

# **Trinkwassergewinnungsgebiet Nordheide**

## **Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring sowie Umsetzung der Maßnahmenpläne 2022**

**HAMBURG WASSER**



**Grundwassermanagement & -erschließung, Bereich Werke**

Billhorner Deich 2, D-20539 Hamburg

Projektleitung:

Dipl. Geol. Michael Neubauer  
[Michael.Neubauer@hamburgwasser.de](mailto:Michael.Neubauer@hamburgwasser.de)

Bearbeitung:

Geries Ingenieure GmbH  
Dipl. Ing. Bärbel Diebel-Geries  
Dipl. Ing. agr. Manfred Bathke

Datum:

Juli 2023

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Hinweise zum Berichtsjahr 2022</b>	<b>2</b>
2.1	Niederschläge und Temperatur	2
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	10
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	21
3.2.1	Hinweise zur Methodik	21
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	28
3.4.1	Makrozoobenthos (Ergebnisse 2020)	28
3.4.2	Diatomeen/Makrophyten (Ergebnisse 2020)	28
3.4.3	Fische	29
3.5	Landwirtschaftliche Beweissicherung	29
3.6	Beweissicherung Forst	32
3.7	Beweissicherung Fischteiche	35

3.8	Beweissicherung Fremdbrunnen (Messstellengruppe H)	37
<b>4</b>	<b>Umsetzung des Maßnahmenplans WRRL</b>	<b>38</b>
4.1	Hinweise zum Umsetzungsstand	38
4.2	Umsetzung strukturverbessernder Maßnahmen am Aubach	39
4.3	Weitere Planungsschritte	41
<b>5</b>	<b>Umsetzung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP)</b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>Sonstige Hinweise</b>	<b>42</b>
6.1	Bau neuer Brunnen und Grundwassermessstellen	42
6.2	Anschluss der Fassung Schierhorn	42
6.3	Versickerung von Rohwasser im Tal des Weseler Baches	44
<b>7</b>	<b>Literatur</b>	<b>46</b>

## VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Niederschlagssummen der Jahre 1991 bis 2022 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Quelle: HWW, 2023a) .....	3
Abbildung 2: Lage der Förderbrunnen (HWW, 2023a) .....	4
Abbildung 3: Exemplarische Darstellung eines Grundwassermessstellen-Steckbriefes mit Grundwasserganglinien und statistischer Auswertung (aus: HWW, 2023a) .....	8
Abbildung 4: Grundwasser-Ganglinie der unbeeinflussten Messstelle WR3. Berichtsjahr grau hinterlegt (aus: HWW, 2023a) .....	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: HWW, 2023a). .....	18
Abbildung 7: Abflussganglinie des Pegels Marxen für das hydrologische Jahr 2022 (HWW, 2023b).....	22

## VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1: Monatsniederschläge an der DWD-Station Soltau 2013 bis 2022 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Quelle: HWW, 2023a).....	2
Tabelle 2: Übersicht im Jahr 2022 geförderter Grundwassermengen Wasserwerk Nordheide, Fassung West .....	4
Tabelle 3: Übersicht im Jahr 2022 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 jeweils in m).....	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 2022 sowie Basisabfluss nach Wundt (Quelle: HWW, 2023b) .....	23
Tabelle 8: WMF-Differenzen in der Vegetationsperiode 2022 an Grundwassermessstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung im Vergleich zum langjährigen Mittelwert (2003 bis 2022) (nur Referenzmessstellen mit WMF-Differenzen <0).....	31
Tabelle 9: Förderbedingte Beeinflussung der Wasserstände an Referenzmessstellen der forstlichen Beweissicherung .....	33
Tabelle 10: Förderbedingter Einfluss auf Messstellen (Q1) im Bereich des Weseler Baches und der Teichanlagen im Berichtsjahr 2022 .....	36
Tabelle 11: Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmefrühen Dritter (Quelle: HWW 2023a) .....	37
Tabelle 12: Umsetzungsstand der Einzelmaßnahmen des Maßnahmenplans WRRL (Stand: Juli 2023) .....	39

## VERZEICHNIS DER FOTOS

Foto 1:	Messeinrichtung zur Abflussbestimmung am Nordbach bei Salzhausen..	25
Foto 2:	Dauerbeobachtungsfläche auf beweidetem Feuchtgrünland bei Schierhorn (Juli 2022).....	27
Foto 3:	Erlenbruchwald im Bereich der Dauerbeobachtungsfläche „Hangquellmoor Weihe 2“ (Juli 2022).....	28
Foto 4:	Der Aubach oberhalb von Toppenstedt (Bauabschnitt 1) kurz nach Abschluss der Bauarbeiten im April 2022 (Foto: U. Wüstemann).....	40
Foto 5:	Der Aubach unterhalb von Toppenstedt (Bauabschnitt 2) kurz nach Abschluss der Bauarbeiten (Dezember 2022) (Foto: U. Wüstemann).....	40
Foto 6:	Gehölzpflanzung am Oberlauf des Weseler Moorbaches (Aufnahme Januar 2023) (Foto: B. Diebel-Geries) .....	42
Foto 7:	Bauarbeiten zur Verlegung der Transportleitung am Ortsausgang von Schierhorn Richtung Wesel (Juli 2022) .....	43
Foto 8:	Verlauf der Leitungstrasse zwischen der Kreisstraße und dem erneuerten Fahrradweg im Juli 2023 (Foto: U. Wüstemann).....	44
Foto 9:	Versickerung von Rohwasser im Tal des Weseler Baches, im Bild 3 von 8 Auslässen (Juni 2022) .....	45

## **ANHANG**

Anhang I: Rohwasseranalysen der Brunnen 2022, ausgewählte Parameter

Anhang II: Exemplarische Reinwasseranalyse 2022

## **ANLAGEN**

Anlage I: Fachbericht Hydrogeologie (HWW, 2023a)

Anlage II: Fachbericht Hydrologie (HWW, 2023b)

## 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 zu 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 bis zu 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 (CAH, 2017). Darüber hinaus gehende Anforderungen werden im Abschnitt A.V „Beweissicherung“ der Zulassung benannt bzw. ergeben sich aus der Anlage 1 des Bescheides. Nach dem Beweissicherungsplan soll ein Jahresbericht über Auswirkungen der Grundwasserförderung zu Ende Juli des jeweiligen Folgejahres vorgelegt werden.

Im Rahmen des jährlichen Beweissicherungsberichtes 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 2022, bezüglich der Maßnahmenumsetzung wird der aktuelle Stand (Juli 2023) 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) in der Anlage enthalten.



## 2 Hinweise zum Berichtsjahr 2022

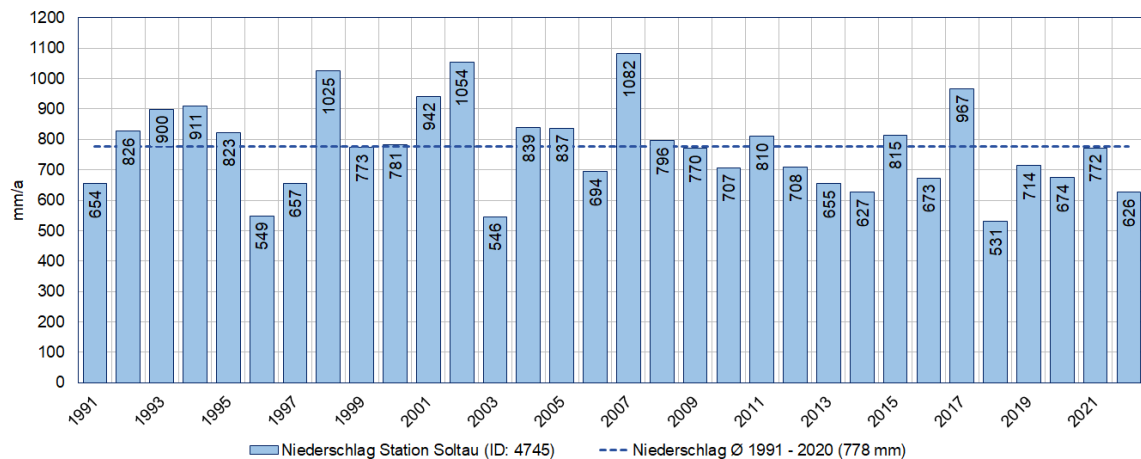
### 2.1 Niederschläge und Temperatur

Der Jahresniederschlag des Kalenderjahres 2022 betrug an der DWD-Station Soltau 626 mm. Im Vergleich zum langjährigen Mittel war das Jahr ausgesprochen trocken. Nach den Trockenjahren 2018 bis 2020 war dies das vierte Trockenjahr in den letzten fünf Jahren.

**Tabelle 1:** Monatsniederschläge an der DWD-Station Soltau 2013 bis 2022 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Quelle: HWW, 2023a)

Niederschläge in mm											
Kalenderjahr	Ø 1991 - 2020	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januar	75,7	77,1	36,4	93,2	68,9	68,8	99,3	83,5	33,7	62,8	63,7
Februar	60,3	40,7	29,2	25,8	90,5	49,3	4,7	23,8	139,5	47,5	143,8
März	58,1	17,7	16,7	66,4	38,4	67,4	45,8	78,7	56,4	56,8	5,1
April	43,0	27,0	53,0	27,5	57,3	35,9	76,0	20,2	13,9	47,3	48,1
Mai	57,9	134,4	92,7	34,4	55,9	73,9	15,0	38,8	21,2	84,0	38,7
Juni	65,5	72,8	48,4	22,4	96,2	144,8	30,0	53,1	89,5	85,4	23,7
Juli	83,9	13,2	101,4	117,0	77,4	129,7	41,7	51,5	87,1	60,8	44,7
August	71,1	22,9	55,9	130,3	40,7	72,3	27,8	50,3	46,2	96,2	39,4
September	62,6	74,5	14,4	76,1	26,2	86,7	33,3	80,2	33,8	64,9	91,3
Oktober	64,3	57,9	47,4	48,2	27,3	88,7	40,1	112,2	72,0	55,7	26,6
November	61,6	71,0	18,5	121,3	51,1	75,5	13,1	70,8	26,1	41,8	26,4
Dezember	76,1	45,5	112,9	52,2	43,4	74,3	104,6	50,8	54,9	68,7	74,7
<b>Jahressumme</b>	<b>780,0</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>	<b>626,2</b>
% vom langj. Mittel (1991 - 2020)		84%	80%	104%	86%	124%	68%	92%	86%	99%	80%
<b>Summe 1. Halbjahr</b>	<b>360,4</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>	<b>323,1</b>
% vom langj. Mittel (1991 - 2020)		103%	77%	75%	113%	122%	75%	83%	98%	106%	90%
<b>Summe 2. Halbjahr</b>	<b>419,6</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>	<b>303,1</b>
% vom langj. Mittel (1991 - 2020)		68%	84%	130%	63%	126%	62%	99%	76%	92%	72%

Das Jahr begann bezogen auf den Niederschlag mit einem durchschnittlichen Januar, gefolgt von einem außergewöhnlich feuchten Februar sowie einem sehr trockenen März. Damit war das für die Grundwasserneubildung wichtige erste Quartal überdurchschnittlich feucht, wenn auch zeitlich ungleich verteilt. Nach einem leicht überdurchschnittlichen April folgen von Mai bis August vier trockene Monate im Zeitraum der Vegetationsperiode. Auf den feuchten September folgen mit Oktober und November wiederum zwei trockene Monate sowie ein durchschnittlicher Dezember.



**Abbildung 1:** Niederschlagssummen der Jahre 1991 bis 2022 im Vergleich zum langjährigen Mittel (Quelle: HWW, 2023a)

## 2.2 Grundwasserentnahme Wasserwerk Nordheide

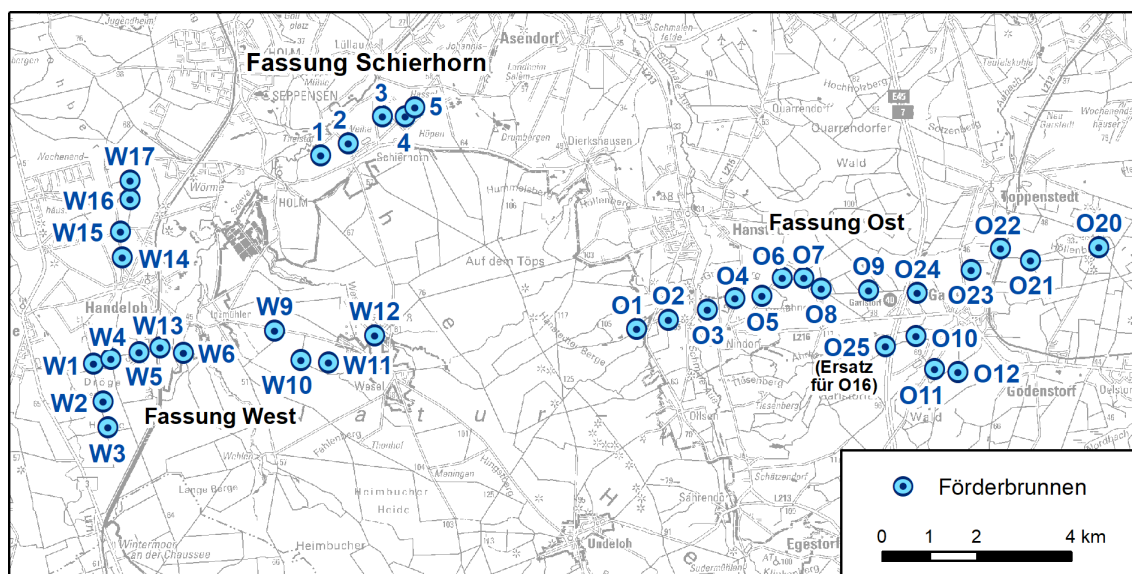
Im Jahr 2022 wurden aus den Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost insgesamt 14,82 Mio. m<sup>3</sup> Grundwasser entnommen. Die Jahresfördermenge lag damit geringfügig höher als im Vorjahr (14,56 Mio. m<sup>3</sup>) und 2020 (14,89 Mio. m<sup>3</sup>)

Seit Erteilung der gehobenen Erlaubnis im Jahr 2019 wurde damit im Schnitt rd. 4% weniger Grundwasser gefördert als im Mittel der 10 Jahre davor.

Im Jahr 2022 sind damit die wasserrechtlich genehmigten Fördermengen nicht überschritten worden. Im Mittel dürfen nach aktueller Zulassung im gesamten Zulassungszeitraum bis zu 16,1 Mio. m<sup>3</sup>/a gefördert werden, in Einzeljahren bis zu 18,4 Mio. m<sup>3</sup>.

Die Entnahmemenge in der Fassung West lag bei ca. 5,32 Mio. m<sup>3</sup>, in der Fassung Ost wurden ca. 9,50 Mio. m<sup>3</sup> entnommen. Die im 10-Jahresmittel zugelassenen Entnahmemengen wurden in beiden Fällen unterschritten. In der Fassung Schierhorn wurde im Jahre 2022 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.



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

**Abbildung 2:** Lage der Förderbrunnen (HWW, 2023a)

**Tabelle 2:** Übersicht im Jahr 2022 geförderter Grundwassermengen Wasserwerk Nordheide, Fassung West

Brunnen	max. m³/Tag		max. m³/Monat		m³/Jahr		Zehnjahresmittel (ab 2019) m³ *	
	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist
W1	2.400	688	74.400	688	74.400	1.135	394.200	347.478
W2	2.400	595	74.400	595	74.400	1.039		
W3	1.200	1.186	37.200	35.736	394.200	386.798		
W4	2.400	2.303	72.000	7.714	72.000	30.708	70.080	48.219
W5	2.400	2.236	74.400	67.297	876.000	633.202	648.240	551.614
W6	2.400	2.261	72.000	10.504	72.000	30.387	70.080	46.867
W9	2.400	2.442	74.400	58.873	876.000	393.085	1.350.000	1.293.692
W10	2.400	2.437	74.400	58.747	876.000	395.945		
W11	2.400	2.391	74.400	60.946	876.000	443.152		
W12	2.400	2.064	72.000	6.961	72.000	30.621	70.080	55.167
W13	2.400	2.396	74.400	71.993	876.000	605.670	648.240	631.174
W14	1.920	1.868	57.600	6.914	57.600	24.442	57.600	44.752
W15	2.880	2.858	89.280	87.788	1.051.200	796.114	788.400	748.589
W16	2.880	2.880	89.280	87.832	1.051.200	618.176	788.400	737.733
W17	2.880	2.931	89.280	88.002	1.051.200	928.789	963.600	793.557
Jahressumme Fassung West					6.500.000	5.319.263	5.848.920	5.298.841

\*) Zehnjahresmittel erst bestimmbar ab 2028

Legende

	Reservebrunnen
	Spitzenlastbrunnen
	FFH-Gebiet Nr. 70

**Tabelle 3:** Übersicht im Jahr 2022 geförderter Grundwassermengen Wasserwerk Nordheide, Fassung Ost

Brunnen	max. m³/Tag		max. m³/Monat		m³/Jahr		m³ Zehnjahresmittel (ab 2019) *	
	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist
O1	2.400	2.445	74.400	73.557	876.000	795.200	840.960	823.332
O2	2.880	2.823	89.280	79.525	1.051.200	782.467	797.160	785.411
O3	2.640	2.664	81.840	79.162	963.600	783.339	797.160	791.040
O4	2.400	2.402	74.400	65.084	876.000	645.306	657.000	647.547
O5	2.400	2.459	74.400	65.726	876.000	646.025	657.000	647.765
O6	2.400	2.399	74.400	66.726	876.000	681.186	692.040	682.802
O7	2.400	2.380	74.400	65.608	876.000	654.699	665.760	656.210
O8	2.400	2.389	74.400	63.777	876.000	656.259	665.760	656.731
O9	1.680	1.640	52.080	49.553	613.200	526.341	613.200	501.810
O10	2.880	2.613	86.400	6.770	86.400	36.375	86.400	65.924
O11	2.400	1.754	72.000	14.252	72.000	30.967	70.080	53.912
O12	2.880	2.790	89.280	82.851	1.051.200	929.228	1.024.920	969.924
O16 **	1.920	0	57.600	0	57.600	0	57.600	0
O20	2.400	2.461	74.400	73.831	876.000	802.093	805.920	785.690
O21	2.880	2.806	89.280	78.608	1.051.200	792.022	797.160	776.476
O22	2.400	2.339	72.000	6.836	72.000	30.891	70.080	53.614
O23	2.400	2.357	72.000	8.477	72.000	31.027	70.080	53.021
O24	2.400	2.246	74.400	67.399	876.000	678.678	674.520	644.615
Jahressumme Fassung Ost					10.100.000	9.502.103	10.042.800	9.595.823

\*) Zehnjahresmittel erst bestimmbar ab 2028

\*\*) in 2010 stillgelegt

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 Entnahmemenge der bisher zu betrachtenden vergangenen 4 Jahre seit 2019 sind jeweils geringer als die für das Zehnjahresmittel erlaubte durchschnittliche Entnahmemenge.
- An den drei Brunnen W9, W10 und W17 ist 2022 jeweils für einen Tag die zulässige Tageshöchstfördermenge überschritten worden. Dies ist jeweils der Tag im Oktober, an dem von Sommer- auf Winterzeit umgestellt wurde und sich somit ein Kalendertag mit 25 Betriebsstunden ergibt. Die Wassermengen, die an diesem Tag „zusätzlich“ gefördert worden sind, entsprechen dem Anteil, der an dem 23-stündigen Tag im März, wo ebenfalls die Zeit umgestellt wurde, „weniger“ gefördert wurde. Hieraus ergibt sich demnach lediglich eine rechnerische, jedoch keine tatsächliche Überschreitung der Tageshöchstfördermengen.

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 bis zum 31.12.2024 gültige 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 Metaboliten, sowie Arzneimittel, leichtflüchtige aromatische und chlorierte Kohlenwasserstoffe, PAKs und phenolische Komponenten 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<sup>1</sup> 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 werden seit 2021 erstmals an allen Brunnen vorgenommen. Ab 2022 wird der Umfang der Rohwasseranalysen bei jeder Beprobung immer auf den Parameterumfang des geforderten Ergänzungsprogramms erweitert.

Die Tabelle im Anhang I zeigt eine Auswahl der wesentlichen Beschaffenheitsparameter mit den Untersuchungsergebnissen des Jahres 2022 (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.

---

<sup>1</sup> PBSM: Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel

Der pH-Wert liegt mit 6,5 - 8,2 im neutralen Bereich. Die elektrische Leitfähigkeit ist mit 138 - 426  $\mu\text{S}/\text{cm}$  als niedrig zu bewerten, entsprechend gering sind auch die Konzentrationen von Chlorid (7 - 26 mg/l) und Sulfat (3 - 47 mg/l).

Die Konzentrationen der Nährstoffe Ammonium (in 18 Brunnen nicht nachweisbar, ansonsten bis max. 0,16 mg/l) und Ortho-Phosphat (am Brunnen O11 nicht nachweisbar, ansonsten 0,07 – 0,57 mg/l) sind als gering zu bewerten. Nitrat und Nitrit sind lediglich im Brunnen W12 (Nitrat: 20 mg/l, Nitrit: 0,05 mg/l) nachweisbar, aber noch unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung (50 mg/l für Nitrat).

Für die untersuchten organischen Parameter wurden die Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung bzw. die gesundheitlichen Orientierungswerte sicher eingehalten bzw. die Parameter waren nicht nachweisbar. Hierzu gehören u.a. Pflanzenschutzmittel und Arzneimittel sowie deren Abbauprodukte, LHKW/BTEX, PAKs und Phenolverbindungen.

Lediglich im Brunnen W12 konnten seit 2019 PSM-Metaboliten in geringen Konzentrationen nachgewiesen werden. Es handelt sich um nicht relevante Metaboliten der Herbizide Metazachlor, Dimethachlor und Chloridazon. Die Konzentrationen liegen weit unterhalb des gesundheitlichen Orientierungswertes (GOW) und sind daher unbedenklich. Da die Stoffkonzentrationen seit 2019 in der Tendenz steigend sind, wurde eine Sonderbeprobung der benachbarten Grundwassermessstellen für das erste Quartal 2023 veranlasst.

In Anhang II ist eine exemplarische Reinwasseruntersuchung aus dem Berichtsjahr dargestellt. Das Reinwasser erfüllt die Anforderungen der Trinkwasserverordnung.

## **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.

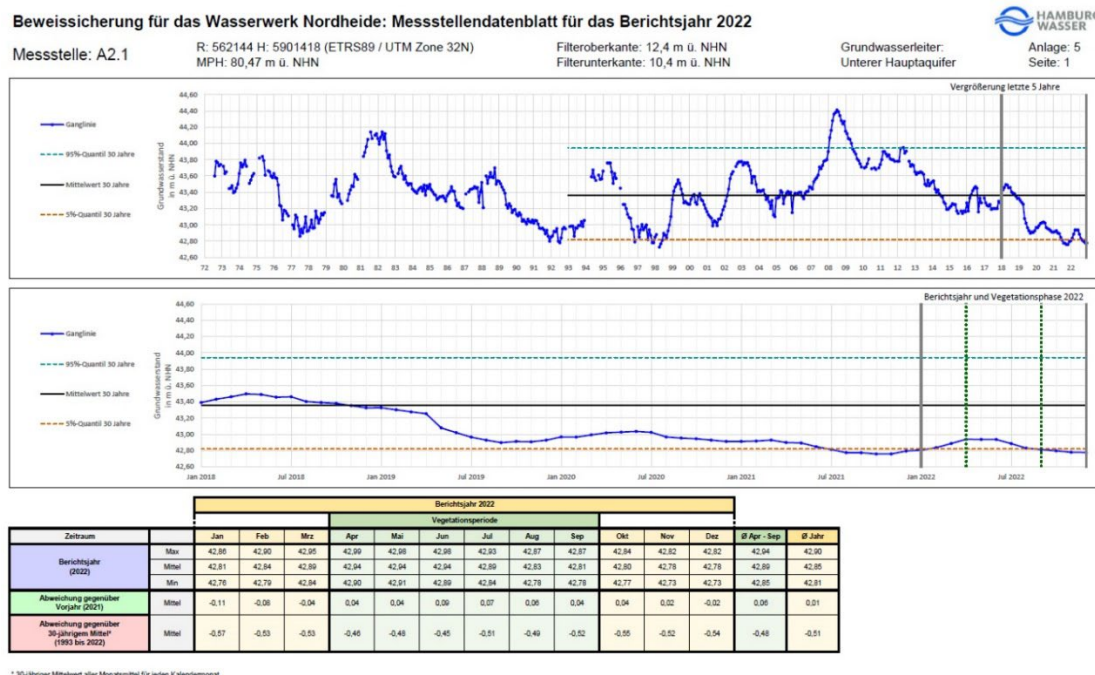
Die Lage der Grundwassermessstellen ist auf den Anlagen zum Beweissicherungsplan (CAH, 2017) dargestellt (dort: Anlagen 1 bis 4). Die Messstellen können darin mit Hilfe der Suchfunktion des pdf-Readers rasch aufgefunden werden. Ausschnittkarten zu einzelnen Bereichen finden sich auch im Hydrogeologie-Bericht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



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

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



**Abbildung 3:** Exemplarische Darstellung eines Grundwassermessstellen-Steckbriefes mit Grundwasserganglinien und statistischer Auswertung (aus: HWW, 2023a)

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 anthropogen unbeeinflusster Referenzmessstellen. Hierdurch können nicht klimatisch bedingte Veränderungen quantifiziert werden. Eine förderbedingte Grundwasserabsenkung kommt in Betracht, wenn die so genannte WMF-Differenz negativ ist und einen Wert von  $-0,1$  m unterschreitet, dies entspricht einem Absenkbetrag von  $0,1$  m und mehr. Werte zwischen  $0,0$  und  $-0,1$  m werden nicht als Anzeichen für eine förderbedingte Absenkung gewertet, da die WMF-Differenz auch ohne Fördereinfluss mit etwa  $\pm 0,1$  m um den Nullwert schwankt. Bei mäßiger Kalibrierung können auch größere Abweichungen auftreten. Die technische Nachweisgrenze des Verfahrens liegt bei  $-0,1$  m.

Eine nähere Beschreibung der Funktionsweise des Wiener-Mehrkanal-Filters findet sich im Hydrogeologie-Bericht (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

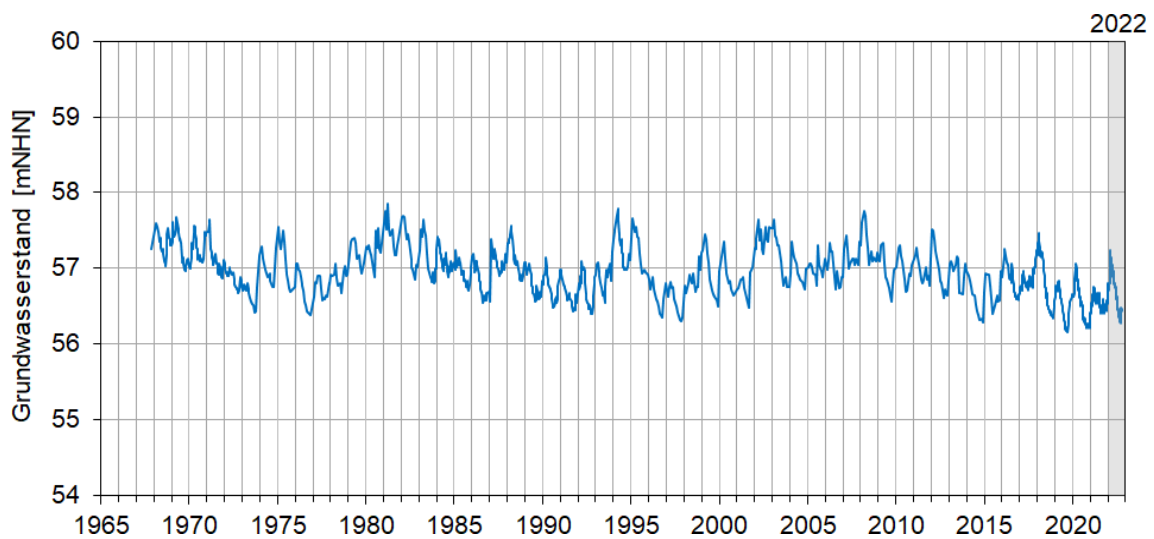
Im Berichtsjahr 2022 lag die jährliche Regenmenge bei lediglich 80 % des 30-jährigen Mittelwertes. Die Halbjahresmenge im Winterhalbjahr 2021/22 lag bei ca. 95 % des langjährigen Mittelwerts 1991-2020. Demnach ist über das ganze Jahr insgesamt von einer unterdurchschnittlichen Grundwasserneubildung auszugehen. Die starken Niederschläge im Februar haben zwar zu Jahresbeginn noch zu einer stärkeren Grundwasserneubildung geführt, diese reduzierte sich dann aber aufgrund der extremen Trockenheit im März und den trockenen Folgemonaten jedoch drastisch.

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

Nach einem sehr feuchten Jahr 2017, in dem in der Folge Anfang 2018 der höchste Wasserstand der letzten 10 Jahren gemessen wurde, ließ die Trockenperiode der Jahre 2018/2019 die Grundwasserstände bis auf Niedrigstwasserstände im Jahr 2019 absinken. Der überdurchschnittlich feuchte Februar 2020 führte im folgenden Frühjahr zu einem deutlichen Anstieg des Wasserstandes. Von diesem relativ hohen Niveau startend wurde im weiteren Verlauf des sehr trockenen Jahres 2020 nicht mehr ganz der Tiefstand aus 2019 erreicht. Das Jahr 2021 zeigte durch ein sehr gleichbleibendes Niederschlagsniveau im Jahresverlauf auch eine sehr geringe Schwankungsbreite der Grundwasserstände. Die großen Niederschlagsmengen im Februar des Berichtsjahres 2022 bewirken dann wiederum einen deutlich ansteigenden Grundwasserstand im Frühjahr 2022. Durch die folgenden trockenen Monate fielen die Grundwasserstände allerdings im Jahresverlauf wieder stark ab; ein Trend, der erst durch einen geringfügigen Anstieg des Wasserstandes im Dezember unterbrochen wurde. Die Grundwassertiefststände der Jahre 2019 und 2020 werden nicht ganz wieder erreicht.

Die beschriebene Entwicklung der Standrohrspiegelhöhen ist in ähnlicher Form an allen Grundwassermessstellen der Beweissicherung wiederzufinden. Der starke, rein witterungsbedingte Abfall der Grundwasserstände in den Jahren 2018 bis 2020 und dann 2022 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).

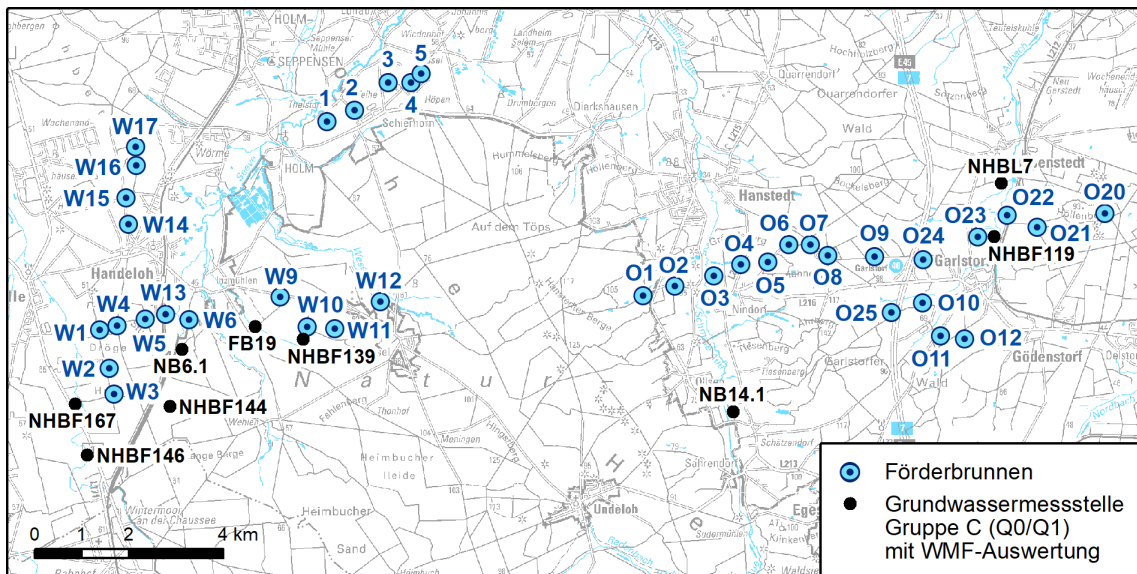


**Abbildung 4:** Grundwasser-Ganglinie der unbeeinflussten Messstelle WR3. Berichtsjahr grau hinterlegt (aus: HWW, 2023a)

In den folgenden Kapiteln werden Auswertungsergebnisse der Wasserstandsmessungen in den Messstellengruppen C, D, E, F und FFH laut Beweissicherungsplan (CAH 2017) beschrieben und beurteilt. Weitere, hier nicht näher betrachtete Messstellengruppen 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 Weseler Moorbach und in der Toppenstedter Aue) sind insgesamt 20 Grundwassermessstellen vorgesehen (siehe Hydrogeologie-Bericht, Anlage I). Die Lage der Grundwassermessstellen mit WMF-Ergebnissen ist in der Abb. 5 dargestellt.



**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 2022 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 2022	WMF-Differenz Mittelwert 2003-2022	Fremdeinfluss, ca.*	mögliche Absenkung 2022 durch HWW**	mittlerer Flurabstand in der Vegetationsperiode 2022	mittlerer Flurabstand in der Vegetationsperiode 2017
FB19	Am Weseler Moorbach südl. Inzmühlen	-0,14	-0,14	sehr hoch	keine	0,71	nicht gemessen
NB14.1	an der Schmalen Aue westl. Schätzendorf	-0,48	-0,35	hoch	ca. 0,2-0,3	1,57	1,48
NB6.1	südlich Handeloh	-0,36	-0,24	unklar	ca. 0,3-0,4	1,93	1,70
NHBF119	am Aubach nördl. Garlstorf	-0,58	-0,53	hoch	ca. 0,3	1,22	0,88
NHBF139	Wehlener Moor westlich Wesel	-0,43	-0,47	sehr hoch	ca. 0,1	2,42	2,40
NHBF144	westlich Wehlen	-0,19	-0,29	erheblich	0,1-0,2	5,09	4,98
NHBF146	Este oberhalb Cordshagen, westl. B3	-0,23	-0,17	erheblich	ca. 0,2	2,29	2,17
NHBF167	Este oberhalb Cordshagen	-0,39	-0,28	hoch	ca. 0,2	2,87	2,78
NHBL7	am Aubach südl. Toppenstedt	-0,25	-0,29	nein	ca. 0,2-0,3	1,28	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 2022 sind gegenüber dem Vorjahr überwiegend nahezu unverändert geblieben. Dies entspricht auch dem Ergebnis der Messungen an unbeeinflussten Messstellen in Q1. Die WMF-Differenzen sind gegenüber dem Vorjahr teilweise angestiegen (NHBF139), teilweise aber auch deutlich gesunken (NHBF144). Sie liegen weiterhin etwa 1 dm über dem langjährigen Mittelwert.

An den Messstellen NHBF119 und NHBL7 am Aubach zwischen Toppenstedt und Garlstorf liegt die förderbedingte Absenkung weiterhin bei etwa 3 dm. Die im Gebiet vorhandenen Erlenbestände dürften bei Flurabständen von ca. 1,3 m im Mittel der Vegetationsperiode aber keine Probleme in der Wasserversorgung gehabt haben. Ebenso haben sich an den Messstellen an der Este und den übrigen Messstellen der Gruppe keine durch die HWW verursachten signifikanten Änderungen (> 1dm) gegenüber dem Vorjahr ergeben.

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. Dieser ist aber noch nicht so gut abgesichert, dass er größenordnungsmäßig klassifiziert werden könnte.

#### **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 werden mit 30 Beweissicherungsmessstellen überwacht.

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

Die 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 2022 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 jeweils in m)

Messstelle	Gebiet	WMF-Differenz 2022	WMF-Differenz Mittelwert 2003-2022	Fremdeinfluss**	Beeinflussung 2022 durch HWW**	mittlerer Flurabstand in der Vegetationsperiode 2022
FB32A	westlich der Schmalen Aue bei Nindorf	-0,48	-0,56	sehr hoch	nein***	2,36
NB7.1	nördlich Wehlen an der Seeve	-0,12	keine	hoch	nein	2,81
NHBF139	im Wehlener Moor	-0,43	-0,47	sehr hoch	nein	2,42
NHW22/2.1	westlich von Wörme	-0,15	-0,17	sehr hoch	nein	4,09
NHW24/2.1	westlich der Seeve	-0,15	keine	sehr hoch	nein	2,98
NHBF152	im Wald südlich des Weseler Baches östlich der K28	-0,15	-0,20	sehr hoch	nein	2,00

\*\* : 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

An sechs Messstellen deuten die WMF-Differenzen auf Absenkungsbeträge  $>0,1$  m hin.

Wie bereits in den Vorjahren ist auch in 2022 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. Im Berichtsjahr war die Absenkung mit -0,48 m weniger stark als im Vorjahr.

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

Ein HWW-Einfluss ist an allen Messstellen vermutlich nicht bis allenfalls sehr gering ausgebildet. 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 2022 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.

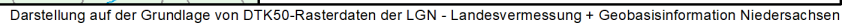
### **3.1.7 Messstellengruppe „Ergänzende Beweissicherung FFH-Gebiet Lüneburger Heide“**

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 2022 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.





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 sieben 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 2022	WMF-Differenz Mittelwert 2003-2022	Fremdeinfluss*	Beeinflussung 2022 durch HWW**	mittlerer Flurabstand in der Vegetationsperiode 2022
FB19	am Weseler Moorbach südöstlich von Inzmühlen	-0,14	-0,14	sehr hoch	nein	0,71
NB5	Seeve/Rehmbach	-0,11	keine	unklar**	nein	3,95
NB7.1	nördlich Wehlen an der Seeve	-0,12	keine	hoch	nein	2,81
NHBF139	im Wehlener Moor	-0,43	-0,47	sehr hoch***	nein***	2,42
NHBF152	im Wald südlich des Weseler Baches östlich der K28	-0,15	-0,20	sehr hoch	nein	2,00
NHBF155	nördlich des Weseler Baches südlich von Holm	-0,13	-0,12	hoch	nein	1,64
NHBL33	Weseler Moorbach	-0,17	keine	sehr hoch****	nein	1,96

\*: 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%.

\*\* : HW-Einfluss: Bei Normalbetrieb Fassung W Absenkung < 0,1m, Überschreitung bis < 0,2 m während PV

\*\*\*: Massive Fremdbeeinflussung, innerhalb normaler Betriebsphasen gehen Differenzen über längere Zeiträume auf NULL zurück -> Keine HW-Beeinflussung. Fremd: Verschiedene Absenkereignisse, sporadisch zwischen 1983 und 88, massiv und eher dauerhaft ab etwa 2001, deutlicher Rückgang ab 2018.

\*\*\*\*: kein Zusammenhang mit HWW-Betrieb erkennbar.

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 reduziert. Die durchschnittliche Absenkung hat sich dementsprechend auch geringfügig um 0,09 m (A7.1 / Förderhorizont Unterer Hauptaquifer) bzw. 0,03 m (NB2.2 / Niveau Oberer Hauptaquifer) reduziert. 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, in tieferen quartären Grundwasserleitern oder durch Fremdentnahmen verortet.

### **Seeve/Rehmbach**

Im Gebiet Seeve/Rehmbach wurden in den Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser keine durch die Grundwasserentnahme der HWW verursachten Absenkungen der Grundwasseroberfläche festgestellt. In der Grundwassermessstelle NB5 wurden im Jahresmittel eine Absenkung von 0,13 m ermittelt. Der Verlauf der Differenzganglinie gibt Hinweise auf eine mögliche Fremdbeeinflussung. Die Messstelle ist nur eingeschränkt für eine belastbare Beurteilung förderbedingter Absenkungen geeignet.

### **Holmer Teiche**

Wie Anlage 17 des Hydrogeologischen Gutachtens (Anhang I) zu entnehmen ist, wurde nur an der Messstelle A7.1 im Unteren Hauptaquifer im Umfeld der Teiche eine mittlere Absenkung von 0,45 m gemessen. Die Absenkung lag damit rd. 0,1 m geringer als im Vorjahr. Bei der A8.1 wurde keine förderbedingte Absenkung festgestellt. Zur Überwachung des oberflächennahen Grundwassers wurden die Messstellen NHBF152 und NHBF155 verwendet. An den Grundwassermessstellen NHBF152 und NHBF155 wurden im Jahresmittel 2022 Absenkungen von 0,15 m bzw. 0,11 m festgestellt. 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 2022 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 und 2022 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. Die ökologischen Wirkungen der vier Trockenjahre wird 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 Jahr 2022 stellte 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 (HWW, 2023b, Anlage II).

### **3.2.2 Ergebnisse der Abflussmessungen**

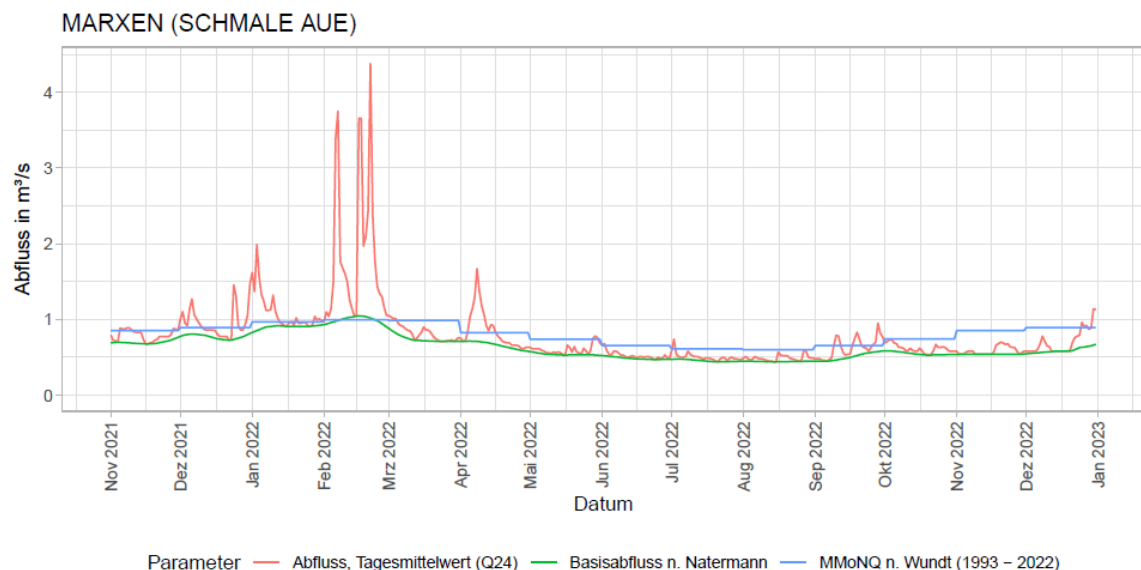
Das Abflussjahr 2022 begann im November 2021 auf unterdurchschnittlichem Niveau als Folge der niederschlagsarmen Vorjahre. Die kräftigen Niederschläge im ersten Quartal führten zu einem Anstieg des Basisabflusses sowie mehreren Hochwasserereignissen (Direktabfluss) infolge des außergewöhnlich niederschlagsreichen Februars. Während dieser Zeit fand eine erhöhte Grundwasserneubildung statt und die Basisabflüsse nahmen zu. Im März fiel der Basisabfluss wieder unter den langjährigen Durchschnitt zurück.

Von April bis Ende August fand aufgrund der Vegetationsphase kaum bis gar keine Grundwasserneubildung statt. In diesen Monaten verringerte sich der Basisabfluss. Aufgrund der geringen Niederschläge ist der Zeitraum ab Mai als Niedrigwasserphase zu nennen.

Zum Stichtag des hydrologischen Jahreswechsels am 01.11.2022 ist der Basisabfluss auf demselben Niveau wie 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 Gesamt-abfluss 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 Februar. 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 hydrologische Jahr 2022 (HWW, 2023b)

Tabelle 7 weist für jede Abflussmessstelle den Mittleren Abfluss (MQ) für den langjährigen Zeitraum von 1991 bis 2022 (MQ langj. Zeitr.) und den MQ 2022 aus.

**Tabelle 7:** Zusammenfassung der gewässerkundlichen Hauptwerte 2022 sowie Basisabfluss nach Wundt (Quelle: HWW, 2023b)

		Langjährige Zeitreihe		Beobachtungsperiode: 2022					Basisabfluss	
	Pegel	Von	Bis	MQ Langj. Zeitr.  m³/s	MQ 2022  m³/s	MQ 2022 % der langj. Zeitr.  %	NQ 2022  m³/s	NM7Q 2022  m³/s	Basis- abfluss (Wundt) langj. Zeitreihe  m³/s	Anteil Basis- abfluss am MQ langj. Zeit- reihe  %
Este	WELLE	1993	2022	0,075	0,058	77 %	0,010	0,054	0,057	76 %
	LANGELOH	1993	2022	0,289	0,216	75 %	0,080	0,118	0,238	82 %
	EMMEN	1993	2022	1,708	1,400	82 %	0,730	0,848	1,366	80 %
Seeve	INZMÜHLEN/S	1993	2022	0,364	0,328	90 %	0,280	0,287	0,341	94 %
	THELSTORF	1993	2022	0,948	0,822	87 %	0,510	0,564	0,841	89 %
	JEHRDEN	1993	2022	4,066	3,111	77 %	1,930	2,024	3,541	87 %
Weseler Moorbach	INZMÜHLEN/W	1993 2021	2004 2022	0,084	0,065	77 %	0,050	0,050	0,068	81 %
Weseler Bach	KOHR-S-M1	1993	2022	0,067	0,036	54 %	0,020	0,030	0,054	81 %
Schmale Aue	DÖHLE/S	1993	2022	0,116	0,068	59 %	0,020	0,030	0,089	77 %
	HANSTEDT	1993	2022	0,744	0,562	76 %	0,280	0,251	0,590	79 %
	MARXEN	1993	2022	1,070	0,808	76 %	0,440	0,487	0,835	78 %
Aubach	TOPPENSTEDT	1993	2022	0,069	0,037	54 %	0,010	0,010	0,035	51 %
	WULFSEN	1993	2022	0,427	0,310	73 %	0,100	0,103	0,327	77 %
Nordbach	SALZHAUSEN	1993	2022	0,164	0,108	66 %	0,020	0,040	0,119	73 %
Luhe	ROYDORF	1993	2022	4,374	3,744	86 %	2,420	2,861	3,817	87 %

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

Zur Bewertung der Ergebnisse der Abflussmessungen wurden diese den langjährigen Mittelwerten (1991 bis 2022) gegenübergestellt. Der in den Abflussmessstellen gemessene MQ lag im Jahre 2022 bei 54 % bis 90 % des langjährigen Mittels. Dies kann, wie am Beispiel Marxen beschrieben, auf die meteorologischen Bedingungen des Berichtsjahres sowie der Vorjahre zurückgeführt werden. Die höchsten Defizite des MQ 2022 gegenüber der langjährigen Zeitreihe wurden in den Abflussmessstellen Kohrs-M1 (Weseler Bach), Döhle/S (Schmale Aue) und Toppenstedt (Aubach) gemessen, die als Gemeinsamkeit ein sehr kleines Einzugsgebiet aufweisen und teilweise aus schwebenden Grundwasserleitern gespeist werden. Das geringste Defizit lag, wie auch in den Vorjahren, in der Abflussmessstelle Inzmühlen/S vor. 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 Basisabflüsse betragen im Schnitt etwa 75 bis 90 % des Gesamtabflusses der betrachteten Oberflächengewässer. Lediglich der Anteil des Basisabflusses des Aubachs im Bereich der Abflussmessstelle Toppenstedt lag mit 51 % deutlich niedriger.

Die unterschiedlich starke Reaktion der einzelnen Fließgewässer auf die Trockenheit ergibt sich, wie oben dargestellt, aus dem Anteil schwebender Grundwasserleiter am Einzugsgebiet 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 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**

Mittels statistischer Trendanalyse wurde die langfristige Entwicklung der Niedrigwasserabflüsse NM7Q untersucht. Hierbei wurden jeweils der Zeitraum seit Förderbeginn durch die HWW (1983) sowie der Zeitraum der gesamten Messzeitreihe auf Trends untersucht. Es zeigen sich sowohl seit Förderbeginn, als auch über den gesamten Beobachtungszeitraum vorwiegend Trends mit abnehmender Tendenz. Dies gilt sowohl für die potentiell beeinflussten Messstellen im Bereich des WW Nordheide, als auch für die weiter entfernt gelegenen NLWKN-Messstellen des Landesmessnetzes Niedersachsen. Ein Zusammenhang der Trends mit dem Förderbetrieb der HWW kann nicht hergeleitet werden. Es zeigt sich sogar, dass die abnehmenden Trends sich seit Förderbeginn durch HWW vielen Abflussmessstellen noch abgeschwächt haben. Die Trends lassen sich vielmehr durch die Witterungsentwicklung erklären, da überdurchschnittlich feuchte Jahre zu Beginn der Messreihen den niederschlagsärmeren Jahren der letzten 10 Jahre gegenüberstehen.



### 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 messtechnisch anzupassen. Die HWW haben beschlossen, diesen Anlass zu nutzen, sämtliche zehn von der HWW für die Beweissicherung betriebenen Abflussmessstellen 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 Flächeneigentümers 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 werden können. Zusätzlich kann die Messtechnik aus der Ferne kalibriert und gesteuert werden. Ein solarbetriebener Akku bedient den Energiebedarf des Systems.

Foto 1 zeigt beispielhaft die Anlage an der Messstelle Nordbach/Salzhausen.



**Foto 1:** Messeinrichtung zur Abflussbestimmung am Nordbach bei Salzhausen



Mit der Installation der Messtechnik hat der einjährige Parallelbetrieb zwischen bestehender und neuer Messtechnik begonnen, welcher mindestens eine Niedrigwasserphase enthalten sollte. Am 15.02.2023 wurden die Ergebnisse des Parallelbetriebs dem Landkreis Harburg vorgestellt, woraufhin am 03.05.2023 die Freigabe zur baulichen Ertüchtigung der Messstellen erteilt wurde. Ein Abschluss der Ertüchtigung aller zehn Abflussmessstellen ist für 2024 geplant.

### **3.3 Vegetationskundliche Beweissicherung**

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 sollten aber vor Beginn der Förderung in Schierhorn vegetationskundliche Dauerbeobachtungsflächen (DBF) angelegt werden, die grundwasserabhängige 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 konnten nunmehr in der Vegetationsperiode 2022 durchgeführt werden. Eine ergänzende Aufnahme von Frühlingsblüchern erfolgte im April 2023.

Die Vegetationsaufnahmen konnten somit vor Inbetriebnahme der Brunnen Schierhorn abgeschlossen werden. Der Bericht zu den Vegetationsaufnahmen befindet sich derzeit (Juli 2023) noch in Bearbeitung.

Die DBFs wurden in Bereichen eingerichtet, in denen sich rein theoretisch aufgrund der Wiederinbetriebnahme der Fassung Schierhorn Auswirkungen auf die Umwelt ergeben könnten. Es handelt sich um Biotoptypen, die eine hohe bis sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber einer Grundwasserabsenkung besitzen (Birken- und Kiefern- Bruchwald, Erlen-Eschen-Auwald, Moor- und Sumpfgewächsbüsch, Feucht- und Nassgrünland). Die Aufnahme der Flächen erfolgte nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (Aufnahme sämtlicher vorkommender Arten und Schätzung des Deckungsgrades sämtlicher Arten in Stufen von 1 bis 5).

Eine erste Folgeuntersuchung ist für 2024 vorgesehen.



**Foto 2:** Dauerbeobachtungsfläche auf beweidetem Feuchtgrünland bei Schierhorn (Juli 2022)

Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden auch zwei Dauerbeobachtungsflächen im Hangquellmoor bei Weihe eingerichtet.

Bei der Aufnahme­fläche „Weihe 1“ handelt es sich um eine Quellflur mit Bitterem Schaumkraut (*Cardamine amara*) und dem Wechselblättrigen Milzkraut (*Chrysosplenium alternifolium*). Hinsichtlich des Biotoptyps ist die Fläche nach Von Drachenfels (2021) als „Erlen-Eschen-Quellwald“ (WEQ) einzustufen.

Die Aufnahme­fläche „Schierhorn 2“ ist nach Von Drachenfels (2021) dem Erlen-Quellbruchwald nährstoffreicher Standorte (WARQ) zuzuordnen. Es handelt sich um einen sehr nassen, wasserzügigen, von Quellwasser durchrieselten Standort. Kennzeichnende Art ist u. a. auch das Bittere Schaumkraut.



**Foto 3:** Erlenbruchwald im Bereich der Dauerbeobachtungsfläche „Hangquellmoor Weihe 2“ (Juli 2022)

### **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 von HWW beauftragt und auch bereits begonnen worden. Ergebnisse liegen noch nicht vor. Sie sollen im Jahresbericht 2023 dargestellt werden.

#### **3.4.2 Diatomeen/Makrophyten (Ergebnisse 2020)**

Die Beprobung der festgesetzten Fließgewässer im Hinblick auf Diatomeen und Makrophyten ist in 2020 durchgeführt worden. Das Gutachten des Büros biota (2020) liegt dem Landkreis und dem GLD vor.

Bezüglich der bisher vorliegenden Ergebnisse erfolgte 24.03.2023 eine Abstimmung mit dem GLD. Die in 2020 von HWW freiwillig beauftragte Untersuchung im Hinblick auf Makrophyten und Diatomeen sollte auf Wunsch des NLWKN auch in 2023 erneut beauftragt werden.



Diese Folgeuntersuchung ist für 2023 beauftragt worden. Ergebnisse sollen im Jahresbericht 2023 dargestellt werden.

Mit einer erneuten Beprobung liegen dann Vergleichswerte zu der Untersuchung 2020 vor. Spätestens im Herbst 2025 soll dann erneut abgestimmt werden, welchen Aussagewert diese Untersuchungen haben können und ob weitere Untersuchungen sinnvoll sind.

### **3.4.3 Fische**

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

## **3.5 Landwirtschaftliche Beweissicherung**

Die landwirtschaftliche Beweissicherung beruht auf einem methodisch in 2004 entwickelten und laufend erweiterten Konzept (GERIES INGENIEURE GMBH, 2004; 2009) und wird jährlich durchgeführt. Im Jahr 2020 und 2021 erfolgten seitens des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) diverse Anpassungen und Aktualisierungen von fachlichen Vorgaben (Geofakten 6, Geofakten 35, GeoBerichte 19), die für die Jahresberichte 2021 und den in Vorbereitung befindlichen Bericht 2022 berücksichtigt werden mussten.

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

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

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

Im zweiten Schritt wird die kapillare fruchtspezifische Aufstiegsmenge (KAf) ermittelt. Hierzu müssen der mittlere Grundwasserflurabstand in der Vegetationsperiode (MGWv)

und die effektive Durchwurzelungstiefe bekannt sein. Der MGWv ist für den Null-Zustand ohne Entnahme und für den abgesenkten Zustand mit Entnahme zu ermitteln. Beide Kenngrößen sind der Bodeneinheitentabelle des bodenkundlichen Beweissicherungsgutachtens zu entnehmen bzw. aus den mittleren Grundwasserhoch- (MHGW) bzw. tiefständen (MNGW) abzuleiten. Sofern bei den Grundwasserständen eine Angabe von Spannen erfolgt, wird der Grundwasserstand gemittelt. Der ermittelte MGWv für den abgesenkten Zustand ist jeweils mit der aktuellen Entnahmesituation und dem aktuellen Grundwasserstand an den Beweissicherungsmessstellen im Bewertungsjahr abzugleichen. Hierfür sind die Auswertungen mit dem Wiener-Mehrkanal-Filter erforderlich. Gegebenenfalls muss auch eine klimatisch bedingte Anpassung des MGWv erfolgen. Hierfür sind die förderunbeeinflussten Referenzmessstellen heranzuziehen. Unter Berücksichtigung des MKWDv, der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum, der effektiven Durchwurzelungstiefe und dem MGWv ist dann die fruchtspezifische kapillare Aufstiegsmenge (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  $KAf_{Null}$  und  $KAf_{Absenk}$  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.

Tabelle 8 zeigt für die festgelegten Referenzmessstellen die Differenzen des Grundwasserstandes in der Vegetationsperiode 2022 im Vergleich zum unbeeinflussten Zustand.

**Tabelle 8:** WMF-Differenzen in der Vegetationsperiode 2022 an Grundwassermessstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung im Vergleich zum langjährigen Mittelwert (2003 bis 2022) (nur Referenzmessstellen mit WMF-Differenzen <0)

Messstelle	Gewässereinzugsgebiet	Bodeneinheit	WMF-Differenz in m, in der Vegetationsperiode		Fremdeinfluss*	Mittlerer Grundwasserflurabstand in der Veg.-Periode, in m
			2022	2003-2022		2022
NB6.1	Seeve	17b, 31b	-0,36	-0,24	unklar	1,93
NB14.1	Schmale Aue	27b	-0,48	-0,35	hoch	1,57
NHBL7	Aubach	23f	-0,25	-0,29	-	1,28
NHBF119	Aubach	23b/d, 39g, 40c	-0,58	-0,53	hoch	1,22
Erst nach Inbetriebnahme der Brunnen Schierhorn auszuwerten:						
NHBL33	Weseler Moorbach	16d	-0,17	0,01	sehr hoch	1,96
NHBF155**	Seeve	30b	-0,13	-0,12	hoch	1,65
NHBF157A	Seeve	16h	-0,33***	-0,34	n.b.	2,42
NHBF158**	Seeve	26c, 35a/c	keine	keine	-	1,07
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 2022 war gekennzeichnet durch wenig Niederschlag und hohe Verdunstungswerte. Vor diesem Hintergrund war der Bedarf für eine zusätzliche Wasserversorgung der Pflanzen aus dem Grundwasser ähnlich hoch wie in den Trockenjahren 2019 und 2020.

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 12 und 20%

- Auswirkungsgrad 2 Ertragsminderungen zwischen 5 und 12%
- Auswirkungsgrad 1 Ertragsminderungen zwischen 0 und 5%

Zu den 2021 durch Grundwasserabsenkungen beeinflussten Bodeneinheiten mit Ertragseinbußen gehörten Flächen südlich von Handeloh, zwischen Inzmühlen und Wesel, eine Fläche zwischen Welle und Wintermoor an der Chaussee, nordwestlich von Schätzendorf sowie Flächen zwischen Garlstorf und Toppenstedt.

Die Berechnungen für das Jahr 2021 ergaben, dass für 61,7 ha Grünland, 17,35 ha Getreide und 7,41 ha Hackfrüchte ein Anspruch auf monetäre Entschädigung von Ertragseinbußen bestand. Die Entschädigungssumme wurde 2021 mit 6.009 € kalkuliert und lag damit deutlich niedriger als in den vorangegangenen Trockenjahren.

Die Auswertungen für 2022 befinden sich noch in Bearbeitung (Geries Ingenieure, 2023 in Vorbereitung).

### **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 zunächst sieben Referenzmessstellen ausgewählt, die mit Wiener-Mehrkanalfilter ausgewertet werden können. In der gehobenen Erlaubnis vom 3.4.2019 ist festgelegt, dass die genaue Lage weiterer Referenzmessstellen am Weseler Moorbach (Bodeneinheit 17b) sowie an der Moorweide bei Holm (Bodeneinheit 41f) mit dem Landkreis Harburg noch abzustimmen ist. Diese Abstimmung ist nun erfolgt. HWW hat hierzu einen Vorschlag erarbeitet. Dieser ist seitens des Landkreises um eine weitere Messstelle ergänzt worden. Mit Schreiben vom 10. Juli 2023 hat der Landkreis die Gehobene Erlaubnis dahingehend geändert, dass nunmehr auch die folgenden Messstellen als Referenzmessstellen für die forstwirtschaftliche Beweissicherung zu betrachten und auszuwerten sind:

- FB24
- NHBF156
- NHBF158

Über die an den 10 Referenzmessstellen in 2022 beobachtete 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

Mess- stelle	Gewäs- serein- zugsge- biet	Bodeneinheit	WMF-Differenz in m, in der Vegetationsperiode		Frem- dein- fluss ca.*	Mittlerer Grundwasser- flurabstand in der Veg.-Peri- ode, in m
			2022	2003-2022		2022
FB24	Weseler Moorbach	7c, 17b	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
NHBF109	Luhe	7c	-0,11	-0,22	hoch	2,63
NHBF119	Aubach	39g	-0,58	-0,53	hoch	1,22
NHBF139	Seeve	7c, 17b	-0,43	-0,47	sehr hoch	2,42
NHBF143	Seeve	5a, 5b	-0,11	-0,20	nein	4,72
NHBF144	Seeve, westlich von Weh- len	5a, 5b	-0,19	-0,29	erheb- lich	5,09
NHBF155	Seeve	7c, 17b, 30b	-0,13	-0,12	hoch	1,65
NHBF156	Weseler Bach	7c, 17b, 30b	keine	keine	nein	1,60
NHBF158	Seeve	30b, 35a/c, 41f	keine	keine	nein	1,07
NHBF167	Este	5a, 5b	-0,39	-0,28	hoch	2,87

\* 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 den Vorjahren sind die mittleren GW-Stände in der Vegetationsperiode leicht angestiegen bzw. weiterhin auf dem Niveau von 2021. Die WMF-Differenzen weisen überwiegend nur geringe Veränderungen gegenüber den Vorjahren auf.



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. Die WMF-Differenz dieser stark fremdbeeinflussten Messstelle ist im Berichtsjahr leicht gefallen.

Aber auch an der Este ist eine förderbedingte Absenkung vor allem an den Messstellen NHBF144 und NHBF167 nachweisbar. Diese ist gegenüber dem Vorjahr leicht zurückgegangen. Auch an diesen Messstellen sind innerhalb der letzten Jahre zunehmende Absenkungen im oberflächennahen Grundwasser festzustellen, welche nicht mit der nahezu unveränderten HWW-Förderung in Zusammenhang zu bringen sind.

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

- NHBF109: Unter Berücksichtigung des Fremdeinflusses ist eine förderbedingte Beeinflussung durch HWW nicht nachweisbar.
- NHBF 119: Die von HWW verursachte Absenkung ist etwas gefallen und liegt im Bereich von etwa 3 dm. Eine negative Ertragsbeeinflussung ist auszuschließen, da bei einem mittleren Grundwasserstand in der Vegetationsperiode von 1,2 u. GOF die Wasserversorgung der Bestände noch gesichert ist. Ob es allerdings aufgrund mangelnder Standfestigkeit der Bestände zu Ertragseinbußen kommt, kann nur im Rahmen einer gutachterlichen Analyse unter Berücksichtigung des Bestandsalters, der Bestandsstrukturen und der bodenkundlichen Verhältnisse geklärt werden.
- NHBF139: Die WMF-Differenz von ca. -0,43 m ist hier allein auf Fremdeinflüsse zurückzuführen. Eine Ertragsbeeinflussung durch HWW ist marginal.
- NHBF143: Nachdem im Berichtsjahr 2021 eine geringfügige förderbedingte Absenkung von -0,33 m nachgewiesen wurde hat sich dieser Wert im Berichtsjahr 2022 deutlich verringert (-0,11 m). Der Wert liegt nun unter dem langjährigen Mittelwert 2003 bis 2022. Allerdings liegen die Grundwasserstände hier so tief, dass eine signifikante Ertragsbeeinflussung durch geringfügige förderbedingte Beeinflussungen generell auszuschließen ist.
- NHBF144: Hier lag der mittlere Grundwasserstand, ob mit oder ohne Fördereinfluss, im Jahr 2022 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 2,9 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.

- FB24: An dieser neu hinzugenommenen Referenzmessstelle konnte in der Vergangenheit kein Fördereinfluss festgestellt werden. Eine Auswertung für 2022 liegt noch nicht vor.
- NHBF156 und NHBF158: Eine förderbedingte Beeinflussung ist nicht nachweisbar.

### **3.7 Beweissicherung Fischteiche**

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

Zukünftig soll an den Pegeln Inzmühlen/W und Kohrs-M1 eine verlässliche, kontinuierliche Messung von Fließgeschwindigkeit und Wasserstand erfolgen (siehe Kap. 3.2.3).

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.

**Tabelle 10:** Förderbedingter Einfluss auf Messstellen (Q1) im Bereich des Weseler Baches und der Teichanlagen im Berichtsjahr 2022

Messstelle	Lage	WMF-Differenz in m, Gesamtjahr		Fremd- einfluss ca.*	Mittlerer Grundwas- serflurab- stand in der Veg.-Peri- ode in m
		2022	2003-2022		2022
NHBF152	im Wald südlich des Weseler Baches östlich der K28	-0,15	-0,21	sehr hoch	2,00
NHBF155	nördlich des Weseler Baches südlich von Holm	-0,11	-0,14	hoch	1,65
NHBF156	nördlich des Weseler Baches südlich von Holm	keine	keine	-	1,60
NHBL25	südlich von Holm an der K28	keine	keine	-	1,97
NHW22/2.1	westlich der Seeve	-0,19	-0,17	sehr hoch	4,09
NHW23/2.1	westlich der Seeve	-0,23	-0,23	sehr hoch	8,39
NHW24/2.1	westlich der Seeve	-0,12	keine	-	2,98

\* 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 (siehe auch Anlage I: Hydrogeologie-Bericht, dort: Anlage 06). 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 Entnahmebrunnen Dritter (Quelle: HWW 2023a)

Index	RW	HW	Grundwasserleiter	Beweissicherungsmessstelle	WMF-Auswertung 2022	
					Absenkung	Einfluss
					in m	Fremde
10104	3571987	5896799	L2	HL42.1	keine	
10146	3567200	5900600	L2	FB32A	0,54	sehr hoch
10172	3573305	5903281	L2	NHO23/2.1	0,93	
10139	3561220	5899556	L2	HL57.1	0,39	gering
10164	3573198	5902568	L2	NHO23/2.1	0,93	
10190	3568549	5905047	L2	NHBL18A	keine	
30126	3565680	5896630	L2	NHW28/1	0,84	
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 förderbedingten Absenkungen ausgewiesen. Bei den Brunnen 10146, 10172, 10139, 10164 und 30126 wurden in den Messstellen entweder keine zusätzlichen Absenkungen durch die HWW-Förderung festgestellt oder diese lagen unterhalb des Bewertungskriteriums, so dass keine oder keine erhebliche 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 Oberflächenwasserkörpern dargestellt. Es sind an allen relevanten Gewässern strukturverbessernde Maßnahmen vorgesehen. Die Maßnahmen sind in den Maßnahmenblättern 1 bis 10 des Maßnahmenplans WRRL im Detail beschrieben (Geries Ingenieure, 2017).

Die Maßnahmen werden vom Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände Kreis Harburg umgesetzt. Dieser verfügt über umfangreiche Erfahrungen bei der Umsetzung strukturverbessernder Maßnahmen an Gewässern. 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. In 2022 wurden zwei Abschnitte des Aubachs oberhalb und unterhalb von Toppenstedt bearbeitet (Fotos 4 und 5). Die Umsetzung der Maßnahme 7 am Nordbach verzögerte sich erneut, da die Fläche zum vorgesehenen Zeitpunkt nicht befahrbar war und größere Flurschäden in Gewässernähe unbedingt vermieden werden sollten.

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 den Jahren der Corona-Pandemie waren zudem die vorbereitenden Planungsarbeiten, in deren Rahmen umfangreiche Abstimmungen mit Flächeneigentümern und Fachbehörden erfolgen müssen, erschwert.

**Tabelle 12:** Umsetzungsstand der Einzelmaßnahmen des Maßnahmenplans WRRL (Stand: Juli 2023)

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	für 2023 geplant	
WK 28072	Strukturverbessernde Maßnahmen am Handelohbach	3	X	für 2023 geplant	
WK 28072	Strukturverbessernde Maßnahmen am Oberlauf des Weseler Moorbaches	4			X
	Verringerung des Nährstoff- und Sedimenteintrags durch Umwandlung von Acker in Grünland am Oberlauf des Weseler 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	für 2023 geplant	
	Strukturverbessernde Maßnahmen am Nordbach an der Brücke der Kreisstraße	8			X
WK 28018	Strukturverbessernde Maßnahmen am Aubach oberhalb der Einmündung Pferdebach in zwei Abschnitten	9			X
	Verringerung von Sand- und Nährstoffeinträgen durch Umwandlung einer direkt an den Aubach angrenzenden Ackerfläche in Grünland (2,4 ha)	10			X

## 4.2 Umsetzung strukturverbessernder Maßnahmen am Aubach

Die strukturverbessernde Maßnahme am Aubach (Maßnahme Nr. 9) wurde im Frühjahr 2022 (1. Abschnitt) durch den Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände Landkreis Harburg umgesetzt. Der 2. Abschnitt unterhalb von Toppenstedt konnte im Dezember 2022 ebenfalls abgeschlossen werden.





**Foto 4:** Der Aubach oberhalb von Toppenstedt (Bauabschnitt 1) kurz nach Abschluss der Bauarbeiten im April 2022 (Foto: U. Wüstemann)

Der zweite Bauabschnitt erstreckte sich über zwei Teilstrecken unterhalb von Toppenstedt westlich des Kiesteiches. Neben Kiessubstrat unterschiedlicher Körnung (Foto 3) wurde an einzelnen Stellen Totholz eingebracht.



**Foto 5:** Der Aubach unterhalb von Toppenstedt (Bauabschnitt 2) kurz nach Abschluss der Bauarbeiten (Dezember 2022) (Foto: U. Wüstemann)

### **4.3 Weitere Planungsschritte**

Die vorgesehenen Maßnahmen an der Este (Nr. 1 und 2), am Handelohbach (Nr. 3) und am Reindorfer Bach (Nr. 6) stehen noch aus. Der Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände hat die Maßnahmen eingeplant, die Gespräche mit den Eigentümern und den Bewirtschaftern laufen. Die Umsetzung wird auch von der Befahrbarkeit der Flächen bestimmt.

## **5 Umsetzung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP)**

Die festgesetzte Kompensation (2,71 ha für das Schutzgut Pflanzen und Biotope, 2,40 ha für das Schutzgut Boden) konnte im Bereich Weseler Moorbach (Maßnahmenblatt 2 PS-4, Gerles Ingenieure GmbH 2015) nicht vollständig erfolgen. Für das verbleibende Kompensationsdefizit wurden Maßnahmen am Nordbach zur Anerkennung vorgeschlagen und auch bereits umgesetzt. 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 Fläche 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. Eine vorgesehene Pflanzung im Herbst 2021 konnte aufgrund von Lieferschwierigkeiten der Baumschulen nicht umgesetzt werden. Die Pflanzung konnte aber im Januar 2023 wie vorgesehen umgesetzt werden. Die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind damit vollständig umgesetzt.





**Foto 6:** Gehölzpflanzung am Oberlauf des Weseler Moorbaches (Aufnahme Januar 2023) (Foto: B. Diebel-Geries)

## 6 Sonstige Hinweise

### 6.1 Bau neuer Brunnen und Grundwassermessstellen

Im Jahr 2022 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 in 2022 eingereicht worden.

### 6.2 Anschluss der Fassung Schierhorn

Entsprechend des Zulassungsbescheids vom 03.04.2019 Az.: 72-Trinkwasser-gewinnung-2018-00005 zum Antrag des Wasserwerk Nordheide – „Grundwasserförderung aus den Brunnen der Fassungen Nordheide West, Nordheide Ost und Schierhorn zum Zwecke der Trink- und Brauchwassergewinnung“ müssen die Hamburger Wasserwerke GmbH (HWW) für die Wasserentnahme (1,8 Mio. m<sup>3</sup>/a) aus der Fassung Schierhorn eine Anbindung über eine Rohwassertransportleitung an die vorhandene Transportleitung Nordheide innerhalb von drei Jahren umsetzen. Ziel der Einbeziehung der Fassung Schierhorn in das Förderkonzept von Hamburg Wasser ist es, die Förderung auf möglichst viele Standorte verteilen zu können (Entera, 2014).

Die Bauarbeiten zum Anschluss der Fassung Schierhorn an die Hauptleitung konnten mittlerweile abgeschlossen werden. Die Verlegung der Transportleitung (DN 500, PE) erfolgte in dem etwa 1,0 bis 1,5 m breiten Grasstreifen zwischen der Straße und dem Fahrradweg auf der westlichen Seite der K73 in einer Tiefe von ca. 1,5 m in offener Bauweise. Eine Verlegung in geschlossener Bauweise war aufgrund der bei Horizontalbohrungen erforderlichen Bodenüberdeckung von etwa dem 10-fachen des Rohrdurchmessers nicht möglich, da die Leitung dann in einer Tiefe von 5 bis 6 m hätte verlegt werden müssen. Technisch aufwendig war die Querung des Schierhorner Baches.



**Foto 7:** Bauarbeiten zur Verlegung der Transportleitung am Ortsausgang von Schierhorn Richtung Wesel (Juli 2022)

Seitens des Landkreises, Betrieb Kreisstraßen, wurde im Zuge der Baumaßnahme der alte stark geschädigte Asphalt-Radweg aufgenommen und in Betonbauweise neu erstellt (Foto 8).



**Foto 8:** Verlauf der Leitungstrasse zwischen der Kreisstraße und dem erneuerten Fahrradweg im Juli 2023 (Foto: U. Wüstemann)

Die Transportleitung ist im Juni 2023 gespült worden (siehe Kap. 6.3) und die Fassung Schierhorn kann in Betrieb genommen werden.

Im Zusammenhang mit dem Anschluss an die Haupttransportleitung wurde auch die Rohwassertransportleitung zwischen den Brunnen Schierhorn 1 und Schierhorn 5 im Bereich der vorhandenen Rohrleitungs- und Kabeltrasse erneuert. Dies erfolgte westlich des Wasserwerksgeländes überwiegend in offener Bauweise, östlich des Wasserwerks überwiegend in geschlossener Bauweise. Bei den neu verlegten Rohren handelte es sich um PE-Rohre DN 400 (westlich von Brunnen 2) sowie DN 300 (östlich von Brunnen 2). Zusätzlich wurde ein PE-Rohr DN 100 (Durchmesser 125 mm) und abschnittsweise ein PE-Rohr DN 150 (Durchmesser 180 mm) als Leerrohr für die Aufnahme von elektrischen Zuleitungen und Steuerungskabeln verlegt.

### 6.3 Versickerung von Rohwasser im Tal des Weseler Baches

Als vorbereitende Arbeit für die spätere Anbindung der aus Schierhorn kommenden Leitung an die Haupttransportleitung Nordheide war der Einbau eines Klappenkreuzes in diese Haupttransportleitung erforderlich. Nach Beendigung der Arbeiten erfolgte ein Freispülen der Leitung. Dies erfolgte im Januar 2022. Das dabei anfallende Wasser wurde auf der angrenzenden Wiese am Weseler Bach versickert.

Auch das beim Klarspülen der Transportleitung (Juni 2023) anfallende Rohwasser wurde auf der Wiese versickert.

Hierzu wurde in beiden Fällen eine flexible Leitung mit 4 bzw. 8 Auslässen so verlegt, dass das Wasser aus den Auslässen am Rande der Niederung austritt und entsprechend des Gefälles über die Fläche rieselt und hier weitgehend versickert. Das Wasser, das



bei Sättigung des Bodens nicht mehr versickern kann, wird dann nach etwa 200 m vom Weseler Bach aufgenommen.



**Foto 9:** Versickerung von Rohwasser im Tal des Weseler Baches, im Bild 3 von 8 Auslässen (Juni 2022)

In beiden Fällen wurde eine Ökologische Baubegleitung (ÖBB) eingerichtet, im Rahmen derer die Flächen täglich begangen wurden. Besonderes Augenmerk wurde daraufgelegt, dass es nicht zu Bodenabspülungen und zum Eintrag von Bodensediment in den Weseler Bach kommt.

Insgesamt verlief die Versickerung störungsfrei. Die Protokolle der ÖBB liegen dem Landkreis vor.

## 7 Literatur

- BBS, Büro Greuner-Pönicke (2021): Monitoring Makrozoobenthos für das Wasserwerk Nordheide, Gutachten im Auftrag der Hamburger Wasserwerke GmbH
- Biota, Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH (2020): Untersuchungen nach WRRL (Diatomeen, Makrophyten) an Fließgewässern im Wassergewinnungsgebiet Nordheide im Jahr 2020, Gutachten im Auftrag der Hamburger Wasserwerke GmbH
- Bug, J., Heumann, S., Müller, U. & Waldeck, A. (2020): Auswertungsmethoden im Bodenschutz - Dokumentation zur Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS®). GeoBerichte 19
- CAH, Consulaqua Hildesheim (2017): Beweissicherungsplan zum Bewilligungsantrag Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH, Aktualisierung 2017
- Drachenfels, O. V. (2021): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. Niedersächsischer Landebetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz [Hrsg.].
- 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, 22. September 2022
- Geries Ingenieure GmbH (2023, in Vorbereitung): Wasserwerk Nordheide, Bericht zur landwirtschaftlichen Beweissicherung, Berichtsjahr 2022 (in Vorbereitung)
- HWW, Hamburger Wasserwerke GmbH (2023a): Beweissicherung Wasserwerk Nordheide, Berichtsjahr 2022, Fachbeitrag Hydrogeologie
- HWW, Hamburger Wasserwerke GmbH (2023b): Beweissicherung Wasserwerk Nordheide, Berichtsjahr 2022, Fachbeitrag Hydrologie

## Anhang I: Wasseranalysen

### Rohwasserbeschaffenheit der Förderbrunnen - ausgewählte Parameter (Jahresmittelwerte der Analysen 2022)

Brunnen	Calcium	Magnesium	Natrium	Kalium	Eisen gesamt	Mangan	Ammonium	Chlorid	Sulfat	Hydrogencar- bonat	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	1,00	0,27	0,12	0,13	10	3	158	n.n.	n.n.	0,24	8,0	270	0,7
W2	48	3	7	0,85	0,56	0,15	0,16	10	5	153	n.n.	n.n.	0,30	7,9	280	0,9
W3	39	2	11	1,00	0,19	0,13	0,10	11	4	132	n.n.	n.n.	0,21	8,1	247	0,6
W4	44	3	8	0,80	3,17	0,19	0,13	12	8	139	n.n.	n.n.	0,56	7,5	267	0,9
W5	47	2	8	0,95	1,97	0,20	0,09	12	15	136	n.n.	n.n.	0,49	7,6	275	1,0
W6	40	2	6	0,85	0,69	0,13	0,08	7	7	128	n.n.	n.n.	0,31	7,8	237	0,8
W9	27	2	6	0,80	0,74	0,07	n.n.	7	8	80	n.n.	n.n.	0,30	7,4	168	0,4
W10	22	2	6	1,10	1,33	0,08	n.n.	11	15	57	n.n.	n.n.	0,23	6,7	163	0,6
W11	16	2	7	1,00	0,94	0,04	n.n.	11	21	30	n.n.	n.n.	0,14	6,5	138	0,4
W12	31	5	10	2,30	0,48	0,04	n.n.	24	41	31	20	0,05	0,09	6,5	268	0,4
W13	45	2	6	0,90	2,80	0,19	0,10	9	7	141	n.n.	n.n.	0,57	7,6	260	0,9
W14	55	3	10	1,00	0,95	0,22	0,11	17	33	137	n.n.	n.n.	0,39	7,8	335	0,8
W15	44	3	11	1,25	0,21	0,14	0,12	10	3	157	n.n.	n.n.	0,33	8,0	275	0,8
W16	40	4	13	1,50	0,13	0,12	0,15	11	5	149	n.n.	n.n.	0,23	8,1	273	0,7
W17	28	2	8	0,95	0,07	0,10	n.n.	9	6	94	n.n.	n.n.	0,40	8,2	190	0,4
O1	25	2	6	0,85	3,18	0,14	n.n.	8	10	81	n.n.	n.n.	0,43	7,1	171	0,4
O2	39	3	9	0,95	1,56	0,13	n.n.	9	7	131	n.n.	n.n.	0,34	7,7	245	0,5
O3	47	3	9	1,00	0,61	0,23	n.n.	13	16	142	n.n.	n.n.	0,30	7,8	288	0,6
O4	41	3	13	1,15	0,58	0,18	0,09	11	7	142	n.n.	n.n.	0,33	7,8	270	0,6
O5	39	3	9	1,00	0,58	0,16	0,07	9	12	121	n.n.	n.n.	0,29	7,7	240	0,5
O6	35	3	8	0,90	0,73	0,18	0,07	9	11	103	n.n.	n.n.	0,29	7,6	226	0,7
O7	34	3	6	1,10	0,83	0,12	n.n.	7	10	109	n.n.	n.n.	0,26	7,3	215	0,6
O8	40	3	7	1,10	0,89	0,11	n.n.	9	16	107	n.n.	n.n.	0,26	7,3	249	0,5
O9	35	3	7	1,35	1,67	0,08	n.n.	12	16	101	n.n.	n.n.	0,27	6,8	231	0,6
O10	51	4	7	0,95	0,90	0,07	n.n.	14	18	143	n.n.	n.n.	0,12	7,2	310	0,5
O11	30	2	6	1,00	0,31	0,01	n.n.	14	28	55	n.n.	n.n.	n.n.	6,7	198	0,5
O12	32	3	8	0,90	0,38	0,01	n.n.	14	22	80	n.n.	n.n.	0,07	7,1	221	0,4
O20	44	3	9	1,35	1,30	0,05	n.n.	16	21	117	n.n.	n.n.	0,28	7,7	279	0,6
O21	44	4	10	1,00	1,87	0,15	n.n.	15	16	132	n.n.	n.n.	0,22	7,6	285	0,5
O22	67	6	12	1,60	2,16	0,18	0,07	26	47	161	n.n.	n.n.	0,17	7,2	426	0,8
O23	60	5	9	1,05	0,78	0,05	n.n.	22	42	136	n.n.	n.n.	0,07	7,1	376	0,6
O24	26	2	6	1,00	1,11	0,06	n.n.	10	15	70	n.n.	n.n.	0,13	6,8	177	0,5

## Anhang II: Exemplarische Reinwasseranalyse 2022

Probenentnahmestelle	Parameter	Datum	Wert (Text)	Dimension
WNHE.REW	KOL20	09.12.2022	0	KBE/ml
WNHE.REW	KOL36	09.12.2022	0	KBE/ml
WNHE.REW	CQ_COLIF_MPN	09.12.2022	0	MPN/100 ml
WNHE.REW	CQ_E. COLI_MPN	09.12.2022	0	MPN/100 ml
WNHE.REW	CHROMAGAR	09.12.2022	0	/100 ml
WNHE.REW	Mn	09.12.2022	< 0,005	mg/l Mn
WNHE.REW	Fe	09.12.2022	< 0,010	mg/l Fe
WNHE.REW	Leitf./25°C	09.12.2022	253	µS/cm
WNHE.REW	pH	09.12.2022	7,81	-
WNHE.REW	pHTemp	09.12.2022	14,6	°C
WNHE.REW	Probenahme nach	09.12.2022	DIN ISO 5667-5 (A14) 2011-02; DIN EN ISO 19458 (K19) 2006-12	
WNHE.REW	Probenahme am	09.12.2022	09.12.2022	
WNHE.REW	Probenahme um	09.12.2022	09:00	Uhr
WNHE.REW	Probenehmer	09.12.2022	[LABOR] Krause, Oliver	
WNHE.REW	Desinfektionsart	09.12.2022	abgeflammt	
WNHE.REW	Transport	09.12.2022	gekühlt	
WNHE.REW	ProbeTemp/Vo	09.12.2022	9,7	°C
WNHE.REW	pH/Vo	09.12.2022	7,85	-
WNHE.REW	pH-Temp/Vo	09.12.2022	9,9	°C
WNHE.REW	O2/Vo	09.12.2022	9,4	mg/l O2
WNHE.REW	Dauerläufer	09.12.2022	ja	
WNHE.REW	Anlieferungstemperatur	09.12.2022	9,3	°C
WNHE.REW	GeruchQual/Vo	09.12.2022	geruchlos	
WNHE.REW	GeruchInt/Vo	09.12.2022	geruchlos	
WNHE.REW	GeschmackQual/Vo	09.12.2022	ohne	
WNHE.REW	GeschmackInt/Vo	09.12.2022	ohne	
WNHE.REW	FärbungQual/Vo	09.12.2022	farblos	
WNHE.REW	FärbungInt/Vo	09.12.2022	farblos	
WNHE.REW	TrübungQual/Vo	09.12.2022	klar	
WNHE.REW	Summe_An	09.12.2022	2,55	mmol/l
WNHE.REW	Summe_Kat	09.12.2022	2,63	mmol/l
WNHE.REW	Calcitlösekapazität	09.12.2022	1,720	mg/l CaCO3
WNHE.REW	Sum_NO32	09.12.2022	0,000	mg/l
WNHE.REW	F	09.12.2022	0,090	mg/l F
WNHE.REW	Hg	09.12.2022	< 0,1	µg/l Hg
WNHE.REW	Trübung	09.12.2022	0,07	NTU

Probenentnahmestelle	Parameter	Datum	Wert (Text)	Dimension
WNHE.REW	B	09.12.2022	< 0,05	mg/l
WNHE.REW	Na	09.12.2022	8,2	mg/l Na
WNHE.REW	Al	09.12.2022	< 0,01	mg/l Al
WNHE.REW	SiO <sub>2</sub>	09.12.2022	17	mg/l SiO <sub>2</sub>
WNHE.REW	K	09.12.2022	1,0	mg/l K
WNHE.REW	V	09.12.2022	< 1	µg/l V
WNHE.REW	Cr	09.12.2022	< 0,5	µg/l Cr
WNHE.REW	Mn	09.12.2022	< 0,005	mg/l Mn
WNHE.REW	Fe	09.12.2022	< 0,010	mg/l Fe
WNHE.REW	Ni	09.12.2022	< 1	µg/l Ni
WNHE.REW	Cu	09.12.2022	1	µg/l Cu
WNHE.REW	Zn	09.12.2022	< 10	µg/l Zn
WNHE.REW	As	09.12.2022	< 0,5	µg/l
WNHE.REW	Se	09.12.2022	< 1	µg/l Se
WNHE.REW	Cd	09.12.2022	< 0,1	µg/l Cd
WNHE.REW	Sb	09.12.2022	< 0,1	µg/l Sb
WNHE.REW	Gd	09.12.2022	< 0,05	µg/l Gd
WNHE.REW	Pb	09.12.2022	< 1	µg/l Pb
WNHE.REW	U	09.12.2022	< 0,1	µg/l U
WNHE.REW	NH <sub>4</sub>	09.12.2022	< 0,050	mg/l NH <sub>4</sub>
WNHE.REW	NO <sub>2</sub>	09.12.2022	< 0,010	mg/l NO <sub>2</sub>
WNHE.REW	NO <sub>3</sub>	09.12.2022	< 0,20	mg/l NO <sub>3</sub>
WNHE.REW	ClO <sub>2</sub> -	09.12.2022	< 0,010	mg/l ClO <sub>2</sub>
WNHE.REW	Cl	09.12.2022	11	mg/l Cl
WNHE.REW	SO <sub>4</sub>	09.12.2022	13	mg/l SO <sub>4</sub>
WNHE.REW	BrO <sub>3</sub>	09.12.2022	< 0,003	mg/l BrO <sub>3</sub>
WNHE.REW	ClO <sub>3</sub>	09.12.2022	< 0,00500	mg/l ClO <sub>3</sub>
WNHE.REW	Br	09.12.2022	0,032	mg/l Br
WNHE.REW	a <sub>254</sub>	09.12.2022	0,0140	cm-1
WNHE.REW	a <sub>436</sub>	09.12.2022	0,0010	cm-1
WNHE.REW	Leitf./25°C	09.12.2022	251	µS/cm
WNHE.REW	pH	09.12.2022	7,83	-
WNHE.REW	pHTemp	09.12.2022	13,8	°C
WNHE.REW	-p	09.12.2022	0,06	mmol/l
WNHE.REW	CO <sub>2</sub>	09.12.2022	2,7	mg/l
WNHE.REW	+m	09.12.2022	1,97	mmol/l
WNHE.REW	KH	09.12.2022	5,5	°dH
WNHE.REW	GH	09.12.2022	6,2	°dH
WNHE.REW	Ca	09.12.2022	40	mg/l Ca
WNHE.REW	Mg	09.12.2022	3	mg/l Mg
WNHE.REW	TOC	09.12.2022	0,59	mg/l C



Probenentnahmestelle	Parameter	Datum	Wert (Text)	Dimension
WNHE.REW	Benzo(b)fluoranthen	09.12.2022	< 2,000	ng/l
WNHE.REW	Benzo(k)fluoranthen	09.12.2022	< 2,000	ng/l
WNHE.REW	Benzo(a)pyren	09.12.2022	< 1,000	ng/l
WNHE.REW	Benzo(ghi)perylene	09.12.2022	< 3,000	ng/l
WNHE.REW	Indeno(1,2,3-c,d)pyren	09.12.2022	< 3,000	ng/l
WNHE.REW	TVO_Sum(THM)	09.12.2022	0,00	µg/l
WNHE.REW	TVO_Sum(PAK)	09.12.2022	0,00	ng/l
WNHE.REW	CN	09.12.2022	< 4	µg/l CN
WNHE.REW	Vinylchlorid	09.12.2022	< 0,050	µg/l
WNHE.REW	Dichlormethan	09.12.2022	< 0,10	µg/l
WNHE.REW	trans-1,2-Dichlorethen	09.12.2022	< 0,10	µg/l
WNHE.REW	MTBE	09.12.2022	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	1,1-Dichlorethan	09.12.2022	< 0,10	µg/l
WNHE.REW	ETBE	09.12.2022	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	cis-1,2-Dichlorethen	09.12.2022	< 0,10	µg/l
WNHE.REW	Trichlormethan	09.12.2022	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	Tetrachlormethan	09.12.2022	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	1,1,1-Trichlorethan	09.12.2022	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	Benzol	09.12.2022	< 0,100	µg/l
WNHE.REW	1,2-Dichlorethan	09.12.2022	< 0,30	µg/l
WNHE.REW	Trichlorethen	09.12.2022	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	Bromdichlormethan	09.12.2022	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	Toluol	09.12.2022	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	Tetrachlorethen	09.12.2022	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	1,1,2-Trichlorethan	09.12.2022	< 0,10	µg/l
WNHE.REW	Dibromchlormethan	09.12.2022	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	1,3-Dichlorpropan	09.12.2022	< 0,30	µg/l
WNHE.REW	Chlorbenzol	09.12.2022	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	Ethylbenzol	09.12.2022	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	m,p-Xylol	09.12.2022	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	o-Xylol	09.12.2022	< 0,25	µg/l
WNHE.REW	Tribrommethan	09.12.2022	< 0,05	µg/l
WNHE.REW	TVO_Sum(Tri/Tetrachlorethen)	09.12.2022	0,00	µg/l
WNHE.REW	o-PO4	09.12.2022	< 0,050	mg/l PO4
WNHE.REW	PFBA	09.12.2022	< 5	ng/l
WNHE.REW	PFPeA	09.12.2022	< 5	ng/l
WNHE.REW	PFHxA	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFHpA	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFOA	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFNA	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFDA	09.12.2022	< 3	ng/l

Probenentnahmestelle	Parameter	Datum	Wert (Text)	Dimension
WNHE.REW	PFUnDA	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFDODA	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFTTrDA	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFBS	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFPeS	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFHxS	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFHpS	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFOS	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFNS	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFDS	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFUnDS	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFDODS	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	PFTTrDS	09.12.2022	< 3	ng/l
WNHE.REW	TVO_Summe(PFA)	09.12.2022	0	ng/l
WNHE.REW	KOL20	09.12.2022	0	KBE/ml
WNHE.REW	KOL36	09.12.2022	0	KBE/ml
WNHE.REW	CQ_COLIF_MPN	09.12.2022	0	MPN/100 ml
WNHE.REW	CQ_E. COLI_MPN	09.12.2022	0	MPN/100 ml
WNHE.REW	SB_ENTK_ANZ	09.12.2022	0	KBE/100 ml
WNHE.REW	CHROMAGAR	09.12.2022	19	/100 ml
WNHE.REW	TSC_CLOSTR_ANZ	09.12.2022	0	KBE/100 ml

## Anlagen

Anlage I: Fachbericht Hydrogeologie (HWW, 2023a)

Anlage II: Fachbericht Hydrologie (HWW, 2023b)