



# **Beweissicherung Wasserwerk Nordheide**

**Berichtsjahr 2024**

## **Fachbeitrag Hydrogeologie**

Bearbeitung:

Dipl. Geol. Michael Neubauer  
M.Sc.-Geow. Björn Stiller

Datum

Juli 2025

## 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>8</b>
<b>5</b>	<b>WETTERDATEN .....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>FÖRDERMENGEN IM WASSERWERK NORDHEIDE .....</b>	<b>12</b>
<b>6.1</b>	<b>Grundwasserförderung im Wasserwerk Nordheide im Jahr 2024 .....</b>	<b>14</b>
<b>6.2</b>	<b>Fassungsbezogene jährliche Entnahmemenge .....</b>	<b>14</b>
<b>6.3</b>	<b>Brunnenbezogene bzw. brunnengruppenbezogene Höchstentnahmemengen .....</b>	<b>15</b>
6.3.1	Fassung West .....	15
6.3.2	Fassung Ost .....	16
6.3.3	Fassung Schierhorn .....	17
6.3.4	Reserve- und Spitzenlastbrunnen .....	17
<b>7</b>	<b>WASSERANALYSEN .....</b>	<b>19</b>
<b>7.1</b>	<b>Rohwasseruntersuchungen .....</b>	<b>19</b>
<b>7.2</b>	<b>Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor .....</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>HYDROGEOLOGISCHE AUSWERTUNGEN DER GRUNDWASSERENTWICKLUNG .....</b>	<b>24</b>
<b>8.1</b>	<b>Materialien und Methoden .....</b>	<b>24</b>
8.1.1	Einfache statistische Auswertungen / Ganglinienanalyse .....	24
8.1.2	Wiener-Mehrkanal-Filter .....	26
<b>8.2</b>	<b>Hydrogeologische Situation und bisherige Beweissicherungsergebnisse .....</b>	<b>29</b>
<b>8.3</b>	<b>Kategorisierung nach Messstellengruppen .....</b>	<b>32</b>
8.3.1	Messstellengruppe Beweissicherung Wasserwirtschaft (Messstellengruppe A) .....	33
8.3.2	Messstellengruppe Beweissicherung Reservebrunnen und Spitzenlastbrunnen (Messstellengruppe B) .....	48
8.3.3	Messstellengruppe Beweissicherung in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen (Messstellengruppe C) .....	52
8.3.4	Messstellengruppe Beweissicherung in Bereichen mit möglichen zukünftigen Auswirkungen auf Boden und Vegetation (Messstellengruppe D) .....	61
8.3.5	Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich Schierhorn (Messstellengruppe E) .....	63
8.3.6	Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich von Fließgewässern (Messstellengruppe F) .....	64
8.3.7	Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich von Teichen (Messstellengruppe G) .....	73
8.3.8	Messstellengruppe Beweissicherung im Hinblick auf eine mögliche Beeinflussung privater Brunnen (Messstellengruppe H) .....	75
8.3.9	Messstellengruppe Ergänzende Beweissicherung FFH-Gebiet Lüneburger Heide .....	76
8.3.10	Messstellengruppe Landwirtschaftliche Beweissicherung .....	80
8.3.11	Messstellengruppe Forstwirtschaftliche Beweissicherung .....	81
<b>9</b>	<b>EMPFEHLUNGEN .....</b>	<b>82</b>
<b>9.1</b>	<b>Entlassung von NB6.3/1 und NB7.3/1 aus der Beweissicherung .....</b>	<b>82</b>
<b>9.2</b>	<b>Erweiterung, Anpassung oder Ablösung des WMF .....</b>	<b>82</b>
	<b>ABBILDUNGEN UND TABELLEN .....</b>	<b>83</b>

---

<b>ANLAGENVERZEICHNIS.....</b>	<b>86</b>
<b>LITERATUR .....</b>	<b>87</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 2024 dargestellt und aus hydrogeologischer Sicht bewertet.

Der Fachbeitrag Hydrogeologie ist zusammen mit dem Fachbeitrag *Hydrologie* [U9] einer der beiden Anhänge des Jahresberichtes *Beweissicherung und Monitoring sowie Umsetzung der Maßnahmenpläne 2024* [U10].

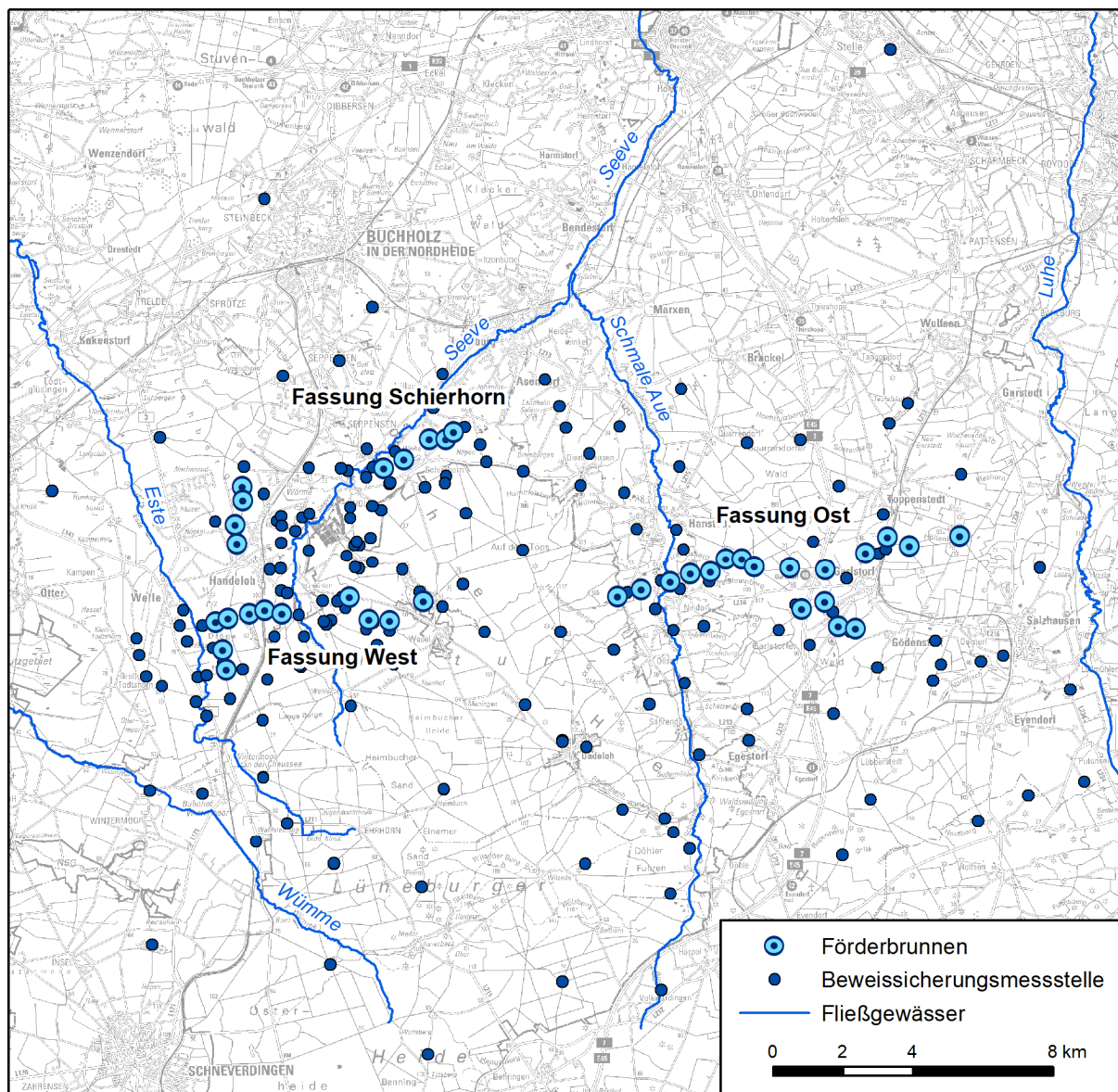
## 2 Maßnahmenbeschreibung

Der HWW wurde erstmals im Jahr 1974 die Bewilligung erteilt über das Wasserwerk Nordheide Grundwasser zu fördern. Im Jahr 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. Für den Anschluss der Fassung Schierhorn an das Wasserwerk Nordheide musste eine neue Rohwassertransportleitung gebaut werden. Die Arbeiten konnten 2023 abgeschlossen werden, so dass 2023 auch erstmals Grundwasser aus dieser Fassung im Rahmen der gehobenen Erlaubnis gefördert werden konnte.

HWW hat die Erlaubnis, gemittelt über den Genehmigungszeitraum bis zu 16,1 Mio. m<sup>3</sup>/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 10-Jahresmittel begrenzt. Der Betrieb der Reservebrunnen ist an den Ausfall bestimmter (Grundlast-)Brunnen geknüpft und hinsichtlich Entnahmemenge und Entnahmedauer begrenzt.

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



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

Abbildung 1: Übersicht Lage Förderbrunnen und Grundwassermessstellen

### **3 Betrieb von Grundwassermessstellen gem. Zulassungsbescheid**

In der Anlage 1 des Zulassungsbescheids sind 335 zu betreibende Grundwassermessstellen festgelegt. Damit sind jedoch acht Messstellen zu viel aufgeführt, sodass die hydrogeologische Beweissicherung gemäß den Nebenbestimmungen der gehobenen Erlaubnis von April 2019 ursprünglich insgesamt 327 Grundwassermessstellen umfasste. Diese acht zu viel aufgeführten Messstellen ergeben sich aus folgenden Gründen:

- a) Fünf Messstellen (A5B.2, HL33.3, NB15.2, NHSCH4/2.1 und NHW34/2.1) wurden versehentlich doppelt aufgeführt.
- b) Die Liste enthält immer noch die Messstelle WR7.4, die bereits im Jahr 2016 zurückgebaut wurde. Schon in Anlage 1 des Zulassungsbescheids ist ausgeführt, dass die Funktion dieser Messstelle von der Grundwassermessstelle NHO40/2 übernommen wird.
- c) Zwei der im Zuge der Messnetzergänzung neu geplante Messstellen konnten nicht realisiert werden:
  - 1) „FFH\_Neu 4“ (Name nach Anlage 1 des Zulassungsbescheids) bzw. „AB-NHBS4“ (Name nach Bohrdatenbank bei HWW)
  - 2) „Lüllau“ (Name nach Anlage 1 des Zulassungsbescheids) bzw. „ABNHBS11“ (Name nach Bohrdatenbank bei HWW)

Weitere Änderungen am Messnetz ergaben sich nach Aufnahme der Beweissicherung durch Auffälligkeiten bzw. Defekte an sieben Grundwassermessstellen. Für diese sieben Grundwassermessstellen sowie die beiden oben unter Punkt c) genannten neu geplanten, jedoch nicht realisierbaren Grundwassermessstellen wurden Änderungsbescheide eingereicht und 2023 positiv beschieden.

Somit wurden

- vier Messstellen ersatzlos aus der Beweissicherung entlassen,
- drei Messstellen als Ersatz neu in die Beweissicherung aufgenommen und
- die Funktion von zwei Messstellen auf bereits im Beweissicherungsmessnetz vorhandene Messstellen übertragen.

Im Rahmen eines Änderungsbescheides zur forstlichen Beweissicherung ist die Messstellengruppe „Privatrecht – forstw. Beweissicherung“ 2023 um die drei Messstellen FB24, NHBF156 und NHBF158 ergänzt worden. Die FB24 ist dafür neu in das Beweissicherungsmessnetz aufgenommen worden. NHBF156 und NHBF158 waren schon Teil der Beweissicherung in anderen Messstellengruppen.

Eine Auflistung der Änderungen am Messnetz ist der Tabelle 1 zu entnehmen. Die derzeitige hydrogeologische Beweissicherung umfasst somit insgesamt 325 Grundwassermessstellen, die in Anlage 1 tabellarisch aufgeführt sind. 140 Grundwassermessstellen befinden sich in quartären Grundwasserleitern, 79 Grundwassermessstellen im oberen Hauptaquifer und 106 Grundwassermessstellen im unteren Hauptaquifer. Die Lage der Beweissicherungsmessstellen ist in Anlage 2, Anlage 3 und Anlage 4 dargestellt.



Der Betrieb der Grundwassermessstellen umfasst die in festgelegten Intervallen durchzuführenden manuellen Messungen der Standrohrspiegelhöhen sowie die Auslesung der eingesetzten Datensammler. Die gemessenen Grundwasserstandsdaten werden regelmäßig auf Plausibilität geprüft und die Grundwassermessstellen einer Funktionsprüfung unterzogen.

Tabelle 1: Übersicht beschiedene Änderungen im Beweissicherungsmessnetz

Messstelle	Ersatz	Erläuterung
FB15 (aus Messnetz entlassen)	NHBF118 (neu ins Messnetz aufgenommen)	FB15 defekt und zurückgebaut. NHBF118 liegt in der Nähe, ist ähnlich ausgebaut und die Messergebnisse vergleichbar. NHBF118 übernimmt die Funktion von FB15.
FB24 (neu ins Messnetz aufgenommen)		FB24 ist eine mögliche ergänzende Referenzmessstelle für forstwirtschaftliche Beweissicherung.
FFH_Neu 4/ AB- NHBS4 (aus Messnetz entlassen)	NHBF158 (bestehendes Messnetzes)	Bei der Bohrung ABNHBS4 ist kein Grundwasserleiter angetroffen worden. Die NHBF158 übernimmt die Funktion von ABNHBS4.
Lüllau/ ABNHBS11 (aus Messnetz entlassen)	Entlassung aus Beweissicherung	Bei der Bohrung ABNHBS11 ist kein Grundwasserleiter angetroffen worden. Auf Grund der in der Bohrung angetroffenen hydrogeologischen Verhältnisse ist eine Beweissicherung nicht erforderlich.
NB14.4 (aus Messnetz entlassen)	NB14.2 (bestehendes Messnetzes)	NB14.4 ist nur eingeschränkt funktionsfähig. NB14.2 und NB14.4 sind im gleichen Grundwasserleiter verfiltert und haben identische Wasserstände. Eine doppelte Messung der identischen Werte im gleichen Grundwasserleiter ist im Sinne der Beweissicherung verzichtbar.
NB17.1 (aus Messnetz entlassen)	Entlassung aus Beweissicherung	NB17.1 ist im Sinne der Beweissicherung (Messstellengruppe A) verzichtbar. Sie fällt zudem regelmäßig trocken und ist für diese Zeiträume nicht brauchbar.
NHBF152 (aus Messnetz entlassen)	NHBF179 (Neubau)	NHBF152 stellt ein fortwährendes Verkehrsrisiko dar. NHBF179 ist als Ersatz in direkter Nähe gebaut worden und übernimmt die Funktion von NHBF152.
NHBF156 (bestehendes Messnetzes)		NHBF156 ist eine ergänzende Referenzmessstelle für forstwirtschaftliche Beweissicherung.
NHBF158 (bestehendes Messnetzes)		NHBF158 ist eine ergänzende Referenzmessstelle für forstwirtschaftliche Beweissicherung.
NHO20/1.2 (aus Messnetz entlassen)	Entlassung aus Beweissicherung	NHO20/1.2 ist defekt und im Sinne der Beweissicherung (Messstellengruppe A) verzichtbar.
NHSCH5/2.1 (aus Messnetz entlassen)	Entlassung aus Beweissicherung	NHSCH5/2.1 ist defekt und im Sinne der Beweissicherung (Messstellengruppe A) verzichtbar.
NHWAB4 (aus Messnetz entlassen)	NHW1/3.1 (neu ins Messnetz aufgenommen)	NHWAB4 ist defekt. NHW1/3.1 liegt 20 m entfernt, ist ähnlich ausgebaut und verfügt über eine langjährige Messreihe. NHW1/3.1 übernimmt die Funktion der NHWAB4.

## **4 Bau neuer Brunnen und Grundwassermessstellen**

Im Jahr 2024 wurden keine neuen Grundwassermessstellen oder Brunnen gebaut bzw. in Betrieb genommen.

## **5 Wetterdaten**

Die Entwicklung des Niederschlags im Bereich der Nordheide wird exemplarisch anhand von Messdaten der Wetterstation Soltau (ID 4745) [U5] des Deutschen Wetterdienstes (DWD) beschrieben. Die ca. 30 km südlich der Entnahmefröhen 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 2024 betrug an der DWD-Station Soltau 901 mm. Im Vergleich zum langjährigen Mittel (Zeitraum 1991 – 2020) von 780 mm (Tabelle 2 und Abbildung 3) verlief das Jahr 2024 deutlich überdurchschnittlich mit einem Niederschlagsüberschuss von 16 %. Der Jahresniederschlag war um 307 mm geringer als im Vorjahr, in welchem 1.208 mm Niederschlag fielen (155 % des langjährigen Mittels 1991 – 2020). Gemeinsam betrachtet waren die Jahre 2023 und 2024 die niederschlagsreichsten aufeinanderfolgenden Jahre seit Beginn der Aufzeichnungen und stehen im Kontrast zu der vorangegangenen Dekade mit meist unterdurchschnittlichen Jahresniederschlägen.

An der Station Soltau wurde für das 1. Halbjahr 2024 ein Niederschlag von 514 mm gemessen. Im Vergleich zum langjährigen Mittel von 360 mm lag somit ein erheblicher Niederschlagsüberschuss von 43 % vor (Tabelle 2). Im Vergleich zum Vorjahr fielen im 1. Halbjahr 2024 127 mm mehr Niederschlag.

Im 2. Halbjahr 2024 betrug der Niederschlag 387 mm. Damit wurde das langjährige Mittel von 420 mm um 8 % leicht unterschritten. Im Vergleich zum außergewöhnlich niederschlagsreichen 2. Halbjahr 2023 fielen 434 mm weniger Niederschlag.

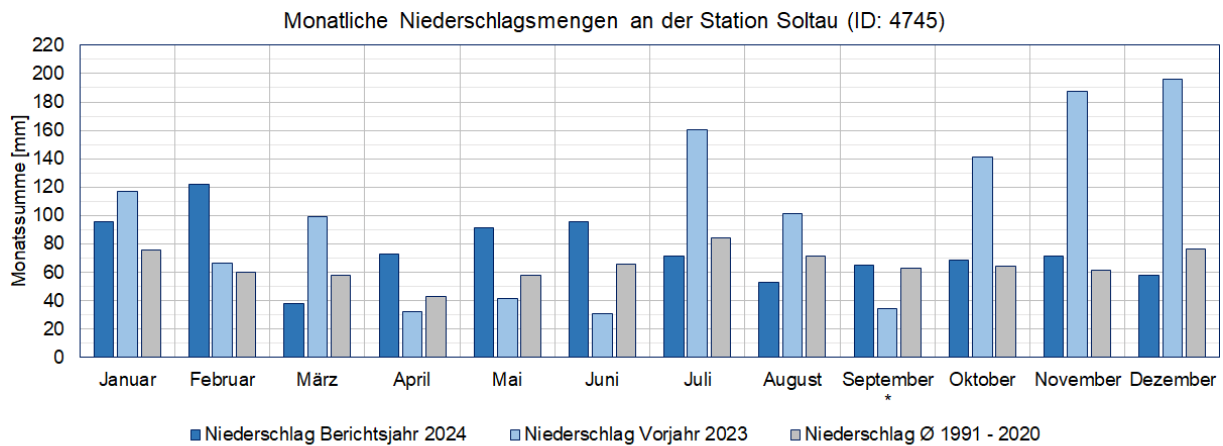


Tabelle 2: Monatsniederschläge der DWD-Station Soltau 2015 bis 2024

Niederschläge in mm											
Kalenderjahr	Ø 1991 - 2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Januar	75,7	93,2	68,9	68,8	99,3	83,5	33,7	62,8	63,7	117,0	95,7
Februar	60,3	25,8	90,5	49,3	4,7	23,8	139,5	47,5	143,8	66,5	121,7
März	58,1	66,4	38,4	67,4	45,8	78,7	56,4	56,8	5,1	98,9	37,7
April	43,0	27,5	57,3	35,9	76,0	20,2	13,9	47,3	48,1	32,5	72,5
Mai	57,9	34,4	55,9	73,9	15,0	38,8	21,2	84,0	38,7	41,4	91,0
Juni	65,5	22,4	96,2	144,8	30,0	53,1	89,5	85,4	23,7	30,9	95,3
Juli	83,9	117,0	77,4	129,7	41,7	51,5	87,1	60,8	44,7	160,2	71,5
August	71,1	130,3	40,7	72,3	27,8	50,3	46,2	96,2	39,4	101,5	52,7
September	62,6	76,1	26,2	86,7	33,3	80,2	33,8	64,9	91,3	34,5	64,9 *
Oktober	64,3	48,2	27,3	88,7	40,1	112,2	72,0	55,7	26,6	141,5	68,8
November	61,6	121,3	51,1	75,5	13,1	70,8	26,1	41,8	26,4	187,7	71,5
Dezember	76,1	52,2	43,4	74,3	104,6	50,8	54,9	68,7	74,7	195,7	58,0
<b>Jahressumme</b>	<b>780,0</b>	<b>814,8</b>	<b>673,3</b>	<b>967,3</b>	<b>531,4</b>	<b>713,9</b>	<b>674,3</b>	<b>771,9</b>	<b>626,2</b>	<b>1208,3</b>	<b>901,3</b>
% vom langj. Mittel (1991 - 2020)		104%	86%	124%	68%	92%	86%	99%	80%	155%	116%
<b>Summe 1. Halbjahr</b>	<b>360,4</b>	<b>269,7</b>	<b>407,2</b>	<b>440,1</b>	<b>270,8</b>	<b>298,1</b>	<b>354,2</b>	<b>383,8</b>	<b>323,1</b>	<b>387,2</b>	<b>513,9</b>
% vom langj. Mittel (1991 - 2020)		75%	113%	122%	75%	83%	98%	106%	90%	107%	143%
<b>Summe 2. Halbjahr</b>	<b>419,6</b>	<b>545,1</b>	<b>266,1</b>	<b>527,2</b>	<b>260,6</b>	<b>415,8</b>	<b>320,1</b>	<b>388,1</b>	<b>303,1</b>	<b>821,1</b>	<b>387,4</b>
% vom langj. Mittel (1991 - 2020)		130%	63%	126%	62%	99%	76%	92%	72%	196%	92%

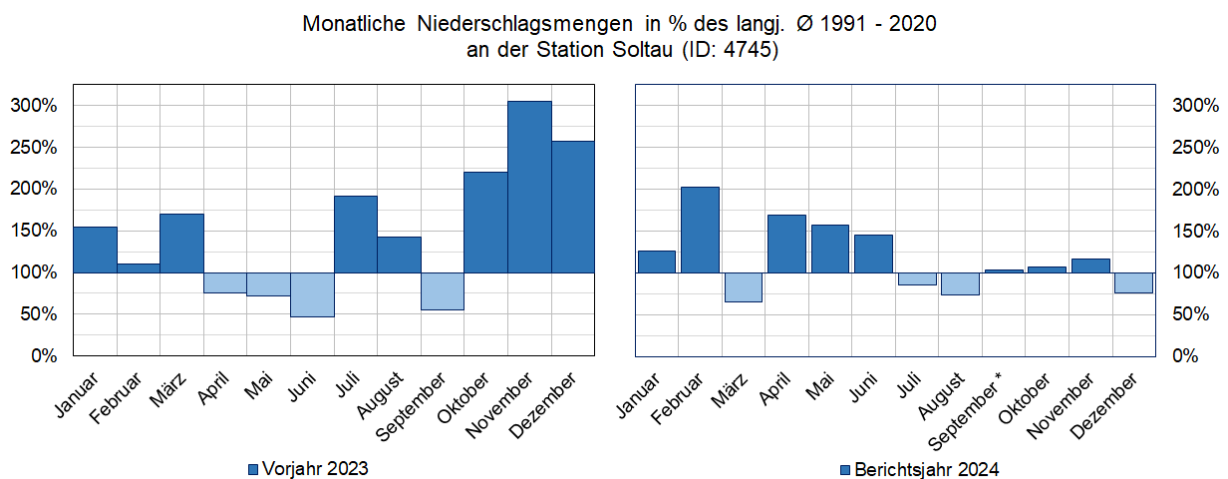
\* September 2024: Wert inkl. Geräteausfall an zwei Tagen

In Abbildung 2 und Abbildung 3 werden die monatlichen Niederschlagssummen 2024 mit den Niederschlagssummen 2023 und mit dem 30-jährigen Mittel der Niederschlagssummen 1991 bis 2020 verglichen. Das Jahr 2024 begann bezogen auf den Niederschlag mit den überdurchschnittlichen feuchten Monaten Januar und Februar, gefolgt von einem unterdurchschnittlichen März. Damit war das für die Grundwasserneubildung wichtige erste Quartal überdurchschnittlich feucht. Auch die Niederschlagsmenge der Monate April bis Juni lag über dem Durchschnitt. In der zweiten Jahreshälfte bewegten sich die Werte hingegen im Normalbereich. Während die Monate Juli, August und Dezember leicht unterdurchschnittlich verliefen, weisen die Monate September, Oktober und November einen leichten Niederschlagsüberschuss auf.



\* September 2024: Wert inkl. Geräteausfall an zwei Tagen

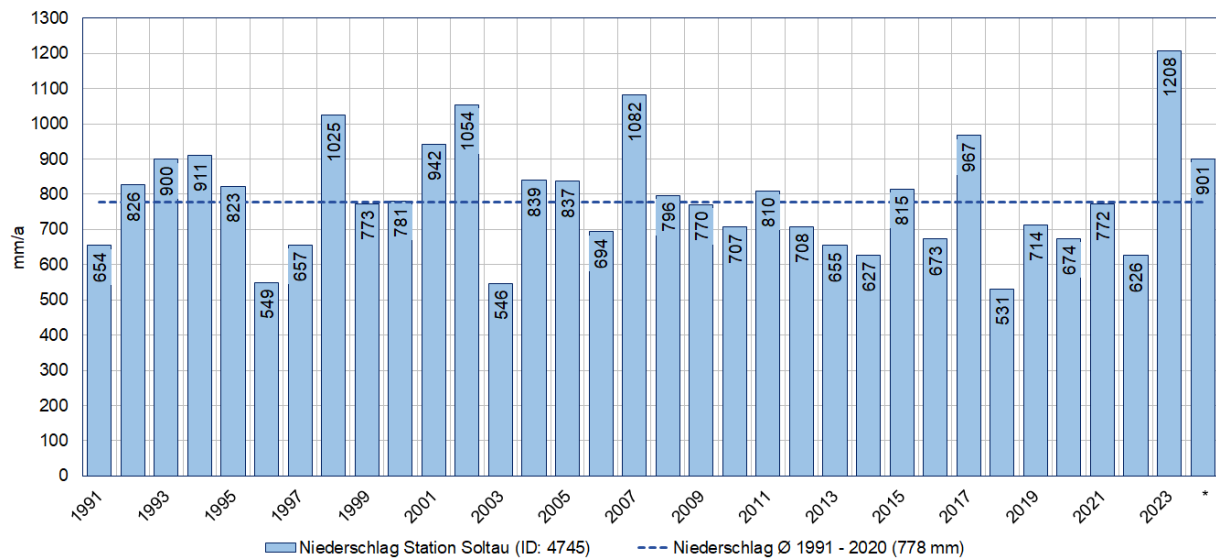
Abbildung 2 Monatsniederschläge des Jahres 2024 im Vergleich zum Vorjahr und zum langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)



\* September 2024: Wert inkl. Geräteausfall an zwei Tagen

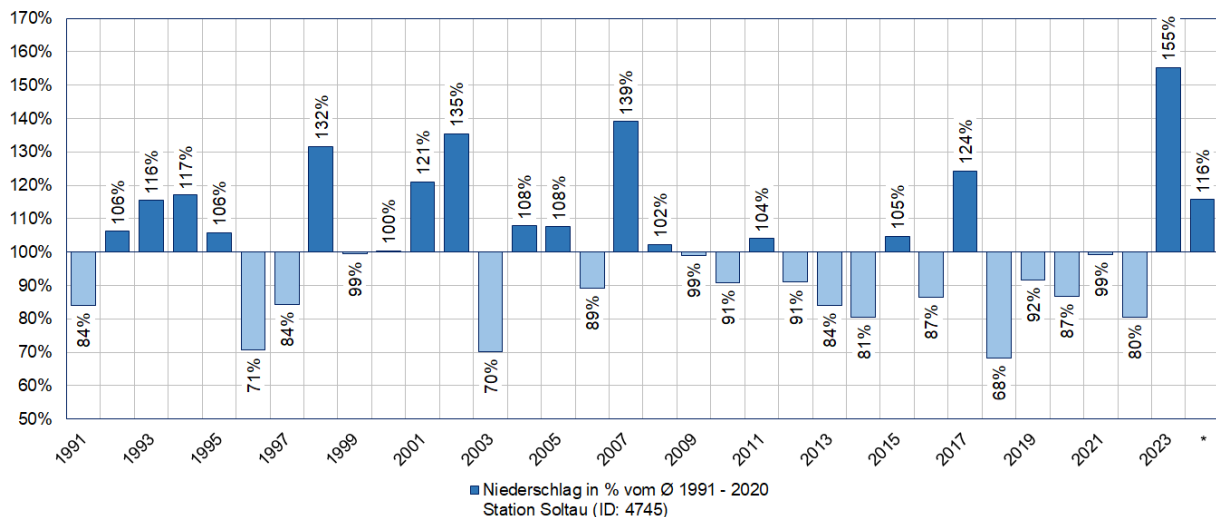
Abbildung 3: Abweichungen der Monatsniederschläge der Jahre 2023 und 2024 in Prozent vom langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)

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 2022 ist durch außergewöhnlich viele niederschlagsarme Jahre (2010, 2012, 2013, 2014, 2016, 2018, 2019, 2020, 2022) geprägt. Lediglich die Jahre 2017 sowie 2023 und 2024 stechen mit einer deutlich überdurchschnittlichen Niederschlagssumme hervor.



\* 2024: Wert inkl. Geräteausfall im September an zwei Tagen

Abbildung 4: Jahresniederschläge der Jahre 1991 bis 2024 im Vergleich zum langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)



\* 2024: Wert inkl. Geräteausfall im September an zwei Tagen

Abbildung 5: Abweichungen der Jahresniederschläge der Jahre 1991 bis 2024 in Prozent vom langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)

In Tabelle 3 sind die im Winter 2023 / 2024 gefallenen Niederschläge den langjährigen Monatsmitteln gegenübergestellt. Die Niederschläge im Winterhalbjahr 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 2023 / 2024 fielen 780 mm Niederschlag und somit rund 384 mm mehr als im langjährigen Mittel. Gegenüber dem bereits überdurchschnittlichen Winterhalbjahr 2022 / 2023 (410 mm) ist dies erneut eine deutliche Zunahme im Vergleich zum Vorjahr.

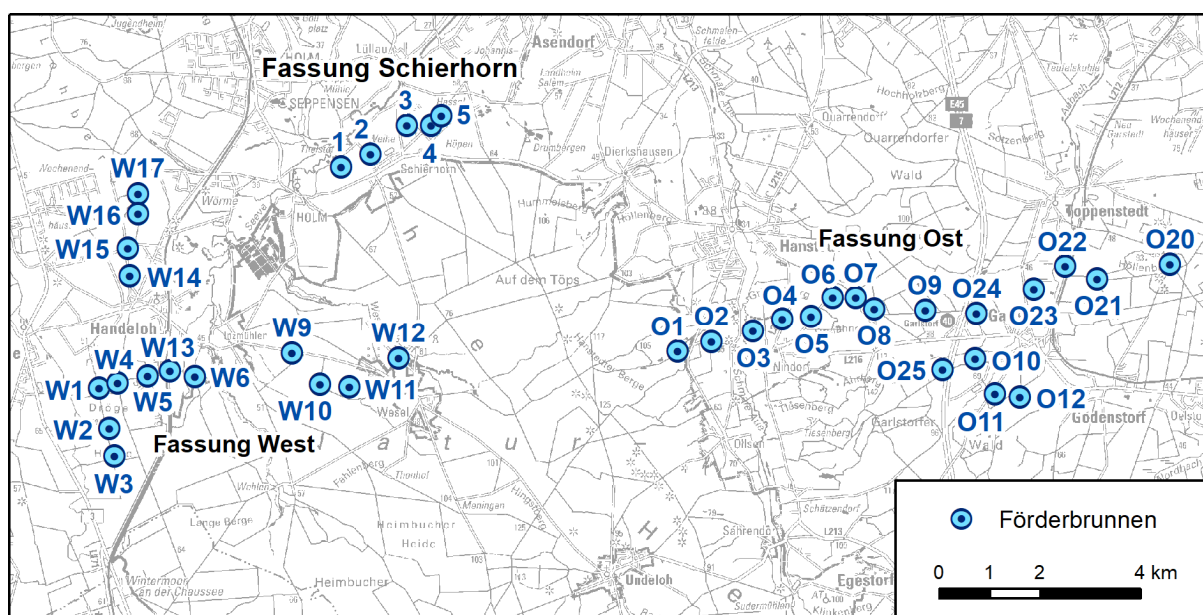
Tabelle 3: Übersicht Niederschläge im Winter 2023 / 2024

Monat	Niederschlagsmenge in mm	
	2023 / 2024	Ø 1991 - 2020
Oktober	141,5	64,3
November	187,7	61,6
Dezember	195,7	76,1
Januar	95,7	75,7
Februar	121,7	60,3
März	37,7	58,1
<b>Summe Winterhalbjahr</b>	<b>780,0</b>	<b>396,0</b>

Nach einer trockenen Dekade mit überwiegend unterdurchschnittlichen Niederschlägen konnten die ergiebigen Winterniederschläge aus 2019 / 2020, der durchschnittliche Niederschlag im Jahr 2021 sowie das feuchte 1. Quartal 2023 den Grundwasserhaushalt etwas stabilisieren. Durch die außergewöhnlich hohen Winterniederschläge 2023 / 2024 ist ein kräftiger Anstieg der Grundwasserstände als auch der Abflussmengen v.a. im ersten Quartal 2024 zu verzeichnen, welcher dank der immerhin durchschnittlichen zweiten Jahreshälfte bis zum Jahresende gehalten werden konnte.

## 6 Fördermengen im Wasserwerk Nordheide

Die Grundwasserförderung für das Wasserwerk Nordheide erfolgte im Jahr 2024 über die Fassungen West und Ost sowie über die Fassung Schierhorn. 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

Im Jahr 2019 wurde die Förderkonstellation an die neue Genehmigungslage angepasst, so dass sich der Förderbetrieb von einzelnen Brunnen und Brunnengruppen geändert hat. Bis einschließlich 2022 ergaben sich nur noch geringfügige Änderungen gegenüber den Vorjahren. 2023 wurden mit der Inbetriebnahme der Fassung Schierhorn und des Brunnens O25 relevante Änderungen im Förderbetrieb vorgenommen. In der folgenden Zusammenstellung sind die wesentlichen Änderungen der Umstellung auf die neue Genehmigungslage sowie Besonderheiten des Berichtsjahres 2024 aufgeführt.

#### Fassung Nordheide West:

- Die Brunnen W1 und W2 werden seit 2019 als Reservebrunnen vorgehalten und dienen als potenzieller Ersatz für die Brunnen W4 und W5. Seitdem beschränkte sich ihre Nutzung auf Testinbetriebnahmen im zulässigen Rahmen bei einer insgesamt vernachlässigbaren Fördermenge von bis zu wenigen tausend Kubikmetern pro Jahr. Im Berichtsjahr 2024 sind die Brunnen nicht betrieben worden.
- Der Brunnen W4 wird seit 2019 nur noch als Spitzenlastbrunnen betrieben. Die Fördermengen betragen im Schnitt seit 2019 noch rd. 30% der Fördermenge der 10 vorangegangenen Jahre von 2009 bis 2018.
- Die Fördermenge am Brunnen W9 wurde zurückgefahren. Die Jahresfördermenge beträgt mit durchschnittlich rd. 400.000 m<sup>3</sup> pro Jahr seit 2019 nur noch rd. 60% gegenüber den 10 vorangegangenen Jahren von 2009 bis 2018.
- Die Brunnen W6 und W12, die seit 2008 außer Betrieb waren, werden seit 2019 als Spitzenlastbrunnen genutzt. Die durchschnittlichen Jahresfördermengen lagen seit der Reaktivierung bei rund 40.000 m<sup>3</sup> je Brunnen. Im Berichtsjahr 2024 lagen die Entnahmemengen mit rund 6.000 m<sup>3</sup> (W6) bzw. rund 800 m<sup>3</sup> (W12) jedoch deutlich unter den Werten der Vorjahre.
- 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. 610.000 m<sup>3</sup> und 670.000 m<sup>3</sup>/a betrieben.
- Der Brunnen W13 ist damit der einzige Brunnen der Fassung West, aus dem im Schnitt seit 2019 relevante Mehrmengen entnommen wurden. Die durchschnittliche Gesamtentnahme aus der Fassung West war seit 2019 relativ konstant und lag zwischen rd. 5,1 und 5,5 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr. Im Vergleich zur durchschnittlichen Förderung in den zehn vorangegangenen Jahren wurde die Entnahme aus der Fassung West um rd. 10% reduziert.

#### Fassung Nordheide Ost:

- Die Fassung Ost ist in den vergangenen 15 Jahren relativ konstant mit im Schnitt rd. 9,5 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr betrieben worden. Im Berichtsjahr sind mit rd. 8,6 Mio. m<sup>3</sup>/a das erste Mal seit 2011 weniger als 9 Mio. m<sup>3</sup>/a gefördert worden. Bis auf die unten aufgeführten Brunnen sind aufgrund der neuen Genehmigungslage seit 2019 keine bedeutenden Umstellungen erfolgt.
- Der Brunnen O9 ist zwischen 2019 und 2023 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. Im Berichtsjahr 2024 sind nur

rd. 180.000 m<sup>3</sup> gefördert worden. Dies entspricht wieder in etwa der Größenordnung der Förderung von 2012 bis 2018.

- Die Brunnen O10, O11, O22 und O23 werden seit 2019 als Spitzenlastbrunnen betrieben. Im Vergleich zu den durchschnittlichen Entnahmen der 10 Jahre vor der Umstellung wurden die Entnahmen an den vier Brunnen jeweils um etwa die Hälfte reduziert
- Der Brunnen O25 wurde als Ersatz für den 2010 zurückgebauten O16 am selben Standort errichtet und ging 2023 erstmals als Spitzenlastbrunnen in Betrieb.

#### Fassung Schierhorn:

- Die fünf Brunnen der Fassung Schierhorn wurden im 2023 erstmalig im Rahmen der gehobenen Erlaubnis von April 2019 zur Keimfreispülung und in Form eines Pumpversuch in Betrieb genommen. Im Berichtsjahr 2024 haben die Brunnen der Fassung Schierhorn das erste Mal im Regelbetrieb gefördert.

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 2024 entnommenen Fördermengen entsprechend den Vorgaben aus Punkt A.I zusammengestellt.

### **6.1 Grundwasserförderung im Wasserwerk Nordheide im Jahr 2024**

Im Jahr 2024 wurden aus den drei Fassungen in der Nordheide insgesamt 15.646.534 m<sup>3</sup> Grundwasser entnommen. Damit lag die Gesamtentnahmemenge nahezu auf gleichem Niveau wie im Vorjahr (15.473.786 m<sup>3</sup>).

Die wasserrechtlich genehmigte Gesamtfördermenge des Wasserwerks Nordheide wurde somit unterschritten. 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 2024 wurden aus den Brunnen der Fassung West 5.523.489 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 Jahr 2024 8.548.049 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.

Nach Fertigstellung der Rohwasserleitung im Jahr 2023 konnten die fünf Brunnen der Fassung Schierhorn im Berichtsjahr 2024 erstmals durchgehend betrieben werden. Im Jahr 2024 wurden aus dieser Fassung 1.574.996 m<sup>3</sup> Grundwasser gefördert. Diese Menge liegt unterhalb der im 10-Jahresmittel zugelassenen Entnahmemenge von bis zu 1.795.800 m<sup>3</sup> sowie der in einzelnen Jahren förderbaren Höchstentnahmemenge von 1,8 Mio. m<sup>3</sup>.



## 6.3 Brunnenbezogene bzw. brunnengruppenbezogene Höchstentnahmemengen

### 6.3.1 *Fassung West*

In Tabelle 4 sind die im Berichtszeitraum in den einzelnen Brunnen geförderten maximalen täglichen und monatlichen Grundwassermengen sowie die Jahressumme aufgeführt und den gemäß der gehobenen Erlaubnis zulässigen Entnahmemengen gegenübergestellt.

Tabelle 4: Übersicht im Jahr 2024 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	0	74.400	0	74.400	0	394.200	394.175
W2	2.400	0	74.400	0	74.400	0		
W3	1.200	1.198	37.200	35.766	394.200	394.175		
W4	2.400	708	72.000	1.308	72.000	3.893	70.080	39.855
W5	2.400	2.175	74.400	65.912	876.000	610.539	648.240	567.098
W6	2.400	2.262	72.000	4.689	72.000	5.792	70.080	39.137
W9	2.400	2.441	74.400	56.928	876.000	416.992	1.350.000	1.289.801
W10	2.400	2.413	74.400	62.237	876.000	441.031		
W11	2.400	2.443	74.400	64.935	876.000	431.778		
W12	2.400	126	72.000	695	72.000	819	70.080	43.863
W13	2.400	2.373	74.400	68.991	876.000	609.591	648.240	629.428
W14	1.920	1.292	57.600	1.797	57.600	3.363	57.600	36.094
W15	2.880	2.866	89.280	88.152	1.051.200	806.815	788.400	723.415
W16	2.880	2.854	89.280	80.852	1.051.200	763.202	788.400	752.889
W17	2.880	2.918	89.280	88.050	1.051.200	1.035.499	963.600	871.352
Jahressumme Fassung West					6.500.000	5.523.489	5.848.920	5.387.107

\*) Zehnjahresmittel erst bestimmbar ab 2028

#### Legende

	Reservebrunnen
	Spitzenlastbrunnen
	FFH-Gebiet Nr. 70

#### Auswertung 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 vergangenen sechs Jahre seit 2019 ist jedoch geringer als die für das Zehnjahresmittel erlaubte durchschnittliche Entnahmemenge.
- Bei den vier Brunnen W9, W10, W11 und W17 wurde jeweils für einen Tag die zulässige Tageshöchstfördermenge um bis zu 2% überschritten. Ein Änderungsbescheid vom 22. Juni 2023 ergänzte die gehobene Erlaubnis dahingehend, dass eine Überschreitung der festgelegten maximalen Tagesentnahmemenge um bis zu 5% als unbedenklich gilt, solange dies nicht häufiger als viermal pro Jahr und pro Brunnen auftritt. Die Auflagen der zugelassenen maximalen Tagesentnahmen wurden dementsprechend für alle Brunnen der Fassung West eingehalten.



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

### 6.3.2 Fassung Ost

In Tabelle 5 sind die im Berichtszeitraum geförderten maximalen täglichen und monatlichen Grundwassermengen sowie die Jahressumme aufgeführt und den gemäß der gehobenen Erlaubnis zulässigen Entnahmemengen gegenübergestellt.

Tabelle 5: Übersicht im Jahr 2024 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	2.400	74.400	73.040	876.000	718.966	840.960	803.877
O2	2.880	2.867	89.280	88.116	1.051.200	789.855	797.160	787.240
O3	2.640	2.605	81.840	80.112	963.600	791.208	797.160	789.343
O4	2.400	2.402	74.400	69.352	876.000	654.054	657.000	648.082
O5	2.400	2.414	74.400	73.316	876.000	711.544	657.000	609.634
O6	2.400	2.374	74.400	71.968	876.000	691.325	692.040	680.391
O7	2.400	2.430	74.400	71.446	876.000	662.268	665.760	657.383
O8	2.400	2.395	74.400	69.267	876.000	663.366	665.760	657.014
O9	1.680	1.644	52.080	49.363	613.200	180.024	613.200	458.379
O10	2.880	2.598	86.400	5.786	86.400	7.640	86.400	53.278
O11	2.400	1.619	72.000	2.227	72.000	4.057	70.080	43.422
O12	2.880	2.703	89.280	81.760	1.051.200	958.024	1.024.920	965.630
O20	2.400	2.389	74.400	72.769	876.000	545.577	805.920	749.571
O21	2.880	2.850	89.280	86.206	1.051.200	796.575	797.160	781.386
O22	2.400	1.707	72.000	2.108	72.000	6.186	70.080	43.854
O23	2.400	1.742	72.000	2.911	72.000	5.575	70.080	43.314
O24	2.400	2.231	74.400	68.304	876.000	360.374	674.520	603.309
O25	1.920	1.210	57.600	1.430	57.600	1.431	57.600	5.844
Jahressumme Fassung Ost					10.100.000	8.548.049	10.042.800	9.380.949

\*) Zehnjahresmittel erst bestimmbar ab 2028

Legende

Spitzenlastbrunnen

#### Auswertung 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 vergangenen sechs Jahre seit 2019 ist jedoch geringer als die für das Zehnjahresmittel erlaubte durchschnittliche Entnahmemenge.
- Bei den drei Brunnen O4, O5 und O7 wurde jeweils für einen Tag die zulässige Tageshöchstfördermenge um bis zu 2% überschritten. Ein Änderungsbescheid vom 22. Juni 2023 ergänzte die gehobene Erlaubnis dahingehend, dass eine Überschreitung der festgelegten maximalen Tagesentnahmemenge um bis zu 5% als unbedenklich gilt, solange

dies nicht häufiger als viermal pro Jahr und pro Brunnen auftritt. Die Auflagen der zugelassenen maximalen Tagesentnahmen wurden dementsprechend für alle Brunnen der Fassung Ost eingehalten.

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

### 6.3.3 Fassung Schierhorn

In Tabelle 6 sind die im Berichtszeitraum geförderten maximalen täglichen und monatlichen Grundwassermengen sowie die Jahressumme aufgeführt und den gemäß der gehobenen Erlaubnis zulässigen Entnahmemengen gegenübergestellt.

Tabelle 6: Übersicht im Jahr 2024 geförderter Grundwassermengen Fassung Schierhorn

Brunnen	max. m³/Tag		max. m³/Monat		m³/Jahr		m³ Zehnjahresmittel (ab 2019) *	
	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist	erlaubt	ist
1	2.400	1.219	74.400	27.857	876.000	139.763	166.440	35.509
2	2.880	1.200	89.280	28.517	1.051.200	86.854	113.880	22.581
3	2.400	1.944	74.400	55.012	876.000	291.877	438.000	86.821
4	2.400	2.355	74.400	59.504	876.000	518.501	551.880	131.041
5	2.400	2.360	74.400	59.991	876.000	538.001	525.600	136.937
Jahressumme Fassung Schierhorn					1.800.000	1.574.996	1.795.800	412.890

\*) Zehnjahresmittel erst bestimmbar ab 2028

#### Auswertung der Gegenüberstellung:

- Die zugelassenen Jahres- und Monats- und Tageshöchstfördermengen wurden für alle Brunnen der Fassung Schierhorn eingehalten.
- Die Einhaltung der 10-Jahres-Auflage kann erst nach Ende des Betrachtungszeitraumes von 10 Jahren beurteilt werden. Die durchschnittliche Entnahmemenge der vergangenen sechs Jahre seit 2019 ist jedoch geringer als die für das Zehnjahresmittel erlaubte durchschnittliche Entnahmemenge.

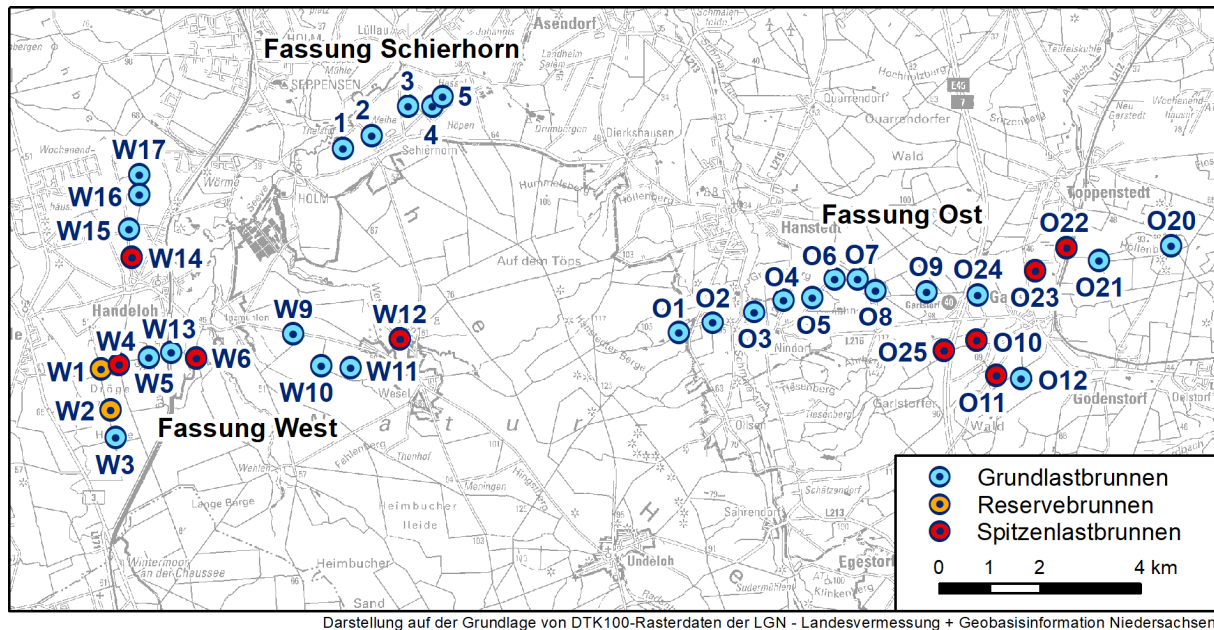
### 6.3.4 Reserve- und Spitzenlastbrunnen

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. Die Reservebrunnen W1 und W2 können laut Erlaubnis nur als Ersatz die Brunnen W4 und W5 bei deren Ausfall in Betrieb gesetzt 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 2024 nicht betrieben. Ein Ausfall der Brunnen W4 und W5 trat 2024 nicht auf.

Der in der wasserrechtlichen Erlaubnis noch als Spitzenlastbrunnen aufgeführte Brunnen O16 wurde bereits 2010 zurückgebaut. Am selben Standort wurde 2021 der Ersatzbrunnen O25 fertiggestellt und 2023 erstmals in Betrieb genommen.



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

Abbildung 7: Übersicht Reserve- und Spitzenlastbrunnen

Für die Spitzenlastbrunnen sind in der gehobenen Erlaubnis Beschränkungen hinsichtlich der maximalen Betriebsdauer pro Kalenderjahr festgelegt. Mit einem Änderungsbescheid vom 22. Juni 2023 wurde die maximal Betriebsdauer auf 720 Stunden pro Jahr (30 Tage x 24 Stunden) festgelegt. Die Gesamtförderzeiten der einzelnen Spitzenlastbrunnen lagen im Jahr 2024 zwischen rd. 12 Stunden (W12) und rd. 70 Stunden (O10). Die maximale Betriebsdauer pro Spitzenlastbrunnen von 720 Stunden pro Jahr wurde dementsprechend 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, welches 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 phenolische Komponenten durchgeführt.

In begründeten Einzelfällen wurde von dem im Runderlass vom 20.3.2019 genannten Parameterumfang abgewichen. So wurde bspw. der Summenparameter AOX nicht untersucht. Die Bestimmungsgrenze dieses Parameters liegt im Bereich von 2 µg/l bis 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 werden seit 2021 erstmals an allen Brunnen vorgenommen. Ab 2022 wird der Umfang der Rohwasseranalysen bei jeder Beprobung auf den Parameterumfang des geforderten Ergänzungsprogramms erweitert.

Tabelle 7 zeigt eine Auswahl der wesentlichen Beschaffenheitsparameter mit den Untersuchungsergebnissen des Jahres 2023 (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 Eisen- und Mangan-Konzentrationen zu nennen, welche 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 7: Rohwasserbeschaffenheit der Förderbrunnen - ausgewählte Parameter (Jahresmittelwerte der Analysen 2024)

Brunnen	Calcium	Magnesium	Natrium	Kalium	Eisen gesamt	Mangan	Ammonium	Chlorid	Sulfat	Hydrogencar- bonat	Nitrat	Nitrit	o-Phosphat	pH-Wert	Leitfähigkeit / 25°C	DOC
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		µS/ cm	mg/l
W1	2024 nicht in Betrieb gewesen															
W2	2024 nicht in Betrieb gewesen															
W3	38	3	11	1,00	0,21	0,13	0,09	11	4	133	n.n.	n.n.	0,22	8,0	242	0,7
W4	45	2	8	0,75	3,43	0,17	0,13	12	8	139	n.n.	n.n.	0,56	7,5	265	1,0
W5	46	2	8	0,90	1,99	0,20	0,09	12	16	132	n.n.	n.n.	0,50	7,6	271	1,1
W6	40	3	7	0,90	0,70	0,13	0,09	7	7	126	n.n.	n.n.	0,31	7,8	237	0,8
W9	27	2	6	0,70	0,76	0,07	n.n.	7	8	81	n.n.	n.n.	0,31	7,4	170	0,5
W10	22	2	6	1,10	1,36	0,08	0,06	11	15	56	n.n.	n.n.	0,23	6,7	162	0,7
W11	16	2	7	0,95	1,02	0,05	n.n.	12	23	29	n.n.	n.n.	0,14	6,5	141	0,4
W12	35	5	11	2,60	0,57	0,05	n.n.	28	51	34	27	0,04	0,08	6,4	310	0,5
W13	44	2	6	0,80	2,77	0,19	0,10	9	8	137	n.n.	n.n.	0,57	7,6	253	1,0
W14	56	3	9	1,00	1,08	0,21	0,11	15	29	143	n.n.	n.n.	0,40	7,8	329	1,0
W15	43	3	12	1,15	0,22	0,13	0,12	11	3	153	n.n.	n.n.	0,34	8,0	275	0,9
W16	41	4	13	1,30	0,13	0,12	0,15	11	5	149	n.n.	n.n.	0,24	8,1	274	0,8
W17	28	2	8	0,80	0,08	0,09	n.n.	9	7	93	n.n.	n.n.	0,42	8,2	189	0,5
O1	25	2	6	0,90	3,35	0,14	n.n.	8	11	78	n.n.	n.n.	0,42	7,1	171	0,5
O2	39	3	9	0,95	1,66	0,13	0,05	9	8	130	n.n.	n.n.	0,34	7,7	246	0,6
O3	47	3	10	0,90	0,64	0,21	0,05	13	16	139	n.n.	n.n.	0,29	7,8	291	0,6
O4	40	3	13	1,05	0,62	0,17	0,10	11	8	142	n.n.	n.n.	0,32	7,8	270	0,6
O5	38	3	8	0,95	0,62	0,16	0,07	9	12	118	n.n.	n.n.	0,29	7,7	242	0,6
O6	35	3	8	0,90	0,76	0,18	0,08	9	11	110	n.n.	n.n.	0,29	7,6	226	0,7
O7	34	3	6	1,00	0,85	0,11	0,06	7	11	105	n.n.	n.n.	0,26	7,3	213	0,6
O8	40	3	7	1,10	0,93	0,11	0,07	10	17	116	n.n.	n.n.	0,27	7,3	251	0,6
O9	34	3	7	1,40	1,81	0,08	0,07	11	17	102	n.n.	n.n.	0,28	6,8	226	0,7
O10	51	4	7	1,00	0,94	0,08	0,06	15	19	142	n.n.	n.n.	0,13	7,2	303	0,5
O11	29	2	6	0,95	0,38	0,01	n.n.	16	28	53	n.n.	n.n.	n.n.	6,6	199	0,5
O12	32	3	8	1,35	0,39	0,01	n.n.	15	22	78	n.n.	n.n.	0,08	7,0	219	0,5
O20	43	3	9	1,40	1,37	0,05	n.n.	16	22	115	n.n.	n.n.	0,29	7,7	282	0,7
O21	44	4	10	0,95	1,88	0,15	n.n.	14	17	130	0	n.n.	0,22	7,6	286	0,6
O22	69	6	12	1,40	2,51	0,20	0,08	28	52	162	n.n.	n.n.	0,17	7,1	445	0,9
O23	63	5	10	1,20	0,84	0,05	n.n.	25	46	142	n.n.	n.n.	0,07	7,1	391	0,6
O24	26	2	6	1,00	1,13	0,06	n.n.	10	15	71	n.n.	n.n.	0,13	6,7	180	0,5
O25	45	5	23	2,80	4,64	0,06	0,07	62	73	34	n.n.	n.n.	0,06	6,0	418	0,6
SHO.1	19	1	6	0,95	2,62	0,15	n.n.	6	7	65	n.n.	n.n.	0,20	6,8	139	0,4
SHO.2	5	n.n.	7	1,15	0,81	0,01	n.n.	9	14	8	n.n.	n.n.	n.n.	5,7	79	0,3
SHO.3	7	n.n.	6	1,10	0,81	0,03	n.n.	8	11	18	n.n.	n.n.	0,12	6,2	84	0,3
SHO.4	13	1	8	1,20	1,13	0,05	n.n.	14	18	27	n.n.	n.n.	0,12	6,3	134	0,4
SHO.5	13	1	8	1,10	1,03	0,05	0,08	11	15	31	n.n.	n.n.	0,11	6,4	123	0,4

Der pH-Wert liegt mit 6,0 bis 8,2 im neutralen Bereich. Die elektrische Leitfähigkeit ist mit 79 bis 445  $\mu\text{S}/\text{cm}$  als niedrig zu bewerten, entsprechend gering sind auch die Konzentrationen von Chlorid (6 - 62 mg/l) und Sulfat (3 - 73 mg/l).

Die Konzentrationen der Nährstoffe Ammonium (in 15 Brunnen nicht nachweisbar, ansonsten bis max. 0,15 mg/l) und Ortho-Phosphat (am Brunnen O11 nicht nachweisbar, ansonsten bis max. 0,56 mg/l) sind als gering zu bewerten. Nitrat und Nitrit sind lediglich im Brunnen W12 (Nitrat: 27 mg/l, Nitrit: 0,04 mg/l) mit Konzentrationen unterhalb des Nitrat-Grenzwertes der Trinkwasserverordnung (50 mg/l) nachweisbar.

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 in den beiden Spitzenlastbrunnen W12 und O25 wurden in den vergangenen Jahren PSM-Metabolite in geringen Konzentrationen oberhalb der analytischen Nachweisgrenze mehrfach bestätigt.

Die Befunde des Berichtsjahres aus dem Brunnen W12 sind der Tabelle 8 zu entnehmen. Es handelt sich um nicht relevante Metabolite der Herbizide Metazachlor, Dimethachlor und Chloridazon. Die Konzentrationen liegen weit unterhalb des gesundheitlichen Orientierungswertes (GOW) und sind daher unbedenklich. Seit 2021 ist auch Trifluoressigsäure nachweisbar, einem Stoff mit uneindeutiger Herkunft, der sowohl aus industriellen Prozessen stammen kann als auch als (nicht relevanter) Metabolit der herbiziden Wirkstoffe Flurtamone und Flufenacet vorkommt.

Tabelle 8: Auffällige Labordaten im Brunnen W12

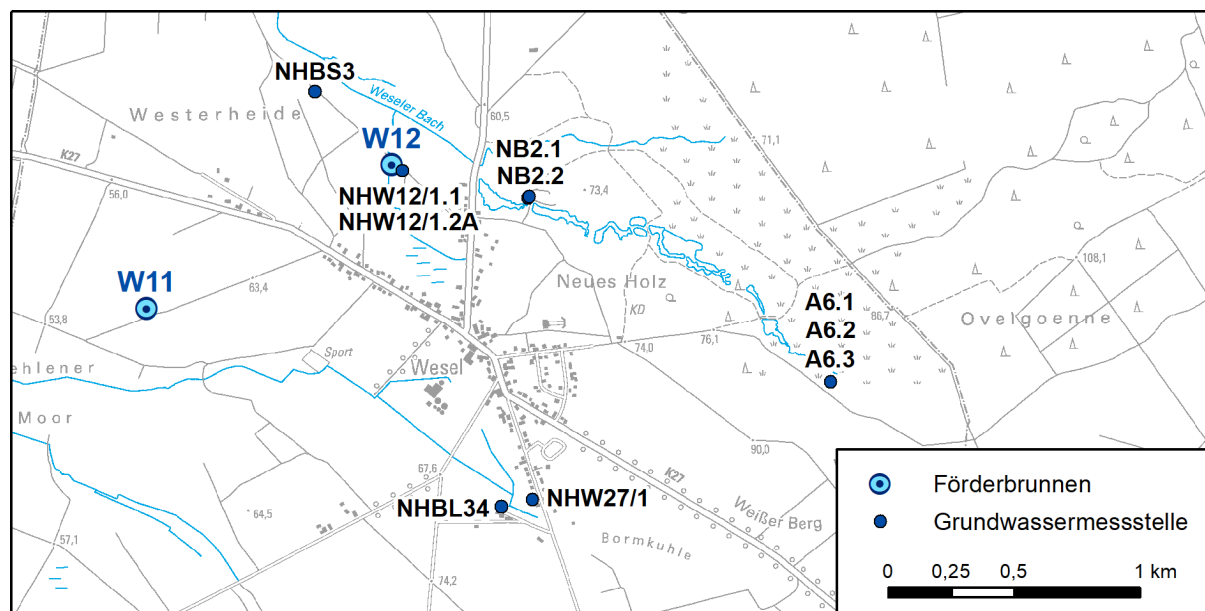
Parameter	Datum	Konzentration	GOW
Desphenyl-Chloridazon	10.10.2024	1,200 $\mu\text{g}/\text{l}$	3 $\mu\text{g}/\text{l}$
Dimethachlor CGA 369873	10.10.2024	0,097 $\mu\text{g}/\text{l}$	1 $\mu\text{g}/\text{l}$
Metazachlorsäure	10.10.2024	0,048 $\mu\text{g}/\text{l}$	3 $\mu\text{g}/\text{l}$
Metazachlorsulfonsäure	10.10.2024	0,064 $\mu\text{g}/\text{l}$	3 $\mu\text{g}/\text{l}$
Methyl-Desphenyl-Chloridazon	10.10.2024	0,050 $\mu\text{g}/\text{l}$	3 $\mu\text{g}/\text{l}$
Trifluoressigsäure	10.10.2024	0,330 $\mu\text{g}/\text{l}$	60 $\mu\text{g}/\text{l}^*$

\*Konzentrationsleitwert gem. UBA (2021)

Da die Stoffkonzentrationen der genannten Stoffe seit Wiederinbetriebnahme des Brunnens 2019 in der Tendenz steigend sind, wurde erneut eine Sonderbeprobung der benachbarten Grundwassermessstellen NHBS3 (Quartär flach), NHW12/1.1 (Niveau Quartär tief) und NHW12/1.2A (Unterer Hauptaquifer) für durchgeführt und um Messstellen im weiteren Umfeld (NHBL34, NHW27/1, NB2.1, NB2.2, A6.1, A6.2, A6.3) erweitert. Die Lage der beprobten Messstellen ist Abbildung 8 zu entnehmen. Wie im Brunnen W12, wurden in der Grundwassermessstelle NHW12/1.2A (Unterer Hauptaquifer) nicht relevante Metabolite der Herbizide Metazachlor, Dimethachlor und Chloridazon in ähnlicher Konzentration nachgewiesen. Bemerkenswert ist, dass in den flachen und mitteltiefen Messstellen NHBS3 (Quartär flach), NHW12/1.1 (Niveau Quartär tief) diese Metabolite hingegen nicht, oder nur in sehr viel geringerer Konzentration nachweisbar sind. In den Messstellen im weiteren Umfeld (NHBL34, NB2.1, NB2.2, A6.1, A6.2, A6.3) sind PSM-Metabolite nicht nachweisbar. An der NHW27/1



konnten Trifluoressigsäure und N,N-Dimethylsulfamid (DMS) in geringen Konzentrationen nachgewiesen werden. Die 2024 wiederholt durchgeführten optischen und geophysikalischen Untersuchungen des Brunnens W12 lieferten keine Anhaltspunkte für bauliche Defekte, die zur Klärung der festgestellten PSM-Konzentrationen beitragen können.



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

Abbildung 8: Übersicht beprobte Messstellen im Umfeld W12

Die Befunde des Berichtsjahres aus dem Brunnen O25 sind der Tabelle 9 zu entnehmen. Es handelt sich um geringe Konzentrationen von nicht relevanten Metaboliten der Herbizide Alachlor, Chloridazon und Metazachlor. In allen Fällen sind die Konzentrationen gegenüber der vorherigen Probenahme nach Fertigstellung des Brunnens im Jahr 2021 rückläufig.

Tabelle 9: Auffällige Labordaten im Brunnen O25

Parameter	Datum	Konzentration	GOW
Alachlorsulfonsäure	26.02.2024	0,200 µg/l	
Desphenyl-Chloridazon	26.02.2024	0,069 µg/l	3 µg/l

\*Konzentrationsleitwert gem. UBA (2021)

Für folgende Brunnen konnten einmalig Konzentrationen anthropogener Spurenstoffe knapp oberhalb der Nachweisgrenze ermittelt werden:

- O21 (0,08 µg/l 1 H-Benzotriazol, Nachweisgrenze 0,05 µg/l)
- O22 (0,036 µg/l N,N-Dimethylsulfamid (DMS), Nachweisgrenze 0,03 µg/l)
- SHO.4 (0,024 µg/l Phenanthren, Nachweisgrenze 0,01 µg/l)

Da sich die Befunde in den darauffolgenden Beprobungen nicht bestätigten, ist von falsch positiven Ergebnissen auszugehen.

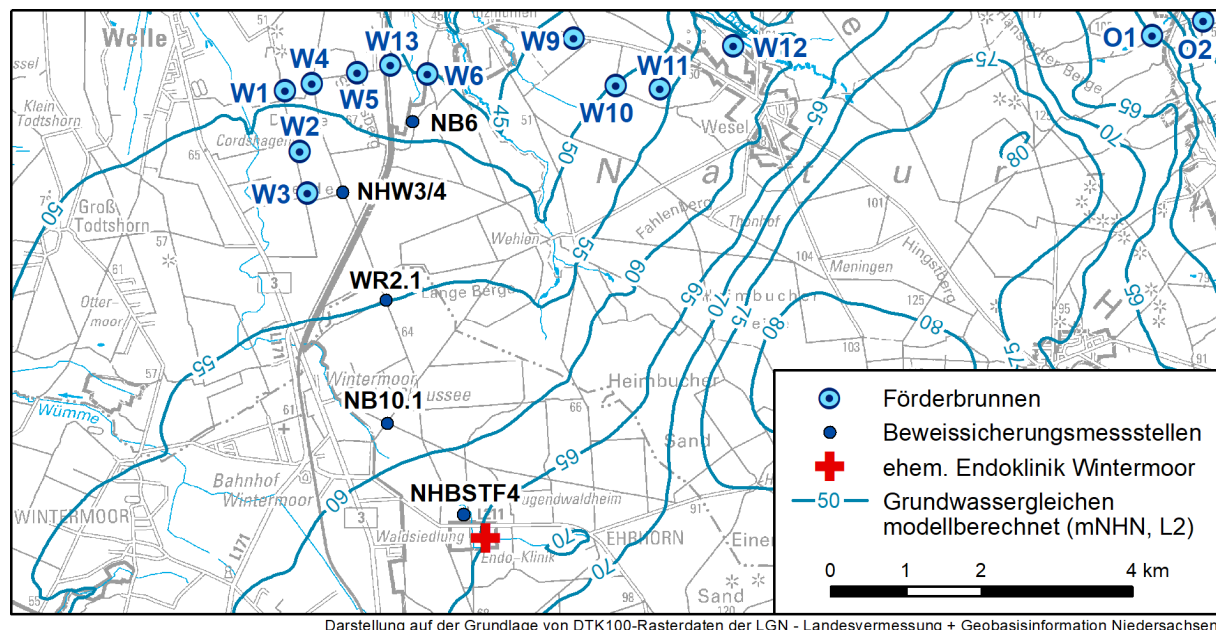


## 7.2 Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor

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 9 tabellarisch zusammengefasst. Die chemische Untersuchung der entnommenen Wasserproben erfolgte durch das HWW-Labor. 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 der Grundwassermessstelle NB10.1 wurde 3-Methyl-4-Chlor-Phenol-Konzentrationen bis 0,31 µg/l bei steigender Tendenz, aber weiterhin sehr niedrigem Niveau festgestellt. Ähnliches gilt für die Wasserproben der Grundwassermessstelle WR2.1 mit 2-Methyl-4-Chlor-Phenol-Konzentrationen von bis zu 0,35 µg/l bei steigender Tendenz, aber weiterhin sehr niedrigem Niveau. Ebenfalls an der WR2.1 nachweisbar ist 3-Methyl-4-Chlor-Phenol mit Konzentrationen bis 0,56 µg/l, allerdings ohne steigende Tendenz.

Auch wenn sich Konzentrationen in den letzten Jahren teilweise erhöhten, sind diese im Vergleich zu den in den Jahren 2000 bis 2005 festgestellten Höchstwerten in Höhe von 15 µg/l (3-Methyl-4-Chlor-Phenol) weiterhin als gering zu beurteilen.



## 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.

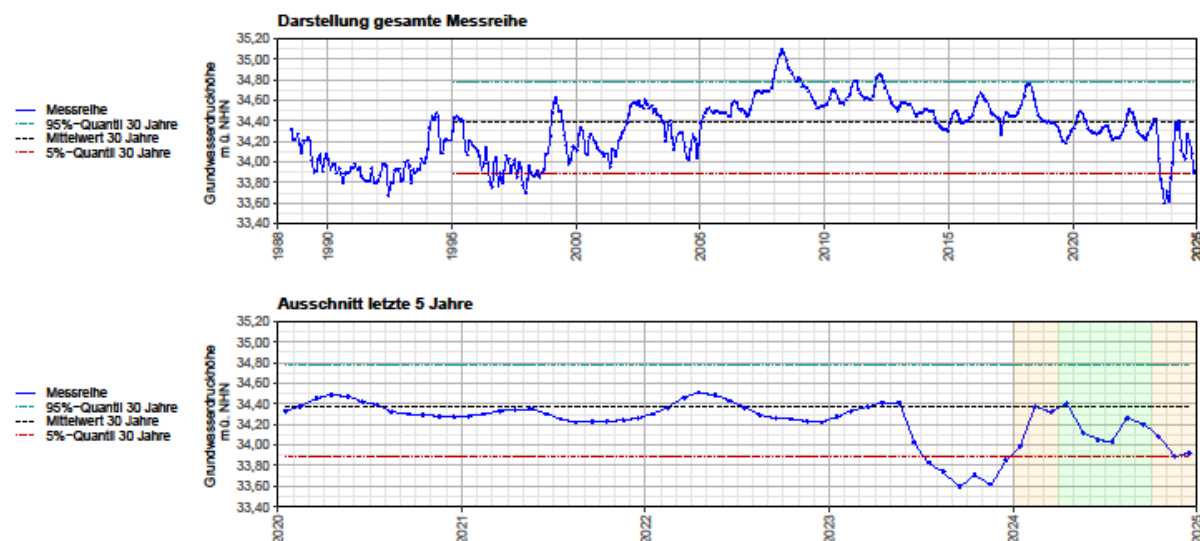
Im Rahmen der Beweissicherung wurden an allen Beweissicherungsmessstellen die Grundwasserstände gemessen und in der wasserwirtschaftlichen Datenbank der HWW erfasst. Auf der Grundlage dieser Messdaten wurde für jede dieser Grundwassermessstellen ein Steckbrief (Datenblatt) erstellt. Die Steckbriefe für die Grundwassermessstellen sind in Anlage 5 diesem Bericht beigelegt und werden exemplarisch in Abbildung 10 dargestellt. Eine spezifische Messstelle lässt sich mithilfe der Suchfunktion des PDF-Readers schnell finden.

Messstelle: A12  
Baujahr: 1985

R: 561210 H: 5904422  
MPH: 38.11 m ü. NHN

FOK: -4.8 m ü. NHN  
FUK: -8.8 m ü. NHN

Grundwasserleiter:  
Oberer Hauptaquifer



Zeitraum	Parameter	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Ø Apr – Sep	Ø Jahr
Berichtsjahr (2024)	Max	34,28	34,47	34,55	34,56	34,29	34,19	34,14	34,34	34,28	34,22	33,96	33,98	34,30	34,27
	Mittel	33,99	34,37	34,32	34,40	34,12	34,05	34,03	34,26	34,20	34,08	33,89	33,92	34,18	34,14
	Min	33,57	34,26	34,06	34,20	34,00	33,94	33,89	34,13	33,96	33,92	33,83	33,84	34,02	33,97
Abweichung gegenüber Vorjahr (2024) – (2023)	Mittel	-0,28	0,04	-0,05	-0,01	-0,29	0,02	0,20	0,52	0,60	0,37	0,27	0,07	0,18	0,13
Abweichung gegenüber 30-jährigen Monatsmitteln (2024) – (Ø 1995 bis 2024)	Mittel	-0,39	-0,06	-0,14	-0,08	-0,32	-0,34	-0,32	-0,06	-0,13	-0,25	-0,41	-0,40	-0,20	-0,24

Abbildung 10: Exemplarische Darstellung eines Grundwassermessstellen-Steckbriefes mit Grundwasserganglinien und statistischer Auswertung. Alle Wasserstandsangaben in m ü. NHN

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, Baujahr, Messpunkthöhe, Filterunterkante, Filteroberkante sowie die hydrostratigrafische Zuordnung des aufgeschlossenen Grundwasserleiters aufgeführt. Die Stratigrafie der Grundwasserleiter richtet sich nach der folgenden Nomenklatur (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

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 fünf 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 (WMF) ist ein Rechenverfahren, das auf der Basis von unbeeinflussten Referenzmessstellen und einer zu bestimmenden Übertragungsfunktion die zu erwartende Grundwasserstandsganglinie einer Prüfmessstelle berechnet. Die Differenzen zwischen dem gemessenen und berechneten (unbeeinflussten) Grundwasserstand einer Prüfmessstelle geben Aufschluss über Abweichungen zwischen dem zu erwartenden (unbeeinflussten) und dem tatsächlichen Ganglinienverlauf am Ort der Prüfmessstelle. Hierbei ist das ursprünglich zur Entstörung nachrichtentechnischer Signale entwickelte Verfahren in der Lage, messstellenspezifisch witterungsbedingte Grundwasserschwankungen zu minimieren (BUCHER, 1999, [U1]). Im Gegensatz zu dem sonst üblichen direkten Vergleich einer Referenzganglinie mit einer Prüfganglinie wird der Anteil des Witterungseinflusses mit dem Wiener-Mehrkanal-Filter in der Regel deutlich reduziert 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 WMF-Verfahren wird von der HWW seit Jahren erfolgreich für die Quantifizierung förderbedingter Wasserstandsänderungen verwendet (GROSSMANN & SKOWRONEK, 2005, [U6]). Als unbeeinflusste Referenzdaten werden hierzu die Grundwasserstände der Messstellen NHBL38 (seit 2009 NHBL49), WR3, NHBF106, HL33.1 und HL36.1 herangezogen. Die Lage dieser Referenzmessstellen ist in Abbildung 11 dargestellt.

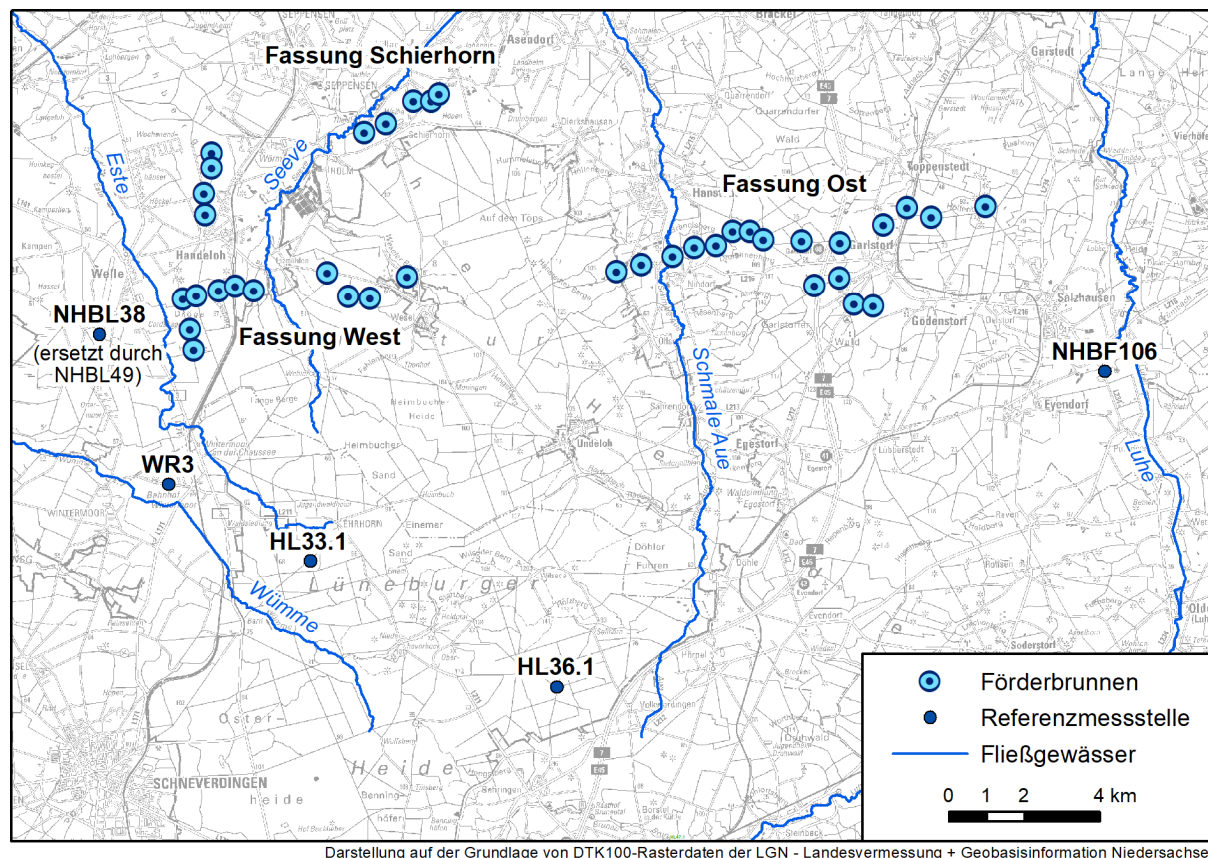


Abbildung 11: Lage der Referenzmessstellen der WMF-Auswertung

Die Referenzmessstellen werden paarweise mit lokalem Bezug auf den jeweiligen Referenzbereich verwendet. Die den Referenzmessstellenpaaren zugeordneten Referenzbereiche sind in Tabelle 10 aufgeführt. Die Messstelle HL46.1 zeigte in den vergangenen Jahren eine geringfügige, aber messbare Überprägung durch Förderung Dritter. Daher wurde sie 2023 durch die besser geeignete HL33.1 als Referenzmessstelle für die Auswertung ersetzt. Die folgenden Differenzganglinien weichen daher teilweise leicht von den Ganglinien der Berichte ab, die für die Jahre 2022 und jünger erstellt wurden. Die Unterschiede sind jedoch gering und haben keinen Einfluss auf die Qualität der Auswertung.

Tabelle 10: Verwendete Referenzmessstellen

Referenzmessstellenpaare	Referenzbereich
Paar 1: NHBL38/NHBL49 und WR3	Westteil des Untersuchungsgebietes
Paar 2: HL33.1 und HL36.1	Tiefe Messstellen mit ausgeprägten langfristigen Schwankungen
Paar 3: NHBF106 und HL33.1	Zentraler und Ostteil des Untersuchungsgebietes

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 ne-



gativ 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 2024 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. In diesen Situationen ist mit größeren Schwankungen der Differenzenganglinie sowohl im positiven wie auch negativen Wertebereich zu rechnen und eine Auswertung nur eingeschränkt oder auch nicht möglich.

In Anlage 7 sind die WMF-Ergebnisse der analysierten Grundwassermessstellen in einem Lageplan dargestellt. Mittels WMF-Auswertung werden die im Umfeld, der jeweiligen Grundwassermessstelle wirksamen Absenkungen, quantitativ im Rahmen der methodischen Genauigkeit erfasst. Ob die jeweils ausgewiesenen Absenkungen durch die Grundwasserentnahme der HWW, durch andere Förderbrunnen (Brauch-, Trinkwasser- oder Beregnungsbrunnen), Eingriffe in Vorfluter, künstlich angelegte Flächenentwässerungen oder geänderte Landnutzung mit geänderter Grundwasserneubildung verursacht wurden, kann allein aufgrund einer WMF-Auswertung nicht beurteilt werden. Allerdings können häufig Schlussfolgerungen aus einem Vergleich mit dem Förderregime der nahegelegenen Wasserfassungen, Fassungsteilen oder auch Einzelbrunnen gezogen werden.

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

Für das Berichtsjahr 2024 zeigt die WMF-Auswertung für einige Messstellen Auffälligkeiten in Form von ungewöhnlichen Entwicklungen der Differenzenganglinie. Die Ursache ist voraussichtlich auf die Besonderheit der extrem hohen Jahresniederschläge 2023 und im Berichtsjahr 2024 (siehe Abschnitt 5) zurückzuführen. Dies hat u.a. zu Überschwemmungen geführt. Auch ist bei außergewöhnlich hohen Niederschlägen eine andere, regional heterogene Niederschlagsverteilung im Vergleich mit „Normaljahren“ zu erwarten. So konnte an der westlich gelegenen DWD-Station Tostedt-Todtglüsing ein Jahresniederschlag von 30 % über dem langjährigen Mittel gemessen werden, während an der weiter östlich gelegenen Station Salzhausen der Niederschlag nur 2 % über dem langjährigen Durchschnitt lag. Vor diesem Hintergrund sind Einflüsse auf die Standrohrspiegelhöhen der Messstellen im Messnetz zu erwarten. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Übertragungsfunktion der Referenzmessstellen im Berichtsjahr die witterungsbedingten Einflüsse auf die Grundwas-

serstände in den Prüfmessstellen auf lokaler Ebene nur mit verringerter Güte wiedergibt. Insbesondere sind hier die Bereiche um den Oberlauf der Este und den östlichen Bereich der Westfassung (Weseler Bach, Weseler Moorbach und Seeve) zu nennen. Im Oberlauf der Este sind die WMF-Differenzen wesentlich kleiner als in den Vorjahren. Dies hängt wahrscheinlich mit dem Este Hochwasser, den folgenden Überschwemmungen und der daraus resultierenden lokal erhöhten Grundwasserneubildung zusammen. Im östlichen Bereich der Westfassung ergeben sich durch die WMF-Auswertung hingegen unplausibel hohe Abweichungen. Hier ist davon auszugehen, dass dies an der Lage der Referenzmessstellen am westlichen Rand des Untersuchungsraumes und den im Berichtsjahr dort gefallenem überproportionalen Niederschlägen liegt. Wenn in den Referenzmessstellen ein überproportionaler Anstieg der Grundwasserstände gemessen wird, sorgt dies für eine scheinbare höhere rechnerische Absenkung in den Prüfmessstellen in einem Bereich, in denen das Grundwasser durch die im Vergleich geringeren Niederschlagssummen weniger stark angestiegen ist. Diese Annahme wird durch Vergleichsberechnungen mit dem Referenzmessstellenpaar 3 untermauert, die im Berichtsjahr für die betreffenden Messstellen überwiegend deutlich plausiblere WMF-Differenzen auswiesen als mit dem für diesen Bereich bisher genutzten Referenzmessstellenpaar 1. Im Zuge dieser Analyse wurde die Anpassung des WM-Filters einer erneuten Validierung unterzogen. Infolge der Prüfergebnisse erfolgte an den Messstellen FB20 und NHBL25 eine dauerhafte Neuordnung zum Referenzmessstellenpaar 3. Für die übrigen Prüfmessstellen wurde hingegen auf eine Umstellung verzichtet, da sich mit dem bisherigen Referenzmessstellenpaar eine höhere Übereinstimmung auf den gesamten Ganglinienverlauf zeigte. Die Entwicklung an diesen Messstellen muss in den folgenden Jahren jedoch weiter verfolgt und bei Bedarf erneut bewertet werden.

Ein weiterer Faktor sind die Fremdeinflüsse, die sich aus den Differenzganglinien für viele Prüfmessstellen teilweise klar ableiten lassen. Aufgrund der Landnutzung im Untersuchungsgebiet ist davon auszugehen, dass die Fremdeinflüsse zu einem nicht unerheblichen Teil durch Beregnungsbrunnen verursacht werden. Durch die hohen Niederschläge im Berichtsjahr wird die landwirtschaftliche Beregnung sicher anders und weniger intensiv betrieben worden sein, so dass die Fremdeinflüsse im Berichtsjahr ebenfalls einem anderen Muster als in „Normaljahren“ folgen könnten.

Die vorliegenden WMF-Auswertungen sind insgesamt als valide einzustufen und eignen sich – unter Berücksichtigung gewisser methodischer Unschärfen – auch im Berichtsjahr 2024 in hinreichendem Maße zur Quantifizierung der förderbedingten Wasserstandsänderungen. Besonderheiten bzw. Abweichungen an einzelnen Messstellen werden in den Abschnitten zu den einzelnen Messstellengruppen (Abschnitt 8.3.1 ff.) diskutiert.

## **8.2 Hydrogeologische Situation und bisherige Beweissicherungsergebnisse**

Die hydrogeologische Situation entlang der Förderbrunnen der Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost ist in Abbildung 12 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 Wech-



**I' West** **II' Ost**

m zu NN +120  
+100  
+80  
+60  
+40  
+20  
0  
-20  
-40  
-60  
-80  
-100  
-120  
-140  
-160  
-180  
-200  
-220  
-240  
-260

Fuhlau Bach Este Seeve Weseler Bach Auf dem Topp Tappenstedter Wald Schmale Aue Aue

Hauptaquifer Höhere Aquifere Oberer Aquifer Unterer Aquifer (Entnahme-) Aquifer Aquiferbasis

30 50 56 20 50 33 60 120 45 50 60 29 35 35 30 39 145 160 80

Schnitt I' - II', nicht überhöht

0 1 2 km  
Schnitt 40-fach überhöht

	Grobsand bis Feinkies		Aufschlußbohrung, zur Meßstelle ausgebaut
	Mittelsand		Brunnen
	Feinsand		Filterstrecke
	Geschiebemergel bzw. -lehm		30 Transmissivität des Entnahmehorizontes in m²/h
	Schluff		Druckspiegel des Entnahmehorizontes
	Ton		oberster freier Grundwasserspiegel
	Braunkohle		schwebende Aquifere
	Quartärbasis		Quelle
	Haupttrennschichten		Versickerung

Seite 30

Tabelle 11: Im Bericht verwendete hydrostratigraphische Klassifizierungen

Gruppe	Klassifizierung HWW	Klassifizierung LBEG [U12]	Beschreibung / Langform
Quartär (Q)	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
Oberer Hauptaquifer (OHA)	Q3	L4	Quartär 3
	Q3T	L5	Quartär 3 (Filter im Tertiär)
	T2	L5	Obere Braunkohlesande
	T2Q	L4.2	Obere Braunkohlesande (Filter im Quartär)
Unterer Hauptaquifer (UHA)	T3	L6	Untere Braunkohlesande
	T3Q	L4.2	Untere Braunkohlesande (Filter im Quartär)

Die für die hydrogeologischen Verhältnisse relevanten 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.

#### Quartäre Grundwasserleiter

Die quartären Grundwasserleiter werden in oberflächennahe Grundwasserleiter 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 HWW Q2 oder Q3) sind im Allgemeinen in größeren Tiefen, im Bereich der Rinnen 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 der HWW 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 Druckflächenabsenkungen in den Bereichen mit großräumig ausgebildeten Grundwassergeringleitern (z.B. Glimmerton und Hamburger Ton) nicht bis in das oberflächennahe Grundwasser 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 Druckflächenabsenkungen 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 die Flurabstände im weitaus größten Teil des Untersuchungsgebietes größer als 5 m. Förderbedingte Absenkungen der Grundwasseroberfläche haben unter diesen Konditionen keinen direkten Einfluss auf den flachen Bodenwasserhaushalt und die nahezu durchgängig flacher wurzelnde Vegetation. 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 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 [U3]) 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:

- Wasserwirtschaft (Messstellengruppe A)
- Reserve- und Spitzenlastbrunnen (Messstellengruppe B)



- Bereiche mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen (Messstellengruppe C)
- Mögliche zukünftige Auswirkungen auf Boden und Vegetation (Messstellengruppe D)
- Bereich Schierhorn (Messstellengruppe E)
- Bereich von Fließgewässern (Messstellengruppe F)
- Bereich von Teichen (Messstellengruppe G)
- Mögliche Beeinflussung privater Brunnen (Messstellengruppe H)
- Ergänzende Beweissicherung FFH-Gebiet Lüneburger Heide
- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft

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 79 Grundwassermessstellen und im Unteren Hauptaquifer 106 Grundwassermessstellen. Ergänzend hierzu werden insgesamt 115 im Quartärgrundwasserleiter ausgebaute Grundwassermessstellen betrachtet. Die Grundwassermessstellen der Beweissicherungsgruppe „Wasserwirtschaft“ sind in Anlage 1 tabellarisch aufgeführt und in Lageplänen in den Anlage 2 bis Anlage 4 dargestellt.

Die Zielstellung dieser Gruppe ist die Darstellung der grundsätzlichen wasserwirtschaftlichen Situation im Beobachtungsgebiet. Hierunter fallen Fragestellungen wie die Beobachtung der Absenkenentwicklung im Entnahmegebiet sowie auch die Bestimmung der Grundwasserfließrichtung, der Absenkungstrichter und der Einzugsgebiete.

Das Berichtsjahr 2024 ist nach 2023 das zweite Jahr in Folge, in dem im langjährigen Vergleich überdurchschnittliche Niederschläge (siehe Abschnitt 5) und eine daraus resultierende hohe Grundwasserneubildung verzeichnet werden. Als Konsequenz werden im Berichtsjahr insgesamt relativ hohe Grundwasserstände registriert, die größtenteils über dem langjährigen Mittelwert liegen. Nach dem Absinken der Grundwasserstände infolge der überwiegend sehr trockenen Vorjahre zwischen 2018 und 2022 ist in den letzten beiden Jahren ein deutlicher Wiederanstieg und eine Erholung der Wasserstände festzustellen. Gegen Ende des Berichtsjahres lag das Grundwasser in vielen dieser Messstellen wieder im Bereich des langjährigen Mittels.

Exemplarisch kann die Entwicklung der Grundwasserstände anhand der Referenzmessstelle WR3 (Abbildung 13) beschrieben werden. Die Grundwasserstände dieser Messstelle werden nicht durch die Grundwasserentnahme aus HWW-Brunnen beeinflusst.

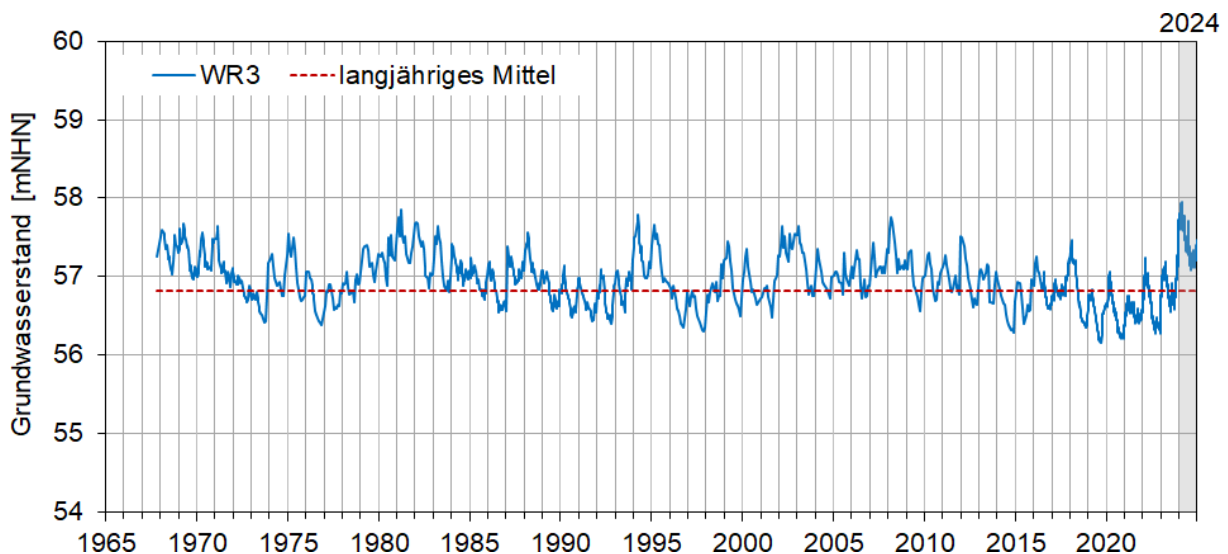


Abbildung 13: Grundwasserstandsganglinie der durch HWW-Brunnen unbeeinflussten Messstelle WR3, Berichtsjahr farblich hervorgehoben

Nach einer außergewöhnlichen Trockenperiode in den Jahren 2018 und 2019 befand sich der Grundwasserstand im Herbst 2019 auf einem historisch niedrigen Niveau (siehe Abbildung 13). Der überdurchschnittlich feuchte Februar 2020 führte im folgenden Frühjahr zu einem deutlichen Anstieg des Wasserstandes. Von diesem relativ hohen Niveau ausgehend wurde im weiteren Verlauf des sehr trockenen Jahres 2020 nicht mehr ganz der Tiefststand von 2019 erreicht. Das Jahr 2021 zeigte durch sehr gleichmäßige Niederschläge im Jahresverlauf auch eine geringe Schwankungsbreite der Grundwasserstände. Die großen Niederschlagsmengen im Februar 2022 bewirkten einen deutlichen Anstieg des Grundwasserstands im Frühjahr 2022. Durch die folgenden trockenen Monate fielen die Grundwasserstände im Jahresverlauf jedoch wieder stark ab, erreichten allerdings nicht die Tiefststände der Jahre 2019 und 2020. Das niederschlagsreiche erste Quartal 2023 sorgte dann für einen starken Anstieg des Grundwasserstands. Nach den leicht unterdurchschnittlichen Niederschlägen im zweiten Quartal 2023 sanken die Grundwasserstände wieder, blieben jedoch im Vergleich zu den Vorjahren auf einem relativ hohen Niveau. Die historisch hohen Niederschlagssummen im Winter 2023/2024 führten zu einem starken Anstieg des Grundwasserstandes und ließen ihn im Februar 2024 auf den höchsten Wert seit dem Bau der Messstelle im Jahr 1966 steigen. Im weiteren Verlauf des Berichtsjahres sanken die Grundwasserstände saisonbedingt und auf Grund geringerer Niederschlagsmengen wieder moderat ab. Insgesamt verblieben die Wasserstände im Berichtsjahr jedoch auf einem deutlich überdurchschnittlichen Niveau.

Insbesondere im Unteren Hauptaquifer wirken die HWW-Brunnen mit den erzeugten Absenkbereich auf das Grundwasserfließsystem ein. Im Berichtsjahr 2024 lag die Jahresentnahme mit insgesamt rd. 15,6 Mio. m<sup>3</sup>/a in der gleichen Größenordnung wie im Vorjahr (rd. 15,5 Mio. m<sup>3</sup>/a 2023) und damit etwa 4% über der durchschnittlichen Fördermenge seit Erteilung der gehobenen Erlaubnis im Jahr 2019. Die Förderung lag damit 2024 allerdings

immer noch unter der durchschnittlichen Jahresfördermenge von 15,9 Mio. m<sup>3</sup> seit Inbetriebnahme des Werkes im Jahr 1982. Die Erhöhung der Fördermenge seit Erteilung der gehobenen Erlaubnis ist dabei insbesondere auf die Inbetriebnahme der Fassung Schierhorn zurückzuführen. Die Förderung aus den Fassungen West und Ost verblieb auf einem ähnlichen Niveau wie in den Vorjahren (siehe auch Abschnitt 6). Höhere Absenkbeträge sind daher hauptsächlich im Umfeld der Fassung Schierhorn und stabile Absenkverhältnisse in den bisherigen Entnahmegebieten der Fassungen West und Ost zu erwarten.

Wie bereits oben erwähnt, wird die wasserwirtschaftliche Situation vor allem durch die Witterung und im Förderhorizont durch den Förderbetrieb von Brunnen geprägt. Die witterungsbedingte Grundwasserstandsentwicklung der vergangenen beiden Jahre zeichnet sich in vielen Grundwassermessstellen durch überdurchschnittlich hohe Grundwasserstände im Vergleich zu den trockenen Vorjahren aus und wurde weiter oben stellvertretend anhand der Grundwasserstandsganglinie WR3 erläutert. Für die Darstellung der förderbedingten Absenkungen im Beobachtungsgebiet eignen sich insbesondere Grundwassermessstellen im Niveau des Förderhorizonts in der Umgebung der Fassungen, welche den Förderbetrieb möglichst unmittelbar nachzeichnen. Im Folgenden wird die Entwicklung der Grundwasserabsenkung anhand ausgewählter Grundwassermessstellen für verschiedene, räumlich zusammenliegende Brunnengruppen dargestellt, welche anhand dieses Kriteriums ausgewählt wurden. Die Lage der hierfür verwendeten Grundwassermessstellen ist in Abbildung 14 für die Fassung West, Abbildung 20 für die Fassung Ost und Abbildung 22 für die Fassung Schierhorn 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 „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 14 dargestellt. Weiterhin ist in der Abbildung die Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung je Förderhorizont dargestellt. Die im Bericht diskutierten Messstellen sind jeweils mit der Messstellenbezeichnung gekennzeichnet.

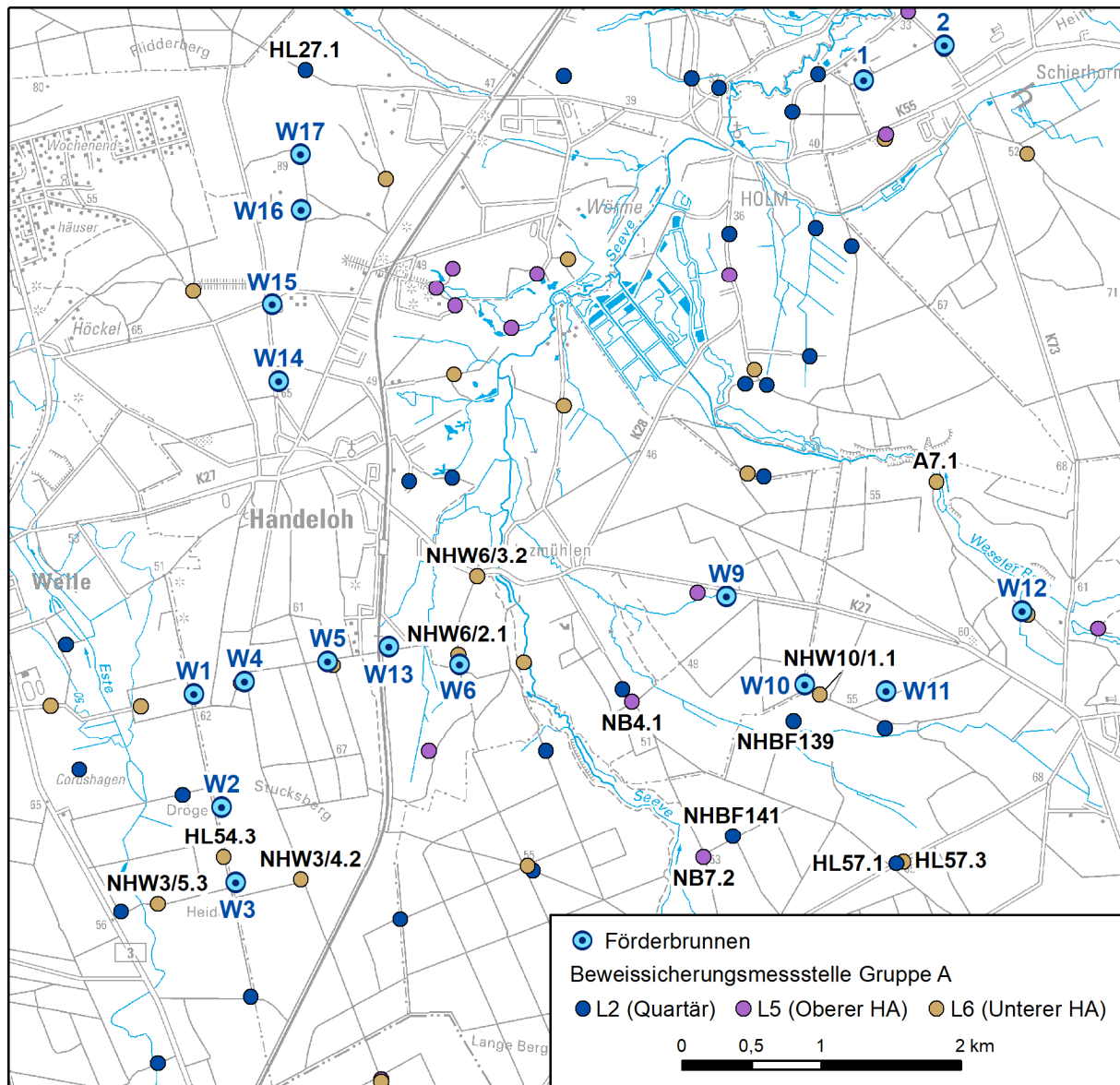


Abbildung 14: Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung West sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht genannten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt.

Die Brunnengruppe W1 bis W3 setzt sich aus den Reservebrunnen W1 und W2 sowie dem Grundlastbrunnen W3 zusammen. Die Reservebrunnen sind seit Umstellung auf die Genehmigungslage entsprechend des Wasserrechtsbescheides nur zu Funktionstests mit zu vernachlässigender Entnahmemenge in Betrieb gewesen. Die Grundwasserentnahme aus dem Brunnen W3 ist bis auf die geringeren Entnahmen im Jahr 2021 in den letzten fünf Jahren nahezu unverändert geblieben. Im Umfeld der Brunnengruppe ist dementsprechend mit gleichbleibenden 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 bzw. des Grundlastbrunnens W3 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 15). Mit Beginn der Grundwasserförderung im Jahr 1983 wurde die Grundwasserdruckfläche im Förderhorizont bis zu 1 m abgesenkt. Seit 1993 wurden die Fördermengen dieser Brunnengruppe stufenweise 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 reduziert. Ab dem Jahr 2002 erfolgte eine weitere erhebliche Mengenreduzierung auf Jahresentnahmemengen von etwa 0,4 bis 0,5 Mio. m<sup>3</sup>/a. Diese Reduzierung der Fördermenge bewirkte einen Rückgang der förderbedingten Absenkung auf etwa 0,5 m, die aufgrund der konstanten Fördermenge über Jahre hinweg auf einem relativ stabilen Niveau verblieb. Im Berichtsjahr 2024 lässt sich ein Anstieg der Differenzenganglinie um 0,1 bis 0,2 m beobachten, der den Anstieg im vorigen Jahr weiter fortsetzt. Diese Entwicklung zeigt sich neben der NHW3/5.3 auch an Differenzenganglinien der umliegenden Messstellen HL54.3 und NHW3/4.2. Festzustellen ist also eine geringere Absenkung im Bereich der betrachteten Fassung bei nahezu unveränderter Fördermenge. Die Fördermenge dieser Brunnengruppe war im Berichtsjahr 2024 im Vergleich zu den Vorjahren nahezu konstant (5% geringer als im Durchschnitt der letzten Jahre, 3% höher als 2023). Demnach müssen andere Ursachen für die verringerte Absenkung der Grundwasseroberfläche in diesem Fassungsbereich vorliegen.

Nach unserer Einschätzung kann eine der möglichen Ursachen für diese außergewöhnliche Entwicklung der Grundwasserstände in den beiden ausgesprochen niederschlagsreichen Jahren 2023 und 2024 liegen (siehe Abschnitt 5). Hierdurch kam es zu einer außergewöhnlichen Wasserführung der nahe den Brunnen verlaufenden Este bis hin zu Überschwemmungen (siehe auch Abschnitt 8.3.6.1) führte. Im Winter 2023 bis Frühjahr 2024 trat die Este zeitweise großflächig über die Ufer und überflutete die umliegenden Wälder. Angesichts des überwiegend sandigen Oberboden mit geringer Wasserrückhaltung ist in diesem Zeitraum eine lokal erhöhte Grundwasserneubildung anzunehmen. Im Bereich der Wintermoorer Rinne ist in den mächtigen quartären Sedimenten eine hydraulische Verbindung zwischen dem Förderhorizont und dem oberflächennahen Grundwasser bekannt (siehe auch Abschnitt 8.3.3), so dass sich die lokal stark erhöhte Grundwasserneubildung im Umfeld der Este auch in den tieferen Grundwassermessstellen im Förderhorizont ausprägen wird. Diese lokalen Effekte sind mit regionalen Referenzmessstellen, wie sie für die WMF-Auswertung eingesetzt werden, nicht adäquat abzubilden.

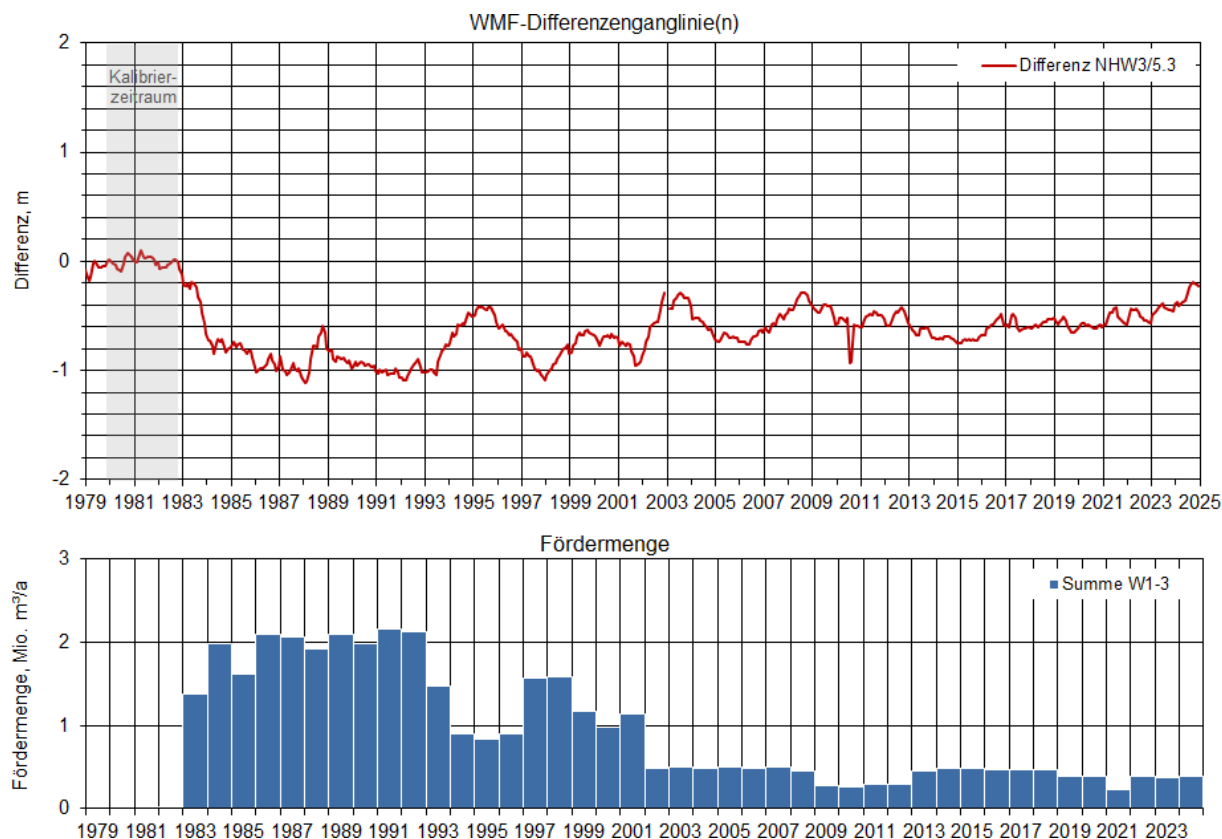


Abbildung 15: Differenzenganglinie der Grundwassermessstelle NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W1 bis W3

Zur Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Entwicklung im Umfeld der Brunnengruppe W14 bis W17 wird die Grundwassermessstelle HL27.1 mit einer Filterstellung im Entnahmehorizont (tiefe Rinne, Niveau UBKS, T3Q) herangezogen (Abbildung 14).

Der Brunnen W14 wird als Spitzenlastbrunnen und die Brunnen W15 bis W17 als Grundlastbrunnen betrieben. Nachdem die Entnahmen in den Jahren 2012 bis 2018 fast konstant bei rd. 3,1 Mio. m³/a lagen, ist in den Jahren 2019 und 2020 betriebsbedingt mit rd. 2,1 Mio. m³/a weniger Grundwasser gefördert worden. Seit 2021 liegt die Entnahme zwischen rd. 2,4 Mio. m³/a und rd. 2,7 Mio. m³/a bei durchschnittlich rd. 2,5 Mio. m³/a. Damit wurde die Entnahme in den vergangenen vier Jahren wieder auf etwa 80 % der durchschnittlichen Entnahmen der Jahre 2012 bis 2018 gesteigert.

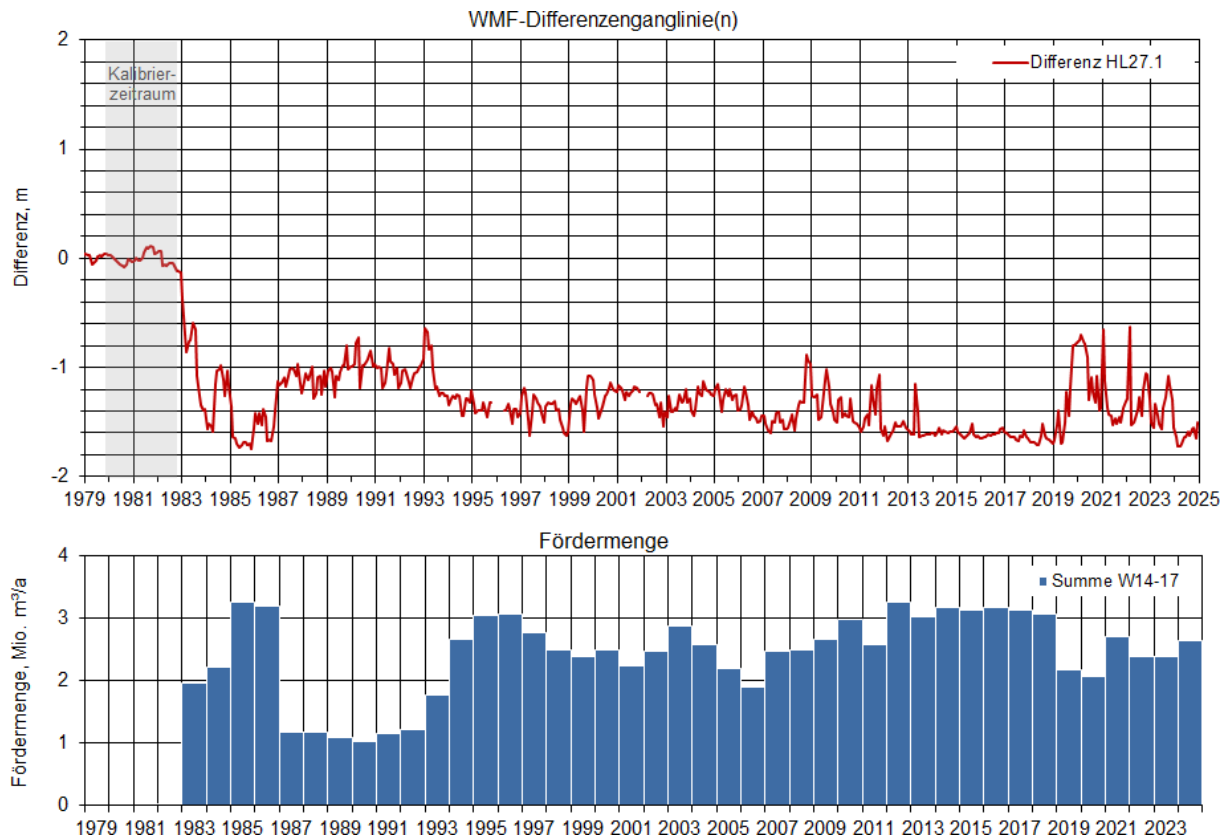


Abbildung 16: Differenzenganglinie der Grundwassermessstelle HL27.1 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W14-W17

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 16). Der Ganglinienverlauf zeigt die anfängliche förderbedingte Absenkung bis zu maximal 1,8 m nach Inbetriebnahme der Fassung mit einer Förderung von über 3 Mio. m³/a. Die anschließende Rücknahme der Förderung auf rd. 1 Mio. m³/a spiegelt sich in der Differenzenganglinie mit einer Absenkung von nur noch rd. 1 m, als auch die sukzessive Steigerung der Förderung bis 2018 mit einer am Ende stabilen Absenkung von 1,6 m wider. Seit 2019 werden die Brunnen durchschnittlich mit einer Förderrate von rd. 2,4 Mio. m³/a betrieben, was etwa 80 % des stabilen Förderbetriebs der zehn Vorjahre entspricht. Betriebsbedingte Schaltungen der Brunnenfahrweise führen zu sprunghaften Schwankungen der Differenzenganglinie, die eine Absenkung von durchschnittlich rd. 1,2 m bis rd. 1,4 m zeigt. Die zusätzliche Absenkung auf im Schnitt rd. 1,6 m im Berichtsjahr 2024 ist auf die Lage der HL27.1 im Norden der Fassung nördlich des Brunnens W17 und eine Verlagerung der Entnahmen innerhalb der Fassung zurückzuführen. Insbesondere aus Brunnen W17 sind in den Jahren 2023 und 2024 wieder ähnliche Mengen wie in den Jahren vor 2018 gefördert worden, wodurch sich ähnliche Absenkverhältnisse einstellen.

Die Lage der Brunnengruppe W4 bis W6 und W13 sowie die Lage der als Referenz für diese Gruppe ausgewählten Grundwassermessstelle NHW6/3.2 mit einer Filterstellung im Entnahmehorizont UBKS (Unterer Hauptaquifer) ist in Abbildung 14 dargestellt.

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

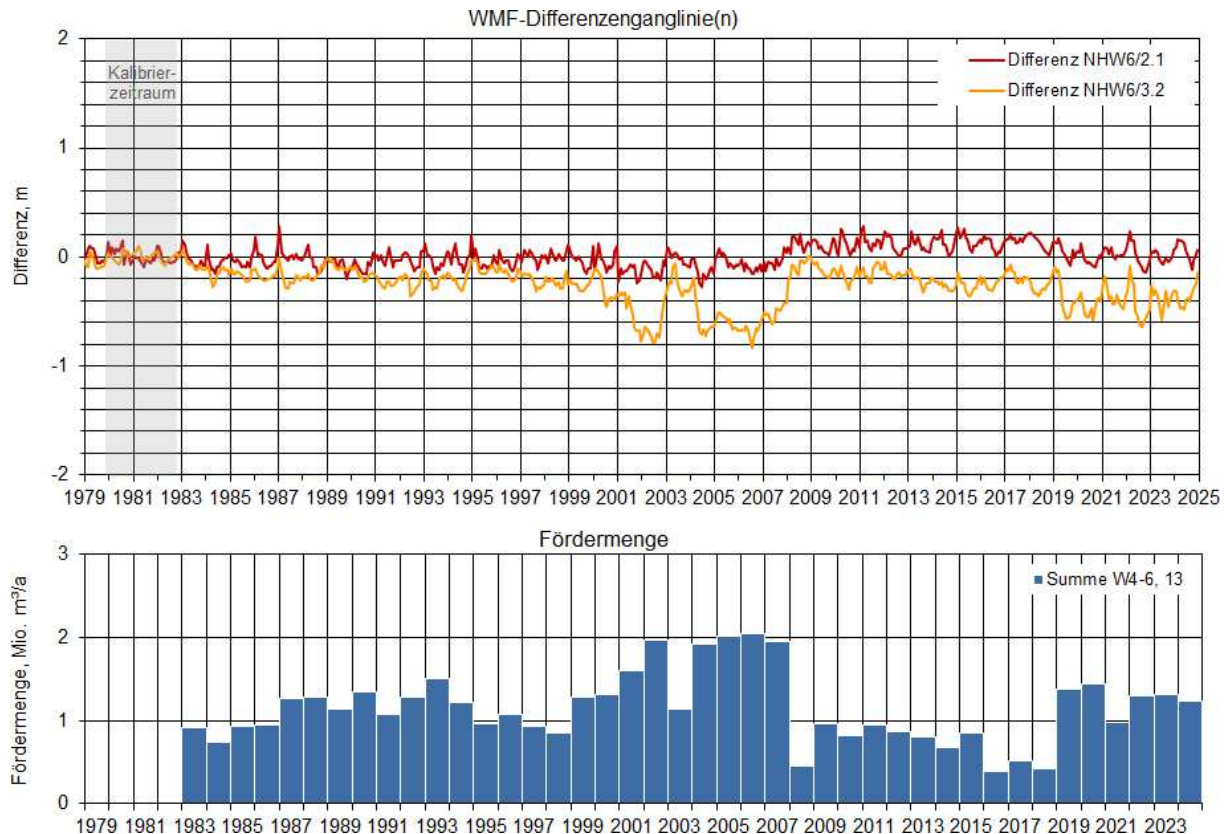


Abbildung 17: Differenzenganglinie der Grundwassermessstelle NHW6/3.2 (Unterer Hauptaquifer) und NHW6/2.1 (Oberflächennahes Grundwasser) mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W4 bis W6 und W13

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 niveau- gleich zu den Filterstellungen der Brunnengruppe ausgebaut. Anhand der Differenzenganglinie der Grundwassermessstelle NHW6/3.2 lässt sich das Fördergeschehen und der hier- durch im Förderhorizont verursachte Absenkungsverlauf sehr gut nachvollziehen (Abbildung 17). Bis zum April 2019 wurde diese Brunnengruppe ohne die damaligen Reservebrunnen W6 und W13 betrieben. Die Differenzenganglinie weist für diesen Zeitraum eine förderbe- dingte 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 Förderszena- rien unter Einbeziehung der bisherigen Reservebrunnen W6, W12 und W13 untersucht und wichtige Erkenntnisse hinsichtlich der durch diese Brunnen verursachten Auswirkungen ge- wonnen. Im Versuchsbetrieb wurde an der Messstelle NHW6/3.2 bei gleichzeitigem maxima- lem Betrieb der Reservebrunnen eine förderbedingte Absenkung von bis zu ca. 0,8 m im

Förderhorizont festgestellt (Abbildung 17). 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 stellte sich in der Messstelle NHW6/3.2 seitdem wie auch im Berichtsjahr 2024 relativ konstant auf rd. 0,4 m ein.

Für die Überwachung im oberflächennahen Grundwasser können die Ergebnisse der Messstelle NHW6/2.1 herangezogen werden (Abbildung 17). Im Berichtsjahr sind für diese Messstelle keine Hinweise auf die im Förderhorizont festgestellte förderbedingte Absenkung erkennbar. Es ist von einer substanziellen Dämpfung durch die an diesem Standort vorhandenen geringleitenden Deckschichten auszugehen.

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 14 dargestellt.

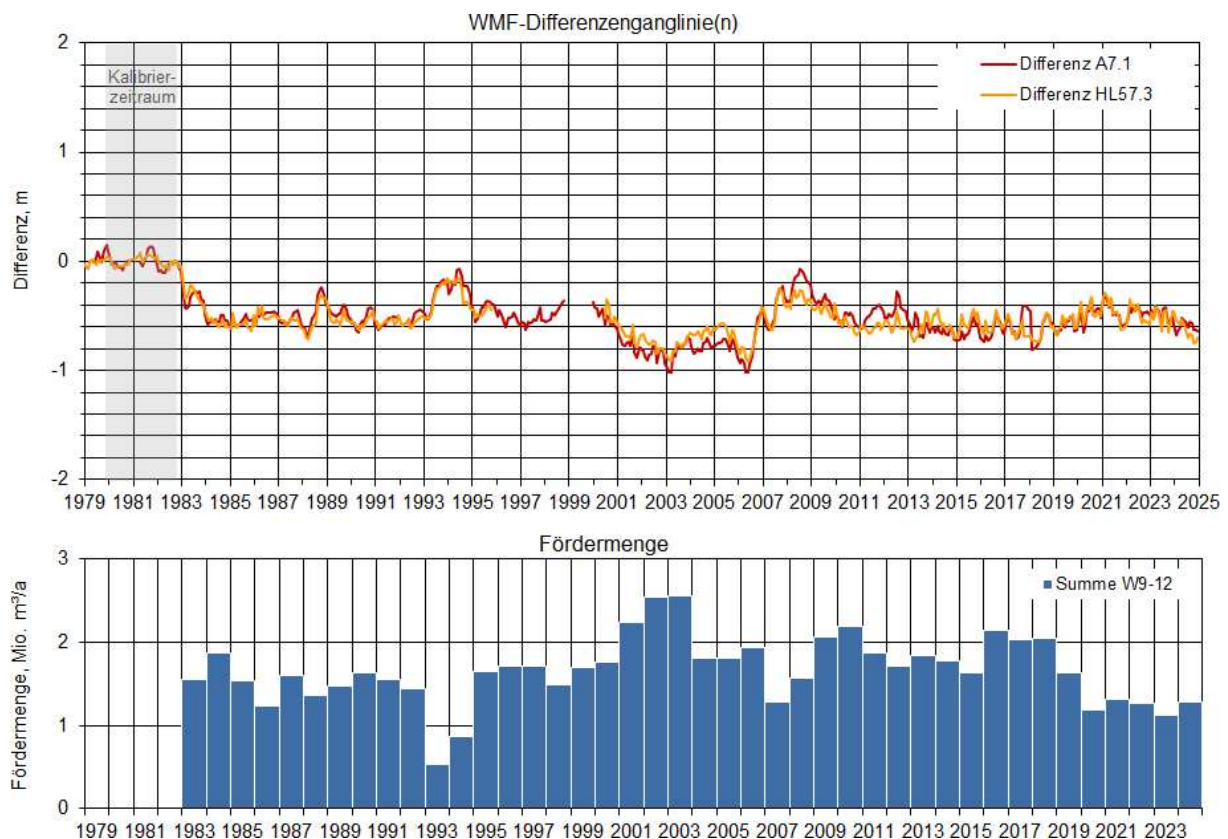


Abbildung 18: Differenzengangleinien der Grundwassermessstellen A7.1 und HL57.3 (beide Niveau UHA) sowie Jahresfördermengen der Brunnengruppe W9 bis W12

Im Jahr 2024 wurde mit rd. 1,3 Mio. m³ geringfügig mehr Grundwasser aus den Brunnen dieser Gruppe entnommen als in den Vorjahren, blieb damit aber im Rahmen der Größenordnung von rd. 1,2 Mio. m³/a seit 2020 relativ konstant. In diesem Zeitraum war die Entnahme somit deutlich geringer als in den Jahren davor, in denen sie zwischen 2,0 bis 2,2 Mio. m³ (von 2016 bis 2018) und rd. 1,6 Mio. m³ (im Jahr 2019) lag. Auch über die gesamte Förderdauer betrachtet lagen die Entnahmen der letzten fünf Jahre auf einem unterdurchschnittlichen Niveau.

Für den Berichtszeitraum 2024 ergaben sich in den nächstgelegenen Grundwassermessstellen A7.1 und HL57.3 im Unteren Hauptaquifer mittlere Absenkbeträge von rd. 0,6 m (Abbildung 18). Im Vergleich zum Vorjahr fallen die Absenkungen mit rd. 0,1 m geringfügig höher aus als in den Vorjahren, befinden sich aber noch im für die Fördermengen erwartbaren Bereich.

Für die Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser im Umfeld der Brunnengruppe W9 bis W12 werden im Berichtsjahr durch die WMF-Auswertung teilweise erhebliche Absenkbeträge festgestellt. Für die NB4.1 wurden erstmalig nennenswerte Absenkbeträge ausgewiesen. Vor dem Hintergrund deutlich höherer Fördermengen in der Vergangenheit erscheint diese Entwicklung jedoch als nicht plausibel. Sie ist vielmehr auf die Lage der Brunnengruppe im östlichen Bereich der Westfassung sowie auf die im Berichtsjahr festzustellenden außergewöhnlich heterogenen Niederschläge zurückzuführen (vgl. Abschnitt 5 und 8.1.2). Ergänzend durchgeführte WMF-Berechnungen mit dem Referenzmessstellenpaar 3 anstatt des sonst verwendeten Referenzmessstellenpaares 1 (vgl. Tabelle 10) bestätigten für die beiden Messstellen NB4.1 und NHBf141, wie bereits in den Vorjahren, keine förderbedingte Absenkung. An den Messstellen NB7.2, NHBf139, NHW10/1.1 und HL57.1 ergaben sich bereits aus der WMF-Auswertung in den letzten Jahren Hinweise auf zunehmende Absenkungen (siehe Anlage 6). Dies ließ sich auch in den vergangenen Jahren nicht mit der rückläufigen Förderung aus dieser Brunnengruppe in Zusammenhang bringen. Es ist davon auszugehen, dass die Grundwasserstände der Messstellen in diesem Fassungsbereich durch zunehmende Fremdeinflüsse als auch eine geringere Grundwasserneubildung überprägt werden. Insbesondere die Messstellen NHBf139, HL57.1 und NHW10/1.1 weisen auch schon in weiter zurückliegenden Jahren erhebliche Fremdeinflüsse auf, die eine belastbare Aussage erschweren bis unmöglich machen. An allen flachen Grundwassermessstellen im Umfeld der Brunnengruppe W9 bis W12 sind, unabhängig von der Auswertung durch das WMF-Verfahren, im Berichtsjahr 2024 deutlich überdurchschnittlich hohe Grundwasserstände gemessen worden.



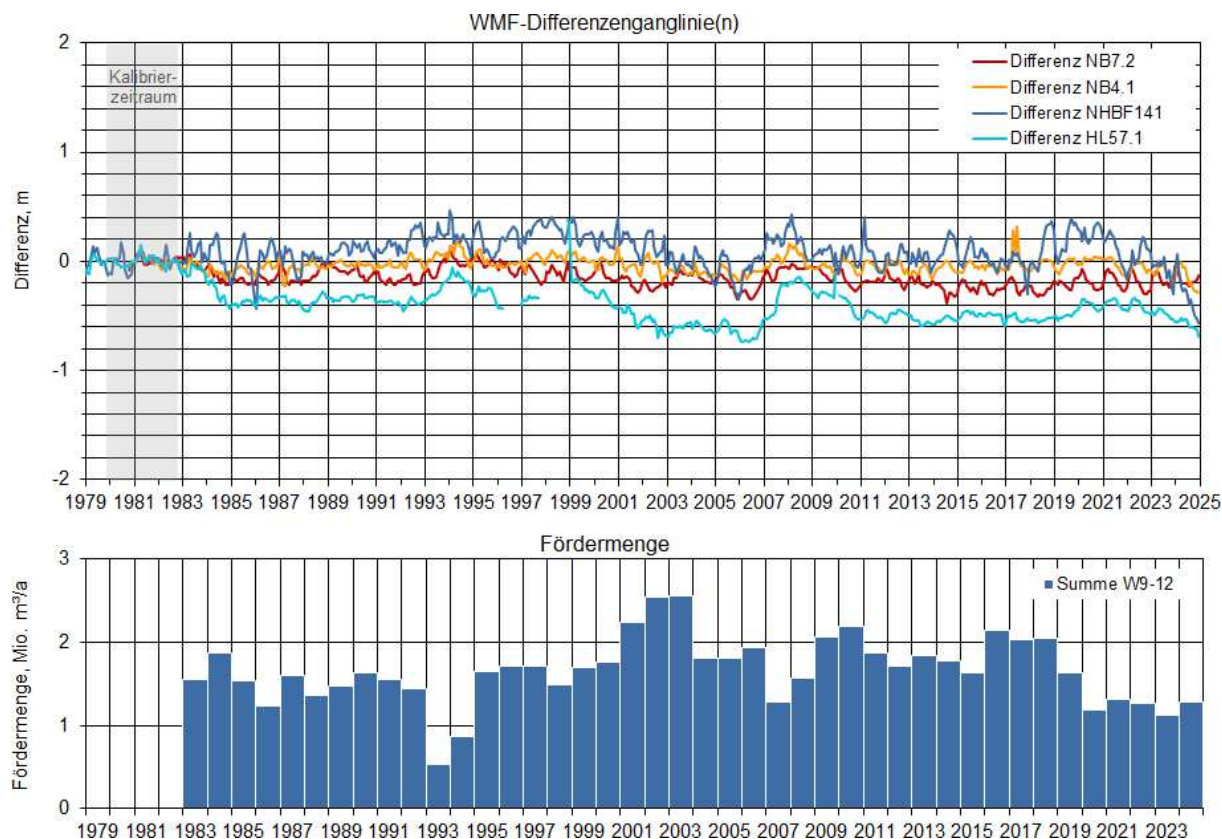


Abbildung 19: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NB4.1, NB7.2, NHBF141 und HL57.1 im oberflächennahen Quartär sowie Jahresfördermengen der Brunnengruppe W9 bis W12

### 8.3.1.2 Fassung Ost

Die hydraulische Situation im Bereich der Fassung 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 aus Abbildung 20 ersichtlich. Weiterhin ist in der Abbildung die Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A) je Förderhorizont dargestellt. Die im Bericht diskutierten Messstellen sind mit der jeweiligen Messstellenbezeichnung hervorgehoben.

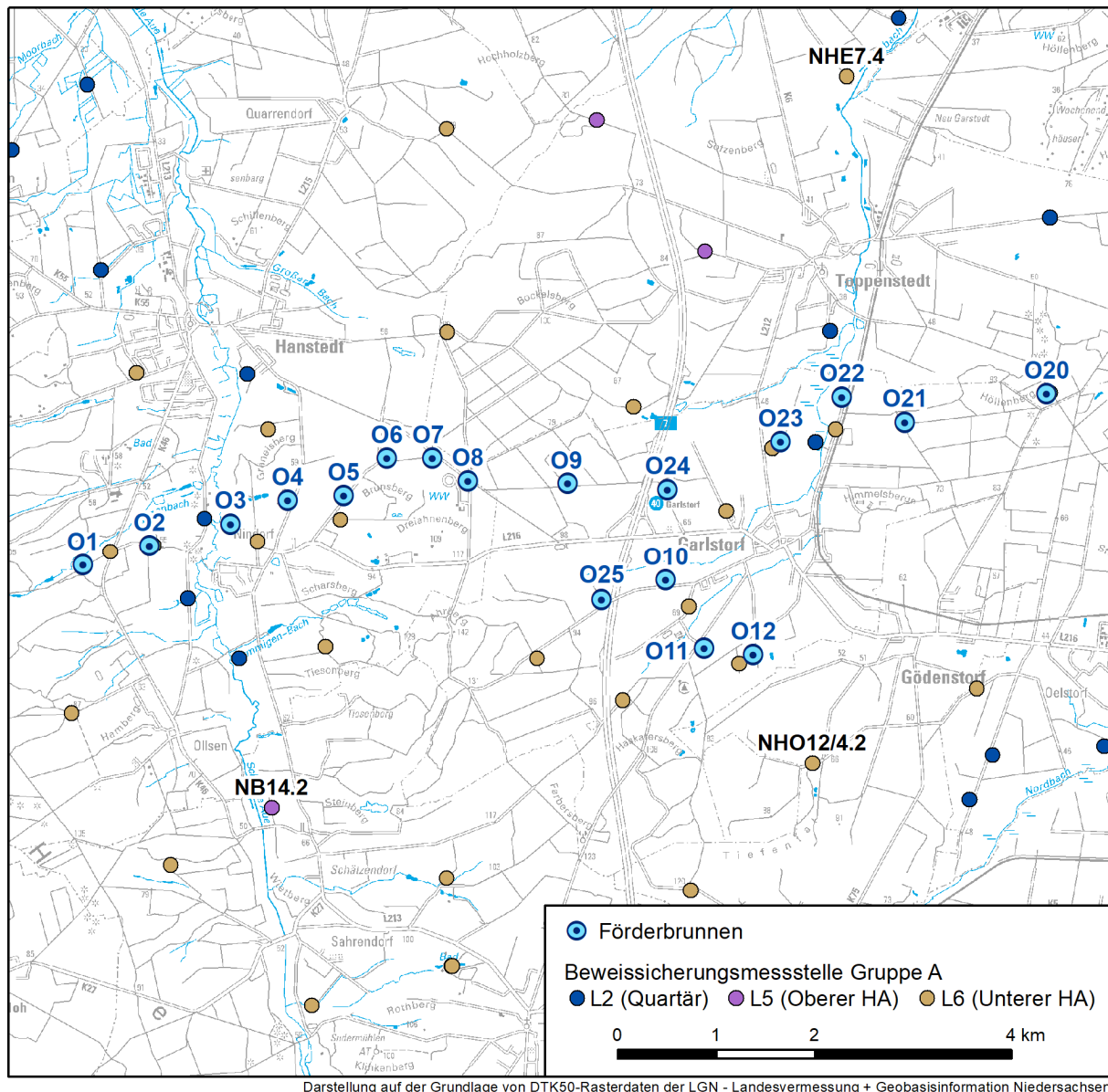


Abbildung 20: Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Ost sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht genannten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt.

Die 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 21 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 Differenzenganglinien korrespondieren in ihrem zeitlichen Verlauf mit dem Förderbetrieb der Fassung (Abbildung

21). 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 knapp 2 m (NHO12/4.2 und NB14.2) bzw. etwa 1 m (NHE7.4) feststellbar. Seit 2008 dokumentiert die Differenzenganglinie von NHO12/4.2 im Osten mit etwa 1,6 m ein geringeres und die Ganglinie von NB14.2 im Westen mit rd. 2,1 m ein geringfügig größeres Absenkniveau, welches in einer moderaten Verlagerung der Förderung innerhalb der Fassung von Ost nach West begründet ist. Im Berichtsjahr 2024 wurden in der gesamten Fassung Ost rd. 8,5 Mio. m<sup>3</sup> gefördert, was eine Reduktion um rd. 1 Mio. m<sup>3</sup> gegenüber den Vorjahren bedeutet. Die Mittelwerte der Differenzen an der westlich gelegenen Grundwassermessstelle NB14.2 zeigen eine um 2 bis 3 dm geringere Absenkung auf. Die Messstellen im Osten der Fassung zeigen weniger Änderungen bzw. vergleichbare Werte zu den Vorjahren.

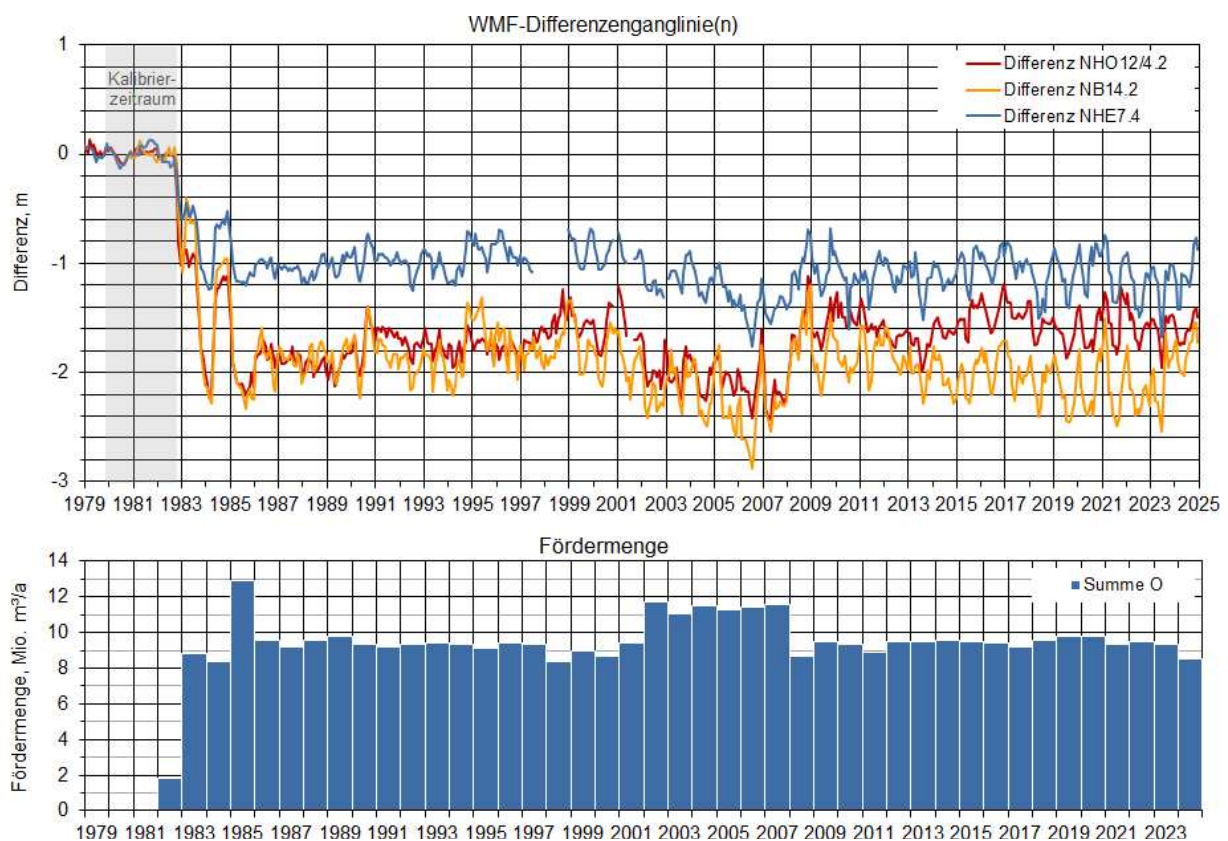


Abbildung 21: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NB14.2, NHO12/4.2 und NHE7.4 mit Jahresfördermengen der Fassung Ost

### 8.3.1.3 Fassung Schierhorn

Das alte Wasserwerk in Schierhorn diente seit 1972 der Versorgung von Gemeinden im Landkreis Harburg. Aufgrund sinkender Nachfrage und auch dem Bau neuer Wasserwerke wurde es im Jahr 2004 nach über 30 Jahren außer Betrieb genommen. Um die Wasserentnahmen des Wasserwerkes Nordheide räumlich zu verteilen, wurde im Rahmen der neuen Genehmigung verfügt, dass ein Teil der Förderung aus den fünf seit 2004 nicht mehr genutzten Brunnen des ehemaligen Wasserwerkes Schierhorn erfolgen soll. Die Lage der Brunnen der Fassung Schierhorn und der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A) ist in Abbildung 22 zu finden. Die im Bericht genannten Messstellen sind jeweils mit ihrer Messstellenbezeichnung hervorgehoben.

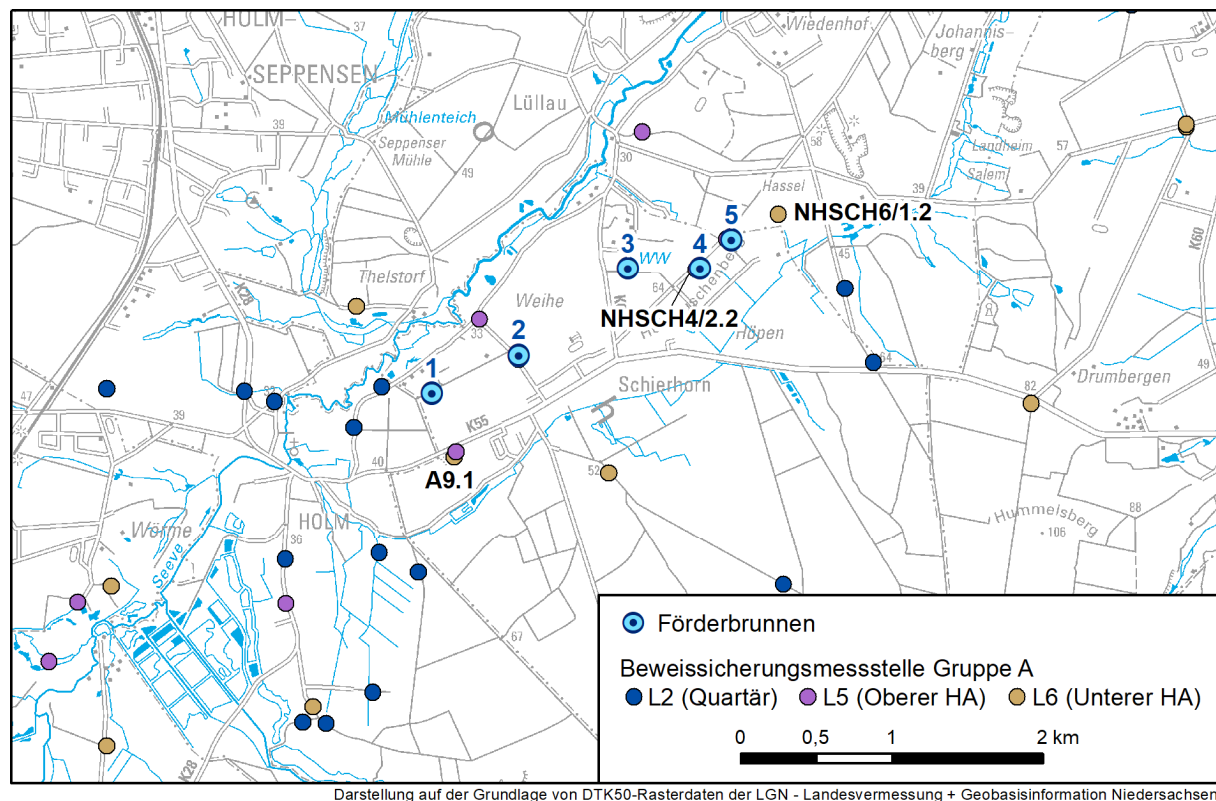


Abbildung 22: Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Schierhorn sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht genannten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt.

Im Jahr 2023 wurde nach Fertigstellung der Rohwasserleitung erstmals Wasser im neuen Genehmigungszeitraum seit April 2019 aus der Fassung Schierhorn gefördert. Das geförderte Wasser wurde zunächst zur Keimfreispülung der Brunnen und anschließend zur Keimfreispülung der neuen Rohwasserleitung verwendet. Von Juli 2023 bis Anfang 2024 wurde ein Pumpversuch gefahren, bei dem die Brunnen periodisch in wöchentlichen Abständen geschaltet wurden.

Der Brunnenbetrieb der Fassung Schierhorn ist bis Anfang 2024 dementsprechend durch einen Betrieb in kurzen Intervallen geprägt. Erst im Laufe des Berichtsjahres wurden die Brunnen über längere Zeiträume kontinuierlich betrieben. Nach einer Förderung von rd. 0,9 Mio. m<sup>3</sup> 2023 ist die Wasserförderung im Berichtsjahr 2024 auf insgesamt



rd. 1,6 Mio. m<sup>3</sup> erhöht worden. Die Entnahme erfolgte dabei hauptsächlich aus den nordöstlichen Brunnen 3, 4 und 5, wobei aus den Brunnen 4 und 5 rd. zwei Drittel der Gesamtförderung erfolgte. Auf die südwestlichen Brunnen 1 und 2 entfielen mit rd. 0,2 Mio. m<sup>3</sup> nur rd. 14% der Gesamtförderung der Fassung Schierhorn. Die hydraulische Situation im Bereich der Fassung Schierhorn lässt sich gut anhand der Grundwassermessstellen NHSCH6/1.2 nordöstlich der Fassung, A9.1 südwestlich der Fassung und NHSCH4/2.2 neben Brunnen 4 im zentralen Bereich der Fassung beschreiben. Die Ganglinien der Standrohrspiegelhöhen dieser Messstellen sowie die Jahresfördermengen der Brunnen sind in Abbildung 23 dargestellt. Aufgrund der kurzen Laufzeit und da die Brunnen Schierhorn im bisher genutzten Kalibrierzeitraum in Betrieb waren, wird keine WMF-Auswertung vorgenommen und stattdessen die Ganglinien der gemessenen Standrohrspiegelhöhen dargestellt.

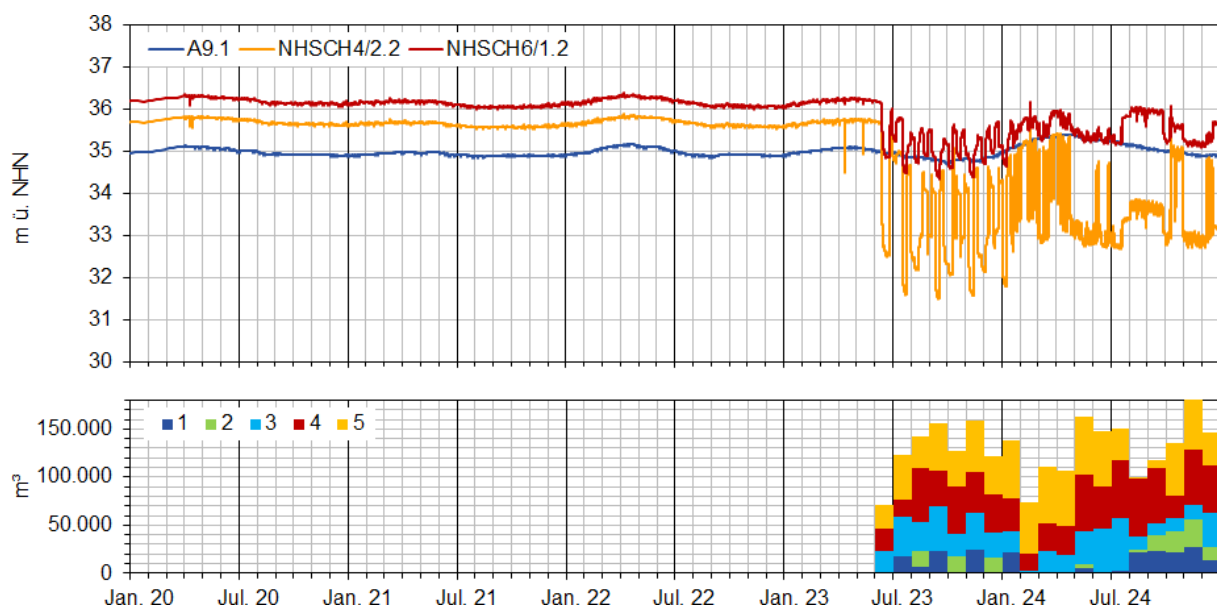


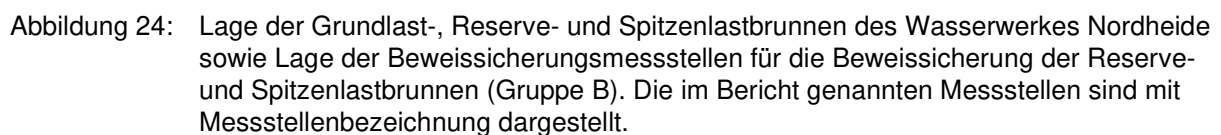
Abbildung 23: Ganglinien der Standrohrspiegelhöhen der Grundwassermessstellen NHSCH6/1.2, A9.1 und NHSCH4/2.2 mit Jahresfördermengen der Brunnen der Fassung Schierhorn.

Alle drei Messstellen sind im Entnahmehorizont in einer Tiefe von rd. 65 m (A9.1) bzw. rd. 80 m (NHSCH4/2.2 und NHSCH6/1.2) verfiltert. In Messstelle NHSCH4/2.2 wird die Standrohrspiegelhöhe durch den Brunnenbetrieb um maximal rd. 4 m im Pumpversuch und maximal rd. 3 m im anschließenden regulären Betrieb im Berichtsjahr abgesenkt. Diese Messstelle ist direkt neben Brunnen 4 verfiltert, der zusammen mit Brunnen 5 im Berichtszeitraum den größten Anteil an der Förderung dieser Fassung hatte. Die Absenkung von 4 m entspricht daher der bisher gemessenen maximalen Absenkung im Bereich der Fassung Schierhorn. Die Betriebsphasen von Brunnen 4 und 5 sind deutlich in der Wasserstandsentwicklung zu erkennen. Rund 350 m nördlich der Fassung und nördlich der beiden Brunnen mit den Hauptentnahmen liegt die Messstelle NHSCH6/1.2. Auch in dieser Ganglinie sind die Betriebsphasen der Brunnen nachvollziehbar, wobei der deutlich größere Einfluss durch den Betrieb von Brunnen 5 beobachtet werden kann. Die Absenkung durch die Förderung reduziert sich in dieser größeren Distanz auf maximal rd. 1,5 m. Rund 440 m südlich des Brunnen 1 lassen sich in der Ganglinie der Messstelle A9.1 keine relevante Absenkung und auch keine förderbedingten Absenkungs- und Wiederanstiegsverläufe erkennen. Dies liegt insbe-

Die gemessenen Absenkbeträge entsprechen den im Rahmen der Fördermengen der einzelnen Brunnen zu erwartenden Werten. Die regionale Verteilung, mit erhöhten Absenkungen im Nordosten und fast nicht mehr erkennbaren Auswirkungen im Südwesten der Fassung, entspricht der Entnahmeverteilung der Brunnen.

Die Auswertung der umfangreichen Messstellengruppe Beweissicherung Wasserwirtschaft, zeigt im Umfeld der Fassungen West und Ost insgesamt stabile und gegenüber den Vorjahren nahezu unveränderte Absenkverhältnisse auf. In Teilen der Ostfassung konnten auf Grund von etwas geringeren Entnahmen auch eine geringere förderbedingte Absenkung festgestellt werden. Die Fassung Schierhorn ist 2024 erstmals seit Umstellung auf die neue Genehmigungslage durchgehend betrieben worden. Die Absenkverhältnisse entsprechen den Erwartungen und spiegeln die spezifische Betriebssituation der Brunnen wider.

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 fünf Spitzenlastbrunnen in der Fassung Ost (O10, O11, O22, O23 und O25). Die Lage der Förderbrunnen sowie die für deren Beweissicherung vorgesehenen Grundwassermessstellen ist in Abbildung 24 dargestellt.





Die Spitzenlastbrunnen W4, W6, W12, W14, O10, O11, O22, O23 und O25 wurden mittels Beweissicherungsmessstellen überwacht und die Daten ausgewertet. Wesentliche Ergebnisse werden nachfolgend anhand ausgesuchter Grundwassermessstellen dargestellt.

#### *8.3.2.1 Fassung West*

Die Reservebrunnen W1 und W2 sind im Berichtsjahr 2024 nicht in Betrieb gewesen.

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 2024 ist mit 3.893 m<sup>3</sup> sehr gering. In Relation zu den weitaus höheren Entnahmemengen der umliegenden Grundlastbrunnen W5 und W13 mit insgesamt rd. 1,22 Mio. m<sup>3</sup> in 2024 ist die Entnahme am Brunnen W4 so gering, dass durch den Betrieb dieses Brunnens kein substanzieller Beitrag zu einer Förderbeeinflussung auf das oberflächennahe Grundwasser zu erwarten ist. Dies gilt ebenfalls für den Spitzenlastbrunnen W14 aus der Brunnengruppe W14 bis W17. Aus dem Brunnen W14 wurden im Berichtsjahr 2024 insgesamt nur 3.363 m<sup>3</sup> Grundwasser entnommen. Im Vergleich zu der im Jahr 2024 aus den weiteren Grundlastbrunnen dieser Gruppe entnommenen rd. 2,6 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 im Jahr 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 der Brunnen nur an sechs Tagen betrieben, wobei insgesamt nur 5.792 m<sup>3</sup> Grundwasser gefördert wurden. Dies stellt im Vergleich zu den Vorjahren eine deutliche Mengenreduzierung dar. Im Jahr 2024 wurden lediglich rund 20 % der seit 2019 durchschnittlichen Fördermenge aus dem Brunnen entnommen.

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 25 sind die Grundwasserstandsganglinien der drei Messstellen und die Fördermengen des W6 für das gesamte Jahr 2024 und für einen Ausschnitt im Februar 2024 dargestellt. Der Brunnenbetrieb ist anhand der Absenk- und Wiederanstiegskurven in beiden tiefen Filterstellungen (NHW6/2.2 und NHW6/2.3) 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 rd. 1,5 m und in der darüber verfilterten Messstelle NHW6/2.2 im Oberen Hauptaquifer eine Absenkung von bis zu rd. 0,3 m erreicht. In der flachen, im oberflächennahen Grundwasser verfilterten Messstelle NHW6/2.1 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 25 dargestellten Grundwasserstandsganglinie der unbeeinflussten Messstelle WR3. In beiden Grundwassermessstellen orientiert sich der Grundwassergang ausschließlich an der witten-

rungsbedingten Entwicklung. Auch bei der deutlich höheren Entnahme in den Vorjahren konnte keine Absenkung in der flachen Messstelle NHW6/2.1 beobachtet werden [U4], [U7].

Aufgrund der Auswertungsergebnisse für das Jahr 2024 sind im Umfeld dieses Brunnens keine durch den Spitzenlastbetrieb verursachten Absenkungen im oberflächennahen Grundwasser festzustellen.

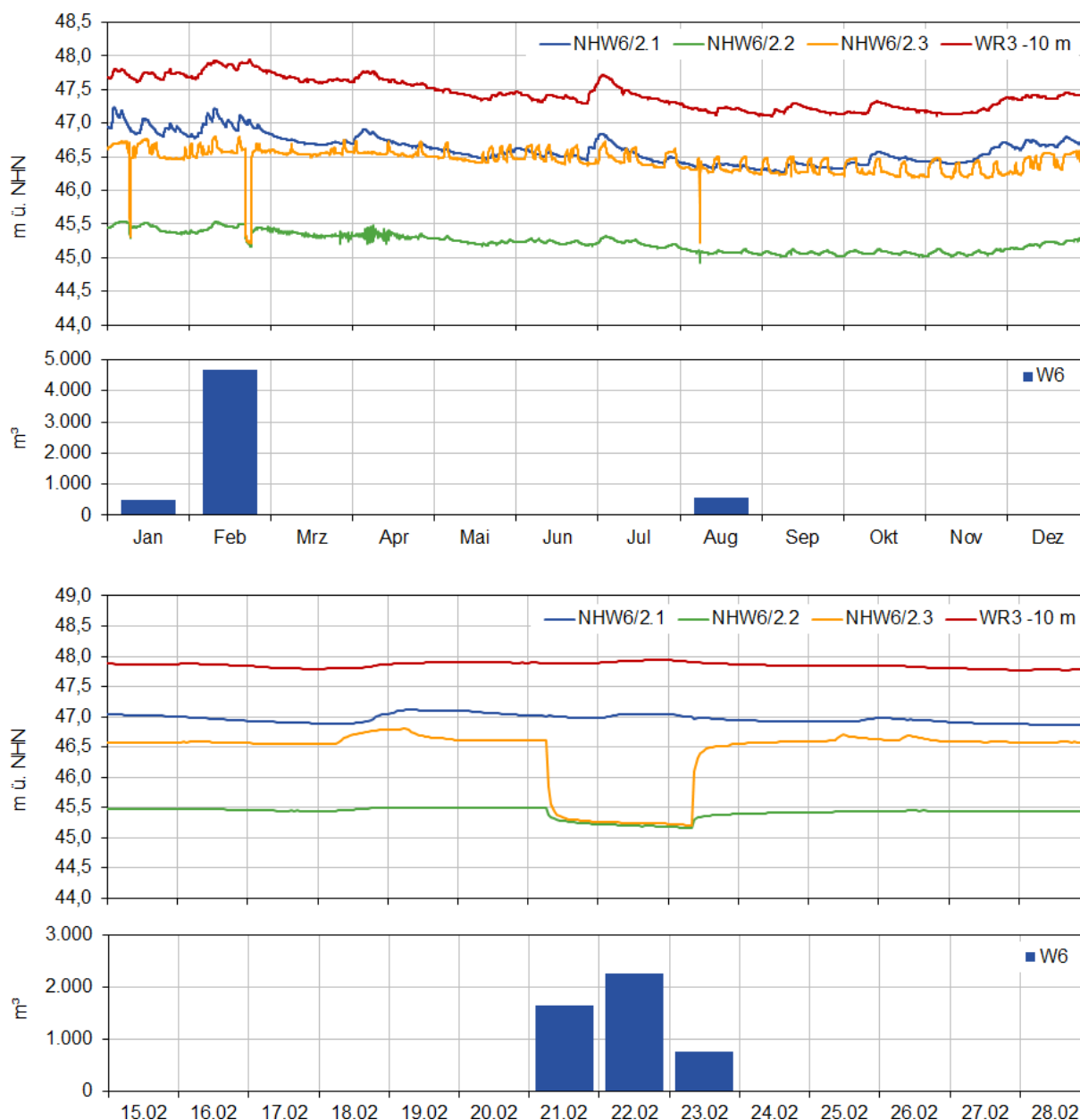


Abbildung 25: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen NHW6/2.3 (Unterer Hauptaquifer, NHW6/2.2 (Oberer Hauptaquifer), NHW6/2.1 (Quartär) und WR3 (von HWW-Förderung unbeeinflusst) für das Jahr 2024 sowie einen Ausschnitt im Februar 2024 sowie Monatssumme der Fördermenge aus W6 (oben) und Tagesmenge (unten). [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 2024 war der Brunnen lediglich an acht Tagen in Betrieb, wobei insgesamt nur 819 m<sup>3</sup> Grundwasser gefördert wurden. Im Gegensatz zu Fördermengen von 41.693 m<sup>3</sup> im Jahr 2023 bzw. durchschnittlich rd. 55.000 m<sup>3</sup> zwischen 2019 und 2022 ist die Entnahme der Brunnen W12 im Berichtsjahr zu vernachlässigen. Anhand der Messdaten aus den Vorjahren konnte gezeigt werden, dass selbst bei deutlich höheren Entnahmen keine Absenkung des oberflächennahen Grundwassers festgestellt wurde [U4]. Auf eine detaillierte Darstellung der Ganglinien umliegender Grundwassermessstellen wird für das vorliegende Berichtsjahr daher verzichtet.

#### *8.3.2.2 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. Die Gesamtmenge der Spitzenlastbrunnen in der Fassung Ost (inkl. O25) machte 2024 weniger als 1% der gesamten in der Fassung geförderten Menge aus. Zusätzliche förderbedingte Absenkungen sind demzufolge für die Standorte dieser Brunnen nicht zu erwarten.

Aus den genannten Gründen wird von einer detaillierten Darstellung der Auswertungsergebnisse für die Messungen im Umfeld der Spitzenlastbrunnen O10, O11, O22 und O23 abgesehen.

Der Brunnen O25 wurde als Ersatz für den 2010 zurückgebauten O16 am selben Standort errichtet und ging 2023 erstmals als Spitzenlastbrunnen in Betrieb. Der Brunnen O25 wird daher im Folgenden auch für das Berichtsjahr 2024 näher betrachtet.

### Spitzenlastbrunnen O25

Der Brunnen O25 ist in einer Tiefe von 74 bis 95 m u. GOK im Unteren Hauptaquifer verfiltert. Im Berichtsjahr 2024 wurde der Brunnen an drei Tagen betrieben und eine Gesamtmenge von 1.431 m<sup>3</sup> entnommen.

Für die Beurteilung der förderbedingten Absenkung im Umfeld des Spitzenlastbrunnens O25 kann die nahe gelegene Messstelle NHBf118 herangezogen werden. NHBf118 ist eine flache Messstelle und mit einer Bohrtiefe von 4,5 m im obersten Grundwasserleiter verfiltert. Da es sich beim obersten Grundwasserleiter um einen schwebenden Grundwasserleiter handelt, ist dementsprechend auch keine förderbedingte Auswirkung zu erwarten. In Abbildung 26 ist die Ganglinie der gemessenen Standrohrspiegelhöhen der NHBf118 zusammen mit der Förderung am Brunnen O25 für den Zeitraum Januar bis März 2024 dargestellt. Im Februar 2024 wurde der Brunnen an zwei aufeinander folgenden Tagen betrieben. Ein Zusammenhang zwischen der Förderung und der Entwicklung der Grundwasserstände ist wie erwartet nicht zu erkennen. Messdaten aus einer nahe dem Brunnen gelegene Messstelle im Förderhorizont liegen nicht vor.

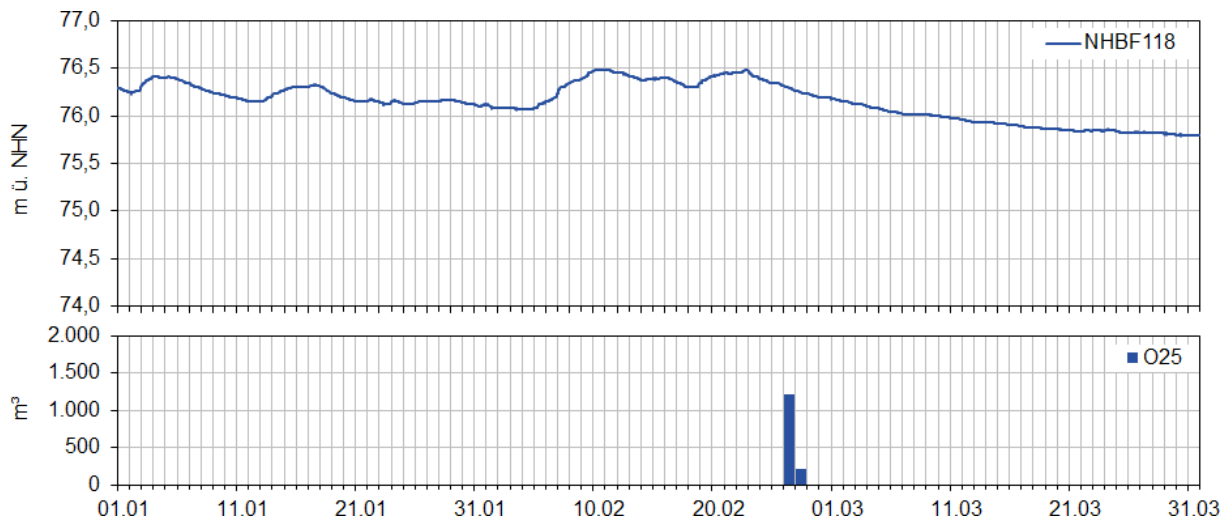


Abbildung 26: Grundwasserstandsganglinien der Messstelle NHBF118 (oberster quartärer Grundwasserleiter) für das erste Quartal 2024, sowie Tagesfördermenge des Brunnen O25.

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

Im Zuge der für den Bewilligungsantrag 2015 durchgeführten Auswertungen und Untersuchungen wurden Auswirkungen der bisherigen Grundwasserförderung auf Boden und Vegetation festgestellt. Hinweise auf Absenkungen der Grundwasseroberfläche im oberflächennahen Grundwasser ergaben sich bisher für die Gebiete „Este“, „Weseler Moorbach“<sup>1</sup> und „Toppstedter Au“. Die für diese Gebiete relevanten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 12 aufgeführt und in Anlage 10 in einem Lageplan dargestellt. Die Grundwassermessstellen, für die eine belastbare WMF-Auswertung vorliegt, sind in der Tabelle „fett“ gekennzeichnet.

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

Tabelle 12: Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung (bisherige Auswirkungen), WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2024 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben

Messstelle	Rechtswert	Hochwert	Stratigraphie	WMF-Auswertung Sommer 2024	
				Absenkung in m	Einfluss Fremd
<b>FB19</b>	<b>558294</b>	<b>5898348</b>	<b>Q0</b>	<b>0,16***</b>	<b>vermutlich</b>
<b>FB20</b>	<b>558715</b>	<b>5898705</b>	<b>Q0</b>	<b>0,13***</b>	
<b>NB14.1</b>	<b>568412</b>	<b>5896550</b>	<b>Q1</b>	<b>0,27</b>	<b>hoch</b>
NB3.1	558617	5899007	Q0	keine**	
<b>NB4.1</b>	<b>558146</b>	<b>5898230</b>	<b>Q1</b>	<b>0,15***</b>	
<b>NB6.1</b>	<b>556686</b>	<b>5897880</b>	<b>Q1</b>	<b>0,27</b>	anzunehmen, Quantifizierung unsicher
<b>NB6.2</b>	<b>556686</b>	<b>5897880</b>	<b>Q2</b>	<b>0,44</b>	anzunehmen, Quantifizierung unsicher
<b>NHBF119</b>	<b>573940</b>	<b>5900258</b>	<b>Q1</b>	<b>0,29</b>	<b>hoch</b>
<b>NHBF139</b>	<b>559305</b>	<b>5898090</b>	<b>Q1</b>	<b>0,71</b>	<b>sehr hoch</b>
<b>NHBF144</b>	<b>556482</b>	<b>5896663</b>	<b>Q1</b>	<b>0,30</b>	<b>erheblich</b>
<b>NHBF146</b>	<b>554737</b>	<b>5895631</b>	<b>Q1</b>	<b>0,21</b>	<b>erheblich</b>
<b>NHBF148</b>	<b>558076</b>	<b>5898319</b>	<b>Q1</b>	<b>0,11***</b>	
<b>NHBF167</b>	<b>554477</b>	<b>5896720</b>	<b>Q1</b>	<b>0,15</b>	<b>hoch</b>
<b>NHBL7</b>	<b>574086</b>	<b>5901383</b>	<b>Q1</b>	<b>0,19</b>	
<b>NHO22/1.1</b>	<b>574145</b>	<b>5900388</b>	<b>Q2</b>	<b>0,78</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>0,15</b>	
XBZ17	556397	5910405	Q1	-	
NHBS13 *)	565693	5903127	Q0/Q1	-	
NHBS12 *)	564410	5905225	Q0/Q1	-	

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

\*\*\*) keine Absenkung mit Referenzmessstellenpaar 3 statt 1

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

Im Folgenden werden für die genannten Bereiche die hydrogeologische Situation zusammen mit dem Förderbetrieb im Betrachtungsjahr und den Auswertungsergebnissen erörtert. Die Lage der hierfür herangezogenen Beweissicherungsmessstellen ist aus Abbildung 27 und Abbildung 31 ersichtlich.

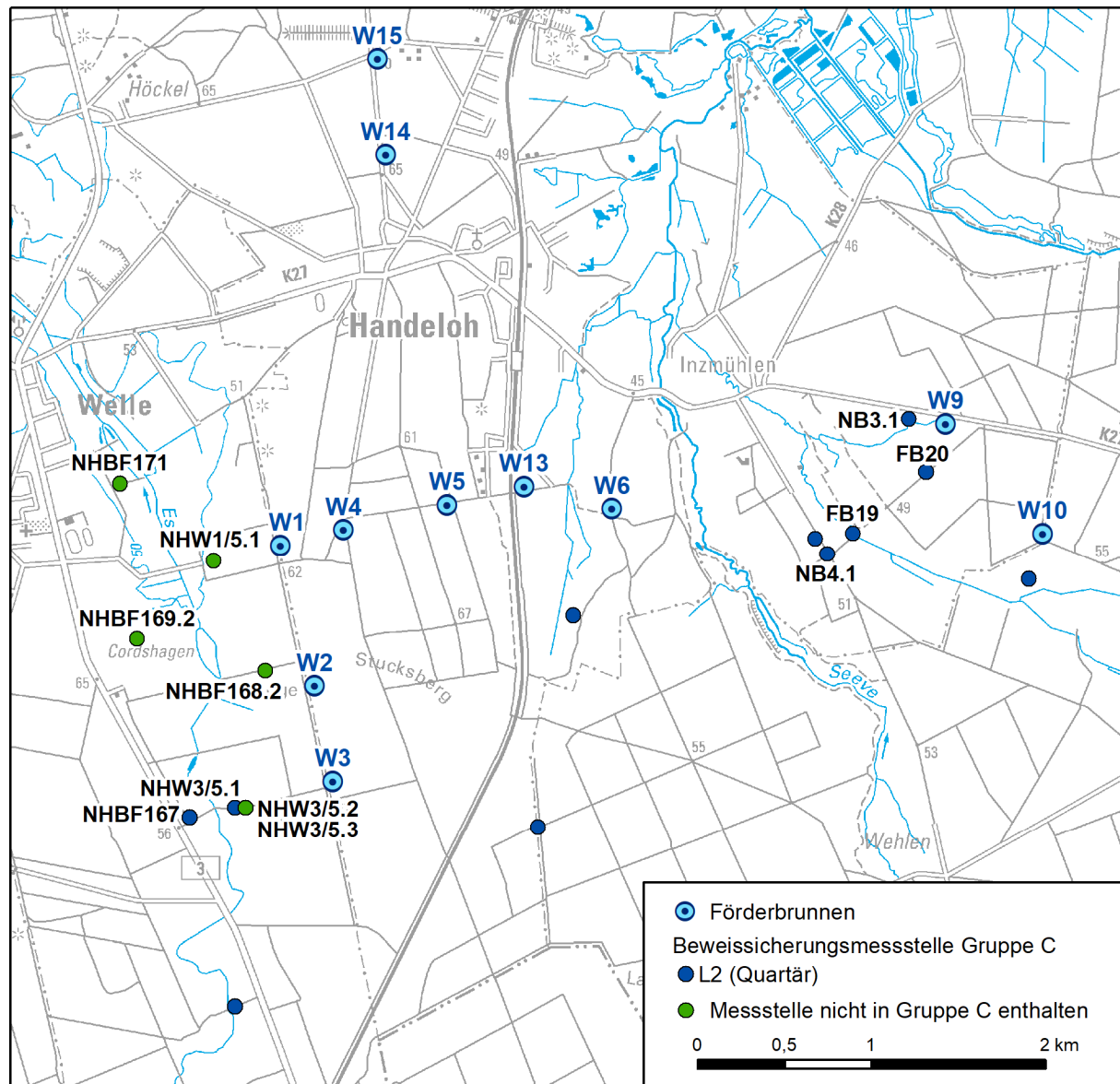


Abbildung 27: Lage der HWW-Förderbrunnen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe C) in Bereichen mit Auswirkungen bisheriger Grundwasserabsenkungen. Gebiete Este und Weseler Moorbach. Die im Bericht behandelten Messstellen sind mit der Messstellenbezeichnung hervorgehoben.

### Bereich Este

Die hydrogeologische Situation im Bereich der **Este** wird anhand der Beweissicherungsmessstellen NHB167, NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 nachfolgend erläutert. Alle vier Grundwassermessstellen liegen in einer Entfernung von ca. 500 m bis 800 m westlich des Grundlastbrunnens W3. Dieser Brunnen trägt die Hauptlast der Förderung aus der Estenahen Brunnengruppe W1 bis 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. Die dort anstehenden Sande werden von grundwassergeringleitenden Schluffen und Geschiebemergeln durchzo-



gen und untergliedern 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 28 sind die mit dem WMF-Verfahren ermittelten Differenzenganglinien für die vier oben genannten Grundwassermessstellen dargestellt. Anhand der Differenzenganglinien sind die jeweils in den Grundwassermessstellen durch den Betrieb der Brunnen W1 bis W3 ausgelösten förderbedingten Grundwasserabsenkungen gut nachvollziehbar.

Mit Einsetzen der Grundwasserförderung im Jahr 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.

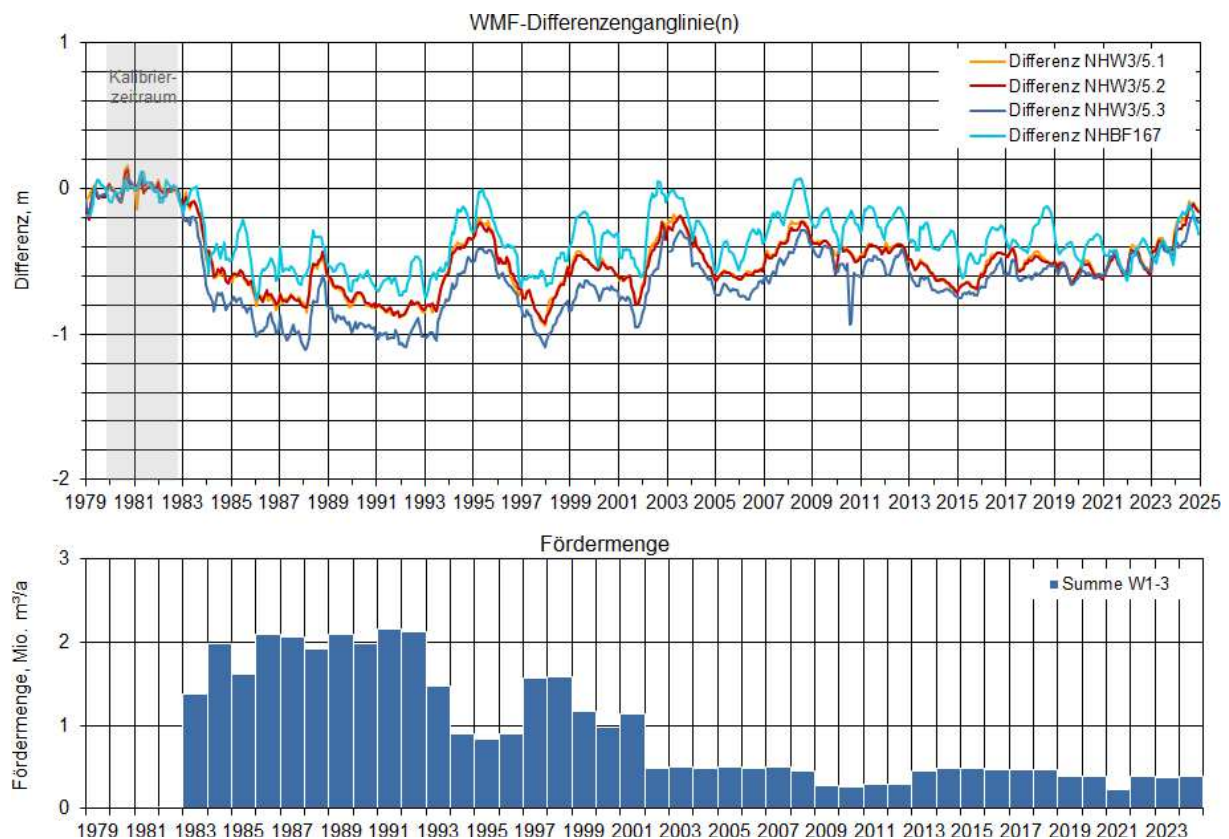


Abbildung 28: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBf167, NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3

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. Die Differenz der Absenkbeträge zwischen beiden Differenzenganglinien beträgt im Zeitraum der größten Entnahmemengen zwischen 1983 und 1992 etwa 0,4 m und reduziert sich mit den

seit 2002 deutlich verringerten Entnahmemengen auf etwa 0,2 m. Aus dem Vorhandensein dieser recht deutlichen Differenzen ist das Vorkommen von geringleitenden Schichten im Untergrund abzuleiten, die eine Dämpfung der förderbedingten Absenkung verursachen. Seit etwa 2015 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 verharrt bzw. in den letzten Jahren wieder ansteigt und damit die reduzierten Fördermengen der Brunnengruppe W1 bis W3 abbildet. Die Differenz zwischen beiden Differenzenganglinien geht in den letzten 9 Jahren (seit 2015), bei nahezu unverändert geringen Entnahmemengen, von vormals 0,2 m auf Werte um 0 m zurück. Das heißt, obwohl innerhalb dieses Zeitraumes keine Fördermengensteigerung stattgefunden hat, nimmt die Absenkung in NHBF167 auf das Niveau der im Förderhorizont verfilterten NHW3/5.3 ab. Diese Entwicklung der WMF-Differenzen deutet auf zusätzliche Absenkungen im oberflächennahen Grundwasserleiter hin, die nicht im Zusammenhang mit dem Förderbetrieb der Brunnengruppe stehen und auch an anderen nicht zur Messstellengruppe C gehörenden Messstellen in diesem Bereich zu beobachten sind (z.B. NHBF168.2, NHBF169.2, NHW1/6.1).

Für die Grundwassermessstelle NHBF167 wurde für das Sommerhalbjahr 2024 anhand von WMF-Auswertungen eine Absenkung von 0,15 m ausgewiesen (HWW- und Fremdanteil). Weitere Differenzenganglinien von Grundwassermessstellen im Bereich der Este, wie etwa NHBF169.2, NHBF171 und NHW1/5.1 (Abbildung 29, Lage siehe Abbildung 27), die sich nicht in Messstellengruppe C befinden, weisen (trotz tieferer Filterstellungen wie bei NHW1/5.1) geringere Absenkungen und eine entsprechend größere Dämpfung der Förderereinflüsse 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 (Anlage 20) nicht dokumentiert wurden. Die in der Grundwassermessstelle NHBF167 ausgewiesenen Absenkungen sind somit nicht als repräsentativ für das beschriebene Gebiet anzusehen. Für das Berichtsjahr 2024 lässt sich feststellen, dass an allen genannten Grundwassermessstellen die WMF-Differenzen deutlich geringer ausfallen als in den Vorjahren. Da die Förderung, wie beschrieben, konstant geblieben ist, ist anzunehmen, dass dies mit den hohen Niederschlägen im Berichtsjahr zusammenhängt (siehe auch Abschnitte 5, 8.1.2 und 8.3.6.1).

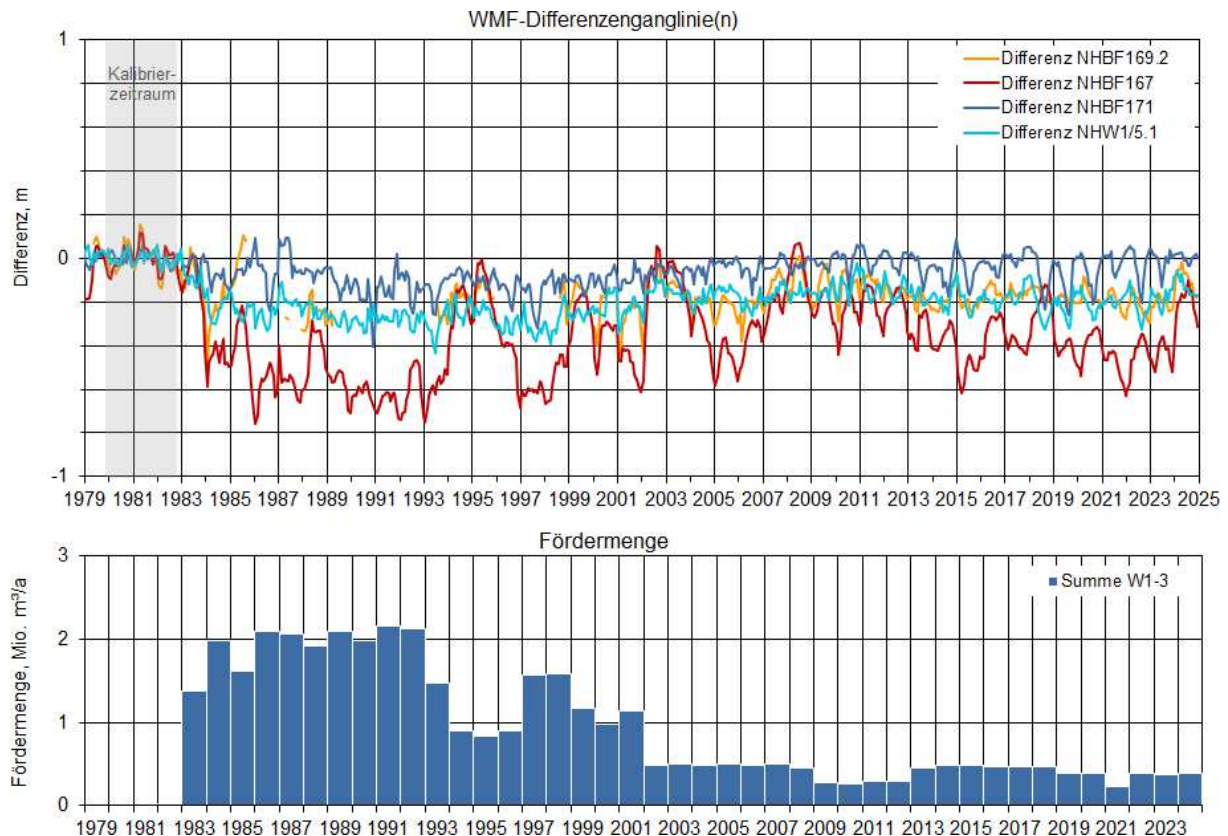


Abbildung 29: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBf167, NHBf169.2, NHBf171 und NHBf1/5.1 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3

### 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 0,3 m ermittelt und fallen somit im Berichtsjahr 2024 deutlich geringer aus als in den vorangegangenen Jahren. Neben der durch den HWW-Förderbetrieb erzeugten förderbedingten Absenkung sind an den Messstellen NHBf167, NHBf168.2, NHBf169.2 und NHBf171 auch 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.

### Weseler Moorbach

Das Gebiet im Umfeld des **Weseler Moorbachs** mit den Förderbrunnen W9 bis W11 sowie den in diesem Bereich befindlichen Beweissicherungsmessstellen ist in Abbildung 27 dargestellt. Die Förderbrunnen W9 bis W11 befinden sich aus hydrogeologischer Sicht im Plattenbereich. In diesen Bereichen sind die Unteren und Oberen Braunkohlensande durch weitläufig hydraulisch wirksame Grundwassergeringleiter von den darüber liegenden quartären Grundwasserleitern getrennt. Diese Situation spiegelt sich in den in Abbildung 30 dargestellten Differenzenganglinien der Grundwassermessstelle NB4.1 wider.

Die Lage der ca. 1 km südwestlich der Förderbrunnen W9 bis W11 gelegenen Grundwassermessstelle NB4.1 ist in Abbildung 27 dargestellt. Die Förderbrunnen W9 bis W11 fördern aus dem Hauptaquifer in Tiefen von ca. 50 bis 100 m. Die Grundwassermessstellen NB4.1 ist im quartären Grundwasserleiter in einer Tiefe von ca. 10 m ausgebaut.

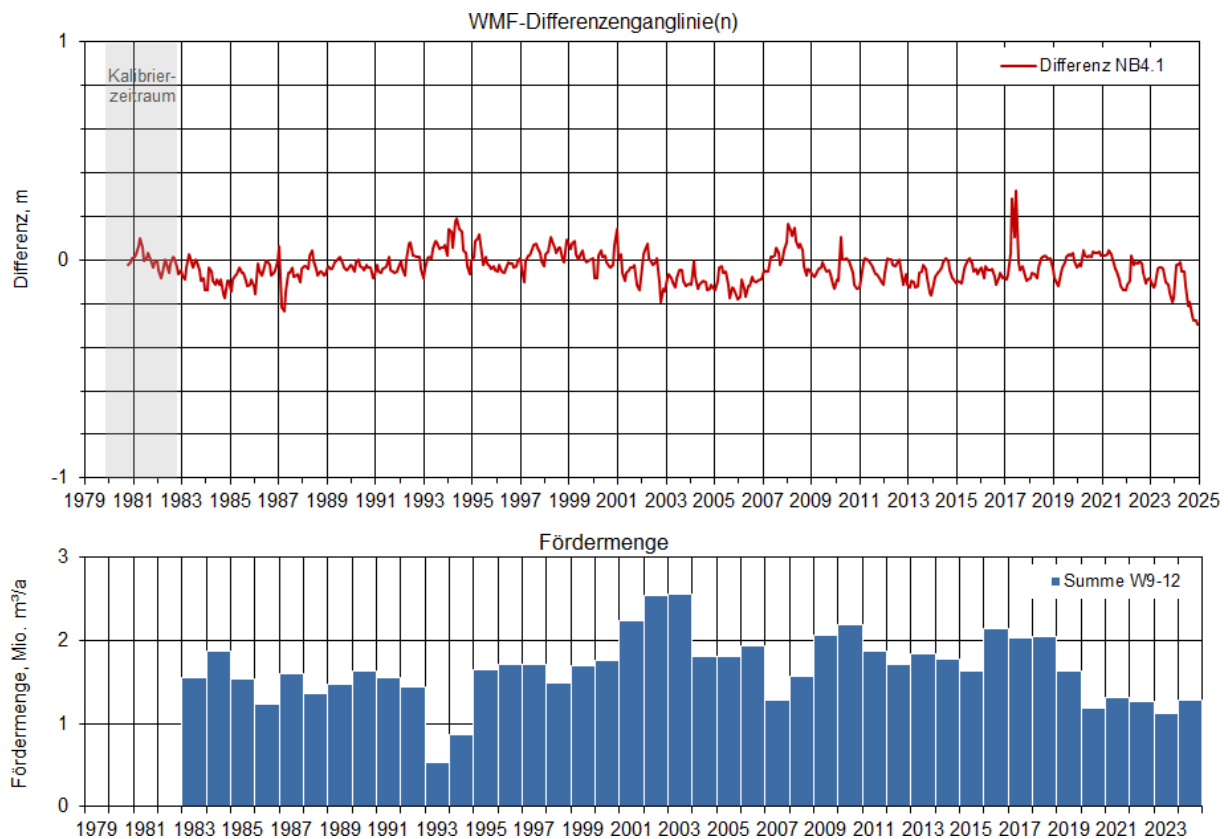
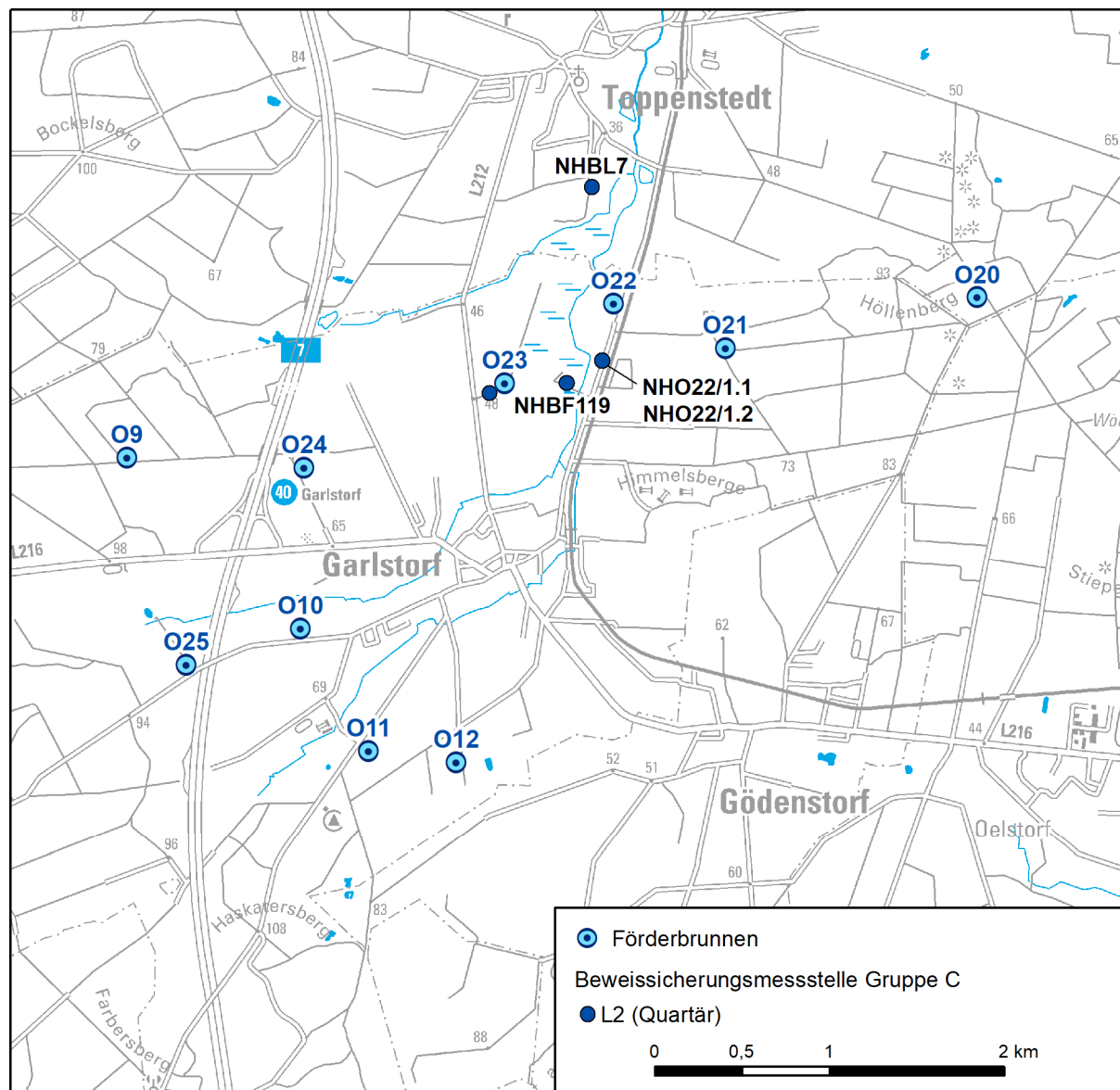


Abbildung 30: Differenzganglinie der Grundwassermessstellen NB4.1 mit Jahresfördermengen der Brunnen W9 bis W12

Die in Abbildung 30 dargestellte Differenzganglinie der flach ausgebauten Grundwassermessstelle NB4.1 weist in ihrer langjährigen Entwicklung keine Korrelationen mit der Entwicklung der Fördermengen aus den Förderbrunnen W9 bis W12 auf. Für das Berichtsjahr 2024 ergab sich aus der WMF-Auswertung für NB4.1 erstmalig eine förderbedingte Absenkung. Vor dem Hintergrund einer unveränderten Förderung auf gleichbleibendem Niveau ist eine derartige Absenkenentwicklung jedoch nicht plausibel. Aufgrund der außergewöhnlichen Ausprägung der Niederschläge und deren heterogener Verteilung im Berichtsgebiet sowohl im Berichtsjahr als auch im vorangegangenen Jahr ist ein Zusammenhang damit naheliegend (siehe Abschnitt 5 und 8.1.2). Ergänzend durchgeführte WMF-Berechnungen mit Referenzmessstellen, welche den östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes berücksichtigen, bestätigten für die Messstelle NB4.1 im Berichtsjahr, wie bereits in den Vorjahren, keine förderbedingte Absenkung. Dies gilt auch für die weiteren flachen Grundwassermessstellen FB19, FB20 und NB3.1 in diesem Bereich, für die ebenfalls keine förderbedingte Absenkung festzustellen ist.

### Fazit Weseler Moorbach

Im beschriebenen Bereich sind im Berichtsjahr 2024 keine förderbedingten Auswirkungen für den oberflächennahen Grundwasserleiter festzustellen.



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

Abbildung 31: 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.

### Toppenstedter Au

Das Gebiet um die **Toppenstedter Au** ist in Abbildung 31 dargestellt. Die nächstgelegenen Brunnen sind die Grundlastbrunnen O09, O24, O21 und O20 sowie die 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 32 dargestellt. Ergänzend wird die durch Fremdeinflüsse überprägte Grundwasserstandsentwicklung in der im oberflächennahen Grundwasserleiter verfilterten Grundwassermessstelle NHBF119 gezeigt.

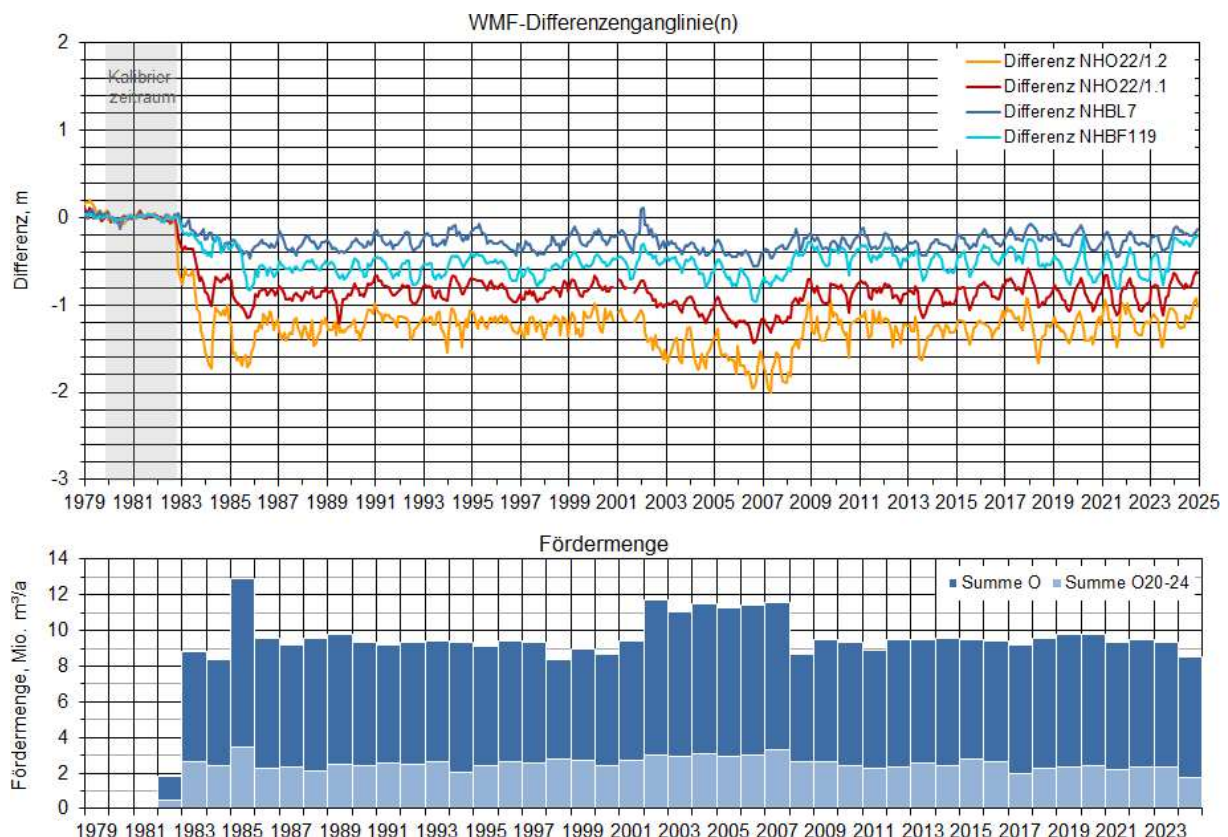


Abbildung 32: Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHO22/1.2 (Unterer Hauptaquifer), NHO22/1.1 (tiefes Quartär), NHBL7 und NHBF119 (beide oberflächennahes Grundwasser) und Jahresfördermengen der Brunnen O20 bis O24 sowie der Fassung Ost, gesamt

Die Auswertungsergebnisse für Gruppe A in Kap 8.3.1.2 zeigen für die Fassung Ost und die betrachteten Grundwasserleiter im Berichtsjahr eine etwas geringere förderbedingte Absenkungen im Vergleich zu den Vorjahren. Diese Entwicklung ist auf die Reduktion der Fördermenge in der Fassung Ost um rd. 1 Mio. m<sup>3</sup> gegenüber den Vorjahren zurückzuführen. Dementsprechend wird auch in den Differenzenganglinien der zur Beobachtung im Umfeld der Toppenstedter Au herangezogenen Grundwassermessstellen in Abbildung 32 ein moderater Anstieg verzeichnet. Aufgrund dieser jedoch nur geringfügigen Änderung, sowohl bei den Differenzenganglinien als auch bei den Entnahmemengen, sind die Absenkverhältnisse im betrachteten Bereich für das Berichtsjahr als weitgehend stabil zu bezeichnen.

Die im Unteren Hauptaquifer verfilterte Messstelle NHO22/1.2 dokumentiert eine nahezu unveränderte 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 2024 mit einer WMF-Absenkung von 1,13 m für das Gesamtjahr zu. Die förderbedingte Absenkung wirkt sich auf höhergelegene Grundwasserleiter abgeschwächt aus. In den quartären Grundwasserleitern sind im Mittel im Sommerhalbjahr 2024 Absenkbeträge von etwa 0,8 m im tiefen Quartär (NHO22/1.1, Filtertiefe 28 m u. GOK) und etwa 0,2 m im oberflächennahen Grundwasser (NHBL7, Filtertiefe 1,5 m u. GOK) feststellbar. Die förderbedingten Absenkungen sind in beiden Grundwassermessstellen gegenüber dem Vorjahr um rd. 0,1 m geringer, liegen jedoch Vergleich zu den Vorjahren weiterhin in einer ähnlichen Größenordnung.

Für die flache, im oberflächennahen Grundwasser verfilterte Messstelle NHBF119 (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 HWW-Brunnen geprägten Verlauf (vgl. NHO22/1.1 oder NHBL7). Im Jahr 2024 wurde für NHBF119 im Sommerhalbjahr eine mittlere Differenz von rd. 0,3 m erreicht. Die Absenkung wurde damit gegenüber dem Vorjahr halbiert und fällt rd. 30 cm geringer aus als im Vorjahr. Generell wird die Absenkung an dieser Messstelle jedoch zu einem erheblichen Teil Fremdeinflüssen zugeordnet.

#### Fazit Toppenstedter Au

Für das Berichtsjahr 2024 werden im Bereich der Toppenstedter Au weitgehend stabile Absenkverhältnisse gemessen, die in etwa den Vorjahren entsprechen. Aufgrund der etwas geringeren Fördermenge aus der Ostfassung ist eine leicht rückläufige förderbedingte Absenkenentwicklung an den Grundwassermessstellen erkennbar. Auffällige Veränderungen sind nicht zu beobachten. Für die flache Grundwassermessstelle NHBF119 ist nach wie vor eine erhebliche Fremdüberprägung festzustellen, die nicht im Zusammenhang mit dem Betrieb der HWW-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 13 mit Angabe der Ergebnisse der WMF-Auswertung sowie mit Angaben zum Flurabstand im Bereich der jeweiligen Grundwassermessstelle und Angaben bezüglich des Niedriggrundwasserstand jeweils für das Sommerhalbjahr 2024 aufgeführt. Weiterhin ist die Lage aller Beweissicherungsmessstellen in Anlage 11 dargestellt. Die für die einzelnen Grundwassermessstellen mittels WMF-Auswertung ermittelten Absenkungen wurden zudem hinsichtlich Fremdeinflüssen überprüft (Tabelle 13).

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

Tabelle 13: Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung, potenzielle Auswirkungen, WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2024 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF belastbar auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben.

Messstelle	Stratigrafie	Sommerhalbjahr 2024			
		WMF-Auswertung		Flurabstand [m]	Niedrigwasserstand [mNHN]
		Absenkung [m]	Einfluss fremd		
A7.2	Q1	-		3,97	47,04
FB20	Q0	0,13 ***)		1,07	49,21
<b>FB32A</b>	<b>Q1</b>	<b>0,33</b>	<b>sehr hoch</b>	<b>2,03</b>	<b>43,80</b>
<b>NB2.1</b>	<b>Q0</b>	<b>0,18</b>	<b>sehr hoch</b>	<b>3,85</b>	<b>56,35</b>
NB3.1	Q0	keine ***)		0,86	47,72
<b>NB4.1</b>	<b>Q1</b>	<b>0,15 ****)</b>		<b>4,19</b>	<b>46,10</b>
<b>NB7.1</b>	<b>Q0</b>	<b>0,27 ****)</b>	<b>hoch</b>	<b>2,38</b>	<b>50,38</b>
<b>NB7.2</b>	<b>Q1</b>	<b>0,21</b>		<b>2,42</b>	<b>50,38</b>
NHBF128	Q1	keine		0,65	43,16
NHBF136	Q1	keine		1,16	30,42
NHBF139	Q1	0,71	<b>sehr hoch</b>	1,78	49,65
<b>NHBF141</b>	<b>Q1</b>	<b>0,33 ****)</b>		<b>1,34</b>	<b>50,95</b>
NHBF156	Q1	keine		1,39	41,44
NHBF158	Q1	keine		0,90	36,02
NHBF160	Q1	keine		0,76	31,05
NHBF179	Q1	0,26 ****)		1,43	44,30
NHBL16	Q1	keine ***)		1,52	46,32
<b>NHBL24</b>	<b>Q1</b>	<b>0,14</b>		<b>0,56</b>	<b>40,72</b>
NHBL25	Q1	keine ***)		1,69	35,86
NHBL26	Q1	keine ***)		0,83	33,65
NHO2/1.1	Q1	0,54 ***)		8,53	47,49
NHW14/2.1	Q1	-		1,31	39,30
<b>NHW22/2.1</b>	<b>Q1</b>	<b>0,27</b>	<b>sehr hoch</b>	<b>3,92</b>	<b>41,95</b>
<b>NHW24/2.1</b>	<b>Q1</b>	<b>0,18 ****)</b>	<b>sehr hoch</b>	<b>2,86</b>	<b>41,32</b>
NHW34/2.2	Q2	-		-	38,50
NHW36/2A.1	Q1	-		10,09	26,95
<b>NHW6/2.1</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>		<b>1,08</b>	<b>46,34</b>
NHBS14 *)	Q0/Q1	-		1,61	37,53
NHBS10 *)	Q0/Q1	-		0,95	53,43
Lüllau **)		-		-	-

\*) 2019 hergestellt      \*\*) nicht hergestellt      \*\*\*) WMF-Auswertung nur eingeschränkt möglich  
\*\*\*\*) keine Absenkung bzw. 0,11 bei NHW24/2.1 mit Referenzmessstellenpaar 3 statt 1

Die Bewertung relevanter Messdaten aus dieser Messstellengruppe erfolgt im „Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring sowie Umsetzung der Maßnahmenpläne 2023“ [U10] (Kapitel 3.1.4).

### 8.3.5 Messstellengruppe Beweissicherung im Bereich Schierhorn (Messstellengruppe E)

Die hinsichtlich der vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung Schierhorn relevanten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 14 aufgeführt sowie in Abbildung 33 dargestellt.

Tabelle 14: Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung Schierhorn mit dem mittleren Absenkbetrag laut WMF-Berechnung für das Sommerhalbjahr sowie Einschätzung des Fremdeinfluss. Mittels WMF belastbar auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben.

Messstelle	Rechtswert	Hochwert	Stratigrafie	WMF-Auswertung Sommer 2024	
				Absenkung	Einfluss
				in m	Fremde
A9.2	559972	5902298	Q2	-	
<b>NHBF155</b>	<b>559115</b>	<b>5900499</b>	<b>Q1</b>	<b>0,16</b>	<b>hoch</b>
<b>NHBF157A</b>	<b>559725</b>	<b>5901498</b>	<b>Q1</b>	<b>0,62*)</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>
NHSCH2/2.1	560390	5902913	Q2	bis zu 0,3 *)	
NHSCH2/3.1	560130	5903173	Q2	keine*)	

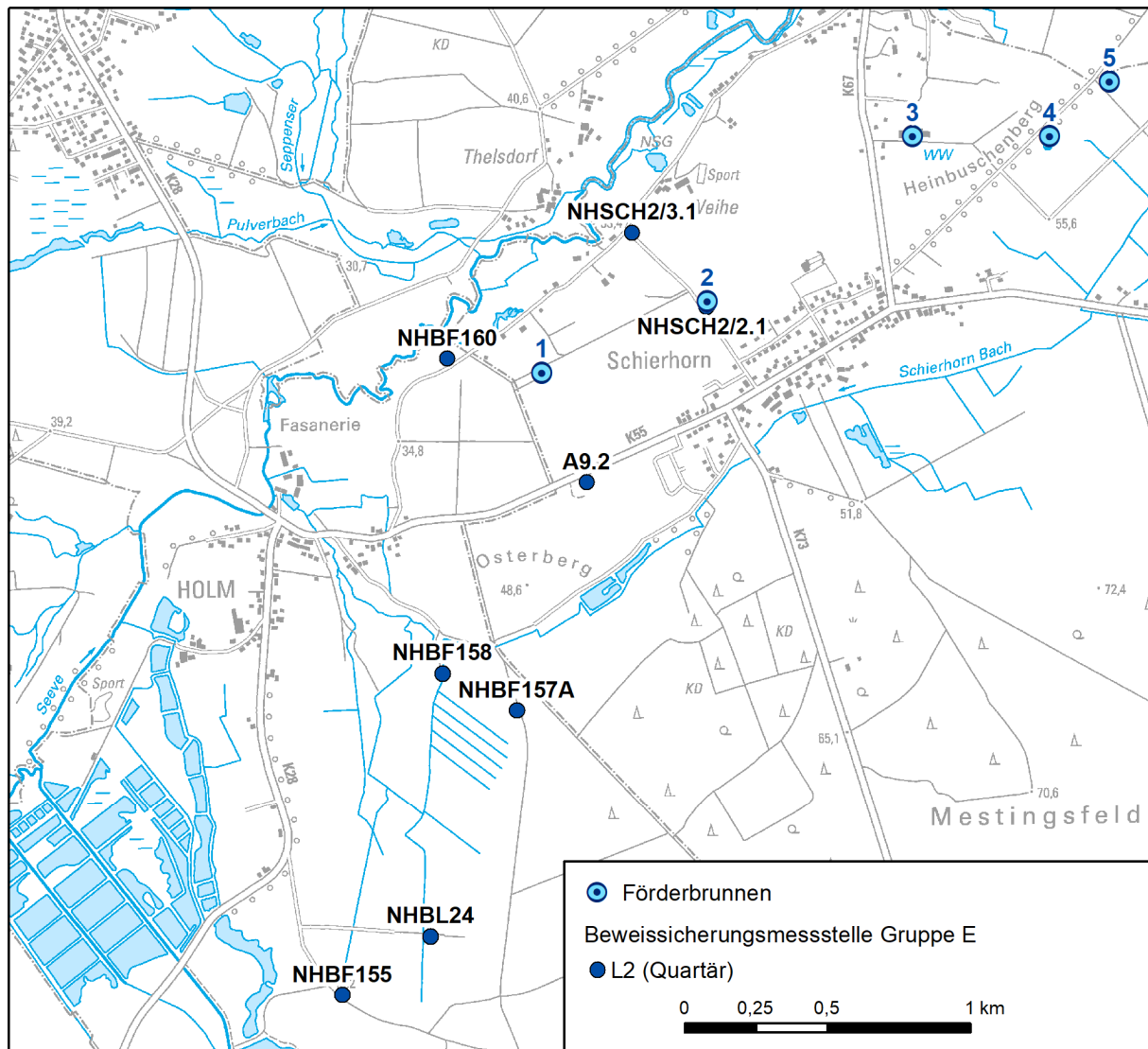
\*) WMF-Auswertung nur eingeschränkt möglich. Für NHSCH2/2.1 und NHCH2/3.1 wurde alternativ auf eine ungefilterte Ganglinienauswertung zurückgegriffen

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

Die Brunnen der Fassung Schierhorn sind im Jahr 2023 erstmalig seit 2004 wieder in Betrieb gewesen. An den Messtellen NHBF155 und NHBL24 ergeben sich im Berichtsjahr 2024 mit 0,16 m bzw. 0,14 m geringe WMF-Absenkungen. An beiden Grundwassermessstellen sind jedoch schon in den Jahren vor Förderbeginn der Fassung Schierhorn sporadisch Absenkungen in der gleichen Größenordnung ausgewiesen worden. Absenkungsbeträge dieser Größenordnung sind an diesen Messstellen hauptsächlich auf andere Faktoren als die HWW-Förderung zurückzuführen. Für die Messstelle NHBF157A wurde im Berichtsjahr eine Absenkung von 0,62 m ausgewiesen. Diese Messstelle ist jedoch nur eingeschränkt auswertbar und eine Absenkung in der Größenordnung zwischen 0,3 und 0,4 m wurde im Durchschnitt auch in den vergangenen 20 Jahren ausgewiesen. Ein Zusammenhang zwischen der Absenkung und HWW-Betrieb ist an der NHBF157A aufgrund jeglicher fehlenden Übereinstimmung mit dem Förderregime auszuschließen. Der Grundwasserstand in der brunnennahen (Brunnen SHO.2) Messstelle NHSCH2/2.1 im zweiten quartären Grundwasserleiter reagiert auf den Förderbetrieb der Fassung mit einer maximalen Absenkung von rd. 0,2 m. Für die ebenfalls im zweiten quartären Grundwasserleiter verfilterte Messstelle

NHSCH2/3.1 ergibt sich kein Hinweis auf eine förderbedingte Absenkung von mehr als 0,1 m.

Für die anderen auswertbaren Grundwassermessstellen wurde keine Absenkung berechnet.



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

Abbildung 33: Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Schierhorn sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe E) im Bereich Schierhorn.

### 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 Fachbei-



trag verwiesen [U9]. Der Fachbeitrag kommt zu dem Schluss, dass der Einfluss der Grundwasserförderung im Gebiet der Nordheide im Vergleich zur Summe der anderen Einflussgrößen so weit 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 12 zu finden. Die Lage der Beweissicherungsmessstellen in den jeweiligen Flussgebieten ist in Anlage 13 bis Anlage 16 abgebildet. 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 50 % bis 90 % am Gesamtabfluss der Oberflächengewässer hat (siehe Fachbeitrag Hydrologie [U9]). Wird die Grundwasseroberfläche durch verringerte Grundwasserneubildung oder durch Grundwasserentnahmen abgesenkt, verringert sich hierdurch das hydraulische Gefälle der Grundwasseroberfläche in Richtung des Oberflächengewässers. Eine derartige Änderung des Gefälles führt zu einer Reduzierung der Grundwassermenge, die dem Vorfluter aus dem Grundwasser zufließt (Basisabfluss). Ob und in welchem Umfang sich eine in einer Grundwassermessstelle gemessene Absenkung auf den Zustrom von Grundwasser zu einem Oberflächengewässer auswirkt, hängt unter anderem davon ab,

- ob die Grundwassermessstelle und das jeweilige Oberflächengewässer im selben Grundwasserleiter eingebunden sind (Stichworte: tiefere Grundwasserleiter, schwebende Grundwasserleiter),
- ob das Grundwasser dem Oberflächengewässer zuströmt (effluente Verhältnisse) oder ob das Oberflächengewässer in den Grundwasserleiter einspeist (influente Verhältnisse),
- wie die hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters und der Gewässersohle (Kolmationsschicht) ausgeprägt ist,
- wie groß der Absenkungsbetrag der Grundwasseroberfläche und wie weit der Ort der Absenkung vom Gewässer entfernt ist und sich damit das Potentialgefälle zwischen Grundwasser und Gewässer verändert.

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 (vgl. Anlage 12). Die Grundwassermessstellen befinden sich am Oberlauf der Este, oberhalb der Abflussmessstelle Welle. Die Lage dieser Grundwassermessstellen ist in Anlage 13 dargestellt.

Im Quellgebiet nahe der Ortschaft Ehrhorn wird die Este aus schwebendem Grundwasser gespeist. Das Gewässer 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 witterungsbedingter Höhe der Grundwasseroberfläche, um mehrere 100-Meter verschieben. 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. Durch das sehr niederschlagsreiche Berichtsjahr schwankten die Standrohrspiegelhöhen in der Grundwassermessstelle NHBF167 in 2024 auf einem überdurchschnittlichen Niveau zwischen rd. 52,4 und 53,0 m NHN und lagen damit konstant ca. 1 bis 1,5 m über der bei etwa 51,5 m NHN befindlichen Gewässersohle der Este. Der Übergang vom influenten in den effluenten Bereich lag im Berichtsjahr 2024 somit durchgängig südlich der NHBF167.

Die Este verläuft etwa 600 m bis 800 m westlich der Reservebrunnen W1 und W2 sowie des Grundlastbrunnen W3. WMF-Auswertungen für flache Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser weisen üblicherweise Absenkungen von rd. 0,2 m bis 0,5 m im Nahbereich der genannten Förderbrunnen aus.

Die größten Absenkbeträge im Berichtsjahr wurden in der Grundwassermessstelle NB11.1 (0,39 m) ermittelt. Die anderen Grundwassermessstellen im Bereich dieses Gewässerabschnittes 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 innerhalb der letzten Jahre außergewöhnliche Absenkentwicklungen aufzeigen. Im Abschnitt Este werden damit zunehmend Absenkungsverläufe 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 des Fördereinflusses durch die HWW-Brunnen und anderer Einflüsse.

Im Vergleich zum Vorjahr weisen alle Messstellen im Berichtsjahr geringere Absenkbeträge auf. Diese Entwicklung steht im Zusammenhang mit dem außergewöhnlich niederschlagsreichen Jahr 2024, in dem die Este auch in ihrem normalerweise trockenen Oberlauf über einen längeren Zeitraum Wasser geführt hat und zeitweise über die Ufer trat. Die dadurch bedingte lokal überdurchschnittliche Grundwasserneubildung spiegelt sich in erhöhten Standrohrspiegelhöhen im Umfeld der Este wider.

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 14 dargestellt. Eine tabellarische Zusammenstellung ist Anlage 12 zu entnehmen. Nachfolgend werden diese Ergebnisse für die jeweiligen Oberflächengewässer Seeve, Weseler Bach, Weseler Moorbach und Handeloh Bach beschrieben.

An den im Quellgebiet der **Seeve** gelegenen flachen Grundwassermessstellen konnte im Berichtsjahr 2024 anhand der WMF-Auswertung keine förderbedingte Absenkung nachgewiesen werden. Die Messstelle NB8.1 zeigt eine Absenkung, die unterhalb der Signifikanzschwelle liegt. Zur Einordnung der Messstellen NB5 und NB7.1 wird auf den Abschnitt „Seeve/Rehmbach“ (S. 78) und für die NHBF141 wird auf den Abschnitt „Skarbersmoor“ (S. 79) der ergänzenden Beweissicherung zum FFH-Gebiet Lüneburger Heide (vgl. Kapitel 8.3.9) verwiesen. Bis auf einige Ausnahmen konnten an sämtlichen entlang der Seeve gelegenen Grundwassermessstellen im Rahmen der hydrogeologischen Genauigkeitsgrenze von 10 cm mittels WMF-Auswertung keine Absenkungen festgestellt werden. Ausnahmen bilden die Messstelle NB5, bei der insbesondere im Berichtsjahr von einem methodischen Artefakt des WMF-Verfahrens (vgl. Kapitel 8.1.2) auszugehen ist, sowie die in der Nähe von Fischteichanlagen nördlich von Handeloh gelegenen Grundwassermessstellen NHW22/2.1, NHW23/2.1, NHW24/2.1, NHW25/2.1 und NHW26/2.1. Hier wurden Absenkungen zwischen rd. 0,2 m und 0,3 m festgestellt, die auf die Stauwasserhaltung der Fischteiche zurückzuführen sind, also ein Fremdeinfluss für die Absenkungsbeträge maßgeblich ist.

Der **Weseler Bach** verläuft nördlich der Grundlastbrunnen W9, W10 und W11 sowie des Spitzenlastbrunnens W12 und fließt aus östlicher Richtung der Seeve zu. Der Oberlauf nordöstlich der Ortschaft Wesel entspringt aus zwei Tälern, die an der Unterführung der Straße von Wesel nach Schierhorn zusammenfließen. Der längere, südliche Hauptarm ist durch eine Reihe künstlich angelegter ehemaliger Fischteiche geprägt, von denen der oberste Teich der sogenannte „Pastor Bode Teich“ ist. Der Zufluss zum Pastor Bode Teich speist sich aus einem schwebenden Grundwasserstockwerk, das nur saisonal bzw. nach längeren Regenfällen Wasser führt und dann in einen influenten Bereich übergeht. In Folge der niederschlagsarmen Jahre zwischen 2012 und 2022 und den daraus resultierenden sinkenden Grundwasserständen hat sich der Übergang vom influenten (Gewässersohle liegt über dem Grundwasser, Bachwasser infiltriert ins Grundwasser) zum effluenten Bereich (Grundwasser fließt dem Bach zu) hangabwärts verschoben. Diese Verschiebung hat in den letzten Jahren auf Höhe des Pastor Bode Teiches stattgefunden und sich damit auch mit schwankenden Teichwasserständen bemerkbar gemacht. Anhand der Standrohrspiegelhöhen der im gleichen Grundwasserleiter verfilterten Messstelle A6.2 (Ganglinie siehe Anlage 5) lässt sich die Grundwasserentwicklung in der Quellregion des Weseler Baches gut nachvollziehen. Korrespondierend mit den zeitweise niedrigen Wasserständen im Pastor Bode Teich zeigt die Grundwasserstandsganglinie einen seit dem Jahr 2012 anhaltenden sinkenden Trend, der durch die hohen Niederschläge im Berichtsjahr erstmalig wieder durch einen substantiellen Grundwasseranstieg durchbrochen wurde. Da die Messstelle A.6.2 wegen der zu kurzen Zeitreihe nicht mit dem WMF-Verfahren auswertbar ist, wurden ergänzende statistische Mo-

dellierungen durchgeführt. Diese zeigen, dass sich die Grundwasserstandsentwicklung ausschließlich anhand von meteorologischen Daten erklären lässt. Hinweise auf förderbedingte Auswirkungen ergaben sich aus der Auswertung nicht [U8]. Aus hydrogeologischer Sicht wäre eine Beeinflussung zudem als unwahrscheinlich zu bewerten, da der Entnahmehorizont vom obersten, den Weseler Bach speisenden Grundwasserleiter hydraulisch entkoppelt ist. Die hydraulische Stockwerkstrennung im Oberlauf des Weseler Baches ist durch Messdaten aus weiteren Grundwassermessstellen gut belegt (A6.1 und NB2.1; Ganglinien siehe ebenfalls Anlage 5). Auch die in den letzten Jahren verringerten Entnahmen aus der Brunnengruppe W9 bis W12 insgesamt sowie die zu vernachlässigenden Entnahmen aus dem nächstgelegenen Spitzenlastbrunnen W12 lassen keine Kausalität für die insgesamt immer noch niedrigen Wasserstände im oberen Grundwasserleiter erkennen.

Wie im Fachbeitrag Hydrologie dargestellt [U9], lässt sich aus den statistischen Auswertungen der Messdaten aus der Abflussmessstelle Kohrs-M1 im Mittellauf des Weseler Baches keine signifikanten Beeinflussungen des Abflusses durch Grundwasserentnahmen für diesen Bereich ableiten.

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 befinden 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 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) und ist grundsätzlich durch eine Förderung beeinflussbar.

In den Grundwassermessstellen NHBF139, NHBL33 und FB19 wurden bereits in den Vorjahren Absenkungen festgestellt, die nicht mit dem HWW-Förderbetrieb in den letzten Jahren in Zusammenhang gebracht werden konnten. Insbesondere die konstanten, jedoch absolut unterdurchschnittlichen Entnahmen der nahegelegenen Brunnengruppe W9 bis W12 in den vergangenen fünf Jahren deuten darauf hin, dass der Brunnenbetrieb nicht ursächlich für die beobachteten Absenkungen ist. Im Berichtsjahr 2024 wurde erstmals auch an der Messstelle NB4.1 eine Absenkung mittels WMF-Verfahren festgestellt (vgl. Abschnitt S. 42, Kap. 8.3.1.1). Es ist anzunehmen, dass sich die Gegend um den Weseler Moorbach insbesondere im Berichtsjahr 2024 nur eingeschränkt mit dem bislang verwendeten Referenzmessstellenpaar abbilden lässt (vgl. Kap. 8.1.2). Möglicherweise beruhen bereits die in den Vorjahren ermittelten WMF-Absenkungen auf methodischen Artefakten, weshalb dieser Bereich in den kommenden Jahren weiterhin detailliert untersucht werden wird. In jedem Fall werden im Berichtsjahr 2024, wie in nahezu allen Messstellen des gesamten Untersuchungsgebiets, überdurchschnittlich hohe Grundwasserstände gemessen.

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 messtechnisch erfassbare, förderbedingte Abflussminderung zu (vgl. Fachbeitrag Hydrologie) [U9].

Der **Handeloh Bach** entspringt südlich der Ortschaft Handeloh und verläuft in nördlicher Richtung nahezu parallel zur Seeve. Nördlich von Inzmühlen mündet er schließlich in die Seeve. Vom Quellgebiet bis zur Mündung handelt es sich beim Handeloh Bach um ein effluentes Gewässer. Im näheren Umfeld des Handeloh Baches befinden sich die Grundwassermessstellen NHBF178, 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 0,25 m ausweisen, wurden für die übrigen Grundwassermessstellen keine Absenkungen berechnet. Die im Oberlauf des Handeloh Baches gelegenen Messstellen NHW6/1.1 und NHW6/2.1 befinden sich in einem Abstand von etwa 70 m zueinander und sind im selben Grundwasserleiter verfiltert. Die Grundwassermessstelle NHW6/1.1 befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Spitzenlastbrunnen W6. Die dort festgestellte Absenkung ist offenbar lokal begrenzt, da sie bereits an der benachbarten Messstelle NHW6/2.1 nicht mehr nachweisbar ist. Anhand der WMF-Auswertungen ist für den Bereich des Handeloh Baches von keiner Beeinflussung 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 12). Die Lage dieser Grundwassermessstellen sowie die Ergebnisse der WMF-Auswertung sind in Anlage 15 dargestellt. Die Grundwassermessstellen liegen an der Schmalen Aue, oberhalb der Abflussmessstelle Hanstedt sowie an einigen Nebengewässern, darunter dem Radenbach.

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 örtlich begrenzt zu erwarten (Randbereich der Hanstedter Rinne, lokal reduzierte Abdeckung des Hauptaquifers durch Grundwassergeringleiter). In dieser Messstellengruppe sind die nachfolgend näher erläuterten Grundwassermessstellen hinsichtlich der ermittelten Absenkbeträge auffällig.

#### FB12

Die Absenkbeträge schwanken im Berichtsjahr zwischen 0,20 m und 0,32 m und erreichen im Mittel 0,26 m. Im Vergleich zu den Vorjahren ergeben sich keine nennenswerten Änderungen. Die ermittelte Absenkung korreliert weitgehend mit dem Förderbetrieb der Fassung Ost und hier den nächstgelegenen Brunnen O1 bis O8. Einige Abweichungen zwischen dem Förderbetrieb und dem Verlauf der Differenzenganglinie deuten auf eine Überprägung durch Fremdeinflüsse hin.



### FB32A

Die Messreihe dieser Messstelle ist mittels WMF nur unzureichend kalibrier- und auswertbar. Die simulierte Ganglinie zeigt erhebliche Abweichungen von den gemessenen Werten. Diese Abweichungen werden entweder durch die mangelhafte Kalibrierbarkeit oder durch massive Fremdeinflüsse oder eine Kombination beider Faktoren verursacht. Ein Zusammenhang mit dem Förderbetrieb der Fassung Ost ist nicht ableitbar.

### NB14.1

Der Verlauf der Differenzenganglinie weist seit Aufnahme des Förderbetriebes einige Parallelen mit der zeitlichen Entwicklung der Fördermengen der Fassung Ost auf. Allerdings kommen wiederholt mehrjährige Abschnitte vor, in denen der Verlauf ganz erheblich vom Förderbetrieb abweicht. Dies ist z. B. in den Jahren 1991 bis 1994 und 1999 bis 2004, sowie seit 2021 der Fall. Von 2020 bis 2023 werden mit mehr als 0,4 m bis zu 0,6 m deutlich höhere Absenkbeträge als in den Jahren zuvor erreicht. Im Berichtsjahr 2024 ist die mittlere Absenkung wiederum gesunken und liegt bei 0,21 m. Diese Absenkentwicklung weicht sehr deutlich von den seit mehr als 10 Jahren nahezu konstanten Fördermengen der Fassung Ost, sowie auch der nächstgelegenen Brunnen O1 bis O8 ab und gibt einen starken Hinweis auf eine zusätzliche, erhebliche Absenkbbeeinflussung, die nicht im Zusammenhang mit dem Förderbetrieb steht.

### NB15.1

Die Differenzenganglinie zeigt einen insgesamt unruhigen Verlauf mit einer Schwankungsbreite zwischen etwa 0 und 1,2 m Absenkung. Eine belastbare Aussage über eine förderbedingte Absenkung ist angesichts der eingeschränkten Kalibrierbarkeit, des unruhigen Verlaufes und wiederholter gegensätzlicher zeitlicher Verläufe der Differenzen und der Fördermengen der Fassung Ost nicht möglich. Grundsätzlich kann eine Förderbeeinflussung nicht ausgeschlossen werden. Eine überprägender Fremdeinfluss ist insbesondere seit etwa 2013 anzunehmen.

### NB21.2

Der bisherige Verlauf der Differenzenganglinie seit Förderbeginn legt keine messbare Förderbeeinflussung nahe. Auch deutlich erhöhte Entnahmemengen aus der Fassung Ost während eines längeren Pumpversuches in den Jahren 2001 bis 2007 führten nicht zu einer eindeutig ableitbaren Förderbeeinflussung. Seit etwa 2013 sind für diese Messstelle zunehmende Absenkbeträge feststellbar, die zwischen 2020 und 2023 relativ konstant bei rd. 0,25 m lagen. Im Berichtsjahr 2024 liegt der Jahresmittelwert wieder unterhalb der Signifikanzschwelle von 0,1 m. Aufgrund der seit mehr als 10 Jahren weitgehend stabilen Fördermengen der Fassung Ost ist ein Zusammenhang zwischen den zuletzt erhöhten Absenkbeträgen und dem Förderbetrieb ausgeschlossen.

### NHBF131

Der mittlere Absenkbetrag erreicht im Berichtsjahr 2024 einen Wert von 0,2 m. Die Absenkung schwankt in den letzten Jahren zwischen 0,13 m (2021) und 0,22 m (2022). Aufgrund des bisherigen Verlaufes der Differenzenganglinie war für diese Messstelle keine Förderbeeinflussung erkennbar. Etwa mit dem Beginn eines mehrjährigen Pumpversuches an der Fassung Ost mit deutlich erhöhten Fördermengen im Jahr 2001 sind zunehmende Absenkbeträge festzustellen. Nach Beendigung des Pumpversuches und Rücknahme der Fördermengen verblieben die Absenkbeträge jedoch auf einem erhöhten Niveau. Diese Wasserstandsentwicklung kann nicht mit dem Förderbetrieb in Zusammenhang gebracht werden.

Wie im Fachbeitrag Hydrologie [U9] beschrieben, können keine signifikanten Abflussänderung der Schmalen Aue abgeleitet werden, die auf die Grundwasserentnahmen zurückzuführen sind.

#### 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 12 dargestellt. Die Grundwassermessstellen befinden sich an den Gewässern Aubach und Nordbach bzw. deren oberstromigen Zuflüssen, welche der Luhe zufließen (vgl. Anlage 16).

Die Quellgebiete des Aubachs, des Nordbaches sowie deren zahlreiche Nebenbäche liegen in schwebenden Grundwasserleitern und sind somit nicht durch Grundwasserentnahmen aus den tiefergelegenen Förderhorizonten beeinflussbar. Effluente und damit potenziell förderbeeinflussbare 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 den Basisabfluss der Gewässer reduzieren.

Die Förderbrunnen der Fassung Nordheide Ost befinden sich nördlich und südlich der Ortschaft Garlstorf sowie 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 im Jahr 2024 mittels WMF-Verfahren Absenkungen von 0,16 m bzw. 0,27 m berechnet. Im Vergleich zur mittleren Absenkung der vergangenen Jahre hat sich Absenkungen im Berichtsjahr 2024 damit nahezu halbiert. Der Hintergrund für diese geringe Absenkung kann verschiedene Ursachen haben. Zum einen wurde an den in direkter Nähe zu diesen Messstellen liegenden Brunnen O20 bis O24 im Berichtsjahr rd. 25% weniger Wasser gefördert. Zum anderen ist es infolge der hohen Niederschläge der Jahre 2023 und 2024 durch zeitweise Gewässerhochstände im Bereich der Talniederungen und in der Nähe zum Vorfluter zu einer temporär erhöhten Grundwasserneubildung gekommen. Insbesondere der Absenkung der NHBF119 wird zudem ein hoher Anteil einer Fremdbeeinflussung zugeordnet, die sich im Berichtsjahr ggf. auch vermindert ausgewirkt hat. Die Auswirkungen der ermittelten Absenkungen können im beschriebenen Bereich Reduzierungen des Basisabflusses verursachen. Nördlich der Ortschaft Toppenstedt wurden für die Grundwassermessstelle NHBF121 und NHE7.1A keine Absenkungen ausgewiesen.

Im Bereich des **Nordbaches** wurde auf Grundlage von WMF-Auswertungen nur für die im oberflächennahen Grundwasser verfilterte Grundwassermessstelle FB2 eine Absenkung der Grundwasseroberfläche festgestellt. Die Mittlere Absenkung an dieser Grundwasserstelle im Jahr 2023 betrug 0,2 m und im Berichtsjahr 2024 0,22 m.

Die Wasserstandsdaten dieser Messstelle sind mit dem WMF-Verfahren nur eingeschränkt und mit erheblichen Abweichungen kalibrierbar, so dass die mittels WMF berechnete Ganglinie sowohl in positive wie auch negative Richtung erheblich von den Messwerten abweicht und mithin wenig belastbar ist. 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, wurde 2023 keine Absenkung

mehr ermittelt. Auch diese Messstelle ist allerdings nur eingeschränkt und mit sehr großen Abweichungen kalibrierbar und mit entsprechenden Ungenauigkeiten auswertbar. Die erheblichen Abweichungen zwischen gemessenen und simulierten Wasserstandswerten lassen für diese und die Messstelle FB2 auf eine lokale Überprägung der Grundwasserstandsentwicklung schließen, die erheblich von der im regionalen Maßstab typischen Ganglinienentwicklung der Referenzmessstellen abweicht. Die Ergebnisse der WMF-Auswertung sind demzufolge nur eingeschränkt aussagekräftig. Die Differenzenganglinie weist für NHBL11 diverse „Spitzen“ sowie wiederholt Abschnitte auf, die in keinen Zusammenhang mit dem Förderbetrieb gebracht werden können. Bei der Differenzenganglinie der Messstelle FB2 ist allenfalls für wenige Abschnitte eine schwache Übereinstimmung mit dem Förderbetrieb zu erkennen. Häufige Wechsel im Niveau der Differenzenganglinie deuten auf eine erhebliche Fremdüberprägung und/oder erhebliche Abweichungen von der Wasserstandsentwicklung in den verwendeten Referenzmessstellen hin. Die Absenkungen scheinen in diesem Bereich nur lokal begrenzt in einem differenziert verbreiteten oberflächennahen Grundwasserleiter ausgebildet zu sein. Allenfalls ein untergeordneter Anteil kann auf eine Förderbeeinflussung zurückgeführt werden. Für beide Messstellen ist aufgrund der mäßigen Vergleichbarkeit mit den Wasserstandsverläufen in Referenzmessstellen von einer eingeschränkten Aussagekraft auszugehen.

Für die oberflächennah ausgebaute Grundwassermessstelle NHLB10 im weiteren Verlauf des Nordbaches sind keine Absenkungen ermittelt worden.

Die östlich der Fassung und nördlich von Salzhausen gelegene flache Grundwassermessstelle NHBF109 weist mit -0,2 m auf einen abgesenkten Grundwasserspiegel hin. Der bisherige Verlauf der Differenzenganglinie zeichnet sich durch deutliche Abweichungen von dem zeitlichen Verlauf der Fördermengen aus. Für die Wasserstände dieser Messstelle ist eine erhebliche Fremdüberprägung anzunehmen. Ein geringer förderbedingter Einfluss ist nicht sicher abzuleiten, kann jedoch auch nicht ausgeschlossen werden.

Für die Messstelle NHBF118 im Bereich des **Bleckwiesen Baches** unweit von Brunnen O25 wurde im Berichtsjahr 2024 im Gegensatz zum Vorjahr keine Absenkung ermittelt. Mit dem WMF ist aufgrund unzureichender Kalibrierbarkeit keine belastbare Auswertung möglich. Die Wasserstandswerte dieser Messstelle weisen auf eine erheblich lokal überprägte Gangliniencharakteristik hin, die keinen Zusammenhang mit dem Förderbetrieb erkennen lässt.

In der Messstellengruppe F befinden sich die Messstellen NHO10/6.1, NHO12/2.1, NHO22/1.1 und NHO23/2.1 im zweiten quartären Grundwasserleiter mit Filtertiefen von etwa 25 m bis 35 m unter GOK. Diese Messstellen weisen einen klar erkennbaren, jedoch deutlich gedämpften Fördereinfluss auf, der im Berichtsjahr zwischen rd. 0,7 m und 1,6 m beträgt. In den tiefer im Förderhorizont ausgebauten Filterstellungen dieser Messstellengruppen werden Absenkungen von deutlich mehr als 2 m erreicht. Abgesehen von der Messstelle NHO12/2.1, bei der eine um 22 cm geringere Absenkung als 2023 gemessen wurde, ergeben sich für die übrigen drei Messstellen NHO10/6.1, NHO22/1.1 und NHO23/2.1 ähnliche Absenkbeträge im Vergleich mit den Vorjahren.

### 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 der Holmer Teiche am Weseler Bach sowie die Lage der acht Beweissicherungsmessstellen ist in Abbildung 34 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 HWW-Entnahmen, ist in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15: Übersicht WMF-Auswertung Beweissicherung Teiche

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung Jahresmittel 2024	
		Absenkung in m	Einfluss Fremde
NHBF155	Q1	0,14 *)	hoch
NHBF156	Q1	Keine	
NHBF179	Q1	0,26 *)	sehr hoch
NHBL25	Q1	keine	
NHW22/2.1	Q1	0,27	sehr hoch
NHW23/2.1	Q1	0,33	sehr hoch
NHW24/2.1	Q1	0,15	sehr hoch
NHW26/2.1	Q2	0,23	sehr hoch

\*) keine Absenkung mit Referenzmessstellenpaar 3 statt 1

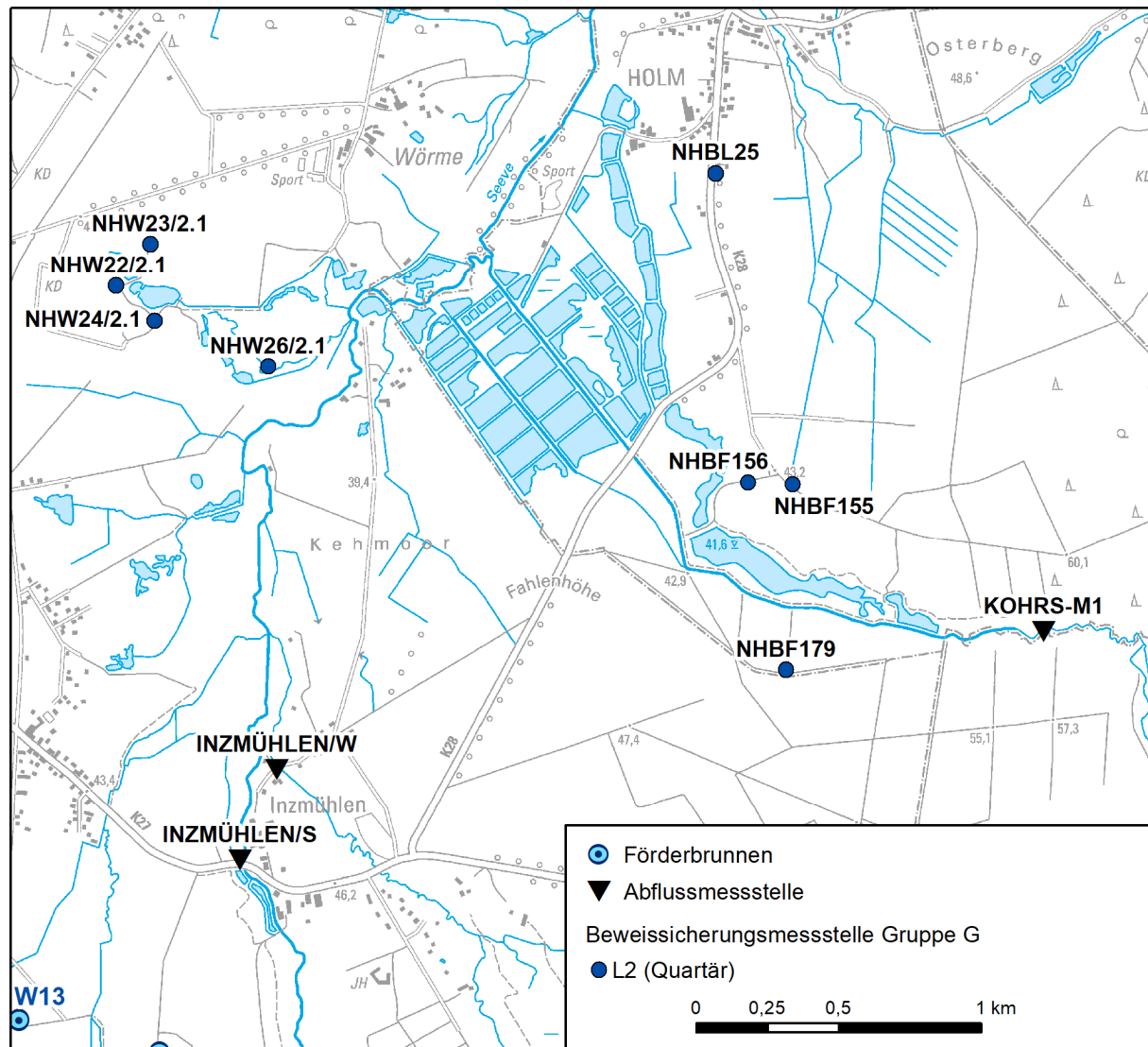


Abbildung 34: Lage der für die Beweissicherung relevanten Teichanlagen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen und Lage der Abflussmessstellen an Fließgewässern (Gruppe G).

Im Bereich der Holmer Teiche befinden sich die Grundwassermessstellen NHBF155, NHBF156 und NHBF179. Im Berichtsjahr 2024 ist mittels WMF-Auswertung eine Grundwasserabsenkung an zwei der drei Messstellen mit 14 cm bzw. 26 cm im Jahresmittel festgestellt worden. Diese Absenkung ist jedoch nicht im Zusammenhang mit der HWW-Förderung zu sehen. In Kapitel 8.3.9 werden in dem Abschnitt zu den „Holmer Teichen“ auf Seite 79 weitere Erläuterungen zu den Ergebnissen dieser Messstellen 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 im Berichtsjahr Absenkungen nachgewiesen, die größte mit 0,33 m in NHW23/2.1 (vgl. Tabelle 15). Auch hier wird der Hauptteil der Absenkungen durch Fremdeinflüsse verursacht. Die Wasserstände 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 Wasserstände 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 Beweissicherungskonzept (CAH, 2017 [U3]) wurden elf Entnahmefrühen Dritter ausgewiesen, für die eine zukünftige Beeinträchtigung durch Grundwasserentnahmen nicht auszuschließen war. Als potenziell beeinflussbar wurden die Brunnen eingestuft, bei denen mit dem Grundwassermodell eine Absenkung des Grundwasserspiegels über 10% der wassererfüllten Mächtigkeit des jeweiligen Grundwasserleiters im Bereich des Brunnens prognostiziert wurde. Als maßgeblich für diese Auswahl wurde die Ergebnisse der Modellberechnung herangezogen, bei der neben der vollen Ausschöpfung der beantragten 18,4 Mio.<sup>3</sup>/a für die HWW Brunnen auch die vollständigen Ausschöpfung der genehmigten und beantragten Wasserrechte Dritter berücksichtigt wurde. Bei den Modellberechnungen mit den gemittelten tatsächlichen Entnahmemengen Dritter, also der Berechnung, bei der die zusätzliche Absenkung auf die HWW-Förderung zurückzuführen ist, ergaben sich bei sieben Brunnen keine förderbedingte Absenkung. Die größten Absenkungen ergaben sich bei den Brunnen 10146 mit 0,3 m und 10139 mit 0,4 m. Die jeweiligen anonymisierten Brunnen mit Mächtigkeitsangaben des Grundwasserleiters und den potenziellen maximalen Absenkungen sind in Tabelle 16 aufgeführt.

Tabelle 16: Potenziell von der Grundwasserentnahme beeinträchtigte Brunnen Dritter

<b>Brunnen Dritter</b>	<b>Grundwasser- leiter</b>	<b>Mächtigkeit des Grundwasserleiters in m</b>	<b>Potenzielle maximale Absenkung durch Entnahme an HWW-Brunnen in m</b>
10104	L2	< 10	0
10146	L2	< 10	0,3 bis 0,4
10172	L2	< 10	0,1 bis 0,2
10139	L2	< 10	0,2 bis 0,3
10164	L2	< 10	0,1 bis 0,2
10190	L2	< 10	0
30126	L2	< 10	0
30212	L2	< 10	0
30074	L2	10 bis 20	0
30142	L4	< 10	0
30143	L4	< 10	0

Diesen Brunnen wurden jeweils Beweissicherungsmessstellen zugeordnet, anhand derer ein möglicher Einfluss der Grundwasserentnahme der HWW auf diese Brunnen abgeschätzt werden kann. Die Beweissicherungsmessstellen mit den jeweils zugeordneten Brunnen Dritter sind in Tabelle 17 dargestellt.

Tabelle 17: Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmekbrunnen Dritter, Beweissicherungsmessstellen mit aussagefähiger WMF-Auswertung sind „fett“ dargestellt

Index	RW	HW	Grundwas- serleiter	Beweissicherungs- messstelle	WMF-Auswertung Jahresmittel 2024	
					Absenkung	Einfluss
					in m	Fremde
10146	3567200	5900600	L2	<b>FB32A</b>	<b>0,35</b>	<b>sehr hoch</b>
10104	3571987	5896799	L2	<b>HL42.1</b>	<b>keine</b>	
10172	3573305	5903281	L2	<b>NHO23/2.1</b>	<b>0,94</b>	
10139	3561220	5899556	L2	<b>HL57.1</b>	<b>0,58</b>	<b>gering</b>
10164	3573198	5902568	L2	<b>NHO23/2.1</b>	<b>0,94</b>	
10190	3568549	5905047	L2	<b>NHBL18A</b>	<b>keine</b>	
30126	3565680	5896630	L2	<b>NHW28/1</b>	<b>1,10</b>	<b>sehr hoch</b>
30212	3577450	5892990	L2	NHBF101A	keine	
30074	3574925	5916020	L2	XAS25.1	-	
30142	3573590	5907750	L4	NHE7.3	-	
30143	3573605	5907730	L4	NHE7.3	-	

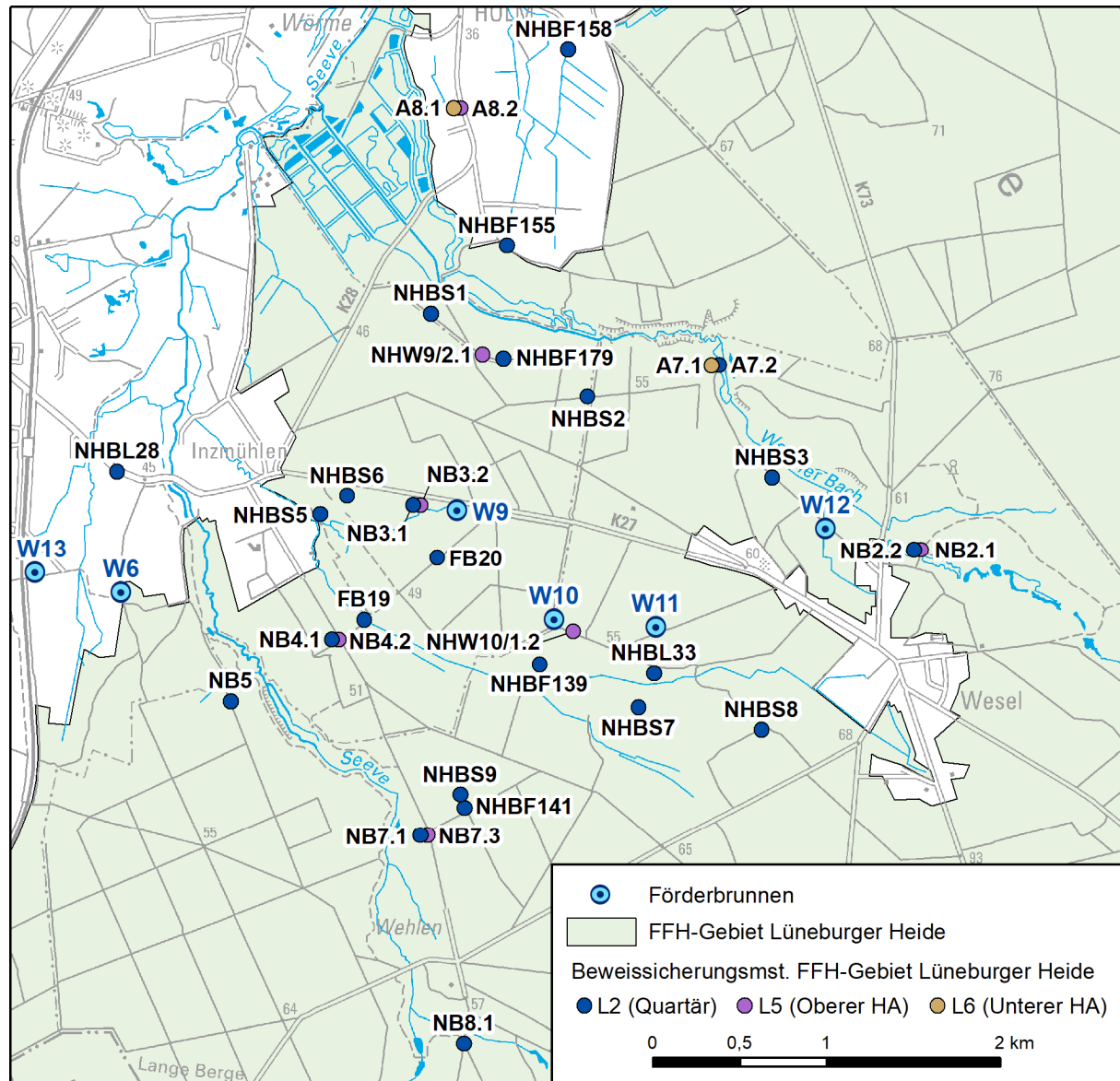
Die Grundwasserabsenkungen in den Brunnen 10146 10104, 10172, 10139, 10164, 10190, 30126 und 30212 können auf der Grundlage der Auswertung von WMF-Grundwassermessstellen bewertet werden. Für die Brunnen 10104, 10190, und 30212 konnte keine förderbedingten Absenkungen festgestellt werden. Dagegen zeigten die Brunnen 10146, 10172, 10139, 10164 und 30126 Hinweise auf eine durch Förderung verursachte Absenkung. Dabei ist jedoch zu beachten, dass diese Absenkung auch durch Fremdeinflüsse oder durch die überwachten Brunnen selbst hervorgerufen worden sein könnten. Für die weiterführende Bewertung ist daher ausschlaggebend, ob die beobachteten Absenkungen in den vergangenen Jahren zugenommen haben und mit einer Förderung durch HWW-Brunnen korrelieren. Die Auswertung der WMF-Differenzenganglinien zeigt, dass die beobachteten Grundwasserabsenkungen entweder über längere Zeiträume ein konstantes Niveau aufwiesen oder primär durch externe Einflussfaktoren verursacht wurden. Daraus kann geschlossen werden, dass durch die HWW-Förderung keine oder keine erhebliche Nutzungsbeeinträchtigung vorliegt. Für die drei Brunnen 30074, 30142 und 30143 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 der für die Brunnen W9 bis W11 beantragten bzw. mit dem Modell simulierten Entnahmemengen mögliche Beeinträchtigungen nicht sicher ausgeschlossen werden. Deshalb haben die HWW vorsorglich eine zusätzliche Beweissicherung im oberflächennahen Grundwasser bei Ausnutzung der beantragten Brunnenfördermengen vorgeschlagen [U3]. Im erlassenen Bescheid wurde jedoch eine Begrenzung der Fördermengen für die genannten Brunnen auf 1,35 Mio. m³/a im 10-Jahresmittel festgelegt, was einer Verringerung der Förderung um 600.000 m³/a gegenüber dem Antrag entspricht. Bei dieser Reduktion der Jahresfördermen-

ge der Brunnen W9 bis W11 konnte eine Beeinflussung des FFH-Gebietes Lüneburger Heide im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchungen jedoch sicher und vollständig ausgeschlossen werden.

Die Lage der für die Beweissicherung verwendeten Messstellen ist in Abbildung 35 dargestellt.



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

Abbildung 35: Lage der Beweissicherungsmessstellen zur Überwachung von möglichen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im FFH-Gebiet Lüneburger Heide.

Die monatliche WMF-Auswertung der aus den Beweissicherungsmessstellen erhobenen Daten inklusive weiterer Auswertungen sind in Anlage 17 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 do-

minanter 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.

Die in Anlage 17 dargestellten Ergebnisse unter Berücksichtigung der Trendbeobachtungen werden wie folgt für die einzelnen Beweissicherungsgebiete zusammengefasst.

#### Weseler Bach

Im Bereich des Weseler Baches wurden im Berichtsjahr in den beiden tieferen Messstellen Absenkungen von rd. 0,6 m (A7.1 / Förderhorizont Unterer Hauptaquifer) bzw. rd. 0,4 m (NB2.2 / Niveau Oberer Hauptaquifer) im Jahresmittel festgestellt, welche damit eine um rd. 0,1 m geringfügig höhere Absenkung gegenüber den Vorjahren zeigen. Für die Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser ergeben sich keine Hinweise auf eine durch die HWW-Förderung verursachte Absenkung. In der Grundwassermessstelle NB2.1 wurde zwar eine mittlere Absenkung knapp über der Signifikanzschwelle festgestellt, jedoch trat dieses Phänomen in der Vergangenheit wiederholt ohne erkennbare Korrelation zum Brunnenbetrieb auf. Die Grundwasserstände in den Messstellen NB2.1 und sowie der ebenfalls im flachen Grundwasserleiter verfilterten Messstelle A7.2 und NHBS3 lagen im Jahresverlauf durchgehend auf einem überdurchschnittlichen bis deutlich überdurchschnittlichen Niveau.

Insgesamt ergibt sich aus der Auswertung der untersuchten Grundwasser- und Abflussdaten (Kohrs-M1) kein Hinweis auf eine signifikante Förderbeeinflussung für das oberflächennahe Grundwasser sowie die Abflussmengen des Weseler Baches.

#### Weseler Moorbach

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

Soweit Absenkungen beobachtet werden konnten, waren diese auf den Förderhorizont, bzw. tiefere quartäre Grundwasserleiter beschränkt oder wurden einer Fremdbeeinflussung zugeordnet. In Bezug auf die berechneten WMF-Differenzen sind die Verhältnisse am Weseler Moorbach im Vergleich zum Vorjahr als weitgehend konstant zu bewerten. Ausschließlich die Grundwassermessstellen FB20 und NHBF139 zeigen Abweichungen von mehr als wenigen Zentimetern. Die Aussagekraft der Messstelle FB20 ist aufgrund unzureichender Kalibrierbarkeit im Rahmen des WMF-Verfahrens stark eingeschränkt, während die Ergebnisse für NHBF139 erheblich durch externe Einflüsse überprägt sind. An der Messstelle NB4.1 wurde im Berichtsjahr erstmals eine Absenkung nachgewiesen. Berechnungen mit der alternativen flachen Referenzmessstellengruppe (vgl. Abschnitt 8.1.2) ergaben keine Absenkungen, die über die Signifikanzschwelle hinausgehen.

Die Auswertung der Abflussdaten aus der Messstelle Inzmühlen/W ergab keine Hinweise auf eine außergewöhnliche Abflusssituation.

### Seeve/Rehmbach

Im Gebiet Seeve/Rehmbach weist die WMF-Auswertung für die tiefe Messstelle NB7.3 im Berichtsjahr eine förderbedingte Absenkung von 0,25 m auf, die in ihrer Größenordnung über die letzten Jahre weitgehend konstant war und zuletzt leicht rückläufig verlief. Demgegenüber wurde in den Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser für die Messstellen NB5 und NB7.1 in den vergangenen Jahren eine zunehmende Absenkung bis auf 0,2 m bzw. bis 0,3 m im Berichtsjahr festgestellt, die anderen Einfluss als die HWW-Förderung nahelegen. Die für das Berichtsjahr ergänzend durchgeführten WMF-Berechnungen mit der alternativen flachen Referenzmessstellengruppe (vgl. Abschnitt 8.1.2) ergaben keine Absenkungen, die über die Signifikanzschwelle hinausgehen. Auch aus der Auswertung der Abflussmessstelle Inzmühlen/S ergaben sich keine Hinweise auf eine signifikante Förderbeeinflussung.

### Holmer Teiche

An der Messstelle A7.1 im Unteren Hauptaquifer im Umfeld der Teiche wurde eine mittlere Absenkung von 0,6 m gemessen. Die WMF-Differenzen der Messstelle A8.1, ebenfalls im Förderhorizont ausgebaut, ergaben eine förderbedingte Absenkung von 0,2m. Die Absenkbeträge sind somit mit rd. 0,1 m etwas größer als in den Vorjahren.

Zur Überwachung des oberflächennahen Grundwassers wurden die Grundwassermessstellen NHBF155 und NHBF179 herangezogen. Für beide Messstellen ergaben die WMF-Auswertungen mit dem alternativen Referenzmessstellenpaar (vgl. Kap. 8.1.2) im Sommerhalbjahr keine (NHBF179) oder geringere Absenkungen (0,12 m statt 0,26 m), so dass die in Anlage 17 aufgeführten Absenkbeträge mit Vorsicht zu interpretieren sind. Beide Messstellen zeigten in der Vergangenheit einen hohen Fremdeinfluss durch den Betrieb und die Stauhaltung in den nahe gelegenen Holmer Teichen. Üblicherweise treten die höchsten Absenkungen an den beiden oberflächennahen Messstellen in den Wintermonaten auf, wenn die Fischteiche in der Regel nicht befüllt sind. Im Berichtsjahr ergeben sich jedoch schon höhere WMF-Absenkungen in den Sommermonaten, was allerdings ebenfalls mit den im Berichtsjahr spezifischen Füllstand der Teiche korreliert. So wurde aus dem unteren Holmer Teich bereits ab Mitte Juni Wasser abgelassen, welches zwischen September und Mitte November wieder auf Ausgangsniveau aufgestaut wurde. Die näher zum unteren Teich gelegene Messstelle NHBF155 verzeichnete dementsprechend über den Sommer größere Absenkungen sowie einen moderaten Rückgang im Herbst, bevor sich im Dezember durch erneutes Ablassen des Teichwassers eine Zunahme der Absenkung zeigte. An der südöstlich gelegenen Messstelle NHBF179 wurden ab September zusätzliche WMF-Differenzen festgestellt, was vermutlich im Zusammenhang mit dem ab Ende August sinkenden Wasserstand des ebenfalls südöstlich gelegenen mittleren Fischteichs steht. Innerhalb der methodischen Genauigkeitsgrenzen des Auswertungsverfahrens lässt sich aus den vorliegenden Messergebnissen kein Zusammenhang mit der HWW-Förderung ableiten.

### Schierhorn

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

### Skarbersmoor

Für die Messstelle NHBF141 wird mit rd. 0,3 m im Berichtsjahr 2024 erstmalig eine WMF-Absenkung ausgewiesen. Die Aussagekraft dieses Wertes ist jedoch kritisch zu bewerten, da



die in Frage kommende Brunnengruppe W9 bis W12 im Vergleich zum Vorjahr lediglich eine moderat erhöhte Grundwasserförderung aufwies. Im Mittel der letzten fünf Jahre lag die Förderung zudem bei lediglich nur etwa 65 % des durchschnittlichen Fördervolumens der Jahre 2010 bis 2019, in denen keine förderbedingte Absenkung an dieser Messstelle beobachtet wurde. Ergänzend durchgeführte WMF-Berechnungen mit dem alternativen Referenzmessstellenpaar für flache Grundwassermessstellen zeigen für das Berichtsjahr ebenfalls keine förderbedingte Absenkung (vgl. Abschnitt 8.1.2. und den Abschnitt zu Brunnengruppe W9 bis W12 in 8.3.1.1 auf Seite 42).

Darüber hinaus zeigt sich an der benachbarten, tiefer liegenden Messstelle NB7.3 keine Zunahme förderbedingter Absenkungen im Vergleich zu den Vorjahren. Da die Standrohrspiegelhöhe der NHBF141 über nahezu den gesamten Berichtszeitraum hinweg oberhalb des 30-jährigen Mittelwerts lag, sind für das Jahr 2024 keine ökologischen Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung zu erwarten. Auch an der nahe gelegenen, flacheren Messstelle NHBS9 wurden im gesamten Jahr überdurchschnittlich hohe Standrohrspiegelhöhen gemessen.

### 8.3.10 Messstellengruppe Landwirtschaftliche Beweissicherung

Die hinsichtlich der landwirtschaftlichen Beweissicherung relevanten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 18 aufgeführt. Die Lage der Messstellen ist Anlage 18 zu entnehmen. Die Grundwassermessstellen, für die eine belastbare 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 Umsetzung der Maßnahmenpläne 2024“ [U10].

Tabelle 18: Übersicht Beweissicherungsmessstellen landwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung WMF-Differenz im Sommerhalbjahr, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand. Mittels WMF belastbar auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben.

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung Sommerhalbjahr 2024		Max. Flurabstand in m	Jahresniedrigwasserstand in mNHN
		Absenkung in m	Einfluss Fremd		
<b>NB14.1</b>	<b>Q1</b>	<b>0,27</b>	<b>hoch</b>	<b>1,17</b>	<b>47,65</b>
<b>NB6.1</b>	<b>Q1</b>	<b>0,27</b>	<b>vermutlich</b>	<b>1,46</b>	<b>49,21</b>
<b>NHBF119</b>	<b>Q1</b>	<b>0,29</b>	<b>hoch</b>	<b>0,60</b>	<b>40,91</b>
NHBF157A	Q1	0,62**)	möglich	1,98	38,54
<b>NHBF158</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>		<b>0,90</b>	<b>36,02</b>
<b>NHBL25</b>	<b>Q1</b>	<b>keine</b>		<b>1,69</b>	<b>35,86</b>
<b>NHBL33</b>	<b>Q1</b>	<b>0,32</b>	<b>sehr hoch</b>	<b>1,07</b>	<b>54,57</b>
<b>NHBL7</b>	<b>Q1</b>	<b>0,19</b>		<b>0,86</b>	<b>36,78</b>
NHBS14 *)	Q1	-	-	1,61	37,53

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

### 8.3.11 Messstellengruppe Forstwirtschaftliche Beweissicherung

Die hinsichtlich der forstwirtschaftlichen Beweissicherung relevanten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 19 aufgeführt. Die Lage der Messstellen ist Anlage 18 zu entnehmen. Die Grundwassermessstellen, für die eine WMF-Auswertung vorliegt, sind in der Tabelle „fett“ gekennzeichnet. Für alle aufgeführten Grundwassermessstellen sind in Anlage 5 Steckbriefe mit Grundwasserganglinien und statistischen Auswertungen hinterlegt. Eine Auswertung und Bewertung der Daten erfolgt im „Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring sowie Umsetzung der Maßnahmenpläne 2024“ [U10].

Tabelle 19: Übersicht Beweissicherungsmessstellen forstwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung Absenkung, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand. Für sämtliche aufgeführten Grundwassermessstellen liegen WMF-Ergebnisse vor.

Messstelle	Stratigrafie	WMF-Auswertung im Sommerhalbjahr 2024		Max. Flurabstand in m	Jahresniedrigwasserstand in mNHN
		Absenkung	Einfluss		
		in m	Fremd		
<b>FB24</b>	Q1	keine		0,62	53,84
<b>NHBF109</b>	Q1	0,20	hoch	2,18	30,54
<b>NHBF119</b>	Q1	0,29	hoch	0,60	40,91
<b>NHBF139</b>	Q1	0,71	sehr hoch	1,78	49,65
<b>NHBF143</b>	Q1	0,25		4,06	50,74
<b>NHBF144</b>	Q1	0,30	erheblich	4,21	52,58
<b>NHBF155</b>	Q1	0,16	hoch	1,37	41,92
<b>NHBF156</b>	Q1	keine		1,39	41,44
<b>NHBF158</b>	Q1	keine		0,90	36,02
<b>NHBF167</b>	Q1	0,15	hoch	2,02	52,58

## 9 Empfehlungen

### 9.1 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). Der Messbetrieb mittels Datensammler liefert redundante Messwerte ohne zusätzlichen Erkenntnisgewinn. Die beiden genannten Messstellen können daher aus der Beweissicherung entlassen werden. Ein entsprechender Änderungsantrag wird vorbereitet und eingereicht.

### 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 Kalibrierung des Filters für ungestörte Grundwasserverhältnisse vorgenommen 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 im Rahmen dieser langen Zeiträume auch standortspezifische Änderungen des Grundwasserneubildungsregimes in unbekannter Ausprägung möglich.

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

Hierfür scheint das Auswertetool „PASTAS“ [U2] gut geeignet zu sein. PASTAS verwendet sogenannte Impulsantwortfunktionen, um eine Grundwasserganglinie 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.

Erste Versuche mit „PASTAS“ zeigten vielversprechende Ergebnisse, weshalb derzeit an einem Konzept gearbeitet wird, wie diese Methode sicher und robust angewandt werden kann. Die Zielstellung ist hierbei eine langfristig verlässliche Auswertemethode zu finden und mittelfristig eine Erweiterung, Anpassung oder Ablösung des WMF-Verfahrens vorzunehmen.

## Abbildungen und Tabellen

### Abbildungen

Abbildung 1:	Übersicht Lage Förderbrunnen und Grundwassermessstellen	5
Abbildung 2	Monatsniederschläge des Jahres 2024 im Vergleich zum Vorjahr und zum langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)	10
Abbildung 3:	Abweichungen der Monatsniederschläge der Jahre 2023 und 2024 in Prozent vom langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)	10
Abbildung 4:	Jahresniederschläge der Jahre 1991 bis 2024 im Vergleich zum langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)	11
Abbildung 5:	Abweichungen der Jahresniederschläge der Jahre 1991 bis 2024 in Prozent vom langjährigen Mittel (DWD-Station Soltau)	11
Abbildung 6:	Lage der Förderbrunnen	12
Abbildung 7:	Übersicht Reserve- und Spitzenlastbrunnen	18
Abbildung 8:	Übersicht beprobte Messstellen im Umfeld W12	22
Abbildung 9:	Lageplan Grundwasserverunreinigung ehemalige Endoklinik Wintermoor	23
Abbildung 10:	Exemplarische Darstellung eines Grundwassermessstellen-Steckbriefes mit Grundwasserganglinien und statistischer Auswertung. Alle Wasserstandsangaben in m ü. NHN	25
Abbildung 11:	Lage der Referenzmessstellen der WMF-Auswertung	27
Abbildung 12:	Hydrogeologischer Schnitt entlang der Fassungen Nordheide West und Nordheide Ost [U13]	30
Abbildung 13:	Grundwasserstandsganglinie der durch HWW-Brunnen unbeeinflussten Messstelle WR3, Berichtsjahr farblich hervorgehoben	34
Abbildung 14:	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.	36
Abbildung 15:	Differenzganglinie der Grundwassermessstelle NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W1 bis W3	38
Abbildung 16:	Differenzganglinie der Grundwassermessstelle HL27.1 mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W14-W17	39
Abbildung 17:	Differenzganglinie der Grundwassermessstelle NHW6/3.2 (Unterer Hauptaquifer) und NHW6/2.1 (Oberflächennahes Grundwasser) mit Jahresfördermengen der Brunnengruppe W4 bis W6 und W13	40
Abbildung 18:	Differenzganglinien der Grundwassermessstellen A7.1 und HL57.3 (beide Niveau UHA) sowie Jahresfördermengen der Brunnengruppe W9 bis W12	41
Abbildung 19:	Differenzganglinien der Grundwassermessstellen NB4.1, NB7.2, NHBF141 und HL57.1 im oberflächennahen Quartär sowie Jahresfördermengen der Brunnengruppe W9 bis W12	43
Abbildung 20:	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.	44
Abbildung 21:	Differenzganglinien der Grundwassermessstellen NB14.2, NHO12/4.2 und NHE7.4 mit Jahresfördermengen der Fassung Ost	45

Abbildung 22:	Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Schierhorn sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung (Gruppe A). Die im Bericht genannten Messstellen sind mit Messstellenbezeichnung dargestellt.	46
Abbildung 23:	Ganglinien der Standrohrspiegelhöhen der Grundwassermessstellen NHSCH6/1.2, A9.1 und NHSCH4/2.2 mit Jahresfördermengen der Brunnen der Fassung Schierhorn.	47
Abbildung 24:	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.	48
Abbildung 25:	Grundwasserstandsganglinien der Messstellen NHW6/2.3 (Unterer Hauptaquifer, NHW6/2.2 (Oberer Hauptaquifer), NHW6/2.1 (Quartär) und WR3 (von HWW-Förderung unbeeinflusst) für das Jahr 2024 sowie einen Ausschnitt im Februar 2024 sowie Monatssumme der Fördermenge aus W6 (oben) und Tagesmenge (unten). [Hinweis: Ganglinie der WR3 für die Darstellung parallel verschoben]	50
Abbildung 26:	Grundwasserstandsganglinien der Messstelle NHBF118 (oberster quartärer Grundwasserleiter) für das erste Quartal 2024, sowie Tagesfördermenge des Brunnen O25.	52
Abbildung 27:	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 behandelten Messstellen sind mit der Messstellenbezeichnung hervorgehoben.	54
Abbildung 28:	Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBF167, NHW3/5.1, NHW3/5.2, und NHW3/5.3 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3	55
Abbildung 29:	Differenzenganglinien der Grundwassermessstellen NHBF167, NHBF169.2, NHBF171 und NHW1/5.1 mit Jahresfördermengen der Brunnen W1 bis W3	57
Abbildung 30:	Differenzenganglinie der Grundwassermessstellen NB4.1 mit Jahresfördermengen der Brunnen W9 bis W12	58
Abbildung 31:	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.	59
Abbildung 32:	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	60
Abbildung 33:	Lage der HWW-Förderbrunnen der Fassung Schierhorn sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen für die vegetations- und bodenkundlichen Beweissicherung (Gruppe E) im Bereich Schierhorn.	64
Abbildung 34:	Lage der für die Beweissicherung relevanten Teichanlagen sowie Lage der Beweissicherungsmessstellen und Lage der Abflussmessstellen an Fließgewässern (Gruppe G).	74
Abbildung 35:	Lage der Beweissicherungsmessstellen zur Überwachung von möglichen Auswirkungen der Grundwasserentnahme im FFH-Gebiet Lüneburger Heide.	77



## **Tabellen**

Tabelle 1:	Übersicht beschiedene Änderungen im Beweissicherungsmessnetz	7
Tabelle 2:	Monatsniederschläge der DWD-Station Soltau 2015 bis 2024	9
Tabelle 3:	Übersicht Niederschläge im Winter 2023 / 2024	12
Tabelle 4:	Übersicht im Jahr 2024 geförderter Grundwassermengen Fassung West	15
Tabelle 5:	Übersicht im Jahr 2024 geförderter Grundwassermengen Fassung Ost	16
Tabelle 6:	Übersicht im Jahr 2024 geförderter Grundwassermengen Fassung Schierhorn	17
Tabelle 7:	Rohwasserbeschaffenheit der Förderbrunnen - ausgewählte Parameter (Jahresmittelwerte der Analysen 2024)	20
Tabelle 8:	Auffällige Labordaten im Brunnen W12	21
Tabelle 9:	Auffällige Labordaten im Brunnen O25	22
Tabelle 10:	Verwendete Referenzmessstellen	27
Tabelle 11:	Im Bericht verwendete hydrostratigraphische Klassifizierungen	31
Tabelle 12:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung (bisherige Auswirkungen), WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2024 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben	53
Tabelle 13:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung, potenzielle Auswirkungen, WMF-Auswertungsergebnisse für das Sommerhalbjahr 2024 und Einschätzung von Fremdeinflüssen. Mittels WMF belastbar auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben.	62
Tabelle 14:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen vegetations- und bodenkundliche Beweissicherung Schierhorn mit dem mittleren Absenkbetrag laut WMF-Berechnung für das Sommerhalbjahr sowie Einschätzung des Fremdeinfluss. Mittels WMF belastbar auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben.	63
Tabelle 15:	Übersicht WMF-Auswertung Beweissicherung Teiche	73
Tabelle 16:	Potenziell von der Grundwasserentnahme beeinträchtigte Brunnen Dritter	75
Tabelle 17:	Beweissicherungsmessstellen für potenziell beeinflussbare Entnahmebrunnen Dritter, Beweissicherungsmessstellen mit aussagefähiger WMF-Auswertung sind „fett“ dargestellt	76
Tabelle 18:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen landwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung WMF-Differenz im Sommerhalbjahr, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand. Mittels WMF belastbar auswertbare Grundwassermessstellen sind „fett“ hervorgehoben.	80
Tabelle 19:	Übersicht Beweissicherungsmessstellen forstwirtschaftliche Beweissicherung mit Darstellung Absenkung, Flurabstand und Jahresniedrigwasserstand. Für sämtliche aufgeführten Grundwassermessstellen liegen WMF-Ergebnisse vor.	81

## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 : Übersicht Beweissicherungsmessstellen
- Anlage 2 : Beweissicherungsmessstellen im Quartären Grundwasserleiter)
- Anlage 3 : Beweissicherungsmessstellen im Oberen Hauptaquifer
- Anlage 4 : Beweissicherungsmessstellen im Untern Hauptaquifer
- Anlage 5 : Grundwassermessstellensteckbriefe
- Anlage 6 : Tabellarische Darstellung Ergebnisse Wiener-Mehrkanal-Filter-Auswertung 2024
- Anlage 7 : Übersichtslageplan WMF-Auswertung 2023 sowie Begrenzung der Gebiete mit Flurabständen < 5 m
- Anlage 8 : Tabellarische Darstellung Analysenergebnisse Rohwasser
- Anlage 9 : Tabellarische Darstellung Analysenergebnisse 2023 des Parameters Chlorkresole
- Anlage 10: Übersichtslageplan Beweissicherungsmessstellen Gruppe C
- Anlage 11: Übersichtslageplan Beweissicherungsmessstellen Gruppe D
- Anlage 12: Grundwassermessstellen der Beweissicherung Gruppe „UVS WRRL Fließgewässer“ (Gruppe F)
- Anlage 13: Detailplan Flussgebiet Este
- Anlage 14: Detailplan Flussgebiet Seeve
- Anlage 15: Detailplan Flussgebiet Schmale Aue
- Anlage 16: Detailplan Flussgebiet Luhe
- Anlage 17: Übersicht WMF-Auswertung FFH-Gebiet Lüneburger Heide
- Anlage 18: Übersichtslageplan Beweissicherungsmessstellen aus landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Beweissicherung
- Anlage 19: Bohrprofile und Ausbauzeichnungen der Förderbrunnen
- Anlage 20: Bohrprofile und Ausbauzeichnungen der Grundwassermessstellen

## Literatur

- [U1] BUCHER, B. (1999): Die Analyse von Grundwasserganglinien mit dem Wiener-Mehrkanal-Filter. – Grundwasser, 3: 113–118
- [U2] Collenteur, R. A. et al. (2019): Pastas: Open Source Software for the Analysis of Groundwater Time Series. Groundwater, 57(6):877–885, November 2019
- [U3] CONSULAQUA HILDESHEIM (CAH) (2017): Beweissicherungsplan zum Bewilligungsantrag Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH, Aktualisierung 2017
- [U4] CONSULAQUA HILDESHEIM (CAH) (2021): Beweissicherung Wasserwerk Nordheide-Fachbeitrag Hydrogeologie, Berichtsjahr 2020
- [U5] DWD CLIMATE DATA CENTER: Historische tägliche Niederschlagsbeobachtungen für Deutschland, Version v007, 2023.
- [U6] GROSSMANN, 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 Hydrogeologie
- [U8] HAMBURGER WASSERWERKE (HWW) (2024): Stellungnahme zum Zusammenhang zwischen dem geringen Wasserstand des Pastor Bode Teiches der letzten Jahre und der Förderung aus Brunnen von HAMBURG WASSER
- [U9] HAMBURGER WASSERWERKE (HWW) (2025): Beweissicherung Wasserwerk Nordheide - Berichtsjahr 2024 - Fachbeitrag Hydrologie
- [U10] HAMBURGER WASSERWERKE (HWW) (2025): Trinkwassergewinnungsgebiet Nordheide - Jahresbericht Beweissicherung und Monitoring sowie Umsetzung der Maßnahmenpläne 2024
- [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] SCHWERTDFEGER, 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