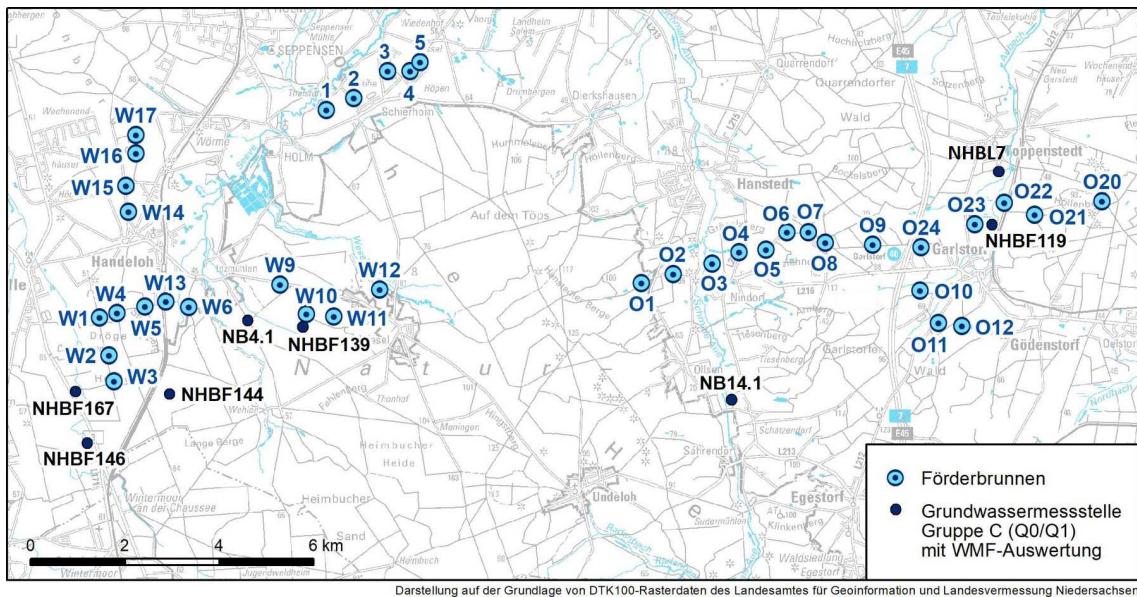


Tabelle 4: WMF-Differenzen und Flurabstände in der Vegetationsperiode an den WMF-auswertbaren Messstellen (Q0/Q1) der Messstellengruppe C (Angaben in m, ausgenommen Spalte Fremdeinfluss)

Messstelle	Gebiet	WMF-Differenz 2020	WMF-Differenz Mittelwert 2000-2020	Fremdeinfluss, ca.*	mögliche Absenkung 2020 durch HWW**	mittlerer Flurabstand in der Vegetationsperiode 2020	mittlerer Flurabstand in der Vegetationsperiode 2017
NB14.1	an der Schmalen Aue westl. Schätzendorf	-0,44	-0,34	hoch	ca. 0,2	1,53	1,48
NB6.1	südlich Handeloh	-0,34	-0,24	unklar	ca. 0,3	1,96	1,70
NHBF119	am Aubach nördl. Garlstorf	-0,63	-0,52	hoch	ca. 0,3	1,20	0,88
NHBF139	Wehlener Moor westlich Wesel	-0,28	-0,46	sehr hoch	ca. 0,1	2,38	2,40
NHBF144	westlich Wehlen	-0,36	-0,32	erheblich	0,2-0,3	5,12	4,98
NHBF146	Este oberhalb Cordshagen, westl B3	-0,15	-0,16	erheblich	ca. 0,1	2,33	2,17
NHBF167	Este oberhalb Cordshagen	-0,35	-0,26	hoch	0,1-0,2	2,91	2,78
NHBL7	am Aubach südl. Toppstedt	-0,30	-0,29	-	ca. 0,3	1,25	0,98

*: Einschätzung HWW auf der Grundlage einer differenzierten Ganglinienanalyse

** : Für die ökologische Bewertung wurden die nur qualitativ vorliegenden Angaben zum Fremdeinfluss größenordnungsmäßig abgeschätzt. Hierbei wurde der Fremdeinfluss bewusst niedrig angesetzt. Angenommen wurden folgende Werte für die prozentuale Höhe des Fremdeinflusses: gering: 10 %, erheblich: 25 %, hoch: 50 %, sehr hoch: 75% Fremdeinfluss.

Die mittleren Grundwasserstände in der Vegetationsperiode 2020 lagen nahezu überall geringfügig höher als in 2019, insgesamt aber noch deutlich unter dem Niveau von 2017.

Laut Fachbericht Hydrogeologie (CAH, 2021c) sind aufgrund der im Wesentlichen unveränderten Fördersituation der Fassungen West und Ost des Wasserwerkes Nordheide keine nennenswerten Abweichungen von der Absenkenentwicklung der Vorjahre zu erwarten. Die WMF-Differenzen liegen für 2020 im Bereich der jeweiligen langjährigen Mittelwerte im Zeitraum 2000 bis 2019. Abweichungen in die eine oder andere Richtung betragen nur wenige Zentimeter, ein genereller Trend ist nicht erkennbar. Im Vergleich mit den deutlich höheren witterungsbedingten Grundwasserstandsschwankungen haben die ermittelten Absenkungsbeträge keinen signifikanten Einfluss auf den Ganglinienverlauf. Ökologisch wirksam werden in erster Linie die witterungsbedingten Niedrigwasserstände.

An den Messstellen NHBf119 und NHBL7 am Aubach zwischen Toppenstedt und Garlstorf wurde, wie in den vergangenen Jahren auch, eine förderbedingte und rein auf HWW zurückzuführende Absenkung von 2 bis max. 3 dm beobachtet. Die Flurabstände in diesem Bereich waren auch bei der ausgesprochenen Trockenheit im Berichtsjahr zu Beginn der Vegetationsperiode noch so hoch, dass ein geringer kapillarer Aufstieg in den Hauptwurzelraum möglich war. Die Grünlandbestände haben zwar stark unter der Trockenheit gelitten, sie werden sich aber rasch wieder erholen. Die vorhandenen Erlenbestände dürften bei Flurabständen von ca. 1,2 m im Mittel der Vegetationsperiode keine Probleme in der Wasserversorgung gehabt haben.

An den übrigen genannten Messstellen (im Estetal, an der Schmalen Aue) lag die auf HWW zurückzuführende förderbedingte Absenkung bei 1 bis max. 2 dm. Auch hier haben die Bestände unter der Trockenheit gelitten, die zusätzliche Absenkung wird nicht zu ökologisch signifikanten Auswirkungen auf Grünlandbestände (Feucht- und Nasswiesen) oder Hochstaudenfluren geführt haben. Gravierende Bestandsumschichtungen sind nicht zu erwarten.

Wie sich die ungewöhnliche Aufeinanderfolge mehrerer Trockenjahren mit starker Frühjahrstrockenheit ökologisch auswirken wird, hängt auch von den Niederschlagsverhältnissen der kommenden Jahre ab. Diesbezüglich deutet alles darauf hin, dass mit dem „Normaljahr“ 2021 eine Stabilisierung der Grundwasserstände eintritt und keine stärkeren Belastungen für die Vegetation zu erwarten sind.

Leicht erhöht gegenüber dem langjährigen Mittel ist die WMF-Differenz an der Messstelle NB6.1 südlich von Handeloh östlich der Eisenbahnstrecke. Für diesen Standort ist aufgrund des Ganglinienverlaufes ein Fremdeinfluss zu vermuten. Die Grundwasserganglinie zeigt, dass hier in 2020 GW-Stände herrschten, wie sie auch zu Beginn und zu Ende der 1990er-Jahre auftraten sowie auch nach dem Trockenjahr 2003.

3.1.4 Messstellengruppe D: Bereiche mit möglichen zukünftigen Auswirkungen auf Boden und Vegetation

Im Rahmen der UVS wurden Bereiche ausgewiesen, in denen erhebliche Beeinträchtigungen von Boden und Vegetation durch die beantragten Grundwasserentnahmen nicht vollständig ausgeschlossen werden können. Diese Bereiche sollen zukünftig mit 32 Beweissicherungsmessstellen überwacht werden.

Die Messstellen wurden so ausgewählt, dass für alle Bereiche mit etwaigen Beeinträchtigungen Aussagen über die Grundwassersituation im quartären Grundwasserleiter getroffen werden können.

Die folgende Tabelle 5 zeigt die Kennwerte für die mit WMF auswertbaren Messstellen der Grundwasserhorizonte Q0 und Q1, in denen WMF-Differenzen von -0,1 unterschritten wurden. Angaben zu weiteren ebenfalls mit WMF auswertbaren Messstellen sind dem Hydrogeologie-Bericht zu entnehmen.

Tabelle 5: WMF-Differenzen und Flurabstände in der Vegetationsperiode an den WMF-auswertbaren Messstellen (Q0/Q1) der Messstellengruppe D (Angaben in m, ausgenommen Spalte Fremdeinfluss)

Messstelle	Gebiet	WMF-Differenz 2020	WMF-Differenz Mittelwert 2000-2020	Fremdeinfluss**	Beeinflussung 2019 durch HWW**	mittlerer Flurabstand in der Vegetationsperiode 2020 (m)
FB32A	westlich der Schmalen Aue bei Nindorf	-0,49	-0,53	sehr hoch	nein***	2,31
NB2.1	am Weseler Bach nordöstlich von Wesel	-0,12	keine	sehr hoch	nein	4,03
NHBF139	im Wehlener Moor	-0,28	-0,46	sehr hoch	nein	2,38
NHBL24	nördlich des Weseler Bachs	-0,21	-0,21	sehr hoch	nein	0,62
NHW22/2.1	westlich von Wörme	-0,13	-0,17	sehr hoch	nein	4,00
NHO2/1.1		-****	k.A.	-	k.A.	9,76

*NHBF141 nur eingeschränkt auswertbar

** : Für die ökologische Bewertung wurden die nur qualitativ vorliegenden Angaben zum Fremdeinfluss größenordnungsmäßig abgeschätzt. Hierbei wurde der Fremdeinfluss bewusst niedrig angesetzt. Angenommen wurden folgende Werte für die prozentuale Höhe des Fremdeinflusses: gering: 10 %, erheblich: 25 %, hoch: 50 %, sehr hoch: 75%.

***: siehe nachfolgende Erläuterung

****: Keine belastbare Kalibrierung und somit Auswertung möglich. Simulierte Ganglinie gibt gemessene Ganglinien nicht wieder

An fünf Messstellen deuten die WMF-Differenzen auf Absenkungsbeträge >0,1 m hin. Für alle diese Messstellen ist von einem sehr hoher Fremdeinfluss auszugehen. Unter Berücksichtigung des Fremdeinflusses beträgt die durch HWW verursachte Absenkung weniger als einen Dezimeter.

Wie bereits im Berichtsjahr 2019 ist auch in 2020 die Messstelle FB32A auffällig. Sie liegt an der Schmalen Aue auf der Höhe von Nindorf in einem kleinen Seitentälchen. Die Messstelle weist eine nicht mit HW-Betrieb korrelierbare Absenkung von etwa 0,3 - 0,7 m ab Ende 1988 auf. Dies zeigt die Abb. 8.

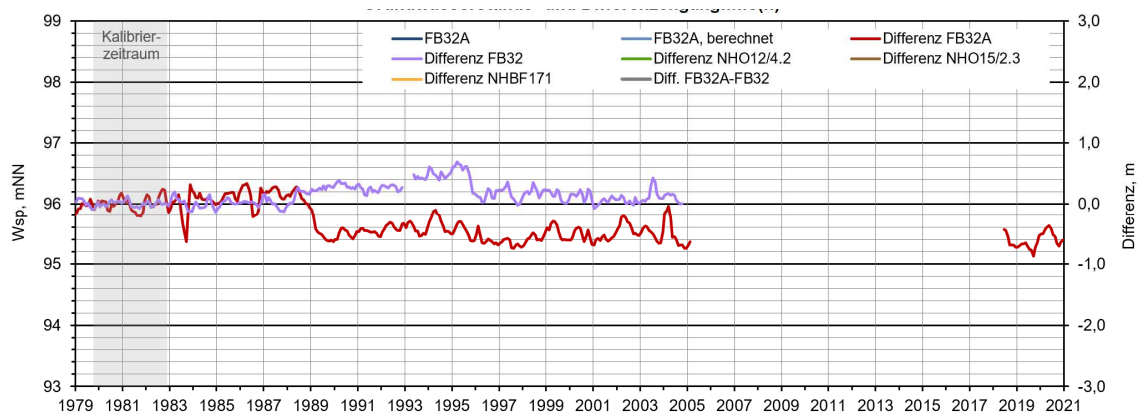


Abbildung 8: WMF-Differenzganglinien für die Messstellen FB32A (rot) und FB32 (violett). Die Messungen enden 2004/05 und werden bei FB32A erst 2018 wieder aufgenommen.

Dargestellt ist die Ganglinie der WMF-Differenzen für die genannte Messstelle FB32 A sowie für die wenige hundert Meter südlich liegende Messstelle FB32. Für beide Differenzganglinien sind in den ersten Betriebsjahren der Wasserwerksbrunnen keinerlei Hinweise auf eine Förderbeeinflussung feststellbar. Ende 1988 sinken die Differenzen der Messstelle FB32A innerhalb 2 bis 3 Monaten auf ein Niveau von etwa -0,3 und -0,7 m ab. Für die Messstelle FB32 ist etwa seit 1988 eine Aufhöhung der Differenzen in den positiven Bereich zu erkennen. Möglicherweise besteht hier ein Zusammenhang mit der Aufschüttung eines Dammes und der Anlage oder Veränderung eines in der Nähe befindlichen Fischteiches. Ein Einfluss der HWW-Förderung ist hier sicher auszuschließen.

Auch für die Messstelle NHBL24 ist eine massive Fremdüberprägung feststellbar, welche nicht im Zusammenhang mit dem HWW-Förderbetrieb steht. Der Verlauf der Differenzganglinie dieser Messstelle weist erhebliche Unterschiede zum Verlauf einer benachbarten tiefen Grundwassermessstelle (A7.1) im Förderhorizont auf, welche die förderbedingte Absenkenentwicklung in diesem Raum direkt aufzeigt. Insbesondere abrupte Absenkungen der Differenzganglinie von NHBL24 in den Jahren 1984 und 2007, sowie die über den gesamten Förderzeitraum fehlende Übereinstimmung beider Ganglinienverläufe lässt keinen Zusammenhang mit dem Förderbetrieb erkennen.

Auch für die übrigen in Tabelle 5 aufgeführten Messstellen, die Beeinflussungen im Dezimeterbereich anzeigt, ist anhand der Ganglinienanalyse ein eindeutiger Fremdeinfluss nachweisbar.

Ein HW-Einfluss ist an allen Messstellen vermutlich nicht bis allenfalls sehr gering ausgebildet und wird von dominierenden Fremdeinflüssen überprägt. Das derzeitige Förderkonzept führt bisher in den möglicherweise beeinflussbaren Gebieten (siehe Anlagen 1-4 des Beweissicherungsplans 2017) zu keinen zusätzlichen förderbedingten Absenkungen.

3.1.5 Messtellengruppe E, Raum Schierhorn

Die Ergebnisse der hydrogeologischen Beweissicherung im Raum Schierhorn werden im Detail im Hydrogeologie-Bericht dargestellt. Im Berichtsjahr 2020 wiesen lediglich die beiden Messstellen NHBF157A und NHBL24 WMF-Differenzen $<-0,1$ m auf. Auf die Fremdüberprägung der Messstelle NHBL24 ist im Kapitel 3.1.4 bereits hingewiesen worden. Die Messstelle NHBF157A war im Berichtsjahr nur eingeschränkt auswertbar. Sie wies erhebliche Schwankungen der Differenzen-Ganglinie auf, ein Zusammenhang mit dem Förderbetrieb war nicht erkennbar.

Da die Schierhorner Fassung noch nicht in Betrieb war, ist ein förderbedingter Einfluss der dortigen Brunnen auf die im Umfeld liegenden Messstellen auszuschließen.

3.1.6 Messtellengruppe F: Beweissicherung im Bereich von Fließgewässern

Im Rahmen der Beweissicherung wurden in insgesamt 92 Grundwassermessstellen, die in unmittelbarer Nähe zu Oberflächengewässern liegen, die Standrohrspiegelhöhen gemessen. Eine detaillierte und gebietsbezogene Darstellung der Ergebnisse für diese Messstellen findet sich im Hydrogeologie-Bericht.

Grundsätzlich können Grundwasserstandsmessungen an flachen Grundwassermessstellen im Gewässerumfeld lediglich Anhaltswerte für mögliche förderbedingte Beeinflussungen des Gewässers liefern. Auch ist zu berücksichtigen, dass die Wasserstände an gewässernahen Messstellenstandorten durch die nivellierende Wirkung des Gewässers in Abhängigkeit von der Entfernung zum Gewässer als auch dessen Abflussmenge überprägt sein können. Wichtig sind in diesem Zusammenhang insbesondere Hinweise aus den Wasserstandsmessungen auf besonders hohe, auffällige Differenzbeträge im Vergleich zu Vorjahren, aus denen sich potentielle nennenswerte Abflussminderungen in den Gewässern ergeben können. Quantitative Aussagen zum Abflussgeschehen in den Fließgewässern sind dem Hydrologie-Fachbericht (Anlage 2) zu entnehmen.

Grundwasserentnahmen können sich auf das Abflussverhalten von Oberflächengewässern durch die Verringerung des Niedrigwasserabflusses (Basisabfluss) auswirken. Dies ist der dem Gewässer aus dem Grundwasser zuströmende Anteil. Im Beweissicherungsgebiet liegt dieser Anteil zwischen 49% bis 93% des Gesamtabflusses des Oberflächengewässers.

Die Auswirkungen der geringfügigen und räumlich begrenzten förderbedingten Absenkung des oberflächennahen Grundwassers auf den Niedrigwasserabfluss der Bäche werden im Berichtsjahr 2020 in besonders starkem Maße von den Auswirkungen des allgemeinen Witterungsgangs überlagert. Anhand der Auswertungsergebnisse der mittels WMF auswertbaren Messstellen lässt sich für das Berichtsjahr kein signifikanter Beitrag der HWW-Förderung in Bezug auf Abflussminderungen erkennen.

Aufgrund der großen Zahl der Messstellen in dieser Messstellengruppe kann hier keine detaillierte Darstellung von Einzelergebnissen erfolgen. Eine solche findet sich im Hydrogeologie-Bericht (CAH, 2021c). Die wichtigsten Ergebnisse können aber stichwortartig und in folgender Tab. 6 wie folgt zusammengefasst werden.

Tabelle 6: Zusammenfassende Bewertung der WMF-Differenzen an den Messstellen der Gruppe F

Kategorie		Anzahl	Bewertung
A	Anzahl an WMF-auswertbaren Messstellen in dieser Messstellengruppe (nur Messstellen ohne nachweisbaren Fremdeinfluss)	31	
B	davon Messstellen mit WMF-Differenz 2020 größer/gleich Null	16	kein Fördereinfluss nachweisbar
C	davon Messstellen mit WMF-Differenz in 2020 von 0 bis -10 cm	6	kein Fördereinfluss nachweisbar
D	davon Messstellen mit dem Betrag der WMF-Differenz 2020 kleiner/gleich dem langjährigen Mittel 2000 bis 2020	3	in 2020 abgeschwächter/gleichbleibender Fördereinfluss im Vergleich zum langjährigen Mittel
E	davon Messstellen mit dem Betrag der WMF-Differenz 2019 um weniger als 10 cm größer als im langjährigen Mittel 2000 bis 2020	5	in 2020 evtl. geringfügig verstärkter Fördereinfluss im Vergleich zum langjährigen Mittel
F	davon Messstellen mit dem Betrag der WMF-Differenz 2020 um mehr als 10 cm größer als im langjährigen Mittel 2000 bis 2020	1	in 2020 evtl. leicht verstärkter Fördereinfluss im Vergleich zum langjährigen Mittel (NHW6/1.1)

Bei der weit überwiegenden Zahl der Messstellen dieser Messstellengruppe ist ein Fördereinfluss entweder nicht sicher nachweisbar oder aber die WMF-Differenz liegt im Vergleich zum langjährigen Mittel 2000 bis 2020 niedriger (25 von 31 Messstellen).

Bei den 5 Messstellen der Kategorie E sind die WMF-Differenzen gering erhöht. Die Abweichungen zum langjährigen Mittel betragen jedoch nur wenige Zentimeter. Für die betroffenen Messstellen ist eine externe, nicht durch den HW-Förderbetrieb verursachte Überprägung wahrscheinlich.

Bei der einzigen Messstelle mit leicht erhöhter WMF-Differenz (Kategorie F) handelt es sich um die Messstelle NHW6/1.1 (-0,40 m). Diese liegt im Raum Handeloh/Inzmühlen und befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Spitzenlastbrunnen W6. Offensichtlich handelt es sich hierbei um lokale Absenkungen, die bereits in der unmittelbar benachbarten, etwa 65 m entfernten Grundwassermessstelle NHW6/2.1 nicht mehr festgestellt werden können (siehe hierzu auch die Ausführungen in Kap. 3.1.6 des Fachbeitrages Hydrogeologie (CAH, 2021c)).

Nähere Hinweise zum Abflussgeschehen sind dem Kapitel 3.2 zu entnehmen. Eine Beschreibung der Wechselwirkungen zwischen Grund- und Oberflächengewässern für die einzelnen Gewässersysteme sowie Auswertung der Beobachtungsergebnisse findet sich im Hydrogeologie-Bericht sowie auch im Hydrologie-Bericht (CAH, 2021c, 2021d).

3.1.7 Messstellengruppe FFH-Gebiet Lüneburger Heide

Im FFH-Gebiet Lüneburger Heide konnten für bestimmte Lebensraumtypen bei einer Entnahme von 18,4 Mio. m³/a und der für die Brunnen W9 bis W11 beantragten bzw. mit dem Modell simulierten Entnahmemengen mögliche Beeinträchtigungen nicht sicher ausgeschlossen werden. Deshalb hatte Hamburg Wasser eine zusätzliche Beweissicherung im oberflächennahen Grundwasser bei Ausnutzung der beantragten Brunnenfördermengen vorsorglich vorgeschlagen. Die Anforderungen an diese zusätzliche Beweissicherung ergeben sich aus dem Beweissicherungsplan, dort Kapitel 5.2., bzw. aus dem Zulassungsbescheid. Gleichzeitig enthält der Bescheid eine Fördermengenbegrenzung für die genannten Brunnen (1,35 Mio. m³) im 10-Jahresmittel, was einer Verringerung der Förderung um 600.000 m³/a gegenüber dem Antrag entspricht.

Nähere Hinweise hierzu sowie eine Karte mit der Lage der relevanten Messstellen finden sich im Hydrogeologie-Bericht, Kap. 8.3.9. Eine tabellarische Übersicht mit den WMF-Differenzen für 2020 ist der dortigen Anlage 17 zu entnehmen.

Zur rascheren Übersicht ist die Lage der für die Beweissicherung verwendeten Messstellen auch in der Abbildung 9 dargestellt.

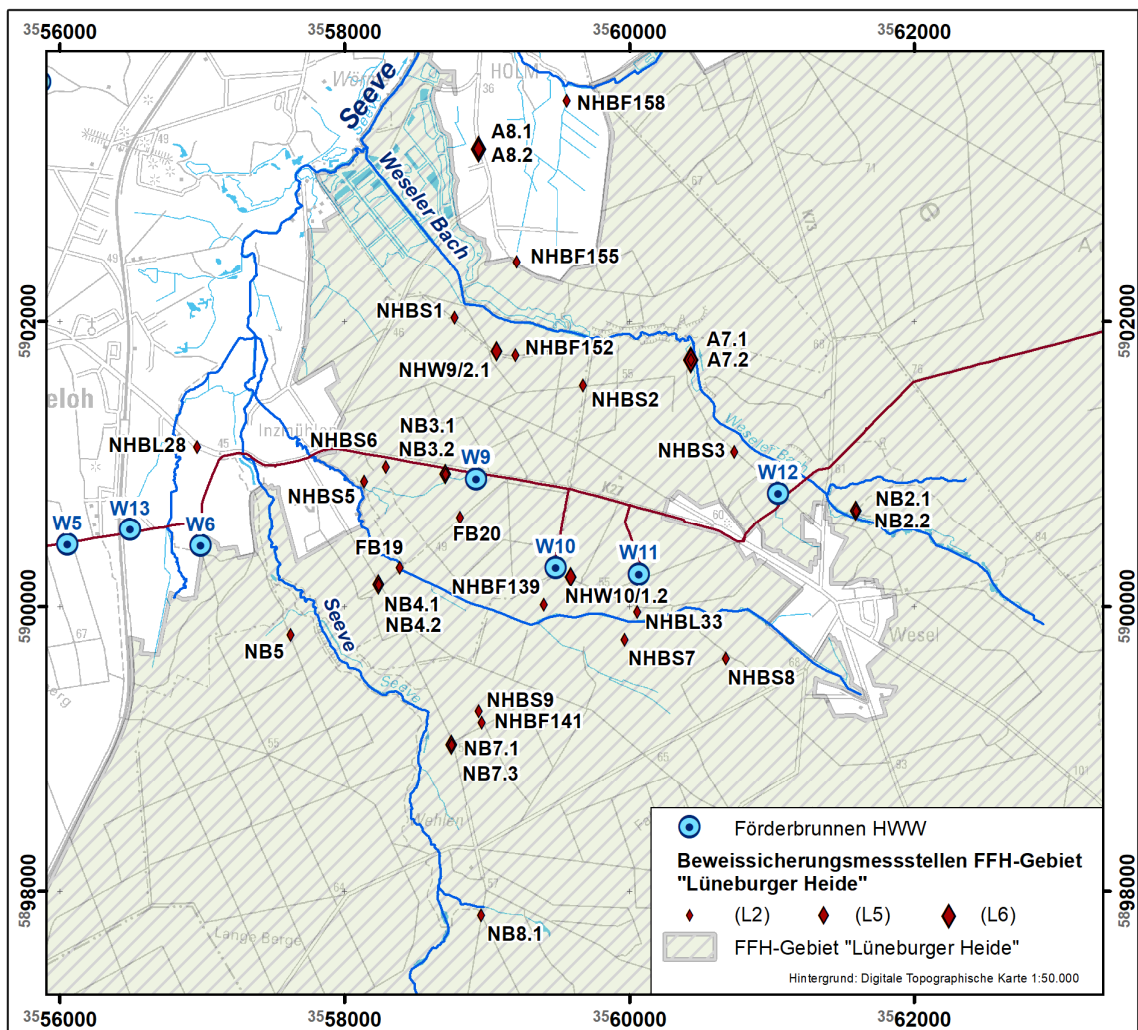


Abbildung 9: Lage der Beweissicherungsmessstellen zur Überwachung von möglichen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im FFH-Gebiet Lüneburger Heide (aus: CAH, 2021c).

An nahezu allen Messstellen wurde im quartären Grundwasserleiter entweder keine förderbedingte Absenkung nachgewiesen oder eine Absenkung, die mehr oder weniger deutlich unter dem Mittelwert der letzten 10 Jahre liegt (Tab. 7). Lediglich für die drei in Tabelle 7 aufgeführten Messstellen wurde im Mittel über die Vegetationsperiode eine WMF-Differenz von 0,1 m überschritten.

Tabelle 7: WMF-Differenzen und Flurabstände im Mittel über die Vegetationsperiode an den WMF-auswertbaren Messstellen (Q0/Q1) der ergänzenden Beweissicherung Lüneburger Heide (Angaben in m, ausgenommen Spalte Fremdeinfluss)

Messstelle	Gebiet	WMF-Differenz 2020	WMF-Differenz Mittelwert 2000-2020	Fremdeinfluss*	Beeinflussung 2020 durch HWW**	mittlerer Flurabstand in der Vegetationsperiode 2020 (m)
NB2.1	am Weseler Bach nordöstlich von Wesel	-0,12	keine	sehr hoch	nein	4,03
FB19	am Weseler Moorbach südöstlich von Inzmühlen	keine	-0,13	sehr hoch	nein	0,71
NHBF139	im Wehlener Moor	-0,28	-0,46	sehr hoch	nein	2,38

*: Für die ökologische Bewertung wurden die nur qualitativ vorliegenden Angaben zum Fremdeinfluss größenordnungsmäßig abgeschätzt. Hierbei wurde der Fremdeinfluss bewusst niedrig angesetzt. Angenommen wurden folgende Werte für die prozentuale Höhe des Fremdeinflusses: gering: 10 %, erheblich: 25 %, hoch: 50 %, sehr hoch: 75%.

Unter Berücksichtigung des Fremdeinflusses liegen die möglichen durch HWW verursachten Absenkungsbeträge unterhalb von 0,1 m.

Die Ergebnisse können für die in Q0 und Q1 verfilterten Messstellen wie folgt zusammengefasst werden (siehe Hydrogeologie-Bericht, CAH, 2021c):

Weseler Bach

Im Berichtsjahr wurde der Brunnenbetrieb im Bereich des Weseler Baches im Vergleich zu den Vorjahren im Wesentlichen unverändert beibehalten. Dementsprechend belegen die Beweissicherungsergebnisse für das Berichtsjahr 2020 eine unveränderte Absenksituation im Förderhorizont Unter Hauptaquifer und im Niveau Oberer Hauptaquifer (A7.1, NB2.2). Für die Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser ergeben sich keine Hinweise auf eine förderbedingte Absenkung. In der Grundwassermessstelle NB2.1 (Q0, schwebendes Grundwasser) werden mittlere Absenkungen von 0,12 m erreicht, die nicht im Zusammenhang mit dem Förderbetrieb stehen.

Weseler Moorbach

Im Gebiet des Weseler Moorbachs war keine auf eine Grundwasserentnahme der HWW zurückführende Absenkung der Grundwasseroberfläche im oberen quartären Grundwasserleiter festzustellen. Soweit Absenkungen beobachtet werden konnten, waren diese im Förderhorizont, im tieferen quartären Grundwasserleitern oder durch Fremdentnahmen verortet.

Seeve/Rehmbach

Im Gebiet Seeve/Rehmbach wurden in den Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser keine durch die Grundwasserentnahme HWW verursachten Ab-

senkungen der Grundwasseroberfläche festgestellt. In der Grundwassermessstelle NB5 wurden Anfang des Jahres 2020 Werte von bis zu 0,17 m ermittelt, welche nicht in Zusammenhang mit dem HWW-Förderbetrieb stehen.

Holmer Teiche

Wie dem Hydrogeologie-Bericht (dort Anlage 17) zu entnehmen ist, wiesen die Messstellen im Unteren Hauptaquifer im Umfeld der Teiche (A7.1, A8.1) Absenkungsbeträge um 0 m (A8.1) und 0,41 m (A7.1) auf und lagen damit auf dem Niveau der Vorjahre. Für die zur Überwachung des oberflächennahen Grundwassers wurden die Messstellen NHBF152 und NHBF155 verwendet. In der Grundwassermessstelle NHBF152 wurde im Jahre 2020 keine Absenkung festgestellt. In der Grundwassermessstelle NHBF155 wurden ab Juli 2020 zunehmende Absenkungen bis zu 0,21 m ermittelt. Beide Messstellen sind durch Fremdeinflüsse überprägt. Im Rahmen der methodischen Genauigkeit des Auswertungsverfahrens ist kein Zusammenhang mit der HWW-Förderung ableitbar.

Schierhorn

Für das Gebiet Schierhorn wurden keine Grundwasserabsenkungen im oberflächennahen Grundwasser nachgewiesen.

Skarbersmoor

Für das Gebiet Skarbersmoor wurden keine Grundwasserabsenkungen nachgewiesen (Grundwassermessstelle NHFB141, Anlage 17, CAH, 2021c) und sind angesichts der geringeren Fördermenge der relevanten Brunnengruppe W9 bis W12 im Berichtsjahr im Vergleich zu den Vorjahren auch nicht zu erwarten.

Insgesamt haben sich für die Messstellengruppe „FHH-Gebiet Lüneburger Heide“ im Jahr 2020 nur geringe Veränderungen gegenüber dem langjährigen Mittel ergeben. Die Ganglinien der oberflächennahen Messstellen werden hier aber, wie im gesamten Gebiet, durch die Trockenheit stark überprägt.

Die langjährigen Grundwasserganglinien zeigen, dass es auch Mitte der 1970er-Jahre sowie Ende der 1990er-Jahre längere Trockenperioden mit nahezu vergleichbaren GW-Ständen gegeben hat (Anlage 6, Hydrogeologie-Bericht). Auch hier gilt die bereits oben getroffene Feststellung, dass die ökologischen Wirkungen der drei Trockenjahre 2018 bis 2020 davon abhängen, wie sich die GW-Stände in den Folgejahren entwickeln. Diesbezüglich deutet alles darauf hin, dass mit dem „Normaljahr“ 2021 eine Entspannung eintreten wird und sich die oberflächennahen Grundwasserstände wieder im mittleren Bereich stabilisieren können.

Im Rahmen des bisherigen Messstellenbetriebs und der Auswertungen für die „ergänzende Beweissicherung Lüneburger Heide“ haben einzelne Messstellen Besonderheiten erkennen lassen, die zu der Einschätzung führen, dass diese Messstellen keine belastbaren Aussagen in Bezug auf Auswirkungen des Förderbetriebes der HWW zulassen.

Aufgrund der nachfolgend näher dargelegten Zusammenhänge können die aufgeführten Grundwassermessstellen zur Grundwasserstandsbeobachtung an den jeweiligen Standorten, nicht aber für eine belastbare Bewertung von Förderbeeinflussungen herangezogen werden. Hierbei handelt es sich um folgende Grundwassermessstellen:

NB2.1 (Oberlauf Weseler Bach)

Den vorliegenden hydrogeologischen Untersuchungsergebnissen nach zu urteilen, befindet sich die Filterstellung in einem schwebenden Grundwasserleiter. Eine Beeinflussung durch Entnahmen aus dem Unteren Hauptaquifer ist somit ausgeschlossen. Dies wird auch durch die vorliegende Differenzenganglinie belegt, welche auf Basis einer mehr als 40 Jahre ohne Unterbrechung vorliegenden Messreihe keinerlei Zusammenhang mit dem Förderbetrieb der umliegenden HWW-Brunnen bzw. dem Betrieb der Fassung West insgesamt aufzeigt. Im Verlauf der Messreihe sind wiederholt auffällig niedrige, aber auch hohe Differenzen festzustellen, die Beträge über 0,2 m erreichen und eindeutig nicht mit dem HWW-Betrieb in Verbindung zu bringen sind.

Die Messreihen von Messstellen in schwebendem Grundwasser sind aufgrund deren lokal geprägter Wasserstandsentwicklung häufig nur sehr eingeschränkt mittels WMF-Verfahren oder auch anderen Auswerteverfahren auswertbar, die auf eine Korrelation mit ähnlich reagierenden Wasserstandsganglinien zurückgreifen. Dies führt zu Differenzenganglinien mit einer großen Schwankungsbreite sowohl im positiven wie auch im negativen Wertebereich. Dies ist auch für die NB2.1 der Fall, so dass zeitweise hohe Differenzen im negativen oder positiven Bereich einer mäßigen Korrelation mit den Kalibriermessstellen zuzuschreiben sind, jedoch keine eindeutigen Aussagen hinsichtlich der Quantifizierung von Absenkungen ermöglichen.

NB3.1 (östlich Inzmühlen)

Es ist davon auszugehen, dass sich der Messstellenfilter in einem schwebenden Grundwasserleiter befindet. Hierfür spricht neben den örtlichen hydrogeologischen Gegebenheiten auch der überaus große Schwankungsbereich der Differenzenganglinie und die nur eingeschränkte Kalibrierbarkeit der Wasserstandsdaten mittels WMF-Verfahren. Die Differenzenganglinie schwankt im Wertebereich von -0,6 bis +0,6 m. Belastbare Aussagen sind aus dem unsteten Verlauf der Differenzenganglinie nicht ableitbar.

NB5.1 (westlich der Seeve südlich von Inzmühlen)

Die Filterstellung dieser Messstelle befindet sich in einer Tiefe von rd. 15 m u. GOK und ist damit im Gegensatz zu den sonst für das oberflächennahe Grundwasser verwendeten Messstellen erheblich tiefer platziert und insofern nur eingeschränkt aussagekräftig für oberflächennahes Grundwasser an diesem Standort. In NB5.1 wurde ein von 1,5 bis 8 m u. GOK reichender Geschiebemergel erbohrt. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich über dem Geschiebemergel ein weiterer,

flacher Grundwasserleiter mit einer geringen Grundwassermächtigkeit befindet. Das Grundwasser steht unter dem Geschiebemergel gespannt an, so dass der effektive Flurabstand bis zum wassergesättigten Leiter mit 8 m weit unterhalb der für Pflanzen erreichbaren Tiefe liegt. Die Auswertung von Grundwasserstandsdaten für die flacher verfilterte, näher an den für diesen Standort besonders relevanten Brunnen W6 und W13 befindlichen Messstelle NHW6/2.1 haben keine Hinweise auf eine Förderbeeinflussung im oberflächennahen Grundwasser gegeben. Insofern sind aus den Auswertungsergebnissen dieser Messstelle nur bedingt und eingeschränkt Rückschlüsse für förderbedingte Auswirkungen auf das oberflächennahe Grundwasser ableitbar.

NHBL24, NHBF139, FB19 (nördlich des Weseler Bachs und am Weseler Moorbach)

Für diese Grundwassermessstellen ergeben sich aus der Auswertung der mittlerweile über einen sehr langen Zeitraum von mehr als 40 Jahren vorliegenden Differenzenganglinien eindeutige Hinweise auf dominante Fremdbeeinflussungen, welche nicht mit dem HWW-Förderbetrieb in Zusammenhang zu bringen sind. Wenn überhaupt ist allenfalls von einer sehr geringen förderbedingten Beeinflussung mit einer Absenkung von weniger als 0,1 m auszugehen, die erheblich und dominant durch andere Einflüsse überprägt wird. Für diese Grundwassermessstellen wurden in der Vergangenheit immer wieder negative Differenzen, teilweise weit unterhalb des Schwellenwertes registriert. Eine Ableitung von förderbedingten, durch den HWW-Betrieb verursachten Absenkungen ist hieraus keinesfalls abzuleiten.

Der Vollständigkeit halber werden die WMF-Ergebnisse der aufgeführten Grundwassermessstellen in den Auswertungstabellen des Fachbericht Hydrogeologie (CAH 2021c) aufgeführt. Für die Bewertung der Situation im FFH-Gebiet in Bezug auf förderbedingte Beeinflussung, wird auf besser geeignete Messstellen zurückgegriffen.

3.2 Hydrologische Beweissicherung

3.2.1 Hinweise zur Methodik

Die Beobachtung der Wasserstände und Abflussmengen erfolgt an 15 Abflussmessstellen. Von diesen werden 10 durch die HWW betrieben und unterhalten. Hier liegen Zeitreihen ab den 1970er und 1980er Jahren vor. Weitere fünf Abflussmessstellen gehören dem Landesmessnetz des NLWKN an und werden seit den 1950er und 1960er Jahren betrieben. An allen Abflussmessstellen wird seit Beginn der Messungen kontinuierlich der Wasserstand mit Hilfe von Datenloggern (Pegelschreiber, Winkelkodierer) gemessen und monatlich der Abfluss im Messgerinne bestimmt. Auf dieser Basis werden jährlich die Abflusswerte aus den korrespondierenden Wasserstandsdaten hergeleitet.

Die Auswertung der Daten erfolgt sowohl visuell anhand der Abflussganglinie sowie anhand von statistischen Auswertungen. Von besonderer Bedeutung ist insbesondere die Trendanalyse, die die langfristige Entwicklung der Abflussmengen beschreibt.

Die nachfolgenden Ausführungen stellen einen Auszug aus dem Fachbericht Hydrologie dar.

3.2.2 Ergebnisse der Abflussmessungen

Das Abflussjahr 2020 begann im November 2019 auf unterdurchschnittlichem Niveau als Folge der sehr niederschlagsarmen Vorjahre sowie der Sommermonate 2019. Aufgrund des niederschlagsreichen Winterhalbjahres 2019/2020 konnte sich ausreichend Grundwasserneubildung stattfinden, sodass im März 2020 ein annähernd durchschnittlicher Basisabfluss erreicht wurde.

Von April bis Jahresende fand aufgrund der überwiegend unterdurchschnittlichen Niederschläge und dem Einsetzen der Vegetationsphase kaum bis gar keine Grundwasserneubildung statt. In diesen Monaten verringerte sich Basisabfluss immer weiter. Besonders bedeutsam für den Grundwasserhaushalt sind die niederschlagsarmen Monate November und Dezember 2020, in denen es trotz des Endes der Vegetationsphase zu keiner nennenswerten Steigerung der Basisabflüsse kam. Zum Stichtag des hydrologischen Jahreswechsels am 01.11.2020 ist der Basisabfluss trotz zwischenzeitlicher Stabilisierung auf einem mittleren Niveau (Februar / März) niedriger als ein Jahr zuvor, und damit weiterhin als unterdurchschnittlich zu bewerten.

Abb. 10 zeigt beispielhaft für die Schmale Aue bei Marxen die Abflussganglinie. Hierbei wurde zur besseren Veranschaulichung der Abflusskomponenten neben dem Gesamtabfluss auch der angenommene Verlauf des Basisabflusses nach NATERMANN (grüne Linie) skizziert. Der Abflussanteil oberhalb der Trennlinie kann als Direktabfluss angenommen werden, welcher nur auf Niederschlagsereignisse reagiert und zu kurzzeitigen Abflussspitzen führt. Der Abflussanteil unterhalb der Trennlinie ist der Basisabfluss, welcher sich u.a. aus dem Grundwasser speist. Zusätzlich ist als Vergleichsgröße der 30-jährige Durchschnitt des Basisabflusses als Monatsmittelwerte nach WUNDT (rote Linie) abgebildet.

Deutlich erkennbar sind die Abflussspitzen infolge der stärkeren Niederschläge im Februar. Der Basisabfluss lag aufgrund der vorangegangenen Trockenjahre ganzjährig unter dem langjährigen Mittel (rote Linie).

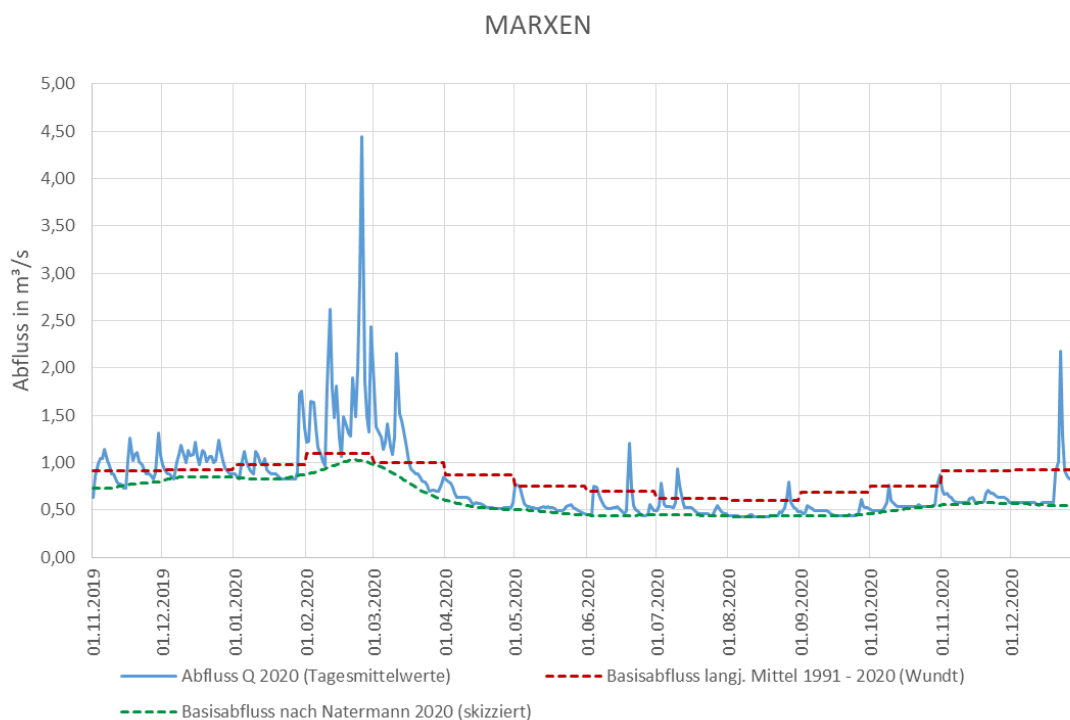


Abbildung 10: Abflussganglinie des Pegels Marxen für das Jahr 2020 (CAH, 2021d)

Tabelle 8 weist für jede Abflussmesssstelle, mit Ausnahme der Abflussmesssstelle Inzmühlen/W, den Mittleren Abfluss (MQ) für den langjährigen Zeitraum von 1990 bis 2020 (MQ langj. Zeitr.) und den MQ 2020 aus.

Tabelle 8: Zusammenfassung der gewässerkundlichen Hauptwerte 2020 sowie Basisabfluss nach Wundt (Quelle: CAH, 2021d)

	Pegel	Langjährige Zeitreihe			Beobachtungsperiode: 2020				Basisabfluss	
		Von	Bis	MQ langj. Zeitr. m³/s	MQ 2020 m³/s	MQ 2020 % der langj. Zeitr.	NQ 2020 m³/s	MN7Q 2020 m³/s	Basis- abfluss (Wundt) langj. Zeitreihe m³/s	Anteil Basis- abfluss
Este	WELLE	1991	2020	0,074	0,057	77%	0,040	0,040	0,058	78%
	LANGELOH	1991	2019	0,295					0,214	73%
	EMMEN	1991	2019	1,718					1,369	80%
Seeve	INZMÜHLEN/S	1991	2020	0,363	0,371	102%	0,335	0,323	0,338	93%
	THELSTORF	1991	2020	0,955	0,835	87%	0,620	0,629	0,833	87%
	JEHRDEN	1991	2019	4,119					3,409	83%
Weseler Bach	KOHR-S-M1	1991	2020	0,069	0,042	61%	0,020	0,017	0,056	81%
Weseler Moorbach	INZMÜHLEN/W	1991	2005	0,084					0,068	81%
Schmale Aue	DÖHLE/S	1991	2019	0,118					0,085	72%
	HANSTEDT	1991	2020	0,748	0,576	77%	0,330	0,349	0,558	75%
	MARXEN	1991	2020	1,083	0,787	73%	0,430	0,430	0,804	74%
Aubach	TOPPENSTEDT	1991	2020	0,070	0,042	60%	0,000	0,000	0,033	47%
	WULFSEN	1991	2020	0,433	0,288	67%	0,110	0,119	0,292	67%
Nordbach	SALZHAUSEN	1991	2020	0,165	0,107		0,050	0,050	0,114	69%
Luhe	ROYDORF	1991	2019	4,412		77%			3,681	83%

Anteil der Fließstrecke im Bereich schwebender Grundwasserstockwerke: < 50 %; > 50 %; > 75 %

Zur Bewertung der Ergebnisse der Abflussmessungen wurden diese den langjährigen Mittelwerten (1990 bis 2020) gegenübergestellt. Der in den Abflussmessstellen gemessene MQ war im Jahre 2020 5 % bis 48 % geringer als der MQ langjährigen Zeitreihe. Dies kann, wie am Beispiel Marxen beschrieben, auf die meteorologischen Be-

dingungen des Berichtsjahres sowie der Vorjahre zurückgeführt werden. Die höchste Abnahme des MQ 2020 gegenüber der langjährigen Zeitreihe wurde in den Abflussmessstellen Döhle/S und Toppenstedt gemessen, die geringste Abnahme liegt in der Abflussmessstelle Inzmühlen/S vor.

Die Basisabflüsse betragen im Schnitt etwa 70 % - 90 % des Gesamtabflusses der betrachteten Oberflächengewässer.

Der Anteil des Basisabflusses des Aubachs im Bereich der Abflussmessstelle Toppenstedt beträgt im Vergleich zu den anderen betrachteten Oberflächengewässern nur 49 %. Auf Grund des hohen Anteils des Direktabflusses am Gesamtabfluss ist der im Aubach 2020 gemessene geringe MQ unmittelbar auf die geringen Niederschlagsmengen des Jahres 2020 zurückzuführen. Des Weiteren war der Anteil der Fließstrecke des Aubachs im Bereich von schwebenden Grundwasserstockwerken mit über 50 % vergleichsweise hoch.

Die geringste Abnahme des MQ 2020 im Vergleich zur langjährigen Zeitreihe wurde mit 5 % in der Abflussmessstelle Inzmühlen/S festgestellt. Zurückzuführen ist diese im Vergleich geringe Abnahme des Gesamtabflusses darauf, dass der erfasste Gewässerabschnitt der Seeve mit 93 % den höchsten Anteil des Basisabflusses am Gesamtabfluss aufweist und der Anteil der Fließstrecke im Bereich schwebender Grundwasserstockwerke sehr gering ist.

Die unterschiedlich starke Reaktion der einzelnen Fließgewässer auf die Trockenheit ergibt sich, wie oben dargestellt, aus dem Anteil schwebender Grundwasserleiter am Einzugsgebiet oberhalb der Messstelle und aus dem Anteil des Basisabflusses am Gesamtabfluss. Die Oberläufe der Bäche werden zumeist aus schwebenden Grundwasserstockwerken gespeist. Diese befinden sich oberhalb des Niveaus des Hauptgrundwasserleiters in den großen Bachtälern von Este, Seeve und Luhe, und bilden sich über geringdurchlässigen geologischen Schichten (zumeist Geschiebelehm). An den Rändern dieser schwebenden Grundwasserleiter befinden sich oftmals Quellen, von denen kleinere Bäche ausgehen. Schwebende Grundwasserleiter weisen aufgrund ihrer geringen Größe zumeist nur ein geringes Speichervolumen auf und reagieren auf die Schwankungen der jährlichen Grundwasserneubildung besonders stark. An Bächen, die überwiegend im Bereich eines schwebenden Grundwasserleiters verlaufen bzw. von dort gespeist werden, geht daher in längeren Trockenphasen nicht nur der niederschlagsbedingte oberflächennahe Abfluss stark zurück, auch der Basisabfluss verringert sich deutlich. Dies ist insbesondere für den Oberlauf des Aubaches der Fall, der Zusammenhang erklärt aber auch das Trockenfallen des Weseler Moorbaches über einen längeren Zeitraum.

Ergebnisse und Bewertung der Trendanalysen

Die Trendanalyse der Niedrigwasserabflüsse wurde zusätzlich für den jeweils gesamten Messzeitraum einer Abflussmessstelle durchgeführt, somit wurden alle verfügbaren Daten der Abflussmessstellen im Untersuchungsgebiet berücksichtigt.

Für den Zeitraum seit Förderbeginn konnten aus 13 Abflussmessstellen die Daten uneingeschränkt bewertet werden. An sechs Abflussmessstellen waren die Trends signifikant. Alle signifikanten Trends waren negativ. Für sieben Abflussmessstellen wurde ein nicht signifikanter Trend berechnet. Von den nicht signifikanten Trends waren sechs Trends negativ und ein Trend positiv.

Der Vergleich der für den Gesamtzeitraum festgestellten Trends mit den Trends für den Förderzeitraum weist für keine der Abflussmessstellen eine deutliche Verstärkung der negativen Steigung mit Einsetzen der Grundwasserentnahme durch HWW auf. Die stärksten abnehmenden Trends der Niedrigwasserabflussmengen seit Förderbeginn wurden an den Abflussmessstellen Toppenstedt und Döhle/S beobachtet. Wie bereits für den Aubach erläutert, wird auch die Schmale Aue in ihrem Oberlauf überwiegend durch den Basisabfluss aus schwebenden Grundwasserleitern gespeist. Aufgrund des geringeren Speichervolumens der schwebenden Grundwasserleiter wird die Höhe des Basisabflusses hier stark durch klimatische Schwankungen beeinflusst.

Die über das Grundwassermodell abgeschätzten Abflussreduktionen lassen sich daher vor dem Hintergrund der starken Abflussschwankungen und der sonstigen Einflussfaktoren anhand der Abflussganglinien statistisch nicht eindeutig identifizieren.

Bei der Betrachtung von langjährigen Zeitreihen (30 Jahre und mehr) erweist sich als schwierig, dass die Jahre ab 2010 im Mittel ausgesprochen niederschlagsarm waren. Sieben der letzten zehn Jahre (2011 bis 2020) weisen Niederschlagsdefizite im Vergleich zum 30-jährigen Mittel von $\geq 13\%$ auf. Nur das Jahr 2017 war überdurchschnittlich feucht, während 2018, 2019 und auch 2020 zu trocken waren. Dies führte dazu, dass den niederschlagsreichen Jahren zu Beginn der Messreihen gleich mehrere Trockenjahre gegen Ende der Messreihe gegenüberstehen.

Die oben beschriebenen Abflussverhältnisse wurden in ähnlicher Weise an den meisten Fließgewässern Niedersachsens beobachtet. So wurden im Herbst 2019 oder im Herbst 2020 vielfach historische Niedrigstabflüsse festgestellt. So lagen an der Elbe am Pegel Neu-Darchau die Wasserstände im September 2018 und 2019 bei knapp über 60 cm. Der Abfluss am genannten Pegel lag am 08.09.2019 bei $160 \text{ m}^3/\text{s}$. Das war der niedrigste gemessene Wert seit 1954, der nur geringfügig höher lag als der historische Niedrigstwasserabfluss im September 1904. Der Mittlere Abfluss an diesem Pegel liegt bei $694 \text{ m}^3/\text{s}$ (Mittel 1903-2019) (www.elwis.de). Sowohl im Juni wie auch

im August und September 2020 lagen die Abflussmengen und damit auch die Wasserstände ebenfalls auf sehr niedrigem Niveau ($<220 \text{ m}^3/\text{s}$)¹.

3.2.3 Stand der Ertüchtigung der Abflussmessstellen

Im Rahmen der gehobenen Erlaubnis für das Wasserwerk Nordheide wurden die HWW verpflichtet, sieben Abflussmessstellen an kleinen Gewässern im Einzugsgebiet der WG Nordheide messtechnisch anzupassen. Die HWW haben beschlossen, diesen Anlass zu nutzen, sämtliche von HWW betriebenen Abflussmessstellen im Einzugsgebiet des WW Nordheide auf eine neue Messtechnik mit kontinuierlicher Messung der Parameter Wasserstand und Fließgeschwindigkeit umzurüsten sowie die Messstellen baulich zu ertüchtigen.

Die Planungsunterlagen für das von den HWW favorisierte messtechnische System wurden dem Landkreis Harburg zur Abstimmung im Januar 2020 vorgelegt. Der Landkreis Harburg hat die Eignung des Messsystems am 05.06.2020 festgestellt, woraufhin die Vorbereitung der Vergabe für die neue Messtechnik begann. Im März 2021 erfolgte die Vergabe der Leistungen für die Ausrüstung der Abflussmessstellen mit neuer Messtechnik. Die Installation und Inbetriebnahme der neuen Messtechnik ist für Ende 2021 vorgesehen. In diesem Zusammenhang wird auch die seit 2005 nicht mehr betriebene Messstelle Inzmühlen/W mit neuer Messtechnik ausgestattet und der Messbetrieb anschließend aufgenommen.

3.3 Vegetationskundliche Beweissicherung

Fassung Schierhorn

Im Einflussbereich der Fassung Schierhorn wurden während der Zeit der Grundwasserentnahmen keine negativen förderbedingten Auswirkungen auf die Vegetation festgestellt (vgl. Kap. 8.3.6 der UVS) und auch das Bodenkundliche Gutachten, das in den Jahren 2012 und 2013 erstellt wurde, hat keine Anzeichen einer früheren Absenkung des oberflächennahen Grundwassers erkennen lassen. Es sollen aber vor Beginn der Förderung in Schierhorn vegetationskundliche Dauerbeobachtungsflächen angelegt werden, die empfindliche Biotope auf einer Fläche von 8,6 ha abdecken.

Aufgrund der starken Frühjahrs- und Sommertrockenheit in den Jahren 2018 bis 2020 waren insbesondere die Grünlandbestände stark in Mitleidenschaft gezogen und nicht in typischer Ausprägung anzutreffen. Die Anlage von Dauerbeobachtungsflächen (auf Grünlandflächen aber auch auf naturnahen Feuchtbiotopen) empfahl sich daher in

1

https://www.kuestendaten.de/DE/Services/Messreihen_Dateien_Download/Download_Zeitreihen_node.html?jsessionid=9B519C8ED91F7BEA1D8D6C14EA786C78.server2t1

diesen Jahren nicht. Die Arbeiten sind nunmehr für das Jahre 2022 vorgesehen. Da sich der Anschluss der Schierhorner Brunnen etwas verzögert ist weiterhin gewährleistet, dass eine erste Aufnahme vor Beginn der Grundwasserförderung in der Fassung Schierhorn erfolgt.

Ergänzende vegetationskundliche Beweissicherung Lüneburger Heide

Ergänzend zu dem hydrogeologischen Monitoring sollen in den Zielgebieten für die ergänzende Beweissicherung Lüneburger Heide (siehe Tabelle 9 Beweissicherungsplan) jeweils zwei vegetationskundliche Dauerbeobachtungsflächen pro Zielgebiet eingerichtet werden. Die Flächen sollen zunächst in einem Abstand von zwei Jahren nach der Methode von BRAUN-BLANQUET pflanzensoziologisch untersucht werden.

Auch hier war die Einrichtung der Beobachtungsflächen in den Jahren 2018 bis 2020 aufgrund der starken Frühjahrs- und Sommertrockenheit nicht sinnvoll. Die Arbeiten sind nunmehr ebenfalls für die Jahre 2022 vorgesehen.

3.4 Beweissicherung im Hinblick auf die WRRL

3.4.1 Makrozoobenthos (Ergebnisse 2020)

Den Empfehlungen des GLD entsprechend sollen die Untersuchungen zum Makrozoobenthos in einem Abstand von drei Jahren fortgeführt werden, um die gewässerökologische Situation auch zukünftig abbilden zu können. Um den jahreszeitlichen Verlauf und damit z.B. auch Trockenperioden erfassen zu können, sollten, ergänzend zur Erfassung des gesamten Artenspektrums, in dem jeweiligen Probenahmejahr auch vierteljährlich Beprobungen gemäß DIN 38410 (Bestimmung des Saprobienindex in Fließgewässern) durchgeführt werden.

Diese Untersuchungen wurden im Jahr 2020 durchgeführt.

Seitens des beauftragten Büros ist eine Abstimmung mit dem Landkreis Harburg und dem GLD über die Verlegung der Beprobungsstrecke am Aubach und die Neueinrichtung einer Beprobungsstrecke am Seppenser Bach durchgeführt worden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Tabelle 9 dargestellt (BBS Büro Greuner-Pönicke, 2021).

Tabelle 9: Ergebnisse der Untersuchungen zum Makrozoobenthos 2020

Gewässer	Ökologische Zustands- klasse	Degradation	Sapro- bie	Saprobienindex			
				Mär.	Jun.	Sep.	Dez
Este bei Welle	gut	gut	Gut	1,82	1,86	1,78	1,78
Este bei Langeloh	gut	gut	gut	1,88	1,90	1,87	1,87
Seeve bei Wehlen	gut	gut	gut	1,76	1,90	1,82	1,70
Seeve bei Holm	gut	gut	gut	1,75	1,99	1,77	1,50
Weseler Moorbach	unbefriedigend	unbefriedigend	gut	1,97*			
Weseler Bach	gut	gut	gut	1,70	1,73	1,80	1,56
Seppenser Mühlbach	mäßig	mäßig	gut	2,02	1,95	1,85	1,83
Schmale Aue Döhle	gut	gut	gut	1,88	1,97	1,69	1,89
Schmale Aue Ollsen	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	1,85	1,87	1,85	1,82
Aubach Toppenstedt	unbefriedigend	unbefriedigend	gut	2,15	2,05	2,08	2,11
Aubach Bahlburg	unbefriedigend	unbefriedigend	gut	2,13	2,08	2,07	2,05
Nordbach Salzhau- sen	mäßig	mäßig	gut	1,94	2,10	2,04	2,08

Die allgemeine Degradation der Bäche im Einzugsgebiet der Seeve und Este sowie die der Schmale Aue wurden in der Regel als gut bewertet. Davon abweichend wurde der Weseler Moorbach aufgrund des Trockenfallens als unbefriedigend eingestuft. Der Aubach und der Nordbach im Einzugsgebiet der Luhe und konnten dagegen nur als mäßig bis unbefriedigend eingestuft werden. Auch die neu ausgewählte Probestelle in einem Umgestaltungsabschnitt erreichte keine bessere Bewertung.

Zieht man die Ergebnisse der Wasserkörperdatenblätter aus dem Jahr 2016 hinzu, so ergeben sich in der Regel keine gravierenden Abweichungen zu den Bewertungen an den repräsentativen Monitoringstellen.

An allen Stationen des Gewässertyps 16 wurde eine gute Saprobie ermittelt. Die Schmale Aue bei Ollsen liegt in einem Wasserkörper des Typs 17, die Klassengrenzen liegen hier höher, sodass sogar eine sehr gute Bewertung erreicht wurde.

Die Ergebnisse wurden seitens der Autorin des Gutachtens wie folgt bewertet:

Im Weseler Moorbach ist vor allem das periodische Trockenfallen im Oberlauf der Grund für die schlechte Besiedlung. Als Ursache dafür kommen ein überbreiter Ausbau, eine Abflussreduzierung durch oberflächennahe Wasserentnahme und auch der Klimawandel in Frage. Da der Weseler Moorbach neu in das Untersuchungsprogramm aufgenommen wurde, kann anhand dieser einmaligen Untersuchung nicht sicher zwischen den genannten Belastungsfaktoren unterschieden werden. Nach den Ergebnissen der hydrogeologischen und hydrologischen Gutachten (CAH, 2014a, b) verläuft

der Weseler Moorbach in seinem Oberlauf in einem schwebenden Grundwasserleiter mit kleinem Einzugsgebiet. Es war daher zu erwarten, dass die Abflussmenge sehr rasch und stark auf die geringe Grundwasserneubildung in den Trockenjahren 2018 bis 2020 reagiert."

Beim Seppenser Mühlenbach ist auf die oberhalb liegende Stauhaltung hinzuweisen, die wahrscheinlich die Besiedlung und auch den Abfluss beeinflusst. ...Ein Einfluss einer Wasserentnahme ist hier nicht zu erkennen.

Der Aubach ist als erheblich verändert eingestuft, als Nutzung wird die Kategorie ‚Landentwässerung und Hochwasserschutz‘ angegeben. Da er in seinem Verlauf fast komplett durch intensiv genutzte Flächen verläuft, Gewässerrandstreifen kaum vorhanden sind und Entwässerungsgräben/Drainagen wahrscheinlich ungefiltert in das Gewässer gelangen, ist dieser Faktor als ausschlaggebend für die nicht leitbildgerechte Besiedlung zu sehen. Die Wasserentnahme (HWW, Beregnung) dürfte an dieser Stelle, wenn überhaupt, nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die Entwicklung der Saprobie im Oberlauf ist weiter zu beobachten und bei weiterer Verschlechterung sind ggf. Einleiter oberhalb zu überprüfen.

Der Nordbach ist ebenfalls als durch Landentwässerung und Hochwasserschutz erheblich verändert eingestuft. Die Wasserführung an der Probestelle wird als ausreichend eingestuft, ein großes Defizit ist hier neben der Nutzung die fehlende Beschattung, die zu sommerlichem Krautstau führt und regelmäßige Unterhaltung nach sich ziehen dürfte. Die Entwicklung von Strukturvielfalt und Artenreichtum ist so nur eingeschränkt möglich.

Zu den vierteljährlichen Untersuchungen zur Bestimmung der Saprobie wird ausgeführt:

Die Differenzen der saprobiellen Belastungen sind zwischen den einzelnen Probenahmeterminen relativ gering, da der Index so konzipiert ist, dass der Probenahmezeitpunkt keinen Einfluss auf das Ergebnis haben sollte. Aus gutachterlicher Sicht ist es daher nicht erforderlich, die Saprobie mehrmals im Jahr zu ermitteln, da erst sehr starke Belastungen mit organisch abbaubaren Substanzen zu einer Klassenänderung führen und der berechnete Mittelwert im Wesentlichen dem Ergebnis der Märzbeprobung entspricht.“ (aus BBS, Büro Greuner Pönicke, 2021)

Für eine weitere Bewertung dieser Ergebnisse ist eine Abstimmung mit dem GLD noch vorgesehen.

3.4.2 Diatomeen/Makrophyten (Ergebnisse 2020)

Die Beprobung der festgesetzten Fließgewässer im Hinblick auf Diatomeen und Makrophyten ist in 2020 durchgeführt worden (biota, 2020).

Die Geländeerhebung wurde am 28. und 29. Juli 2020 durchgeführt. Es wurden Gefäßpflanzen, Moose und Armeuchteralgen erfasst, die zumindest bei mittlerem Was-

serstand im Gewässer wurzeln. Die Entnahme und Fixierung der Diatomeenprobe erfolgte gemäß der PHYLIB-Handlungsanweisung, ebenso die typspezifische Analyse und die ökologische Bewertung.

In Tabelle 10 werden die Bewertungsergebnisse nach PHYLIB basierend auf den Einzelindizes der zwei Module dargestellt.

Tabelle 10: Ökologische Zustandsklassen (Makrophyten-Phytobenthos-Index bei gesicherten Modulen Makrophyten, Phytobenthos ohne Diatomeen) mit Angabe des LAWA-Typs und des Wasserkörper-Status (Quelle: biota, 2020)

Code	Gewässer	LAWA-Typ	Wasserkörper-Status	Typ Modul Makrophyten	M _{MP}	Typ Modul Diatomeen	D _{IFG}	M&P _{FG}	Bewertung (dezimal)	Ökologische Zustandsklasse
B1	Aubach	16	erheblich verändert	TNk	0,405	D 11.1	0,450	0,428	2,692	3
AB2n	Aubach	16	erheblich verändert	TRk	0,271	D 11.1	0,361	0,316	3,201	3
ES3	Este	16	natürlich	TNk	0,352	D 11.1	0,466	0,409	2,778	3
ES4	Este	16	natürlich	TRm	0,265	D 11.1	0,465	0,465	2,435	2
NB1	Nordbach	16	erheblich verändert	TNk	0,351	D 11.1	0,355	0,353	3,031	3
SA1	Schmale Aue	16	erheblich verändert	TRk	0,321	D 11.1	0,398	0,360	3,001	3
SA2	Schmale Aue	17	natürlich	TRk	0,776	D 12.2	0,384	0,580	1,929	2
SE1	Seeve	16	natürlich	TRm	0,250	D 11.1	0,430*	0,250	3,080	3
SE2	Seeve	16	natürlich	TRm	0,271	D 11.1	0,344	0,307	3,012	3
SMn	Seppenser Mühlbach	16	erheblich verändert	TRm	0,040	D 11.1	0,514	0,277	3,149	3
WB1	Weseler Bach	16	natürlich	TNk	0,471	D 11.1	0,842	0,657	1,481	1
WMn	Weseler Moorbach	16	natürlich	TNk	-	-	-	-	-	-

Legende: MMP = Modul Makrophytenbewertung, DIFG = Diatomeenindex Fließgewässer, M&PFG = Makrophyten & Phytobenthos-Index für Fließgewässer bei gesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen, * = nicht gesichert

Auf Basis der kombinierten Module Makrophyten und Diatomeen konnten alle elf bewertbaren Fließgewässerabschnitte gesichert einer ökologischen Zustandsklasse (ZK) zugeordnet werden. Die Gewässer wurden überwiegend der ökologischen Zustandsklasse „mäßig“ zugeordnet. Lediglich die Este bei Langeloh sowie die Schmale Aue bei Ollsen wurden als „gut“ eingestuft. Besonders positiv sticht der Weseler Moorbach hervor.

Für eine weitere Bewertung dieser Ergebnisse ist eine Abstimmung mit dem GLD vorgesehen.

3.4.3 Fische

Eine fischereiliche Beweissicherung ist nach dem Beweissicherungsplan aktuell nicht vorgesehen. Das mit Blick auf das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot nach WRRL erforderliche ökologische Monitoring an den Fließgewässern wird mit Hilfe von Untersuchungen des Makrozoobenthos entsprechend der aktuellen methodischen Standards sowie mit Abflussmessungen an optimierten Abflussmessstellen umgesetzt.

3.5 Landwirtschaftliche Beweissicherung

Die landwirtschaftliche Beweissicherung beruht auf einem methodisch in 2004 entwickelten und laufend erweitertem Konzept (GERIES INGENIEURE GMBH, 2004; 2009) und wird jährlich durchgeführt. Im Jahr 2020 und 2021 erfolgten seitens des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) diverse Anpassungen und Aktualisierungen von fachlichen Vorgaben (Geofakten 6, Geofakten 35, GeoBerichte 19), die für den Jahresbericht 2020 berücksichtigt werden mussten.

Das methodische Vorgehen erfolgt nach den Vorgaben des LBEG in drei Schritten.

Im ersten Schritt werden die klimatischen Faktoren (Niederschlag, potenzielle Verdunstung) während der Vegetationszeit bewertet. Maßgeblich für die weitere Berechnung ist der MKWDv, der den gewogenen Mittelwert des klimatischen Wasserbilanzdefizits innerhalb der Vegetationsperiode beschreibt und für die relevanten Nutzungen einzeln berechnet werden muss. Eine Aufteilung der Zeiträume, in denen sich Wassermangel ertragswirksam auswirken kann, erfolgt nach HEUMANN & BUG (2020):

- April bis September: allg. Vegetationszeit, Grünland
- April bis Juli: Getreide, Winterraps
- April (Juni) bis August (Oktober): Kartoffel, abhängig von der Sorte
- Mai bis September: Mais, Zuckerrübe

Im zweiten Schritt wird die kapillare fruchtspezifische Aufstiegsmenge (KAf) ermittelt. Hierzu müssen der mittlere Grundwasserflurabstand in der Vegetationsperiode (MGWv) und die effektive Durchwurzelungstiefe bekannt sein. Der MGWv ist für den Null-Zustand ohne Entnahme und für den abgesenkten Zustand mit Entnahme zu ermitteln. Beide Kenngrößen sind der Bodeneinheitentabelle des bodenkundlichen Beweissicherungsgutachtens zu entnehmen bzw. aus den mittleren Grundwasserhoch- (MHGW) bzw. tiefständen (MNGW) abzuleiten. Sofern bei den Grundwasserständen eine Angabe von Spannen erfolgt, wird der Grundwasserstand gemittelt. Der ermittelte MGWv für den abgesenkten Zustand ist jeweils mit der aktuellen Entnahmesituation und dem aktuellen Grundwasserstand an den Beweissicherungsmessstellen im Bewertungsjahr abzugleichen. Hierfür sind die Auswertungen mit dem Wiener-Mehrkanal-

Filter erforderlich. Gegebenenfalls muss auch eine klimatisch bedingte Anpassung des MGWv erfolgen. Hierfür sind die förderunbeeinflussten Referenzmessstellen heranzuziehen. Unter Berücksichtigung des MKWDv, der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum, der effektiven Durchwurzelungstiefe und dem MGWv ist dann die fruchtspezifische kapillare Aufstiegsmenge (KA_f) für den Null- ($KA_{f_{Null}}$) und den abgesenkten Zustand ($KA_{f_{Absenk}}$) zu ermitteln. Die Kennwerte ergeben sich aus Tabellen, die im Anhang von Geofakten 35 für festgelegte Bodenartengruppen und Früchte dargestellt sind.

Im dritten Schritt werden die relativen Ertragsverluste über die Differenz des kapillaren Aufstiegs (ΔKA) abgeschätzt. Aus der Differenz von $KA_{f_{Null}}$ und $KA_{f_{Absenk}}$ ergibt sich der Verlust an pflanzenverfügbarem Wasser im Betrachtungsjahr durch die Grundwasserabsenkung. Dieser wird mit einem fruchtspezifischen Faktor verrechnet. Als Ergebnis wird eine relative fruchtspezifische Ertragsminderung (EM) in Prozent für alle betroffenen Bodeneinheiten und alle relevanten Nutzungen herausgegeben. Der ermittelte prozentuale Minderertrag ist anschließend monetär auszugleichen. Grundlage für den monetären Ausgleich gegenüber dem Bewirtschafter sind die von der LWK veröffentlichten durchschnittlichen regionalen Erträge und Marktpreise.

Durch die neuen fachlichen Vorgaben des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (u.a. GeoBerichte 15 und Geofakten 35) haben sich in Bezug auf die bisher angewendeten Auswertungsregeln Veränderungen ergeben. Bezüglich des Beweissicherungsplans sind keine Anpassungen erforderlich.

Tabelle 11 zeigt für die festgelegten Referenzmessstellen die Differenzen des Grundwasserstandes in der Vegetationsperiode 2020 im Vergleich zum unbeeinflussten Zustand. Hierbei wird die nicht durch HWW verursachte externe Beeinflussung gesondert ausgewiesen.

Tabelle 11: WMF-Differenzen in der Vegetationsperiode 2020 an Grundwassermessstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung im Vergleich zum langjährigen Mittelwert (2000 bis 2020)

Messstelle	Gewässer-einzugsgebiet	Bodenein-heit	WMF-Differenz in m, in der Vegetationsperiode		Fremdein- fluss*	Mittlerer Grundwasser- flurabstand in der Veg.- Periode, in m
			2020	2000-2020		2020
NB6.1	Seeve	17b, 31b	-0,34	-0,24	unklar	1,96
NB14.1	Schmale Aue	27b	-0,44	-0,34	hoch	1,53
NHBL7	Aubach	23f	-0,30	-0,29	-	1,25
NHBF119	Aubach	23b/d, 39g, 40c	-0,63	-0,52	hoch	1,22
Erst nach Inbetriebnahme der Brunnen Schierhorn auszuwerten:						
NHBL33	Weseler Moorbach	16d	keine	keine	sehr hoch	2,93
NHBF155**	Seeve	30b	keine	keine	hoch	1,64
NHBF157A	Seeve	16h	-0,27***	-0,35	n.b.	2,44
NHBF158	Seeve	26c, 35a/c	keine	0,11	-	1,07
NHBS14	Seeve	16i	k. A.	-	-	k. A.

* Einschätzung HWW auf der Grundlage einer differenzierten Ganglinienanalyse

**NHBF155 Alternative für NHBL24, NHBL158 Alternative für NHBL25

*** nur erheblich eingeschränkt auswertbar

k. A.: keine Angabe, n. a. nicht auswertbar; n.b.: nicht bestimmbar

Die Vegetationsperiode (April bis Ende September) im Jahr 2020 war gekennzeichnet durch ein trockenes Frühjahr (Monate April und Mai) und einen feuchten Juni. Die Monate Juli, August und September lagen unterhalb des 14-jährigen Mittels. Der Sommer war sehr warm und war von April bis August durch hohe Verdunstungsraten (98 – 111 mm) gekennzeichnet. Vor diesem Hintergrund bestand ein Bedarf für eine zusätzliche Wasserversorgung der Pflanzen aus dem Grundwasser.

Auf der Grundlage der Vorgaben des LBEG sowie der durch HWW verursachten förderbedingten Beeinflussungen (Gesamtbeeinflussung abzüglich der externen Beeinflussung) wurden folgende Auswirkungsgrade ermittelt:

- Auswirkungsgrad 5, Ertragsminderungen zwischen 30 und 50%: Getreide und Raps in der Bodeneinheit 15c, Grünland in der Bodeneinheit 40d
- Auswirkungsgrad 4, Ertragsminderungen zwischen 20 und 30%: Getreide und Raps in der Bodeneinheiten 39g, Grünland in den Bodeneinheiten 23d und 39d, Winterroggen in der Bodeneinheit 15c

- Auswirkungsgrad 3 Ertragsminderungen zwischen 10 und 20%: Getreide und Raps in den Bodeneinheiten 23d, 23e, 39e und 40c, Grünland in den Bodeneinheiten 23c, 23f, 39e, 40a und 40c, Mais in den Bodeneinheiten 23d und 40d, Winterroggen in den Bodeneinheiten 23d, 39e, 39g und 40c
- Auswirkungsgrad 2 Ertragsminderungen zwischen 5 und 10%: Getreide, Raps und Winterroggen in den Bodeneinheiten 17b, 39d, 40a und 40d, Grünland in den Bodeneinheiten 23a, 23b und 39g, Mais in den Bodeneinheiten 15c, 17b, 39d, 39e, 39g, 40a und 40c und Winterroggen in den Bodeneinheiten 17b, 23e, 39d, 40a und 40d
- Auswirkungsgrad 1 Ertragsminderungen zwischen 0 und 5%: Grünland in den Bodeneinheiten 15c, 17b und 31b, Mais in den Bodeneinheiten 23b, 23c, 23e und 23f, Winterroggen in den Bodeneinheiten 17b, 23e, 39d, 40a und 40d

Ein deutlicher Schwerpunkt liegt in den Bodeneinheiten nördlich von Garlstorf im Bereich des Aubachs (v.a. 15c, 23d, 39d, 39e, 39g, 40a, 40c, 40d). In den übrigen Bodeneinheiten sind die förderbedingten Einflüsse auf das Ertragspotenzial gering.

Laut Beweissicherungsplan vorgesehene Bewertungsflächen im Raum Schierhorn

Für die im Beweissicherungsplan festgelegten Bodeneinheiten, die mit Inbetriebnahme der Fassung Schierhorn überprüft werden sollen, wurden 8 Messstellen festgelegt. Eine durch HWW verursachte Absenkung ist hier aufgrund fehlender Förderung nicht festzustellen, wohl aber eine externe Beeinflussung. An der Messstelle NHBS14 erfolgt die Messwerterfassung erst seit September 2020. WMF-Differenzen können für 2019 noch nicht angegeben werden.

Die vollständigen Auswertungen sind dem in Vorbereitung befindlichen Gutachten zur Landwirtschaftliche Beweissicherung für das Wasserwerk Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH 2020 zu entnehmen (Gerles Ingenieure, 2021 in Vorbereitung). Die Fertigstellung dieses Gutachtens hat sich verzögert, da die oben beschriebenen und im Herbst 2020 abgestimmten methodischen Vorgaben des LBEG zu berücksichtigen waren.

3.6 Beweissicherung Forst

Anders als für den landwirtschaftlichen Bereich existieren derzeit keine allgemein anerkannten Verfahren oder Verknüpfungsregeln, wie auf der Grundlage von Boden- und Wasserstandsdaten Ertragseinbußen abgeschätzt werden können. Auch im Methodenhandbuch des LBEG (Müller et al. 2011, Geo-Berichte 19) finden sich hierzu keine Hinweise. Prinzipiell kann eine Abschätzung aber in analoger Weise erfolgen. Das LBEG erarbeitet mit weiteren Akteuren derzeit ein Modell zur Abschätzung von Er-

tragseinbußen im Forst. Sobald ein solches Modell vorliegt, können bei Kenntnis einer förderbedingten Beeinflussung Ertragseinbußen abgeschätzt werden.

Sofern in den kommenden Jahren keine solche Bewertungsmodelle entwickelt werden, kann alternativ auf das Verfahren der Dendrochronologie zurückgegriffen werden. Dieses Verfahren ermöglicht auch rückblickende Auswertungen.

Um bei Fortschreibung des Methodenhandbuches des LBEG neue methodische Ansätze nutzen zu können, werden auch für den forstlichen Bereich Messungen an festgelegten Referenzmessstellen durchgeführt.

Für die forstliche Beweissicherung wurden 7 Referenzmessstellen ausgewählt, die mit Wiener-Mehrkanalfilter ausgewertet werden können. Über die dort in 2020 festgestellte Beeinflussung informiert Tabelle 12. Die allein durch HWW verursachte Absenkung ergibt sich nach Abzug der externen Beeinflussung durch sonstige Entnahmen.

Für eine Bewertung der förderbedingten Absenkungen ist die Kenntnis der Grundwasserflurabstände erforderlich. Diese sind ebenfalls der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 12: Förderbedingte Beeinflussung der Wasserstände an Referenzmessstellen der forstlichen Beweissicherung

Messstelle	Gewässer-einzugs-gebiet	Bodeneinheit	WMF-Differenz in m, in der Vegetationsperiode		Fremdeinfluss ca.*	Mittlerer Grundwasserflurabstand in der Veg.-Periode, in m
			2020	2000-2020		2020
NHBF109	Luhe	7c	-0,16	-0,23	hoch	2,55
NHBF119	Aubach	39g, 40c	-0,63	-0,52	hoch	1,20
NHBF139	Seeve	5a, 5b, 7c	-0,28	-0,46	sehr hoch	2,38
NHBF143	Seeve	5a, 5b, 7c	-0,25	-0,23	-	4,75
NHBF144	Seeve, westlich von Wehlen	5a, 5b, 7c	-0,36	-0,32	erheblich	5,12
NHBF155	Seeve	17b	keine	-0,11	sehr hoch	1,64
NHBF167	Este	5a, 5b, 7c	-0,35	-0,26	hoch	2,91

* Einschätzung HWW auf der Grundlage einer differenzierten Ganglinienanalyse

Eine Beeinflussung der Grundwasserstände ist durch die WMF-Analyse an sämtlichen Messstellen nachgewiesen. Der Grad der Beeinflussung ist allerdings unterschiedlich sowie auch der Anteil, den die HWW hieran haben. Eine durch HWW mitverursachte

Absenkung besteht insbesondere an der Messstellen NHBF 119 (Tal des Aubachs zwischen Garlstorf und Toppenstedt) sowie an der NHBF144 westlich von Wehlen.

Die Wahrscheinlichkeit von Ertragsauswirkungen der Förderung auf forstwirtschaftliche Bestände kann vorläufig wie folgt bewertet werden:

- NHBF 119: die von HWW verursachte Absenkung liegt unverändert im Bereich von etwa 3 dm. Eine negative Ertragsbeeinflussung ist auszuschließen, da bei einem mittleren Grundwasserstand in der Vegetationsperiode von 1,2 u. GOF die Wasserversorgung der Bestände noch gesichert ist. Ob es allerdings aufgrund mangelnder Standfestigkeit der Bestände zu Ertragseinbußen kommt, kann nur im Rahmen einer gutachterlichen Analyse unter Berücksichtigung des Bestandsalters, der Bestandsstrukturen und der bodenkundlichen Verhältnisse geklärt werden.
- NHBF139: Die WMF-Differenz von ca. 0,28 m ist hier allein auf Fremdeinflüsse zurückzuführen. Eine Ertragsbeeinflussung durch HWW ist auszuschließen.
- NHBF143: eine geringfügige förderbedingte Absenkung von 0,25 m wurde für 2020 nachgewiesen. Dieser Wert entspricht in etwa dem langjährigen Mittelwert 2001 bis 2020. Allerdings liegen die Grundwasserstände hier so tief, dass eine Ertragsbeeinflussung auszuschließen ist. Bei Grundwasserflurabständen von über 4 Metern kann sich eine förderbedingte Absenkung im Bereich von zwei bis drei Dezimeter nicht signifikant auf den Holzzuwachs auswirken.
- NHBF144: Hier lag der mittlere Grundwasserstand, ob mit oder ohne Fördereinfluss, im Jahr 2020 tiefer als 5 Meter unter Flur. Ein Grundwassereinfluss auf die Bestände ist hier in diesem Jahr generell auszuschließen gewesen.
- NHBF167: Eine förderbedingte Beeinflussung ist nachweisbar. Unter Berücksichtigung von Fremdeinflüssen liegt der Einfluss von HWW bei unter 0,2 m. Bei einem mittleren Grundwasserstand von 3 m in der Vegetationsperiode ist eine geringfügige Ertragsbeeinflussung für einzelne tiefwurzelnende Baumarten nicht auszuschließen. Dies wäre im Rahmen einer detaillierteren Analyse der Standortbedingungen (Höhe des kapillaren Aufstiegs) und der Bestände (Baumart, Alter) näher zu bestimmen.

3.7 Beweissicherung Fischteiche

Auf Anforderung des GLD soll die Beweissicherung Fischteiche unter Berücksichtigung der beiden Pegel Inzmühlen/W und Kohrs-M1 wieder bzw. weiter durchgeführt werden. Ersterer wurde mit Inkrafttreten der wasserrechtlichen Erlaubnis 2005 aus der Beweissicherung gestrichen, da hier die Abflussmengen sehr gering waren und keine relevanten Daten für die Beweissicherung erhoben werden konnten. In der nun festgesetzten Beweissicherung soll der Pegel jedoch wieder Berücksichtigung finden, da hier nach Ansicht des GLD eine mögliche Beeinflussung im Bereich des FFH-Gebiets Lüneburger Heide im Einzugsgebiet des Weseler Moorbaches identifiziert werden könnte. Ähnliches gilt auch für den Pegel Kohrs-M1 bezüglich des Weseler Baches.

Zukünftig soll an den Pegeln Inzmühlen/W und Kohrs-M1 eine verlässliche, kontinuierliche Messung von Fließgeschwindigkeit und Wasserstand erfolgen (siehe Kap. 3.2.4).

Die bisherigen statistischen Auswertungen der Messdaten an der Abflussmessstelle Kohrs-M1 ergaben keinen signifikanten Hinweis auf eine Beeinflussung des Abflusses durch Grundwasserentnahmen für diesen Bereich.

Die durchgeführten Auswertungen an den Grundwassermessstellen im Umfeld von Teichanlagen ergaben an keinem Standort Hinweise auf eine förderbedingte Absenkung durch den HW-Brunnenbetrieb von mehr als 0,1 m (Tab. 13, siehe auch Hydrogeologie-Bericht).

Tabelle 13: Förderbedingter Einfluss auf Messstellen (Q1) im Bereich des Weseler Baches und der Teichanlagen im Berichtsjahr 2020

Messstelle	Lage	WMF-Differenz in m, Gesamtjahr		Fremdeinfluss ca.*	Mittlerer Grundwasserflurabstand in der Veg.-Periode in m
		2020	2000-2020		2020
NHBF152	im Wald südlich des Weseler Baches östlich der K28	keine	-0,23	sehr hoch	1,98
NHBF155	nördlich des Weseler Baches südlich von Holm	keine	-0,14	hoch	1,64
NHBF156	nördlich des Weseler Baches südlich von Holm	keine	keine	-	1,58
NHBL25	südlich von Holm an der K28	0,11	keine	-	2,07
NHW22/2.1	westlich der Seeve	-0,14	-0,19	sehr hoch	4,00
NHW23/2.1	westlich der Seeve	-0,17	-0,24	sehr hoch	8,26
NHW24/2.1	westlich der Seeve	keine	keine	-	2,90

* Einschätzung HWW auf der Grundlage einer differenzierten Ganglinienanalyse

Unter Berücksichtigung des Fremdeinflusses liegt die förderbedingte Absenkung durch HWW im Bereich von maximal einem Dezimeter oder darunter. Im Tal des Weseler Baches oberhalb der Teiche wurde keine Absenkung nachgewiesen. Dies belegt, dass der Fördereinfluss auf den Abfluss im Weseler Bach nur sehr minimal sein kann und damit der Brunnenbetrieb keine signifikanten Auswirkungen auf die Teichwirtschaft haben kann.

Auch für die Messstellen westlich der Seeve ist kein signifikanter Fördereinfluss feststellbar.

3.8 Beweissicherung Fremdbrunnen (Messstellengruppe H)

Im Rahmen des hydrogeologischen Gutachtens wurden für die Antragsvariante insgesamt zehn private Brunnen Dritter ermittelt, für die bei einer vollständigen Ausschöpfung der genehmigten und beantragen Wasserrechte Dritter eine mögliche Beeinflussung nicht ausgeschlossen werden kann. Für die Beweissicherung mit Blick auf eine mögliche Beeinflussung dieser privaten Brunnen wurden Grundwassermessstellen ausgewählt, deren Grundwasserganglinien diesbezüglich ausgewertet werden sollen. Die Ergebnisse sind in Tab. 14 dargestellt.

Tabelle 14: Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmebrunnen Dritter (Quelle: CAH, 2021c)

Index	RW	HW	Grundwasserleiter	Beweissicherungsmessstelle	WMF-Auswertung 2020	
					Absenkung	Einfluss
					in m	Fremde
10104	3571987	5896799	L2	HL42.1	keine	
10146	3567200	5900600	L2	FB32A	0,53	sehr hoch
10172	3573305	5903281	L2	NHO23/2.1	0,95	
10139	3561220	5899556	L2	HL57.1	0,37	gering
10164	3573198	5902568	L2	NHO23/2.1	0,95	
10190	3568549	5905047	L2	NHBL18A	keine	
30126	3565680	5896630	L2	NHW28/1	0,23	
30212	3577450	5892990	L2	NHBF101A	keine	
30074	3574925	5916020	L2	XAS25.1	–	
30142	3573590	5907750	L4	NHE7.3	-	
30143	3573605	5907730	L4	NHE7.3	–	

Die Grundwasserabsenkungen in den Brunnen 10104, 10146, 10172, 10139, 10164, 10190, 30126 und 30212 können auf der Grundlage der Auswertung von WMF-Grundwassermessstellen bewertet werden. Für die Brunnen 10104, 10190, und 30212 wurden keine Absenkungen ausgewiesen. Für die Brunnen 10146, 10172, 10139, 10164 und, 10190 wurden Absenkungen von bis zu 0,95 m berechnet. Da diese Absenkung unterhalb des Bewertungskriteriums lag (10% der Mächtigkeit von <10 m) ist für diesen Brunnen eine Nutzungsbeeinträchtigung auszuschließen.

Für die übrigen drei Brunnen wurden die Grundwasserganglinien der Beweissicherungsmessstellen ausgewertet. Hinweise auf eine Beeinträchtigung der Brunnen gab es nicht.

4 Umsetzung des Maßnahmenplans WRRL

4.1 Hinweise zum Umsetzungsstand

In Tab. 15 sind in einer Übersicht die von HWW vorgesehenen Maßnahmen an den jeweiligen Wasserkörpern dargestellt. Es stehen an allen relevanten Gewässern strukturverbessernde Maßnahmen im Vordergrund. Die Maßnahmen sind in den Maßnahmenblättern 1 bis 10 des Maßnahmenplans WRRL (siehe Unterlage Wasserrechtsantrag) im Detail beschrieben.

Die Maßnahmen sollen vom Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände Kreis Harburg umgesetzt werden, da hier die Gewähr besteht, dass Betretungs- und Befahrungsrechte von den Flächeneigentümern erteilt werden. Auch verfügt der Kreisverband über umfangreiche Erfahrungen bei der Umsetzung strukturverbessernder Maßnahmen an Gewässern.

Bis Ende des Jahres 2019 konnten die Maßnahmen 4 und 10 umgesetzt werden, die Maßnahme 5 wurde in 2020 umgesetzt. Die Maßnahme Nr. 8 wurde im Sommer 2021 umgesetzt, die Umsetzung der Maßnahme Nr. 7 soll auch in 2021 noch erfolgen.

Die Umsetzung des Maßnahmenplans hat sich insgesamt etwas verzögert. Hierfür gibt es verschiedene Gründe. Ein Vorhaben war bereits sehr weitgehend geplant, konnte dann aber aufgrund der fehlenden Zustimmung einzelner Flächeneigentümer nicht umgesetzt werden. In 2020 waren zudem die vorbereitenden Planungsarbeiten, in deren Rahmen umfangreiche Abstimmungen mit Flächeneigentümern und Fachbehörden erfolgen müssen, pandemiebedingt erschwert.

Tabelle 15: Umsetzungsstand der Einzelmaßnahmen des Maßnahmenplans WRRL (Stand: August 2021)

Wasserkörper	Maßnahmen	Maßnahmenblatt	Umsetzungsstand		
			In Planung	In Vorbereitung	umgesetzt
WK 28076	Strukturverbessernde Maßnahmen am Oberlauf der Este	1	X		
WK 28077	Strukturverbessernde Maßnahmen an der Este zwischen Welle und Hoinkenbostel	2	X		
WK 28072	Strukturverbessernde Maßnahmen am Handelohbach	3	X		
WK 28072	Strukturverbessernde Maßnahmen am Oberlauf des Weseler Moorbaches	4			X Pflanzung im Herbst 2021
	Verringerung des Nährstoff- und Sedimenteintrags durch Umwandlung von Acker in Grünland am Oberlauf des Wehlener Moorbaches bei Wesel	5			X
WK 28071	Strukturverbessernde Maßnahmen am Reindorfer Bach (Seppenser Mühlbach)	6	X		
WK 28019	Strukturverbessernde Maßnahmen am Nordbach oberhalb Salzhausen und Osterbach	7	X	Sept. 2021	
	Strukturverbessernde Maßnahmen am Nordbach an der Brücke der Kreisstraße	8			X
WK 28018	Strukturverbessernde Maßnahmen am Aubach oberhalb der Einmündung Pferdebach in zwei Abschnitten	9	X		
	Verringerung von Sand- und Nährstoffeinträgen durch Umwandlung einer direkt an den Aubach angrenzenden Ackerfläche in Grünland (2,4 ha)	10			X

Gegenüber den im Maßnahmenplan beschriebenen Projektbeschreibungen ergaben sich bei den Maßnahmen 7 und 8 nach Prüfung der örtlichen Gegebenheiten durch den Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände und nach Abstimmung mit den Flächeneigentümern und Bewirtschafter leichte Veränderungen (Verzicht auf stärkere Verschwenkungen der Bachläufe, dafür Einbringung einer um ein Mehrfaches gesteigerten Menge an Steinen und Kiesen). Die geänderte Detailplanung wurde dem GLD vorgelegt mit der Bitte um Prüfung, ob die vorgeschlagene Detailplanung gegenüber der ursprünglichen Planung ökologisch zumindest gleichwertig ist. Dies wurde in beiden Fällen bestätigt und die Umsetzung der geänderten Planung wurde empfohlen. Die Stellungnahme des GLD vom 19.03.2021 liegt dem Landkreis vor. Dieser hat der geänderten Planung mit Mail vom 26.03.2021 zugestimmt. Ein formeller Änderungsantrag wurde eingereicht.

4.2 Umsetzung strukturverbessernder Maßnahmen am Nordbach

Die strukturverbessernde Maßnahme am Nordbach (Maßnahme Nr. 8) wurde im Frühjahr 2021 durch den Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände Landkreis Harburg umgesetzt.

Der Maßnahmenbereich erstreckt sich ab der Brücke über den Nordbach südlich von Salzhausen auf einer Länge von rund 400 m.

Die folgenden Fotos sind einer Fotoserie des Kreisverbandes vom 26.06.2021 entnommen (Aufnahmen: M. Nickel).



Foto 1: Nordbach kurz nach Abschluss der Bauarbeiten (Foto: M. Nickel)

Der Nordbach wies im Ausgangszustand kaum Strukturvarianz auf und verlief überwiegend gerade bis gestreckt, die Gewässersohle war durchgehend versandet.

Durch den Einbau von Steinschüttungen, größeren Störsteinen und Totholz wurden die Voraussetzungen für eine dynamische Gewässerstrukturentwicklung geschaffen.



Foto 2: Einbau von Totholz und Kiesschüttungen (Foto: M. Nickel)

An einzelnen Stellen wurden kleinere Tothölzer eingebracht, ohne den Abfluss und insbesondere die angeschlossene Entwässerung zu behindern.

Zusätzlich zu den strukturverbessernden Maßnahmen wurde auf der angrenzenden von HWW erworbenen Grünlandfläche ein Amphibienbiotop angelegt (Foto 3).



Foto 3: Neu angelegtes Amphibienbiotop auf der an den Nordbach angrenzenden Grünlandfläche im Sommer 2021 (Foto: M. Nickel)

4.3 Weitere Planungsschritte

Für den Herbst 2021 ist der Abschluss der Maßnahme 5 am Weseler Moorbach vorgesehen. Hier sind Ersatzpflanzungen erforderlich, da die zunächst gepflanzten Gehölze stark verbissen und geschält wurden.

Die weiteren Planungen für 2022 (und wenn möglich Herbst 2021) konzentrieren sich auf die Maßnahmen 1, 2 (Este) und 9 (Aubach).

.

5 Umsetzung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP)

5.1 Hinweise zum Umsetzungsstand

Die festgesetzte Kompensation (2,71 ha für das Schutzgut Pflanzen und Biotope, 2,40 ha für das Schutzgut Boden) konnte im Bereich Weseler Moorbach (Maßnahmenblatt 2 PS-4, Gerles Ingenieure GmbH 2015) nicht vollständig erfolgen. Für das verbleibende Kompensationsdefizit wurden Maßnahmen in der Toppenstedter Aue und am Nordbach zur Anerkennung vorgeschlagen und von der unteren Naturschutzbehörde des Landkreises bestätigt.

5.2 Maßnahmen 1-4, Bereich Weseler Moorbach

Im Bereich Wesel wurden auf einer Gesamtfläche von 1,818 ha folgende Maßnahmen (1-4) entsprechend des Ausführungsplans umgesetzt:

- Maßnahme 1: Anlage eines Gewässerrandstreifens (4.200 m²),
- Maßnahme 2: Umwandlung von Acker in mesophiles Grünland und Wiedervernässung einer 13.000 m² großen Ackerfläche,
- Maßnahme 3: Schaffung von Amphibienlaichbereichen in Senken,
- Maßnahme 4: Umwandlung von Acker in mesophiles Grünland zur Vernetzung von Maßnahme 1 und 2 mit einer Fläche von 980 m².

Aufgrund von Verzögerungen bei der Flächensicherung konnten die vorgesehenen Maßnahmen in 2019 noch nicht abschließend umgesetzt werden. Dies ist zwischenzeitlich aber erfolgt. Es steht lediglich noch eine Bepflanzung entlang des renaturierten Abschnittes des Weseler Moorbaches aus.

5.3 Maßnahme 6, Bereich Nordbach

Am Oberlauf des Nordbachs hat HWW insgesamt 5,5 ha erworben. Auf Flächen in der Gemarkung Eyendorf, Flur 3, Flurstück 18/1 werden Aufwertungen für den Naturhaushalt durchgeführt. Durch die Umwandlung von Acker in mesophiles Grünland erfolgt eine Kompensation für das Schutzgut Pflanzen und Biotope mit einem Flächenanteil von 0,8410 ha. Die Schaffung von zwei Senken mit temporärer Wasserführung als Laichhabitat für Amphibien ist im Herbst 2020 erfolgt.

5.4 Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung

Wie oben dargestellt besteht nach den Ergebnissen der UVS (ENTERA 2014) bei einer Entnahme von 18,4 Mio. m³/a folgendes Kompensationserfordernis:

- Schutzgut Pflanzen und Biotope: 2,71 ha.
- Schutzgut Boden: 2,40 ha

HAMBURG WASSER hat zur Erfüllung der festgesetzten Kompensationsverpflichtung die Maßnahmen 5 und 6 bereits umgesetzt, die Maßnahmen 1 bis 4 sind überwiegend umgesetzt und sollen im Herbst 2021 zum Abschluss gebracht werden.

In den Tabellen 16 und 17 erfolgt die Zuordnung der Maßnahmenflächen entsprechend der Ausgleichsfunktion für die betroffenen Schutzgüter.

Tabelle 16: Eingriffsbilanzierung – Schutzgut Pflanzen und Biotope

Maßnahme	Gemarkung	Flur	Flurstück	Größe Flurstück [ha]	Kompensationsfläche [ha]	Bemerkung
1-4	Wehlen	4	14/27*	24,4182	1,8180	FFH-Gebiet 70
5	Garlstorf	4	22/1	6,9527	1,1883	Toppenstedter Aue Anrechnung 50% d. Maßnahmenfläche
6	Eyendorf	3	18/1	2,1976	0,8410	Suchraum Nordbach
Anzurechnende Kompensationsfläche:					3,8473	
Kompensationsbedarf:					-2,7100	
Eingriffsbilanzierung (Kompensationsfläche – Kompensationsbedarf)					+ 1,1373	Der Eingriff ist ausgeglichen.

Tabelle 17: Flächenverzeichnis Kompensation – Schutzgut Boden

Maßnahme	Gemarkung	Flur	Flur- stück	Größe Flur- stück [ha]	Kompensati- onsfläche [ha]	Bemerkung
1-4	Wehlen	4	14/27*	24,4182	1,8180	FFH-Gebiet 70
5	Garlstorf	4	22/1	6,9527	2,3766	Toppensedter Aue
Anzurechnende Kompensationsfläche:					4,1946	
Kompensationsbedarf:					-2,4000	
Eingriffsbilanzierung (Kompensationsfläche – Kompensationsbedarf)					+ 1,7946	Der Eingriff ist ausgegli- chen.

Hier sind lediglich entlang der Renaturierungsstrecke am Weseler Moorbach noch Ersatzpflanzungen vorzunehmen. Die in 2020 bereits ausgeführten Pflanzungen waren durch Wildverbiss stark geschädigt worden.

Sobald diese Ersatzpflanzungen erfolgt sind, erfolgt Meldung an den Landkreis über die vollständige Umsetzung der A&E-Maßnahmen.

6 Sonstige Hinweise

6.1 Neubau von Grundwassermessstellen

Entsprechend der in der wasserrechtlichen Erlaubnis formulierten Auflage zum Bau zusätzlicher Grundwassermessstellen erfolgten 2019 14 Bohrungen an 14 Standorten und die Errichtung von 12 flachen Grundwassermessstellen, die den oberflächennahen Grundwasserleiter Q1 bzw. schwebende Grundwasserleiter (Q0) erschließen. Die Bohrungen werden bis zur Oberkante des anstehenden Grundwasserhemmers niedergebracht. Hieraus ergaben sich Bohrtiefen von ca. 4 bis 17 Metern. Die mittlere Bohrtiefe lag bei etwa 8 Metern.

Die ausgebauten Messstellen liegen überwiegend im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide (Weseler Holz, östlich Inzmühlen, Weseler Moor, Wehlener Holz). Weitere Messstellen am Oberlauf der Este südlich Cordshagen, westlich von Asendorf sowie nördlich von Dierkshausen. Eine Landschaftspflegerische Stellungnahme mit einer Bewertung der Auswirkungen auf Natur und Umwelt liegt hierzu vor (HWW, 2019).

Das Foto 4 zeigt beispielhaft die Messstelle NHBS8.



Foto 4: Die Messstelle NHBS8 am Ostrand des Weseler Moores

An zwei Standorten (NHBS4 und 11) konnte keine Messstelle ausgebaut werden, da kein Grundwasserleiter angetroffen worden war.

Es war zu prüfen, ob für die weitere Beweissicherung diese beiden vorgesehenen Messstellen benötigt werden oder ob ggf. andere in der Nähe befindliche Messstellen herangezogen werden können. Hierfür wurden sämtliche vorliegende Daten (Biotoptypen, Bodenkunde, Hydrogeologie) gesichtet und mit Bezug auf die erstellten Schichtenprofile an den ursprünglich vorgesehenen Standorten bewertet.

Die Ergebnisse dieser Überprüfung sind in einer „Kurzstellungnahme zum Erfordernis flacher Grundwassermessstellen an den Standorten NHBS_4 und NHBS_11 im Rahmen der Beweissicherung Wasserwerk Nordheide“ dargelegt, die dem Landkreis vorliegt (Gerles Ingenieure, Datum 13.07.2021).

Sie können wie folgt zusammengefasst werden:

NHBS_4:

Der vorgesehene Standort liegt im Tal des Schierhorner Baches westlich von Schierhorn. Der Vorschlag zum Bau der Messstelle stammt aus der UVS. Sie sollte der Überwachung von 1,58 ha „Sonstiges artenreiches Feucht- und Nassgrünland“ (Feuchtgrünland (GF) laut Landschaftsrahmenplan) im Tal des Schierhorner Baches dienen.

An dem vorgesehenen Standort wurde unter einer 2,25 m mächtigen, zum Zeitpunkt der Bohrungen nicht wasserführenden Feinsandlage, mehr als 14 m mächtiger Ton und Geschiebemergel erbohrt. Die Bohrung wurde bei einer Bohrtiefe von 16,5 m eingestellt und nicht ausgebaut. Nach dem Bohrerergebnis zu urteilen, reicht der Geschiebemergel bis weit unter die Sohle des in einer Entfernung von etwa 70 m benachbarten Schierhorn Bach. Demnach ist davon auszugehen, dass der Bach auf Höhe der Bohrung und ggf. auch die daraus gespeisten, weiter östlich befindlichen Fischteiche im geringleitenden Geschiebemergel verlaufen und nicht durch die Förderung aus den Wasserwerksbrunnen der Fassung

Schierhorn beeinflussbar sind. Dies gilt auch für naheliegende Biotope (siehe Tab. 5 und Abb. 4 Beweissicherungsplan 2017).“

Nach den Ergebnissen der Sondierungsbohrung sind die Feuchtwiesen im Tal des Schierhorner Baches durch die Förderung nicht beeinflussbar, eine Messstelle wird daher an dem ursprünglich vorgesehenen Standort nicht benötigt.

Wie im Bodenkundlichen Gutachten vorgeschlagen, kann für den weiter unterhalb liegenden Bachabschnitt eine Beweissicherung über die Messstelle NHBF158 erfolgen. Diese Messstelle ist mit Wiener-Mehrkanalfilter auswertbar und zeigte bisher keinen Fördereinfluss. Aufgrund des langen Vorlaufes für diese Messstelle wäre nach Wiederinbetriebnahme der Schierhorner Brunnen ein Fördereinfluss im Bereich der zu überwachenden Feuchtwiesen nachweisbar.

NHBS 11:

Der vorgesehene Standort liegt südwestlich der Ortslage von Lüllau. Der Vorschlag zum Bau der Messstelle stammt aus der UVS. Sie sollte der Überwachung von 0,83 ha „Sonstiges artenreiches Feucht- und Nassgrünland“ (Feuchtgrünland (GF) laut Landschaftsrahmenplan) dienen. Nach den Ergebnissen der bodenkundlichen Kartierung (Rüppel, 2014) befindet sich hier ein kleines „Flaches Niedermoor“, das durch Hangwasserzufluss gespeist wird (Geringgleiter im Untergrund).

Im Rahmen der Messstellenbohrung wurde mehr als 6 m mächtiger Geschiebemergel oberflächennah unter einer geringmächtigen, nicht wasserführenden Mutterbodenauflage erbohrt. Eine Grundwasserbeobachtung an diesem Standort ist aufgrund der vorgefundenen hydrogeologischen Verhältnisse nicht möglich.

Die an dem vorgesehenen Standort durchgeführte Bohrung hat bestätigt, dass es sich um einen schwebenden und räumlich begrenzten Grundwasserleiter handelt, der zur Ausbildung des Niedermoores und der dortigen Feuchtwiesen geführt hat (Hangwasserzufluss). Eine Beeinflussung durch die Förderung der Schierhorner Brunnen ist, wie bereits im Bodenkundlichen Gutachten angegeben, nicht möglich. Eine Überwachung der Nasswiese ist im Rahmen der Beweissicherung daher nicht erforderlich.

Wie die Bohrerergebnisse an den beiden vorgesehenen Standorten gezeigt haben, sind die zugeordneten Biotopflächen durch die zukünftige Förderung der Schierhorner Brunnen nicht beeinflussbar. Die Messstellen NHBS4 und NHBS11 werden daher für die Beweissicherung nicht benötigt. HWW haben daher einen Antrag auf Änderung der wasserrechtlichen Genehmigung und Streichung dieser Messstellen aus dem Beweissicherungsplan gestellt.

6.2 Stand der Arbeiten zum Anschluss des Wasserwerkes Schierhorn

Im Berichtsjahr 2020 wurden weitere Planungsarbeiten zum Anschluss des Wasserwerkes Schierhorn und zur Revitalisierung der Fassung durchgeführt. Pumpversuche an allen fünf Brunnen wurden in 2020 durchgeführt. Der Bau der Transportleitung vom

Ortsausgang Schierhorn nach Wesel ist für 2021/22 vorgesehen, die FFH-Verträglichkeitsprüfung hierfür wurde in 2020 erarbeitet und liegt dem Landkreis vor. Der Verlauf der Trasse innerhalb der Ortslage von Schierhorn befindet sich noch in Abstimmung.

6.3 Revitalisierung eines Amphibienbiotops im Raum Garlstorf

Außerhalb der bestehenden Kompensationsverpflichtung wurde im Rahmen einer freiwilligen Maßnahme ein ehemaliger stark verlandeter Fischteich in ein Amphibienbiotop umgewandelt. Die wesentlichen Arbeiten (Entnahme der Gehölze, Entschlammung) wurden durch den Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände Landkreis Harburg im Sommer 2019 durchgeführt, abschließende Restarbeiten (Feinmodellierung des Uferbereiches, Bepflanzung, Befestigung des Überlaufes) erfolgten im Frühjahr 2020.



Foto 5: Mitarbeiter des Kreisverbandes der Wasser- und Bodenverbände nach Fertigstellung der Modellierung des Uferbereichs (28.05.2020)
(Foto: B. Diebel-Geries)

6.4 Verbesserung des Wasserhaushalts im NSG Heidemoor

Zur Klärung möglicher Ursachen der zu beobachtenden zunehmenden Trockenheit im NSG Heidemoor wurden von Hamburg Wasser freiwillig bodenkundliche Untersuchungen beauftragt und durchgeführt. Die bodenkundliche Kartierung erfolgte am

27.09.2019 bis auf eine Tiefe von 2 m unter Geländeoberkante (GOK) entlang von vier Transekten durch Gerles Ingenieure GmbH.

Die Untersuchungen wurden in 2020 fortgesetzt. Auf der Grundlage der vorgenommenen Geländeerkundungen wurden mehrere Grundwassermessstellen errichtet und mit Datenloggern ausgestattet. Erste Ergebnisse werden in den Jahresberichten ab 2021 dargestellt werden können.

Hamburg, den 03.09.2021

Überarbeitet: Hamburg, den 10.05.2023

.....

7 Literatur

- BBS, Büro Greuner-Pönicke (2021): Monitoring Makrozoobenthos für das Wasserwerk Nordheide, Gutachten im Auftrag der Hamburger Wasserwerke GmbH
- biota, Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH (2020): Untersuchungen nach WRRL (Diatomeen, Makrophyten) an Fließgewässern im Wassergewinnungsgebiet Nordheide im Jahr 2020, Gutachten im Auftrag der Hamburger Wasserwerke GmbH
- CAH (2014): Hydrologisches Gutachten zur Erneuerung des Wasserrechtes für die Fassungen Nordheide Ost und West sowie die Fassungen Schierhorn der Hamburger Wasserwerke GmbH, Gutachten im Auftrag von Hamburg Wasser im Rahmen des Wasserrechtsantrages Nordheide
- CAH (2021a): Beweissicherung Wasserwerke Nordheide, Berichtsjahr 2019, Fachbericht Hydrogeologie,
- CAH (2021b): Beweissicherung Wasserwerk Nordheide, Berichtsjahr 2019, Fachbeitrag Hydrologie
- CAH (2021c): Beweissicherung Wasserwerke Nordheide, Berichtsjahr 2020, Fachbericht Hydrogeologie,
- CAH (2021d): Beweissicherung Wasserwerk Nordheide, Berichtsjahr 2020, Fachbeitrag Hydrologie
- Entera (2014): Umweltverträglichkeitsstudie zur Erneuerung des Wasserrechtes für die Fassungen Nordheide Ost und West sowie für die Fassung Schierhorn der Hamburger Wasserwerke GmbH, Gutachten im Auftrag von Hamburg Wasser.
- Geries Ingenieure GmbH (2015): Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) zum Wasserrechtsantrag Fassungen Nordheide Ost und West sowie für die Fassung Schierhorn der Hamburger Wasserwerke GmbH, Gutachten im Auftrag von Hamburg Wasser.
- Geries Ingenieure GmbH (2017): Landschaftspflegerischer Begleitplan Nordheide, Maßnahmenplan WRRL
- Geries Ingenieure GmbH (2021): Wasserwerk Nordheide, Bericht zur landwirtschaftlichen Beweissicherung, Berichtsjahr 2020 (in Vorbereitung)
- HWW (2019): Landschaftspflegerische Stellungnahme zum geplanten Neubau von flachen Grundwassermessstellen im Bereich des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide
- Rüppel., C. (2014): Bodenkundliches Beweissicherungsgutachten für das Wasserwerk Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH. Gutachten der Geries Ingenieure GmbH, im Auftrag der Hamburger Wasserwerke GmbH (unveröff.).

Anhang I: Wasseranalysen

Rohwasserbeschaffenheit der Förderbrunnen - ausgewählte Parameter (Jahresmittelwerte der Analysen 2020)

Brunnen	Calcium	Magnesium	Natrium	Kalium	Eisen gesamt	Mangan	Ammonium	Chlorid	Sulfat	Säurekapazität 4,3(+m)	Nitrat	Nitrit	o-Phosphat	pH-Wert	Leitfähigkeit / 25°C	TOC
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l		µS/cm	mg/l
W1	41	2	13	1,05	0,35	0,13	0,13	10	4	2,54	n.n.	n.n.	0,24	8,0	265	1,0
W10	23	2	6	1,15	1,36	0,08	0,06	11	15	1,00	n.n.	n.n.	0,23	6,8	163	0,8
W11	16	1	6	1,00	0,93	0,04	n.n.	11	20	0,56	n.n.	n.n.	0,14	6,5	135	0,4
W12	28	4	10	1,90	0,62	0,04	n.n.	23	37	0,61	13,5	0,03	0,10	6,5	240	0,4
W13	45	2	6	0,80	2,97	0,19	0,11	9	6	2,34	n.n.	n.n.	0,57	7,5	255	1,1
W14	56	3	9	0,95	1,02	0,22	0,12	18	37	2,27	n.n.	n.n.	0,36	7,7	340	1,1
W15	44	3	12	1,15	0,20	0,13	0,12	11	4	2,60	n.n.	n.n.	0,31	8,0	275	1,1
W16	40	3	13	1,37	0,13	0,12	0,16	7	6	2,52	n.n.	n.n.	0,22	8,1	273	0,8
W17	29	2	8	0,85	0,07	0,89	n.n.	9	7	1,61	n.n.	n.n.	0,40	8,2	190	0,5
W2	48	3	8	0,90	0,57	0,15	0,14	10	5	2,58	n.n.	n.n.	0,27	7,9	280	1,0
W3	39	3	11	1,05	0,23	0,14	0,10	10	4	2,28	n.n.	n.n.	0,21	8,0	248	1,1
W4	43	2	8	0,80	3,15	0,18	0,14	12	8	2,24	n.n.	n.n.	0,53	7,5	260	1,2
W5	45	2	8	0,90	2,02	0,19	0,10	12	15	2,25	n.n.	n.n.	0,49	7,6	270	1,2
W6	40	2	6	0,85	0,70	0,13	0,08	8	8	2,12	n.n.	n.n.	0,29	7,8	235	1,0
W9	27	2	6	0,70	0,77	0,07	0,05	7	8	1,40	n.n.	n.n.	0,30	7,4	170	0,5
O1	25	2	6	0,85	3,22	0,13	n.n.	8	10	1,36	n.n.	n.n.	0,42	7,1	170	0,6
O10	51	3	7	1,00	0,90	0,07	n.n.	14	18	2,42	n.n.	n.n.	0,12	7,2	305	0,6
O11	29	2	6	0,90	0,27	0,01	n.n.	13	27	0,97	n.n.	n.n.	n.n.	6,7	195	0,6
O12	32	3	8	0,90	0,39	0,01	n.n.	14	21	1,38	n.n.	n.n.	0,07	7,1	220	0,5
O2	40	2	9	0,95	1,67	0,12	n.n.	9	7	2,19	n.n.	n.n.	0,35	7,7	245	1,0
O20	43	3	9	1,35	1,31	0,05	n.n.	14	21	1,99	n.n.	n.n.	0,28	7,6	275	0,8
O21	44	4	9	0,90	1,93	0,14	0,06	14	16	2,22	n.n.	n.n.	0,21	7,6	283	0,6
O22	64	5	12	1,75	1,97	0,16	0,07	25	44	2,68	n.n.	n.n.	0,17	7,2	410	1,1
O23	56	5	8	1,00	0,77	0,05	n.n.	20	38	2,24	n.n.	n.n.	0,07	7,1	345	0,5
O24	26	2	6	1,05	1,19	0,06	n.n.	10	15	1,20	n.n.	n.n.	0,14	6,8	175	0,5
O3	47	3	10	0,95	0,62	0,20	0,06	13	16	2,34	n.n.	n.n.	0,30	7,8	288	0,7
O4	41	3	13	1,10	0,61	0,16	0,95	11	7	2,38	n.n.	n.n.	0,33	7,8	268	0,7
O5	38	3	9	1,00	0,60	0,15	0,07	9	12	2,05	n.n.	n.n.	0,29	7,7	240	0,8
O6	35	3	8	1,00	0,76	0,17	0,08	9	11	1,90	n.n.	n.n.	0,30	7,6	225	0,8
O7	35	2	6	1,10	0,86	0,11	0,05	9	11	1,81	n.n.	n.n.	0,26	7,3	213	0,7
O8	40	3	7	1,15	0,93	0,10	0,07	9	15	1,99	n.n.	n.n.	0,27	7,2	248	0,7
O9	35	3	7	1,40	1,78	0,08	0,06	11	16	1,74	n.n.	n.n.	0,27	6,9	230	0,7

Anhang II: Exemplarische Reinwasseranalyse

Probenentnahmestelle	Parameter	Datum	Wert(Text)	Dimension
WNHE.REW	Probenahme nach	04.12.2020	DIN ISO 5667-5 (A14) 2011-02; DIN EN ISO 19458 (K19) 2006-12	
WNHE.REW	Probenahme am	04.12.2020	04.12.2020	Uhr
WNHE.REW	Probenahme um	04.12.2020	07:20	
WNHE.REW	Probenahme	04.12.2020	[LABOR] Ostermann, Lucas	
WNHE.REW	Desinfektionsart	04.12.2020	abgeflammt	
WNHE.REW	Transport	04.12.2020	gekühlt	
WNHE.REW	ProbeTemp/Vo	04.12.2020	9,9 °C	°C
WNHE.REW	pH/Vo	04.12.2020	7,87 -	
WNHE.REW	pH-Temp/Vo	04.12.2020	9,9 °C	°C
WNHE.REW	O2/Vo	04.12.2020	9,5	mg/l O2
WNHE.REW	Dauerläufer	04.12.2020	ja	
WNHE.REW	GeruchQual/Vo	04.12.2020	geruchlos	
WNHE.REW	GeruchInt/Vo	04.12.2020	geruchlos	
WNHE.REW	GeschmackQual/Vo	04.12.2020	ohne	
WNHE.REW	GeschmackInt/Vo	04.12.2020	ohne	
WNHE.REW	FärbungQual/Vo	04.12.2020	farblos	
WNHE.REW	FärbungInt/Vo	04.12.2020	farblos	
WNHE.REW	TrübungQual/Vo	04.12.2020	klar	
WNHE.REW	Summe_An	04.12.2020	2,49	mmol/l
WNHE.REW	Summe_Kat	04.12.2020	2,44	mmol/l
WNHE.REW	Calcitlösekapazität	04.12.2020	1,670	mg/l CaCO3
WNHE.REW	Sum_NO32	04.12.2020	0,004	mg/l
WNHE.REW	F	04.12.2020	0,086	mg/l F
WNHE.REW	Hg	04.12.2020	< 0,1	µg/l Hg
WNHE.REW	Trübung (Formazin)	04.12.2020	0,11	NTU
WNHE.REW	B	04.12.2020	< 0,05	mg/l
WNHE.REW	Na	04.12.2020	8,0	mg/l Na
WNHE.REW	Al	04.12.2020	< 0,01	mg/l Al
WNHE.REW	SiO2	04.12.2020	16	mg/l SiO2
WNHE.REW	K	04.12.2020	1,0	mg/l K
WNHE.REW	V	04.12.2020	< 1	µg/l V
WNHE.REW	Cr	04.12.2020	< 0,5	µg/l Cr
WNHE.REW	Mn	04.12.2020	< 0,005	mg/l Mn
WNHE.REW	Fe	04.12.2020	< 0,010	mg/l Fe
WNHE.REW	Ni	04.12.2020	< 1	µg/l Ni
WNHE.REW	Cu	04.12.2020	< 5	µg/l Cu

Probenentnahmestelle	Parameter	Datum	Wert(Text)	Dimension
WNHE.REW	Zn	04.12.2020	<10	µg/l Zn
WNHE.REW	As	04.12.2020	<0.5	µg/l
WNHE.REW	Se	04.12.2020	<1	µg/l Se
WNHE.REW	Cd	04.12.2020	<0.1	µg/l Cd
WNHE.REW	Sb	04.12.2020	<0.1	µg/l Sb
WNHE.REW	Gd	04.12.2020	<0.05	µg/l Gd
WNHE.REW	Pb	04.12.2020	<1	µg/l Pb
WNHE.REW	U	04.12.2020	<0.1	µg/l U
WNHE.REW	NH4	04.12.2020	<0.050	mg/l NH4
WNHE.REW	NO2	04.12.2020	<0.010	mg/l NO2
WNHE.REW	NO3	04.12.2020	0.20	mg/l NO3
WNHE.REW	ClO2-	04.12.2020	<0.010	mg/l ClO2
WNHE.REW	Cl	04.12.2020	10	mg/l Cl
WNHE.REW	SO4	04.12.2020	12	mg/l SO4
WNHE.REW	BrO3	04.12.2020	<0.003	mg/l BrO3
WNHE.REW	ClO3	04.12.2020	<0.00500	mg/l ClO3
WNHE.REW	Br	04.12.2020	0.030	mg/l Br
WNHE.REW	a254	04.12.2020	0.0140	cm-1
WNHE.REW	a436	04.12.2020	0.0010	cm-1
WNHE.REW	Leitf./25°C	04.12.2020	240	µS/cm
WNHE.REW	pH	04.12.2020	7.84	-
WNHE.REW	pHTemp	04.12.2020	10.0	°C
WNHE.REW	p	04.12.2020	0.06	mmol/l
WNHE.REW	CO2	04.12.2020	2.5	mg/l
WNHE.REW	+m	04.12.2020	1.95	mmol/l
WNHE.REW	KH	04.12.2020	5.5	°dH
WNHE.REW	GH	04.12.2020	5.9	°dH
WNHE.REW	Ca	04.12.2020	38	mg/l Ca
WNHE.REW	Mg	04.12.2020	2	mg/l Mg
WNHE.REW	TOC	04.12.2020	0.52	mg/l C
WNHE.REW	Benzo(b)fluoranthen	04.12.2020	<2.000	ng/l
WNHE.REW	Benzo(k)fluoranthen	04.12.2020	<2.000	ng/l
WNHE.REW	Benzo(a)pyren	04.12.2020	<1.000	ng/l
WNHE.REW	Benzo(ghi)perylene	04.12.2020	<3.000	ng/l
WNHE.REW	Indeno(1,2,3-c,d)pyren	04.12.2020	<3.000	ng/l
WNHE.REW	TVO_Sum(THM)	04.12.2020	0.00	µg/l
WNHE.REW	TVO_Sum(PAK)	04.12.2020	0.00	ng/l

Probenentnahmestelle	Parameter	Datum	Wert(Text)	Dimension
WNHE.REW	CN	04.12.2020	< 4	µg/l CN
WNHE.REW	Vinylchlorid	04.12.2020	< 0,050	µg/l
WNHE.REW	Dichlormethan	04.12.2020	< 0,10	µg/l
WNHE.REW	trans-1,2-Dichlorethen	04.12.2020	< 0,10	µg/l
WNHE.REW	MTBE	04.12.2020	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	1,1-Dichlorethan	04.12.2020	< 0,10	µg/l
WNHE.REW	ETBE	04.12.2020	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	dis-1,2-Dichlorethen	04.12.2020	< 0,10	µg/l
WNHE.REW	Trichlormethan	04.12.2020	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	Tetrachlormethan	04.12.2020	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	1,1,1-Trichlorethan	04.12.2020	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	Benzol	04.12.2020	< 0,100	µg/l
WNHE.REW	1,2-Dichlorethan	04.12.2020	< 0,30	µg/l
WNHE.REW	Trichlorethen	04.12.2020	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	Bromdichlormethan	04.12.2020	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	Toluol	04.12.2020	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	Tetrachlorethen	04.12.2020	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	1,1,2-Trichlorethan	04.12.2020	< 0,10	µg/l
WNHE.REW	Dibromchlormethan	04.12.2020	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	1,3-Dichlorpropan	04.12.2020	< 0,30	µg/l
WNHE.REW	Chlorbenzol	04.12.2020	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	Ethylbenzol	04.12.2020	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	m,p-Xylol	04.12.2020	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	o-Xylol	04.12.2020	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	Tribrommethan	04.12.2020	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	TVO_Sum(Tri/Tetrachlorethen)	04.12.2020	0,00	µg/l
WNHE.REW	o-PO4	04.12.2020	< 0,050	mg/l PO4
WNHE.REW	Ergebnis	04.12.2020	ja	
WNHE.REW	Kommentar	04.12.2020	s. Kommentar	
WNHE.REW	KOL20	04.12.2020	1	/ml
WNHE.REW	KOL36	04.12.2020	0	/ml
WNHE.REW	CQ_COLIF_MPN	04.12.2020	0	/100 ml
WNHE.REW	CQ_E_COLI_MPN	04.12.2020	0	/100 ml
WNHE.REW	SB_ENTK_ANZ	04.12.2020	0	/100 ml
WNHE.REW	CHROMAGAR	04.12.2020	0	/100 ml
WNHE.REW	TSC_CLOSTR_ANZ	04.12.2020	0	/100 ml
WNHE.REW	KOL36	04.12.2020	0	/ml

Probenentnahmestelle	Parameter	Datum	Wert(Text)	Dimension
WNHE.REW	CQ_COLIF MPN	04.12.2020	0	/100 ml
WNHE.REW	KOL20	04.12.2020	0	/ml
WNHE.REW	TZZI/TZZ	04.12.2020	91.8	%
WNHE.REW	TZZI	04.12.2020	8020	/ml
WNHE.REW	HNA	04.12.2020	57.7	%
WNHE.REW	CQ_E_COLL MPN	04.12.2020	0	/100 ml
WNHE.REW	CHROMAGAR	04.12.2020	0	/100 ml
WNHE.REW	TZZ	04.12.2020	8740	/ml
WNHE.REW	LNA	04.12.2020	42.3	%
WNHE.REW	Fe	04.12.2020	< 0.010	mg/l Fe
WNHE.REW	Mn	04.12.2020	< 0.005	mg/l Mn
WNHE.REW	pH	04.12.2020	7.85	-
WNHE.REW	Leitf./25°C	04.12.2020	240	µS/cm
WNHE.REW	pHTemp	04.12.2020	9.6	°C

Anlagen

Anlage 1: Fachbericht Hydrogeologie (CAH, 2021c)

Anlage 2: Fachbericht Hydrologie (CAH, 2021d)