



Beweissicherung Wasserwerk Nordheide

Berichtsjahr 2020

Fachbeitrag Hydrogeologie

Auftraggeber: Hamburger Wasserwerke GmbH
Herr Dr. Hermann Kukowski
Billhorner Deich 2
20539 Hamburg

Bearbeiter: M. Sc.-Geow. Björn Stiller
Dipl.-Geol. Ulf Lankenau
Dipl.-Geol. Hilger Schmedding
Dipl.-Geogr. Jan Hohlbein

Projektnummer: 53949

20230510_Fachbeitrag_Hydrogeologie_2020_final.docx

Hamburg / Hildesheim, im August 2021

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

Inhaltsverzeichnis

1	VORGANG.....	4
2	MAßNAHMENBESCHREIBUNG	4
3	BETRIEB VON GRUNDWASSERMESSTELLEN GEM. ZULASSUNGSBESCHEID.....	6
4	BAU NEUER GRUNDWASSERMESSTELLEN GEM. ZULASSUNGSBESCHEID ..	7
5	WETTERDATEN.....	7
6	FÖRDERMENGEN IM WASSERWERK NORDHEIDE	12
6.1	Grundwasserförderung im Wasserwerk Nordheide im Jahr 2020	13
6.2	Fassungsbezogene jährliche Entnahmemenge.....	13
6.3	Brunnenbezogene bzw. brunnengruppenbezogene jährliche Höchstentnahmemenge	13
6.3.1	Fassung West	13
6.3.2	Fassung Ost.....	15
6.3.3	Fassung Schierhorn	17
6.3.4	Reserve- und Spitzenlastbrunnen.....	17
7	WASSERANALYSEN.....	18
7.1	Rohwasseruntersuchungen.....	18
7.2	Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor	21
8	HYDROGEOLOGISCHE AUSWERTUNGEN DER GRUNDWASSERENTWICKLUNG	22
8.1	Materialien und Methoden.....	22
8.1.1	Einfache statistische Auswertungen / Ganglinienanalyse	22
8.1.2	Wiener-Mehrkanal-Filter.....	24
8.2	Hydrogeologische Situation und bisherige Beweissicherungsergebnisse.....	27
8.3	Kategorisierung nach Messstellengruppen	30
8.3.1	Messstellengruppe Beweissicherung Wasserwirtschaft (Messstellengruppe A)	30
8.3.2	Messstellengruppe Beweissicherung Reservebrunnen und Spitzenlastbrunnen (Messstellengruppe B)	41
8.3.3	Messstellengruppe Beweissicherung in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen (Messstellengruppe C).....	46
8.3.4	Messstellengruppe Beweissicherung in Bereichen mit möglichen zukünftigen Auswirkungen auf Boden und Vegetation (Messstellengruppe D)	54
8.3.5	Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich Schierhorn (Messstellengruppe E) ..	56
8.3.6	Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich von Fließgewässern (Messstellengruppe F)	58
8.3.7	Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich von Teichen (Messstellengruppe G)	67
8.3.8	Messstellengruppe Beweissicherung im Hinblick auf eine mögliche Beeinflussung privater Brunnen (Messstellengruppe H)	69
8.3.9	Messstellengruppe Ergänzende Beweissicherung FFH-Gebiet Lüneburger Heide	70
8.3.10	Messstellengruppe Landwirtschaftliche Beweissicherung	73

8.3.11	Messstellengruppe Forstwirtschaftliche Beweissicherung.....	74
9	EMPFEHLUNGEN	75
9.1	Umstellung des Intervalls für Standardauslesung der Datensammler von monatlich auf vierteljährlich	75
9.2	Anpassung des Messnetzes aufgrund von defekten Grundwassermessstellen	76
	ABBILDUNGEN UND TABELLEN	77
	ANLAGENVERZEICHNIS.....	80
	LITERATUR:	81

1 Vorgang

In der gehobenen Erlaubnis für das Wasserwerk Nordheide zur Grundwasserförderung aus Brunnen der Fassungen Nordheide West, Nordheide Ost und Schierhorn zum Zwecke der Trink- und Brauchwassergewinnung vom 03.04.2019 wurden die Hamburger Wasserwerke GmbH (HWW) in Teil A.V zur Durchführung einer Beweissicherung verpflichtet. Die CONSULAQUA Hamburg Beratungsgesellschaft mbH (CAH) wurde von HWW beauftragt, die von HWW erhobenen Daten im hiermit vorliegenden Fachbeitrag Hydrogeologie für das Berichtsjahr 2020 darzustellen und aus hydrogeologischer Sicht zu bewerten.

2 Maßnahmenbeschreibung

Den Hamburger Wasserwerke GmbH (HWW) wurde erstmals im Jahr 1974 die Bewilligung erteilt über das Wasserwerk Nordheide Grundwasser zu fördern. Im Jahre 2019 wurde mit Zulassungsbescheid vom 03.04.2019 eine gehobene Erlaubnis für einen weiteren Zeitraum von 30 Jahren erteilt.

Das Wasserwerk Nordheide verfügt über 15 Förderbrunnen in der Fassung West, 18 Brunnen in der Fassung Ost und 5 Brunnen in der Fassung Schierhorn. Der Anschluss der Fassung Schierhorn soll über eine Rohwassertransportleitung an das Wasserwerk Nordheide erfolgen. Der Anschluss der Fassung Schierhorn ist bislang noch nicht fertig gestellt und durch die Fassung wurde 2020 kein Grundwasser im Rahmen der Erlaubnis gefördert.

Der Umfang der von HWW durchzuführenden Beweissicherung ist im Zulassungsbescheid Teil A.V beschrieben, der auf den Beweissicherungsplan 2017 (Bericht CAH/Geries-Ingenieure vom 18.08.2017) Bezug nimmt und zum Teil in der Zulassung noch ergänzt wird.

Die Lage der Förderbrunnen und Beweissicherungsmessstellen ist in Abbildung 1 dargestellt.

HWW hat die Erlaubnis, gemittelt über den Genehmigungszeitraum bis zu 16,1 Mio. m/a Grundwasser zu fördern, wobei eine jährliche Gesamtentnahmemenge von 18,4 Mio. m³ Grundwasser nicht überschritten werden darf. Die Fördermengen der Einzelbrunnen sind zudem durch ein 10-Jahresmittel begrenzt. In der Fassung West sind die Entnahmemengen aus den Förderbrunnen W9, W10 und W11 zusätzlich auf bis zu 1,35 Mio. m³/a Grundwasser im Zehn-Jahres-Mittel beschränkt. Der Betrieb der Reservebrunnen ist an den Ausfall bestimmter (Grundlast-)Brunnen geknüpft und hinsichtlich Entnahmemenge und Entnahmedauer begrenzt.

Die strikte Einhaltung dieser Auflagen ist aufgrund der weitreichenden Förderbeschränkungen aus betrieblicher Sicht anspruchsvoll und kann in Einzelfällen im Hinblick auf eine Sicherstellung der öffentlichen Trinkwasserversorgung nicht immer gewährleistet werden. Der Beweissicherungsbericht dokumentiert und erläutert dies im Kapitel 6.

Die Beweissicherung umfasst die Datenerhebung in den Bereichen Hydrogeologie, Hydrologie, bodenkundliche Bestandserfassung und deren Auswertung in Bezug auf naturschutzfachliche und wasserrechtliche Themen sowie private Belange, etwa der Land-

und Forstwirtschaft. Auf die Ergebnisse der Beweissicherung wird in den Fachberichten Hydrologie und Hydrogeologie sowie im Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring Bezug genommen und im Hinblick auf ihre Aufgabe bzw. Funktion bewertet.

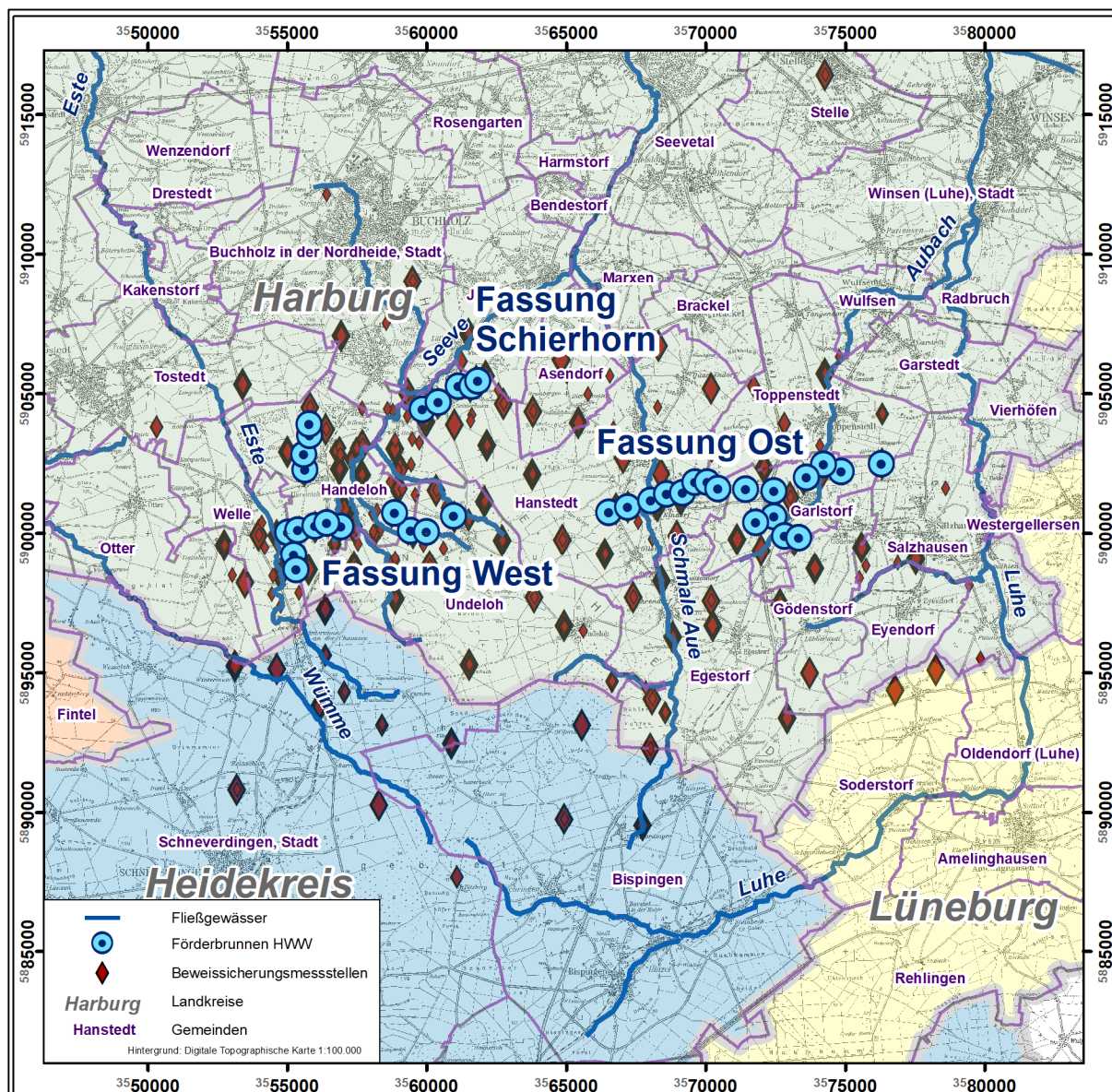


Abbildung 1: Übersicht Lage Förderbrunnen und Beweissicherungsmessstellen

3 Betrieb von Grundwassermessstellen gem. Zulassungsbescheid

Die im Rahmen der Beweissicherung zu betreibenden Grundwassermessstellen sind in Anlage 1 tabellarisch aufgeführt. Hierbei sind insgesamt 128 Grundwassermessstellen im Quartärgrundwasserleiter, 80 Grundwassermessstellen im oberen Hauptaquifer und 107 Grundwassermessstellen im unteren Hauptaquifer zu betreiben. In 12 neu errichteten Grundwassermessstellen sind zusätzlich die Standrohrspiegelhöhen zu messen. Somit umfasst die hydrogeologische Beweissicherung insgesamt 327 Grundwassermessstellen. In Anlage 1 des Zulassungsbescheides wurden insgesamt sieben Grundwassermessstellen mehr aufgeführt. Hierbei handelt es sich um die versehentlich doppelt aufgeführten Grundwassermessstellen A5B.2, HL33.3, NB15.2 und NHW34/2.1, die nicht hergestellten Grundwassermessstellen Lüllau und FFH_Neu 4 sowie die Grundwassermessstelle WR7.4, die im Jahre 2016 zurückgebaut wurde und deren Funktion von der Grundwassermessstelle NHO40/2 übernommen wird.

Die Lage der Beweissicherungsmessstellen ist in Anlage 2, Anlage 3 und Anlage 4 dargestellt.

Der Betrieb der Grundwassermessstellen umfasst die in den entsprechenden Intervallen durchzuführenden manuellen Messungen der Standrohrspiegelhöhen sowie die Auslesung der eingesetzten Messdatensammler. Die gemessenen Grundwasserstandsdaten werden regelmäßig auf Plausibilität geprüft und die Grundwassermessstellen einer Funktionsprüfung unterzogen. An einigen Messstellen wurden in diesem Rahmen Funktionsstörungen oder bauliche Mängel festgestellt. Eine Auflistung dieser Messstellen ist der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Übersicht Funktionsprüfung Beweissicherungsmessstellen

Beweissicherungsmessstelle	Beschreibung Funktionsstörung
A4.1	Messstelle temporär nicht zugänglich
FB15	Standort von FB15 kann auf Grund der aktuellen Vorschriften in der Arbeitssicherheit nicht angefahren werden.
NB14.4	unplausible Wasserstände
HL32.3	unplausible Wasserstände.
NB17.1	Grundwassermessstelle fällt regelmäßig trocken.
NHBF152	Die Grundwassermessstelle NHBF152 schränkt die Sicherheit und die Leichtigkeit des Straßenverkehrs ein.
NHO20/1.2	Grundwassermessstelle ist defekt
NHSCH5/2.1	Grundwassermessstelle defekt
NHW30/2.4	unplausible Wasserstände
NHWAB4	unplausible Wasserstände

4 Bau neuer Grundwassermessstellen gem. Zulassungsbescheid

Im Jahr 2020 wurden keine neuen Grundwassermessstellen hergestellt.

5 Wetterdaten

Die Entwicklung des Niederschlags im Bereich der Nordheide wird exemplarisch anhand von Messdaten der Wetterstation Soltau des Deutschen Wetterdienstes (DWD) beschrieben. Die ca. 30 km südlich der Entnahmefrönsen gelegene Messstation "Soltau" ist die nächstgelegene DWD-Station, für die langjährigen Zeitreihen (> 30 Jahre), sowohl für den Niederschlag als auch für die potenzielle Verdunstung vorliegen.

Der Jahresniederschlag des Kalenderjahres 2020 betrug an der DWD-Station Soltau 674 mm. Im Vergleich zum langjährigen Mittel (Zeitraum 1991 – 2020) von 779 mm (Abbildung 3 und Tabelle 2) wies das Jahr 2020 somit ein Niederschlagsdefizit von 13 % auf. Der Jahresniederschlag war damit um 40 mm niedriger als im Vorjahr 2019, in welchem es 714 mm Niederschlag regnete. (92 % des langjährigen Mittels 1991 – 2020). Das Jahr 2020 stellt somit das dritte Jahr mit unterdurchschnittlichen Jahresniederschlägen in Folge dar.

An der Station Soltau wurde für das 1. Halbjahr 2020 ein Niederschlag von 354 mm gemessen, damit wurde das langjährige Mittel von 359 mm knapp um 1 % unterschritten (Tabelle 2). Im Vergleich zum Vorjahr 2019 fielen im 1. Halbjahr 2020 ca. 19 % mehr Niederschlag. Im 2. Halbjahr 2020 betrug der Niederschlag ca. 320 mm. Im Vergleich zum langjährigen Mittel von 420 mm lag somit ein Niederschlagsdefizit von 24 % vor. Im Vergleich zum 2. Halbjahr 2019 fiel somit rund 23 % weniger Niederschlag (416 mm; Tabelle 2).

Tabelle 2: Monatsniederschläge der DWD-Station Soltau 2011 bis 2020

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

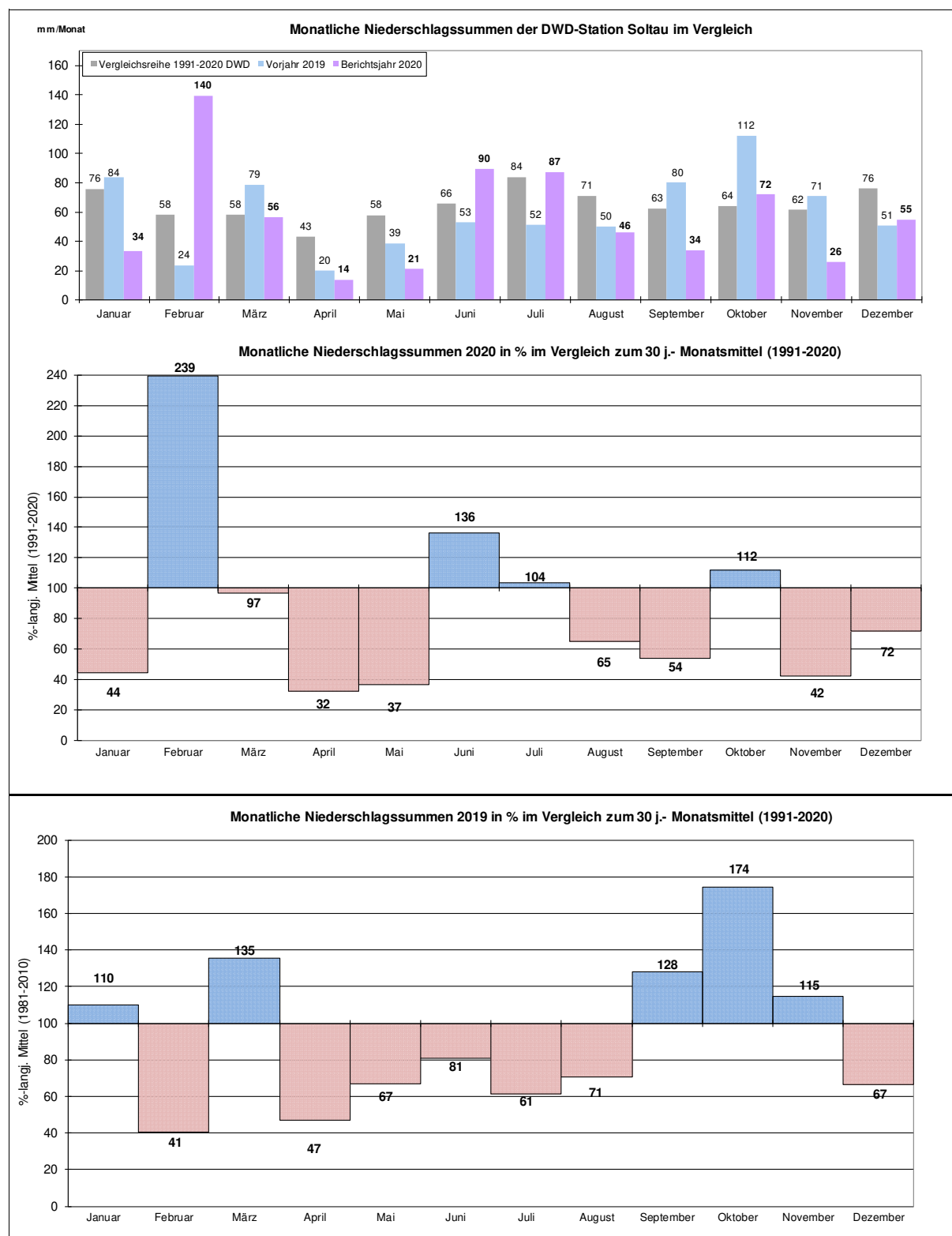


Abbildung 2: Vergleich der monatlichen Niederschläge der Jahre 2019 und 2020 zum langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)

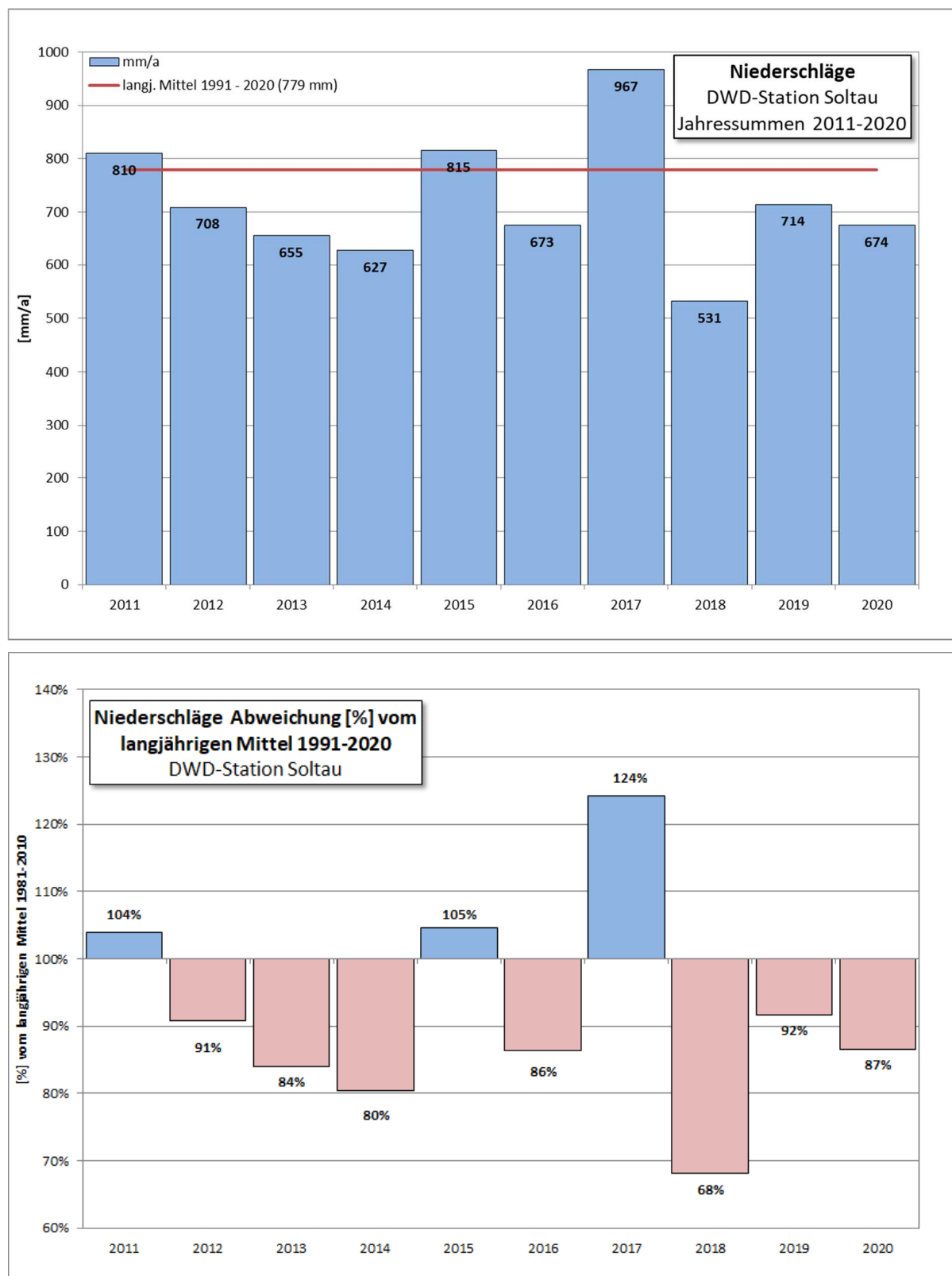


Abbildung 3: Jährliche Niederschlagssummen 2011 bis 2020 im Vergleich zum 30-jährigen Jahresmittel (DWD-Station Soltau)

Der Februar 2020 war der niederschlagsreichste Monat des Jahres mit 139,5 mm Niederschlag. Die Niederschlagsmenge lag damit um 131 % über dem langjährigen Monatsmittel von 60,5 mm. Den niederschlagsärmsten Monat des Jahres stellt der April 2020 dar. Mit 14 mm Niederschlag lag die Niederschlagsmenge um 78 % niedriger als im langjährigen Mittel.

In Abbildung 2 werden die monatlichen Niederschlagssummen 2020 mit den Niederschlagssummen 2019 und mit den 30-jährigen Mittel der Niederschlagssummen 1991 bis 2020 verglichen. Das Jahr 2020 startete, bezogen auf den Niederschlag mit einem trockenen Januar. Es folgte ein außergewöhnlich niederschlagsreicher Februar. Der Rest des Jahres 2020 war mit Ausnahme der niederschlagsreiche Monate Juni, Juli sowie des durchschnittlichen Oktobers trockener als der langjährige Durchschnitt.

Zwar wurden die langjährigen Monatsniederschlagsmittel in den Monaten Juni und Juli 2020 übertroffen, jedoch ist dabei festzustellen, dass die Starkniederschläge am 18.06.2020 (41,9 mm) sowie am 09.07.2020 (30,4 mm) einen wesentlichen Anteil an der Monatsniederschlagssumme haben.

Wie in Abbildung 2 im Vergleich dargestellt, war das vorhergehende Jahr 2019 ähnlich trocken als das Jahr 2020, jedoch mit einer anderen Verteilung der monatlichen Niederschläge. Der Zeitraum von September 2019 bis einschließlich Februar 2020 war mit Ausnahme der Monate Dezember 2019 und Januar 2020 überwiegend feucht.

In der Abbildung 3 sind die Jahresniederschläge der letzten 10 Jahre (2011 bis 2020) der DWD-Station Soltau im Vergleich zum langjährigen Mittel 1991 bis 2020 dargestellt. Der Zeitraum zwischen 2011 und 2020 ist durch die niederschlagsarmen Jahre 2012, 2013, 2014, und 2016 (80% bis 91% des langjährigen Mittels) und durch die ausgeglichenen Jahren 2011 und 2015 (104% bis 105% des langjährigen Mittels) geprägt. Nur im Jahre 2017 gab es mehr Niederschlag als im langjährigen Mittel (124 % des langjährigen Mittels). Nach 2017 folgten wiederum drei Jahre mit sehr niedrigen Niederschlägen. Im Jahr 2018 betrug der Niederschlag nur 531 mm (68% des langjährigen Mittels) und in den Jahren 2019 und 2020 714 mm (92% des langjährigen Mittels) bzw. 674 mm (87% des langjährigen Mittels).

In Tabelle 3 sind die im Winter 2019/2020 gefallenden Niederschlägen den langjährigen Monatsmitteln gegenübergestellt. Die im Winterhalbjahr fallenden Niederschläge sind für die Grundwasserneubildung ausschlaggebend, da aufgrund der geringeren Evapotranspiration in diesen Monaten der Anteil des versickernden Niederschlags im Vergleich zum Gesamtjahr am höchsten ist. Im Winterhalbjahr 2019/2020 fielen 463 mm Niederschlag und somit mehr als im langjährigen Mittel. Gegenüber dem vorherigen Winterhalbjahr 2018/2019 (345 mm) ist dies eine deutliche Zunahme.

Tabelle 3: Übersicht Niederschläge im Winter 2019 / 2020

Monat	Niederschlag	
	2019/2020	Mittel 1991 bis 2020
Oktober	112,2	64,3
November	70,8	61,6
Dezember	50,8	76,3
Januar	33,7	75,9
Februar	139,5	58,3
März	56,4	58,2
Summe Winterhalbjahr	463,4	394,7

Seit dem Jahre 2011 lagen die jährlichen Niederschlagshöhen – mit Ausnahme der Jahre 2015 und 2017 unterhalb des langjährigen Mittels. Im Jahre 2018 wurden seit 2010 die niedrigsten Niederschläge gemessen, gefolgt von einem ebenfalls trockenen Jahr 2019. Trotz der ebenfalls unterdurchschnittlichen Niederschläge im Jahr 2020 verteilten sich die Niederschläge vor allem auf das für die Grundwasserneubildung wichtige Winterhalbjahr 2019/2020. In den folgenden Kapiteln wird gezeigt, dass dieser Umstand zu einer zwischenzeitlichen Stabilisierung bis hin zu einer leichten Steigerung der Grundwasserstände und Niedrigwasserabflüsse über das im Jahre 2019 festgestellte Niveau führten.

6 Fördermengen im Wasserwerk Nordheide

Die Grundwasserförderung für das Wasserwerk Nordheide erfolgte in 2020 über die Fassungen West und Ost. Die Fassung Schierhorn war 2020 noch außer Betrieb. Die Lage der Brunnen ist zur Übersicht in Abbildung 4 dargestellt.

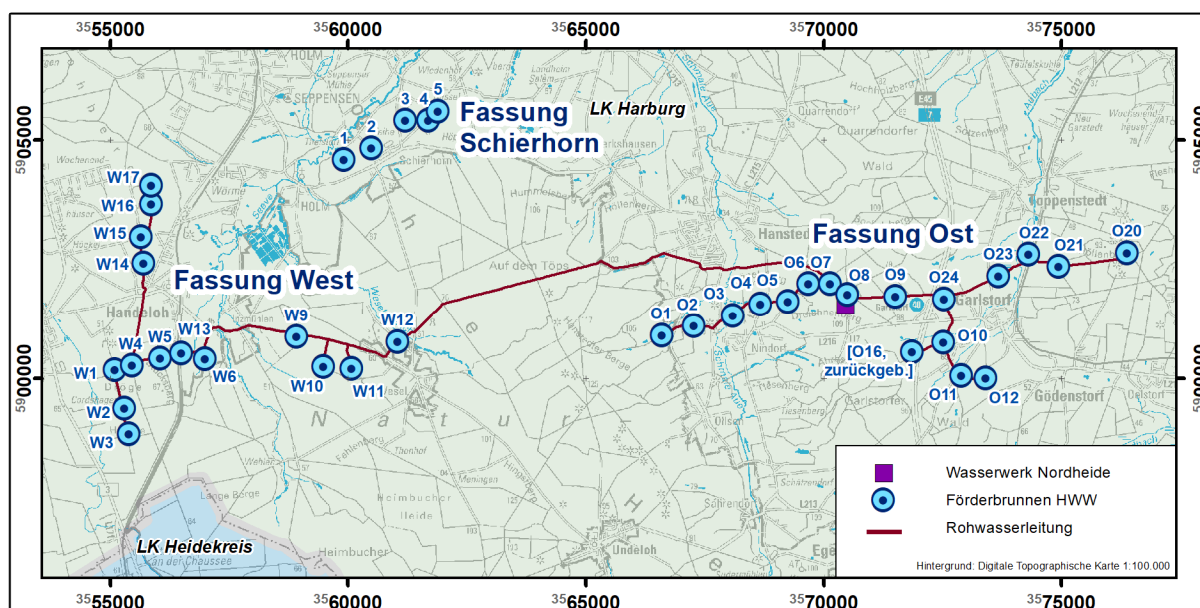


Abbildung 4: Lage der Förderbrunnen

Gegenüber den Jahren vor 2019 wurde die Förderkonstellation der neuen Genehmigungslage angepasst, so dass sich der Förderbetrieb in folgenden Brunnen geändert hat. In 2020 haben sich lediglich geringe Änderungen gegenüber dem Vorjahr ergeben:

Fassung Nordheide West:

- Die Fördermenge am Brunnen W9 wurde zurückgefahren und lag somit rd. 155.000 m³ unter dem Niveau des Vorjahres.
- Die Brunnen W6 und W12 werden seit April 2019 als Spitzenlastbrunnen betrieben. Die Jahresfördermengen betrugen im Berichtsjahr ca. 68.000 m³ bzw. 68.400 m³.
- Der Brunnen W13 ist seit April 2019 Bestandteil der Kategorie Grundlastbrunnen und wurde mit insgesamt rd. 670.000 m³/a betrieben.
- Die Fördermenge am Brunnen W5 lag im Schwankungsbereich des Vorjahres bzw. des Niveaus bis 2015

Fassung Nordheide Ost:

- Die Fördermengen an den Spitzenlastbrunnen O10 und O11 wurden im Jahr 2019 gegenüber dem förderintensiven Jahr 2018 in Summe um rd. 320.000 m³ reduziert. In den Jahren 2019 und 2020 lagen sie wieder innerhalb des Schwankungsbereichs der Jahre 2014 bis 2017

- Die Fördermengen an den Brunnen O4 und O20 wurde im Jahr 2019 gegenüber 2018 um rd. 350.000 m³ (O4) und 370.000 m³ (O20) erhöht. Sie lagen damit innerhalb des Schwankungsbereichs der Jahre vor 2015. Gegenüber 2019 wurden die Fördermengen in 2020 weiter erhöht, beim Brunnen O4 moderat (ca. 44.000 m³) und beim Brunnen O20 deutlich (ca. 159.000 m³)

In der gehobenen Erlaubnis werden unter Punkt A.I die jeweiligen Kriterien und Beschränkungen, die an eine Grundwasserentnahme gebunden sind, aufgeführt. Entsprechend dieser Beschränkungen werden in den nachfolgenden Kapiteln die im Jahr 2020 entnommenen Fördermengen dargestellt.

6.1 Grundwasserförderung im Wasserwerk Nordheide im Jahr 2020

Im Jahr 2020 wurden aus den Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost insgesamt 14.894.551 m³ Grundwasser entnommen. Die Jahresfördermenge lag somit unter der Fördermenge von 2019 (15.299.514 m³).

Damit ist die wasserrechtlich für 2020 genehmigte Fördermenge nicht überschritten worden. Im Mittel dürfen nach aktueller Zulassung bis zu 16,1 Mio. m³/a gefördert werden, in Einzeljahren bis zu 18,4 Mio. m³. Im gesamten Zulassungszeitraum sind im Mittel 16,1 Mio. m³ pro Jahr einzuhalten.

6.2 Fassungsbezogene jährliche Entnahmemenge

Im Jahre 2020 wurden über die Fassung West Grundwasser einer Menge von 5.089.027 m³ gefördert. Die im 10-Jahresmittel zugelassene Entnahmemenge von bis zu 5.848.920 m³ wie auch die in einzelnen Jahren förderbare Höchstentnahmemenge von 6,5 Mio. m³ wurde somit unterschritten.

In der Fassung Ost wurden im Jahre 2020 9.805.524 m³ Grundwasser gefördert. Auch hier wurde die im 10-Jahresmittel zugelassene Fördermenge von bis zu 10.095.360 m³ bzw. die jährliche Höchstentnahmemenge von 10,1 Mio. m³ unterschritten.

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

6.3 Brunnenbezogene bzw. brunnengruppenbezogene jährliche Höchstentnahmemenge

6.3.1 Fassung West

In Tabelle 4 sind die im jeweiligen Betrachtungszeitraum in den einzelnen Förderbrunnen geförderten Grundwassermengen (Tag, Monat: jeweils höchste Entnahme) aufgeführt. Die gemäß der gehobenen Erlaubnis zulässigen Entnahmemengen sind grau dargestellt.

Tabelle 4: Übersicht im Jahr 2020 geförderter Grundwassermengen Nordheide Fassung West

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

*) Zehn-Jahres-Mittel erst bestimmbar ab 2029

Ergebnis der Gegenüberstellung:

- Die zugelassenen Jahreshöchstfördermengen für die Brunnen der Fassung Nordheide West wurden jeweils eingehalten.
- Für jeden einzelnen Brunnen und für die Brunnengruppen W1, W2 und W3 sowie W9, W10 und W11 darf die jährliche Fördermenge, gemittelt über jeweils 10 Jahre, die in den

Tabellen grau hinterlegten Wassermengen nicht überschreiten. Die vorgegebenen Höchstmengen wurden eingehalten. Die Einhaltung der 10-Jahres-Auflage kann erst am Ende des Betrachtungszeitraumes von 10 Jahren beurteilt werden.

- An sechs Tagen ist bei einzelnen Brunnen die zulässige Tageshöchstfördermenge in 2020 geringfügig überschritten worden. In vier Fällen ist dies auf die Umstellung von Sommer auf Winterzeit im Oktober zurückzuführen, an denen der Tag 25 Stunden lang ist. Die Wassermenge, die an dem einen Tag im Oktober „zusätzlich“ gefördert worden ist, entspricht dem Anteil, der an den 23-stündigen Tagen im März, wo ebenfalls die Zeit umgestellt wurde, „weniger“ gefördert wurde. Am Brunnen W6 ist es an einem Tag zu einer Überförderung der Tagesmenge um 0,29 % und am Brunnen W15 zu einer Überförderung der Tagesmenge um 0,07 % gekommen. Neben der Zeitumstellung kann eine Überförderung auf verfahrenstechnisch bedingte Ungenauigkeiten bei der Justierung der Förderraten von Förderpumpen oder Druckschwankungen durch die In- und Außerbetriebnahme von einzelnen Brunnen zurückzuführen sein. Auf Grundlage der Erfahrungen aus den Jahren 2019 und 2020 wird die Brunnensteuerung in den Folgejahren weiter nachjustiert.
- Die Sonderregelungen für die Einsatzbeschränkungen der Spitzenlast- und Reservebrunnen werden im Kapitel 6.3.4 dargestellt.

6.3.2 Fassung Ost

In Tabelle 5 sind die im jeweiligen Betrachtungszeitraum in den einzelnen Förderbrunnen geförderten Grundwassermengen aufgeführt. Die gemäß der gehobenen Erlaubnis zulässigen Entnahmemengen sind grau dargestellt.

Tabelle 5: Übersicht im Jahr 2020 (ist) geförderter Grundwassermengen Nordheide Fassung Ost

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

Ergebnis der Gegenüberstellung:

- Die zugelassenen Jahreshöchstfördermengen der Brunnen der Fassung Nordheide Ost wurden jeweils eingehalten.
- Bei fünf Brunnen wurden die zulässigen Tageshöchstfördermengen in 2020 geringfügig überschritten. Bei vier Brunnen ist dies ausschließlich auf die Umstellung von Sommer auf Winterzeit im Oktober zurückzuführen, an denen der Tag 25 Stunden lang ist. Die Wassermenge, die an dem einen Tag im Oktober „zusätzlich“ gefördert worden ist, entspricht dem Anteil, der an den 23-stündigen Tagen im März, wo ebenfalls die Zeit umgestellt wurde, „weniger“ gefördert wurde. Beim Brunnen O9 wurde abgesehen von dem „25 Stunden Tag“ im Oktober an sechs weiteren Tagen zwischen 0,24 % und 3,1 % (1,14 % über die sechs Tage gemittelt) mehr Wasser als die zulässige Tageshöchstfördermenge entnommen. Hintergrund für diese Überschreitung war eine fehlerhafte Programmierung der Brunnensteuerung, die inzwischen korrigiert worden ist. Die zuviel entnommenen Mengen sind als wasserwirtschaftlich nicht relevant einzuschätzen, insbesondere da die zugelassenen Jahres- und Monatshöchstfördermengen für den Brunnen eingehalten worden sind.
- Die Sonderregelungen für die Einsatzbeschränkungen der Spitzenlast- und Reservebrunnen werden im Kapitel 6.3.4 dargestellt.

6.3.3 Fassung Schierhorn

Im Jahre 2020 wurde aus den Brunnen der Fassung Schierhorn kein Grundwasser gefördert.

6.3.4 Reserve- und Spitzenlastbrunnen

Neben den Grundlastbrunnen, die in der Regel kontinuierlich fördern, sind in den Fassungen West und Ost auch Reserve- und Spitzenlastbrunnen ausgewiesen. Spitzenlastbrunnen werden in der Regel dann betrieben, wenn die über die Grundlastbrunnen zur Verfügung gestellte Fördermenge für die Deckung der Wasserbedarfsanforderungen nicht ausreicht. Spitzenlastbrunnen fördern diskontinuierlich mit unter Umständen variierenden Fördermengen. Reservebrunnen können laut Erlaubnis nur als Ersatz für bestimmte Brunnen genutzt werden (siehe Bescheid A.II.1.a).

Die Lage der Reserve- und Spitzenlastbrunnen ist zur Übersicht in Abbildung 5 dargestellt. Tabelle 4 und Tabelle 5 zeigen eine Übersicht der Fördermengen und ein Vergleich mit den zugelassenen Entnahmemengen.

Die Reservebrunnen W1 und W2 wurden im Jahr 2020 jeweils an sechs Tagen betrieben. Dies diente der Betriebsbereitschaft der Brunnen für den Einsatzfall.

Der in der wasserrechtlichen Erlaubnis noch als Spitzenlastbrunnen aufgeführte Brunnen O 16 wurde bereits im Jahr 2010 zurückgebaut. Der Standort wurde aber für einen Ersatzbrunnenbau im Wasserrechtsantrag und in der Zulassung beibehalten.

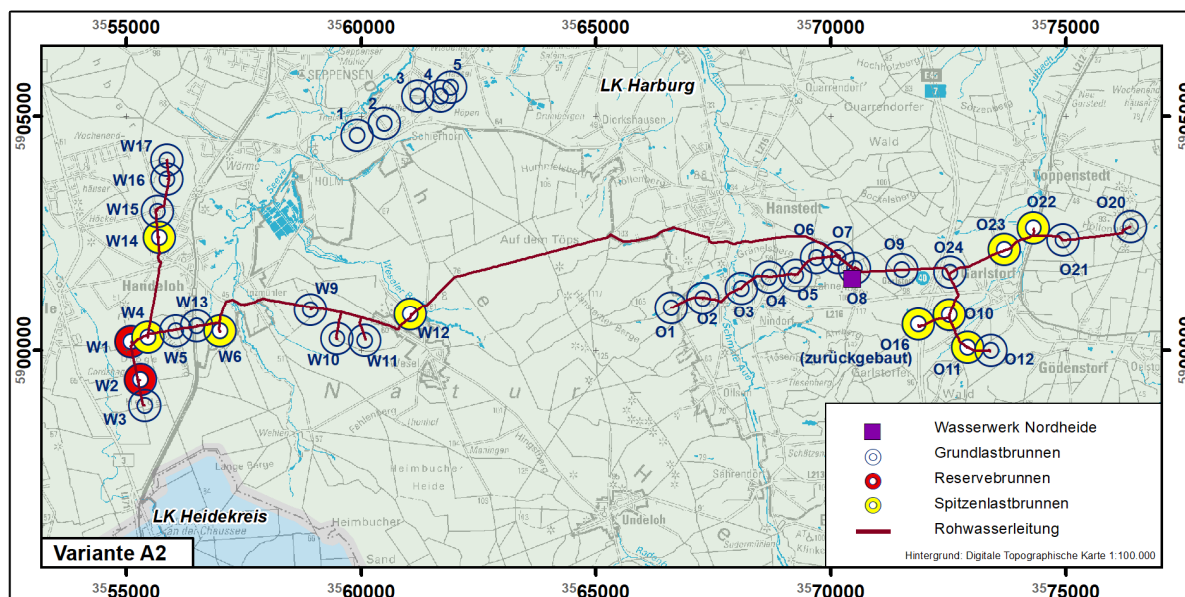


Abbildung 5: Übersicht Reserve- und Spitzenlastbrunnen

Die Gesamtfördertage der Reserve- und Spitzenlastbrunnen lagen im Jahr 2020 zwischen 6 Tagen (W1, W2) und maximal 55 Tagen (W12 und O10). Die in der Wasserrechtlichen Erlaubnis benannte maximale Betriebsdauer von 30 Tagen wurde in den Spitzenlastbrunnen W6, W12, W14, O10, O38 und O23, zwar überschritten, jedoch die wasserrechtlich genehmigten Fördermengen (Monats- und Jahresmengen) und damit das relevante wasserwirtschaftliche Kriterium eingehalten. Die Ursachen für die zeitlichen Überschreitungen des „30-Tage-Kriteriums“ liegen ursächlich in der Interpretation der „30-Tage“-Grenze. Bezogen auf die Betriebsdauer (1 Tag = 24 Stunden) wurde das Kriterium sicher eingehalten.

7 Wasseranalysen

7.1 Rohwasseruntersuchungen

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

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

In begründeten Einzelfällen wurde von dem im Runderlass vom 20.3.2019 genannten Parameterumfang abgewichen. So wurde bspw. der Summenparameter AOX nicht untersucht. Die Bestimmungsgrenze dieses Parameters liegt im Bereich von 2 µg/L - 10 µg/L. Der Parameter wird in erster Linie im Abwasserbereich untersucht. Im Trinkwasserbereich wird dieser Summenparameter über die wesentlich empfindlicheren Einzelparameterbestimmungen im ng/l-Bereich für CKWs, halogenierte PBSM und PBSM-Metabolite sowie die Einzelanalytik auf chlorierte Phenole abgebildet. Bei Untersuchungen vor 1999 war der AOX-Wert für die meisten Untersuchungen regelmäßig kleiner 10 µg/L. Ferner wurde der Parameter TOC (gesamter organisch gebundener Kohlenstoff) anstelle von DOC (gelöster organisch gebundener Kohlenstoff) untersucht. TOC ist der Untersuchungsstandard bei HWW. Da DOC eine Teilmenge des TOC ist, kann TOC als „Worst-Case“ für DOC angenommen werden. Im Zuge des neuen Wasserrechts und dem niedersächsischen Runderlass zu Rohwasseruntersuchungen wurde die Analytik für die Nordheide um DOC ergänzt. Die Umstellung erfolgte aber erst mit dem Jahr 2021.

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

Tabelle 6 zeigt eine Auswahl der wesentlichen Beschaffenheitsparameter mit den Untersuchungsergebnissen des Jahres 2020 (als Mittelwert aller erfolgten Rohwasseranalysen). Die vollständigen Analyseergebnisse sind Anlage 8 zu entnehmen. Die Rohwasserbeschaffenheit zeigt keine signifikanten Beeinträchtigungen für die Verwendung als Trinkwasser. Es sind lediglich die Eisen- und Mangan-Konzentrationen zu nennen, die zwar über dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung liegen, aber im Aufbereitungsprozess zum Reinwasser bei der Wasseraufbereitung entnommen werden. Die hydrochemischen Beschaffenheitsparameter liegen im typischen Wertebereich für vergleichbare Grundwässer.

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

Die Konzentrationen der Nährstoffe Ammonium (Konzentrationsbereich nicht nachweisbar bis 0,95 mg/l) und ortho-Phosphat (Konzentrationsbereich 0,07 – 0,57 mg/l) sind als gering zu bewerten. Nitrat und Nitrit sind lediglich im Brunnen W12 (Nitrat: 13,5 mg/l, Nitrit: 0,03 mg/l) nachweisbar, aber noch unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung (50 mg/L).

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

Tabelle 6: Rohwasserbeschaffenheit der Förderbrunnen - ausgewählte Parameter
(Jahresmittelwerte der Analysen 2020)

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

Lediglich im Brunnen W12 konnten seit 2019 PSM-Metabolite in geringen Konzentrationen nachgewiesen werden. Eine aktuelle Auflistung ist Tabelle 7 zu entnehmen. Es handelt sich um nicht relevante Metabolite der Herbizide Metazachlor, Dimethachlor und Chloridazon. Die Konzentrationen liegen weit unterhalb des gesundheitlichen Orientierungswertes (GOW) und sind daher unbedenklich. Die Entwicklung der Stoffkonzentrationen wird in den nächsten Jahren weiter intensiv beobachtet.

Tabelle 7: Auffällige Labordaten im Brunnen W12

Parameter	Datum	Konzentration	GOW
Desphenyl-Chloridazon	28.04.2020	0,450 µg/l	3 µg/l
Dimethachlor CGA 369873	28.04.2020	0,056 µg/l	1 µg/l
Metazachlorsulfonsäure	28.04.2020	0,530 µg/l	3 µg/l
Methyl-Desphenyl-Chloridazon	28.04.2020	0,031 µg/l	3 µg/l
Desphenyl-Chloridazon	02.11.2020	0,570 µg/l	3 µg/l
Dimethachlor CGA 369873	02.11.2020	0,056 µg/l	1 µg/l
Metazachlorsulfonsäure	02.11.2020	0,470 µg/l	3 µg/l

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

In Anlage 9 ist exemplarisch eine Reinwasseruntersuchung dargestellt. Das Reinwasser erfüllt die Anforderungen der Trinkwasserverordnung.

7.2 Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor

Gemäß den Auflagen der gehobenen Wasserrechtlichen Erlaubnis sind die Vorfeldmessstellen WR2.1, NHW3/4, NB6, NB10.F1 und NHBSTF4.F1 auf Grund eines bekannten Grundwasserschadens halbjährlich auf Chlorkresole zu untersuchen. Die Lage dieser Grundwassermessstellen ist in Abbildung 6 dargestellt. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 10 tabellarisch zusammengefasst.

Die chemische Untersuchung der entnommenen Wasserproben erfolgte durch das chemische Labor der Hamburger Wasserwerke. Es wurden die Parameter 2-Methyl-4-Chlor-Phenol und 3-Methyl-4-Chlor-Phenol untersucht. Mit Ausnahme der Grundwasserproben aus den Grundwassermessstellen NB10.1 und WR2.1 wurden in keiner entnommenen Grundwasserprobe auf den Schadensfall hinweisende Substanzen nachgewiesen. In den Wasserproben aus den Grundwassermessstellen NB10.1 wurden 3-Methyl-4-Chlor-Phenol-Konzentrationen bis 0,27 µg/l ermittelt sowie in den Proben aus der Grundwassermessstelle WR2.1 2-Methyl-4-Chlor-Phenol-Konzentrationen kleiner gleich 0,17 µg/l und 3-Methyl-4-Chlor-Phenol-Konzentrationen bis 0,3 µg/l ermittelt. Im Vergleich zu den in den Jahren 2000 bis 2005 festgestellten Höchstwerten von 15 µg/l sind die im Jahr 2020 nachgewiesenen Konzentrationen als gering zu beurteilen.

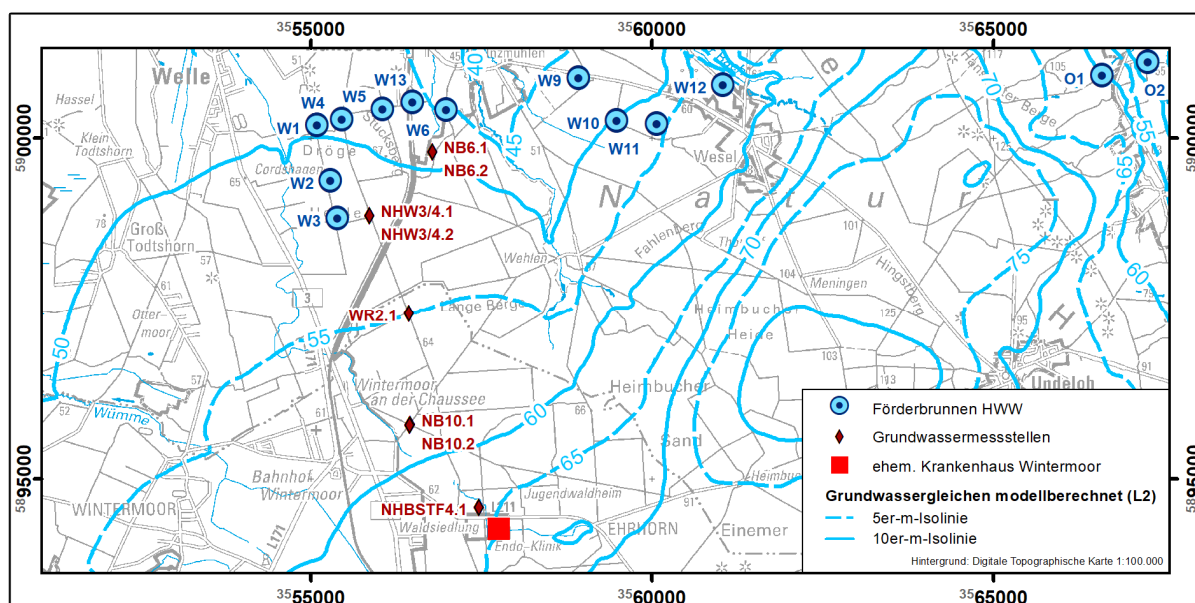


Abbildung 6: Lageplan Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor

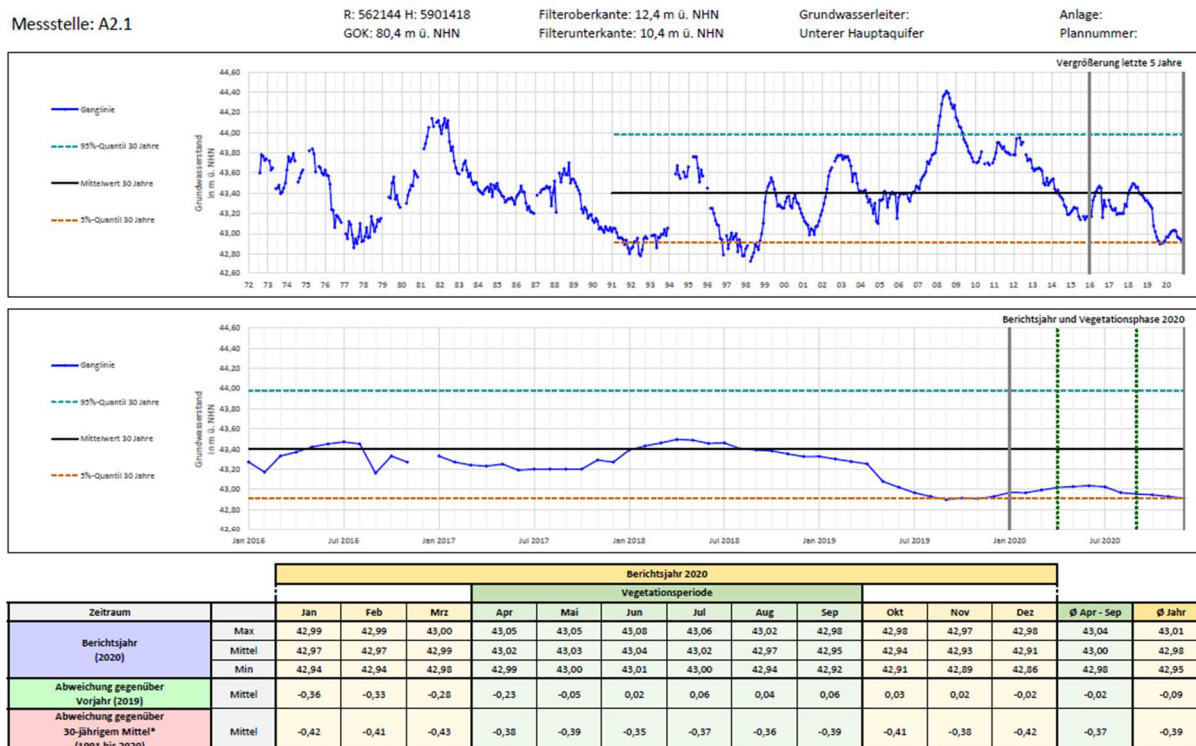
8 Hydrogeologische Auswertungen der Grundwasserentwicklung

8.1 Materialien und Methoden

8.1.1 Einfache statistische Auswertungen / Ganglinienanalyse

Mit Hilfe von Grundwasserganglinien können die an den einzelnen Grundwassermessstellen aufgezeichneten Standrohrspiegelhöhen (Grundwasserstände) über den Messzeitraum dargestellt und ausgewertet werden. Werden an einem Ort Grundwasserganglinien aus unterschiedlichen Tiefen eines Grundwasserstockwerkes oder auch aus unterschiedlichen Grundwasserstockwerken miteinander verglichen, können Aussagen über die örtlichen Druckverhältnisse zwischen den verschiedenen Stockwerken gemacht werden. Vergleiche von Ganglinien von mehreren Messstellen an einem Standort geben insbesondere auch Hinweise auf zwischengeschaltete Schichten mit geringer Durchlässigkeit. Im Untersuchungsgebiet ist dies beispielsweise im Bereich von geologischen Fenstern an der oberen Este oder der Toppenstedter Aue von Bedeutung, da hier hydraulisch wirksame Geringleiter in älteren Bohrungen und aufgrund von in der Vergangenheit angewandten weniger geeigneten Bohr- und Probenentnahmeverfahren nicht zuverlässig nachgewiesen werden konnten.

Im Rahmen der Beweissicherung wurden an allen Beweissicherungsmessstellen die Grundwasserstände gemessen und in der wasserwirtschaftlichen Datenbank der HWW erfasst. Auf der Grundlage dieser Messdaten wurde für jede dieser Grundwassermessstellen ein Steckbrief/Datenblatt erstellt. Die Steckbriefe für die Grundwassermessstellen sind in Anlage 5 diesem Bericht beigelegt und werden exemplarisch in Abbildung 7 dargestellt.



* 30-jähriger Mittelwert aller Monatsmittel für jeden Kalendermonat

Abbildung 7: Exemplarische Darstellung eines Grundwassermessstellen-Steckbriefes mit Grundwasserganglinien und statistischer Auswertung

Die Steckbriefe sind viergeteilt. Im ersten, oberen Teil befindet sich die Kopfzeile mit wesentlichen Stammdaten der Messstelle, im zweiten und dritten Teil des Steckbriefes werden Grundwasserganglinien dargestellt und im vierten Teil die Ergebnisse statistischer Auswertungen aufgeführt.

Im Kopfteil werden die Messstellenbezeichnung, die Koordinaten, Höhenlagen der Geländeoberkante (GOK), Filterunterkante (UF), Filteroberkante (OF) sowie die hydrostratigraphische Zuordnung des aufgeschlossenen Grundwasserleiters aufgeführt. Die Stratigraphie der Grundwasserleiter richtet sich nach der folgenden Nomenklatur (Tabelle 8).

Tabelle 8: Übersicht Abkürzungen zur stratigrafischen Einordnung von Grundwassermessstellen

Abkürzung	Langform
Q0	Schwebender Gw-Körper
Q1	Quartär 1
Q2	Quartär 2
Q2T	Quartär 2 (Filter im Tertiär)
Q3	Quartär 3
Q3T	Quartär 3 (Filter im Tertiär)
QX	Quartär
QXT	Quartär (Filter im Tertiär)
T1	Pliozän
T1Q	Pliozän (Filter im Quartär)
T2	Obere Braunkohlesande
T2Q	Obere Braunkohlesande (Filter im Quartär)
T3	Untere Braunkohlesande
T3Q	Untere Braunkohlesande (Filter im Quartär)

Im zweiten Teil wird die Grundwasserganglinie basierend auf Monatsmittelwerten über den gesamten Messzeitraum der jeweiligen Grundwassermessstelle dargestellt. Zur raschen visuellen Einordnung der zeitlichen Entwicklung sind im Diagramm für die letzten 30 Jahre die Mittelwertlinie und die 5%- und 95%-Quantil-Linie im Diagramm aufgeführt.

Im zweiten Diagramm wird auf die letzten 5 Jahre der Grundwasserganglinie fokussiert. Auch hier sind zur raschen Einordnung der Messwerte in Bezug zur langfristigen Wasserstands-entwicklung der 30-jährige Mittelwert sowie die 5%- und 95%-Quantile dargestellt.

Im unteren Abschnitt des Steckbriefes erfolgt eine statistische Auswertung der Monatsmittelwerte für das Berichtsjahr hinsichtlich Mittelwert, Minimum und Maximum. Die Monatsdaten des Berichtsjahres werden zu dem mit den jeweiligen Monatsmittelwerten des vorherigen Jahres sowie den 30-jährigen Monatsmittelwerten verglichen. Zusätzlich werden Mittelwerte für die Vegetationsperiode und das Kalenderjahr ausgewiesen.

8.1.2 Wiener-Mehrkanal-Filter

Der Wiener-Mehrkanal-Filter ist ein Rechenverfahren, das auf der Basis von unbeeinflussten Referenzmessstellen und einer zu bestimmenden Übertragungs-Funktion die zu erwartende Grundwasserstandsganglinie einer Prüfmessstelle berechnet. Die Differenzen zwischen dem gemessenen und berechneten (unbeeinflussten) Grundwasserstand einer Prüfmessstelle geben Aufschluss über Abweichungen zwischen dem zu erwartenden (unbeeinflussten) und dem tatsächlichen Ganglinienverlauf am Ort der Prüfmessstelle. Hierbei ist das ursprünglich zur Entstörung nachrichtentechnischer Signale entwickelte Verfahren in der Lage, messstellenspezifisch witterungsbedingte Grundwasserschwankungen zu minimieren (BUCHER, 1999, [U1]). Im Gegensatz zu dem sonst üblichen direkten Vergleich einer

Referenzganglinie mit einer Prüfganglinie wird der Anteil des Witterungseinflusses mit dem Wiener-Mehrkanal-Filter in der Regel deutlich reduziert.

Mit dem Verfahren werden mit der Hilfe von Ganglinien von anthropogen unbeeinflussten Referenzmessstellen Übertragungsfunktionen berechnet. Anthropogene Einflüsse können ihre Ursache in Grundwasserentnahmen über Brunnen oder durch Melioration haben und werden summarisch erfasst. Mit den berechneten Übertragungsfunktionen können dann für die jeweils zu prüfenden Ganglinie die anthropogen unbeeinflussten Abschnitte reproduziert (Kalibrierungszeitraum) und die anthropogen beeinflussten Abschnitte (Simulationszeitraum) anhand der Differenzen ermittelt werden. Weisen die simulierten Abschnitte der jeweiligen Ganglinie signifikante Differenzen zu den gemessenen Zeitreihen auf, entsprechen diese Differenzen den durch anthropogene Beeinflussungen verursachten Absenkungen.

Das Wiener-Mehrkanal-Filter (WMF)-Verfahren wird vom Betreiber HWW seit Jahren erfolgreich für die Quantifizierung förderbedingter Wasserstandsveränderungen verwendet (GROSSMANN & SKOWRONEK, 2005, [U3]). Als unbeeinflusste Referenzdaten werden hierzu die Grundwasserstände der Messstellen NHBL38, WR3, NHBF106, HL46.1 und HL36.1 herangezogen. Die Lage dieser Referenzmessstellen ist in Abbildung 8 dargestellt.

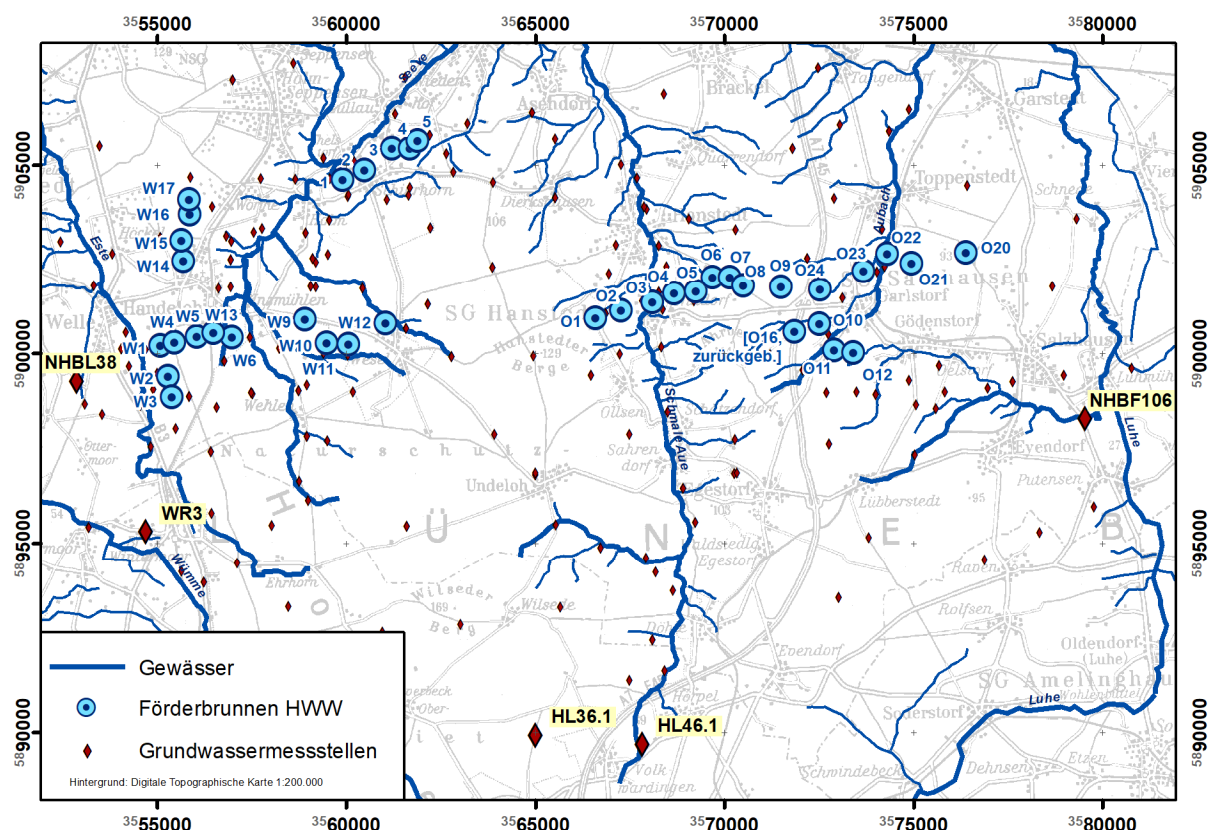


Abbildung 8: Lage der Referenzmessstellen der WMF-Auswertung

Die Referenzmessstellen werden paarweise mit lokalem Bezug auf den jeweiligen Referenzbereich verwendet. Die den Referenzmessstellenpaaren zugeordneten Referenzbereiche werden in Tabelle 9 benannt.

Tabelle 9: Übersicht Referenzmessstellenpaare (2012)

Referenzmessstellenpaare	Referenzbereich
NHBL38 und WR3	Westteil des Untersuchungsgebietes
NHBF106 und HL46.1	Ostteil des Untersuchungsgebietes
HL46.1 und HL36.1	für tiefe Messstellen mit ausgeprägten langfristigen Schwankungen im West- und Ostteil des Untersuchungsgebietes

Die oben genannten Übertragungs-Funktionen wurden durch HWW auf der Basis einer Excel-VBA-Applikation ermittelt und für die hier vorgestellten Auswertungen zur Verfügung gestellt (GROSSMANN & SKOWRONEK, 2005, [U3]).

Sind die in einer Grundwassermessstelle gemessenen Standrohrspiegelhöhen niedriger als die berechneten (von Grundwasserabsenkungen) unbeeinflussten Standrohrspiegelhöhen, ist die Differenz zwischen der gemessenen und der berechneten Grundwasserganglinie negativ und weist auf eine Absenkung hin. Negative Differenzen können unter anderem durch eine grundwasserentnahmebedingte Absenkung oder andere Eingriffe in den Wasserhaushalt verursacht werden. Positive Differenzen sind z. B. bei dem Rückgang von Fördereinflüssen oder Staumaßnahmen an Gewässern zu erwarten.

Die Ergebnisse der WMF-Auswertung 2020 werden in Anlage 6 jeweils als jahresbezogene Mittelwerte tabellarisch dargestellt und den Ergebnissen aus den vergangenen Jahren gegenübergestellt. Grundlegende Auswertungen an unbeeinflussten Grundwassermessstellen mittels WMF lassen den Schluss zu, dass i. d. R. eine Aussagegenauigkeit von etwa $\pm 0,1$ m zu erwarten ist, sofern eine Kalibrierung der Prüfmessstelle mit den verfügbaren Kalibriermessstellen erfolgreich vorgenommen werden kann. Dementsprechend werden kleinere Differenzen als unbeeinflusst gewertet. Diese Aussagegenauigkeit deckt sich somit auch mit dem üblicherweise in der Hydrogeologie für Aussagen zu anthropogen verursachten Wasserstandsabsenkungen zu Grunde liegenden Bewertungsrahmen.

Verfahren zur Zeitreihenauswertung im Grundwasserbereich, wie z. B. das WMF-Verfahren, kommen dann an ihre Grenzen, wenn sich die Prüfmessstelle in einem nur lokal verbreiteten Grundwasserleiter von geringer Ausdehnung mit mehr oder weniger eigenständigem Wasserhaushalt befindet. Hier sind v. a. schwebende Grundwasserkörper zu nennen. In diesen Situationen ist mit größeren Schwankungen der Differenzenganglinie sowohl im positiven wie auch negativen Wertebereich zu rechnen und eine Auswertung nur eingeschränkt oder auch nicht möglich.

In Anlage 7 sind die WMF-Ergebnisse der analysierten Grundwassermessstellen in einem Lageplan dargestellt. Mittels WMF-Auswertung werden die im Umfeld der jeweiligen

Grundwassermessstelle wirksamen Absenkungen quantitativ im Rahmen der methodischen Genauigkeit erfasst. Ob die jeweils ausgewiesene Absenkungen durch die Grundwasserentnahme von HW, durch andere Förderbrunnen (Brauch-, Trinkwasser- oder Beregnungsbrunnen), Eingriffe in Vorfluter oder künstlich angelegte Flächenentwässerungen verursacht wurden, kann allein aufgrund einer WMF-Auswertung nicht beurteilt werden. Allerdings können häufig Schlussfolgerungen aus einem Vergleich mit dem Förderregime nahegelegener Wasserfassungen, Fassungsteile oder auch Einzelbrunnen gezogen werden.

Eine differenzierte Beschreibung und Diskussion der Ergebnisse erfolgt im Rahmen der hydrogeologischen Auswertung in den nachfolgenden Kapiteln.

8.2 Hydrogeologische Situation und bisherige Beweissicherungsergebnisse

Die hydrogeologische Situation entlang der Förderbrunnen der Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost ist in Abbildung 9 in Form eines Profilschnittes zur Übersicht dargestellt. Prägend für die Nordheide ist der Wechsel zwischen Bereichen, in denen durch die Ablagerung von Grundwassergeringleitern eine deutliche Gliederung in mehrere z.T. voneinander hydraulisch getrennten Grundwasserleitern erfolgt ist und Bereichen, in denen durch Erosion tiefe Rinnen in das Ausgangsgestein gegraben wurden. Hier haben sich anschließend grundwasserleitende Sande z. T. im Wechsel mit geringleitenden Sedimenten abgelagert. Diese für das gesamte Grundwasserentnahmegebiet heterogene hydrogeologische Situation erlaubt in der Regel keine allgemeinen Aussagen über die Reaktion der oberflächennahen Grundwasseroberfläche auf Grundwasserentnahmen aus den tiefergelegenen Grundwasserleitern, sondern erfordert jeweils eine Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse.

Die die hydrogeologischen Verhältnisse bestimmenden Grundwasserleiter werden nachfolgend aufgeführt.

Schwebende Grundwasserleiter

Bei sogenannten schwebenden Grundwasserleitern (Abkürzung HW: Q0) handelt es sich um lokal begrenzte Wasserkörper in Sanden oder Kiesen über grundwasserhemmenden Schichten, z. B. Geschiebemergel oder Ton, die durch wasserungesättigte Sande oder Kiese unterlagert werden. Dadurch, dass diese schwebenden Wasserkörper grundwasserfreien Schichten aufliegen, besteht keine hydraulische Kommunikation mit tiefer liegenden Grundwasserleitern. Schwebende Grundwasserleiter sind in der Nordheide häufig im Bereich von Höhenzügen ausgebildet und können z.B. die Ursache für Quellaustritte im Bereich von Hanganschnitten (Hangquelle) sein.

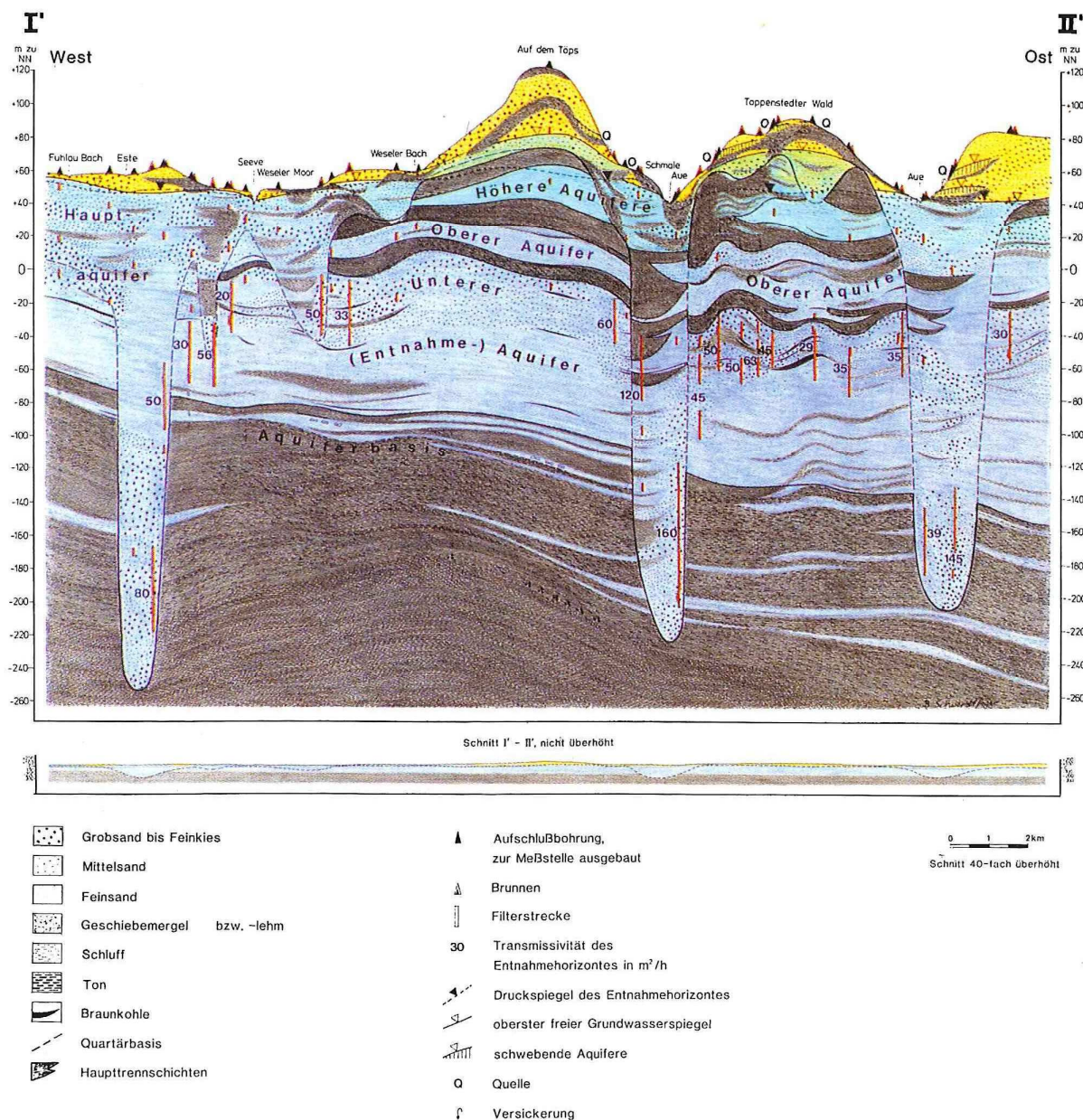


Abbildung 9: Hydrogeologischer Schnitt entlang der Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost [U1]

Quartäre Grundwasserleiter

Die quartären Grundwasserleiter werden in das oberflächennahe Grundwasser L1 und L2 sowie darunter folgende tiefere quartäre Grundwasserleiter L3 und L4 unterschieden.

Das Grundwasser der Grundwasserleiter L1 und L2 (Abkürzung HWW: Q1) steht im Allgemeinen oberflächennah an und ist häufig im hydraulischen Kontakt mit Oberflächengewässern. Auswirkungen der Grundwasserentnahme sind in diesen Grundwasserleitern durch die Reduktion des Basisabflusses in die Oberflächengewässer oder durch Absenkungen der Grundwasseroberfläche festzustellen. Die Absenkungen der Grundwasseroberfläche

bewirken eine Vergrößerung des Flurabstandes und können somit Einfluss auf den Bodenwasserhaushalt und ggf. auch die Vegetation haben.

Die quartären Grundwasserleiter L3 und L4 (Abkürzung HW Q3) sind im Allgemeinen in größeren Tiefen, im Bereich der Rinnen oder aber auch unterhalb der Grundwasserleiter L1/ L2 verbreitet. Für die Beurteilung oberflächennaher förderbedingter Absenkungen sind die tieferen quartären Grundwasserleiter insgesamt weniger von Bedeutung.

Tertiäre Grundwasserleiter

Die Grundwasserentnahme von HAMBURG WASSER erfolgt überwiegend aus den tertiären Grundwasserleitern L5 (Obere Braunkohlensande, Oberer Hauptaquifer) und L6 (Untere Braunkohlensande, Unterer Hauptaquifer) sowie aus in gleicher Tiefe anstehenden quartären Sanden der Rinnenfüllungen. Die tertiären Grundwasserleiter sind – außerhalb der quartären Rinnen – durch grundwassergeringleitende Schichten von den darüber gelegenen Grundwasserleitern hydraulisch getrennt.

Die bisherigen Untersuchungen und Beweissicherungen zeigen, dass sich die durch die Grundwasserentnahmen erzeugten Druckspiegelabsenkungen in Bereichen mit großräumig ausgebildeten Grundwassergeringleitern (z.B. Glimmerton und Hamburger Ton) nicht bis an die Grundwasseroberfläche durchpausen. In den voneinander hydraulisch getrennten Grundwasserleitern können lokal sehr unterschiedliche Druckverhältnisse vorherrschen, welche unter anderem an den jeweiligen Ganglinienverläufen von in diesem Bereichen verfilterten Grundwassermessstellen nachvollzogen werden können. Werden die oben beschriebenen Grundwassergeringleiter jedoch von Rinnen durchzogen, so hängt die Ausbreitung der durch die Grundwasserförderung erzeugten Druckspiegelabsenkungen wesentlich von den in den Rinnen abgelagerten grundwassergeringleitenden Sedimenten ab. Die Mächtigkeiten und Ausbreitungen dieser Schichten variieren in großen Bereichen und deren hydraulische Wirkung ist z.T. nur durch den Vergleich von Grundwasserganglinien aus Grundwassermessstellen, die in verschiedenen Tiefen verfiltert sind, nachzuweisen. Nur bei vollständig fehlenden Grundwassergeringleitern weisen Grundwassermessstellen mit unterschiedlichen Tiefenstellungen nahezu identische Druckhöhen und Ganglinienverläufe sowie vergleichbare WMF-Ergebnisse auf.

Wie in Anlage 7 dargestellt sind im weitaus größten Teil des Untersuchungsgebietes die Flurabstände größer als 5 m, sodass förderbedingte Absenkungen der Grundwasseroberfläche hier keinen direkten Einfluss auf den Bodenwasserhaushalt der Böden und die Vegetation haben. Dort wo Oberflächengewässer Täler in das Gelände eingegraben haben, die Flurabstände somit geringer sind und in diesen Bereichen die oben beschriebenen Rinnen im Untergrund anstehen, können zum Teil förderbedingte Absenkungen der Grundwasseroberfläche nicht ausgeschlossen werden. Basierend auf den bislang vorliegenden Monitoringergebnissen und den durchgeführten Prognosen handelt es sich hierbei um Abschnitte im Verlauf der Este, Seeve mit Weseler Bach und Weseler Moorbach sowie die Toppenstedter Au (Aubach). Diese Gebiete werden nachfolgend vorrangig betrachtet.

8.3 Kategorisierung nach Messstellengruppen

Wie in Kapitel 3 erläutert, stehen für die Beweissicherung insgesamt 327 Grundwassermessstellen zur Verfügung. Da nicht jede Grundwassermessstelle für die Überwachung aller Beweissicherungsziele geeignet ist, werden im Zulassungsbescheid die nachfolgend aufgeführten Messstellengruppen zur Überwachung der jeweiligen Beweissicherungsziele benannt.

- Beweissicherung Wasserwirtschaft (Messstellengruppe A)
- Beweissicherung Reserve- und Spitzenlastbrunnen (Messstellengruppe B)
- Beweissicherung in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen (Messstellengruppe C)
- Beweissicherung mit möglichen zukünftigen Auswirkungen auf Boden und Vegetation (Messstellengruppe D)
- Beweissicherung im Bereich Schierhorn (Messstellengruppe E)
- Beweissicherung im Bereich von Fließgewässern (Messstellengruppe F)
- Beweissicherung im Bereich von Teichen (Messstellengruppe G)
- Beweissicherung im Hinblick auf mögliche Beeinflussung privater Brunnen (Messstellengruppe H)
- Ergänzende Beweissicherung FFH-Gebiet Lüneburger Heide
- Landwirtschaftliche Beweissicherung
- Forstwirtschaftliche Beweissicherung

Wie im Zulassungsbescheid in Anlage 1 dargestellt, können die Daten einzelner Grundwassermessstellen in Hinblick auf unterschiedliche Beweissicherungsziele ausgewertet und somit auch mehrfach in unterschiedlichen Gruppen aufgeführt werden. Im Rahmen des durchgeführten Grundwassermonitorings wurden sämtliche Messdaten der Grundwassermessstellen aus den oben aufgeführten Gruppen ausgewertet. In den nachfolgenden Kapiteln werden zur Darstellung der Auswertung bevorzugt besonders prägnante und aussagekräftige Ergebnisse aus einzelnen Grundwassermessstellen herangezogen.

8.3.1 Messstellengruppe Beweissicherung Wasserwirtschaft (Messstellengruppe A)

Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Beweissicherung erfolgt eine Überwachung insbesondere der durch die Grundwasserentnahmen in dem Oberen und Unteren Hauptaquifer erzeugten Wasserstandsabsenkungen. Die wasserwirtschaftliche Beweissicherung umfasst im Oberen Hauptaquifer 80 Grundwassermessstellen und im Unteren Hauptaquifer 107 Grundwassermessstellen. Ergänzend hierzu werden insgesamt 114 im oberen Quartärgrundwasserleiter ausgebaute Grundwassermessstellen betrachtet. Die Grundwassermessstellen der Beweissicherungsgruppe „Wasserwirtschaft“ sind in Anlage 1 tabellarisch aufgeführt und in Anlage 2 bis Anlage 4 in Lageplänen dargestellt.

Die Zielstellung dieser Gruppe ist die Darstellung der grundsätzlichen wasserwirtschaftlichen Situation im Beobachtungsgebiet. Hierunter fallen Kriterien wie etwa Grundwasserfließrichtungen, Absenkungstrichter, Einzugsgebiete oder auch Grundwasserneubildung.

Das Berichtsjahr 2020 zeichnet sich durch eine geringe Grundwasserneubildung aus. Aufgrund niedriger Niederschläge im Jahr 2019 und trotz im Vergleich zum Vorjahr höherer Niederschläge konnte der Bodenwasserspeicher im Winter 2019/20, nur zu einem geringen Teil wieder aufgefüllt werden. Hierdurch kam es zu einer niedrigen Grundwasserneubildung im Berichtsjahr 2020 und infolgedessen zu einem in allen betrachteten Grundwasserleitern festzustellenden niedrigeren Grundwasserstandsniveau im Vergleich mit den Vorjahren und auch mit langjährigen Mittelwerten.

Exemplarisch kann die Entwicklung der Grundwasserstände für die durch die Grundwasserentnahme aus HWW-Brunnen nicht beeinflusste Messstelle WR3 (Abbildung 10) beschrieben werden.

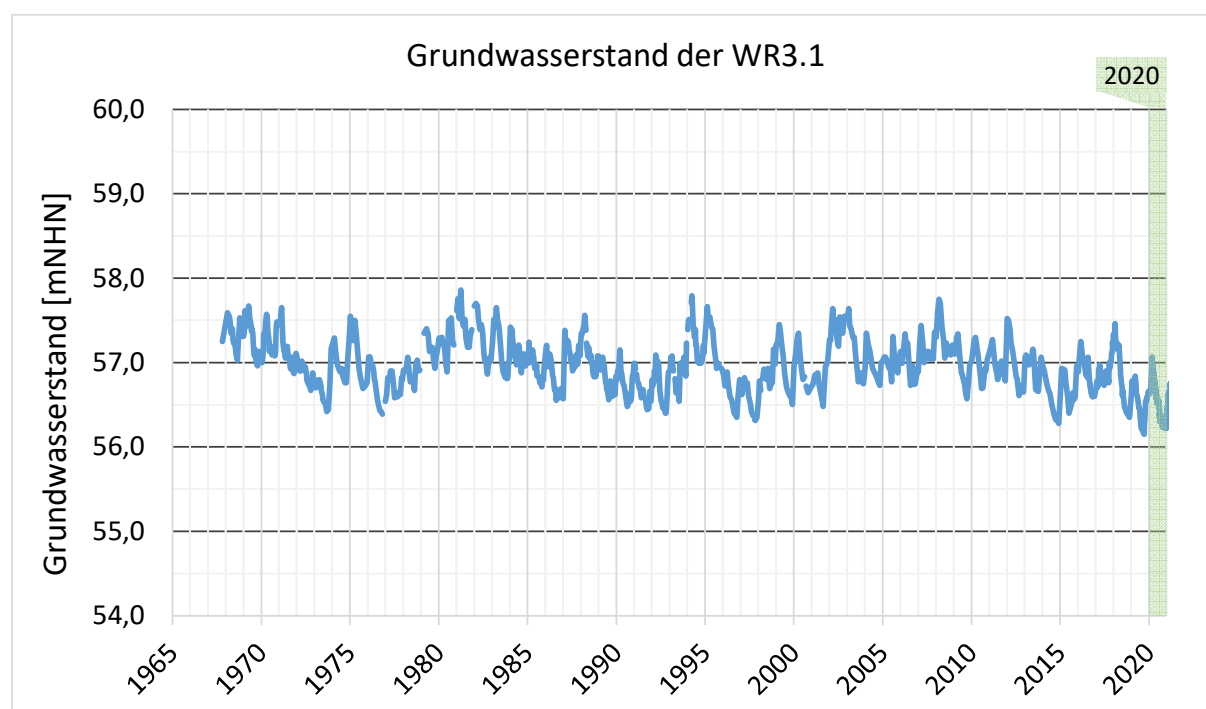


Abbildung 10: Grundwasserstandsganglinie Messstelle WR3. Berichtsjahr farblich hervorgehoben

Die Trockenperiode der Jahre 2018/2019 ließ die Grundwasserstände bis auf nahezu Niedrigstände (Vergleichszeitraum 1991 bis 2020) absinken (siehe Abbildung 10). Die insbesondere im Februar 2020 einsetzenden Niederschläge führten im Frühjahr 2020 im Vergleich zum Vorjahr zu einem geringfügigen Anstieg der Grundwasserstände. Dieser Trend setzte sich durch im Vergleich zu 2019 höhere Niederschläge in den Sommermonaten fort, sodass im Mittel die Grundwasserstände in der Vegetationsperiode um 0,15 m höher lagen als im Jahre 2019. Obwohl es in 2020 weniger regnete als in 2019 (siehe Kapitel 5), sanken

aufgrund der höheren Niederschläge im Winterhalbjahr 2019/2020 die Grundwasserstände nicht unter Vorjahresniveau.

Die beschriebene Entwicklung der Grundwasserstände im Berichtsjahr 2020 ist in ähnlicher Form an allen Grundwassermessstellen der Beweissicherung wiederzufinden. Der erhebliche, rein witterungsbedingte Abfall der Grundwasserstände um ca. 5 - 6 dm in den Jahren 2018 bis 2020 führte auch zu verringerten Abflüssen in den Vorflutern. Eine ökologische Bewertung von förderbedingten Absenkungen wird durch die extreme Trockenheit stark erschwert.

Insbesondere im Unteren Hauptaquifer haben die HWW-Brunnen mit ihrem Förderbetrieb einen Einfluss auf Grundwasserfließrichtungen, die Lage von Absenktrichtern und Einzugsgebiete. Im Berichtsjahr 2020 lag die Jahresentnahmemenge der Fassungen West und Ost mit insgesamt rd. 14,9 Mio. m³/a geringfügig unterhalb des Vorjahres sowie auch unterhalb der durchschnittlich entnommenen Jahresmenge der Vorjahre, so dass für den größten Teil der HWW-Fassungen von insgesamt etwas geringeren Absenkbeträgen im Förderhorizont (Unterer Hauptaquifer) und damit kommunizierenden aufliegenden Grundwasserleitern auszugehen ist. Ausgenommen von Förderbetriebsanpassungen an Einzelbrunnen mit lokalen Auswirkungen (s. a. Kap. 6) sind im Vergleich zu den Vorjahren in 2020 keine umfassenden Änderungen vorgenommen worden, welche das Grundwasserfließsystem grundlegend verändert haben. Demnach ist davon auszugehen, dass sowohl die regionalen Fließrichtungen wie auch das Einzugsgebiet der HWW-Fassungen durch den Förderbetrieb im Wesentlichen den Vorjahren entsprechen.

Durch Anpassungen des Förderbetriebes, welche in Kap. 6 genannt sind, haben sich Änderungen im Grundwasserfließsystem mit lokaler Ausprägung vor allem im Unteren Hauptaquifer eingestellt, die insbesondere im Kapitel 8.3.2 anhand von ausgewählten, repräsentativen Messstellen näher erläutert werden.

Wie bereits oben erwähnt, wird die wasserwirtschaftliche Situation vor allem durch das klimatische Geschehen und durch den Förderbetrieb der HWW-Brunnen geprägt. Die besondere klimatische Grundwasserstandsentwicklung im Berichtsjahr zeichnet sich in allen Grundwassermessstellen durch niedrige Grundwasserstände aus und wurde weiter oben stellvertretend anhand der Grundwasserstandsganglinie WR3 erläutert. Für die Abbildung der förderbedingten Absenkungen im Beobachtungsgebiet sind insbesondere Grundwassermessstellen aus dem Niveau des Förderhorizonts in der Umgebung der Fassungen geeignet, welche den Förderbetrieb möglichst unmittelbar nachzeichnen. Nachfolgend wird die Absenkenentwicklung anhand von ausgewählten Grundwassermessstellen für verschiedene, räumlich zusammenliegende Brunnengruppen aufgezeigt, welche anhand dieses Kriterium ausgewählt wurden. Die Lage der hierfür verwendeten Grundwassermessstellen ist in Abbildung 11 für die Westfassung bzw. Abbildung 16 für die Ostfassung dargestellt. Um förderbedingte Grundwasserabsenkungen in klimatisch überprägten Messreihen aufzuzeigen, sind WMF-Auswertungen besonders geeignet und wurden für die folgenden Auswertungen vorrangig herangezogen.

8.3.1.1 Fassung West

Zur besseren Übersicht der regionalen Wasserstandsentwicklung werden die Messstellen der umfangreichen Messstellengruppe Beweissicherung Wasserwirtschaft örtlich zusammenhängenden Brunnengruppen zugeordnet und im Zusammenhang mit deren Förderregime im Berichtsjahr diskutiert. Hierfür wurde die Fassung West für die BerichtsDarstellungen in die jeweils räumlich zusammenliegenden Brunnengruppen W1 bis W3, W4 bis W6 mit W13, W9 bis W12 sowie W14 bis W17 unterteilt. Die Lage der Brunnen der Westfassung ist in Abbildung 11 dargestellt. Weiterhin ist in der Abbildung die Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A) je Förderhorizont dargestellt. Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.

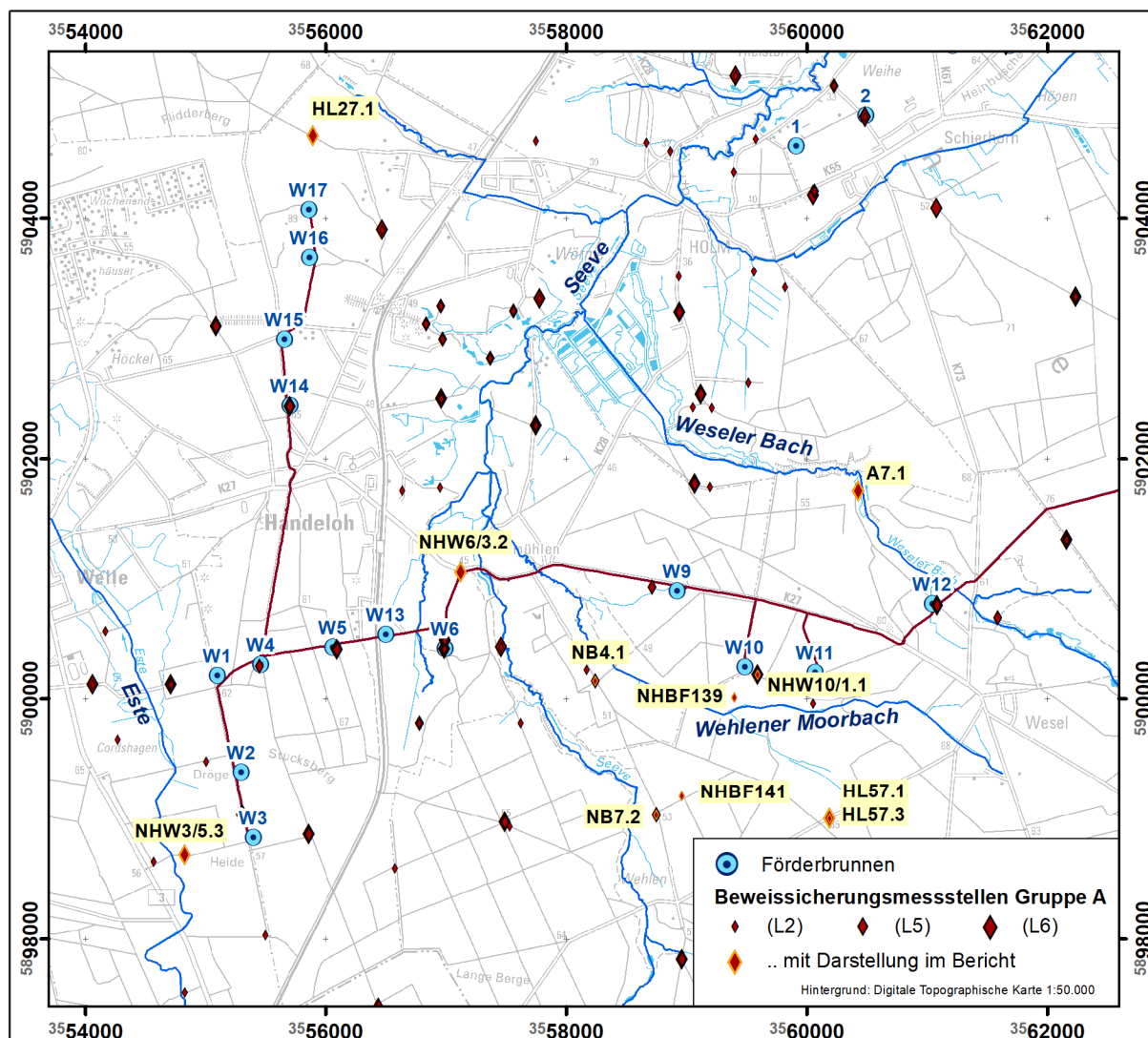


Abbildung 11: Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung West sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.

Die Brunnengruppe W1 bis W3 setzt sich aus den Reservebrunnen W1 und W2 sowie dem Grundlastbrunnen W3 zusammen. Als Referenz wurde die Grundwassermessstelle NHW3/5.3 ausgewählt. Die Grundwassermessstelle befindet sich im nahen Umfeld der Brunnengruppe und ist in einer Tiefe von ca. 170 m in quartären Rinnensedimenten im Filterniveau der Brunnen verfiltert. Die Differenzenganglinie dieser Messstelle bildet den Förderbetrieb der Brunnengruppe W1 bis W3 anschaulich ab (Abbildung 12). Mit Beginn der Grundwasserförderung im Jahre 1983 wurden die Grundwasserdruckflächen bis zu 1 m abgesenkt. Seit 2002 wurden die Fördermengen dieser Brunnengruppe stufenweise reduziert von ursprünglich etwa 1,5 bis 2,1 Mio. m³/a auf rd. 0,5 Mio. m³/a. Die Fördermengenreduzierungen äußern sich in einem Rückgang der förderbedingten Absenkung auf ein Niveau von etwa 0,6 m, welches auch im Berichtsjahr 2020 festzustellen ist.

Aus der Auswertung für das Berichtsjahr 2020 ergeben sich für das Umfeld dieser Brunnengruppe keine Hinweise auf eine nennenswerte Veränderung der Absenksituation gegenüber den Vorjahren bzw. eine Zunahme der förderbedingten Absenkung im Förderhorizont und dementsprechend auch im oberflächennahen Grundwasser.

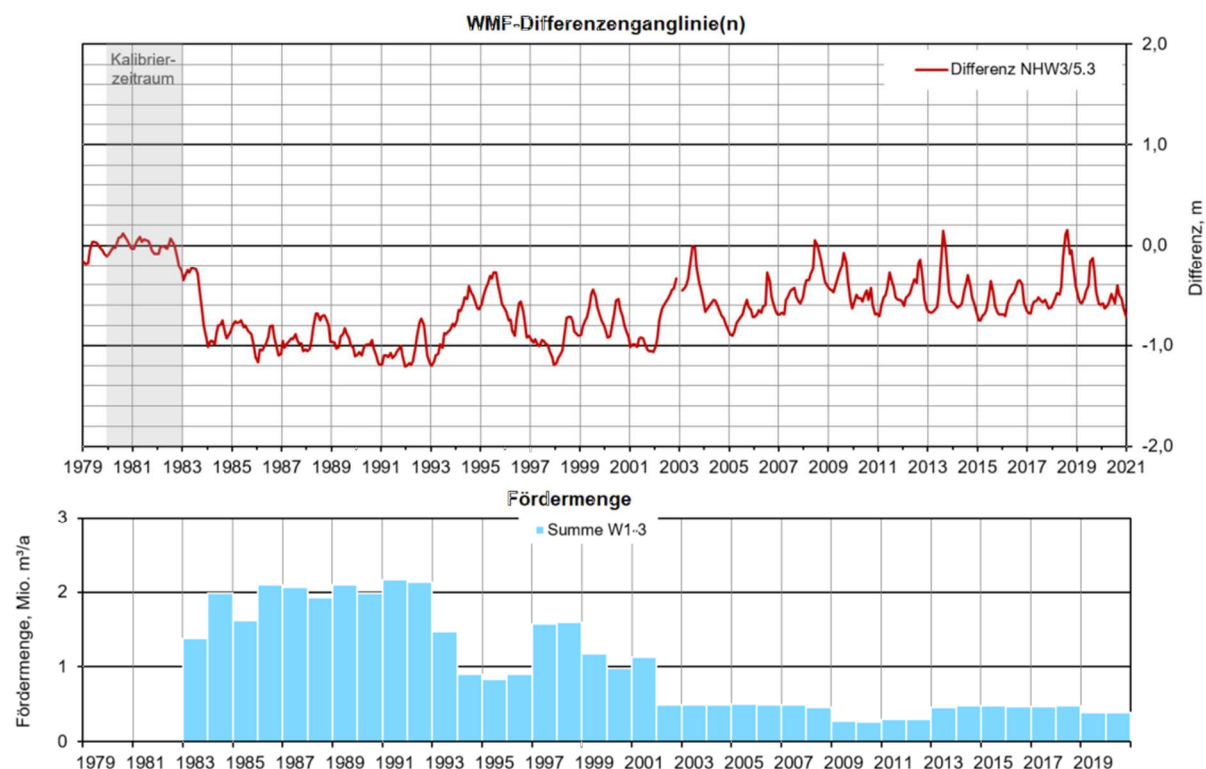


Abbildung 12: Differenzenganglinie der Grundwassermessstelle NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W1 bis W3

Zur Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Entwicklung im Umfeld der Brunnengruppe W14 bis W17 wurde die Grundwassermessstelle HL27.1 herangezogen (Abbildung 11). Der Brunnen W14 wird als Spitzenlastbrunnen und die Brunnen W15 bis W17 als Grundlastbrunnen betrieben. Im Jahr 2020 wurden aus dieser Brunnengruppe gegenüber dem Vorjahr

mit 2,08 Mio. m³/a etwas weniger Grundwasser gefördert. Betriebsbedingt wurde in den Monaten Oktober 2019 bis April 2020 aus der Brunnengruppe erheblich weniger gefördert.

Die Grundwassermessstelle HL27.1 liegt nördlich des Brunnens W17 und ist in einer ca. 280 m tiefen Quartärrinne in einer Tiefe von ca. 160 m verfiltert. Die Differenzenganglinie der Messstelle bildet den Förderbetrieb dieser Brunnengruppe im Grundwasserleiterniveau T3Q ab (Abbildung 13). Der Linienverlauf gibt sowohl die anfängliche förderbedingte Absenkung nach Inbetriebnahme der Fassung mit bis zu 1,8 m Absenkung, als auch den Rückgang der Absenkung in den folgenden Jahren bis auf Werte unter 1,0 m zum Ende des Jahres 2019 wieder. Korrespondierend mit den betriebsbedingt reduzierten Fördermengen bis April 2020 und dem daran anschließenden Routinebetrieb der Brunnen dieser Gruppe, stellen sich erst ab Mitte des Jahres Absenkbeträge von rd. 1,3 m ein, die für den Rest des Jahres auf diesem Niveau verbleiben.

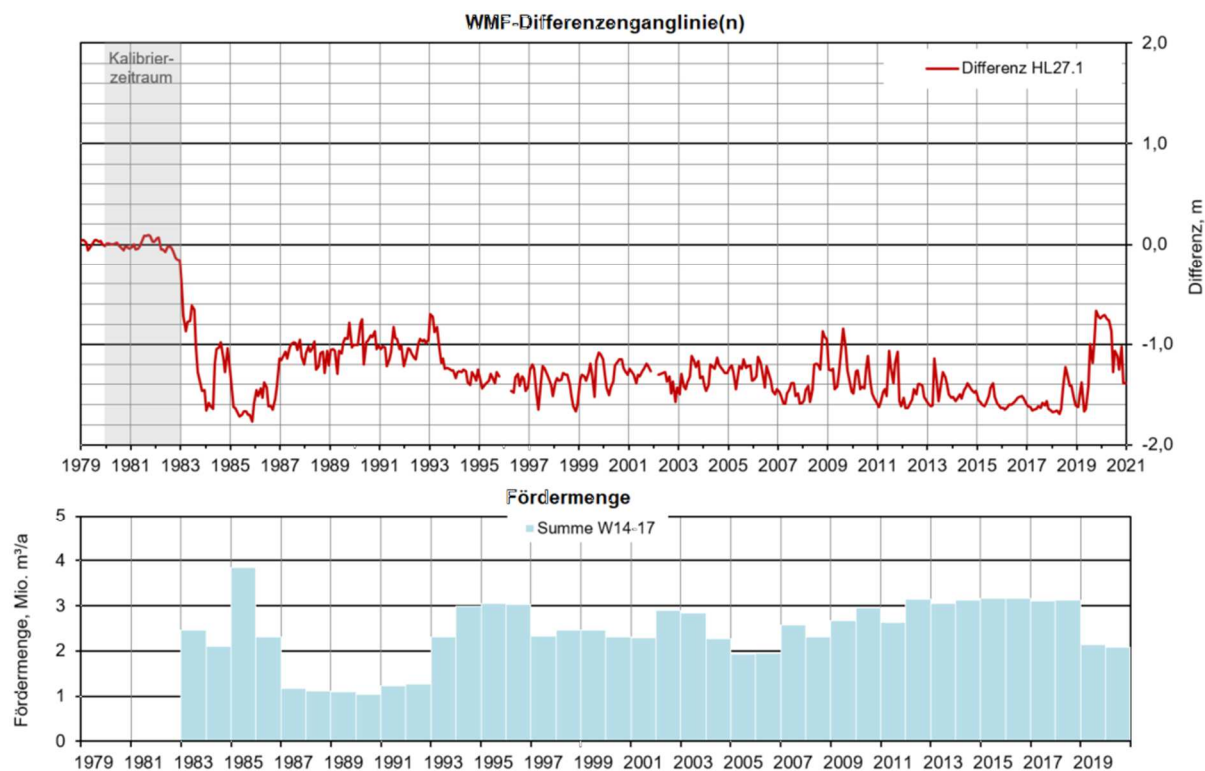


Abbildung 13: Differenzenganglinie der Grundwassermessstelle HL27.1 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W14-W17

Brunnengruppe W4 bis W6 und W13

Die Lage dieser Brunnengruppe sowie die Lage der als Referenz für diese Gruppe ausgewählten Grundwassermessstelle NHW6/3.2 ist in Abbildung 11 dargestellt.

Die Brunnen W5 und W13 (seit April 2019) werden als Grundlastbrunnen und die Brunnen W4 und W6 als Spitzenlastbrunnen betrieben.

Die Grundwassermessstelle NHW6/3.2 befindet sich nördlich des Brunnens W6 und ist in der quartären Wintermoorer Rinne in einer Tiefe von rd. 75 m niveaugleich zu den Filterstellungen

der Brunnengruppe ausgebaut. Anhand der Differenzenganglinie der Grundwassermessstelle NHW6/3.2 lässt sich das Fördergeschehen und der hierdurch im Förderhorizont verursachte Absenkungsverlauf sehr gut nachvollziehen (Abbildung 14). Bis zum April 2019 wurde diese Brunnengruppe ohne die damaligen Reservebrunnen W6 und W13 betrieben. Die Differenzenganglinie weist für diesen Zeitraum eine förderbedingte Absenkung zwischen etwa 0,1 und 0,3 m bzw. im Mittel 0,2 m aus. Im Zeitraum 2000 bis 2007 wurden im Rahmen eines mehrjährigen Pumpversuchs verschiedene Förderszenarien unter Einbeziehung der bisherigen Reservebrunnen W6, W12 und W13 untersucht und wichtige Erkenntnisse hinsichtlich der durch diese Brunnen verursachten Auswirkungen gewonnen. Im Versuchsbetrieb wurde an der Messstelle NHW6/3.2 bei gleichzeitigem maximalen Betrieb der Reservebrunnen eine förderbedingte Absenkung von bis zu ca. 0,8 m im Förderhorizont festgestellt (Abbildung 14). Nach Beendigung des Pumpversuches wurde die Brunnengruppe wieder mit dem vorigen Förderregime betrieben, worauf sich förderbedingte Absenkungen im bereits zuvor festgestellten Rahmen von rd. 0,2 m einstellten. Mit Inbetriebnahme von Brunnen W13 im April 2019 sowie gelegentlicher Nutzung von W6 als Spitzenlastbrunnen nimmt die förderbedingte Absenkung im Berichtsjahr erwartungsgemäß zu und erreicht in der NHW6/3.2 im Jahr 2020 einen Betrag von rd. 0,6 m.

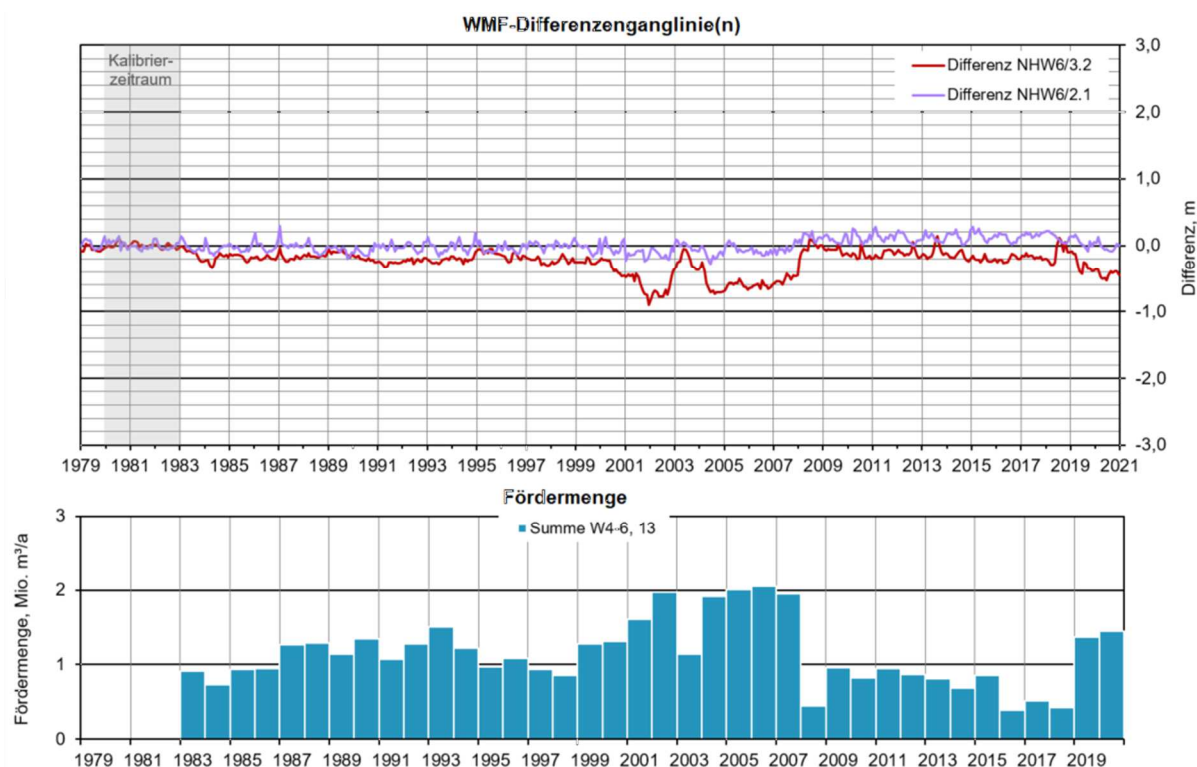


Abbildung 14: Differenzenganglinie der Grundwassermessstelle NHW6/3.2 (Unterer Hauptaquifer) und NHW6/2.1 (Oberflächennahes Grundwasser) mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W4 bis W6 und W13

Für die Überwachung im oberflächennahen Grundwasser können die Ergebnisse der Messstelle NHW6/2.1 herangezogen werden (Abbildung 14). Im Berichtsjahr sind für diese

Messstelle keine Hinweise auf die im Förderhorizont festgestellte förderbedingte Absenkung erkennbar. Es ist von einer substantiellen Dämpfung durch die an diesem Standort vorhandenen geringleitenden Deckschichten auszugehen.

Brunnengruppe W9 – W12

Die Lage der Brunnengruppe W9 bis W12 sowie die Lage der Beweissicherungsmessstellen A7.1 und HL57.3, NB7.2, NHBF141 und NB4.1, NHBF139 und NHW10/1.1, HL57.1 ist in Abbildung 11 dargestellt.

Im Jahr 2020 wurde mit 1,2 Mio. m³ weniger Grundwasser aus den Brunnen dieser Gruppe entnommen als in den Vorjahren mit 1,6 Mio. m³ in 2019, 2,1 Mio. m³ in 2018, 2,0 Mio. m³ in 2017 und 2,2 Mio. m³ in 2016 (s. a. Kap. 0). Vor diesem Hintergrund sind im Jahr 2020 für das Umfeld dieser Brunnengruppe entsprechend geringere förderbedingte Absenkungen zu erwarten. In den nächstgelegenen Grundwassermessstellen A7.1 und HL57.3 im Unteren Hauptaquifer liegen die mittleren Absenkbeträge mit 0,46 m (A7.1) und 0,43 m (HL57.3) entsprechend unter dem Niveau der Vorjahre, in denen etwa 0,5 bis 0,6 m erreicht wurden (siehe Abbildung 15).

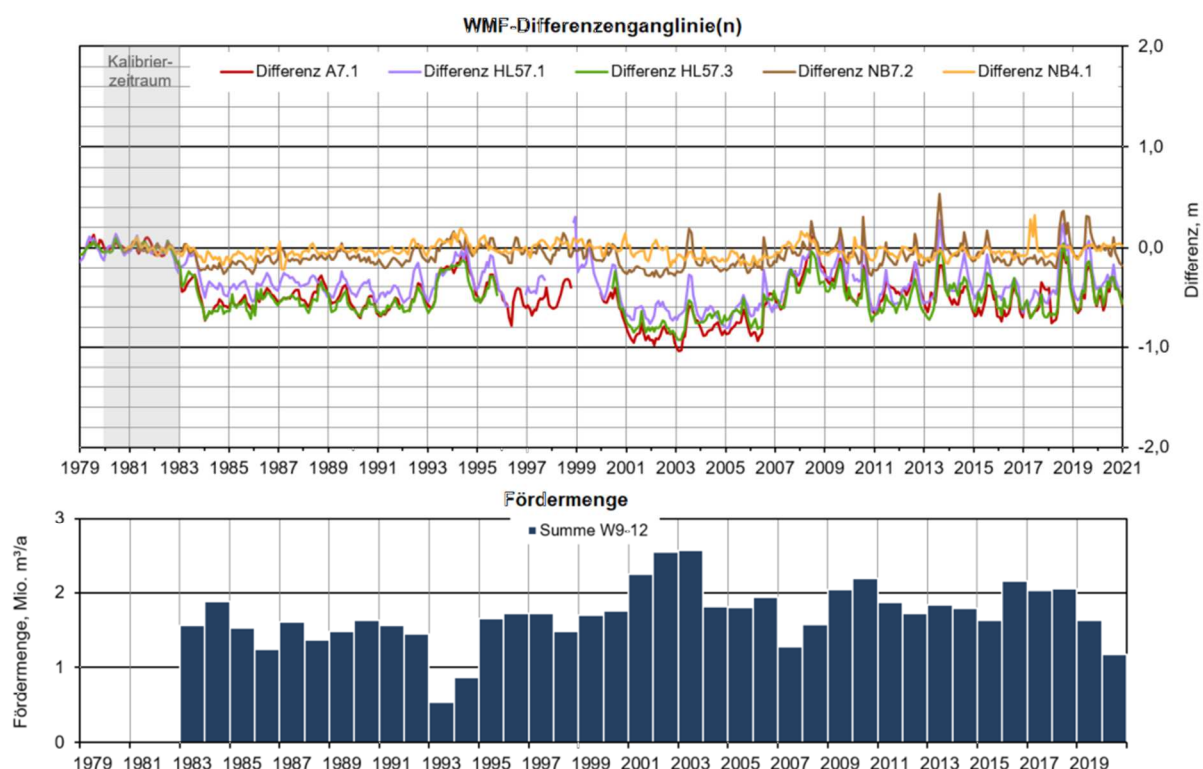


Abbildung 15: Differenzganglinien der Grundwassermessstellen A7.1 und HL57.3 (beide Niveau UHA) und HL57.1, NB4.1 und NB7.2 im oberflächennahen Quartär sowie Jahresfördermengen der Brunnengruppe W9 bis W12

Für das oberflächennahe Grundwasser sind wie in den Vorjahren auch im Berichtsjahr geringe bis keine Absenkbeträge feststellbar. Dies wird beispielsweise bestätigt durch eine nicht feststellbare Absenkung in den flachen Messstellen NB7.2, NHBF141 und NB4.1. Darüber

hinaus existieren im Umfeld einige Grundwassermessstellen, die erhebliche Fremdeinflüsse, wie etwa NHBF139 und NHW10/1.1 in ihrer Ganglinie aufweisen und eine belastbare Aussage erschweren bis unmöglich machen. Eine Sonderstellung nimmt die Grundwassermessstelle HL57.1 mit einer mittleren Differenz von -0,37 m im Berichtsjahr 2020 ein, in deren Umfeld eine wenig gedämpfte, förderbedingte Absenkung feststellbar ist (s. a. Hydrogeologisches Gutachten zum Antrag, CAH, 2014). Eine Fremdbeeinflussung, die nicht mit dem Förderbetrieb korrelierbar ist, erschwert allerdings auch bei dieser Messstelle eine belastbare Auswertung.

Fazit Gruppe W9 – W12

In Folge von vergleichsweise geringen Entnahmemengen aus den Brunnen dieser Gruppe sind im Berichtsjahr 2020 im Vergleich zu den Jahren vor 2019 reduzierte förderbedingte Absenkungen im Förderhorizont und in Folge davon auch im oberflächennahen Grundwasser festzustellen.

8.3.1.2 Fassung Ost

Die hydraulische Situation im Bereich der Fassung Nordheide Ost wird anhand der Grundwassermessstellen NB14.2 im Südwesten, NHO12/4.2 im Südosten und NHE7.4 im Nordosten der Fassung beurteilt. Die Lage der Brunnen der Ostfassung ist in Abbildung 16 dargestellt. Weiterhin ist in der Abbildung die Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A) je Förderhorizont dargestellt. Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.

Die Grundwassermessstelle NB14.2 ist im Bereich einer quartären Rinne in einer Tiefe von 35 m ausgebaut. Die Messstellen NHO12/4.2 und NHE7.4 sind in den unteren Braunkohlesanden in Tiefen von ca. 120 m bzw. ca. 70 m verfiltert. Der Verlauf der Differenzenganglinien für die oben genannten Messstellen sowie die Entwicklung der Fördermengen in der Fassung Ost sind in Abbildung 17 dargestellt.

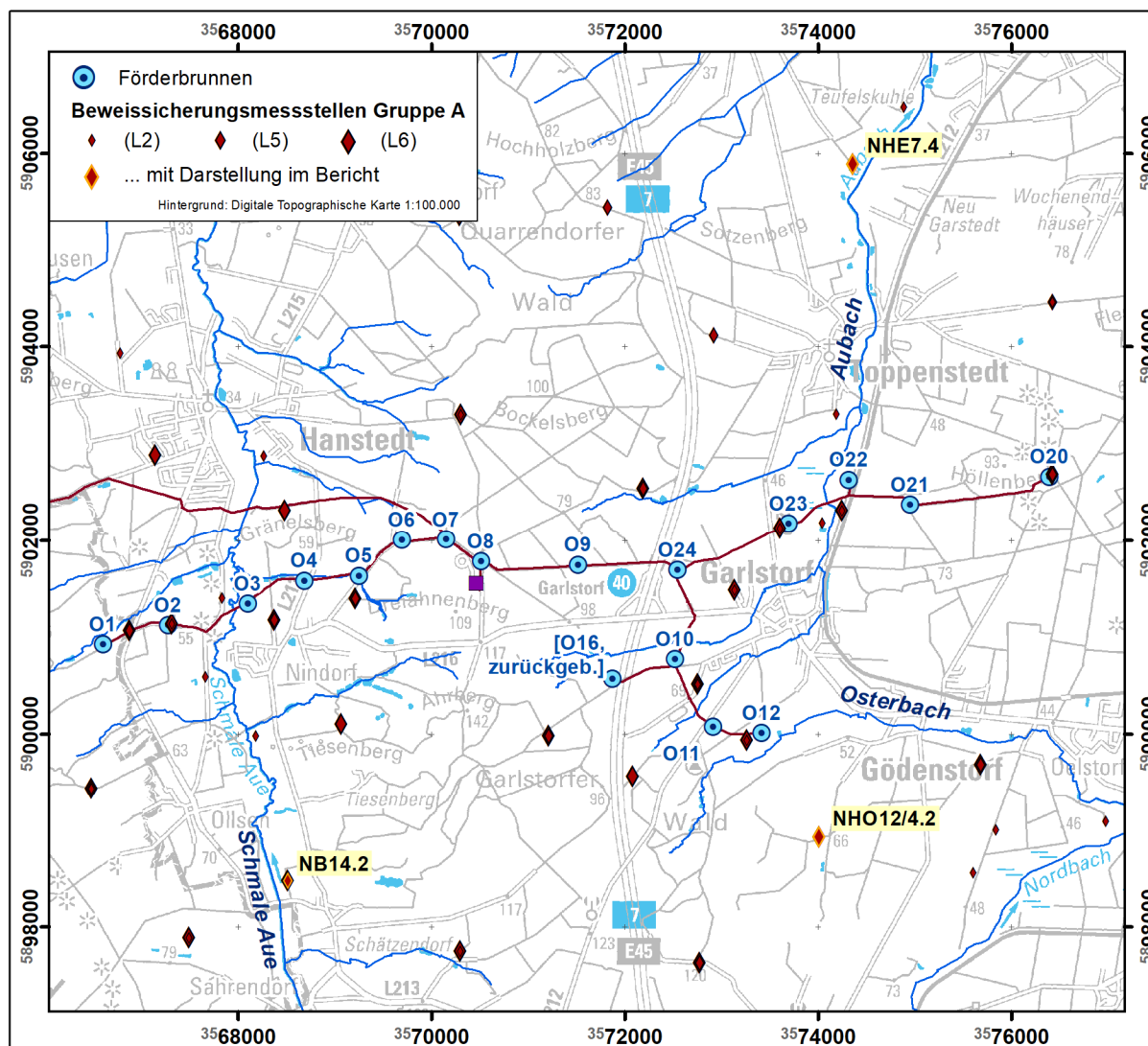


Abbildung 16: Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Ost sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.

Die zur Abbildung des Absenkungsverlaufes im Umfeld der Fassung ausgewählten Grundwassermessstellen befinden sich in einer Entfernung von etwa 1,2 bis 3,2 km zu den nächstgelegenen Brunnen und bilden demzufolge vor allem die Absenkentwicklung der Fassung Ost ohne Überprägung nahegelegener Einzelbrunnen ab. Alle drei Differenzganglinien korrespondieren in ihrem zeitlichen Verlauf mit dem Förderbetrieb der Fassung (Abbildung 17). Der im Zeitraum 2002 bis 2007 durchgeführte Pumpversuchsbetrieb mit erhöhten Fördermengen wird in den genannten Messstellen mit einer Zunahme der Absenkungsbeträge um 0,4 bis 0,6 m abgebildet. Im langjährig, ohne wesentliche betriebliche Änderungen durchgeführten Routinebetrieb, sind stabile Absenkverhältnisse auf einem Niveau von etwa 2 m (NO12/4.2 und NB14.2) bzw. etwa 1 m (NHE7.4) feststellbar. Lediglich im östlichen Fassungsabschnitt bildet die Differenzganglinie von NHO12/4.2 seit 2008 ein

geringeres Absenkniveau von etwa 1,6 m ab, welches in einer geringfügig zurückgegangenen Förderung aus den Brunnen des östlichen Fassungsabschnittes begründet ist. Für das Berichtsjahr 2020 sind keine Abweichungen von dem Absenkungsverlauf der Vorjahre feststellbar. Der Förderbetrieb wurde für diese Fassung auf nahezu identischem Niveau des Vorjahres fortgeführt, sodass die beobachtete, unveränderte Absenkentwicklung im Berichtsjahr zu erwarten war.

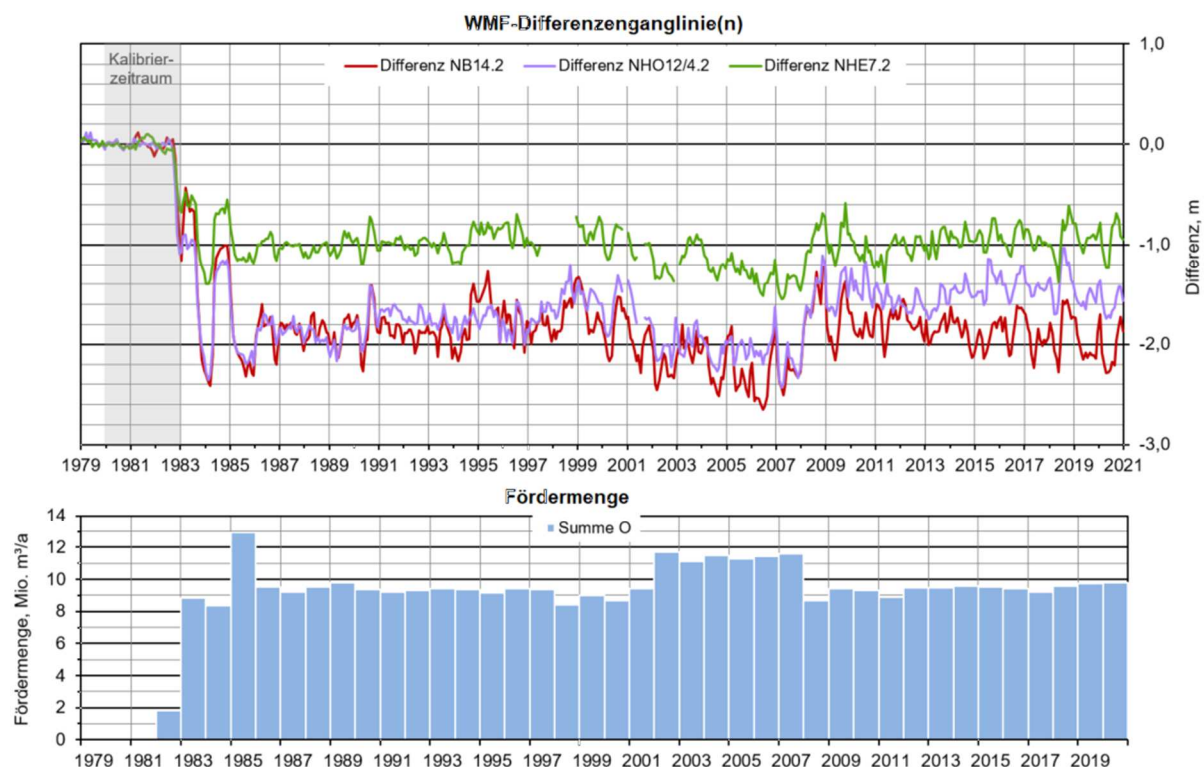


Abbildung 17: Differenzganglinien der Grundwassermessstellen NB14.2, NHO12/4.2 und NHE7.2 mit Jahresfördermengen der Fassung Ost

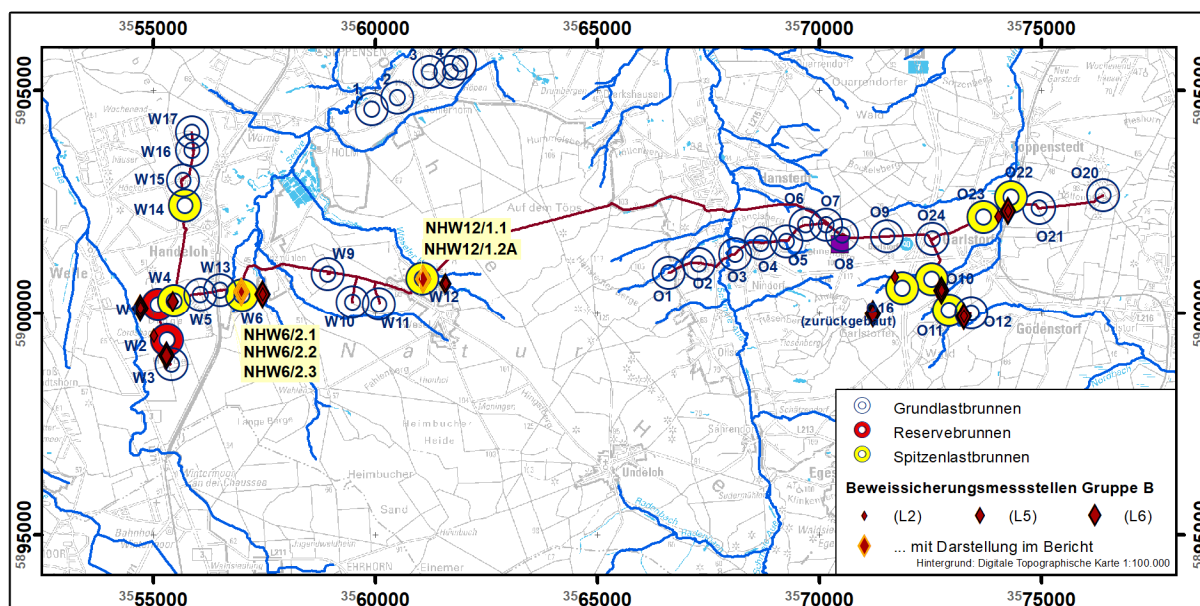
Fazit Gruppe A Wasserwirtschaft

Die Auswertung der umfangreichen Messstellengruppe Beweissicherung Wasserwirtschaft, zeigt im Umfeld der Fassungen West und Ost insgesamt stabile und gegenüber den Vorjahren nahezu unveränderte Absenkverhältnisse auf. Nach einer betriebsbedingten Fördermengenreduzierung in den Förderbrunnen W14 bis W17 bis in den April 2020, wurde anschließend in diesen Förderbrunnen die Entnahme wieder gesteigert, so dass die Grundwasserstände im Förderhorizont in deren Umfeld wieder auf das Niveau der Vorjahre sanken.

Klimatisch bedingt sind insgesamt niedrigere Grundwasserstände in allen beobachteten Grundwasserleitern feststellbar.

8.3.2 Messstellengruppe Beweissicherung Reservebrunnen und Spitzenlastbrunnen (Messstellengruppe B)

Das Wasserwerk Nordheide betreibt neben insgesamt 22 Grundlastbrunnen zwei Reservebrunnen (W1 und W2) sowie vier Spitzenlastbrunnen in der Fassung West (W4, W6, W12 und W14) und vier Spitzenlastbrunnen in der Fassung Ost (O10, O11, O22 und O23). Diese Förderbrunnen sowie die für deren Beweissicherung vorgesehenen Grundwassermessstellen sind in Abbildung 18 in einem Lageplan dargestellt.



damit auf dem Niveau der seit 2014 aus diesem Brunnen entnommenen Jahresmengen. Im Vergleich zu der im Jahr 2020 aus den weiteren Grundlastbrunnen dieser Gruppe entnommenen rd. 2,0 Mio. m³ ist die Entnahmemenge aus W14 als nicht relevant hinsichtlich nennenswerter Förderbeeinflussungen zu bewerten. Aus den genannten Gründen wird von einer detaillierten Darstellung der Auswertungsergebnisse für die Messungen im Umfeld der Spitzenlastbrunnen W4 und W14 abgesehen.

Brunnen W6 und W12 wurden in 2019 erstmalig als Spitzenlastbrunnen in Betrieb genommen. Mit den seit Frühjahr 2020 vorliegenden detaillierten Grundwasserstandsmessdaten können die Brunnen im Berichtsjahr nun detaillierter hinsichtlich deren förderbedingter Auswirkungen betrachtet werden.

Spitzenlastbrunnen W6

Der Spitzenlastbrunnen W6 fördert aus einer Tiefe von 50 m bis 80 m. Im Berichtsjahr wurde aus dem Brunnen im tageweisen Betrieb eine Gesamtmenge von 68.029 m³ gefördert.

Zur Überwachung der Auswirkungen dieses Brunnens ist die unmittelbar benachbarte Mehrfachfiltermessstelle NHW6/2 mit Filterstellungen im oberflächennahen Grundwasser, Oberen und Unteren Hauptaquifer geeignet. In Abbildung 19 sind die Grundwasserstandsganglinien der drei Filterstellungen für das gesamte Jahr 2020 und für einen Ausschnitt im Juli – August 2020 dargestellt. Im Zeitraum 05.08. bis 07.08.2020 wurde der Brunnen W6 mit einer Fördermenge von 98 m³/h über 53 Stunden und vom 11.08. bis 13.08.2020 über 57 Stunden betrieben. Der Brunnenbetrieb ist in Abbildung 19 anhand der Absenk- und Wiederanstiegskurven in beiden tiefen Filterstellungen (NHW6/2.2 und 3) Messstellengruppe sehr gut nachvollziehbar. Bei Betrieb des Brunnens wird in der im Förderhorizont verfilterten Messstelle NHW6/2.3 im Unteren Hauptaquifer eine Absenkung von etwa 1,2 bis 1,4 m und in der darüber verfilterten Messstelle NHW6/2.2 im Oberen Hauptaquifer eine Absenkung von 0,2 bis 0,25 m erreicht. In der flachen, im oberflächennahen Grundwasser verfilterten Messstelle NHW6/2.1 (Abbildung 19) können die in den beiden tieferen Filtern ermittelten Absenkungen zu keinem Zeitpunkt innerhalb des Berichtsjahres festgestellt werden. Dies ergibt sich auch im Vergleich zu der ebenfalls in Abbildung 19 dargestellten Grundwasserstandsganglinie der unbeeinflussten Messstelle WR3. In beiden flachen Grundwassermessstellen orientiert sich der Grundwassergang ausschließlich an der klimatischen Entwicklung.

Fazit Spitzenlastbrunnen W6

Aufgrund der Auswertungsergebnisse für das Jahr 2020 sind im Umfeld dieses Brunnens keine durch den Spitzenlastbetrieb verursachten Absenkungen im oberflächennahen Grundwasser festzustellen.

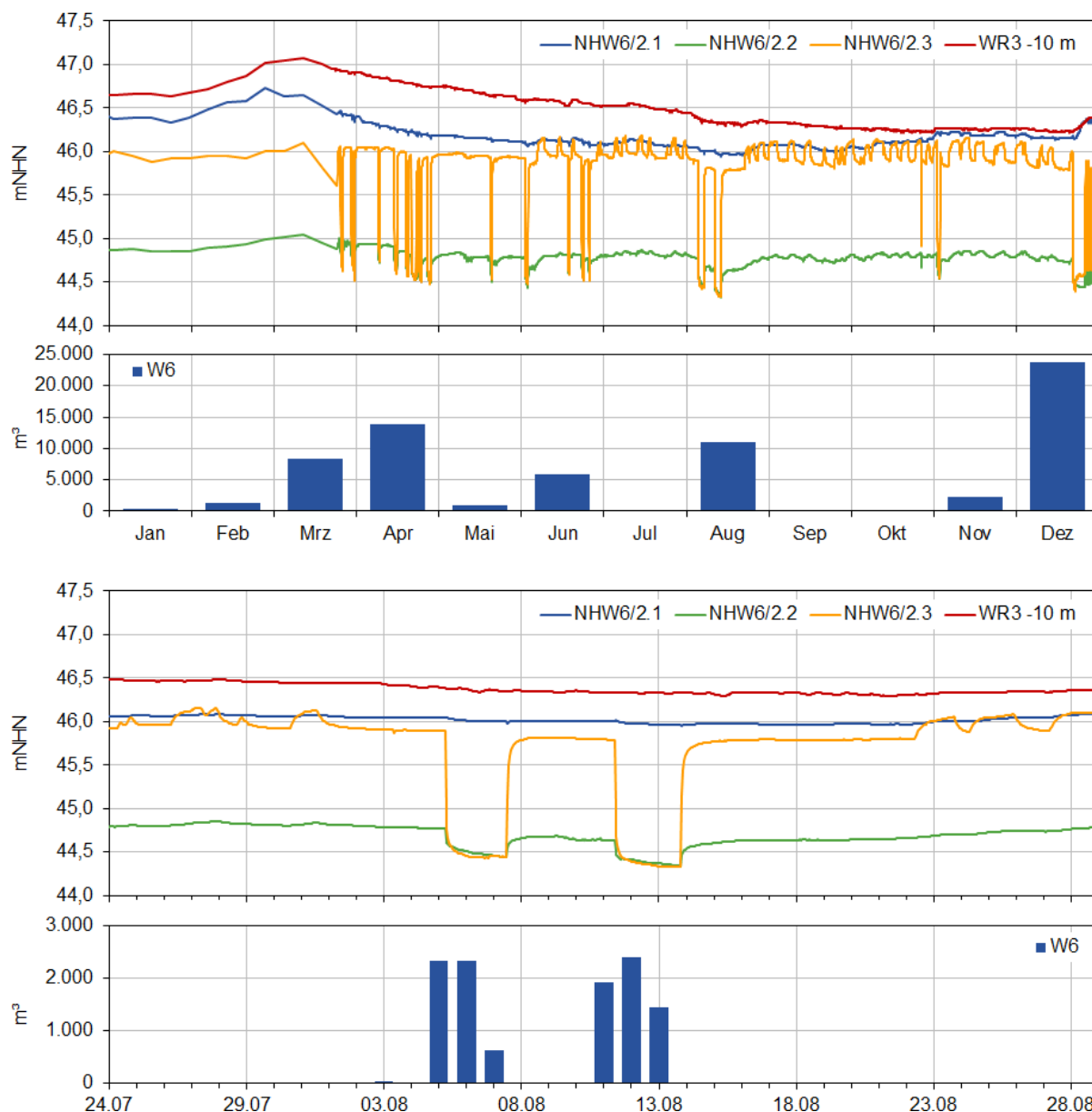


Abbildung 19: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen NHW6/2.3 (Unterer Hauptaquifer, NHW6/2.2 (Oberer Hauptaquifer) und NHW6/2.1 und WR3 im oberflächennahen Grundwasser. [Hinweis: Ganglinie der WR3 für die Darstellung parallel verschoben]

Spitzenlastbrunnen W12

Der Brunnen W12 ist in einer Tiefe von 64 bis 92 m u. GOK im Unteren Hauptaquifer verfiltert. Im Berichtsjahr wurde aus dem Brunnen im tageweisen Betrieb eine Gesamtmenge von 68.029 m³ gefördert.

Für die Beurteilung der förderbedingten Absenkung im Umfeld des Spitzenlastbrunnens ist die nahe gelegene Messstellengruppe NHW12/1 mit Filterstellungen im Oberen Hauptaquifer (NHW12/1.1) und im Förderhorizont (NHW12/1.2A, Unterer Hauptaquifer) sowie die benachbarte Messstelle NB2 mit Filterstellungen im oberflächennahen Grundwasser (NB2.1) und im Oberen Hauptaquifer (NB2.2) geeignet. In Abbildung 20 sind die Grundwasserstandsganglinien dieser Grundwassermessstellen zusammen mit der nicht durch die Förderung beeinflussten Referenzmessstelle WR3 für das gesamte Jahr sowie einen Ausschnitt im April/Mai und im Dezember 2020 dargestellt. Im April 2020 wurde W12 an mehreren Tagen mit bis zu etwa 50 Stunden zusammenhängend betrieben, im Dezember 2020 über einen längeren Zeitraum von 11 aufeinanderfolgenden Tagen mit Fördermengen zwischen 96 und 98 m³/h.

Der Spitzenlastbetrieb von Brunnen W12 wird in der tiefen Grundwassermessstelle NHW12/1.2A im Förderhorizont mit Absenkbeträgen von etwa 2,0 bis 2,2 m abgebildet. Die Ganglinien der im Oberen Hauptaquifer verfilterten Messstellen NHW12/1.1 und NB2.2 reagieren sehr stark gedämpft mit Absenkbeträgen von bis zu etwa 0,1 m auf den Spitzenlastbetrieb. In der im oberflächennahen Grundwasser verfilterten Messstelle NB2.1 ist keinerlei Reaktion auf die Förderung aus W12 feststellbar. Der Ganglinienverlauf wird in dieser Messstelle, vergleichbar mit der förderunbeeinflussten Ganglinie der Referenzmessstelle WR3, allein durch den Klimagang bestimmt.

Abbildung 20: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen NHW12/1.2A (Unterer Hauptaquifer), NHW12/1.1 und NB2.2 (Oberer Hauptaquifer) und NB2.1 und WR3 im oberflächennahen Grundwasser. [Hinweis: Ganglinien der NHW12/1.2A und der WR3 für die Darstellung parallel verschoben]

In der Abbildung 20 ist die Absenkreaktion im Förderhorizont (Unterer Hauptaquifer) und den aufliegenden Leitern über einen Zeitraum von 11 aufeinanderfolgenden Tagen im Dezember 2020 mit maximaler Förderleistung von rd. 97 m³/h abgebildet. Spitzenlastbrunnen werden in der Regel über nicht mehr als 2 bis 3 Tage zusammenhängend betrieben. Insofern ist die Absenksituation im Dezember außergewöhnlich und kann Aussagen zu dem Einstellen von quasistationären Absenkverhältnissen als auch den Auswirkungen in aufliegenden Leitern bei mehrtägigem Brunnenbetrieb liefern. Dem Verlauf der Ganglinie von NHW12/1.2A (Unterer Hauptaquifer) nach zu urteilen, wird ein quasistationärer Absenkzustand im Förderhorizont nach etwa 3 Tagen erreicht. Danach ist keine weitere Absenkung erkennbar. Im aufliegenden Oberen Hauptaquifer stellen sich in den Grundwassermessstellen NHW12/1.1 und NB2.2 auch bei dieser außergewöhnlich langen Betriebsphase keine über 0,2 m hinausgehenden Absenkungen ein, in der im oberflächennahen Grundwasser verfilterten Messstelle NB2.1 ist wiederum keine Absenkung feststellbar.

Fazit Brunnen W12

Die Beobachtungsergebnisse aus Grundwassermessstellen in der Umgebung von Brunnen W12 zeigen auf, dass sich der Betrieb des Brunnens mit etwa 0,1 m bis maximal 0,2 m Absenkung nur in sehr geringem Maße auf das Grundwasser im Oberen Hauptaquifer auswirkt. Im oberflächennahen Grundwasser sind, auch bei außergewöhnlich langem Brunnenbetrieb, keinerlei Auswirkungen festzustellen.

Fassung Ost

Die Brunnen O10, O11, O22 und O23 wurden mit Gültigkeit des aktuellen Erlaubnisbescheides ab April 2019 auf Spitzenlastbetrieb umgestellt. Hierdurch ergaben sich für alle Brunnen dieser Gruppe in den Jahren 2019 und 2020 erheblich geringere Entnahmemengen als in den Jahren zuvor. Zusätzliche förderbedingte Absenkungen sind demzufolge für die Standorte dieser Brunnen nicht zu erwarten.

Die Auswertung der zur Überwachung dieser Brunnen vorgesehenen Grundwassermessstellen mit den Wasserstandsdaten aus dem Jahr 2020 ergab an keiner Stelle Hinweise auf eine förderbedingte Beeinflussung des oberflächennahen Grundwasserleiters infolge des Spitzenlastbetriebes dieser Brunnen.

8.3.3 Messstellengruppe Beweissicherung in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen (Messstellengruppe C)

Die hinsichtlich der vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (bisherige Auswirkungen) relevanten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 10 aufgeführt und in Anlage 11 als Karte dargestellt. Die Grundwassermessstellen, für die eine WMF-Auswertung vorliegt, sind in der Tabelle „fett“ gekennzeichnet.

Tabelle 10: Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung (bisherige Auswirkungen), WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2020 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben

Messstelle	Rechts- wert	Hochwert	Strati- grafie	WMF-Auswertung Sommer 2020	
				Absenkung	Einfluss
				in m	Fremd
FB19	558294	5898348	Q0	keine	
FB20	558715	5898705	Q0	keine	
NB14.1	568412	5896550	Q1	0,44	hoch
NB3.1	558617	5899007	Q0	keine	
NB4.1	558146	5898230	Q1	keine	
NB6.1	556686	5897880	Q1	0,34	
NB6.2	556686	5897880	Q2	0,47	
NHBF119	573940	5900258	Q1	0,63	hoch
NHBF139	559305	5898090	Q1	0,28	sehr hoch
NHBF144	556482	5896663	Q1	0,36	erheblich
NHBF146	554737	5895631	Q1	0,15	erheblich
NHBF148	558076	5898319	Q1	keine	
NHBF167	554477	5896720	Q1	0,35	hoch
NHBL7	574086	5901383	Q1	0,30	
NHO22/1.1	574145	5900388	Q2	0,92	
NHO23/2.1	573500	5900199	Q2	0,97	
NHW3/5.1	554737	5896775	Q2	0,46	
XBZ17	556397	5910405	Q1	-	
NHBS13 *)	565693	5903127	Q0/Q1	-	
NHBS12 *)	564410	5905225	Q0/Q1	-	

*) 2019 hergestellt

Für alle aufgeführten Grundwassermessstellen sind in Anlage 5 Steckbriefe mit Grundwasser-
ganglinien und statistischen Auswertungen hinterlegt.

Nachfolgend wird die hydrogeologische Situation im Bereich der Messstellengruppe
dargestellt, eine Bewertung der dargestellten Ergebnisse erfolgt in den jeweiligen spezifischen
Fachbeiträgen dieser Beweissicherung.

Die jeweilige hydrogeologische Situation in den Bereichen „Este“, „Weseler Moorbach¹“ und
„Toppenstedter Au“ wird ergänzend zu der in Kapitel 8.3.1 dargestellten wasser-
wirtschaftlichen Situation anhand von Beweissicherungsergebnissen dargestellt. Die Lage der
Beweissicherungsflächen sowie die Lage der Beweissicherungsmessstellen im Bereich Este
und Weseler Moorbach werden in Abbildung 21 beschrieben.

¹ In einigen Abbildungen und älteren Berichten wird der „Weseler Moorbach“ als „Wehlener Moorbach“
bezeichnet. Beide Bezeichnungen sind synonym zu verstehen

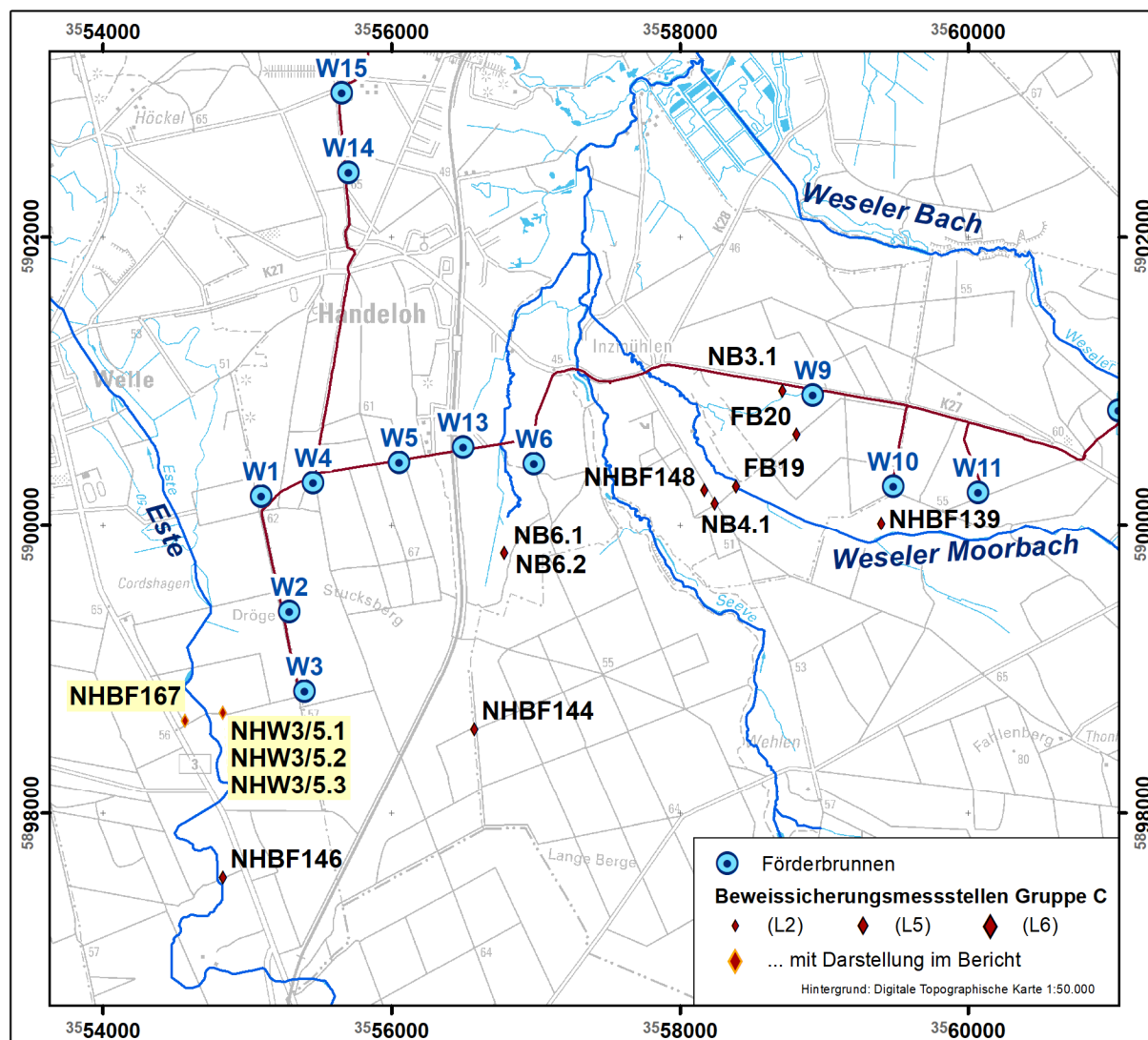


Abbildung 21: Lage der HWW-Förderbrunnen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe C) in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen. Gebiete Este und Weseler Moorbach. Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben

Die hydrogeologische Situation im Bereich der **Este** wird anhand der Beweissicherungsmessstellen NHB167, NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 nachfolgend erläutert. Alle vier Grundwassermessstellen liegen in einer Entfernung von ca. 500 m bis 800 m westlich des Grundlastbrunnens W3. Die beschriebenen Grundwassermessstellen befinden sich im Bereich der Wintermoorer Rinne. In der Grundwassermessstelle NHW3/5.3 wurden quartäre Sedimente bis in eine Tiefe von ca. 205 m aufgeschlossen (siehe Kapitel 8.3.1). Die dort anstehenden Sande werden von grundwassergeringleitenden Schluffen und Geschiebemergeln durchzogen und gliedern diesen mächtigen Grundwasserleiter. Die Grundwassermessstellen NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 sind in den Tiefenbereichen 20 m, 45 m und 175 m verfiltert. Der Filter der Grundwassermessstelle NHB167 befindet sich in einer Tiefe von ca. 4 m.

In Abbildung 22 sind die mit dem WMF-Verfahren ermittelten Differenzenganglinien für die vier oben genannten Grundwassermessstellen dargestellt. Die Differenzenganglinien beschreiben die jeweils in den Grundwassermessstellen festzustellenden förderbedingten Grundwasserabsenkung bezogen auf die Fördermengen aus den Brunnen W1 bis W3.

Mit Einsetzen der Grundwasserförderung im Jahre 1982 sind in den Grundwassermessstellen NHBF167, NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 unterschiedlich ausgeprägte Absenkungen als Reaktion auf die Förderung aus W1 bis W3 festzustellen. Seit 1993 und dann noch einmal seit 2001 wurden die Fördermengen aus den Brunnen erheblich verringert mit entsprechend geringeren Absenkungen in den dargestellten Beweissicherungsmessstellen.

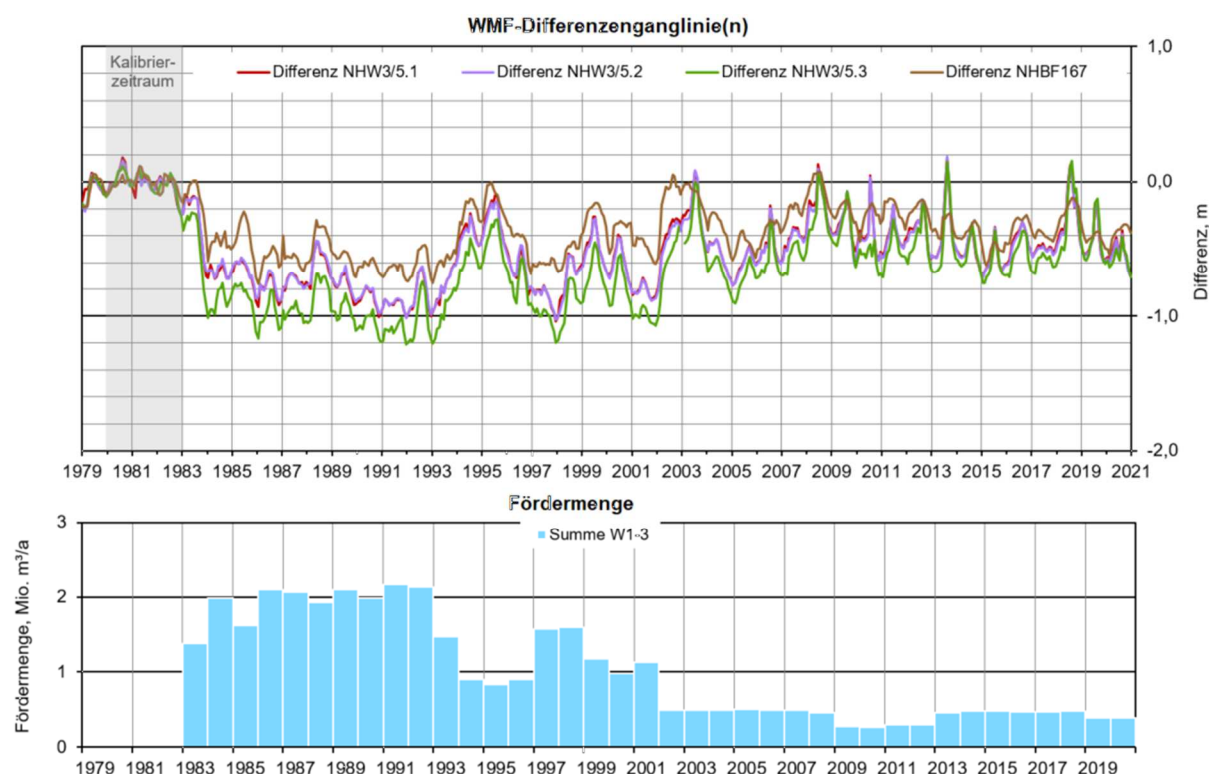


Abbildung 22: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBF 167, NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3

Insbesondere bis etwa 1993 reagieren die Grundwassermessstellen entsprechend ihrer Filterstellung in unterschiedlichem Maß auf die Förderung. Erwartungsgemäß wird in der tiefsten Filterstellung im Niveau der Brunnenfilter (NHW3/5.3) die größte Absenkung und in der flachsten Grundwassermessstelle NHBF167 die geringste Absenkung beobachtet. Hieraus ist das Vorkommen von geringleitenden Schichten im Untergrund abzuleiten, die eine Dämpfung der förderbedingten Absenkung verursachen. Seit etwa 2009 ist festzustellen, dass die Absenkung in der flachen Messstelle NHBF167 weiter zunimmt, obwohl die Differenzenganglinie der im Förderhorizont ausgebauten Grundwassermessstelle NHW3/5.3 auf einem stabilen niedrigen Niveau um etwa -0,5 m im Mittel verharrt und damit die reduzierten Fördermengen der Brunnengruppe W1 bis W3 abbildet. Diese Entwicklung der

WMF-Differenzen deutet auf zusätzliche Absenkungen im oberflächennahen Grundwasserleiter hin, die nicht im Zusammenhang mit dem Förderbetrieb der Brunnengruppe stehen.

Für die Grundwassermessstelle NHBF167 wurde für das Jahr 2020 anhand von WMF-Auswertungen eine Absenkung von 0,38 m ausgewiesen (HW- und Fremdanteil). Weitere Differenzenganglinien von Grundwassermessstellen im Bereich der Este, wie etwa NHBF169.2, NHBF171 und NHW1/5.1 (Abbildung 23) weisen geringere Absenkungen und eine entsprechend größere Dämpfung der Fördereinflüsse aus. Als Ursache für dieses unterschiedliche und an verschiedenen Standorten im Umfeld der Este festgestellte Verhalten sind in größerem Umfang in die wasserführenden Sande eingeschaltete grundwassergeringleitende Schichten (Schluffe, Geschiebemergel, Tone) anzunehmen, die im Rahmen der Bohrarbeiten nicht erkannt und somit in den vorliegenden Schichtenprofilen nicht dokumentiert wurden. Die in der Grundwassermessstelle NHBF167 ausgewiesenen Absenkungen sind somit nicht als repräsentativ für das beschriebene Gebiet anzusehen.

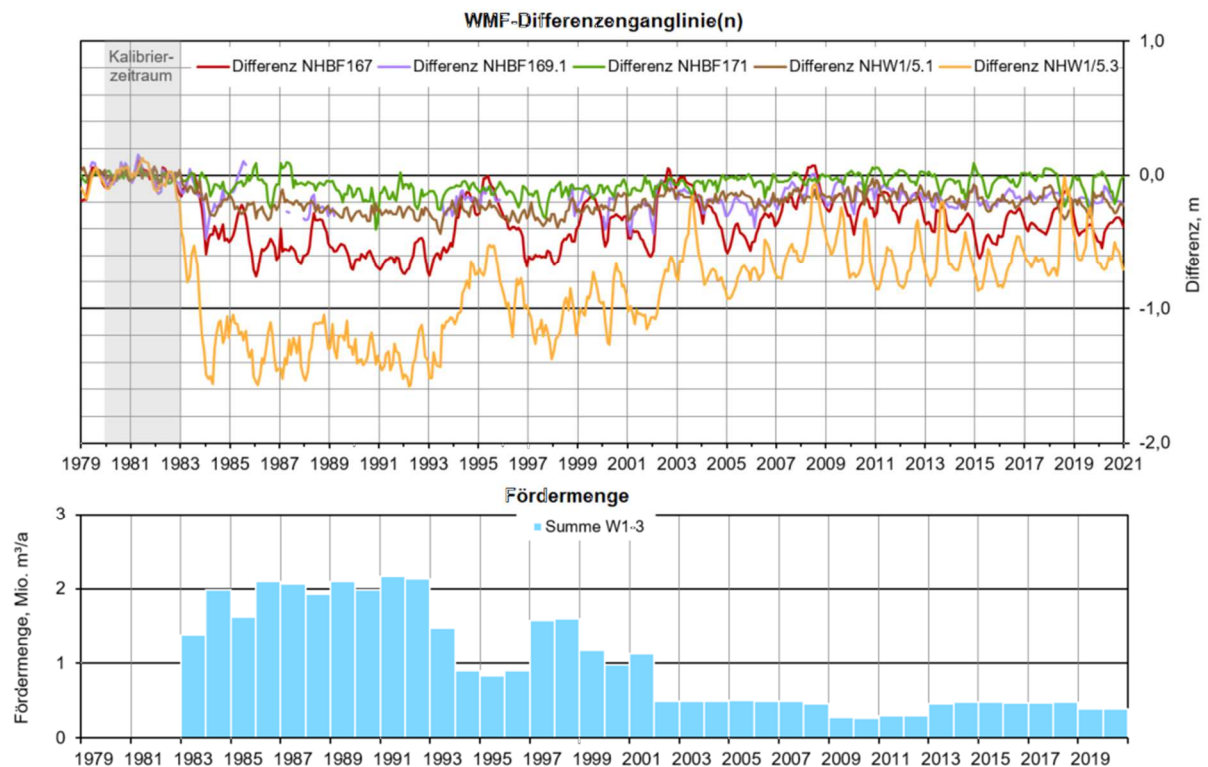


Abbildung 23: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBF 167, NHBF169, NHBF171, NHW1/5.1 und NHW1/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3

Fazit Este

Im Umfeld der Este werden im Berichtsjahr an den untersuchten Grundwassermessstellen Absenkungen im oberflächennahen Grundwasserleiter mit einer Spannweite von etwa 0,15 m bis zu etwa 0,38 m ermittelt. Neben der durch den HWW-Förderbetrieb erzeugten förderbedingten Absenkung sind an der Messstelle NHBF167 und weiteren Messstellen Absenkentwicklungen erkennbar, die nicht im Zusammenhang mit der HW-Förderung aus der

Brunnengruppe W1 bis W3 zu bringen sind, so dass im Untersuchungsgebiet Este von einer Fremdüberprägung in beträchtlichem Umfang ausgegangen werden muss.

Das Gebiet im Umfeld des **Weseler Moorbachs** mit den Förderbrunnen W9 bis W11 sowie den in diesem Bereich befindlichen Beweissicherungsmessstellen ist in Abbildung 21 dargestellt. Die Förderbrunnen W9 bis W11 befinden sich aus hydrogeologischer Sicht im Plattenbereich. Wie oben erläutert, werden in diesen Bereichen die Unteren und Oberen Braunkohlensande durch weiträumig hydraulisch wirksame Grundwassergeringleiter von den darüber liegenden quartären Grundwasserleitern getrennt. Diese Situation spiegelt sich in der in Abbildung 24 dargestellten Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NB4.1 und NB4.2 wider.

Die Lage der ca. 1 km südwestlich der Förderbrunnen W9 bis W11 gelegenen Grundwassermessstellen NB4.1 und NB4.2 sind in Abbildung 21 dargestellt. Die Förderbrunnen W9 bis W11 fördern aus dem Hauptaquifer in Tiefen von ca. 50 bis 100 m. Die Grundwassermessstellen NB4.1 und NB4.2 sind in quartären Grundwasserleitern in Tiefen von ca. 25 m und 10 m ausgebaut.

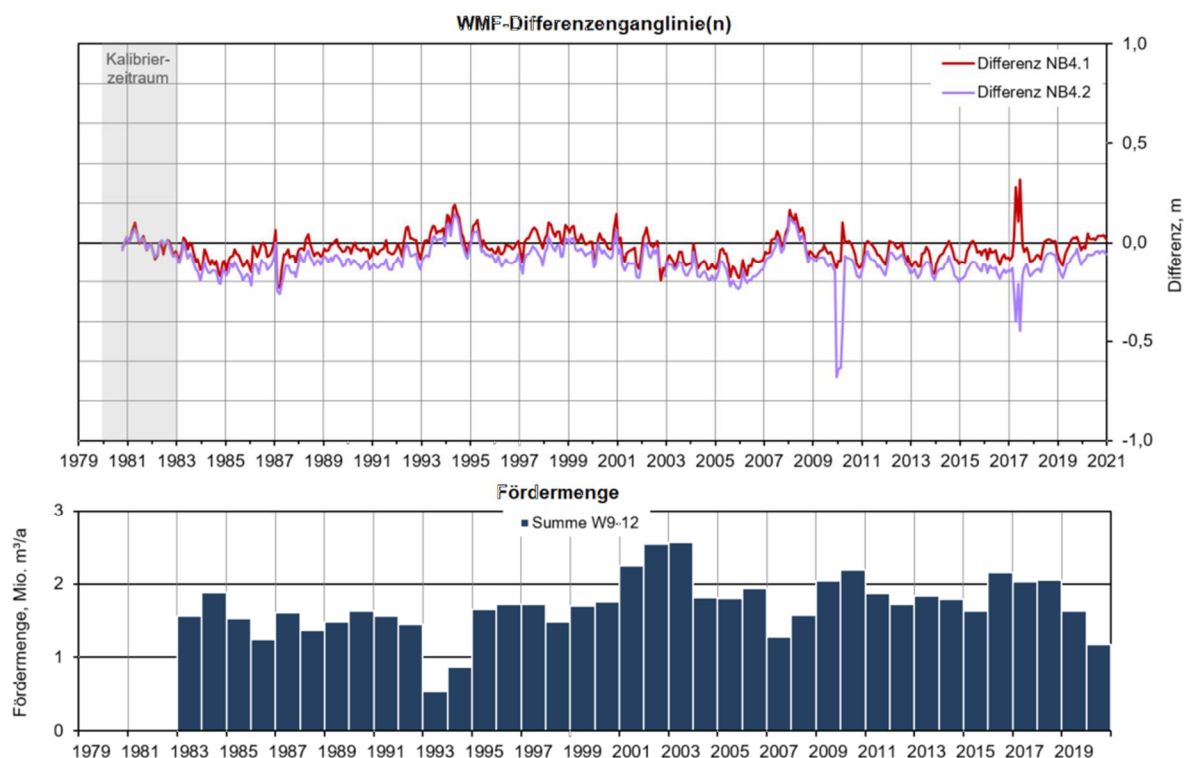


Abbildung 24: Differenzenganglinie der Grundwassermessstellen NB4.1 und NB4.2 mit Jahresfördermengen der Brunnen W9 bis W12

Die in Abbildung 24 dargestellte Differenzenganglinien weisen insbesondere für die flach ausgebaute Grundwassermessstelle NB4.1 keine Korrelationen mit der Entwicklung der Fördermengen aus den Förderbrunnen W9 bis W12 auf. Im beschriebenen Bereich sind somit förderbedingte Auswirkungen auf den oberflächennahen Grundwasserleiter nicht festzustellen.

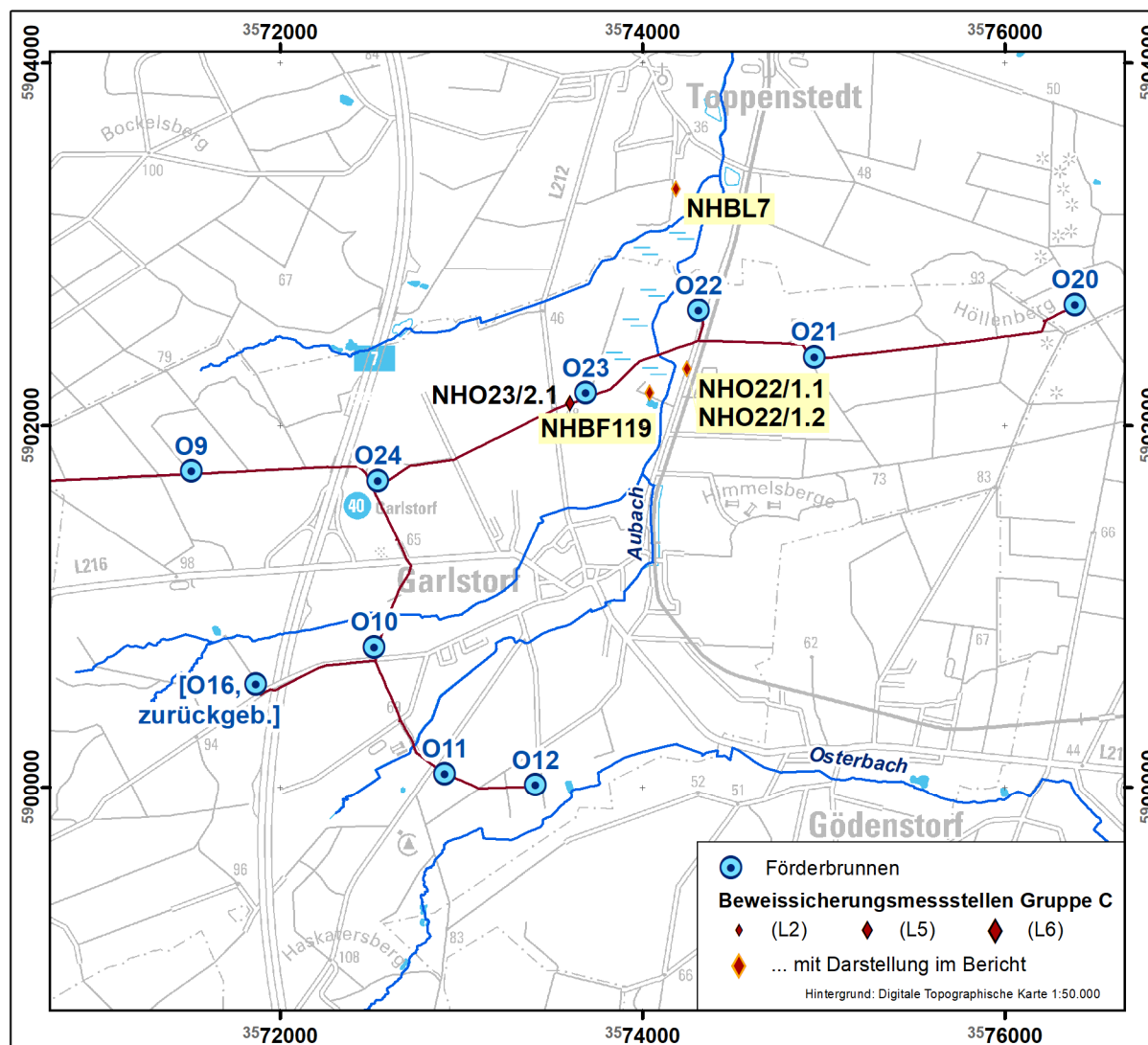


Abbildung 25: Lage der HWW-Förderbrunnen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe C) in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen. Gebiet Toppenstedter Au. Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.

Das Gebiet um die Toppenstedter Au ist in Abbildung 25 dargestellt. Aus hydrogeologischer Sicht liegt das Gebiet an der Westflanke der Garlstorfer Rinne in unmittelbarer Nähe zu den Grundlastbrunnen O09, O24, O21 und O20 sowie den Spitzenlastbrunnen O22 und O23 der Fassung Nordheide Ost.

Die Toppenstedter Au liegt an der Westflanke der Garlsdorfer Rinne. In diesem Bereich wurden quartäre Sande bis in eine Tiefe von ca. 230 m abgelagert, welche, zum Rinnenrand zunehmend, durch grundwassergeringleitende Schichten gegliedert werden. Zur Dokumentation der Absenkenentwicklung in diesem Gebiet sind die Grundwassermessstellen NHO22/1.1, NHO22/1.2 und NHBL7 geeignet und werden nachfolgend diskutiert sowie in Abbildung 26 dargestellt. Ergänzend wird die durch Fremdeinflüsse überprägte

Grundwasserstandsentwicklung in der im oberflächennahen Grundwasserleiter verfilterten Grundwassermessstelle NHBF119 gezeigt.

Die Auswertungsergebnisse für Gruppe A in Kap 8.3.1.2 haben für die Fassung Ost und die betrachteten Grundwasserleiter keine Hinweise auf nennenswerte Veränderungen in der Absenkenentwicklung im Vergleich zu den Vorjahren ergeben. Dies ist in dem in wesentlichen Zügen unveränderten Förderbetrieb der Fassung Ost begründet.

Stabile Absenkverhältnisse zeigen sich auch in den Differenzganglinien der zur Beobachtung im Umfeld der Toppenstedter Au herangezogenen Grundwassermessstellen in Abbildung 26. Die im Unteren Hauptaquifer verfilterte Messstelle NHO22/1.2 dokumentiert eine nahezu gleichbleibende Absenkung von etwa 1,2 m innerhalb der letzten Jahre und spiegelt damit die stabilen Fördermengen der umliegenden Brunnen O20 bis O24 in diesem Zeitraum sowie auch insgesamt der Fassung Ost wider. Dies trifft auch für das Berichtsjahr 2020 zu. Die förderbedingte Absenkung wirkt sich auf höhergelegene Grundwasserleiter abgeschwächt aus. In den quartären Grundwasserleitern sind in den letzten Jahren und ebenfalls in 2020 Absenkbeträge bis etwa 0,87 m im tiefen Quartär (NHO22/1.1, Filtertiefe 28 m u. GOK) und bis etwa 0,26 m im oberflächennahen Grundwasser (NHBL7, Filtertiefe 1,5 m u. GOK) feststellbar.

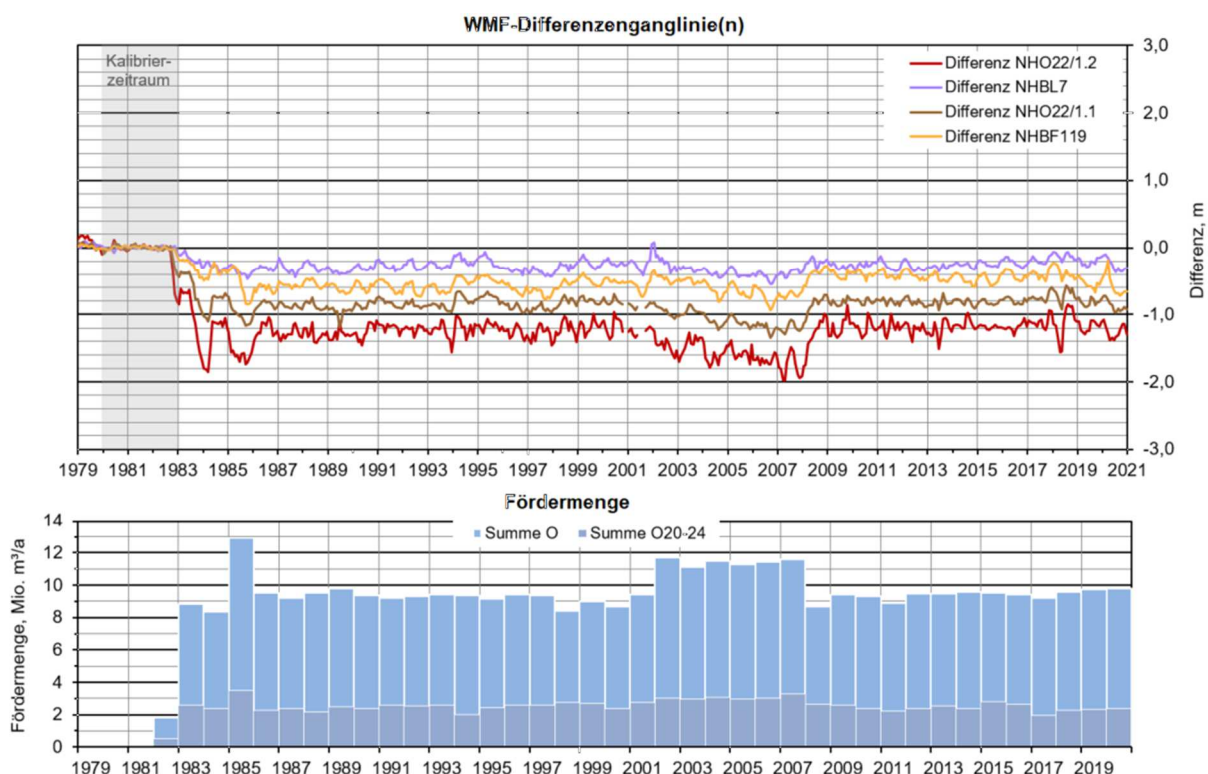


Abbildung 26: Differenzganglinien der Grundwassermessstellen NHO22/1.2 (Unterer Hauptaquifer), NHO22/1.1 (tiefes Quartär), NHBL 7 und NHBF119 (beide oberflächennahes Grundwasser) und Jahresfördermengen der Brunnen O20 bis O24 sowie der Fassung Ost, gesamt

Für die flache, im oberflächennahen Grundwasser verfilterte Messstelle NNBF119 (Filtertiefe 4 m u. GOK) stellt sich die Absenkenentwicklung abweichend von dem Ganglinienverlauf der oben beschriebenen, benachbarten Grundwassermessstellen dar. Die Differenzenganglinie dieser Messstelle zeigt insbesondere in den Jahren 1985, 2002 bis 2003, 2008 und 2018 erhebliche Abweichungen von einem ausschließlich durch den Betrieb der HW-Brunnen geprägten Verlauf (vgl. NHO22/1.1 oder NHBL7). In 2020 wurde für NNBF119 eine mittlere Differenz von -0,57 m (Sommerhalbjahr: -0.63 m) erreicht, welche zu einem erheblichen Teil Fremdeinflüssen zugeordnet wird.

Fazit Toppenstedter Au

Für das Berichtsjahr 2020 entspricht die Absenkenentwicklung den Vorjahren. Besondere Entwicklungen sind nicht zu beobachten. Für die flache Grundwassermessstelle NNBF119 ist nach wie vor eine erhebliche Fremdüberprägung festzustellen, welche nicht im Zusammenhang mit dem Betrieb der HW-Brunnen steht.

8.3.4 Messstellengruppe Beweissicherung in Bereichen mit möglichen zukünftigen Auswirkungen auf Boden und Vegetation (Messstellengruppe D)

Die hinsichtlich der vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (zukünftige potenzielle Auswirkungen) relevanten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 11 mit Angabe der Ergebnisse der WMF-Auswertung für das Sommerhalbjahr (fettgedruckt) sowie mit Angaben zum Flurabstand im Bereich der jeweiligen Grundwassermessstelle und Angaben bezüglich des Niedriggrundwasserstand im Jahre 2020 aufgeführt. Weiterhin ist die Lage aller Beweissicherungsmessstellen in Anlage 12 dargestellt. Die für die einzelnen Grundwassermessstellen mittels WMF-Auswertung ermittelten Absenkungen wurden zudem hinsichtlich Fremdeinflüssen überprüft (Tabelle 11)

Für alle aufgeführten Grundwassermessstellen sind in Anlage 5 Steckbriefe mit Grundwasserganglinien und statistischen Auswertungen hinterlegt.

Tabelle 11: Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung, potenzielle Auswirkungen, WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2020 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung Sommerhalbjahr 2020		Flur- abstand in m	Jahresniedrig- wasserstand in mNHN
		Absenkung	Einfluss		
		in m	Fremd		
A7.2	Q1	-		4,28	46,76
FB20	Q0	keine ***)		1,44	48,96
FB32A	Q1	0,49		2,31	43,54
NB2.1	Q0	0,12	sehr hoch	4,06	56,18
NB3.1	Q0	keine ***)		1,18	47,40
NB4.1	Q1	keine		4,47	45,90
NB7.1	Q0	keine		2,79	50,03
NB7.2	Q1	keine		2,81	50,04
NHBF128	Q1	keine		0,88	42,95
NHBF136	Q1	keine		1,35	30,35
NHBF139	Q1	0,28	sehr hoch	2,38	49,27
NHBF141	Q1	keine		1,94	50,50
NHBF152	Q1	keine		1,98	44,05
NHBF156	Q1	keine		1,58	41,30
NHBF158	Q1	keine		1,07	35,88
NHBF160	Q1	keine		0,90	30,96
NHBL16	Q1	keine ***)		1,85	46,10
NHBL24	Q1	0,21	sehr hoch	0,62	40,66
NHBL25	Q1	keine ***)		2,07	35,90
NHBL26	Q1	keine ***)		1,06	33,41
NHO2/1.1	Q1	0,93 ***)		9,76	46,51
NHW14/2.1	Q1	-		1,60	39,07
NHW22/2.1	Q1	0,13	sehr hoch	4,00	41,80
NHW24/2.1	Q1	keine		2,90	41,22
NHW34/2.2	Q2	-		-	38,34
NHW36/2A.1	Q1	-		10,27	26,81
NHW6/2.1	Q1	keine		1,49	46,01
NHBS14 *)	Q0/Q1	-		-	-
NHBS10 *)	Q0/Q1	-		-	-
Lüllau **)		-		-	-

*) 2019 hergestellt

**) nicht hergestellt

***) WMF-Auswertung nur eingeschränkt möglich

Die Bewertung relevanter Messdaten aus dieser Messstellengruppe hinsichtlich möglicher ökologischer Auswirkungen erfolgt im Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring (Kapitel 3.1.4).

8.3.5 Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich Schierhorn (Messstellengruppe E)

Die hinsichtlich der vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung Schierhorn relevanten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 12 aufgeführt sowie in Abbildung 27 dargestellt. Die Grundwassermessstellen, für die eine WMF-Auswertung vorliegt, sind in der Tabelle „fett“ gekennzeichnet. Die für die einzelnen Grundwassermessstellen mittels WMF-Auswertung ermittelten Absenkungen wurden zudem hinsichtlich Fremdeinflüssen überprüft.

Tabelle 12: Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung Schierhorn mit dem mittleren Absenkbetrag laut WMF-Berechnung für das Sommerhalbjahr sowie Einschätzung des Fremdeinfluss.

Messstelle	Rechtswert	Hochwert	Stratigrafie	WMF-Auswertung Sommer 2020	
				Absenkung	Einfluss
				in m	Fremde
A9.2	559972	5902298	Q2	-	
NHBF155	559115	5900499	Q1	keine	
NHBF157A	559725	5901498	Q1	0,27*)	
NHBF158	559466	5901628	Q1	keine	
NHBF160	559483	5902730	Q1	keine	
NHBL24	559423	5900705	Q1	0,21	sehr hoch
NHSCH2/2.1	560390	5902913	Q2	keine	
NHSCH2/3.1	560130	5903173	Q2	keine	

*) WMF-Auswertung nur eingeschränkt möglich

Die Bewertung der Messdaten erfolgt in den jeweiligen spezifischen Fachbeiträgen dieser Beweissicherung in den Kapiteln 8.3.6.2, 8.3.7 und 8.3.9.

8.3.6 Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich von Fließgewässern (Messstellengruppe F)

Im Rahmen der Beweissicherung werden in insgesamt 92 Grundwassermessstellen (Messstellengruppe Fließgewässer), die in unmittelbarer Nähe zu Oberflächengewässern liegen, die Standrohrspiegelhöhen gemessen.

Grundsätzlich ist für Grundwasserstandsauswertungen an Messstellen im Umfeld von Fließgewässern anzumerken, dass darin festgestellte Absenkungen lediglich qualitative Hinweise auf mögliche Abflussreduzierungen ermöglichen. Hinsichtlich der quantitativen Beurteilung von Abflussreduzierungen in den Gewässern wird auf den hydrologischen Fachbeitrag verwiesen. Der Fachbeitrag kommt zu dem Schluss, dass der Einfluss der Grundwasserförderung im Gebiet der Nordheide im Vergleich zur Summe der anderen Einflussgrößen so gering ist, dass er nicht festgestellt werden kann.

Die Grundwassermessstellen mit WMF-Auswertungen sind in Anlage 13 tabelliert sowie in Anlage 14 bis Anlage 17 jeweils für ein Flussgebiet in einem Lageplan dargestellt. Die in den Grundwassermessstellen gemessenen Standrohrspiegelhöhen sind in Anlage 5 in Form von Grundwasserganglinien mit statistischer Auswertung dargestellt.

Der Einfluss von Grundwasserentnahmen auf das Abflussgeschehen von Oberflächengewässern erfolgt durch die Verringerung des Basisabflusses, der im Beweissicherungsgebiet einen Anteil zwischen 49% bis 93% am Gesamtabfluss der Oberflächengewässer hat (siehe Fachbeitrag Hydrologie). Wird durch verringerte Grundwasserneubildung oder durch Grundwasserentnahmen die Grundwasseroberfläche abgesenkt, verringert sich hierdurch das hydraulische Gefälle der Grundwasseroberfläche in Richtung des Oberflächengewässers. Diese Änderung des Gefälles bedingt eine Veränderung der dem Oberflächengewässers zuströmenden Grundwassermenge (Basisabfluss). Ob und in welchem Umfang eine in einer Grundwassermessstelle gemessene Absenkung Einfluss auf den Zustrom von Grundwasser zu einem Oberflächengewässer hat, hängt unter anderem davon ab,

- ob die Grundwassermessstelle und das jeweilige Oberflächengewässer im selben Grundwasserleiter eingebunden sind (Stichworte: tiefere Grundwasserleiter, schwebende Grundwasserleiter),
- ob das Grundwasser dem Oberflächengewässer zuströmt (effluente Verhältnisse),
- ob das Oberflächengewässer in den Grundwasserleiter einspeist (influente Verhältnisse),
- wie hoch die hydraulische Durchlässigkeit der Oberflächengewässerbasissschichten (Kolmationsschicht) ist,
- wie groß der Absenkungsbetrag der Grundwasseroberfläche ist und
- wie weit die Grundwasserabsenkung vom Oberflächengewässer entfernt ist.

Unter Berücksichtigung der genannten Kriterien und unter Verwendung der WMF-Auswertungen werden in den nachfolgenden Kapiteln für die einzelnen Flussgebiete Este,

Seeve, Schmale Aue und Luhe die im Zuge der Beweissicherung erhobenen Grundwasserstandsdaten ausgewertet.

8.3.6.1 Flussgebiet Este

Im Flussgebiet Este Anlage 14 gehören zwölf Grundwassermessstellen der Messstellengruppe Fließgewässer an (siehe Tabelle 13). Die Grundwassermessstellen befinden sich am Oberlauf der Este, oberhalb der Abflussmessstelle Welle. Die Lage dieser Grundwassermessstellen ist in Anlage 14 dargestellt.

Tabelle 13: Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Este

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2020	
		Absenkung	Einfluss
		in m	Fremde
NB11.1	Q1	0,18	sehr hoch
NHBF145A	Q1	keine	
NHBF146	Q1	0,17	erheblich
NHBF167	Q1	0,38	sehr hoch
NHBF168.2	Q1	0,32	gering
NHBF169.2	Q1	0,17	hoch
NHBF171	Q1	keine	
NHBL39	Q1	0,21	gering
NHW1/5.1	Q2	0,21	
NHW1/6.1	Q2	0,29	
NHW3/5.1	Q2	0,53	

Basierend auf den seit 2020 in höherer zeitlicher Auflösung verfügbaren Wasserstandsdaten kann die unmittelbare förderbedingte Reaktion auf das Grundwasser im Umfeld der Brunnen an der Este weiter konkretisiert werden. In Abbildung 28 sind hierzu die Grundwasserstandsdaten der Grundwassermessstelle NHW3/5.3 im Filterniveau der umliegenden HWW-Brunnen sowie der flachen Grundwassermessstellen NHBF167 und NHLB49 (unbeeinflusste Referenzmessstelle) im oberflächennahen Grundwasser für das Berichtsjahr 2020 dargestellt. Bemerkenswert sind hierbei einige in NHW3/5.3 gut nachvollziehbaren Förderereignisse der umliegenden Brunnen. Zum einen wird die gleichzeitige Zuschaltung von Brunnen W1 und W2 am 28./29.04.2020 mit jeweils 97 m³/h für 20 Stunden in NHW3/5.3 anhand einer Absenkung von etwa 0,1 m erkennbar. Brunnen W3 förderte in dieser Zeit kontinuierlich mit maximal erlaubter Fördermenge und Brunnen W4 und W5 mit reduzierter Leistung. In der benachbarten, im oberflächennahen Grundwasserleiter verfilterten Grundwassermessstelle NHBF167 ist währenddessen keine Auswirkung auf den Grundwasserspiegel erkennbar. Daraus ist abzuleiten, dass der kurzfristige und gleichzeitige Einsatz der Reservebrunnen W1 und W2 mit maximal erlaubter Fördermenge im Förderhorizont lediglich geringe zusätzliche Absenkungen und im oberflächennahen Grundwasserleiter keine messbaren Absenkungen auslöst.

Im weiteren Verlauf der Grundwasserstandsganglinie von NHW3/5.3 sind ab Oktober 2020 diverse Absenk- und Wiederanstiegsereignisse erkennbar. Der Ganglinienverlauf in diesem Zeitraum ist dem tagweisen Betrieb der Brunnen W3 und W5 in der Zeit vom 02.10. bis 11.12.2020 geschuldet. Beide Brunnen sind mit einer Förderleistung von rd. 1,0 Mio. m³/a im Jahr 2020 die wesentlichen und für die Absenkentwicklung im Bereich Este entscheidenden Brunnen. Aus den weiteren Reserve- und Spitzenlastbrunnen an der Este, W1, W2 und W4, wurden in 2020 rd. 74.000 m³ Grundwasser entnommen und somit lediglich ein Bruchteil der Fördermengen im Umfeld der Este gefördert. Im oben genannten Zeitraum Oktober bis Dezember 2020 waren die Brunnen W1, W2 und W4 nur wenige Stunden zur Keimfreispülung in Betrieb. Brunnen W5 wurde meist durchgehend mit einigen über Tage andauernden Förderpausen und W3 mit größeren Pausen und einigen tagweisen Einsätzen betrieben. Hierdurch ergab sich im Berichtsjahr ein außergewöhnlicher und von der weitgehend kontinuierlichen Grundlastsituation abweichender Wechselbetrieb für die beiden im Bereich der Este gelegenen Hauptbrunnen W3 und W5, der für Rückschlüsse auf förderbedingte Auswirkungen auf das Grundwasser herangezogen werden kann. Im beschriebenen Zeitraum sind aus dem Absenkverlauf in NHW3/5.3 Absenkungsbeträge von 0,1 bis 0,15 m im Förderhorizont ableitbar. Für die Ganglinie der im oberflächennahen Grundwasserleiter verfilterten Messstelle NHBF167 ergeben sich innerhalb des betrachteten Zeitraumes Oktober bis Dezember 2020 keine Hinweise auf eine förderbedingte Beeinflussung. Auch im Vergleich zu der als Referenzmessstelle für das WMF-Verfahren verwendeten Messstelle NHLB49 sind keine Absenkungen im Verlauf der Ganglinie von NHBF167 feststellbar, die auf einen Fördereinfluss hinweisen.

Fazit Detailauswertung Grundwasserstände im Bereich Este:

Basierend auf der Auswertung von zeitlich hochaufgelösten Grundwasserstandsdaten ergeben sich keine Hinweise auf eine unmittelbare Reaktion im oberflächennahen Grundwasser aus dem Brunnenbetrieb an der Este.

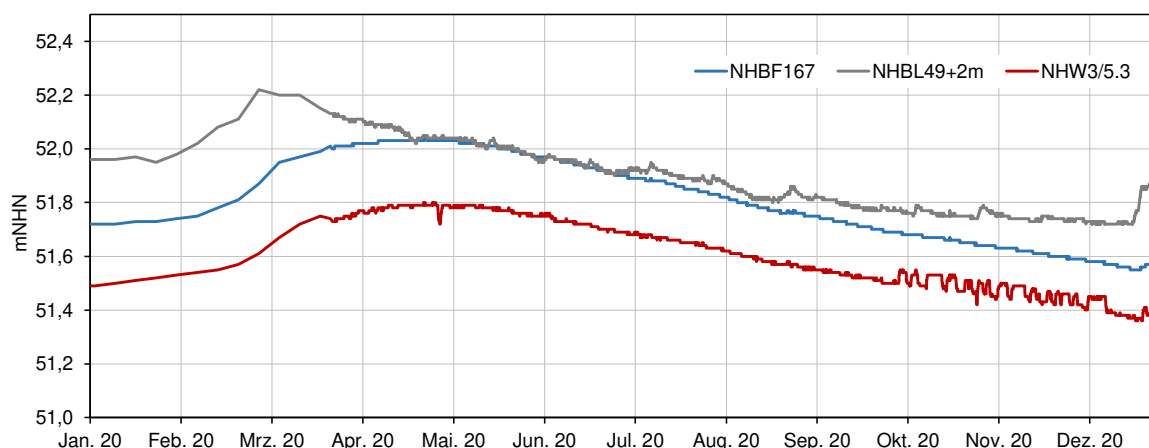


Abbildung 28: Grundwasserstandsganglinien der Grundwassermessstellen NHBF167 und NHLB49 (oberflächennahes Grundwasser) und NHW3/5.3 (Unterer Hauptaquifer, Förderhorizont). [Hinweis: Ganglinie der NHBL49 für die Darstellung parallel verschoben]

8.3.6.2 Flussgebiet Seeve

Im Flussgebiet Seeve befinden sich 52 Grundwassermessstellen der Beweissicherungsgruppe "WRRL Fließgewässer". Die Grundwassermessstellen befinden sich am Oberlauf der Seeve und an ihren Nebengewässern, dem Weseler Bach, dem Weseler Moorbach, dem Handeloh Bach, dem Seppenser Bach und weiteren kleinen Bächen. Die Lage der Grundwassermessstellen sowie die Ergebnisse der WMF-Auswertung sind in Anlage 15 dargestellt. In Tabelle 14 sind die Ergebnisse der WMF-Auswertung 2020 für das gesamte Flussgebiet Seeve mit Nebenflüssen dargestellt. Nachfolgend werden diese Ergebnisse für die jeweiligen Oberflächengewässer Seeve, Weseler Bach, Weseler Moorbach und Handeloh Bach beschrieben.

Tabelle 14: Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Seeve (inkl. Weseler Bach, Weseler Moorbach, Handeloh Bach) und Einschätzung von Fremdeinflüssen

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2020	
		Absenkung	Einfluss
		in m	Fremde
FB19	Q1	keine	
HL12.1	Q1	keine	
HL57.1	Q1	0,37	gering
NB2.1	Q0	0,12	sehr hoch
NB4.1	Q1	keine	
NB5	Q1	keine	
NB6.1	Q1	0,33	
NB6.2	Q2	0,48	
NB7.1	Q0	keine	
NB7.2	Q1	keine	
NB8.1	Q0	keine	
NHBF138	Q1	keine	
NHBF139	Q1	0,28	sehr hoch
NHBF141	Q1	keine	
NHBF143	Q1	0,29	
NHBF144	Q1	0,42	erheblich
NHBF148	Q1	keine	
NHBF149	Q1	keine	
NHBF152	Q1	keine	
NHBF155	Q1	keine	
NHBF158	Q1	keine	
NHBF160	Q1	keine	
NHBF162	Q1	keine	
NHBF163	Q1	keine	
NHBF165	Q1	keine	
NHBF178	Q1	keine	

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2020	
		Absenkung	Einfluss
		in m	Fremde
NHBL22	Q1	0,13	
NHBL24	Q1	0,20	sehr hoch
NHBL26	Q1	keine	
NHBL25	Q1	keine	
NHBL28	Q1	keine	
NHBL33	Q1	keine	
NHW22/2.1	Q1	0,14	sehr hoch
NHW23/2.1	Q1	0,17	sehr hoch
NHW24/2.1	Q1	0,03	sehr hoch
NHW25/2.1	Q1	0,17	sehr hoch
NHW6/1.1	Q1	0,36	
NHW6/2.1	Q1	keine	

In den entlang der **Seeve** gelegenen Grundwassermessstellen wurden im Rahmen der hydrogeologischen Genauigkeitsgrenzen von 10 cm keine förderbedingten Absenkungen mittels WMF-Auswertung festgestellt (Ausnahme: NHW25.2.1 mit Fremdeinfluss). Daher sind in diesem Bereich Reduzierungen des Basisabflusses durch Grundwasserabsenkungen nicht zu erwarten.

Der **Weseler Bach** fließt nördlich der Grundlastbrunnen W9, W10 und W11 sowie des Spitzenlastbrunnes W12 in westlicher Richtung der Seeve zu. Das Quellgebiet des Weseler Baches befindet sich nordöstlich der Ortschaft Wesel, im Bereich eines schwebenden Grundwasserstockwerkes. Beeinflussungen des Basisabflusses des Weseler Baches in diesem Bereich, insbesondere durch den Spitzenlastbrunnen W12, sind aufgrund der hydrogeologischen Situation auszuschließen (siehe Hydrologischer Fachbeitrag 2020). Westlich der Straße von Wesel nach Schierhorn geht der Weseler Bach aus dem Bereich des schwebenden Stockwerkes kommend in influente Verhältnisse über, welche über eine Fließstrecke von etwa 1 Kilometer gegeben sind. In diesem Bereich kann der Bach, je nach Durchlässigkeit der Gewässersohle, Wasser durch Aussickerung in den Untergrund verlieren. Die Wasserführung sowie die Abflussmengen sind in diesem Bachabschnitt vor allem von dem klimatisch geprägten Zufluss aus dem oberstromigen Gewässerabschnitt im Bereich des schwebenden Grundwassers und der Durchlässigkeit der Gewässersohle abhängig. Eine förderbedingte Beeinflussung ist dann auszuschließen, wenn sich die Gewässersohle über der Grundwasseroberfläche befindet, was über den größten Teil der influenten Gewässerstrecke anzunehmen ist. Etwa 1 Kilometer stromaufwärts der Abflussmessstelle Kohrs-M1 wird der Weseler Bach effluent. Damit fließt in diesem Bereich Grundwasser dem Bach zu (Basisabfluss). Wie im Fachbeitrag Hydrologie dargestellt, weisen die statistischen Auswertungen der Messdaten aus der Abflussmessstelle Kohrs-M1 keine signifikanten Beeinflussungen des Abflusses durch Grundwasserentnahmen für diesen Bereich nach. Stromabwärts der Abflussmessstelle Kohrs-M1 bis zur Seeve ist der Weseler Bach weiterhin

effluent. Für die in diesem Bereich vorhandenen Grundwassermessstellen NHBF155 und NHBF152 sind im Berichtsjahr 2020 keine Absenkungen festzustellen. Allerdings waren in den Vorjahren für beide Messstellen neben dem möglichen Fördereinfluss von HWW weitere Einflüsse feststellbar, die zu einer Absenkung der Grundwasserstände in beiden Messstellen geführt hatten.

Der **Weseler Moorbach** verläuft südlich der Ortschaft Wesel und auch südlich der Förderbrunnen W9 bis W12 (siehe Anlage 15). Das Quellgebiet sowie der Oberlauf des Weseler Moorbaches bis etwa auf Höhe des Förderbrunnens W11 befindet sich im Bereich eines schwebenden Grundwasserstockwerkes. Etwa auf Höhe der Grundwassermessstelle NHBS7 verlässt der Weseler Moorbach den Bereich des schwebenden Grundwasserstockwerkes und ist über eine Strecke von ca. 1,5 km etwa bis auf Höhe der Messstelle FB19 influent. Da in diesem Bereich die Gewässeroberfläche über der Grundwasseroberfläche liegt, kann aufgrund der natürlichen Gegebenheiten Oberflächenwasser in den Grundwasserleiter versickern. Eine nennenswerte Förderbeeinflussung ist unter diesen Verhältnissen nicht zu erwarten. Erst unterhalb dieses Bereiches wird der Weseler Moorbach effluent, das heißt, Grundwasser strömt dem Oberflächengewässer zu (Basisabfluss).

In den Grundwassermessstellen NHBF139, NHBL33 und FB19 wurden in den Vorjahren Absenkungen festgestellt, die nicht in einen Zusammenhang mit dem HW-Förderbetrieb zu bringen waren. Im Jahr 2020 wurde dieser Einfluss nur in der Grundwassermessstelle NHBF139 nachgewiesen. Im Jahr 2020 nahmen die Absenkungen in dieser Grundwassermessstelle von 0,44 m (2019) auf 0,28 m ab, in NHBL33 und FB19 wurden keine Absenkungen festgestellt. Die Annahme, dass die Absenkungen in der Grundwassermessstelle NHBF139 durch Fremdentnahmen verursacht werden, ergibt sich aus der fehlenden Korrelation mit Differenzenganglinien von eindeutig förderbeeinflussten Messstellen aus dem Förderhorizont bzw. dem Oberen Hauptaquifer. Die Differenzenganglinie dieser Messstelle fällt von Werten um 0 m seit etwa 2002 auf ein Niveau von -0,5 m und weniger ab und zeigt eine erhebliche Überprägung der Absenkenentwicklung auf, die keinerlei Parallelen zum Förderbetrieb der HWW-Brunnen aufweist. Eine Förderbeeinflussung durch den Betrieb der HWW-Brunnen ist für diese Messstelle und weitere untersuchte Messstellen in diesem Abschnitt in 2020 nicht nachweisbar.

Fazit

Aus der Auswertung der vorliegenden Messdaten sind für den Oberlauf des Weseler Moorbaches Absenkenentwicklungen erkennbar, welche durch eine oder mehrere Fremdbeeinflussungen dominiert werden und nicht im Zusammenhang mit dem HW-Förderbetrieb zu sehen sind.

Der effluente Gewässerabschnitt des Weseler Moorbaches bis zur Mündung in die Seeve wird über die Abflussmessstelle Inzmühlen/W erfasst. Die in der Messstelle erhobenen Daten lassen keine Rückschlüsse auf eine Signifikanz der Abflussminderungen, die auf eine Grundwasserentnahme zurückzuführen wären, zu (siehe Fachbeitrag Hydrologie).

Der **Handeloh Bach** entspringt südlich der Ortschaft Handeloh. Von dort fließt der Bach in nördlicher Richtung, nahezu parallel zur Seeve. Nördlich von Inzmühlen mündet der Handeloh Bach dann in die Seeve. Der Handeloh Bach ist vom Quellgebiet bis zu Mündung effluent. Im näheren Umfeld des Handeloh Baches befinden sich die Grundwassermessstellen NHBF149, NHBL28, NHW6/2.1 und NHW6/1.1, deren Daten mittels WMF-Verfahren ausgewertet wurden. Mit Ausnahme der Grundwassermessstelle NHW6/1.1, deren Daten Absenkungen von -0,36 m auswiesen, wurden für die übrigen Grundwassermessstellen keine Absenkungen berechnet. Die sich im Oberlauf des Handeloh Baches befindlichen Grundwassermessstellen NHW6/1.1 und NHW6/2.1 stehen zueinander in einer Entfernung von ca. 70 m und sind im selben Grundwasserleiter verfiltert. Die Grundwassermessstelle NHW6/1.1 befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Spitzenlastbrunnen W6. Offensichtlich handelt es sich hier um lokale Absenkungen, die bereits in der Grundwassermessstelle NHW6/2.1 nicht mehr festgestellt werden können (siehe hierzu auch die Ausführungen in W6 in Kap. 8.3.2 Gruppe B). Anhand der WMF-Auswertungen ist für den Bereich des Handeloh Baches von keinen Beeinflussungen des Basisabflusses durch Grundwasserentnahmen auszugehen.

8.3.6.3 Flussgebiet Schmale Aue

Innerhalb des Flussgebietes der Schmalen Aue befinden sich 14 Grundwassermessstellen der Messstellengruppe "Fließgewässer" (siehe Tabelle 15). Die Lage dieser Grundwassermessstellen mit den Ergebnissen der WMF-Auswertung sind in Anlage 16 dargestellt. Die Grundwassermessstellen liegen an der Schmalen Aue, oberhalb der Abflussmessstelle Hanstedt sowie an einigen Nebengewässern, darunter dem Radenbach.

Tabelle 15: Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Schmale Aue

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2020	
		Absenkung	Einfluss
		in m	Fremde
FB12	Q1	0,25	hoch
FB32A	Q1	0,53	sehr hoch
HL36.1	Q1	0,37	
HL42.1	Q1	keine	
NB14.1	Q1	0,41	hoch
NB15.1	Q1	0,72	hoch
NB19.1	Q0	keine	
NB20.1	Q0	keine	
NB21.1	Q0	keine	
NB21.2	Q1	0,14	sehr hoch
NB25.1	Q1	0,12	
NHBF128	Q1	keine	
NHBF131	Q1	0,13	
NHBF136	Q1	keine	

Das Quellgebiet der Schmalen Aue liegt bis ca. 500 m stromaufwärts der Abflussmessstelle Döhle/S im Bereich eines schwebenden Grundwasserstockwerkes. Von der Abflussmessstelle Döhle/S bis zur Einmündung in die Seeve ist die Schmale Aue effluent. Der Radenbach liegt mit seinem Quellgebiet ebenfalls im Bereich eines schwebenden Grundwasserstockwerkes. Etwa zwei Kilometer vor der Einmündung in die Schmale Aue wird der Radenbach dann effluent.

Die Grundwasserentnahme der HWW erfolgt über die nördlich der Ortschaft Nindorf gelegenen Förderbrunnen der Fassung Ost. Aufgrund der speziellen hydrogeologischen Situation in diesem Bereich sind durch die Entnahme der HWW bedingte Absenkungen der Grundwasseroberfläche nur lokal zu erwarten (Randbereich der Handstedter Rinne, lokal keine Abdeckung des Hauptaquifers durch Grundwassergeringleiter). Somit sind im gesamten betrachteten Verlauf der Schmalen Aue und des Radenbachs, mit der Ausnahme von zwei Bereichen, anhand der WMF-Auswertungen keine Absenkungen der Grundwasseroberfläche und damit einer Reduzierung des Basisabflusses festzustellen.

Die Ausnahmen bilden die Grundwassermessstellen NB15.1 und NB14.1 mit berechneten Absenkungen von bis zu -0,72 m, westlich der Ortschaft Schätzendorf, und die Grundwassermessstelle FB12 (Absenkung: 0,25 m), südlich von Hanstedt. Wie in Tabelle 15 dargestellt, werden die beschriebenen Absenkungen zu einem erheblichen Anteil durch Fremdbeeinflussung verursacht.

Wie im Fachbeitrag Hydrologie beschrieben, führen diese Grundwasserentnahmen mit ihrem lokalen Einfluss auf den Basisabfluss zu keiner signifikanten Abflussänderung der Schmalen Aue.

8.3.6.4 Flussgebiet Luhe

Im Flussgebiet Luhe gehören 14 Grundwassermessstellen der Beweissicherungsgruppe "WRRL Fließgewässer" an. Die Ergebnisse der WMF-Auswertung sowie eine Abschätzung von Fremdeinflüssen ist in Tabelle 16 dargestellt. Die Grundwassermessstellen befinden sich an den Gewässern Aubach und Nordbach, welche der Luhe zu fließen (vgl. Anlage 17).

Tabelle 16: Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Luhe

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2020	
		Absenkung	Einfluss
		in m	Fremde
FB2	Q1	0,37	hoch
NHBF106	Q1	keine	
NHBF109	Q1	0,15	
NHBF119	Q1	0,57	hoch
NHBF121	Q1	keine	
NHBL10	Q1	keine	
NHBL11	Q1	0,11	
NHBL7	Q1	0,26	
NHO10/6.1	Q2	1,38	
NHO12/2.1	Q2	1,73	
NHO22/1.1	Q2	0,87	
NHO23/2.1	Q2	0,95	

Die Quellgebiete des Aubachs, des Nordbaches sowie deren zahlreichen Nebenbächen liegen in schwebenden Grundwasserleitern und sind somit nicht durch Grundwasserentnahmen aus den tiefergelegenen Förderhorizonten zu beeinflussen. Effluente Verhältnisse liegen im Aubach ab der Ortschaft Garlstorf und im Nordbach ab der Ortschaft Gödenstorf jeweils bis zur Einmündung in die Luhe vor. In diesen Bereichen fließt das Grundwasser anteilig den Gewässern als Basisabfluss zu. Eine Absenkung der Grundwasseroberfläche kann somit in diesen Bereichen den Basisabfluss der Gewässer reduzieren.

Die Förderbrunnen der Fassung Nordheide Ost befinden sich nördlich der Ortschaft Garlstorf und südlich der Ortschaft Toppenstedt. Die Spitzenlastbrunnen O22 und O23 liegen zwischen 200 m bis 500 m vom Aubach entfernt. Für die im unmittelbaren Einflussbereich dieser Förderbrunnen befindlichen Grundwassermessstellen NHBL7 und NHBF119 wurden mittels WMF-Verfahren im Jahre 2020 Absenkungen von 0,26 m bis 0,57 m berechnet. Wie in Kapitel 8.3.2 dargestellt, werden diese Absenkungen durch sich überlagernde Einflüsse von Grundwasserentnahme aus Grundlastbrunnen, Spitzenlastbrunnen und zu einem hohen Anteil aus Fremdbrunnen verursacht.

Die Auswirkungen der ermittelten Absenkungen können im beschriebenen Bereich Reduzierungen des Basisabflusses verursachen. Nördlich der Ortschaft Toppenstedt wurden für die Grundwassermessstelle NHBF121 keine Absenkungen ausgewiesen.

Im Bereich des Nordbaches werden auf der Grundlage von WMF-Auswertungen, mit Ausnahme der Grundwassermessstelle FB2, keine Absenkungen der Grundwasseroberfläche ausgewiesen. In der Grundwassermessstelle FB2 wurde im Jahre 2020 eine mittlere Differenz von 0,37 m ermittelt. Die Wasserstandsdaten dieser Messstelle sind mit dem WMF-Verfahren nur eingeschränkt kalibrierbar, so dass die Ergebnisse nur wenig aussagekräftig sind. Die Grundwassermessstelle FB2 ist unter einer grundwassergeringleitenden Schicht in einer Tiefe von 6 m verfiltert. In der nahegelegenen Grundwassermessstelle NHBL11, die in einer Tiefe von 2 m verfiltert ist, wurden 2020 geringe Absenkungen von 0,11 m nachgewiesen. Es ist somit nicht auszuschließen, dass die in FB2 nachgewiesenen Absenkungen nur auf den in diesen Bereich offensichtlich sehr differenziert ausgebildeten oberflächennahen Grundwasserleiter beschränkt sind.

8.3.7 Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich von Teichen (Messstellengruppe G)

Die Lage der im Rahmen der Beweissicherung zu überwachenden Quellteiche westlich der Seeve und Holmer Teiche am Weseler Bach sowie die Lage der acht Beweissicherungsmessstellen ist in Abbildung 29 dargestellt. Die Daten aus acht Beweissicherungsmessstellen konnten mit dem WMF-Verfahren ausgewertet werden. Die Ergebnisse der Auswertung sowie eine Abschätzung von Fremdeinflüssen ohne Beteiligung von HW-Entnahmen, ist in Tabelle 17 dargestellt.

Tabelle 17: Übersicht WMF-Auswertung Beweissicherung Teiche

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2020	
		Absenkung in m	Einfluss Fremde
NHBF152	Q1	keine	
NHBF155	Q1	keine	
NHBF156	Q1	keine	
NHBL25	Q1	keine	
NHW22/2.1	Q1	0,14	sehr hoch
NHW23/2.1	Q1	0,17	sehr hoch
NHW24/2.1	Q1	keine	
NHW26/2.1	Q2	0,18	sehr hoch

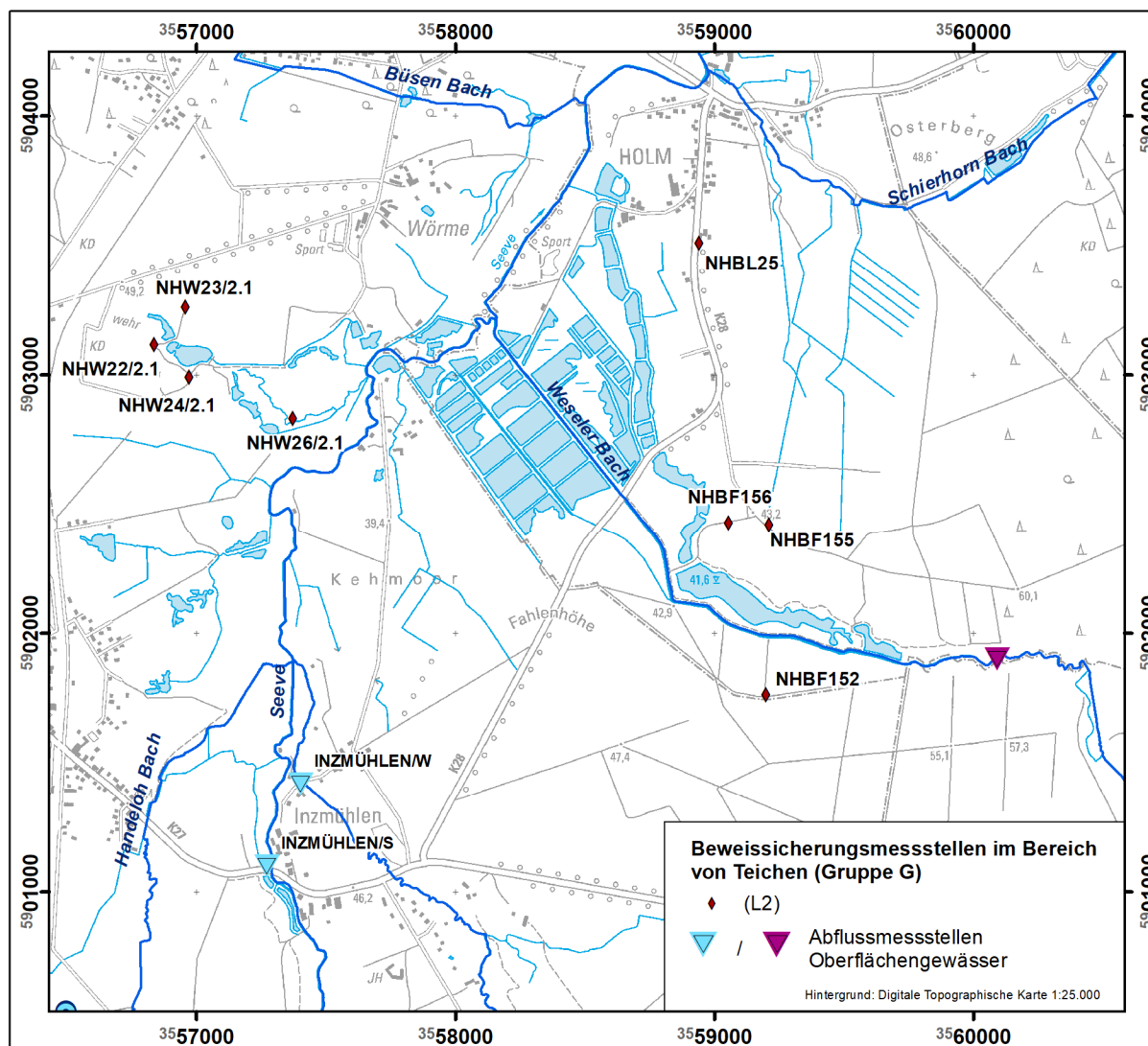


Abbildung 29: Lage der für die Beweissicherung relevanten Teichanlagen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen und Lage der Abflussmessstellen an Fließgewässern (Gruppe G).

Im Bereich der Holmer Teiche befinden sich die Grundwassermessstellen NHBF 152 und NHBF155. In beiden Grundwassermessstellen wurden in Jahre 2019 noch Grundwasserabsenkungen festgestellt, im Jahr 2020 waren an diesen Grundwassermessstellen keine Absenkungen zu beobachten. Diese Änderungen der Absenkungen sind, wie in Tabelle 17 dargestellt, auf den hohen Einfluss von Fremdentnahmen in diesen Bereich zurückzuführen.

Im Bereich der Quellteiche westlich der Seeve liegen die Beweissicherungsmessstelle NHW22/2.1, NHW23/2.1 und NHW24/2.1. In den Grundwassermessstellen NHW22/2.1, NHW23/2.1 und NHW26/2.1 wurden bis zu 0,18 m Absenkungen (Fremdeinfluss) und in der Grundwassermessstelle NHW24/21 keine Absenkungen nachgewiesen. Auch hier wird der Hauptteil der Absenkungen durch Fremdentnahmen verursacht.

Die Wasserspiegel in den Teichanlagen an der Seeve werden durch ein komplexes System von Stauwehren und Zuflüssen aus den Oberflächengewässern reguliert. Der Anteil des Basisabstroms 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.

Die durchgeführten Auswertungen an den Grundwassermessstellen im Umfeld von Teichanlagen ergaben an keinem Standort Hinweise auf eine förderbedingte Absenkung durch den HWW-Brunnenbetrieb. Absenkbeträge von bis zu 0,18 m sind vor allem fremdbeeinflusst.

8.3.8 Messstellengruppe Beweissicherung im Hinblick auf eine mögliche Beeinflussung privater Brunnen (Messstellengruppe H)

Im von HWW erstellten Beweissicherungskonzept wurden elf Entnahmebrunnen Dritter ausgewiesen, für die eine Beeinträchtigung durch die Grundwasserentnahme HWW nicht auszuschließen war. Als potenziell beeinflussbar wurden Brunnen eingestuft, in welchen eine Absenkung des Grundwasserspiegels über 10% der wassererfüllten Mächtigkeit des jeweiligen Grundwasserleiters im Bereich des Brunnens prognostiziert wurde. Die jeweiligen, anonymisierten Brunnen mit Mächtigkeitsangaben des Grundwasserleiters sind in Tabelle 18 aufgeführt.

Tabelle 18: Potenziell von der beantragten Grundwasserentnahme der HWW beeinträchtigte Brunnen Dritter

Brunnen Dritter	Grundwasserleiter	Mächtigkeit des Grundwasserleiters in m
10104	L2	< 10
10146	L2	< 10
10172	L2	< 10
10139	L2	< 10
10164	L2	< 10
10190	L2	< 10
30126	L2	< 10
30212	L2	< 10
30074	L2	10 bis 20
30142	L4	< 10
30143	L4	< 10

Diesen Brunnen wurden jeweils Beweissicherungsmessstellen zugeordnet, anhand derer ein möglicher Einfluss der Grundwasserentnahme HWW auf diese Brunnen abgeschätzt werden kann. Die jeweiligen Beweissicherungsmessstellen mit den jeweils zugeordneten Brunnen Dritter sind in Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19: Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmebrunnen Dritter, Beweissicherungsmessstellen mit WMF-Auswertung sind „fett“ dargestellt

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

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

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

8.3.9 Messstellengruppe Ergänzende Beweissicherung FFH-Gebiet Lüneburger Heide

Im FFH-Gebiet Lüneburger Heide konnten für bestimmte Lebensraumtypen bei einer Entnahme von 18,4 Mio. m³/a und der für die Brunnen W9 bis W11 beantragten bzw. mit dem Modell simulierten Entnahmemengen mögliche Beeinträchtigungen nicht sicher ausgeschlossen werden. Deshalb hatte Hamburg Wasser eine zusätzliche Beweissicherung im oberflächennahen Grundwasser bei Ausnutzung der beantragten Brunnenfördermengen vorsorglich vorgeschlagen. Diese Beweissicherung findet sich im Zulassungsbescheid wieder. Gleichzeitig enthält der Bescheid eine Fördermengenbegrenzung für die genannten Brunnen (1.35 Mio. m³) im 10-Jahresmittel, was einer Verringerung der Förderung um 600.000 m³/a gegenüber dem Antrag entspricht. Die Anforderungen an diese zusätzlich geforderte Beweissicherung ergibt sich aus dem Beweissicherungsplan, dort Kapitel 5.2.

Die Lage der für die Beweissicherung zu verwendeten Messstellen ist in Abbildung 30 dargestellt.

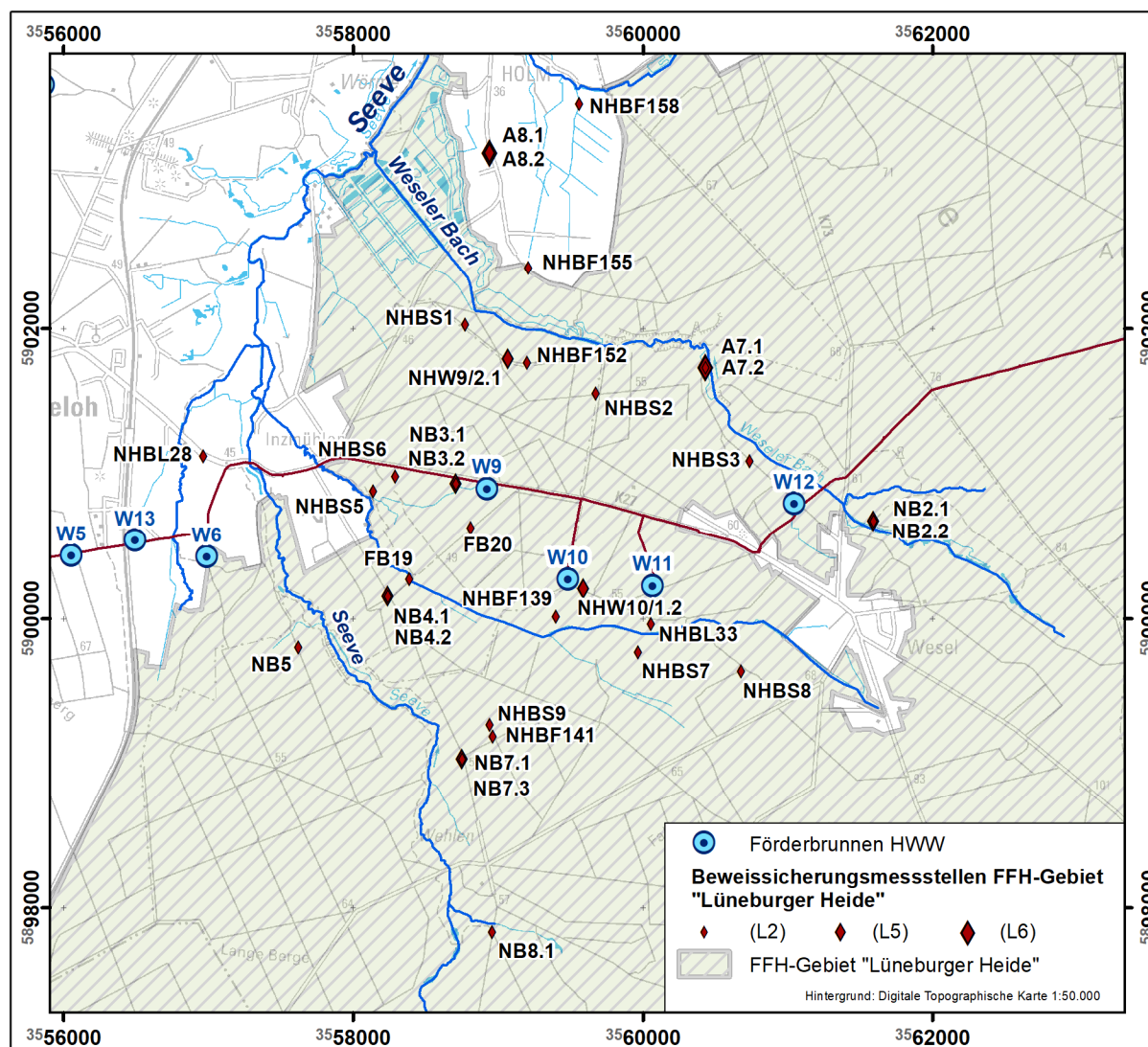


Abbildung 30: Lage der Beweissicherungsmessstellen zur Überwachung von möglichen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im FFH-Gebiet Lüneburger Heide.

Das Beweissicherungskonzept beschreibt folgende Maßnahmen:

- Messung der Grundwasserstände in allen Beweissicherungsmessstellen im Stundentakt,
- Auslesung der Datenlogger monatlich, im Zeitraum 1. April bis 31. Juli Auslesung im wöchentlichem Abstand,
- Auswertung der Daten im monatlichen Abstand mittels Wiener-Mehrkanal-Verfahren, im Zeitraum 1. April bis 31. Juli Durchführung von Trendberechnungen im Zeitabstand von 14 Tagen,
- Grundlage für die Bewertung der Absenkung war die Signifikanzschwelle von 10 cm

- Auswertung der Abflussmessstellen Inzmühlen/S, Inzmühlen/W und M1 (Weseler Bach).

Die monatliche WMF-Auswertung der aus dem Beweissicherungsmessstellen erhobenen Daten inklusive weiterer Auswertungen sind in Anlage 18 dargestellt. Von den insgesamt 34 Beweissicherungsmessstellen wurden 22 Messstellen mittels WMF-Verfahren ausgewertet. Die Daten der Grundwassermessstellen A7.2 und A8.2 wurden aufgrund unplausibler Auswertungsergebnisse nicht berücksichtigt. Einige weitere Grundwassermessstellen sind aufgrund ungünstiger Positionierung der Filterstellungen (NB2.1, NB3.1, NB5) als auch dominanter Fremdüberprägung (NHBL24, NHBF139, FB19) nicht geeignet für belastbare Aussagen in Bezug auf eine förderbedingte Beeinflussung des oberflächennahen Grundwassers durch den HWW-Förderbetrieb. Nähere Erläuterungen hierzu finden sich im Beweissicherungs- und Monitoringbericht 2020 (HWW, 2021, [U6]). Die neu hergestellten acht Beweissicherungsmessstellen konnten bislang nicht mit dem WMF statistisch ausgewertet werden, weil die Kalibrierungszeit zu kurz war und das Verfahren deshalb keine plausiblen Ergebnisse liefern konnte. Die Aufschlussbohrung ABNHBS4 wurde nicht zur Grundwassermessstelle ausgebaut, da kein Grundwasserleiter angetroffen wurde (siehe Kapitel 4). Im Zeitraum vom 1. April bis 31. Juli wurden die Grundwasserstandsdaten aus den Beweissicherungsmessstellen wöchentlich ausgelesen und im Abstand von 14 Tagen mittels Trendbeobachtungen ausgewertet.

Die in Anlage 18 dargestellten Ergebnisse unter Berücksichtigung der Trendbeobachtungen werden wie folgt für die einzelnen Beweissicherungsgebiete zusammengefasst.

Weseler Bach

Im Berichtsjahr wurde der Brunnenbetrieb im Bereich des Weseler Baches im Vergleich zu den Vorjahren im Wesentlichen unverändert beibehalten. Dementsprechend belegen die Beweissicherungsergebnisse für das Berichtsjahr 2020 eine unveränderte Absenksituation im Förderhorizont Unterer Hauptaquifer und im Niveau Oberer Hauptaquifer (A7.1, NB2.2). Für die Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser ergeben sich keine Hinweise auf eine förderbedingte Absenkung. In der Grundwassermessstelle NB2.1 (Q0, schwebendes Grundwasser) werden mittlere Absenkungen von 0,12 m erreicht, die nicht im Zusammenhang mit dem Förderbetrieb stehen (vgl. auch [U6]).

Weseler Moorbach

Im Gebiet des Weseler Moorbachs waren 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 HWW verursachten Absenkungen der Grundwasseroberfläche festgestellt. In der Grundwassermessstelle NB5 wurden Anfang des

Jahres 2020 Werte von bis zu 0,17 m ermittelt. Der Verlauf der Differenzenganglinie gibt Hinweise auf eine mögliche Fremdbeeinflussung. Die Messstelle ist nur eingeschränkt für eine belastbare Beurteilung förderbedingter Absenkungen geeignet ([U6]).

Holmer Teiche

Wie Anlage 18 zu entnehmen ist, wiesen die Messstellen im Unteren Hauptaquifer im Umfeld der Teiche (A7.1, A8.1) Absenkungsbeträge um 0 m (A8.1) und 0,41 m (A7.1) auf und lagen damit auf dem Niveau der Vorjahre. Zur Überwachung des oberflächennahen Grundwassers wurden die Messstellen NHBF152 und NHBF155 verwendet. In der Grundwassermessstelle NHBF152 wurde im Jahre 2020 keine Absenkung festgestellt. In der Grundwassermessstelle NHBF155 wurden ab Juli 2020 zunehmende Absenkungen bis zu 0,21 m ermittelt. Beide Messstellen sind durch Fremdeinflüsse überprägt. Im Rahmen der methodischen Genauigkeit des Auswertungsverfahrens ist kein Zusammenhang mit der HWW-Förderung ableitbar.

Schierhorn

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

Skarbersmoor

Für das Gebiet Skarbersmoor wurden keine Grundwasserabsenkungen nachgewiesen.

In den Abflussmessstellen Inzmühlen/S, Inzmühlen/W und M1 (Weseler Bach) wurden für den Berichtszeitraum keine signifikanten Trends ausgewiesen.

8.3.10 Messstellengruppe Landwirtschaftliche Beweissicherung

Die hinsichtlich der landwirtschaftlichen Beweissicherung relevanten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 20 aufgeführt. Die Lage der Messstellen ist Anlage 19 zu entnehmen. Die Grundwassermessstellen, für die eine WMF-Auswertung vorliegt, sind in der Tabelle „fett“ gekennzeichnet. Für alle aufgeführten Grundwassermessstellen sind in Anlage 5 Steckbriefe mit Grundwasserganglinien und statistischen Auswertungen hinterlegt. Die Auswertung wird im Jahresbericht erläutert.

Tabelle 20: Übersicht Beweissicherungsmessstellen landwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung WMF-Differenz im Sommerhalbjahr, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand, Grundwassermessstellen mit WMF-Auswertung sind „fett“ dargestellt

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung Sommerhalbjahr 2020		Flurabstand in m	Jahresniedrigwasserstand in mNHN
		Absenkung	Einfluss		
		in m	Fremd		
NB14.1	Q1	0,44	hoch	1,53	47,33
NB6.1	Q1	0,34	vermutlich	1,96	48,77
NHBF119	Q1	0,63	hoch	1,20	40,25
NHBF157A	Q1	0,27**)	möglich	2,44	38,17
NHBF158	Q1	keine		1,07	35,88
NHBL25	Q1	keine		2,07	35,90
NHBL33	Q1	keine		1,93	53,91
NHBL7	Q1	0,30		1,25	36,40
NHBS14 *)	Q1	-	-	2,09	37,15

*) 2019 hergestellt, **) mittels WMF nur eingeschränkt auswertbar

Die Bewertung der Messdaten erfolgt im Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring (Kap. 3.5)

8.3.11 Messstellengruppe Forstwirtschaftliche Beweissicherung

Die hinsichtlich der forstwirtschaftlichen Beweissicherung relevanten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 21 aufgeführt. Die Lage der Messstellen ist Anlage 19 zu entnehmen. Die Grundwassermessstellen, für die eine WMF-Auswertung vorliegt, sind in der Tabelle „fett“ gekennzeichnet. Für alle aufgeführten Grundwassermessstellen sind in Anlage 5 Steckbriefe mit Grundwasserganglinien und statistischen Auswertungen hinterlegt.

Tabelle 21: Übersicht Beweissicherungsmessstellen forstwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung Absenkung, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2020		Flurabstand in m	Jahresniedrigwasserstand in mNHN
		Absenkung	Einfluss		
		in m	Fremd		
NHBF109	Q1	0,15	erheblich	2,55	30,18
NHBF119	Q1	0,57	hoch	1,20	40,25
NHBF139	Q1	0,28	sehr hoch	2,38	49,27
NHBF143	Q1	0,29		4,75	50,12
NHBF144	Q1	0,42	erheblich	5,12	51,73
NHBF155	Q1	keine		1,64	41,72
NHBF167	Q1	0,38	hoch	2,91	51,72

Die Bewertung der Messdaten erfolgt in den jeweiligen Fachbeitrag des allgemeinen Berichtes der Beweissicherung.

9 Empfehlungen

Aus der Umsetzung der neuen Anforderungen in der Beweissicherung und den Auswertungen des hiermit vorliegenden ersten Berichtsjahres ergeben sich Empfehlungen für die Anpassung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen:

9.1 Umstellung des Intervalls für Standardauslesung der Datensammler von monatlich auf vierteljährlich

Vorgeschlagen wird die Umstellung der bisher vorgeschriebenen monatlich durchzuführenden Standardauslesung der Datensammler auf ein vierteljährliches Intervall. Dies entspricht der bisherigen Praxis des Betreibers im insgesamt rd. 2.000 Grundwassermessstellen umfassenden gesamten Messnetz für 17 Wasserwerke. Auf Grundlage der inzwischen Jahrzehnte langen Erfahrungen des Betreibers wird in diesem Auslesetakt die Betriebssicherheit gewährleistet und durch ein häufigeres Ausleseintervall nicht erhöht. Diese Erfahrung deckt sich auch mit statistischen Auswertungen des Herstellers. Datenverlust auf Grund eines technischen Defektes tritt bei einer Gerätelebensdauer von 13 Jahren über die gesamte Laufzeit bei deutlich unter 1% der eingesetzten Geräte auf. Hauptgrund hierfür sind Probleme in der Stromversorgung mit der Batterie, die ab einer Laufzeit von 10 Jahren stark zunehmen. Neben der vierteljährlichen Standardauslesung besteht die folgende, mit sehr guter Erfahrung und hoher Betriebssicherheit umgesetzte Messpraxis:

- Austausch der eingesetzten Datensammler nach spätestens 10 Jahren Nutzungsdauer durch neue Datensammler.
- Im Rahmen der vierteljährlichen Auslesung wird der Datensammler durch eine manuelle Messung mit einem Lichtlot kontrolliert und bei Abweichungen neu kalibriert.
- Bei Abweichungen erfolgt eine Kontrollauslesung innerhalb der nächsten 4 Wochen.
- Die Grundwasserstandsdaten werden innerhalb eines Monats gesichtet und einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Bei Unplausibilitäten wird eine zusätzliche Kontrollauslesung innerhalb des nächsten Monats durchgeführt.

Der Vorschlag einer Umstellung auf eine Auslesung im Quartal entspricht dem zuvor begründeten Wunsch des Betreibers. Hinzu kommen die Erfahrungen an vielen Messstellenstandorten auf privatem Grund, bei dem eine geringere Anfahrsfrequenz zu einer deutlich höheren Akzeptanz von wasserwirtschaftlichen Anlagen beigetragen hat.

9.2 Anpassung des Messnetzes aufgrund von defekten Grundwassermessstellen

Das Beweissicherungsmessnetz mit mehr als 300 Grundwassermessstellen soll aufgrund einiger inzwischen defekter Messstellen angepasst/aktualisiert werden. Diese Grundwassermessstellen sind in der Tabelle 22 genannt und die Entlassung und/oder deren Funktionsübernahme über Ersatzmessstellen wird kurz beschrieben.

Tabelle 22: Übersicht Grundwassermessstellen

MST	Ersatz	Begründung
FB15	NHBF118	Standort von FB15 kann auf Grund der aktuellen Vorschriften in der Arbeitssicherheit nicht angefahren werden. NHBF118 liegt in der Nähe, ist ähnlich ausgebaut und vergleichbar.
NB14.4	NB14.3	unplausible Wasserstände; Anbindung aus Grundwasserleiter wahrscheinlich eingeschränkt. NB14.3 ist vergleichbar ausgebaut.
NB17.1	Entlassung aus Beweissicherung	MST über lange Zeiträume regelmäßig trocken; andere Messstellen an dem Standort werden weiter gemessen
NHBF152	NHBF179	NHBF152 ist ein potentiell gefährliches Verkehrshindernis. Verlegung durch Ersatzbau wird vom Grundstückseigentümer gefordert. NHBF179 liegt in direkter Nähe und ist entsprechend ausgebaut.
NHO20/1.2	NHO20/1.3	MST defekt und seit 2017 nicht mehr in Betrieb; Funktion wird durch NHO20/1.3 abgedeckt
NHSCH5/2.1	NHSCH5/2.2	MST seit Funktionsprüfung 2019 defekt; Funktion wird durch NHSCH5/2.2 abgedeckt
NHWAB4	NHW1/3.1	Unplausible Wasserstandsdaten; NHWAB4 erst 2019 wieder in Betrieb genommen. NHW1/3.1 liegt direkt in der Nähe, ist ähnlich ausgebaut und verfügt über eine langjährige Messreihe

Abbildungen und Tabellen

Abbildungen

Abbildung 1:	Übersicht Lage Förderbrunnen und Beweissicherungsmessstellen	5
Abbildung 2:	Vergleich der monatlichen Niederschläge der Jahre 2019 und 2020 zum langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)	8
Abbildung 3:	Jährliche Niederschlagssummen 2011 bis 2020 im Vergleich zum 30-jährigen Jahresmittel (DWD-Station Soltau)	9
Abbildung 4:	Lage der Förderbrunnen	12
Abbildung 5:	Übersicht Reserve- und Spitzenlastbrunnen	18
Abbildung 6:	Lageplan Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor	22
Abbildung 7:	Exemplarische Darstellung eines Grundwassermessstellen-Steckbriefes mit Grundwasserganglinien und statistischer Auswertung	23
Abbildung 8:	Lage der Referenzmessstellen der WMF-Auswertung	25
Abbildung 9:	Hydrogeologischer Schnitt entlang der Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost [U1]	28
Abbildung 10:	Grundwasserstandsganglinie Messstelle WR3. Berichtsjahr farblich hervorgehoben	31
Abbildung 11:	Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung West sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.	33
Abbildung 12:	Differenzganglinie der Grundwassermessstelle NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W1 bis W3	34
Abbildung 13:	Differenzganglinie der Grundwassermessstelle HL27.1 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W14-W17	35
Abbildung 14:	Differenzganglinie der Grundwassermessstelle NHW6/3.2 (Unterer Hauptaquifer) und NHW6/2.1 (Oberflächennahes Grundwasser) mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W4 bis W6 und W13	36
Abbildung 15:	Differenzganglinien der Grundwassermessstellen A7.1 und HL57.3 (beide Niveau UHA) und HL57.1, NB4.1 und NB7.2 im oberflächennahen Quartär sowie Jahresfördermengen der Brunnengruppe W9 bis W12	37
Abbildung 16:	Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Ost sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.	39
Abbildung 17:	Differenzganglinien der Grundwassermessstellen NB14.2, NHO12/4.2 und NHE7.2 mit Jahresfördermengen der Fassung Ost	40
Abbildung 18:	Lage der Grundlast-, Reserve- und Spitzenlastbrunnen des Wasserwerkes Nordheide sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die Beweissicherung der Reserve- und Spitzenlastbrunnen (Gruppe B). Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.	41
Abbildung 19:	Grundwasserstandsganglinien der Messstellen NHW6/2.3 (Unterer Hauptaquifer, NHW6/2.2 (Oberer Hauptaquifer) und NHW6/2.1 und WR3	

	im oberflächennahen Grundwasser. [Hinweis: Ganglinie der WR3 für die Darstellung parallel verschoben]	43
Abbildung 20:	Grundwasserstandsganglinien der Messstellen NHW12/1.2A (Unterer Hauptaquifer), NHW12/1.1 und NB2.2 (Oberer Hauptaquifer) und NB2.1 und WR3 im oberflächennahen Grundwasser. [Hinweis: Ganglinien der NHW12/1.2A und der WR3 für die Darstellung parallel verschoben]	45
Abbildung 21:	Lage der HWW-Förderbrunnen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe C) in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen. Gebiete Este und Weseler Moorbach. Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben	48
Abbildung 22:	Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBf 167, NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3	49
Abbildung 23:	Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBf 167, NHBf169, NHBf171, NHW1/5.1 und NHW1/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3	50
Abbildung 24:	Differenzenganglinie der Grundwassermessstellen NB4.1 und NB4.2 mit Jahresfördermengen der Brunnen W9 bis W12	51
Abbildung 25:	Lage der HWW-Förderbrunnen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe C) in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen. Gebiet Toppenstedter Au. Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.	52
Abbildung 26:	Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHO22/1.2 (Unterer Hauptaquifer), NHO22/1.1 (tiefes Quartär), NHBL 7 und NHBf119 (beide oberflächennahes Grundwasser) und Jahresfördermengen der Brunnen O20 bis O24 sowie der Fassung Ost, gesamt	53
Abbildung 27:	Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Schierhorn sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe E) im Bereich Schierhorn.	57
Abbildung 28:	Grundwasserstandsganglinien der Grundwassermessstellen NHBf167 und NHBL49 (oberflächennahes Grundwasser) und NHW3/5.3 (Unterer Hauptaquifer, Förderhorizont). [Hinweis: Ganglinie der NHBL49 für die Darstellung parallel verschoben]	60
Abbildung 29:	Lage der für die Beweissicherung relevanten Teichanlagen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen und Lage der Abflussmessstellen an Fließgewässern (Gruppe G).	68
Abbildung 30:	Lage der Beweissicherungsmessstellen zur Überwachung von möglichen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im FFH-Gebiet Lüneburger Heide.	71

Tabellen

Tabelle 1:	Übersicht Funktionsprüfung Beweissicherungsmessstellen	6
Tabelle 2:	Monatsniederschläge der DWD-Station Soltau 2011 bis 2020	7
Tabelle 3:	Übersicht Niederschläge im Winter 2019 / 2020	11
Tabelle 4:	Übersicht im Jahr 2020 geförderter Grundwassermengen Nordheide Fassung West	14

Projekt 53949	Beweissicherung Wasserwerk Nordheide, Berichtsjahr 2020 Fachbeitrag Hydrogeologie	Seite 79
Tabelle 5:	Übersicht im Jahr 2020 (ist) geförderter Grundwassermengen Nordheide Fassung Ost	16
Tabelle 6:	Rohwasserbeschaffenheit der Förderbrunnen - ausgewählte Parameter (Jahresmittelwerte der Analysen 2020)	20
Tabelle 7:	Auffällige Labordaten im Brunnen W12	21
Tabelle 8:	Übersicht Abkürzungen zur stratigrafischen Einordnung von Grundwassermessstellen	24
Tabelle 9:	Übersicht Referenzmessstellenpaare (2012)	26
Tabelle 10:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung (bisherige Auswirkungen), WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2020 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben	47
Tabelle 11:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung, potenzielle Auswirkungen, WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2020 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben	55
Tabelle 12:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung Schierhorn mit dem mittleren Absenkbetrag laut WMF-Berechnung für das Sommerhalbjahr sowie Einschätzung des Fremdeinfluss.	56
Tabelle 13:	Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Este	59
Tabelle 14:	Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Seeve (inkl. Weseler Bach, Weseler Moorbach, Handeloh Bach) und Einschätzung von Fremdeinflüssen	61
Tabelle 15:	Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Schmale Aue	64
Tabelle 16:	Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Luhe	66
Tabelle 17:	Übersicht WMF-Auswertung Beweissicherung Teiche	67
Tabelle 18:	Potenziell von der beantragten Grundwasserentnahme der HWW beeinträchtigte Brunnen Dritter	69
Tabelle 19:	Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmebrunnen Dritter, Beweissicherungsmessstellen mit WMF-Auswertung sind „fett“ dargestellt	70
Tabelle 20:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen landwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung WMF-Differenz im Sommerhalbjahr, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand, Grundwassermessstellen mit WMF-Auswertung sind „fett“ dargestellt	74
Tabelle 21:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen forstwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung Absenkung, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand	74
Tabelle 22:	Übersicht Grundwassermessstellen	76

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 : Übersicht Beweissicherungsmessstellen, (53949-0004a)
- Anlage 2 : Beweissicherungsmessstellen im Quartären Grundwasserleiter)
- Anlage 3 : Beweissicherungsmessstellen im Oberen Hauptaquifer
- Anlage 4 : Beweissicherungsmessstellen im Untern Hauptaquifer
- Anlage 5 : Grundwassermessstellensteckbriefe, (53949-0040).
- Anlage 6 : Tabellarische Darstellung Ergebnisse Wiener-Mehrkanal-Filter-Auswertung 2020, (53949-0034)
- Anlage 7 : Übersichtslageplan WMF-Auswertung 2020, (53949-0041).
- Anlage 8 : Tabellarische Darstellung Analysenergebnisse Rohwasser; (53949-0038)
- Anlage 9 : Exemplarische Reinwasseruntersuchung 2020
- Anlage 10: Tabellarische Darstellung Analysenergebnisse 2020 des Parameters Chlorkresole; (53949-0039)
- Anlage 11: Übersichtslageplan Beweissicherungsmessstellen Gruppe C, (53949-0029)
- Anlage 12: Übersichtslageplan Beweissicherungsmessstellen Gruppe D, (53949-0031)
- Anlage 13: Grundwassermessstellen der Beweissicherung Gruppe „UVS WRRL Fließgewässer“ (Gruppe F); (53949-0035)
- Anlage 14: Detailplan Flussgebiet Este; (53949-0042)
- Anlage 15: Detailplan Flussgebiet Seeve; (53949-0043)
- Anlage 16: Detailplan Flussgebiet Schmale Aue; (53949-0044)
- Anlage 17: Detailplan Flussgebiet Luhe; (53949-0045)
- Anlage 18: Übersicht WMF-Auswertung FFH-Gebiet Lüneburger Heide, (53949-0036)
- Anlage 19: Übersichtslageplan Beweissicherungsmessstellen aus landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Beweissicherung, (53949-0033)
- Anlage 20: Profil und Ausbau Förderbrunnen
- Anlage 21: Profil und Ausbau Grundwassermessstellen

Literatur:

- [U1] SCHWERDTFEGGER, B. C. (1985): Geologisch-hydrogeologische Untersuchungen im Raum Nordheide (Lüneburger Heide). Geol. Jb., C 39: 125 S., 51 Abb., 3 Tab, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.
- [U2] BUCHER, B. (1999): Die Analyse von Grundwasserganglinien mit dem Wiener-Mehrkanal-Filter. – Grundwasser, 3: 113–118
- [U3] GROSSMANN, J. & SKOWRONEK, F. (2005): Quantifizierung anthropogener Veränderungen der Grundwasserstände mit dem Wiener-Mehrkanal-Filter.- Zeitschrift Grundwasser
- [U4] Fachbeitrag Hydrologie 2019, Bericht CAH, August 2021
- [U5] DWD CLIMATE DATA CENTER: Historische tägliche Niederschlagsbeobachtungen für Deutschland, Version v007, 2021.
- [U6] Beweissicherungs- und Monitoringbericht 2020, HWW, 2021