



Beweissicherung Wasserwerk Nordheide

Berichtsjahr 2019

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_2019_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 GRUNDWASSERMESSSTELLEN GEM. ZULASSUNGSBESCHEID.....	6
4	BAU NEUER GRUNDWASSERMESSSTELLEN GEM. ZULASSUNGSBESCHEID ..	7
5	WETTERDATEN.....	8
6	FÖRDERMENGEN IM WASSERWERK NORDHEIDE	13
6.1	Grundwasserförderung im Wasserwerk Nordheide im Jahr 2019	14
6.2	Fassungsbezogene jährliche Entnahmemenge.....	14
6.3	Brunnenbezogene bzw. brunnengruppenbezogene jährliche Höchstentnahmemenge	14
6.3.1	Fassung West	14
6.3.2	Fassung Ost.....	16
6.3.3	Fassung Schierhorn	18
6.3.4	Reserve- und Spitzenlastbrunnen.....	18
7	WASSERANALYSEN.....	19
7.1	Rohwasseruntersuchungen.....	19
7.2	Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor	23
8	HYDROGEOLOGISCHE AUSWERTUNGEN DER GRUNDWASSERENTWICKLUNG	24
8.1	Materialien und Methoden.....	24
8.1.1	Einfache statistische Auswertungen / Ganglinienanalyse	24
8.1.2	Wiener-Mehrkanal-Filter.....	26
8.2	Hydrogeologische Situation und bisherige Beweissicherungsergebnisse.....	29
8.3	Kategorisierung nach Messstellengruppen	32
8.3.1	Messstellengruppe Beweissicherung Wasserwirtschaft (Messstellengruppe A)	32
8.3.2	Messstellengruppe Beweissicherung Reservebrunnen und Spitzenlastbrunnen (Messstellengruppe B)	42
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)	53
8.3.5	Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich Schierhorn (Messstellengruppe E) ..	55
8.3.6	Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich von Fließgewässern (Messstellengruppe F)	56
8.3.7	Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich von Teichen (Messstellengruppe G)	65
8.3.8	Messstellengruppe Beweissicherung im Hinblick auf eine mögliche Beeinflussung privater Brunnen (Messstellengruppe H)	67
8.3.9	Messstellengruppe Ergänzende Beweissicherung FFH-Gebiet Lüneburger Heide	68
8.3.10	Messstellengruppe Landwirtschaftliche Beweissicherung	71

8.3.11	Messstellengruppe Forstwirtschaftliche Beweissicherung.....	72
9	EMPFEHLUNGEN	72
9.1	Umstellung des Intervalls für Standardauslesung der Datensammler von monatlich auf vierteljährlich	72
9.2	Anpassung des Messnetzes aufgrund von defekten Grundwassermessstellen	74
	ABBILDUNGEN UND TABELLEN	75
	ANLAGENVERZEICHNIS.....	78
	LITERATUR	79

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 2019 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 2019 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.

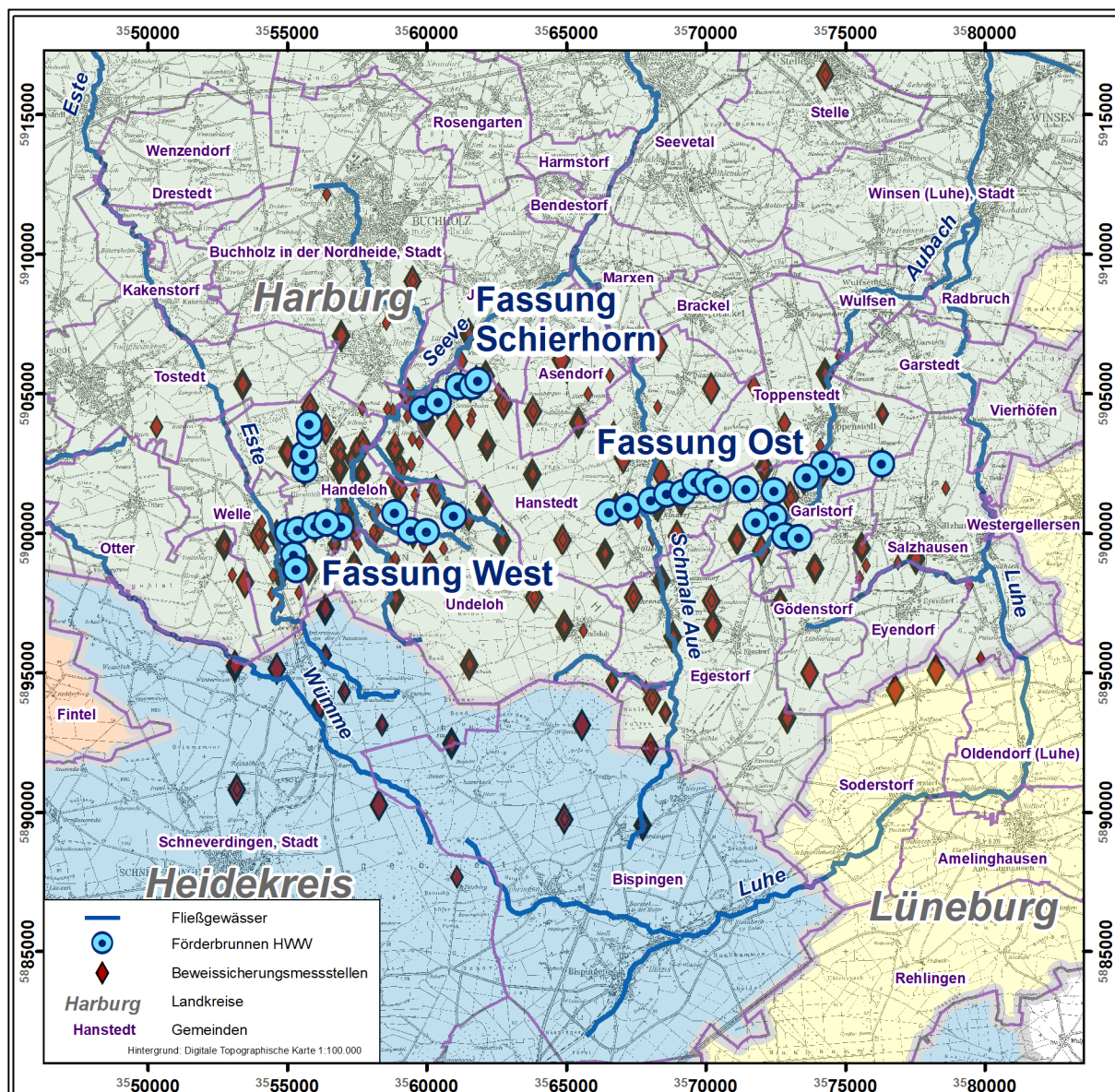


Abbildung 1: Übersicht Lage Förderbrunnen und Beweissicherungsmessstellen

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 (siehe Kapitel 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
NHWAB4	unplausible Wasserstände

4 Bau neuer Grundwassermessstellen gem. Zulassungsbescheid

Im November und Dezember 2019 wurden die Bohrungen für die gemäß Zulassungsbescheid neu herzustellenden Grundwassermessstellen ausgeführt. Bei den Bohrungen zu den Grundwassermessstellen FFH_Neu 4 und Lüllau wurde kein Grundwasser aufgeschlossen. Aus diesem Grunde wurden diese Bohrungen nicht zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Eine tabellarische Übersicht über die neu hergestellten Grundwassermessstellen ist Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Übersicht über neu hergestellte Grundwassermessstellen

Planungsname	Messstellen- bezeichnung	Inbetriebnahme	GWL	Filteroberkante in m u. GOK	Filterunterkante in m u. GOK
FFH_Neu 1	NHBS1	20.11.2019	Q1	4,3	5,3
FFH_Neu 2	NHBS2	22.11.2019	Q1	12,0	14,0
FFH_Neu 3	NHBS3	26.11.2019	Q1	7,0	9,0
FFH_Neu 5	NHBS5	02.12.2019	Q1	3,0	4,0
FFH_Neu 6	NHBS6	28.11.2019	Q1	4,0	6,0
FFH_Neu 7	NHBS7	16.12.2019	Q1	4,0	5,0
FFH_Neu 8	NHBS8	27.11.2019	Q0	1,7	2,7
FFH_Neu 9	NHBS9	13.12.2019	Q1	3,5	4,5
Este	NHBS10	19.11.2019	Q1	5,0	7,0
Jesteburg	NHBS12	05.12.2019	Q1	14,0	18,0
Dierkshausen 1	NHBS13	03.12.2019	Q1	6,0	8,0
Dierkshausen 2	NHBS14	12.12.2019	Q1	4,0	6,0
Lüllau	Bohrung ABNHBS11 nicht ausgebaut, da bis 16,5 m u.GOK kein Grundwasser angetroffen				
FFH_Neu 4	Bohrung ABNHBS4 nicht ausgebaut, da bis 7 m u.GOK keine Grundwasser angetroffen				

Die Lage der neu hergestellten Grundwassermessstellen ist zur Übersicht in Abbildung 2 dargestellt. Eine detaillierte Beschreibung und Dokumentation der Stammdaten der neu erstellten Messstellen wurde dem Landkreis Harburg nach Fertigstellung der Messstellen vorgelegt.

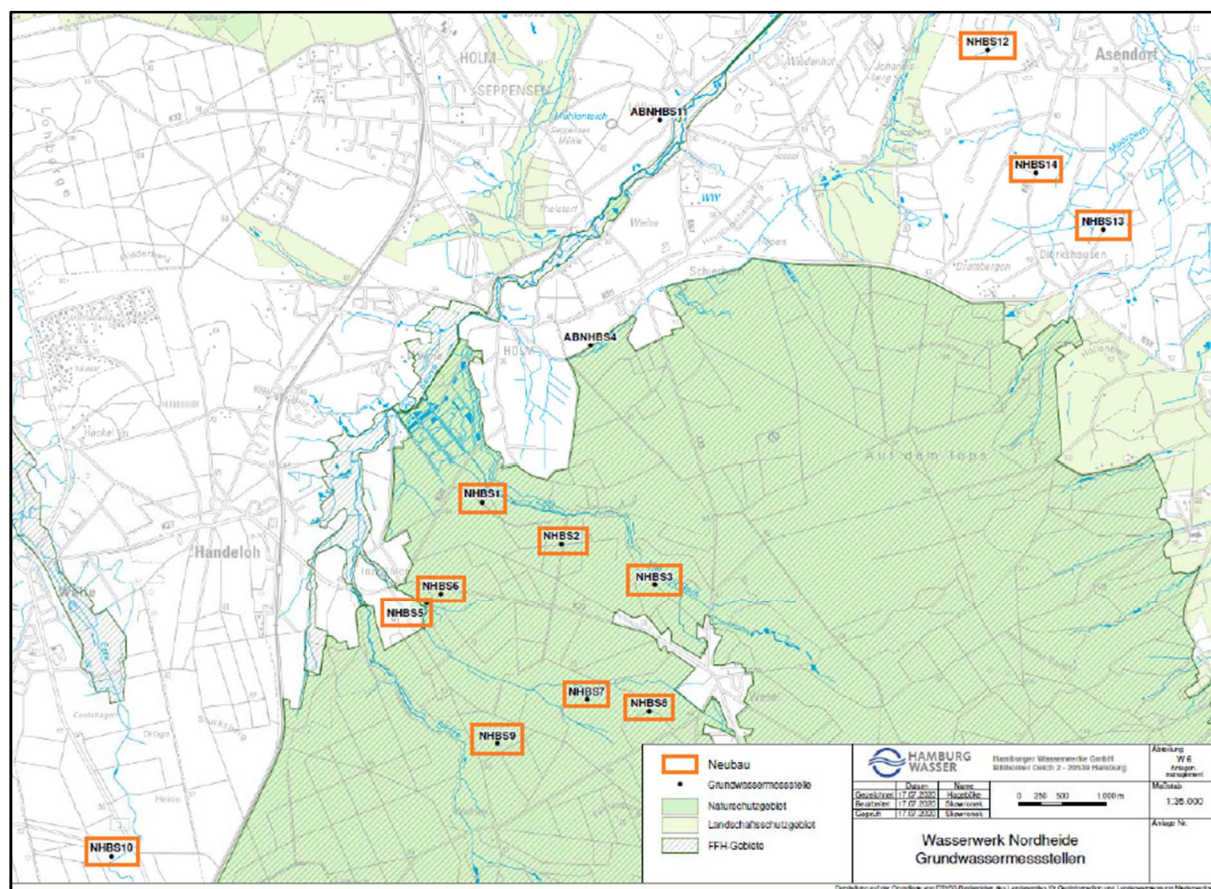


Abbildung 2: Lage der Aufschlussbohrungen sowie der neu gebauten Grundwassermessstellen

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 Entnahmebrunnen 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 2019 betrug an der DWD-Station Soltau 714 mm. Im Vergleich zum langjährigen Mittel (Zeitraum 1990 – 2019) von 784 mm (Abbildung 3 und Tabelle 3) wies das Jahr 2019 somit ein Niederschlagsdefizit von 9 % auf. Der Jahresniederschlag war dennoch um 183 mm höher als im Vorjahr 2018, in welchem es 531 mm Niederschlag regnete. (68 % des langjährigen Mittels 1990 – 2019). Das Jahr 2019 stellt somit nach dem niederschlagsreichen Jahr 2017 das zweite Jahr mit signifikant unterdurchschnittlichen Niederschlägen in Folge dar. Die in 2018 gemessene jährliche Niederschlagsmenge von 531 mm ist die geringste Niederschlagsmenge innerhalb des Zeitraums 1990 bis 2019, nur 1996 gab es annähernd so geringe Niederschläge (549 mm).

An der Station Soltau wurde für das 1. Halbjahr 2019 ein Niederschlag von 298 mm gemessen, damit wurde das langjährige Mittel von 359 mm deutlich um 17% unterschritten (Tabelle 3). Jedoch im Vergleich zum Vorjahr 2018 fielen im 1. Halbjahr 2019 ca. 10 % mehr Niederschlag. Im 2. Halbjahr 2019 betrug der Niederschlag ca. 415 mm. Im Vergleich zum langjährigen Mittel von 425 mm lag somit ein geringes Niederschlagsdefizit von 2 % vor. Im Vergleich zum 2. Halbjahr 2018 fiel hingegen 60% mehr Niederschlag (261 mm; Tabelle 3).

Tabelle 3: Monatsniederschläge der DWD-Station Soltau Ø 1990-2019 und 2010 bis 2019

Niederschläge [mm]											
Kalenderjahr	Ø 1990 - 2019	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Januar	77,0	26,9	58,8	145,4	77,1	36,4	93,2	68,9	68,8	99,3	83,5
Februar	56,7	42,2	51,0	26,3	40,7	29,2	25,8	90,5	49,3	4,7	23,8
März	58,2	74,2	8,1	11,4	17,7	16,7	66,4	38,4	67,4	45,8	78,7
April	43,8	31,1	20,2	33,4	27,0	53,0	27,5	57,3	35,9	76,0	20,2
Mai	58,0	60,3	50,5	26,9	134,4	92,7	34,4	55,9	73,9	15,0	38,8
Juni	65,2	22,4	108,9	56,6	72,8	48,4	22,4	96,2	144,8	30,0	53,1
Juli	81,8	19,1	118,7	84,7	13,2	101,4	117,0	77,4	129,7	41,7	51,5
August	72,2	147,0	119,5	89,6	22,9	55,9	130,3	40,7	72,3	27,8	50,3
September	65,9	107,8	58,3	39,3	74,5	14,4	76,1	26,2	86,7	33,3	80,2
Oktober	63,9	37,1	88,2	74,2	57,9	47,4	48,2	27,3	88,7	40,1	112,2
November	64,4	75,0	1,8	40,9	71,0	18,5	121,3	51,1	75,5	13,1	70,8
Dezember	77,2	64,0	125,7	79,0	45,5	112,9	52,2	43,4	74,3	104,6	50,8
Jahressumme	784,3	707,1	809,7	707,7	654,7	626,9	814,8	673,3	967,3	531,4	713,9
% vom langjährigen Mittel (1990-2019)		90%	103%	90%	83%	80%	104%	86%	123%	68%	91%
Su. 1. Halbjahr	359,0	257,1	297,5	300,0	369,7	276,4	269,7	407,2	440,1	270,8	298,1
% vom langjährigen Mittel (1990-2019)		72%	83%	84%	103%	77%	75%	113%	123%	75%	83%
Su. 2. Halbjahr	425,4	450,0	512,2	407,7	285,0	350,5	545,1	266,1	527,2	260,6	415,8
% vom langjährigen Mittel (1990-2019)		106%	120%	96%	67%	82%	128%	63%	124%	61%	98%

Der Oktober 2019 war der niederschlagsreichste Monat des Jahres mit 112 mm Niederschlag. Die Niederschlagsmenge lag damit um 76 % über dem langjährigen Monatsmittel. Den niederschlagsärmsten Monat des Jahres stellt der Februar 2019 dar. Mit 24 mm Niederschlag lag die Niederschlagsmenge um 58% niedriger als im langjährigen Mittel.

In Abbildung 3 werden die monatlichen Niederschlagssummen 2019 mit den Niederschlagssummen 2018 und mit den 30-jährigen Mittel der Niederschlagssummen 1990 bis 2019 verglichen. Das Jahr 2019 startete, bezogen auf den Niederschlag mit einem durchschnittlichen Januar. Es folgte, wie bereits oben erläutert, ein sehr trockener Februar. Der anschließende März 2019 war wiederum niederschlagsreich. Das Sommerhalbjahr wurde durch eine von April bis August 2019 anhaltende Trockenperiode geprägt.

Zwar wurden die langjährigen Monatsniederschlagsmittel in den Monaten März, September und Oktober 2019 übertroffen, dabei sind jedoch im März 2019 weniger als 20 % des Niederschlages in der 2. Monatshälfte und 3/4 des Septemberniederschlags 2019 in den letzten 7 Tagen aufgezeichnet worden. Außerdem ist zu beachten, dass das langjährige Monatsniederschlagsmittel im September nur auf Grund eines Starkregenereignisses am 29.09.2019 (30,1 mm) übertroffen wurde. Diese sich Ende September einstellende Witterungsänderung, mit z.T. ergiebigen Niederschlägen, hielt über den Oktober 2019 an. Darauf folgten ein ausgewogener November und ein trockener Dezember.

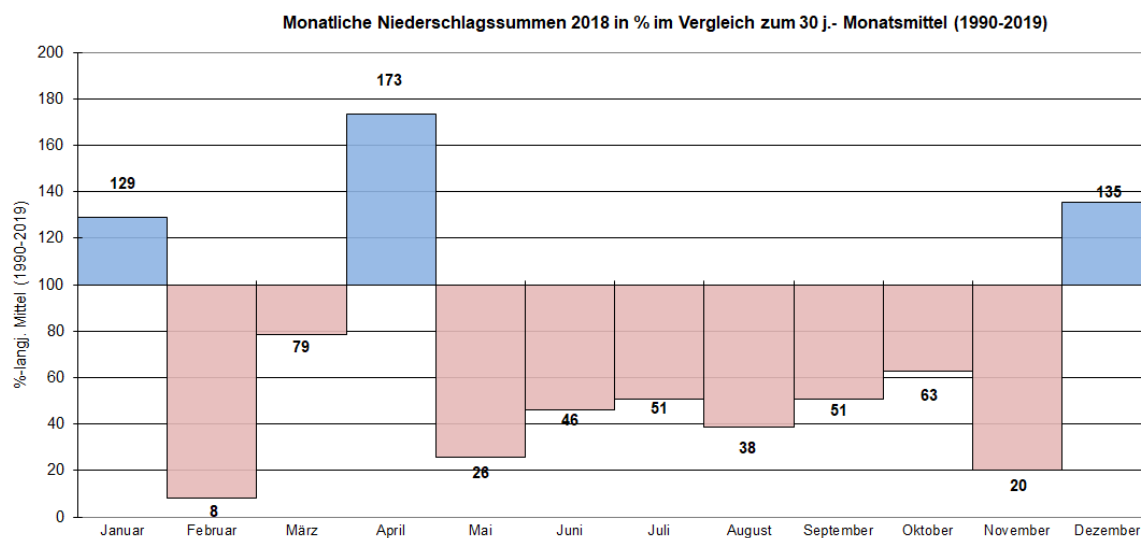
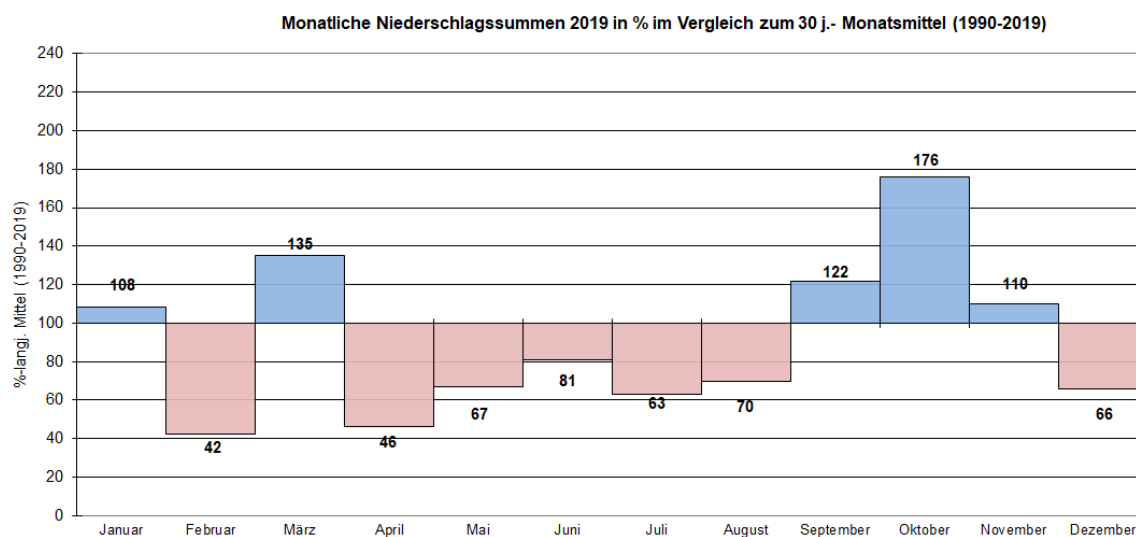
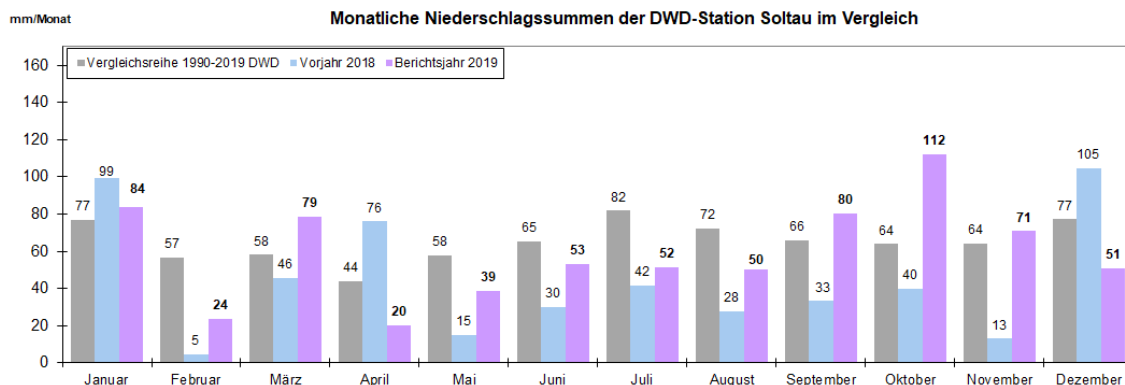


Abbildung 3: Vergleich der monatlichen Niederschläge der Jahre 2018 und 2019 zum langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)

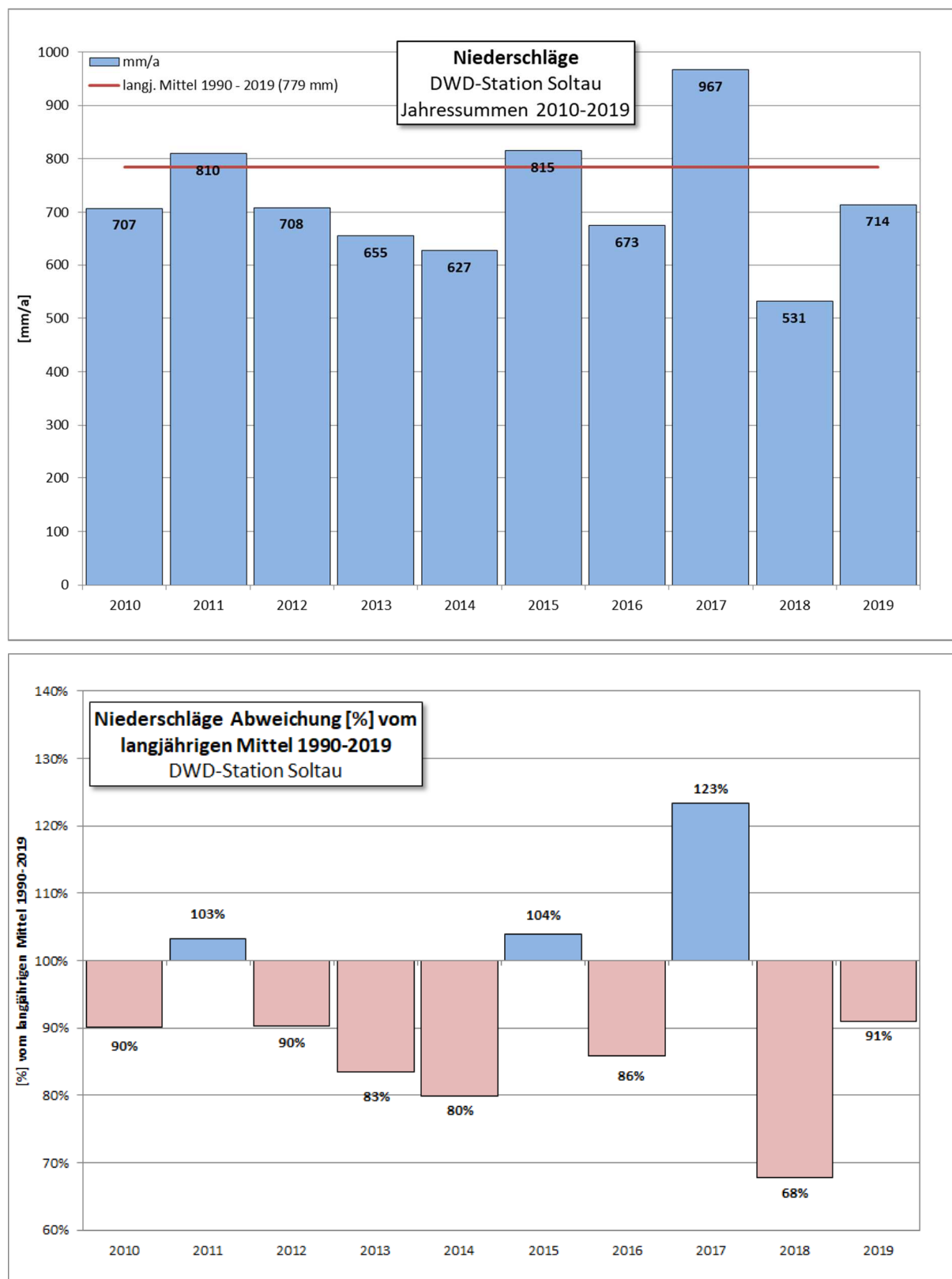


Abbildung 4: Jährliche Niederschlagssummen 2010 bis 2019 im Vergleich zum 30-jährigen Jahresmittel (DWD-Station Soltau)

Wie in Abbildung 3 im Vergleich dargestellt, war das vorhergehende Jahr 2018 noch trockener als das Jahr 2019. Im Zeitraum Februar bis November lagen die Niederschläge nur im April über dem 30-jährigen Mittel. Im Zeitraum April bis September fielen im Jahr 2018 224 mm Niederschlag. Im Vergleich zum 30-jährigem Mittel (387 mm) waren dies 42 % weniger.

In der Abbildung 4 sind die Jahresniederschläge der letzten 10 Jahre (2010 bis 2019) der DWD-Station Soltau im Vergleich zum langjährigen Mittel 2010 bis 2019 dargestellt. Der Zeitraum zwischen 2010 und 2019 ist durch die niederschlagsarmen Jahre 2010, 2012, 2013, 2014 und 2016 (80 % bis 90 % des langjährigen Mittels) und durch die ausgeglichenen Jahren 2011 und 2015 (103 % bis 104 % des langjährigen Mittels) geprägt. Nur im Jahre 2017 regnete es mehr als im langjährigen Mittel. Nach 2017 folgten wiederum zwei Jahre mit sehr niedrigen Niederschlägen. Im Jahr 2018 betrug der Niederschlag nur 531 mm (68 % des langjährigen Mittels) und im Jahr 2019 714 mm (91 % des langjährigen Mittels).

In Tabelle 4 sind die im Winter 2018 gefallenden Niederschläge den langjährigen Monatsmitteln gegenübergestellt. Die im Winterhalbjahr fallenden Niederschläge sind für die Grundwasserneubildung ausschlaggebend, da auf Grund der geringeren Evapotranspiration in diesen Monaten der Anteil des versickernden Niederschlags im Vergleich zum Gesamtjahr am höchsten ist. Im Winterhalbjahr 2018/2019 fielen 345 mm Niederschlag und somit deutlich weniger als im langjährigen Mittel.

Tabelle 4: Übersicht Niederschläge in den Winterhalbjahren 2018 und 2019

Monat	Niederschlag	
	2018/2019	Mittel 1990 bis 2019
Oktober	40,1	63,9
November	13,1	64,4
Dezember	104,6	77,2
Januar	83,5	77,0
Februar	23,8	56,7
März	78,7	58,2
Summe Winterhalbjahr	343,8	397,3

Seit dem Jahre 2010 lagen die jährlichen Niederschlagshöhen – mit Ausnahme der Jahre 2011, 2015 und 2017 – unterhalb des langjährigen Mittels (Abbildung 4). Im Jahre 2018 wurden die niedrigsten Niederschläge seit der Jahrtausendwende gemessen. An das trockene Sommerhalbjahr 2018 schloss sich ein ebenfalls sehr trockenes Winterhalbjahr 2018/2019 an, sodass trotz eines niederschlagsreicheren Sommers 2019 die insgesamt neugebildete Grundwassermenge unterhalb des langjährigen Mittels lag. In den folgenden Kapiteln wird gezeigt, dass dieser Umstand zu einem Absinken der Standrohrspiegelhöhen über das im Jahre 2018 festgestellte Niveau hinausgeführt hat.

6 Fördermengen im Wasserwerk Nordheide

Die Grundwasserförderung für das Wasserwerk Nordheide erfolgte in 2019 über die Fassungen West und Ost. Die Fassung Schierhorn war 2019 noch außer Betrieb. Die Lage der Brunnen ist zur Übersicht in Abbildung 5 dargestellt.

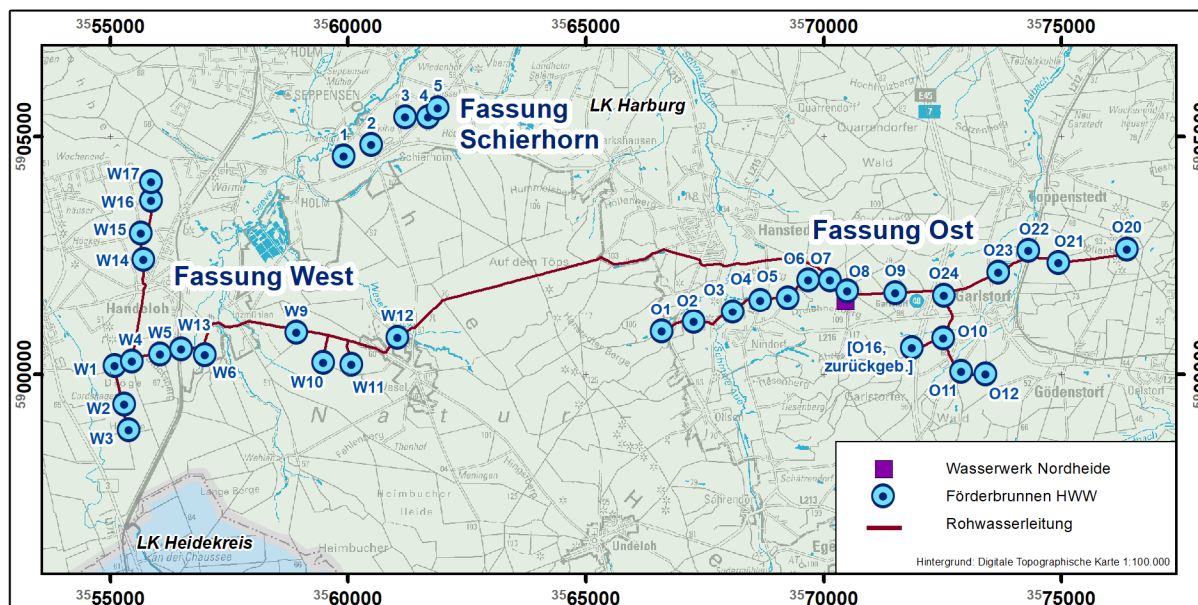


Abbildung 5: Lage der Förderbrunnen

Gegenüber den Vorjahren wurde die Förderkonstellation der neuen Genehmigungslage angepasst, so dass sich der Förderbetrieb in folgenden Brunnen geändert hat:

Fassung Nordheide West:

- Die Fördermenge am Brunnen W9 wurde zurückgefahren und lag somit rd. 300.000 m³ unter dem Niveau des Vorjahres.
- Die Brunnen W6 und W12 werden seit April 2019 als Spitzenlastbrunnen betrieben. Die Jahresfördermengen betrugen 53.000 m³ bzw. 55.000 m³.
- Der Brunnen W13 ist seit April 2019 Bestandteil der Kategorie Grundlastbrunnen und wurde mit insgesamt rd. 620.000 m³/a betrieben.
- Die Fördermenge am Brunnen W5 lag wieder im Schwankungsbereich der Jahre bis 2015 und somit rd. 400.000 m³ über dem Niveau von 2018.

Fassung Nordheide Ost:

- Die Fördermengen an den Brunnen O10 und O11 wurden gegenüber 2018 reduziert. Sie lagen in Summe rd. 320.000 m³ unter der Vorjahresmenge, aber innerhalb des Schwankungsbereichs der weiteren Vorjahre (vor 2018).

- Die Fördermengen an den Brunnen O4 und O20 wurden gegenüber 2018 um rd. 350.000 m³ (O4) und 370.000 m³ (O20) erhöht, sie lagen jetzt wieder innerhalb des Schwankungsbereichs der weiteren Jahre vor 2015.

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 2019 entnommenen Fördermengen dargestellt.

6.1 Grundwasserförderung im Wasserwerk Nordheide im Jahr 2019

Im Jahr 2019 wurden im Zeitraum April bis Dezember aus den Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost insgesamt 11.491.810 m³ Grundwasser gefördert. Im gesamten Jahr 2019 wurden insgesamt 15.299.514 m³ Grundwasser entnommen. Die Jahresfördermenge lag somit geringfügig unter der Fördermenge von 2018 (15,61 Mio. m³).

Damit ist die wasserrechtlich für 2019 genehmigte Menge – anteilig basierend aus der Erlaubnis 2004 und der Erlaubnis vom 3.4.2019 – in Höhe von 16,0 Mio. m³ 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 2019 wurden über die Fassung West Grundwasser einer Menge von 5.541.205 m³ und im Zeitraum April bis Dezember 4.086.333 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 2019 insgesamt 9.758.309 m³ Grundwasser und im Zeitraum April bis Dezember 7.405.477 m³ gefördert. Auch hier wurde die im 10-Jahresmittel zugelassene Fördermenge von bis zu 10.042.800 m³ bzw. die jährliche Höchstentnahmemenge von 10,1 Mio. m³ unterschritten.

In der Fassung Schierhorn wurde im Jahre 2019 kein Grundwasser gefördert.

6.3 Brunnenbezogene bzw. brunnengruppenbezogene jährliche Höchstentnahmemenge

6.3.1 Fassung West

In Tabelle 5 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 5: Übersicht im Jahr 2019 (ist) geförderter Grundwassermengen Nordheide Fassung West

Brunnen	m³/Tag erlaubt/ist	m³/Monat erlaubt/ist	Ø m³/Jahr im Zehn-Jahres-Mittel erlaubt/ist (nur 2019)*	m³/Jahr erlaubt/ist
W1	2.400	74.400	394.200 384.957	74.400
	1.931	2.323		8.318
W2	2.400	74.400		74.400
	1.904	2.317		8.525
W3	1.200	37.200		394.200
	1.213	36.465		368.114
W4	2.400	72.000	70.080	72.000
	2.381	12.083	52.452	52.452
W5	2.400	74.400	648.240	876.000
	2.235	67.194	653.431	653.431
W6	2.400	72.000	70.080	72.000
	2.415	22.411	52.564	52.564
W9	2.400	74.400	1.350.000 1.575.209	876.000
	2.440	73.343		526.441
W10	2.400	74.400		876.000
	2.435	70.685		523.789
W11	2.400	74.400		876.000
	2.451	69.816		524.979
W12	2.400	72.000	70.080	72.000
	2.359	20.599	55.715	55.715
W13	2.400	74.400	648.240	876.000
	2.440	73.270	622.522	622.522
W14	1.920	57.600	57.600	57.600
	1.891	11.251	43.238	43.238
W15	2.880	89.280	788.400	1.051.200
	2.861	88.457	547.222	547.222
W16	2.880	89.280	788.400	1.051.200
	2.946	88.442	860.687	860.687
W17	2.880	89.280	963.600	1.051.200
	2.862	88.633	693.208	693.208
Jahressummen Nordheide-West			5.848.920	6.500.000
			5.541.205	5.541.205
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.
- Bei sieben Brunnen wurde jeweils an einem Tage die zulässige Tageshöchstfördermenge in 2019 geringfügig überschritten. In sechs Fällen ist dies auf die Umstellung von Sommer- auf Winterzeit Ende 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 0,6 % gekommen. Wasserwirtschaftlich ist dies als nicht relevant einzuschätzen. Die formalen „Überförderungen“ dokumentieren die Komplexität der Steuerung der Einzelbrunnen bei gleichzeitiger Sicherstellung der Trinkwasserversorgung. 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 dem Jahr 2019 wird die Brunnensteuerung in den Folgejahren nachjustiert.
- Die Sonderregelungen für die Einsatzbeschränkungen der Spitzenlast- und Reservebrunnen werden im Kapitel 6.3.4 dargestellt.

6.3.2 Fassung Ost

In Tabelle 6 sind die im jeweiligen Betrachtungszeitraum in den einzelnen Förderbrunnen geförderten Grundwassermengen aufgeführt. Die gemäß der gehobenen Erlaubnis zulässigen Entnahmemengen sind grau dargestellt.

Tabelle 6: Übersicht im Jahr 2019 (ist) geförderter Grundwassermengen Nordheide Fassung Ost

Brunnen	m³/Tag	m³/Monat	Ø m³/Jahr im Zehn-Jahres-Mittel	m³/Jahr
	erlaubt/ist	erlaubt/ist	erlaubt/ist (nur 2019)*	erlaubt/ist
O1	2.400	74.400	840.960	876.000
	2.449	73.570	821.343	821.343
O2	2.880	89.280	797.160	1.051.200
	2.825	86.713	827.612	827.612
O3	2.640	81.840	797.160	963.600
	2.640	80.558	804.406	804.406
O4	2.400	74.400	657.000	876.000
	2.432	73.534	633.731	633.731
O5	2.400	74.400	657.000	876.000
	2.382	73.659	689.550	689.550
O6	2.400	74.400	692.040	876.000
	2.441	69.933	703.723	703.723
O7	2.400	74.400	665.760	876.000
	2.379	73.194	694.285	694.285
O8	2.400	74.400	665.760	876.000
	2.440	73.344	680.518	680.518
O9	1.680	52.080	613.200	613.200
	1.759	48.196	420.804	420.804
O10	2.880	86.400	86.400	86.400
	2.839	16.161	69.326	69.326
O11	2.400	72.000	70.080	72.000
	2.346	11.462	54.104	54.104
O12	2.880	89.280	1.024.920	1.051.200
	2.928	88.099	1.000.653	1.000.653
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
	2.450	73.854	707.370	707.370
O21	2.880	89.280	797.160	1.051.200
	2.874	85.760	840.720	840.720
O22	2.400	72.000	70.080	72.000
	2.364	18.928	54.130	54.130
O23	2.400	72.000	70.080	72.000
	2.355	9.993	52.501	52.501
O24	2.400	74.400	674.520	876.000
	2.449	73.448	703.533	703.533
Jahressummen Nordheide-Ost			10.095.360	10.1000.000
			9.758.309	9.758.309
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 acht Brunnen wurden die zulässigen Tageshöchstfördermengen in 2019 geringfügig überschritten. Bei sechs Brunnen ist dies ausschließlich auf die Umstellung von Sommer- auf Winterzeit Ende 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. An den Brunnen O4 und O9 ist es im gesamten Jahr an insgesamt 6 Tagen zu einer weiteren Überförderung der Tagesmenge gekommen. Am Brunnen O4 (1 Tag) wurde die Tagesmenge um 0,04% und am Brunnen O9 (5 Tage) die Tagesmenge um maximal 4,7% überschritten. Wasserwirtschaftlich sind diese Mengen als nicht relevant einzuschätzen. Die formalen „Überförderungen“ dokumentiert die Komplexität der Steuerung der Einzelbrunnen bei gleichzeitiger Sicherstellung der Trinkwasserversorgung. Neben der Zeitumstellung kann eine Überförderung auf verfahrenstechnisch bedingten 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 dem Jahr 2019 wird die Brunnensteuerung in den Folgejahren nachjustiert.
- Die Sonderregelungen für die Einsatzbeschränkungen der Spitzenlast- und Reservebrunnen werden im Kapitel 6.3.4 dargestellt.

6.3.3 Fassung Schierhorn

Im Jahre 2019 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 6 dargestellt. Tabelle 5 und Tabelle 6 zeigen eine Übersicht der Fördermengen und einen Vergleich mit den zugelassenen Entnahmemengen.

Die Reservebrunnen W1 und W2 wurden im Jahr 2019 jeweils an zwölf Tagen, einmal im Monat für einen Tag, 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.

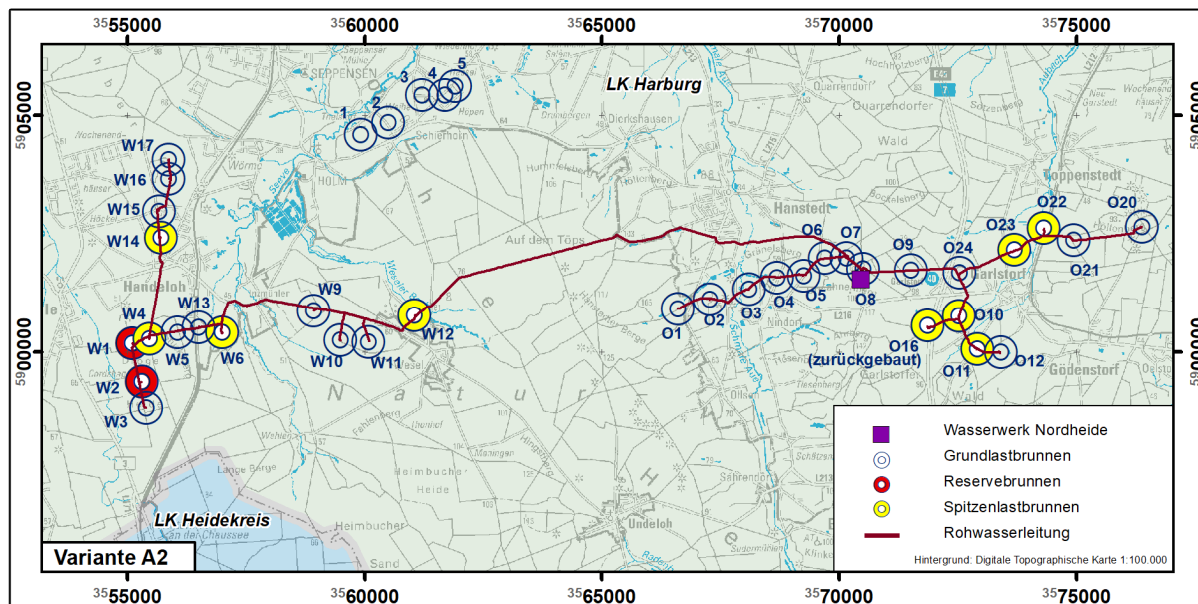


Abbildung 6: Übersicht Reserve- und Spitzenlastbrunnen

Die Gesamtfördertage der Reserve- und Spitzenlastbrunnen lagen im Jahr 2019 zwischen 12 Tagen (W1, W2) und maximal 53 Tagen (O23). 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 20.03.2019 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 20.03.2019 genannten Parameterumfang abgewichen:

Der Summenparameter AOX wurde nicht untersucht. Die Bestimmungsgrenze dieses Parameters liegt im Bereich von 2 µg/l - 10 µg/l. Der Parameter wird in erster Linie im Abwasserbereich untersucht. Im Trinkwasserbereich wird dieser Summenparameter über die wesentlich empfindlicheren Einzelparameterbestimmungen im ng/l-Bereich für CKWs, halogenierte PBSM und PBSM-Metabolite sowie die Einzelanalytik auf 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. Eine Umstellung kann erst mit einem gewissen zeitlichen Vorlauf erfolgen. Da DOC jedoch eine Teilmenge des TOC ist, kann TOC als „Worst-Case“ für DOC angenommen werden.

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 7: Rohwasserbeschaffenheit der Förderbrunnen - ausgewählte Parameter
(Jahresmittelwerte der Analysen 2019)

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	40	2	13	1,1	0,39	0,14	0,12	11	3	2,48	n.n.	n.n.	0,23	7,8	270	1,1
W2	47	3	8	1,0	0,58	0,15	0,13	11	5	2,56	n.n.	n.n.	0,26	7,9	280	1,0
W3	38	3	11	1,0	0,23	0,13	0,10	11	4	2,26	n.n.	n.n.	0,19	8,0	250	1,1
W4	43	2	8	0,8	3,11	0,17	0,14	12	8	2,21	n.n.	n.n.	0,52	7,4	260	1,1
W5	47	2	8	0,9	2,13	0,19	0,09	12	14	2,31	n.n.	n.n.	0,47	7,5	283	1,4
W6	39	2	6	0,8	0,70	0,12	0,07	7	8	2,08	n.n.	n.n.	0,30	7,8	235	0,9
W9	27	2	6	0,7	0,78	0,07	n.n.	7	9	1,41	n.n.	n.n.	0,29	7,4	173	0,5
W10	22	2	6	1,2	1,37	0,08	n.n.	11	16	1,02	n.n.	n.n.	0,22	6,7	165	0,9
W11	17	2	7	1,1	1,20	0,05	n.n.	12	23	0,56	n.n.	n.n.	0,13	6,5	143	0,5
W12	28	4	10	1,8	0,55	0,04	n.n.	22	36	0,66	14	0,12	0,10	6,5	245	0,5
W13	44	2	6	0,9	3,20	0,20	0,11	9	8	2,28	n.n.	n.n.	0,56	7,5	260	1,2
W14	56	3	10	1,0	1,01	0,20	0,11	18	38	2,26	n.n.	n.n.	0,36	7,8	343	1,0
W15	44	3	11	1,2	0,23	0,13	0,12	11	3	2,61	n.n.	n.n.	0,31	8,0	275	1,2
W16	42	3	13	1,4	0,13	0,12	0,16	11	5	2,56	n.n.	n.n.	0,23	8,2	275	1,0
W17	29	2	8	0,9	0,08	0,09	0,04	9	7	1,60	n.n.	n.n.	0,38	8,2	190	0,5
O1	25	2	6	1,0	3,20	0,13	n.n.	8	10	1,32	n.n.	n.n.	0,39	7,1	173	0,6
O2	39	2	9	0,9	1,66	0,12	0,04	9	7	2,21	n.n.	n.n.	0,33	7,7	245	0,9
O3	47	3	9	1,0	0,63	0,21	0,06	13	16	2,36	n.n.	n.n.	0,28	7,8	290	0,8
O4	40	3	12	1,1	0,60	0,17	0,10	11	8	2,36	n.n.	n.n.	0,31	7,8	265	0,6
O5	38	3	9	1,0	0,61	0,15	0,08	10	11	2,07	n.n.	n.n.	0,28	7,7	245	0,7
O6	34	3	8	1,0	0,77	0,17	0,08	9	12	1,89	n.n.	n.n.	0,27	7,6	230	0,8
O7	34	2	6	1,0	0,87	0,11	0,06	8	11	1,82	n.n.	n.n.	0,24	7,3	215	0,6
O8	39	3	7	1,2	0,92	0,10	0,07	9	16	1,98	n.n.	n.n.	0,26	7,3	250	0,6
O9	36	4	8	1,7	2,29	0,08	0,08	12	17	1,90	n.n.	n.n.	0,32	6,8	253	0,9
O10	51	3	7	0,9	0,86	0,07	n.n.	15	18	2,44	n.n.	n.n.	0,11	7,2	310	0,8
O11	29	2	6	0,9	0,26	0,01	n.n.	13	28	0,98	n.n.	n.n.	0,04	6,7	198	0,5
O12	32	3	8	0,9	0,39	0,01	n.n.	14	21	1,40	n.n.	n.n.	0,07	7,1	220	0,6
O20	41	3	8	1,4	1,27	0,05	n.n.	13	21	1,97	n.n.	n.n.	0,26	7,6	270	0,7
O21	44	3	10	1,0	1,91	0,15	n.n.	16	18	2,22	n.n.	n.n.	0,20	7,5	290	0,7
O22	60	5	11	1,6	1,87	0,16	0,07	24	41	2,54	n.n.	n.n.	0,17	7,2	393	1,0
O23	52	4	8	1,0	0,73	0,04	n.n.	19	36	2,14	n.n.	n.n.	0,07	7,1	338	0,6
O24	25	2	6	1,1	1,19	0,06	n.n.	10	15	1,22	n.n.	n.n.	0,13	6,8	180	0,5

Tabelle 7 zeigt eine Auswahl der wesentlichen Beschaffenheitsparameter mit den Untersuchungsergebnissen des Jahres 2019 (als Mittelwert aller erfolgten Rohwasseranalysen). Die vollständigen Analyseergebnisse sind Anlage 8a 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. Aus hydrogeochemischer Sicht stellen die ermittelten chemischen Untersuchungsergebnisse keine Auffälligkeit dar, da die Werte im typischen Wertebereich für vergleichbare Grundwässer liegen.

Der pH-Wert liegt mit 6,5 - 8,2 im neutralen Bereich. Die elektrische Leitfähigkeit ist mit 143 - 393 $\mu\text{S}/\text{cm}$ als niedrig zu bewerten, entsprechend gering sind auch die Konzentrationen der gelösten Ionen Chlorid (7 - 24 mg/l) und Sulfat (3 - 41 mg/l).

Die Konzentrationen der Nährstoffe Ammonium (Konzentrationsbereich nicht nachweisbar bis 0,16 mg/l) und ortho-Phosphat (Konzentrationsbereich 0,04 – 0,56 mg/l) sind als gering zu bewerten. Nitrat und Nitrit sind lediglich im Brunnen W12 (Nitrat: 14 mg/l, Nitrit: 0,12 mg/l) nachweisbar, aber noch unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung (50 mg/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 – 1,4 $\mu\text{g}/\text{l}$) knapp oberhalb der Nachweisgrenze, aber deutlich unterhalb des Grenzwertes vor.

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 (PSM) und Arzneimittel sowie deren Abbauprodukte, LHKW/BTEX, PAKs und Phenolverbindungen.

Lediglich im Brunnen W12 konnten erstmalig PSM-Metabolite in geringen Konzentrationen nachgewiesen werden. Eine Auflistung ist Tabelle 8 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 intensiv beobachtet.

Tabelle 8: Auffällige Labordaten im Brunnen W12

Parameter	Datum	Konzentration	GOW
Metazachlorsulfonsäure	24.07.2019	420 [ng/l]	3 [$\mu\text{g}/\text{l}$]
Dimethachlor CGA 369873	24.07.2019	52 [ng/l]	1 [$\mu\text{g}/\text{l}$]
Desphenyl-Chloridazon	24.07.2019	400 [ng/l]	3 [$\mu\text{g}/\text{l}$]

In Anlage 8b 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 7 dargestellt. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 9 tabellarisch zusammengefasst.

Den Grundwassermessstellen NB6.1, NB6.2, NB6.3, NB10.1, NHBSTF4.1, NHW3/4.1, NHW3/4.2 und WR2.1.1 wurden im April 2019 und September 2019 Grundwasserproben entnommen. Die Grundwassermessstelle NB10.F1 wurde zusätzlich im Mai 2019 untersucht. 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 0,24 µg/l ermittelt sowie in den Proben aus der Grundwassermessstelle WR2.1 2-Methyl-4-Chlor-Phenol-Konzentrationen kleiner gleich 0,15 µg/l und 3-Methyl-4-Chlor-Phenol-Konzentrationen bis 0,43 µg/l ermittelt. Im Vergleich zu den in den Jahren 2000 bis 2005 festgestellten Höchstwerten von 15 µg/l sind die im Jahr 2019 nachgewiesenen Konzentrationen als gering zu beurteilen.

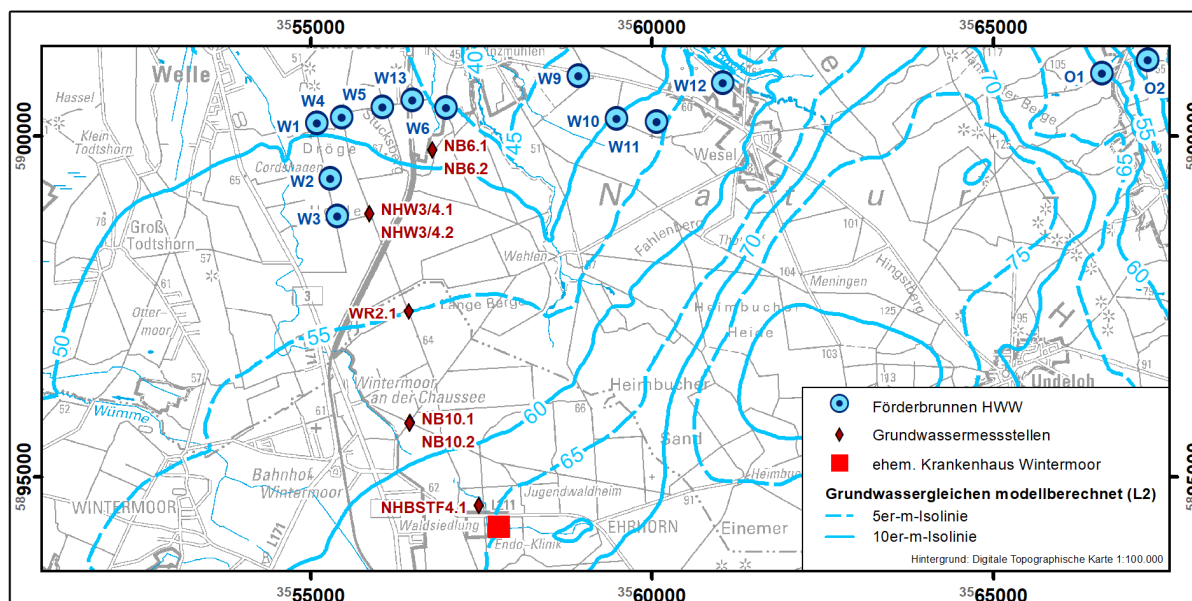


Abbildung 7: Lageplan Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor

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 8 dargestellt.

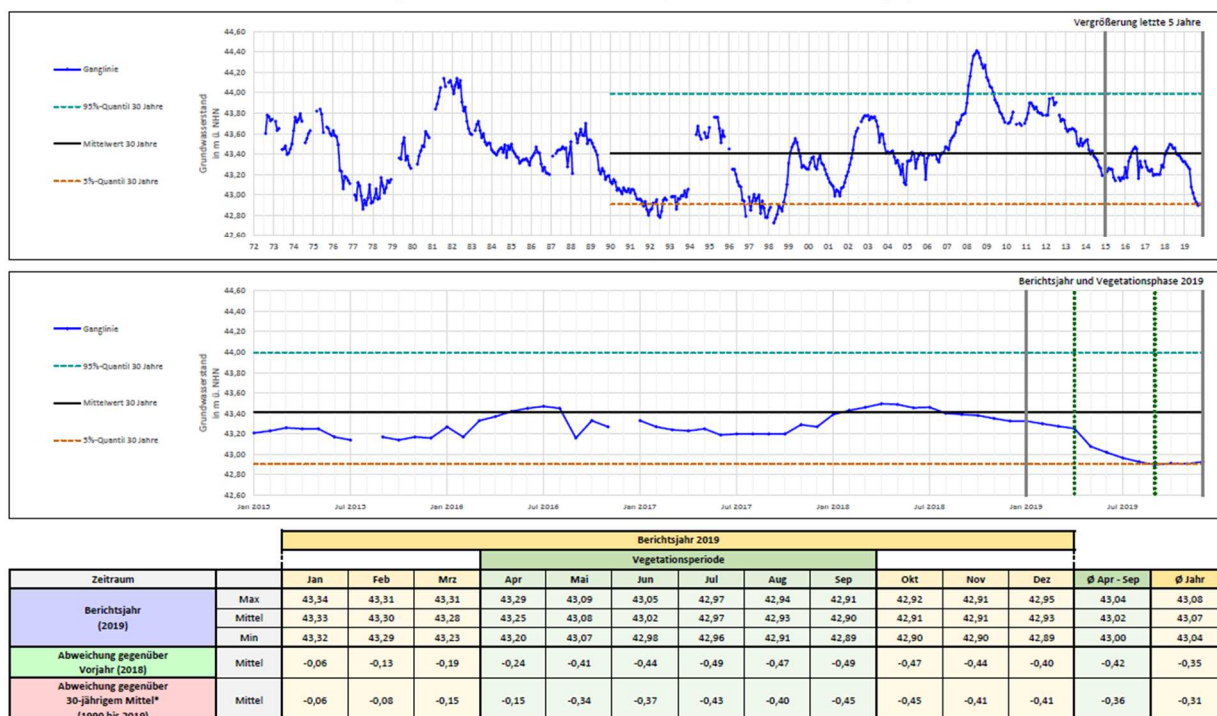
Messstelle: A2.1

R: 562144 H: 5901418
GOK: 80,4 m ü. NHN

Filteroberkante: 12,4 m ü. NHN
Filterunterkante: 10,4 m ü. NHN

Grundwasserleiter:
Unterer Hauptaquifer

Anlage:
Plannummer:



* 30-jähriger Mittelwert aller Monatsmittel für jeden Kalendermonat

Abbildung 8: 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 Stratigrafie der Grundwasserleiter richtet sich nach der folgenden Nomenklatur (Tabelle 9).

Tabelle 9: 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, [U2]). Im Gegensatz zu dem sonst üblichen direkten Vergleich einer

Referenzganglinie mit einer Prüfungslinie 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 9 dargestellt.

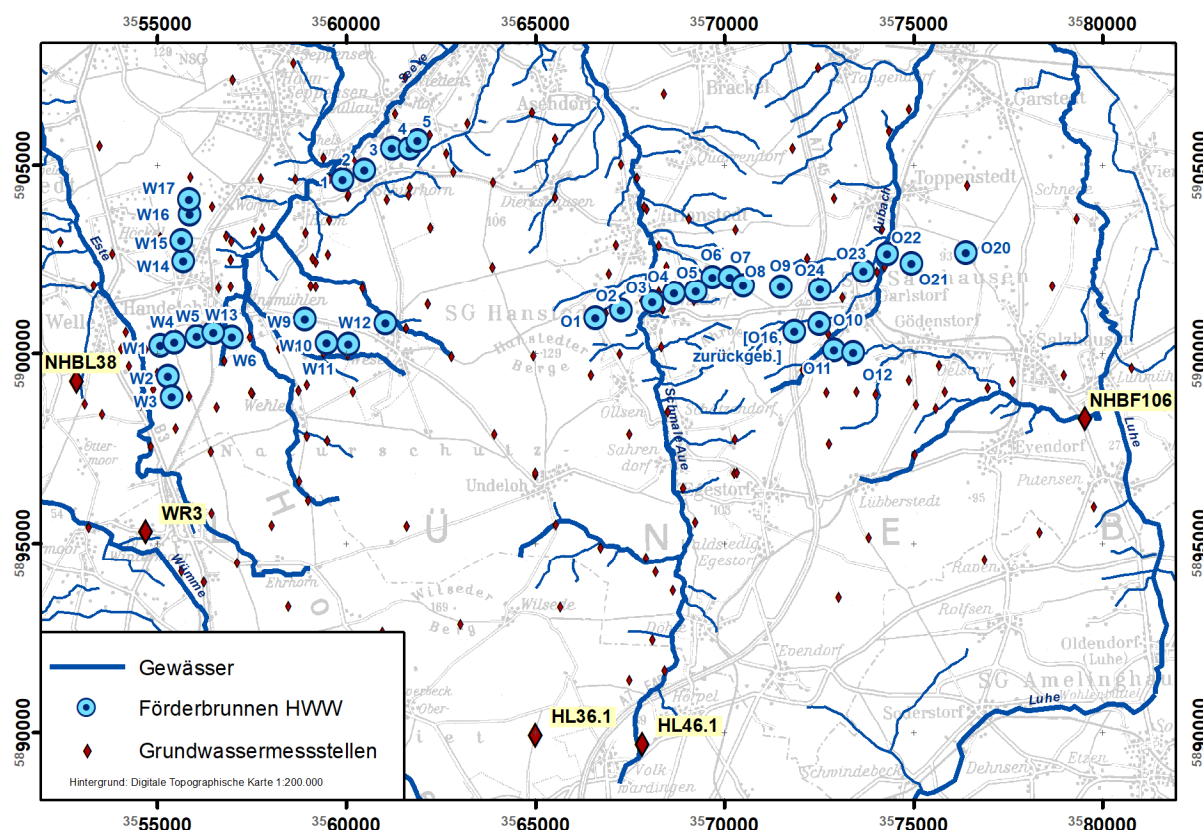


Abbildung 9: Lage der Referenzmessstellen der WMF-Auswertung

Die Referenzmessstellen werden paarweise mit lokalem Bezug auf den jeweiligen Referenzbereich verwendet. Die den Referenzmessstellenpaaren zugeordneten Referenzbereiche werden in Tabelle 10 benannt.

Tabelle 10: Übersicht Referenzmessstellenpaare

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 2019 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 Differenzganglinie 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 10 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.

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.

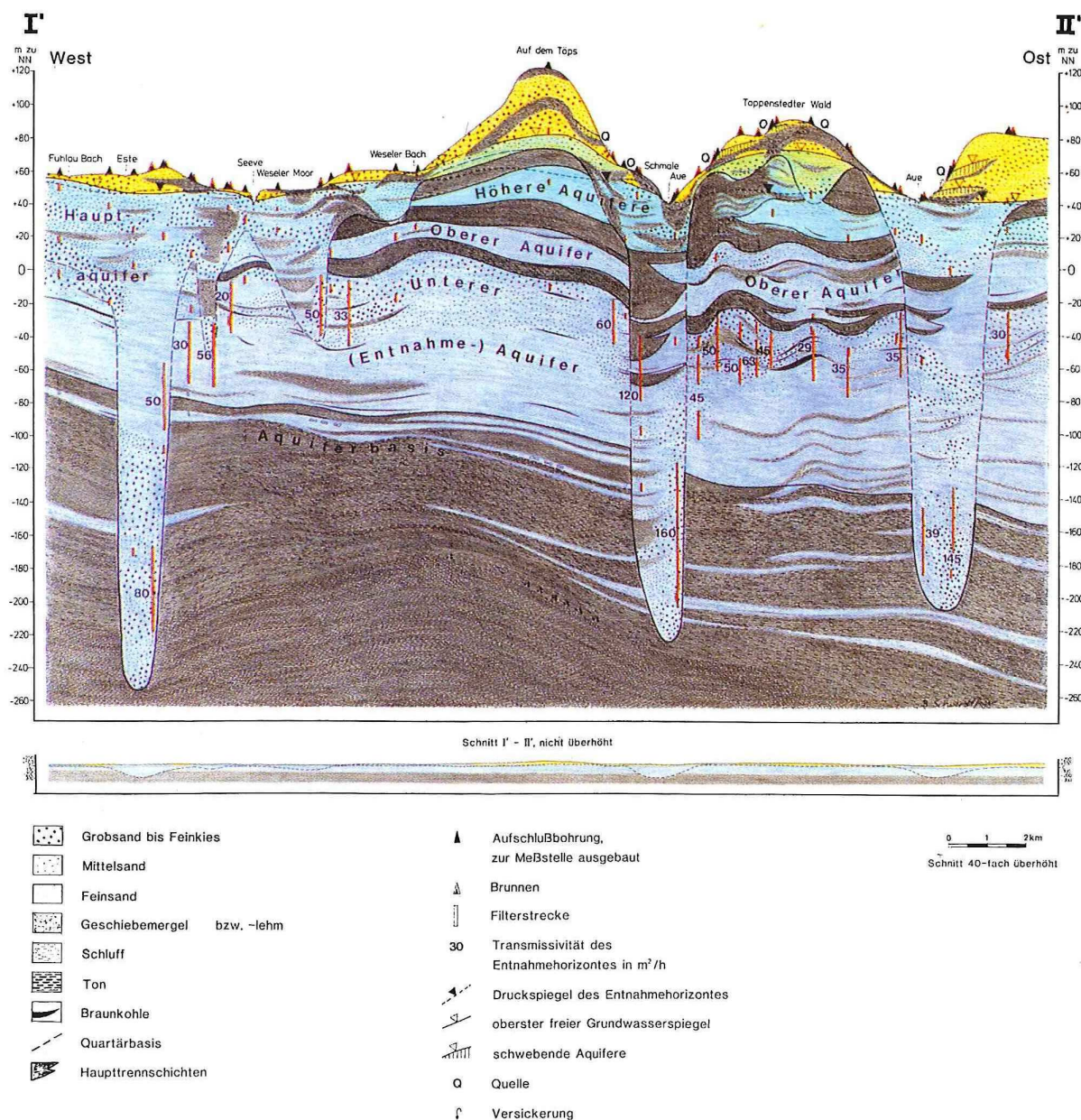


Abbildung 10: Hydrogeologischer Schnitt entlang der Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost. Quelle: Schwerdtfeger et al. (1985): Geologisch-hydrogeologische Untersuchungen im Raum Nordheide (Lüneburger Heide) [U1]

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 2019 zeichnet sich durch eine geringe Grundwasserneubildung aus. Aufgrund niedriger Niederschläge im Jahr 2018 und in der ersten Hälfte des Jahres 2019 konnte der Bodenwasserspeicher im Winter 2018/19 nur zu einem geringen Teil wieder aufgefüllt werden. Hierdurch kam es zu einer deutlich reduzierten Grundwasserneubildung im Berichtsjahr 2019 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 11) beschrieben werden.

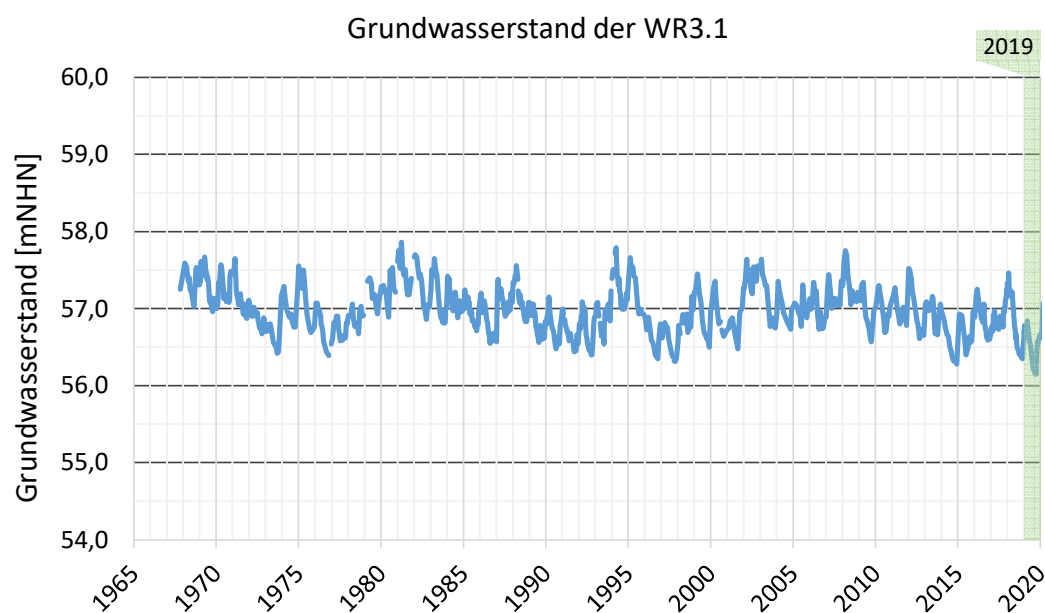


Abbildung 11: Grundwasserstandsganglinie Messstelle WR3. Berichtsjahr farblich hervorgehoben

Die Trockenperiode des Jahres 2018 ließ die Grundwasserstände bis auf nahezu Niedrigstände (Vergleichszeitraum 1990 bis 2019) absinken (siehe Abbildung 11). Die ab November 2018 einsetzenden Niederschläge führten nur zu einem geringen Wiederanstieg im Winter. Im Januar 2019 lag der Wasserstand in dieser Messstelle 0,61 m tiefer als im Januar 2018 und im September 2019 immer noch 0,26 m unter dem Vergleichsmonat des Vorjahres. Obwohl es in 2019 mehr regnete als in 2018 (siehe Kapitel 5), bewegten sich die Grundwasserstände auf einem mit dem extrem trockenen Vorjahr 2018 vergleichbaren niedrigen Niveau. Erst die ab Oktober 2019 einsetzenden Niederschläge führten zu einem deutlichen Wiederanstieg.

Die beschriebene Entwicklung der Grundwasserstände im Berichtsjahr 2019 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 und 2019 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 und die Lage von Absenktrichtern. Im Berichtsjahr 2019 lag die Jahresentnahmemenge der Fassungen West und Ost mit insgesamt rd. 15,3 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 2019 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 Absenkentwicklung 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 12 für die Westfassung bzw. Abbildung 17 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 12 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.

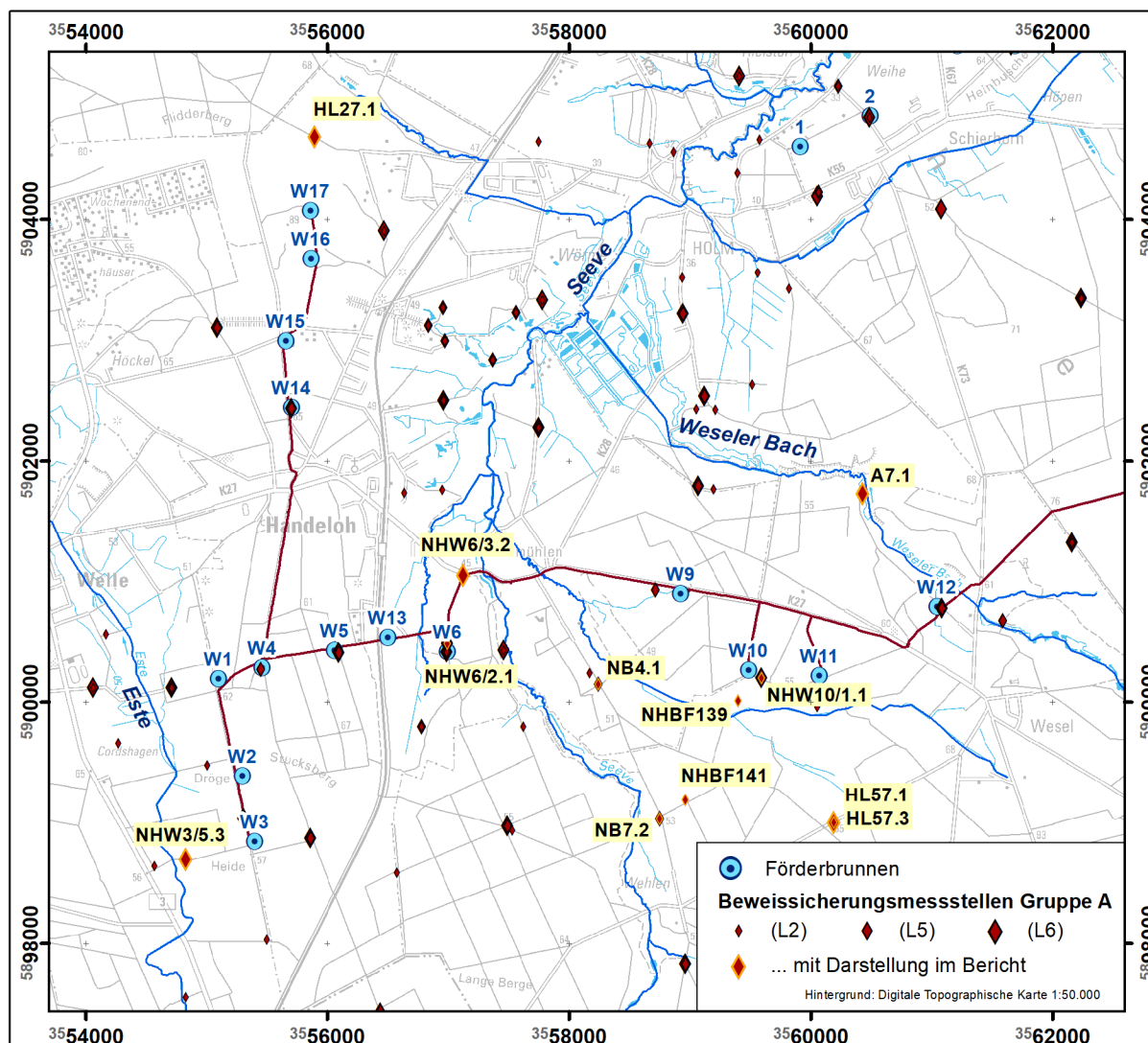


Abbildung 12: Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung West sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.

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 13). 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 0,5 m, welches auch im Berichtsjahr 2019 festzustellen ist.

Aus der Auswertung für das Berichtsjahr 2019 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.

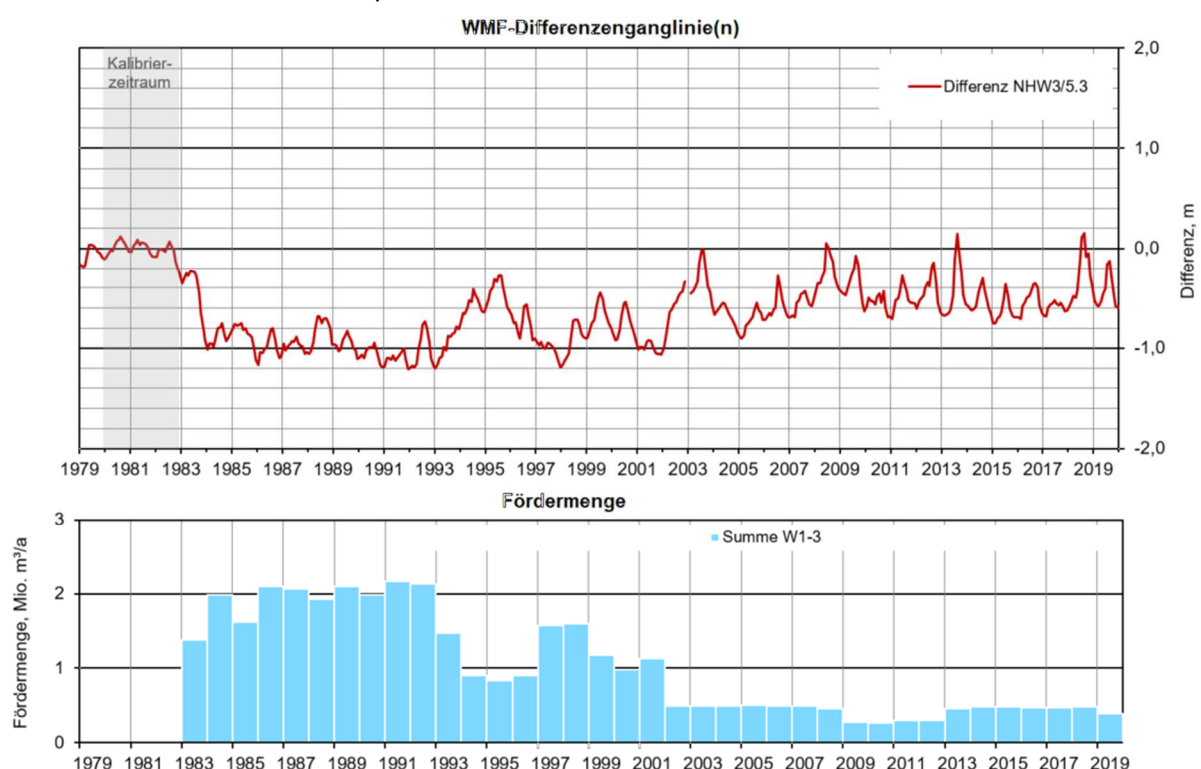


Abbildung 13: Differenzganglinie der Grundwassermessstelle NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W1 bis W3

Zur Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Entwicklung im Umfeld der Brunnengruppe W14 bis W17 wurde die Grundwassermessstelle HL27.1 herangezogen (Abbildung 14). Der Brunnen W14 wird als Spitzenlastbrunnen und die Brunnen W15 bis W17 als Grundlastbrunnen betrieben. Aufgrund betrieblich erforderlicher Umbau- und Wartungsarbeiten in der Fassung wurde im Jahr 2019 aus den Brunnen dieser Gruppe rd. 1,0 Mio. m³/a weniger Wasser entnommen als in den Vorjahren. Insbesondere waren der Brunnen W15 ab September und der Brunnen W17 ab Oktober 2019 für den Rest des Berichtsjahres außer Betrieb.

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 Differenzganglinie der

Messstelle bildet den Förderbetrieb dieser Brunnengruppe im Grundwasserleiterniveau T3Q ab (Abbildung 14). Die Differenzenganglinie zeigt sowohl die anfängliche förderbedingte Absenkung nach Inbetriebnahme der Fassung mit bis zu 1,8 m Absenkung an, als auch den Rückgang der Absenkung in den folgenden Jahren bis auf Werte unter 1,0 m zum Ende des Jahres 2019. Dementsprechend ist die förderbedingte Absenkung im Berichtsjahr 2019 im Umfeld dieser Brunnengruppe geringer als in den Vorjahren.

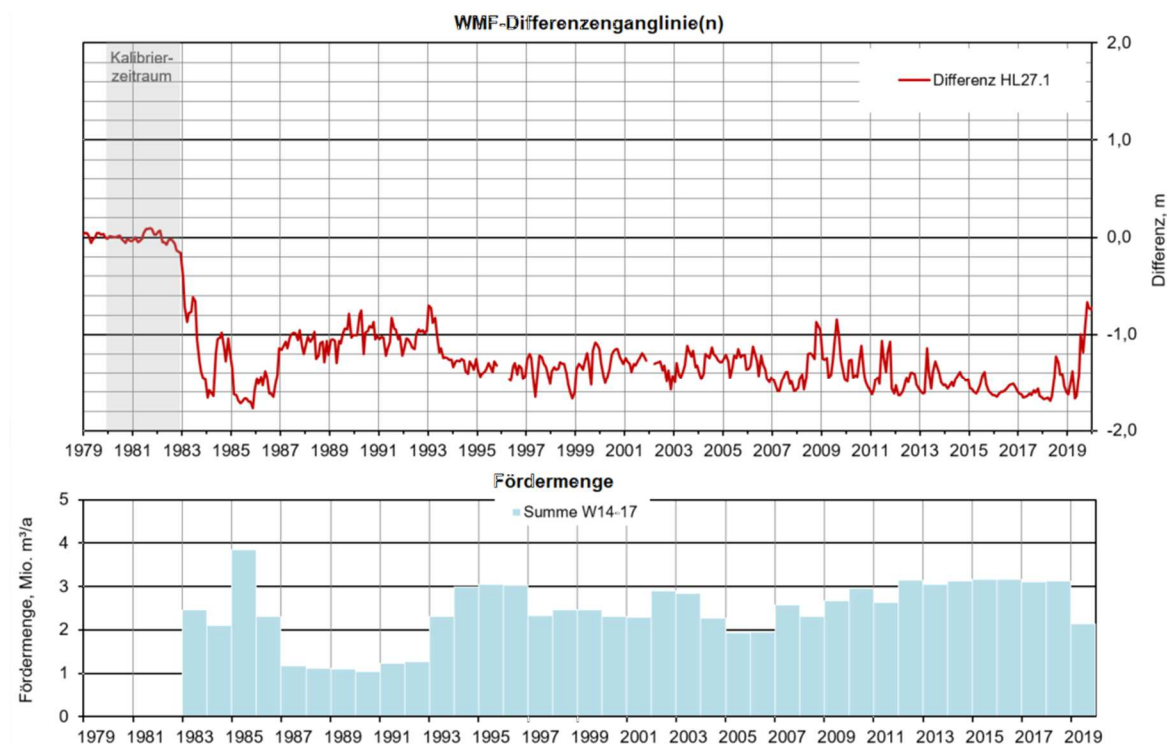


Abbildung 14: Differenzenganglinie der Grundwassermessstelle HL27.1 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W14-W17

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 12 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 15). Bis zum Jahr 2000 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 12). 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 NHW6/3.2 einen Betrag von rd. 0,4 m.

Für die Überwachung im oberflächennahen Grundwasser können die Ergebnisse der Messstelle NHW6/2.1 herangezogen werden (Abbildung 15). 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.

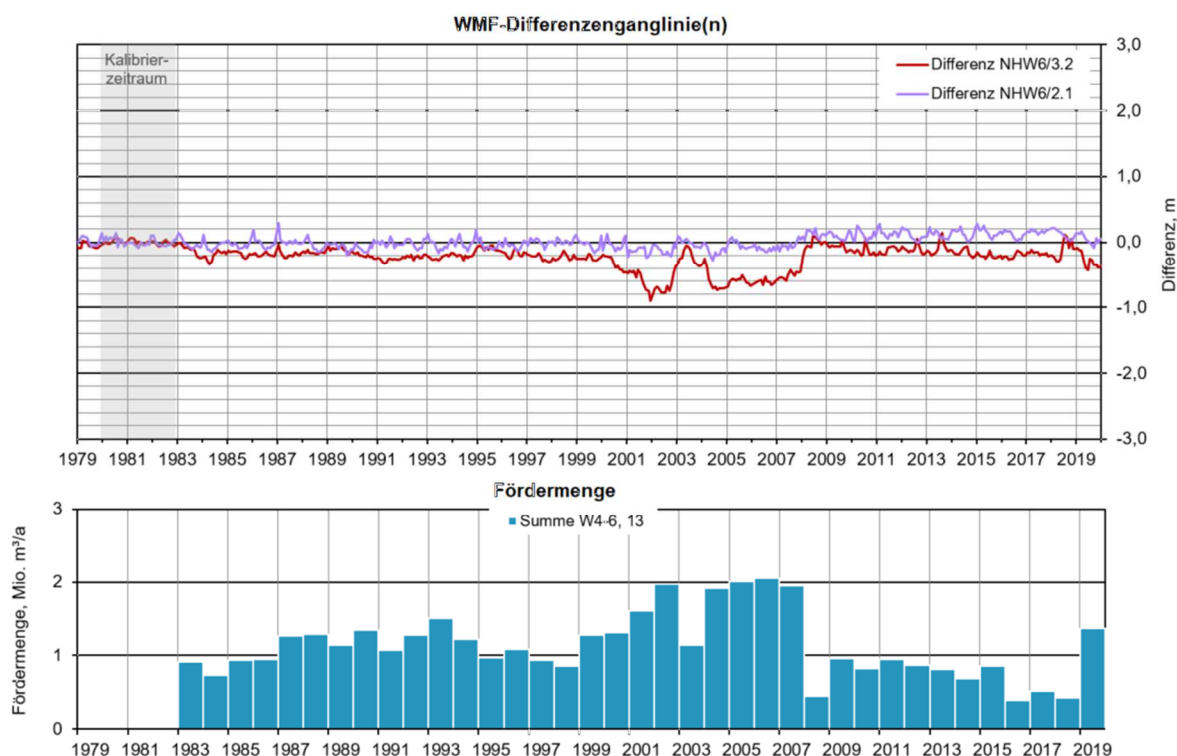


Abbildung 15: Differenzganglinie der Grundwassermessstelle NHW6/3.2 (Unterer Hauptaquifer) und NHW6/2.1 (Oberflächennahes Grundwasser) mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W4 bis W6 und W13

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 12 dargestellt.

Im Jahr 2019 wurde mit 1,6 Mio. m³ weniger Grundwasser aus den Brunnen dieser Gruppe entnommen als in den Vorjahren mit 2,1 Mio. m³ in 2018, 2,0 Mio. m³ in 2017 und 2,2 Mio. m³ in 2016 (s. a. Kap. 6). Vor diesem Hintergrund sind im Jahr 2019 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 0,47 m (A7.1) und 0,44 m (HL57.3) entsprechend unter dem Niveau der Vorjahre, in denen etwa 0,5 bis 0,6 m erreicht wurden (siehe Abbildung 16).

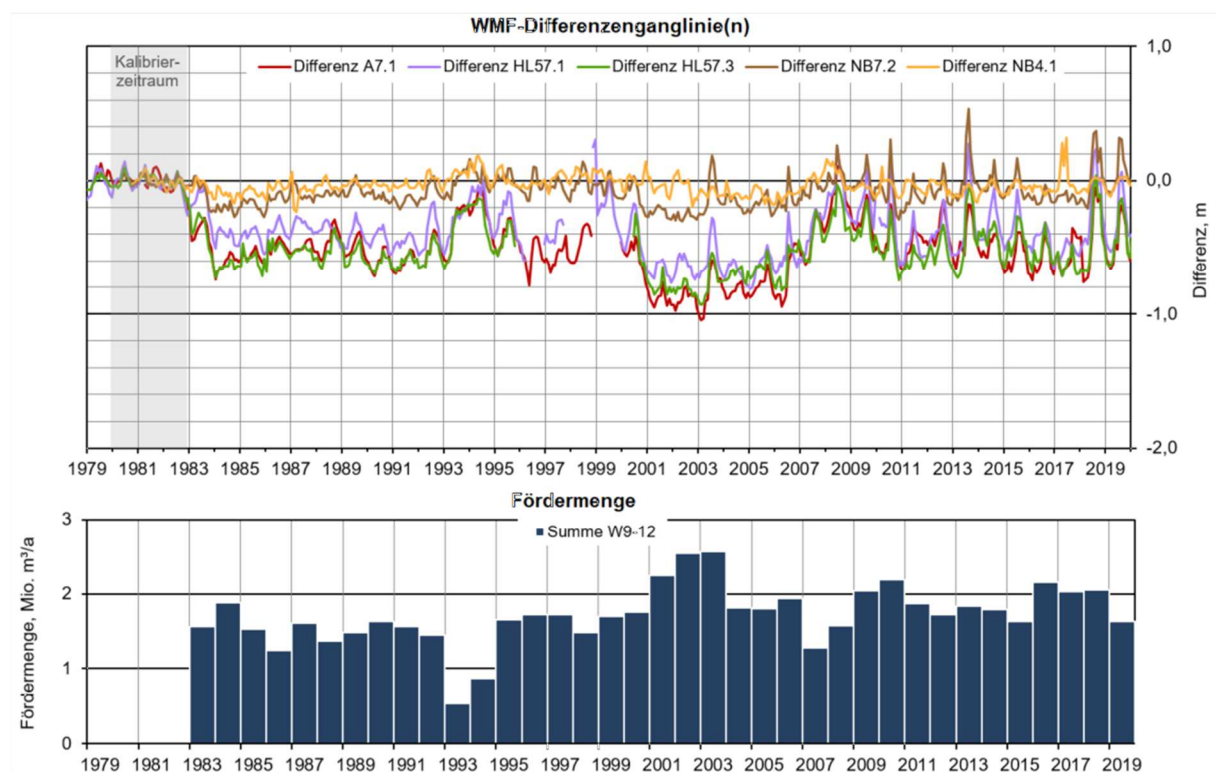


Abbildung 16: Differenzganglinien der Grundwassermessstellen A7.1 und HL57.3 (beide Niveau UHA) und HL57.1, NB4.1 und NB7.2 im oberflächennahen Quartär sowie Jahresfördermengen der Brunnengruppe W9 bis W12

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 -0,32 m im Berichtsjahr 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. Auch für diese Grundwassermessstelle ist im Berichtsjahr 2019 eine geringere Absenkung als in den Vorjahren feststellbar.

Fazit Gruppe W9 – W12

In Folge von vergleichsweise geringen Entnahmemengen aus den Brunnen dieser Gruppe sind im Berichtsjahr 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 17 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.

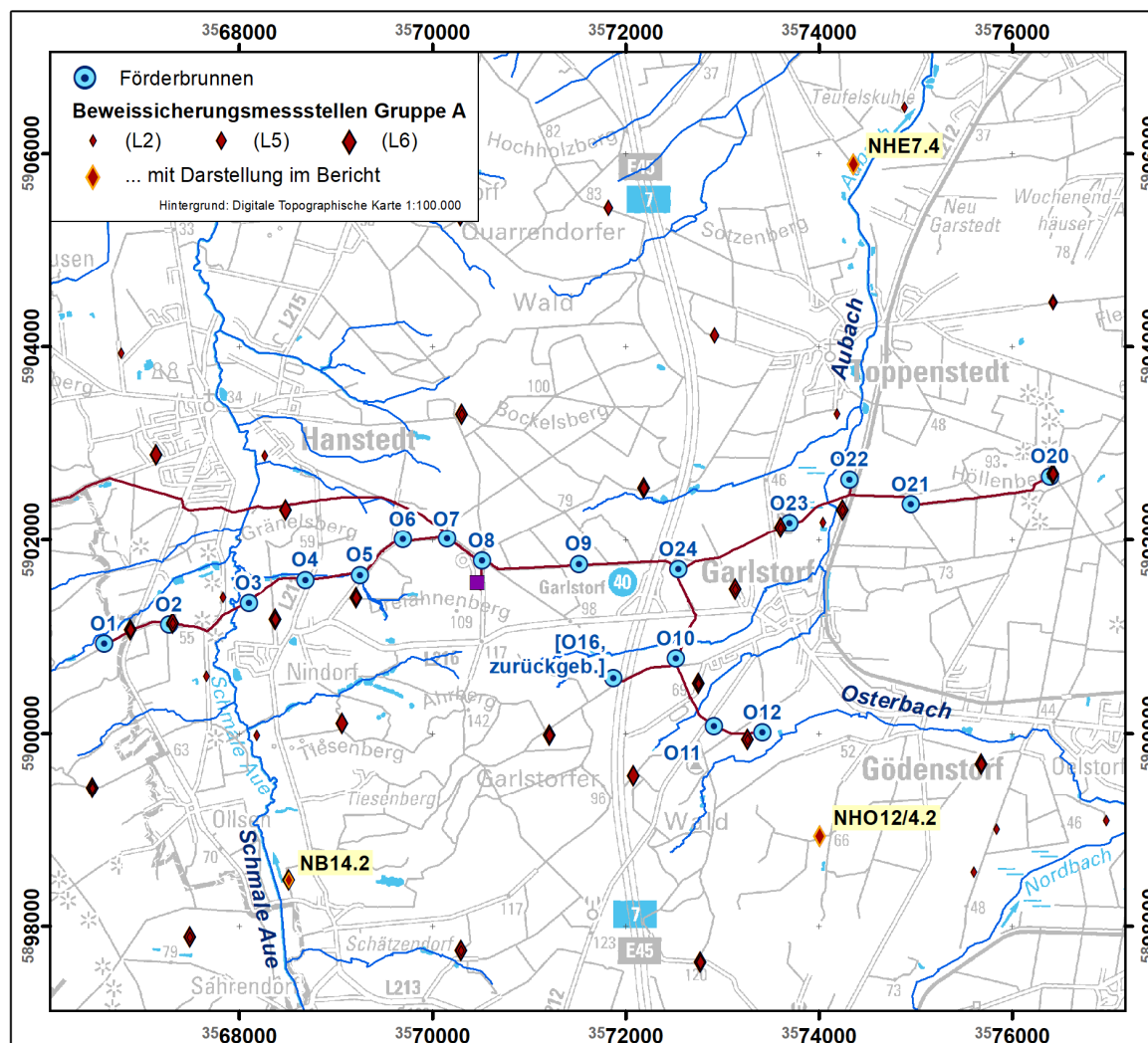


Abbildung 17: Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Ost sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.

Die 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 18 dargestellt.

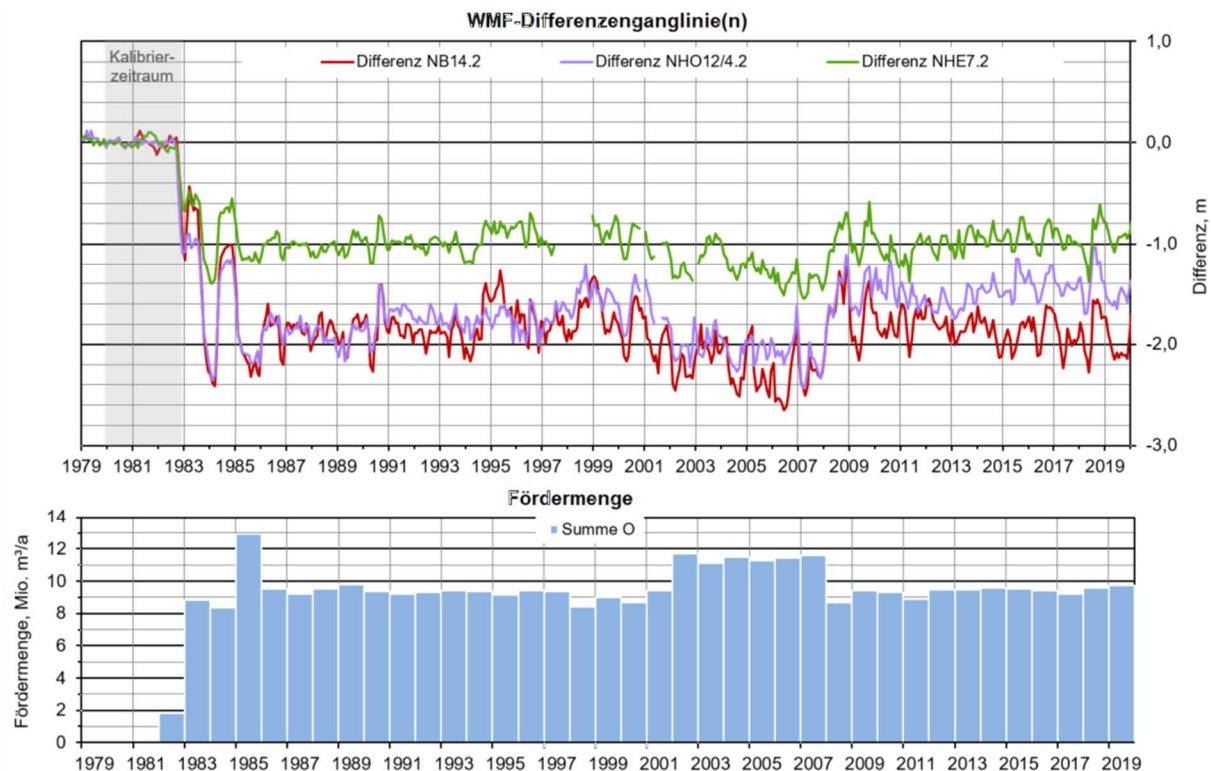


Abbildung 18: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NB14.2, NHO12/4.2 und NHE7.2 mit Jahresfördermengen der Fassung Ost

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 Differenzenganglinien korrespondieren in ihrem zeitlichen Verlauf mit dem Förderbetrieb der Fassung (Abbildung 18). 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 Differenzenganglinie von NHO12/4.2 seit 2008 ein geringeres Absenkenniveau von etwa 1,6 m ab, welches in einer geringfügig zurückgegangenen Förderung aus den Brunnen des östlichen Fassungsabschnittes begründet ist. Für das Berichtsjahr 2019 sind keine Abweichungen von dem Absenkungsverlauf der Vorjahre feststellbar. Der Förderbetrieb wurde für diese Fassung, abgesehen von geringfügig

geringeren Fördermengen, ohne wesentliche Änderungen im Vergleich mit dem bisherigen Betrieb fortgeführt, sodass die beobachtete unveränderte Absenkenentwicklung im Berichtsjahr zu erwarten war.

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 Absenkenverhältnisse auf. Ausnahmen mit lokalen Auswirkungen bilden die Brunnengruppe W14 bis W17, in deren Umfeld die betriebsbedingten Fördermengenreduzierungen in den Förderbrunnen W15 und W17 im letzten Quartal des Jahres 2019 zu einem Anstieg der Grundwasserstände im Förderhorizont geführt haben und der Bereich um den Brunnen W13 der im Jahre 2019 den Grundlastbetrieb aufgenommen hat.

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 19 in einem Lageplan dargestellt.

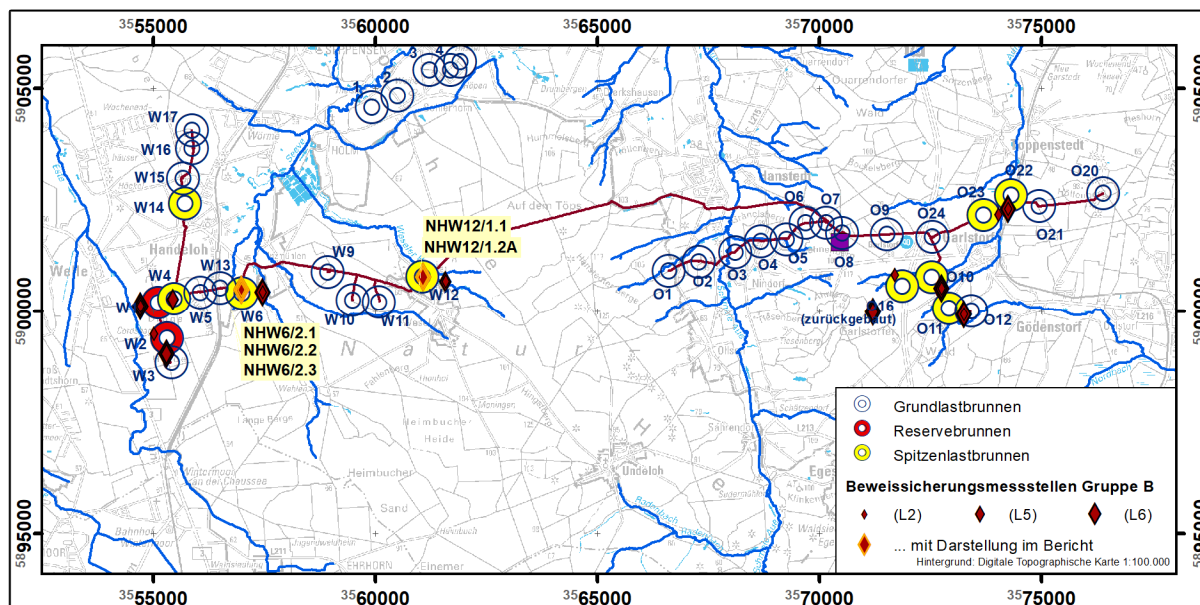


Abbildung 19: Lage der Grundlast-, Reserve- und Spitzenlastbrunnen des Wasserwerkes Nordheide sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die Beweissicherung der Reserve- und Spitzenlastbrunnen (Gruppe B). Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.

Die Spitzenlastbrunnen W4, W6, W12, W14, O10, O11, O22 und O23 wurden mittels der Beweissicherungsmessstellen überwacht und die Daten ausgewertet. Wesentliche Ergebnisse werden nachfolgend anhand ausgesuchter Grundwassermessstellen dargestellt.

Fassung West

Die Reservebrunnen W1 und W2 wurden im Jahre 2019 jeweils an sechs Tagen zu Wartungszwecken mit geringen Fördermengen betrieben, sodass hydraulische Auswirkungen auf das weitere Umfeld ausgeschlossen werden können. Der Spitzenlastbrunnen W4 wurde im Berichtsjahr 2019 infolge seiner neuen Zuordnung deutlich geringer beaufschlagt als in den Vorjahren. Die Fördermengen sind für W4 mit 52.452 m³ im Berichtsjahr insgesamt gering und in Relation zu den weitaus höheren Entnahmemengen der umliegenden Grundlastbrunnen W5 und W13 mit insgesamt 1,28 Mio. m³/a so gering, dass eine substantielle Förderbeeinflussung auf das oberflächennahe Grundwasser durch den Betrieb dieses Brunnens nicht zu erwarten ist. Dies gilt ebenfalls für den Spitzenlastbrunnen W14 aus der Brunnengruppe W14 bis W17. Aus W14 wurden im Berichtsjahr in diskontinuierlichem Betrieb 43.238 m³ entnommen. Die Entnahmemenge lag damit auf dem Niveau der seit 2014 aus diesem Brunnen entnommenen Jahresmengen. Im Vergleich zu der im Jahr 2019 aus den weiteren Grundlastbrunnen dieser Gruppe entnommenen rd. 2,1 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 und werden im Folgenden hinsichtlich deren förderbedingter Auswirkungen betrachtet.

Der Spitzenlastbrunnen W6 fördert aus einer Tiefe von ca. 50 m bis 80 m. Im Berichtsjahr wurde aus dem Brunnen eine Gesamtmenge von 52.564 m³ gefördert.

Zur Überwachung der Auswirkungen dieses Brunnens ist die unmittelbar benachbarte Messstelle NHW6/2 mit Filterstellungen jeweils im oberflächennahen Grundwasser, Oberen und Unteren Hauptaquifer vorgesehen. In Abbildung 20 sind die Grundwasserstandsganglinien der drei Filterstellungen für das Jahr 2019 dargestellt.

Die Ganglinien der Filterstellung 3 im Förderhorizont bildet den Förderbetrieb des seit April 2019 in Betrieb genommenen Brunnen W13 mit Absenkungen von etwa 1 m ab. Der Betrieb von Brunnen W6 lässt sich aufgrund der kurzen, lediglich tageweisen Einsätze mit den zugrundeliegenden monatlichen Messdaten im Berichtsjahr nur eingeschränkt abbilden. Ab 2020 werden die Messdaten in der HWW-Datenbank mit höherer zeitlicher Auflösung geführt, so dass besser geeignete Messdaten verfügbar sind. Längere Pumpphasen von W6 über mehrere Tage lassen sich allerdings auch mit Monatsdaten zumindest angenähert abbilden. Demnach ist im Förderhorizont bei Betrieb von W6 eine Zunahme der Absenkung um etwa 0,8 m abzuleiten (Abbildung 20). Im Oberen Hauptaquifer (NHW6/2.2) reduziert sich die durch W6 ausgelöste Absenkung auf etwa 0,2 bis 0,4 m und ist im oberflächennahen Grundwasser nicht mehr feststellbar. Mit Vorliegen detaillierterer Wasserstandsmessdaten ab 2020 kann die

Beurteilung der förderbedingten Absenkung durch den Betrieb von W6 weiter konkretisiert werden.

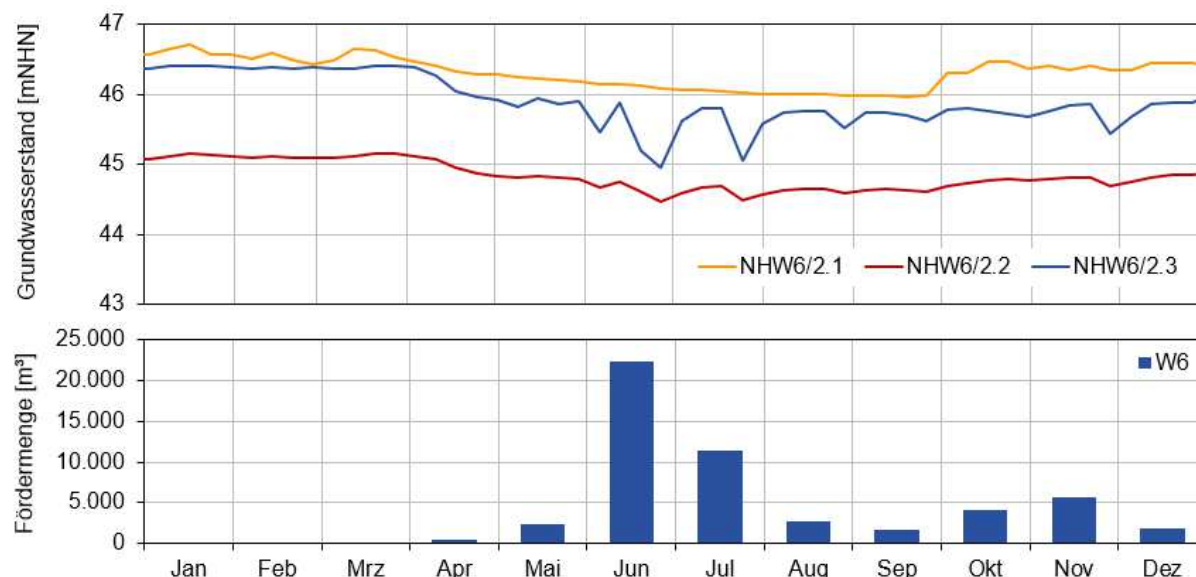


Abbildung 20: Grundwasserganglinien der Beweissicherungsmessstellen NHW6/2.1, NHW6/2.2 und NHW6/2.3 im Jahr 2019

Aufgrund der Auswertungsergebnisse für das Jahr 2019 sind keine durch den Spitzenlastbetrieb des Brunnens W6 verursachten substantiellen Absenkungen im Umfeld dieses Brunnens festzustellen.

Spitzenlastbrunnen W12

Im Verlauf der Differenzganglinie der im Förderhorizont verfilterten Grundwassermessstelle NHW12/1.2A wird die Grundwasserentnahme aus W12 sowie in geringerem Maße der angrenzenden Brunnen W6, W9 bis W11 und W13 abgebildet. Im Rahmen eines Langzeitpumpversuches im Zeitraum 2000 bis 2007 mit den Brunnen W6, W12 und W13 erreichte die förderbedingte Absenkung im Förderhorizont bei gleichzeitigem Betrieb dieser drei Brunnen mit voller Leistung etwa 2,5 m (WMF-Auswertung, Abbildung 21). Seitdem der Brunnen W12 ab April 2019 im tagewisen Spitzenlastbetrieb betrieben wird, sind laut WMF-Auswertung etwa 0,5 bis 1,2 m Absenkung im Förderhorizont und bis max. 0,2 m in der Filterstellung NHW12/1.1 im Oberen Hauptaquifer (Filtertiefe rd. 38 m u. GOK) festzustellen. Der tagewise Spitzenlastbetrieb kann mit den zugrundeliegenden, monatsbasierten WMF-Daten nur eingeschränkt nachvollzogen werden. Konkretere Ergebnisse sind mit zeitlich höher aufgelösten Messdaten ab 2020 zu erwarten.

Fazit Brunnen W12

Auf Basis der Ergebnisse für den Oberen Hauptaquifer ist für das oberflächennahe Grundwasser an diesem Standort von keiner bis allenfalls sehr geringen förderbedingten Absenkung auszugehen.

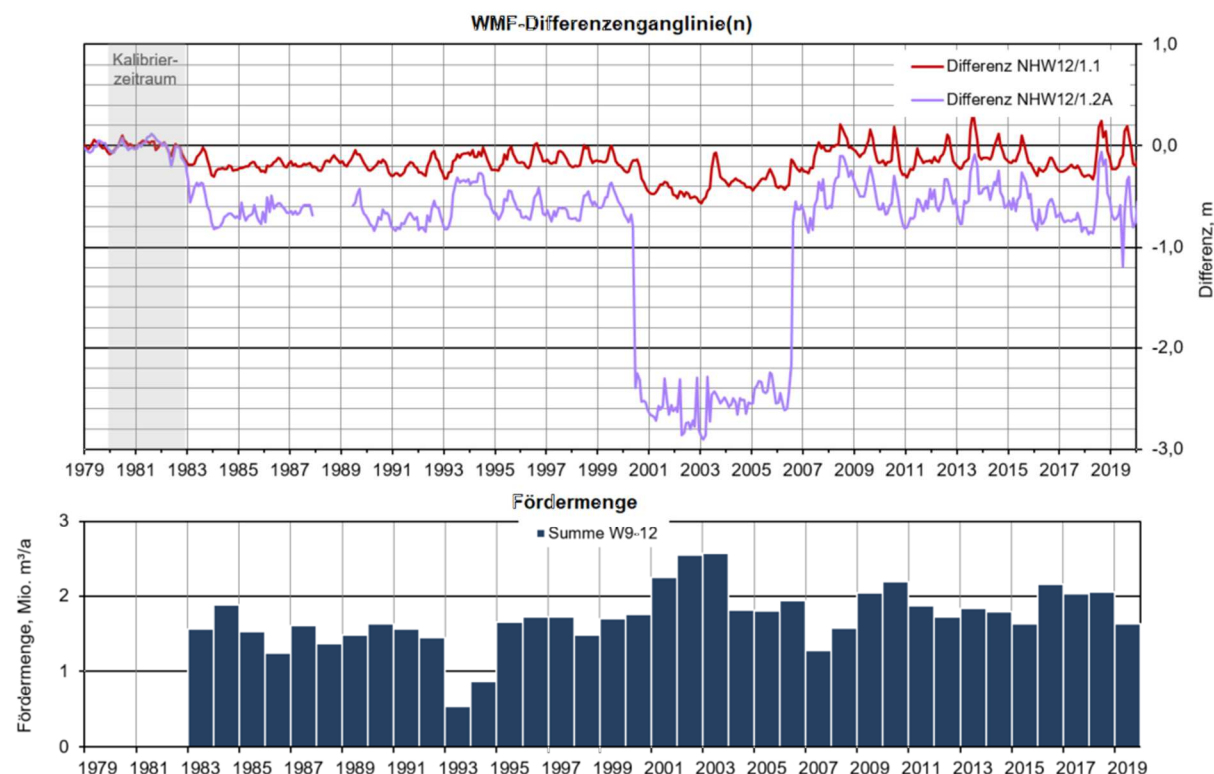


Abbildung 21: WMF-Differenzenganglinie der Grundwassermessstellen NHW12/1.1 (oberflächennahes Quartär) und NHW12/1.2A (Unterer Hauptaquifer) und Jahresfördermengen von Brunnen W9 bis W12

Fassung Ost

Die Brunnen O11, O12, O22 und O23 wurden mit Gültigkeit des aktuellen Erlaubnisbescheides ab April 2019 auf Spitzenlastbetrieb umgestellt. Hierdurch ergaben sich für alle Brunnen dieser Gruppe 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 ergab an keiner Stelle Hinweise auf eine förderbedingte Beeinflussung des oberflächennahen Grundwasserleiters infolge des Spitzenlastbetriebs dieser Brunnen. Aufgrund der ab 2020 in deutlich höherer zeitlicher Auflösung vorliegenden Wasserstandsdaten ist eine Konkretisierung der Förderauswirkungen im Folgejahr möglich.

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 11 aufgeführt und in Anlage 10 als Karte dargestellt. Die Grundwassermessstellen, für die eine WMF-Auswertung vorliegt, sind in der Tabelle „fett“ gekennzeichnet.

Tabelle 11: Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung (bisherige Auswirkungen), WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2019 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben

Messstelle	Rechtswert	Hochwert	Stratigraphie	WMF-Auswertung 2019	
				Absenkung	Einfluss
				in m	Fremd
FB19	558294	5898348	Q0	0,17	hoch
FB20	558715	5898705	Q0	keine	
NB14.1	568412	5896550	Q1	0,40	hoch
NB3.1	558617	5899007	Q0	keine	
NB4.1	558146	5898230	Q1	keine	
NB6.1	556686	5897880	Q1	0,32	vermutlich vorhanden
NB6.2	556686	5897880	Q2	0,28	vermutlich vorhanden
NHBF119	573940	5900258	Q1	0,60	hoch
NHBF139	559305	5898090	Q1	0,43	sehr hoch
NHBF144	556482	5896663	Q1	0,16	erheblich
NHBF146	554737	5895631	Q1	0,15	erheblich
NHBF148	558076	5898319	Q1	keine	
NHBF167	554477	5896720	Q1	0,39	hoch
NHBL7	574086	5901383	Q1	0,24	
NHO22/1.1	574145	5900388	Q2	0,84	
NHO23/2.1	573500	5900199	Q2	0,81	
NHW3/5.1	554737	5896775	Q2	0,35	
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 Grundwasserganglinien 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 Moorbach“¹ und „Toppenstedter Au“ wird ergänzend zu der in Kapitel 8.3.1 dargestellten wasserwirtschaftlichen Situation anhand von Beweissicherungsergebnissen dargestellt. Die Lage der Beweissicherungsflächen sowie die Lage der Beweissicherungsmessstellen im Bereich Este und Weseler Moorbach werden in Abbildung 22 beschrieben.

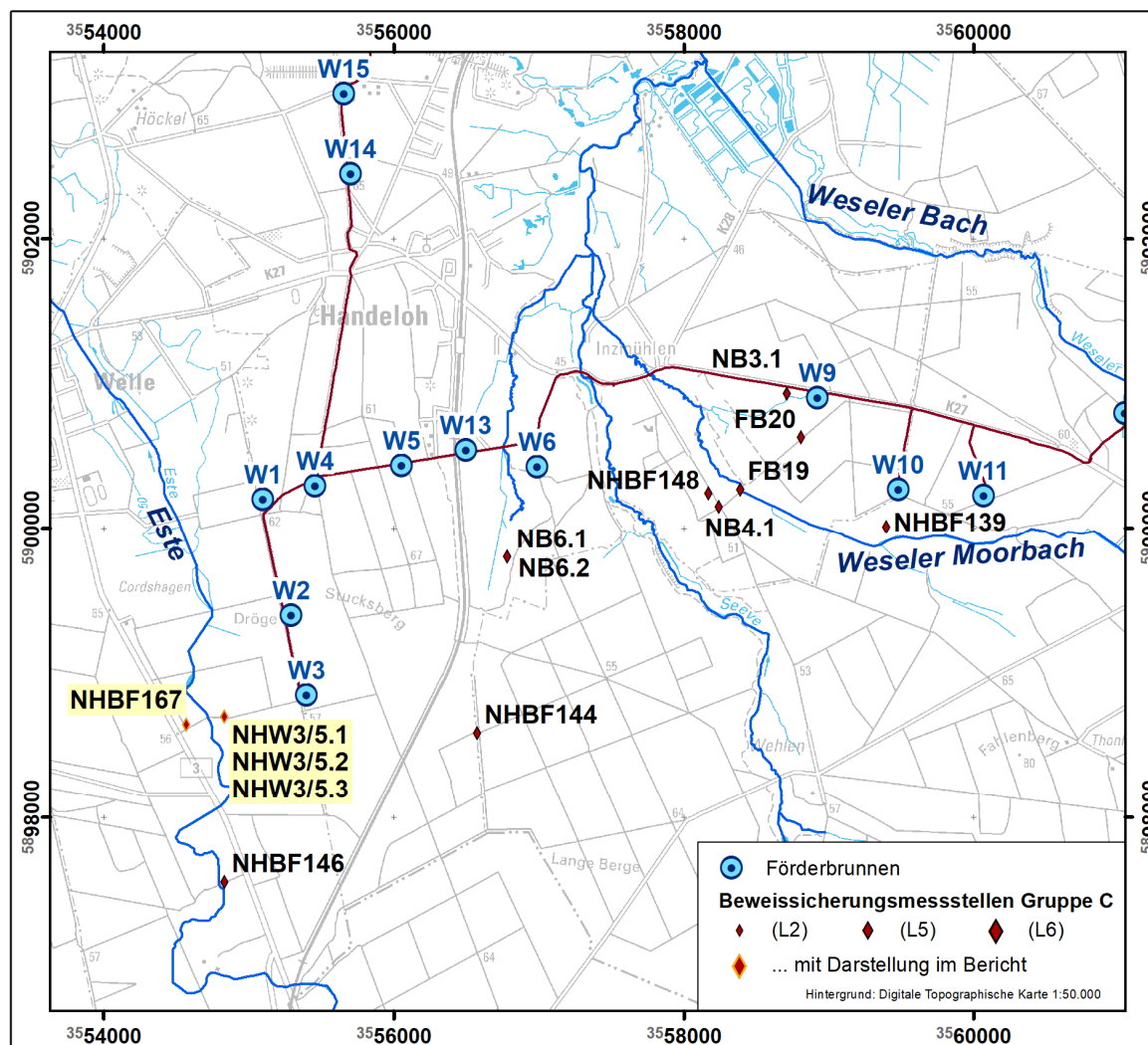


Abbildung 22: Lage der HWW-Förderbrunnen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe C) in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen. Gebiete Este und Weseler Moorbach. Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben (vgl. auch Anlage 10)

Die hydrogeologische Situation im Bereich der **Este** wird anhand der Beweissicherungsmessstellen NHBF167, 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

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

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 8.2). 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 NHBF167 befindet sich in einer Tiefe von ca. 4 m.

In Abbildung 23 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.

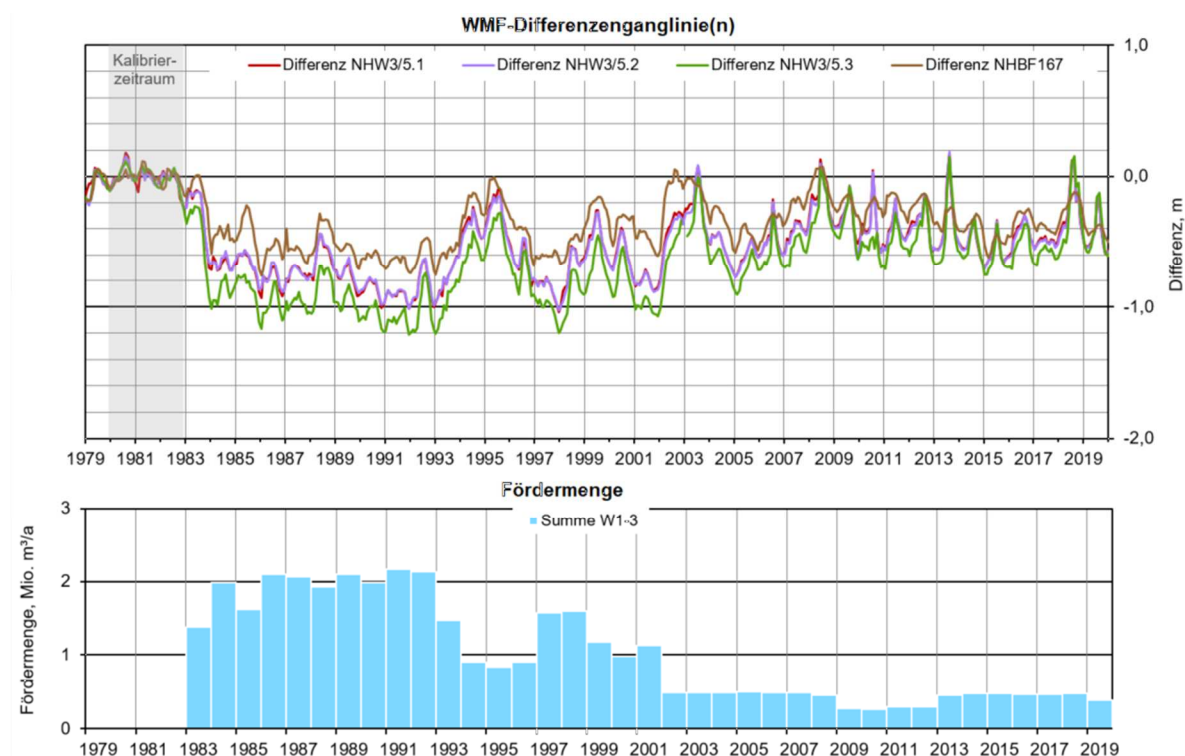


Abbildung 23: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBF 167, NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3

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.

Insbesondere bis etwa 1993 reagieren die Grundwassermessstellen entsprechend ihrer Filterstellung in unterschiedlichem Maß auf die Förderung. Erwartungsgemäß wird in der

tieftesten 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. 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 2019 anhand von WMF-Auswertungen eine Absenkung von 0,42 m ausgewiesen (HW- und Fremdanteil). Andere Differenzenganglinien von Grundwassermessstellen im Bereich der Este, wie etwa NHBF169.1, NHBF171 und NHW1/5.1 (Abbildung 24) 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.

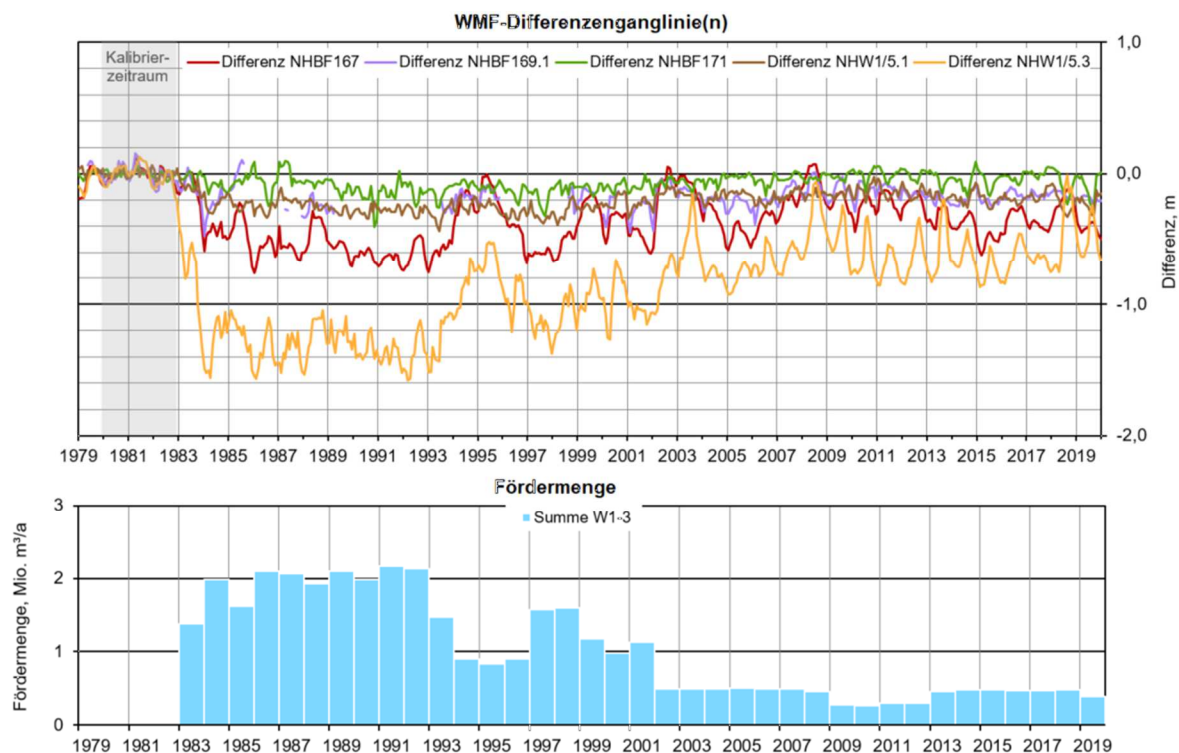


Abbildung 24: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBF 167, NHBF169, NHBF171, NHW1/5.1 und NHW1/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3

Fazit Este

Im Umfeld der Este werden im Berichtsjahr an den untersuchten Grundwassermessstellen Absenkungen mit einer Spannweite von etwa 0,1 m bis zu etwa 0,45 m ermittelt. Neben der durch den HW-Förderbetrieb erzeugten förderbedingten Absenkung sind an der Messstelle NHBf167 und weiteren Messstellen Absenkenentwicklungen 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 22 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 25 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 22 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.

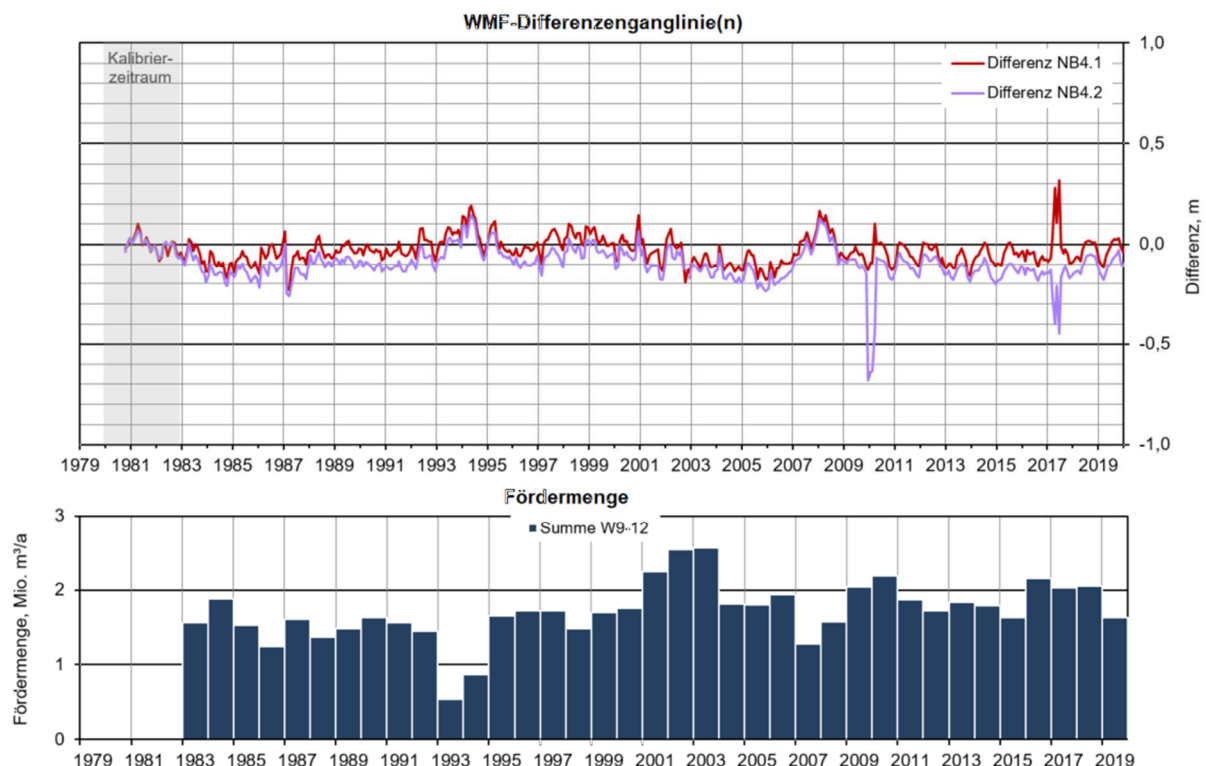


Abbildung 25: Differenzenganglinie der Grundwassermessstellen NB4.1 und NB4.2 mit Jahresfördermengen der Brunnen W9 bis W12

Die in Abbildung 25 dargestellte Differenzlinien weisen für die beiden in unterschiedlichen quartären Grundwasserleitern ausgebauten Grundwassermessstellen NB4.1 und NB4.2 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.

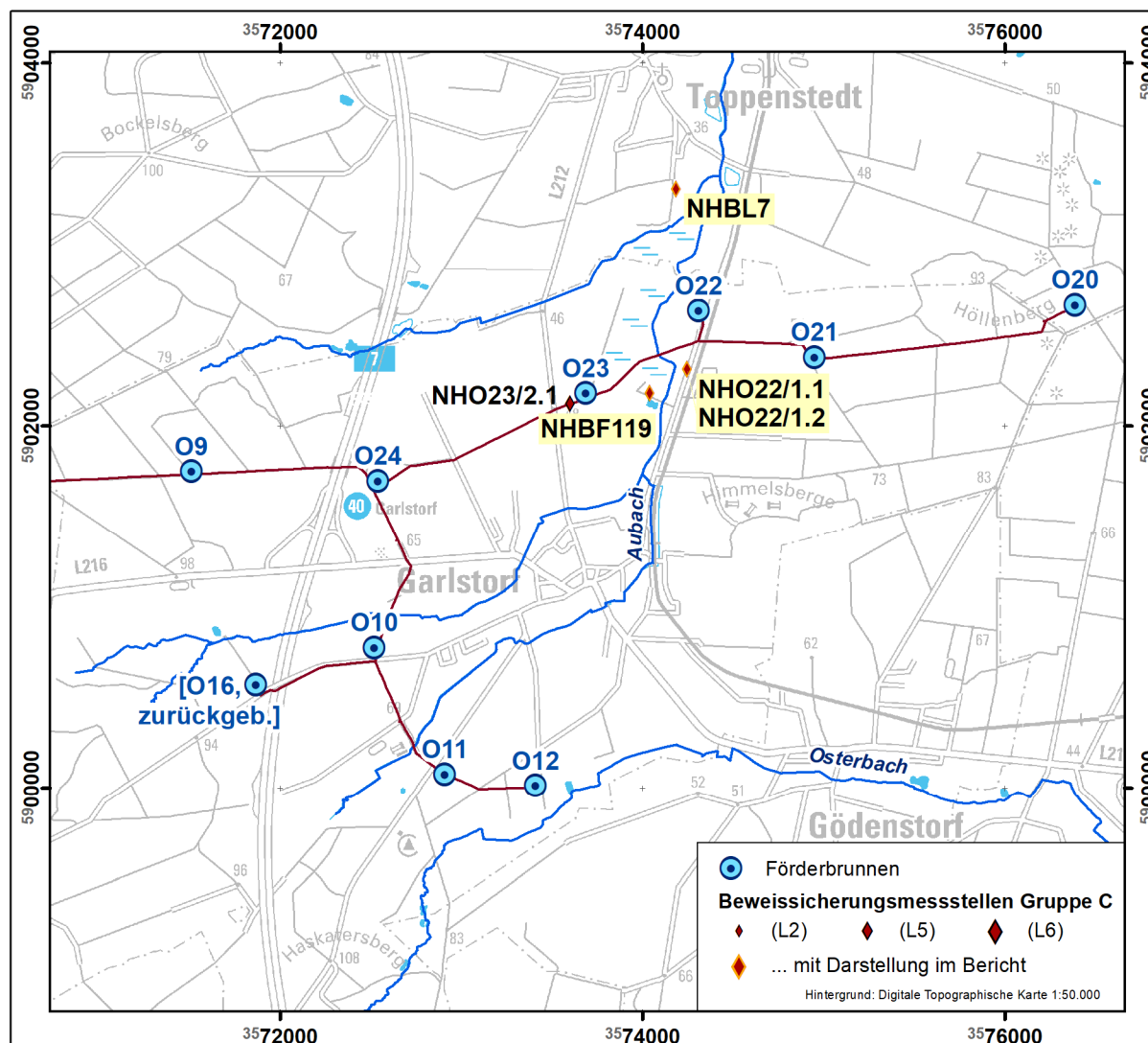


Abbildung 26: Lage der HWW-Förderbrunnen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe C) in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen. Gebiet Toppenstedter Au. Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.

Das Gebiet um die Toppenstedter Au ist in Abbildung 26 dargestellt. Aus hydrogeologischer Sicht liegt das Gebiet an der Westflanke der Garlster Rinne in unmittelbarer Nähe zu den Grundlastbrunnen O9, 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 Absenkentwicklung in diesem Gebiet sind vor allem die Grundwassermessstellen NHO22/1.1, NHO22/1.2 und NHBL7 geeignet und werden nachfolgend diskutiert sowie in Abbildung 27 dargestellt. Ergänzend wird auch die durch Fremdeinflüsse überprägte Wasserstandsentwicklung der flachen Grundwassermessstelle NHBF119 berücksichtigt.

Die Auswertungsergebnisse für Gruppe A in Kap. 8.3.1 haben für die Fassung Ost und die betrachteten Grundwasserleiter keine Hinweise auf nennenswerte Veränderungen in der Absenkentwicklung 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 Differenzenganglinien der zur Beobachtung im Umfeld der Toppenstedter Au herangezogenen Grundwassermessstellen in Abbildung 29. 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 2019 zu. Die förderbedingte Absenkung wirkt sich auf höhergelegene Grundwasserleiter abgeschwächt aus. In den flacheren Grundwasserleitern sind in den letzten Jahren und ebenfalls in 2019 Absenkbeträge von etwa 0,8 m im tiefen Quartär (NHO22/1.1, Filtertiefe 28 m u. GOK) und etwa 0,2 im oberflächennahen Grundwasser (NHBL7, Filtertiefe 1,5 m u. GOK) feststellbar.

Für die flache, im oberflächennahen Grundwasser verfilterte Messstelle NNBF119 (Filtertiefe 4 m u. GOK) stellt sich die Absenkentwicklung 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 wie z. B. demjenigen von NHO22/1.1 oder NHBL7. In 2019 wurde für NNBF119 eine mittlere Differenz von -0,54 m erreicht, welche zu einem erheblichen Teil Fremdeinflüssen zugeordnet wird.

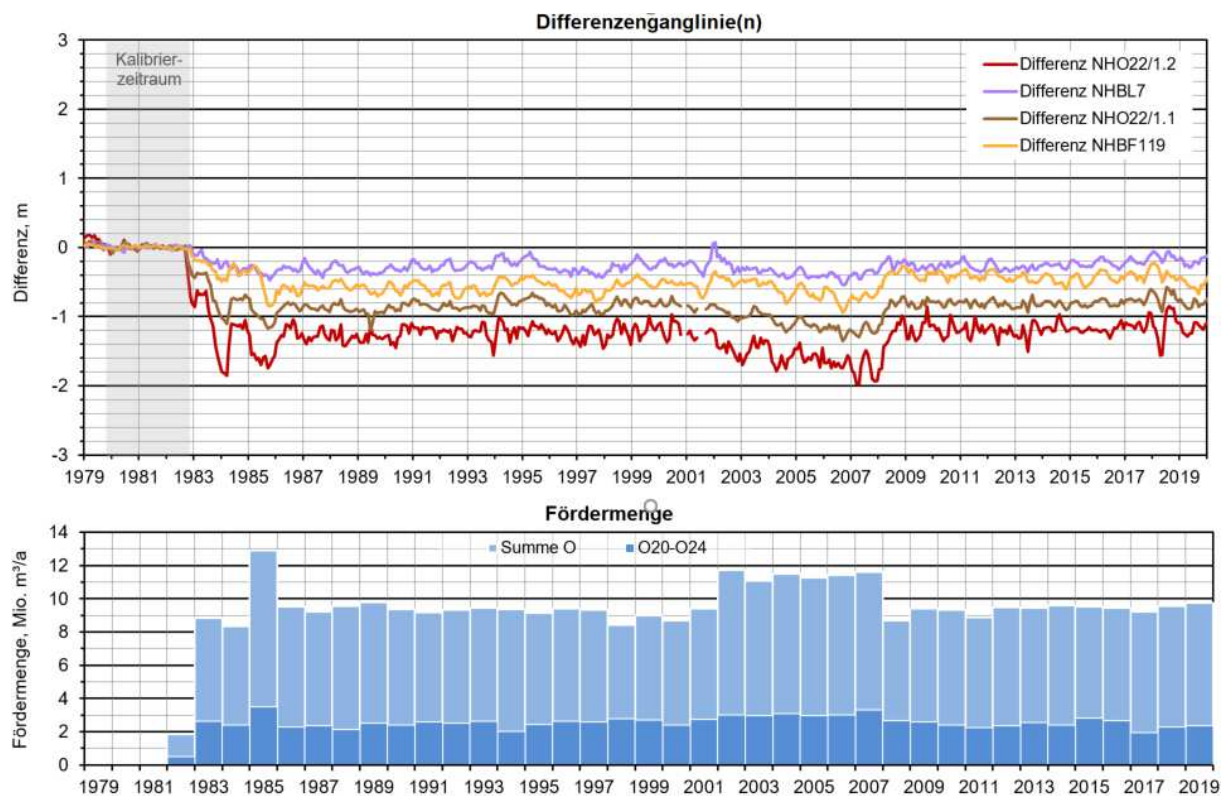


Abbildung 27: Differenzganglinien der Grundwassermessstellen NHO22/1.2 (Unterer Hauptaquifer), NHO22/1.1 (tiefes Quartär), NHBL 7 und NHBf119 (beide oberflächennahes Grundwasser) und Jahresfördermengen der Brunnen O20 bis O24 sowie der Fassung Ost, gesamt

Fazit Toppenstedter Au

Für das Berichtsjahr 2019 entspricht die Absenkenentwicklung den Vorjahren. Besondere Entwicklungen sind nicht zu beobachten. Für die flache Grundwassermessstelle NHBf119 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 12 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 2019 aufgeführt. Weiterhin ist die Lage aller Beweissicherungsmessstellen in Anlage 11 dargestellt. Die für die einzelnen Grundwassermessstellen mittels WMF-Auswertung ermittelten Absenkungen wurden zudem hinsichtlich Fremdeinflüssen überprüft (Tabelle 12).

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

Tabelle 12: Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung, potenzielle Auswirkungen, WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2019 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2019		Flur- abstand in m	Jahresniedrig- wasserstand in mNHN
		Absenkung	Einfluss		
		in m	Fremd		
A7.2	Q1	-		4,35	46,69
FB20	Q0	keine ***)		1,79	48,74
FB32A	Q1	0,74	sehr hoch	2,58	43,30
NB2.1	Q0	0,11	sehr hoch	4,06	56,18
NB3.1	Q0	keine ***)		1,42	47,13
NB4.1	Q1	Keine		4,58	45,81
NB7.1	Q0	Keine		2,92	49,96
NB7.2	Q1	Keine		2,92	49,97
NHBF128	Q1	Keine		0,83	43,15
NHBF136	Q1	Keine		1,48	30,10
NHBF139	Q1	0,43	sehr hoch	2,71	49,05
NHBF141	Q1	Keine		2,16	50,36
NHBF152	Q1	0,15	sehr hoch	2,20	43,90
NHBF156	Q1	Keine		1,71	41,24
NHBF158	Q1	Keine		1,12	35,85
NHBF160	Q1	Keine		0,94	30,92
NHBL16	Q1	0,14 ***)		2,03	45,95
NHBL24	Q1	0,22	sehr hoch	0,63	40,64
NHBL25	Q1	nicht auswertbar		1,93	36,17
NHBL26	Q1	keine ***)		1,21	33,31
NHO2/1.1	Q1	nicht auswertbar		10,15	46,15
NHW14/2.1	Q1	-		1,66	39,01
NHW22/2.1	Q1	0,11	sehr hoch	4,03	41,83
NHW24/2.1	Q1	keine		2,90	41,29
NHW34/2.2	Q2	-		-	38,33
NHW36/2A.1	Q1	-		10,38	26,75
NHW6/2.1	Q1	keine		1,47	46,00
NHBS14 *)	Q0/Q1	-		-	-
NHBS10 *)	Q0/Q1	-		-	-
Lüllau **)	Q0/Q1	-		-	-

*) 2019 hergestellt **) nicht hergestellt siehe Kapitel 4 ***) 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 13 aufgeführt sowie in Abbildung 28 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.

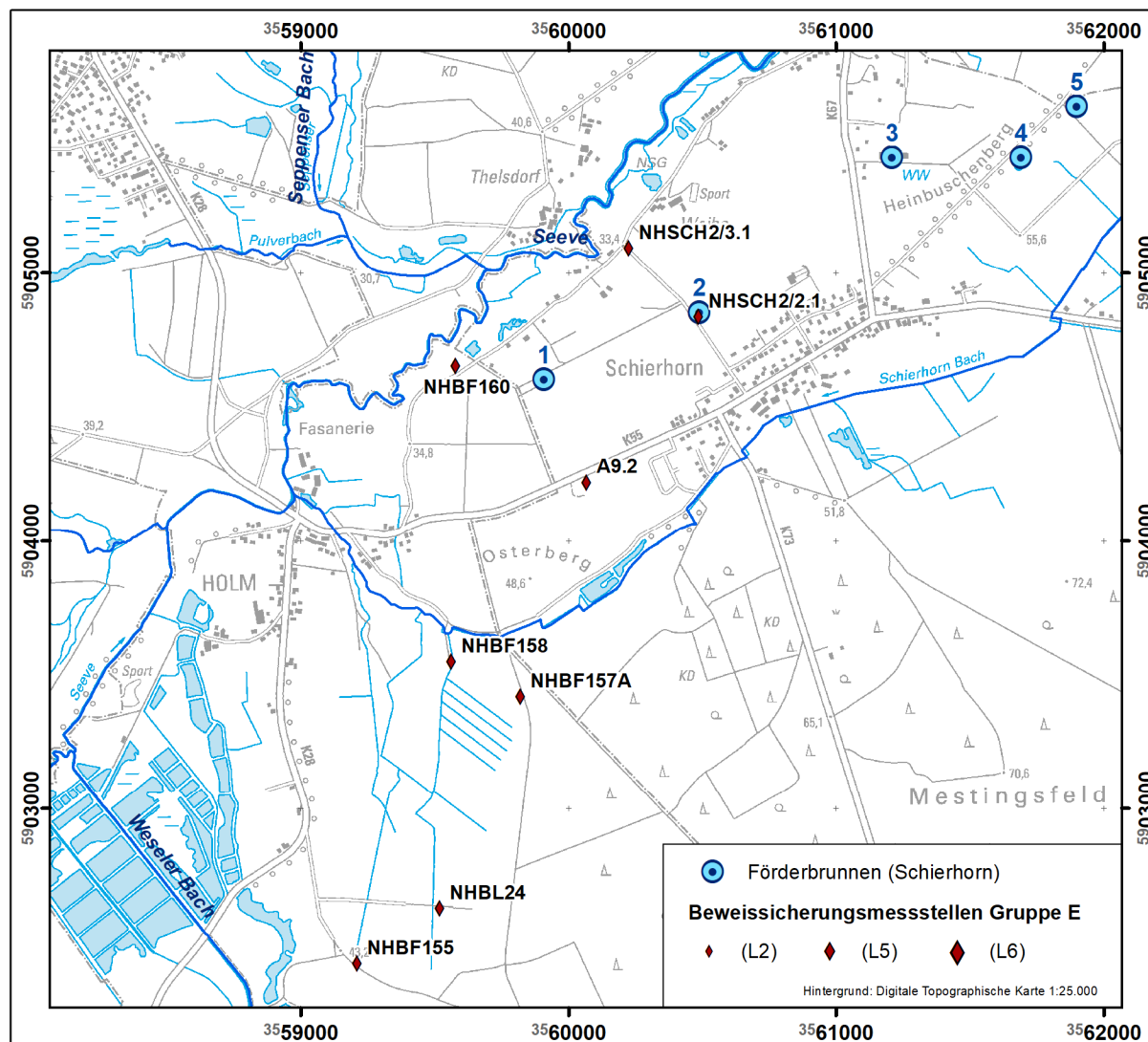


Abbildung 28: Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Schierhorn sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe E) im Bereich Schierhorn.

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

Tabelle 13: Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung Schierhorn mit dem mittleren Absenkbetrag laut WMF-Berechnung für das Sommerhalbjahr sowie Einschätzung des Fremdeinflusses

Messstelle	Rechtswert	Hochwert	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2019	
				Absenkung in cm	Einfluss Fremde
A9.2	559972	5902298	Q2	-	
NHBF155	559115	5900499	Q1	0,15	sehr hoch
NHBF157A	559725	5901498	Q1	0,22 *)	
NHBF158	559466	5901628	Q1	keine	
NHBF160	559483	5902730	Q1	keine	
NHBL24	559423	5900705	Q1	0,22	sehr hoch
NHSCH2/2.1	560390	5902913	Q2	keine	
NHSCH2/3.1	560130	5903173	Q2	keine	

*) WMF-Auswertung nur eingeschränkt möglich

Die Fassung Schierhorn war im Jahre 2019 noch nicht in Betrieb. In der Grundwassermessstelle NHBF155 wurden jedoch trotzdem Absenkungen nachgewiesen. Im Wesentlichen wurden diese Absenkungen durch fremde Entnahmen verursacht. Die durch HWW verursachten Einflüsse sind auf Grundwasserentnahmen im Bereich der Fassung West zurückzuführen. Im Verlauf der Differenzenganglinie von NHBF157A sind erhebliche, sporadisch auftretende Absenkungen festzustellen. Ein Zusammenhang zwischen Absenkung und HW-Betrieb ist aufgrund jeglicher fehlender Übereinstimmung mit dem Förderregime auszuschließen

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. Für 54 dieser Messstellen lagen zudem Auswertungen mit dem Wiener-Mehrkanal-Filter (WMF) vor, über die der grundwasserentnahmebedingte Einfluss auf die Standrohrspiegelhöhen abgeschätzt werden konnte.

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 [U4]. 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 12 tabelliert sowie in Anlage 13 bis Anlage 16 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 Oberflächengewässerbasisschichten (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 gehören zwölf Grundwassermessstellen der Messstellengruppe Fließgewässer an. Von diesen Grundwassermessstellen konnten von acht Messstellen die Standrohrspiegelhöhen mittels WMF-Verfahren ausgewertet werden (siehe Tabelle 14). Die Grundwassermessstellen befinden sich am Oberlauf der Este, oberhalb der Abflussmessstelle Welle. Die Lage dieser Grundwassermessstellen ist in Anlage 13 dargestellt.

Tabelle 14: Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Este

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2019	
		Absenkung	Einfluss
		in m	Fremde
NB11.1	Q1	0,15	sehr hoch
NHBF145A	Q1	0,31	gering
NHBF146	Q1	0,19	erheblich
NHBF167	Q1	0,42	sehr hoch
NHBF168.2	Q1	0,34	gering
NHBF169.2	Q1	0,19	hoch
NHBF171	Q1	kein Einfluss	
NHBL39	Q1	0,25	gering
NHW1/5.1	Q2	0,22	
NHW1/6.1	Q2	0,18	
NHW3/5.1	Q2	0,45	

Das Quellgebiet der Este befindet sich im Bereich schwebender Grundwasserleiter, nahe der Ortschaft Ehrhorn und fließt von dort unter influenten Verhältnissen in Richtung Norden. Da der Wasserspiegel der Este in diesem Bereich über der Grundwasseroberfläche liegt, sickert das Oberflächenwasser auf dieser Wegstrecke dem Grundwasser zu. Die Este kann in diesem Teilabschnitt aufgrund der natürlichen hydrologischen Gegebenheiten trockenfallen. Etwa auf Höhe der Grundwassermessstelle NHBF167 taucht die Sohle der Este unter das Niveau der Grundwasseroberfläche ab und fließt unter effluenten Verhältnissen weiter. Dies bedeutet, dass Grundwasser der Este zuströmt (Basisabfluss). Die Lage des Übergangsbereiches zwischen influenten und effluenten Verhältnissen kann sich je nach Höhe der Grundwasseroberfläche um mehrere 100-Meter verschieben. Die Standrohrspiegelhöhen in der Grundwassermessstelle NHBF167 schwankten im Berichtsjahr 2019 zwischen rd. 51,5 und 51,9 m NHN und lagen damit etwa auf Höhe der bei etwa 51,5 m NHN befindlichen Gewässersohle, bzw. um bis zu 0,5 m darüber. Bei Grundwasserhochständen liegt der Übergangsbereich zwischen influenten und effluenten Verhältnissen südlich und bei Grundwasserniedrigständen nördlich der Messstelle. Aus den genannten Zusammenhängen folgt, dass die Este nur im effluenten Gewässerabschnitt stromabwärts des oben beschriebenen Übergangsbereiches etwa auf Höhe der Messstelle NHBF167 durch Grundwasserabsenkungen beeinflusst werden kann.

Die Este fließt in einer Entfernung von ca. 500 m bis 1.000 m westlich der Reservebrunnen W1 und W2 sowie des Grundlastbrunnens W3 in Richtung Norden. WMF-Auswertungen für flache Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser weisen im Nahbereich der genannten Förderbrunnen Absenkungen von 0,2 m bis 0,40 m aus. Die größten Absenkungen wurden in den Grundwassermessstellen NHBF168.2 und NHBF167 mit 0,34 m und 0,42 m ermittelt. Andere Grundwassermessstellen im Bereich dieses Gewässerabschnittes, wie etwa NHBF169.2, NHW1/5.1 und NHBF171 weisen geringere Absenkbeträge in der Größenordnung von etwa 0,2 m auf. Dies zeigt, dass Absenkeinflüsse örtlich in

unterschiedlichem Ausmaß beobachtet werden. Beachtenswert ist, dass insbesondere die WMF-Auswertungen für die beiden Grundwassermessstellen mit den höchsten Absenkbeträgen innerhalb der letzten Jahre (NHBF167, NHBF168.2) außergewöhnliche Absenkenentwicklungen aufzeigen. In beiden Messstellen, wie auch in umliegenden Messstellen, werden innerhalb der letzten Jahre Absenkungsbeträge festgestellt, die nicht mit dem weitgehend unveränderten Förderbetrieb der nahegelegenen HWW-Brunnen in Zusammenhang zu bringen sind. Die festgestellten Absenkbeträge ergeben sich aus einer Kombination von Fördereinfluss durch HW-Brunnen und andere Einflüsse.

Die in unterschiedlicher Ausprägung an Grundwassermessstellen im Umfeld des Gewässers festgestellte Absenkung der Grundwasseroberfläche gibt Hinweise auf eine mögliche Reduzierung des Basisabflusses in dem durch die Messstellen umrissenen Gewässerabschnitt. Ein quantitativer Nachweis ist hierdurch jedoch nicht möglich. Auf der Grundlage von NM7Q-Auswertungen in der ca. 2 km stromabwärts gelegenen Abflussmessstelle Welle ergaben sich keine Hinweise auf eine Verringerung des Basisabflusses (siehe Fachbeitrag Hydrologie) für das damit untersuchte Einzugsgebiet der Este. Im Hydrologischen Gutachten (Anlage zum Wasserrechtsantrag, CAH 12/2014) wird anhand der durchgeführten Auswertungen herausgestellt, dass wesentliche Abflussschwankungen in den Gewässern im Entnahmebereich einschließlich Este, maßgeblich und dominant vom Niederschlagsgang ausgelöst werden. Vor diesem Hintergrund und in Anbetracht der im Umfeld der Este unterschiedlich stark ausgeprägten Förderbeeinflussung ist auch für den beeinflussbaren, effluenten Gewässerabschnitt der Este davon auszugehen, dass förderbedingte Beeinflussungen durch die Auswirkungen des Witterungsgangs weitgehend überlagert werden.

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 mehreren kleinen namenlosen Bächen. Die Lage der Grundwassermessstellen sowie die Ergebnisse der WMF-Auswertung sind in Anlage 14 dargestellt. In Tabelle 15 sind die Ergebnisse der WMF-Auswertung 2019 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 15: Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Seeve (inkl. Weseler Bach, Weseler Moorbach, Handeloh Bach) und Einschätzung von Fremdeinflüssen

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2019	
		Absenkung	Einfluss
		in m	Fremde
FB19	Q1	0,12	sehr hoch
HL12.1	Q1	keine	
HL57.1	Q1	0,32	gering
NB2.1	Q0	0,18	sehr hoch
NB4.1	Q1	keine	
NB5	Q1	keine	
NB6.1	Q1	0,28	
NB6.2	Q2	0,31	
NB7.1	Q0	keine	hoch
NB7.2	Q1	keine	
NB8.1	Q0	keine	
NHBF138	Q1	0,12	
NHBF139	Q1	0,44	sehr hoch
NHBF141	Q1	keine	
NHBF143	Q1	0,17	
NHBF144	Q1	0,27	erheblich
NHBF148	Q1	keine	
NHBF149	Q1	keine	
NHBF152	Q1	0,16	sehr hoch
NHBF155	Q1	0,14	sehr hoch
NHBF158	Q1	keine	
NHBF160	Q1	keine	
NHBF162	Q1	keine	
NHBF163	Q1	keine	
NHBF165	Q1	keine	
NHBF178	Q1	keine	
NHBL22	Q1	keine	
NHBL24	Q1	0,21	sehr hoch
NHBL26	Q1	keine	
NHBL25	Q1	keine	
NHBL28	Q1	keine	
NHBL33	Q1	0,11	sehr hoch
NHW22/2.1	Q1	0,13	sehr hoch
NHW23/2.1	Q1	0,15	sehr hoch
NHW24/2.1	Q1	keine	sehr hoch
NHW25/2.1	Q1	keine	sehr hoch
NHW6/1.1	Q1	0,21	
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. 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 Spitzenlastbrunnens 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 2019). 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 2019 Absenkungen von 0,14 bis 0,16 m festzustellen, welche sich möglicherweise auf den Abfluss in diesem Gewässerabschnitt auswirken können. Allerdings sind für beide Messstellen neben dem Fördereinfluss weitere Einflüsse feststellbar, die zu einer Absenkung der Grundwasserstände in beiden Messstellen führen.

Der **Weseler Moorbach** verläuft südlich der Ortschaft Wesel und auch südlich der Förderbrunnen W9 bis W12 (siehe Anlage 14). 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 werden für das Jahr 2019 Absenkungen festgestellt, die nicht in einen Zusammenhang mit dem HW-Förderbetrieb zu bringen sind. Dies ergibt sich aus der fehlenden Korrelation mit Differenzenganglinien von eindeutig förderbeeinflussten Messstellen aus dem Förderhorizont bzw. dem Oberen Hauptaquifer und trifft ganz besonders für NHBF139 zu. Die Differenzenganglinie dieser Messstelle fällt von Differenzen um 0 m seit etwa 2002 auf ein Niveau von -0,5 und weniger ab und zeigt eine erhebliche Überprägung der Absenkenentwicklung auf, die keinerlei Parallelen zum Förderbetrieb der HW-Brunnen aufweist. Eine Förderbeeinflussung durch den Betrieb der HW-Brunnen ist für diese Messstelle und weitere untersuchte Messstellen in diesem Abschnitt in 2019 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 -0,21 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 16). Die Lage dieser Grundwassermessstellen mit den Ergebnissen der WMF-Auswertung sind in Anlage 15 dargestellt. Die Grundwassermessstellen liegen an der Schmalen Aue, oberhalb der Abflussmessstelle Hanstedt sowie an einigen Nebengewässern, darunter dem Radenbach.

Tabelle 16: Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Schmale Aue

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2019	
		Absenkung	Einfluss
		in m	Fremde
FB12	Q1	0,28	hoch
FB32A	Q1	0,7	sehr hoch
HL36.1	Q1	keine	
HL42.1	Q1	keine	
NB14.1	Q1	0,38	hoch
NB15.1	Q1	0,51	hoch
NB19.1	Q0	keine	
NB20.1	Q0	keine	
NB21.1	Q0	keine	
NB21.2	Q1	0,14	sehr hoch
NB25.1	Q1	keine	
NHBF128	Q1	keine	
NHBF131	Q1	keine	
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 0,51 m, westlich der Ortschaft Schätzendorf, und die Grundwassermessstelle FB12 (Absenkung: 0,28 m), südlich von Hanstedt. Wie in Tabelle 16 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 17 dargestellt. Die Grundwassermessstellen befinden sich an den Gewässern Aubach und Nordbach, welche der Luhe zu fließen (vgl. Anlage 16).

Tabelle 17: Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Luhe

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2019	
		Absenkung	Einfluss
		in m	Fremde
FB2	Q1	0,29	hoch
NHBF106	Q1	keine	
NHBF109	Q1	keine	
NHBF119	Q1	0,54	hoch
NHBF121	Q1	keine	
NHBL10	Q1	keine	
NHBL11	Q1	keine	
NHBL7	Q1	0,21	
NHO10/6.1	Q2	1,26	
NHO12/2.1	Q2	1,58	
NHO22/1.1	Q2	0,82	
NHO23/2.1	Q2	0,84	

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 2019 Absenkungen von 0,21 m bis 0,54 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 2019 eine mittlere Differenz von -0,29 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 2019 keine Absenkungen 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 fünf 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 18 dargestellt.

Tabelle 18: Übersicht WMF-Auswertung Beweissicherung Teiche

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2019	
		Absenkung	Einfluss
		in m	Fremde
NHBF152	Q1	0,16	sehr hoch
NHBF155	Q1	0,14	hoch
NHBF156	Q1	keine	
NHBL25	Q1	keine	
NHW22/2.1	Q1	0,11	sehr hoch
NHW23/2.1	Q1	0,12	sehr hoch
NHW24/2.1	Q1	keine	
NHW26/2.1	Q2	keine	

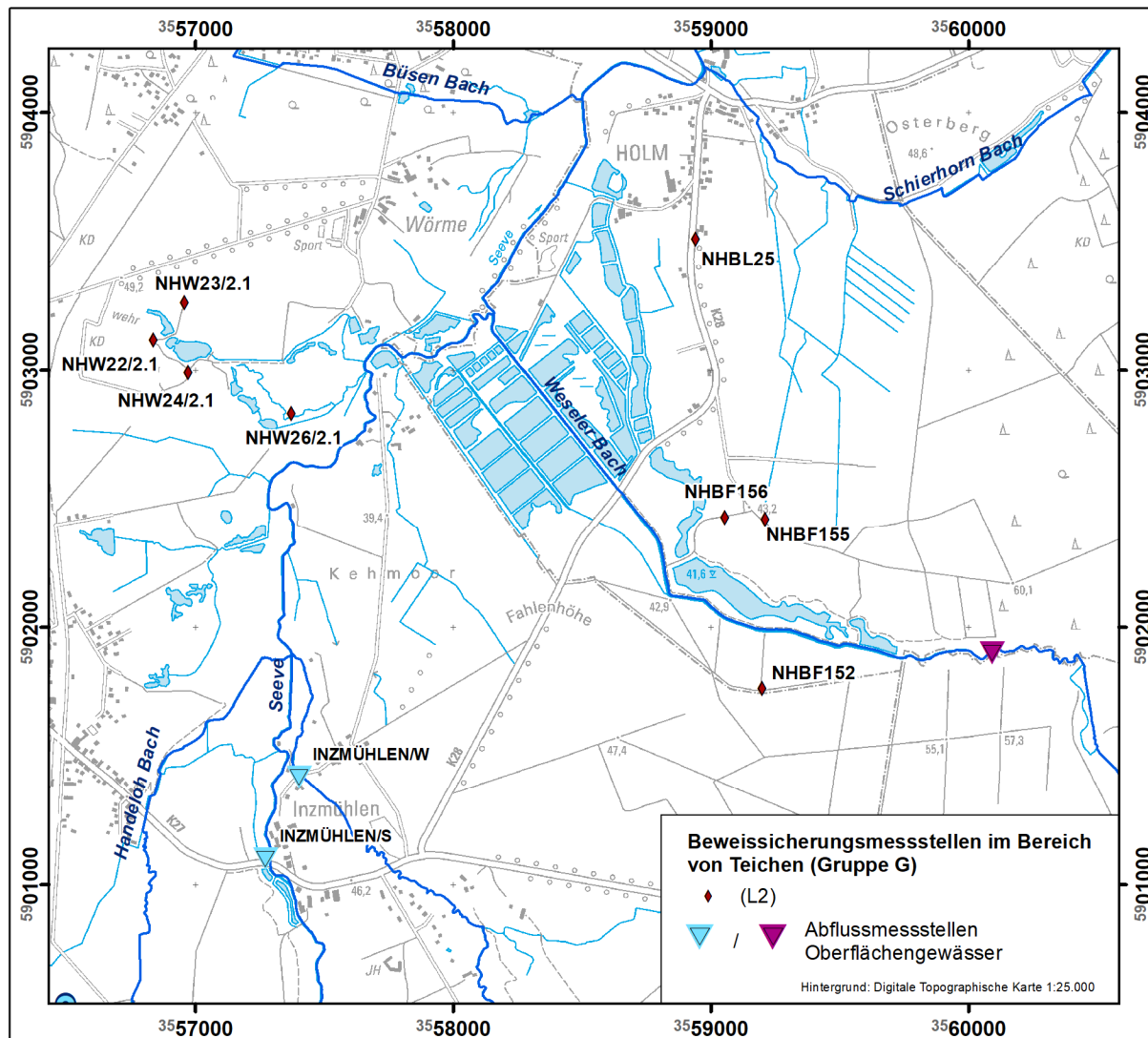


Abbildung 29: Lage der für die Beweissicherung relevanten Teichanlagen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen und Lage der Abflussmessstellen an Fließgewässern (Gruppe G).

Im Bereich der Holmer Teiche befinden sich die Grundwassermessstellen NHBF152 und NHBF155. In beiden Grundwassermessstellen wurden Grundwasserabsenkungen von 0,14 m bis 0,16 m für das Jahr 2019 festgestellt. Wie in Tabelle 18 dargestellt, wird der Hauptteil dieser Absenkungen durch Fremdentnahmen verursacht.

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 und NHW23/2.1 wurden bis zu 0,12 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 HW-Brunnenbetrieb von mehr als 0,1 m.

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 19 aufgeführt.

Tabelle 19: 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 20 dargestellt.

Tabelle 20: Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmebrunnen Dritter

Index	RW	HW	Grundwasserleiter	Beweissicherungsmessstelle	WMF-Auswertung 2019	
					Absenkung	Einfluss
					in m	Fremde
10104	3571987	5896799	L2	HL42.1	keine	
10146	3567200	5900600	L2	FB32A	0,74	sehr hoch
10172	3573305	5903281	L2	NHO23/2.1	0,84	
10139	3561220	5899556	L2	HL57.1	0,32	gering
10164	3573198	5902568	L2	NHO23/2.1	0,84	
10190	3568549	5905047	L2	NHBL18A	keine	
30126	3565680	5896630	L2	NHW28/1	keine	
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, 10139, 10164, 10190, 30126, 30212 und 10139 können auf der Grundlage der Auswertung von WMF-Grundwassermessstellen bewertet werden. Für die Brunnen 10104, 30126, 30212 wurden keine Absenkungen ausgewiesen. Für die Brunnen 10146, 10139, 10164 und, 10190 wurden Absenkungen von bis zu 0,84 m berechnet. Da diese Absenkung deutlich unterhalb des Bewertungskriteriums lag (10% der Mächtigkeit von <10 m) ist für diesen Brunnen eine Nutzungsbeeinträchtigung auszuschließen.

Für die übrigen neun Brunnen wurden die Grundwasserganglinien der Beweissicherungsmessstellen ausgewertet. In der Beweissicherungsmessstelle NHW28/1 (Brunnen 3126) war seit Beginn der Messungen im Juni 2018 eine kontinuierliche Verringerung der Standrohrspiegelhöhen um ca. 1 m zu beobachten. Weitere Auffälligkeiten ergaben sich 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 verwendeten Messstellen ist in Abbildung 30 dargestellt.

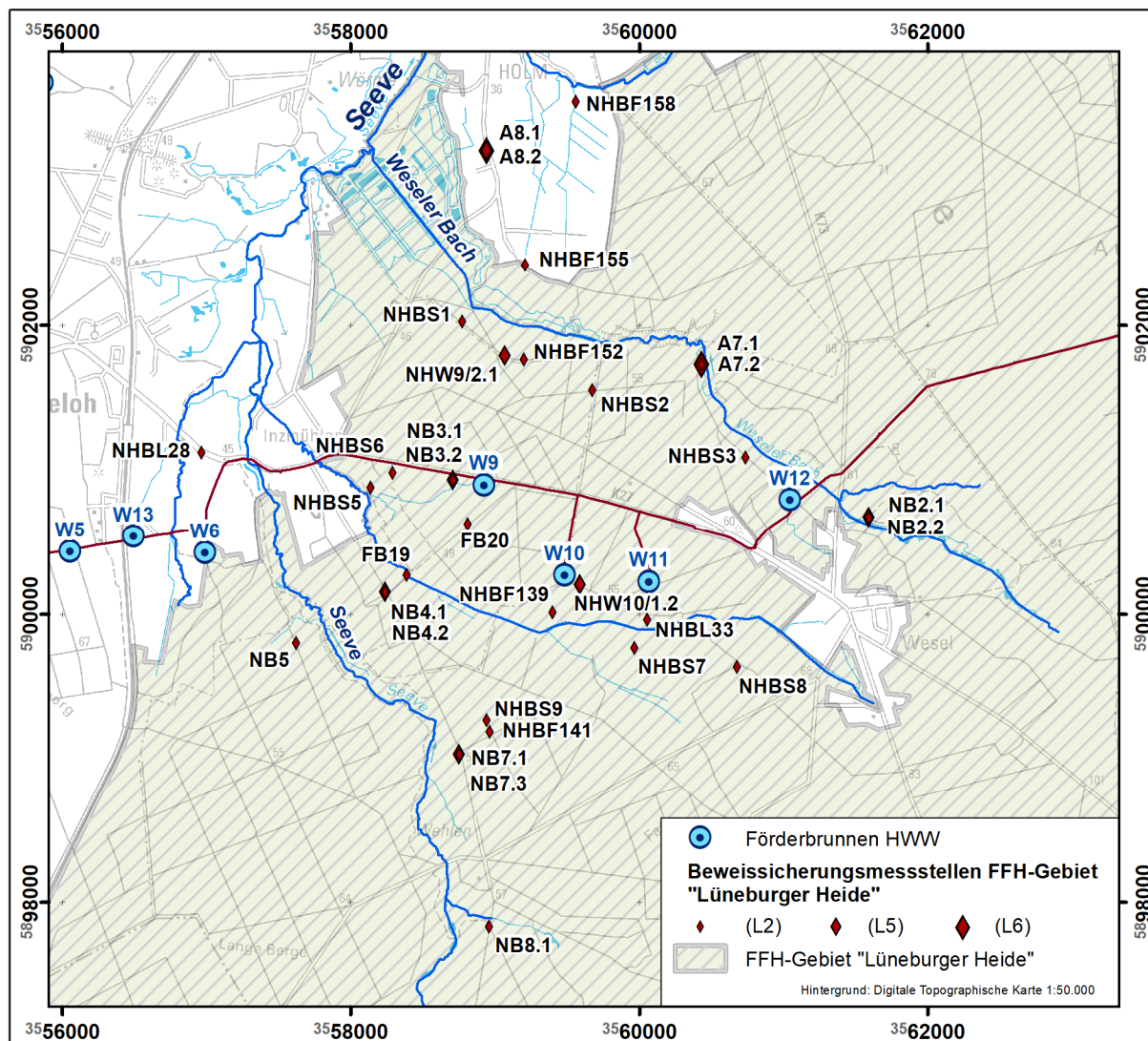


Abbildung 30: Lage der Beweissicherungsmessstellen zur Überwachung von möglichen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im FFH-Gebiet Lüneburger Heide.

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 17 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. 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 Trendbeobachtung ausgewertet.

Die in Anlage 17 dargestellten Ergebnisse unter Berücksichtigung der Trendbeobachtung 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 2019 eine unveränderte Absenksituation im Förderhorizont Unter Hauptaquifer und im Niveau Oberer Hauptaquifer (A7.1, NB2.2). Für die Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser ergeben sich keine Hinweise auf eine förderbedingte Absenkung. In der Grundwassermessstelle NB2.1 (Q0, schwebendes Grundwasser) werden mittlere Absenkungen von 0,18 m erreicht, die nicht im Zusammenhang mit dem Förderbetrieb stehen.

Weseler Moorbach

Im Gebiet des Weseler Moorbachs waren keine auf eine Grundwasserentnahme der HWW zurückführende Absenkung der Grundwasseroberfläche im oberen quartären Grundwasserleiter festzustellen.

Soweit Absenkungen beobachtet werden konnten, waren diese im Förderhorizont, im tieferen quartären Grundwasserleitern oder durch Fremdentnahmen verortet.

Seeve/Rehmbach

Im Gebiet Seeve/Rehmbach wurden in den Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser keine durch die Grundwasserentnahme HWW verursachten Absenkungen der Grundwasseroberfläche festgestellt. In der Grundwassermessstelle NB5 wurden zum Ende 2019 Werte von bis zu 0,16 m ermittelt, welche nicht in Zusammenhang mit dem HW-Förderbetrieb stehen.

Holmer Teiche

Wie Anlage 17 zu entnehmen ist, wiesen die Messstellen im Unteren Hauptaquifer im Umfeld der Teiche (A7.1, A8.1) Absenkungsbeträge um 0 m (A8.1) und 0,4 m (A7.1) auf und lagen

damit auf dem Niveau der Vorjahre. Für die zur Überwachung des oberflächennahen Grundwassers verwendeten Messstellen NHBF152 und NHBF155 wurden zum Jahresende hin monatliche Absenkungsbeträge von mehr als 0,1 m ermittelt. Beide Messstellen sind durch Fremdeinflüsse überprägt. Im Rahmen der methodischen Genauigkeit des Auswertungsverfahrens ist kein Zusammenhang mit der HWW-Förderung ableitbar.

Schierhorn

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

Skarbersmoor

Für das Gebiet Skarbersmoor wurden keine Grundwasserabsenkungen nachgewiesen (Grundwassermessstelle NHW10/1.2).

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 21 aufgeführt. Die Lage der Messstellen ist Anlage 18 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 21: Übersicht Beweissicherungsmessstellen landwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung WMF-Differenz im Sommerhalbjahr, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand

Messstelle	Stratigraphie	WMF-Auswertung Sommerhalbjahr 2019		Flur- abstand in m	Jahresniedrig- wasserstand in mNHN
		Absenkung	Einfluss		
		in m	Fremd		
NB14.1	Q1	0,40	hoch	1,7	47,21
NB6.1	Q1	0,32	vermutlich	2,01	48,65
NHBF119	Q1	0,60	hoch	1,22	40,22
NHBF157A	Q1	0,22**)	möglich	2,53	38,08
NHBF158	Q1	keine		1,12	35,85
NHBL25	Q1	keine		1,93	36,17
NHBL33	Q1	0,09	ja	2,21	53,77
NHBL7	Q1	0,24		1,25	36,42
NHBS14 *)	Q1	-	-	-	-

*) 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 22 aufgeführt. Die Lage der Messstellen ist Anlage 18 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 22: Übersicht Beweissicherungsmessstellen forstwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung Absenkung, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2019		Flurabstand in m	Jahresniedrigwasserstand in mNHN
		Absenkung	Einfluss		
		in m	Fremd		
NHBF109	Q1	keine	erheblich	2,56	30,16
NHBF119	Q1	0,54	hoch	1,22	40,22
NHBF139	Q1	0,44	sehr hoch	2,71	49,05
NHBF143	Q1	0,17		4,87	50,00
NHBF144	Q1	0,27	erheblich	5,26	51,58
NHBF155	Q1	0,14	hoch	1,77	41,66
NHBF167	Q1	0,42	hoch	3,07	51,56

Die Bewertung der Messdaten erfolgt im Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring (Kap. 3.6).

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 Auslesetak 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 betrachtet auf 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 23 genannt und die Entlassung und/oder deren Funktionsübernahme über Ersatzmessstellen wird kurz beschrieben.

Tabelle 23: 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:	Lage der Aufschlussbohrungen sowie der neu gebauten Grundwassermessstellen	8
Abbildung 3:	Vergleich der monatlichen Niederschläge der Jahre 2018 und 2019 zum langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)	10
Abbildung 4:	Jährliche Niederschlagssummen 2010 bis 2019 im Vergleich zum 30-jährigen Jahresmittel (DWD-Station Soltau)	11
Abbildung 5:	Lage der Förderbrunnen	13
Abbildung 6:	Übersicht Reserve- und Spitzenlastbrunnen	19
Abbildung 7:	Lageplan Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor	23
Abbildung 8:	Exemplarische Darstellung eines Grundwassermessstellen-Steckbriefes mit Grundwasserganglinien und statistischer Auswertung	25
Abbildung 9:	Lage der Referenzmessstellen der WMF-Auswertung	27
Abbildung 10:	Hydrogeologischer Schnitt entlang der Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost. Quelle: Schwerdtfeger et al. (1985): Geologisch-hydrogeologische Untersuchungen im Raum Nordheide (Lüneburger Heide) [U1]	31
Abbildung 11:	Grundwasserstandsganglinie Messstelle WR3. Berichtsjahr farblich hervorgehoben	33
Abbildung 12:	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.	35
Abbildung 13:	Differenzganglinie der Grundwassermessstelle NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W1 bis W3	36
Abbildung 14:	Differenzganglinie der Grundwassermessstelle HL27.1 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W14-W17	37
Abbildung 15:	Differenzganglinie der Grundwassermessstelle NHW6/3.2 (Unterer Hauptaquifer) und NHW6/2.1 (Oberflächennahes Grundwasser) mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W4 bis W6 und W13	38
Abbildung 16:	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	39
Abbildung 17:	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.	40
Abbildung 18:	Differenzganglinien der Grundwassermessstellen NB14.2, NHO12/4.2 und NHE7.2 mit Jahresfördermengen der Fassung Ost	41
Abbildung 19:	Lage der Grundlast-, Reserve- und Spitzenlastbrunnen des Wasserwerkes Nordheide sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die	

Projekt 53949	Beweissicherung Wasserwerk Nordheide, Berichtsjahr 2019 Fachbeitrag Hydrogeologie	Seite 76
	Beweissicherung der Reserve- und Spitzenlastbrunnen (Gruppe B). Die im Bericht dargestellten Messstellen sind farblich hervorgehoben.	42
Abbildung 20:	Grundwasserganglinien der Beweissicherungsmessstellen NHW6/2.1, NHW6/2.2 und NHW6/2.3 im Jahr 2019	44
Abbildung 21:	WMF-Differenzganglinie der Grundwassermessstellen NHW12/1.1 (oberflächennahes Quartär) und NHW12/1.2A (Unterer Hauptaquifer) und Jahresfördermengen von Brunnen W9 bis W12	45
Abbildung 22:	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 (vgl. auch Anlage 10)	47
Abbildung 23:	Differenzganglinien der Grundwassermessstellen NHBf 167, NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3	48
Abbildung 24:	Differenzganglinien der Grundwassermessstellen NHBf 167, NHBf169, NHBf171, NHW1/5.1 und NHW1/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3	49
Abbildung 25:	Differenzganglinie der Grundwassermessstellen NB4.1 und NB4.2 mit Jahresfördermengen der Brunnen W9 bis W12	50
Abbildung 26:	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.	51
Abbildung 27:	Differenzganglinien der Grundwassermessstellen NHO22/1.2 (Unterer Hauptaquifer), NHO22/1.1 (tiefes Quartär), NHBf 7 und NHBf119 (beide oberflächennahes Grundwasser) und Jahresfördermengen der Brunnen O20 bis O24 sowie der Fassung Ost, gesamt	53
Abbildung 28:	Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Schierhorn sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe E) im Bereich Schierhorn.	55
Abbildung 29:	Lage der für die Beweissicherung relevanten Teichanlagen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen und Lage der Abflussmessstellen an Fließgewässern (Gruppe G).	66
Abbildung 30:	Lage der Beweissicherungsmessstellen zur Überwachung von möglichen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im FFH-Gebiet Lüneburger Heide.	69

Tabellen

Tabelle 1:	Übersicht Funktionsprüfung Beweissicherungsmessstellen	6
Tabelle 2:	Übersicht über neu hergestellte Grundwassermessstellen	7
Tabelle 3:	Monatsniederschläge der DWD-Station Soltau Ø 1990-2019 und 2010 bis 2019	9
Tabelle 4:	Übersicht Niederschläge in den Winterhalbjahren 2018 und 2019	12
Tabelle 5:	Übersicht im Jahr 2019 (ist) geförderter Grundwassermengen Nordheide Fassung West	15
Tabelle 6:	Übersicht im Jahr 2019 (ist) geförderter Grundwassermengen Nordheide Fassung Ost	17
Tabelle 7:	Rohwasserbeschaffenheit der Förderbrunnen - ausgewählte Parameter (Jahresmittelwerte der Analysen 2019)	21
Tabelle 8:	Auffällige Labordaten im Brunnen W12	22
Tabelle 9:	Übersicht Abkürzungen zur stratigrafischen Einordnung von Grundwassermessstellen	26
Tabelle 10:	Übersicht Referenzmessstellenpaare	28
Tabelle 11:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung (bisherige Auswirkungen), WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2019 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben	46
Tabelle 12:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung, potenzielle Auswirkungen, WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2019 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben	54
Tabelle 13:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung Schierhorn mit dem mittleren Absenkbetrag laut WMF-Berechnung für das Sommerhalbjahr sowie Einschätzung des Fremdeinflusses	56
Tabelle 14:	Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Este	58
Tabelle 15:	Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Seeve (inkl. Weseler Bach, Weseler Moorbach, Handeloh Bach) und Einschätzung von Fremdeinflüssen	60
Tabelle 16:	Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Schmale Aue	63
Tabelle 17:	Übersicht WMF-Auswertung Flussgebiet Luhe	64
Tabelle 18:	Übersicht WMF-Auswertung Beweissicherung Teiche	65
Tabelle 19:	Potenziell von der beantragten Grundwasserentnahme der HWW beeinträchtigte Brunnen Dritter	67
Tabelle 20:	Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmebrunnen Dritter	68
Tabelle 21:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen landwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung WMF-Differenz im Sommerhalbjahr, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand	71

Tabelle 22:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen forstwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung Absenkung, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand	72
Tabelle 23:	Übersicht Grundwassermessstellen	74

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 : Übersicht Beweissicherungsmessstellen, (53949-0004a)
- Anlage 2 : Beweissicherungsmessstellen im quartären Grundwasserleiter
- Anlage 3 : Beweissicherungsmessstellen im Oberen Hauptaquifer
- Anlage 4 : Beweissicherungsmessstellen im Unteren Hauptaquifer
- Anlage 5 : Grundwassermessstellendatenblätter, (53949-0005a).
- Anlage 6 : Tabellarische Darstellung Ergebnisse Wiener-Mehrkanal-Filter-Auswertung,
(53949-0003b)
- Anlage 7 : Übersichtslageplan WMF-Auswertung 2019, (53949-0010a).
- Anlage 8a: Tabellarische Darstellung Analysenergebnisse Rohwasser 2019; (53949-0009)
- Anlage 8b: Tabellarische Darstellung einer exemplarischen Reinwasseruntersuchung
- Anlage 9 : Tabellarische Darstellung Analysenergebnisse Parameter Chlorkresol; (53949-
0001a)
- Anlage 10: Übersichtslageplan Beweissicherungsmessstellen Gruppe C, (53949-0029)
- Anlage 11: Übersichtslageplan Beweissicherungsmessstellen Gruppe D, (53949-0031)
- Anlage 12: Tabelle Grundwassermessstellen der Beweissicherung Gruppe „UVS WRRL
Fließgewässer“ (Gruppe F); (53949-0027)
- Anlage 13: Detailplan Ergebnisse WMF-Verfahren 2019 – Flussgebiet Este; (53949-0019a)
- Anlage 14: Detailplan Ergebnisse WMF-Verfahren 2019 – Flussgebiet Seeve; (53949-0020a)
- Anlage 15: Detailplan Ergebnisse WMF-Verfahren 2019 – Flussgebiet Schmale Aue;
(53949-0021a)
- Anlage 16: Detailplan Ergebnisse WMF-Verfahren 2019 – Flussgebiet Luhe; (53949-0022a)
- Anlage 17: Übersicht WMF-Auswertung FFH-Gebiet Lüneburger Heide, (53949-0028)
- Anlage 18: Übersichtslageplan Beweissicherungsmessstellen aus landwirtschaftlicher und
forstwirtschaftlicher Beweissicherung, (53949-0033)
- Anlage 19: Profil und Ausbau Förderbrunnen
- Anlage 20: Profil und Ausbau Grundwassermessstellen

Literatur

- [U1] SCHWERDTFEGER, 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