

Abschrift
des

Bewilligungsantrag
der Hamburger Wasserwerke GmbH
für die vorhandenen Brunnen
in den Fassungen West und Ost
des Wasserwerkes Nordheide

**Bewilligungsantrag der Hamburger Wasserwerke GmbH
für die vorhandenen Förderbrunnen in den Fassungen West und Ost
des Wasserwerkes Nordheide**

Die Hamburger Wasserwerke GmbH (HWW) beantragt aufgrund der §§ 2 und 8 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Verbindung mit den §§ 13, 23 und 24 des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG) in der jeweils gültigen Fassung die wasserrechtliche Bewilligung auf Grundwasserentnahme aus den im Lageplan (Anlage 3.1.1 bzw. Anlagen 3.1.2 bis 3.1.9) und den Flurkarten (Anhang 2.1.3) dargestellten Brunnen des Wasserwerkes Nordheide (Fassungen West und Ost) in Höhe von 16,6 Mio.m³ pro Jahr.

Die Brunnen der Fassung West liegen zwischen den Gemeinden Welle und Wesel mit einer Fassungslänge von ca. 6 km in west-östlicher Richtung. In Nord-Süd-Richtung erstreckt sich dieser Fassungsteil nördlich und südlich der Ortschaft Handeloh auf ca. 6 km. In der Fassung West liegen 15 Förderbrunnen.

Die Fassung Ost mit 18 Förderbrunnen erstreckt sich westlich von Nindorf bis nach Gödenstorf bzw. Toppenstedt im Osten auf ca. 8 (südliche Trasse) bzw. 10 km (nördliche Trasse) Länge. Der Bedeutung des Wasserwerkes gemäß sollte der Bewilligungszeitraum 30 Jahre betragen.

Hamburg, den 30.06.2009
Hamburger Wasserwerke GmbH
Wasserwirtschaft/Ressourcenmanagement

i.A. i.A.
(Dr. Grossmann) (Dr. Kukowski)

<u>Inhalt</u>	Seite
1 Umfang der Bewilligung	1
1.1 Grundlagen der Wasserbedarfsprognose 2007	2
1.2 Abschätzung des für die HWW verfügbaren Grundwasserangebots	5
1.3 Ermittlung der Antragsmenge aus Wasserbedarf und Grundwasserangebot	6
2 Flurstücke und Förderbrunnen	7
3 Erläuterungsbericht	8
3.1 Anlass, Umfang und Zweck des Antrages	8
3.2 Beschreibung des Fördersystems und des Aufbereitungsprozesses	9
3.3 Historische Entwicklung	11
3.4 Beschreibung der Gewässer-, Vorflut- und Bodenverhältnisse	15
3.4.1 Geographische und hydrographische Verhältnisse	15
3.4.2 Bodenkundliche Verhältnisse	17
3.5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	19
3.5.1 Geologische Verhältnisse	19
3.5.2 Hydrogeologische Verhältnisse	24
3.5.2.1 Grundwasserleiter trennende Schichten	24
3.5.2.2 Hauptaquifer	25
3.5.2.3 Höhere Grundwasserleiter	26
3.5.2.4 Oberflächennahes Grundwasser	27
3.5.2.5 Schwebende Grundwasserkörper	28
3.5.3 Hydraulisches System	28
3.5.3.1 Grundwassermodell 'Nordheide'	28
3.5.3.2 Grundwasserströmung	33
3.5.3.3 Zeitliche Dynamik der Strömung und der Wasserstände	36
3.5.3.4 Anbindung der Oberflächengewässer	37
3.6 Grundwasserangebot und Grundwasserbilanz	38
3.6.1 Grundwasserleitersystem und Einzugsgebiete	38
3.6.2 Komponenten der Grundwasserbilanz	39
3.6.3 Grundwasserbilanz	41
3.7 Beschaffenheit des Grundwassers	44
3.8 Ergebnisse der Beweissicherung in den Bereichen, Hydrogeologie, Pflanzensoziologie, Land- und Forstwirtschaft, Binnenfischerei und Fischteichanlagen, Gebäude	46
3.8.1 Hydrogeologische Beweissicherung	47
3.8.2 Landwirtschaftliche Beweissicherung	53
3.8.3 Forstliche Beweissicherung	55
3.8.4 Vegetationskundliche Untersuchungen	57
3.8.5 Fischereiwirtschaftliche Untersuchungen	60
3.8.6 Fischteichanlagen	63
3.8.7 Gebäudebeweissicherung	64
3.9 Bodenkundliche Untersuchungen	66
3.10 Zukünftiges Förderkonzept für das Wasserwerk Nordheide	69
3.10.1 Zielsetzungen und Rahmenbedingungen für das künftige Förderkonzept	69
3.10.2 Förderszenarien	71
3.10.3 Bewertung möglicher Standort- und Ausgestaltungsvarianten	73
3.10.4 Gesamtbewertung und geplantes Förderkonzept	77
3.11 Konzept für die künftige Beweissicherung im Bereich Hydrogeologie	79
3.12 Umweltverträglichkeitsstudie für das Wasserwerk Nordheide, Flora-Fauna-Habitat-Verträglichkeitsstudie für das FFH-Gebiet Este, 'Bötersheimer Heide	82
4 Literatur	87

Anhang

- 1.1 Fördermengen der Fassung West
- 1.2 Fördermengen der Fassung Ost
- 1.3 Fördermengen des Wasserwerkes Nordheide
- 1.4 Förderungen des Wasserwerkes Nordheide (Diagramm)
 - 2.1.1 Katasterbezeichnung der Förderbrunnengrundstücke
 - 2.1.2 Übersicht der Pachtflächen der Förderbrunnenstandorte
 - 2.1.3 Flurkarten
 - 2.2.1 Stammdaten der Förderbrunnen
 - 2.2.2 Schichtenprofile und Ausbauzeichnungen der Förderbrunnen
- 3.2.1 Betriebsschema
- 3.2.2 Versorgungsgebiete der HWW
- 3.5.1.1 Schematische Gliederung des Tertiärs
- 3.5.1.2 Schematische Gliederung des Quartärs
- 3.5.2.1 Schema zum Aufbau des Grundwasserleitersystems
- 3.5.3.3.1 Grundwasserstände HL46.1
- 3.6.1.1 Bilanzgebiete
- 3.6.2.1 Schematische Darstellung des Wasserhaushaltes (vereinfacht)
- 3.6.2.2 Wasserrechte anderer Grundwassernutzer
- 3.6.3.1 Wasserbilanz für die Teil-Bilanzgebiete des Grundwassermodells
'Nordheide``
- 3.6.3.2 Bewertung des Grundwasserdargebots im Erlass
'Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers``
- 3.7.1 Perzentile ausgewählter Parameter der Grundwasserbeschaffenheit im Einzugsgebiet Ww. Nordheide
- 3.7.2 Mittelwerte der Analysedaten der Brunnen 2007
- 3.7.3 Mittelwerte ausgewählter Parameter der Brunnenrohässer der Jahre 1983 bis 2006
- 3.10.1 Übersicht über die aufgestellten Förderszenarien
- 3.10.2 Darstellung der Förderszenarien
- 3.10.3 Übersicht über das geplante Förderkonzept
- 3.10.4 Übersicht über die Auswirkungen des geplanten Förderkonzepts
- 3.11.1 Stammdaten der Abflussmessstellen
- 3.11.2 Stammdaten der Grundwassermessstellen

Anlagen

- 3.1.1 Lageplan der Förderbrunnen (1 : 75.000)
- 3.1.2 bis 3.1.9 Lagepläne der Förderbrunnen (1 : 5.000)
- 3.2.2 Versorgungssystem der Hamburger Wasserwerke GmbH
- 3.5.1.1 Geologische Karte und Verlauf der hydrogeologischen Schnitte
- 3.5.1.2 Hydrogeologischer Schnitt F -- F'
- 3.5.1.3 Hydrogeologischer Schnitt I -- I'
- 3.5.1.4 Hydrogeologischer Schnitt SHO -- SHO'
- 3.5.1.5 Hydrogeologischer Schnitt 19 -- 19'
- 3.5.1.6 Hydrogeologischer Schnitt 20 -- 20'
- 3.5.3.1.1 Übersicht Modellgebiet "Nordheide"
- 3.5.3.2.1 Linien gleicher Standrohrspiegelhöhen (modellberechnet) für Mittelwerte 1990 -- 1999 (Unterer Hauptaquifer -- Modelllayer L6)
- 3.5.3.2.2 Linien gleicher Standrohrspiegelhöhen (modellberechnet) für Mittelwerte 1990 -- 1999 (Oberer Hauptaquifer -- Modelllayer L5)
- 3.5.3.2.3 Zustromgebiete zu den Brunnen des Wasserwerkes Nordheide
- 3.6.2.1 Grundwassernutzungen im Untersuchungsgebiet
- 3.8.1 Lage der Beobachtungsflächen zur Beweissicherung (1974 -- 2004)
- 3.8.2 Lage der Beobachtungsflächen zur Beweissicherung (ab 2005)
- 3.10.1 Linien gleicher Standrohrspiegelhöhen für geplantes Förderkonzept (modellberechnet) Entnahmemenge 16,6 Mio.m³/a (Unterer Hauptaquifer -- Modelllayer L6)
- 3.10.2 Förderbedingte Differenzen (Förderszenario 5 minus Ist-Zustand) der Standrohrspiegelhöhen (Unterer Hauptaquifer -- Modelllayer L6)
- 3.11.1 Geplantes Messnetz der Grundwasser- und Oberflächengewässermessstellen (Lageplan)
- 3.12.1 Untersuchungsgebiete der Umweltverträglichkeitsstudie

Abkürzungen

FOK Filteroberkante
FUK Filterunterkante
GOK Geländeoberkante
GwL Grundwasserleiter
L2--L6 Modelllayer, im Grundwassermodell abgebildete hydrogeologische Einheit
mNN Höhe in Meter über Normal-Null
MPh Messpunkthöhe
NWG Niedersächsischen Wassergesetzes
OBKS Obere Braunkohlensande
Perz. Perzentil
Q0 schwebender Grundwasserkörper (Filtereinstufung)
Q1 oberflächennahes Grundwasser (Filtereinstufung)
Q2 höherer Grundwasserleiter (Filtereinstufung)
Q3 Oberer Hauptaquifer (Filtereinstufung)
Q3T tertiäre Sedimente im Niveau Oberer Hauptaquifer (Filtereinstufung)
Qbas Basisabfluss
Qd Direktabfluss
Qe Grundwasserentnahme
Qges Gesamtabfluss
Qgw Abfluss im Grundwasserraum
R Förderbrunnen zur Beregnung
T2Q quartäre Sedimente im Niveau Obere Braunkohlensande (Filtereinstufung)
T3 Untere Braunkohlensande bzw. Unterer Hauptaquifer (Filtereinstufung)
T3Q quartäre Sedimente im Niveau Untere Braunkohlensande bzw. Unterer Hauptaquifer (Filtereinstufung)
UBKS Untere Braunkohlensande
WHG Wasserhaushaltsgesetzes
WR Wasserrecht
WVP Förderbrunnen einer privaten Wasserversorgung
WVU Förderbrunnen eines Wasserversorgungsunternehmens

1 Umfang der Bewilligung

Grundwassergewinnung aus den Unteren Braunkohlensanden oder niveaugleichen Rinnensedimenten (Unterer Hauptaquifer) mit den Brunnen W1 bis W6, W9 bis W17 (Fassung West), O1 bis O12, O16, O20 bis O24 (Fassung Ost).

Entnahmemengen der Fassung West

- . Entnahmemenge des Brunnens W14: maximal bis zu $80 \text{ m}^3/\text{h} = 1.920 \text{ m}^3/\text{d}$
- . Entnahmemengen der Brunnen W1 bis W6, W9 bis W13: je Brunnen maximal bis zu $100 \text{ m}^3/\text{h} = 2.400 \text{ m}^3/\text{d}$, zusammen bis zu $21600 \text{ m}^3/\text{d}$
- . Die Brunnen W1 und W2 sollen als Reservebrunnen fungieren und nur bei Ausfall der Brunnen W4 oder W5 in Betrieb genommen werden. Durch monatlich einmalige Förderung für einen Tag bei gleichzeitiger Außerbetriebnahme der Brunnen W4 und W5 wird die ständige Förderbereitschaft gewährleistet.
- . Entnahmemengen der Brunnen W15 bis W17: Je Brunnen maximal bis zu $120 \text{ m}^3/\text{h} = 2.880 \text{ m}^3/\text{d}$, zusammen bis zu $8.640 \text{ m}^3/\text{d}$.

Entnahmemenge der Fassung Ost

- . Entnahmemenge der Brunnen O1, O4 bis O9, O11, O20, O22 bis O24: Je Brunnen maximal bis zu $100 \text{ m}^3/\text{h} = 2.400 \text{ m}^3/\text{d}$, zusammen bis zu $31.200 \text{ m}^3/\text{d}$.
- . Entnahmemengen des Brunnen O16: Maximal $80 \text{ m}^3/\text{h} = 1920 \text{ m}^3/\text{d}$.
- . Entnahmemengen der Brunnen O2, O3, O10, O12 und O21: Je Brunnen maximal bis zu $120 \text{ m}^3/\text{h}$, zusammen bis zu $14.400 \text{ m}^3/\text{d}$.

Die Gesamtfördermenge aller Förderbrunnen, die im Horizont der Unteren Braunkohlensande oder in niveaugleichen Rinnensedimenten (Unterer Hauptaquifer) verfiltert sind, soll täglich bis zu 68.400 m^3 und jährlich bis zu $16,6 \text{ Mio. m}^3$ betragen.

Die Entwicklung der Fördermengen seit der Betriebsaufnahme 1982 ist den beiliegenden Darstellungen (Anhänge 1.1 bis 1.4) zu entnehmen. Das zukünftige Förderkonzept ist im Kapitel 3.10 des Erläuterungsberichtes dargestellt.

1.1 Grundlagen der Wasserbedarfsprognose 2007

Für die wasserwirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Planung sowie für die langfristige Entwicklung des Wasserbedarfs im Versorgungssystem der HWW ist im Auftrag der Hamburger Wasserwerke GmbH für den Zeitraum bis 2030 eine Wasserbedarfsprognose erstellt worden (COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt & ISOE, 2007). Der Ergebnisbericht zur 'Wasserbedarfsprognose 2030 für das Versorgungsgebiet der HWW in der Metropolregion Hamburg' ist als Unterlage (Ordner 2) dem Antrag beigelegt.

Das Versorgungsgebiet der HWW umfasst das Stadtgebiet der Freien und Hansestadt Hamburg sowie 20 Städte und Gemeinden im Umland, die ganz oder teilweise von den HWW versorgt werden. In weiteren zehn Gemeinden sind einzelne Verbraucher an das Versorgungsnetz der HWW angeschlossen. Außerdem liefern die HWW Trinkwasser an fünf Wasserversorgungsunternehmen (Weiterverteiler). Seit Januar 2009 wird die außerhalb der Metropolregion gelegene Freie und Hansestadt Lübeck von den HWW mit Trinkwasser beliefert. Die Wasserversorgung der Stadt Lübeck sieht sich einer steigenden Belastung ihrer Ressourcen durch salzhaltiges Grundwasser gegenüber. Daher muss Lübeck künftig seine Versorgung auch aus anderen Quellen sicherstellen. Zwischen den Stadtwerken Lübeck, den HWW und den Wasserbehörden in Schleswig-Holstein ist abgestimmt und wasserrechtlich verankert worden, dass ab 2009 bis zu $5,0 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ der von HWW im Einzugsgebiet der Trave im Kreis Stormarn geförderten Grundwassermengen, die im Wasserwerk Großhansdorf aufbereitet werden, als Trinkwasser nach Lübeck geleitet werden. Mit der Förderung im Einzugsgebiet der Trave, Aufbereitung in Großhansdorf und Verbrauch in Lübeck entspricht das Projekt den Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Die an Lübeck künftig zu liefernden Wassermengen sind in den in der Wasserbedarfsprognose zusammengestellten Zahlen noch nicht berücksichtigt.

Das Versorgungsgebiet der HWW hat eine Fläche von etwa 1.000 km². Im diesem Gebiet leben rund 2 Mio. Einwohner, davon ca. 12% außerhalb des Stadtgebiets von Hamburg.

Der Wasserbedarf im Versorgungsgebiet nimmt seit Ende der 1970-er Jahre stetig ab. Für die zukünftigen technischen und wirtschaftlichen Entscheidungen der HWW stellt sich die Frage, in welchem Zeitrahmen und in welchem Ausmaß sich der Trend der Abnahme des spezifischen Wasserbedarfs in Hamburg fortsetzt.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung des häuslichen Wasserbedarfs sind die Einwohnerentwicklung, die technischen Veränderungen (Haushaltsgeräte; Sanitärtechnik etc.) und die Verhaltensweise der Nutzer von Bedeutung. Für die zukünftige Entwicklung des Wasserbedarfs der anderen Verbraucher (öffentliche Einrichtungen; Kleingewerbe; Industrie etc.) sind die jeweils maßgeblichen Faktoren des spezifischen Wasserbedarfs zu identifizieren und fortzuschreiben. Das Konzept des erstellten Prognosemodells berücksichtigt besonders diese nachfrageseitigen Aspekte des Wasserbedarfs.

Die Wasserförderung der HWW betrug im Jahr 2008 insgesamt 114,8 Mio.m³ (Rohwasserförderung). An Verbraucher und Weiterverteiler sind 105,0 Mio.m³ abgegeben worden. Daraus ergeben sich rund 9,8 Mio.m³/Jahr (ca. 8,5%) für Eigenbedarf und Rohrleitungsverluste.

Die Wasserbedarfsprognose kommt zu dem Ergebnis, dass der Wasserbedarf (einschließlich Rohrnetzverluste und Wasserwerkseigenbedarf) im derzeitigen Versorgungsraum der HWW zwischen den Jahren 2010 und 2015 mit etwa 117,3 Mio.m³/a sein Maximum erreicht und bis 2030 voraussichtlich auf 114,1 Mio.m³/a sinkt (ohne 10%-ige Sicherheitsreserve). Der in Zukunft langsamer sinkende spezifische Wasserbedarf in den Haushalten wird durch eine leicht steigende Einwohnerzahl, einen steigenden Bedarf der Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe sowie mehr Bedarf bei der Gruppe der Weiterverteiler kompensiert.

Dabei nimmt der häusliche Wasserbedarf um rund 5,8 Mio.m³ (-7,5%) ab. Der Wasserbedarf der Verbrauchergruppe 'Gewerbe und Industrie' nimmt um ca. 1,6 Mio.m³ (+8,2%) zu. Die Summe des Wasserbedarfs für den Eigenbedarf und die Rohrnetzverluste werden sich voraussichtlich um 1,15 Mio.m³/Jahr (11,6%) verringern. Das Prognoseergebnis ist relativ stabil.

Die vorliegende Prognose geht grundsätzlich davon aus, dass die generellen Rahmenbedingungen bis zum Jahr 2030 keine extremen Änderungen aufweisen werden.

Die wesentlichen Eckdaten der Prognose gründen sich neben den Angaben der HWW über den Stand und die Entwicklung der Wasserversorgung im Versorgungsraum im Wesentlichen auf

- . einer mit dem Statistiktamt Nord abgestimmten, teilräumlichen Bevölkerungsprognose für die Stadtteile und die Gemeinden im Versorgungsraum, die auf der 11. Fortschreibung der regionalisierten Bevölkerungsprognose des Bundes beruht,
- . den Flächenpotenzialen für Wohnen, Industrie und Gewerbe aus dem Entwurf des 'Räumlichen Leitbildes der Freien und Hansestadt Hamburg' vom April 2007,
- . der Prognose der Beschäftigten und der Bruttowertschöpfung der Wirtschaft des Prognos-Reports 2002 sowie
- . den Ergebnissen der sozialempirischen Haushaltsbefragung und der Online-Erhebung der öffentlichen Einrichtungen und der Wirtschaft.

Die vorliegenden Daten erlauben aufgrund ihrer räumlichen und ihrer fachlichen Differenzierung eine zuverlässige Prognose des mittel- und langfristigen Wasserbedarfs sowie der voraussichtlichen Tagesmengen im Versorgungsraum der HWW. Mögliche Abweichungen von diesen Ergebnissen könnten von einschneidenden Veränderungen der generellen Rahmenbedingungen verursacht werden. Die möglichen Auswirkungen solcher Veränderungen wurden in Szenarien behandelt. Die Ergebnisse der Prognose zeigen, dass der Wasserbedarf im Versorgungsraum der HWW mittelfristig auf dem heutigen Stand stagnieren wird. Ausschlaggebend für

die Konsolidierung der Nachfrage sind dafür folgende Argumente:

- . Die Verbraucherzahlen (Einwohner, Arbeitsplätze, Schüler, Krankenhausbetten etc.) verändern sich in absehbarer Zeit nur geringfügig.
- . Es besteht nur ein geringer Veränderungsdruck in Bezug auf technische Innovationen zur Trinkwassereinsparung bzw. die Umsetzung weitergehender Einspartechnologien (Szenario: Technische Innovationen``).
- . Das Verbraucherverhalten ist nach einer Phase der Entwicklung und Umsetzung nachhaltiger Wassereinsparmaßnahmen in den Haushalten und den Industriebetrieben im Zeitraum von 1976 bis heute in absehbarer Zukunft voraussichtlich stabil.

Bei teilräumlicher Betrachtung (Stadtteile; Versorgungszonen) wird sich der Wasserbedarf bis 2030 jedoch deutlich differenziert entwickeln. Während er in einzelnen Stadtteilen noch leicht zunimmt, kann er in benachbarten Stadtteilen abnehmen. Das ist allerdings nur für die Betriebsführung von erheblicher Bedeutung.

1.2 Abschätzung des für die HWW verfügbaren Grundwasserdargebots

Der Kenntnisstand über das für die Brunnen der HWW in den Einzugsgebieten zur Verfügung stehende nutzbare Grundwasserdargebot wurde 2000 in einem Bericht zusammengefasst und bewertet. Diese Studie ist 2003 und 2007 fortgeschrieben und mit der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) abgestimmt worden. Die Einzugsgebiete erstrecken sich auf eine Fläche von etwa 2.100 km². Auf diese Fläche fallen jährlich im Durchschnitt etwa 1.650 Mio.m³ Niederschlag (so genannter gemessener Niederschlag). Etwa ein Drittel davon sickert als Grundwasserneubildung dem Grundwasser zu. Ein Großteil dieser Wassermenge, etwa drei Viertel, wird im oberen Teil (Quartär) des Grundwasserleitersystems umgesetzt. Ein Viertel sickert den tieferen tertiären Grundwasserleitern Obere bzw. Untere Braunkohlensande (OBKS, UBKS) zu.

Das Grundwasserdargebot wurde auf die durch natürliche Grundwasserscheiden begrenzten regionalen Einzugsgebiete bezogen ermittelt. Dabei wurde nach den drei Hauptgrundwasserleiterniveaus (Quartär, OBKS, UBKS) differenziert. In die Grundwasserbilanz wurden alle in einem Einzugsgebiet betriebenen Brunnen einbezogen.

Bei der Ermittlung des nutzbaren Grundwasserdargebots wurden die Kriterien der Wasserrahmenrichtlinie angewendet. Für den größten Teil der Wasserwerke wurden die Dargebotsmengen durch modellgestützte Berechnungen ermittelt. Bei den von Grundwasserversalzung betroffenen Fassungen wurde eine zum Teil schon früher begonnene schrittweise Anpassung der Fördermengen vorgenommen, die durch Kontrollmessungen im Bereich der zu stabilisierenden Süß-/Salzwassergrenze begleitet wird.

In einem Teil der Einzugsgebiete einzelner Fassungen sind im Rahmen der Grundwasserbeobachtung geogene (Instabilität der Süß-/Salzwassergrenzen) und anthropogene Gefährdungspotentiale (nicht gesicherte Schadensfälle, wiederholtes punktuell auftretendes Auftreten von Schadstoffen, diffuse Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln) erkannt worden.

Das gesamte in allen drei Grundwasserleitern für die Wasserwerke der HWW verfügbare Grundwasserdargebot beträgt 137,4 Mio.m³/a (inklusive 5,0 Mio.m³/a für die Versorgung Lübecks). Davon sind 1,9 Mio.m³/a als geogen oder anthropogen gefährdet eingestuft worden (siehe Studie zum Grundwasserdargebot, Ordner 2).

1.3 Ermittlung der Antragsmenge aus Wasserbedarf und Grundwasserdargebot

Basierend auf den aktuellen Studien -- Wasserbedarfsprognose 2030 und Grundwasserdargebot 2007 ergibt sich für das Wasserwerk Nordheide eine entsprechend dem Runderlass des MU vom 25.6.2007 "Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers" eine Antragsmenge von 16,6 Mio.m³/a.

Trinkwasserbedarf [Mio.m ³ /a] für das Versorgungsgebiet der HWW in der Metropolregion	108,67
Sicherheit für Ausfälle im Versorgungssystem 10% = + 10,87	119,54
Trockenjahreszuschlag 4,6% = + 5,00 (Erläuterung im folgenden Absatz)	124,54
Rohrnetzverluste 4,0% = + 4,35 (Erläuterung im folgenden Absatz)	128,89
Wasserwerkseigenbedarf 3,25% = + 3,53 (Erläuterung im folgenden Absatz)	132,42
Weiterverteiler außerhalb der Metropolregion + 5,00 (Trinkwasserlieferung an Lübeck ab 2009)	137,42
Gesamtes nutzbares Grundwasserdargebot der HWW - Für die Metropolregion ohne Menge für die Fassungen Nordheide West und Ost -----	120,80
Antragsmenge für die Fassungen Nordheide West und Ost	16,62

Für die Ermittlung der Antragsmenge sind beim Wasserbedarf für den Trockenjahreszuschlag, den Rohrnetzverlusten und dem Wasserwerkseigenbedarf geringere Zuschläge und zu Grunde gelegt worden als es nach den Vorgaben des Erlasses zulässig ist. Die Zuschläge unterschreiten auch die Annahmen der Wasserbedarfsprognose und unterstreichen damit das Ziel der HWW, den Eigenverbrauch und die Verluste zukünftig weiter zu reduzieren.

- Gemäß Erlass des MU vom 25.06.2007 können 5% des Wasserbedarfs als Trockenwetterzuschlag angesetzt werden. Auf Grund von detaillierten Analysen einzelner Bedarfe im Rahmen des Projekts Wasserbedarfsprognose setzen die HWW für ihr Versorgungsgebiet einen Trockenwetterzuschlag von nur 4,6% an.
- Entgegen der von den Gutachtern der Wasserbedarfsprognose ermittelten künftigen mittleren Menge der Rohrnetzverluste von 4,77 Mio.m³/a gehen die HWW von einer geringeren Menge von 4,35 Mio.m³/a aus. Dies soll durch weitere Optimierungen beim Rohrnetzunterhalt und gleich bleibend hohen Investitionen erreicht werden.
- Im Rahmen der von den HWW selbst gesetzten Vorgaben im Umweltmanagement soll der Wasserwerkseigenbedarf weiter von 3,88 Mio.m³/a auf 3,53 Mio.m³/a gesenkt werden. Zur Ermittlung der Antragsmenge für den vorliegenden Wasserrechtsantrag wird die angestrebte kleinere Menge eingesetzt.

2 Flurstücke und Förderbrunnen

Die Grundstücke der Förderbrunnenstandorte befinden sich zur langfristigen Sicherstellung der öffentlichen Trinkwasserversorgung überwiegend im Eigentum der Hamburger Wasserwerke GmbH bzw. sind durch langfristige Pachtverträge abgesichert. (Anhänge 2.1.1 und 2.1.2). Im Anhang 2.1.3 sind die Flurkarten enthalten. Die Stammdaten der Förderbrunnen sind im Anhang 2.2.1 zusammengestellt. Die Schichtenprofile und Ausbauezeichnungen der Förderbrunnen sind im Anhang 2.2.2 enthalten.

3 Erläuterungsbericht

3.1 Anlass, Umfang und Zweck des Antrages

Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel. Es ist nicht ersetzbar. Eine leistungsfähige Wasserversorgung garantiert eine einwandfreie Trinkwasserqualität und trägt entscheidend zur Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger bei. Sie ist eine der zentralen Aufgaben der Daseinssicherung.

Die Hamburger Wasserwerke GmbH (HWW), Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg, stellt den Antrag auf Bewilligung des Rechts zur Grundwasserentnahme aus den Brunnen des Wasserwerkes Nordheide (Fassungen West und Ost) zur Sicherstellung und Gewährleistung der uns im Gebiet der Freien und Hansestadt Hamburg und darüber hinaus obliegenden Pflicht der öffentlichen Trinkwasserversorgung. Damit soll die seit dem 1.1.2005 geltende und für die Dauer des aktuellen

Bewilligungsverfahrens befristete wasserrechtliche Erlaubnis vom 20.12.2004 ersetzt werden.

Der Antrag auf eine wasserrechtliche Bewilligung zur Förderung von bis zu 16,6 Mio.m³ berücksichtigt die aktuelle Wasserbedarfsprognose und die Grundwasserdargebotsstudie für das Versorgungsgebiet der HWW (Kapitel 1.1 und 1.2, Ordner 2).

Das Wasserwerk Nordheide fördert mit den Brunnen (Anlage 3.1.1 bis 3.1.9) in den Fassungen West und Ost Grundwasser aus den Unteren Braunkohlensanden und niveaugleichen Rinnensedimenten (Unterer Hauptaquifer). Dieser tiefste Grundwasserleiter ist wie die überlagernden Oberen Braunkohlensande (Obere Hauptaquifer) im gesamten Einzugsgebiet des Wasserwerkes Nordheide vorhanden. Im Bereich topografischer Hochlagen liegen darüber höhere Grundwasserleiter sowie schwebende Grundwasserkörper, die eine mehr oder weniger große Ausdehnung besitzen.

Das Wasserwerk Nordheide ist im Oktober 1982 in Betrieb gegangen. Die Einspeisung von Trinkwasser in das Netz begann im Februar 1983. Die Förderung des Wasserwerkes Nordheide dient im Verbund mit den Werken der Südgruppe Süderelbmarsch, Bostelbek und Neugraben der Hamburger Wasserwerke überwiegend zur Deckung des Wasserbedarfs in den Stadtteilen Harburg, Wilstorf, Altona Altstadt, Altona Nord, Ottensen, St. Pauli und Teilen von Eimsbüttel.

3.2 Beschreibung des Fördersystems und des Aufbereitungsprozesses

Die Brunnen der Fassungen des Wasserwerkes Nordheide befinden sich im nördlichen Teil der Lüneburger Heide. Das Einzugsgebiet ist geprägt durch land- und forstwirtschaftliche Nutzung wie auch besonders zwischen den Fassungen West und Ost durch das Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Die Hauptvorfluter im Einzugsgebiet sind im Westen die Este und Seeve mit ihren Nebengewässern. Im Osten sind die Schmale Aue, der Aubach sowie der Nordbach mit ihren Nebengewässern die Hauptvorfluter.

Die Brunnen der Fassungen West und Ost erstrecken sich auf einer ca. 22 km langen, von West nach Ost verlaufenden Trasse zwischen den Orten Handeloh im Westen über Wesel und Nindorf bis Toppenstedt/Gödenstorf im Osten. Am westlichen Ende verzweigt die Trasse in einen ca. 6 km langen Nord-Süd ausgerichteten Ast südlich und nördlich von Handeloh. Mit einem Fördermengenanteil von bis zu 14% an der Gesamtfördermenge gehört das Wasserwerk Nordheide zu den bedeutenden Werken im Verbund- und Versorgungssystem der Hamburger Wasserwerke. Diese Position soll durch die Neugestaltung des beantragten Wasserrechts langfristig gesichert werden.

Von den mit Unterwasserpumpen ausgestatteten Förderbrunnen (15 Brunnen in der Fassung West, Tiefe zwischen 118 und 341 m, 18 Brunnen in der Fassung Ost, Tiefe zwischen 129 bis 274 m) gelangt das Rohwasser über Rohwassertransportleitungen mit Größenabmessungen zwischen DN 300 bis DN 1.000 in das Wasserwerk. Die Gesamtlänge der Rohwasserzuleitungen der Fassungen West und Ost beträgt ca. 37 km.

Mit dem Förderdruck der Unterwasserpumpen in den Brunnen gelangt das Rohwasser aus den Fassungsteilen über ein Mischerrohr in die Werksanlagen und wird zur weiteren Aufbereitung belüftet. Vom Einlauffturm, in dem das Wasser nochmals belüftet und gleichmäßig verteilt wird, fließt es fünf geschlossenen Betonfiltern mit Kiesfüllung zu. Diese erste Filterstufe dient der Enteisung und Entmanganung. Anschließend durchströmt das Wasser in einer zweiten Filterstufe fünf mit Jurakalk gefüllte geschlossene Druckfilter. Diese Filter dienen der vollständigen Entmanganung und der Entsäuerung. Die einzelnen Filter haben je eine Fläche von 64 m². Die Gesamtleistung der Anlage beträgt bis zu 3.125 m³/h. Nach der Filterung fließt das Wasser 2 Trinkwasserbehältern mit einem Fassungsvermögen von 10.000 m³ Gesamtvolumen zu (Anhang 3.2.1).

Über eine 28 km lange Transportleitung, Nennweite DN 1.000, gelangt das Trinkwasser im freien Gefälle in zwei Reinwasserbehälter mit einem Gesamtvolumen von 40.000 m³ in Ehestorf, die als Zwischenbehälter und zum Ausgleich der Verbrauchs

schwankungen vor der Verteilung im Reinwassernetz genutzt werden. Zur Leistungssteigerung der Transportleitung steht eine Druckerhöhungspumpe mit einer Leistung von 4.500 m³/h bei 3,5 bar zur Verfügung.

Vom Behälter Ehestorf fließt das Trinkwasser durch eine 20 km lange Transportleitung, Nennweite DN 1.000, und einen Düker unter der Elbe zu den hauptsächlichsten Verbrauchern im Hamburg, im Raum Altona, St. Pauli und Eimsbüttel. Der gleichmäßige Versorgungsdruck wird über eine Pump- und Regelstation beim Wasserwerk Süderelbmarsch gesteuert (Anlage 3.2.2, Anhang 3.2.2). Das Wasserwerk Nordheide verfügt über zwei Übergabestellen zum WBV Harburg (Notverbundsystem).

Um eine optimale Ausnutzung des geförderten Grundwassers und damit einen schonenden Umgang mit der Ressource Grundwasser zu erreichen, ist im Wasserwerk Nordheide eine Spülwasserrückgewinnungsanlage installiert. Nach Zugabe eines Flockungsmittels setzen sich die Flocken aus Eisen- und Manganhydroxid aus dem Rückspülwasser innerhalb kurzer Zeit als Schlamm soweit ab, dass das überstehende Klarwasser zur Aufbereitungsanlage zurückgeführt werden kann und als Rohwasser wieder zur Verfügung steht. Der Spülwasserverlust beträgt lediglich 0,3%. Der Schlamm wird im offenen Becken zwischengelagert und in Abwasseranlagen zur Geruchsbekämpfung eingesetzt. Die Restwassermenge aus dem Schlammbecken wird auf dem Gelände des Wasserwerkes Nordheide versickert.

3.3 Historische Entwicklung

Die Hamburger Wasserwerke GmbH versorgen in Hamburg und den Gemeinden im Umland etwa 2 Mio. Menschen mit Trink- und Brauchwasser. Es ist Bestandteil des zurzeit aus 17 Wasserwerken bestehenden Verbundsystems der Hamburger Wasserwerke, das eine langfristig gesicherte Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser gewährleistet.

Die Grundwassererkundungs- und -erschließungsarbeiten im Bereich der Nordheide wurden von Beginn an mit einem sehr hohen Untersuchungsaufwand betrieben und von niedersächsischen Fachbehörden wissenschaftlich begleitet. Darüber hinaus wurden eine große Zahl von aufwendigen Beweissicherungs- und Forschungsarbeiten durchgeführt, an denen die verschiedensten Fachbehörden und Institutionen beteiligt waren. Diese Arbeiten sollten sicherstellen, dass die Planung und die Durchführung der Grundwasserentnahmen unter einer möglichst geringen Beeinflussung des Wasserhaushaltes erfolgt und die Belange des Natur- und Landschaftsschutzes, der Land- und Forstwirtschaft, der Binnenfischerei und sonstiger Nutzungen nicht beeinträchtigt werden.

Die ersten systematischen hydrogeologischen Erhebungen im Bereich der Nordheide begannen 1957 mit dem 'Erkundungsprogramm Landkreis Harburg' und wurden im Rahmenplan 'Obere Elbe' sowie im hydrogeologischen Sonderprogramm 'Zentralheide' 1967 fortgesetzt. Dieser Planungsraum umfasste eine Fläche von ca. 4.500 km². Intensive hydrogeologische Erkundungsarbeiten setzten 1969 mit Aufschlussbohrungen in der Nordheide ein.

Im Rahmen dieser Arbeiten erfolgte eine umfassende Bestandsaufnahme und Auswertung der seinerzeit vorliegenden hydrogeologischen Daten, die Durchführung von ca. 1.500 geoelektrischen Sondierungen, das Niederbringen von vorerst 70 Aufschlussbohrungen sowie die Einrichtung von 140 Grundwassermessstellen. Die Ergebnisse der Arbeiten dokumentierten die Existenz eines bedeutenden, in mehrere Stockwerke gegliederten Grundwasservorkommens in der Nordheide (GROBA et al. 1969, ORTLAM 1972). In der Folgezeit wurden die weiteren hydrogeologischen Erkundungen überwiegend im Auftrage der HWW betrieben (BÜCHNER 1971, NEUMANN-REDLIN 1972, BESENECKER 1974).

1971 stellten die HWW einen Bewilligungsantrag für die Entnahme von 37 Mio.m³ Grundwasser im Gebiet Nordheide bei der Bezirksregierung in Lüneburg. Nach dem Bau der ersten sechs Entnahmebrunnen wurde im Herbst 1971 ein Pumpversuch über drei Monate mit einer Entnahme von etwa 25% der beantragten Gesamt-

entnahme (37 Mio.m³/a) durchgeführt und dessen Aussage durch ein Analogmodell erweitert (DÜRBAUM 1973). Weiterhin erfolgte neben hydrologischen Untersuchungen (Abfluss- und Klimadaten) die Erstellung von Grundwasserspiegelplänen und Karten der Verteilung der Transmissivität für die verschiedenen Grundwasserleiter sowie flächenhafte Darstellungen der Durchlässigkeit Grundwasserhemmender Schichten, die die Basis für weitere umfassende hydraulische Modellbetrachtungen lieferten (BILLIB et al. 1972, 1974, 1976; LÖKEN 1976). Diese neuen Erkenntnisse gingen schließlich in das nachfolgende Brunnenbohrprogramm ein, das 1982 abgeschlossen wurde. Sie waren auch Basis für den weiteren Ausbau des Grundwassermessstellennetzes.

Im Juni 1974 wurde ein Verwaltungsabkommen zwischen dem Land Niedersachsen und der Freien und Hansestadt Hamburg über die Wassergewinnung für Hamburg in Niedersachsen geschlossen. Im Dezember 1974 wurde den HWW von der Oberen Wasserbehörde (Bezirksregierung Lüneburg) eine Bewilligung zur Entnahme von Grundwasser erteilt. Bedingt durch die eingegangenen Einwendungen und dem Naturschutzgedanken Rechnung tragend wurde die ursprünglich beantragte Entnahmemenge im Einverständnis mit der Antragstellerin von 37 Mio.m³/a auf 25 Mio.m³/a reduziert.

Während der Konzeptions- und Bauphase wurden aus ökologischer Sicht Vorgaben für die Grundwasserentnahme entwickelt und in der wasserrechtlichen Bewilligung festgeschrieben:

- . Beschränkung des Wasserrechtes auf ein Drittel der Grundwasserneubildung,
- . Streckung der Fassungsreihe auf über 20 km,
- . Begrenzung der Entnahmemengen der Einzelbrunnen zur Minimierung der Grundwasserabsenkungen,
- . Ausbau der Brunnen in tieferen Grundwasserstockwerken sowie
- . Niederbringung der Brunnen möglichst in Bereichen größerer Flurabstände des Grundwassers und in größerer Entfernung zu Vorflutern.

Bereits vor und insbesondere nach Erteilung des Wasserrechtes wurden im erheblichen Umfang Beweis sichernde Untersuchungen begonnen und zum allergrößten Teil bis zum heutigen Zeitpunkt fortgeführt. Dazu gehören vegetationskundliche Kartierungen an ursprünglich 600 Testflächen und eine bodenkundliche Kartierung mit 3.300 Flachbohrungen im potenziellen Absenkungsbereich der Brunnen (IMMAMOGLU & VOIGT 1977). Darüber hinaus wurden 120 forstwirtschaftliche und 44 landwirtschaftliche Testflächen, zum Teil mit Messstellen für das oberflächennächste Grundwasser, eingerichtet und an zunächst 22 Gewässerabschnitten regelmäßig fischökologische Untersuchungen durchgeführt. Weiterhin wurden umfangreiche Maßnahmen zur Gebäudebeweissicherung ergriffen.

Noch vor Beginn der Grundwasserentnahmen des Wasserwerkes Nordheide wurden von der Bezirksregierung Lüneburg zusätzliche Untersuchungen niedersächsischer Fachbehörden (Naturschutz, Hydrologie, Hydrogeologie sowie Bodenkunde) an den Feuchtflächen im Gebiet des Naturschutzgebietes 'Lüneburger Heide' veranlasst. Als untersuchungsbedürftig wurden anfänglich 1.115 ha des seinerzeit 19.740 ha großen Naturschutzgebietes angesehen. Davon wurden von der Fachgruppe Naturschutz 514 ha sowie 13 km Bachabschnitte als 'besonders wertvolle' Bereiche eingestuft, von denen sich jedoch nach Untersuchungen der Fachgruppen Hydrogeologie, Bodenkunde und Hydrologie lediglich 24 ha und 1,6 km Bachabschnitte als durch die geplanten Grundwasserentnahmen 'wahrscheinlich beeinflussbar' erwiesen (BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1981).

Mit Aufnahme der Förderung des Wasserwerkes Nordheide im Jahre 1982 war es erstmalig möglich, gesicherte Daten über die tatsächlichen Auswirkungen der bewilligten Entnahmen zu erhalten. Vom September 1983 bis April 1984 wurde daher ein Großpumpversuch mit einer dem Wasserrecht entsprechenden Entnahmerate von 25 Mio.m³/a durchgeführt und vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung (NLfB) ausgewertet (BESENECKER & FRITZ 1983, 1985; BESENECKER, FRITZ & NEUSS 1985). In der Folgezeit beschränkten die HWW die Entnahme freiwillig auf 15 Mio.m³/a. Seit 2000 haben die HWW im Hinblick auf die Erteilung einer neuen wasserrechtlichen Bewilligung einen Pumpversuch mit drei Reservebrunnen in der Fassung West durchgeführt und deren Auswirkungen auf den

Wasserhaushalt überprüft. Zusätzlich wurden weitere Fördervarianten im Bereich der Fassung Ost getestet.

Bis zum heutigen Zeitpunkt wurden im Einzugsgebiet der Wasserwerke Nordheide und Schierhorn und in deren weiteren Umfeld etwa 680 Grundwassermessstellen eingerichtet. Etwa 220 dieser Messstellen sind im obersten freien Grundwasserleiter (bis ca. 8 m unter Geländeoberkante (GOK)) verfiltert, von denen etwa 130 im Rahmen der land- und forstwirtschaftlichen Beweissicherung erstellt wurden. Der Großteil der übrigen Messstellen (ca. 350) sind im Niveau der Hauptgrundwasserleiter, wie Oberer (ca. 20 bis 50 m unter GOK) und Unterer Hauptaquifer (ca. 80 bis 300 m unter GOK) bzw. Hauptaquifer ausgebaut, während etwa 110 in Grundwasserleitern von nur kleinräumiger Ausdehnung verfiltert sind. Eine zusammenfassende Darstellung der vom NLfB gewonnenen geologisch-hydrogeologischen Erkenntnisse, die auch bei der Anfertigung der vorliegenden Ausarbeitung maßgeblich herangezogen wurde, findet sich in SCHWERDTFEGGER (1985). Jüngere hydrogeologische Gutachten befassen sich mit den Auswirkungen der Grundwasserentnahme auf das oberflächennahe Grundwasser (z. B. HAHN & KAECKE 1992, KOLDEHOFF 1995, HAHN & KOLDEHOFF 1997) sowie mit den Auswirkungen der Förderverlagerung von Brunnen aus absenkungsempfindlichen Gebieten auf andere Fassungen, bei denen nur gedämpfte Einflüsse auf die Wasserstände des oberflächennahen Grundwassers zu erwarten sind (KOLDEHOFF 1995). Die letztgenannten Untersuchungen sind Teil eines Programms zur weiteren Minimierung von förderbedingten Auswirkungen auf die Wasserstände in oberflächennahen Grundwasserleitern.

Das Untersuchungsgebiet mit einer Fläche von rund 900 km² liegt südlich der Stadt Hamburg und ist von den Orten Bispingen, Schneverdingen, Buchholz, Hanstedt, und Salzhausen umgrenzt. Es befindet sich zum überwiegenden Teil im Landkreis Harburg, zum kleinen Teil im Landkreis Soltau-Fallingb. Das Gebiet liegt überwiegend im wasserwirtschaftlichen Rahmenplanungsraum 'Obere Elbe', während es im Süden und Südwesten noch kleine Bereiche der Planungsräume 'Nördlich der Aller' und 'Wümme-Unterweser' erfasst. Somit zählt es zu den Bilanzräumen Nr. 21.1 Harburg und Nr. 22 Soltau.

3.4 Beschreibung der Gewässer-, Vorflut- und Bodenverhältnisse

3.4.1 Geographische und hydrographische Verhältnisse

Naturräumlich zählt das Untersuchungsgebiet zur Hohen Heide, dessen Landschaftsbild im Wesentlichen durch die Vereisungen der Saale-Kaltzeit geprägt worden ist. Zum einen führten die Inlandeis-Vorstöße zu Ablagerungen von Grund- und Endmoränen, zum anderen wirkten die abschmelzenden Wässer im Vorland der Eismassen zunächst erosiv und bei nachlassender Fließgeschwindigkeit akkumulierend, so dass mächtige Schmelzwassersand-Komplexe zur Ablagerung kamen. Durch die Abfolge von Eisvorstößen, Stagnationen und Rückzügen und durch die Überprägung von bereits abgelagertem Material durch jüngere Vereisungsphasen liegen deren Sedimente heute verzahnt neben- und übereinander vor. Das mit Niveauunterschieden von etwa 20 bis 160 mNN deutlich strukturierte Landschaftsbild prägt die weit geschwungenen Taleinschnitte der Heidebäche, deren Herausbildung im Zusammenhang mit spätsaalekaltzeitlichen und weichselkaltzeitlichen Erosionen im eisrandnahen Bereich steht. In der Regel handelt es sich um Kerbtäler, die an der Basis in Kastentäler übergehen. Die Talsedimente bauen sich in der Regel vom Liegenden zum Hangenden aus spätsaalekaltzeitlichen Schottern, Feinsanden der Eem-Warmzeit, vereinzelt Schottern der Weichsel-Kaltzeit und abschließend holozänen Feinsanden auf. Die flacheren Abschnitte der ursprünglich stark mäandrierenden Bäche und Flüsse sind heute überwiegend begradigt, die Altwasserarme wurden verfüllt.

Die wichtigsten Oberflächengewässer im Einzugsgebiet des Wasserwerkes Nordheide sind von Westen nach Osten die Wümme, die Este, die Seeve mit ihrem wichtigsten Zufluss Schmale Aue und die Luhe, die im Südosten und Osten außerhalb des Einzugsgebietes verläuft, jedoch über die Zuflüsse Aubach und Nordbach das Untersuchungsgebiet entwässert. Mit Ausnahme der Wümme, die keinen wesentlichen Anteil an der Gebietsentwässerung hat, verlaufen alle Gerinne generell nach Norden und münden in die Elbe.

Zwischen den Bachläufen erstrecken sich die Geesthochflächen, deren generell Nord-Süd verlaufende Höhenrücken die Endmoränen der jüngeren Saale-Kaltzeit markieren und Höhen von über 100 mNN erreichen. Der Höhenzug der Tostedter Geestplatte und deren Verlängerung in den Staatsforst Sellhorn in der Linie Otterberg, Wilseder Berg (169 mNN) bis Tütsberg bildet gleichzeitig eine hydrographische Wasserscheide, von der die unterirdische Wasserscheide nicht wesentlich abweicht. Die Entwässerung des südwestlichen Bereiches erfolgt durch die mit ihren Gewässerbett teilweise über dem Hauptgrundwasserniveau liegende Wümme sowie ihre Vorfluter zur Weser hin, während das nordöstlich davon gelegene Gebiet, das heißt das überwiegende Einzugsgebiet der Fassungsanlagen von der Este, der Seeve, der Schmalen Aue, dem Aubach und der Luhe, in Richtung Elbe entwässert wird.

Die Fließgewässer im Untersuchungsgebiet sind laut Gewässergütebericht 1994 des STAATLICHEN AMTES FÜR WASSER UND ABFALL LÜNEBURG (1995) überwiegend als mäßig belastet mit der Güteklasse II des Saprobienindex entsprechend der LAWA-Richtlinie zu klassifizieren. Es handelt sich um fischreiche Gewässerabschnitte mit mäßiger Belastung und guter Sauerstoffversorgung, die sich durch eine sehr große Artenvielfalt und Individuendichte auszeichnen. Während der Abschnitt der oberen Seeve bei Inzmühlen und die obersten Bereiche des Toppenstedter Aubaches sogar mit der Güteklasse I-II (gering belastet) belegt wurden, weist die Gewässergüte im obersten Abschnitt des Nordbaches bedingt durch den hohen Anteil landwirtschaftlicher Nutzflächen im Einzugsgebiet stärkere Beeinträchtigungen auf (Güteklasse III).

Der weniger besiedelte, zentrale Bereich des Untersuchungsgebietes gehört mit seinen charakteristischen Heideflächen zum Naturschutzgebiet 'Lüneburger Heide'. Es handelt sich hierbei um Relikte einer bis Ende des 19ten Jahrhunderts wesentlich weiter ausgedehnten Heidelandschaft, deren Entstehung durch den massiven Holzeinschlag für die Lüneburger Saline sowie durch die früher übliche Bodenverbesserung der Ackerflächen durch Heideplaggen erfolgte. In diesem Naturraum haben nunmehr insbesondere die Erhaltung der Sandheiden und Magerrasen sowie der Schutz der naturnahen Heidebäche, der naturnahen Hochmoore und Moorheiden, der Quellsümpfe nährstoffarmer Weiher und Teiche und der naturnahen Laubwälder eine hohe Priorität. Innerhalb des gesamten Einzugsgebietes der drei Wasserfassungen des Wasserwerkes Nordheide nimmt das Naturschutzgebiet 'Lüneburger Heide' etwa 120 km² und damit die Hälfte des Gebietes ein.

Etwa die Hälfte des Einzugsgebietes wird durch Waldflächen mit deutlich überwiegendem Nadelbaumanteil eingenommen. Weitere 10% werden von Heideflächen bedeckt. Ein Drittel der Fläche, größtenteils außerhalb des Naturschutzgebietes, wird intensiv landwirtschaftlich genutzt, während 3 bis 4% der Grünlandnutzung vorbehalten sind. Siedlungsflächen im Untersuchungsgebiet sind insgesamt nur locker bebaut und nehmen etwa 5% des Einzugsgebietes in Anspruch.

3.4.2 Bodenkundliche Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet zeichnet sich durch ein maritim-subkontinentales Klima aus. Das bedeutet, dass durch den mittleren jährlichen Niederschlagsüberschuss eine vertikale Verlagerung von Bodensubstanz sowie eine verminderte Humus-mineralisierung durch Bodenvernässung statt findet. Im Sommerhalbjahr führt dagegen das höhere Wasserbilanzdefizit zu einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser.

Im Bereich der Nordheide herrschen überwiegend trockene bis sehr trockene Böden vor, die sich aus basenarmen Schmelzwasser- und Dünenanden entwickelt haben. Bodeneinheiten, auf die die Grundwasserstände einen Einfluss ausüben, beschränken sich auf die Niederungsgebiete mit Grundwasserflurabständen von weniger als 2 m.

Ausgangsgesteine der Bodenbildung sind auf der grundwasserfernen Geest vor allem Geschiebedecksande, die teilweise von Flugsanden und Sandlöss überlagert sind. Hier haben sich aus den Fein- bis Mittelsanden Podsole durch Verlagerung von Humus und Sesquioxiden entwickelt, die sich durch Nährstoffarmut, geringe Wasserspeicherfähigkeit und meist wasserstauende feste Orterde- und Ortstein-

horizonte auszeichnen. Bei höherem Anteil an bindigem Material (schwach lehmige Sande bis sandige Lehme) sind Braunerden und Pseudogleye entstanden. Erstere besitzen meist eine mittlere nutzbare Feldkapazität für pflanzenverfügbares Wasser, sind gut wasserdurchlässig und durchwurzelt. Braunerden stellen nach den Podsolen den am stärksten verbreiteten Bodentyp dar. Sie besitzen überwiegend eine geringe bis mittlere, stellenweise aber auch eine hohe nutzbare Feldkapazität. In der Regel sind sie gut durchlässig und gut durchwurzelt. In den Pseudogleyen staut sich auf den Geschiebelehmen das Niederschlagswasser und führt zum zeitweiligen Auftreten von Staunässe. Die wasserstauende Wirkung der Geschiebelehme wird stellenweise durch Tonverlagerung verstärkt. Alle drei genannten Bodentypen haben keinen Grundwasseranschluss.

In den Erosionsrinnen und Tälern haben sich grundwasserbeeinflusste Böden entwickelt. Die Gleye aus Fein- bis Grobsanden sind gut wasserdurchlässig und weisen unterschiedlich tiefe Grundwasserstände bis 2 m unter der Geländeoberfläche auf. Je nach Vernässungsgrad tragen diese Böden häufig Humusanreicherungen im Oberboden bis hin zu Torfdecken. In Senken und an Talrändern mit Hangwasserzutritten sind mehrere Dezimeter mächtige Niedermoore aufgewachsen, deren Wasserdurchlässigkeit vom Zersetzungsgrad des Torfes abhängig ist. Auf den nährstoffarmen Hochflächen und in den Randzonen von Quellbereichen entwickelten sich meist sehr kleinflächige Hochmoore bzw. Quellmoore, die überwiegend von als Wasserstauer wirkenden Podsolen unterlagert sind. Die organischen Böden weisen gegenüber den mineralischen Böden aus Sand eine wesentlich höhere Wasserspeicherfähigkeit auf. Lokal sind die Moore - insbesondere die Niedermoore - übersandet und werden landwirtschaftlich genutzt. Zwischen den einzelnen Bodentypen gibt es zahlreiche Übergangsformen (z. B. Gley-Podsole, Moor-Gleye). Den genannten Böden ist gemeinsam, dass Grundwassermerkmale im Unterboden auftreten.

Gleye und Niedermoore als grundwasserbeeinflusste Böden mit unterschiedlich starker Ausprägung der Hydromorphie haben sich vor allem entlang der Talniederungen von Este, Seeve, Schmale Aue, Aubach, Nordbach und Luhe entwickelt. Auch im Bereich kleinerer Heidegewässer wie z. B. Rehmbach, Weseler Bach, Wehlener Moorbach, Radenbach sowie einiger weiterer Bäche sind die Bodentypen kartiert.

Neben den bodentypologisch klassifizierten Gleyen und Niedermooren treten verbreitet auch Übergangsformen zwischen diesen reinen Grundwasserböden sowie zu Grundwasser ferneren Mineralböden wie z. B. Podsol oder Braunerde auf. Je nach Ausprägung der hydromorphen Merkmale im Bodenprofil dominieren dabei entweder die Grundwasserböden (z. B. Podsol-Gley oder Braunerde-Gley) oder die weniger Grundwasser beeinflussten Bodentypen (z. B. Gley-Podsol).

3.5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

3.5.1 Geologische Verhältnisse

Die nutzbaren Grundwasserleiter im Bereich der Nordheide befinden sich in Ablagerungen des Tertiärs und des Quartärs. Bedingt durch die geologische Entwicklung des Raumes bilden sie ein komplexes Grundwasserleitersystem. Eine ausführliche Darstellung der lithologischen und hydrogeologischen Verhältnisse findet sich im Hydrogeologischen Gutachten Teil A: Geologische und hydrogeologische Grundlagen (Ordner 3) beziehungsweise in den Anlagen 3.5.1.1 und 3.5.1.2 bis 3.5.1.6). Weitere Darstellungen zur hydrogeologischen Situation sind dem Bericht zum hydrogeologischen Strukturmodell Nordheide zu entnehmen. Im Tertiär und insbesondere im Alttertiär (siehe Anhang 3.5.1.1) wurde der Raum Nordheide als Teil des Norddeutschen Beckens periodisch von der Ur-Nordsee überflutet. Danach folgten Phasen mit mehr oder weniger kontinentalem Einfluss. Dem entsprechend kamen Tone, Glaukonit haltige Schluffe und Feinsande bis mittel- und grobkörnige Sande zur Ablagerung. Das Jungtertiär mit seinen mächtigen Braunkohlensand-Komplexen ist durch den allmählichen Rückzug des Meeres charakterisiert. Mit Ende des Tertiärs verlandete der betrachtete Raum und wurde zum Abtragungsgebiet. Lediglich fluviatile Sedimente eines Entwässerungssystems, das vom polnischen Mittelgebirge bis nach Südschweden reichte, kamen in geringen Mächtigkeiten zur Ablagerung.

Im Quartär erfolgte der erste Vorstoß nordischer Gletscher bis in den Raum der Nordheide in der Elster-Kaltzeit (Anhang 3.5.1.2). Vor dem sich ausbreitenden Inlandeis haben die sommerlichen Schmelzwässer kiesreiche Sande abgelagert, die anschließend von mächtigen Eismassen überfahren und mit einer Grundmoräne bedeckt wurden. Beim Abtauen der Gletscheroberflächen kam es durch die Schmelzwässer, die über Klüfte im Eis bis zu dessen Basis sickerten und dort unter beträchtlichen hydraulischen Druck standen, zur Ausspülung eines tief reichenden Abflussrinnensystems in den älteren tertiären Schichten. Bei nachlassender Fließgeschwindigkeit der Wässer konnte das von ihnen mitgeführte Sedimentmaterial diese Hohlformen in einer zweiten Phase wieder auffüllen.

Im Drenthe-Stadium der Saale-Kaltzeit stießen die nordischen Gletscher mehrmals bis in die Nordheide vor. Durch den Druck des sich vorschiebenden Gletschereises wurden die überfahrenen Schichten - z. T. auch Tertiär-Ablagerungen - gestaucht, verschuppt oder als Schollen in die glaziären Sedimente eingelagert. Eine ausgeprägte Rinnenbildung erfolgte in der Saale-Kaltzeit nicht. Während der Weichsel-Kaltzeit blieb die Nordheide zwar eisfrei, geriet aber in den Bereich des Permafrostes. Die Ergebnisse der dabei ablaufenden Prozesse der Erosion, des Bodenfließens und der Akkumulation von Lössdecken und Sanddünen sind auch in der Nordheide zu finden.

Die Warmzeiten des Pleistozäns und das Holozän haben nur unbedeutende Einflüsse auf die geologische Gestaltung gehabt. Es kamen nur wenige limnische und äolische Sedimente zur Ablagerung, die z. T. später wieder erodiert wurden, so dass sie heute nur noch reliktsch vorgefunden werden.

Bei den ältesten Sedimenten, die bei der Grundwassererkundung örtlich erbohrt wurden, handelt es sich um den sogenannten Rupelton (Septarienton, Oligozän), einem festgelagerten, marinen, z. T. stark mergeligen Ton mit einer charakteristischen hellen grünlich- bis bläulichgrauen Färbung.

Es folgen Sedimente des Grenzglaukonits und der Chatt-Schichten, die im Bereich pleistozäner Schmelzwasserrinnen angeschnitten sein können und dort dann die Basis der nutzbaren Grundwasserleiter bilden.

Die Schichten des Vierlandetons (Unterer Glimmerton, Miozän) unterlagern den gesamten Raum der Nordheide und stellen, soweit sie nicht in den quartären Rinnen erodiert worden sind, die Basis des genutzten Grundwasserleitersystems dar. Außerhalb der Rinnensysteme, im Bereich der intakten tertiären Sedimentabfolge wird diese Basis überwiegend durch die marinen Schichten der Behrendorf-Stufe gebildet.

Die sich im Hangenden anschließenden Unteren Braunkohlensande (Hemmoor-Stufe) stellen im Bereich der Nordheide den wichtigsten Grundwasserleiter dar. Sie lassen sich in zwei Teile gliedern.

Beim unteren Teil dieses 60 bis 80 m mächtigen Schichtkomplexes handelt es sich um zum Teil stark glimmerhaltige schluffige, hellgraue Feinsande mit einzelnen Braunkohle führenden Schlufflagen.

Der bis zu 60 m mächtige obere Teil ist durch einen abrupten Wechsel zu einer gröberklastischen Sedimentation gekennzeichnet. Die Schüttungen begannen mit Mittelsanden, denen rasch Grobsande und Feinkiese folgten.

Die limnisch-fluviatilen Sandschüttungen wurden im oberen Viertel des Schichtkomplexes durch lagunäre tonige Ablagerungen unterbrochen. Dieser so genannte Hamburger-Ton-Komplex wirkt als hydraulisch trennende Schicht zwischen dem Unteren Hauptaquifer (Untere Braunkohlensande) und dem Oberen Hauptaquifer (Obere Braunkohlensande und Pleistozän).

Im Pleistozän wurde der Hamburger-Ton allerdings in vielen Bereichen abgetragen, sodass eine flächenhaft geschlossene Verbreitung in wenigen Gebieten gegeben ist.

Die Oberen Braunkohlensande (Schlufflagen mit stark variierenden Humusgehalten

wechsellagen mit Schichten von Feinsand bis Feinkies ab) sind in der Regel 20 bis 30 m mächtig und unterliegen starken Schwankungen in der Korngrößenverteilung. Im östlichen Einzugsgebiet erreicht die Folge die größten Mächtigkeiten mit bis zu 40 m und wird zuweilen lokal durch Schlufflagen gegliedert. Im Westen reduziert sich die Mächtigkeit auf etwa 15 m. Die Schichten des Oberen Glimmertones sind flächenhaft nur noch im Nordteil und im Südwesten des Untersuchungsgebietes verbreitet. Sie setzen sich aus vorwiegend kalkfreien und sehr stark humosen Tonen und Schluffen mit Braunkohlenanteilen zusammen.

Quartär

Im gesamten Gebiet der Nordheide sind die tertiären Ablagerungen von eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Sedimenten mit stark variierender Ausbildung und Mächtigkeit überdeckt. Dabei nehmen die Ablagerungen der Elster- und der Saale-Kaltzeit den größten Teil ein, weichselkaltzeitliche Sande, Sedimente der Warmzeiten zwischen den Vereisungen und holozäne Ablagerungen sind dagegen im geringeren Umfang vertreten. Die grobklastischen Ablagerungen des Quartärs stellen neben den Unteren Braunkohlensanden die bedeutendsten Grundwasserleiter in der Nordheide dar.

Elster-Kaltzeit

Bei den ältesten eiszeitlichen Schichten handelt es sich um Sande z. T. mit Kiesanteilen, die als Vorschüttsande durch abschmelzende Wässer vor der Front der Eismassen abgelagert wurden. Sie sind nur noch als Relikte in geringen Mächtigkeiten kleiner 10 m anzutreffen. Die elsterkaltzeitliche Grundmoräne überlagert diese Sedimente, liegt z. T. aber auch direkt auf tertiären Schichten. Es handelt sich um einen Geschiebemergel (sandige Tone und Schluffe mit geringen Kiesanteilen) mit einer Mächtigkeit zwischen 2 m und bis zu 25 m. Beim Abschmelzen des Gletschereises konnten die Wassermassen bis tief in die tertiären Ablagerungen hinein Schmelzwasserabflussrinnen ausräumen, die nachfolgend mit dem aus den Gletschern freigesetzten Material aufgefüllt wurden. Der tiefere Teil der Rinnen wurde mit Feinkiesen und Sanden gefüllt. Im Hangenden der Schmelzwassersande schließt sich in den Rinnen eine Wechselfolge feinsandiger bis toniger Sedimente mit stark schwankenden Mächtigkeiten von 10 m bis 45 m an. Sie sind Ablagerungen einer Stillwasser- bzw. Beckenfazies, die als Lauenburger-Ton-Komplex bekannt ist.

Der Lauenburger-Ton-Komplex bewirkt vielfach, gemeinsam mit dem im gleichen Niveau befindlichen Hamburger-Ton-Komplex, eine großräumige horizontale Trennung des Hauptgrundwasserleiters. Die Gesamtmächtigkeit der elsterkaltzeitlichen Schmelzwassersande in den einzelnen Rinnen liegt zwischen 175 und 245 m, während die entsprechenden Ablagerungen außerhalb der Rinnen Mächtigkeiten von 50 m nicht überschreiten.

Saale-Kaltzeit

Die Eisvorstöße der Drenthezeit (älteres Saale-Glazial) überfuhren den gesamten Bereich der Nordheide. In der Saale-Kaltzeit kamen zunächst hauptsächlich Schmelzwassersedimente in Mächtigkeiten von mehreren 10er Metern zur Ablagerung. Sie setzen sich aus mittel- und z. T. grobkörnigen bis kiesigen Sanden zusammen. Beckenablagerungen in Form von feinsandigen Schluffen treten innerhalb der Schmelzwassersande nur lokal begrenzt und in geringen Mächtigkeiten auf. Sie ähneln den Ablagerungen des Lauenburger-Ton-Komplexes. Der Geschiebemergel der Haupt-Drenthe-Moräne erreicht Mächtigkeiten von 7 m bis 25 m. Über den drenthezeitlichen Ablagerungen konnten im Arbeitsgebiet lediglich kiesreiche Schmelzwassersande des Warthe-Stadiums (jüngeres Saale-Glazial) lokal begrenzt und in geringen Mächtigkeiten nachgewiesen werden. Bedingt durch die Höhenlage und wechselhafte Ausbildung verursachen die schwach durchlässigen Sedimente der Saale-Kaltzeit keine bedeutende Grundwasserleitertrennung im Hauptgrundwasserleiter. Sie bilden allerdings vielfach die Basis für lokal begrenzte höhere bzw. über dem Hauptgrundwasserniveau schwebende Grundwasserstockwerke und bewirken die Ausbildung kleinräumiger hydraulischer Systeme im Niveau des oberflächennahen Grundwassers.

Weichsel-Kaltzeit

Die nordischen Gletscher überschritten während der Weichsel-Kaltzeit die Elbe nicht mehr. Das betrachtete Gebiet lag aber im Einflussbereich des eisrandnahen

Klimas (Periglazial). Als Produkt von Ausblasungen und Abspülungen unter periglazialen Bedingungen liegen heute lokal strukturlose Sande, die so genannten Geschiebedecksande mit bis zu 1 m Mächtigkeit vor. Als Niederterrassensedimente werden mittelsandige bis feinkiesige Ablagerungen eines weit verzweigten Flusssystemes während des Hochglazials bezeichnet, die bei hohen Transportgeschwindigkeiten - vor allem während der Frühjahrsschmelze - in den Talbereichen abgelagert wurden.

Die Mächtigkeiten der Terrassenkörper sind, wie beispielsweise im Seevetal, Schwankungen zwischen 1,5 und 9,0 m unterworfen. Vornehmlich am Ende der Kaltzeit gewannen Windauswehungen des oberflächennahen Feinmaterials bzw. die Bildung von Flugsand und Sandlöß eine besondere Bedeutung. Sie bedecken oft die Moränen- und Schmelzwasserablagerungen der Drenthezeit.

Holozän

Mit der Erwärmung am Ende des Pleistozäns vor etwa 10.000 Jahren verschwand der Dauerfrostboden. Es breitete sich allmählich eine flächendeckende Vegetation aus, die die starken Erosionsvorgänge beendete. Im Altholozän beginnt die Einschneidung der Flußauen in die Niederterrassen. Im Anschluss werden humose Auesedimente in den Tälern während der Hochwasserphasen und als Verfüllungen von Altwasserarmen abgelagert. Sie bestehen hauptsächlich aus Mittelsanden mit Einschaltungen von Fein- und Grobsanden sowie Schlufflagen, Lehmen und Torflagern. Im Bereich der Schmalen Aue erreichen sie lokal Mächtigkeiten bis zu 4 m. In fast allen Auenbereichen ist es stellenweise zu Moorbildungen gekommen. Für die Nordheide sind insbesondere die Quell-Niedermoore die kennzeichnenden Moorformen; echte Hochmoore treten nur kleinflächig auf.

3.5.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Im Untersuchungsgebiet sind zwei Grundwasserleiter, der Obere und der Untere Hauptaquifer, durchgängig verbreitet. Im westlichen und südlichen Teil des Untersuchungsgebietes bilden sie wegen kaum vorhandener Trennschichten einen zusammenhängenden Grundwasserleiter. Darüber lagern ein oder mehrere höhere Grundwasserleiter mit räumlich begrenzter Verbreitung. Diese vertikal voneinander abgrenzbaren Grundwasserleiter greifen seitlich häufig ineinander, so dass sie ein komplexes Grundwasserleitersystem bilden. Eine schematische Darstellung zum hydrogeologischen Aufbau des Grundwasserleitersystems findet sich im Anhang 3.5.2.1.

3.5.2.1 Grundwasserleiter trennende Schichten

Die Grundwasserleiter im Bereich der Nordheide sind in großen Teilgebieten durch verschiedenartige geringdurchlässige Schichten in hydraulisch getrennte Grundwasserstockwerke gegliedert, die sich in ihren Grundwasserständen unterscheiden. Die Beschaffenheit, Verbreitung und Mächtigkeit dieser Schichten haben für den Schutz des genutzten Grundwasservorkommens eine maßgebliche Bedeutung, da die Grundwasserentnahmen im Wasserwerk Nordheide ausschließlich aus dem tiefsten Grundwasserleiter, dem Unteren Hauptaquifer, erfolgen.

Die innerhalb intakter tertiärer Abfolgen als Grundwasserleiter trennend anzusehenden Schichten des Hamburger-Ton-Komplexes und des Oberen Glimmertones sind im Bereich der elsterkaltzeitlichen Schmelzwasserrinnen ausgeräumt und durch Beckensedimente, meist des Lauenburger-Ton-Komplexes, ersetzt. Bedingt durch eine wechselnde Durchlässigkeit der Beckensedimente, insbesondere in den Randbereichen der Rinnen, können dort hydraulische Kontakte auftreten. Zwischen den einzelnen, unterschiedliche Druckverhältnisse aufweisenden Grundwasserstockwerken kann dort ein Wasseraustausch stattfinden. Die Basis für höhere oder schwebende Grundwasserleiter bilden vielfach Geschiebemergel und Beckentone der Saale-Kaltzeit.

3.5.2.2 Hauptaquifer

Existieren zwischen Basis des Grundwasserleitersystems und (freier) Grundwasser-oberfläche keine ausgedehnten und lückenlosen Einschaltungen gering durchlässiger Schichten (Hamburg Ton oder Geschiebemergel), wird der ungegliederte Grundwasserleiter als Hauptaquifer bezeichnet. In den westlichen und südlichen

Teilen der Nordheide ist aus unterschiedlichen Gründen nur dieser Hauptaquifer ausgebildet. So sind im südlichen Bereich des Einzugsgebietes die tertiären Schichten bis in den Bereich der Unteren Braunkohlensande erodiert. Die quartären Ablagerungen bestehen meist aus Sanden und Kiesen. Geschiebemergel und Beckenschluffe sind nur lokal verbreitet. Auch im Nordwesten, insbesondere im Bereich der Brunnen W1 bis W5, fehlt in einigen Rinnenabschnitten die tonig-schluffige Beckenfazies weitgehend bzw. wird durch schwach schluffige Sandablagerungen (Beckensande) vertreten.

Unterer Hauptaquifer

Der Untere Hauptaquifer entspricht den Unteren Braunkohlensanden oder niveau-gleichen sandigen bzw. sandig-kiesigen Sedimenten in den elsterkaltzeitlichen Rinnen. Obwohl der Untere Hauptaquifer hinsichtlich seiner lithologischen Eigenschaften heterogen aufgebaut ist, bildet er eine weitflächige hydraulische Einheit.

Eine Ausnahme bildet die Westflanke der Hanstedter Rinne, wo eine im unteren Niveau einsetzende tonig-schluffige Beckenfazies für das aus dem Bereich westlich der Rinne nach Nordost abströmende Grundwasser eine hydraulische Barriere darstellt. Innerhalb der parallel zur Schmalen Aue verlaufenden Hanstedter Rinne ist die Mächtigkeit des Grundwasserleiters durch Einlagerungen vom Lauenburger Ton reduziert.

Als Trennschichten zum nächst höheren Grundwasserleiter fungieren der Hamburger Ton oder in den Rinnen der Lauenburger Ton, der vielfach in gleicher Höhenlage wie der Hamburger Ton ausgebildet ist. Seltener sind in diesem Niveau elsterkaltzeitliche Geschiebemergellagen anzutreffen. Dort, wo in den quartären Rinnen kein Lauenburger Ton oder Geschiebemergel vorhanden ist, treten hydraulische Fenster auf. Diese Trennschichten sind vor allem in der nördlichen Gebietshälfte zu finden. Über mögliche Fehlstellen im Bereich der Rinnenflanken oder im Falle einer stärker sandigen Ausbildung der Rinnensedimente sind hydraulische Verbindungen zum Oberen Hauptaquifer oder sogar zum oberflächennahen Grundwasser gegeben. In der Regel sind die Grundwasserstände des Unteren Hauptaquifers an der Basis der überlagernden Grundwasserleiter trennenden Schichten deutlich gespannt.

Oberer Hauptaquifer

Die oberhalb des Hamburger Tones bzw. Lauenburger-Ton-Komplexes sich anschließenden sandigen Serien werden als Oberer Hauptaquifer bezeichnet. Er ist im ganzen Untersuchungsgebiet verbreitet. Der Obere Hauptaquifer wird entweder durch die Oberen Braunkohlensande oder ältere saalekaltzeitliche oder elsterkaltzeitliche Sande aufgebaut. Dort, wo der überlagernde Glimmerton erodiert worden ist, bilden elster- und saalekaltzeitliche Vorschüttsande den oberen Teil dieses Grundwasserleiters. In Rinnenbereichen bilden über dem Lauenburger Ton die glazifluviatilen Sande der Saale-Kaltzeit den Oberen Hauptaquifer. Ihre Mächtigkeit schwankt von etwa 50 m bis zu einigen Metern in Niederungsgebieten.

Die Transmissivität des Oberen Hauptaquifers ist im Bereich der Hanstedter Rinne durch gehäufte und mächtigere Geschiebemergelinschaltungen reduziert. Als Trennschicht zu höheren Grundwasserleitern fungiert in den Bereichen außerhalb der elsterkaltzeitlichen Rinnen der Glimmerton. Dort, wo der Glimmerton erodiert wurde, übernehmen gegebenenfalls niveaugleiche Geschiebemergellagen und seltener saalekaltzeitliche Beckensedimente mit geringer Ausdehnung diese Funktion. Hydraulische Kontakte zu höheren Grundwasserleitern sind überall dort vorhanden, wo diese Trennschichten fehlen. Aufgrund der geologischen Situation können sie fast im ganzen Untersuchungsgebiet in unregelmäßiger Verbreitung und Ausdehnung auftreten.

3.5.2.3 Höhere Grundwasserleiter

Höhere Grundwasserleiter zeichnen sich, wie an ihren Wasserständen erkennbar, durch ein eigenes hydraulisches Regime aus. Sie sind aus mittleren und jüngeren saalekaltzeitlichen Sanden aufgebaut. Die Ausdehnung dieser Grundwasserleiter ist allerdings beschränkt. Eine Ausnahme bilden tertiäre Plattenbereiche, wo die Abfolge des Oberen Glimmertones als lückenlose Grundwasserleiter trennende

Schicht mit aufliegenden quartären Sanden verbreitet ist. Sie treten bevorzugt im Bereich der Höhenzüge und höheren Tallagen im ganzen Untersuchungsgebiet auf (z.B. im Bereich 'Auf dem Töps' und im Bereich des Toppenstedter Waldes). Höhere Grundwasserleiter können auch auf schwach durchlässigen Schichten der Drenthe-Haupt-Moräne ausgebildet sein (z. B. Oberlauf der Schmalen Aue). **An den Rändern der höheren Grundwasserleiter ist vielfach ein hydraulischer Kontakt zu tieferen Grundwasserstockwerken vorhanden.**

3.5.2.4 Oberflächennahes Grundwasser

Als oberflächennahes Grundwasser wird der oberste Grundwasserleiter in den Gebieten bezeichnet, in denen der Grundwasserflurabstand kleiner als 5 m ist. Oberflächennahes Grundwasser tritt also in erster Linie im Bereich der Tallagen und Niederungen auf und kann dort dem Oberen Hauptaquifer oder einem höheren Grundwasserleiter entsprechen.

In geringem Umfang kann es sich bei so genannten schwebenden Grundwasserkörpern (Kapitel 3.5.2.5) um oberflächennahes Grundwasser handeln. Schwebende Grundwasserkörper sind durch die Grundwasserentnahmen der Hamburger Wasserwerke nicht beeinflussbar und daher im Rahmen der Auswertung der Beweissicherungsmaßnahmen nicht weiter von Bedeutung.

Insofern wird im Rahmen der hydrogeologischen Beweissicherung nur das oberflächennahe Grundwasser der Tallagen und der Niederungen betrachtet. Das oberflächennahe Grundwasser ist hydraulisch häufig eng mit dem Oberen Hauptaquifer nach unten bzw. höheren Grundwasserleitern in lateraler Richtung verbunden. Zudem sind viele 'flache' Grundwassermessstellen nicht oberflächennah im engeren Sinne, sondern in Tiefen zwischen 4 und 20 m verfiltert. Darüber treten oberflächennah nicht selten, wenn auch in geringer Mächtigkeit, Grundwasser gering leitende Schichten auf, die eine klare hydraulische Gliederung bewirken. Eingriffe in das hydraulische System durch Grundwasserentnahmen wirken sich in diesen zwischen 4 und 20 m tief verfilterten Messstellen stärker aus, in dem im engeren Sinn als oberflächennah zu bezeichnenden Grundwasserniveau.

3.5.2.5 Schwebende Grundwasserkörper

Ebenfalls in den jüngeren saalekaltzeitlichen Sanden können über Geschiebemergellagen oder über Glimmerton schwebende Grundwasserkörper auftreten. Ihre Ausdehnung ist meist räumlich begrenzt und die Verbreitung ist auf die Höhenzüge beschränkt (vergleiche Bericht zum Grundwassermodell Nordheide Teil I: Hydrogeologisches Strukturmodell, Anlage 1.3).

Im Gegensatz zu den höheren Grundwasserleitern sind sie hydraulisch klar eigenständig, d. h., sie sind von den höheren Grundwasserleitern bzw. dem Oberen Hauptaquifer abgekoppelt und haben keine hydraulische Verbindung zum tieferen Grundwasserleiter. Sie besitzen damit ein eigenständiges, von Vorgängen im darunter liegenden Grundwasserleiter nicht beeinflussbares Regime. Die Einzugsgebiete schwebender Grundwasserleiter sind oft klein, die Wasserstände und Quellschüttungen stark schwankend. Die Abgrenzung solcher Grundwasserleiter ist oft schwierig, da sie gemessen an der Aufschlusssdichte meist kleinräumig vorkommen und außerdem fließende Übergänge zu höheren Grundwasserleitern auftreten können. Viele der verstreut auftretenden, kleinflächigen Feuchtgebiete in der Nordheide sind an schwebende Grundwasserstockwerke gebunden. Besonders in den Bereichen des Wilseder Berges, der Hanstedter Berge und des Toppenstedter Waldes werden viele kleine Fließgewässer, aber auch die Oberläufe der Wümme, Este und Seeve, aus schwebenden Stockwerken gespeist. Bachversinkungen können ein Indiz für das Auskeilen der unterlagernden schwach durchlässigen Schichten sein.

3.5.3 Hydraulisches System

3.5.3.1 Grundwassermodell 'Nordheide' Modellkonzept

Im Rahmen der Erstellung des Wasserrechtsantrages wurde für das Untersuchungsgebiet ein Grundwassermodell erstellt. Mit Hilfe des Modells sollen die Auswirkungen des Förderbetriebs des Wasserwerkes Nordheide untersucht werden. Durch die Simulation und den Vergleich verschiedener Förderszenarien soll die ökologisch günstigste Konstellation für den Brunnenbetrieb ermittelt werden. Die Berichte zum Modell sind den Unterlagen zum Wasserrechtsantrag beigelegt.

Das Projekt "Modell Nordheide" gliedert sich in vier Schritte:

1. Erstellung des hydrogeologischen Modells
2. Erstellung und Beschreibung des numerischen Grundwasserströmungsmodells
3. Kalibrierung des numerischen Grundwasserströmungsmodells für niedrige, mittlere und hohe Grundwasserstände, Verifikation für zwei davon abweichende Grundwassersituationen sowie Sensitivitätsanalyse
4. Anwendung des Modells, Berechnung von Szenarien für mittlere Grundwasserstände und mittlere Entnahmemengen

Das Modell geht zum Teil über die Grenzen des Untersuchungsgebiets deutlich hinaus. Insbesondere nach Norden reicht es bis an die Elbe. Nach Osten reicht es bis zu den Ortschaften Westergellersen und Amelinghausen, im Süden schließt es Schneverdingen mit ein und im Westen reicht es bis Moisburg beziehungsweise Buxtehude. Die Modellränder sind so festgelegt worden, dass sich für das numerische Modell hydrologisch möglichst eindeutig zu definierende Ränder, wie zum Beispiel feste Wasserstände oder aus den hydrogeologischen Verhältnissen abzuleitende Grundwasserflüsse ableiten lassen (Anlage 3.5.3.1.1)

Für das hydrogeologische Modell ist ein Raster von Schnitten mit einem Mindestabstand von 2 km erstellt worden. In Bereichen mit kleinräumigen geologischen Strukturen sind bei Bedarf die Abstände verringert worden. Durch die zusammenfassende Auswertung aller im Untersuchungsgebiet aktuell bekannter Bohrungen und die Berücksichtigung weiterer Bohrungen jenseits der Grenzen des Untersuchungsgebiets stellt das hydrogeologische Modell den bisher besten Kenntnisstand zum geologischen und hydrogeologischen Aufbau des Gebiets dar (VAN STRAATEN, WILDE, WAGENER 2006, Ordner 13).

Bei dem numerischen Modell handelt es sich um ein 3-dimensionales (Mehrschichten-) Modell für drei Grundwasserleiter:

- . Oberflächennahes Grundwasser im Bereich der Niederungen und niveaugleiche Grundwasserleiter im Bereich der Höhenlagen
- . Oberer Hauptaquifer -- OBKS / Quartär
- . Unterer Hauptaquifer -- UBKS

Die horizontale Auflösung des Modellnetzes (Abstand zwischen den Knotenpunkten des Dreiecksnetzes) ist fein genug um zum Beispiel Inhomogenitäten an den Rändern der elsterkaltzeitlichen Rinnen abzubilden. Einzelne Grundwasserleiter werden bei Bedarf auch durch mehrere Modellschichten zur Berücksichtigung von Inhomogenitäten abgebildet. Das Modellkonzept berücksichtigt eine geeignete Anbindung von Gewässern (Influenz) und schwebenden Grundwasserkörpern im Bereich der Höhenzüge, damit deren Einfluss auf die Grundwasserneubildung bzw. die Zusickerung zum obersten zusammenhängenden Grundwasserleiter abgebildet werden kann.

Die Kalibrierung des Modells erfolgte für niedrige, mittlere und hohe Grundwasserstände, die Verifizierung für zwei in Bezug auf die Kalibrierungszustände unterschiedliche Förderzustände.

Modellanwendung

Mit dem Grundwassermodell werden verschiedene Förderkonstellationen (Szenarien) simuliert. Die sich jeweils einstellenden Brunnen bezogenen Einzugsgebiete, die entnahmebedingte Absenkung in den verschiedenen Grundwasserleitern und der Abfluss in die oberflächengewässer werden berechnet. Durch einen Vergleich der verschiedenen Szenarien wird die Förderkonstellation mit den geringsten Auswirkungen auf das oberflächennahe Grundwasser beziehungsweise

den Bodenwasserhaushalt und die Gewässer ermittelt.

Die mit dem Modell berechnete Grundwasserbilanz für die Einzugsgebiete der Abflussmessstellen Emmen (Este), Jehrden (Seeve) und Roydorf (Luhe) erlaubt zudem eine Plausibilitätskontrolle der mit einem statistischen Ansatz berechneten Grundwasserneubildung.

Die Förderszenarien und die Grundwasserbilanz wurden für mittlere Grundwasserstände und mittlere Entnahmemengen berechnet. Extreme hydrologische Zustände oder Entnahmeverhältnisse waren nicht Gegenstand der durchgeführten Simulationen. Das heißt, dass sich eine Bewertung der Modellergebnisse deshalb auch nur auf mittlere Verhältnisse entsprechend der durchgeführten Simulationen beziehen kann.

Bewertung der Modellergebnisse

Ein Modell wie das numerische Grundwasserströmungsmodell Nordheide stellt kein exaktes Abbild des natürlichen Systems dar. Da viele Messgrößen oder System-Eigenschaften nur punktuell erhoben werden können, sind Vereinfachungen grundsätzlich nicht zu vermeiden.

Das Grundwassermodell ist auf Grund seiner Größe und Struktur dafür konzipiert, die regionale Grundwasserströmung zu erfassen, die Nachhaltigkeit der Grundwasserförderung zu überprüfen und im regionalen Maßstab Bilanzierungen und Vergleiche von Förderszenarien durchzuführen. Entsprechend ist es kalibriert worden. Lokale, eng begrenzte Phänomene können in der Regel nicht hinreichend genau aufgelöst werden. Bezüglich der Interpretation der Modellergebnisse sind insbesondere die Vereinfachungen in zwei Bereichen interessant:

- . Das oberflächennahe Grundwasser (Modelllayer L2) wird vom Modell nur stark vereinfacht als ein homogener Grundwasserleiter dargestellt. Die Grundwasserströmung wird deshalb auch für die Modellschicht "oberflächennahes Grundwasser" pauschal berechnet. Genaue Werte der Absenkung, insbesondere im "obersten Meter" des oberflächennahen Grundwassers, sind nicht möglich. Tatsächlich sind dagegen vor allem im Bereich der Niederungen und Feuchtgebiete, oberflächennah Grundwasserhemmer (oft linsenförmig) zum Beispiel als Aue- oder Hochflutlehm, Abschwemmlehm, umgelagerter Geschiebelehm oder organisches Material eingeschaltet, , die den Grundwasserfluss in horizontaler, insbesondere aber vertikaler Richtung behindern. Zudem ist der oberflächennahe Grundwasserleiter im oberen Niveau oft feinkörniger aufgebaut als im tieferen Niveau. Die sich daraus ergebenden hydraulischen Effekte auf die Grundwasserstände beziehungsweise auf die förderbedingte Absenkung sind im Modell nicht abgebildet. Das oberflächennahe Grundwasser reagiert aufgrund der beschriebenen Verhältnisse und dem häufig unmittelbaren hydraulischen Kontakt zu den Gewässern nur gedämpft auf die Veränderungen im tieferen Niveau des Grundwasserleiters. (Diese Effekte sind durch Messungen in verschiedenen Niveaus des oberflächennahen Grundwasserleiters verfilterten Grundwassermessstellen nachgewiesen.) **Das Modell gibt in erster Linie die Verhältnisse im tieferen besser durchlässigen Niveau des oberflächennahen Grundwassers wieder.** Die berechneten Absenkwerte stellen damit eine "worst case" Betrachtung dar. Sie können daher lediglich als Intensität der < Auswirkung bestimmter Förderkonstellationen interpretiert werden. Sie sind damit zum Vergleich verschiedener Szenarien geeignet.
- . Vereinfachungen sind auch bei der Abbildung der schwebenden Grundwasserkörper im Modell erforderlich. Die Strömungsverhältnisse können hier nicht realistisch nachgebildet werden. Das ist in Bezug auf den Einsatzzweck des Modells auch nicht erforderlich, da die schwebenden Grundwasserkörper hydraulisch von tiefer liegenden Grundwasserleitern abgekoppelt sind. Sie reagieren in Abhängigkeit von den lokalen hydrogeologischen Verhältnissen eigenständig. Bezüglich der schwebenden Grundwasserkörper kann nur deren Effekt auf die Grundwasserneubildung und den Abfluss bzw. die Influenz der Oberflächengewässer abgebildet werden.

Das Modell eignet sich gut für die Simulation des Fördereinflusses im Unteren und Oberen Hauptaquifer, die weitgehend homogen aufgebaut sind. Für den Bereich des oberflächennahen Grundwassers liefert das Modell nur einen gemittelten Wasserstand bzw. eine gemittelte Absenkung, da der geologische Aufbau insbesondere der obersten 10 bis 20 m nicht detailliert abgebildet werden kann (häufige Wechsellagerungen von sandigen und schluffig-tonigen Schichten, siehe auch BRUNS, VAN STRAATEN 2007b, Ordner 14 und 15).

Das Modell bildet auch nicht alle höhere Grundwasserleiter oder schwebende Grundwasserkörper ab. Der detaillierte oberflächennahe Aufbau ist aber entscheidend für die Frage, ob sich Absenkungen der Grundwasserstände tatsächlich auf den Bodenwasserhaushalt und damit auf Pflanzen oder Tiere auswirken können. Für das oberflächennahe Grundwasser können mit dem Grundwassermodell rechnerische Differenzen verschiedener Grundwasserströmungszustände als potentielle Auswirkungen verschiedener Förderkonstellationen verglichen werden. Es eignet sich daher zur Optimierung der Grundwasserentnahme zum Beispiel im Hinblick auf ökologische Belange.

Weitere Ausführungen zur Bewertung der Modellergebnisse finden sich bei BRUNS, und VAN STRAATEN (2007b, Ordner 15).

3.5.3.2 Grundwasserströmung

Zur Darstellung der Grundwasserfließverhältnisse wurden mit dem Grundwassermodell Grundwassergleichenpläne für den Unteren und Oberen Hauptaquifer erstellt (Anlagen 3.5.3.2.1 und 3.5.3.2.2). Die Gleichenpläne entsprechend dem so genannten Kalibrierungszustand des Grundwassermodells für die Jahre 1990 bis 1999 (BRUNS, VAN STRAATEN 2007b). Damit werden die Strömungsverhältnisse bei mittleren Grundwasserständen und bei einer Förderung von 15 bis 16 Mio.m³/Jahr dargestellt. Das oberflächennahe Grundwasser kann mit dem Grundwassermodell nur näherungsweise dargestellt werden, da in dem Modell der teilweise sehr heterogene und differenzierte Aufbau der Schichten nicht abgebildet werden kann. Die mit dem Modell berechneten Ergebnisse dienen in erster Linie zum qualitativen Vergleich verschiedener Entnahmeszenarien. Der entsprechende Modellgleichenplan ist daher hier nicht dargestellt.

Für die höheren Grundwasserleiter und die schwebenden Grundwasserkörper können keine zusammenhängenden Grundwassergleichenpläne berechnet oder auf der Basis von Messdaten konstruiert werden. Sie können wegen des heterogenen Aufbaus des Grundwasserleitersystems und der kleinräumigen Gliederung im Modell nur pauschal in ihrer Wirkung auf die Grundwasserneubildung berücksichtigt werden und entziehen sich einer zusammenhängenden Darstellung als einheitliche hydrogeologische Einheit. Da sie hydraulisch weitgehend abgekoppelt von den regional verbreiteten Hauptgrundwasserleitern sind, werden sie vom Förderbetrieb auch nicht beeinflusst. Für die höheren Grundwasserleiter und der schwebenden Grundwasserkörper verhindern die meist geringe laterale Ausdehnung und fehlende Messstellen die Konstruktion eines Grundwassergleichenplanes auf der Basis von Wasserstandsdaten.

Die südliche Grenze der Einzugsgebiete von Este und Seeve, in denen sich die Fassungsanlagen befinden, und damit die regionale Grundwasserkulmination liegt im Bereich des Tütsberges westlich von Behringen. Das Grundwasser strömt vom Hochgebiet Tütsberg generell nach Norden in Richtung des Hauptvorfluters Elbe ab.

Die Vorfluter zeichnen sich als linienhafte Depressionen des Grundwasserspiegels im Grundwassergleichenplan des Oberen Hauptaquifers ab. Im Unteren Hauptaquifer ist dieser Effekt nur gedämpft ausgeprägt. Nördlich des Wilseder Bergs ist im Grundwassergleichenplan des Unteren und des Oberen Hauptaquifers die Grundwasserscheide zwischen der Este und der Seeve sowie zwischen der Seeve und der Schmalen Aue deutlich zu erkennen. Die Wirkung der mit gering durchlässigen Sedimenten verfüllten Westflanke der Hanstedter Rinne als hydraulische Barriere wird an dem starken Umbiegen und der Grundwasserströmung von Nordnordost nach Ostnordost bei gleichzeitiger starker Erhöhung des hydraulischen Gefälles deutlich (Anlagen 3.5.3.2.1 und 3.5.3.2.2).

Nach Norden zu wird der Hauptaquifer durch den Hamburger Ton und andere niveaugleiche Trennschichten in zwei Grundwasserleiter gegliedert. Dies wird durch unterschiedliche Wasserstände in den flacheren und tieferen Filtern der Mehrfach-Grundwassermessstellen sowie durch ein teilweise unterschiedliches Strömungsbild im Oberen und Unteren Hauptaquifer deutlich.

Generell ist der Druck im Oberen Hauptaquifer im Bereich der Höhenzüge höher als im Unteren Hauptaquifer (Zusickerung von Grundwasserneubildung). Im Bereich der Niederungen stellen sich generell umgekehrte Druckdifferenzen ein (Aussickerung in die Vorfluter). Im Unteren Hauptaquifer sind die Absenktrichter um die Brunnen stärker ausgebildet. In einigen topographisch hochgelegenen Gebieten bildet die Grundwasserdruckfläche im Oberen Hauptaquifer lokale Kulminationen aus. (Bereich zwischen Undeloh und Schierhorn, Bereich westlich von Garlstorf und Toppenstedt.) **Die Druckdifferenzen zwischen dem hohen Druckniveau im Oberen Hauptaquifer und dem Druck im Unteren Hauptaquifer erreichen dort mehrere Meter.**

Die Niederungsbereiche der Oberflächengewässer sowie die flachen Moorbereiche in den Räumen Wintermoor-Reinsehen, Holm-Wehlen und Döhle zeichnen sich durch Grundwasserflurabstände aus, die örtlich kleiner als 5 m sind. Im Bereich von schwebenden Grundwasserleitern können bereichsweise ebenfalls geringere Flurabstände (unter 5 m) vorkommen.

In Richtung auf die morphologisch höher gelegenen Bereiche nimmt der Flurabstand des oberflächennahen Grundwassers generell zu. So treten Flurabstände von über 50 m im Staatsforst Rosengarten, im Bereich der Hanstedter Berge, des Garlstorfer Waldes sowie im Gebiet des Jäger-Berges südlich Lübberstedt auf, im Bereich des Wilseder Berges werden bis zu 90 m erreicht. Dort wo der oberste zusammenhängende Grundwasserleiter von schwebenden Grundwasserkörpern überlagert wird, können bereichsweise geringere Flurabstände vorkommen.

Die Zustrombereiche zu den einzelnen Brunnen können mit dem Grundwassermodell (BRUNS, VAN STRAATEN 2007b) durch die Berechnung von Stromlinienscharen dargestellt werden (Anlage 3.5.3.2.3). Das Grundwassermodell ermöglicht dabei gegenüber den konventionell erstellten (nur Interpolation zwischen den an Messstellen gemessenen Grundwasserständen) Grundwassergleichenplänen die genauere Berücksichtigung der horizontalen und vertikalen Strömungskomponenten.

Die in der Anlage 3.5.3.2.3 dargestellten Zustrombereiche fassen den Verlauf der Stromlinien über alle Tiefenniveaus des Modells zusammen. Dabei wird deutlich, dass sich auf Grund der benachbarten Lage bestimmter Brunnen sowie deren Lage im Strömungsfeld und der Verteilung der Hauptzusickerungsbereiche die Zustrombereiche einzelner Brunnen zu einem gemeinsamen Einzugsgebiet zusammenfassen lassen:

- . Brunnen W14 bis W17: Die Zusickerung zu diesen Brunnen erfolgt hauptsächlich im näheren westlichen Umfeld. Einen kleiner Anteil fließt den Brunnen im tieferen Niveau von Süden aus dem Bereich von Wintermoor a.d.Ch. zu.
- . Brunnen W1 bis W6 und W13: Der Zustrom zu den Brunnen erfolgt von Süden. Die Zusickerungsbereich erstreckt sich von Wintermoor a.d.Ch. bis südlich der Endoklinik Ehrhorn.
- . Brunnen 9 bis 12: Die Brunnen werden von Südosten bzw. Süden angeströmt. Der Zusickerungsbereich liegt im Bereich zwischen Wesel und dem Wilseder Berg.
- . Brunnen O1 bis O7: Die Brunnen werden von Südsüdwesten angeströmt. Der Zusickerungsbereich erstreckt sich von Ollsen bis Undeloh im Westen und Schmale Aue im Osten in Richtung Wilsede und Sellhorn.
- . Brunnen O8 bis O12, O16 und O20 bis O24: Die Brunnen werden von Süden bis Südwesten angeströmt. Die wesentlichen Zusickerungsbereiche liegen in dem Dreieck Schätzdorf, Waldsiedlung Ehestorf und Lübberstedt und einem Gebiet, das sich von Garlstorf und Gödenstorf in Richtung Haskatersberg und Uhlenbusch erstreckt.

Die Stromlinienscharen reichen nicht bis zur Grundwasserkulmination im Bereich des Tütsberges. Das im Süden im Umfeld des Tütsbergs neu gebildete Grundwasser

strömt demnach im tiefsten Niveau des Unteren Hauptaquifers in Richtung der Hauptvorfluter ab.

3.5.3.3 Zeitliche Dynamik der Strömung und der Wasserstände

Am Beispiel der Grundwasserstandsganglinie der von der Grundwasserförderung durch das Wasserwerk Nordheide unbeeinflussten Messstelle HL46.1 (Anhang 3.5.3.3.1) können generelle und typische Grundwasserstandsentwicklungen im Bereich der Nordheide nachvollzogen werden. Neben jahreszeitlichen Schwankungen, hier von etwa 0,3 m, sind im stärkeren Maße langfristige Auswirkungen variierender Grundwasserneubildungsraten (trockene und feuchte Jahre) erkennbar.

Im Untersuchungsgebiet wurden seit Beginn der Beobachtungen in den Jahren 1968 bis 1970 die höchsten Grundwasserstände verzeichnet. Infolge von mehreren aufeinander folgenden Trockenjahren sanken die Grundwasserspiegel bis 1977 auf die bis herigen Tiefststände ab. Mit zunehmenden Niederschlagsmengen wurde zu Beginn der 80er Jahre das hohe Niveau von 1970 in etwa wieder erreicht. Zu dieser Zeit nahm das Wasserwerk Nordheide seine Förderung auf. In den folgenden Jahren sanken die Grundwasserstände klimabedingt (die Messstelle HL46.1 liegt außerhalb des Einflusses des Wasserwerks Nordheide) mit Ausnahme des Jahres 1988 wieder großräumig ab, bis im Winter 1991/92 erneut Tiefststände erreicht wurden. Im Jahre 1993 setzte aufgrund anhaltend hoher Niederschläge auch in den Sommermonaten die Grundwasserneubildung schon im Spätsommer ein. Ab Dezember stiegen die Grundwasserstände schnell an, so dass im Frühjahr 1995 wieder Grundwasserhöchststände erreicht wurden, die mit denen des Jahres 1982 vergleichbar sind.

Zwei relativ trockene Jahre (1997 und 1998) sorgten wieder für ein sehr schnelles Absinken der Grundwasserstände. Aufgrund der hohen Niederschläge des Jahres 1999 waren die erreichten Tiefstände nicht von langer Dauer. Die natürliche Schwankungsbreite der Wasserstände in den Grundwassermessstellen im Unteren und Oberen Hauptaquifer liegt zwischen 0,5 und 2,5 m. Im Bereich einiger Hochlagen können auch Schwankungen von mehr als 2,5 m auftreten. Bei Messstellen in nächster Nähe zu Oberflächengewässern können die Schwankungen unter 0,5 m liegen. Kurzfristige Schwankungen, die sich aufgrund des Messintervalls als Schwankungen im Monatsrhythmus ausdrücken, können als Reaktion auf einzelne Phasen mit hohen Niederschlägen gedeutet werden. Die verbreitet zu beobachtenden Jahresgänge der Grundwasserstände sind ein Effekt der ungleichen Verteilung der Grundwasserneubildung zwischen Sommer- und Winterhalbjahr. Des Weiteren ist bei vielen Messstellen ein langfristiger Grundwassergang als Produkt der Höhe der Grundwasserneubildung der letzten 5 bis 10 Jahre zu beobachten. Diese erheblichen, klimatisch bedingten Grundwasserstandsschwankungen sind zu berücksichtigen, wenn die durch eine Grundwasserentnahme verursachten Absenkungen ermittelt werden sollen. In diesem Falle sind die gemessenen Grundwasserstandsdaten durch die Eliminierung klimatischer Einflüsse zu korrigieren.

3.5.3.4 Anbindung der Oberflächengewässer

Die Quellbereiche der größeren Gewässer wie z. B. Este, Seeve usw. und der meisten Zuflüsse liegen in schwebenden Grundwasserkörpern. Letztere sind hydraulisch von den Hauptgrundwasserleitern abgetrennt. Die Oberläufe liegen damit mit Sicherheit in hydraulisch nicht beeinflussbaren Bereichen. Nachdem die Gewässer aus dem Bereich schwebender Grundwasserkörper heraustraten sind, können bei einigen influente Verhältnisse abschnittsweise auftreten. In diesen Gewässerabschnitten kann das Wasser ins Grundwasser infiltrieren, d.h. sie verlieren an Abfluss. Aufgrund früher durchgeführter Begradigungen und Gewässerausbauten können direkt unterlagernde abdichtende Schichten durchtrennt worden sein. **In solchen Bereichen können die entsprechenden Gewässer kurzfristig und auch gänzlich trocken fallen. Dies gilt z. B. für die Este zwischen dem Krankenhaus Wintermoor und einem Bereich 2 km südlich von Cordshagen, dem Weseler Bach auf einer Strecke von 2 km nordwestlich von Wesel und die Schmale Aue auf einer Strecke von 500 m nördlich von Wehlen.**

Im weiteren Verlauf herrschen bei allen Gewässern effluente Verhältnisse vor, d. h. Grundwasser exfiltriert in das Oberflächengewässer. Soweit die Gewässer in diesen Bereichen nicht von trennenden Grundwasser hemmenden Schichten mit hinreichend großer Ausdehnung unterlagert werden, sind sie grundsätzlich durch die Förderung beeinflussbar. Derartige Trennschichten sind im Untersuchungsgebiet weit verbreitet. Nicht in allen Gebieten ihres Auftretens kann eine hydraulische Beeinflussbarkeit ausgeschlossen werden. Die Bewertung hängt von ihrer Ausdehnung und dem Zusammenwirken mit anderen Grundwasser hemmenden Schichten ab. Letztere Zonen werden als möglicherweise beeinflussbar eingestuft.

Gebiete mit hydraulischen Fenstern sind durch die Förderung prinzipiell (potenziell) beeinflussbar. Solche Trennschichten freien Bereiche sind südlich von Welle um Holm, nördlich von Hanstedt und zwischen Garlstorf und Toppenstedt aufgrund hydrogeologischer Kartierungen abgegrenzt worden.

Ob und in welchem Ausmaß die Gewässer durch die Entnahme tatsächlich beeinflusst werden, war Gegenstand der Beweissicherung und wurde durch Abflussmessungen und differenzierte Auswertungen der Grundwasserstandsmessungen untersucht.

3.6 Grundwasserdargebot und Grundwasserbilanz

Die Bilanz liefert einen Anhaltspunkt darüber, welcher Anteil des gesamten Grundwasserdargebots durch Brunnen für die Trinkwasserversorgung oder als Brauchwasser entnommen wird. Im Rahmen der Grundwasserbilanz werden verschiedene Komponenten des Wasserhaushalts quantifiziert. Damit ist aber keine Aussage zur Größe des nutzbaren Grundwasserdargebots möglich. Die Abgrenzung dieser Menge muss unter Berücksichtigung verschiedener Randbedingungen und Kriterien wie Einhaltung von bestimmten Mindestwasserspiegeln oder Mindestabflüssen erfolgen. Die Berechnung der einzelnen Bilanzmengen erfolgt mit dem Grundwassermodell Nordheide.

Die Trinkwassergewinnung aus Grundwasser muss den Regeln der Nachhaltigkeit folgen. Das heißt, es darf aus einem Grundwasserleiter nur soviel Grundwasser entnommen werden, wie durch Grundwasserneubildung nachgeliefert wird.

3.6.1 Grundwasserleitersystem und Einzugsgebiete

Für eine Wasserbilanz sind das zu betrachtende Einzugsgebiet und der in der Bilanz berücksichtigte Grundwasserraum abzugrenzen. Grundlage hierfür sind die im Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums (MU) 'Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwasser' vom 25.06.2007 (Az.:23-62011/1) dargestellten Einzugsgebiete, die ganz oder teilweise den für die EU-Wasserrahmenrichtlinie ausgewiesenen Grundwasserkörpern entsprechen. Für die laterale Abgrenzung dieser Grundwasserkörper sind die Einzugsgebiete der Oberflächengewässer (hier: Este, Seeve und Luhe) zugrunde gelegt worden.

Die Grundwasserbilanz bezieht sich auf die Fläche der Einzugsgebiete der Abflussmessstellen Emmen (Este), Jehrden (Seeve) und den linksseitigen bzw. westlichen Teil des Einzugsgebiets des Pegels Roydorf (Luhe), die die Grundwasserteilkörper 35 und 44 weitgehend abdecken. Der Bezug auf die Abflussmessstellen hat den Vorteil, dass die Bilanz und damit die verwendeten Grundwasserneubildungswerte über die gemessenen Abflusswerte auf Plausibilität geprüft werden können. Die Lage der Messstellen und deren Einzugsgebiete sind im Anhang 3.6.1.1 dargestellt. In der Vertikalen wird der bilanzierte Grundwasserraum durch die Basis des Unteren Hauptaquifers (Übergang zur feinkörnigen Vierlandestufe) und nach oben durch die Grundwasser Oberfläche begrenzt.

Die Betrachtung von Brunneneinzugsgebieten im Rahmen einer Grundwasserbilanz liefert keine Aussagen zum Nutzungsgrad und damit einer möglichen Überbeanspruchung des genutzten Grundwasserkörpers. Je präziser die einzelnen Brunneneinzugsgebiete abgegrenzt sind, desto mehr tendiert der Nutzungsgrad der darin verfügbaren Grundwasserneubildung gegen 100%. Die in diesem Gutachten dargestellten Einzugsgebiete der Brunnen sind auf der Basis von konventionell (nicht mit einem Grundwassermodell) erstellten Grundwassergleichenpläne für Gruppen von Brunnen zusammenfassend abgegrenzte Einzugsgebiete. **Mit diesem**

Verfahren können die Zustromgebiete oder gar die Zusickerungsbereiche der einzelnen Brunnen nicht exakt bestimmt werden. Daher reichen die konventionell abgegrenzten Einzugsgebiete bis zur oberstromig gelegenen Kulmination (liegt für das Gebiet Nordheide beim Tütsberg) im Grundwasserströmungsfeld.

3.6.2 Komponenten der Grundwasserbilanz

Für jeden zu bilanzierenden Grundwasserkörper sind die einzelnen Komponenten des Wasserhaushalts zu berechnen. Für die oben abgegrenzten Grundwasserkörper sind dies die Grundwasserneubildung aus Niederschlag, der Basisabfluss in den Oberflächengewässern, der Grundwasserabfluss und die Grundwasserentnahme (siehe Schema im Anhang 3.6.2.1).

Grundwasserneubildung aus Niederschlag

Die Grundwasserneubildung aus Niederschlag ist das positive Glied in dieser Grundwasserbilanz. Da Uferfiltration und Grundwasseranreicherung im Untersuchungsgebiet keine Rolle spielen, sind keine weiteren Zuflüsse zu berücksichtigen.

Die Grundwasserneubildung aus Niederschlag wird flächig in Abhängigkeit von der Niederschlagsverteilung, der Bodenart, der Flächenutzung und weiterer Einflussfaktoren berechnet (siehe Ordner 3: Hydrogeologisches Gutachten zur Beweissicherung Teil A, Kapitel 3.3).

Basisabfluss in Oberflächengewässern

Der gemessene Abfluss setzt sich aus dem durch das Grundwasser gespeisten Basisabfluss und dem Direktabfluss zusammen. Der Direktabfluss ist eine Summe aus oberflächlich abfließendem Niederschlagswasser und dem so genannten Zwischenabfluss, der im Wesentlichen im Bereich der Bodenzone oder direkt darunter oberflächen- bzw. hangparallel stattfindet. Der Direktabfluss gelangt nicht in das Grundwasser, sondern direkt über die Oberfläche bzw. über die Bodenzone ins nächstgelegene Oberflächengewässer. Im Untersuchungsgebiet mit verbreiteten Lockergesteinen und geringen Hangneigungen tritt Direktabfluss nur bei lehmigen Böden unter landwirtschaftlicher Nutzung und bei Grundwasser nahen Böden auf.

Der Direktabfluss wird nicht als Teilglied in der Grundwasserbilanz berücksichtigt. Die Lage der Abflussmessstellen an Oberflächengewässern und die Auswertung der gewonnenen Messdaten sind im Hydrogeologischen Gutachten zur Beweissicherung Teil C (Kapitel 5) beschrieben (Ordner 5).

Grundwasserabfluss

Nicht die ganze in den Bilanzgebieten stattfindende Grundwasserneubildung exfiltriert innerhalb des Einzugsgebiets der jeweiligen Messstelle in das Gewässer und wird so als Basisabfluss erfasst. Die bilanzierten Grundwasserkörper haben eine große Mächtigkeit und sind in zum Teil mehr als drei Grundwasserleiter gegliedert. Ein Teil des Grundwassers, das in tiefere Niveaus gelangt, strömt über die Grenzen der Einzugs- bzw. Bilanzgebiete dem Unterlauf der betrachteten Gewässer (Este, Seeve und Luhe) dem nächsten übergeordneten Vorfluter (Elbe) zu, sofern es nicht durch Brunnen entnommen wird.

Grundwasserentnahmen

Brunnen für die Trinkwasserversorgung, zur Brauchwassergewinnung oder zur Bewässerung entnehmen im Bilanzgebiet einen Teil des Grundwassers und reduzieren so den Basisabfluss und den Grundwasserabfluss. Die verschiedenen Anlagen zur Grundwassernutzung sind im Anhang 3.6.2.2 aufgeführt und in der Anlage 3.6.2.1 dargestellt. Die höchste Grundwasserentnahme erfolgt durch die Brunnen des Wasserwerkes Nordheide. Die zweitgrößte Nutzergruppe sind die landwirtschaftlichen Beregnungsbrunnen. Sie sind überwiegend oberflächennah, allenfalls im Oberen Hauptaquifer, verfiltert. Ihre räumliche Verteilung erstreckt sich über das gesamte Einzugsgebiet. Eine Besonderheit stellt die

Konzentration der Entnahmen dieser Brunnen auf in der Regel 4 Monate während der Vegetationsperiode dar. Zudem werden die Wasserrechte in der Regel nur in mittleren und trockenen Jahren voll ausgeschöpft. Weitere Entnahmen werden durch andere öffentliche Wasserversorgungsunternehmen, private Wasserversorgungsgemeinschaften und das Gewerbe getätigt.

3.6.3 Grundwasserbilanz

Die Grundwasserbilanz dient zur Abschätzung des Wasserumsatzes in dem durch die Brunnen genutzten Grundwasserkörpern. Sie liefert den Anteil der Grundwasserentnahmen der HWW und aller Entnahmen an der dem Grundwasser zusickernden Grundwasserneubildung (Grundwasserangebot) und damit Nutzungsgrad des Grundwassers.

Die Grundwasserbilanz wurde mit Hilfe des Grundwassermodells Nordheide erstellt (BRUNS & VAN STRAATEN 2007b). Der Vorteil der Modell gestützten Berechnung gegenüber dem konventionellen Verfahren ist, dass dabei auch die Menge des Grundwasserabstroms aus dem Bilanzgebiet berechnet wird. Als Bilanzgebiete eignen sich am besten die Einzugsgebiete von Abflussmessstellen, da für ein nach hydrologischen Kriterien abgegrenztes Gebiet über die darin messtechnisch erfassten Basisabflüsse und Grundwasserentnahmen die berechneten Mengen für die Grundwasserneubildung und den Grundwasserabstrom auf Plausibilität geprüft werden können.

Bedingt durch den räumlichen Zuschnitt des Grundwassermodells, bei dem versucht wird für das Modell möglichst gut hydraulisch definierte Ränder zu finden, sind die auf die Abflussmessstellen bezogenen Bilanzgebiete nicht immer genau deckungsgleich mit den tatsächlichen Einzugsgebieten der Abflussmessstellen. So fehlt von Einzugsgebiet der Messstelle Emmen im Nordwesten ein kleiner Teil und vom Einzugsgebiet der Messstelle Roydorf wird nur das Gebiet links der Luhe abgebildet.

Für die Bewertung der Grundwasserbilanz stellt dies keine Einschränkung dar. Beim Vergleich von mit dem Modell ermittelten Werten für den Basisabfluss mit den gemessenen muss diese Diskrepanz im Falle Emmen und Roydorf aber berücksichtigt werden.

Die im Anhang 3.6.3.1 dargestellten Bilanzwerte repräsentiert die durchschnittliche Situation für den Betrieb des Wasserwerks Nordheide in den Jahren 1983 bis 1999 (durchschnittliche Entnahme rund 16 Mio.m³/a). Im Jahr 2000 wurde die Entnahmemenge im Hinblick auf die in dem Wasserrechtsantrag vom Mai 2003 beantragte Menge zunächst schrittweise auf fast 20 Mio.m³ pro Jahr und ab 2003 auf knapp 18 Mio.m³ pro Jahr eingestellt. Mit dem vorliegenden Antrag wird eine maximale Jahresentnahme von 16,6 Mio.m³ pro Jahr beantragt. Die Grundwasserentnahme wird damit künftig in der Größenordnung der Entnahmemengen in den Jahren 1983 bis 1999 liegen.

Der Nutzungsgrad des Grundwassers durch alle Grundwasserentnahmen in den jeweiligen Bilanzgebieten liegt zwischen 4 und 10%, im Mittel bei 8,4%. Auf die Wasserwerke Nordheide und Schierhorn der HWW entfallen 84% der gesamten Grundwasserentnahme in den drei Bilanzgebieten von rund 20 Mio.m³ pro Jahr.

Im Rahmen der Abgrenzung, Beschreibung und Zustandsbewertung der Grundwasserkörper in Niedersachsen ist als Planungsgrundlage für die Genehmigungsbehörden das nutzbare Grundwasserangebot nach einem vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) entwickelten standardisierten Verfahren ermittelt worden. Ziel war die Schaffung einer Entscheidungshilfe, auf deren Basis das Grundwasser so bewirtschaftet werden kann, dass die im Niedersächsischen Wassergesetz genannten Grundsätze (§2) und Bewirtschaftungsziele (§136) eingehalten werden können.

Nach den Erläuterungen im Erlass 'Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers` vom 25.06.2007 (Az.:23-62011/1) kann das vom LBEG ausgewiesene nutzbare Grundwasserangebot ohne weitere Nachweise entnommen werden. Sofern die Entnahmen in der Summe die Menge des als nutzbar ausgewiesenen

nicht übersteigen, kann davon ausgegangen werden, dass der gute mengenmäßige Zustand des Grundwasserkörpers erhalten bleibt. Ein Vergleich des vom LBEG ausgewiesenen nutzbaren Grundwasserdargebots mit den vergebenen Wasserrechten und den aktuellen tatsächlichen Grundwasserentnahmen gibt einen Hinweis auf die im Grundwasserkörper vorhandenen Spielräume. Die Prüfung der örtlichen Auswirkungen jeder Entnahme bedarf immer einer Einzelfallprüfung.

Die in den Anlagen des Erlasses dargestellten Grundwasserkörper entsprechen den für die EU-Wasserrahmenrichtlinie ausgewiesenen Grundwasserkörpern. Die dabei abgegrenzten Grundwasser-Teilkörper -- Anteil des Landkreises Harburg an den Einzugsgebieten der Este und Seeve sowie der Luhe -- überschneiden sich großflächig mit den mit dem Grundwassermodell bilanzierten Gebieten. Der Grundwasserteilkörper 35 (Anhang 3.6.3.2) entspricht den beiden Bilanzgebieten Emmen und Jehrden. Der Grundwasserteilkörper 44 entspricht dem Bilanzgebiet Roydorf inks der Luhe (westlicher Teil). Für den Teilkörper 35 (Anteile der Einzugsgebiete der Este und Seeve im Landkreis Harburg) ist ein nutzbares Grundwasserdargebot von rund 54 Mio.m³ pro Jahr ausgewiesen. In diesem Teilkörper liegen alle 15 Brunnen der Fassung West und die Brunnen 1 bis 8 der Fassung Ost des Wasserwerks Nordheide. Die an die verschiedenen Nutzer (Wasserversorger, Landwirtschaft, Gewerbe) vergebenen Wasserrechte (nicht die tatsächlichen Grundwasserentnahmen) betragen in der Summe 41 Mio.m³ pro Jahr und die ermittelten Dargebotsreserven liegen bei rund 13 Mio.m³ pro Jahr.

Für den Teilkörper 44 (Anteil des Einzugsgebiets der Luhe im Landkreis Harburg) ist ein nutzbares Grundwasserdargebot von gut 10 Mio.m³ pro Jahr ausgewiesen. In diesem Teilkörper liegen weitere 10 Brunnen (9 bis 12, 16 und 20 bis 24) der Fassung Ost des Wasserwerks Nordheide. Die an die verschiedenen Nutzer vergebenen Wasserrechte (nicht die tatsächlichen Grundwasserentnahmen) betragen in der Summe etwa 8 Mio.m³ und ermittelten Dargebotsreserven liegen bei 2 Mio.m³ pro Jahr.

Die vom LBEG ausgewiesenen nutzbaren Grundwasserdargebote sind demnach in beiden Fällen nicht ausgeschöpft.

3.7 Beschaffenheit des Grundwassers

Das Ziel der Auswertungen der Wasseranalysen war es, Informationen über Art und Ausmaß der geogenen und anthropogenen Einflüsse auf das Grundwasser im Einzugsgebiet des Wasserwerkes Nordheide zu gewinnen. Darüber hinaus sollten Aussagen über Veränderungen des Lösungsinhaltes oberflächennaher Grundwässer auf ihrem Weg in den genutzten Grundwasserleiter abgeleitet werden. Das oberflächennahe Grundwasser in der Nordheide hat überwiegend eine gute Qualität. Es weist jedoch gegenüber den tieferen Wässern ein größeres Spektrum bei der Ausprägung einzelner Beschaffenheitsparameter auf (Anhang 3.7.1).

Typisch sind z. B. niedrige pH-Werte (saurer Sickerwasser aus Nadelwald-, Heide- oder Feuchtgebieten), reduzierende Bedingungen (Feuchtgebiete), niedrige Karbonathärten (schwaches Pufferungsvermögen bei geringmächtiger Grundwasserüberdeckung). Erhebliche Variationen bewirken die verschiedenen anthropogenen Bodennutzungen. Sie finden z. B. in erhöhten Chlorid-, Sulfat- und Nitratkonzentrationen ihren Niederschlag (vergleiche Anhang 3.7.1).

Eine zu Beginn der 90er Jahre durchgeführte Studie über die Nitrat- und Ammoniumbelastung oberflächennaher Grundwässer im Bereich der Nordheide (85 Messstellen) ergab für Grundwässer aus Waldgebieten eine mittlere Nitratbelastung von 10 mg/l, aus Grünlandbereichen 27 mg/l sowie aus Ackerflächen 84 mg/l (CONSUL-AQUA HAMBURG GMBH 1993). Die Ergebnisse des 2001 durchgeführten Nitrat-Monitorings bestätigen diese Verhältnisse, wenngleich für alle untersuchten Messstellen im Vergleich zu der Untersuchung aus dem Jahr 1993 eine leichte Verringerung der Nitratkonzentrationen erkennbar ist (GERIES INGENIEURE 2001).

Im südlichen Anstrombereich der Fassung West wurde seit Mitte der 90er Jahre an einigen Grundwassermessstellen Chlorkresol nachgewiesen. Die höchste Konzentration wurde bisher an der Messstelle WR2.1 mit 15 µg/l am 28.8.2000 bestimmt.

Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand gehören sie zu einer von der ehemaligen Kläranlage des Krankenhauses Wintermoor ausgehenden Kontaminationsfahne. Der der Grundwasserverunreinigung am nächsten gelegene Brunnen W3 weist bislang keine Belastung auf.

Beim Übertritt der oberflächennahen Wässer in die darunter gelegenen Grundwasserleiter (Oberer Hauptaquifer, z. T. oberes Niveau des Unteren Hauptaquifers) sind mit der Passage gering durchlässiger Zwischenschichten eine Reihe von Veränderungen im Lösungsinhalt der Wässer verbunden. So findet ein Abbau organischer Substanz statt, der mit einer Zehrung des im Wasser gelösten und des gebundenen Sauerstoffs (Nitrat, z. T. auch Sulfat) sowie der generellen Einstellung eines reduzierenden hydrochemischen Milieus verknüpft ist. Der Kontakt mit kalkhaltigem Sedimentmaterial führt zur Abpufferung der H_3O^+ -Konzentration und damit zur Anhebung des pH-Wertes, Ausfällung von Schwermetallen, Erhöhung der Karbonathärte sowie zu Ionenaustausch-Vorgängen. Einflüsse oberflächennaher Wässer sind aus den vorliegenden Wasseranalysen der tieferen Grundwasserleitertypen bisher nicht ableitbar (Anhang 3.7.2).

Die geschilderten hydrochemischen Umsetzungen sind im tieferen genutzten Grundwasserleiter (Unterer Hauptaquifer, zum Teil tieferes Niveau des Oberen Hauptaquifers) abgeschlossen. Obwohl sich die Brunnen über ein sehr großes Gebiet verteilen, bieten die Wässer der jeweiligen Entnahmebereiche ein relativ einheitliches Bild. Es handelt sich um hydrochemisch ausgeglichene, gering mineralisierte ($< 200 \text{ mg/l}$) Calcium-Hydrogenkarbonat-Wässer (Anhang 3.7.2). Hinsichtlich der an Trinkwasser zu stellenden Qualitätsanforderungen ist das Wasser als sehr gut einzustufen. Signifikante Unterschiede zwischen Wässern aus pleistozänen Sedimenten und tertiären Braunkohlensanden sind nicht erkennbar.

Obwohl die überwiegende Zahl der Brunnen des Wasserwerkes mindestens seit 1983 mit einer Förderung zwischen 15 und 20 Mio. m^3/a in Betrieb ist, haben die regelmäßig vorgenommenen und eine große Anzahl von Parametern (einschließlich Pflanzenschutzmittel) umfassenden Kontrollanalysen bisher weder natürliche noch anthropogen bedingte Veränderungen der Wasserbeschaffenheit in den genutzten Grundwasserleitern gezeigt.

Anthropogene Einflüsse können auch für den Bereich der Brunnen W1 bis W6 der Fassung West bislang nicht nachgewiesen werden, obwohl hier wegen des weitgehenden Fehlens von Grundwasserleiter trennenden Schichten von einer direkten hydraulischen Verbindung zwischen den Entnahmehorizonten der Brunnen und dem oberflächennahen Grundwasser ausgegangen werden kann.

Nachteilige geogene Einflüsse auf die Grundwasserbeschaffenheit sind aus den Wasseranalysen der Förderbrunnen nicht zu erkennen. Allerdings wurde bei der Messstelle NHO15/3 in einer Tiefe von etwa 100 mNN (UBKS) ein Chloridgehalt des Wassers von 441 mg/l nachgewiesen (BESENECKER 1977). Es handelt sich dabei nicht um die Folge einer Salzstockablaugung oder eines aktiven Tiefenwasseranstiegs, sondern vermutlich um Reste fossilen Porenwassers, das hier wegen des niedrigen Grundwasserdruckgefälles und der geringen Durchlässigkeiten nicht vollständig durch Süßwasser ausgetauscht werden konnte. Anhaltspunkte für die frühere Anwesenheit versalzter Wässer fanden sich mit dem Auftreten Natrium-Hydrogencarbonat-haltiger Wässer auch in den in der Wintermoorer Rinne gelegenen Brunnen W1, W2, W3, W15, W16 und W17 der Fassung West. Die geförderten Rohwässer sind hinsichtlich ihrer Beschaffenheitsparameter als stabil zu bezeichnen (siehe Anhang 3.7.3). Leicht steigende Tendenzen bei den Leitfähigkeiten fallen an einigen Brunnen auf (z. B. O16). Diese beruhen auf steigenden Sulfat- und/ oder Chloridkonzentrationen. Die Veränderungen bewegen sich auf einem niedrigen Niveau ohne Relevanz für die Eignung des Wassers zur Trinkwassergewinnung.

3.8 Ergebnisse der Beweissicherung in den Bereichen, Hydrogeologie, Pflanzensoziologie, Land- und Forstwirtschaft, Binnenfischerei und Fischteichanlagen, Gebäude

In der wasserrechtlichen Bewilligung vom 13.12.1974 für das Wasserwerk Nordheide sind Beweissicherungsmaßnahmen festgelegt, die zum Ziel haben, den Einfluss der Grundwasserförderung auf das oberflächennahe Grundwasser zu überprüfen und

auf deren Basis mögliche Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt sowie auf den Abfluss in den Gewässern quantifiziert werden sollen.

Ein Schwerpunkt der Untersuchungen der Beweissicherung wurde vor allem in dem Bereich des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide gelegt, da zum damaligen Zeitpunkt eine Beeinträchtigung des Gebietes nicht ausgeschlossen wurde (vergleiche Anlage 3.8.1). Im weiteren Verlauf der Beweissicherung erfolgten immer wieder Veränderungen und Anpassungen der Maßnahmen an aktuelle Erkenntnisse.

Seit dem 1.1.2005 fördert das Wasserwerk Nordheide auf Grundlage einer wasserrechtlichen Erlaubnis nach § 10 NWG. Der Umfang der zurzeit durchzuführenden Beweissicherungsaufgaben ist gegenüber der Bewilligung von 1974 aufgrund der wasserrechtlich genehmigten Fördermenge (15,7 Mio.m³/a) und auf der Basis der bislang vorliegenden Erkenntnisse über die Auswirkung der Grundwasserentnahme reduziert worden (siehe Anlage 3.8.2).

Für das wasserrechtliche Bewilligungsverfahren für das Wasserwerk Nordheide sind die erhobenen Daten der verschiedenen Beweissicherungsdisziplinen von Fachgutachtern ausgewertet worden (Beweissicherung bis 1999). Für die Jahre 2000 bis 2006 erfolgt die Darstellung und Bewertung der Ergebnisse im Anhang 4 der Umweltverträglichkeitsstudie (Ordner 10). Die hydrogeologische und hydrologische Beweissicherung ist im Einzelnen im Teil C des hydrogeologischen Gutachtens (Ordner 5) und in den beiden Berichten zur Auswertung des Förderbetriebes der Fassung West und Fassung Ost auf das oberflächennahe Grundwasser ab 2000 (Ordner 7) dargestellt .

Im Folgenden wird eine kurze Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse der einzelnen Beweissicherungsdisziplinen wiedergegeben. Für eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse wird auf die jeweiligen Fachgutachten verwiesen.

3.8.1 Hydrogeologische Beweissicherung

Gegenstand der hydrogeologischen Beweissicherung ist im Wesentlichen die Quantifizierung möglicher Auswirkungen der Grundwasserförderung durch die Brunnen des Wasserwerkes Nordheide auf die Absenkung der gespannten und freien Grundwasserspiegel in den verschiedenen Grundwasserleitern, insbesondere im oberflächennahen Grundwasser (Damit ist ein Rückschluss auf eine Beeinflussung des Bodenwasserhaushalts und die davon abhängige Vegetation möglich.) und die Reduzierung des Abflusses in den Oberflächengewässern.

Zur Klärung der Auswirkungen der Grundwasserförderung des Wasserwerkes Nordheide wurde in den siebziger und achtziger Jahren ein umfangreiches Programm zur hydrogeologischen Beweissicherung mit über 658 Grundwasser- und 17 Abflussmessstellen aufgebaut, an denen bis heute regelmäßig Grundwasserstands- und Abflussmessungen durchgeführt werden. Das Ziel der Auswertung der erhobenen Daten ist es, die Auswirkungen der Förderung anhand der vorliegenden Ergebnisse zu ermitteln.

An den Grundwassermessstellen (Filtertiefen 1 bis 5 m und z. T. 20 m) im oberflächennahen Grundwasser wurden Absenkungen der Wasserspiegel, die durch die Förderung des Wasserwerkes Nordheide (Auswertungszeitraum 1983 bis Ende 1999) verursacht werden, in folgenden Gebieten festgestellt:

- . an der Este in einem Bereich etwa 2 km südlich von Cordshagen bis Welle von bis zu 0,5 m; sie ist seit der Förderverlagerung (1994) auf 0,3 m zurückgegangen
- . an der Seeve im südlichen Umfeld des Handelobaches zwischen 0,2 und 0,3 m
- . nahe der Seeve an der Messstelle NB5 um 0,1 m; da sich das Filter in 15 m Tiefe unter einem etwa 6 m mächtigen Geschiebemergel befindet, ist nicht mit Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt zu rechnen
- . an der Schmalen Aue am südlichen Ortsrand von Hanstedt an der Messstelle FB12 um 0,1 m; im Bereich der Messstelle NB14 (Umgebung Schätzendorf) wird eine Absenkung von bis zu 0,3 m erreicht
- . am Aubach zwischen Garlstorf und Toppenstedt um bis zu 0,3 m

Darüber hinaus wurde in einigen Bereichen (Fuhlaubach, Schmale Aue zwischen Schätzendorf und Nindorf, Schmale Aue nördlich Hanstedt, Aubach bei Toppenstedt

und Luhe nördlich Salzhausen) anhand einzelner Messstellen der Einfluss anderer Eingriffe in das hydrologische System deutlich. Es handelt sich dabei um Absenkungen wie auch um Anstiege der Grundwasserstände um 0,1 bis 0,2 m. Als Ursachen kommen Veränderungen an Gewässern und Gräben (Vertiefung, Unterhaltmaßnahmen, Neubau von Gräben) oder Grundwasserentnahmen zur Feldberegnung in Frage. Genauere Unterlagen zu solchen Maßnahmen stehen nicht zur Verfügung.

Die Ergebnisse der Abflussmessungen an den Oberflächengewässern ergaben für einen Teil der Fließstrecken eine Reduktion der Abflüsse. Die Reduktion wurde generell dort, wo Gewässer die Fassungssreihe queren, und im Unterstrom (nördlich) der Fassung lokalisiert. Sie wird durch Grundwasser hemmende Trennschichten gedämpft. Neben der Aufnahme der Förderung durch das Wasserwerk Nordheide (15 bis 16 Mio.m³/a) haben auch die Erhöhung der Grundwasserförderung für die Beregnung landwirtschaftlich genutzter Flächen sowie eine leichte Erhöhung des Wasserbedarfs für die öffentliche und private Trinkwasserversorgung im Bilanzgebiet (2 bis 3 Mio.m³/a) zu einer Veränderung der Grundwasserbilanz seit dem Oktober 1982 geführt. Mit den anteilig größten Reduktionen (je nach Abflussmessstelle zwischen 5 und 31%) ist im Bereich der hydraulischen Fenster an der Este zwischen Cordshagen und Welle, an der Seeve zwischen Holm und Lüllau, an der Schmalen Aue eingeschränkt zwischen Hanstedt und Marxen, am Aubach zwischen Garlstorf und Wulfsen und am Nordbach zwischen Gödenstorf und Oelstorf zu rechnen.

Seit 2000 beziehungsweise 2002 erfolgten sowohl in der Fassung West wie auch in der Fassung Ost Veränderungen in der Förderung des Wasserwerkes Nordheide, deren Auswirkungen auf das oberflächennahe Grundwasser und den Abfluss in den Gewässern nachfolgend zusammenfassend dargestellt wird.

Die seit 2000 durch die Variation und die Erhöhung der Entnahme auf 18 Mio.m³/a und phasenweise bis 20 Mio.m³/a gewonnenen Erkenntnisse bilden neben den mit dem Grundwassermodell berechneten Entnahmeszenarien die Grundlage für die Konzeption des künftigen Förderkonzepts. Die in der Auswertung für den Förderbetrieb ab 2000 festgestellten zusätzlichen Absenkungen haben keine Relevanz für das im vorliegenden Wasserrechtsantrag beantragte Förderkonzept mit einer Jahresentnahmemenge von maximal 16,6 Mio.m³/a.

Fassung West

In der Fassung West wurden die bisher nicht genutzten Reservebrunnen 12 und 13 im Rahmen eines Pumpversuches im Jahr 2000 und der Reservebrunnen 6 im Jahr 2001 in Betrieb genommen. Zudem wurde zur Untersuchung der Auswirkungen der Entnahme bei höheren Fördermengen eine Steigerung der Fördermenge der Fassung West bis auf 7,91 Mio.m³ im Jahr 2002 vorgenommen.

Ergänzend zu den bisherigen Untersuchungen für den Zeitraum bis Ende 1999 wurden die Wasserstandsdaten ausgewählter Grundwassermessstellen im Umfeld der Fassung West des Wasserwerk Nordheide mittels Wiener-Mehrkanal-Filter für den Folgezeitraum bis Mitte 2007 ausgewertet. Des Weiteren wurden die in diesem Zeitraum gemessenen Abflussdaten aus Oberflächengewässern hinsichtlich einer entnahmebedingten Beeinflussung beurteilt.

Die zentralen Bestandteile der Untersuchung sind die Auswertung der durch den Pumpversuch mit den Brunnen 6, 12 und 13 verursachten entnahmebedingten Absenkung im oberflächennahen Grundwasser sowie die Untersuchung der Auswirkung einer weiteren Fördermengenreduzierung für die Brunnen an der Este. Die Ergebnisse der Auswertung belegen für den Bereich der Este im Umfeld der gewässernah gelegenen Brunnen 1 bis 3 eine Abnahme der Absenkbeträge, die an die Reduzierung der Fördermengen dieser Brunnen gekoppelt ist. Seit Rücknahme der Fördermengen in den Jahren 1993 und 2002 ist in den Brunnen nahen Grundwassermessstellen im Förderhorizont Unterer Hauptaquifer ein Wiederanstieg der Grundwasserstände zu verzeichnen. Das Absenkniveau reduzierte sich in diesem Zeitraum von ursprünglich -0,8 bis -1,2 m auf -0,5 bis -0,6 m. Der Rückgang der Absenkbeträge beläuft sich damit auf 0,25 bis 0,45 m ab 1993 und etwa 0,15 m ab 2002. Im oberflächennahen Grundwasser erreicht die Minderung der Absenkbeträge einen Wert von etwa 0,1 m seit der letzten wesentlichen Reduzierung der

Fördermengen im Jahr 2002. Die verbleibende förderbedingte Absenkung liegt im oberflächennahen Grundwasser seit dem Jahr 2002 im Nahbereich der Brunnen zwischen 0,15 und 0,3 m.

Die Auswertung der Abflussdaten aus dem Einzugsgebiet der Este ergab für den Pegel Welle eine Zunahme der mittleren Abflussrate im Zeitraum 2000 bis 2006 um 0,66 Mio.m³/a, entsprechend 22% im Vergleich zum Zeitraum 1984 bis 1999. Es verbleibt eine Abflussminderung von 0,28 Mio.m³/a. An der Station Emmen im Abstrom erreichen die mittleren Abflüsse wieder das Niveau vor dem Förderbeginn. Für die Station Langeloh sind nahezu konstante Abflussraten festzustellen. Insgesamt ist für die Situation an der Este eine deutliche Zunahme der Abflussraten festzustellen, die im Zusammenhang mit der Rücknahme der Fördermengen in den Brunnen 1 bis 4 an der Este zu sehen ist.

Im Bereich der Seeve wird im nahen Umfeld der Brunnen 6 und 13 im oberflächennahen Grundwasser eine zusätzliche Absenkung von bis zu 0,2 m erzeugt. Damit erreicht die Gesamtabenkung bei dem Betrieb beider Brunnen Werte zwischen etwa 0,15 bis 0,6 m. Außerhalb des näheren Absenkbereiches beider Brunnen erreicht die zusätzliche Absenkung weniger als 0,1 m. Auch im Oberlauf der Seeve, bzw. im Oberstrom der beiden Brunnen deutet sich eine geringe zusätzliche Absenkung im oberflächennahen Grundwasser an, die allerdings durch eine nicht mit dem Förderbetrieb zusammenhängende Wasserstandsentwicklung überprägt wird. An mehreren Grundwassermessstellen im Bereich der Este sowie auch im Oberlauf der Seeve ist seit den letzten Jahren eine Wasserstandsentwicklung festzustellen, die nicht mit dem Förderbetrieb der HWW-Brunnen zusammenhängt. Mit einem Schwerpunkt im Oberlauf der Este auf Höhe von Wintermoor an der Chaussee ist für das Grundwasser in sämtlichen beobachteten Grundwasserleitern ein Trend zu sinkenden Wasserständen zu beobachten, der insbesondere im Jahr 2006 zu außergewöhnlich niedrigen Grundwasserständen führt. Hierdurch wird die Entlastung durch Rücknahme der Fördermengen im Bereich der Este teilweise oder vollständig überprägt. Im Bereich der Seeve kommt es durch diesen Effekt zusammen mit einer lokalen geringen förderbedingten Erhöhung der Absenkung zu außergewöhnlich tiefen Grundwasserständen.

Für die im Unterstrom entlang der Seeve nördlich von Inzmühlen und Handeloh vorhandenen Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser ist keine zusätzliche Absenkung erkennbar.

Die Auswertung der Abflussdaten aus der Messstation Jehrden an der Seeve ergab eine Zunahme der Abflussminderung um 4,2 Mio.m³/a, entsprechend 2% im Zeitraum 2000 bis 2006 im Vergleich zum Zeitraum 1984 bis 1999. Ein Teil der Zunahme ist auf die Erhöhung der Förderung zurückzuführen. Für den Weseler Bach wurde insbesondere der Einfluss durch die Inbetriebnahme des Reservebrunnen 12 untersucht. Im Brunnen nahen Bereich nördlich der Ortschaft Wesel ist für das oberflächennahe Grundwasser eine geringe Reaktion auf den Betrieb von Brunnen 12 mit einem Absenkbetrag von weniger als 0,1 m festzustellen. Im Einmündungsbereich des Weseler Bach in die Seeve, etwa 1,5 km südöstlich der Ortschaft Holm, sind für drei Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasser niedrige Wasserstände insbesondere in den Jahren 2002 und 2005/2006 festzustellen. Die auffällig niedrigen Wasserstände sind nur zu einem Teil durch den Betrieb von Brunnen 12 zu erklären und zu einem anderen, größeren Teil auf bisher nicht bekannte Ursachen zurückzuführen.

Fassung Ost

Seit dem Jahr 2002 wurde die Gesamtfördermenge der Fassung Ost von bisher 9,4 Mio.m³/a auf eine durchschnittliche Fördermenge von 11,4 Mio.m³/a gesteigert.

Ergänzend zu den bisherigen Untersuchungen für den Zeitraum bis Ende 1999 wurden die Wasserstandsdaten ausgewählter Grundwassermessstellen im Umfeld der Fassung Ost des Wasserwerk Nordheide mittels Wiener-Mehrkanal-Filter für den Folgezeitraum bis Mitte 2007 ausgewertet. Des Weiteren wurden die in diesem Zeitraum gemessenen Abflussdaten aus Oberflächengewässern hinsichtlich einer entnahmebedingten Beeinflussung beurteilt.

Im Einzugsgebiet der Schmalen Aue resultiert aus der Fördermengenerhöhung der Fassung Ost auf 11,5 Mio.m³ seit dem Jahr 2002 eine Zunahme der förderbedingten Absenkung im oberflächennahen Grundwasser im Gebiet zwischen den Ortschaften Hansenburg nördlich und Sudermühlen südlich der Fassungsreihe in Höhe von maximal 0,1 m.

Für das Flussgebiet Aubach ist im zentralen Fassungsbereich zwischen Toppenstedt und Garstedt an den Messstellen NHBf119 und NHBL7 eine zusätzliche förderbedingte Absenkung von ca. 0,15 m festzustellen. Weitere Hinweise auf eine zusätzliche förderbedingte Absenkung durch die Fördermengenerhöhung ergaben sich für keine der beobachteten Grundwassermessstellen im Bereich des Aubach. Weder im Bereich des Nordbaches noch im Bereich der Luhe konnten Hinweise auf eine förderbedingte Absenkung im Zuge der Fördermengenerhöhung der Fassung Ost festgestellt werden.

Die Auswertung der Abflussdaten für die beobachteten Abflussmessstellen im Einflussgebiet der Fassung Ost ergab zunehmende Abflussraten innerhalb der letzten fünf Jahre und damit eine gegenläufige Entwicklung im Hinblick auf den Förderbetrieb der Fassung Ost. Aufgrund zunehmender Niederschläge insbesondere im Winterhalbjahr wird davon ausgegangen, dass die aktuelle Entwicklung der Abflussraten klimatisch bedingte Ursachen hat.

Die festgestellten Veränderungen im hydrologischen System (oberflächennahes Grundwasser, Oberflächengewässer) müssen im Kontext mit den Ergebnissen der anderen Programme zur Beweissicherung bewertet werden. In die Bewertung sind auch die anderen Eingriffe in das System mit einzubeziehen.

3.8.2 Landwirtschaftliche Beweissicherung

Die Beweissicherung, die als ertragskundliche Beweissicherung Mitte der siebziger Jahre konzipiert und bis 2004 weitergeführt wurde, umfasste Ertragshebungen auf bis zu 44 Grünland- und Ackerflächen. Zu jeder Beweissicherungsfläche existiert eine Grundwassermessstelle, deren Grundwasserstände in regelmäßigen Abständen gemessen werden.

Zur Beurteilung des Einflusses der Grundwasserförderung auf die landwirtschaftlichen Erträge wurden die in Jahresberichten von der Landwirtschaftskammer Hannover, Bezirksstelle Uelzen erhobenen Daten durch ein geeignetes Gutachterbüro zusammen mit den Daten der Grundwasserstandsmessungen und Klimadaten sowie pflanzensoziologischen und bodenkundlichen Aufnahmen ausgewertet. Die Ergebnisse der Auswertung sind wie folgt zusammenzufassen:

- . Von 44 Beobachtungsflächen ist nur auf zwei Flächen eine Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse durch die Grundwasserförderung der Hamburger Wasserwerke GmbH nachweisbar.
- . Für die beeinflusste Grünlandfläche am Aubach südlich Toppenstedt kann festgestellt werden, dass keine förderbedingten Ertragseinbußen aufgetreten sind.
- . Für den Bereich der Schmalen Aue (EP 47, nahe Schätzendorf) ist eine Beeinflussung der Erträge (Ertragsmessungen bis 1995) nicht feststellbar. Die förderbedingte Grundwasserabsenkung durch das Wasserwerk Nordheide an diesem Standort führt nicht zu Ertragseinbußen.
- . Die Erträge der südöstlich von Welle im Absenkungsbereich der Fassung West etwa 600 m westlich der Brunnen W2 und W3 gelegenen Beobachtungsfläche (EP42) waren aufgrund von Nutzungsänderungen sowie der Verlegung des Ertragsmesspunktes auf eine Tiefumbruchfläche Anfang der achtziger Jahre nicht auswertbar. Die Grundwasserstandsmessungen an der der Beweissicherungsfläche zugeordneten Grundwassermessstelle deuten darauf hin, dass in diesem Bereich lokal Grundwasser hemmende Schichten eingelagert sein können, die die Grundwasserabsenkung mindern. Eine Abschätzung des Auswirkungsgrades der Grundwasserabsenkung entsprechend der Vorgehensweise nach NIBIS 1 ergab, dass Ertragsbeeinträchtigungen auf diesem Standort nur in extremen Trockenjahren zu erwarten sind.
- . Ein Ertragsmesspunkt (EP 41) östlich des Ortsrandes von Welle in der Esteniederung weist eine Beeinflussung der Grundwasserstände in der Vegetationsperiode auf, die jedoch keine Auswirkungen auf den Ertrag des Standortes hat. Die Veränderung der Grundwasserstände in dem Bereich ist nicht auf die Grund-

wasserförderung der Hamburger Wasserwerke GmbH zurückzuführen. Dies konnte anhand der Auswertung der hydrogeologischen Beweissicherung ausgeschlossen werden.

Insgesamt weisen vier Grünlandflächen, eine Ackerfläche und sieben Flächen mit Nutzungswechsel (Acker/Grünland) eine geringe bis sehr geringe witterungsbereinigte Veränderung der Grundwasserstände auf. Mit Ausnahme der oben genannten Flächen lässt sich für alle anderen Flächen kein Zusammenhang zur Grundwasserförderung aus den Brunnen des Wasserwerkes Nordheide erkennen. Für zwei dieser Flächen (EP 10, 32) sind anhand der Ertragsmessungen keine Aussagen zu einer möglichen Ertragsminderung abzuleiten. Für alle anderen Flächen sind absenkungsbedingte Ertragsminderungen nicht feststellbar. 2004 wurde ein neues Konzept für die landwirtschaftliche Beweissicherung beschlossen, das seit 2005 umgesetzt wird. Es beruht nicht mehr auf ertragskundlichen Messungen, sondern berücksichtigt Veränderungen des Bodenwasserhaushaltes und die klimatische Situation. In die Berechnung gehen außerdem die mittels eines statistischen Verfahrens ermittelten förderbedingten Absenkungsbeträge des Grundwasserstandes im oberflächennahen Grundwasser verfilterter Messstellen ein. Während aufgrund der klimatischen Situation 2005 ein Einfluss der Grundwasserförderung auf landwirtschaftliche Kulturen ausgeschlossen werden konnte, sind für das Jahr 2006 ertragsrelevante Beeinflussungen des Bodenwasserhaushaltes vorwiegend im Grünland in zwei kleineren Bereichen (ca. 65 ha) festgestellt worden. Darin ist auch ein beeinflusstester Bereich (5,2 ha) im Grünland an der Schmalen Aue enthalten, für den eine Ertragsbeeinflussung infolge der Grundwasserentnahme festgestellt worden ist (NHBL47, NB14.1).

3.8.3 Forstliche Beweissicherung

Das forstliche Beweissicherungsverfahren begann im Sommer 1975 mit der Auswahl ertragskundlicher Beobachtungsflächen. Insgesamt wurden 145 Flächen mit unterschiedlichen Baumarten vorrangig in Niederungsgebieten und in deren Randbereichen angelegt, in denen ein Einfluss des oberflächennahen Grundwassers auf das Waldwachstum möglich war. Jeder Beweissicherungsfläche ist eine Grundwassermessstelle zugeordnet.

Mitte der neunziger Jahre wuchs die Erkenntnis, dass das gewählte Verfahren nicht mehr dem Stand der Technik entspricht und eine Beziehung zwischen der Grundwasserentnahme und dem Waldwachstum – auch aufgrund der veränderten allgemeinen Umweltbedingungen durch z. B. Schadstoffeinträge oder Bodenversauerung – nur schwer nachweisbar ist. Bevor Ende der neunziger Jahre als zusätzliche Beweissicherung dendroökologische Untersuchungen zum Wachstumsverhalten von Waldbeständen in der Nordheide durchgeführt wurden, erfolgte zunächst eine Auswertung der bislang erhobenen Ertragsdaten der Beweissicherung (WESSEL 1997).

Das Ergebnis dieser Auswertung lässt sich folgendermaßen zusammenfassen: Das im Einzugsgebiet des Wasserwerkes Nordheide erhobene, umfangreiche ertragskundliche Datenmaterial erlaubt eine Beschreibung und Einordnung des Wachstumsverhaltens der Hauptbaumarten Kiefer, Fichte und Erle. Die gezeigten Ergebnisse sind jedoch, z. B. aufgrund der geringen zeitlichen Auflösung, mit einer gewissen Unsicherheit behaftet.

Im Verlauf der Auswertungen zeigte sich, dass von den zu Beginn des Beweissicherungsverfahrens ausgewählten Beobachtungsflächen nur sehr wenige Flächen in den von einer Absenkung betroffenen Bereichen lagen. Die Inbetriebnahme des Wasserwerkes erfolgte im Jahr 1982. Das forstliche Verfahren wurde jedoch bereits im Jahr 1975 eingeleitet. Das Ausmaß der Absenkung des oberflächennahen Grundwassers war zu diesem Zeitpunkt nur grob abschätzbar.

Bei den untersuchten Kiefernbeständen war lediglich für einen einzigen Bestand eine möglicherweise entnahmebedingte Beeinträchtigung des Wachstums anzunehmen. Der beobachtete Rückgang des Durchmesserzuwachses betrug ca. 45%. Ebenso stellte sich die Situation bei der Fichte dar. Der bei der entsprechenden Fläche zu beobachtende Zuwachsrückgang fiel mit 15% jedoch eher gering aus. Aus der Gruppe der Erlenbestände zeigten zwei Flächen ein von der Gesamtheit der Bestände abweichendes Wachstumsverhalten. Es bestand jedoch kein Zusammen-

hang mit der Grundwasserentnahme.

Aufgrund der geringen Anzahl von Beobachtungsflächen in den durch eine Absenkung gekennzeichneten Bereichen konnten für die genannten Baumarten zum Zeitpunkt der Auswertung lediglich tendenzielle Aussagen zum Wachstumsverhalten und zu einer möglichen Beeinträchtigung der Bestände durch die Grundwasserentnahme getroffen werden (WESSEL 1997).

Als Konsequenz aus der Auswertung des Datenmaterials erfolgten ergänzende dendroökologische Untersuchungen des Wachstumsverhaltens verschiedener Baumarten im Einzugsgebiet (WORBES & HILLMANN 2000, 2003). Aufgrund der inzwischen vorliegenden Auswertung der hydrogeologischen Beweissicherung wurden die Untersuchungsräume auf die Gebiete begrenzt, in denen ein Einfluss der Grundwasserförderung auf das oberflächennahe Grundwasser nachgewiesen ist. Darüber hinaus wurden in nicht beeinflussten Arealen Vergleichsflächen ausgewählt und beprobt. Als Ergebnis dieser Untersuchung lässt sich folgendes Fazit ziehen:

An rund 300 Bohrspänen von Bäumen der Arten Kiefer, Fichte, Buche, Birke und Erle wurden im Wasserentnahmegebiet Nordheide der Hamburger Wasserwerke im Jahr 2000 dendroökologische Untersuchungen zum Wachstumsverhalten durchgeführt. 2003 wurde ergänzend dazu an weiteren Standorten Bohrkern von Kiefern und Fichten entnommen. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf abrupte Zuwachsverluste gelegt, deren Ursachen grundsätzlich im Einfluss von Stressfaktoren zu suchen sind. Verglichen wurden Bestände innerhalb und außerhalb des hydrogeologischen Einflussbereiches der Brunnen in der Fassung Ost in der Nähe der Ortschaft Toppenstedt, in der Fassung West in den Bereichen Welle und Wehlen. Weiterhin wurde der Verlauf der Zuwachskurven vor und nach dem Beginn der Wasserentnahme betrachtet.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass von den genannten Baumarten vor allem die Buche und die Fichte grundsätzlich empfindlich auf das Auftreten von besonderen Trockenheitsereignissen reagieren und jährliche Zuwachsschwankungen zu einem großen Teil mit den Schwankungen der Niederschläge erklärbar sind. Überdurchschnittlich trockene Sommer führen in der Regel zu Zuwachsminderungen, die bei bereits geschwächten oder unterdrückten Bäumen auch nach dem Ereignis andauern und zu einer Differenzierung der Bestände in Ober- und Unterstand führen.

Ein zeitlicher und räumlicher Vergleich von Zuwachskurven bei Kiefer, Fichte und Buche sowie bei Birke ergab keine Anhaltspunkte für eine Zuwachsänderung durch die Wasserentnahme. In früheren Gutachten beobachtete Zuwachsverluste innerhalb der letzten 20 Jahre lassen sich vor allem in den untersuchten Erlenbeständen bei Toppenstedt auf mangelnde Durchforstung und damit verbundene Zunahme der Lichtkonkurrenz zurückführen.

3.8.4 Vegetationskundliche Untersuchungen

Vegetationskundliche Untersuchungen in dem für die Wassergewinnung vorgesehenen Gebiet Nordheide wurden durch die Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege (heute: Bundesamt für Naturschutz) bereits seit den Jahren 1971 bis 1973 durchgeführt. Auf über 600 ausgewählten Probeflächen wurde die Vegetation von Acker- und Grünlandflächen, der Seggenriede und Röhrichte, der Feuchtheiden und Moore sowie der Wald- und Forstgesellschaften erfasst, pflanzensoziologisch klassifiziert und standortkundlich charakterisiert.

1975 wurden weitere 95 Probeflächen in ausgewählten Quellbereichen und Talssystemen im Naturschutzgebiet nach gleichem Muster analysiert.

Erste Wiederholungsuntersuchungen wurden 1977, noch vor der Grundwasserförderung durch das Wasserwerk Nordheide durchgeführt, um Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung zu dokumentieren, die in keinem erkennbaren Zusammenhang mit der späteren Grundwasserentnahme stehen konnten. Der Bewilligungsbescheid für die Grundwasserentnahme von 1974 enthielt die

Auflage, in der Bachaue südlich von Inzmühlen, östlich von Schierhorn und im Gebiet des oberen Rehmbaches jährlich Vegetationsuntersuchungen durchzuführen. Hierfür wurden insgesamt 28 Dauerbeobachtungsflächen festgelegt, die zunächst von Prof. Meisel (Bundesamt für Naturschutz), seit 1990 von Prof. Dierßen (Universität Kiel) vegetationskundlich aufgenommen und bewertet wurden.

Ein Teil der von Prof. Meisel im Naturschutzgebiet "Lüneburger Heide" kartierten Dauerbeobachtungsflächen ist Anfang der achtziger Jahre von Prof. Klötzli (ETH Zürich) übernommen, durch weitere ergänzt und bis heute einmal jährlich pflanzensoziologisch untersucht worden. Die 22 Beobachtungsflächen liegen vorwiegend an der Seeve und der Schmalen Aue.

Weitere Untersuchungen der Vegetation wurden von den Hamburger Wasserwerken freiwillig in 5-jährigen Intervallen im West- und im Ostteil des Wassergewinnungsgebietes beauftragt. Auf der Basis dieser pflanzensoziologischen Aufnahmen sind seit 1993 im Westteil 15 und im Ostteil 11 Untersuchungsflächen im Wirtschaftsgrünland von der Bezirksregierung Lüneburg in die offizielle Beweissicherung für das Wasserwerk Nordheide aufgenommen worden.

Die Ergebnisse der vegetationskundlichen Untersuchungen können folgendermaßen zusammengefasst werden:

1. Dauerbeobachtungsflächen im Naturschutzgebiet

Zweck der Untersuchungen ist die Erfassung der Grundwasserdynamik von Pflanzengesellschaften der Feuchtgebiete in der Nordheide mit dem Ziel der Früherkennung von Änderungen im Wasserhaushalt der Standorte. Mit Hilfe der Vegetationsaufnahmen und den Grundsätzen und Methoden der Vegetations- und Standortüberwachung einschließlich der feldmäßigen Erfassung der Wasserspiegel im Kontrollgebiet können Veränderungen in der Artenkombination von Jahr zu Jahr erkannt werden. Nach einer gewissen Überwachungszeit können allgemeine Trends abgeleitet werden.

Bis auf einige durch anderweitige Einflüsse verursachte Veränderungen, z. B. durch die Anlage einer Drainage und kleinere Störungen etwa durch das Lichterstellen nach Windwürfen und den sich daraus ergebenden Unterschieden in der Vegetationszusammensetzung der Beobachtungsflächen, können auf den Dauerflächen keine nachteilig zu bewertenden Änderungen, die auf veränderte Grundwasserstände zurückgeführt werden könnten, festgestellt werden.

2. Vegetationsanalysen im Wirtschaftsgrünland

Im Gegensatz zu den Moor- und Feuchtheidestandorten der Dauerbeobachtungsflächen im Naturschutzgebiet werden die Flächen im Wirtschaftsgrünland (Fassung West und Ost des Einzugsgebietes) bewirtschaftet und unterliegen floristischen Veränderungen, die vor allem durch Faktorenkomplexe wie Erhöhung der Bewirtschaftungsintensität oder Änderung bzw. Aufgabe der Bewirtschaftung ausgelöst werden. Hinzu kommt eine mögliche Veränderung im Wasserhaushalt aufgrund der Grundwasserentnahme. Diese Faktorenkomplexe können additive und auch kompensatorische Wirkungen haben und sind bei der Beurteilung aufgetretener Veränderungen zu berücksichtigen. Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Artenzusammensetzung und Dominanzstruktur können als Bioindikator für Wasserstufen, Stufen der Nährstoffverfügbarkeit oder Sukzessionsstadien verwertet werden.

Auf der Basis hydrogeologischer Untersuchungen und der Grünlanduntersuchungen auf den seit 1993 eingerichteten Dauerbeobachtungsflächen lassen sich Flächen abgrenzen, in denen ein ursächlicher Zusammenhang zwischen vegetationswirksamen Veränderungen der Grundwasserstände und der Wasserentnahme möglich ist. Die Untersuchungsergebnisse zeigen Verschiebungen in den Wasserstufen. Allgemein ist die Anzahl der Grundwasser geprägten Standorte bzw. Pflanzengesellschaften zurückgegangen, die der grundwassernachhängigen Stufe angestiegen.

Nach den vorliegenden Befunden lässt sich für den Westteil des Wassergewinnungsgebietes, vor allem im Bereich des Estemoores südlich des Gutes Cordshagen, eine vegetationswirksame Absenkung der Grundwasserstände dokumentieren. Diese ist jedoch nicht durch eine Grundwasserabsenkung infolge der Förderung des Wasser-

werkes bedingt, sondern auf Meliorationsmaßnahmen auf den Flächen zurückzuführen. Die Veränderung einer Moorfläche nahe der Messstelle NHBF167 liegt dagegen in einem durch die Grundwasserförderung betroffenen Bereich.

Vegetationswirksame Grundwasserstandsveränderungen sind auch für die Gemarkung Stockwiesen im Ostteil des Gebietes belegbar. Die Ursachen hierfür können ebenfalls komplex sein. Grundwasserentnahme und landwirtschaftliche Meliorationsmaßnahmen wirken zusammen. Seit 1993/94 haben sich gemäß den Ergebnissen der vegetationskundlichen Untersuchungen die hydrologischen Verhältnisse in beiden Gebieten auf dem gegenwärtigen Niveau stabilisiert. Mit der Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis ab dem 1.1.2005 für die Dauer des Bewilligungsverfahrens ist weiterhin eine Beweissicherung im Bereich Vegetation verbunden. Der Umfang dieser Beweissicherung ist in der Anlage 3.8.2 dargestellt.

Die Auswertung der vegetationskundlichen Beweissicherung für den Zeitraum 2000 bis 2004 beziehungsweise 2005 bis 2007 auf den untersuchten und zum Teil neu eingerichteten Dauerbeobachtungsflächen haben überwiegend keine Veränderungen ergeben, die auf eine Beeinflussung des Bodenwasserhaushaltes durch die Grundwasserentnahme schließen lassen (Ordner 10, UVS, Anhang 4). Lediglich im Bereich der Stockwiesen in der Toppenstedter Aue deutet eine zunehmende Ruderalisierung auf einigen Brachflächen auf Veränderungen des Bodenwasserhaushalts hin.

Eine abschließende Bewertung ist schwierig, da die Veränderungen von einer in den vergangenen Jahren erfolgten Nutzungsintensivierung überlagert werden. Der Gutachter schlägt differenzierte Auswertungen der vorliegenden Grundwasserstandsganglinien für diesen Bereich vor.

3.8.5 Fischereiwirtschaftliche Untersuchungen

Der fischereiliche Teil des Beweissicherungsprogramms wurde dem Dezernat Binnenfischerei im Niedersächsischen Landesverwaltungsamt übertragen, das später im Niedersächsischen Landesamt für Ökologie angesiedelt war und heute zum Niedersächsischen Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Institut für Fischkunde Cuxhaven gehört.

Der Auftrag beinhaltet im Wesentlichen die Erfassung von Fischbeständen und Artenvielfalt in den Fließgewässern der Nordheide (Einzugsgebiete von Luhe, Este und Seeve). Daneben ist auch Art und Umfang der fischereilichen Nutzung mit zu untersuchen. Diese Beweis sichernden Untersuchungen sollen zu einer Aussage führen, ob und wenn ja, in welchem Umfang Veränderungen an den Fischbeständen der Nordheide-Gewässer infolge der Grundwasserentnahme auftreten.

Zur Erfüllung des Auftrages wurde vor dem Beginn der Grundwasserentnahme mit den fischereilichen Untersuchungen im Herbst 1974 begonnen. In ihrem Schwerpunkt aus fischereilichen Bestandsuntersuchungen bestehend, wurden diese Untersuchungen in Form von Elektrobefischungen auf Gewässerteilstrecken in den Folgejahren jeweils im Frühjahr und Herbst fortgeführt. Insgesamt waren 25 Untersuchungsstrecken in den Einzugsgebieten von Luhe, Este und Seeve ausgewählt worden. Mit Abschluss des Jahres 1979 wurden diese Untersuchungen zunächst beendet.

Die fischereilichen Untersuchungen wurden im Jahr 1984 wieder aufgenommen. Seit 1988 erfolgte auf den auf 18 Positionen reduzierten Untersuchungsstrecken nur noch eine Befischung im Herbst. Mit der ab dem 1.1.2005 gültigen wasserrechtlichen Erlaubnis ist die Beweissicherung auf sieben Positionen reduziert worden. Seit 2008 erfolgt für die derzeitige Erlaubnis keine Beweissicherung mehr.

Die wesentlichen Ergebnisse der Auswertung des Datenmaterials lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Die untersuchten Gewässer im Luhe-, Este- und Seeve-Gebiet sind im Sinne der klassischen fischereibiologischen Einteilung Salmonidengewässer der Forellen- und Äschenregion. Die dominierende Fischart ist die Bachforelle, die, von

wenigen Ausnahmen abgesehen, eine Präsenz von nahezu 100% im Untersuchungszeitraum besitzt. Insgesamt wurden bei den hier dargestellten Untersuchungen 28 verschiedene Fischarten angetroffen. Fast 40% davon gehören zu den in Niedersachsen gefährdeten beziehungsweise stark gefährdeten Fischarten.

Der Einfluss der zahlreich vorhandenen Fischteiche im Gebiet wird allerdings auch im Artenspektrum der Fische deutlich. Nicht selten treten Fischarten auf, die natürlicherweise nicht in der Salmonidenregion vorkommen würden.

Von besonderer Bedeutung sind die Kleinfischarten in den Untersuchungs-gewässern. Mit Ausnahme des Bachneunauges und des Gründlings sind die anderen hier vorkommenden Arten (Schmerle, Elritze und Koppe) nur sehr gering vertreten.

Das zentrale Problem der Beweissicherung ist die Frage nach möglichen Auswirkungen der Grundwasserförderung auf die Fischbestände der Fließgewässer. Eine direkte Beziehung zwischen der Entwicklung der Fischbestände und der Grundwasserentnahme lässt sich nicht herstellen. Als mögliche indirekte Folge der Wasserförderung kommt aber die Wasserführung in den Oberflächengewässern als Bezugsgröße in Frage.

Die Größe des Wasserkörpers ist der primär begrenzende Faktor für die Fischfauna. Mit abnehmender Wasserführung wird der Lebensraum kleiner, und die Lebensgemeinschaft wird enger zusammengedrängt. Die Konkurrenz um Raum und Nahrung nimmt zu. Verdrängungseffekte, Abwanderungen und Sterblichkeiten können zunehmen. Meist reagiert die aquatische Lebensgemeinschaft, zu der die Fischfauna gehört, nur mit einer zeitlichen Verzögerung auf veränderte Umweltbedingungen.

Des Weiteren ist die Mobilität von Fischen zu berücksichtigen. Neben Laich- und Nahrungswanderungen sind Fische auch in der Lage, bei ungünstigen Lebensbedingungen in angrenzende Gewässer oder Gewässerstrecken auszuweichen, ebenso aber auch Strecken wieder neu zu besiedeln, sofern die freien Wechselmöglichkeiten nicht durch unüberwindbare Bauwerke eingeschränkt sind. Neben der Wasserführung der Oberflächengewässer wirken wie bei anderen Tier- und Pflanzengesellschaften noch verschiedene andere Faktoren beeinflussend auf die Artenzusammensetzung. Hierzu gehört auch die fischereiliche Bewirtschaftung, die in vielen der untersuchten Gewässerstrecken so intensiv ist, dass eine Überlagerung der natürlichen Dynamik der Fischbestände nicht ausgeschlossen werden kann. Lediglich in einzelnen Strecken wie dem Oberlauf der Seeve oder dem Weseler Bach sind die Fischbestände weitgehend unbeeinflusst. Auch hier sind jedoch im Verlauf der bisherigen Untersuchungszeit erhebliche Bestandschwankungen zu verzeichnen.

Wie die Gesamtergebnisse und die Befunde der einzelnen Untersuchungsstrecken zeigen, ist trotz der in vielen Gewässerstrecken in den letzten Jahren steigenden Besatzintensität in einer Reihe von Fällen ein Bestandsrückgang erkennbar. Als Ursache kommen verschiedene Faktoren in Betracht. Ein ursächlicher Zusammenhang zur Grundwasserentnahme lässt sich jedoch nicht herstellen. Auch an den von einer Grundwasserentnahme bedingten Abflussverminderung betroffenen Positionen sind keine Auswirkungen auf die Fischfauna erkennbar.

Nach den vorliegenden Gutachten (vergleiche Ordner 10: UVS, Anhang 4) haben sich auch in den Jahren 2000 bis 2004 und der im Rahmen der Erlaubnis vom 20.12.2004 angepassten fischereilichen Beweissicherung ab 2005 an den untersuchten Befischungsstrecken keine Veränderungen ergeben, die auf eine Beeinflussung der Fischzöonosen durch die Grundwasserentnahme schließen lassen. Im Vergleich mit den bei VON DALWIGK & KÄMMEREIT (2000) getroffenen Aussagen für den Bewertungszeitraum 1974 bis 1999 ist kein neuer Kenntnissstand abzuleiten. Der Gutachter des Bewertungsjahres 2006 (KOHLA 2006) empfiehlt eine methodische Optimierung des Monitorings.

Es sollten zukünftig im Rahmen der fischbestandskundlichen Gewässerüberwachung mehr die stationären und standorttreuen Arten wie das Bachneunauge und deren Querder sowie die stationäre Form des Dreistachligen Stichlings Beachtung

finden. Zudem wird empfohlen, für die Gewässerabschnitte des tatsächlichen und potenziellen Groppen- und /oder Ellritzenvorkommens auch diese relativ standorttreuen Fischarten im Rahmen eines zukünftigen Monitorings eingehender zu betrachten.

3.8.6 Fischteichanlagen

Im Bewilligungsbescheid der Bezirksregierung Lüneburg vom 13.12.1974 ist die Überwachung der Fischteichanlagen an der Este, an der Seeve, des Weseler Baches und am Nordbach (Nindorf) durchzuführen. Im Laufe des Beweissicherungsverfahrens gemäß der Auflage im Bewilligungsbescheid hat sich herausgestellt, dass die Fischteichanlage am Nordbach nicht durch die Grundwasserentnahme beeinflussbar ist. Die Beweissicherung dazu wurde eingestellt.

Für die Teichanlagen an der Seeve und des Weseler Baches ist aus den Ergebnissen der Analysen der Abfluss-, Grundwasserstands- und Rohwasserförderdaten der Schluss gezogen worden, dass die Förderung des Wasserwerkes Nordheide keinen messbaren Einfluss auf die Fischteichanlagen ausübt.

Die Beweissicherungsmaßnahmen im Bereich der Fischteichanlage am Weseler Bach sind im Rahmen einer nachträglichen Entscheidung gemäß § 15 NWG mit Schreiben des Landkreises Harburg vom 2.10.2006 eingestellt worden. Für die Teichanlage in Wörme steht eine Entscheidung durch die zuständige Behörde noch aus.

Die Fischteichanlage an der Este in Höhe des Forstgutes Cordshagen liegt in einem von der Grundwasserförderung beeinflussten Gebiet. Die an der Este verursachte förderbedingte Abflussminderung hat zu keiner Zeit die Stauziele eingeschränkt.

Die Beweissicherungsverfahren für die Fischteichanlage ist mit Schreiben des Landkreises Harburg vom 27.6.2006 eingestellt worden.

3.8.7 Gebäudebeweissicherung

Beweissichernde Maßnahmen an Gebäuden wurden von der Bezirksregierung Lüneburg im Februar 1982 in setzungsempfindlichen Bereichen des Einzugsgebietes angeordnet.

Die Beweissicherung wurde für erforderlich gehalten, weil das NLFb über Karten verfügte, aus denen Bereiche ersichtlich waren, für die Setzungen bei Belastung und gleichzeitiger Änderung der wassergesättigten Zone nicht mit Sicherheit auszuschließen waren. Durch die Grundwasserentnahme verursachten unterschiedlichen Setzungen des Bodens könnten zu Schäden an Gebäuden führen. Es galt daher, den Ist-Zustand der Gebäude festzuhalten, um die weitere Entwicklung beobachten zu können. Das zu betrachtende Gebiet wurde im Wesentlichen durch die vom NLFb prognostizierte 1-Meter-Absenkungslinie begrenzt.

Die Maßnahmen umfassten die Besichtigung von Gebäuden innerhalb der setzungsempfindlichen Bereiche sowie des Übergangsbereiches zu setzungsunempfindlichen Gebieten durch einen unabhängigen Bausachverständigen. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse hat dieser im Anschluss daran 64 signifikante Gebäude ausgewählt, die einer detaillierten Beobachtung unterlagen (Anbringen von Rissicherungsmarken, Setzen von Höhenvermessungsbolzen, Bodenuntersuchungen usw.).

Die erste Nachbesichtigung dieser Objekte erfolgte im November 1983 vor der Aufnahme des Pumpversuches, eine weitere im April 1984 nach der Beendigung des Pumpversuches.

Bei der zweiten Nachschau der Objekte wurde eine erste Bewertung durch den Sachverständigen vorgenommen, wonach ein Teil der Gebäude aus der Beweissicherung entlassen werden konnte.

Eine dritte Nachschau fand 1989 statt, nachdem sich schon einige Jahre bei einer

relativ konstanten Entnahme von 16 Mio.m³/a ein Beharrungszustand eingestellt hatte. Auch bei der dritten Nachschau hatte der Bausachverständige keinen Schadensfall bei der Gebäudebeweissicherung festgestellt, der auf die Grundwasserentnahme der HWW zurückzuführen war.

Ausgehend von dieser Beurteilung ist ein Abschlussstatus in der Gebäudebeweissicherung mit folgenden Konsequenzen eingetreten:

1. Die Beweissicherung für die 64 signifikanten Objekte ruht, solange die Hamburger Wasserwerke GmbH weiterhin etwa 15 Mio.m³ jährlich in der Nordheide fördern.
2. Vorhersehbare, über die bisherige Entnahme hinausgehende Entnahmesteigerungen sind von den Hamburger Wasserwerken 4 Wochen vorher der Bewilligungsbehörde schriftlich mitzuteilen, damit der Bausachverständige die erforderlichen Maßnahmen (z. B. Erneuern von Risssicherungsmarken) rechtzeitig treffen kann.
3. Nicht vorhersehbare Entnahmesteigerungen infolge von Notfallsituationen (z.B. Ausfall eines Wasserwerkes in Hamburg) sind der Bewilligungsbehörde unverzüglich fernmündlich mit nachfolgender schriftlicher Anzeige mitzuteilen, damit sofort die Wiederaufnahme der Gebäudebeweissicherung angeordnet werden kann.
4. Aktuelle Schadensmeldungen an signifikanten Gebäuden und sonstigen Bauwerken wird in der bisherigen Art und Weise nachgegangen. Im Rahmen einer weiteren Nachschau im Dezember 2004 sind 15 Objekte, die infolge der Erhöhung der Entnahme durch die Förderbrunnen ab 2002 Auswirkungen zeigen könnten, noch einmal begutachtet worden. Die Gebäudebeweissicherung durch den von der Bezirksregierung Lüneburg bestellten Gutachter ergab, dass in keinem der gemeldeten und untersuchten Fälle Gebäudeschäden auf die Grundwasserentnahme durch das Wasserwerk Nordheide zurückzuführen war. Mit Schreiben vom 19.01.2005 wurde die Gebäudebeweissicherung durch den NLWKN eingestellt.

3.9 Bodenkundliche Untersuchungen

Im Zusammenhang mit der Auswertung der Ergebnisse der Beweissicherungsmaßnahmen sind zur Ergänzung der bodenkundlichen Gutachten von 1977 und 1981 des NLfB in den Jahren 2001 und 2002 beziehungsweise 2008 zusätzliche bodenkundliche Untersuchungen in Teilbereichen des Wassergewinnungsgebietes Nordheide durchgeführt worden. Die Untersuchungen konzentrierten sich auf Gebiete, in denen nicht witterungsbedingte Veränderungen des oberflächennahen Grundwasserstandes an Grundwassermessstellen festgestellt wurden bzw. für die eine potenzielle Beeinflussung durch die Grundwasserförderung nicht ausgeschlossen werden konnte (vergleiche Anlage 3.12.1).

Ein Ziel dieser ergänzenden Untersuchungen war es, für beeinflussbare Bereiche mit Grundwasserflurabständen von weniger als 5 m durch Vergleich der bodenkundlichen Geländeaufnahmen vor Aufnahme der Grundwasserentnahme mit der aktuellen Kartierung Flächen zu ermitteln, deren Bodenwasserhaushalt durch die Förderung des Wasserwerkes Nordheide beeinflusst worden ist. Darüber hinaus dienen die Erkenntnisse auch zur Umsetzung eines ökologisch orientierten Förderkonzeptes für das Wasserwerk Nordheide.

Die Ergebnisse der Auswertungen können wie folgt zusammengefasst werden:

Untersuchungsgebiet Este (Welle)

Für das Estetal zwischen Welle und der Hofstelle südlich Cordshagen konnten in zahlreichen Bohrungen hydraulisch wirksame Trennschichten (Schluffe, feinsandige Schluffe) in 2 bis 3 m Tiefe nachgewiesen werden. Eine Veränderung des Grundwasserstandes im oberflächennächsten Grundwasserleiter durch die Förderung der Hamburger Wasserwerke GmbH liegt im Nahbereich der Este nicht vor. Stellenweise ist eine Beeinflussung des Bodenwasserhaushaltes durch Entwässerungsgräben festzustellen (Estemoor).

Weiter im Oberlauf der Este weisen die im unmittelbaren Randbereich (ca. 100 m Breite) der Este vorkommenden Grundwasser beeinflussten Böden Absenkungen

des Grundwassers auf. Der Absenkbereich endet nördlich des Wittenmoores.
Untersuchungsgebiet Handelohbach/Seeve/Weseler Moorbach

Für den Bereich Seeve und Weseler Moorbach sind Veränderungen des oberflächennahen Grundwasserstandes bodenkundlich nicht nachweisbar. Im Niederungsbereich des Handelohbaches ('Külbsmoor#) sind für die südlich und nördlich des bisherigen Reservebrunnens W13 gelegenen Flächen keine förderbedingten Veränderungen im Bodenwasserhaushalt feststellbar.

Die bodenkundliche Bewertung stimmt mit Ergebnissen der vegetationskundlichen Beweissicherung (Untersuchungsfläche nördlich des Brunnens W13) überein. Für drei Bodeneinheiten im Quellbereich des Handelohbaches, etwa 500 bis 600 m südlich der Messstelle NB6.1 konnte eine Absenkung des oberflächennahen Grundwasserstandes um etwa 0,3 m festgestellt werden. Für das betroffene Niedermoor mit geringer flächenhafter Ausdehnung wurde bereits 1980/81 vor Förderbeginn des Wasserwerkes Nordheide eine Absenkung des Grundwassers ermittelt.

Untersuchungsgebiet Weseler Bach

Für den Bereich des Weseler Baches sind bodenkundlich keine förderbedingten Veränderungen des Bodenwasserhaushaltes festzustellen. Die Empfindlichkeit der Vegetation für Veränderungen des Wasserhaushaltes im Talbereich des Weseler Baches ist als hoch einzustufen. Der mittlere Grundwasserniedrigstand ist wesentlich durch den Wasserstand im Bach selbst vorgegeben.

Untersuchungsgebiet Schierhorn

Im Untersuchungsgebiet ist eine förderbedingte Beeinflussung des Bodenwasserhaushaltes nicht feststellbar.

Untersuchungsgebiet Schmale Aue (Hanstedt/Nindorf)

Absenkungsbedingte Veränderungen (< 0,1 m) des Bodenwasserhaushaltes ließen sich im Bereich zwischen Hanstedt und Nindorf nicht ermitteln. Die flächenhafte bodenkundliche Überprüfung der Absenkungssituation zwischen Nindorf und Sahrendorf zeigt, dass viele Flächen im unmittelbaren Talraum der Schmalen Aue eine Veränderung des Bodenwasserhaushaltes durch meliorative Entwässerungsmaßnahmen erfahren haben. Eine flächenhafte Grundwasserabsenkung, die über die meliorativ bedingten Absenkungen hinausgehen, konnte nicht festgestellt werden. In zwei Bereichen am Talrand zwischen Schätzendorf und Sahrendorf wurden förderbedingte Grundwasserabsenkungen um bis zu 0,3 m festgestellt.

Untersuchungsgebiet Aubach (Toppenstedt/Garlstorf)

Für die grundwasserbeeinflussten Böden in der Niederung des Aubaches zwischen Garlstorf und Toppenstedt konnten anhand des Vergleiches bodentypologischer Merkmale der Einzelbohrungen von 1975 mit aktuellen Aufnahmen, Absenkungen des oberflächennahen Grundwassers um 0,3 m, maximal bis zu 0,5 m festgestellt werden. Der aktuelle Absenkbereich reicht bis etwa 300 m südlich der Hauptstraße in Toppenstedt im Norden und etwa bis zur Straße 'Hansau` in Garlstorf im Süden. Absenkungen des oberflächennahen Grundwassers sind auf den unmittelbaren Niederungsbereich des Aubaches begrenzt.

3.10 Zukünftiges Förderkonzept für das Wasserwerkes Nordheide

3.10.1 Zielsetzungen und Rahmenbedingungen für das künftige Förderkonzept

Das Wasserwerk Nordheide verfügt mit 33 Brunnen über eine ausreichende Brunnenkapazität, die auch bei einer möglichen Ausschöpfung der Bewilligungsmenge von 16,6 Mio.m³/a Variationen im Brunnenbetrieb ermöglicht. Dem beantragten Förderkonzept für den künftigen Betrieb liegen verschiedene Untersuchungen zugrunde. Während des laufenden Wasserwerksbetriebes ist dazu durch verschiedene Förderkonstellationen der Einfluss der Grundwasserentnahme auf Veränderungen im genutzten Grundwasserleiter und auf das oberflächennahe Grundwasser untersucht worden (siehe auch Kapitel 3.8 und 3.9). In den Jahren 2000 bis 2007 wurde durch die Hamburger Wasserwerke GmbH ein Pumpversuch zu den möglichen Auswirkungen der Inbetriebnahme der bisherigen Reservebrunnen W6, W12 und W13 durchgeführt. Zusätzlich wurde in der Fassung Ost die Jahresentnahme um rund 2 Mio.m³/a auf 11,5 Mio.m³/a erhöht. Ziel des Pumpversuchs war

die Schaffung einer Datenbasis zur Bewertung der entnahmebedingten Grundwasserabsenkung bei unterschiedlichen Förderzuständen.

Basierend auf diesen Erkenntnissen sind für die Fassung West drei und für die Fassung Ost zwei Förderszenarien entworfen worden. Die unterschiedlichen Auswirkungen der einzelnen Förderszenarien auf den genutzten Grundwasserleiter und auf das oberflächennahe Grundwasser sind mit Hilfe des Grundwassermodells Nordheide (Ordner 13 bis 15) berechnet worden. Zusammen mit den Erkenntnissen aus den Pumpversuchen konnte so ein Förderkonzept gefunden werden, das die Auswirkungen der Grundwasserentnahme auf empfindliche Schutzgüter minimiert beziehungsweise ganz vermeidet.

Die Förderszenarien wurden für mittlere Grundwasserstände und mittlere Entnahmemengen berechnet. Extreme hydrologische Zustände oder Entnahmeverhältnisse waren nicht Gegenstand der mit dem Modell durchgeführten Simulationen

Folgende Faktoren waren bei der Konzeption der verschiedenen Förderkonzepte zu beachten:

- . Reduktion der Absenkung an der Oberen Este bei Cordshagen,
- . Reduktion der Absenkung im Bereich des Aubachs zwischen Garlstorf und Toppenstedt
- . Minimierung der Absenkung im Umfeld der Fassungen insgesamt.

Die dafür festgelegten Ziele berücksichtigen in erster Linie die im Rahmen der Beweissicherung gewonnenen Erkenntnisse über die Auswirkungen der Grundwasserentnahme, die in der Umweltverträglichkeitsstudie hinsichtlich ihrer Umweltrelevanz bewertet wurden:

- . In der Fassung Ost sollen jährlich maximal 10,1 Mio.m³ gefördert werden.
- . In der Fassung West sollen jährlich maximal 6,5 Mio.m³ gefördert werden.
- . Die Absenkung an der Este soll so weit wie möglich reduziert werden.
- . Mögliche Absenkungen im oberflächennahen Grundwasser im Bereich des Aubaches (Bereich Toppenstedt/Garlstorf), im Talraum der Schmalen Aue und im Bereich Weseler Bach/Handelohbach führen nicht zu Konflikten mit den in der Umweltverträglichkeitsstudie gemachten Aussagen.

Im Wasserwerk Nordheide stehen für die Förderung von 16,6 Mio.m³/a 33 Brunnen zur Verfügung (siehe Anlage 3.1.1). Bei der Konzeption der Förderszenarien war die mögliche Brunnenleistung als technischen Randbedingungen zu berücksichtigen. Die Leistung Pumpen in den einzelnen Brunnen ist unter Berücksichtigung geologischer, hydraulischer und brunnenbautechnischer Kriterien an die spezifische Ergiebigkeit des Grundwasserleiters angepasst:

- . Die Förderleistung der Brunnen O2, O3, O10, O12, O21, W15, W16 und W17 beträgt demnach 120 m³/h.
- . Die Brunnen W14 und O16 werden mit 80 m³/h betrieben.
- . Alle anderen Brunnen werden mit 100 m³/h betrieben.

3.10.2 Förderszenarien

Aufgrund der 33 Brunnen besteht die Möglichkeit, durch eine unterschiedliche Betriebsweise der Brunnen, den Schwerpunkt der verursachten Absenkung in bestimmte Bereiche der Fassung zu legen und andere sensible Abschnitte entsprechend zu entlasten. Eine Steuerungsmöglichkeit in diesem Sinne ist der Betrieb einzelner Brunnen als regelmäßig betriebene Grundlastbrunnen oder als Spitzenlastbrunnen, die nur bei hohem Wasserbedarf oder Ersatz beim Ausfall von Grundlastbrunnen betrieben werden. Nach den Erfahrungen mit Spitzenlastbrunnen in anderen Werken ergeben sich für diese Brunnen tatsächliche Betriebszeiten von wenigen Tagen und bis hin zu rund 30 Tagen pro Jahr. Brunnen, die eine unmittelbare Absenkung in sensiblen Bereichen verursachen, erhalten den Status Reservebrunnen und sollen dann nur in Notfällen betrieben werden. Um die technische und hygienische Betriebssicherheit der Brunnen jederzeit zu gewährleisten, muss grundsätzlich jeder Betriebsbrunnen einmal pro Monat für 24 Stunden betrieben werden. Endbrunnen am Ende einer Rohwassertrasse müssen zur Gewährleistung der hygienischen Betriebssicherheit im Dauerbetrieb fördern.

Die im Anhang 3.10.1 aufgeführte Brunnenleistung der Einzelbrunnen entspricht der Leistungsfähigkeit der Brunnen im Normalbetrieb unter optimalen Bedingungen. Neben der Ergiebigkeit des Brunnens und der Pumpenleistung hängt die tatsächliche Förderleistung auch vom Betrieb der umliegenden Brunnen und den Druckverhältnissen im Grundwasserleiter ab. Außerdem beeinflussen die notwendige Förderhöhe und die Leitungswiderstände in der Rohwassertransportleitung den Wert.

In der Summe ergibt sich für alle Brunnen eine potentielle Tagesmenge von über 68.400 m³/d. Daraus ergibt sich bei einem Dauerbetrieb aller Brunnen eine Jahresentnahme von deutlich über 16,6 Mio.m³/a. Tatsächlich wird ein Teil der Brunnen, wie es der Status Spitzenlastbrunnen ausdrückt, nur zur Deckung von Bedarfsspitzen und zum Ausgleich technischer Engpässe benötigt. Auch die Grundlastbrunnen werden nicht 24 Stunden pro Tag betrieben. In den Förderszenarien (siehe Anhang 3.10.1 des Erläuterungsberichtes und Anhang IV.4.2 (Ordner 15)) sind sie mit 75 bis 85% ihrer maximalen Brunnenleistung veranschlagt.

Die mit dem Grundwasserströmungsmodell bewerteten Förderszenarien sind in der Übersicht in den Anhängen 3.10.1 und 3.10.2 dargestellt. Der Variante, die den Ist-Zustand repräsentiert (Anhang 3.10.1, Spalte 3), sind für die Fassung West zwei Ausgestaltungsvarianten (Szenario 4 und 5) und eine kombinierte Ausgestaltung und Standortvariante (Szenario 6) gegenübergestellt. Bei Ausgestaltungsvarianten wird der Betrieb bestehender Brunnen unterschiedlich gestaltet, bei Standortvarianten werden zusätzliche neue Brunnenstandorte mit betrachtet.

Der Ist-Zustand entspricht dem Modellzustand K1 (BRUNS & VAN STRAATEN, 2007b), bei dem die mittlere Förderung des Wasserwerkes Nordheide und des Wasserwerkes Schierhorn im Zeitraum 1990 bis 1999 zugrunde gelegt wurde.

Im genannten Zeitraum wurden mit der Fassung West des Wasserwerkes Nordheide durchschnittlich 6,28 Mio.m³/a und mit der Fassung Ost durchschnittlich 9,20 Mio.m³/a entnommen. Das Wasserwerk Schierhorn wurde in den Modellrechnungen mit durchschnittlichen Fördermengen von 1,34 Mio.m³/a aus den fünf bestehenden Förderbrunnen berücksichtigt. **Der Ist-Zustand wird als Vergleichszustand für die Förderszenarien verwendet.** Hier ist den bislang betriebenen Förderbrunnen eine spezifische Förderleistung zugewiesen worden, die der durchschnittlichen Förderleistung in der Vergangenheit (Zeitraum 1990-1999) entspricht. Die bisherigen Reservebrunnen W6, W12 und W13 werden in der Ist-Variante nicht betrieben.

Für den Bereich der Fassung West werden in den Szenarien 4 bis 6 die Förderbrunnen W1 und W2 als Reservebrunnen aus dem Regelbetrieb genommen und der Brunnen W4 nur noch als Spitzenlastbrunnen betrieben. Der Brunnen W3 wird als Endbrunnen nur mit 50% der Förderleistung betrieben. Hierdurch soll eine weitgehende Reduzierung der Grundwasserentnahme im Bereich der oberen Este erreicht werden. Die bisher nicht genutzten Reservebrunnen W6, W12 und W13 werden je nach Szenario als Grundlastbrunnen oder Spitzenlastbrunnen betrieben.

Die Szenarien 4 und 5 weisen für die Fassung West eine unterschiedliche Verteilung der Spitzenlastbrunnen auf. Den Spitzenlastbrunnen wie auch den Reservebrunnen wird im stationären Grundwasserströmungsmodell eine Förderleistung von 0 m³/h zugewiesen. In Szenario 6 werden im Modell zwei zusätzliche Förderbrunnen W18 und W19 an neuen Standorten 'Auf dem Töps' betrieben und die Förderbrunnen W14 und W15 nördlich von Handeloh als Spitzenlastbrunnen eingestuft.

Für die Fassung Ost werden mit dem Modell zwei Förderszenarien (Ausgestaltungsvarianten) betrachtet, in denen die Verteilung der Spitzenlastbrunnen variiert wird.

Gegenüber der Vergleichsvariante werden in Szenario 4 die Brunnen O16 und O21 bis O24 nur noch als Spitzenlastbrunnen betrieben, den Brunnen O2, O3, O10 und O11 wird eine erhöhte Fördermenge zugewiesen. Dagegen werden in Szenario 5 die Brunnen O10 und O11 als Spitzenlastbrunnen definiert und die Förderbrunnen O21 und O24 gegenüber der Ausgangsvariante mit einer erhöhten Fördermenge

betrieben.

3.10.3 Bewertung möglicher Standort- und Ausgestaltungsvarianten

Eine ausführliche Darstellung der Prognoserechnungen und -ergebnisse erfolgt bei BRUNS & VAN STRAATEN (2007b) (siehe Ordner 15). An dieser Stelle werden die Ergebnisse der Szenariorechnungen für den Modelllayer L2 (oberer Grundwasserleiter) zusammenfassend wiedergegeben.

Ergänzend wurde durch die HWW mit dem Modell eine Bilanzierung der Wassermengen für die Einzugsgebiete von Abflussmessstellen für die genannten Szenarien vorgenommen. Die Ergebnisse der Bilanzierung werden an dieser Stelle ebenfalls zusammengefasst. Eine Erläuterung zur Aussagefähigkeit der Modellergebnisse findet sich bei BRUNS & VAN STRAATEN (2007) sowie im Kapitel 3.5.3.1 des Erläuterungsberichtes. Die folgende Bewertung dient daher lediglich dem Vergleich unterschiedlicher Förderszenarien für den Modelllayer L2, die tatsächlich eintretenden förderbedingten Absenkungen im oberflächennahen Grundwasser lassen sich anhand des Grundwasserströmungsmodells nicht hinreichend genau abbilden. Hierzu sind die Daten aus dem Pumpversuch an den Reservebrunnen W6, W12 und W13 in der Fassung West sowie die Auswertung der Ergebnisse zur erhöhten Förderung in der Fassung Ost in den Jahren 2002 bis 2007 zu berücksichtigen.

Eine Bewertung der zu erwartenden Änderungen des Grundwasserstands für das zu favorisierende Förderszenario erfolgt in Kapitel 9 der Umweltverträglichkeitsstudie (Ordner 10).

Szenario 4 Fassung West

Im Bereich der oberen Este werden positive Differenzen (Anstieg des Grundwasserstandes) zur Vergleichsvariante bis zu 0,25 m prognostiziert. Im unmittelbaren Nahbereich der Brunnen W1, W2, W3 und W4 wird ein Anstieg des Grundwasserstandes um bis zu 0,5 m prognostiziert. Im Nahbereich der Brunnen W6 und W13 am Handelohbach sind negative Differenzen (Absenkung des Grundwasserstandes) ausgewiesen. In Anbetracht der bei BRUNS & VAN STRAATEN (2007b) dokumentierten erzielbaren Modellgenauigkeit kann kein eindeutiger Trend für den Nahbereich der Este selbst und den Handelohbach südlich von Handeloh abgeleitet werden. Eine deutlich positive Differenz ist im Umfeld der Brunnen W14 bis W16 nördlich von Handeloh erkennbar.

Der Anstieg des Grundwasserstandes im Umfeld der Brunnen W14 bis W16 hätte aller Voraussicht nach keine Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt der dort vorkommenden grundwasserfernen Standorte. Im Umfeld des Brunnen W12 deutet sich eine Absenkung des Grundwassers gegenüber der Vergleichsvariante an. Diese Grundwasserabsenkung kann den Talraum des Weseler Baches betreffen, ein Gebiet mit hoher naturschutzfachlicher Bedeutung (vergleiche Kapitel 7 der UVS).

Im Szenario 4 ist mit einer deutlichen Zunahme des Abflusses an der oberen Este gegenüber der Vergleichsvariante zu rechnen. Für die Abflussmessstelle Welle wird eine relative Zunahme des Abflusses um deutlich mehr als 10% prognostiziert. Für den Bereich der Seeve bei Thelstorf sind durch die Förderverlagerung keine Änderungen des Abflusses zu erwarten. Für den Weseler Bach ist nach der modellgestützten Bilanzierung eine geringfügige Minderung des Abflusses zu erwarten.

Fazit: Bei Umsetzung der Förderkonstellation nach Szenario 4 würde das Risiko einer Beeinträchtigung naturschutzfachlich bedeutsamer Bereiche im Umfeld des Weseler Baches steigen. Für den Bereich der oberen Este ist eine Verringerung der bestehenden Grundwasserabsenkung und Abflussminderung zu erwarten.

Szenario 4 Fassung Ost

Bei Umsetzung des Förderkonzeptes gemäß Szenario 4 ist im Umfeld der Brunnen O1 bis O8, O10 bis O12 und O16 mit zusätzlichen Grundwasserabsenkungen zu rechnen. Die Differenzen gegenüber der Vergleichsvariante werden überwiegend für grundwasserferne Standorte prognostiziert. Der Talraum der Schmalen Aue ist nach der Szenariorechnung nicht von zusätzlichen Grundwasserabsenkungen gegenüber der Vergleichssituation betroffen. Für den Niederungsbereich des Aubachs zwischen Garlstorf und Toppenstedt sind keine nennenswerten Änderungen im

Grundwasserstand zu erwarten. Wegen der positiven Differenz der Wasserstände sind zusätzliche Grundwasserabsenkungen bei Umsetzung des Szenarios 4 im genannten Bereich auszuschließen. Im Umfeld der Förderbrunnen O11 und O12 südlich von Garlstorf werden zusätzliche Absenkungen prognostiziert.

Nach der Abflussbilanzierung wird eine relative Zunahme des Abflusses an der Messstelle Toppenstedt (Aubach) um etwa 10% prognostiziert. Für die Abflusssituation an der Schmalen Aue und am Nordbach sind keine wesentlichen Änderungen zu erwarten.

Fazit: Bei Umsetzung der Förderkonstellation nach Szenario 4 sind in sensiblen Bereichen wie den Niederungen des Aubachs und des Nordbaches keine wesentlichen Veränderungen im Grundwasserstand zu erwarten. Eine Zunahme des Abflusses im Aubach bei Toppenstedt ist grundsätzlich positiv zu werten. Inwieweit eine potenzielle Grundwasserabsenkung in räumlicher Nähe zum Oberlauf des Gödenstorfer/Oelstorfer Baches Auswirkungen auf das Fließgewässer hat, ist nicht bewertbar. Für den unmittelbaren Nahbereich der Schmalen Aue sind keine zusätzlichen Grundwasserabsenkungen ableitbar, eine genaue Betrachtung ist anhand der Modellergebnisse aber nicht möglich.

Szenario 5 Fassung West

Im Unterschied zu Szenario 4 werden in Szenario 5 die Brunnen W6 und W12 nur als Spitzenlastbrunnen betrieben und dafür die Brunnen W15 und W16 in den Regelbetrieb integriert. Dies führt zu abnehmenden Differenzen der Grundwasserstände gegenüber der Vergleichsvariante im Umfeld der Brunnen W6/ W13 und W12 sowie einer Zunahme der prognostizierten Absenkung im Bereich der Brunnen W15 bis W17 nördlich von Handeloh.

Die zusätzlichen Grundwasserabsenkungen im Umfeld der Brunnen W15 bis W17 würden überwiegend in Bereichen mit Flurabständen des Grundwassers von mehr als 5 m auftreten.

Gegenüber dem Szenario 4 ergeben sich keine wesentlichen Unterschiede der Prognose hinsichtlich der Abflussverhältnisse in den Fließgewässern. Das heißt, bei Umsetzung von Szenario 5 ist weiterhin mit einer Zunahme des Abflusses an der oberen Este zu rechnen, für die Seeve sind keine Änderungen gegenüber dem Vergleichszustand zu erwarten und für den Weseler Bach wird eine Abflussminderung prognostiziert.

Fazit: Das Szenario 5 ist aus ökologischer Sicht günstiger zu bewerten als das Szenario 4, da das Risiko einer Beeinträchtigung naturschutzfachlich bedeutsamer Bereiche im Umfeld des Weseler Baches vermindert ist und auch der zusätzliche Grundwasserabsenkungsbereich am Handelohbach kleiner ausfällt. Für den Bereich der oberen Este ist auch in Szenario 5 eine Verringerung der bestehenden Grundwasserabsenkung und Abflussminderung zu erwarten.

Szenario 5 Fassung Ost

Im Unterschied zu Szenario 4 werden in Szenario 5 die Brunnen O10 und O11 nur als Spitzenlastbrunnen betrieben und dafür die Brunnen O21 und O24 in den Regelbetrieb integriert. Die Fassung Ost im Bereich der Schmalen Aue wird wie in Szenario 4 betrieben. Nach der modellgestützten Prognose ergeben sich gegenüber der Vergleichsvariante (Ist-Zustand) östlich der Autobahn BAB 7 keine Änderungen im Grundwasserstand.

Die Rücknahme der Förderung der Brunnen O10 und O11 gegenüber dem Szenario 4 ist nach der Modellrechnung mit einer Verkleinerung des Bereiches verbunden, für den Differenzen im Grundwasserstand prognostiziert werden. Dies betrifft vor allem den Raum westlich von Gödenstorf.

Gegenüber dem Szenario 4 ergeben sich keine wesentlichen Unterschiede der Prognose hinsichtlich der Abflussverhältnisse an Schmalen Aue und Nordbach. Für den Aubach stellt sich keine relative Zunahme des Abflusses gegenüber der Vergleichsvariante ein.

Fazit: Gegenüber dem Ist-Zustand (mittlere Grundwasserentnahme 1990-1999) sind nach Szenario 5 in den Bereichen Aubach und Nordbach keine wesentlichen

Veränderungen der Grundwasserstände und Abflussverhältnisse zu erwarten, während die Fördererhöhung der Fassung Ost eine stärkere Grundwasserabsenkung im Grundwasserleiterabschnitt an der Schmalen Aue erwarten lässt.

Szenario 6 Fassung West

In Szenario 6 wurden in dem Modell zwei Förderbrunnen (geplante Brunnen W18 und W19) im Bereich 'Auf dem Tops' integriert. Die Förderbrunnen W15 und W16 nördlich von Handeloh werden im Gegenzug als Spitzenlastbrunnen definiert. Die Förderleistungen der Brunnen im Regelbetrieb sind zu dem Szenario 4 unverändert.

Nach dem Modellergebnis hätte der Betrieb der Förderbrunnen 'Auf dem Tops' weit reichende Auswirkungen auf Grundwasserstände im Modelllayer L2.

Auswirkungen im Wasserstand im Modelllayer L2 reichen im Süden über den Weseler Bach hinaus.

Nach Nordwesten sind Differenzen bis Schierhom festzustellen. Des Weiteren deuten sich nach Osten Einflüsse bis zu den Brunnen der Fassung Ost an. Nach der vorliegenden Modellrechnung würde das bereits für das Szenario 4 diskutierte Risiko einer Beeinträchtigung naturschutzfachlich bedeutsamer Bereiche im Umfeld des Weseler Baches steigen.

Für den Bereich der oberen Este wird eine Verringerung der Grundwasserabsenkung prognostiziert, die mit dem Ergebnis der Szenariorechnung 4 vergleichbar ist. Nach dem Szenario 6 würde der Abfluss im Oberlauf der Este deutlich zunehmen.

Fazit: Bei Umsetzung der Förderkonstellation nach Szenario 6 würde das Risiko einer möglicherweise erheblichen Beeinträchtigung naturschutzfachlich bedeutsamer Bereiche im Umfeld des Weseler Baches steigen. Für den Bereich der oberen Este ist eine Verringerung der bestehenden Grundwasserabsenkung und Abflussminderung zu erwarten.

Szenario 6 Fassung Ost

Die Förderkonstellation im Szenario 6, Fassung Ost wurde gegenüber dem Szenario 5 nicht verändert. Trotzdem werden gegenüber dem Szenario 5 Differenzen des Grundwasserstandes östlich der Schmalen Aue ausgewiesen. Nach dem Modellergebnis müssten demnach die östlich der Schmalen Aue prognostizierten Grundwasserabsenkungen auf den Betrieb der geplanten Brunnen 'Auf dem Tops' zurückgeführt werden. Änderungen des Abflusses der Schmalen Aue gegenüber dem Ist-Zustand sind nach der Modellprognose nicht zu erwarten.

3.10.4 Gesamtbewertung und geplantes Förderkonzept

Mit dem geplanten Förderkonzept (Anhang 3.10.3) wird den Aussagen der Umweltverträglichkeitsstudie gefolgt, die den gemäß dem Förderszenario 5 gestalteten Brunnenbetrieb als die umweltverträglichste Variante für die Grundwasserentnahme in der Nordheide bewertet.

Wenn die geplante maximale Jahresentnahme von Grundwasser durch das Wasserwerk Nordheide in einer Menge von bis zu 16,6 Mio.m³/a im vollen Umfang gefördert wird, ergibt sich gegenüber dem Ist-Zustand (mittlere Förderung im Zeitraum 1990 bis 1999) eine Erhöhung der Gesamtförderung von bis zu 1,12 Mio.m³/a. In den durchgeführten Szenarienberechnungen verteilt sich die potenzielle Erhöhung der Entnahme mit 0,2 Mio.m³/a auf die Fassung West und 0,9 Mio.m³/a auf die Fassung Ost. Im regulären Betrieb wird die durchschnittliche Förderung 10% unter der bewilligten Menge liegen, da in der Menge von 16,6 Mio.m³/a 10% Sicherheit für das Management technischer Probleme oder größerer Ausfälle berücksichtigt sind.

Die Auswirkungen des beantragten Förderkonzepts im genutzten Grundwasserleiter (Unterer Hauptaquifer) sind als Grundwassergleichenplan (Anlage 3.10.1) und als Grundwasserdifferenzenplan (Szenario 5 -- Ist-Zustand, Anlage 3.10.2) dargestellt.

Der Grundwassergleichenplan für das geplante Förderkonzept weist gegenüber dem Ist-Zustand (vergleiche Anlage 3.5.3.2.1) keine visuell erkennbaren Unterschiede auf. Diese werden nur in dem Differenzenplan deutlich.

Die dargestellten Förderszenarien für die Fassung West haben alle gemeinsam, dass eine deutliche Förderentlastung im Bereich der oberen Este umsetzbar ist, und eine Abnahme der förderbedingten Grundwasserabsenkung und der Abflussminderung in der Este erreicht werden kann. Die Auswirkung der Reduzierung der Entnahmemengen der Brunnen an der Este ist schon im Pumpversuch in den Jahren 1994 bis 1998 und während des Förderbetriebes 2000 bis 2007 praktisch untersucht worden. Dabei konnte durch Messungen belegt werden, dass die Absenkung an der Este von bisher maximal 0,5 m auf maximal 0,3 m reduziert werden kann und die mit Verlagerung der Entnahme verbundene Zunahme der Absenkung an den Brunnen W9 bis W11 und W15 bis W17 im oberflächennahen Grundwasser keine relevanten Auswirkungen hat.

Aus den Szenarien 4 und 6 ist aber im Gegensatz zum Szenario 5 ein erhöhtes Risiko einer Beeinträchtigung naturschutzfachlich bedeutsamer Bereiche im Umfeld des Weseler Baches abzuleiten. Nach den Modellergebnissen wäre ein Brunnenbetrieb im Bereich 'Auf dem Tops' mit dem höchsten ökologischen Risiko verbunden.

Auf Basis der modellgestützten Berechnungen ist die Fördervariante 5 als aus ökologischer Sicht zu favorisierende Förderkonstellation für die Fassung West hervorzuheben.

Die zwei Förderszenarien für die Fassung Ost weisen im Modellergebnis nur geringe Unterschiede auf. Die leichte Erhöhung der Entnahmemengen ist in beiden Szenarien mit einem erhöhten Risiko für zunehmende Grundwasserabsenkungsbeträge im Bereich der Schmalen Aue verbunden. Diese liegen aber in Bereichen mit großen Grundwasserflurabständen und/oder starker Verbreitung von Grundwasser geringleitern über dem Unteren Hauptaquifer.

Für den Bereich des Aubachs und des Nordbaches lassen sich aus beiden Szenarien keine zunehmenden Grundwasserabsenkungen bzw. zusätzliche Abflussminderungen ableiten.

Für die Fassung Ost ist aus ökologischer Sicht die Fördervariante 5 zu favorisieren, da durch die Rücknahme der Förderung aus den Brunnen O10 und O11 sich das potenzielle Einflussgebiet der Fassung Ost im Raum südlich von Garlstorf deutlich verkleinert.

Die konkret messbaren Auswirkungen von Veränderungen des Förderbetriebs sind auch im Rahmen des in den Jahren 2000 bis 2007 durchgeführten Pumpversuchs untersucht worden. Die aus diesen Ergebnissen für das geplante Förderkonzept ableitbaren Auswirkungen sind in dem Anhang 3.10.4 zusammengestellt.

3.11 Konzept für die künftige Beweissicherung im Bereich Hydrogeologie
Zur Beobachtung der Auswirkungen der Grundwasserentnahme des Wasserwerkes Nordheide wird seit Anfang der 1970er Jahre ein umfangreiches Messnetz aus Grundwasser- und Oberflächengewässermessstellen betrieben (hydrogeologische Beweissicherung).

Bei der Auswertung der Messergebnisse wurden die durch die Grundwasserentnahme beeinflussten Bereiche bei einer durchschnittlichen Förderung von rund 16 Mio.m³/a identifiziert und abgegrenzt. Im vorliegenden Wasserrechtsantrag wird eine Jahresmenge von maximal 16,6 Mio.m³/a beantragt. Dabei ist das vorgeschlagene Förderkonzept auf der Basis der aus der Beweissicherung gewonnenen Erkenntnisse sowie der Ergebnisse von Strömungsmodellberechnungen optimiert worden. Das bedeutet, dass die Auswirkungen des künftigen Förderbetriebs (Absenkung der Wasserstände im oberflächennahen Grundwasser, Reduktion der Abflüsse in den Oberflächengewässern) nicht stärker als bisher ausfallen. In einigen Bereichen wird eine Verringerung der Auswirkungen erreicht.

Für die Fortführung eines den Betrieb des Wasserwerkes Nordheide begleitenden Monitoring wird ein neues, deutlich reduziertes, Messnetz vorgeschlagen. Im Jahr 2007 wurde ein numerisches Grundwasserströmungsmodell für den Bereich Nordheide fertig gestellt. Das Modell ist auf der Grundlage der Messergebnisse der im Modellgebiet betriebenen Grund- und Oberflächengewässermessstellen kalibriert und validiert worden. Mit dem Modell können die Grundwasserströmung

und die Reaktionen auf die Grundwasserentnahmen im Unteren und Oberen Hauptaquifer sowie eingeschränkt für das oberflächennahe Grundwasser berechnet bzw. simuliert werden. Die Modellanwendung bietet insbesondere bei der Beurteilung der Auswirkungen geänderter Förderkonstellationen im Förderhorizont sowie bei der Ausweisung von Zustromgebieten erweiterte Möglichkeiten. Auf Grund der nahezu gleich bleibenden Entnahmemengen und der Verfügbarkeit des Grundwassermodells kann der Umfang der hydrogeologischen Beweissicherung künftig eingeschränkt werden.

An das Messnetz werden folgende Anforderungen gestellt:

- . Weitere Beobachtung der Grundwasserstände in allen relevanten Grundwasserleitern und Ermittlung der Abflussraten in den für die Kalibrierung und Verifizierung des Modells sensitiven Bereichen mit dem Ziel, die Prognosefähigkeit des Modells zur Abbildung der künftigen Entnahme zu überprüfen und zu optimieren.
- . Verifizierung der mit dem optimierten Förderkonzept angestrebten Minimierung der Grundwasserabsenkung.
- . Weitere Beobachtung der Grundwasserstände im oberflächennahen Grundwasser innerhalb und am Rand der Gebiete, die durch die Grundwasserentnahme der HWW beeinflusst sind. Der Betrieb der Messstellen dient auch dem Ziel externe Einflüsse auf die Grundwasserstände zu erkennen.
- . Weitere Beobachtung der Grundwasserstände im oberflächennahen Grundwasser an den Standorten der landwirtschaftlichen Beweissicherung mit dem Ziel, die durch die Grundwasserentnahme der HWW verursachte Absenkung sowie externe Einflüsse auf die Grundwasserstände zu erkennen.

Grundsätzlich soll das Messnetzkonzept im späteren Betrieb zum Beispiel in einem Rhythmus von 5 Jahren überprüft und bei Bedarf an die aktuellen Anforderungen angepasst werden.

Basierend auf den bisherigen Untersuchungsergebnissen wird ein Messnetz mit einem Gesamtumfang von 219 Grundwassermessstellen und 7 Oberflächengewässermessstellen vorgeschlagen. Davon befinden sich 59 Messstellen im oberflächennahen Grundwasser, 71 Messstellen im Oberen Hauptaquifer, 89 Messstellen im Unteren Hauptaquifer. Das Messnetzkonzept enthält Vorschläge für eine Auswahl an Grund- und Oberflächengewässermessstellen sowie die Auswahl der Messintervalle und das Berichtswesen.

Für die Abflussmessungen an Oberflächengewässern sollen die im Anhang 3.11.1 und Anlage 3.11.1 aufgeführten Gewässermessstellen herangezogen werden. Die Messstellen Langeloh und Emmen an der Este, Thelstorf, Marxen und Jehrden an der Seeve bzw. Schmalen Aue, Wulfen am Aubach und Salzhausen am Nordbach liefern Daten für eine Verifizierung und gegebenenfalls Nachkalibrierung des Grundwassermodells. Der Betrieb dieser Abflussmessstellen kann voraussichtlich nach dem erfolgreichen Abschluss dieser Arbeiten eingestellt werden. Die Maßnahmen zur hydrogeologischen Beweissicherung im oberflächennahen Grundwasser können künftig grundsätzlich auf die Flächen eingeschränkt werden, die nach den bisherigen umfangreichen Untersuchungen durch die vorhandenen Brunnen beeinflussbar sind. Das Messnetz konzentriert sich auf diese Bereiche mit Flurabständen unter 5 m, in denen nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen Beeinflussungen im oberflächennahen Grundwasser festgestellt wurden.

Grundwassermessungen in höheren Grundwasserleitern und schwebenden Grundwasserkörpern bringen keine neuen Erkenntnisse. Die Messungen in entsprechend verfilterten Messstellen können eingestellt werden.

Für das Grundwassermessstellennetz im Unteren und Oberen Hauptaquifer ist eine Begrenzung auf das Einzugsgebiet vorgesehen. Neben der Fließrichtung des Grundwassers werden mit diesen Grundwassermessstellen insbesondere die Randstromlinien der Teileinzugsgebiete von Brunnengruppen erfasst. Dazu sind auch die zu der Randstromlinie benachbarten Messstellen außerhalb des Einzugsgebietes zu beobachten. Als zusammenhängende Grundwasserleiter sind der Untere Hauptaquifer und der Obere Hauptaquifer zu erfassen. Gemessen an den oben genannten Messzielen wurden für das vorgeschlagene Messnetzkonzept mehr

Messstellen als erforderlich ausgewählt. Hintergrund ist die Verfügbarkeit von Ersatzmessstellen, auf die im Fall von alterungsbedingten Defekten an Messstellenausbauten im Rahmen einer Einzelfallentscheidung gegebenenfalls zurückgegriffen werden kann.

In dem Anhang 3.11.2 sind die wesentlichen Stammdaten aller aktiven Grundwassermessstellen des zukünftigen Messnetzes aufgeführt.

3.12 Umweltverträglichkeitsstudie für das Wasserwerk Nordheide, Flora-Fauna-Habitat-Verträglichkeitsstudie für das FFH-Gebiet Este, 'Bötersheimer Heide'

Im Rahmen der Neubeantragung der wasserrechtlichen Bewilligung ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen (Richtlinie 97/11 EG des Rates vom 3. April 1997 über die Änderung der Richtlinie 85/33 EG über die Umweltverträglichkeitsprüfung; Niedersächsisches Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (NUVPG), Nds. GVBl. Nr. 13/2007). Grundlage der Prüfung ist eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS).

Der Umfang der Studie wurde im Rahmen des Scoping-Termins am 20.12.2001 in Lüneburg abgestimmt. Die Aktualisierung der Studie unter Einbeziehung der vom Land Niedersachsen seit 2004 zusätzlich gemeldeten FFH-Gebiete "Seeve", "Gewässersystem der Luhe und unteren Neetze" sowie "Garlstorfer und Toppenstedter Wald" ist 2007 erfolgt.

Für den potenziell durch die Grundwasserförderung beeinflussbaren Teil des FFH-Gebietes Nr. 36, Este, 'Bötersheimer Heide', wurde eine separate FFH-Verträglichkeitsstudie erstellt.

Die in der UVS dargestellten Auswirkungen der beantragten Grundwasserentnahme beziehen sich auf mögliche Veränderungen gegenüber dem derzeitigen Umweltzustand. Die Aussagen der UVS sind nachfolgend zusammengefasst wiedergegeben.

Bei einer Umsetzung des im Kapitel 3.10.4 beschriebenen Förderkonzeptes ist nach der UVS mit folgenden direkten Wirkungen zu rechnen: "Bei Umsetzung der favorisierten Variante zur Grundwasserentnahme sind auf Grundlage der Ergebnisse des Pumpversuches in der Fassung West, der Fördermengenerhöhung in der Fassung Ost sowie der modellgestützten Prognose zusätzliche Absenkungen von etwa 0,1 m im oberflächennahen Grundwasser in den Teilgebieten Seeve südlich von Handeloh/Inzmühlen und Schmale Aue zwischen Hanstedt und Sudermühlen zu erwarten.

Nach der hydrogeologischen Prognose treten keine Veränderungen der gegenwärtigen Zustände im Bereich des Aubaches zwischen Toppenstedt und Garlstorf und des Nordbaches südlich von Gödenstorf ein. An der oberen Este ist durch die Förderverlagerung mit einem Anstieg der Grundwasserstände um bis zu 0,2 m zu rechnen. Im Bereich der Seeve zwischen Thelstorf und Lüllau werden nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine Veränderungen eintreten. Nach der Modellprognose sind zusätzliche Grundwasserabsenkungen im Umfeld der Brunnen W 15 bis W 17 nördlich von Handeloh zu erwarten. Diese würden überwiegend in Bereichen mit Flurabständen des Grundwassers von mehr als 5 m auftreten.

Bei Umsetzung des geplanten Förderkonzeptes (Szenario 5) ist durch die Förderverlagerung eine deutliche Verringerung der Abflussreduktion an der Este zu erwarten. Die relative Zunahme des Abflusses für die Messstelle Welle beträgt nach der Modellprognose deutlich über 10%. Im Bereich der Seeve (Messstelle Thelstorf) ist mit keiner Änderung des Abflusses zu rechnen. Für den Weseler Bach und den Wehlener Moorbach kann auf Grundlage des Grundwassermodells keine eindeutige Aussage zu möglichen Abflussminderungen abgeleitet werden, geringfügige Abflussminderungen können für diese Gewässer nicht ausgeschlossen werden. Die Entnahmeerhöhung in der Fassung Ost gemäß Szenario 5 hätte nach der Modellrechnung keine signifikanten Veränderungen im Abfluss von Schmalen Aue, Aubach und Nordbach zur Folge."

"Die Ergebnisse der Bewertungen auf Grundlage der modellgestützten hydro-

geologischen Prognose und der Ergebnisse der aktuellen Fördererhöhung bzw. des Pumpversuches können, bezogen auf die voraussichtlich betroffenen Schutzgüter, folgendermaßen zusammengefasst werden:

Biotope und Pflanzen

Entsprechend der prognostizierten Grundwasserabsenkung von bis zu 0,1 m sind für die grundwasserabhängigen Biotoptypen keine erheblichen Beeinträchtigungen ableitbar. Nach dem in Kapitel 5.3 vorgestellten Bewertungsschema ist damit in keinem der genannten Gebiete mit erheblichen Beeinträchtigungen zu rechnen. Dies gilt auch für die besonders geschützten Gebietsteile und die FFH-Gebiete Lüneburger Heide, Seeve, Garlstorfer und Toppenstedter Wald und Luhe. Sollte es entgegen der bisher vorliegenden Prognose zu einer signifikanten Absenkung im Bereich des Weseler Baches kommen, ist mit Beeinträchtigungen für empfindliche Biotoptypen zu rechnen. Im Estebereich südlich von Cordshagen sind nur für das Quellmoor 'In der Drögen Heide' geringe positive Entwicklungen zu erwarten.

Fauna

Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes Fauna sind bei Realisierung des beantragten Vorhabens nicht zu erwarten, da sich auch bezüglich der Vegetationsstruktur keine Veränderungen ergeben.

Fließgewässer und Fließgewässerbiozönosen

An der Este wird die geplante Reduzierung der Förderung zunächst nicht zu einer relevanten Aufwertung der Fließgewässerbiozönosen führen. Eine Abflusserhöhung kann aber als wichtige Voraussetzung für den Erfolg zukünftig durchzuführender Strukturverbessernder Maßnahmen angesehen werden. Für die Fließgewässer Seeve, Schmale Aue, Aubach und Nordbach sind keine signifikanten Änderungen gegenüber dem gegenwärtigen Zustand zu erwarten. Für den Weseler Bach und den Wehlener Moorbach können geringfügige Abflussminderungen nicht ausgeschlossen werden. Eine Beeinflussung der Fließgewässerezönosen ist aber aufgrund der Geringfügigkeit möglicher Änderungen im Abfluss unwahrscheinlich.

Grundwasser

Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes Grundwasser hinsichtlich Grundwassergüte und Grundwassermenge sind nicht zu erwarten.

Böden

Für das Schutzgut Boden sind bei den prognostizierten Veränderungen des Grundwasserstandes von etwa 0,1 m keine signifikanten Änderungen im Bodenwasserhaushalt als primäre Veränderung zu erwarten. Sollten die Absenkbeträge bei Umsetzung des Vorhabens deutlich (Differenz zur Prognose: 0,1 m) über den prognostizierten Beträgen liegen, ist aufgrund der bestehenden Vorbelastung der Niedermoorböden in Teilen des Gebietes mit einer Zunahme der Torfmineralisation und langfristig in Teilbereichen mit Veränderungen des Bodentyps zu rechnen.

Klima/Luft und Landschaft

Erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter Klima/Luft und Landschaft sind bei Realisierung des beantragten Vorhabens nicht zu erwarten.

Kultur- und Sachgüter

Aufgrund der prognostizierten Geringfügigkeit der Veränderungen, die unterhalb einer messbaren Schwelle liegen, sind keine Auswirkungen auf land- und forstwirtschaftliche Nutzungen ableitbar. Diese Einschätzung gilt auch für das Sachgut

Gebäude.

Erhebliche Auswirkungen für bestehende Teichanlagen im Untersuchungsgebiet lassen sich aus den prognostizierten Abflussminderungen von Oberflächengewässern und Absenkbeträgen im oberflächennahen Grundwasser nicht ableiten, zumal die bisherige Beweissicherung keine Hinweise auf eine Beeinträchtigung ergeben hat.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sind durch das geplante Vorhaben keine erheblichen Umweltauswirkungen zu erwarten. Eine Abwägung von Ausgestaltungs- und Standortvarianten ergab, dass die weiteren Varianten keine Verringerung des

potenziellen Risikos für Auswirkungen auf die Schutzgüter zur Folge haben. Bei einer Grundwasserförderung von bis zu 16,6 Mio.m³/a aus den bestehenden Brunnen der Fassungen West und Ost des Wasserwerkes Nordheide und den einzurichtenden Förderbrunnen im Bereich 'Auf dem Töps#' sind gegenüber der favorisierten Variante höhere Absenkungen im oberflächennahen Grundwasser zu erwarten. Die Einrichtung von Förderbrunnen im Bereich 'Auf dem Töps#' als Alternative zur alleinigen Nutzung der bestehenden Fassungen würde daher keine ökologischen Vorteile bringen."

Sonstige Auswirkungen der beantragten Grundwasserentnahme auf die Schutzgüter nach UVP-Gesetz sind nicht zu erwarten. -87-

4 Literatur

Besenecker H. (1974): Flurabstandskarte 1 : 25.000 (Raum Nordheide).
NLfB: Archiv-Nr. 79.727; Hannover (unveröff.).

Besenecker H. (1977): Studie über die Fragen einer Grundwasserversalzung im Ostflügel des geplanten Wasserwerkes Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH. -- NLfB: 12 S., 9 Anl., Archiv-Nr. 77.021; Hannover (unveröff.).

Besenecker H., Fritz J. (1983): Hydrogeologischer Bericht zum Pumpversuch 'Wasserwerk Nordheide' der Hamburger Wasserwerke GmbH -- Teil I: Vorbereitung, -- NLfB: 37 S., 11 Anl., Archiv-Nr. 95.874; Hannover (unveröff.).

Besenecker H., Fritz J. (1985): Hydrogeologischer Bericht zum Pumpversuch 'Wasserwerk Nordheide' der Hamburger Wasserwerke GmbH -- Teil II: Durchführung und Ermittlung von Aquiferkenndaten. -- NLfB: 75 S., 9 Anl., Archiv-Nr. 96.962; Hannover (unveröff.).

Besenecker H., Fritz J., Neuß M. (1985): Hydrogeologischer Bericht zum Pumpversuch 'Wasserwerk Nordheide' der Hamburger Wasserwerke GmbH -- Teil III: Ergebnisse. -- NLfB: 40 S., 21 Anl., Archiv-Nr. 97.815; Hannover (unveröff.).

Bezirksregierung Lüneburg (1981): Gemeinsamer Bericht über die Ergebnisse der in den Jahren 1980/81 durchgeführten ergänzenden Untersuchungen zur Beweissicherung für das Wasserwerk Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH im Naturschutzgebiet 'Lüneburger Heide' (Zusammenfassung der Einzelberichte Naturschutz, Hydrogeologie, Bodenkunde und Gewässerkunde). -- 109 S., 9 Anlagen-
gruppen.; Lüneburg.

Billib H., Hoffmann B., Briechle D., Klenke M., Thiem H. (1972): 2. Gutachten über die Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse und Vorfluter im Gebiet 'Nordheide' beim Betrieb einer Wassergewinnungsanlage der HWW. -- TU Hannover, 4 S., 14 Anl.; Hannover (unveröff.).

Billib H., Hoffmann B., Briechle D., Klenke M., Thiem H. (1974): Gutachten über die Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse und Vorfluter im Gebiet 'Nordheide' beim Betrieb einer Wassergewinnungsanlage der HWW. -- TU Hannover, 20 S., 13 Anl.; Hannover (unveröff.).

Billib H., Hoffmann B., Hering W., Klenke M., Thiem H. (1976): Hydrologisches Sonderprogramm Zentralheide -- Grundwasserhydrologie (Schlussbericht). -- TU Hannover, 49 S., 41 Anl.; Hannover (unveröff.).

Bruns M., van Straaten L. (2007a): Grundwassermodell 'Nordheide' -- Dokumentation Teil III: Kalibrierung und Validierung des numerischen Grundwasserströmungsmodells sowie Sensitivitätsanalyse. 50 S., GEO-INFOMETRIC, Hildesheim (unveröff.).

Bruns M., van Straaten L. (2007b): Grundwassermodell 'Nordheide' -- Dokumentation Teil IV: Anwendung des numerischen Grundwassermodells. 28 S., GEO-INFOMETRIC, Hildesheim (unveröff.).

Büchner K. (1971): Bericht über die geologischen Gegebenheiten im Bereich des geplanten Wasserwerks Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH. -- NLFb: 30 S., 23 Anl.; Hannover (unveröff.).

CONSULAQUA HAMBURG GMBH (1993): Monitoring des oberflächennahen Grundwassers hinsichtlich der Belastung mit Nitrat und Ammonium im Wasservorranggebiet Nordheide. -- 24 S.; Hamburg (unveröff.).

Dürbaum H.J. (1973): Bericht über die Pumpversuche der Hamburger Wasserwerke GmbH im Bereich der Nordheide und ihre Auswertung. -- NLFb: 30 S., 23 Anl., Archiv-Nr. 25.789; Hannover (unveröff.).

GERIES INGENIEURE. (2001): Ergebnisse des Nitrat-Monitorings 2001 im Wassereinzugsgebiet Nordheide (unveröff.).

Groba E., Ortlam D., Vierhuff H. (1969): Hydrogeologischer Bericht über die Erschließung von Grundwasser in der Lüneburger Heide -- Raum I. -- NLFb: 19 S., 10 Anl.; Hannover (unveröff.).

Hahn J., Kaecke L. (1992): Auswertung der Messwerte bei Betrieb des Wasserwerkes Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH -- Teil II: Oberflächennahes Grundwasser -- Sachstand Oktober 1989. -- NLFb: 52 S., 5 Tab., 20 Abb., 3 Anl., Archiv-Nr. 109.194; Hannover (unveröff.).

Hahn J., Koldehoff (1997): Hydrogeologisches Gutachten zur Festsetzung eines gemeinsamen Trinkwasserschutzgebietes für die Wasserwerke Nordheide und Schierhorn der Hamburger Wasserwerke GmbH (unveröff.).

Immamoglu A., Voigt H. (1977): Bodenkundliche Untersuchungen im zukünftigen Wassergewinnungsgebiet Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH. -- NLFb: 18 S., 24 Anl., Archiv-Nr. 77.734; Hannover (unveröff.).

Koldehoff C. (1995): Hydrogeologische Auswertung des Pumpversuches der Hamburger Wasserwerke GmbH zur Minimierung von oberflächennahen Grundwasserabsenkungen im Bereich der Fassungsreihe West des Wasserwerkes Nordheide -Sachstand: Mai 1995. -- NLFb: 6 S.; 6 Anl., Archiv-Nr. 113.849; Hannover (unveröff.).

Löken W. (1976): Hydrologische Voruntersuchungen bei geplanten Grundwasserentnahmen in Lockersedimenten. -- TU Hannover, 146 S., 14 Taf., 18 Tab., 32 Abb., 42 Anl.; Hannover (unveröff. Diss.).

Neumann-Redlin C. (1972): Hydrogeologischer Bericht über die Erschließung von Grundwasser für das Projekt Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH. -- NLFb: 19 S., 15 Anl., Archiv-Nr. 09.634; Hannover (unveröff.).

Ortlam D. (1972): Bericht über Ergebnisse der Grundwasserexplorationsarbeiten im wasserwirtschaftlichen Rahmenplanungsraum Obere Elbe -- Zeitabschnitt 1966 bis 1971. -- NLFb: 26 S., 134 Anl., Archiv-Nr. 00.392; Hannover (unveröff.).

Schwerdtfeger B.C. (1985): Geologisch-hydrogeologische Untersuchungen im Raum Nordheide (Lüneburger Heide). -- Geol. Jb., C 39: 125 S., 51 Abb., 3 Tab.; Hannover.

Staatliches Amt für Wasser und Abfall (1995): Gewässergütebericht 1994 (Berichtszeitraum 1992 bis 1994). 69 S., 35 Abb., 7Tab., 5 Anl., Lüneburg

van Straaten L., Wilde S., Wagener M. (2006): Grundwassermodell "Nordheide" -- Dokumentation Teil I: Erstellen und Beschreiben des hydrogeologischen Modells. 16 S., GEO-INFOMETRIC, Hildesheim (unveröff.).

Wessel K. (1997): Gutachterliche Stellungnahme zum Forstlichen Beweissicherungsverfahren Wasserwerk "Nordheide" der Hamburger Wasserwerke GmbH; Auftrag-

geber: Landwirtschaftskammer Hannover, Abt. Forstwirtschaft (unveröff.).

Wilde S., Bruns M., van Straaten L. (2006): Grundwassermodell 'Nordheide' -- Dokumentation Teil II: Erstellen und Beschreiben des numerischen Grundwasserströmungsmodells. 48 S., GEO-INFOMETRIC, Hildesheim (unveröff.).

Worbes M., Hillmann M. (2000): Baumwachstum im Bereich des Wasserentnahmegebietes Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH -- Dendroökologische Untersuchung zum Wachstumsverhalten von Waldbeständen; Landwirtschaftskammer Hannover, Abt. Forstwirtschaft (unveröff.).

Worbes M., Hillmann M. (2003): Ergänzendes Gutachten zum Baumwachstum im Bereich des Wasserentnahmegebietes Nordheide der Hamburger Wasserwerke GmbH; Landwirtschaftskammer Hannover, Abt. Forstwirtschaft (unveröff.).