

# Trinkwassergewinnungsgebiet Nordheide

## Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring sowie zur Umsetzung der Maßnahmenpläne

**2021**

### HAMBURG WASSER



**Grundwassermanagement & -erschließung, Bereich Werke**

Billhorner Deich 2, D-20539 Hamburg

Projektleitung: Michael Neubauer  
Michael.Neubauer@hamburgwasser.de

Bearbeitung: Geries Ingenieure GmbH  
Dipl. Ing. (FH) Christiane Rüppel  
Dipl. Ing. agr. Manfred Bathke

Datum: 22. Juli 2022

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

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Hinweise zum Berichtsjahr 2021</b>	<b>1</b>
2.1	Niederschläge und Temperatur	1
2.2	Grundwasserentnahme Wasserwerk Nordheide	3
2.3	Wasserqualität	6
<b>3</b>	<b>Ergebnisse der Beweissicherung</b>	<b>7</b>
3.1	Hydrogeologische Beweissicherung	7
3.1.1	Hinweise zur Methodik	7
3.1.2	Generelle Entwicklung der Grundwasserstände	9
3.1.3	Messstellengruppe C: Bereiche mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen auf Boden und Vegetation	11
3.1.4	Messstellengruppe D: Bereiche mit möglichen zukünftigen Auswirkungen auf Boden und Vegetation	14
3.1.5	Messstellengruppe E, Raum Schierhorn	16
3.1.6	Messstellengruppe F: Beweissicherung im Bereich von Fließgewässern	16
3.1.7	Messstellengruppe „Ergänzende Beweissicherung FFH-Gebiet Lüneburger Heide“	17
3.2	Hydrologische Beweissicherung	20
3.2.1	Hinweise zur Methodik	20
3.2.2	Ergebnisse der Abflussmessungen	21
3.2.3	Stand der Ertüchtigung der Abflussmessstellen	25
3.3	Vegetationskundliche Beweissicherung	26
3.4	Beweissicherung im Hinblick auf die WRRL	27
3.4.1	Makrozoobenthos (Ergebnisse 2020)	27
3.4.2	Diatomeen/Makrophyten (Ergebnisse 2020)	27
3.4.3	Fische	27
3.5	Landwirtschaftliche Beweissicherung	28
3.6	Beweissicherung Forst	31
3.7	Beweissicherung Fischteiche	33

3.8	Beweissicherung Fremdbrunnen (Messstellengruppe H)	35
<b>4</b>	<b>Umsetzung des Maßnahmenplans WRRL</b>	<b>36</b>
4.1	Hinweise zum Umsetzungsstand	36
4.2	Umsetzung strukturverbessernder Maßnahmen am Aubach	37
4.3	Weitere Planungsschritte	38
<b>5</b>	<b>Umsetzung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP)</b>	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>Sonstige Hinweise</b>	<b>41</b>
6.1	Bau neuer Brunnen und Grundwassermessstellen	41
6.2	Stand der Arbeiten zum Anschluss der Fassung Schierhorn	41
6.3	Revitalisierung eines Amphibienbiotops im Raum Garlstorf	41
6.4	Verbesserung des Wasserhaushalts im NSG Heidemoor	42
<b>7</b>	<b>Literatur</b>	<b>44</b>

## VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Niederschlagssummen in den Jahren 2020 und 2021 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Quelle: HWW, 2022a) .....	3
Abbildung 2: Übersicht zur Lage der Grundlast-, Reserve- und Spitzenlastbrunnen (HWW, 2022a) .....	4
Abbildung 3: Exemplarische Darstellung eines Grundwassermessstellen-Steckbriefes mit Grundwasserganglinien und statistischer Auswertung (aus: HWW, 2022a) .....	8
Abbildung 4: Grundwasser-Ganglinie der unbeeinflussten Messstelle WR3. Berichtsjahr farblich hervorgehoben (aus: HWW, 2022a) .....	11
Abbildung 5: Lage der Brunnen sowie der WMF-auswertbaren Grundwassermessstellen Gruppe C (Q0/Q1) .....	12
Abbildung 6: Lage der Beweissicherungsmessstellen zur Überwachung von möglichen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im FFH-Gebiet Lüneburger Heide (aus: CAH, 2021c) .....	18
Abbildung 7: Abflussganglinie des Pegels Marxen für das Jahr 2021 (HWW, 2022b) .....	22

## VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1: Monatsniederschläge an der DWD-Station Soltau 2012 bis 2021 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Quelle: HWW, 2022a) .....	2
Tabelle 3: Übersicht im Jahr 2021 geförderter Grundwassermengen Wasserwerk Nordheide, Fassung Ost .....	5
Tabelle 4: WMF-Differenzen und Flurabstände in der Vegetationsperiode an den WMF-auswertbaren Messstellen (Q0/Q1) der Messstellengruppe C (Angaben jeweils in m) .....	13
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) .....	15
Tabelle 6: 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) .....	19
Tabelle 7: Zusammenfassung der gewässerkundlichen Hauptwerte 2021 sowie Basisabfluss nach Wundt (Quelle: HWW, 2022b) .....	23

Tabelle 8: WMF-Differenzen in der Vegetationsperiode 2021 an Grundwassermessstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung im Vergleich zum langjährigen Mittelwert (2002 bis 2021).....	30
Tabelle 9: Förderbedingte Beeinflussung der Wasserstände an Referenzmessstellen der forstlichen Beweissicherung .....	32
Tabelle 10: Förderbedingter Einfluss auf Messstellen (Q1) im Bereich des Weseler Baches und der Teichanlagen im Berichtsjahr 2021 .....	34
Tabelle 11: Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmebrunnen Dritter (Quelle: HWW 2022a).....	35
Tabelle 12: Umsetzungsstand der Einzelmaßnahmen des Maßnahmenplans WRRL (Stand: Juli 2022).....	37
Tabelle 13: Eingriffsbilanzierung – Schutzgut Pflanzen und Biotope.....	40

## VERZEICHNIS DER FOTOS

Fotos 1 und 2: Messeinrichtung zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeit am Nordbach bei Salzhausen.....	26
Foto 3: Der Aubach oberhalb von Toppenstedt kurz nach Abschluss der Bauarbeiten .....	38
Fotos 4 und 5: Die beiden Amphibienteiche auf der von HWW erworbenen Fläche am Nordbach bei Eyendorf (Aufnahme Juni 2022) .....	40
Foto 6: Der Teich nördlich von Garlstorf nach Abschluss (Juni 2022) der Herrichtung als Amphibienbiotop .....	42
Foto 7: Grundwassermessstelle im Heidemoor .....	42

## **ANHANG**

Anhang I: Rohwasseranalysen der Brunnen 2021, ausgewählte Parameter

Anhang II: Exemplarische Reinwasseranalyse 2021

## **ANLAGEN**

Anlage I: Fachbericht Hydrogeologie (HWW, 2022a)

Anlage II: Fachbericht Hydrologie (HWW, 2022b)

## 1 Einleitung

Mit der gehobenen Erlaubnis vom 3.4.2019 hat der Landkreis Harburg der Hamburger Wasserwerke GmbH (nachfolgend HWW genannt) die Zulassung zur Förderung von bis 18,4 Mio. m<sup>3</sup> Grundwasser im Jahr aus den Fassungen Nordheide West, Nordheide Ost und Schierhorn genehmigt. Im Mittel des 30-jährigen Genehmigungszeitraums dürfen 16,1 Mio. m<sup>3</sup>/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 der HWW als Verfahrensunterlage vorgelegten Beweissicherungsplan. Darüber hinausgehende 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 2021, bezüglich der Maßnahmenumsetzung wird der aktuelle Stand (Juli 2022) 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 der Grundwasserstandmessungen an den Referenzmessstellen sind aber vollständig in dem vorliegenden Jahresbericht enthalten.

## 2 Hinweise zum Berichtsjahr 2021

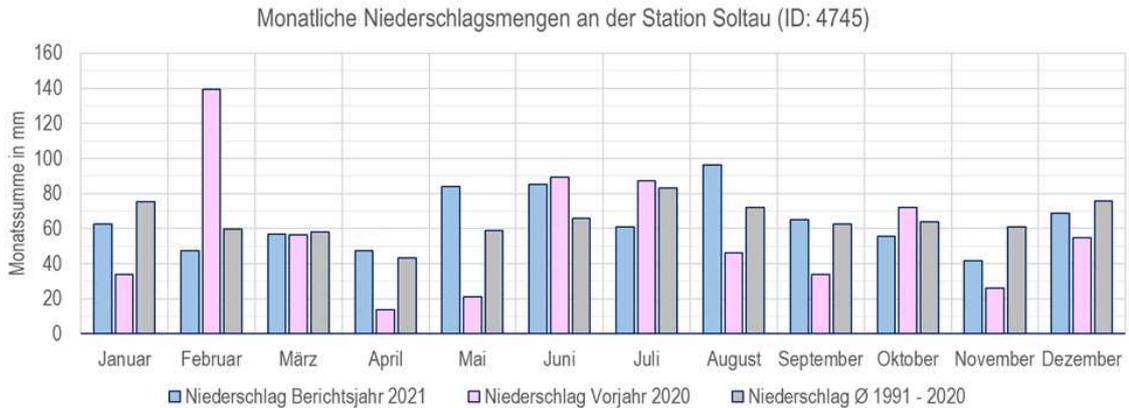
### 2.1 Niederschläge und Temperatur

Der Jahresniederschlag des Kalenderjahres 2021 betrug an der DWD-Station Soltau 772 mm. Im Vergleich zum langjährigen Mittel verlief das Jahr sehr durchschnittlich. Es unterbricht somit die Folge von drei trockenen Jahren mit unterdurchschnittlichen Jahresniederschlägen.

**Tabelle 1:** Monatsniederschläge an der DWD-Station Soltau 2012 bis 2021 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Quelle: HWW, 2022a)

Niederschläge in mm											
Kalenderjahr	Ø 1991 - 2020	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Januar	75,3	145,4	77,1	36,4	93,2	68,9	68,8	99,3	83,5	33,7	62,8
Februar	59,9	26,3	40,7	29,2	25,8	90,5	49,3	4,7	23,8	139,5	47,5
März	58,1	11,4	17,7	16,7	66,4	38,4	67,4	45,8	78,7	56,4	56,8
April	43,2	33,4	27,0	53,0	27,5	57,3	35,9	76,0	20,2	13,9	47,3
Mai	58,7	26,9	134,4	92,7	34,4	55,9	73,9	15,0	38,8	21,2	84,0
Juni	66,1	56,6	72,8	48,4	22,4	96,2	144,8	30,0	53,1	89,5	85,4
Juli	83,2	84,7	13,2	101,4	117,0	77,4	129,7	41,7	51,5	87,1	60,8
August	71,9	89,6	22,9	55,9	130,3	40,7	72,3	27,8	50,3	46,2	96,2
September	62,7	39,3	74,5	14,4	76,1	26,2	86,7	33,3	80,2	33,8	64,9
Oktober	64,0	74,2	57,9	47,4	48,2	27,3	88,7	40,1	112,2	72,0	55,7
November	60,9	40,9	71,0	18,5	121,3	51,1	75,5	13,1	70,8	26,1	41,8
Dezember	75,9	79,0	45,5	112,9	52,2	43,4	74,3	104,6	50,8	54,9	68,7
<b>Jahressumme</b>	<b>779,8</b>	<b>707,7</b>	<b>654,7</b>	<b>626,9</b>	<b>814,8</b>	<b>673,3</b>	<b>967,3</b>	<b>531,4</b>	<b>713,9</b>	<b>674,3</b>	<b>771,9</b>
% vom langj. Mittel (1991 - 2020)		91%	84%	80%	104%	86%	124%	68%	92%	86%	99%
<b>Summe 1. Halbjahr</b>	<b>361,2</b>	<b>300</b>	<b>369,7</b>	<b>276,4</b>	<b>269,7</b>	<b>407,2</b>	<b>440,1</b>	<b>270,8</b>	<b>298,1</b>	<b>354,2</b>	<b>383,8</b>
% vom langj. Mittel (1991 - 2020)		83%	102%	77%	75%	113%	122%	75%	83%	98%	106%
<b>Summe 2. Halbjahr</b>	<b>418,6</b>	<b>407,7</b>	<b>285</b>	<b>350,5</b>	<b>545,1</b>	<b>266,1</b>	<b>527,2</b>	<b>260,6</b>	<b>415,8</b>	<b>320,1</b>	<b>388,1</b>
% vom langj. Mittel (1991 - 2020)		97%	68%	84%	130%	64%	126%	62%	99%	76%	93%

Der Gesamtniederschlag in 2021 war relativ gleichmäßig über das Jahr verteilt. Positiv für die Vegetationsentwicklung waren stärkere Niederschläge im Mai und Juni. Nach einer trockenen Dekade mit überwiegend unterdurchschnittlichen Niederschlägen konnten die ergiebigen Winterniederschläge des Vorjahres (2019 / 2020) sowie der durchschnittliche Niederschlag im Berichtsjahr 2021 für ausreichend Grundwasserneubildung sorgen, um den Grundwasserhaushalt zu stabilisieren. In den Kapiteln 3.1 und 3.2 wird gezeigt, dass dieser Umstand zu Grundwasserständen auf ähnlichem Niveau wie im Vorjahr 2020 führte. Allerdings reichte die Grundwasserneubildung nicht aus, die nach drei Trockenjahren stark abgesunkenen Grundwasserstände in signifikanter Weise wieder anzuheben.



**Abbildung 1:** Niederschlagssummen in den Jahren 2020 und 2021 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Quelle: HWW, 2022a)

## 2.2 Grundwasserentnahme Wasserwerk Nordheide

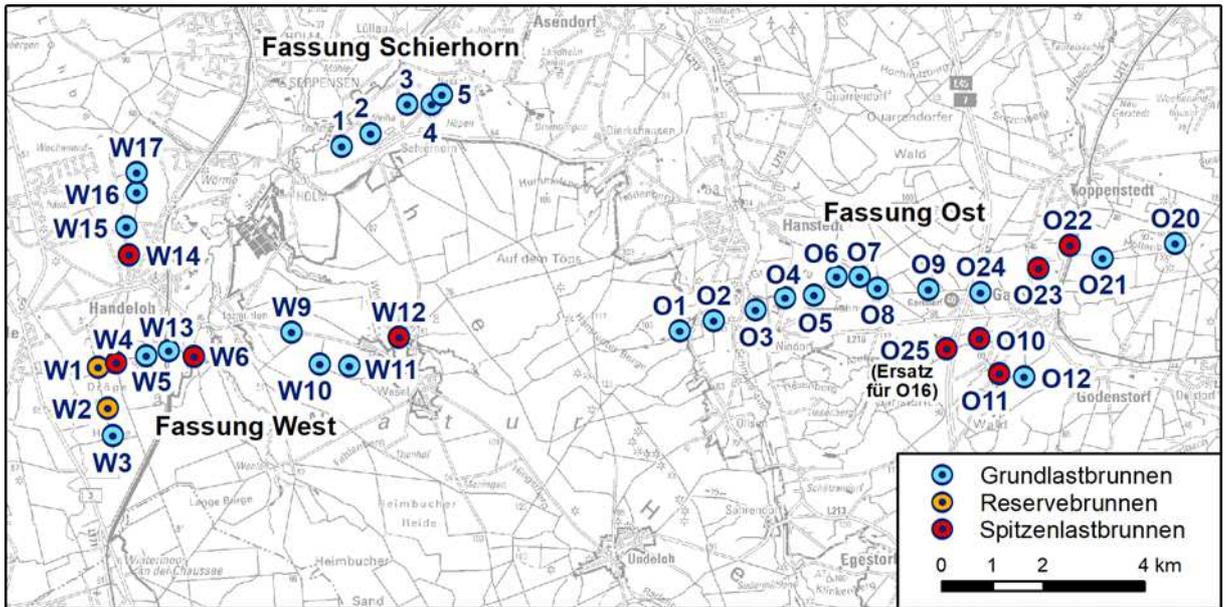
Im Jahr 2021 wurden aus den Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost insgesamt 14,56 Mio. m<sup>3</sup> Grundwasser entnommen. Die Jahresfördermenge lag somit unter der Fördermenge von 2019 (15,30 Mio. m<sup>3</sup>) und 2020 (14,89 Mio. m<sup>3</sup>)

Damit sind die wasserrechtlich für 2021 genehmigte Fördermengen nicht überschritten worden. Im Mittel dürfen nach aktueller Zulassung im gesamten Zulassungszeitraum bis zu 16,10 Mio. m<sup>3</sup>/a gefördert werden, in Einzeljahren bis zu 18,40 Mio. m<sup>3</sup>.

Die Entnahmemenge in der Fassung West lag bei ca. 5,25 Mio. m<sup>3</sup>, in der Fassung Ost wurden ca. 9,32 Mio. m<sup>3</sup> entnommen. Die im 10-Jahresmittel zugelassenen Entnahmemengen wurden in beiden Fällen unterschritten. In der Fassung Schierhorn wurde im Jahre 2021 kein Grundwasser gefördert.

Die maximalen Fördermengen an einzelnen Tagen und Monaten sowie die Gesamtfördermenge für die verschiedenen Brunnen sind den Tabellen 2 und 3 zu entnehmen.

Abb. 2 zeigt die Lage der einzelnen Brunnen. Der in der wasserrechtlichen Erlaubnis noch als Spitzenlastbrunnen aufgeführte Brunnen O 16 wurde bereits im Jahr 2010 zurückgebaut. An dem Standort wurde in 2021 als Ersatzbau der Brunnen O25 fertiggestellt, jedoch noch nicht in Betrieb genommen.



Darstellung auf der Grundlage von DTK100-Rasterdaten der LGN - Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen

**Abbildung 2:** Übersicht zur Lage der Grundlast-, Reserve- und Spitzenlastbrunnen (HWW, 2022a)

**Tabelle 2:** Übersicht im Jahr 2021 geförderter Grundwassermengen Wasserwerk Nordheide, Fassung West

Brunnen	max. m <sup>3</sup> /Tag		max. m <sup>3</sup> /Monat		m <sup>3</sup> /Jahr		Zehnjahresmittel (ab 2019) m <sup>3</sup> *	
	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist
W1	2.400	2.093	74.400	2.292	74.400	4.754	394.200	333.647
W2	2.400	1.920	74.400	2.117	74.400	4.733		
W3	1.200	1.201	37.200	36.369	394.200	221.150		
W4	2.400	2.371	72.000	16.465	72.000	41.836	70.080	54.055
W5	2.400	2.229	74.400	64.407	876.000	280.164	648.240	524.418
W6	2.400	2.369	72.000	14.445	72.000	36.488	70.080	52.360
W9	2.400	2.440	74.400	73.456	876.000	419.442	1.350.000	1.314.195
W10	2.400	2.363	74.400	70.561	876.000	426.728		
W11	2.400	2.450	74.400	73.814	876.000	408.847		
W12	2.400	2.352	72.000	26.879	72.000	65.936	70.080	63.349
W13	2.400	2.438	74.400	73.265	876.000	627.454	648.240	639.675
W14	1.920	1.893	57.600	20.182	57.600	54.551	57.600	51.522
W15	2.880	2.924	89.280	88.067	1.051.200	934.168	788.400	732.747
W16	2.880	2.923	89.280	88.003	1.051.200	762.589	788.400	777.586
W17	2.880	2.910	89.280	88.540	1.051.200	957.027	963.600	748.479
Jahressumme Fassung West					6.500.000	5.245.867	5.848.920	5.292.033

\*) Zehnjahresmittel erst bestimmbar ab 2028

Legende

- Reservebrunnen
- Spitzenlastbrunnen
- FFH-Gebiet Nr. 70

**Tabelle 3:** Übersicht im Jahr 2021 geförderter Grundwassermengen Wasserwerk Nordheide, Fassung Ost

Brunnen	max. m <sup>3</sup> /Tag		max. m <sup>3</sup> /Monat		m <sup>3</sup> /Jahr		m <sup>3</sup> Zehnjahresmittel (ab 2019) *	
	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist
O1	2.400	2.444	74.400	73.541	876.000	820.436	840.960	832.709
O2	2.880	2.833	89.280	82.472	1.051.200	769.054	797.160	786.393
O3	2.640	2.649	81.840	79.320	963.600	791.264	797.160	793.607
O4	2.400	2.400	74.400	73.339	876.000	636.836	657.000	648.294
O5	2.400	2.384	74.400	70.962	876.000	636.136	657.000	648.345
O6	2.400	2.399	74.400	73.332	876.000	671.567	692.040	683.340
O7	2.400	2.430	74.400	71.995	876.000	644.189	665.760	656.714
O8	2.400	2.389	74.400	71.400	876.000	644.287	665.760	656.888
O9	1.680	1.728	52.080	51.233	613.200	483.455	613.200	493.633
O10	2.880	2.858	86.400	30.878	86.400	76.776	86.400	75.774
O11	2.400	2.377	72.000	26.934	72.000	63.016	70.080	61.560
O12	2.880	2.868	89.280	88.148	1.051.200	911.101	1.024.920	983.489
O16	1.920	0	57.600	0	57.600	0	57.600	0
O20	2.400	2.396	74.400	73.965	876.000	764.328	805.920	780.223
O21	2.880	2.874	89.280	86.276	1.051.200	726.056	797.160	771.294
O22	2.400	2.348	72.000	24.899	72.000	62.530	70.080	61.188
O23	2.400	2.368	72.000	23.522	72.000	60.526	70.080	60.352
O24	2.400	2.379	74.400	68.518	876.000	555.798	674.520	633.260
Jahressumme Fassung Ost					10.100.000	9.317.355	10.042.800	9.627.063

\*) Zehnjahresmittel erst bestimmbar ab 2028

Legende

Spitzenlastbrunnen

- Die zugelassenen Jahres- und Monatshöchstfördermengen wurden für alle Brunnen der Fassung Nordheide West und Ost eingehalten.
- Die Einhaltung der 10-Jahres-Auflage kann erst am Ende des Betrachtungszeitraumes von 10 Jahren beurteilt werden. Die durchschnittliche Entnahmemengen der bisher zu betrachtenden vergangenen 3 Jahre seit 2019 sind jeweils geringer als die für das Zehnjahresmittel erlaubte durchschnittliche Entnahmemenge.
- Die Überschreitung der zulässigen Tageshöchstfördermenge an einzelnen Brunnen ergab sich durch die Zeitumstellung (Kalendertag mit 25 Betriebsstunden) oder in einem Fall durch eine fehlerhafte Programmierung der Brunnensteuerung am Brunnen O9 (Abweichung von max. 3%). Der Fehler ist behoben worden, die zu viel entnommenen Mengen sind wasserwirtschaftlich als nicht relevant einzuschätzen.

Detailliertere Hinweise zu dem Betrieb einzelner Brunnen sind dem Hydrogeologie-Bericht (Anlage I) zu entnehmen.

## 2.3 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, welches alle drei Jahre durchzuführen ist.

Die von den 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.

In begründeten Einzelfällen wurde von dem im Runderlass vom 20.3.2019 genannten Parameterumfang abgewichen. So wurde bspw. der Summenparameter AOX 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-Metaboliten sowie die Einzelanalytik auf chlorierte Phenole abgebildet. Bei Untersuchungen vor 1999 war der AOX-Wert für die meisten Untersuchungen regelmäßig kleiner 10 µg/l.

Die im Rahmen des Ergänzungsprogramms alle drei Jahre durchzuführenden Untersuchungen wurden im vorliegenden Berichtsjahr 2021 erstmals an allen Brunnen vorgenommen. In Zukunft wird jede Rohwasseranalyse auf den Parameterumfang entsprechend des Ergänzungsprogramms erweitert.

Die Tabelle im Anhang I zeigt eine Auswahl der wesentlichen Beschaffenheitsparameter mit den Untersuchungsergebnissen des Jahres 2021 (als Mittelwert aller erfolgten Rohwasseranalysen). Die vollständigen Analyseergebnisse sind dem Hydrogeologie-Bericht (Anlage I, 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 unter diesen Wert gebracht werden. Die hydrochemischen Beschaffenheitsparameter liegen im typischen Wertebereich für vergleichbare Grundwässer.

Die Konzentrationen der Nährstoffe Ammonium (in 13 Brunnen nicht nachweisbar, ansonsten bis max. 0,15 mg/l) und Ortho-Phosphat (0,04 – 0,57 mg/l) sind als gering zu bewerten. Nitrat und Nitrit sind lediglich im Brunnen W12 (Nitrat: 16 mg/l, Nitrit: 0,04

mg/l) nachweisbar, aber noch unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung (50 mg/l für Nitrat).

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

## **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 die Standrohrspiegelhöhen an 128 Grundwassermessstellen im oberen Quartärgrundwasserleiter, 80 Grundwassermessstellen im oberen Hauptaquifer und 107 Grundwassermessstellen im unteren Hauptaquifer zu messen. 12 Grundwassermessstellen wurden im oberen Quartärgrundwasserleiter (Q0, Q1) neu hergestellt.

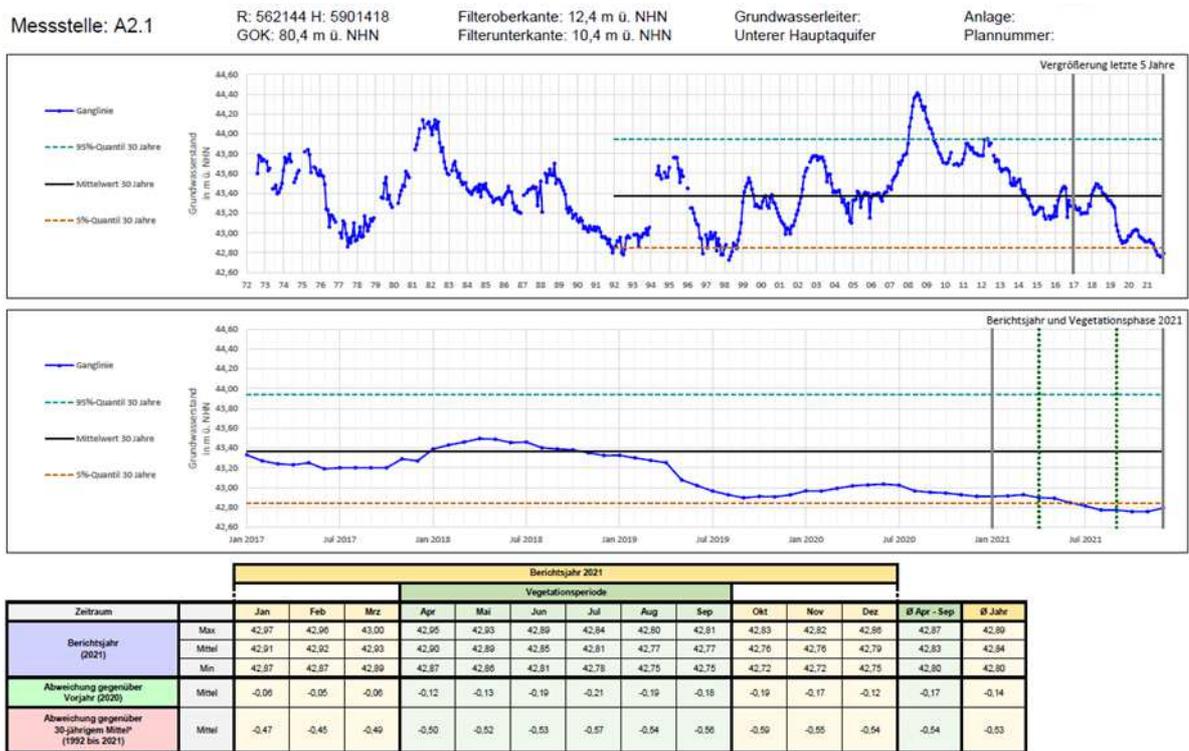
Die Lage der Grundwassermessstellen ist auf den Anlagen zum Beweissicherungsplan (CAH, 2017) dargestellt (dort: Anlagen 2 bis 4). Die Messstellen können darin mit Hilfe der Suchfunktion des pdf-Readers rasch aufgefunden werden. Ausschnittkarten zu einzelnen Bereichen finden sich aber auch im Hydrogeologie-Bericht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

Die Anlage 5 des Hydrogeologie-Berichtes (Anlage I) 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 langjährigen Mittel.

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 3:** Exemplarische Darstellung eines Grundwassermessstellen-Steckbriefes mit Grundwasserganglinien und statistischer Auswertung (aus: HWW, 2022a)

Im oberen Feld findet sich die Grundwasser-Ganglinie seit Beginn der Aufzeichnungen, in diesem Fall seit 1972. 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 anthropogener 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 (Anlage I).

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 Differenzganglinien 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 (Anlage I).

### **3.1.2 Generelle Entwicklung der Grundwasserstände**

Im Berichtsjahr 2021 lag die jährliche Regenmenge auf dem Niveau des 30-jährigen Mittelwertes, die Halbjahresmenge im Winterhalbjahr 2020/21 jedoch darunter. Demnach ist von einer unter dem Durchschnitt liegenden Grundwasserneubildung auszu-

gehen. Die in den quartären Grundwasserleitern üblichen Grundwasserhöchststände im Frühjahr sind im Berichtsjahr wenig ausgeprägt und der Grundwasserstand im Frühjahr 2021 niedriger als in den Vorjahren.

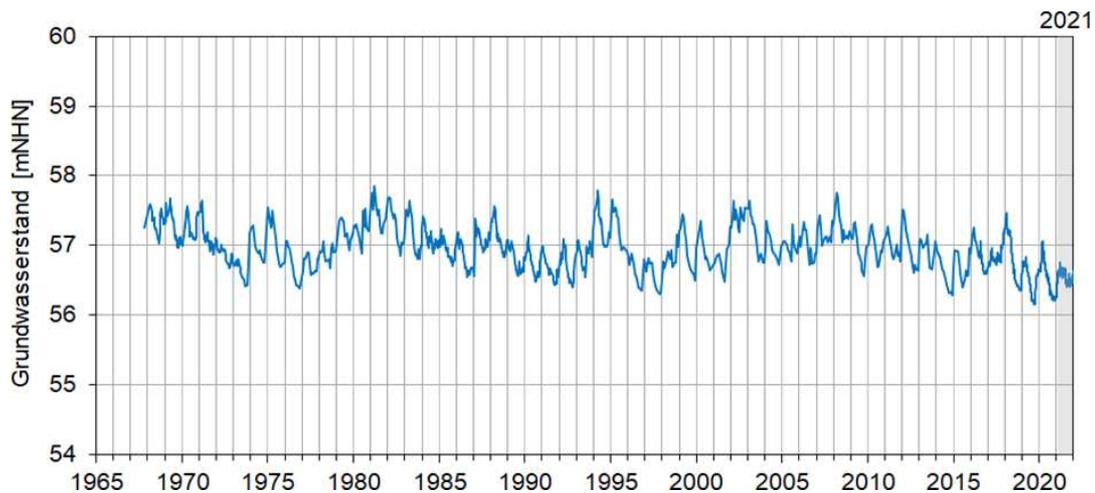
Die Sommermonate von März bis September wiesen leicht überdurchschnittliche und die anschließenden Wintermonate bis Ende 2021 eine leicht unterdurchschnittliche Regenmenge auf. Dadurch ist der übliche rückläufige Trend bis in den Herbst als auch der normalerweise anschließende Anstieg des Grundwassers im Winter deutlich geringer ausgefallen. In den hauptsächlich durch die Witterung geprägten und von HWW nicht beeinflussten Grundwasserleitern weisen die Grundwasserstände im Jahresverlauf 2021 daher eine relativ geringe Schwankungsbreite auf. Als Konsequenz der vorausgegangenen sehr trockenen Jahre werden durch die geringe Grundwasserneubildung insgesamt nach wie vor sehr niedrige Grundwasserstände registriert, die meistens im Bereich des Vorjahresniveaus liegen. **Teilweise liegen diese Grundwasserstände auch niedriger als in den Vorjahren, so dass in einigen (unbeeinflussten) Messstellen neue historische Grundwassertiefststände gemessen wurden.**

Exemplarisch kann die Entwicklung der Grundwasserstände für die durch die Grundwasserentnahme aus HWW-Brunnen nicht beeinflusste Messstelle WR3 (Abb. 4) beschrieben werden.

Hier wurden in dem niederschlagsreichen Jahr 2017 noch Grundwasserstände gemessen, die dem Mittelwert der letzten Jahrzehnte entsprachen. Die Trockenperiode der Jahre 2018/2019 ließ die Grundwasserstände dort bis auf Niedrigstwasserstände absinken. Der überdurchschnittlich feuchte Februar 2020 führte im folgenden Frühjahr zu einem deutlichen Anstieg des Wasserstandes, der von diesem Niveau startend trotz eines trockenen Jahres 2020 dann nicht mehr ganz den Tiefststand aus 2019 erreichte. Durch das trockene Winterhalbjahr 2020/2021 und die im anschließenden etwas überdurchschnittlichen Niederschläge im Sommerhalbjahr blieb die Schwankungsbreite der Grundwasserstände im Jahr 2021 gering und bewegte sich ungefähr auf dem mittleren Niveau des Vorjahres.

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 (Anlage I).

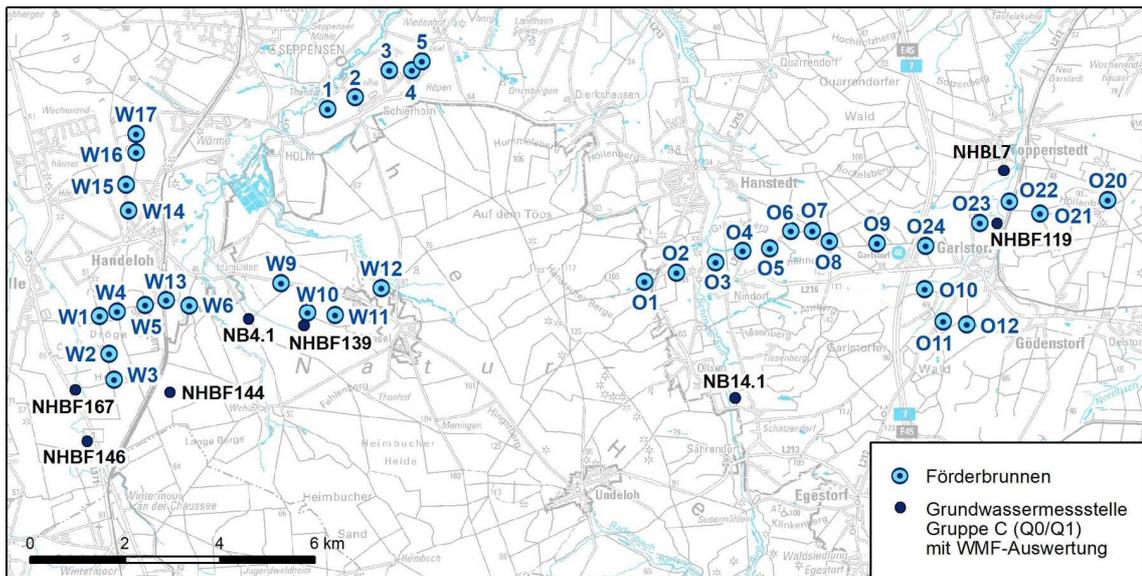


**Abbildung 4:** Grundwasser-Ganglinie der unbeeinflussten Messstelle WR3. Berichtsjahr farblich hervorgehoben (aus: HWW, 2022a)

In den folgenden Kapiteln werden Auswertungsergebnisse der Wasserstandsbeobachtung in den Messstellenruppen C, D, E, F und FFH laut Beweissicherungsplan (CAH 2017) beschrieben und beurteilt. Weitere, hier nicht näher betrachtete Messstellenruppen werden ausführlich im Hydrogeologie-Bericht (Anlage I) diskutiert.

### 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 Gebiete (an der Oberen Este, am Wehlener Moorbach und in der Toppstedter Aue) sind insgesamt 20 Grundwassermessstellen vorgesehen (siehe Hydrogeologie-Bericht). Die Lage der Grundwassermessstellen mit WMF-Ergebnissen ist in der Abb. 5 dargestellt.



Darstellung auf der Grundlage von DTK100-Rasterdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen

**Abbildung 5:** Lage der Brunnen sowie der WMF-auswertbaren Grundwassermessstellen Gruppe C (Q0/Q1)

Tabelle 4 zeigt die Kennwerte für die mit WMF auswertbaren Messstellen, die Anzeichen für einen Fördereinfluss aufweisen (Q0 oder Q1-Messstellen). Angaben zu weiteren ebenfalls mit WMF auswertbaren Messstellen sind dem Hydrogeologie-Bericht zu entnehmen. Die Angaben der Tabelle 4 beziehen sich nur auf die Vegetationsperiode, da die förderbedingte Absenkung in der Vegetationsperiode hier die relevante Größe ist. Der Unterschied zu den WMF-Differenzen im Jahresmittel ist allerdings gering. Zur Verdeutlichung des Witterungseinflusses werden neben den mittleren Flurabständen im Jahr 2021 auch die Flurabstände im Nassjahr 2017 mit aufgeführt.

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

Messstelle	Gebiet	WMF-Differenz 2021	WMF-Differenz Mittelwert 2002-2021	Fremdeinfluss, ca.*	mögliche Absenkung 2021 durch HWW**	mittlerer Flurabstand in der Vegetationsperiode 2021	mittlerer Flurabstand in der Vegetationsperiode 2017
NB14.1	an der Schmalen Aue westl. Schätzendorf	-0,50	-0,35	hoch	ca. 0,2-0,3	1,58	1,48
NB6.1	südlich Handeloh	-0,33	-0,24	unklar	ca. 0,3	1,97	1,70
NHBF119	am Aubach nördl. Garlstorf	-0,70	-0,52	hoch	ca. 0,3-0,4	1,28	0,88
NHBF139	Wehlener Moor westlich Wesel	-0,27	-0,46	sehr hoch	ca. 0,1	2,38	2,40
NHBF144	westlich Wehlen	-0,47	-0,31	erheblich	0,3-0,4	5,30	4,98
NHBF146	Este oberhalb Cordshagen, westl B3	-0,26	-0,16	erheblich	ca. 0,2	2,48	2,17
NHBF167	Este oberhalb Cordshagen	-0,45	-0,26	hoch	0,2	3,03	2,78
NHBL7	am Aubach südl. Toppenstedt	-0,36	-0,29	-	ca. 0,4	1,27	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 2021 sind gegenüber dem Vorjahr leicht abgefallen. Dies entspricht dem Trend an unbeeinflussten Messstellen. Die Differenzen gegenüber 2020 liegen aber im Bereich <1 dm. Die WMF-Differenzen sind gegenüber dem Vorjahr in gleicher Größenordnung angestiegen. Sie liegen aktuell 1 bis 2 dm über dem langjährigen Mittelwert.

Ökologisch wirksam werden in erster Linie die witterungsbedingten Niedrigwasserstände.

An den Messstellen NHBF119 und NHBL7 am Aubach zwischen Toppenstedt und Garlstorf wurde eine leichte Erhöhung der förderbedingten Absenkung auf 3 bis max. 4 dm beobachtet. Für die flache Grundwassermessstelle NHBF119 ist nach wie vor eine erhebliche Fremdüberprägung festzustellen, welche nicht im Zusammenhang mit dem Betrieb der HWW-Brunnen steht. Besondere Entwicklungen sind ansonsten nicht zu beobachten.

Die im Gebiet 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. 3 dm. Das „Normaljahr“ 2021 hat hier sicher dazu beigetragen, dass die vorhandenen Feucht- und Nasswiesen oder Hochstaudenfluren sich nach den Trockenjahren 2018 bis 2020 wieder etwas stabilisieren konnten.

Neben der durch den HWW-Förderbetrieb erzeugten förderbedingten Absenkung sind an der Messstelle NHBF167 an der Este Absenkenentwicklungen erkennbar, die nicht im Zusammenhang mit der HWW-Förderung aus der Brunnengruppe W1 bis W3 zu bringen sind, so dass im Untersuchungsgebiet Este von einer Fremdüberprägung in beträchtlichem Umfang ausgegangen werden muss.

Leicht erhöht gegenüber dem langjährigen Mittel ist nach wie vor 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.

### **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 30 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  $-0,1$  in der Vegetationsperiode unterschritten wurden. Angaben zu weiteren ebenfalls mit WMF auswertbaren Messstellen sind dem Hydrogeologie-Bericht zu entnehmen (Anlage I).

**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 2021	WMF-Differenz Mittelwert 2002-2021	Fremdeinfluss**	Beeinflussung 2021 durch HWW**	mittlerer Flurabstand in der Vegetationsperiode 2021 (m)
FB32A	westlich der Schmalen Aue bei Nindorf	-0,59	-0,53	sehr hoch	nein***	2,31
NB2.1	am Weseler Bach nordöstlich von Wesel	-0,10	keine	sehr hoch	nein	4,01
NB7.1		-0,14		hoch	nein	2,85
NHBF139	im Wehlener Moor	-0,27	-0,46	sehr hoch	nein	2,38
NHBL24	nördlich des Weseler Bachs	-0,14	-0,21	sehr hoch	nein	0,56
NHW22/2.1	westlich von Wörme	-0,23	-0,17	sehr hoch	nein	4,12
NHO2/1.1		-****	k.A.	-	k.A.	10,02

\*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 in den Berichtsjahren 2019 und 2020 ist auch in 2021 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 HWW-Betrieb korrelierbare Absenkung von etwa 0,3 - 0,7 m ab Ende 1988 auf.

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

Ein HWW-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.

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 Messstellengruppe 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 II) zu entnehmen.

Grundwasserentnahmen können sich auf das Abflussverhalten von Oberflächengewässern durch die Verringerung des Niedrigwasserabfluss (Basisabfluss) auswirken. Dies ist der dem Gewässer aus dem Grundwasser zuströmende Anteil.

Die Auswirkungen der geringfügigen und räumlich begrenzten förderbedingten Absenkung des oberflächennahen Grundwassers auf den Niedrigwasserabfluss der Bäche werden im Berichtsjahr 2021 wie auch in früheren Jahren in 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.

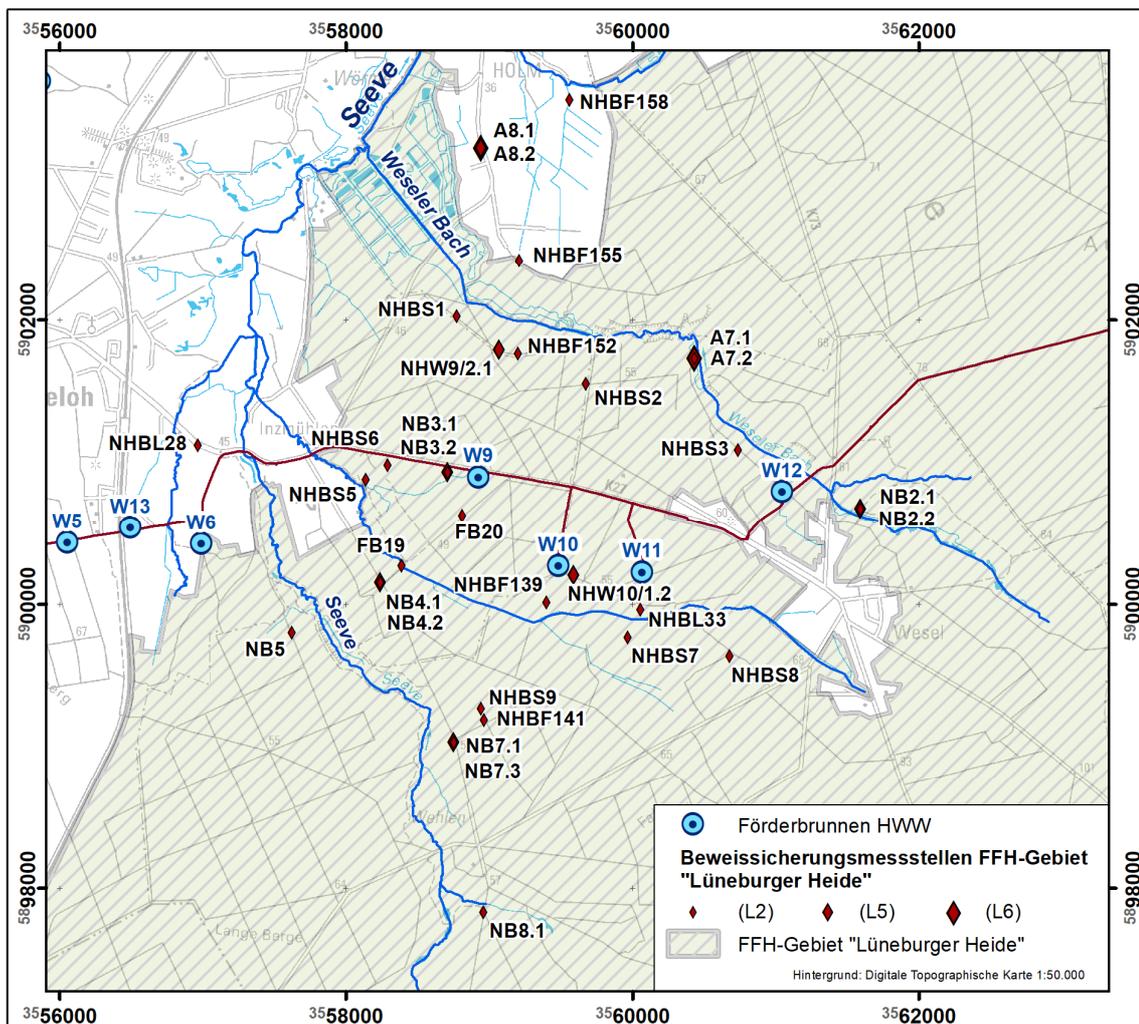
Eine detaillierte Beschreibung und Bewertung der Grundwasserstände im Bereich der Fließgewässer findet sich im Hydrogeologie-Bericht. Nähere Hinweise zum Abflussgeschehen sind dem Kapitel 3.2 zu entnehmen.

### **3.1.7 Messstellengruppe „Ergänzende Beweissicherung FFH-Gebiet Lüneburger Heide“**

Im FFH-Gebiet Lüneburger Heide konnten für bestimmte Lebensraumtypen bei einer Entnahme von 18,4 Mio. m<sup>3</sup>/a und der für die Brunnen W9 bis W11 beantragten bzw. mit dem Modell simulierten Entnahmemengen mögliche Beeinträchtigungen nicht sicher ausgeschlossen werden. Deshalb haben die HWW 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. m<sup>3</sup>) im 10-Jahresmittel, was einer Verringerung der Förderung um 600.000 m<sup>3</sup>/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 2021 ist der dortigen Anlage 17 zu entnehmen.

Zur rascheren Übersicht ist die Lage der für die Beweissicherung verwendeten Messstellen auch in der Abbildung 6 dargestellt.



**Abbildung 6:** 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. Lediglich für die drei in Tabelle 6 aufgeführten Messstellen wurde im Mittel über die Vegetationsperiode eine WMF-Differenz von 0,1 m überschritten.

**Tabelle 6:** 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 2021	WMF-Differenz Mittelwert 2002-2021	Fremdeinfluss*	Beeinflussung 2021 durch HWW**	mittlerer Flurabstand in der Vegetationsperiode 2021 (m)
NB2.1	am Weseler Bach nordöstlich von Wesel	-0,10	keine	sehr hoch	nein	4,01
FB19	am Weseler Moorbach südöstlich von Inzmühlen	keine	-0,13	sehr hoch	nein	0,70
NHBF139	im Wehlener Moor	-0,27	-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, Anlage I):

### Weseler Bach

Im Berichtsjahr wurde die Förderung aus den Brunnen im Bereich des Weseler Baches im Vergleich zum Vorjahr geringfügig erhöht. Die durchschnittliche Absenkung hat sich dementsprechend auch geringfügig um 0,08 (A7.1 / Förderhorizont Unterer Hauptaquifer) bzw. 0,06 m (NB2.2 / Niveau Oberer Hauptaquifer) erhöht. Für die Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser ergeben sich keine Hinweise auf eine förderbedingte Absenkung.

### Weseler Moorbach

Im Gebiet des Weseler Moorbachs war keine auf eine Grundwasserentnahme der HWW zurückzuführende 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 Absenkungen der Grundwasseroberfläche festgestellt. In der Grundwassermessstelle NB5 wurden im Jahresmittel eine Absenkung von 0,14 m ermittelt. Der Verlauf der Differenzenganglinie gibt Hinweise auf eine mögliche Fremdbeeinflussung.

### **Holmer Teiche**

Zur Überwachung des oberflächennahen Grundwassers wurden die Messstellen NHBF152 und NHBF155 verwendet. An der Grundwassermessstelle NHBF152 wurde im Jahresmittel 2021 keine Absenkung festgestellt. In der Grundwassermessstelle NHBF155 wurde für das gesamte 2021 eine durchschnittliche Absenkung von 0,12 m ermittelt. Bei der monatlichen Betrachtung der Absenkungswerte zeigt sich, dass beide oberflächennahen Messstellen ihre Hauptabsenkungen in den Wintermonaten haben, in denen die Fischteiche üblicherweise nicht befüllt sind. 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.

Insgesamt haben sich für die Messstellengruppe „Ergänzende Beweissicherung FHH-Gebiet Lüneburger Heide“ im Jahr 2021 nur geringe Veränderungen gegenüber dem langjährigen Mittel ergeben. Die Ganglinien der oberflächennahen Messstellen werden hier aber, wie im gesamten Gebiet, durch die Trockenheit der Jahre 2018 bis 2020 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. 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. Das „Normaljahr“ 2021 hat zwar durch Niederschläge in der Vegetationsperiode zu einer gewissen „Entspannung“ geführt, die Grundwasservorräte wurden allerdings nicht nennenswert aufgefüllt. Die Trockenheit im Frühjahr 2022 stellt nun einen erneuten Stressfaktor für die Vegetation dar.

## **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 (Anlage II).

### 3.2.2 Ergebnisse der Abflussmessungen

Das Abflussjahr 2021 begann im November 2020 auf unterdurchschnittlichem Niveau als Folge der niederschlagsarmen Vorjahre. Die durchschnittlichen und über das Jahr gleichmäßig verteilten Niederschläge führten zu einer leichten Annäherung des Basisabflusses zurück an den langjährigen Durchschnitt.

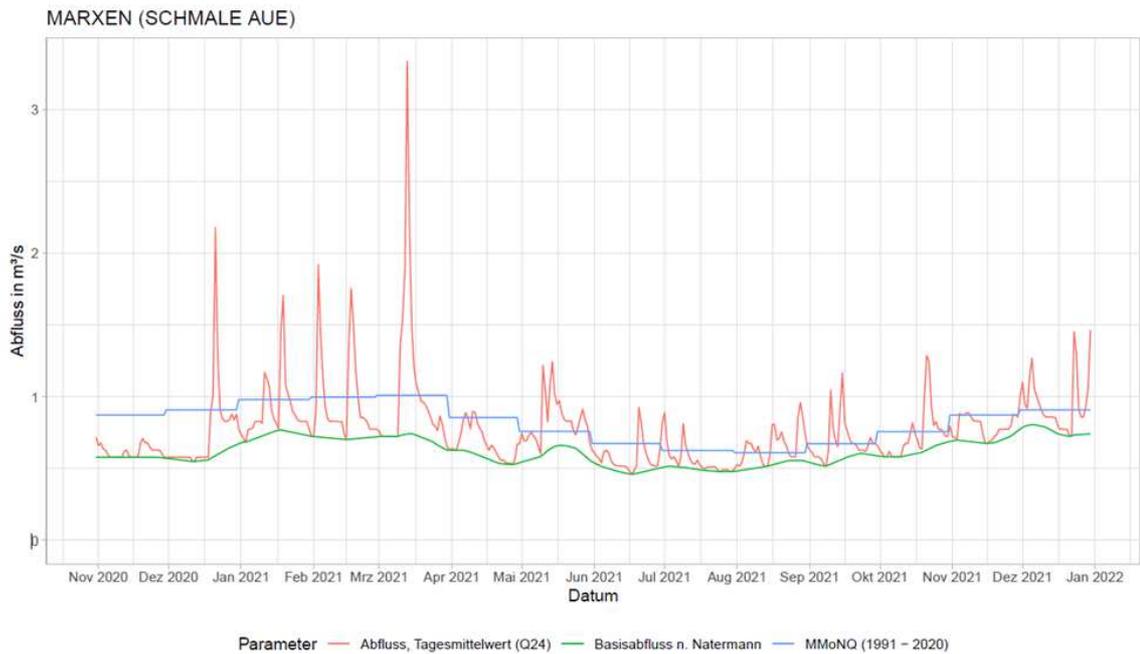
Die regelmäßigen Niederschläge führten außerdem zu einer hohen Variabilität im Abflussregime über das gesamte Jahr. Erwähnenswert sind hierbei die hohen Abflusswerte infolge stärkerer Niederschlagsereignisse im Frühjahr, von denen die Abflussspitze am 14. März 2021 besonders hervorsticht. Während dieser Zeit fand eine erhöhte Grundwasserneubildung statt und die Basisabflüsse nahmen zu.

Von April bis Ende August fand aufgrund der Vegetationsphase kaum bis gar keine Grundwasserneubildung statt. In diesen Monaten verringerte sich der Basisabfluss. Als Niedrigwasserphasen sind besonders die Zeiträume Mitte Juni und Ende Juli zu nennen, in denen jeweils rund zwei Wochen lang kaum Niederschläge fielen.

Zum Stichtag des hydrologischen Jahreswechsels am 01.11.2021 ist der Basisabfluss zwar deutlich höher als ein Jahr zuvor, aber weiterhin als unterdurchschnittlich zu bewerten.

Abb. 7 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 (blaue Linie) abgebildet (MMoNQ).

Deutlich erkennbar sind die Abflussspitzen infolge der stärkeren Niederschläge im März. Der Basisabfluss (grüne Linie) lag, wie auch im Vorjahr, aufgrund der vorangegangenen Trockenjahre ganzjährig unter dem langjährigen Mittel (blaue Linie).



**Abbildung 7:** Abflussganglinie des Pegels Marxen für das Jahr 2021 (HWW, 2022b)

Tabelle 7 weist für jede Abflussmessstelle, mit Ausnahme der Abflussmessstelle Inzmühlen/W, den Mittleren Abfluss (MQ) für den langjährigen Zeitraum von 1991 bis 2021 (MQ langj. Zeitr.) und den MQ 2021 aus.

**Tabelle 7:** Zusammenfassung der gewässerkundlichen Hauptwerte 2021 sowie Basisabfluss nach Wundt (Quelle: HWW, 2022b)

	Pegel	Langjährige Zeitreihe		Beobachtungsperiode: 2021					Basisabfluss	
		Von	Bis	MQ Langj. Zeitr. m³/s	MQ 2021 m³/s	MQ 2021 % der langj. Zeitr.	NQ 2021 m³/s	MN7Q 2021 m³/s	Basis- abfluss (Wundt) langj. Zeitreihe m³/s	Anteil Basis- abfluss
Este	WELLE	1991	2021	0,075	0,040	53%	0,040	0,054	0,059	79%
	LANGELOH	1991	2021	0,291	0,191	66%	0,110	0,118	0,213	73%
	EMMEN	1991	2021	1,713	1,325	77%	0,781	0,848	1,369	80%
Seeve	INZMÜHLEN/S	1991	2021	0,364	0,343	94%	0,281	0,287	0,341	94%
	THELSTORF	1991	2021	0,952	0,774	81%	0,545	0,571	0,831	87%
	JEHRDEN	1991	2021	4,090	2,989	73%	1,988	2,024	3,370	82%
Weseler Bach	KOHRM1	1991	2021	0,068	0,037	54%	0,010	0,030	0,055	81%
Weseler Moorbach	INZMÜHLEN/W	1991	2005	0,085					0,068	81%
Schmale Aue	DÖHLE/S	1991	2021	0,117	0,064	55%	0,029	0,030	0,083	71%
	HANSTEDT	1991	2021	0,743	0,442	59%	0,232	0,251	0,556	75%
	MARXEN	1991	2021	1,076	0,755	70%	0,462	0,487	0,800	74%
Aubach	TOPPENSTEDT	1991	2021	0,070	0,039	56%	0,020	0,022	0,034	48%
	WULFSEN	1991	2021	0,429	0,271	63%	0,096	0,103	0,290	68%
Nordbach	SALZHAUSEN	1991	2021	0,165	0,115	70%	0,040	0,040	0,114	69%
Luhe	ROYDORF	1991	2021	4,386	3,665	84%	2,762	2,861	3,659	83%

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

Zur Bewertung der Ergebnisse der Abflussmessungen wurden diese den langjährigen Mittelwerten (1991 bis 2021) gegenübergestellt. Der in den Abflussmessstellen gemessene MQ lag im Jahre 2021 bei 53 % bis 94 % des langjährigen Mittels. Dies kann, wie am Beispiel Marxen beschrieben, auf die meteorologischen Bedingungen des Berichtsjahres sowie der Vorjahre zurückgeführt werden. Die höchste Abnahme des MQ 2021 gegenüber der langjährigen Zeitreihe wurde in den Abflussmessstellen an der Este bei Welle und am Weseler Bach gemessen. Auch die Abflüsse in der Schmalen Aue (Döhle/S) und dem Aubach lagen auf niedrigem Niveau. Die geringste Abnahme lag, wie auch im Vorjahr, an der Abflussmessstelle Inzmühlen/S vor.

Die Basisabflüsse betragen im Schnitt etwa 75 bis 80 % 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 48 %. Auf Grund des hohen Anteils des Direktabflusses am Gesamtabfluss ist der im Aubach 2020 gemessene geringe MQ unmittelbar auf die geringen Niederschlagsmengen des Jahres 2021 zurückzuführen. Des Weiteren ist der Anteil der Fließstrecke des Aubachs im Bereich von schwebenden Grundwasserstockwerken mit über 50 % vergleichsweise hoch.

Die geringste Abnahme des MQ 2021 im Vergleich zur langjährigen Zeitreihe wurde an der Abflussmessstelle Inzmühlen/S festgestellt. Zurückzuführen ist diese im Vergleich geringe Abnahme des Gesamtabflusses darauf, dass der erfasste Gewässerabschnitt der Seeve mit 94 % 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 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.

Für den Zeitraum seit Förderbeginn konnten aus 13 Abflussmessstellen die Daten uneingeschränkt sowie von zwei Abflussmessstellen unter Vorbehalt bewertet werden. An elf Abflussmessstellen waren die Trends signifikant. Alle signifikanten Trends waren negativ. Für vier Abflussmessstellen wurde ein nicht signifikanter Trend berechnet. Von den nicht signifikanten Trends waren drei Trends negativ und ein Trend positiv. Für eine Abflussmessstelle beträgt die ermittelte Steigung der Trendgeraden null.

Alle signifikanten Trends, unabhängig vom jeweils betrachteten Zeitraum, sind, offenbar witterungsbedingt, im Berichtsjahr 2021 negativ. 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 oben erläutert, werden die Gewässer im Oberlauf dieser Abflussmessstellen 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.

Ein Einfluss der Förderung im Wasserwerk Nordheide auf die Niedrigwasserabflüsse in den Fließgewässern im Untersuchungsgebiet ist über die Trendanalyse daher nicht festzustellen.

Die Entwicklung der Niedrigwasserabflüsse lässt sich demnach als ein Faktorengemisch aus natürlichen, witterungsbedingten Ursachen, gepaart mit einem gesteigerten Nutzungsdruck der Oberflächen- und Grundwasservorkommen und einer Veränderung der Landnutzung seit den 1950er Jahren erklären. Die Interpretation der Ergebnisse lässt daher den Schluss zu, dass der Einfluss der Grundwasserförderung im Gebiet der Nordheide im Vergleich zur Summe der anderen Einflussgrößen so gering ist, dass er nicht festgestellt werden kann.

### 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 zehn 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.

Im März 2021 erfolgte die Vergabe der Leistungen für die Ausrüstung der Abflussmessstellen mit neuer Messtechnik. Die Installation und Inbetriebnahme der neuen Messtechnik konnte an neun Standorten bis Ende 2021 abgeschlossen werden. Die Installation und Inbetriebnahme der Messtechnik in Toppenstedt konnte wegen der fehlenden Zustimmung des Flächeneigentümer erst im Mai 2022 nachgeholt werden.

Die neuen Messeinrichtungen enthalten zwei berührungslose Radarsensoren, welche die gewünschten Messdaten zu Wasserstandshöhe und Fließgeschwindigkeit erheben. Die Sensoren sind so genau, dass selbst Abflussminderungen im niedrigen einstelligen Prozentbereich sicher erkannt werden. In die Apparatur sind ein Datenspeicher und ein 4G-Modem integriert, sodass die Daten aus der Ferne ausgelesen wer-

den können. Zusätzlich kann die Messtechnik aus der Ferne kalibriert und gesteuert werden. Ein solarbetriebener Akku bedient den Energiebedarf des Systems.

Die Fotos 1 und 2 zeigen beispielhaft die Anlage an der Messstelle Nordbach/Salzhausen.



**Fotos 1 und 2:** Messeinrichtung zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeit am Nordbach bei Salzhausen

### 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 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 das Jahr 2022 vorgesehen.

### **3.4 Beweissicherung im Hinblick auf die WRRL**

#### **3.4.1 Makrozoobenthos (Ergebnisse 2020)**

Die Untersuchungen zum Makrozoobenthos wurden gemäß den Empfehlungen des GLD zuletzt in 2020 durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Jahresbericht 2021 dargestellt. Das Gutachten des Büros BBS Greuner-Pönicke (2021) liegt dem Landkreis und dem GLD vor. Eine Folgeuntersuchung ist für 2023 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). Das Gutachten des Büros biota (2020) liegt dem Landkreis und dem GLD vor.

Für eine 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 me-

thodischen Standards sowie mit Abflussmessungen an optimierten Abflussmessstellen umgesetzt.

### 3.5 Landwirtschaftliche Beweissicherung

Die landwirtschaftliche Beweissicherung beruht auf einem methodisch in 2004 entwickelten und laufend erweiterten Konzept (GERIES INGENIEURE GMBH, 2004; 2009) und wird jährlich durchgeführt. Im Jahr 2020 und 2021 wurden diverse Anpassungen vorgenommen, welche der fachlichen Vorgabe (Geofakten 6, Geofakten 35, GeoBerichte 19) des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) geschuldet waren und die für den Jahresbericht 2021 zu berücksichtigen waren.

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 (KAf) für den Null- ( $KAf_{Null}$ ) und den abgesenkten Zustand ( $KAf_{Absenk}$ ) 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 ( $\Delta KA$ ) 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 8 zeigt für die festgelegten Referenzmessstellen die Differenzen des Grundwasserstandes in der Vegetationsperiode 2021 im Vergleich zum unbeeinflussten Zustand.

**Tabelle 8:** WMF-Differenzen in der Vegetationsperiode 2021 an Grundwassermessstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung im Vergleich zum langjährigen Mittelwert (2002 bis 2021)

Messstelle	Gewässer-einzugsgebiet	Bodenein-heit	WMF-Differenz in m, in der Vegetationsperiode		Fremdein-fluss*	Mittlerer Grundwasser-flurabstand in der Veg.-Periode, in m
			2021	2002-2021		2021
NB6.1	Seeve	17b, 31b	-0,33	-0,24	unklar	1,97
NB14.1	Schmale Aue	27b	-0,50	-0,35	hoch	1,58
NHBL7	Aubach	23f	-0,36	-0,29	-	1,27
NHBF119	Aubach	23b/d, 39g, 40c	-0,70	-0,52	hoch	1,27
Erst nach Inbetriebnahme der Brunnen Schierhorn auszuwerten:						
NHBL33	Weseler Moorbach	16d	-0,16	0,01	sehr hoch	2,13
NHBF155**	Seeve	30b	keine	-0,11	hoch	1,65
NHBF157A	Seeve	16h	-0,26***	-0,35	n.b.	2,44
NHBF158	Seeve	26c, 35a/c	keine	keine	-	0,98
NHBS14	Seeve	16i	k. A.	-	-	k. A.

\* 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%.

\*\*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 2021 war gekennzeichnet durch leicht überdurchschnittliche Niederschläge im Mai und im Juni. Vor diesem Hintergrund war der Bedarf für eine zusätzliche Wasserversorgung der Pflanzen aus dem Grundwasser deutlich geringer als in den vorangegangenen Jahren.

Auf der Grundlage der Vorgaben des LBEG sowie der durch HWW verursachten förderbedingten Beeinflussungen (Gesamtbeeinflussung abzüglich der externen Beeinflussung) werden im Rahmen eines in Bearbeitung befindlichen Gutachtens die Auswirkungsgrade ermittelt. Diese sind folgendermaßen definiert:

- Auswirkungsgrad 5, Ertragsminderungen zwischen 30 und 50%
- Auswirkungsgrad 4, Ertragsminderungen zwischen 20 und 30%
- Auswirkungsgrad 3 Ertragsminderungen zwischen 10 und 20%

- Auswirkungsgrad 2 Ertragsminderungen zwischen 5 und 10%
- Auswirkungsgrad 1 Ertragsminderungen zwischen 0 und 5%

Zu den 2020 durch Grundwasserabsenkungen beeinflussten Bodeneinheiten mit Ertragseinbußen gehörten Flächen südlich von Handeloh, eine Fläche südlich von Welle sowie Flächen zwischen Garlstorf und Toppenstedt.

Die Berechnungen zu den Auswirkungen von Grundwasserabsenkungen ergaben, dass im Jahr 2020 für 74,6 ha Grünland und 21,58 ha Acker ein Anspruch auf monetäre Entschädigung von Ertragseinbußen abzuleiten war. Die Entschädigungssumme (Gesamtfläche 96,18 ha) wurde 2020 mit 19.276,9 € kalkuliert.

Die Auswertungen für 2021 befinden sich noch in Bearbeitung (Geries Ingenieure, 2022 in Vorbereitung).

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.

### 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 analog zur landwirtschaftlichen Methodik Weise erfolgen. Das LBEG erarbeitet mit weiteren Akteuren derzeit ein Modell zur Abschätzung von Ertragseinbußen 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 2021 festgestellte Beeinflussung informiert Tabelle 9. 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 9:** Förderbedingte Beeinflussung der Wasserstände an Referenzmessstellen der forstlichen Beweissicherung

Messstelle	Gewässer-einzugs-gebiet	Bodeneinheit	WMF-Differenz in m, in der Vegetationsperiode		Fremdeinfluss ca.*	Mittlerer Grundwasser- flurabstand in der Veg.- Periode, in m
			2021	2002-2021		2021
NHBF109	Luhe	7c	-0,20	-0,23	hoch	2,58
NHBF119	Aubach	39g, 40c	-0,70	-0,52	hoch	1,28
NHBF139	Seeve	5a, 5b, 7c	-0,27	-0,46	sehr hoch	2,38
NHBF143	Seeve	5a, 5b, 7c	-0,33	-0,21	-	4,87
NHBF144	Seeve, westlich von Weh- len	5a, 5b, 7c	-0,47	-0,31	erheb- lich	5,30
NHBF155	Seeve	17b	keine	-0,11	sehr hoch	1,65
NHBF167	Este	5a, 5b, 7c	-0,45	-0,26	hoch	3,03

\* 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%.

Gegenüber dem Vorjahr sind die mittleren GW-Stände in der Vegetationsperiode etwas gefallen und die WMF-Differenzen leicht angestiegen. Die Veränderungen liegen aber im cm-Bereich und zumeist unter 1 dm. 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 Messstelle NHBF119 im Tal des Aubachs zwischen Garlstorf und Toppenstedt. Allerdings ist für diese Messstelle insbesondere in den letzten Jahren eine erhebliche Fremdüberprägung festzustellen, welche den durch die HWW verursachten Anteil erheblich überprägt. Aber auch an der Este ist eine förderbedingte Absenkung vor allem in den Messstellen NHBF144 und NHBF167 nachweisbar, die gegenüber dem Vorjahr um einige cm angestiegen ist. Auch hier sind innerhalb der letzten Jahre zunehmende Absenkungen im oberflächennahen Grundwasser festzustellen, welche

nicht mit der nahezu unveränderten HWW-Förderung in Zusammenhang zu bringen sind (s. hierzu auch Hydrogeologie-Bericht, Anlage I).

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

- NHBF 119: die von HWW verursachte Absenkung ist geringfügig angestiegen und liegt im Bereich von etwa 3-4 dm. Eine negative Ertragsbeeinflussung ist auszuschließen, da bei einem mittleren Grundwasserstand in der Vegetationsperiode von 1,3 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. 0,27 m ist hier allein auf Fremdeinflüsse zurückzuführen. Eine Ertragsbeeinflussung durch HWW ist auszuschließen.
- NHBF143: eine geringfügige förderbedingte Absenkung von 0,33 m wurde für 2021 nachgewiesen. Dieser Wert liegt geringfügig über dem langjährigen Mittelwert 2002 bis 2021. 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 2021 tiefer als 5 Meter unter Flur. Ein Grundwassereinfluss auf die Bestände ist generell auszuschließen.
- NHBF167: Eine förderbedingte Beeinflussung ist nachweisbar. Unter Berücksichtigung von Fremdeinflüssen liegt der Einfluss von HWW bei ca. 0,2 m. Bei einem mittleren Grundwasserstand von 3 m in der Vegetationsperiode ist eine geringfügige Ertragsbeeinflussung für einzelne tiefwurzelnde 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 Lü-

neburger 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. 3.2.3).

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 HWW-Brunnenbetrieb von mehr als 0,1 m (Tab. 10, siehe auch Hydrogeologie-Bericht, Anlage I).

**Tabelle 10:** Förderbedingter Einfluss auf Messstellen (Q1) im Bereich des Weseler Baches und der Teichanlagen im Berichtsjahr 2021

Messstelle	Lage	WMF-Differenz in m, Gesamtjahr		Fremdeinfluss ca.*	Mittlerer Grundwasserflurabstand in der Veg.-Periode in m
		2021	2002-2021		2021
NHBF152	im Wald südlich des Weseler Baches östlich der K28	keine	-0,22	sehr hoch	1,97
NHBF155	nördlich des Weseler Baches südlich von Holm	-0,12	-0,14	hoch	1,65
NHBF156	nördlich des Weseler Baches südlich von Holm	keine	keine	-	1,59
NHBL25	südlich von Holm an der K28	keine	keine	-	1,97
NHW22/2.1	westlich der Seeve	-0,23	-0,18	sehr hoch	4,12
NHW23/2.1	westlich der Seeve	-0,29	-0,23	sehr hoch	8,41
NHW24/2.1	westlich der Seeve	-0,11	keine	-	2,99

\* Einschätzung HWW auf der Grundlage einer differenzierten Ganglinienanalyse

Die Grundwasserstände und die WMF-Differenzen haben sich gegenüber dem Vorjahr nur geringfügig im cm-Bereich verändert. 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.

Die Wasserspiegel in den Teichanlagen an der Seeve werden durch ein komplexes System von Stauwehren und Zuflüssen aus den Oberflächengewässern reguliert. Der Anteil des Basisabflusses aus dem Grundwasser, der unter bestimmten Umständen den genannten Teichen zuströmen kann, ist im Vergleich zu den zur Regulierung der Wasserspiegel erforderlichen Oberflächenwassermengen als gering zu beurteilen. Da eine mögliche förderbedingte Absenkung durch den Brunnenbetrieb, wenn überhaupt, nur einen kleinen Anteil der gemessenen Absenkung verursachen würde, ist ein möglicher Einfluss durch einen HWW-Brunnenbetrieb zu vernachlässigen.

### 3.8 Beweissicherung Fremdbrunnen (Messstellengruppe H)

Im Rahmen des hydrogeologischen Gutachtens wurden für die Antragsvariante insgesamt elf 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. 11 dargestellt.

**Tabelle 11:** Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmefremdbrunnen Dritter (Quelle: HWW 2022a)

Index	RW	HW	Grundwasserleiter	Beweissicherungsmessstelle	WMF-Auswertung 2021	
					Absenkung	Einfluss
					in m	Fremde
10104	3571987	5896799	L2	HL42.1	keine	
10146	3567200	5900600	L2	FB32A	0,62	sehr hoch
10172	3573305	5903281	L2	NHO23/2.1	0,99	
10139	3561220	5899556	L2	HL57.1	0,50	gering
10164	3573198	5902568	L2	NHO23/2.1	0,99	
10190	3568549	5905047	L2	NHBL18A	keine	
30126	3565680	5896630	L2	NHW28/1	0,60	
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. Bei den Brunnen 10146, 10172, 10139, 10164 und 30126 lagen die Absenkungen unterhalb des Bewertungskriteriums, so dass keine Nutzungsbeeinträchtigung vorliegt.

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. 12 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 im Detail beschrieben.

Die Maßnahmen werden vom Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände Kreis Harburg umgesetzt, da dieser über umfangreiche Erfahrungen bei der Umsetzung strukturverbessernder Maßnahmen an Gewässern verfügt. Auch kann hier die Abstimmung mit den Grundeigentümern und Bewirtschaftern über die Betretungs- und Befahrungsrechte auf direktem Wege erfolgen.

Bis Ende des Jahres 2019 konnten die Maßnahmen 4 und 10 umgesetzt werden, die Maßnahme 5 wurde in 2020, die Maßnahme Nr. 8 wurde im Sommer 2021 umgesetzt.

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 12:** Umsetzungsstand der Einzelmaßnahmen des Maßnahmenplans WRRL (Stand: Juli 2022)

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 2022
	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. 2022	
	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		Okt. 2022 2. Abschnitt	X 1. Abschnitt
	Verringerung von Sand- und Nährstoffeinträgen durch Umwandlung einer direkt an den Aubach angrenzenden Ackerfläche in Grünland (2,4 ha)	10			X

## 4.2 Umsetzung strukturverbessernder Maßnahmen am Aubach

Die strukturverbessernde Maßnahme am Aubach (Maßnahme Nr. 9, 1. Abschnitt) wurde im Frühjahr 2022 durch den Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände Landkreis Harburg umgesetzt.

Der Maßnahmenbereich erstreckt sich ab dem Teich nördlich von Garlstorf auf einer Länge von rund 400 m. Neben Kiessubstrat wurde an verschiedenen Stellen Totholz eingebracht. Ziel der Maßnahme war es auch, den überbreit ausgebauten Bachabschnitt unterhalb der Mittelwasserlinie durch Kiesschüttungen etwas einzuengen, um unter Niedrigwasserbedingungen einen höheren Wasserstand zu erreichen. Der Abfluss nach Starkregenereignissen wird dadurch nicht beeinträchtigt.



**Foto 3:** Der Aubach oberhalb von Toppenstedt kurz nach Abschluss der Bauarbeiten

### 4.3 Weitere Planungsschritte

Für den Herbst 2022 ist der Abschluss der Maßnahme 5 am Weseler Moorbach vorgesehen. Die weiteren Planungen für 2022 konzentrieren sich auf die Maßnahmen 7 (Nordbach) und 9 (Aubach).

## 5 Umsetzung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP)

Die festgesetzte Kompensation (2,71 ha für das Schutzgut Pflanzen und Biotop, 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 am Nordbach zur Anerkennung vorgeschlagen. Ein entsprechender Antrag auf Änderung der Nebenbestimmungen in der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis vom 3.4.2019

wurde am 29.11.2021 beim Landkreis eingereicht und von der unteren Naturschutzbehörde des Landkreises bestätigt.

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 m<sup>2</sup>),
- Maßnahme 2: Umwandlung von Acker in mesophiles Grünland und Wiedervernässung einer 13.000 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>.

Die Umsetzung erfolgte in den Jahren 2019-2021. Eine bereits erfolgte Anpflanzung von Gehölzen im Herbst 2020 war aufgrund von Wildverbiss nicht erfolgreich. Die Anpflanzung der Gehölze wurde daher erneut ausgeschrieben und wird in der Pflanzsaison 2022 zum Abschluss gebracht werden. Eine vorgesehene Pflanzung im Herbst 2021 konnte aufgrund von Lieferschwierigkeiten der Baumschulen nicht umgesetzt werden.

Zur Erfüllung der noch verbleibenden Kompensationsverpflichtungen (nach der Systematik des LBP von 0,901 ha für das Schutzgut Pflanzen/Biotope und von 0,582 ha für das Schutzgut Boden) hat HWW am Oberlauf des Nordbachs eine Fläche von insgesamt 5,5 ha erworben (Gemarkung Eyendorf, Flur 3, Flurstück 18/1). Auf einer Gesamtfläche von 0,9017 ha (9017 m<sup>2</sup>) werden hier folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Maßnahme 6: Umwandlung von Acker in mesophiles Grünland, 8.410 m<sup>2</sup>
- Maßnahme 7: Entwicklung eines Gewässerrandstreifens am Nordbach, 600 m<sup>2</sup>

Für diese teilweise bereits umgesetzten Maßnahmen 6 und 7 bestand keine sonstige Kompensationsverpflichtung. Sie stellen naturschutzfachlich eine sinnvolle Ergänzung zu der Umsetzung strukturverbessernder Maßnahmen am Nordbach selbst dar (Maßnahmenplan WRRL).

Die Schaffung von zwei Senken mit temporärer Wasserführung als Laichhabitat für Amphibien ist im Herbst 2020 erfolgt.



**Fotos 4 und 5:** Die beiden Amphibienteiche auf der von HWW erworbenen Fläche am Nordbach bei Eyendorf (Aufnahme Juni 2022)

Die Eingriffsbilanzierung für das Schutzgut Pflanzen und Biotope ist in Tab. 13 dargestellt.

**Tabelle 13:** Eingriffsbilanzierung – Schutzgut Pflanzen und Biotope

Maßnahme	Gemarkung	Flur	Flur- stück	Größe Flurstück [ha]	Kompensationsfläche [ha]	Bemerkung
1-4	Wehlen	4	14/27	24,4182	1,818	FFH-Gebiet 70
6	Eyendorf	3	18/1	2,1976	0,841	Suchraum Nordbach
7	Eyendorf	3	18/1	2,1976	0,060	Suchraum Nordbach
Anzurechnende Kompensationsfläche:					2,719	
Kompensationsbedarf:					-2,710	
Eingriffsbilanzierung (Kompensationsfläche – Kompensationsbedarf)					0,009	Der Eingriff ist ausgeglichen.

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

## 6 Sonstige Hinweise

### 6.1 Bau neuer Brunnen und Grundwassermessstellen

Im Jahr 2021 wurden keine neuen Grundwassermessstellen hergestellt.

Der Brunnen O25 ist 2021 als Ersatz für den in der wasserrechtlichen Erlaubnis aufgeführten aber schon 2010 zurückgebauten Brunnen O16 fertiggestellt worden. Der Brunnen O25 ist noch nicht in Betrieb gegangen. Ein entsprechender Antrag auf Übertragung der Wasserrechte und Inbetriebnahme ist beim Landkreis Harburg eingereicht worden.

### 6.2 Stand der Arbeiten zum Anschluss der Fassung Schierhorn

Im Berichtsjahr 2021 wurden weitere Planungsarbeiten zum Anschluss der Fassung Schierhorn durchgeführt. Pumpversuche an allen fünf Brunnen erfolgten bereits in 2020. Der Bau der Transportleitung vom Ortsausgang Schierhorn nach Wesel ist für die zweite Jahreshälfte 2022 vorgesehen, die FFH-Verträglichkeitsprüfung hierfür wurde in 2020 erarbeitet und liegt dem Landkreis vor.

### 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. Wie das Foto 6 zeigt, hat sich eine standorttypische Vegetation (u. a. mit Rohrkolben) eingestellt.



**Foto 6:** Der Teich nördlich von Garlstorf nach Abschluss (Juni 2022) der Herrichtung als Amphibienbiotop

#### 6.4 Verbesserung des Wasserhaushalts im NSG Heidemoor

Zur Klärung möglicher Ursachen der zu beobachtenden zunehmenden Trockenheit im NSG Heidemoor wurden von den HWW freiwillig bodenkundliche und hydrogeologische Untersuchungen beauftragt und durchgeführt. Eine bodenkundliche Kartierung erfolgte in 2019 und in 2020/2021 wurden Grundwassermessstellen und ein Lattenpegel eingerichtet.



**Foto 7:** Grundwassermessstelle im Heidemoor

Am 11.05.2021 erfolgte eine Begehung der Flächen mit den Bewirtschaftern der umliegenden Flächen. Die Begehung bot die Gelegenheit, wechselseitig zahlreiche Informationen auszutauschen. Seitens der teilnehmenden Landbewirtschafter wurde die Bereitschaft bekräftigt, weiter für ein Gespräch bezüglich des Heidemoores zur Verfügung zu stehen.

Hamburg, den 22.07.2022

Überarbeitet: Hamburg, den 10.05.2023

## 7 Literatur

- HWW (2022a): Beweissicherung Wasserwerk Nordheide, Berichtsjahr 2021, Fachbeitrag Hydrogeologie
- HWW (2022b): Beweissicherung Wasserwerk Nordheide, Berichtsjahr 2021, Fachbeitrag Hydrologie
- 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
- 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 (2022): Wasserwerk Nordheide, Bericht zur landwirtschaftlichen Beweissicherung, Berichtsjahr 2021 (in Vorbereitung)

## Anhang I: Wasseranalysen

### Rohwasserbeschaffenheit der Förderbrunnen - ausgewählte Parameter (Jahresmittelwerte der Analysen 2021)

Brunnen	Calcium	Magnesium	Natrium	Kalium	Eisen gesamt	Mangan	Ammonium	Chlorid	Sulfat	Hydrogencarbonat	Nitrat	Nitrit	o-Phosphat	pH-Wert	Leitfähigkeit / 25°C	DOC
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		µS/cm	mg/l
W1	41	3	13	1,05	0,33	0,14	0,12	10	4	149	n.n.	n.n.	0,25	7,9	268	0,8
W2	48	3	7	0,85	0,50	0,15	0,13	10	5	154	n.n.	n.n.	0,30	7,9	278	0,8
W3	38	3	11	1,00	0,19	0,12	0,09	11	4	134	n.n.	n.n.	0,21	8,1	245	0,6
W4	43	2	8	0,80	3,17	0,17	0,12	12	8	130	n.n.	n.n.	0,55	7,5	265	0,9
W5	46	2	8	0,95	1,95	0,19	0,10	12	15	133	n.n.	n.n.	0,49	7,5	275	1,0
W6	40	2	6	0,95	0,56	0,13	0,08	8	7	128	n.n.	n.n.	0,30	7,8	235	0,7
W9	27	2	6	0,80	0,74	0,07	0,04	7	8	82	n.n.	n.n.	0,30	7,4	170	0,5
W10	22	2	6	1,10	1,30	0,08	0,06	11	15	57	n.n.	n.n.	0,23	6,8	163	0,7
W11	16	2	6	1,00	0,91	0,04	n.n.	11	21	30	n.n.	n.n.	0,14	6,5	135	0,4
W12	28	4	9	2,05	0,58	0,04	n.n.	23	37	32	16	0,04	0,10	6,5	243	0,4
W13	45	2	6	0,80	2,81	0,19	0,10	9	7	138	n.n.	n.n.	0,57	7,6	255	1,0
W14	57	3	9	1,00	1,02	0,21	0,11	18	36	138	n.n.	n.n.	0,38	7,8	340	0,9
W15	43	3	11	1,25	0,21	0,13	0,10	11	3	155	n.n.	n.n.	0,33	8,0	275	0,8
W16	40	4	13	1,40	0,12	0,12	0,15	11	6	149	n.n.	n.n.	0,23	8,2	270	0,6
W17	28	2	8	0,90	0,07	0,09	n.n.	9	7	94	n.n.	n.n.	0,40	8,3	190	0,4
O1	25	2	6	1,20	3,16	0,13	n.n.	8	10	78	n.n.	n.n.	0,39	7,1	170	0,5
O2	39	2	8	1,00	1,47	0,12	n.n.	9	7	129	n.n.	n.n.	0,33	7,7	243	0,5
O3	47	3	9	0,97	0,60	0,21	0,04	13	16	139	n.n.	n.n.	0,28	7,8	287	0,6
O4	40	3	12	1,13	0,58	0,17	0,09	11	7	142	n.n.	n.n.	0,32	7,8	268	0,5
O5	38	3	8	1,00	0,59	0,15	0,07	10	12	120	n.n.	n.n.	0,29	7,7	240	0,6
O6	35	3	8	1,05	0,73	0,18	0,08	9	11	110	n.n.	n.n.	0,30	7,6	225	0,8
O7	34	3	6	1,05	0,83	0,11	0,04	7	11	106	n.n.	n.n.	0,26	7,3	213	0,6
O8	40	3	7	1,10	0,88	0,10	0,06	10	16	118	n.n.	n.n.	0,27	7,3	248	0,6
O9	35	3	7	1,30	1,65	0,08	0,06	11	16	103	n.n.	n.n.	0,27	6,8	230	0,7
O10	52	4	7	1,00	0,86	0,07	n.n.	14	18	145	n.n.	n.n.	0,13	7,2	305	0,5
O11	29	2	6	0,95	0,29	0,01	n.n.	14	28	54	n.n.	n.n.	0,04	6,7	198	0,5
O12	32	3	8	0,87	0,37	0,01	n.n.	14	22	79	n.n.	n.n.	0,07	7,1	218	0,4
O20	43	3	8	1,33	1,33	0,05	n.n.	15	21	118	n.n.	n.n.	0,28	7,6	273	0,6
O21	44	4	9	0,93	1,93	0,15	n.n.	13	16	132	n.n.	n.n.	0,21	7,6	275	0,6
O22	59	5	11	1,45	2,03	0,17	0,07	22	38	150	n.n.	n.n.	0,17	7,2	373	0,8
O23	58	5	9	1,10	0,78	0,05	n.n.	21	40	135	n.n.	n.n.	0,07	7,1	355	0,6
O24	26	2	6	1,05	1,07	0,06	n.n.	10	15	69	n.n.	n.n.	0,13	6,8	175	0,5

## Anhang II: Exemplarische Reinwasseranalyse 2021

Probenentnahmestelle	Parameter	Datum	Wert(Text)	Dimension
WNHE.REW	KOL20	03.12.2021	0	KBE/ml
WNHE.REW	KOL36	03.12.2021	0	KBE/ml
WNHE.REW	CQ_COLIF_MPN	03.12.2021	0	MPN/100 ml
WNHE.REW	CQ_E_COLI_MPN	03.12.2021	0	MPN/100 ml
WNHE.REW	CHROMAGAR	03.12.2021	0	/100 ml
WNHE.REW	Mn	03.12.2021	< 0,005	mg/l Mn
WNHE.REW	Fe	03.12.2021	< 0,010	mg/l Fe
WNHE.REW	Leitf./25°C	03.12.2021	240	µS/cm
WNHE.REW	pH	03.12.2021	7,84	-
WNHE.REW	pHTemp	03.12.2021	11,8	°C
WNHE.REW	Probenahme nach	03.12.2021	DIN ISO 5667-5 (A14) 2011-02; DIN EN ISO 19458 (K19) 2006-12	
WNHE.REW	Probenahme am	03.12.2021	03.12.2021	
WNHE.REW	Probenahme um	03.12.2021	7:20	Uhr
WNHE.REW	Probennehmer	03.12.2021	[LABOR] Gwissdalla, Roman	
WNHE.REW	Desinfektionsart	03.12.2021	abgeflammt	
WNHE.REW	Transport	03.12.2021	gekühlt	
WNHE.REW	ProbeTemp/Vo	03.12.2021	9,9	°C
WNHE.REW	pH/Vo	03.12.2021	7,94	-
WNHE.REW	pH-Temp/Vo	03.12.2021	9,5	°C
WNHE.REW	O2/Vo	03.12.2021	9,4	mg/l O2
WNHE.REW	Dauerläufer	03.12.2021	ja	
WNHE.REW	GeruchQual/Vo	03.12.2021	geruchlos	
WNHE.REW	GeruchInt/Vo	03.12.2021	geruchlos	
WNHE.REW	GeschmackQual/Vo	03.12.2021	ohne	
WNHE.REW	GeschmackInt/Vo	03.12.2021	ohne	
WNHE.REW	FärbungQual/Vo	03.12.2021	farblos	
WNHE.REW	FärbungInt/Vo	03.12.2021	farblos	
WNHE.REW	TrübungQual/Vo	03.12.2021	klar	
WNHE.REW	Summe_An	03.12.2021	2,54	mmol/l
WNHE.REW	Summe_Kat	03.12.2021	2,57	mmol/l
WNHE.REW	Calcititösekapazität	03.12.2021	0,574	mg/l CaCO3
WNHE.REW	Summ_NO32	03.12.2021	0,000	mg/l
WNHE.REW	F	03.12.2021	0,087	mg/l F
WNHE.REW	Hg	03.12.2021	< 0,1	µg/l Hg
WNHE.REW	Trübung (Formazin)	03.12.2021	0,14	NTU
WNHE.REW	B	03.12.2021	< 0,05	mg/l

Probenentnahmestelle	Parameter	Datum	Wert(Text)	Dimension
WNHE.REW	Na	03.12.2021	8,0	mg/l Na
WNHE.REW	Al	03.12.2021	< 0,01	mg/l Al
WNHE.REW	SiO2	03.12.2021	17	mg/l SiO2
WNHE.REW	K	03.12.2021	1,0	mg/l K
WNHE.REW	V	03.12.2021	< 1	µg/l V
WNHE.REW	Cr	03.12.2021	< 0,5	µg/l Cr
WNHE.REW	Mn	03.12.2021	< 0,005	mg/l Mn
WNHE.REW	Fe	03.12.2021	< 0,010	mg/l Fe
WNHE.REW	Ni	03.12.2021	< 1	µg/l Ni
WNHE.REW	Cu	03.12.2021	< 5	µg/l Cu
WNHE.REW	Zn	03.12.2021	< 10	µg/l Zn
WNHE.REW	As	03.12.2021	< 0,5	µg/l
WNHE.REW	Se	03.12.2021	< 1	µg/l Se
WNHE.REW	Cd	03.12.2021	< 0,1	µg/l Cd
WNHE.REW	Sb	03.12.2021	< 0,1	µg/l Sb
WNHE.REW	Gd	03.12.2021	< 0,05	µg/l Gd
WNHE.REW	Pb	03.12.2021	< 1	µg/l Pb
WNHE.REW	U	03.12.2021	< 0,1	µg/l U
WNHE.REW	NH4	03.12.2021	< 0,050	mg/l NH4
WNHE.REW	NO2	03.12.2021	< 0,010	mg/l NO2
WNHE.REW	NO3	03.12.2021	< 0,20	mg/l NO3
WNHE.REW	ClO2-	03.12.2021	< 0,010	mg/l ClO2
WNHE.REW	Cl	03.12.2021	11	mg/l Cl
WNHE.REW	SO4	03.12.2021	13	mg/l SO4
WNHE.REW	BrO3	03.12.2021	< 0,003	mg/l BrO3
WNHE.REW	ClO3	03.12.2021	< 0,00500	mg/l ClO3
WNHE.REW	Br	03.12.2021	0,029	mg/l Br
WNHE.REW	a254	03.12.2021	0,0140	cm-1
WNHE.REW	a436	03.12.2021	0,0010	cm-1
WNHE.REW	Leitf./25°C	03.12.2021	240	µS/cm
WNHE.REW	pH	03.12.2021	7,85	-
WNHE.REW	pHTemp	03.12.2021	12,0	°C
WNHE.REW	-p	03.12.2021	0,05	mmol/l
WNHE.REW	CO2	03.12.2021	2,1	mg/l
WNHE.REW	+m	03.12.2021	1,96	mmol/l
WNHE.REW	KH	03.12.2021	5,5	°dH
WNHE.REW	GH	03.12.2021	6,0	°dH

Probenentnahmestelle	Parameter	Datum	Wert(Text)	Dimension
WNHE.REW	Ca	03.12.2021	39	mg/l Ca
WNHE.REW	Mg	03.12.2021	3	mg/l Mg
WNHE.REW	TOC	03.12.2021	0.56	mg/l C
WNHE.REW	Benzo(b)fluoranthen	03.12.2021	< 2.000	ng/l
WNHE.REW	Benzo(k)fluoranthen	03.12.2021	< 2.000	ng/l
WNHE.REW	Benzo(a)pyren	03.12.2021	< 1.000	ng/l
WNHE.REW	Benzo(ghi)perylen	03.12.2021	< 3.000	ng/l
WNHE.REW	Indeno(1,2,3-c,d)pyren	03.12.2021	< 3.000	ng/l
WNHE.REW	TVO_Sum(THM)	03.12.2021	0.00	µg/l
WNHE.REW	TVO_Sum(PAK)	03.12.2021	0.00	ng/l
WNHE.REW	CN	03.12.2021	< 4	µg/l CN
WNHE.REW	Vinylchlorid	03.12.2021	< 0.050	µg/l
WNHE.REW	Dichlormethan	03.12.2021	< 0.10	µg/l
WNHE.REW	trans-1,2-Dichlorethen	03.12.2021	< 0.10	µg/l
WNHE.REW	MTBE	03.12.2021	< 0.25	µg/l
WNHE.REW	1,1-Dichlorethan	03.12.2021	< 0.10	µg/l
WNHE.REW	ETBE	03.12.2021	< 0.25	µg/l
WNHE.REW	cis-1,2-Dichlorethen	03.12.2021	< 0.10	µg/l
WNHE.REW	Trichlormethan	03.12.2021	< 0.05	µg/l
WNHE.REW	Tetrachlormethan	03.12.2021	< 0.05	µg/l
WNHE.REW	1,1,1-Trichlorethan	03.12.2021	< 0.05	µg/l
WNHE.REW	Benzol	03.12.2021	< 0.100	µg/l
WNHE.REW	1,2-Dichlorethan	03.12.2021	< 0.30	µg/l
WNHE.REW	Trichlorethen	03.12.2021	< 0.05	µg/l
WNHE.REW	Bromdichlormethan	03.12.2021	< 0.05	µg/l
WNHE.REW	Toluol	03.12.2021	< 0.25	µg/l
WNHE.REW	Tetrachlorethen	03.12.2021	< 0.05	µg/l
WNHE.REW	1,1,2-Trichlorethan	03.12.2021	< 0.10	µg/l
WNHE.REW	Dibromchlormethan	03.12.2021	< 0.05	µg/l
WNHE.REW	1,3-Dichlorpropan	03.12.2021	< 0.30	µg/l
WNHE.REW	Chlorbenzol	03.12.2021	< 0.25	µg/l
WNHE.REW	Ethylbenzol	03.12.2021	< 0.25	µg/l
WNHE.REW	m,p-Xylol	03.12.2021	< 0.25	µg/l
WNHE.REW	o-Xylol	03.12.2021	< 0.25	µg/l
WNHE.REW	Tribrommethan	03.12.2021	< 0.05	µg/l
WNHE.REW	TVO_Sum(Tri/Tetrachlorethen)	03.12.2021	0.00	µg/l
WNHE.REW	o-PO4	03.12.2021	< 0.050	mg/l PO4

Probenentnahmestelle	Parameter	Datum	Wert(Text)	Dimension
WNHE.REW	Ergebnis	03.12.2021	ja	
WNHE.REW	Kommentar	03.12.2021	s. Kommentar	
WNHE.REW	KOL20	03.12.2021	0	KBE/ml
WNHE.REW	KOL36	03.12.2021	0	KBE/ml
WNHE.REW	CQ_COLIF_MPN	03.12.2021	0	MPN/100 ml
WNHE.REW	CQ_E_COLL_MPN	03.12.2021	0	MPN/100 ml
WNHE.REW	SB_ENTK_ANZ	03.12.2021	0	/100 ml
WNHE.REW	CHROMAGAR	03.12.2021	1	/100 ml
WNHE.REW	TSC_CLOSTR_ANZ	03.12.2021	0	/100 ml

## Anlagen

Anlage I: Fachbericht Hydrogeologie (HWW, 2022a)

Anlage II: Fachbericht Hydrologie (HWW, 2022b)