



# **Beweissicherung Wasserwerk Nordheide**

**Berichtsjahr 2021**

## **Fachbeitrag Hydrogeologie**

Bearbeitung: Dipl. Geol. Michael Neubauer  
M.Sc.-Geow. Björn Stiller  
Dr. Frank Skowronek

unter Zuarbeit von: CONSULAQUA (CAH)

Datum 22. Juli 2022

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

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>VERANLASSUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>MAßNAHMENBESCHREIBUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>BETRIEB VON GRUNDWASSERMESSTELLEN GEM. ZULASSUNGSBESCHIED.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>BAU NEUER BRUNNEN UND GRUNDWASSERMESSTELLEN.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>WETTERDATEN.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>FÖRDERMENGEN IM WASSERWERK NORDHEIDE .....</b>	<b>11</b>
<b>6.1</b>	<b>Grundwasserförderung im Wasserwerk Nordheide im Jahr 2021 .....</b>	<b>12</b>
<b>6.2</b>	<b>Fassungsbezogene jährliche Entnahmemenge.....</b>	<b>12</b>
<b>6.3</b>	<b>Brunnenbezogene bzw. brunnengruppenbezogene Höchstentnahmemengen ..</b>	<b>12</b>
6.3.1	Fassung West .....	12
6.3.2	Fassung Ost.....	14
6.3.3	Fassung Schierhorn .....	15
6.3.4	Reserve- und Spitzenlastbrunnen.....	15
<b>7</b>	<b>WASSERANALYSEN.....</b>	<b>17</b>
<b>7.1</b>	<b>Rohwasseruntersuchungen.....</b>	<b>17</b>
<b>7.2</b>	<b>Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor .....</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>HYDROGEOLOGISCHE AUSWERTUNGEN DER GRUNDWASSERENTWICKLUNG .....</b>	<b>21</b>
<b>8.1</b>	<b>Materialien und Methoden.....</b>	<b>21</b>
8.1.1	Einfache statistische Auswertungen / Ganglinienanalyse .....	21
8.1.2	Wiener-Mehrkanal-Filter.....	22
<b>8.2</b>	<b>Hydrogeologische Situation und bisherige Beweissicherungsergebnisse.....</b>	<b>25</b>
<b>8.3</b>	<b>Kategorisierung nach Messstellengruppen .....</b>	<b>27</b>
8.3.1	Messstellengruppe Beweissicherung Wasserwirtschaft (Messstellengruppe A) .....	28
8.3.2	Messstellengruppe Beweissicherung Reservebrunnen und Spitzenlastbrunnen (Messstellengruppe B) .....	38
8.3.3	Messstellengruppe Beweissicherung in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen (Messstellengruppe C).....	44
8.3.4	Messstellengruppe Beweissicherung in Bereichen mit möglichen zukünftigen Auswirkungen auf Boden und Vegetation (Messstellengruppe D) .....	51
8.3.5	Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich Schierhorn (Messstellengruppe E) ..	52
8.3.6	Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich von Fließgewässern (Messstellengruppe F) .....	54
8.3.7	Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich von Teichen (Messstellengruppe G) .....	59
8.3.8	Messstellengruppe Beweissicherung im Hinblick auf eine mögliche Beeinflussung privater Brunnen (Messstellengruppe H) .....	61
8.3.9	Messstellengruppe Ergänzende Beweissicherung FFH-Gebiet Lüneburger Heide ....	62
8.3.10	Messstellengruppe Landwirtschaftliche Beweissicherung .....	65
8.3.11	Messstellengruppe Forstwirtschaftliche Beweissicherung.....	65
<b>9</b>	<b>EMPFEHLUNGEN .....</b>	<b>66</b>
<b>9.1</b>	<b>Vorschläge zur Anpassung des Messnetz Grundwassermessstellen .....</b>	<b>66</b>
9.1.1	Entlassung von NB6.3/1 und NB7.3/1 aus der Beweissicherung .....	66

---

<b>9.2</b>	<b>Erweiterung, Anpassung oder Ablösung des WMF .....</b>	<b>67</b>
	<b>ABBILDUNGEN UND TABELLEN .....</b>	<b>68</b>
	<b>ANLAGENVERZEICHNIS.....</b>	<b>71</b>
	<b>LITERATUR .....</b>	<b>72</b>

## 1 Veranlassung

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 den Teilen A.III und A.V zur Durchführung von Untersuchungen und einer Beweissicherung verpflichtet. Die von der HWW erhobenen Daten sind in dem hier vorliegenden Fachbeitrag Hydrogeologie für das Berichtsjahr 2021 dargestellt und aus hydrogeologischer Sicht bewertet.

Der Fachbeitrag Hydrogeologie ist zusammen mit dem Fachbeitrag Hydrologie [U7] Teil des umfassenden Jahresberichtes *Beweissicherung und Monitoring sowie zur Umsetzung der Maßnahmenpläne 2021* [U10].

## 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.

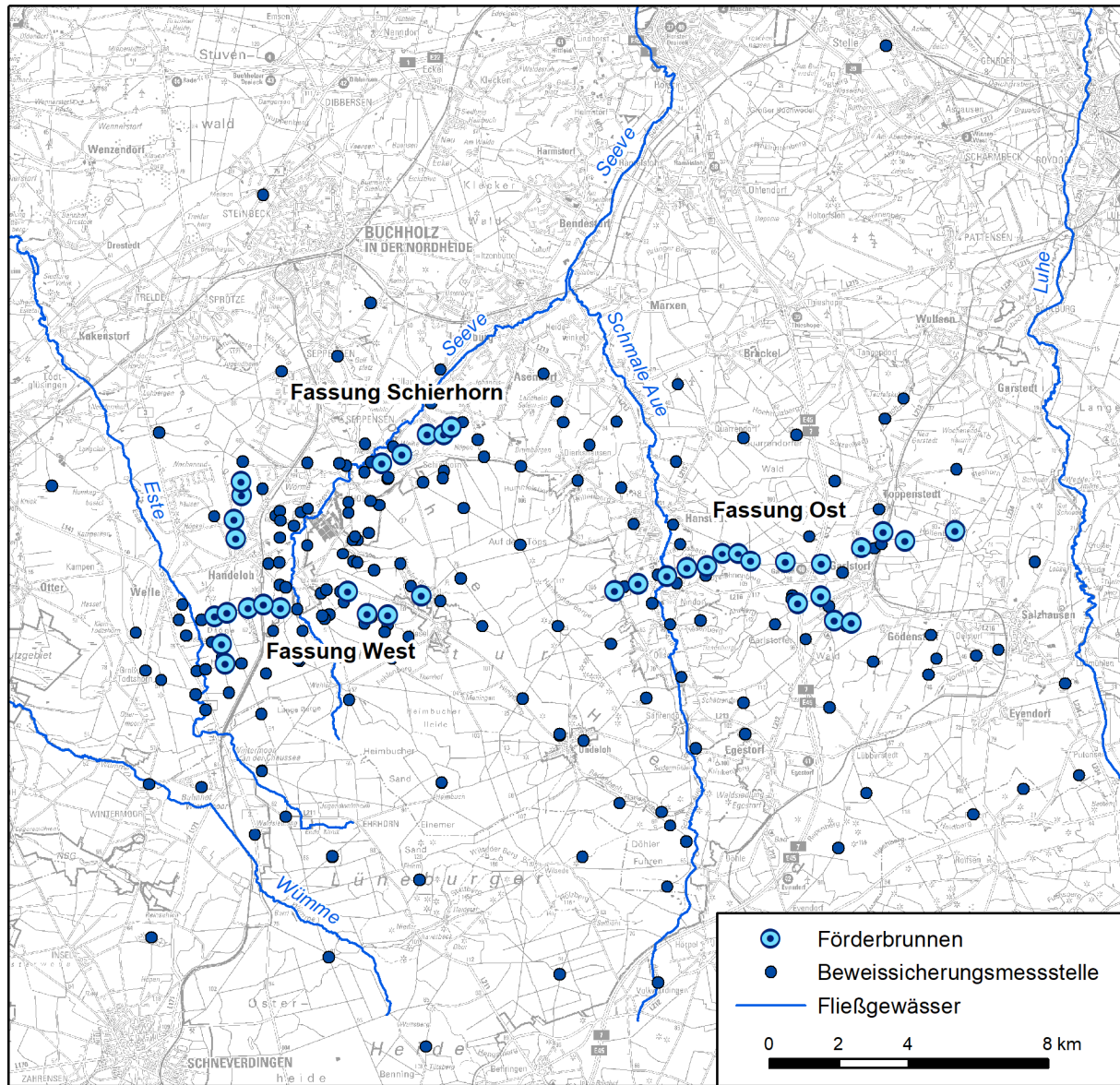
Das Wasserwerk Nordheide verfügt über 15 Förderbrunnen in der Fassung West, 18 Brunnen in der Fassung Ost und 5 Brunnen in der Fassung Schierhorn. Der Anschluss der Fassung Schierhorn soll über eine Rohwassertransportleitung an das Wasserwerk Nordheide erfolgen. Der Anschluss der Fassung Schierhorn ist bislang noch nicht fertiggestellt und durch die Fassung wurde 2021 kein Grundwasser im Rahmen der Erlaubnis gefördert.

Der Umfang der von der 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. m<sup>3</sup> Grundwasser nicht überschritten werden darf. Die Fördermengen der Einzelbrunnen sind zudem durch ein 10-Jahresmittel begrenzt. Der Betrieb der Reservebrunnen ist an den Ausfall bestimmter (Grundlast-)Brunnen geknüpft und hinsichtlich Entnahmemenge und Entnahmedauer begrenzt.

Die Beweissicherung insgesamt 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 dem hier vorliegenden Fachbericht Hydrogeologie sowie in dem weiteren Fachberichte Hydrologie [U7] und dem umfassenden Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring [U10] Bezug genommen und im Hinblick auf ihre Aufgabe bzw. Funktion bewertet.



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

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 140 Grundwassermessstellen im Quartärgrundwasserleiter, 80 Grundwassermessstellen im oberen Hauptaquifer und 107 Grundwassermessstellen im unteren Hauptaquifer zu betreiben. Somit umfasst die hydrogeologische Beweissicherung insgesamt 327 Grundwassermessstellen. In Anlage 1 des Zulassungsbescheides wurden insgesamt 8 Grundwassermessstellen mehr aufgeführt. Hierbei handelt es sich um die versehentlich doppelt aufgeführten Grundwassermessstellen A5B.2, HL33.3, NB15.2, NHSCH4/2.1 und NHW34/2.1, die nicht hergestellten Grundwassermessstellen Lüllau und FFH\_Neu 4 sowie die Grundwassermessstelle WR7.4, die im Jahre 2016 zurückgebaut wurde und deren Funktion von der Grundwassermessstelle NHO40/2 übernommen wird.

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

Der Betrieb der Grundwassermessstellen umfasst die in den entsprechenden Intervallen durchzuführenden manuellen Messungen der Standrohrspiegelhöhen sowie die Auslesung der eingesetzten Messdatensammler. Die gemessenen Grundwasserstandsdaten werden regelmäßig auf Plausibilität geprüft und die Grundwassermessstellen einer Funktionsprüfung unterzogen. Insgesamt 6 Messstellen haben sich inzwischen als auffällig erwiesen bzw. können auf Grund von Defekten nicht mehr gemessen werden. Zur Aktualisierung des Messnetzes wurden dem Landkreis Harburg ausführlich begründete Änderungsanträge eingereicht. Eine Auflistung dieser Messstellen mit einer kurzen Beschreibung ist der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Übersicht Änderungsantrag zu Beweissicherungsmessstellen

Messstelle	Ersatz	Begründung
FB15	NHBF118	Mst. defekt und zurückgebaut. NHBF118 liegt in der Nähe, ist ähnlich ausgebaut und vergleichbar.
NB14.4	NB14.2	Funktionskontrollen zeigen, dass NB14.4 nur eingeschränkt funktionsfähig ist. Beide Messstellen sind im gleichen Grundwasserleiter verfiltert und haben die gleichen Wasserstände. Eine doppelte Messung der gleichen Werte im gleichen Grundwasserleiter ist nicht notwendig.
NB17.1	Entlassung aus Beweissicherung	Mst im Sinne der Ziele der Beweissicherung (Messstellengruppe A) verzichtbar. Sie fällt zudem regelmäßig trocken und ist für diese Zeiträume nicht brauchbar.
NHBF152	NHBF179	Mst stellt ein fortwährendes Verkehrsrisiko dar. Rückbau in Abstimmung mit dem Grundeigentümer geplant. NHBF179 ist als Ersatz in direkter Nähe gebaut worden.
NHO20/1.2	Entlassung aus Beweissicherung	Mst. ist defekt und im Sinne der Ziele der Beweissicherung (Messstellengruppe A) verzichtbar.



Messstelle	Ersatz	Begründung
NHSCH5/2.1	Entlassung aus Beweissicherung	Mst. ist defekt und im Sinne der Ziele der Beweissicherung (Messstellengruppe A) verzichtbar.
NHWAB4	NHW1/3.1	Mst. ist defekt. Die vorgeschlagene Ersatzmessstelle NHW1/3.1 liegt 20 m entfernt und ist ähnlich ausgebaut. Sie verfügt über eine langjährige Messreihe.

## 4 Bau neuer Brunnen und Grundwassermessstellen

Im Jahr 2021 wurden keine neuen Grundwassermessstellen hergestellt.

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

## 5 Wetterdaten

Die Entwicklung des Niederschlags im Bereich der Nordheide wird exemplarisch anhand von Messdaten der Wetterstation Soltau [U2] des Deutschen Wetterdienstes (DWD) beschrieben. Die ca. 30 km südlich der Entnahmebrunnen gelegene Messstation "Soltau" ist die nächstgelegene DWD-Station, für die langjährige Zeitreihen (> 30 Jahre), sowohl für den Niederschlag als auch für die potenzielle Verdunstung vorliegen.

Der Jahresniederschlag des Kalenderjahres 2021 betrug an der DWD-Station Soltau 772 mm. Im Vergleich zum langjährigen Mittel (Zeitraum 1991 – 2020) von 780 mm (Tabelle 2 und Abbildung 3) verlief das Jahr 2021 sehr durchschnittlich mit einem Niederschlagsdefizit von 1 %. Der Jahresniederschlag war damit um 98 mm höher als im Vorjahr, in welchem 674 mm Niederschlag fielen (nur 86 % des langjährigen Mittels 1991 – 2020). Das Jahr 2021 unterbricht somit die Folge von drei trockenen Jahren mit unterdurchschnittlichen Jahresniederschlägen.

An der Station Soltau wurde für das 1. Halbjahr 2021 ein Niederschlag von 384 mm gemessen. Damit wurde das langjährige Mittel von 361 mm um 6 % überschritten (Tabelle 2). Im Vergleich zum Vorjahr fielen im 1. Halbjahr 2021 30 mm mehr Niederschlag. Im 2. Halbjahr 2021 betrug der Niederschlag 388 mm. Im Vergleich zum langjährigen Mittel von 419 mm lag somit ein Niederschlagsdefizit von 7 % vor. Im Vergleich zum 2. Halbjahr 2020 fielen 68 mm mehr Niederschlag.

Tabelle 2: Monatsniederschläge der DWD-Station Soltau 2011 bis 2021

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

Der August 2021 war der niederschlagsreichste Monat des Jahres mit 96 mm Niederschlag. Die Niederschlagsmenge lag damit um 24 mm über dem langjährigen Monatsmittel von 72 mm. Den niederschlagsärmsten Monat des Jahres stellt der November 2021 dar. Mit 42 mm Niederschlag lag die Niederschlagsmenge um 19 mm niedriger als im langjährigen Mittel.

In Abbildung 2 und Abbildung 3 werden die monatlichen Niederschlagssummen 2021 mit den Niederschlagssummen 2020 und mit den 30-jährigen Mittel der Niederschlagssummen 1991 bis 2020 verglichen. Das Jahr 2021 verlief bezogen auf den Niederschlag sehr durchschnittlich und ohne bemerkenswerte Abweichungen vom langjährigen Mittel.

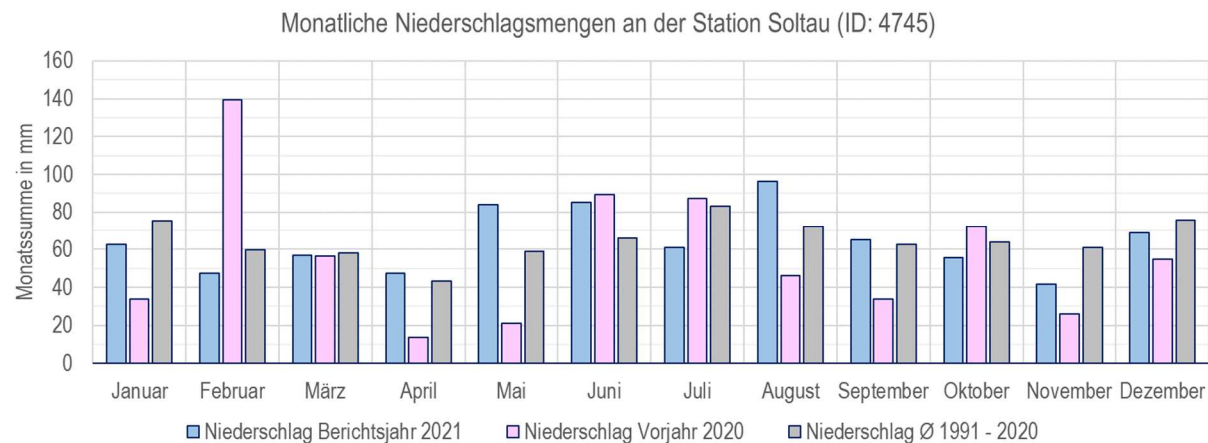


Abbildung 2 Monatsniederschläge des Jahres 2021 im Vergleich zum Vorjahr und zum langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)



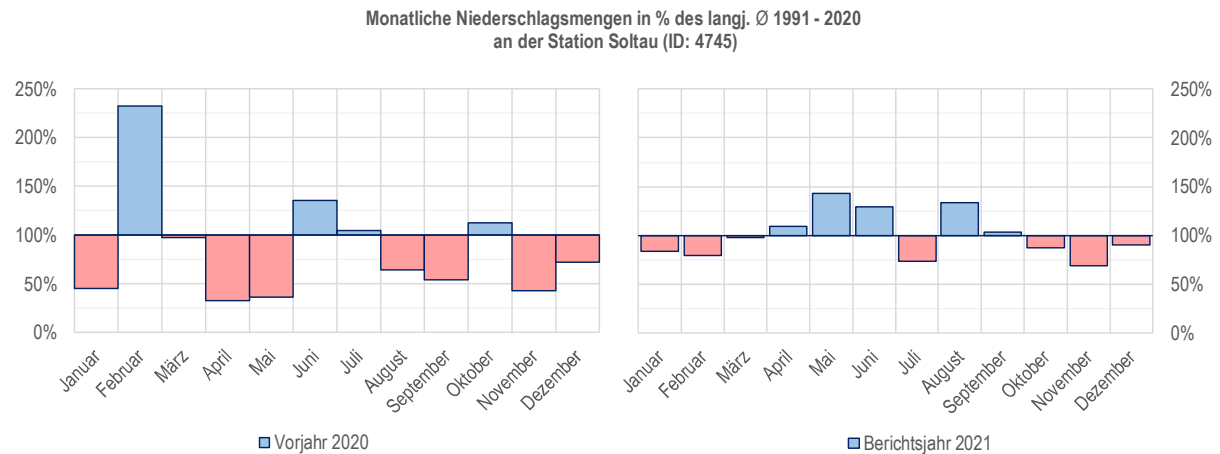


Abbildung 3: Abweichungen der Monatsniederschläge der Jahre 2020 und 2021 in Prozent vom langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)

In Abbildung 4 und Abbildung 5 sind die Jahresniederschläge seit 1991 der DWD-Station Soltau als Summe bzw. im prozentualen Vergleich zum langjährigen Mittel 1991 bis 2020 dargestellt. Der Zeitraum zwischen 2010 und 2020 ist durch außergewöhnlich viele niederschlagsarme Jahre (2010, 2012, 2013, 2014, 2016, 2018, 2019, 2020) geprägt. Lediglich das Jahr 2017 sticht mit einer deutlich überdurchschnittlichen Niederschlagssumme hervor.

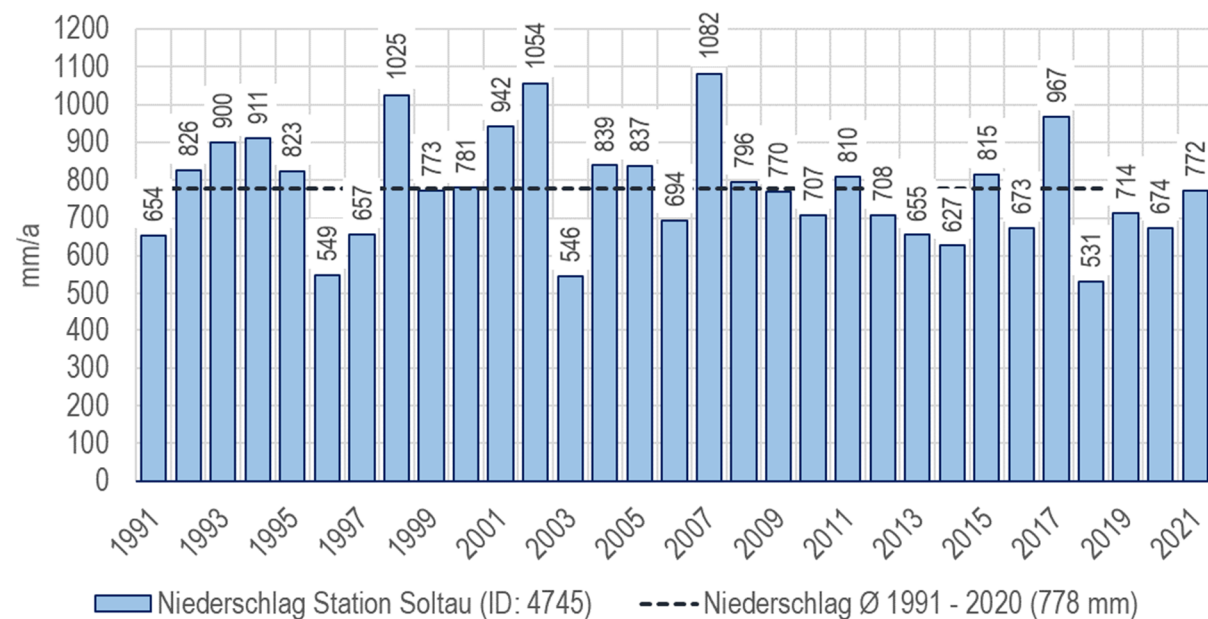


Abbildung 4: Jahresniederschläge der Jahre 1991 bis 2021 im Vergleich zum langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)

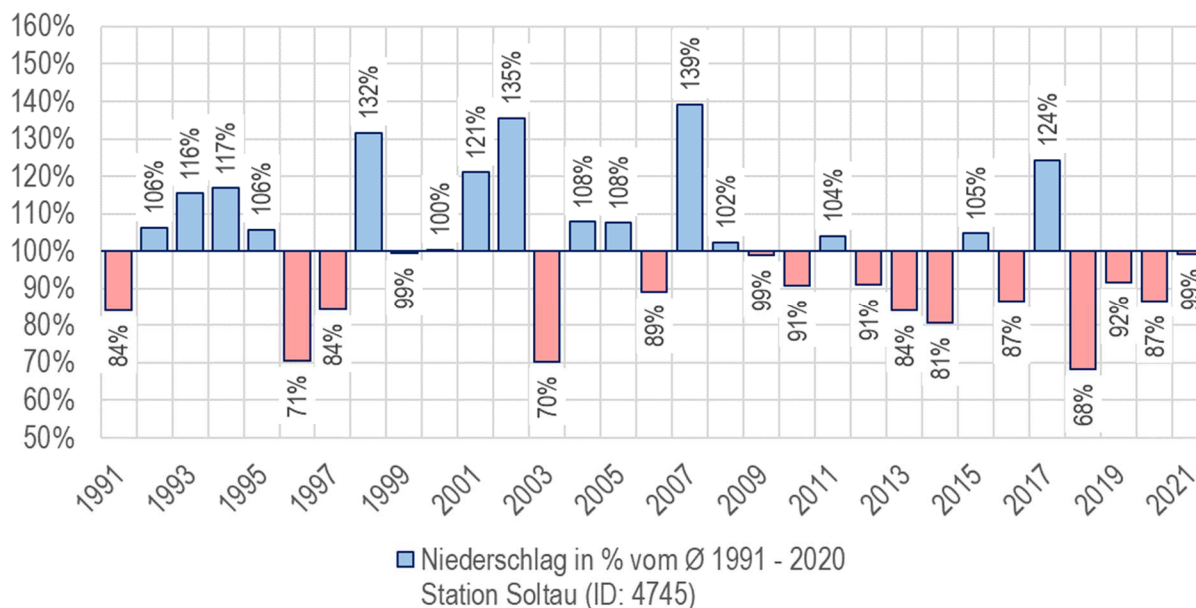


Abbildung 5: Abweichungen der Jahresniederschläge der Jahre 1991 bis 2021 in Prozent vom langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)

In Tabelle 3 sind die im Winter 2020 / 2021 gefallenden Niederschlägen den langjährigen Monatsmitteln gegenübergestellt. Die im Winterhalbjahr fallenden Niederschläge sind für die Grundwasserneubildung ausschlaggebend, da aufgrund der geringeren Verdunstung in diesen Monaten der Anteil des versickernden Niederschlags im Vergleich zum Gesamtjahr am höchsten ist. Im Winterhalbjahr 2020 / 2021 fielen 320 mm Niederschlag und somit rund 74 mm weniger als im langjährigen Mittel. Gegenüber dem ausgesprochen feuchten Winterhalbjahr 2019 / 2020 (463 mm) ist dies eine deutliche Abnahme im Vergleich zum Vorjahr.

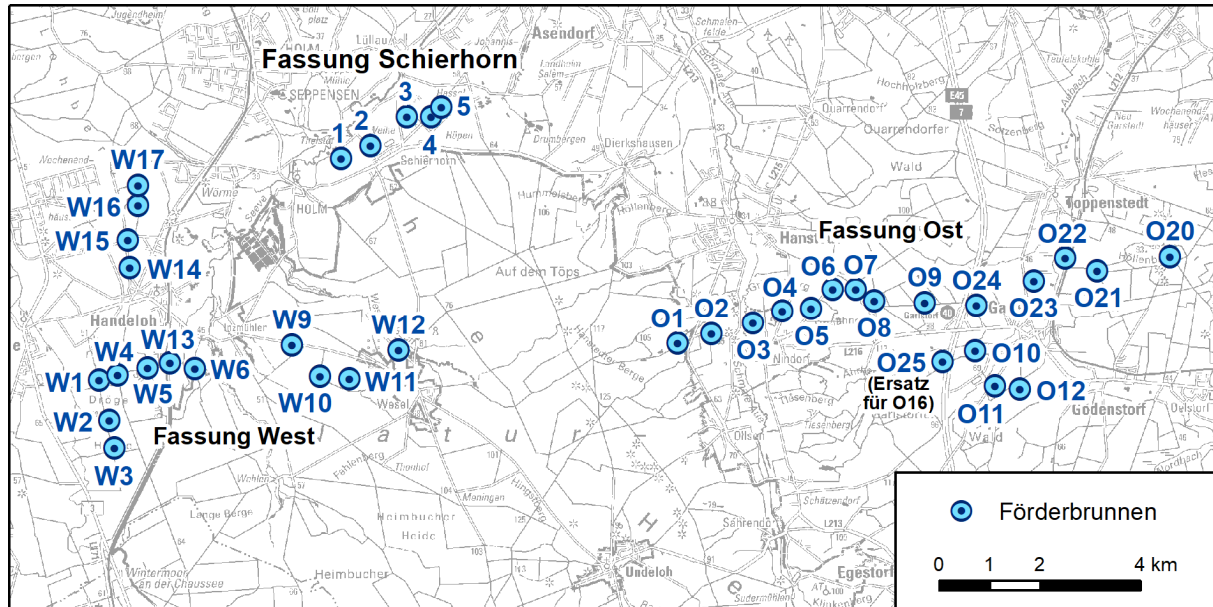
Tabelle 3: Übersicht Niederschläge im Winter 2020 / 2021

Monat	Niederschlagsmenge in mm	
	2020 / 2021	Ø 1991 - 2020
Oktober	72,0	64,0
November	26,1	60,9
Dezember	54,9	75,9
Januar	62,8	75,3
Februar	47,5	59,9
März	56,8	58,1
Summe Winterhalbjahr	320,1	394,0

Nach einer trockenen Dekade mit überwiegend unterdurchschnittlichen Niederschlägen konnten die ergiebigen Winterniederschläge des Vorjahres (2019 / 2020) sowie der durchschnittliche Niederschlag im Berichtsjahr 2021 für ausreichend Grundwasserneubildung sorgen, um den Grundwasserhaushalt zu stabilisieren. In den folgenden Kapiteln wird gezeigt, dass dieser Umstand zu Grundwasserständen auf ähnlichem Niveau wie im Vorjahr 2020 führte.

## 6 Fördermengen im Wasserwerk Nordheide

Die Grundwasserförderung für das Wasserwerk Nordheide erfolgte in 2021 über die Fassungen West und Ost. Die Fassung Schierhorn war 2021 noch außer Betrieb. Die Lage der Brunnen ist zur Übersicht in Abbildung 6 dargestellt.



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

Abbildung 6: Lage der Förderbrunnen

2019 wurde die Förderkonstellation an die neue Genehmigungslage angepasst, so dass sich der Förderbetrieb von einzelnen Brunnen und Brunnengruppen geändert hat. 2020 und 2021 haben sich dann nur noch geringe Änderungen gegenüber den Vorjahren ergeben. In der nachfolgenden Zusammenstellung sind wesentliche Änderungen als auch Besonderheiten für das Berichtsjahr 2021 aufgeführt.

### Fassung Nordheide West:

- Die Brunnen W1 und W2 werden seit 2019 als Reservebrunnen vorgehalten. Mit unter 3.000 m<sup>3</sup> (2020) bzw. 5.000 m<sup>3</sup> (2021) Jahresförderung sind an den Brunnen nur geringfügige Mengen entnommen worden. Die ohnehin schon geringen Entnahmen seit 2001 sind damit um weitere 80% reduziert worden.
- Am Brunnen W3 wurde im Berichtsjahr 2021 gegenüber den beiden Vorjahren als auch gegenüber dem Mittel der letzten 10 Jahre die Entnahmemenge um rd. 40% reduziert.
- Die Fördermenge am Brunnen W9 wurde zurückgefahren und ist mit rd. 400.000 m<sup>3</sup> in den Jahren 2020 und 2021 gegenüber den Jahren 2013 bis 2018 ungefähr halbiert worden.
- Die Brunnen W6 und W12, die seit 2008 außer Betrieb waren, werden seit April 2019 als Spitzenlastbrunnen betrieben. Die Jahresfördermengen betrugen im Berichtsjahr rd. 36.500 m<sup>3</sup> bzw. 66.000 m<sup>3</sup>.
- Der Brunnen W13, der seit 2007 praktisch nicht mehr in Betrieb war, ist seit April 2019 Bestandteil der Kategorie Grundlastbrunnen und wurde seitdem mit Fördermengen zwischen rd. 620.000 m<sup>3</sup> und 670.000 m<sup>3</sup>/a betrieben.

- Die Fördermenge am Brunnen W5 ist 2021 mit rd. 280.000 m<sup>3</sup> gegenüber den beiden Vorjahren um mehr als die Hälfte reduziert worden.

Fassung Nordheide Ost:

- Der Brunnen O9 ist seit 2019 mit Fördermengen zwischen rd. 420.000 m<sup>3</sup> und 580.000 m<sup>3</sup> betrieben worden. Das entspricht mehr als einer Verdopplung der durchschnittlichen Jahresentnahmemenge seit 2012.
- Der Brunnen O24 hat 2021 mit rd. 556.000 m<sup>3</sup> rd. 13% weniger gefördert als im Vorjahr. Gegenüber den durchschnittlichen Entnahmen der vergangenen 10 Jahre wurde die Entnahme damit um 25% reduziert.

In der gehobenen Erlaubnis werden unter Punkt A.I die Kriterien und Beschränkungen für eine Grundwasserentnahme aufgeführt. In den nachfolgenden Kapiteln sind die im Jahr 2021 entnommenen Fördermengen entsprechend den Vorgaben aus Punkt A.I zusammengestellt.

## **6.1 Grundwasserförderung im Wasserwerk Nordheide im Jahr 2021**

Im Jahr 2021 wurden aus den Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost insgesamt 14.563.222 m<sup>3</sup> Grundwasser entnommen. Die Jahresfördermenge lag somit unter der Fördermenge von 2019 (15.299.514 m<sup>3</sup>) und 2020 (14.894.551 m<sup>3</sup>)

Damit sind die wasserrechtlich für 2021 genehmigte Fördermengen nicht überschritten worden. Im Mittel dürfen nach aktueller Zulassung im gesamten Zulassungszeitraum bis zu 16,1 Mio. m<sup>3</sup>/a gefördert werden, in Einzeljahren bis zu 18,4 Mio. m<sup>3</sup>.

## **6.2 Fassungsbezogene jährliche Entnahmemenge**

Im Jahr 2021 wurden aus den Brunnen der Fassung West 5.245.867 m<sup>3</sup> Grundwasser gefördert. Die im 10-Jahresmittel zugelassene Entnahmemenge von bis zu 5.848.920 m<sup>3</sup> wie auch die in einzelnen Jahren förderbare Höchstentnahmemenge von 6,5 Mio. m<sup>3</sup> wurde somit unterschritten.

In der Fassung Ost wurden im Jahre 2021 9.317.355 m<sup>3</sup> Grundwasser gefördert. Auch hier wurde die im 10-Jahresmittel zugelassene Fördermenge von bis zu 10.042.800 m<sup>3</sup> bzw. die jährliche Höchstentnahmemenge von 10,1 Mio. m<sup>3</sup> unterschritten.

In der Fassung Schierhorn wurde im Jahre 2021 kein Grundwasser gefördert.

## **6.3 Brunnenbezogene bzw. brunnengruppenbezogene Höchstentnahmemengen**

### **6.3.1 *Fassung West***

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

Tabelle 4: Übersicht im Jahr 2021 geförderter Grundwassermengen Fassung West

Brunnen	max. m³/Tag		max. m³/Monat		m³/Jahr		Zehnjahresmittel (ab 2019) m³ *	
	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist
W1	2.400	2.093	74.400	2.292	74.400	4.754	394.200	333.647
W2	2.400	1.920	74.400	2.117	74.400	4.733		
W3	1.200	1.201	37.200	36.369	394.200	221.150		
W4	2.400	2.371	72.000	16.465	72.000	41.836	70.080	54.055
W5	2.400	2.229	74.400	64.407	876.000	280.164	648.240	524.418
W6	2.400	2.369	72.000	14.445	72.000	36.488	70.080	52.360
W9	2.400	2.440	74.400	73.456	876.000	419.442	1.350.000	1.314.195
W10	2.400	2.363	74.400	70.561	876.000	426.728		
W11	2.400	2.450	74.400	73.814	876.000	408.847		
W12	2.400	2.352	72.000	26.879	72.000	65.936	70.080	63.349
W13	2.400	2.438	74.400	73.265	876.000	627.454	648.240	639.675
W14	1.920	1.893	57.600	20.182	57.600	54.551	57.600	51.522
W15	2.880	2.924	89.280	88.067	1.051.200	934.168	788.400	732.747
W16	2.880	2.923	89.280	88.003	1.051.200	762.589	788.400	777.586
W17	2.880	2.910	89.280	88.540	1.051.200	957.027	963.600	748.479
Jahressumme Fassung West					6.500.000	5.245.867	5.848.920	5.292.033

\*) Zehnjahresmittel erst bestimmbar ab 2028

Legende

	Reservebrunnen
	Spitzenlastbrunnen
	FFH-Gebiet Nr. 70

Ergebnis der Gegenüberstellung:

- Die zugelassenen Jahres- und Monatshöchstfördermengen wurden für alle Brunnen der Fassung Nordheide West eingehalten.
- Die Einhaltung der 10-Jahres-Auflage kann erst am Ende des Betrachtungszeitraumes von 10 Jahren beurteilt werden. Die durchschnittliche Entnahmemenge der bisher zu betrachtenden vergangenen 3 Jahre seit 2019 ist jeweils geringer als die für das Zehnjahresmittel erlaubte durchschnittliche Entnahmemenge.
- Bei einzelnen Brunnen wurden 2021 an insgesamt 9 Tagen die zulässigen Tageshöchstfördermengen überschritten. Bei den 7 Brunnen W3, W9, W11, W13, W15, W16 und W17 ist dies jeweils einmaliger Tag im Oktober, an dem von Sommer- auf Winterzeit umgestellt wurde und sich somit ein Kalendertag mit 25 Betriebsstunden ergibt. Die Wassermengen, die an diesem Tag „zusätzlich“ gefördert worden sind, entsprechen dem Anteil, der an dem 23-stündigen Tag im März, wo ebenfalls die Zeit umgestellt wurde, „weniger“ gefördert wurde. Hieraus ergibt sich demnach lediglich eine rechnerische, jedoch keine tatsächliche Überschreitung der Tageshöchstfördermengen. Beim Brunnen W17 sind am 14. und 17. Juni mit insgesamt 3 bzw. 6 m³ an 2 weiteren Tagen die erlaubten Fördermengen geringfügig überschritten worden. Diese Mengen entsprechen 0,1 % bzw. 0,2 % der zulässigen Tagesfördermenge des Brunnens und sind als wasserwirtschaftlich nicht relevant einzuschätzen. Hintergrund für diese Überschreitung ist, dass bei niedrigen Gegendruckverhältnissen in der Fassung, die Pumpen kurzzeitig etwas mehr fördern können, als durch die automatische Brunnensteuerung vorgegeben. Wegen der Automatisierung und der



Trägheit des Systems beim An- und Abschalten ist es sehr schwierig hierauf zu reagieren. Auf Grundlage der Erfahrungen aus den vergangenen Jahren wird die Brunnensteuerung weiter nachjustiert, um diese Überschreitungen in Zukunft zu vermeiden.

- Die Sonderregelungen für die Einsatzbeschränkungen der Spitzenlast- und Reservebrunnen werden im Kapitel 6.3.4 dargestellt.

### 6.3.2 Fassung Ost

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

Tabelle 5: Übersicht im Jahr 2021 geförderter Grundwassermengen Fassung Ost

Brunnen	max. m³/Tag		max. m³/Monat		m³/Jahr		m³ Zehnjahresmittel (ab 2019) *	
	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist
O1	2.400	2.444	74.400	73.541	876.000	820.436	840.960	832.709
O2	2.880	2.833	89.280	82.472	1.051.200	769.054	797.160	786.393
O3	2.640	2.649	81.840	79.320	963.600	791.264	797.160	793.607
O4	2.400	2.400	74.400	73.339	876.000	636.836	657.000	648.294
O5	2.400	2.384	74.400	70.962	876.000	636.136	657.000	648.345
O6	2.400	2.399	74.400	73.332	876.000	671.567	692.040	683.340
O7	2.400	2.430	74.400	71.995	876.000	644.189	665.760	656.714
O8	2.400	2.389	74.400	71.400	876.000	644.287	665.760	656.888
O9	1.680	1.728	52.080	51.233	613.200	483.455	613.200	493.633
O10	2.880	2.858	86.400	30.878	86.400	76.776	86.400	75.774
O11	2.400	2.377	72.000	26.934	72.000	63.016	70.080	61.560
O12	2.880	2.868	89.280	88.148	1.051.200	911.101	1.024.920	983.489
O16	1.920	0	57.600	0	57.600	0	57.600	0
O20	2.400	2.396	74.400	73.965	876.000	764.328	805.920	780.223
O21	2.880	2.874	89.280	86.276	1.051.200	726.056	797.160	771.294
O22	2.400	2.348	72.000	24.899	72.000	62.530	70.080	61.188
O23	2.400	2.368	72.000	23.522	72.000	60.526	70.080	60.352
O24	2.400	2.379	74.400	68.518	876.000	555.798	674.520	633.260
Jahressumme Fassung Ost					10.100.000	9.317.355	10.042.800	9.627.063

\*) Zehnjahresmittel erst bestimmbar ab 2028

Legende

Spitzenlastbrunnen

#### Ergebnis der Gegenüberstellung:

- Die zugelassenen Jahres- und Monatshöchstfördermengen wurden für alle Brunnen der Fassung Nordheide Ost eingehalten.
- Die Einhaltung der 10-Jahres-Auflage kann erst am Ende des Betrachtungszeitraumes von 10 Jahren beurteilt werden. Die durchschnittliche Entnahmemenge der bisher zu betrachtenden vergangenen drei Jahre seit 2019 ist in Summe aller Brunnen der Fassung Ost geringer als die für das Zehnjahresmittel erlaubte durchschnittliche Entnahmemenge. Nur



bei den Einzelbrunnen O1 bis O8 ist die durchschnittliche Entnahmemenge seit 2019 etwas größer als im Mittel von 10 Jahren zulässig. Diese Differenz wird in den nächsten sieben Jahren ausgeglichen, so dass das zulässige Zehnjahresmittel bis 2028 eingehalten wird.

- Bei vier Brunnen ist 2021 die zulässige Tageshöchstfördermenge geringfügig überschritten worden. Bei den Brunnen O1, O3 und O7 betrifft das nur den Tag im Oktober, an dem von Sommer- auf Winterzeit umgestellt wurde und sich somit ein Kalendertag mit 25 Betriebsstunden ergibt. Die Wassermengen, die an diesem Tag „zusätzlich“ gefördert worden sind, entsprechen dem Anteil, der an dem 23-stündigen Tag im März, wo ebenfalls die Zeit umgestellt wurde, „weniger“ gefördert wurde. Hieraus ergibt sich demnach lediglich eine rechnerische, jedoch keine tatsächliche Überschreitung der Tageshöchstfördermengen. Aus Brunnen O9 wurden von Januar bis März 2021 an insgesamt 27 Tagen zwischen 0,1 % und 2,8 % (1,9 % über die 27 Tage gemittelt) mehr Wasser als die zulässige Tageshöchstfördermenge entnommen. Hintergrund für diese Überschreitung war eine fehlerhafte Programmierung der Brunnensteuerung, die inzwischen korrigiert worden ist. Die zu viel entnommenen Mengen sind als wasserwirtschaftlich nicht relevant einzuschätzen, insbesondere da die zugelassenen Jahres- und Monatshöchstfördermengen für den Brunnen eingehalten worden sind.
- Die Sonderregelungen für die Einsatzbeschränkungen der Spitzenlast- und Reservebrunnen werden im Kapitel 6.3.4 dargestellt.

### **6.3.3 Fassung Schierhorn**

Im Jahre 2021 wurde aus den Brunnen der Fassung Schierhorn kein Grundwasser gefördert.

### **6.3.4 Reserve- und Spitzenlastbrunnen**

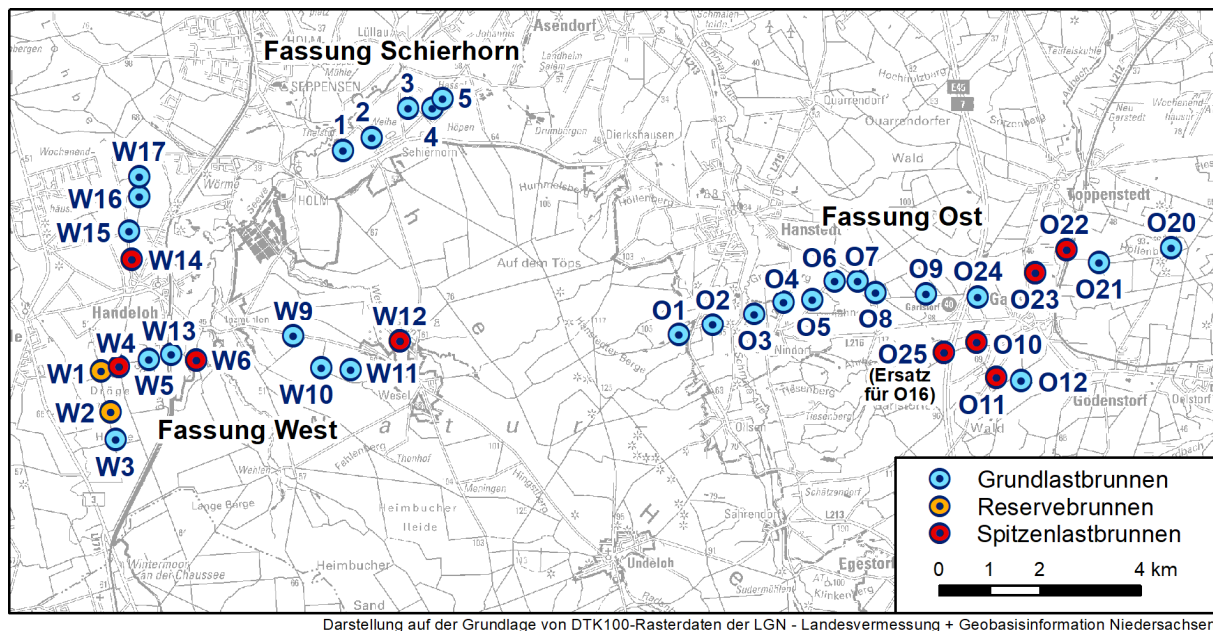
Neben den Grundlastbrunnen, die in der Regel kontinuierlich fördern, sind in den Fassungen West und Ost auch Reserve- und Spitzenlastbrunnen ausgewiesen. Spitzenlastbrunnen werden in der Regel dann betrieben, wenn die über die Grundlastbrunnen zur Verfügung gestellte Fördermenge für die Deckung der Wasserbedarfsanforderungen nicht ausreicht. Spitzenlastbrunnen fördern diskontinuierlich mit unter Umständen variierenden Fördermengen. Reservebrunnen können laut Erlaubnis nur als Ersatz für bestimmte Brunnen genutzt werden. Der monatlich einmalige Förderbetrieb für einen Tag bei gleichzeitiger Außerbetriebnahme der Brunnen W4 und W5 ist jedoch zulässig. (siehe Bescheid A.II.1.a).

Die Lage der Reserve- und Spitzenlastbrunnen ist zur Übersicht in Abbildung 7 dargestellt. Tabelle 4 und Tabelle 5 zeigen eine Übersicht der Fördermengen und ein Vergleich mit den zugelassenen Entnahmemengen.

Die Reservebrunnen W1 und W2 wurden im Jahr 2021 an 5 (W1) bzw. an 6 (W2) Tagen betrieben. Dies diente der Betriebsbereitschaft der Brunnen für den Einsatzfall. Zwar ist der Brunnen W5 am 23.3, 3.5. und 4.5. am gleichen Kalendertag wie die Reservebrunnen betrieben worden, die in der wasserrechtlichen Erlaubnis geforderte Außerbetriebnahme der Brunnen W4 und W5 bei Betrieb der Reserverbrunnen ist jedoch erfolgt (kein Betrieb zur gleichen Uhrzeit). Am 3./4. Mai sowie 2./3. September sind die Reservebrunnen zudem jeweils an 2 Kalen-

dertagen im Monat in Betrieb gewesen. Hintergrund war die 2021 bei der HWW noch vertretene Interpretation, dass 1 Tag 24 Stunden entspricht und nicht kalendarisch fixiert ist. Bezogen auf die Betriebsdauer (maximal 24 Stunden im Monat) ist die Vorgabe eingehalten worden. In Zukunft werden die Reservebrunnen jeweils nur an einem Kalendertag betrieben.

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



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

Abbildung 7: Übersicht Reserve- und Spitzenlastbrunnen

Die Gesamtfördertage der Spitzenlastbrunnen lagen im Jahr 2021, abgesehen von dem noch nicht in Betrieb gegangenen Brunnen O25 (als Ersatz für O16), zwischen 41 Tagen (W4) und 68 Tagen (W14). Die in der Wasserrechtlichen Erlaubnis benannte maximale Betriebsdauer von 30 Tagen wurde in den betriebenen Spitzenlastbrunnen zwar überschritten, die wasserrechtlich genehmigten Fördermengen (Monats- und Jahresmengen) und damit das relevante wasserwirtschaftliche Kriterium jedoch eingehalten. Die Ursachen für die zeitlichen Überschreitungen des „30-Tage-Kriteriums“ lag in der Interpretation dieser „30-Tage“-Grenze. Für das Jahr 2021 wurde im Werksbetrieb davon ausgegangen, dass die wasserrechtlich beantragte „30 Tage“-Vorgabe eine sich daraus ergebende zulässige Betriebsdauer von 720 Stunden (1 Tag = 24 Stunden; 30 Tage = 720 Stunden) beinhaltet. Hintergrund ist, dass der Betrieb eines Spitzenlastbrunnens oftmals lediglich über einige Stunden hinweg erfolgt, um Bedarfs-spitzen abzudecken. Ein entsprechender Änderungsantrag zur Gehobenen Erlaubnis mit der Zielstellung von zulässigen 720 Betriebsstunden pro Jahr wurde beim Landkreis Harburg im März 2022 eingereicht. Bis zur Bescheidung wird die „30-Tage-Regel“ so angewandt, dass die Spitzenlastbrunnen nur an 30 Kalendertagen betrieben werden. Die Betriebsdauer im Jahr 2021 lag zwischen 373 Stunden (W6) und 704 Stunden (W14). Bezogen auf eine maximale Betriebsdauer von 720 Stunden wurde das Kriterium sicher eingehalten.

## 7 Wasseranalysen

### 7.1 Rohwasseruntersuchungen

Die Rohwässer im Bereich der Nordheide sind gemäß Zulassungsbescheid des Landkreises Harburg vom 03.04.2019 entsprechend der jeweils aktuellen Regelungen und Handreichungen (z.B. RdErl. d. MU v. 20.03.2019 [Nds. MBl. 2019, S.599]) zu untersuchen. Der bis zum 31.12.2024 gültige Runderlass [U11] unterscheidet zwischen einem jährlichen Basismessprogramm und einem zusätzlichen Ergänzungsprogramm, welche alle drei Jahre durchzuführen ist.

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

In begründeten Einzelfällen wurde von dem im Runderlass vom 20.3.2019 genannten Parameterumfang abgewichen. So wurde bspw. der Summenparameter AOX nicht untersucht. Die Bestimmungsgrenze dieses Parameters liegt im Bereich von 2 µg/L - 10 µg/L. Der Parameter wird in erster Linie im Abwasserbereich untersucht. Im Trinkwasserbereich wird dieser Summenparameter über die wesentlich empfindlicheren Einzelparameterbestimmungen im ng/l-Bereich für CKWs, halogenierte PBSM und PBSM-Metaboliten sowie die Einzelanalytik auf chlorierte Phenole abgebildet. Bei Untersuchungen vor 1999 war der AOX-Wert für die meisten Untersuchungen regelmäßig kleiner 10 µg/l.

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

Tabelle 6 zeigt eine Auswahl der wesentlichen Beschaffenheitsparameter mit den Untersuchungsergebnissen des Jahres 2021 (als Mittelwert aller erfolgten Rohwasseranalysen). Die vollständigen Analyseergebnisse sind Anlage 8 zu entnehmen. Die Rohwasserbeschaffenheit zeigt keine signifikanten Beeinträchtigungen für die Verwendung als Trinkwasser. Es sind lediglich die Eisen- und Mangan-Konzentrationen zu nennen, die zwar über dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung liegen, aber im Aufbereitungsprozess zum Reinwasser bei der Wasseraufbereitung unter diesen Wert gebracht werden. Die hydrochemischen Beschaffenheitsparameter liegen im typischen Wertebereich für vergleichbare Grundwässer.

Tabelle 6: Rohwasserbeschaffenheit der Förderbrunnen - ausgewählte Parameter (Jahresmittelwerte der Analysen 2021)

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

Der pH-Wert liegt mit 6,5 - 8,3 im neutralen Bereich. Die elektrische Leitfähigkeit ist mit 135 - 373 µS/cm als niedrig zu bewerten, entsprechend gering sind auch die Konzentrationen von Chlorid (7 - 23 mg/l) und Sulfat (3 - 40 mg/l).

Die Konzentrationen der Nährstoffe Ammonium (in 12 Brunnen nicht nachweisbar, ansonsten bis max. 0,15 mg/l) und Ortho-Phosphat (0,04 – 0,57 mg/l) sind als gering zu bewerten. Nitrat und Nitrit sind lediglich im Brunnen W12 (Nitrat: 16 mg/l, Nitrit: 0,04 mg/l) nachweisbar, aber noch unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung (50 mg/l für Nitrat).

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

Lediglich im Brunnen W12 konnten seit 2019 PSM-Metabolite in geringen Konzentrationen nachgewiesen werden. Eine aktuelle Auflistung ist Tabelle 7 zu entnehmen. Es handelt sich um nicht relevante Metabolite der Herbizide Metazachlor, Dimethachlor und Chloridazon. Die Konzentrationen liegen weit unterhalb des gesundheitlichen Orientierungswertes (GOW) und sind daher unbedenklich. Neu ist der erstmalige Befund von Trifluoressigsäure im Oktober 2021, einem Stoff mit uneindeutiger Herkunft, da er sowohl aus industriellen Prozessen stammen kann als auch als (nicht relevanter) Metabolit der herbiziden Wirkstoffe Flurtamone und Flufenacet vorkommt. Die Entwicklung der Stoffkonzentrationen wird in den nächsten Jahren weiter intensiv beobachtet.

Tabelle 7: Auffällige Labordaten im Brunnen W12

Parameter	Datum	Konzentration	GOW
Desphenyl-Chloridazon	06.05.2021	0,560 µg/l	3 µg/l
Dimethachlor CGA 369873	06.05.2021	0,060 µg/l	1 µg/l
Metazachlorsulfonsäure	06.05.2021	0,430 µg/l	3 µg/l
Desphenyl-Chloridazon	13.10.2021	0,510 µg/l	3 µg/l
Dimethachlor CGA 369873	13.10.2021	0,064 µg/l	1 µg/l
Metazachlorsäure	13.10.2021	0,031 µg/l	3 µg/l
Metazachlorsulfonsäure	13.10.2021	0,580 µg/l	3 µg/l
Methyl-Desphenyl-Chloridazon	13.10.2021	0,033 µg/l	3 µg/l
Trifluoressigsäure	13.10.2021	0,150 µg/l	60 µg/l*

\*Konzentrationsleitwert gem. UBA (2021)

Bei den Schwermetallen ist im Rohwasser des Brunnen O12 in der Analyse vom 29.11.2021 eine Nickelkonzentration von 28 µg/l gemessen worden. Dies ist ein sehr ungewöhnlicher Befund, der überhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung von 20 µg/l liegen würde. Dieser Wert ist nicht plausibel und es wird von einem Übertragungsfehler ausgegangen. In den letzten 20 Jahre lagen in dem Brunnen O12 die Nickelkonzentration immer unterhalb der Bestimmungsgrenze und eine erhöhte Konzentration hat sich auch durch die erste Messung im Jahr 2022 nicht bestätigt. In allen anderen Proben wurde der Grenzwert nach Trinkwasserverordnung für die untersuchten Schwermetalle immer sicher eingehalten bzw. die Parameter waren nicht nachweisbar. Mit 1 µg/l wurde Nickel auch im Brunnen W12 in der Höhe der Bestimmungsgrenze und deutlich unterhalb des Grenzwertes nachgewiesen. In den Brunnen O21 und O24 liegen minimale Arsenkonzentrationen (0,6 – 1,3 µg/l) knapp oberhalb der Bestimmungsgrenze vor und im Brunnen O20 wurden in einer Analyse 12 µg/l Zink gemessen. Die Konzentration von Arsen befindet sich damit deutlich unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung von 10 µg/l. Für Zink ist in der Trinkwasserverordnung kein Grenzwert angegeben.



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

## 7.2 Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor

Gemäß den Auflagen der gehobenen Wasserrechtlichen Erlaubnis sind die Vorfeldmessstellen WR2.1, NHW3/4, NB6, NB10.1 und NHBSTF4.1 auf Grund eines bekannten Grundwasserschadens halbjährlich auf Chlorkresole zu untersuchen. Die Lage dieser Grundwassermessstellen ist in Abbildung 8 dargestellt. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 10 tabellarisch zusammengefasst.

Die chemische Untersuchung der entnommenen Wasserproben erfolgte durch das 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 diese Parameter in keiner entnommenen Grundwasserprobe nachgewiesen. In den Wasserproben aus den Grundwassermessstellen NB10.1 wurden 3-Methyl-4-Chlor-Phenol-Konzentrationen bis 0,18 µg/l ermittelt sowie in den Proben aus der Grundwassermessstelle WR2.1 2-Methyl-4-Chlor-Phenol-Konzentrationen bis 0,18 µg/l und 3-Methyl-4-Chlor-Phenol-Konzentrationen bis 0,59 µg/l ermittelt. Im Vergleich zu den in den Jahren 2000 bis 2005 festgestellten Höchstwerten von 15 µg/l sind die im Jahr 2020 nachgewiesenen Konzentrationen als gering zu beurteilen.

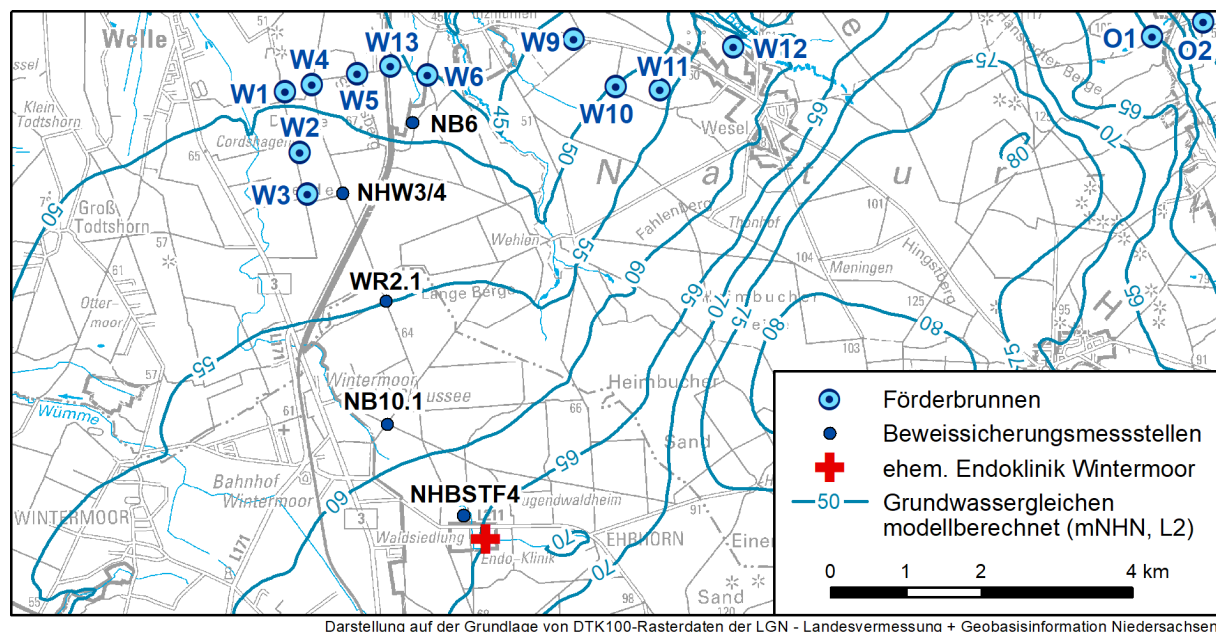


Abbildung 8: Lageplan Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor



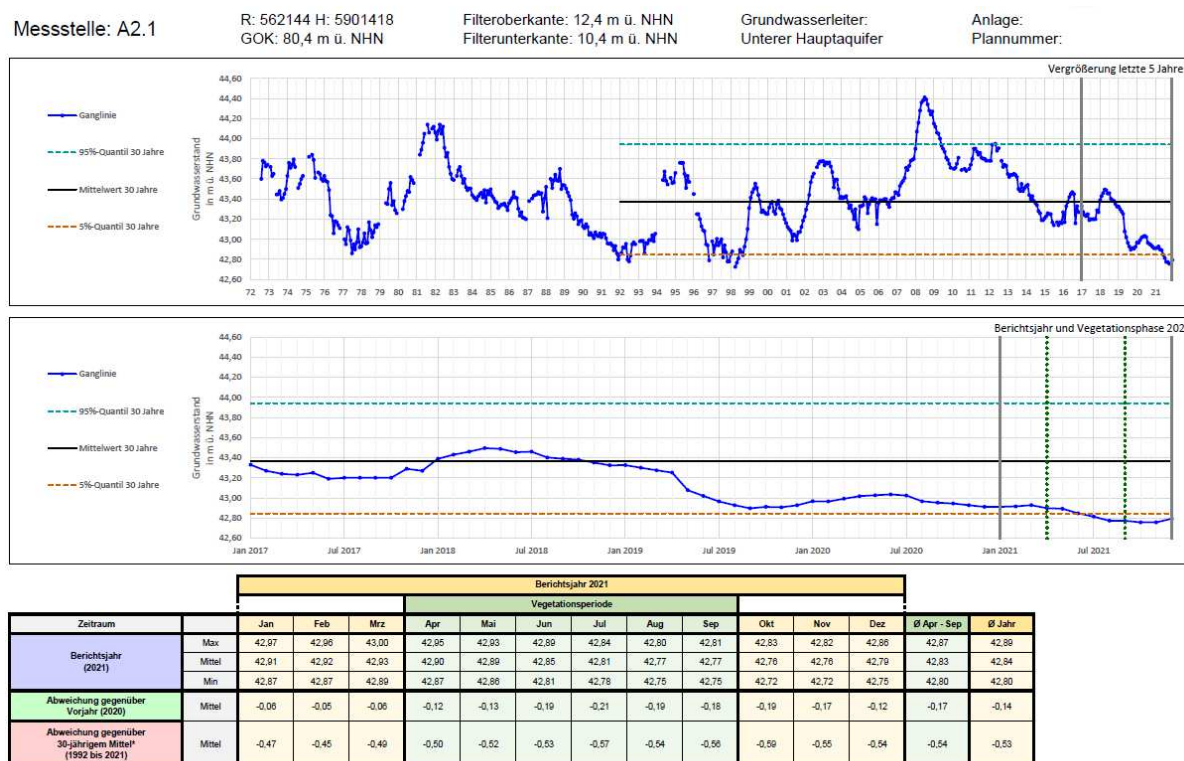
## 8 Hydrogeologische Auswertungen der Grundwasserentwicklung

### 8.1 Materialien und Methoden

#### 8.1.1 Einfache statistische Auswertungen / Ganglinienanalyse

Mit Hilfe von Grundwasserganglinien können die an den einzelnen Grundwassermessstellen aufgezeichneten Standrohrspiegelhöhen (Wasserstände in den Grundwassermessstellen) über den Messzeitraum dargestellt und ausgewertet werden. Werden an einem Ort Grundwasserganglinien aus unterschiedlichen Tiefen eines Grundwasserleiters oder auch aus unterschiedlichen Grundwasserstockwerken miteinander verglichen, können Aussagen über die örtlichen Druckverhältnisse 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 hydraulischen Fenstern an der oberen Este oder der Toppenstedter Aue von Bedeutung, da hier hydraulisch wirksame Geringleiter in älteren Bohrungen mit den 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 9 dargestellt.



\* 30-jähriger Mittelwert aller Monatsmittel für jeden Kalendermonat

Abbildung 9: 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 8).

Tabelle 8: Im Bericht verwendete hydrostratigraphische Klassifizierungen

Klassifizierung HWW	Klassifizierung LBEG [U12]	Beschreibung / Langform
Q0		Schwebender Gw-Körper oder lokal verbreiteter oberflächennaher Gw-Körper vornehmlich in Hanglagen über Q1-Niveau
Q1	L1, L2	Quartär 1
Q2	L3	Quartär 2
Q3	L4	Quartär 3
T1	L4.1	Pliozän
T2	L5	Obere Braunkohlesande
T2Q	L4.2	Obere Braunkohlesande (Filter im Quartär)
T3	L6	Untere Braunkohlesande
T3Q	L4.2	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 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 Wasserstandsentwicklung 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 zudem 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, messstellen-spezifisch witterungsbedingte Grundwasserschwankungen zu minimieren (BUCHER, 1999, [U1]). Im Gegensatz zu dem sonst üblichen direkten Vergleich einer Referenzganglinie mit einer Prüfganglinie wird der Anteil des Witterungseinflusses mit dem Wiener-Mehrkanal-Filter in der Regel deutlich reduziert und erlaubt damit eine besser abgesicherte Beurteilung.

Mit dem Verfahren werden mit der Hilfe von Ganglinien von anthropogen unbeeinflussten Referenzmessstellen Übertragungsfunktionen berechnet. Anthropogene Einflüsse können ihre Ursache u. a. im Betrieb von Brunnen oder meliorative Eingriffe 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, gelegentlich auch Aufhöhungen.

Das Wiener-Mehrkanal-Filter (WMF)-Verfahren wird von der HWW seit Jahren erfolgreich für die Quantifizierung förderbedingter Wasserstandsveränderungen verwendet (GROSSMANN & SKOWRONEK, 2005, [U6]). 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 10 dargestellt.

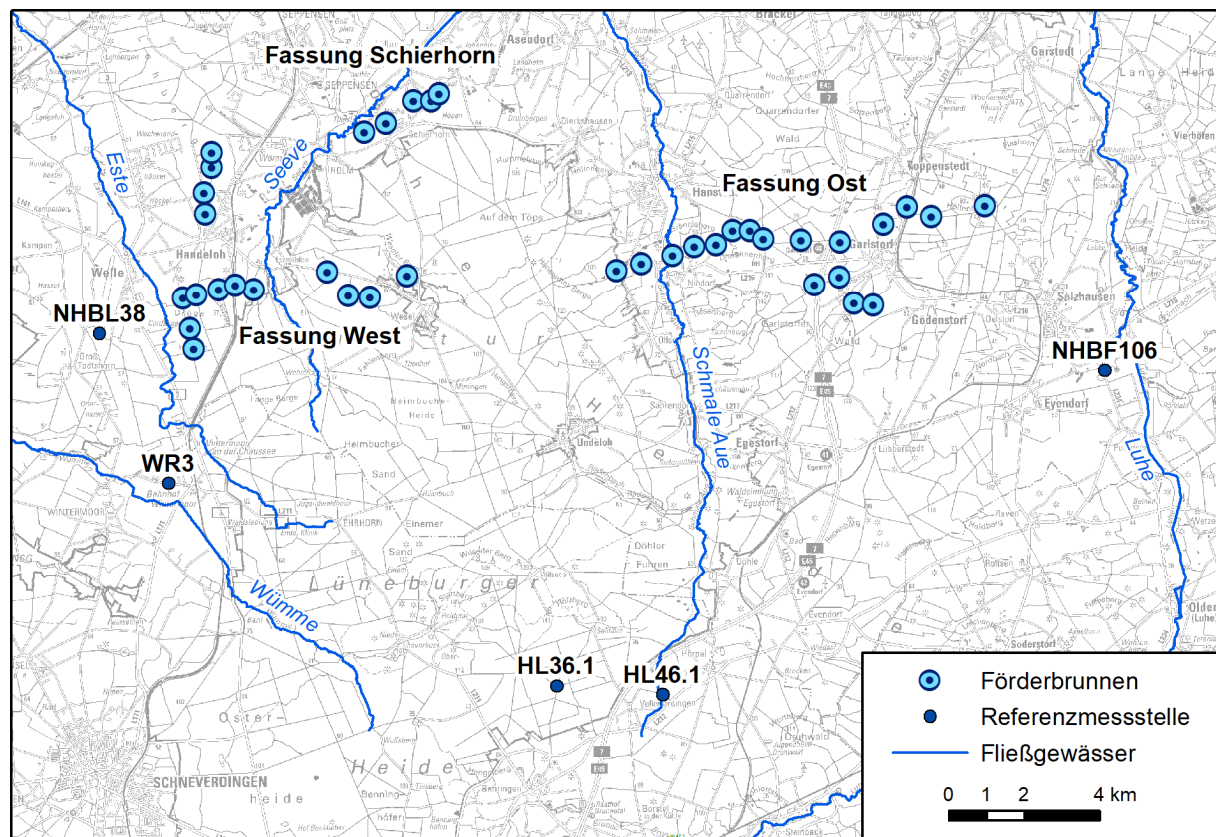


Abbildung 10: Lage der Referenzmessstellen der WMF-Auswertung

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

Tabelle 9: Verwendete Referenzmessstellen

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, [U6]).

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 2021 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 (Signifikanzschwelle) 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. eine einfache Differenzenbildung oder 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 der



HWW, 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 11 in Form eines beispielhaften Profilschnittes dargestellt. Der Schnitt zeigt einen wechselhaften Untergrundaufbau. Es kommen weit verbreitet Abschnitte vor, in denen flächenhaft verbreitete Grundwassergeringleiter zu einer vertikalen Unterteilung in mehrere voneinander hydraulisch unabhängige Grundwasserleiter führen. Im Verbreitungsbereich von eiszeitlichen Rinnen sind die sonst flächenhaft verbreiteten Grundwassergeringleiter erodiert. In den Rinnen haben sich grundwasserleitende Sande im Wechsel mit geringleitenden Sedimenten abgelagert. Je nach lokaler Ablagerungssituation kann es im Rinnebereich zu einer hydraulischen Kommunikation zwischen flachem und tiefem Grundwasser kommen. 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 HWW: 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 oftmals die Ursache für Quellaustritte im Bereich von Hanganschnitten (Hangquelle) sein.

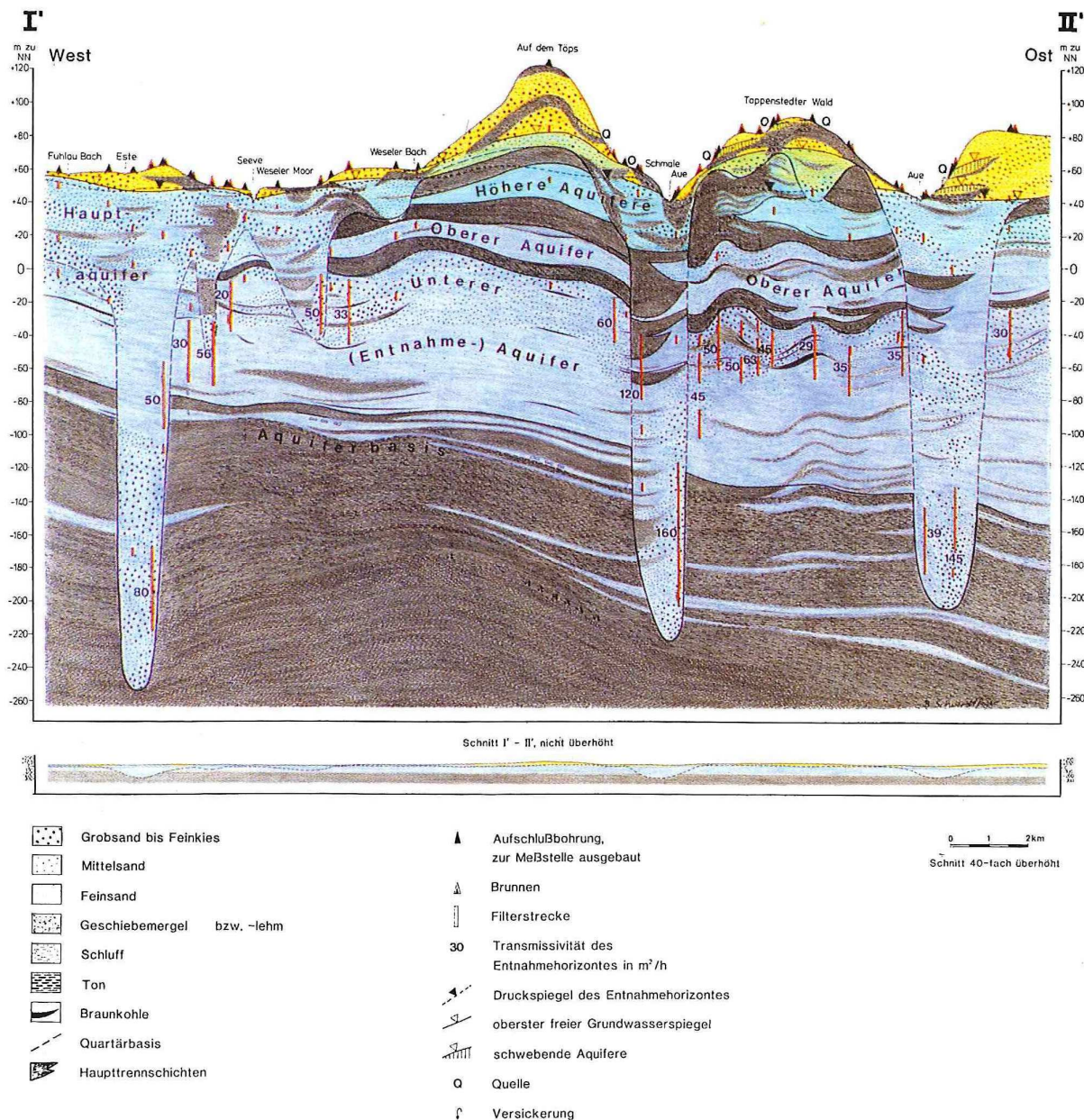


Abbildung 11: Hydrogeologischer Schnitt entlang der Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost [U13]

### 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. Eine synonym verwendete Bezeichnung ist vielfach „oberflächennahes Grundwasser“. Auswirkungen der Grundwasserentnahme in diesen Grundwasserleitern können durch Absenkungen der Grundwasseroberfläche zu einer Verringerung des Basisabflusses in die Oberflächengewässer führen und durch eine Vergrößerung des Flurabstandes Einfluss auf den Bodenwasserhaushalt und ggf. die Vegetation nehmen.



Die quartären Grundwasserleiter L3 und L4 (Abkürzung HW Q2 oder 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 (L4.1, L4.2). 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 hydraulisch voneinander getrennten Grundwasserleitern können lokal sehr unterschiedliche Druckverhältnisse vorherrschen, welche unter anderem an den jeweiligen Ganglinienverläufen von in diesen Bereichen verfilterten Grundwassermessstellen nachvollzogen werden können. Im Verbreitungsbereich tief einschneidender eiszeitlicher Rinnen 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. Im Bereich von Taleinschnitten mit geringen Grundwasserflurabständen und im Verbreitungsbereich von mehr oder weniger „offenen“ Rinnen können förderbedingte Absenkungen bis in das oberflächennahe Grundwasser nicht ausgeschlossen werden. Basierend auf den bislang vorliegenden Monitoringergebnissen und den durchgeführten Prognosen handelt es sich hierbei um Abschnitte im Verlauf der Este, Seeve mit Weseler Bach und Weseler Moorbach sowie die Toppenstedter Au (Aubach). Diese Gebiete werden nachfolgend vorrangig betrachtet.

### **8.3 Kategorisierung nach Messstellengruppen**

Für die Beweissicherung stehen die in Anlage 1 aufgelisteten Grundwassermessstellen zur Verfügung. Im Rahmen der Aufstellung eines abgestimmten Beweissicherungsplanes (CAH, 2017 [U2]) wurden Beweissicherungsziele formuliert, zur Überwachung geeignete Messstellen ausgewählt und sogenannten Messstellengruppen zugeordnet. Hierbei handelt es sich in Anlehnung an den Zulassungsbescheid um die nachfolgend aufgeführten Messstellengruppen zur Überwachung der jeweiligen Beweissicherungsziele:

- 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 in Anlage 1 dargestellt, können die Daten einzelner Grundwassermessstellen im 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 106 Grundwassermessstellen. Ergänzend hierzu werden insgesamt 116 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 und Grundwasserneubildung sowie die Beobachtung der Absenkenentwicklung im Entnahmegebiet.

Im Berichtsjahr 2021 lag die jährliche Regenmenge auf dem Niveau des 30-jährigen Mittelwertes, die Halbjahresmenge im Winterhalbjahr 2020/21 jedoch darunter (siehe Abschnitt 5). Demnach ist von einer unter dem Durchschnitt liegenden Grundwasserneubildung auszugehen. Die in den quartären Grundwasserleitern üblichen Grundwasserhöchststände im Frühjahr sind im Berichtsjahr wenig ausgeprägt und der Grundwasserstand im Frühjahr 2021 niedriger

als in den Vorjahren. Im Jahresverlauf sind dann Niederschläge im monatlichen Mittel ohne große Ausreißer vom 30-Jährigen Durchschnitt gemessen worden. Die Sommermonate von März bis September wiesen dabei jedoch leicht überdurchschnittliche und die anschließenden Wintermonate bis Ende 2021 eine leicht unterdurchschnittliche Regenmenge auf. Dadurch ist der übliche rückläufige Trend bis in den Herbst als auch der normalerweise anschließende Anstieg des Grundwassers im Winter deutlich geringer ausgefallen. In den hauptsächlich durch die Witterung geprägten und von HW nicht beeinflussten Grundwasserleitern weisen die Grundwasserstände im Jahresverlauf 2021 daher eine relativ geringe Schwankungsbreite auf. Als Konsequenz der vorausgegangenen sehr trockenen Jahre werden durch die geringe Grundwasserneubildung insgesamt nach wie vor sehr niedrige Grundwasserstände registriert, die meistens im Bereich des Vorjahresniveaus liegen. Teilweise liegen diese Grundwasserstände auch niedriger als in den Vorjahren, so dass in einigen Messstellen neue historische Grundwassertiefststände gemessen wurden.

Exemplarisch kann die Entwicklung der Grundwasserstände für die durch die Grundwasserentnahme aus HWW-Brunnen nicht beeinflusste Messstelle WR3 (Abbildung 12) beschrieben werden.

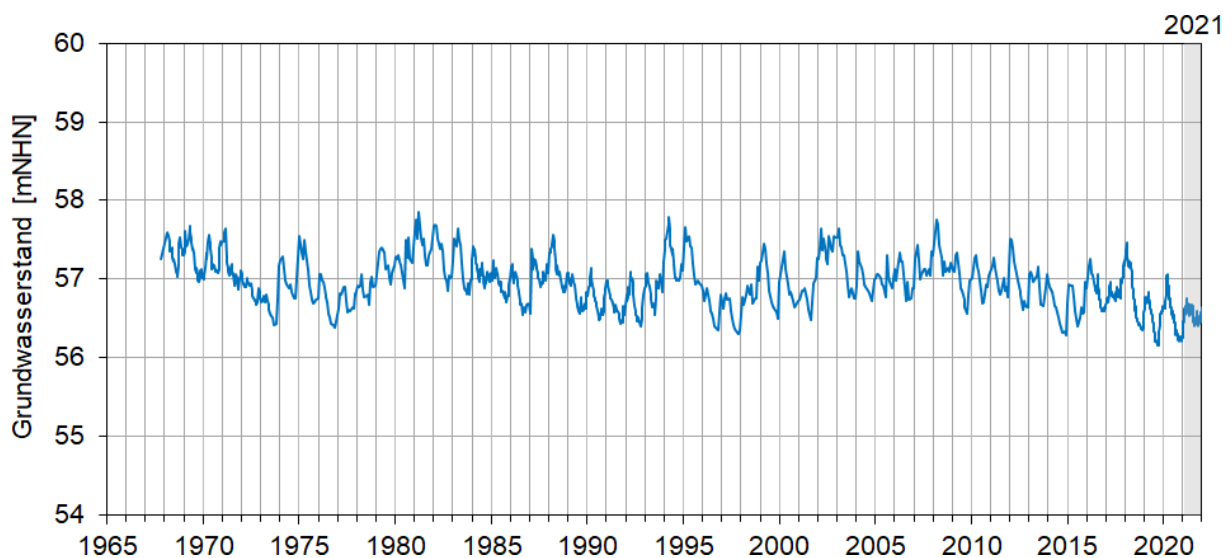


Abbildung 12: Grundwasserstandsganglinie der von HW-Brunnen unbeeinflussten Messstelle WR3. Berichtsjahr farblich hervorgehoben

Die Trockenperiode der Jahre 2018/2019 ließ die Grundwasserstände bis auf Niedrigwasserstände absinken (siehe Abbildung 12). Der überdurchschnittlich feuchte Februar 2020 führte im folgenden Frühjahr zu einem deutlichen Anstieg des Wasserstandes, der von diesem Niveau startend trotz eines trockenen Jahres 2020 dann nicht mehr ganz den Tiefststand aus 2019 erreichte. Durch das trockene Winterhalbjahr 2020/2021 und die im anschließenden etwas überdurchschnittlichen Niederschläge im Sommerhalbjahr blieb die Schwankungsbreite der Grundwasserstände im Jahr 2021 gering und bewegte sich ungefähr auf dem mittleren Niveau des Vorjahres.

Insbesondere im Unteren Hauptaquifer haben die HWW-Brunnen mit ihrem Förderbetrieb einen Einfluss auf die Grundwasserfließrichtungen und die Lage von Absenkrichtern und Einzugsgebieten. Im Berichtsjahr 2021 lag die Jahresentnahmemenge der Fassungen West und Ost mit insgesamt rd. 14,6 Mio. m<sup>3</sup>/a geringfügig unterhalb des Vorjahres. Nach 2009 (13,5 Mio m<sup>3</sup>/a) wurde damit 2021 die zweitgeringste Grundwassermenge seit Inbetriebnahme

des Wasserwerkes 1982 gefördert. Für den größten Teil der HWW-Fassungen ist daher insgesamt mit etwas geringeren Absenkbeträgen im Förderhorizont (Unterer Hauptaquifer) und damit auch den kommunizierenden aufliegenden Grundwasserleitern auszugehen. Ausgenommen von geringfügigen Anpassungen an Einzelbrunnen (s. a. Kap. 6) mit ggf. lokalen Auswirkungen sind 2021 im Vergleich zu den Vorjahren keine umfassenden Änderungen im Förderbetrieb 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.

Wie bereits oben erwähnt, wird die wasserwirtschaftliche Situation vor allem durch das klimatische Geschehen und durch den Förderbetrieb von Brunnen geprägt. Die besondere klimatische Grundwasserstandsentwicklung im Berichtsjahr zeichnet sich in allen Grundwassermessstellen durch niedrige Grundwasserstände aus und wurde weiter oben stellvertretend anhand der Grundwasserstandsganglinie WR3 erläutert. Für die Abbildung der förderbedingten Absenkungen im Beobachtungsgebiet sind insbesondere Grundwassermessstellen aus dem Niveau des Förderhorizonts in der Umgebung der Fassungen geeignet, welche den Förderbetrieb möglichst unmittelbar nachzeichnen. Nachfolgend wird die Absenkenentwicklung anhand von ausgewählten Grundwassermessstellen für verschiedene, räumlich zusammenliegende Brunnengruppen aufgezeigt, welche anhand dieses Kriteriums ausgewählt wurden. Die Lage der hierfür verwendeten Grundwassermessstellen ist in Abbildung 13 für die Westfassung bzw. Abbildung 19 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 (Gruppe A) 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 13 dargestellt. Weiterhin ist in der Abbildung die Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung je Förderhorizont dargestellt. Die im Bericht dargestellten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt und farblich hervorgehoben.

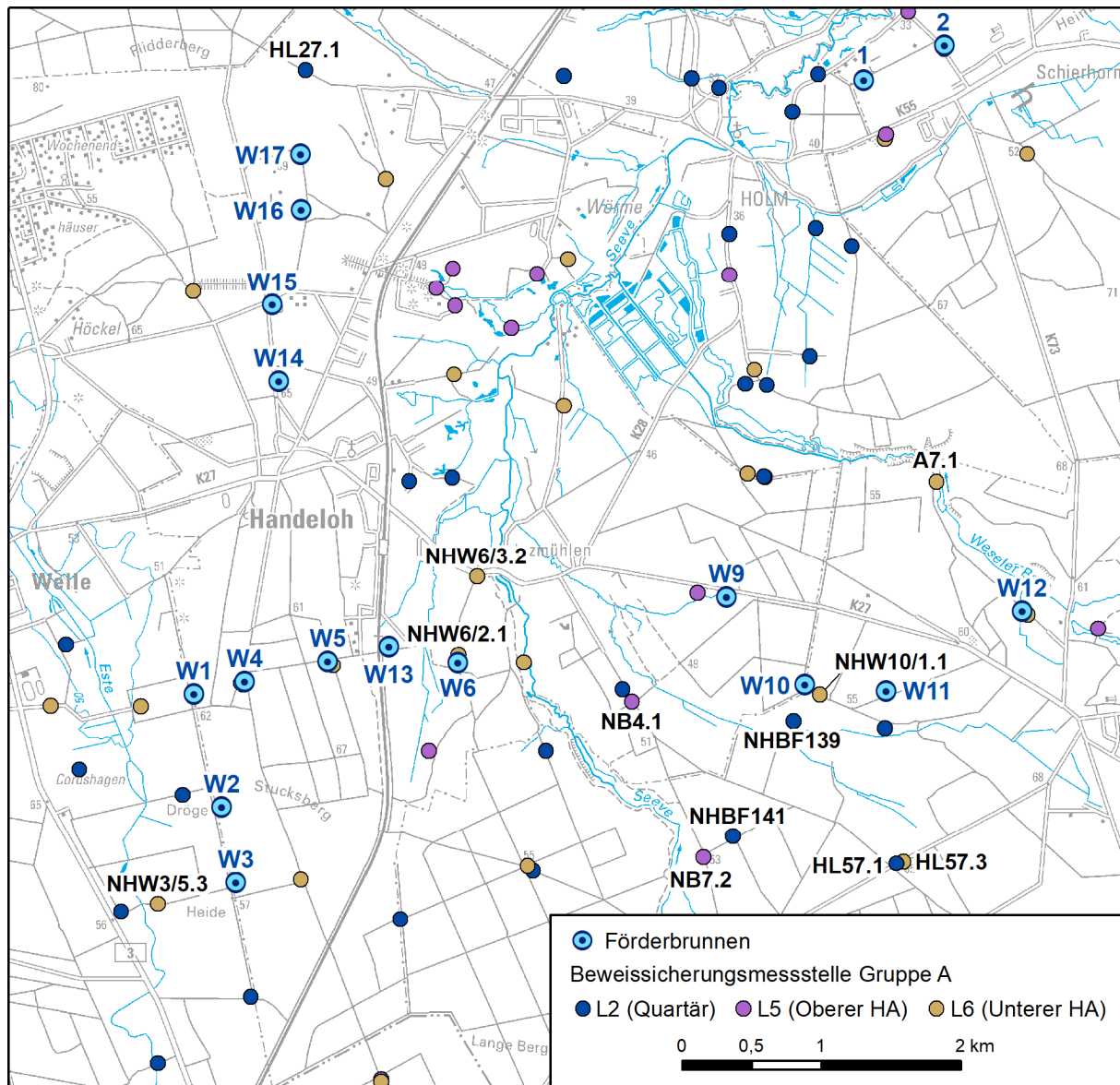


Abbildung 13: Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung West sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht genannten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt.

Die Brunnengruppe W1 bis W3 setzt sich aus den Reservebrunnen W1 und W2 sowie dem Grundlastbrunnen W3 zusammen. Die Grundwasserentnahmen aus der gesamten Brunnengruppe hat sich sowohl gegenüber dem Vorjahr, als auch im Vergleich zu den vergangenen 10 Jahre um rd. 40% reduziert. Die Reservebrunnen sind seit Umstellung auf die Genehmigungslage entsprechend des Wasserrechtsbescheides nur zum Funktionstest mit zu vernachlässigender Entnahmemenge in Betrieb gewesen. Im Umfeld der Brunnengruppe ist dementsprechend mit gleichbleibenden oder geringeren Absenkungsbeträgen zu rechnen.

Als Referenz für diese Brunnengruppe ist u. a. die Grundwassermessstelle NHW3/5.3 geeignet. 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 14). Mit Beginn der Grundwasserförderung im Jahre



1983 wurde die Grundwasserdruckfläche im Förderhorizont bis zu 1 m abgesenkt. Seit 1993 wurden die Fördermengen dieser Brunnengruppe stufenweise reduziert von ursprünglich etwa 1,5 bis 2,1 Mio. m<sup>3</sup>/a auf 0,8 bis 1,5 Mio. m<sup>3</sup>/a. Ab 2002 erfolgte eine weitere erhebliche Mengenreduzierung auf Jahresentnahmemengen von etwa 0,35 bis 0,5 Mio. m<sup>3</sup>/a. Die Fördermengenreduzierungen äußern sich in einem Rückgang der förderbedingten Absenkung auf ein Niveau von etwa 0,6 m, welches auch im Berichtsjahr 2021 festzustellen ist.

Aus der Auswertung für das Berichtsjahr 2021 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.

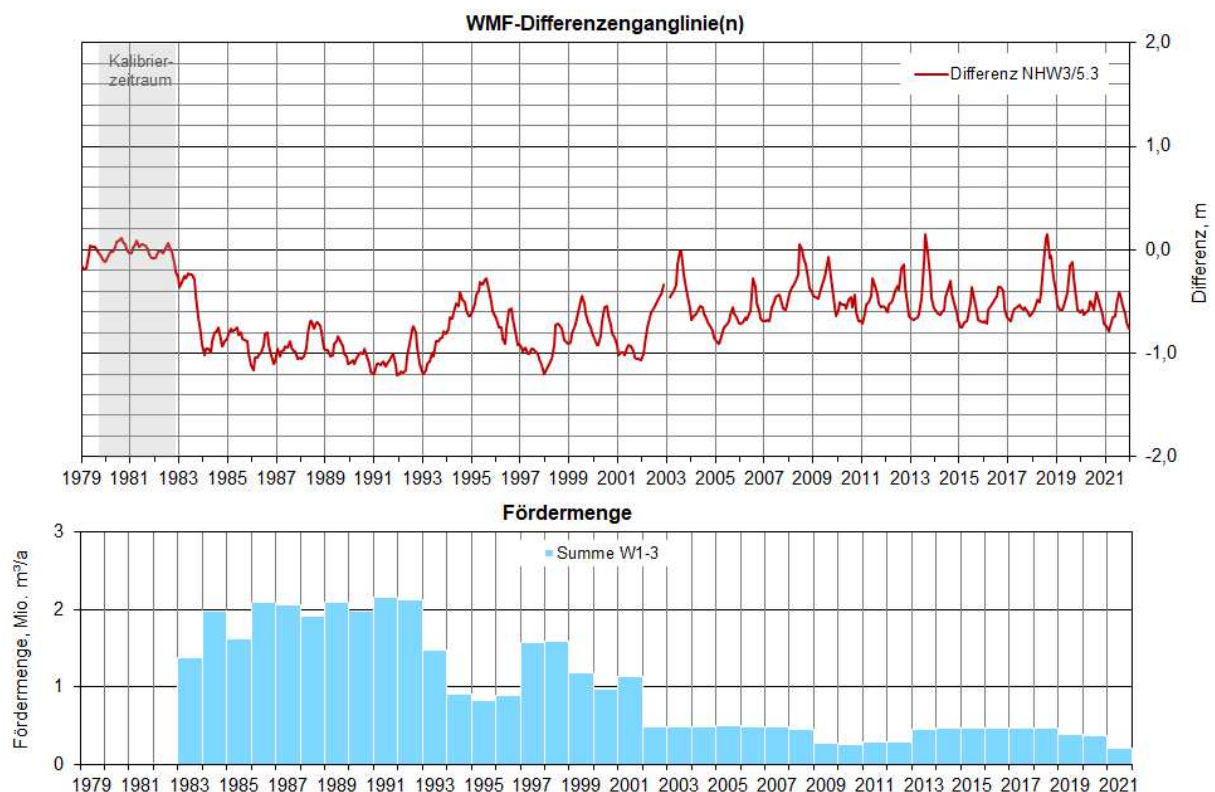


Abbildung 14: Differenzganglinie der Grundwassermessstelle NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W1 bis W3

Zur Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Entwicklung im Umfeld der Brunnengruppe W14 bis W17 wurde die Grundwassermessstelle HL27.1 mit einer Filterstellung im Entnahmehorizont (tiefe Rinne, Niveau UBKS, T3Q) herangezogen (Abbildung 13).

Der Brunnen W14 wird als Spitzenlastbrunnen und die Brunnen W15 bis W17 als Grundlastbrunnen betrieben. Nachdem in den Jahren 2012 bis 2018 die Entnahmen fast konstant bei rd. 3,1 Mio m<sup>3</sup>/a lagen, ist in den Jahren 2019 und 2020 mit rd. 2,1 Mio m<sup>3</sup>/a etwas weniger Grundwasser gefördert worden. Betriebsbedingt wurde insbesondere in den Monaten Oktober 2019 bis April 2020 aus der Brunnengruppe erheblich weniger gefördert. Im Berichtsjahr 2021 sind dann ab Januar die Entnahmen wieder deutlich gesteigert worden, so dass mit 2,7 Mio m<sup>3</sup>/a mit gut 90% der mittleren Entnahmen aus den Jahren 2012 bis 2018 wieder fast das Förderniveau der Vorjahre erreicht wurde.



Die Grundwassermessstelle HL27.1 liegt nördlich des Brunnens W17 und ist in einer ca. 280 m tiefen Quartärrinne in einer Tiefe von ca. 160 m verfiltert. Die Differenzenganglinie der Messstelle bildet den Förderbetrieb dieser Brunnengruppe im Grundwasserleiterniveau T3Q ab (Abbildung 15). Der Ganglinienverlauf gibt sowohl die anfängliche förderbedingte Absenkung nach Inbetriebnahme der Fassung mit bis zu 1,8 m Absenkung, als auch den Rückgang der Absenkung in den folgenden Jahren bis auf durchschnittliche Werte zwischen rd. 1 m und 1,6 m wieder. Korrespondierend mit den betriebsbedingt reduzierten Fördermengen von Oktober 2019 bis April 2020 und Januar 2021 ergibt sich eine temporär geringere Absenkung um rd. 0,7 m. Durch die anschließende Erhöhung der Entnahmen in dieser Gruppe annähernd auf den in den Vorjahren üblichen Brunnenbetrieb, stellt sich im Laufe des Berichtsjahres 2021 wieder eine Absenkung von rd. 1,5 m fast im Niveau der Vorjahre ein.

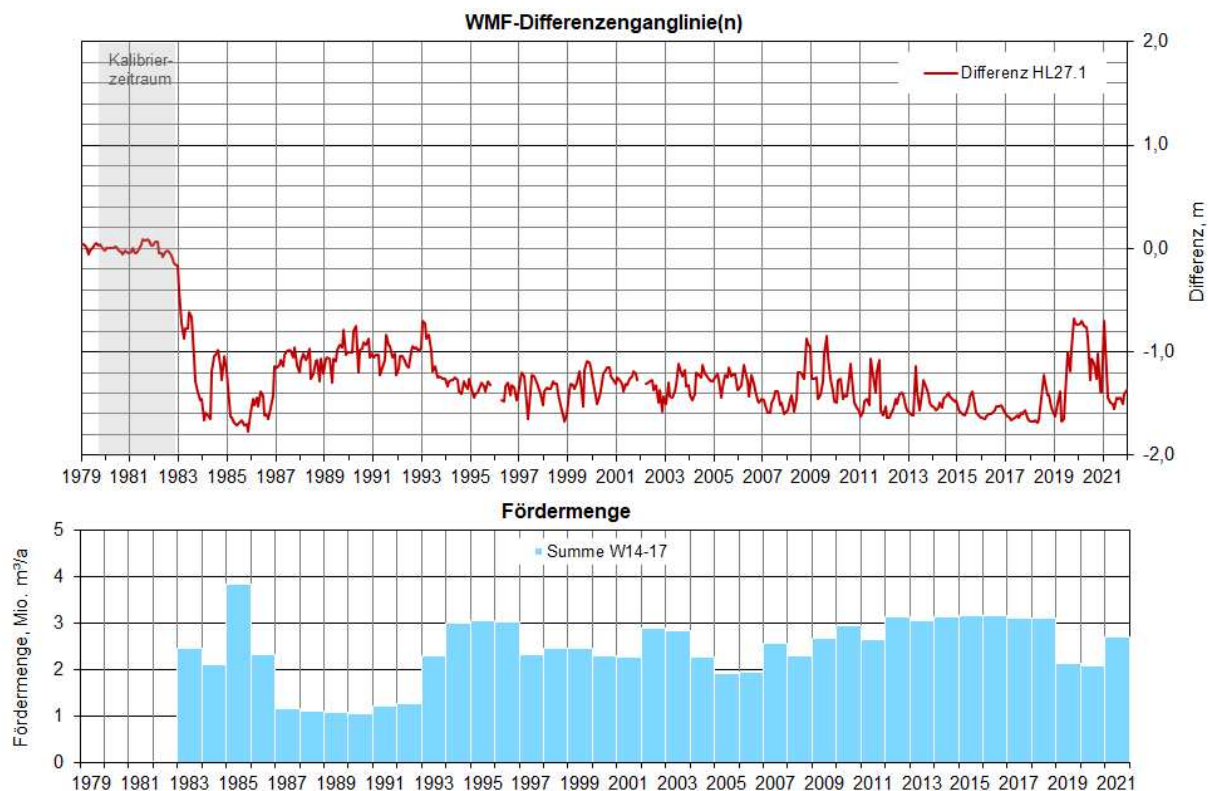


Abbildung 15: Differenzenganglinie der Grundwassermessstelle HL27.1 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W14-W17

#### Brunnengruppe W4 bis W6 und W13

Die Lage dieser Brunnengruppe sowie die Lage der als Referenz für diese Gruppe ausgewählten Grundwassermessstelle NHW6/3.2 mit einer Filterstellung im Entnahmehorizont, UBKS, T3) ist in Abbildung 13 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 im Randbereich der quartären Wintermoorer Rinne in einer Tiefe von rd. 75 m u. GOK 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 16). Bis

zum April 2019 wurde diese Brunnengruppe ohne die damaligen Reservebrunnen W6 und W13 betrieben. Die Differenzenganglinie weist für diesen Zeitraum eine förderbedingte Absenkung zwischen etwa 0,1 und 0,3 m bzw. im Mittel 0,2 m aus. Im Zeitraum 2000 bis 2007 wurden im Rahmen eines mehrjährigen Pumpversuchs verschiedene Förderszenarien unter Einbeziehung der bisherigen Reservebrunnen W6, W12 und W13 untersucht und wichtige Erkenntnisse hinsichtlich der durch diese Brunnen verursachten Auswirkungen gewonnen. Im Versuchsbetrieb wurde an der Messstelle NHW6/3.2 bei gleichzeitigem maximalen Betrieb der Reservebrunnen eine förderbedingte Absenkung von bis zu ca. 0,8 m im Förderhorizont festgestellt (Abbildung 16). 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 ab April 2019 sowie gelegentlicher Nutzung von W6 als Spitzenlastbrunnen nahm die förderbedingte Absenkung erwartungsgemäß zu und schwankt in der Messstelle NHW6/3.2 seitdem wie auch im Berichtsjahr 2021 zwischen rd. 0,3 und rd. 0,6 m.

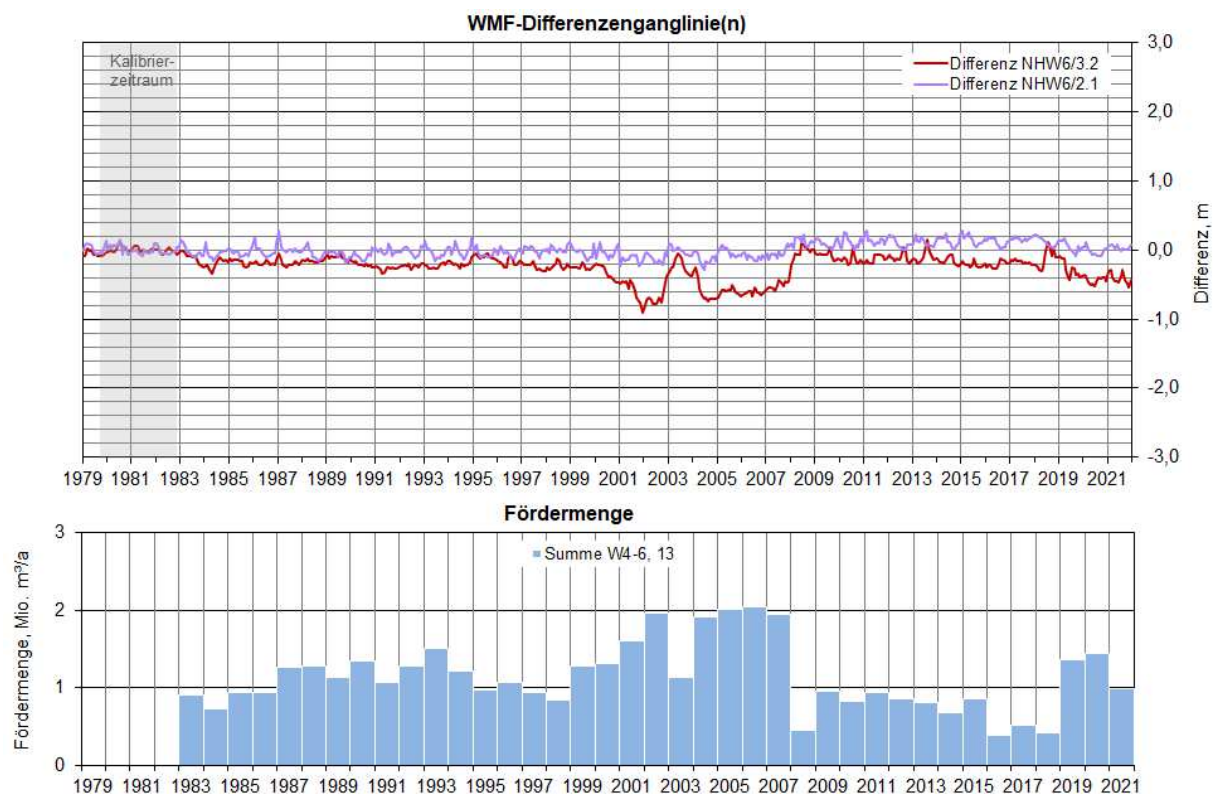


Abbildung 16: Differenzenganglinie der Grundwassermessstelle NHW6/3.2 (Unterer Hauptaquifer) und NHW6/2.1 (Oberflächennahes Grundwasser) mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W4 bis W6 und W13

Für die Überwachung im oberflächennahen Grundwasser können die Ergebnisse der Messstelle NHW6/2.1 herangezogen werden (Abbildung 16). Im Berichtsjahr sind für diese Messstelle keine Hinweise auf die im Förderhorizont festgestellte förderbedingte Absenkung erkennbar. Es ist von einer substantiellen Dämpfung durch die an diesem Standort vorhandenen geringleitenden Deckschichten auszugehen.

### Brunnengruppe W9 – W12

Die Lage der Brunnengruppe W9 bis W12 sowie die Lage der Beweissicherungsmessstellen A7.1, HL57.1, HL57.3, NB4.1, NB7.2, NHBF139, NHBF141 und NHW10/1.1 ist in Abbildung 13 dargestellt.

Im Jahr 2021 wurde mit rd. 1,3 Mio. m<sup>3</sup> wieder etwas mehr Grundwasser aus den Brunnen dieser Gruppe entnommen als im Vorjahr mit 1,2 Mio. m<sup>3</sup>. Dennoch war die Entnahme geringer als in den Jahren davor (zwischen 2,0 bis 2,2 Mio. m<sup>3</sup> von 2016 bis 2018 und rd. 1,6 Mio. m<sup>3</sup> im Jahr 2019).

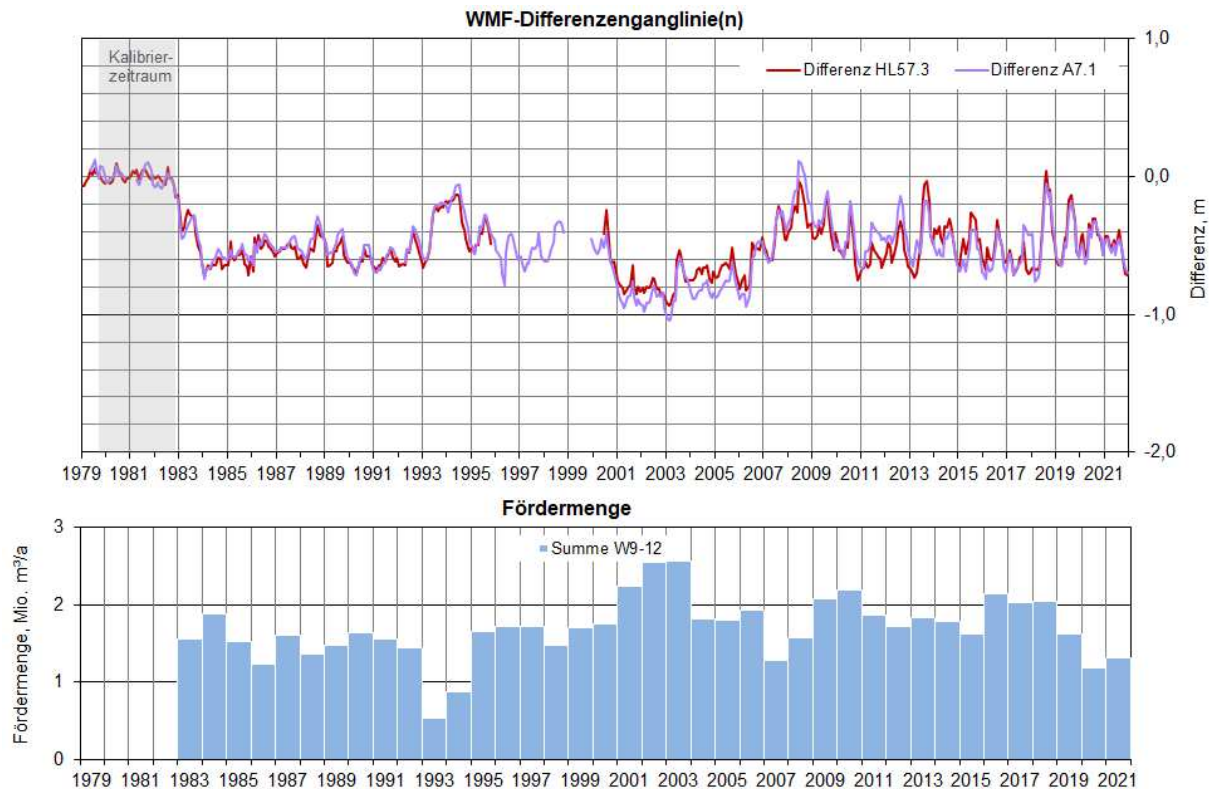


Abbildung 17: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen A7.1 und HL57.3 (beide Niveau UHA) sowie Jahresfördermengen der Brunnengruppe W9 bis W12

In den nächstgelegenen Grundwassermessstellen A7.1 und HL57.3 im Unteren Hauptaquifer stiegen die mittleren Absenkbeträge für den Berichtszeitraum im Vergleich zum Vorjahr um rd. 0,1 m auf 0,54 m (A7.1) und 0,53 m (HL57.3) an. Damit weisen beide Grundwassermessstellen für den Berichtszeitraum trotz der geringeren Entnahmen einen um wenige cm höheren Absenkungsbetrag aus als im Schnitt der Jahre 2016 bis 2019. Dies ist mit der Lage der beiden Grundwassermessstellen im Osten der Brunnengruppe und einer Verlagerung der Förderung von West nach Ost (Spitzenlastbrunnen W12 in Betrieb und geringere Entnahmen am Brunnen W9) zu erklären.

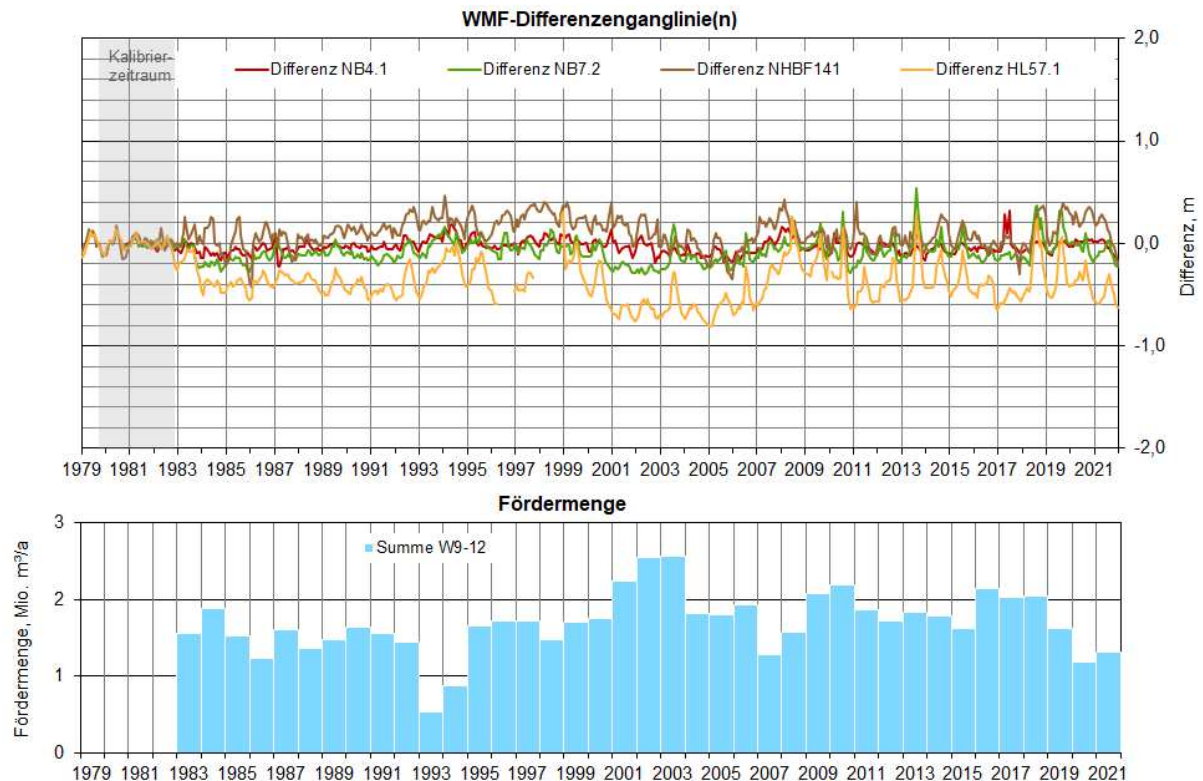


Abbildung 18: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NB4.1, NB7.2, NHBF141 und HL57.1 im oberflächennahen Quartär sowie Jahresfördermengen der Brunnengruppe W9 bis W12

Für das oberflächennahe Grundwasser sind nach wie vor nur geringe bis keine Absenkungen feststellbar. Dies wird beispielsweise durch eine nicht feststellbare Absenkung in den flachen Messstellen NB4.1, NB7.2 und NHBF141 bestätigt. 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 -0,5 m im Berichtsjahr 2021 ein, in deren Umfeld in der Vergangenheit eine wenig gedämpfte, förderbedingte Absenkung feststellbar ist. Eine zunehmende Fremdbeeinflussung, die nicht mit dem Förderbetrieb korrelierbar ist, erschwert allerdings auch bei dieser Messstelle eine belastbare Auswertung.

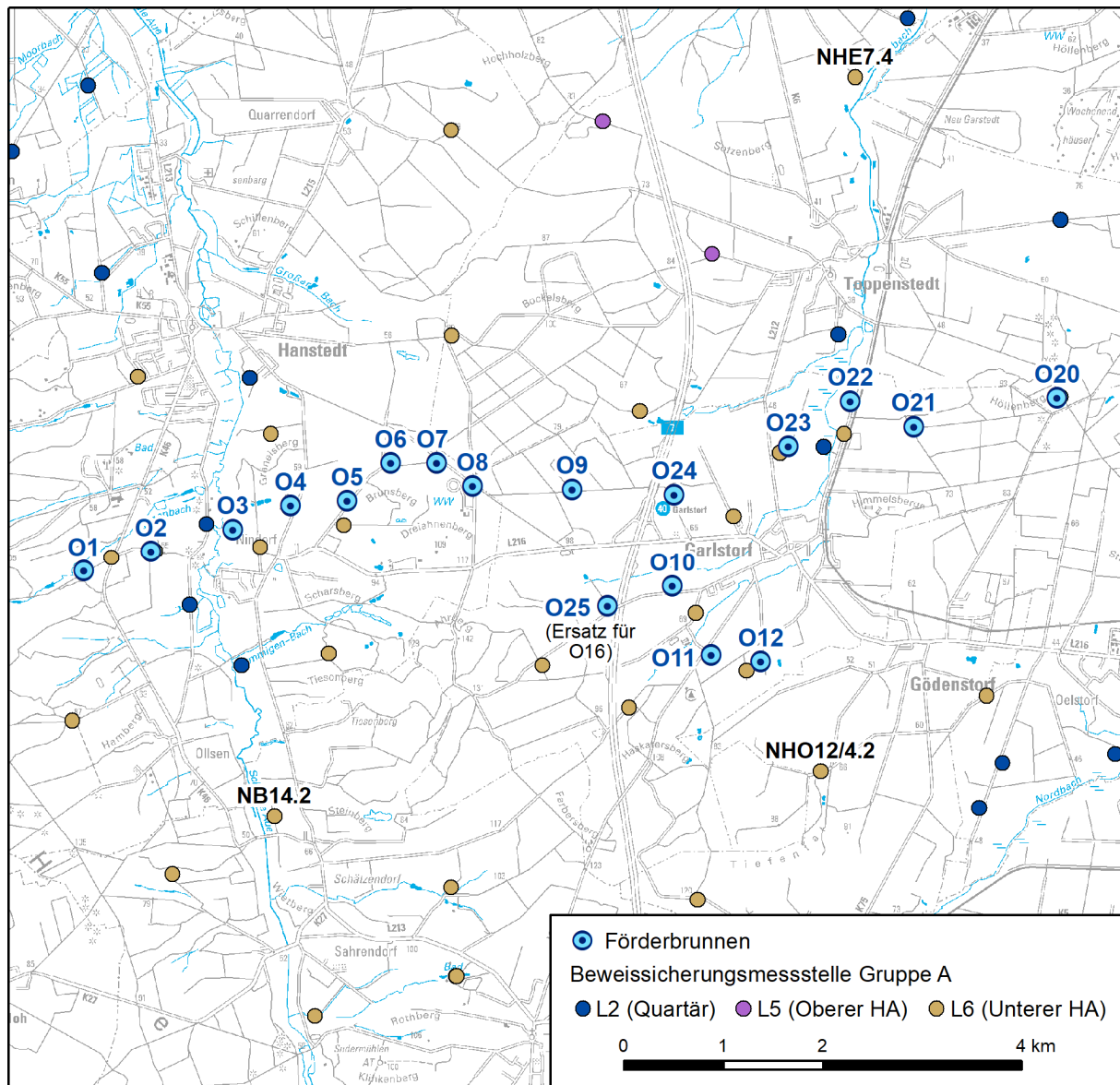
### 8.3.1.2 Fassung Ost

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 19 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 mit der Messstellenbezeichnung 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 20 dargestellt.



Darstellung auf der Grundlage von DTK50-Rasterdaten der LGN - Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen

Abbildung 19: Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Ost sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht genannten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt.

Die zur Abbildung des Absenkungsverlaufes im Umfeld der Fassung ausgewählten Grundwassermessstellen befinden sich in einer Entfernung von etwa 1,2 bis 3,2 km zu den nächstgelegenen Brunnen und bilden demzufolge vor allem die Absenkentwicklung der Fassung Ost ohne Überprägung nahegelegener Einzelbrunnen ab. Alle drei Differenzganglinien korrespondieren in ihrem zeitlichen Verlauf mit dem Förderbetrieb der Fassung (Abbildung 20). 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 Absenkniveau von etwa 1,6 m ab, welches in einer geringfügig zurückgegangenen Förderung aus den Brunnen des östlichen Fassungsabschnittes begründet ist. Für das Berichtsjahr 2021 liegen die Jahresfördermengen etwa auf dem Niveau der Vorjahre und dementsprechend erreichen auch die Mittelwerte der Differenzen vergleichbare Werte. Insgesamt ergibt sich im Berichtsjahr eine entsprechend dem Förderbetrieb zu erwartende Absenkenentwicklung.

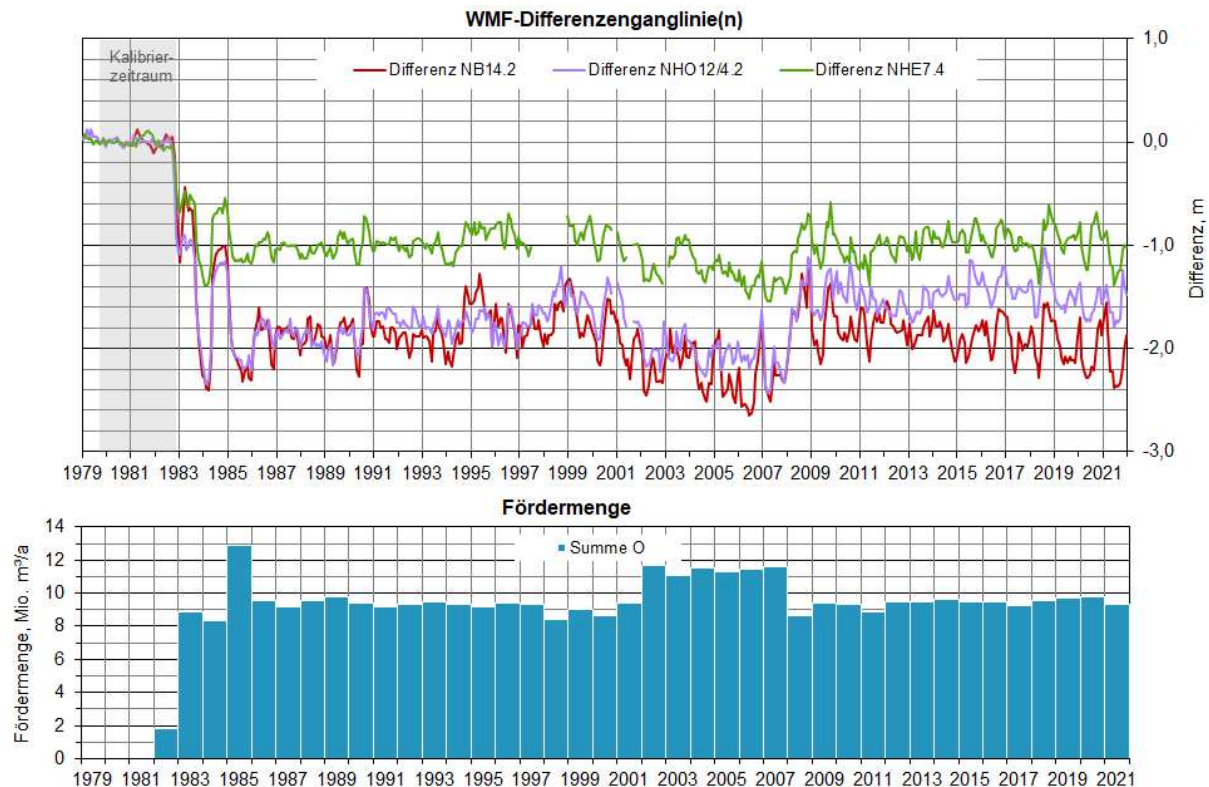


Abbildung 20: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NB14.2, NHO12/4.2 und NHE7.4 mit Jahresfördermengen der Fassung Ost

### Fazit Gruppe A Wasserwirtschaft

Die Auswertung der umfangreichen Messstellengruppe Beweissicherung Wasserwirtschaft, zeigt im Umfeld der Fassungen West und Ost insgesamt stabile und gegenüber den Vorjahren nahezu unveränderte Absenkenverhältnisse auf. Klimatisch bedingt sind insgesamt relativ niedrigere Grundwasserstände auf dem Niveau der Vorjahre 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). Der Spitzenlastbrunnen O16 wurde zurückgebaut und an gleicher Stelle durch den bisher noch nicht in Betrieb genommenen Brunnen O25 ersetzt. Diese Förderbrunnen sowie die für deren Beweissicherung vorgesehenen Grundwassermessstellen sind in Abbildung 21 in einem Lageplan dargestellt.

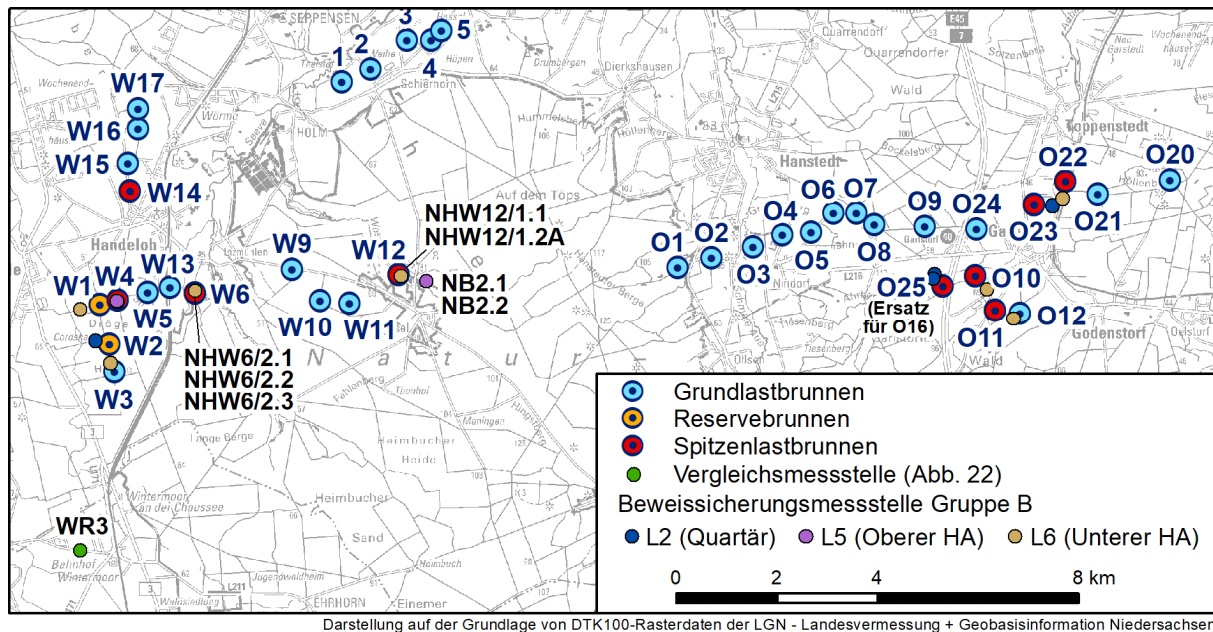


Abbildung 21: Lage der Grundlast-, Reserve- und Spitzenlastbrunnen des Wasserwerkes Nordheide sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die Beweissicherung der Reserve- und Spitzenlastbrunnen (Gruppe B). Die im Bericht genannten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt.

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 2021 lediglich an wenigen Tagen mit einer sehr geringen Jahresmenge von jeweils unter 5.000 m<sup>3</sup> betrieben. Hydraulische Auswirkungen auf das weitere Umfeld können somit ausgeschlossen werden. Der Spitzenlastbrunnen W4 wird infolge seiner neuen Zuordnung seit 2019 deutlich geringer beaufschlagt als in den Jahren davor. Die Fördermenge des Brunnen W4 im Berichtsjahr 2021 ist mit 41.836 m<sup>3</sup> insgesamt gering und auch etwas geringer als in den Jahren 2019 und 2020. In Relation zu den weitaus höheren Entnahmemengen der umliegenden Grundlastbrunnen W5 und W13 mit insgesamt rd. 1,27 Mio. m<sup>3</sup>/a ist die Entnahme am Brunnen W4 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 Brunnen-Gruppe W14 bis W17. Aus W14 wurden im Berichtsjahr in diskontinuierlichem Betrieb 54.551 m<sup>3</sup> Grundwasser entnommen. Die Entnahmemenge lag damit auf dem Niveau der seit 2014 aus diesem Brunnen entnommenen Jahresmengen. Im Vergleich zu der im Jahr 2021 aus den weiteren Grundlastbrunnen dieser Gruppe entnommenen rd. 2,7 Mio. m<sup>3</sup> 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 nach über 10 Jahren ohne Förderung erstmalig als Spitzenlastbrunnen in Betrieb genommen. Beide Brunnen werden daher im Folgenden eingehender betrachtet.

### Spitzenlastbrunnen W6

Der Spitzenlastbrunnen W6 fördert aus einer Tiefe von 50 m bis 80 m. Im Berichtsjahr wurde aus dem Brunnen im tageweisen Betrieb eine Gesamtmenge von 36.488 m<sup>3</sup> gefördert, was ungefähr der Hälfte der Förderung des Vorjahres entspricht.

Zur Überwachung der Auswirkungen dieses Brunnens ist die unmittelbar benachbarte Messstellengruppe NHW6/2 mit drei Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser sowie dem Oberen und Unteren Hauptaquifer geeignet. In Abbildung 22 sind die Grundwasserstandsganglinien der drei Messstellen für das gesamte Jahr 2021 und für einen Ausschnitt im Mai/Juni 2021 dargestellt. Vom 31.05. bis zum 01.06.21 wurde der Brunnen mit einer Fördermenge von 98 m<sup>3</sup>/h über rd. 17 Stunden und 03.06.21 über rd. 7 Stunden betrieben. Der Brunnenbetrieb ist in Abbildung 22 anhand der Absenk- und Wiederanstiegskurven in beiden tiefen Filterstellungen (NHW6/2.2 und 3) der Messstellengruppe sehr gut nachvollziehbar. Bei Betrieb des Brunnens wird in der im Förderhorizont verfilterten Messstelle NHW6/2.3 im Unteren Hauptaquifer eine Absenkung von bis zu 1,4 m und in der darüber verfilterten Messstelle NHW6/2.2 im Oberen Hauptaquifer eine Absenkung von bis zu 0,3 m erreicht. In der flachen, im oberflächennahen Grundwasser verfilterten Messstelle NHW6/2.1 (Abbildung 22) können die in den beiden tieferen Messstellen ermittelten Absenkungen zu keinem Zeitpunkt innerhalb des Berichtsjahres festgestellt werden. Dies ergibt sich auch im Vergleich zu der ebenfalls in Abbildung 22 dargestellten Grundwasserstandsganglinie der unbeeinflussten Messstelle WR3. In beiden flachen Grundwassermessstellen orientiert sich der Grundwassergang ausschließlich an der klimatischen Entwicklung. Auch bei der ca. doppelt so hohen Entnahme im Vorjahreszeitraum konnte über den Verlauf des vorigen Berichtsjahres 2020 keine Absenkung in den beiden flachen Messstellen beobachtet werden [U4].

### Fazit Spitzenlastbrunnen W6

Aufgrund der Auswertungsergebnisse für das Jahr 2021 sind im Umfeld dieses Brunnens keine durch den Spitzenlastbetrieb verursachten Absenkungen im oberflächennahen Grundwasser festzustellen.

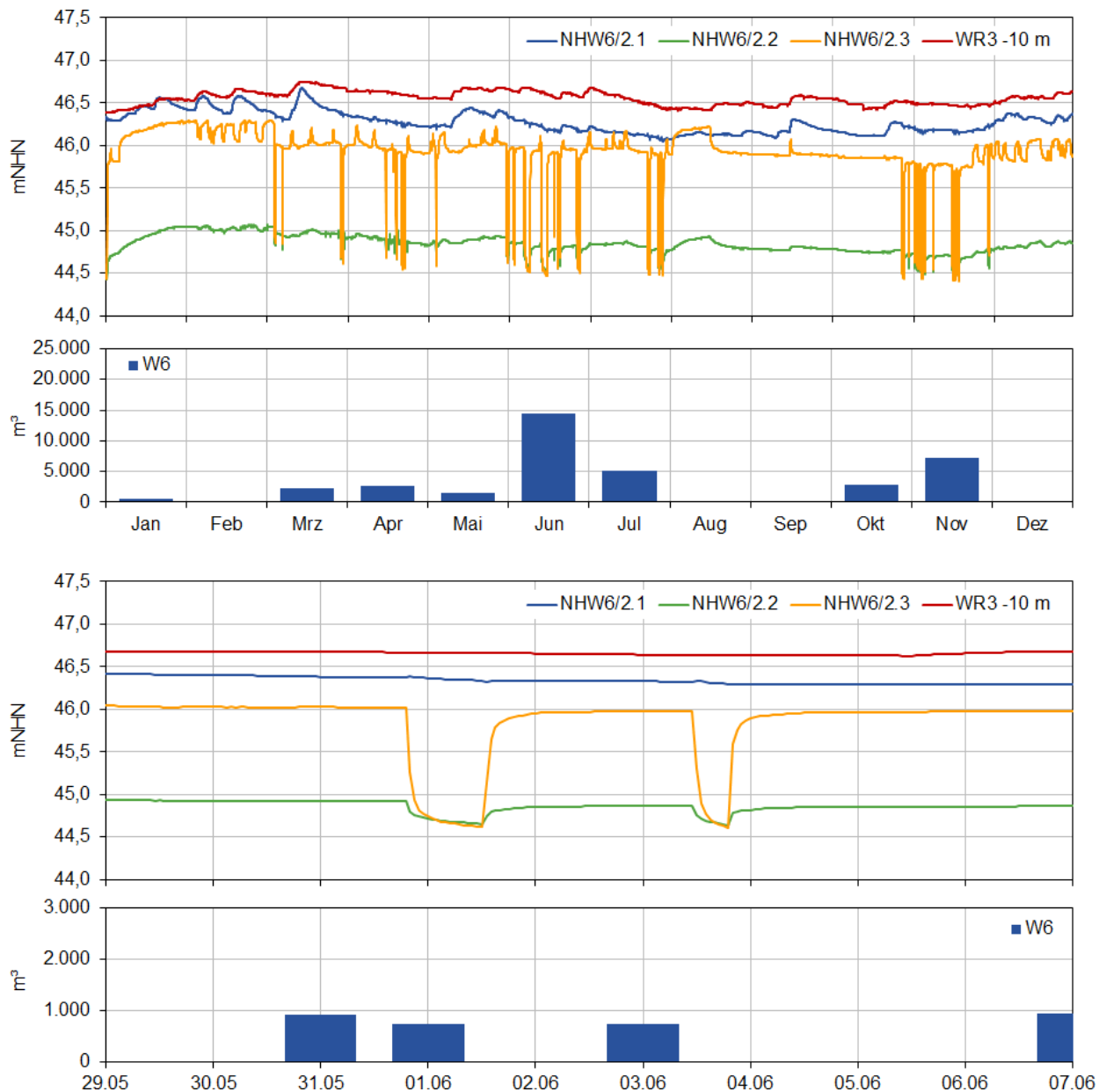


Abbildung 22: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen NHW6/2.3 (Unterer Hauptaquifer, NHW6/2.2 (Oberer Hauptaquifer) und NHW6/2.1 und WR3 im oberflächennahen Grundwasser. [Hinweis: Ganglinie der WR3 für die Darstellung parallel verschoben]

### Spitzenlastbrunnen W12

Der Brunnen W12 ist in einer Tiefe von 64 bis 92 m u. GOK im Unteren Hauptaquifer verfiltert. Im Berichtsjahr wurde aus dem Brunnen im tagweisen Betrieb eine Gesamtmenge von 65.936 m<sup>3</sup> (68.029 m<sup>3</sup> 2020) gefördert.

Für die Beurteilung der förderbedingten Absenkung im Umfeld des Spitzenlastbrunnens ist die nahe gelegene Messstellengruppe NHW12/1 mit Filterstellungen im Oberen Hauptaquifer (NHW12/1.1) und im Förderhorizont (NHW12/1.2A, Unterer Hauptaquifer) sowie die benachbarte Messstellengruppe NB2 mit Filterstellungen im oberflächennahen Grundwasser (NB2.1) und im Oberen Hauptaquifer (NB2.2) geeignet. In Abbildung 23 sind die Grundwasserstandsganglinien dieser Messstellen zusammen mit der nicht durch die Förderung beeinflussten Referenzmessstelle WR3 für das gesamte Jahr sowie in einem Ausschnitt im August 2021 dargestellt. Im August 2021 wurde W12 mehrfach hintereinander für 2 bis 3 Tage zusammenhängend mit Förderraten zwischen 96 und 98 m<sup>3</sup>/h betrieben.

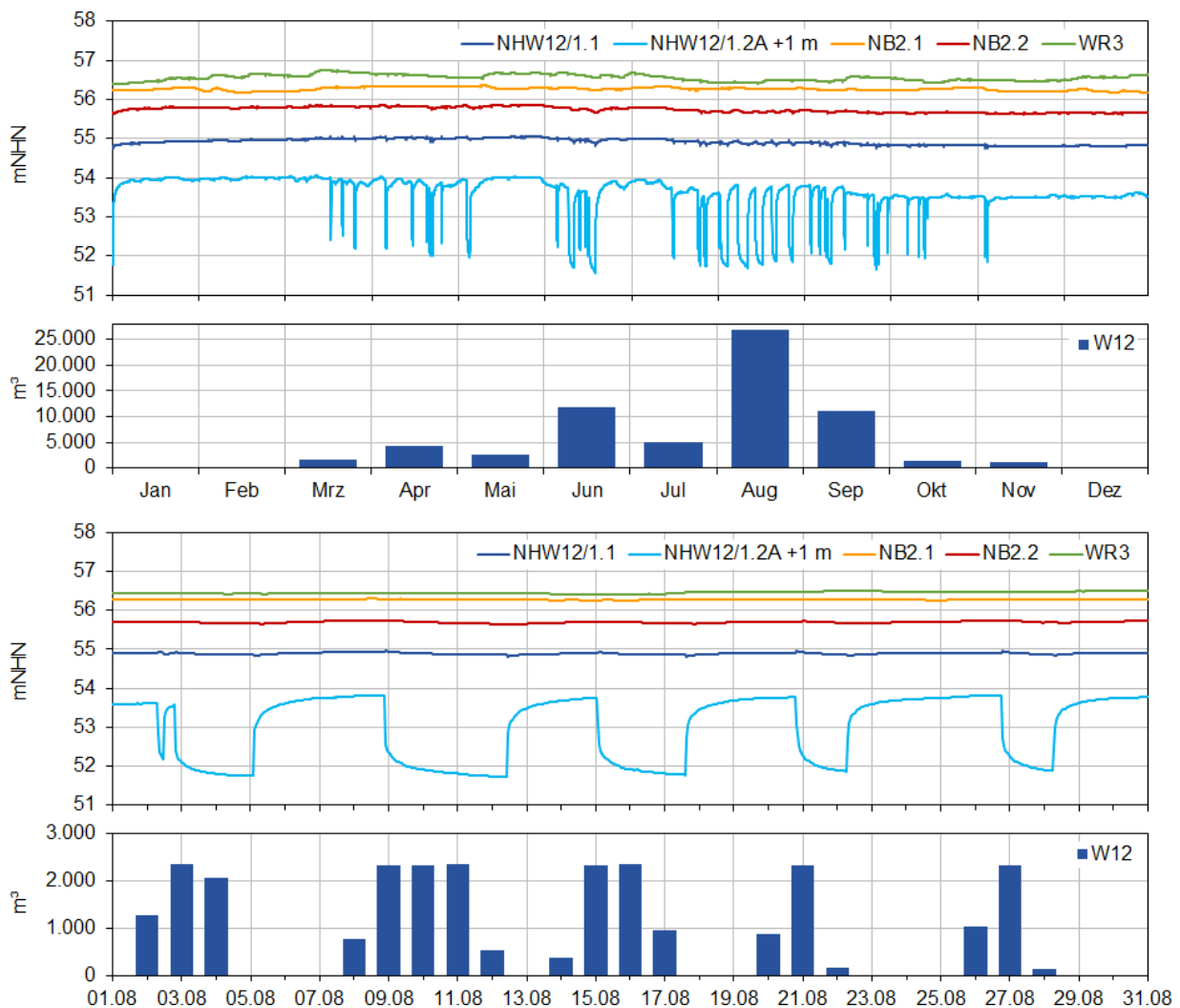


Abbildung 23: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen NHW12/1.2A (Unterer Hauptaquifer), NHW12/1.1 und NB2.2 (Oberer Hauptaquifer) und NB2.1 und WR3 im oberflächennahen Grundwasser. [Hinweis: Ganglinien der NHW12/1.2A für die Darstellung parallel verschoben]



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

#### Fazit Brunnen W12

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

Im Vorjahreszeitraum (2020) wurde auch bei einer für einen Spitzenlastbrunnen außergewöhnlich langen zusammenhängenden Betriebsdauer von 11 Tagen keine größere Absenkung im Entnahmehorizont festgestellt. Im Oberen Hauptaquifer stellen sich in den Grundwassermessstellen NHW12/1.1 und NB2.2 auch bei dieser außergewöhnlich langen Betriebsphase keine über 0,2 m hinausgehenden Absenkungen ein, in der im oberflächennahen Grundwasser verfilterten Messstelle NB2.1 konnte keine Absenkung festgestellt werden [U4].

#### Fassung Ost

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

Die Auswertung der zur Überwachung dieser Brunnen vorgesehenen Grundwassermessstellen mit den Wasserstandsdaten aus dem Jahr 2021 ergab an keiner Stelle Hinweise auf eine förderbedingte Beeinflussung des oberflächennahen Grundwasserleiters infolge des Spitzenlastbetriebes dieser Brunnen.

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

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

Tabelle 10: Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung (bisherige Auswirkungen), WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2021 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben

Messstelle	Rechtswert	Hochwert	Stratigraphie	WMF-Auswertung Sommer 2021	
				Absenkung	Einfluss
				in m	Fremd
<b>FB19</b>	<b>558294</b>	<b>5898348</b>	<b>Q0</b>	<b>keine</b>	
<b>FB20</b>	<b>558715</b>	<b>5898705</b>	<b>Q0</b>	<b>keine</b>	
<b>NB14.1</b>	<b>568412</b>	<b>5896550</b>	<b>Q1</b>	<b>0,50</b>	<b>hoch</b>
<b>NB3.1</b>	<b>558617</b>	<b>5899007</b>	<b>Q0</b>	<b>keine</b>	
<b>NB4.1</b>	<b>558146</b>	<b>5898230</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>	
<b>NB6.1</b>	<b>556686</b>	<b>5897880</b>	<b>Q1</b>	<b>0,33</b>	anzunehmen, Quantifizierung unsicher
<b>NB6.2</b>	<b>556686</b>	<b>5897880</b>	<b>Q2</b>	<b>0,47</b>	anzunehmen, Quantifizierung unsicher
<b>NHBF119</b>	<b>573940</b>	<b>5900258</b>	<b>Q1</b>	<b>0,70</b>	<b>hoch</b>
<b>NHBF139</b>	<b>559305</b>	<b>5898090</b>	<b>Q1</b>	<b>0,27</b>	<b>sehr hoch</b>
<b>NHBF144</b>	<b>556482</b>	<b>5896663</b>	<b>Q1</b>	<b>0,47</b>	<b>erheblich</b>
<b>NHBF146</b>	<b>554737</b>	<b>5895631</b>	<b>Q1</b>	<b>0,26</b>	<b>erheblich</b>
<b>NHBF148</b>	<b>558076</b>	<b>5898319</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>	
<b>NHBF167</b>	<b>554477</b>	<b>5896720</b>	<b>Q1</b>	<b>0,45</b>	<b>hoch</b>
<b>NHBL7</b>	<b>574086</b>	<b>5901383</b>	<b>Q1</b>	<b>0,36</b>	
<b>NHO22/1.1</b>	<b>574145</b>	<b>5900388</b>	<b>Q2</b>	<b>1,00</b>	
<b>NHO23/2.1</b>	<b>573500</b>	<b>5900199</b>	<b>Q2</b>	<b>1,01</b>	
<b>NHW3/5.1</b>	<b>554737</b>	<b>5896775</b>	<b>Q2</b>	<b>0,53</b>	
<b>XBZ17</b>	<b>556397</b>	<b>5910405</b>	<b>Q1</b>	<b>-</b>	
<b>NHBS13 *)</b>	<b>565693</b>	<b>5903127</b>	<b>Q0/Q1</b>	<b>-</b>	
<b>NHBS12 *)</b>	<b>564410</b>	<b>5905225</b>	<b>Q0/Q1</b>	<b>-</b>	

\*) 2019 hergestellt

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

Die jeweilige hydrogeologische Situation in den Bereichen „Este“, „Weseler Moorbach<sup>1</sup>“ und „Toppstedter Au“ wird ergänzend zu der in Kapitel 8.3.1 dargestellten wasserwirtschaftlichen Situation anhand von Beweissicherungsergebnissen dargestellt. Die Lage der Beweissicherungsmessstellen im Bereich Este und Weseler Moorbach ist in Abbildung 24 dargestellt.

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

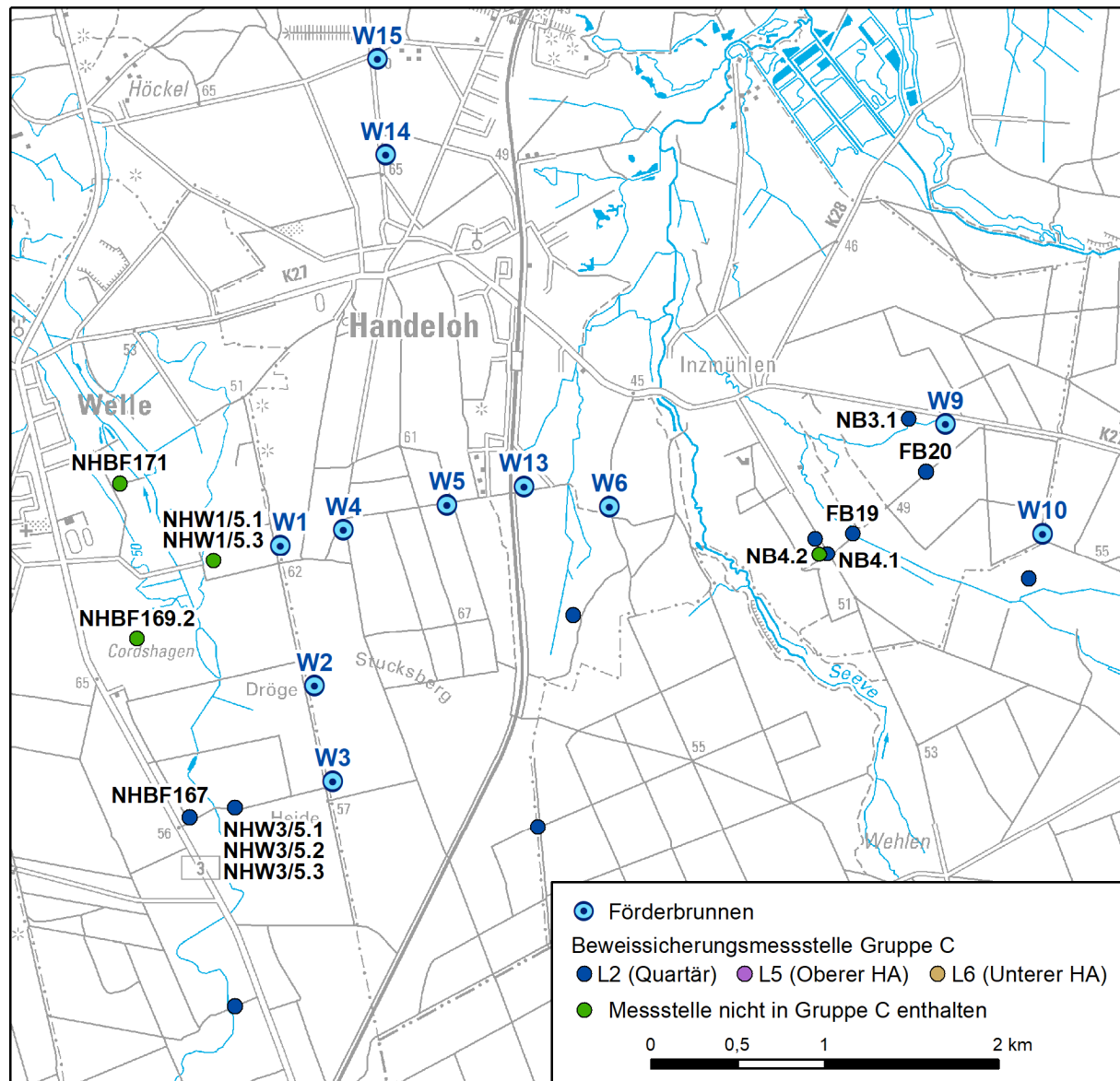


Abbildung 24: Lage der HWW-Förderbrunnen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe C) in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen. Gebiete Este und Weseler Moorbach. Die im Bericht genannten Messstellen sind mit der Messstellenbezeichnung hervorgehoben.

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 Grundlastbrunnens W3. Die beschriebenen Grundwassermessstellen befinden sich im Bereich der Wintermoorer Rinne. In der Grundwassermessstelle NHW3/5.3 wurden quartäre Sedimente bis in eine Tiefe von ca. 205 m aufgeschlossen (siehe Kapitel 8.3.1). Die dort anstehenden Sande werden von grundwassergeringleitenden Schluffen und Geschiebemergeln durchzogen und gliedern diesen mächtigen Grundwasserleiter. Die Grundwassermessstellen NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 sind in den Tiefenbereichen 20 m, 45 m und 175 m verfiltert. Der Filter der Grundwassermessstelle NHBF167 befindet sich in einer Tiefe von ca. 4 m.

In Abbildung 25 sind die mit dem WMF-Verfahren ermittelten Differenzenganglinien für die vier oben genannten Grundwassermessstellen dargestellt. Die Differenzenganglinien beschreiben die jeweils in den Grundwassermessstellen festzustellenden förderbedingten Grundwasserabsenkung bezogen auf die Fördermengen aus den Brunnen W1 bis W3.

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

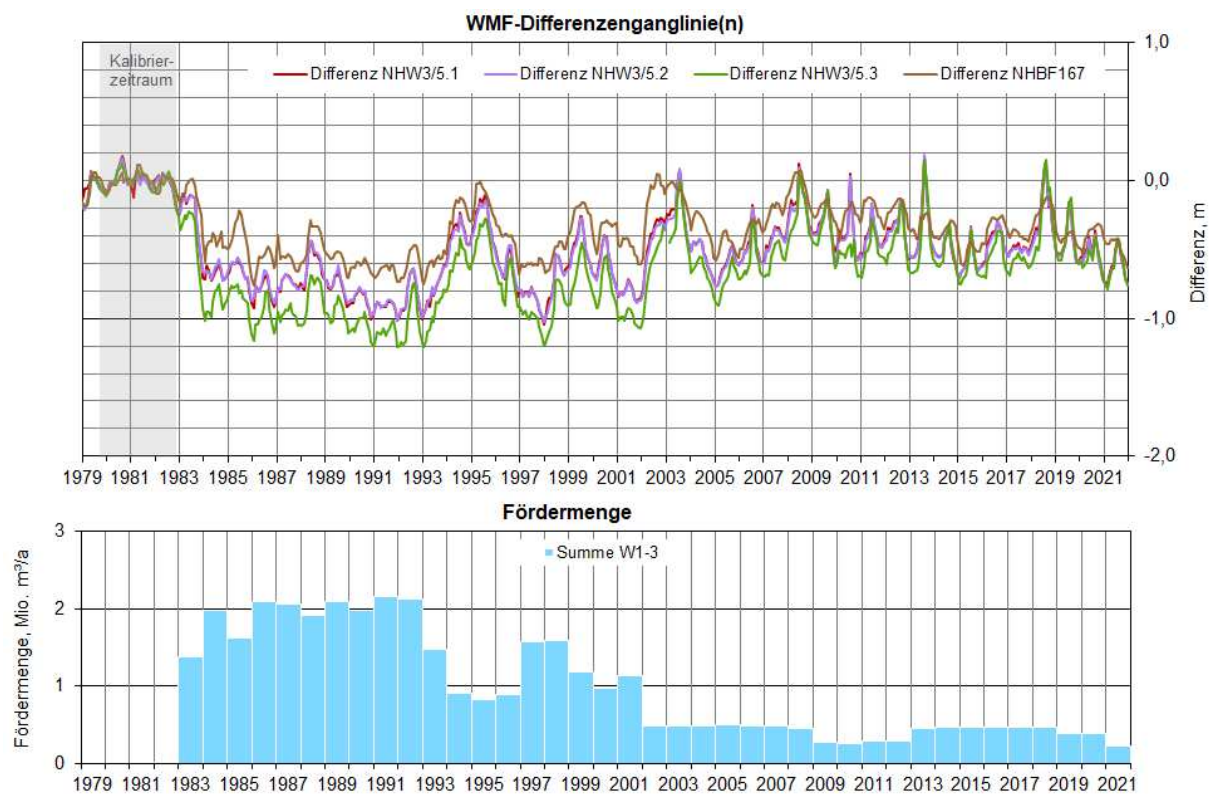


Abbildung 25: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBF 167, NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3

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



Für die Grundwassermessstelle NHBF167 wurde für das Jahr 2021 anhand von WMF-Auswertungen eine Absenkung von 0,45 m ausgewiesen (HW- und Fremdanteil). Weitere Differenzenganglinien von Grundwassermessstellen im Bereich der Este, wie etwa NHBF169.2, NHBF171, NHW1/5.1 und NHW1/5.3 (Abbildung 26, Lage siehe Abbildung 24), die sich nicht in Messstellengruppe C befinden, 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.

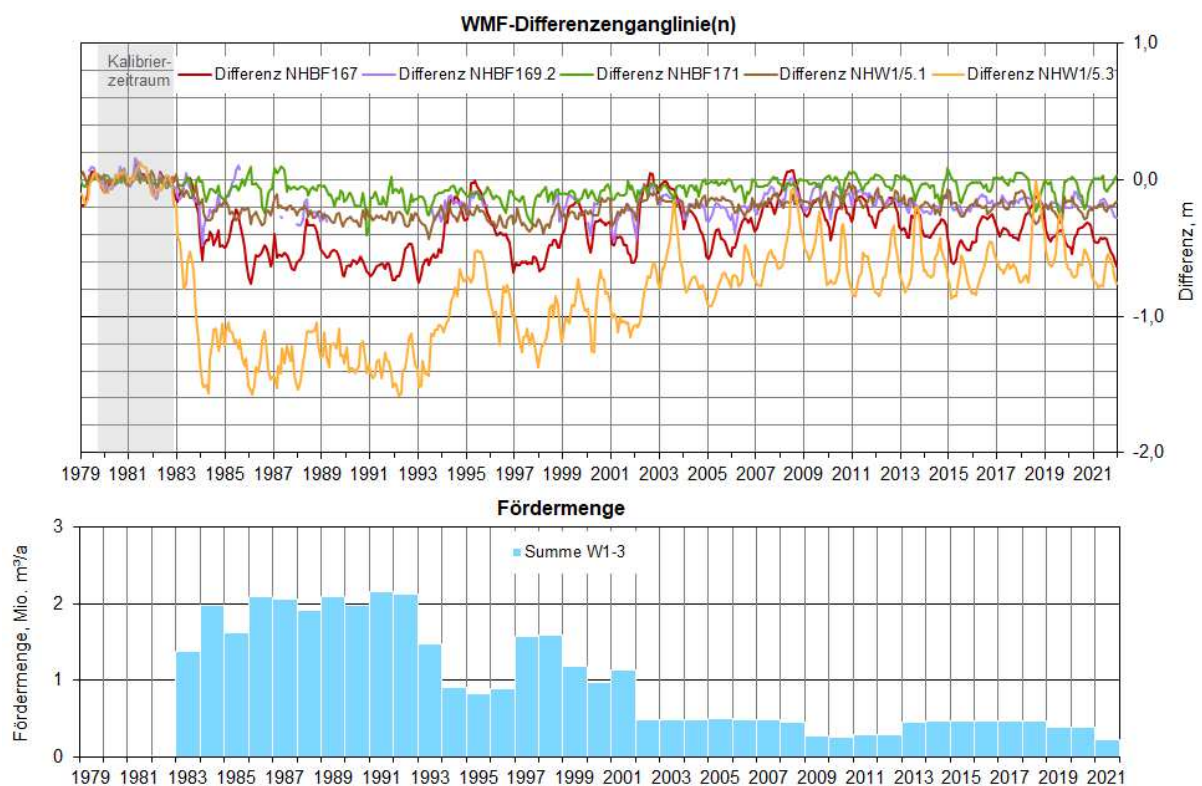


Abbildung 26: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBF167, NHBF169.2, NHBF171, NHW1/5.1 und NHW1/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3

### Fazit Este

Im Umfeld der Este werden im Berichtsjahr an den untersuchten Grundwassermessstellen Absenkungen im oberflächennahen Grundwasserleiter mit einer Spannweite von weniger als 0,1 m (unterhalb der Signifikanzschwelle) bis zu etwa 0,45 m ermittelt. Neben der durch den HWW-Förderbetrieb erzeugten förderbedingten Absenkung sind u. a. an der Messstelle NHBF167 Absenkentwicklungen erkennbar, die nicht im Zusammenhang mit der HWW-Förderung aus der Brunnengruppe W1 bis W3 zu bringen sind, so dass im Untersuchungsgebiet Este von einer Fremdüberprägung in beträchtlichem Umfang ausgegangen werden muss.



Das Gebiet im Umfeld des **Weseler Moorbachs** mit den Förderbrunnen W9 bis W11 sowie den in diesem Bereich befindlichen Beweissicherungsmessstellen ist in Abbildung 24 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 den in Abbildung 27 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 (nicht in Messstellengruppe C) sind in Abbildung 24 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.

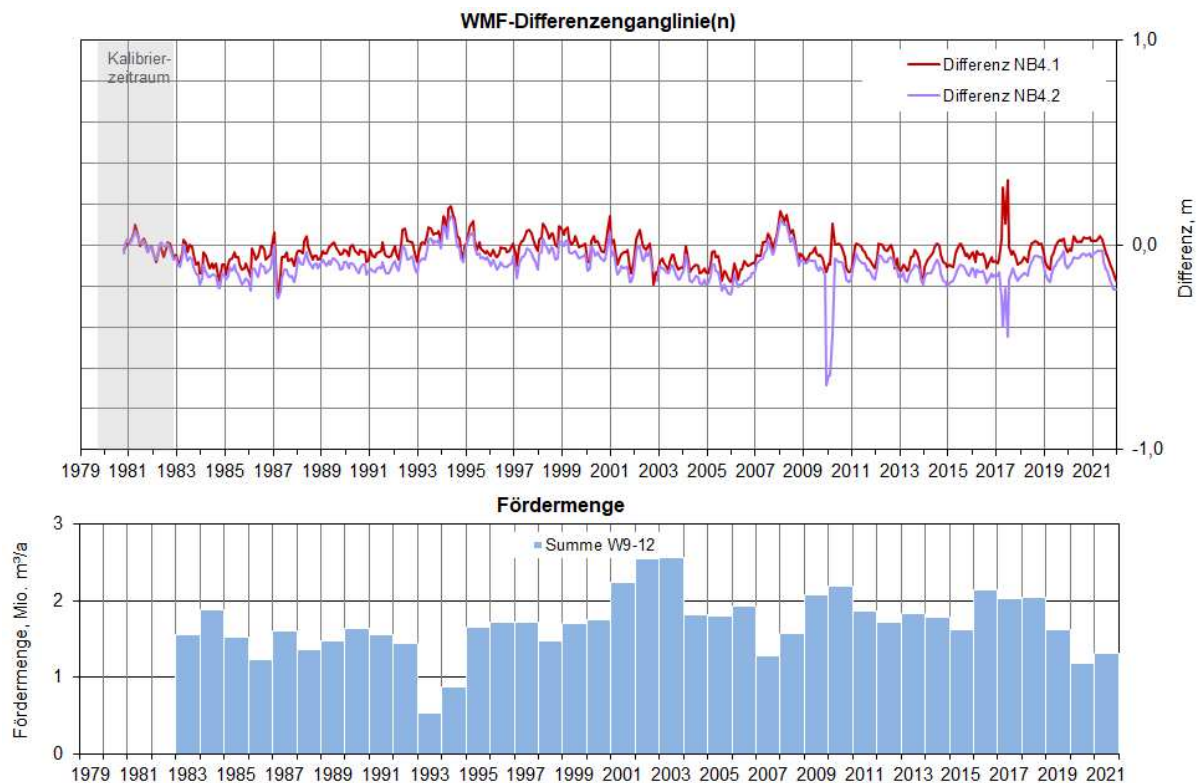
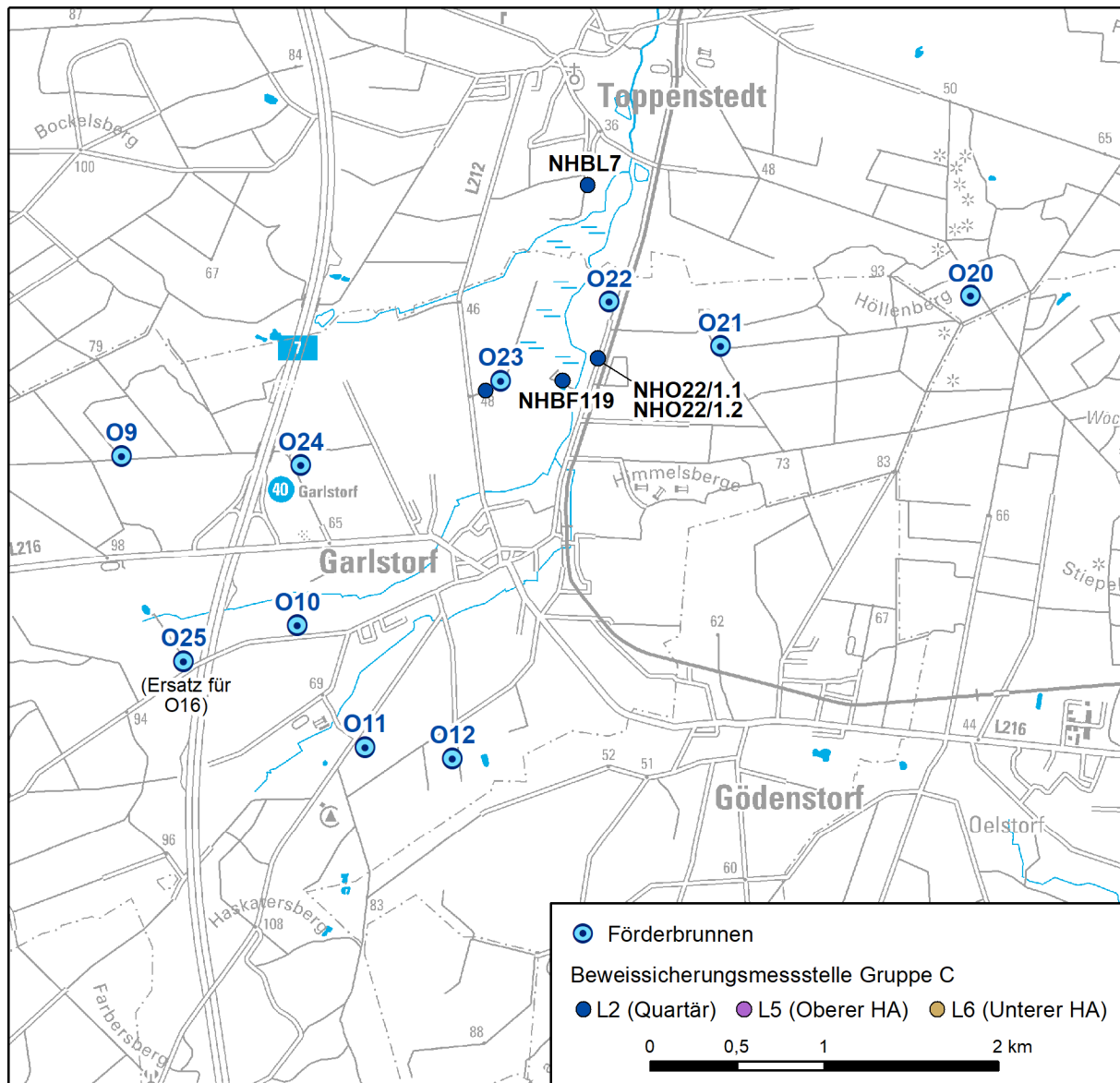


Abbildung 27: Differenzenganglinie der Grundwassermessstellen NB4.1 und NB4.2 mit Jahresfördermengen der Brunnen W9 bis W12

Die in Abbildung 27 dargestellte Differenzenganglinie weisen insbesondere für die flach ausgebauten Grundwassermessstellen NB4.1 keine Korrelationen mit der Entwicklung der Fördermengen aus den Förderbrunnen W9 bis W12 auf. Auch die anderen mit dem Wiener Mehrkanalfilter ausgewerteten flachen Messstellen FB19, FB20 und NB3.1 weisen keine förderbedingte Absenkung auf.

#### Fazit Weseler Moorbach

Im beschriebenen Bereich sind keine förderbedingten Auswirkungen auf den oberflächennahen Grundwasserleiter festzustellen.



Darstellung auf der Grundlage von DTK50-Rasterdaten der LGN - Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen

Abbildung 28: 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 genannten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt.

Das Gebiet um die **Toppenstedter Au** ist in Abbildung 28 dargestellt. Aus hydrogeologischer Sicht liegt das Gebiet an der Westflanke der Garlstorfer Rinne in unmittelbarer Nähe zu den Grundlastbrunnen O09, O24, O21 und O20 sowie den Spitzenlastbrunnen O22 und O23 der Fassung Nordheide Ost.

Die Toppenstedter Au liegt an der Westflanke der Garlstorfer Rinne. In diesem Bereich wurden quartäre Sande bis in eine Tiefe von ca. 230 m abgelagert, welche, zum Rinnenrand zunehmend, durch grundwassergeringleitende Schichten gegliedert werden. Zur Dokumentation der Absenkenentwicklung in diesem Gebiet sind die Grundwassermessstellen NHO22/1.1, NHO22/1.2 und NHBL7 geeignet und werden nachfolgend diskutiert sowie in Abbildung 29 dargestellt. Ergänzend wird die durch Fremdeinflüsse überprägte Grundwasserstandsentwicklung in der im oberflächennahen Grundwasserleiter verfilterten Grundwassermessstelle NHBF119 gezeigt.

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

Relativ 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 2021 zu. Die förderbedingte Absenkung wirkt sich auf höhergelegene Grundwasserleiter abgeschwächt aus. In den quartären Grundwasserleitern sind im Mittel im Sommerhalbjahr 2021 Absenkbeiträge von etwa 1,0 m im tiefen Quartär (NHO22/1.1, Filtertiefe 28 m u. GOK) und etwa 0,36 m im oberflächennahen Grundwasser (NHBL7, Filtertiefe 1,5 m u. GOK) feststellbar. Gegenüber dem Sommerhalbjahr 2020 fallen die Absenkungen damit zwar geringfügig höher aus (0,92 m in NHO22/1.2 und 0,30 m in NHBL7) befinden sich jedoch innerhalb der üblichen Schwankungsbreiten.

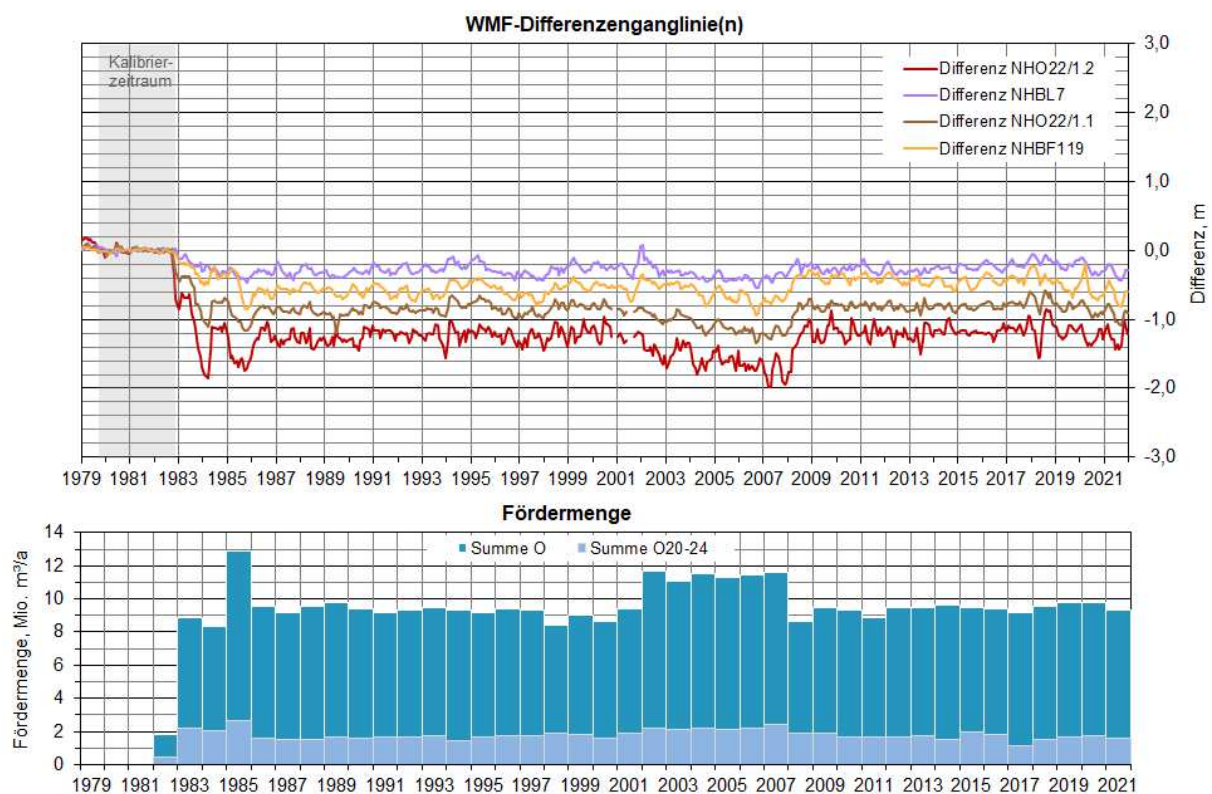


Abbildung 29: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHO22/1.2 (Unterer Hauptaquifer), NHO22/1.1 (tiefes Quartär), NHBL7 und NHBf119 (beide oberflächennahes Grundwasser) und Jahresfördermengen der Brunnen O20 bis O24 sowie der Fassung Ost, gesamt

Für die flache, im oberflächennahen Grundwasser verfilterte Messstelle NNBf119 (Filtertiefe 4 m u. GOK) stellt sich die Absenkenentwicklung abweichend von dem Ganglinienverlauf der oben beschriebenen, benachbarten Grundwassermessstellen dar. Die Differenzenganglinie

dieser Messstelle zeigt insbesondere in den Jahren 1985, 2002 bis 2003, 2008 und 2018 erhebliche Abweichungen von einem ausschließlich durch den Betrieb der HW-Brunnen geprägten Verlauf (vgl. NHO22/1.1 oder NHBL7). In 2020 wurde für NHBF119 im Sommerhalbjahr eine mittlere Differenz von -0,7 m erreicht, welche zu einem erheblichen Teil Fremdeinflüssen zugeordnet wird.

#### Fazit Toppenstedter Au

Für das Berichtsjahr 2020 entspricht die Absenkenentwicklung in etwa 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 11 mit Angabe der Ergebnisse der WMF-Auswertung (fettgedruckt) sowie mit Angaben zum Flurabstand im Bereich der jeweiligen Grundwassermessstelle und Angaben bezüglich des Niedriggrundwasserstand jeweils für das Sommerhalbjahr 2021 aufgeführt. Weiterhin ist die Lage aller Beweissicherungsmessstellen in Anlage 12 dargestellt. Die für die einzelnen Grundwassermessstellen mittels WMF-Auswertung ermittelten Absenkungen wurden zudem hinsichtlich Fremdeinflüssen überprüft (Tabelle 11).

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

Tabelle 11: Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung, potenzielle Auswirkungen, WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2021 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben.

Messstelle	Stratigrafie	Sommerhalbjahr 2021			
		WMF-Auswertung		Flurabstand [m]	Niedrigwasserstand [mNHN]
		Absenkung [m]	Einfluss Fremd		
A7.2	Q1	-		4,37	46,70
FB20	Q0	keine ***)		1,40	49,12
<b>FB32A</b>	<b>Q1</b>	<b>0,59</b>	<b>sehr hoch</b>	<b>2,31</b>	<b>43,63</b>
<b>NB2.1</b>	<b>Q0</b>	<b>0,10</b>	<b>sehr hoch</b>	<b>4,01</b>	<b>56,25</b>
NB3.1	Q0	keine ***)		1,01	47,65
<b>NB4.1</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>		<b>4,48</b>	<b>45,91</b>
<b>NB7.1</b>	<b>Q0</b>	<b>0,14</b>	<b>hoch</b>	<b>2,85</b>	<b>50,01</b>
<b>NB7.2</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>		<b>2,87</b>	<b>50,01</b>
<b>NHBF128</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>		<b>0,84</b>	<b>43,04</b>
<b>NHBF136</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>		<b>1,10</b>	<b>30,51</b>
<b>NHBF139</b>	<b>Q1</b>	<b>0,27</b>	<b>sehr hoch</b>	<b>2,38</b>	<b>49,19</b>

Messstelle	Stratigrafie	Sommerhalbjahr 2021			
		WMF-Auswertung		Flurab- stand [m]	Niedrigwasser- stand [mNHN]
		Absenkung [m]	Einfluss Fremd		
NHBF141	Q1	keine		2,00	50,47
NHBF152	Q1	keine		1,97	44,07
NHBF156	Q1	keine		1,59	41,32
NHBF158	Q1	keine		0,98	36,00
NHBF160	Q1	keine		0,91	30,96
NHBL16	Q1	keine ***)		1,70	46,07
NHBL24	Q1	0,14	sehr hoch	0,56	40,72
NHBL25	Q1	keine ***)		1,97	35,91
NHBL26	Q1	keine ***)		0,98	33,59
NHO2/1.1	Q1	1,21 ***)		10,02	46,28
NHW14/2.1	Q1	-		1,46	39,23
NHW22/2.1	Q1	0,23	sehr hoch	4,12	41,73
NHW24/2.1	Q1	keine		2,99	41,18
NHW34/2.2	Q2	-		-	38,40
NHW36/2A.1	Q1	-		10,34	26,81
NHW6/2.1	Q1	keine		1,38	46,13
NHBS14 *)	Q0/Q1	-		2,11	37,22
NHBS10 *)	Q0/Q1	-		2,09	52,42
Lüllau **)		-		-	-

\*) 2019 hergestellt      \*\*) nicht hergestellt      \*\*\*) WMF-Auswertung nur eingeschränkt möglich

Die Bewertung relevanter Messdaten aus dieser Messstellengruppe erfolgt im „Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring sowie zur Umsetzung der Maßnahmenpläne 2021“ [U10] (Kapitel 3.1.4).

### 8.3.5 Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich Schierhorn (Messstellen- gruppe E)

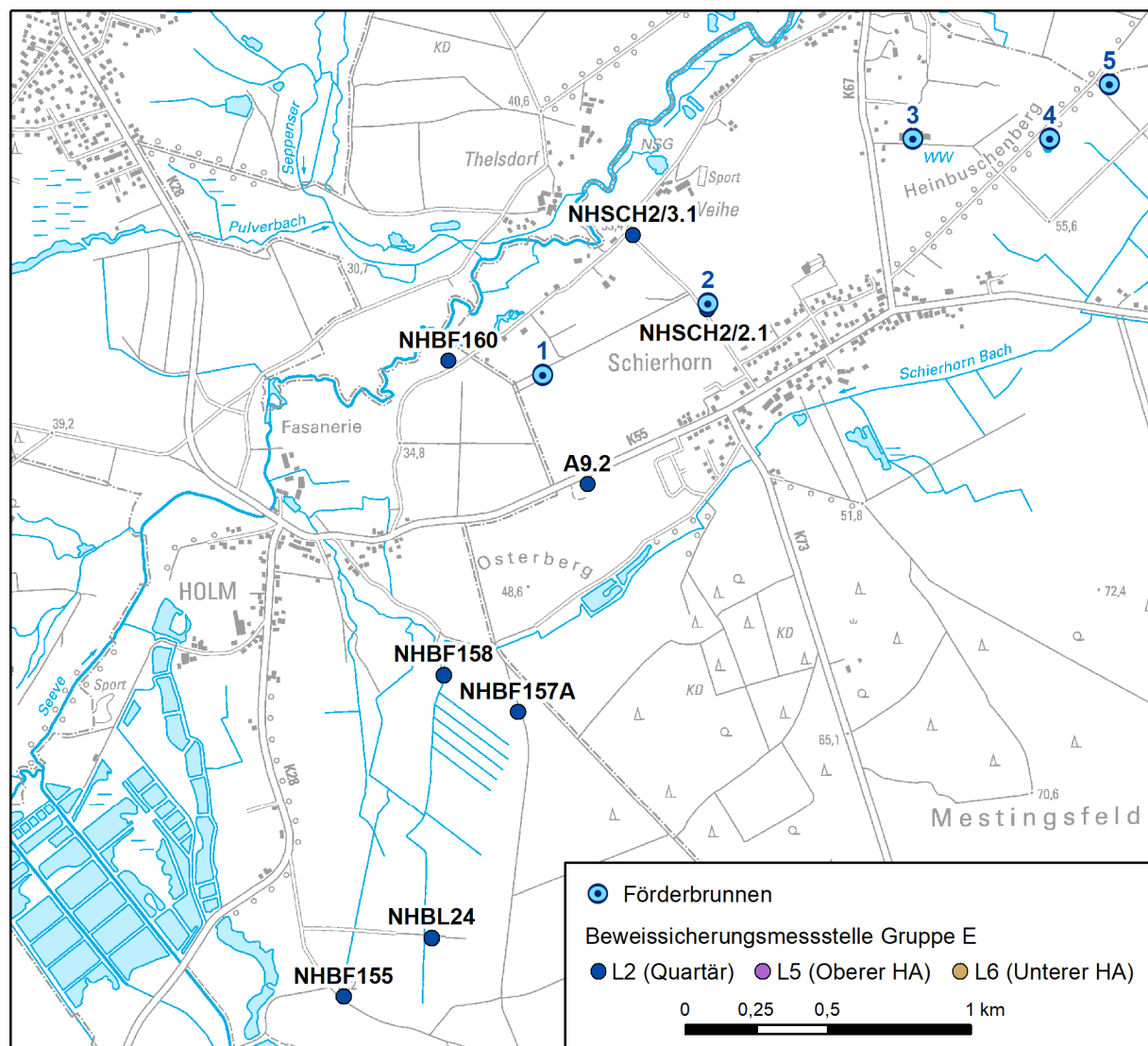
Die hinsichtlich der vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung Schierhorn relevanten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 12 aufgeführt sowie in Abbildung 30 dargestellt. Bis auf A9.2 konnten alle Grundwassermessstellen dieser Gruppe mit dem WMF-Verfahren ausgewertet und hinsichtlich Fremdeinflüssen überprüft werden.



Tabelle 12: Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung Schierhorn mit dem mittleren Absenkbetrag laut WMF-Berechnung für das Sommerhalbjahr sowie Einschätzung des Fremdeinfluss. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben.

Messstelle	Rechtswert	Hochwert	Stratigraphie	WMF-Auswertung Sommer 2021	
				Absenkung	Einfluss
				in m	Fremde
A9.2	559972	5902298	Q2	-	
<b>NHBF155</b>	<b>559115</b>	<b>5900499</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>	
<b>NHBF157A</b>	<b>559725</b>	<b>5901498</b>	<b>Q1</b>	<b>0,26*)</b>	
<b>NHBF158</b>	<b>559466</b>	<b>5901628</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>	
<b>NHBF160</b>	<b>559483</b>	<b>5902730</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>	
<b>NHBL24</b>	<b>559423</b>	<b>5900705</b>	<b>Q1</b>	<b>0,14</b>	<b>sehr hoch</b>
<b>NHSCH2/2.1</b>	<b>560390</b>	<b>5902913</b>	<b>Q2</b>	<b>keine</b>	
<b>NHSCH2/3.1</b>	<b>560130</b>	<b>5903173</b>	<b>Q2</b>	<b>keine</b>	

\*) WMF-Auswertung nur eingeschränkt möglich



Darstellung auf der Grundlage von DTK25-Rasterdaten der LGN - Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen

Abbildung 30: 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.

Die Fassung Schierhorn war im Jahre 2021 noch nicht in Betrieb. In der Grundwassermessstelle NHBF155 wurden 2021 wiederholt keine Absenkungen nachgewiesen. Die 2018 und 2019 festgestellten Absenkungen waren im Wesentlichen durch fremde Entnahmen verursacht. Im Verlauf der Differenzenganglinie von NHBF157A (nur eingeschränkt auswertbar) sind sporadisch auftretende Absenkungen festzustellen. Ein Zusammenhang zwischen Absenkung und HWW-Betrieb ist aufgrund jeglicher fehlender Übereinstimmung mit dem Förderregime auszuschließen.

### **8.3.6 Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich von Fließgewässern (Messstellengruppe F)**

Im Rahmen der Beweissicherung werden die Grundwasserstände in insgesamt 92 Grundwassermessstellen der Messstellengruppe Fließgewässer gemessen und ausgewertet.

Grundsätzlich ist für die Auswertung von Grundwasserständen 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 [U7]. Der Fachbeitrag kommt zu dem Schluss, dass der Einfluss der Grundwasserförderung im Gebiet der Nordheide im Vergleich zur Summe der anderen Einflussgrößen soweit zurücktritt, dass eine Quantifizierung kaum möglich ist.

Auf Grund der großen Anzahl von Messstellen wird auf eine tabellarische Zusammenstellung im Text wie in den anderen Messstellengruppen verzichtet. Die Tabelle mit Grundwassermessstellen ist zusammen mit den WMF-Ergebnissen und der Einschätzung auf Fremdbeeinflussung in Anlage 13 zu finden. In Anlage 14 bis Anlage 17 sind die Messstellen 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 etwa 49% bis 93% am Gesamtabfluss der Oberflächengewässer hat (siehe Fachbeitrag Hydrologie). Wird die Grundwasseroberfläche durch verringerte Grundwasserneubildung oder durch Grundwasserentnahmen 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, schwabende Grundwasserleiter),

- ob das Grundwasser dem Oberflächengewässer zuströmt (effluente Verhältnisse) oder ob das Oberflächengewässer in den Grundwasserleiter einspeist (influyente Verhältnisse),
- wie hoch die hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters und der Gewässersohle (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 (siehe Anlage 13). Die Grundwassermessstellen befinden sich am Oberlauf der Este, oberhalb der Abflussmessstelle Welle. Die Lage dieser Grundwassermessstellen ist in Anlage 14 dargestellt.

Das Quellgebiet der Este befindet sich in einem kleinen Bereich schwebenden Grundwassers, nahe der Ortschaft Ehrhorn und fließt von dort unter influenten Verhältnissen in Richtung Norden. Im Bereich der influenten Gewässerstrecke befindet sich die Gewässersohle über der Grundwasseroberfläche, so dass das Gewässer in Abhängigkeit von der Durchlässigkeit der Gewässersohle und der Überstauhöhe mehr oder weniger Wasser in den Untergrund verlieren kann. Das Flussbett der Este ist in diesem Teilabschnitt über die meiste Zeit im Jahr trocken. 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, das Gewässer also Basisabfluss aus dem Grundwasser erhält. 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 51,8 m NHN und lagen damit etwa auf Höhe der bei etwa 51,5 m NHN befindlichen Gewässersohle, bzw. um bis zu 0,3 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 etwa 600 m bis 800 m westlich der Reservebrunnen W1 und W2 sowie des Grundlastbrunnens W3 in Richtung Norden. WMF-Auswertungen für flache Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser weisen Absenkungen von rd. 0,2 m bis 0,6 m im Nahbereich der genannten Förderbrunnen aus.

Die größten Absenkungen wurden in den Grundwassermessstellen NHBF145A, NHBF168.2 und NHBF167 mit 0,56 m, 0,39 m und 0,49 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 bis 0,3 m auf. Dies zeigt, dass Absenkeinflüsse örtlich in unterschiedlichem Ausmaß beobachtet werden. Beachtenswert ist, dass einige WMF-Auswertungen im Berichtsjahr und auch innerhalb der letzten Jahre außergewöhnliche Absenkenentwicklungen aufzeigen. Im Abschnitt Este werden zunehmend Absenkbeträge festgestellt, die nicht mit dem weitgehend unveränderten Förderbetrieb der nahegelegenen HWW-Brunnen in Zusammenhang zu bringen sind (siehe auch Abschnitt 8.3.3). Die festgestellten Absenkbeträge ergeben sich aus einer Kombination von Fördereinfluss durch HW-Brunnen und anderen Einflüssen.

Anhand eines außergewöhnlichen und von der weitgehend kontinuierlichen Grundlastsituation abweichenden Wechselbetriebes der beiden im Bereich der Este gelegenen Hauptbrunnen W3 und W5 im Jahr 2020 konnte gezeigt werden, dass im oberflächennahen Grundwasser keine unmittelbaren Reaktionen auf den Brunnenbetrieb zu beobachten sind (CAH, 2021 [U4]).

#### 8.3.6.2 Flussgebiet Seeve

Im Flussgebiet Seeve befinden sich 52 Grundwassermessstellen der Beweissicherungsgruppe "Fließgewässer". Die Grundwassermessstellen befinden sich am Oberlauf der Seeve und an ihren Nebengewässern, dem Weseler Bach, dem Weseler Moorbach, dem Handeloh Bach, dem Seppenser Bach und weiteren kleinen Bächen. Die Lage der Grundwassermessstellen sowie die Ergebnisse der WMF-Auswertung sind in Anlage 15 dargestellt. Eine tabellarische Zusammenstellung ist Anlage 13 zu entnehmen. Nachfolgend werden diese Ergebnisse für die jeweiligen Oberflächengewässer Seeve, Weseler Bach, Weseler Moorbach und Handeloh Bach beschrieben.

In den entlang der **Seeve** gelegenen Grundwassermessstellen wurden bis auf Ausnahme der unten beschriebenen Messstellen im Rahmen der hydrogeologischen Genauigkeitsgrenzen von 10 cm keine förderbedingten Absenkungen mittels WMF-Auswertung festgestellt. An der Messstelle NB5 wurde im Berichtsjahr mit 0,14 cm gegenüber den vorangegangenen Jahren erstmalig eine geringfügige Absenkung festgestellt. Der Hintergrund bzw. die Aussagekraft dieser Abweichung kann in diesem Berichtsjahr nicht abschließend bewertet und muss in den kommenden Jahren weiter betrachtet werden. Die Messstellen NB7.1 im Oberlauf sowie die Messstellen NHW22/2.1, NHW23/2.1, NHW24/2.1, NHW25/2.1 und NHW26/2.1 nördlich von Handeloh weisen relativ geringe Absenkungen zwischen 0,1 und 0,3 m auf. Für diese Messstellen ist ein sehr hoher bis dominierender Fremdeinfluss bekannt, so dass ein Großteil der gemessenen Absenkung nicht auf die Brunnenförderung der HWW zurückzuführen ist. Eine Reduzierung im Basisabfluss durch Grundwasserabsenkungen durch die Förderung der Brunnen der westlichen Fassung ist daher nicht zu erwarten.

Der **Weseler Bach** fließt nördlich der Grundlastbrunnen W9, W10 und W11 sowie des Spitzenlastbrunnes W12 in westlicher Richtung der Seeve zu. Das Quellgebiet des Weseler Baches befindet sich nordöstlich der Ortschaft Wesel, im Bereich eines schwebenden Grundwasserstockwerkes. Eine Beeinflussung des aus dem schwebenden Grundwasserstockwerk gespeisten Weseler Baches ist hier auszuschließen. Westlich der Straße von Wesel nach Schierhorn geht der Weseler Bach für etwa 500 Meter aus dem Bereich des schwebenden Stockwerkes in influente Verhältnisse über. In diesem Bereich kann der Bach, je nach Durchlässig-

keit 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 oberstromig einspeisenden schwebenden Grundwasser und der Durchlässigkeit der Gewässersohle abhängig. Da sich in diesem Bereich die Gewässersohle über der Grundwasseroberfläche befindet, ist eine förderbedingte Beeinflussung ebenfalls auszuschließen. Etwa 1,5 Kilometer stromaufwärts von der Abflussmessstelle Kohrs-M1 wird der Weseler Bach effluent. Damit fließt in diesem Bereich Grundwasser dem Bach zu (Basisabfluss). Wie im Fachbeitrag Hydrologie dargestellt [U7], 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 NHBF152 und NHBF155 sind im Berichtsjahr 2021 nur an der NHBF155 geringfügige Absenkungen von 0,12 m festzustellen. Allerdings ist für diese Messstellen neben dem möglichen Fördereinfluss von HWW ein hoher Fremdeinfluss feststellbar, so dass angesichts der insgesamt geringen Absenkbeträge kein nennenswerter Beitrag durch die HWW-Förderung anzunehmen ist.

Der **Weseler Moorbach** verläuft südlich der Ortschaft Wesel und auch südlich der Förderbrunnen W9 bis W12. Das Quellgebiet sowie der Oberlauf des Weseler Moorbaches bis etwa auf Höhe der Grundwassermessstelle NHBL33 befindet sich im Bereich eines schwebenden Grundwasserstockwerkes. Bis etwa zur Grundwassermessstelle FB19 verläuft der Weseler Moorbach über eine Strecke von ca. 1,5 km unter influenten Verhältnissen. Da in diesem Bereich die Gewässeroberfläche über der Grundwasseroberfläche liegt, kann der Bach Wasser in den Untergrund „verlieren“. Eine nennenswerte Förderbeeinflussung ist unter diesen Verhältnissen nicht zu erwarten. Erst unterhalb dieses Bereiches wird der Weseler Moorbach effluent, das heißt, Grundwasser strömt dem Oberflächengewässer zu (Basisabfluss).

In den Grundwassermessstellen NHBF139, NHBL33 und FB19 wurden in den Vorjahren Absenkungen festgestellt, die nicht in einen Zusammenhang mit dem HWW-Förderbetrieb zu bringen waren. Auch im Jahr 2021 wurden Einflüsse in den Grundwassermessstellen NHBF139 (0,32 m) und NHBL33 (0,18 m) festgestellt, die nicht in Übereinstimmung mit dem auf nahezu unverändertem Niveau fortgeführten Förderbetrieb zu bringen sind. In der Messstelle FB19 wurden keine Absenkungen festgestellt. Die Feststellung, dass die Absenkungen in der Grundwassermessstellen NHBF139 und NHBL33 durch Fremdentnahmen verursacht werden, ergibt sich aus der fehlenden Korrelation mit Differenzenganglinien von eindeutig förderbeeinflussten Messstellen aus dem Förderhorizont bzw. dem Oberen Hauptaquifer und trifft ganz besonders für die NHBF139 mit der stärksten gemessenen Absenkung zu. Die Differenzenganglinie dieser Messstelle fällt von Werten um 0 m seit etwa 2002 auf ein Absenk-niveau von mehr als 0,7 m zum Ende 2021 ab und zeigt eine erhebliche Überprägung der Absenkenentwicklung auf, die keinerlei Parallelen zum Förderbetrieb der HWW-Brunnen aufweist. Eine Förderbeeinflussung durch den Betrieb der HWW-Brunnen ist für diese Messstelle und weitere untersuchte Messstellen in diesem Abschnitt in 2021 nicht nachweisbar.

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) [U7].



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, NHW6/1.1 und NHW6/2.1, deren Daten mittels WMF-Verfahren ausgewertet wurden. Mit Ausnahme der Grundwassermessstelle NHW6/1.1, deren Daten Absenkungen von -0,34 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 Anlage 13). Die Lage dieser Grundwassermessstellen mit den Ergebnissen der WMF-Auswertung sind in Anlage 16 dargestellt. Die Grundwassermessstellen liegen an der Schmalen Aue, oberhalb der Abflussmessstelle Hanstedt sowie an einigen Nebengewässern, darunter dem Radenbach.

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 Hanstedter 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 auf die HWW-Förderung zurückzuführenden Absenkungen der Grundwasseroberfläche und hierdurch verursachte Reduzierung des Basisabflusses festzustellen.

Die Ausnahmen bilden die Grundwassermessstellen NB14.1 und NB15.1 mit berechneten Absenkungen von 0,48 m bzw. 0,69 m, westlich der Ortschaft Schätzendorf, und die Grundwassermessstelle FB12 (Absenkung: 0,26 m), südlich von Hanstedt. Wie in Anlage 13 dargestellt, werden die beschriebenen Absenkungen durch eine Fremdbeeinflussung überprägt.

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 Anlage 13 dargestellt. Die Grundwassermessstellen befinden sich an den Gewässern Aubach und Nordbach bzw. deren oberstromigen Zuflüssen, welche der Luhe zufließen (vgl. Anlage 17).

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 in den Zuflüssen zum 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 und südlich der Ortschaft Garlstorf bzw. südlich der Ortschaft Toppenstedt. Die Brunnen O20 bis O24 liegen zwischen 200 m und 2.200 m vom Aubach entfernt auf beiden Seiten des Gewässers. Für die im unmittelbaren Einflussbereich dieser Förderbrunnen befindlichen flachen Grundwassermessstellen NHBL7 und NHBF119 wurden mittels WMF-Verfahren im Jahre 2021 Absenkungen von 0,32 m bis 0,63 m berechnet. Diese Absenkungen ergeben sich durch überlagernde Einflüsse von Grundwasserentnahme aus Grundlastbrunnen, Spitzenlastbrunnen und werden bei NHBF119 auch 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.

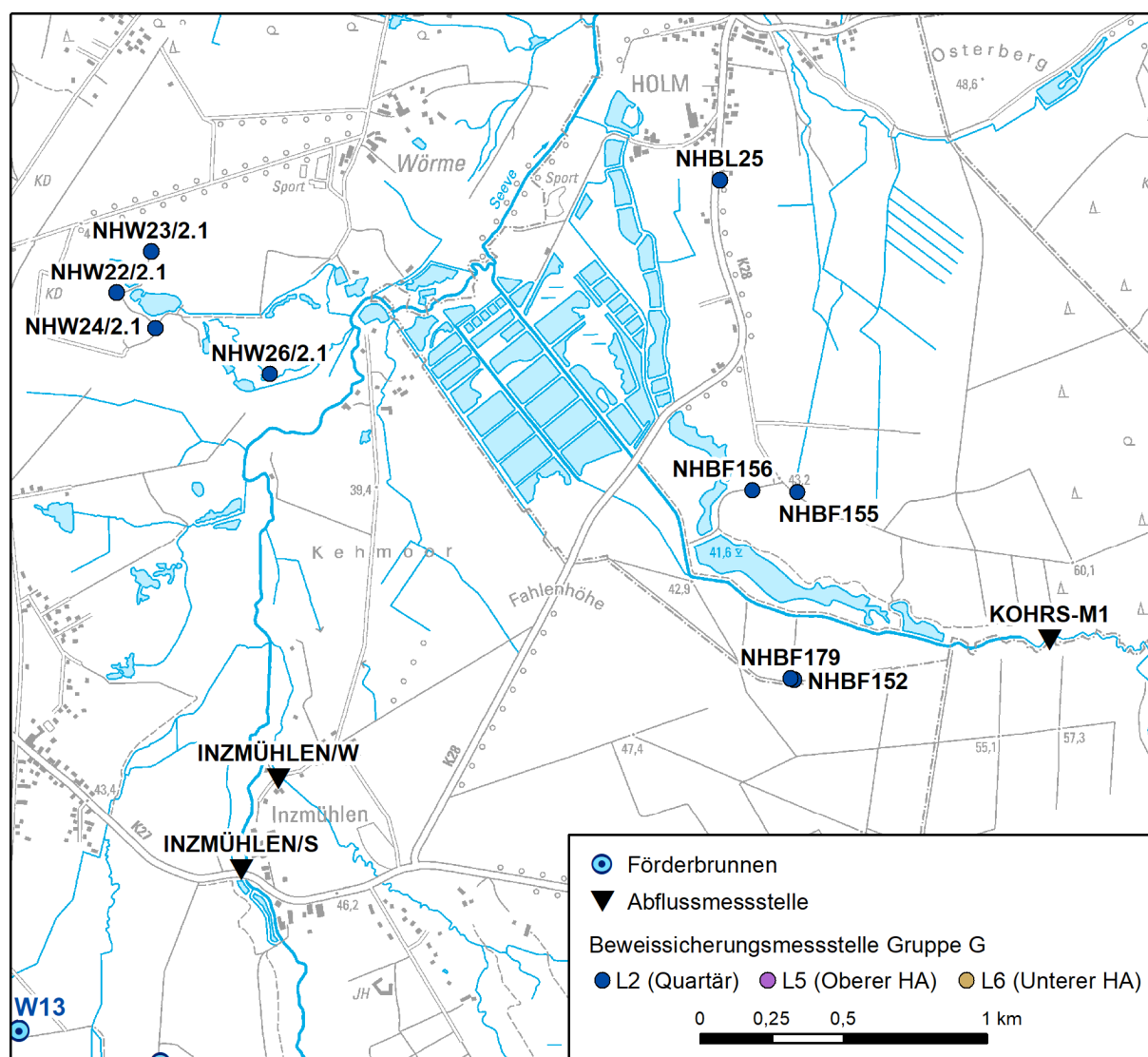
Im Bereich des Nordbaches werden auf der Grundlage von WMF-Auswertungen, mit Ausnahme der Grundwassermessstelle FB2, keine Absenkungen der Grundwasseroberfläche ausgewiesen. In der Grundwassermessstelle FB2 wurde im Jahre 2021 eine mittlere Differenz von 0,38 m ermittelt. Die Wasserstandsdaten dieser Messstelle sind mit dem WMF-Verfahren nur eingeschränkt kalibrierbar, so dass die Ergebnisse nur wenig aussagekräftig und die ermittelten Differenzen wenig belastbar 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 2021 keine relevante Absenkung nachgewiesen.

#### **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 31 dargestellt. Die Daten der acht Beweissicherungsmessstellen konnten mit dem WMF-Verfahren ausgewertet werden. Die Ergebnisse der Auswertung sowie eine Abschätzung von Fremdeinflüssen ohne Beteiligung von HW-Entnahmen, ist in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13: Übersicht WMF-Auswertung Beweissicherung Teiche

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2021	
		Absenkung in m	Einfluss Fremde
NHBF152	Q1	keine	
NHBF155	Q1	0,12	hoch
NHBF156	Q1	keine	
NHBL25	Q1	keine	
NHW22/2.1	Q1	0,23	sehr hoch
NHW23/2.1	Q1	0,29	sehr hoch
NHW24/2.1	Q1	0,11	sehr hoch
NHW26/2.1	Q2	0,17	sehr hoch



Darstellung auf der Grundlage von DTK25-Rasterdaten der LGN - Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen

Abbildung 31: 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, NHBF155 und NHBF156. Im Berichtsjahr 2021 ist mittels WMF-Auswertung eine geringfügige

Grundwasserabsenkung (12 cm) nur in der Messstelle NHBF155 festgestellt worden. Diese Absenkung ist auf den hohen Einfluss von Fremdentnahmen in diesem Bereich zurückzuführen. In Kapitel 8.3.9 werden weitere Erläuterungen zu den Auswertungsergebnissen dieser Messstelle gegeben.

Im Bereich der Quellteiche westlich der Seeve liegen die Beweissicherungsmessstellen NHW22/2.1, NHW23/2.1, NHW24/2.1 und NHW26/2.1. In allen aufgeführten Grundwassermessstellen wurden Absenkungen nachgewiesen, die größte mit 0,29 m in NHW23/2.1 (siehe Tabelle 13). 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 Basisabflusses aus dem Grundwasser, der unter bestimmten Umständen den genannten Teichen zuströmen kann, ist im Vergleich zu den zur Regulierung der Wasserspiegel erforderlichen Oberflächenwassermengen als gering zu beurteilen. Da eine mögliche förderbedingte Absenkung durch den Brunnenbetrieb, wenn überhaupt, nur einen kleinen Anteil der gemessenen Absenkung verursachen würde, ist ein möglicher Einfluss durch einen HWW-Brunnenbetrieb zu vernachlässigen.

### **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 14 aufgeführt.

Tabelle 14: 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 Beweissicherungsmessstellen mit den jeweils zugeordneten Brunnen Dritter sind in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15: Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmebrunnen Dritter, Beweissicherungsmessstellen mit aussagefähiger WMF-Auswertung sind „fett“ dargestellt

Index	RW	HW	Grundwasserleiter	Beweissicherungsmessstelle	WMF-Auswertung 2021	
					Absenkung	Einfluss
					in m	Fremde
10104	3571987	5896799	L2	<b>HL42.1</b>	<b>keine</b>	
10146	3567200	5900600	L2	<b>FB32A</b>	<b>0,62</b>	<b>sehr hoch</b>
10172	3573305	5903281	L2	<b>NHO23/2.1</b>	<b>0,99</b>	
10139	3561220	5899556	L2	<b>HL57.1</b>	<b>0,50</b>	<b>gering</b>
10164	3573198	5902568	L2	<b>NHO23/2.1</b>	<b>0,99</b>	
10190	3568549	5905047	L2	<b>NHBL18A</b>	<b>keine</b>	
30126	3565680	5896630	L2	NHW28/1	0,60	
30212	3577450	5892990	L2	NHBF101A	keine	
30074	3574925	5916020	L2	XAS25.1	–	
30142	3573590	5907750	L4	NHE7.3	-	
30143	3573605	5907730	L4	NHE7.3	–	

Die Grundwasserabsenkungen in den Brunnen 10104, 10146, 10172, 10139, 10164, 10190, 30126 und 30212 können auf der Grundlage der Auswertung von WMF-Grundwassermessstellen bewertet werden. Für die Brunnen 10104, 10190, und 30212 wurden keine zusätzlichen, durch die HWW-Förderung verursachte Absenkungen ausgewiesen. Bei den Brunnen 10146, 10172, 10139, 10164 und 30126 lagen die in den Messstellen feststellbaren zusätzlichen Absenkungen unterhalb des Bewertungskriteriums, so dass keine oder keine erhebliche Nutzungsbeeinträchtigung vorliegt.

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

### 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. m<sup>3</sup>/a und der für die Brunnen W9 bis W11 beantragten bzw. mit dem Modell simulierten Entnahmemengen mögliche Beeinträchtigungen nicht sicher ausgeschlossen werden. Deshalb 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. m<sup>3</sup>) im 10-Jahresmittel, was einer Verringerung der Förderung um 600.000 m<sup>3</sup>/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 32 dargestellt.

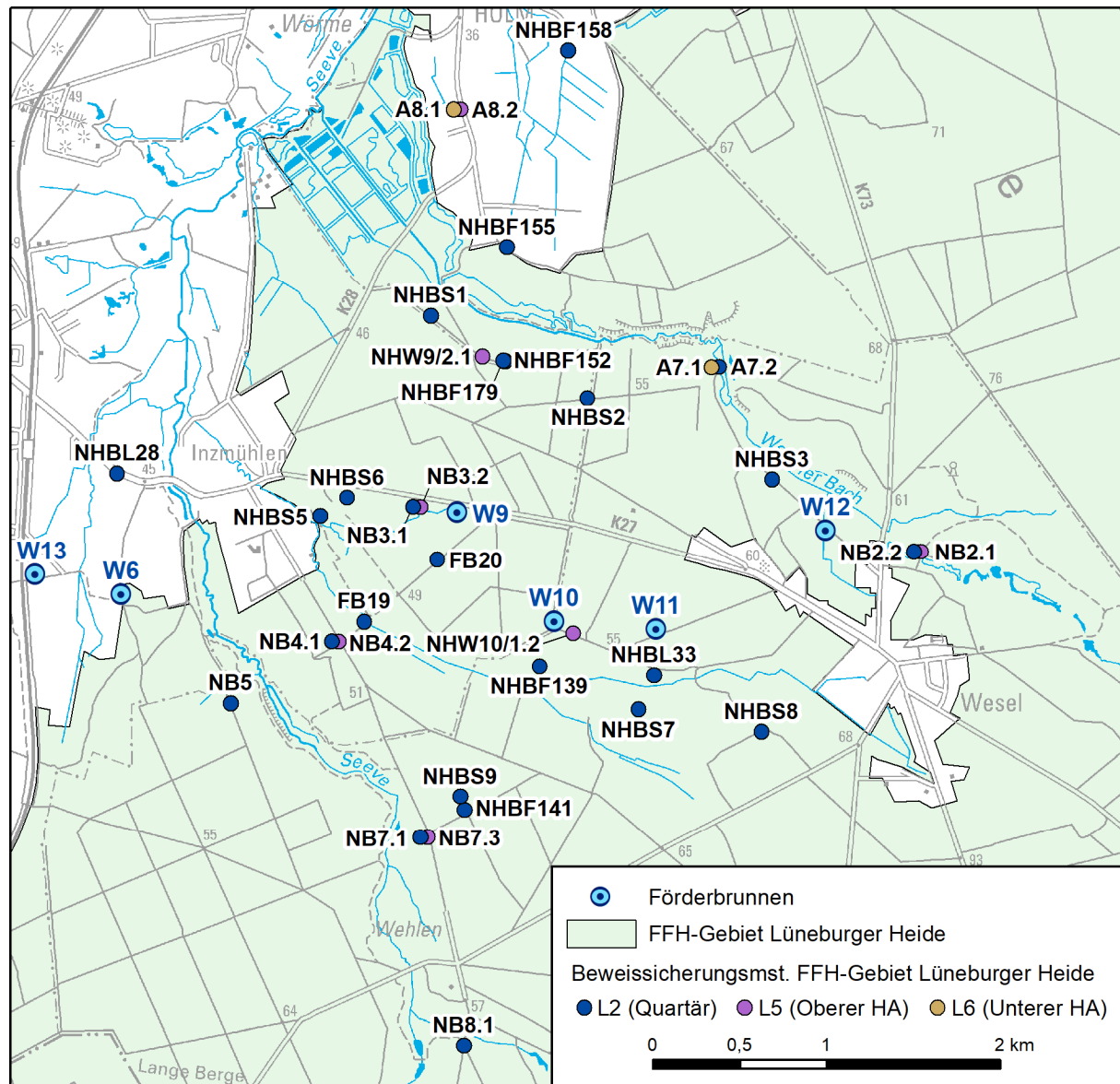


Abbildung 32: Lage der Beweissicherungsmessstellen zur Überwachung von möglichen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im FFH-Gebiet Lüneburger Heide.

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;
- statistische Auswertung der Daten mindestens monatlich, von April bis Juli zweiwöchentlich mit Wiener-Mehrkanalfilter oder vergleichbarem Verfahren;
- Grundlage für die Bewertung der Absenkung war die Signifikanzschwelle von 10 cm;
- Auswertung der Abflussmessstellen Inzmühlen/S, Inzmühlen/W und Kohrs-M1 (Weseler Bach).

Die monatliche WMF-Auswertung der aus dem Beweissicherungsmessstellen erhobenen Daten inklusive weiterer Auswertungen sind in Anlage 18 dargestellt. Von den insgesamt 33 Beweissicherungsmessstellen wurden 22 Messstellen mittels WMF-Verfahren ausgewertet. Die Daten der Grundwassermessstellen A7.2 und A8.2 wurden aufgrund unplausibler Auswertungsergebnisse nicht berücksichtigt. Einige weitere Grundwassermessstellen sind auf Grund ungünstiger Positionierung der Filterstellungen (NB2.1, NB3.1, NB5) als auch dominanter Fremdüberprägung (NHBF139) nicht geeignet für belastbare Aussagen in Bezug auf eine förderbedingte Beeinflussung des oberflächennahen Grundwassers durch den HWW-Förderbetrieb. 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. Im Zeitraum vom 1. April bis 31. Juli wurden die Grundwasserstandsdaten aus den Beweissicherungsmessstellen wöchentlich ausgelesen und im Abstand von 14 Tagen mittels Trendbeobachtungen ausgewertet.

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

#### Weseler Bach

Im Berichtsjahr wurde die Förderung aus den Brunnen im Bereich des Weseler Baches im Vergleich zum Vorjahr geringfügig erhöht. Die durchschnittliche Absenkung hat sich dementsprechend auch geringfügig um 0,08 m (A7.1 / Förderhorizont Unterer Hauptaquifer) bzw. 0,06 m (NB2.2 / Niveau Oberer Hauptaquifer) erhöht. Für die Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser ergeben sich keine Hinweise auf eine förderbedingte Absenkung. In der Grundwassermessstelle NB2.1 (Q0, schwebendes Grundwasser) wurde eine mittlere Absenkung unterhalb der Signifikanzschwelle gemessen und in der Vergangenheit zudem große Fremdeinflüsse festgestellt.

#### Weseler Moorbach

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

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

#### Seeve/Rehmbach

Im Gebiet Seeve/Rehmbach wurden in den Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser keine durch die Grundwasserentnahme HWW verursachten Absenkungen der Grundwasseroberfläche festgestellt. In der Grundwassermessstelle NB5 wurden im Jahresmittel eine Absenkung von 0,14 m ermittelt. Der Verlauf der Differenzenganglinie gibt Hinweise auf eine mögliche Fremdbeeinflussung. Die Messstelle ist nur eingeschränkt für eine belastbare Beurteilung förderbedingter Absenkungen geeignet[U7].

#### Holmer Teiche

Wie Anlage 18 zu entnehmen ist, wiesen die Messstellen im Unteren Hauptaquifer im Umfeld der Teiche (A7.1, A8.1) mittlere Absenkungsbeträge um 0,54 m (A7.1) und 0,11 m (A8.1) auf und lagen damit rd. 0,1 m unter dem Niveau der Vorjahre. Zur Überwachung des oberflächennahen Grundwassers wurden die Messstellen NHBF152 und NHBF155 verwendet. An der Grundwassermessstelle NHBF152 wurde im Jahresmittel 2021 keine Absenkung festgestellt. In der Grundwassermessstelle NHBF155 wurde für das gesamte 2021 eine durchschnittliche

Absenkung von 0,12 m ermittelt. Bei der monatlichen Betrachtung der Absenkungswerte zeigt sich, dass beide oberflächennahen Messstellen ihre Hauptabsenkungen in den Wintermonaten haben, in denen die nahe gelegenen Fischteiche üblicherweise nicht befüllt sind. Hier ist ein direkter Zusammenhang mit dem Teichbetrieb anzunehmen. Im Rahmen der methodischen Genauigkeit des Auswertungsverfahrens ist kein Zusammenhang mit der HWW-Förderung ableitbar.

#### Schierhorn

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

#### Skarbersmoor

Für das Gebiet Skarbersmoor wurden keine Grundwasserabsenkungen nachgewiesen.

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

### **8.3.10 Messstellengruppe Landwirtschaftliche Beweissicherung**

Die hinsichtlich der landwirtschaftlichen Beweissicherung relevanten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 16 aufgeführt. Die Lage der Messstellen ist Anlage 19 zu entnehmen. Die Grundwassermessstellen, für die eine WMF-Auswertung vorliegt, sind in der Tabelle „fett“ gekennzeichnet. Für alle aufgeführten Grundwassermessstellen sind in Anlage 5 Steckbriefe mit Grundwasserganglinien und statistischen Auswertungen hinterlegt. Eine Auswertung und Bewertung der Daten erfolgt im „Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring sowie zur Umsetzung der Maßnahmenpläne 2021“[U10].

Tabelle 16: Übersicht Beweissicherungsmessstellen landwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung WMF-Differenz im Sommerhalbjahr, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand. Grundwassermessstellen mit WMF-Auswertung sind „fett“ dargestellt.

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung Sommerhalbjahr 2021		Flurabstand in m	Jahresniedrigwasserstand in mNHN
		Absenkung	Einfluss		
		in m	Fremd		
<b>NB14.1</b>	<b>Q1</b>	<b>0,50</b>	<b>hoch</b>	<b>1,58</b>	<b>47,31</b>
<b>NB6.1</b>	<b>Q1</b>	<b>0,33</b>	<b>vermutlich</b>	<b>1,97</b>	<b>48,79</b>
<b>NHBF119</b>	<b>Q1</b>	<b>0,70</b>	<b>hoch</b>	<b>1,28</b>	<b>40,17</b>
NHBF157A	Q1	0,26**)	möglich	2,44	38,24
<b>NHBF158</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>		<b>0,98</b>	<b>36,00</b>
<b>NHBL25</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>		<b>1,97</b>	<b>35,91</b>
<b>NHBL33</b>	<b>Q1</b>	<b>0,16</b>		<b>2,13</b>	<b>53,79</b>
<b>NHBL7</b>	<b>Q1</b>	<b>0,33</b>		<b>1,27</b>	<b>36,37</b>
NHBS14 *)	Q1	-	-	2,11	37,22

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

### **8.3.11 Messstellengruppe Forstwirtschaftliche Beweissicherung**

Die hinsichtlich der forstwirtschaftlichen Beweissicherung relevanten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 17 aufgeführt. Die Lage der Messstellen ist Anlage 19 zu entnehmen. Die

Grundwassermessstellen, für die eine WMF-Auswertung vorliegt, sind in der Tabelle „fett“ gekennzeichnet. Für alle aufgeführten Grundwassermessstellen sind in Anlage 5 Steckbriefe mit Grundwasserganglinien und statistischen Auswertungen hinterlegt. Eine Auswertung und Bewertung der Daten erfolgt im „Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring sowie zur Umsetzung der Maßnahmenpläne 2021“[U10].

Tabelle 17: Übersicht Beweissicherungsmessstellen forstwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung Absenkung, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung 2021		Flur-ab-stand in m	Jahresniedrig- wasserstand in mNHN
		Absenkung	Einfluss		
		in m	Fremd		
NHBF109	Q1	0,19	hoch	2,58	30,18
NHBF119	Q1	0,63	hoch	1,28	40,17
NHBF139	Q1	0,32	sehr hoch	2,38	49,19
NHBF143	Q1	0,38		4,87	50,05
NHBF144	Q1	0,54	erheblich	5,30	51,63
NHBF155	Q1	0,12	hoch	1,65	41,74
NHBF167	Q1	0,49	hoch	3,03	51,66

## 9 Empfehlungen

Der Fachbeitrag Hydrogeologie 2020 [U4] enthielt Empfehlungen bezüglich einer

- Umstellung des Intervalls für die Standardauslesung der Datensammler von monatlich auf vierteljährlich sowie einer
- Anpassung des Messnetzes auf Grund von defekten Grundwassermessstellen (siehe auch Abschnitt 3).

Die dort platzierten Empfehlungen wurden in Form von Änderungsanträgen beim Landkreis Harburg eingereicht. Die sich daraus hinsichtlich der zu beobachtenden Grundwassermessstellen ergebenden Konsequenzen wurden im vorliegenden Bericht berücksichtigt.

Aus der Auswertung der Beweissicherung für das hiermit vorliegende dritte Berichtsjahr ergeben sich weitere Empfehlungen für die Anpassung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen. HWW wird hierzu entsprechende Änderungsanträge beim Landkreis Harburg einreichen.

### 9.1 Vorschläge zur Anpassung des Messnetz Grundwassermessstellen

#### 9.1.1 *Entlassung von NB6.3/1 und NB7.3/1 aus der Beweissicherung*

An den Standorten der beiden Grundwassermessstellen NB6.3/1 und NB7.3/1 bestehen jeweils fast identisch ausgebaute Grundwassermessstellen (NB6.3 neben NB6.3/1 und NB7.3 neben NB7.3/1) deren Messbetrieb mit Datensammler redundante Messwerte ohne zusätzlichen Erkenntnisgewinn liefert. Die beiden genannten Messstellen können daher aus der Beweissicherung entlassen werden.

## **9.2 Erweiterung, Anpassung oder Ablösung des WMF**

Der über Jahre eingesetzte Wiener-Mehrkanal-Filter hat sich vielfach bewährt und seine Stärken im Vergleich zu einer Direktbewertung von Wasserstandsganglinien oder auch einfachen Messreihendifferenzen unter Beweis gestellt. Ein großer Vorteil war die Verwendbarkeit von Kalibrierzeiträumen aus der Zeit vor der Inbetriebnahme der Fassungen West und Ost des Wasserwerk Nordheide. Hierdurch konnte eine Überprägung der Auswertung durch den Förderbetrieb mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Allerdings liegen die Kalibrierzeiträume nunmehr einige Jahrzehnte in der Vergangenheit. Vor dem Hintergrund vermehrt intensiver Witterungswechsel können sich hierdurch zunehmende nichtlineare Abweichungen zwischen der Wasserstandsentwicklung in den Referenzmessstellen und den Prüfmessstellen ergeben. Zudem sind auch zwischenzeitliche standortspezifische Änderungen des Grundwasserneubildungsregimes in unbekannter Ausprägung möglich und zunehmend wahrscheinlich. Letztlich ändert sich mit den nunmehr vorliegenden im Stundentakt hochverdichteten Wasserstandsmessdaten die Anforderung an das Auswerteverfahren entsprechend.

Vor diesem Hintergrund ist mit der Suche nach geeigneten Auswertungsalternativen begonnen worden. Hierbei soll ein statistisches Verfahren gefunden werden, welches auch in Zukunft robuste Aussagen über förderbedingte Absenkungen liefern kann.

Derzeit sind erste Versuche mit dem niederländischen Auswertungstool „Menyanthes“ beauftragt worden. Menyanthes verwendet die PIRFICT-Methode [U14], um eine Ganglinie durch verschiedene Erklärserien statistisch zu modellieren. Damit ähnelt es in den Grundzügen dem WMF, bietet aber die Möglichkeit neben Referenzmessstellen auch meteorologische Daten und Fördermengen in den Kalibrierprozess mit einfließen zu lassen.

Die Zielstellung ist hierbei eine langfristig verlässlichste Auswertemethode zu finden und kurz- bis mittelfristig eine Erweiterung, Anpassung oder Ablösung des WMF-Verfahrens durchzuführen.



## Abbildungen und Tabellen

### Abbildungen

Abbildung 1:	Übersicht Lage Förderbrunnen und Beweissicherungsmessstellen	5
Abbildung 2	Monatsniederschläge des Jahres 2021 im Vergleich zum Vorjahr und zum langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)	8
Abbildung 3:	Abweichungen der Monatsniederschläge der Jahre 2020 und 2021 in Prozent vom langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)	9
Abbildung 4:	Jahresniederschläge der Jahre 1991 bis 2021 im Vergleich zum langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)	9
Abbildung 5:	Abweichungen der Jahresniederschläge der Jahre 1991 bis 2021 in Prozent vom langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)	10
Abbildung 6:	Lage der Förderbrunnen	11
Abbildung 7:	Übersicht Reserve- und Spitzenlastbrunnen	16
Abbildung 8:	Lageplan Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor	20
Abbildung 9:	Exemplarische Darstellung eines Grundwassermessstellen-Steckbriefes mit Grundwasserganglinien und statistischer Auswertung	21
Abbildung 10:	Lage der Referenzmessstellen der WMF-Auswertung	23
Abbildung 11:	Hydrogeologischer Schnitt entlang der Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost [U13]	26
Abbildung 12:	Grundwasserstandsganglinie der von HW-Brunnen unbeeinflussten Messstelle WR3. Berichtsjahr farblich hervorgehoben	29
Abbildung 13:	Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung West sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht genannten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt.	31
Abbildung 14:	Differenzganglinie der Grundwassermessstelle NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W1 bis W3	32
Abbildung 15:	Differenzganglinie der Grundwassermessstelle HL27.1 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W14-W17	33
Abbildung 16:	Differenzganglinie der Grundwassermessstelle NHW6/3.2 (Unterer Hauptaquifer) und NHW6/2.1 (Oberflächennahes Grundwasser) mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W4 bis W6 und W13	34
Abbildung 17:	Differenzganglinien der Grundwassermessstellen A7.1 und HL57.3 (beide Niveau UHA) sowie Jahresfördermengen der Brunnengruppe W9 bis W12	35
Abbildung 18:	Differenzganglinien der Grundwassermessstellen NB4.1, NB7.2, NHBF141 und HL57.1 im oberflächennahen Quartär sowie Jahresfördermengen der Brunnengruppe W9 bis W12	36
Abbildung 19:	Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Ost sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht genannten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt.	37
Abbildung 20:	Differenzganglinien der Grundwassermessstellen NB14.2, NHO12/4.2 und NHE7.4 mit Jahresfördermengen der Fassung Ost	38
Abbildung 21:	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 genannten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt.	39
Abbildung 22:	Grundwasserstandsganglinien der Messstellen NHW6/2.3 (Unterer Hauptaquifer, NHW6/2.2 (Oberer Hauptaquifer) und NHW6/2.1 und WR3 im oberflächennahen Grundwasser. [Hinweis: Ganglinie der WR3 für die Darstellung parallel verschoben]	41
Abbildung 23:	Grundwasserstandsganglinien der Messstellen NHW12/1.2A (Unterer Hauptaquifer), NHW12/1.1 und NB2.2 (Oberer Hauptaquifer) und NB2.1 und WR3 im oberflächennahen Grundwasser. [Hinweis: Ganglinien der NHW12/1.2A für die Darstellung parallel verschoben]	42
Abbildung 24:	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 genannten Messstellen sind mit der Messstellenbezeichnung hervorgehoben.	45
Abbildung 25:	Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBF 167, NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3	46
Abbildung 26:	Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBF167, NHBF169.2, NHBF171, NHW1/5.1 und NHW1/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3	47
Abbildung 27:	Differenzenganglinie der Grundwassermessstellen NB4.1 und NB4.2 mit Jahresfördermengen der Brunnen W9 bis W12	48
Abbildung 28:	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 genannten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt.	49
Abbildung 29:	Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHO22/1.2 (Unterer Hauptaquifer), NHO22/1.1 (tiefes Quartär), NHBL7 und NHBF119 (beide oberflächennahes Grundwasser) und Jahresfördermengen der Brunnen O20 bis O24 sowie der Fassung Ost, gesamt	50
Abbildung 30:	Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Schierhorn sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe E) im Bereich Schierhorn.	54
Abbildung 31:	Lage der für die Beweissicherung relevanten Teichanlagen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen und Lage der Abflussmessstellen an Fließgewässern (Gruppe G).	60
Abbildung 32:	Lage der Beweissicherungsmessstellen zur Überwachung von möglichen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im FFH-Gebiet Lüneburger Heide.	63

## **Tabellen**

Tabelle 1:	Übersicht Änderungsantrag zu Beweissicherungsmessstellen	6
Tabelle 2:	Monatsniederschläge der DWD-Station Soltau 2011 bis 2021	8
Tabelle 3:	Übersicht Niederschläge im Winter 2020 / 2021	10
Tabelle 4:	Übersicht im Jahr 2021 geförderter Grundwassermengen Fassung West	13
Tabelle 5:	Übersicht im Jahr 2021 geförderter Grundwassermengen Fassung Ost	14
Tabelle 6:	Rohwasserbeschaffenheit der Förderbrunnen - ausgewählte Parameter (Jahresmittelwerte der Analysen 2021)	18
Tabelle 7:	Auffällige Labordaten im Brunnen W12	19
Tabelle 8:	Im Bericht verwendete hydrostratigraphische Klassifizierungen	22
Tabelle 9:	Verwendete Referenzmessstellen	24
Tabelle 10:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung (bisherige Auswirkungen), WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2021 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben	44
Tabelle 11:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung, potenzielle Auswirkungen, WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2021 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben.	51
Tabelle 12:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung Schierhorn mit dem mittleren Absenkbetrag laut WMF-Berechnung für das Sommerhalbjahr sowie Einschätzung des Fremdeinfluss. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben.	53
Tabelle 13:	Übersicht WMF-Auswertung Beweissicherung Teiche	60
Tabelle 14:	Potenziell von der beantragten Grundwasserentnahme der HWW beeinträchtigte Brunnen Dritter	61
Tabelle 15:	Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmebrunnen Dritter, Beweissicherungsmessstellen mit aussagefähiger WMF-Auswertung sind „fett“ dargestellt	62
Tabelle 16:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen landwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung WMF-Differenz im Sommerhalbjahr, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand. Grundwassermessstellen mit WMF-Auswertung sind „fett“ dargestellt.	65
Tabelle 17:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen forstwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung Absenkung, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand	66

## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 : Übersicht Beweissicherungsmessstellen
- Anlage 2 : Beweissicherungsmessstellen im Quartären Grundwasserleiter)
- Anlage 3 : Beweissicherungsmessstellen im Oberen Hauptaquifer
- Anlage 4 : Beweissicherungsmessstellen im Unteren Hauptaquifer
- Anlage 5 : Grundwassermessstellensteckbriefe
- Anlage 6 : Tabellarische Darstellung Ergebnisse Wiener-Mehrkanal-Filter-Auswertung 2021
- Anlage 7 : Übersichtslageplan WMF-Auswertung 2021
- Anlage 8 : Tabellarische Darstellung Analysenergebnisse Rohwasser
- Anlage 9 : Exemplarische Reinwasseruntersuchung 2021
- Anlage 10: Tabellarische Darstellung Analysenergebnisse 2020 des Parameters Chlorkresole
- Anlage 11: Übersichtslageplan Beweissicherungsmessstellen Gruppe C
- Anlage 12: Übersichtslageplan Beweissicherungsmessstellen Gruppe D
- Anlage 13: Grundwassermessstellen der Beweissicherung Gruppe „UVS WRRL Fließgewässer“ (Gruppe F)
- Anlage 14: Detailplan Flussgebiet Este
- Anlage 15: Detailplan Flussgebiet Seeve
- Anlage 16: Detailplan Flussgebiet Schmale Aue
- Anlage 17: Detailplan Flussgebiet Luhe
- Anlage 18: Übersicht WMF-Auswertung FFH-Gebiet Lüneburger Heide
- Anlage 19: Übersichtslageplan Beweissicherungsmessstellen aus landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Beweissicherung
- Anlage 20: Bohrprofile und Ausbauzeichnungen der Förderbrunnen
- Anlage 21: Bohrprofile und Ausbauzeichnungen der Grundwassermessstellen

## Literatur

- [U1] BUCHER, B. (1999): Die Analyse von Grundwasserganglinien mit dem Wiener-Mehrkanal-Filter. – Grundwasser, 3: 113–118
- [U2] CONSULAQUA HILDESHEIM (CAH) (2017): Beweissicherungsplan zum Bewilligungsantrag Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH, Aktualisierung 2017
- [U3] CONSULAQUA HILDESHEIM (CAH) (2021): Beweissicherung Wasserwerk Nordheide - Fachbeitrag Hydrogeologie, Berichtsjahr 2019
- [U4] CONSULAQUA HILDESHEIM (CAH) (2021): Beweissicherung Wasserwerk Nordheide- Fachbeitrag Hydrogeologie, Berichtsjahr 2020
- [U5] DWD CLIMATE DATA CENTER: Historische tägliche Niederschlagsbeobachtungen für Deutschland, Version v007, 2021.
- [U6] GROSSMAN, J. & SKOWRONEK, F. (2005): Quantifizierung anthropogener Veränderungen der Grundwasserstände mit dem Wiener-Mehrkanal-Filter.- Zeitschrift Grundwasser
- [U7] HAMBURGER WASSERWERKE (HWW) (2022): Beweissicherung Wasserwerk Nordheide - Berichtsjahr 2021 - Fachbeitrag Hydrologie
- [U8] HAMBURGER WASSERWERKE (HWW) (2021): Trinkwassergewinnungsgebiet Nordheide - Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring sowie zur Umsetzung der Maßnahmenpläne 2019
- [U9] HAMBURGER WASSERWERKE (HWW) (2021): Trinkwassergewinnungsgebiet Nordheide - Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring sowie zur Umsetzung der Maßnahmenpläne 2020
- [U10] HAMBURGER WASSERWERKE (HWW) (2022): Trinkwassergewinnungsgebiet Nordheide - Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring sowie zur Umsetzung der Maßnahmenpläne 2021
- [U11] NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, BAUEN UND KLIMASCHUTZ (2019): Öffentliche Wasserversorgung, Rohwasseruntersuchungen und Untersuchungen an Vorfeldmessstellen. RdErl. d. MU v. 20. 3. 2019 — 23-62003/051 —
- [U12] REUTTER, E. (2011): Hydrostratigrafische Gliederung Niedersachsens - Geofakten 21, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover
- [U13] 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
- [U14] VON ASMUTH J. R., (2012): Software for hydrogeologic time series analysis, interfacing data with physical insight. Environmental Modelling & Software 38, 178 - 190