

Antrag auf Bewilligung einer Grundwasser- entnahme aus dem Fuhrberger Feld durch die Wasserwerke Elze-Berkhof und Fuhrberg mit den Fassungen Lindwedel, Berkhof und Fuhrberg

Teil B 1 – Anhang 3 **Geohydrologisches Gutachten** **(Bericht zur geologischen 3D-Untergrundmodellierung)**

September 2020

**Trinkwasser-
gewinnung
Hannover-Nord**





enercity AG

Antrag auf Bewilligung
einer Grundwasserentnahme
aus dem Fuhrberger Feld durch die
Wasserwerke Elze-Berkhof und Fuhrberg
mit den Fassungen
Lindwedel, Berkhof und Fuhrberg

Teil B

1. Geohydrologisches Gutachten

ANHANG 3

Dokumentation geologisches 3D-Untergrundmodell

im Auftrag der enercity AG, Hannover

Bad Nenndorf, August 2020



INGENIEURBÜRO H.-H. MEYER, Bad Nenndorf
Geohydrologie und Grundwasserbewirtschaftung

Geologische 3D-Untergrundmodellierung

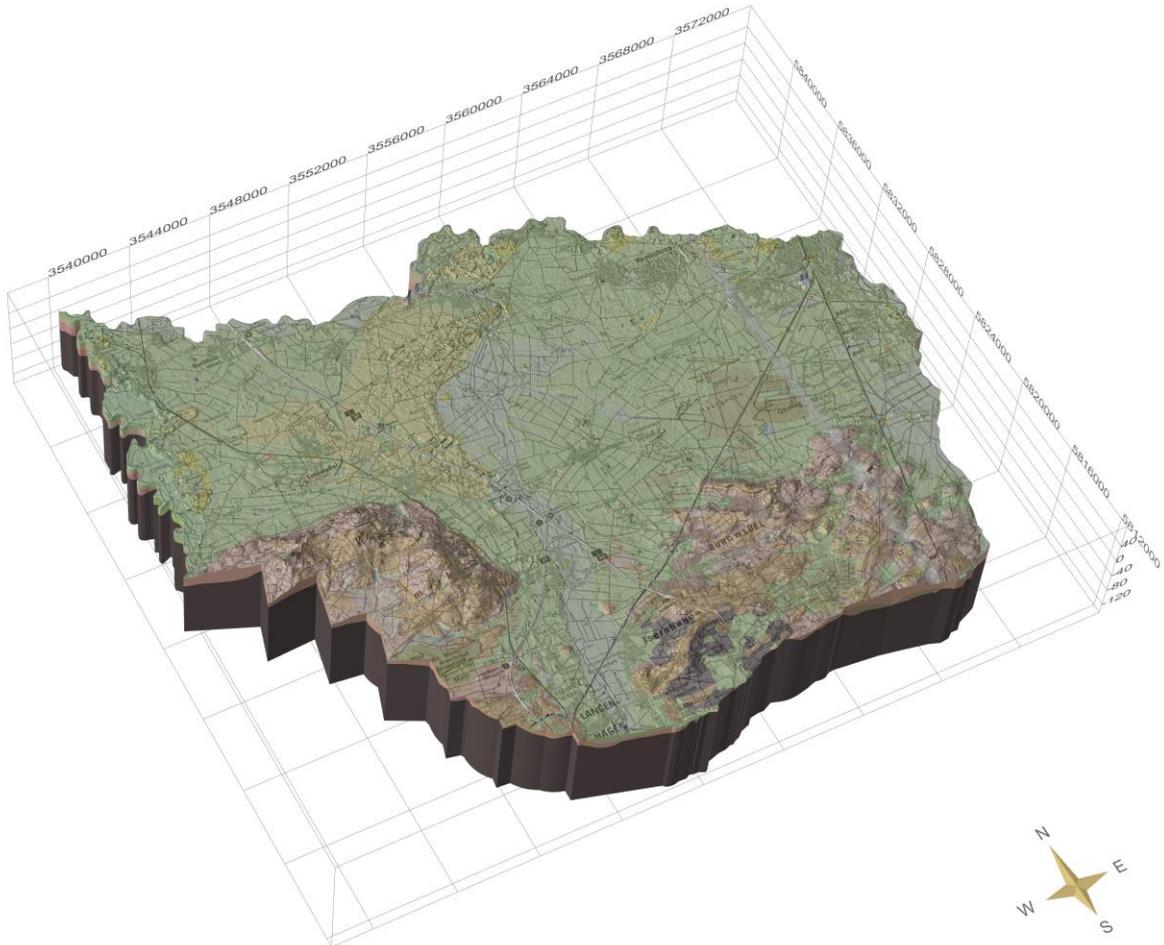
„Hannover-Nord“

Beauftragt durch

Stadtwerke Hannover AG

enercity
positive energie

Harzwasserwerke GmbH



NIEDERSACHSEN WASSER Kooperations- und Dienstleistungsgesellschaft mbH

Hausanschrift: Donnerschwer Straße 72-80, 26123 Oldenburg | Internet: www.niedersachsen-wasser.de

Geschäftsführer: Karsten Specht | Firmensitz: Georgstr. 4, 26919 Brake

USt-IdNr.: DE245091098 | Steuernummer: 63/200/00310 | Amtsgericht Oldenburg - HRB 100783

Bankverbindung: Landessparkasse zu Oldenburg | IBAN: DE14 2805 0100 0001 2295 66 | BIC: SLZODE22XXX

Projekt: Geologische 3D-Untergrundmodellierung „Hannover-Nord“

Auftraggeber: Stadtwerke Hannover AG
Postfach 5747
30057 Hannover

Katja Fürstenberg
Tel.: 0511/430- 4956
E-Mail: katja.fuerstenberg@enercity.de

Harzwasserwerke GmbH
Nikolaistraße 8
31137 Hildesheim

Maik Uhlen
Tel.: 05121/404150
E-Mail: uhlen@harzwasserwerke.de

Auftragnehmer: NIEDERSACHSEN WASSER
Kooperations- und Dienstleistungsgesellschaft mbH
Georgstraße 4
26919 Brake

Projektleitung: Johannes Beienz
Tel.: 0441/5707-504
Fax.: 0441/5707-523
E-Mail: beienz@niedersachsen-wasser.de

Datei: 200710_Hannover_Nord_Gesamtbericht.pdf

Inhalt: 31 Seiten, 4 Abbildungen, 33 Karten

Datum: 29. Juli 2020

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	3
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	3
ANLAGENVERZEICHNIS	4
1 EINLEITUNG	6
2 LAGE UND AUSDEHNUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES.....	8
3 EINGANGSDATEN	10
4 GEOLOGISCHE 3D-MODELLIERUNG.....	12
4.1 MODELLIERUNGSMETHODIK.....	12
4.2 GEOLOGISCHER ÜBERBLICK	14
4.3 BESCHREIBUNG DER MODELLEINHEITEN	16
4.3.1 <i>Unterbau des quartärgeologischen 3D-Modells.....</i>	<i>17</i>
4.3.2 <i>Modelleinheiten des frühen Pleistozäns bis zur Elster-Eiszeit.....</i>	<i>19</i>
4.3.3 <i>Modelleinheiten der Saale-Eiszeit.....</i>	<i>20</i>
4.3.4 <i>Modelleinheit des Eem-Interglazials.....</i>	<i>25</i>
4.3.5 <i>Modelleinheiten der Weichsel-Kaltzeit</i>	<i>26</i>
4.3.6 <i>Modelleinheiten des Holozäns.....</i>	<i>27</i>
4.4 HYDROSTRATIGRAFISCHE EINSTUFUNG DER EINZELNEN MODELLEINHEITEN.....	29
5 ZUSAMMENFASSUNG UND ERGEBNISSE	30
6 VERWENDETE LITERATUR UND GUTACHTEN	31

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Modellgebietes und der Wasserschutzgebiete Fuhrberger Feld und Ramlingen (Kartengrundlage: UKN500).....	8
Abb. 2: Geologisches 3D-Modell Hannover-Nord	12
Abb. 3: Geologischer Schnitt durch die Brelinger Berge mit eingelagerten Schuppenkörpern	21
Abb. 4: Übergang des Basis- in einen Deck-Geschiebelehm (qD//Lg) von Norden nach Süden	23

Anlagenverzeichnis

- Karte 01 Lage des Modellgebietes, der Bohrdaten und des konstruierten Profilschnittnetzes
- Karte 02 Tiefenlage der Oberflächen der Salzstöcke Hope und Wietze
- Karte 03 Tiefenlage der Modellbasis (Quartärbasis)
- Karte 04 Gesamtmächtigkeit der quartären Lockersedimente
- Karte 05 Basis der Modelleinheit *qp-qe* (Altpleistozäne bis elsterzeitliche Sande)
- Karte 06 Mächtigkeit der Modelleinheit *qp-qe* (Altpleistozäne bis elsterzeitliche Sande)
- Karte 07 Basis der Modelleinheit *qelg* (elsterzeitlicher Geschiebelehm)
- Karte 08 Mächtigkeit der Modelleinheit *qelg* (elsterzeitlicher Geschiebelehm)
- Karte 09 Basis der Modelleinheit *qdgf* (Drenthe-Schmelzwassersande)
- Karte 10 Mächtigkeit der Modelleinheit *qdgf* (Drenthe-Schmelzwassersande)
- Karte 11 Basis der Modelleinheit *qD_b_1* (drenthezeitliche Beckensedimente)
- Karte 12 Mächtigkeit der Modelleinheit *qD_b_1* (drenthezeitliche Beckensedimente)
- Karte 13 Basis der Modelleinheit *qdlg* (drenthezeitlicher Geschiebelehm)
- Karte 14 Mächtigkeit der Modelleinheit *qdlg* (drenthezeitlicher Geschiebelehm)
- Karte 15 Basis der Modelleinheit *qD_b* (drenthezeitliche Beckensedimente)
- Karte 16 Mächtigkeit der Modelleinheit *qD_b* (drenthezeitliche Beckensedimente)
- Karte 17 Basis der Modelleinheit *qD-qWa* (glazifluviatile bis fluviatile Sande)
- Karte 18 Mächtigkeit der Modelleinheit *qD-qWa* (glazifluviatile bis fluviatile Sande)
- Karte 19 Basis der Modelleinheit *qee* (Ablagerungen des Eem-Interglazials)
- Karte 20 Mächtigkeit der Modelleinheit *qee* (Ablagerungen des Eem-Interglazials)
- Karte 21 Basis der Modelleinheit *qwhg* (weichselzeitliche Hangsande)
- Karte 22 Mächtigkeit der Modelleinheit *qwhg* (weichselzeitliche Hangsande)
- Karte 23 Basis der Modelleinheit *qwb* (weichselzeitliche Beckensedimente)

- Karte 24 Mächtigkeit der Modelleinheit *qwb* (weichselzeitliche Beckensedimente)
- Karte 25 Basis der Modelleinheit *qwf* (weichselzeitliche fluviatile Sande)
- Karte 26 Mächtigkeit der Modelleinheit *qwf* (weichselzeitliche fluviatile Sande)
- Karte 27 Basis der Modelleinheit *qwGds* (weichselzeitlicher Geschiebedecksand)
- Karte 28 Mächtigkeit der Modelleinheit *qwGds* (weichselzeitlicher Geschiebedecksand)
- Karte 29 Mächtigkeit der Modelleinheiten *qwfls* und *qhfls* (weichselzeitliche bis holozäne Flugsande)
- Karte 30 Mächtigkeit der Modelleinheit *qh2* (holozäne fluviatile Sande)
- Karte 31 Mächtigkeiten der Modelleinheiten *qhhh*, *qhhn* und *qhLhf* (Torfe und Auelehm)
- Karte 32 Mächtigkeiten der Modelleinheiten *qhbo* und *qhy* (holozäne Bodenbildung und anthropogene Ablagerungen)
- Karte 33 Lage der Modellflächen und Wasserschutzgebiete

1 Einleitung

Die Wasserversorgung von 650.000 Menschen in der Region Hannover erfolgt zu rund 88 % durch Grundwasserförderung im *Fuhrberger Feld*, mit 316 km² Niedersachsens größtes zusammenhängendes Wassergewinnungs- bzw. Wasserschutzgebiet (WSG). Hier, nördlich der Stadt Hannover, betreibt die *Stadtwerke Hannover AG - enercity*¹ - die Wasserwerke Elze-Berkhof und Fuhrberg. Sie wurden 1911, 1930 und 1959 in Betrieb genommen und fördern aktuell ca. 40 Mio. m³ Grundwasser pro Jahr aus einem Aquifersystem, das sich aus quartären Lockersedimenten aufbaut.

Weitere etwa 100.000 Menschen werden im östlich angrenzenden Raum Burgdorf-Lehrte-Sehnde durch Grundwasserförderung im Wasserschutzgebiet Ramlingen (WSG), mit einer Fläche von 20,52 km², versorgt. Dafür betreibt die *Harzwasserwerke GmbH* zwischen Hannover und Celle das Wasserwerk Ramlingen. Es wurde 1964 in Betrieb genommen und verfügt aktuell über eine Entnahmeberechtigung von 4,5 Mio. m³ Grundwasser pro Jahr aus einem Aquifersystem, das sich entsprechend ebenfalls aus quartären Lockersedimenten aufbaut.

Die *Niedersachsen Wasser Kooperations- und Dienstleistungsgesellschaft mbH*² erhielt am 12.11.2012 von der *enercity* den Auftrag, ein geologisches 3D-Modell dieses grundwasserwirtschaftlich genutzten Aquifersystems im erweiterten Bereich des Wasserschutzgebietes Fuhrberger Feld zu erarbeiten. Das erstellte Modell wurde daraufhin von Herrn Röhm vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie geprüft und anschließend, mit dem Auftrag der *enercity* vom 12.02.2016, um 169,35 km² auf das hier vorgestellte Modellgebiet erweitert. Damit einhergehend erhielt die Niedersachsen Wasser am 09.02.2016 von der *Harzwasserwerke GmbH* den Auftrag, an dieses Modell anschließend ein geologisches 3D-Modell im erweiterten Bereich des Wasserschutzgebietes Ramlingen zu erarbeiten.

Ziel dieser Untersuchungen sollte es sein, die Verbreitungen, Tiefenlagen und Mächtigkeiten der einzelnen geologischen Sedimentkörper bis zur Basis des für die Wasserversorgung relevanten Aquifersystems in größtmöglicher Auflösung dreidimensional zu kartieren. Alle zum Zeitpunkt der

¹ im nachfolgenden Text: *enercity*

² im nachfolgenden Text: *Niedersachsen Wasser*

Modellerstellung zugänglichen Untergrund- und Oberflächeninformationen sollten einheitlich interpretiert in die Untergrundmodellerstellung einfließen.

Zudem waren die in diesem Zuge erkundeten grundwasserleitenden und grundwasserhemmenden Einheiten unter Berücksichtigung ihres geologischen Alters in die *Hydrostratigrafische Gliederung Niedersachsens* (LBEG, 2011) einzuordnen.

Diese geologischen 3D-Informationen sollen zukünftig Maßnahmen der Grundwasserbewirtschaftung und des Grundwasserschutzes möglichst effektiv unterstützen. In einem ersten Folgeschritt ist geplant, die erhobenen hydrogeologischen Modelldaten in ein numerisches Grundwasserströmungsmodell einfließen zu lassen.

2 Lage und Ausdehnung des Untersuchungsgebietes

Das vorgestellte 3D-Untergrundmodell liegt zwischen der Niedersächsischen Landeshauptstadt Hannover und der Stadt Celle. Es deckt im westlichen Bereich das WSG Fuhrberger Feld zuzüglich eines 2 km-Puffers um dessen Außengrenze sowie im Osten das WSG Ramlingen ab (Abb. 1). Die Gesamtfläche beträgt knapp 768 km². Im Detail ist das Modellgebiet zudem in den Anlagenkarten 01 und 33 dargestellt.

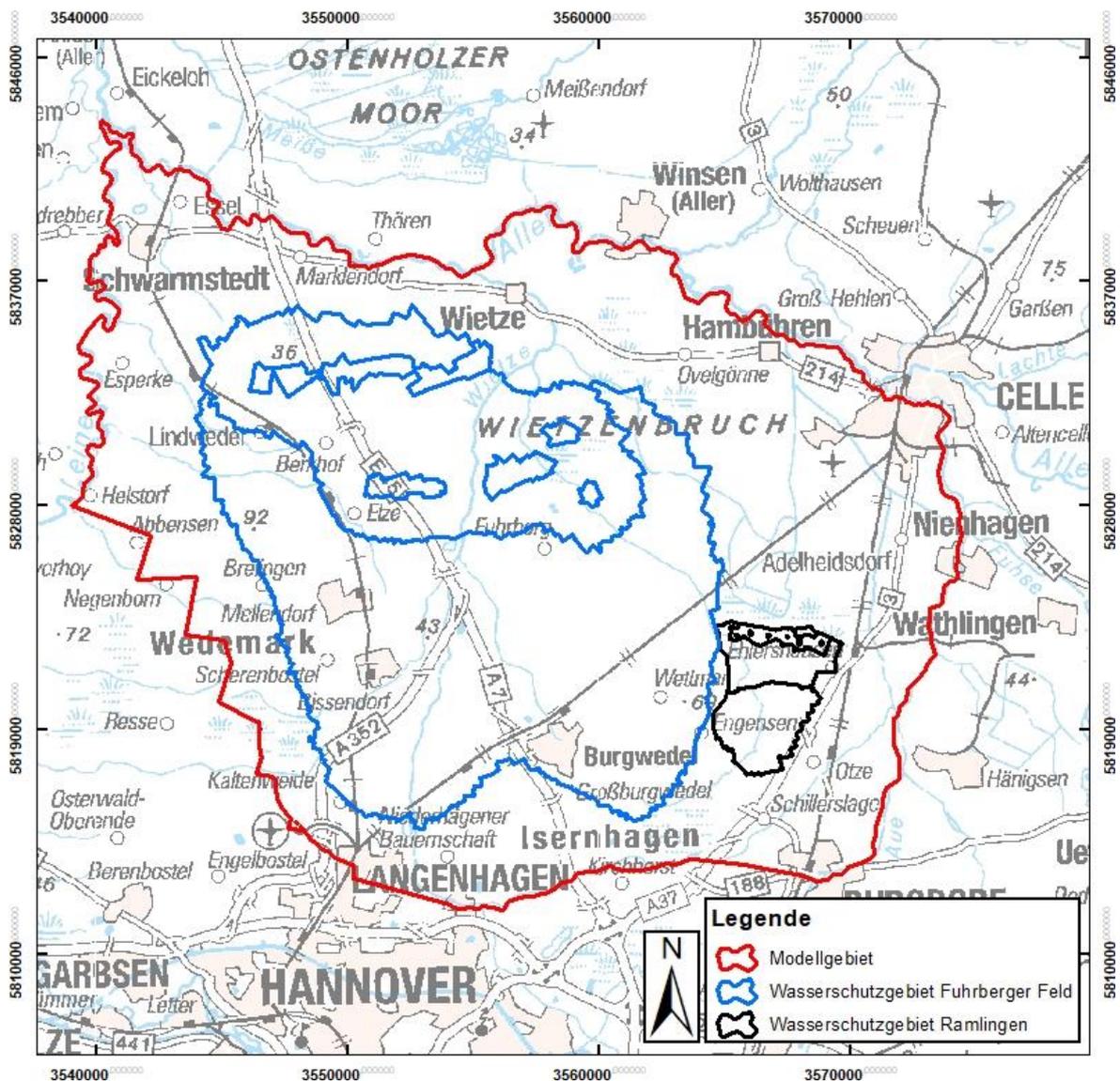


Abb. 1: Lage des Modellgebietes und der Wasserschutzgebiete Fuhrberger Feld und Ramlingen (Kartengrundlage: UKN500)

Das Modellgebiet reicht im Norden bis an die Aller, im Nordwesten bis an die Leine heran. Richtung Süden erstreckt es sich über rund 28 km bis nach Isernhagen bzw. bis an die Nordgrenze der Stadt Hannover. Im Osten folgt die Gebietsgrenze dem Verlauf der Burgdorfer Aue. An der brei-

testen Stelle beträgt die West-Ost-Erstreckung etwa 35 km. Im Südosten erreicht das Gebiet die Ortschaft Burgdorf.

Das westliche Gebiet wird der *Wedemark Geest* zugeordnet. In den hierzu gehörenden *Brelinger Bergen* sind mit rund +90 m NN die höchsten Geländehöhen zu verzeichnen. Auch im Bereich des im Süden gelegenen, so genannten *Isernhagener Rückens* werden kleinräumig ähnliche Höhenniveaus erreicht. Der südöstliche Teil des Modellgebietes gehört der sogenannten *Burgdorfer Geest* an und zeichnet sich durch Geländehöhen von bis zu rund +60 m NN aus. Der Großteil des Modells Hannover-Nord wird jedoch der Aller-Wietze-Niederung bzw. großräumig der Mittelweser-Aller-Leine Niederung zugeordnet. Im Gegensatz zu den oben genannten glazial(tektonisch) geprägten Geestgebieten zeichnet sich dieses überwiegend fluviatil geprägte Niederungsgebiet durch Geländehöhen zwischen +20 und +45 m NN aus, mit geringem Gefälle (um 1‰) Richtung Norden und Nordwesten (Richtung Aller und Leine).

3 Eingangsdaten

Folgende Eingangsdaten standen für die Erstellung des geologischen 3D-Untergrundmodells „Hannover-Nord“ zur Verfügung:

Datenbereitstellung der *enercity*:

- **924 Bohrungen** aus der AqualInfo-Datenbank der *enercity*. Zusätzlich zu diesen AqualInfo-Bohrungen stellte die *enercity* Stamm- und Schichtenverzeichnisse von **332 Bohrungen** (Erfassung: Januar 2010) in Form von Excel-Dateien für die Modellierung zur Verfügung (s. Karte 01).
- **299 Geoelektrikmesspunkte** aus folgenden Erkundungsmaßnahmen:
 - Fa. Rolf Tegtmeier (1964): Berkhof West (6417)
 - Fa. Rolf Tegtmeier (1964): Fuhrberg-Kleinburgwedel-Wettmar (63100)
 - Fa. Rolf Tegtmeier (1969): Wasserwerk Berkhof (6909)

Datenbereitstellung der *Harzwasserwerke GmbH*:

- **39 Bohrungen**

Datenbereitstellung des LBEG

- Daten aus dem NIBIS® Kartenserver (2013/2014) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG³), Hannover:
 - **7.516 Bohrungen** aus der Bohrdatenfachanfrage (Stand: 16.03.2016) (Karte 01).
 - Digitale Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 50 000 - Grundkarte (GK50).
 - Digitale Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 25 000 - Grundkarte (GK25).
 - Daten aus dem Geotektonischen Atlas von Niedersachsen (GTA3D): Blatt C3522 Hannover-Nord und Blatt C3526 Celle.

³ LBEG: Landesamt für Bergbau- Energie und Geologie

- Profilschnitte:
 - *Leine Lockergestein rechts – Geologischer Schnitt S1*
 - *Wietze-Fuhse Lockergestein – Geologischer Schnitt S3*
 - *Wietze-Fuhse – Geologischer Schnitt PS03*
 - *Wietze-Fuhse – Geologischer Schnitt PS04*
 - *Wietze-Fuhse – Geologischer Schnitt PS05*

- Geologische Karten von Niedersachsen 1 : 25.000 (analog):
 - Blatt 3323 Schwarmstedt (nur Erläuterung)
 - Blatt 3324 Lindwedel
 - Blatt 3422 Neustadt am Rübenberge
 - Blatt 3423 Otternhagen (nur Erläuterung)
 - Blatt 3424 Mellendorf (nur Erläuterung)
 - Blatt 3524 Isernhagen
 - Blatt 3525 Großburgwedel

Datenbereitstellung des LGLN:

- Digitales Geländemodell (DGM) mit einer Zellengröße von 25 x 25 m

4 Geologische 3D-Modellierung

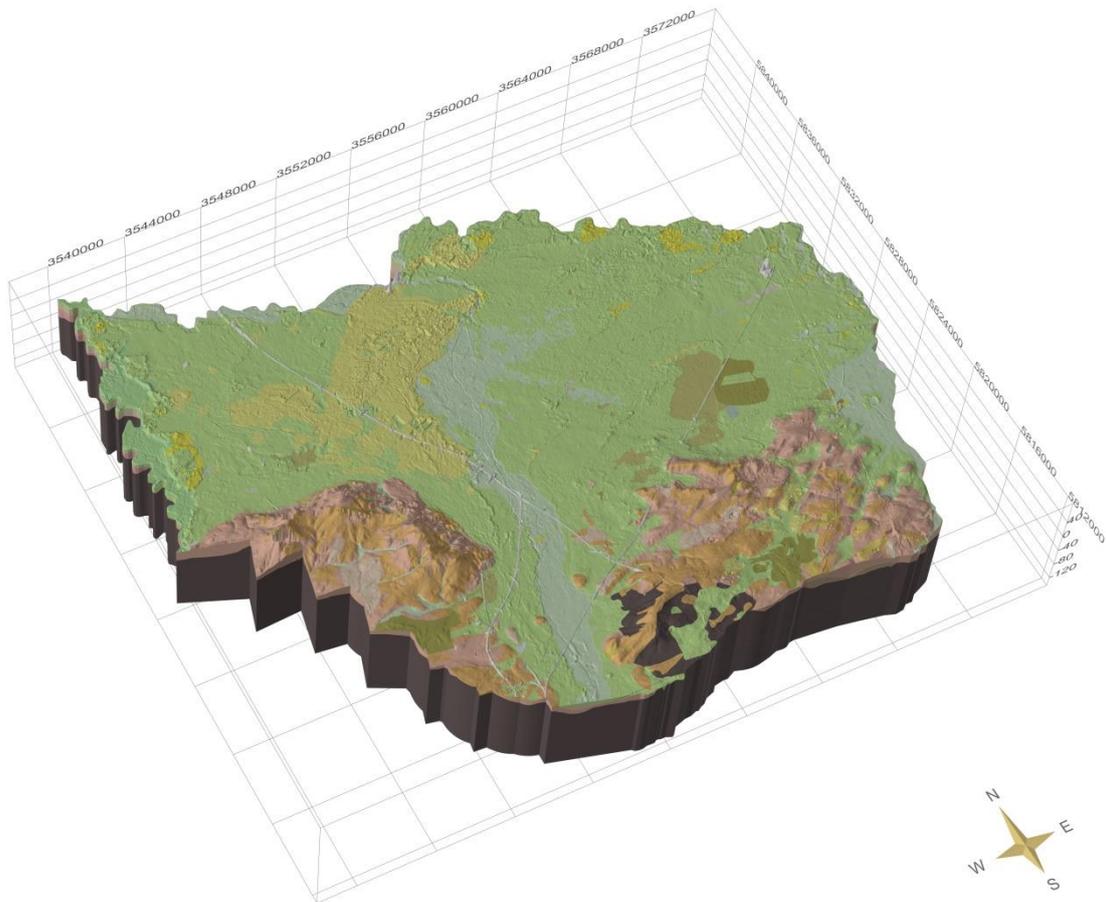


Abb. 2: Geologisches 3D-Modell Hannover-Nord

4.1 Modellierungsmethodik

Die Modellerstellung erfolgte mit der 3D-Kartierungssoftware *SubsurfaceViewer*[®] *MX* (vormals: GSI3D[®]), die es erlaubt, alle verfügbaren Geoinformationen in adäquater Form mit in die räumliche Untergrundkartierung einfließen zu lassen.

Für die Erstellung eines geologischen Untergrundmodells mit *SubsurfaceViewer*[®] *MX* waren vor diesem Hintergrund die folgenden grundlegenden Bearbeitungsschritte durchzuführen:

- **Konstruktion eines engmaschigen Netzes aus geologischen Profilschnitten**, in denen die Schichtuntergrenzen für alle Modelleinheiten im Detail festgelegt werden.
- **Konstruktion von Schichtverbreitungsgrenzen** für jede der Modelleinheiten, die in den Profilschnitten angelegt wurden.

Bei der Erstellung dieses Profilschnittnetzes, das in Karte 01 dargestellt ist, wurden nahezu alle der zur Verfügung stehenden relevanten Bohrungen direkt mit berücksichtigt. Die Profilschnittkonstruktionen erfolgten dabei unter ständigem Abgleich und Plausibilitätskontrollen der im vorherigen Kapitel aufgelisteten Eingangsdaten.

Bei widersprüchlicher Datenlage wurde versucht, die Eingangsdaten hinsichtlich ihres ursprünglichen Erhebungszweckes und Untersuchungshintergrundes zu gewichten und sie nach folgender Hierarchie in die zu konstruierenden Profilschnitte einfließen zu lassen:

1. Bohrungen
 - a. GE-Bohrungen des LBEG
 - b. Bohrungen der *enercity* und *Harzwasserwerke GmbH*, HY-, IG- und SE-Bohrungen des LBEG
 - c. BV-Bohrungen des LBEG
2. Frühere geologische Profilschnittkonstruktionen aus
 - a. RÖHM (1990): Profilreihen 1-5 (S. 48 bis 51)
 - b. nachrangig: NIBIS[®]-Profilschnitte
 - c. nachrangig: KUCKELKORN (1970) und weiteren früheren Gutachten und Geologischen Karten)
3. Geologische Karte (GK50 und GK25)
4. Quartärbasis-Informationen (aus Geologischen Karten, aus Gutachten und aus dem GTA3D)
5. Geoelektrik-Daten

Bezüglich der Zechsteinoberflächen (Salzstöcke Hope und Wietze) wurde den Angaben der Bohrungen das größte Vertrauen geschenkt. Zwischen den Bohrpunkten, in deren Schichtenaufzeichnungen Hinweise auf Gesteine des Zechsteins zu finden waren, wurden die Informationen der folgenden GTA3D-Schichten in das vorgestellte Modell übernommen:

- ts_C3522_k2_16_z_top_dach_hope_02
- ts_C3522_k2_16_z_top_dach_hope_07
- ts_C3522_k2_16_z_top_dach_hope_08
- ts_C3522_k2_16_z_top_dach_wietze-hambuehren_02
- ts_C3522_k2_16_z_top_dach_wietze-hambuehren_07.

Unter Miteinbeziehung des DGM (horizontale Auflösung 25 x 25 m) als Höhenreferenz, den Informationen der konstruierten geologischen Profilschnitte sowie der Schichtverbreitungspolygone wurden abschließend mit der *SubsurfaceViewer*[®]-Softwaremethode für jede Modelleinheit geologische Volumenkörper errechnet. Jeder Volumenkörper wird hiernach von triangulierten Flächen (TIN) räumlich begrenzt.

Alle Modellkörper wurden zudem zur alternativen GIS-Weiterverarbeitung als ESRI ASCII-Raster (.asc) mit einer Zellauflösung von 25 m x 25 m exportiert. Für jede Modelleinheit wurde so je ein Raster mit den Schichtober- und den Schichtunterflächeninformationen erzeugt und je ein Raster mit Mächtigkeitsinformationen (nicht für Linsenkörper).

Um eine problemlose Überführung in hydrogeologische Anwendungen zu gewährleisten, wurden die einzelnen Modelleinheiten entsprechend ihrer lithologischen Ausbildungen und ihrer geologischen Alterseinstufungen in die für Niedersachsen gültige Hydrostratigrafische Gliederung (LBEG, 2011) eingepasst.

4.2 Geologischer Überblick

Das Modellgebiet Hannover-Nord liegt im Übergangsbereich des aus mesozoischen Gesteinsserien aufgebauten Niedersächsischen Berglands im Süden und dem Norddeutschen Tiefland im Norden. Dieser großräumigen Lage entsprechend sind bereits wenige Zehnermeter unter der Geländeoberfläche des Bearbeitungsgebietes Tonsteine der Unter- und der Oberkreide, tertiäre Tone und stellenweise aufgestiegene Zechstein-Serien (Salzstock Hope und Wietze) anzutreffen. Die Überdeckung durch quartäre Lockersedimente nimmt generell Richtung Süden ab.

Charakteristisch für den nördlichen Bereich des Fuhrberger Feldes ist die Wietze-Aller-Niederung, in der überwiegend saale- bis weichselzeitliche und holozäne Sande fluviatilen und äolischen Ursprungs anstehen. Stellenweise sind hier auch torfige Bildungen zu beobachten. An der Geländeoberfläche der südlichen und westlichen Hochgebiete, d.h. der Burgdorfer Geest, des Isernhager Rückens und der Brelinger Berge (Wedemark Geest) werden dagegen überwiegend saalezeitliche Schmelzwassersedimente und Geschiebelehm angetroffen.

Während des Drenthe-Stadiums der Saale-Eiszeit (Rehburger Phase) erhielt das Gebiet im Wesentlichen seine heutige morphologische Ausprägung. Es entwickelte sich in den heutigen Niede-

rungsbereichen durch Gletschererosion ein Zungenbecken. Das hier aus dem tieferen Untergrund abgehobelte Material (ältere quartäre Sande/Kiese, kreidezeitliche bis tertiäre Tonsteine und Tone) wurde im vorgelagerten Stauchendmoränenkomplex dachziegelartig übereinander gestapelt (RÖHM, 1990). Entsprechend streichen speziell in den Brelinger Bergen zahlreiche kreidezeitliche und tertiäre Schuppen, aber auch glazitektonisch verstellte Weserkieskörper („Weser-Oberterrasse“) oberflächennah aus.

Auch der Isernhagener Rücken stellt eine ursprünglich eisrandparallel verlaufende, in West-Ost-Richtung streichende, drenthestadiale Stauchrückenzone am Westrand der Burgdorfer Geest dar. Hier sind durch Eisdruck die quartärzeitlichen Sedimente aufgestaucht und in Tone der Unterkreide eingefaltet worden (LBEG, 2010). Stellenweise nimmt hier die Mächtigkeit der quartären Überdeckung gegen 0 m ab, so dass kreidezeitliche Gesteine an der Oberfläche anstehen.

In der sich östlich des Isernhagener Rückens anschließenden Burgdorfer Geest ist der drenthezeitliche Geschiebelehm, der im Bereich des Zungenbeckens noch im Bereich der kreidezeitlich-tertiären Basis zu finden ist, als „Deckmoräne“ nahe der Geländeoberfläche anzutreffen. In Tallagen und an den Geestflanken ist er meist erodiert. Die liegende Sandserie besteht aus überwiegend saalezeitlichem, untergeordnet aus elsterzeitlichem Material. Stellenweise sind elsterzeitliche Geschiebelehm-Vorkommen und Beckenablagerungen eingeschaltet, die aufgrund der nachfolgenden saalezeitlichen Gletscherüberprägung meist glazitektonisch gestaucht und verstellt sind.

4.3 Beschreibung der Modelleinheiten

Stratigraphische Gliederung	Modelleinheit	Hydrostratigraphische Einheit ⁴	Kurzbeschreibung	Durchlässigkeitsklasse	
QUARTÄR	Holozän	qhy	L/H0	Künstliche Aufschüttungen (z.B. Autobahn)	11
		qhbo	H1	Holozäne Bodenbildung	10
		qhLhf	H1.2	Auelehm	10
		qhfls	L1.2	Flugsand (Holozän)	9
		qhhd qhhd	H1.3	Hochmoortorf Niedermoortorf	10
		qh2	L1.2	Fluviatile Sande der Wietze-Niederung (Holozän)	3
		Weichsel	qwfls qwGds	L1.2	Flugsande (Weichsel bis Holozän) Geschiebedecksand (Weichsel, kiesiger Sand, tw. schluffig)
	qwf		L1.3	Fluviatile Sande (z.T. kiesig) der Wietze-Niederung (Weichsel-Kaltzeit) <ul style="list-style-type: none"> • qwii_li: eingelagerte humose Linsenhorizonte (H2.1) 	3 (5)
	qwb		H2	<ul style="list-style-type: none"> • Beckenablagerungen (tonig-schluffig) der Weichselkaltzeit 	5
	qwhg		L1.3-H2	Hangsedimente am Rande der Brelinger Berge (meist sandig)	3-5
	qee		H2	Torf, humoser Sand	5
	Eem	qD-qWa	L2	Fluviatile bis glazifluviatile Sande/Kiese (Nachschütt sedimente des Drenthe-Gletschers bis Flussablagerungen des warthezeitlichen Leineverlaufes)	2
		qD_b	H2.2	Beckenablagerungen (tonig-schluffig) des Drenthe-Stadiums	5
		qdlg	H3.1	Geschiebelehm des Drenthe-Eisvorstoßes (Saale-Eiszeit): <ul style="list-style-type: none"> • im Untergrund der Wietze-Niederung als <u>basale Grundmoräne</u> (z.T. in Kontakt mit dem tertiären-kreidezeitlichen-permischen Untergrund), auf den gestauchten Höhenzügen im Süden und Südwesten als Deckschicht („<u>Deckmoräne</u>“ auf der Geest) ausgebildet. • qp_S_li: eingelagerte sandige Linsen (L3) 	5 (3)
		qD_b_1	H3.3	Beckenablagerungen (tonig-schluffig) des Drenthe-Stadiums	5
		qdgf	L3	Schmelzwassersande/-kiese (Vorschütt sedimente des Drenthe-Eisvorstoßes) <ul style="list-style-type: none"> • qpt_li: eingelagerter toniger Linsenhorizont (H3) • qp_U_li: eingelagerter schluffiger Linsenhorizont (H3) • qelg_li als eingelagerte Geschiebelehm linse bzw. -schuppe (H4.2) • kr_shp: glazitektonische Schuppe (aus dem kreidezeitlichem Untergrund abgeschert und in die Höhenzüge eingeschuppt) (H10) 	3 (5, 10)
		Altpleistozän bis Elster	qelg	H4.2	Geschiebelehm der Elster-Eiszeit (z.T. in die Höhenzüge glazigen eingestaucht)
	qp-qe		L4.1/L4.2	Altquartäre bis elsterzeitliche Sande und Kiese <ul style="list-style-type: none"> • qpt_li: eingelagerter toniger Linsenhorizont (H3/H4.2) 	9/2 (5)
		Basement	H...	Unterbau (Tertiär, Kreide, Perm) des erstellten quartär-geologischen Modells: Oberkante ≙ Quartärbasis; fiktive Unterkante bei -120 m NN	

⁴ LBEG (2011): Geofakten 21, Hydrostratigraphische Gliederung Niedersachsens – Hannover.

4.3.1 Unterbau des quartärgeologischen 3D-Modells

Der Unterbau des vorgestellten Modells besteht im Wesentlichen aus grundwasserhemmenden Einheiten wie tertiären Tonen und Tonsteinen der Ober- und Unterkreide. An einigen Stellen sind im Untergrund des Modellgebietes jedoch auch **paläozoische Festgesteine des Perms (Zechstein)** anzutreffen. Hierbei handelt es sich um Dachgesteine (Gipshut) und Steinsalze der aufgestiegenen Salzstrukturen Hope und Wietze.

Obwohl es sich bei dem erstellten geologischen Modell in erster Linie um ein quartärgeologisches Modell der jüngeren Lockergesteine handelt, war im Rahmen der Modellierung gefordert, die Tiefenlage der Salzstockoberflächen Hope und Wietze mit zu erkunden, um zukünftig Versalzungsgefährdungen des im Fuhrberger Feld bewirtschafteten Grundwasserkörpers besser einschätzen zu können. Schon das NLFB (1973) erwähnte, dass im Bereich des Salzstocks Hope ein Kontakt des erdoberflächennahen Grundwassers in dem quartären Grundwasserleiter mit versalztem Tiefenwasser in den Klüften und Karsthohlräumen der Salzstock-Festgesteine nicht auszuschließen sei.

Vor diesem Hintergrund wurden für die Dachbereiche der Salzstöcke Hope und Wietze im vorliegenden Untergrundmodell zwei gleichnamige Flächen konstruiert. In erster Linie wurden im Zuge der Profilschnittkonstruktion hierfür die Schichtinformationen zur Oberfläche des Zechsteins aus dem GTA3D (siehe Kapitel 4.1) übernommen. An Stellen, an denen Bohrungen die Zechsteinoberfläche erreichten, wurden dagegen die dort aufgeführten Teufen vorrangig behandelt.

Entgegen der sonst üblichen *SubsurfaceViewer*[®]-Modellkonzeption handelt es sich jedoch hierbei um reine Schichtoberflächen und nicht um eigenständige Volumenkörper, da die Schichtunterkanten durch vorliegende Bohrdaten nicht belegt und bei Salzstrukturen häufig vorkommende überkippte Strukturen modelltechnisch nicht abbildbar sind. Die Modellflächen bilden somit nur die obersten und nicht überkippten Bereiche der Salzstrukturen ab.

Die beigefügte Karte 02 stellt die ermittelten Tiefenniveaus der Oberflächen der Salzstöcke Hope und Wietze dar. Im Bereich westlich von Lindwedel (Adolfsglück und Hope) ragen die Dachgesteinsschichten (Gipshut) bis stellenweise auf über +10 m NN (rd. 25 - 30 m unter GOK) auf. Nach vereinzelt Bohrangaben (z.B. Bohrungen 3323BV0013, 3323BV0053, 3332BV0055) ist mit der eigentlichen Salzoberfläche der Struktur Hope erst unterhalb von rd. 80 – 130 m unter Gelände zu rechnen.

Die Oberfläche des Gipshutes des Salzstockes Wietze im Nordosten des Modellgebietes steht nach den vorliegenden Daten an den flachsten Stellen knapp unter 0 m NN, d.h. 40 – 50 m unter Gelände an. Die Salzoberfläche scheint nach einigen Bohrungsinformationen unterhalb von 75 – 80 m unter Gelände zu liegen (z.B. Bohrungen 3325BV00022, 3325BV00023). Dies deckt sich im Wesentlichen mit den Angaben aus NLFB (1973).

Der tiefere Untergrund der südwestlichen Modellgebietshälfte wird hauptsächlich aus **Tonsteinen der Unter- und Oberkreide** aufgebaut, die im Süden stellenweise auch an der Oberfläche anstehen und deren Material im Bereich der Brelinger Berge als glaziale Schuppen zu finden ist.

Im nordöstlichen Teil des Fuhrberger Feldes bilden **tertiäre Tone** die Basis des vorgestellten Untergrundmodells. Gemäß den Profilschnitten *Wietze-Fuhse Lockergestein S3* und *Leine Lockergestein rechts S1* handelt es sich hierbei um Tone und untergeordnet Sande (bzw. Sandsteine) des Eozän.

Die Oberfläche der Einheiten der Kreide, des Tertiärs und des Zechsteins (Salzstöcke mit Dachgesteinen) wurde in vielen Fällen durch vorliegende Bohrungen nachgewiesen, Angaben zur Tiefenlagen ihren Unterkanten, d.h. ihrer Mächtigkeiten lieferten die Bohrungsbeschreibungen jedoch in der Regel nicht. Diese Einheiten wurden somit zur grundwasserhemmenden Modelleinheit **Basement** zusammengefasst mit einer rein fiktiven, einheitlichen Unterkante bei -120 m NN.

Die Oberfläche der Einheit *Basement* entspricht der Basis der quartären Lockergesteine (Quartärbasis), d.h. des für die Grundwasserbewirtschaftung relevanten Systems aus grundwasserleitenden und grundwasserhemmenden Einheiten. Die oben beschriebenen Oberflächen der Salzstöcke sind in dieser tiefsten Modelleinheit *Basement* enthalten und stellen lediglich eine Zusatzinformation zum internen Aufbau dieses Modellunterbaus dar.

In Karte 03 ist die Tiefenlage der Quartärbasis, die der Oberfläche der Modelleinheit *Basement* entspricht, dargestellt. Im Süden (Isernhagen) erreicht sie ein Höhenniveau von über +70 m NN. Hier keilen die quartären Schichten stellenweise aus. Richtung Norden fällt die Quartärbasis sukzessive ab. Im Bereich einer Erosionsstruktur bei der Ortschaft Jeveresen wird mit -100 m NN der tiefste Punkt im Modellgebiet erreicht.

In Karte 04 ist die Verteilung der Gesamtmächtigkeit der quartären Lockersedimente oberhalb der Modelleinheit *Basement* abgebildet. Analog zur Tiefenverteilung der Quartärbasis (Karte 03) wird im Norden mit fast 130 m die größte Gesamtmächtigkeit erreicht. Im Süden bei Isernhagen liegen die Mächtigkeiten stellenweise bei < 1 m. Auf das Gesamtgebiet bezogen liegt die mittlere Mächtigkeit bei rd. 34 m.

4.3.2 Modelleinheiten des frühen Pleistozäns bis zur Elster-Eiszeit

Bei den ältesten quartären Lockersedimenten, deren Unterkante durch die vorliegenden Eingangsdaten erfasst werden konnte, handelt es sich um (alt-)pleistozäne bis elsterzeitliche Sande und Kiese (qp-qe//gf). Sie wurden zur Modelleinheit **qp-qe** zusammengefasst und sind in erster Linie in Bereichen tieferer quartärer Erosionsformen zu finden und grenzen somit direkt an die liegenden Gesteine der Kreide, des Tertiärs oder des Zechsteins, d.h. der Modelleinheit *Basement*. Dementsprechend entspricht die Tiefenlage der Basis dieser Einheit der Quartärbasis. Örtlich können Ton/Schluff-Horizonte in die sandig-kiesige Abfolge eingelagert sein (Modelleinheit **qpt_lio**).

Karte 05 stellt die Tiefenlage und die Verbreitung der Basis der Einheit *qp-qe* dar. Innerhalb des Modellgebietes reicht sie im Norden bis auf -80 m NN herunter. Entsprechend sind dort mit bis zu 73 m die größten Mächtigkeiten dieses Sand/Kieskörpers zu finden (Karte 06). Im südlichen Gebiet sind nur fleckenhafte Vorkommen der Einheit zu verzeichnen.

Nach der für Niedersachsen gültigen Hydrostratigrafischen Gliederung (LBEG, 2011) handelt es sich hierbei um den Grundwasserleiter **L4.1** bzw. **L4.2**.

In einigen Bereichen des Modellgebietes wird dieser tiefere Aquifer durch Elster-Geschiebelehm von den hangenden Sanden abgetrennt. Dieser Elster-Geschiebelehm (qe//Lg) wird im erstellten Untergrundmodell durch die Einheit **qelg** repräsentiert.

Schwerpunktmäßig im Süden des Gebietes ist dieser Geschiebelehm zu finden und zeigt dort Hinweise auf glazitektonische Beeinflussung durch die spätere saale- bzw. drenthezeitliche Gletscherüberfahrung. Elster-Geschiebelehm, als glazitektonische Schuppen in jüngere Sande eingelagert, wurde im Untergrundmodell als Einheit **qelg_li** berücksichtigt. Im Bereich der Wietze-

Niederung gibt es Anzeichen für Elster-Geschiebelehm in den oberen Abschnitten verfüllter tieferer Erosionsformen.

Die Basis der Einheit *qelg* reicht im Modellgebiet von -51 m NN im Norden bis +78 m NN im Süden (vgl. Karte 07). Karte 08 stellt die Mächtigkeit des Geschiebelehms dar, die im Extremfall 35 m erreichen kann.

Hydrostratigrafisch wird der Elster-Geschiebelehm nach LBEG (2011) als Einheit **H4.2** geführt.

4.3.3 Modelleinheiten der Saale-Eiszeit

Während der nachfolgenden Saale-Eiszeit wurde das Modellgebiet im Zuge des so genannten Drenthe-Haupteisvorstoßes (Rehburger-Phase) vom Gletscher überfahren und erhielt im Wesentlichen seine heutige morphologische Ausprägung. Im Vorfeld wurden Schmelzwassersandserien abgelagert, die schließlich zusammen mit den älteren Ablagerungen vom nachrückenden Gletschereis umgelagert bzw. verstellt und stellenweise auch ausgeräumt wurden. Der Gletscher schuf so eine Art Zungenbecken (RÖHM, 1990). Diesem Gletscherbecken war ein aufgeschobener Endmoränenwall vorgelagert, der seinerseits in der Folge von dem weiterrückenden Eis überfahren wurde.

Die oben erwähnten Schmelzwassersande dieses Drenthe-Eisvorstoßes (*qD//gf*) werden im Untergrundmodell durch die Einheit ***qdgf*** repräsentiert. Die Abgrenzung dieser sandig bis kiesigen Modelleinheit erfolgte - insofern diese vorhanden waren - anhand des Elster-Geschiebelehms (im Liegenden) und des Drenthe-Geschiebelehms (im Hangenden). Hinsichtlich der Mindestverbreitung der Drenthe-Schmelzwassersedimente wurden weitgehend die oberflächennahen Informationen aus der Geologischen Karte (GK50 und GK25) übernommen.

Fehlte der Elster-Geschiebelehm als eindeutiges Trennelement zu liegenden sandig-kiesigen Sedimenten, wurden ggf. in den vorhandenen Bohrungen beschriebene basale Grobsedimentlagen oder humose Horizonte als alternative Abgrenzungsmöglichkeiten genutzt. Des Weiteren wurde davon ausgegangen, dass tiefere quartärzeitliche Erosionsformen (wie im Norden des Gebietes) bereits vor der Saale-Eiszeit sowohl angelegt, als auch größtenteils wieder verfüllt worden waren (Sedimente der Modelleinheit *qp-qe* aus Kapitel 4.3.2). Nach diesem Interpretationsansatz bilden Drenthe-Schmelzwassersedimente allenfalls den oberen Abschnitt entsprechender Rinnenfüllungen. Dies entspricht im Wesentlichen auch den Untergrundinterpretationen der LBEG-

Profilschnitte *Wietze-Fuhse Lockergestein S3* und *Leine Lockergestein rechts S1*. Im Bereich des Wietze-Tales im Übergang zu den Brelinger Bergen wurden bezüglich der Drenthe-Schmelzwassersedimente (und jüngerer Einheiten) weitgehend die Angaben der Profilreihen 1-5 aus RÖHM (1990; S. 48 bis 51) übernommen.

In Karte 09 und Karte 10 sind die für die Einheit *qdgf* so erarbeiteten Tiefen der Basisfläche und die Mächtigkeitsverteilung im Modellgebiet dargestellt. Die Basis der Einheit *qdgf* ist hiernach in Tiefen zwischen -39 und +79 m NN zu finden. Die durchschnittliche Mächtigkeit beträgt rd. 16 m. Die größten Mächtigkeiten von über 40 m (maximal. 69 m) sind schwerpunktmäßig in den Geestgebieten der südlichen bzw. südwestlichen Modellregion zu finden. Hier dürften durch den Eisdruck des nachfolgenden Gletschers Sand/Kies-Pakete übereinander gestapelt worden sein.

Die folgende Abbildung zeigt einen Süd-Nord-ausgerichteten Schnitt durch das Modell im Bereich der Brelinger Berge. Die Drenthe-Schmelzwassersedimente sind hier in hell-rosa Farbe dargestellt.

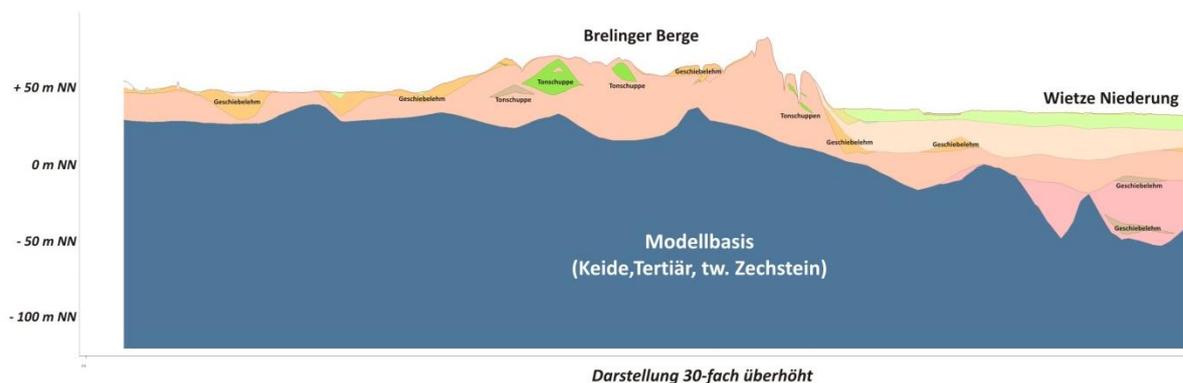


Abb. 3: Geologischer Schnitt durch die Brelinger Berge mit eingelagerten Schuppenkörpern

Speziell im Bereich der Brelinger Berge sind - neben Schuppenkörpern mit Weser-Oberterrassenkiesen - auch zahlreiche grundwasserhemmende Schuppen aus kreidezeitlichen und tertiären Tonen sowie Elster-Geschiebelehm-Material in die Drenthe-Schmelzwassersedimente eingeschuppt worden (grüne und braune Linsen in Abb. 3). Im Detail lassen sich diese kleinräumig komplexen Strukturen aufgrund der Eingangsdatendichte und -qualität nicht abbilden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Sand-Kieskörper in den von den Stauchungen betroffenen Geestgebieten - auch hinsichtlich der dortigen Grundwasserstockwerksgliederung - weitaus komplexer aufgebaut ist, als es das erstellte 3D-Untergrundmodell abbilden kann.

Im erstellten Untergrundmodell können folgende grundwasserhemmende und somit lokal stockwerksgliedernde Linsenkörper in die drenthezeitlichen Schmelzwassersedimente eingelagert sein:

- Tonige Linsenhorizonte: **qpt_lio**
- Schluffige Linsenhorizonte: **qp_U_li**
- Glazitektonische Ton-Schuppen: **kr_shp**
- Elsterzeitliche Geschiebelehm-Schuppen: **qelg_li**
(ggf. auch innerhalb der Modelleinheit qp-qe)

Drenthe-Schmelzwassersedimente werden in der Hydrostratigrafischen Gliederung (LBEG, 2011) als Aquifereinheit **L3** geführt.

Die Modelleinheit **qdlg** steht im vorgestellten Untergrundmodell für die Gletschermoränenablagerungen des Drenthe-Hauptvorstoßes der Saale-Eiszeit (qD//Lg-Mg). Dieser Geschiebelehm/-mergel steht nach der Geologischen Karte in den Geestbereichen, d.h. überwiegend in der Südhälfte des Modellgebietes stellenweise oberflächennah an. Im Bereich der Wietze-Niederung sind nur in Bohrungen Geschiebelehm-Vorkommen beschrieben, überwiegend in mittlerer Tiefe oder sogar direkt angrenzend an die Basisgesteine (Kreide, Tertiär oder Zechstein, siehe Kapitel 4.3.1). Hier bildet die Einheit **qdlg** stellenweise zugleich die Modell- bzw. die Aquiferbasis.

Entsprechend schwierig gestaltete sich einer solchen Lagerungssituation allein über die Bohrungsbeschreibungen die Unterscheidung zwischen anstehendem Basisgestein (Kreide/Tertiär) und durch lokale Materialaufnahme geprägtem Geschiebelehm. Stellenweise sind die Bohrdaten hierzu widersprüchlich.

In vielen Bohrungen sowie alten Literaturquellen und Profilschnitten wird dieser tiefe Geschiebelehm – wenn er als solcher erkannt wurde – zudem als elsterzeitlich eingestuft (z.B. KUCKELKORN (1970), NIBIS-Profileschnitt *Leine Lockergestein rechts S1*). In anderen Quellen wird er als saalezeitliche Gletscherablagerung behandelt. RÖHM (1990) griff diesen Umstand wie folgt auf:

„Im Aller-Tal und nördlichen Wietze-Tal wurde an der Basis der pleistozänen Sedimentabfolge oft Grundmoräne in Form von Geschiebemergel erbohrt (B32 - B34, B38 - B41). Nach Auswertung aller Archivbohrungen deutet sich an, dass sich der Geschiebemergel aus dem Tal auf die Geesthöhen hinaufzieht. Er kleidet somit ein Relief aus, das man als Zungenbecken bezeichnen kann. Aus diesem Zungenbecken wurde Material (Unterkreide-Ton) herausgehobelt und in den Stauchmoränenzügen dachziegelartig übereingestapelt.

Allein danach wird eine stratigraphische Einstufung in das Drenthe-Stadium der Saale-Eiszeit vorgenommen.“

Auch wenn RÖHM (1990) eine zumindest teilweise elsterzeitliche Zugehörigkeit nicht ausschließen konnte, erschien auch bei der Gesamtsichtung aller Modellierungseingangsdaten eine Einstufung in die Saale-Eiszeit plausibel.

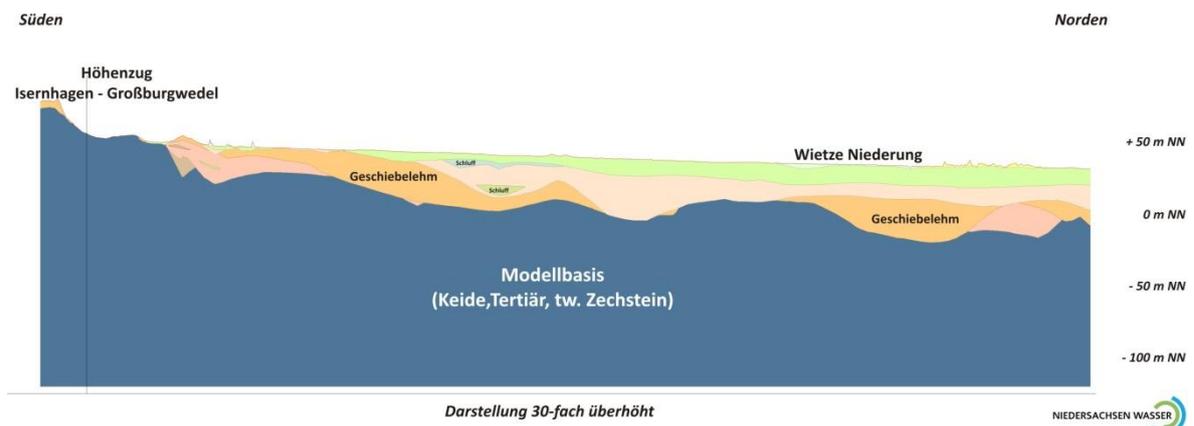


Abb. 4: Übergang des Basis- in einen Deck-Geschiebelehm (qd//Lg) von Norden nach Süden

Der exemplarische Profilschnitt (Abb. 4) durch das erstellte Untergrundmodell verdeutlicht die unterschiedlichen vertikalen Positionen der drenthezeitlichen Gletscherablagerung in verschiedenen Bereichen im Modellgebiet. Im Untergrund der Wietze-Niederung ist die Einheit *qdlg* noch als „basale Grundmoräne“ (z.T. in Kontakt mit dem tertiären-kreidezeitlichen-permischen Untergrund) ausgebildet. Hier im Bereich der heutigen Förderbrunnen der Wasserwerke Elze-Berkhof und Fuhrberg stellt der Geschiebelehm gleichsam die Basis des Aquifersystems dar, wenn keine älteren Sande unter der Einheit *qdlg* mehr vorkommen (wie z.B. die Modelleinheit *qdgf* im rechten, d.h. nördlichen Teil der Abb. 4). Richtung Süden taucht der Geschiebelehm sukzessive auf, d.h. er stellt bereichsweise eine Zwischenschicht dar bis er schließlich zu einer grundwasserhemmenden Deckschicht wird.

Weitere tiefere „Geschiebelehm“-Vorkommen in den Bohrungen wurden im Zug der Modellkonstruktion als Elster-Geschiebelehm ausgewiesen (Kapitel 4.3.2), die durch die saalezeitliche Eistächtigkeit stellenweise verstellt und ggf. verschleppt worden sind.

Karte 13 stellt die Lage der Basis der Einheit *qdlg* innerhalb des Gebietes dar. Sie reicht von -37 m NN im nördlichen bis nordöstlichen Gebiet, dem Bereich des ehemaligen „Zungenbeckens“ bis +89 m NN im Süden (Bereich der „Deckmoräne“ auf den heutigen Geesthochflächen).

Karte 14 stellt die Mächtigkeitsverteilung der Einheit *qdlg* dar. Die Mächtigkeit kann im Norden kleinräumig Maximalwerte von über 58 m (dort: „Basismoräne“) erreichen. In den Geestbereichen („Deckmoräne“) sind dagegen weite Bereiche mit Mächtigkeiten < 5 m zu verzeichnen. Insgesamt konnte im Gebiet mittlere Mächtigkeit von 8,8 m festgestellt werden.

Gemäß der Hydrostratigrafischen Gliederung (LBEG, 2011) handelt es sich bei dem Saale-Geschiebelehm/-mergel um die grundwasserhemmende Einheit **H3**.

Die Modelleinheiten **qD_b** und **qD_b_1** beschreiben drenthezeitliche Beckensedimente (qD//b), die sich im ausgehobelten „Zungenbecken“ des Drenthe-Hauptvorstoßes sowohl vor als auch nach dem Geschiebelehm/-mergel (qdlg) abgelagert haben. Diese Einheiten sind in erster Linie schluffig und tonig.

Die Karten 11 und 15 zeigen die Lage der Basis der Modelleinheiten qD_b und qD_b_1. Die Einheiten sind linsenhaft im nördlichen Bereich nahe der Aller, am Ostrand des Wasserschutzgebietes Fuhrberger Feld und im Süden im Bereich des Isernhagener Rückens anzutreffen. Im westlichen Teil des Modellgebietes, nahe der Leine und den Brelinger Bergen, treten sie hingegen nicht auf. Dem Tiefenverlauf von qdlg folgend sind die Beckenschluffe im nördlichen Bereich des Modellgebietes in tieferen Lagen mit einer Basisfläche auf der Höhe von bis zu -42 m NN anzutreffen und tauchen dann nach Süden hin auf bis zu +60 m NN auf.

Die maximalen Mächtigkeiten der Drenthe-Beckensedimente (s. Karten 12 und 16) belaufen sich auf rd. 24 m oberhalb (qD_b) und 12 m unterhalb (qD_b_1) des Geschiebelehms/-mergels (qdlg). Die mittlere Mächtigkeit liegt sowohl für qD_b_1 als auch für qD_b bei 4 m.

In der Hydrostratigrafischen Gliederung (LBEG, 2011) sind diese drenthezeitlichen Beckensedimente als grundwasserhemmende Einheiten **H2.2** (qD_b) und **H3.3** (qD_b_1) einzuordnen.

Während nach RÖHM (1990) von der späten Elster bis zur frühen Saale-Eiszeit (Drenthe-Stadium) glaziale Ablagerungen überwiegen und Hinweise auf reine Flussablagerungen zu fehlen scheinen, nahm mit dem Zerfall des Drenthe-Eises der Fluss *Leine* (und evtl. die *Innerste*) seinen Lauf durch das Modellgebiet.

Die überwiegend fluviatilen (im unteren Bereich ggf. auch noch glazifluviatile) Sedimente, die in dieser Folgezeit (ausgehendes Drenthe (qD)- bis Warthe (qWa)-Stadium) in das Becken geschüttet

wurden, werden durch die Modelleinheit **qD-qWa** repräsentiert. Hierbei handelt es sich um, überwiegend sandige, teilweise auch kiesige Sedimente oberhalb der Drenthe-Gletscherablagerungen (Modelleinheit **qdlg**).

Als Interpretationsgrundlage für diese Sandeinheit wurden die Profilreihen 1-5 aus RÖHM (1990; S. 48 bis 51) genutzt. Die dort als *Älteren Niederterrasse* (qNA) interpretierten Sedimente wurden im Modell als **qD-qWa** ausgewiesen. In Bohrungen sind zu dieser Einheit häufig Angaben wie „saale- bis weichselzeitliche fluviatile Sedimente“ zu finden. Als weiteres Abgrenzungskriterium zu liegenden sandig-kiesigen Sedimenten wurden stellenweise basale Grobsedimentlagen oder humose Horizonte genutzt.

Die Basis dieser Modelleinheit **qD-qWa** liegt nach Karte 17 zwischen -25 und +76 m NN, die maximale Mächtigkeit beträgt im Norden des Gebietes rd. 55 m (s. Karte 18). Die mittlere Mächtigkeit beträgt im Gesamtgebiet rd. 15 m. In Richtung der Geestränder keilt die Sand/Kies-Einheit im Wesentlichen aus. Kleinräumig wurde auf der Geest in der GK50 als qD//gf ausgewiesene Einheiten der Modelleinheit **qD-qWa** zugeordnet, wenn offensichtlich Drenthe-Geschiebelehm (Modelleinheit **qdlg**, Kapitel 4.3.3) darunter lagert.

Bezogen auf die Standorte der Wasserwerke Elze-Berkhof, Fuhrberg und Ramlingen stellt die Einheit **qD-qWa** – zusammen mit jüngeren auflagernden Sanden (siehe nächsten Kapitel) – den Grundwasserentnahmehorizont dar. In Anlehnung an die Hydrostratigrafische Gliederung (LBEG, 2011) handelt es sich dabei um die Aquifereinheit **L2**.

4.3.4 Modelleinheit des Eem-Interglazials

An einer Stelle im Modellgebiet wurden humose Ablagerungen aufgrund von Bohrungsangaben (Bohrung 3424GE0280) dem Eem-Interglazial (Modelleinheit **qee**) zugeordnet; siehe Karten 19 und 20. Ob es sich hierbei wirklich um Sedimente des Eems handelt, bleibt fraglich, zumal weitere eindeutige Hinweise auf Eem im Modellgebiet zu fehlen scheinen.

In der Hydrostratigrafischen Gliederung (LBEG, 2011) werden eemzeitliche Sedimente als hemmende Einheit **H2** geführt.

4.3.5 Modelleinheiten der Weichsel-Kaltzeit

Während der Weichsel-Kaltzeit erreichte der Gletscher das Untersuchungsgebiet nicht mehr, d.h. es herrschten periglaziale Sedimentations- und Umlagerungsbedingungen vor.

Nach RÖHM (1990) kam es in der frühen Weichsel-Kaltzeit zur Laufverlegung der Leine von der Wietze-Niederung in die heutige Leine-Niederung. Das Lokalflüsschen Wietze nahm das heutige Modellgebiet ein und eine weitere Sedimentauffüllung des Restbeckens fand statt. Dies erfolgte zunächst über überwiegend fluviatile Materialzufuhr von den nahe gelegenen pleistozänen Höhen, später untergeordnet durch äolische Sandeinträge (Flugsande).

In der Geologischen Karte ausgewiesene „periglaziäre-fluviatile Abschemmassen“ wurden kleinräumig nördlich der Brelinger Berge im Modell als meist sandige, teilweise schluffig-tonige Einheit **qwhg** berücksichtigt und entsprechend in den Karten 21 und 22 dargestellt (**L1.3-H2** der Hydrostratigrafischen Gliederung (LBEG, 2011)).

Inselartig vorkommende tonig-schluffige Beckenablagerungen der Weichselkaltzeit wurden der Modelleinheit **qwb** zugeordnet. Die Verbreitung und Tiefenlage der Basis dieser Einheit in Karte 23 zeigt einen Tiefenbereich von 0m NN bis hin zu etwa +47 m NN. Wie in Karte 24 ersichtlich, erreichen diese weichselzeitlichen grundwasserhemmenden Zwischenhorizonte (**H2** nach LBEG, 2011) kleinräumig Mächtigkeiten von 8 - 14 m (südwestlich der Ortschaft Fuhrberg und am Nordrand des Gebietes). Insgesamt liegen die Mächtigkeiten im Durchschnitt bei rd. 2,5 m.

Die fluviatilen Sedimente der Weichsel-Kaltzeit wurden im erstellten geologischen Untergrundmodell unter der Einheit **qwf** zusammengefasst. Die fluviatilen Sande sind abschnittsweise z.T. kiesig ausgebildet, stellenweise sind humose Linsenhorizonte (Linsen-Modelleinheit **qwii_li**) eingelagert. In der geologischen Karte handelt es sich hierbei um die dort ausgewiesenen Einheiten **qw//f** und **qN//f**, in den Profilreihen 1-5 aus RÖHM (1990; S. 48 bis 51) um die dort als **qNJ** bezeichneten Sedimente. Als weiteres Abgrenzungskriterium zu liegenden sandig-kiesigen Sedimenten wurden stellenweise basale Grobsedimentlagen, humose Horizonte oder tonig-schluffige Trennschichten (Modelleinheit **qwb**) genutzt.

Karte 25 stellt die Tiefenlage der Basis der Einheit *qw_f* dar. Sie reicht im Modellgebiet von +13 bis +69 m NN. Die mittlere Mächtigkeit beträgt hierbei ca. 7 m, Maximalwerte von 15 – 28 m werden im Gebiet eher selten erreicht (Karte 26).

Weichselzeitliche fluviatile Sedimente werden in der Hydrostratigrafischen Gliederung (LBEG, 2011) als Aquifereinheit **L1.3** geführt.

In Karte 28 ist die Mächtigkeit des modellierten weichselzeitlichen Geschiebedecksandes (Modelleinheit *qwGds*) dargestellt. Diese meist ungeschichteten, geschiebeführende Sande wurden vorwiegend anhand der geologischen Karte und in Abstimmung zu den, in den entsprechenden Bereichen vorkommenden, Bohrungen modelliert. Die Verbreitung beläuft sich auf inselartige Vorkommen im Bereich der Geestkörper, vornehmlich der Burgdorfer Geest. Bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von lediglich rd. 0,8 m wird eine maximale Mächtigkeit von rd. 4,2 m erreicht.

Diese Geschiebedecksande werden in der Hydrostratigrafischen Gliederung (LBEG, 2011) als Grundwasserleiter **L1.2** geführt.

Während der späten Weichsel-Kaltzeit bis ins Holozän wurden in das Modellgebiet äolische Deck-
sande (Flugsande) eingetragen und stellenweise zu Dünen aufgeweht. Im Untergrundmodell werden diese Feinsande, die durch sekundäre Prozesse auch untergeordnet mittel- bis grobsandige Anteile aufweisen können, zu den Modelleinheiten *qw_{fls}* und *qh_{fls}* zusammengefasst.

Karte 29 stellt die zusammengefasste Mächtigkeit der Flugsande dar, die im Mittel ca. 1 m beträgt, im Bereich von Dünenaufwehungen lokal stark begrenzt aber auch Maximalwerte von rd. 10 m erreichen kann.

Weichselzeitliche bis Holozäne Flugsande werden in Anlehnung an die Hydrostratigrafische Gliederung (LBEG, 2011) als Aquifereinheiten **L1.3** und **L1.2** eingestuft.

4.3.6 Modelleinheiten des Holozäns

Den Abschluss der geologischen Abfolge zur Geländeoberfläche hin bilden die holozänen Einheiten, d.h. Ablagerungen und Bildungen der letzten ca. 10.000 Jahre vor heute. Im erstellten 3D-

Untergrundmodell wird dieser jüngste geologische Zeitabschnitt durch geringmächtige fluviatile Sedimente (Modelleinheit **qh2**), Nieder- und Hochmoortorfe (**qhhn** und **qhhh**), Auelehm (**qhLhf**), Bodenbildung (**qhbo**) und anthropogene Ablagerungen (**qhy**) repräsentiert. Diese Einheiten wurden in erster Linie hinsichtlich ihrer Verbreitung und stellenweise auch ihrer Mindestmächtigkeiten aus der Geologischen Karte (GK50 und GK25) übernommen und durch vereinzelt vorhandene Bohrdaten präzisiert.

Karte 30 stellt die Mächtigkeit der holozänen fluviatilen Talsande dar. Im Wesentlichen sind dies die Ablagerungen der holozänen Wietze und kleinerer Nebengewässer der Wietze-Niederung und des Geestbereichs. An der Nordgrenze des Gebietes wird zudem noch ein kleiner Bereich der holozänen Aller-Niederung mit erfasst. Für die Modelleinheit **qh2** konnte eine mittlere Mächtigkeit von 1,4 m und maximal von 8,5 m ermittelt werden. In der Hydrostratigrafischen Gliederung (LBEG, 2011) werden holozänen fluviatilen Talsande als leitende Einheit **L1.2** geführt.

In Karte 31 sind die Mächtigkeiten der Hoch- und Niedermoortorfe (Modelleinheiten **qhhh** und **qhhn**) und des Auelehms (**qhLhf**) dargestellt. Die im Gebiet angetroffenen Hoch- und Niedermoore sind im Modellgebiet im Mittel unter 1 m mächtig. Maximale Mächtigkeiten von mehr als 3,5 m sind nach den vorliegenden Eingangsdaten nur sehr kleinräumig anzutreffen. Der Auelehm (**qhLhf**) wird ausschließlich im Nordwesten des Modellgebietes an der Leine angetroffen. Dort erreicht er eine maximale Mächtigkeit von 9,6 m bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 1,6 m.

Karte 32 zeigt die Mächtigkeit der Bodenbildung (**qhbo**) und anthropogenen Ablagerungen bzw. Aufschüttungen (Modelleinheit **qhy**). Letztere wurde in erster Linie aus den Daten des Digitalen Geländemodells abgeleitet, d.h. es handelt sich hierbei um offensichtlich nicht-natürliche Geländeerhebungen, wie Autobahnen, Straßen und z.B. den besonders markanten „Ölberg“, einer alten Abraumhalde beim Ölschachtgelände Wietze. Hier erreicht die Einheit **qhy** mit rd. 31 m ihre größte Mächtigkeit. Die Bodenbildung ist inselartig, vor allem im östlichen Modellgebiet, verteilt und erreicht eine mittlere Mächtigkeit von 0,4 m.

Die holozänen Torfeinheiten sowie die Bodenbildung werden nach der Hydrostratigrafischen Gliederung (LBEG, 2011) als Grundwasserhemmer **H1**, der Auelehm als hemmende Einheit **H1.2**, eingestuft. Anthropogene Bildungen werden dort als stark variable Einheit **L0** geführt.

4.4 Hydrostratigrafische Einstufung der einzelnen Modelleinheiten

In der folgenden Tabelle sind zusammenfassend nochmals die einzelnen Untergrundmodelleinheiten sowie ihre Einordnung in die Hydrostratigrafische Gliederung von Niedersachsen (LBEG, 2011) dargestellt. Die sich aus der k_f -Klasse ergebenden k_f -Wertebereiche sind dabei als grobe Annäherungen zu betrachten. Bedingt durch örtliche geologische Gegebenheiten können die realen Durchlässigkeiten deutlich von diesen überregionalen Angaben abweichen.

3D-Modelleinheit	Hydrostratigrafie (LBEG, 2011)	k_f -Klasse (LBEG, 2011)	k_f -Wertebereich (LBEG, 2011)	Durchlässigkeit (LBEG, 2011)
qhy	L0	11	n.b.	stark variabel
qhbo	H1	10	<1E-5	gering bis äußerst gering
qhLhf	H1.2	10	<1E-5	gering bis äußerst gering
qhfls	L1.2	3	>1E-4 bis 1E-3	mittel
qhhh	H1	10	<1E-5	gering bis äußerst gering
qhhn	H1	10	<1E-5	gering bis äußerst gering
qh2	L1.2	3	>1E-4 bis 1E-3	mittel
qwfls	L1.2	3	>1E-4 bis 1E-3	Mittel
qwGds	L1.2	3	>1E-4 bis 1E-3	mittel
qwf	L1.3	3	>1E-4 bis 1E-3	mittel
qwb	H2	5	>1E-7 bis 1E-5	gering
qwhg	L1.3-H2	3/5	>1E-7 bis 1E-3	mittel/gering
qee	H2	5	>1E-7 bis 1E-5	gering
qD-qWa	L2	2	>1E-3 bis 1E-2	Hoch
qD_b	H2.2	5	>1E-7 bis 1E-5	gering
qdlg	H3	5	>1E-7 bis 1E-5	gering
qD_b_1	H3.3	5	>1E-7 bis 1E-5	gering
qdgf	L3	3	>1E-4 bis 1E-3	mittel
qelg	H4.2	5	>1E-7 bis 1E-5	gering
qp-qe	L4.1/L4.2	9/2	>1E-5 bis 1E-2	mittel bis hoch
Basement	H...	10/6/5	<1E-9 bis 1E-5	gering bis äußerst gering
Linsenkörper				
qwii_li	H1.3	5	>1E-7 bis 1E-5	gering
qelg_li	H3	5	>1E-7 bis 1E-5	gering
qp_U_li	H3	5	>1E-7 bis 1E-5	Gering
qp_S_li	L3	3	>1E-4 bis 1E-3	mittel
kr_shp	H10	10/6/5	<1E-9 bis 1E-5	gering bis äußerst gering
qpt_li	H3/H4.2	5	>1E-7 bis 1E-5	gering

5 Zusammenfassung und Ergebnisse

Das hier vorgestellte geologische 3D-Modell *Hannover-Nord* stellt eine erstmalige Zusammenführung der wesentlichen Untergrund- und Oberflächeninformationen, die in den letzten Jahrzehnten für unterschiedlichste Fragestellungen erhoben worden sind, dar. Im Rahmen der Untergrundmodellierung und somit in der Gesamtsicht dieser bislang heterogenen Eingangsdaten konnten hierbei die von RÖHM (1990) getroffenen Annahmen eines **Drenthezeitlichen Zungenbeckens mit vorgelagertem Stauchmoränenwällen** plausibel nachvollzogen werden.

Im Bereich der Wasserschutzgebiete *Fuhrberger Feld* und *Ramlingen* ist großräumig ein zusammenhängender **Grundwasserleiter (Förderstockwerk)** anzutreffen. Dieser ist mit den Modelleinheiten *qD-qWa* und *qwf* aus **mehreren grundwasserleitenden Modelleinheiten** aufgebaut. Diese bestehen dabei aus hauptsächlich saale- bis weichselzeitlichen sandig-kiesigen Schmelzwasserablagerungen (*qD-qWa*) und aus weichselzeitlichen fluviatilen Sanden (*qwf*). Stellenweise ist im Gebiet auch ein **tieferer Aquifer** aus altpleistozänen bis drenthezeitlichen Schmelzwassersanden (Einheiten *qp-qe* und *qdgf*) ausgebildet, der durch **eingelagerte grundwasserhemmende Horizonte**, wie z.B. den Drenthe- oder den Elster-Geschiebelehm, vom Förderstockwerk bereichsweise hydraulisch abgekoppelt sein kann. Umgekehrt bildet er bei Abwesenheit der genannten Trennschichten mit den Modelleinheiten des Förderstockwerks (hauptsächlich Einheiten *qD-qWa* und *qwf*) einen zusammenhängenden Aquifer. Die Basis dieses Aquifersystems wird meist durch kreidezeitlich-tertiäre Tone (Einheit *Basement*) oder Elster-Geschiebelehm (im Bereich der Burgdorfer Geest) gebildet.

Dieser tiefere Aquifer grenzt stellenweise an die **Dachbereiche der aufgestiegenen Salzstrukturen Hope und Wietze** im Liegenden. Durch die Miteinbeziehung der Daten aus dem GTA3D konnten diese höchsten Bereiche der Salzstöcke Hope und Wietze im quartärgeologischen Modell mit abgebildet werden. Durch nachfolgende GIS-Auswertungen besteht nun die Möglichkeit, die Bereiche im Modellgebiet zu ermitteln, die mutmaßlich dem stärksten Risiko einer tieferen Grundwasserversalzung ausgesetzt sein könnten.

Die **Stauchungszonen** im Modellgebiet (z.B. Brelinger Berge, Isernhagener Rücken) waren infolge der kleinräumig hohen geologischen Komplexität und der somit zu geringen Eingangsdatendichte durch das Untergrundmodell erwartungsgemäß **nur in groben Zügen abbildbar**.

Ziel sollte es zukünftig sein, das erstellte 3D-Untergrundmodell sukzessive durch weitere Untergrundinformationen zu verfeinern.

6 Verwendete Literatur und Gutachten

- KUCKELKORN, K. F. (1970): Die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Fuhrberger Feld bei Hannover. – NLFb; Hannover (unveröffentlicht).
- LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE (LBEG, 2010): Geoberichte 3, Hydrogeologische Räume und Teilräume in Niedersachsen.; Hannover.
- LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE (LBEG, 2011): Geofakten 21, Hydrostratigrafische Gliederung Niedersachsens.; Hannover.
- NLFb (1973): Hydrogeologisches Gutachten zur Erkundung von Grundwasservorkommen im Landkreis Burgdorf. – Teil 1 Wasserwerk Rodenbostel, Hannover.
- RÖHM, H. (1990): Untersuchungen zur Saale zeitlichen Tal- und Flußgeschichte in der Wedemark N Hannover. – Schwerpunktprogramm der DFG „Fluviatile Geomorphodynamik im jüngeren Quartär“, DFG Gr813/3-2; Hannover.

Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Geländehöhen (Digitales Geländemodell; horizontale Zellauflösung: 25 m)

in m NN

- +9,3 - +20
- +20,1 - +25
- +25,1 - +30
- +30,1 - +35
- +35,1 - +40
- +40,1 - +45
- +45,1 - +50
- +50,1 - +55
- +55,1 - +60
- +60,1 - +65
- +65,1 - +70
- +70,1 - +75
- +75,1 - +80
- +80,1 - +85
- +85,1 - +100

LBEG-Bohrungen aus dem NIBIS (Lieferung: 01.06.2016)

Bohrdaten der enercity

Konstruierte Profilschnitte für die Modellrechnung

Karte 01:
Lage des Modellgebietes, der Bohrdaten und des konstruierten Profilschnitt-netzes

Maßstab: **1:115.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

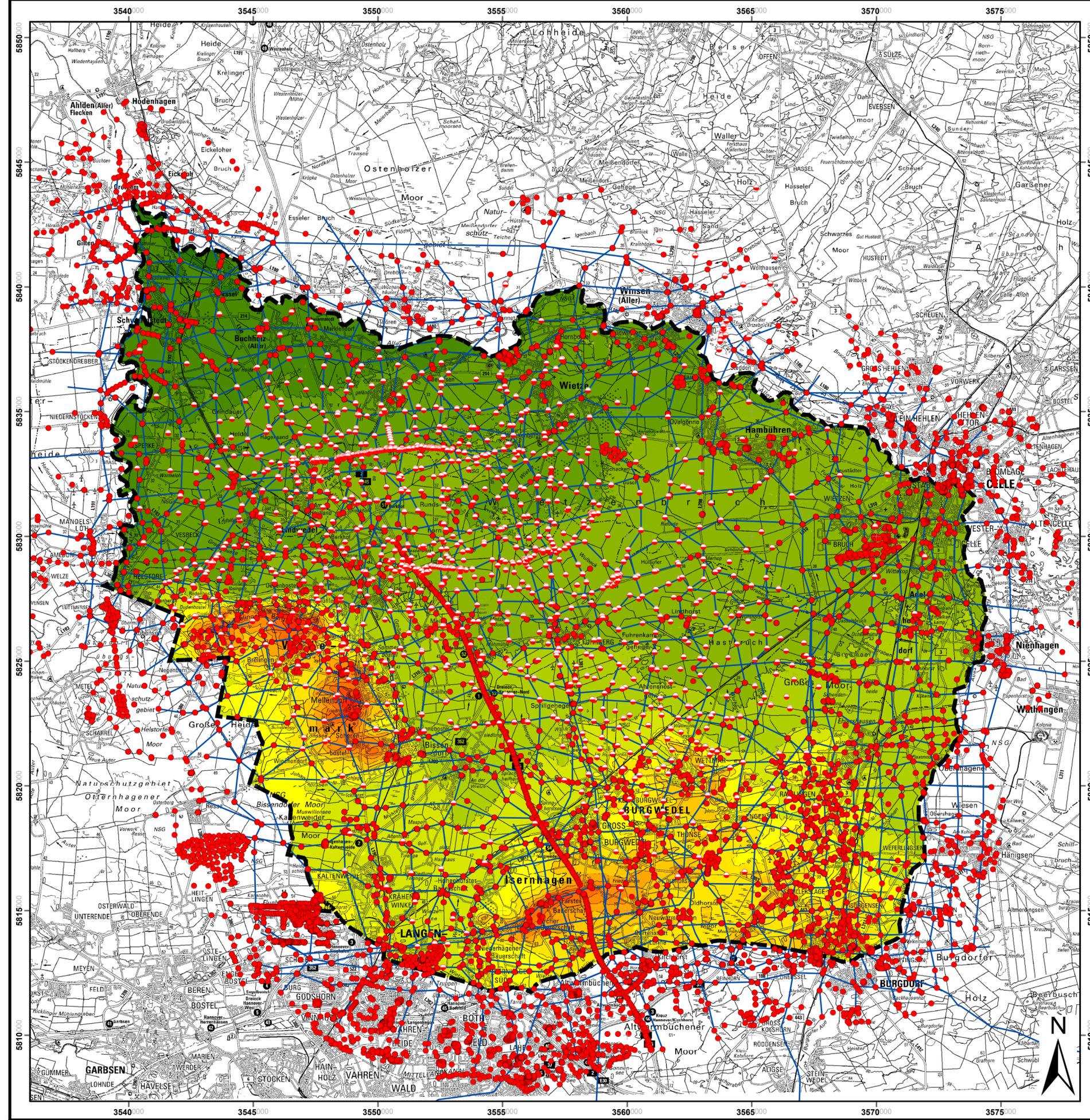
Kartgrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011



Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

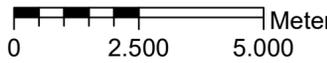
-  Modellgebietsgrenze
-  Wasserschutzgebiet Fuhrberger Feld
-  Wasserschutzgebiet Ramlingen

Oberfläche der Salzstöcke Hope und Witze

in m NN

-  +70,1 - +80
-  +60,1 - +70
-  +50,1 - +60
-  +40,1 - +50
-  +30,1 - +40
-  +20,1 - +30
-  +10,1 - +20
-  +0,1 - +10
-  -9,9 - 0
-  -19,9 - -20
-  -29,9 - -30
-  -39,9 - -40
-  -49,9 - -50
-  -59,9 - -60
-  -69,9 - -70
-  -79,9 - -80
-  -89,9 - -90
-  -99,9 - -90
-  tiefer als -100

Karte 02:
Lage der Wasserschutzgebiete Fuhrberger Feld und Ramlingen sowie Tiefenlage der Oberflächen der Salzstöcke Hope und Witze

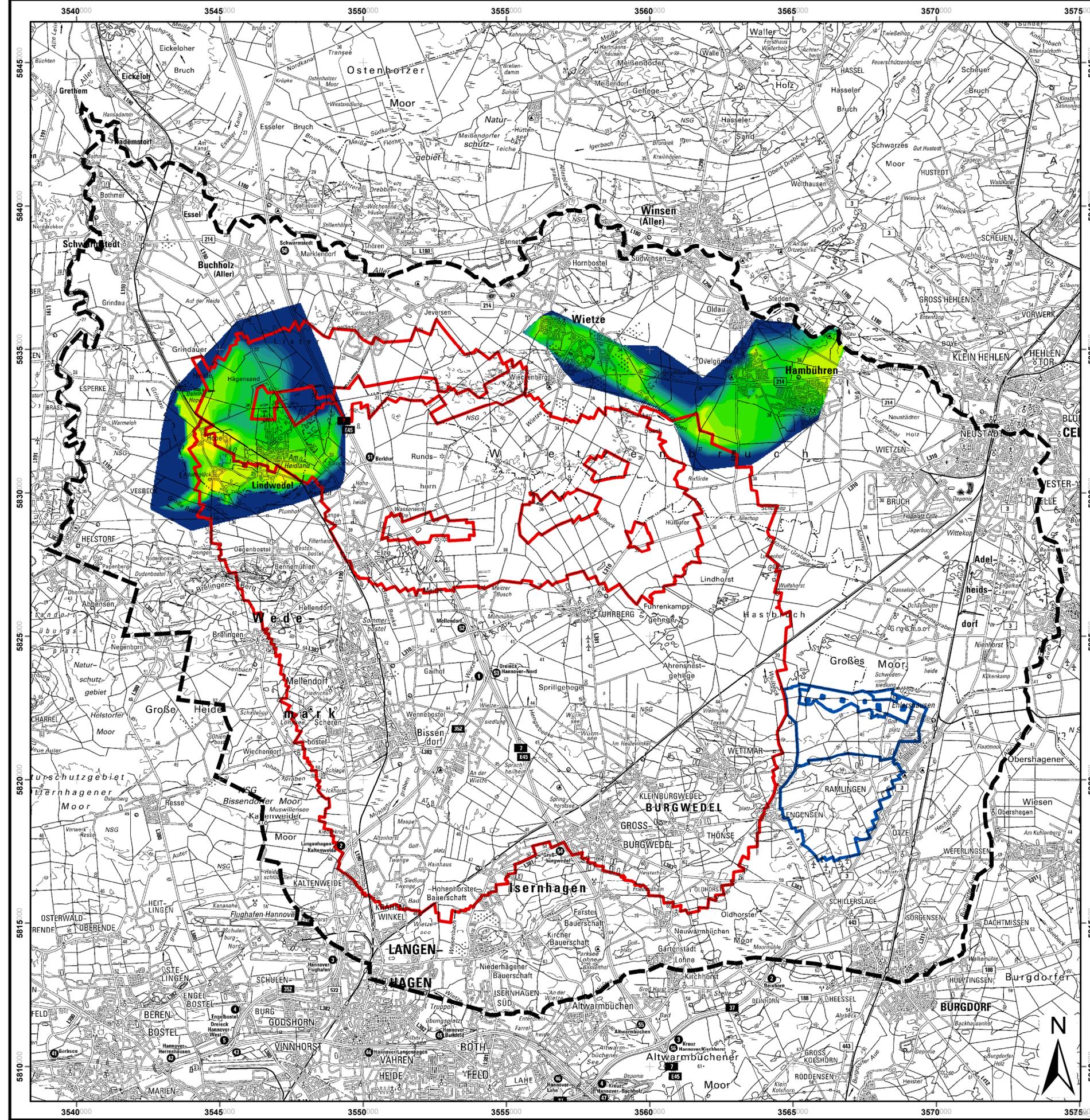
Maßstab:	1:100.000		Meter
	(auf DIN A2)	0 2.500 5.000	

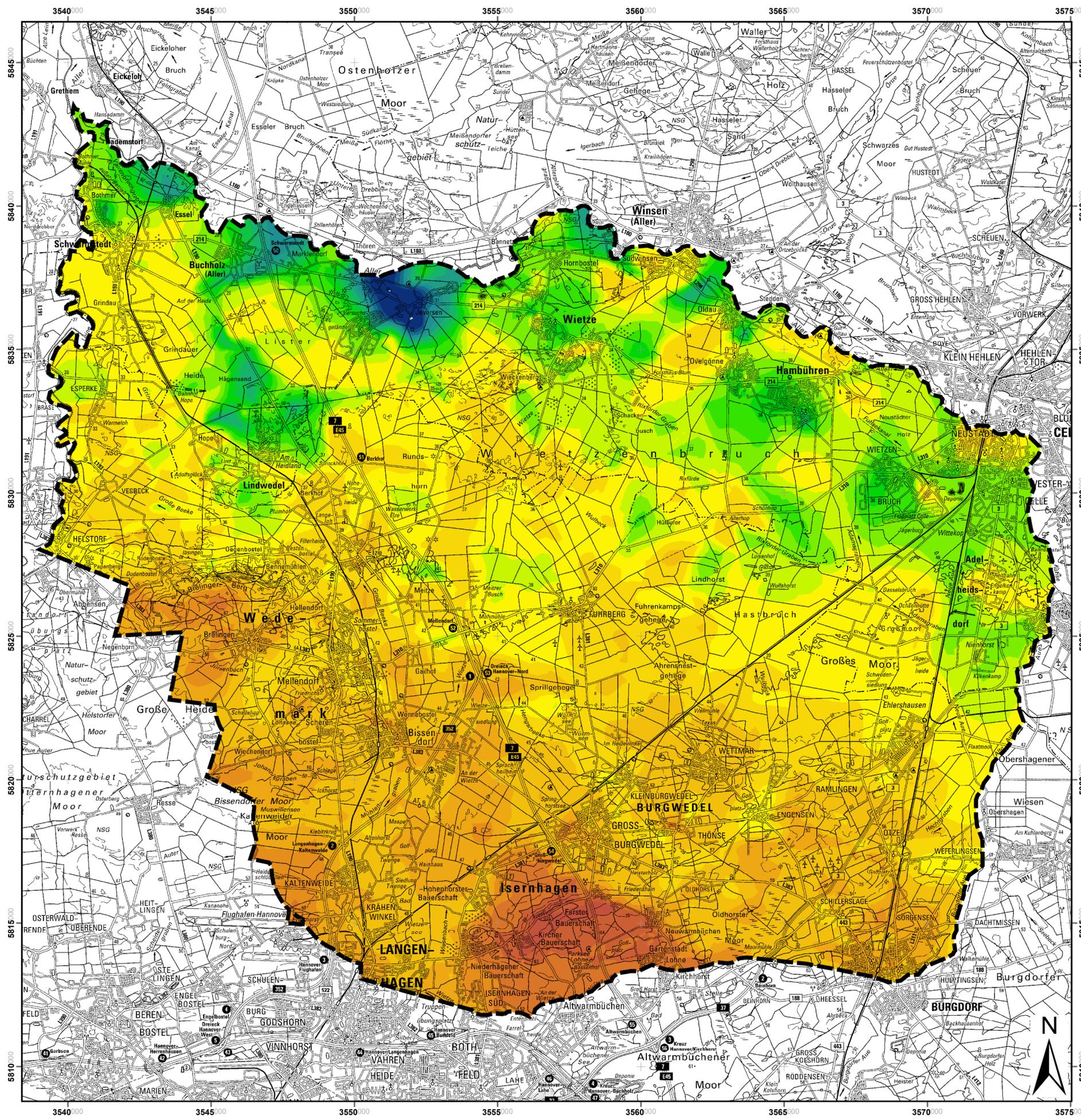
Kartgrundlage:	DTK100
----------------	---------------

Datengrundlage:	Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)
-----------------	---

Bearbeitung:	Bearbeiter: J. Belenz
	Stand: 12. Februar 2018

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011





Hannover-Nord
 Geologische 3D-Untergrundmodellierung

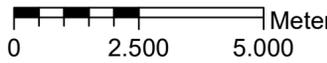
Legende

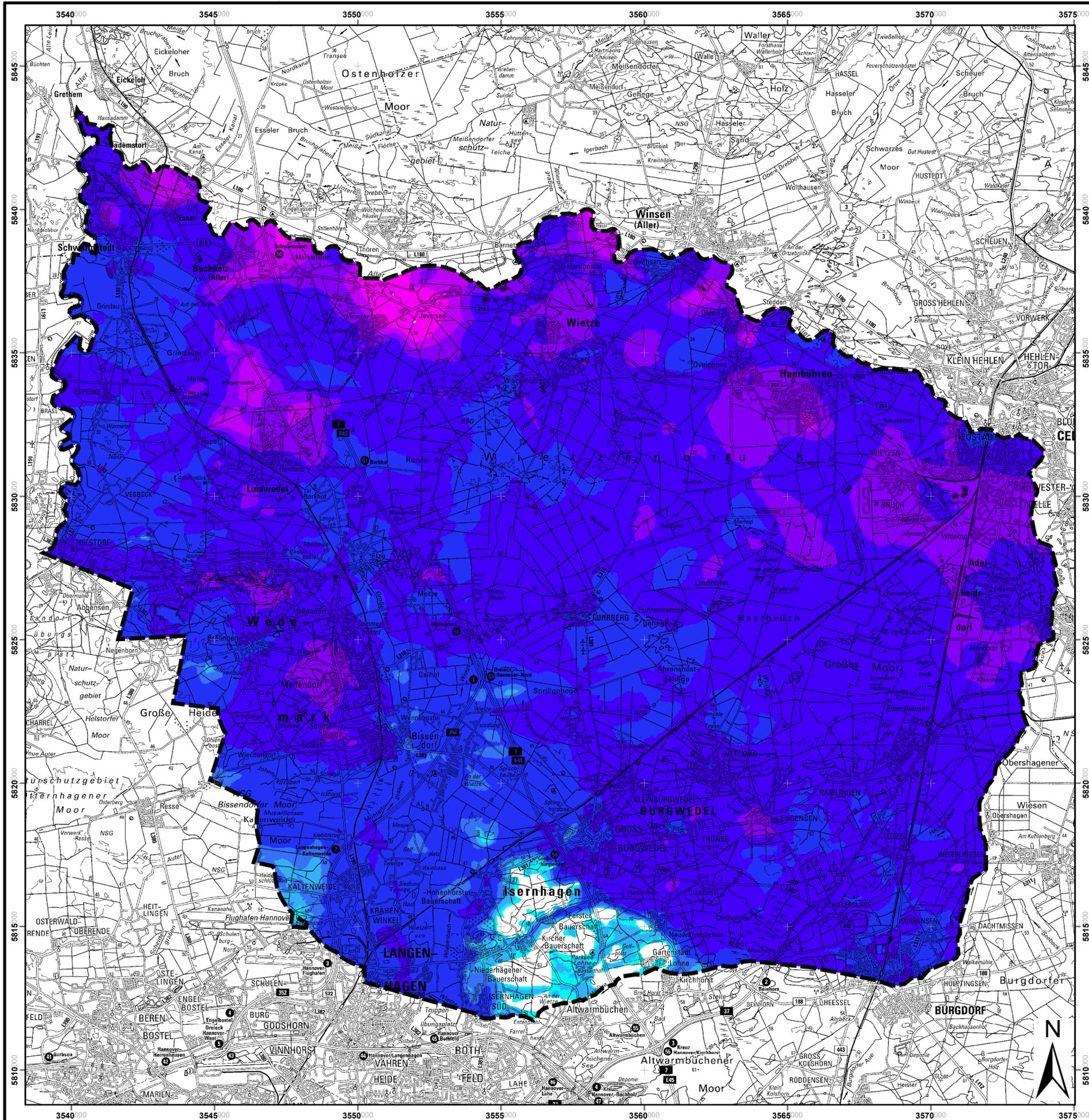
 Modellgebietsgrenze

Tiefenlage der Modellbasis (Quartärbasis)
in m NN

-  +70,1 - +80
-  +60,1 - +70
-  +50,1 - +60
-  +40,1 - +50
-  +30,1 - +40
-  +20,1 - +30
-  +10,1 - +20
-  +0,1 - +10
-  -9,9 - 0
-  -19,9 - -20
-  -29,9 - -30
-  -39,9 - -40
-  -49,9 - -50
-  -59,9 - -60
-  -69,9 - -70
-  -79,9 - -80
-  -89,9 - -90
-  -99,9 - -90
-  tiefer als -100

Karte 03:
Tiefenlage der Modellbasis (Quartärbasis)

Maßstab:	1:100.000		Meter
	(auf DIN A2)	0 2.500 5.000	
Kartengrundlage:	DTK100		
Datengrundlage:	Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)		
Bearbeitung:	Bearbeiter: J. Belenz	 Georgstr. 4 26919 Brake Telefon: 04401 / 916 - 4900 E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de	
	Stand: 12. Februar 2018		



Hannover-Nord
 Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

 Modellgebietsgrenze

Gesamtmächtigkeit der quartären Lockersedimente in Meter

-  0,3 - 1
-  1,1 - 5
-  5,1 - 10
-  10,1 - 25
-  25,1 - 50
-  50,1 - 75
-  75,1 - 100
-  100,1 - 130

Karte 04:
 Gesamtmächtigkeit der quartären Lockersedimente

Maßstab: **1:100.000**  Meter
 (auf DIN A2) 0 2.500 5.000

Kartgrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018


 Georgstr. 4
 26919 Brake
 Telefon: 04401 / 916 - 4900
 E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Tiefenlage der Basis der altpleistozänen bis elsterzeitlichen Sande (qp-qe)

in m NN



Karte 05:
Basis der Modelleinheit qp-qe
(Altpleistozäne bis elsterzeitliche Sande)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

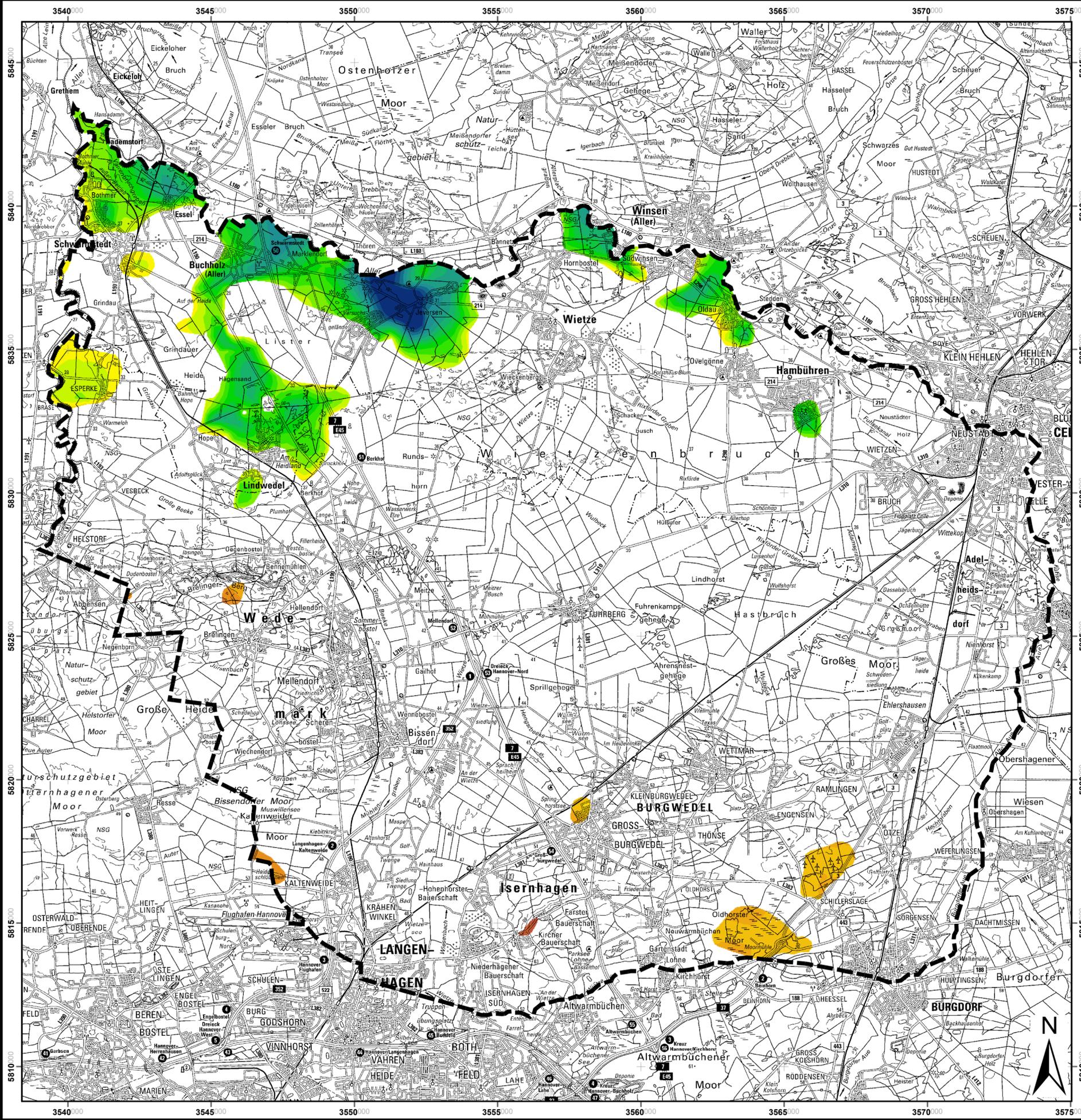
Kartgrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

Quelle: **Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011**

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de



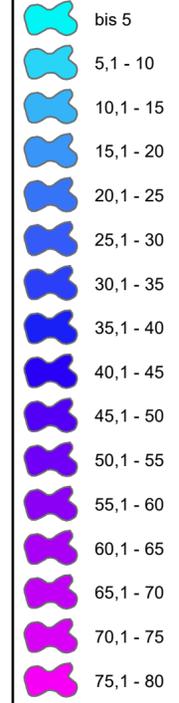
3540000 3545000 3550000 3555000 3560000 3565000 3570000 3575000
5810000 5815000 5820000 5825000 5830000 5835000 5840000 5845000

Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der altpleistozänen bis elsterzeitlichen Sande (qp-qe)
in Meter



Karte 06:
Mächtigkeit der Modelleinheit qp-qe
(Altpleistozäne bis elsterzeitliche Sande)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

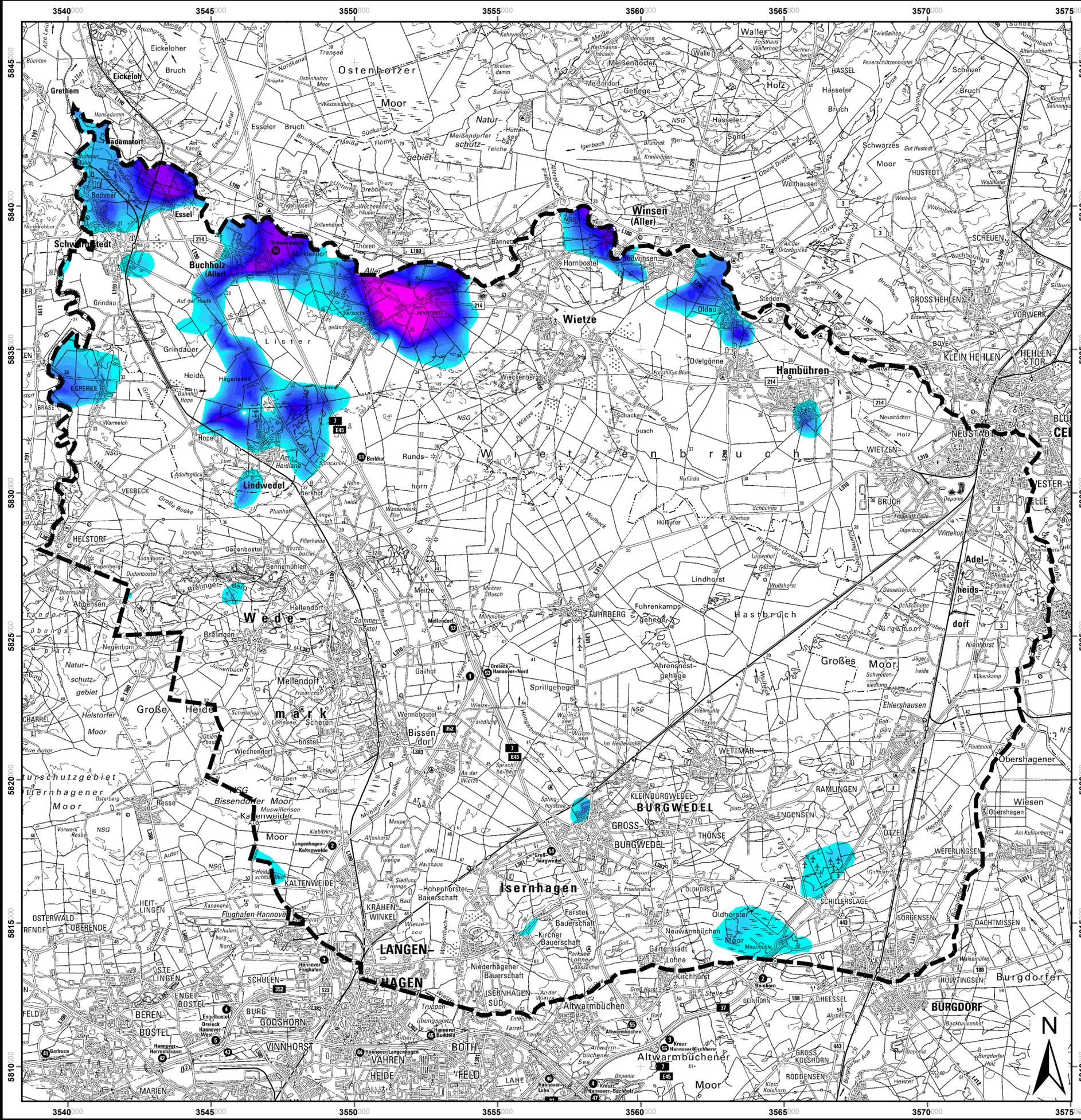
Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011



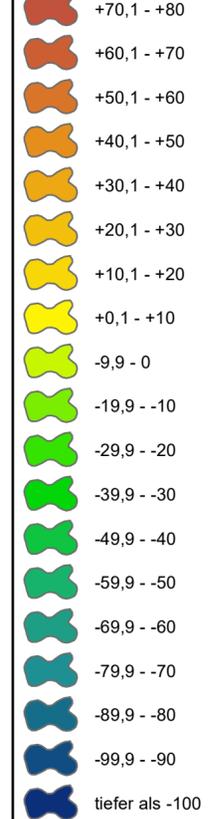
Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

 Modellgebietsgrenze

Tiefenlage der Basis des Elster-Geschiebelehms (qelg)

in m NN



Karte 07:
Basis der Modelleinheit qelg
(elsterzeitlicher Geschiebelehm)

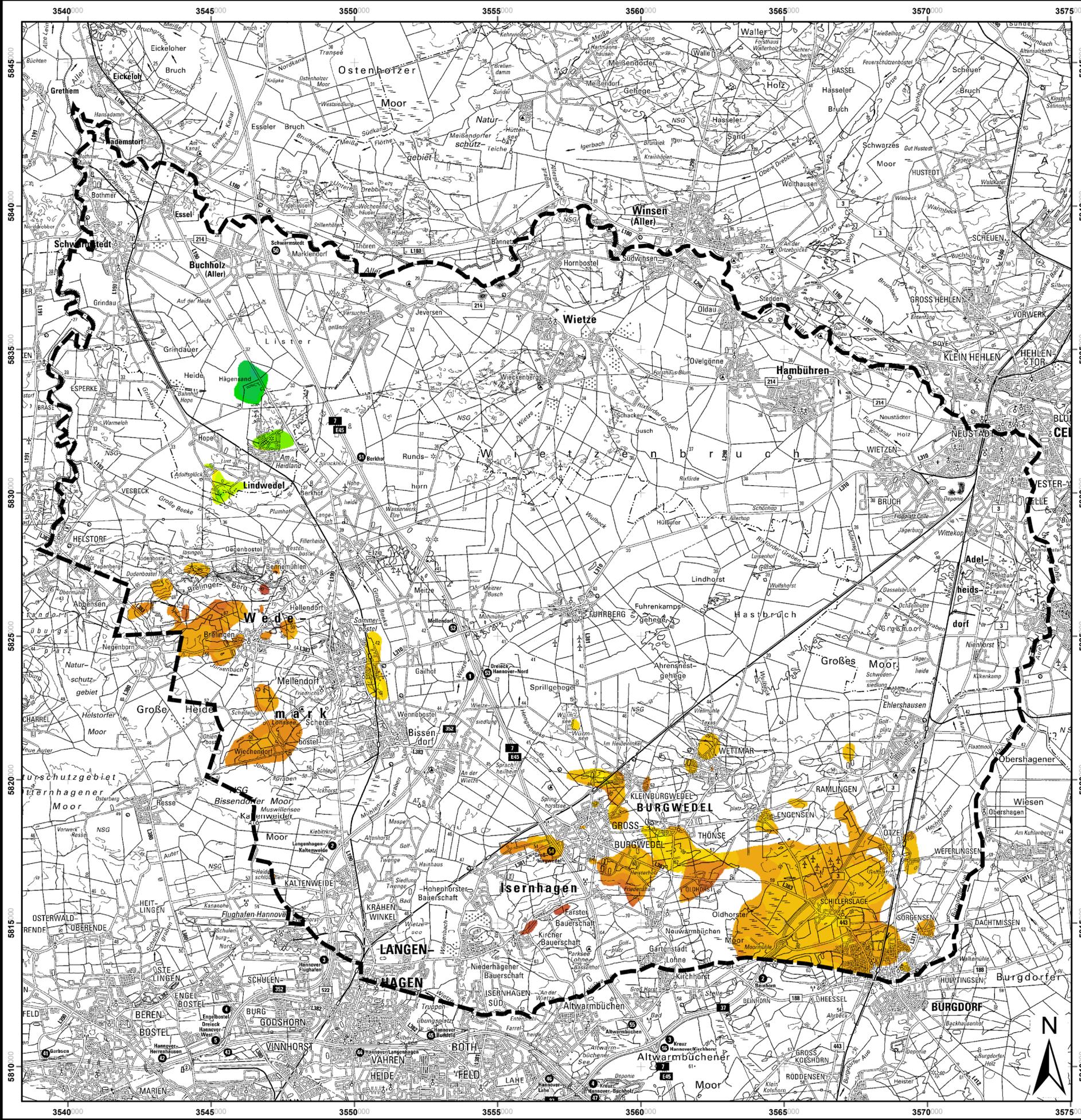
Maßstab: **1:100.000**  Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011 



5845000
5840000
5835000
5830000
5825000
5820000
5815000
5810000

3540000 3545000 3550000 3555000 3560000 3565000 3570000 3575000

Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit des Elster-Geschiebelehms (qelg) in Meter

- bis 1
- 1,1 - 2,5
- 2,6 - 5
- 5,1 - 7,5
- 7,6 - 10
- 10,1 - 20
- 20,1 - 30
- 30,1 - 40
- 40,1 - 44,5

Karte 08:
Mächtigkeit der Modelleinheit qelg
(elsterzeitlicher Geschiebelehm)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

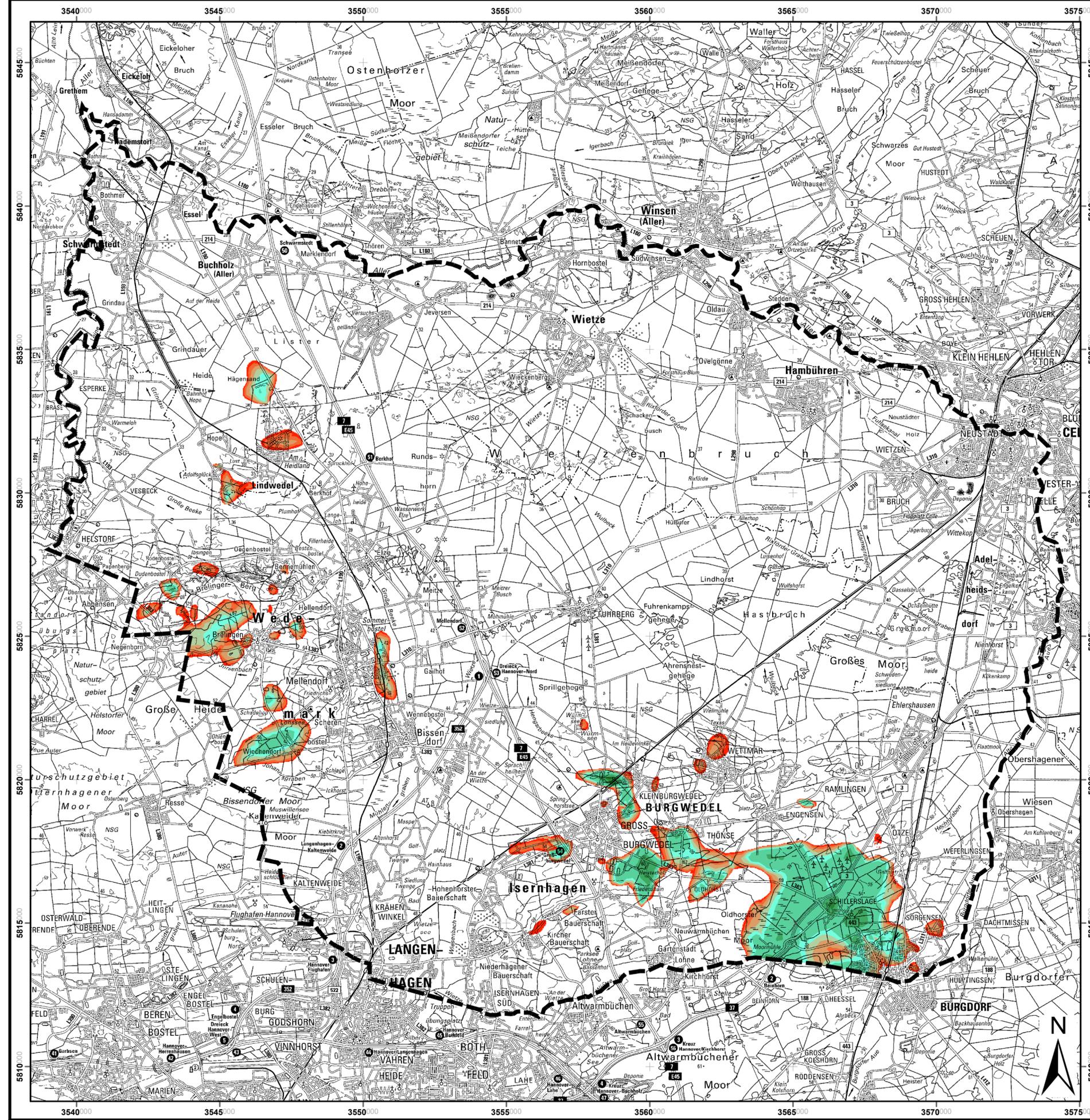
Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011

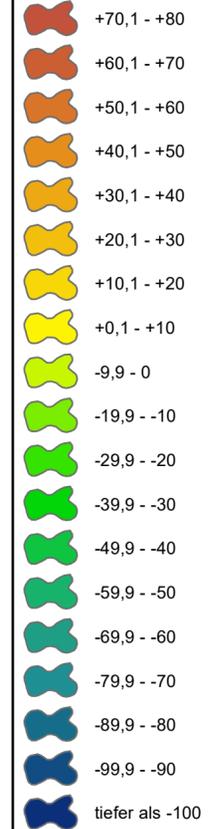


Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

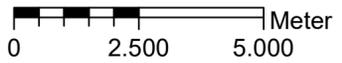
Legende

 Modellgebietsgrenze

Tiefenlage der Basis der drenthezeitlichen Schmelzwassersande (qdgf)
in m NN



Karte 09:
Basis der Modelleinheit qdgf
(Drenthe-Schmelzwassersande)

Maßstab: **1:100.000**  Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

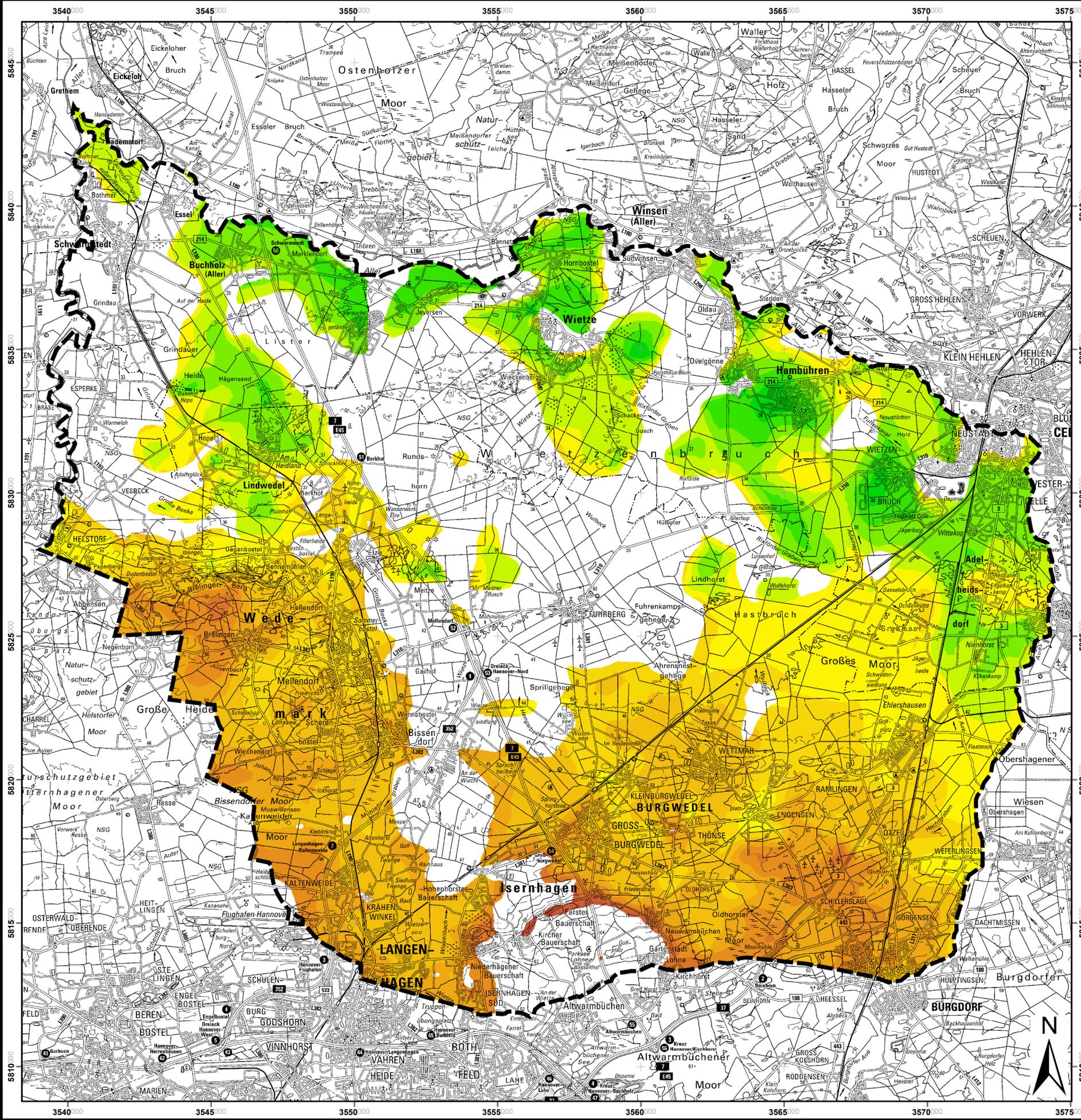
Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

 Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011 



5845 000
5840 000
5835 000
5830 000
5825 000
5820 000
5815 000
5810 000

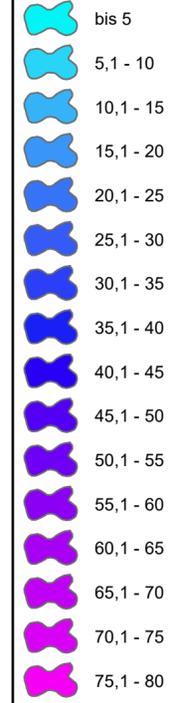
3540 000 3545 000 3550 000 3555 000 3560 000 3565 000 3570 000 3575 000

Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der Drenthe-Schmelzwassersande (qdgf) in Meter



Karte 10:
Mächtigkeit der Modelleinheit qdgf
(Drenthe-Schmelzwassersande)

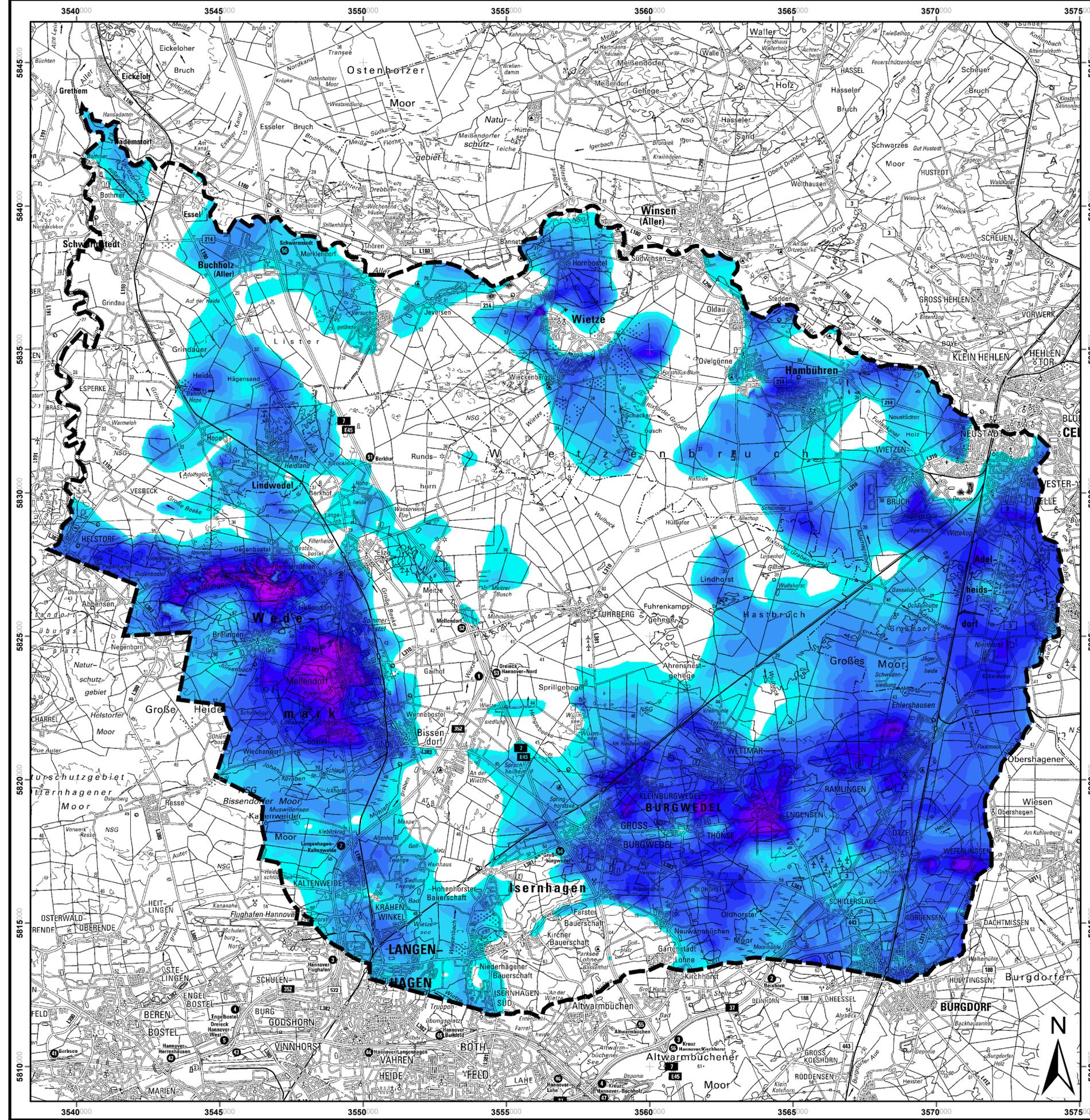
Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011



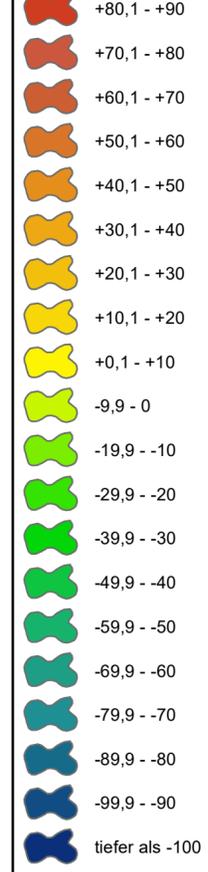
Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Basis der Drenthe-Beckensedimente (qD_b_1)

in m NN



Karte 11:
Basis der Modelleinheit qD_b_1
(Drenthe-Beckensedimente)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2)

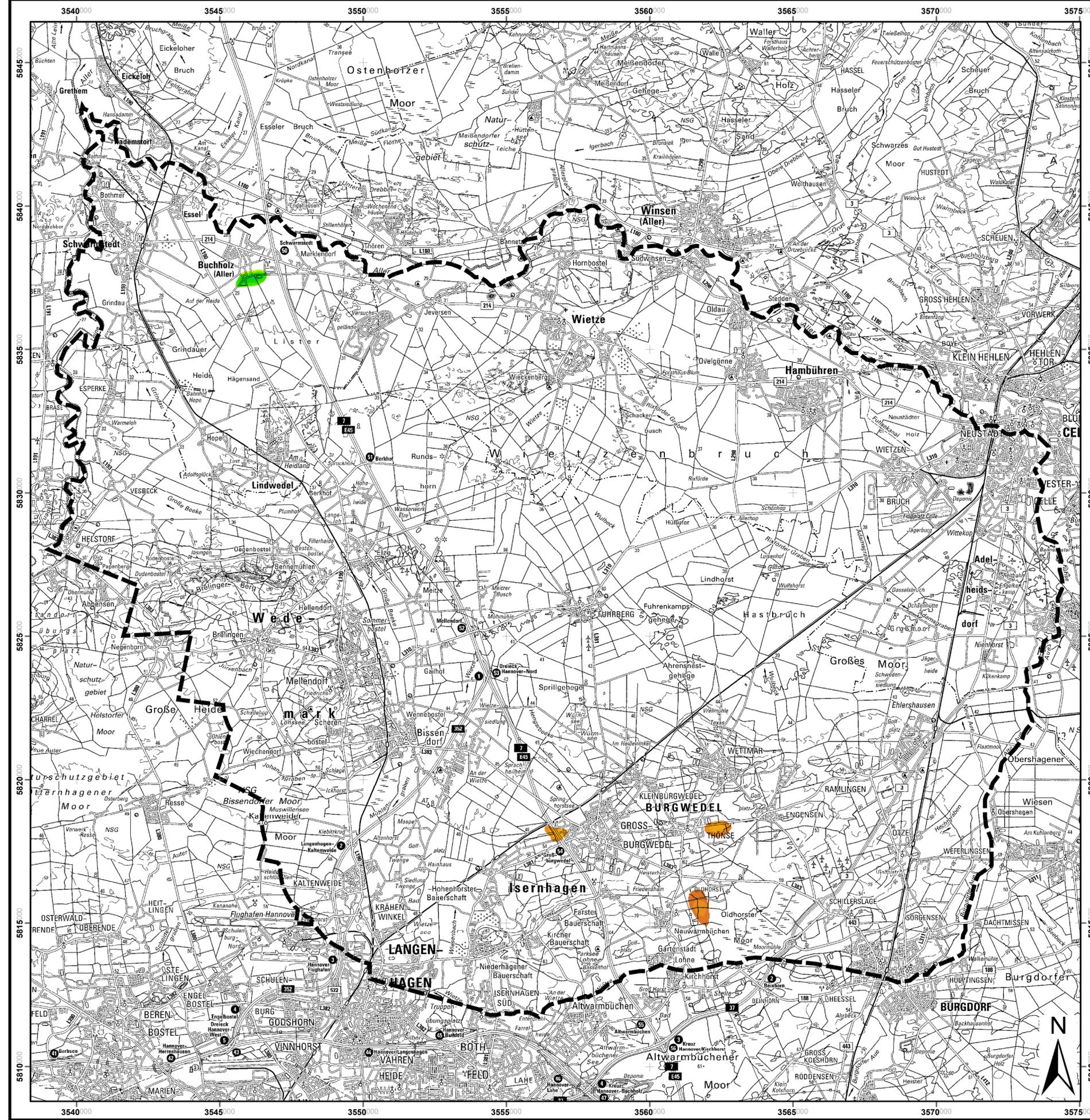
Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011



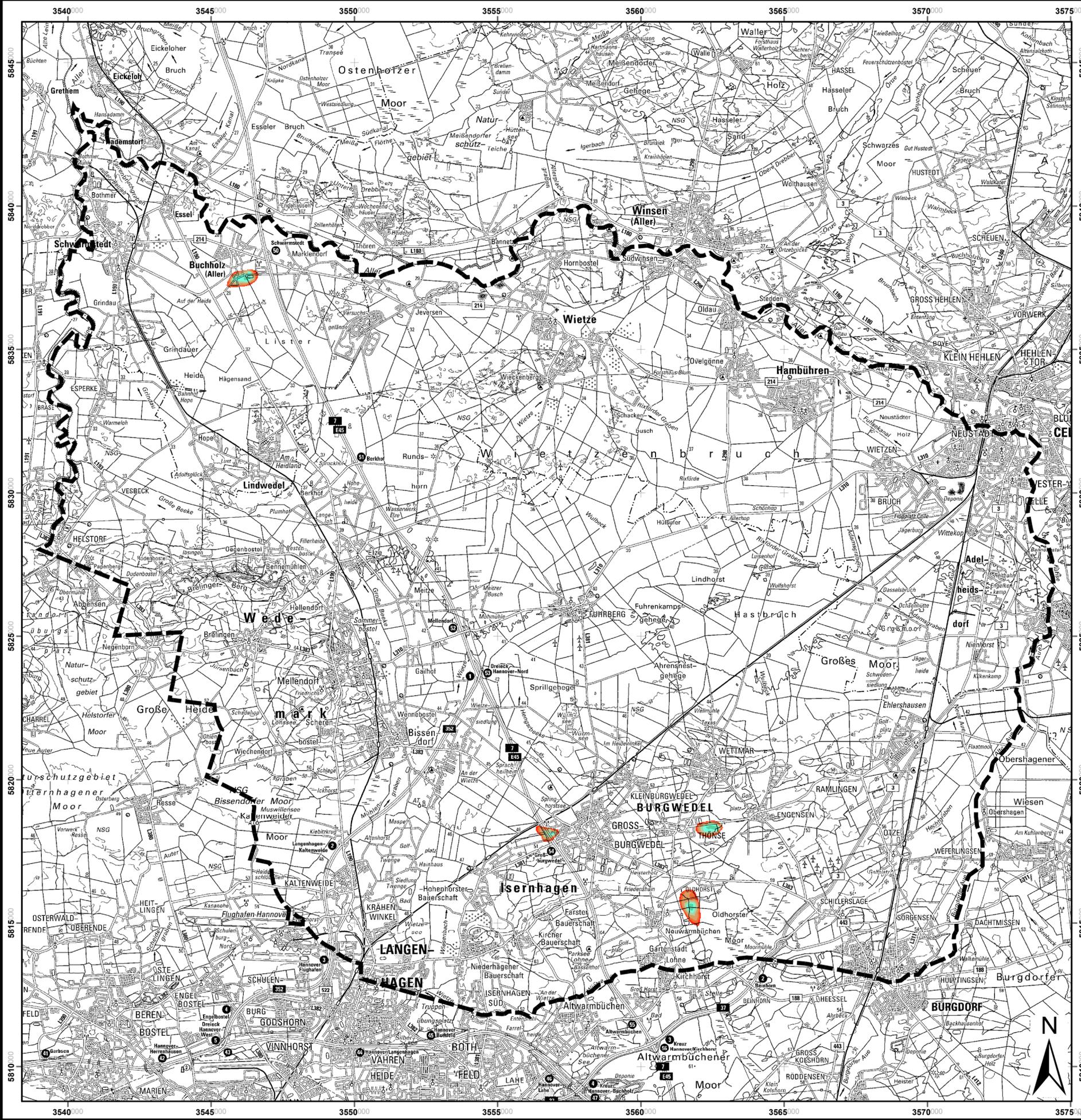
Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der Drenthe-Beckensedimente (qD_b_1)
in Meter

- bis 1
- 1,1 - 2,5
- 2,6 - 5
- 5,1 - 7,5
- 7,6 - 10
- 10,1 - 20
- 20,1 - 30
- 30,1 - 40
- 40,1 - 50



Karte 12:
Mächtigkeit der Modelleinheit qD_b_1
(Drenthe-Beckensedimente)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018



Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Basis des Drenthe-Geschiebelehms (qdlg)

in m NN

- +80,1 - +90
- +70,1 - +80
- +60,1 - +70
- +50,1 - +60
- +40,1 - +50
- +30,1 - +40
- +20,1 - +30
- +10,1 - +20
- +0,1 - +10
- 9,9 - 0
- 19,9 - -10
- 29,9 - -20
- 39,9 - -30
- 49,9 - -40
- 59,9 - -50
- 69,9 - -60
- 79,9 - -70
- 89,9 - -80
- 99,9 - -90
- tiefer als -100

Karte 13:
Basis der Modelleinheit qdlg
(Drenthe-Geschiebelem)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

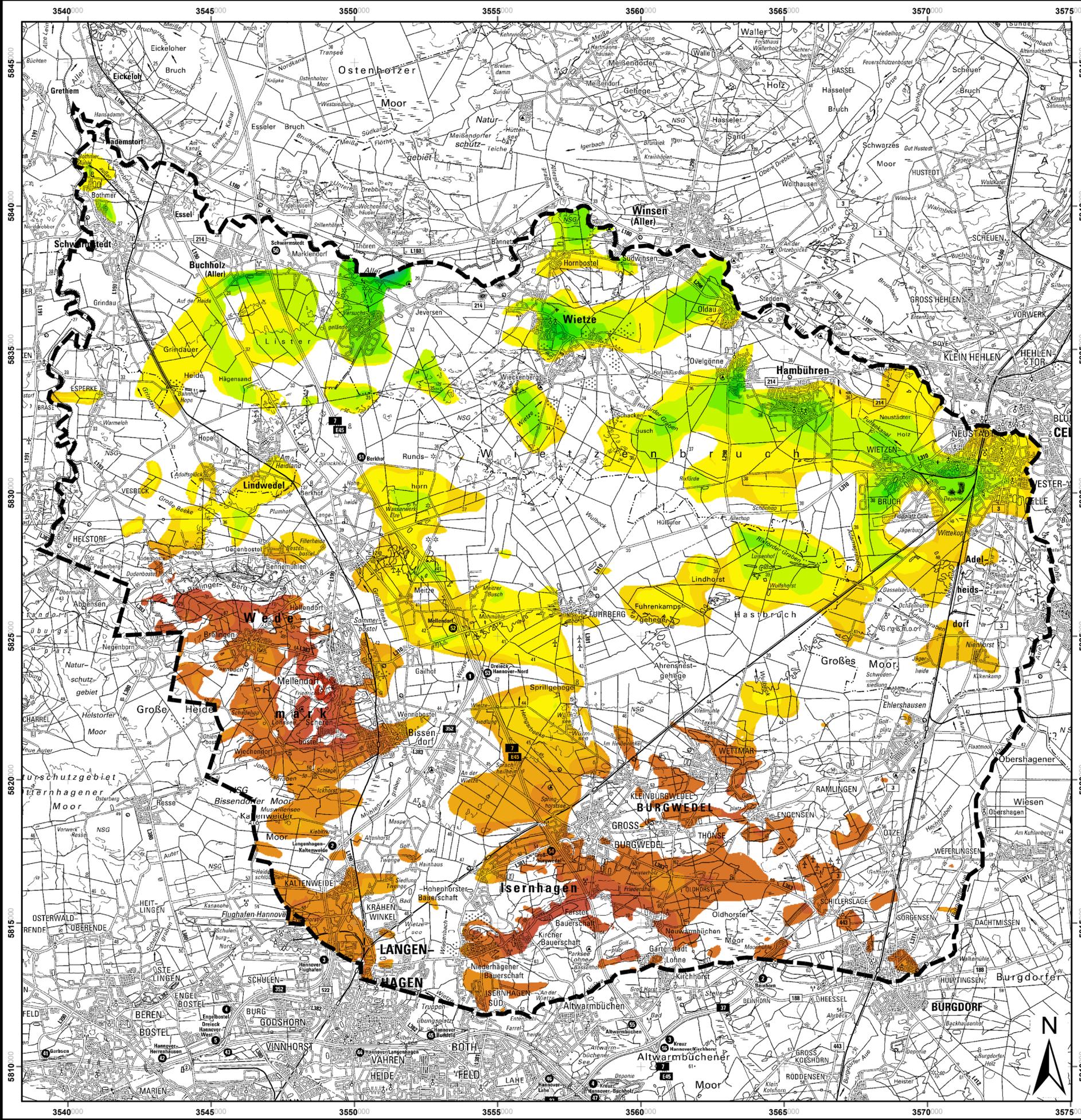
Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011



5845 000
5840 000
5835 000
5830 000
5825 000
5820 000
5815 000
5810 000

3540 000 3545 000 3550 000 3555 000 3560 000 3565 000 3570 000 3575 000

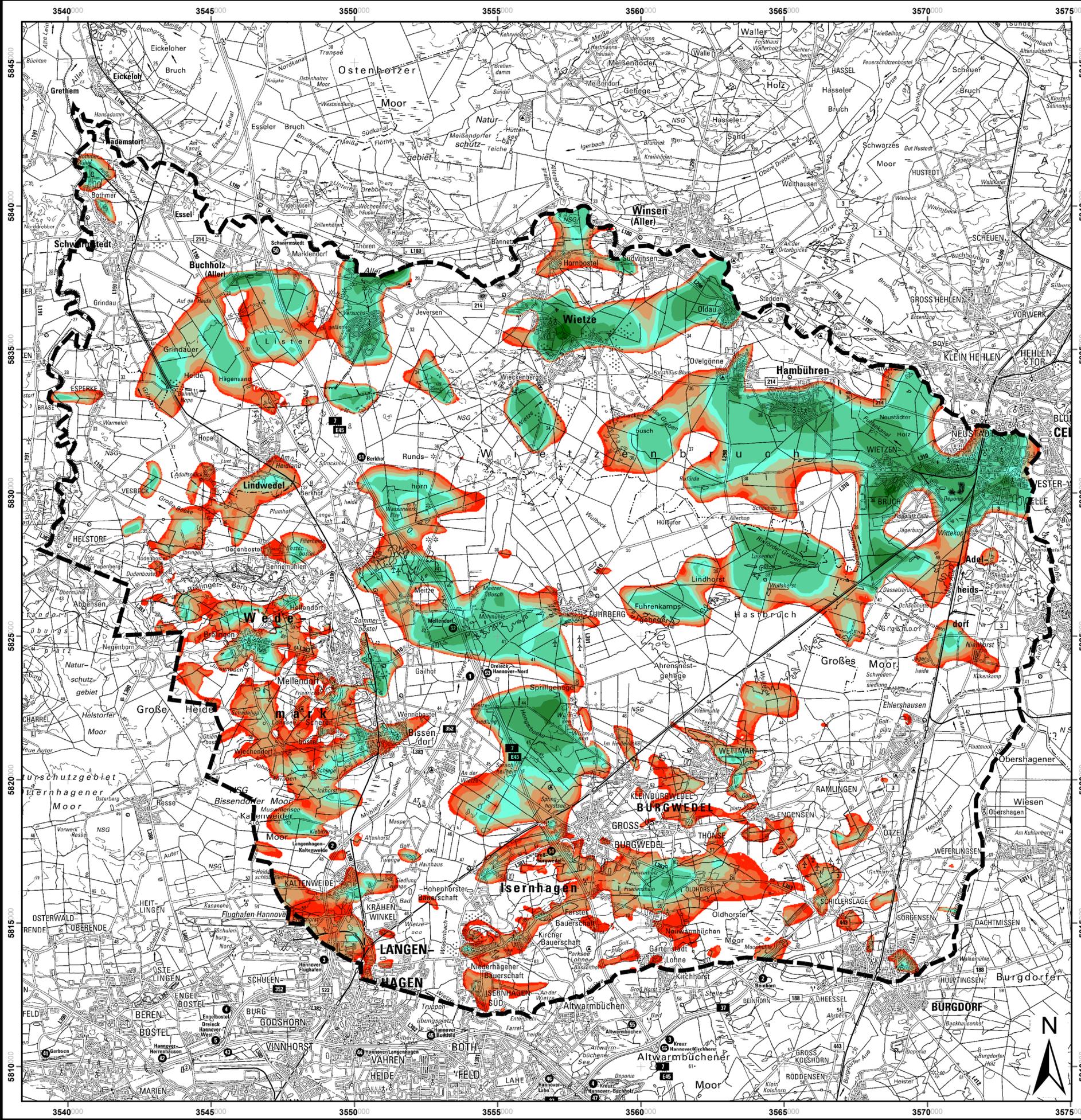
Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit des Drenthe-Geschiebelehms (qdlg) in Meter

- bis 1
- 1,1 - 2,5
- 2,6 - 5
- 5,1 - 7,5
- 7,6 - 10
- 10,1 - 20
- 20,1 - 30
- 30,1 - 40
- 40,1 - 50



Karte 14:
Mächtigkeit der Modelleinheit qdlg
(Drenthe-Geschiebelem)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Basis der Drenthe-Beckensedimente (qD_b)

in m NN

- +80,1 - +90
- +70,1 - +80
- +60,1 - +70
- +50,1 - +60
- +40,1 - +50
- +30,1 - +40
- +20,1 - +30
- +10,1 - +20
- +0,1 - +10
- 9,9 - 0
- 19,9 - -10
- 29,9 - -20
- 39,9 - -30
- 49,9 - -40
- 59,9 - -50
- 69,9 - -60
- 79,9 - -70
- 89,9 - -80
- 99,9 - -90
- tiefer als -100

Karte 15:
Basis der Modelleinheit qD_b
(Drenthe-Beckensedimente)

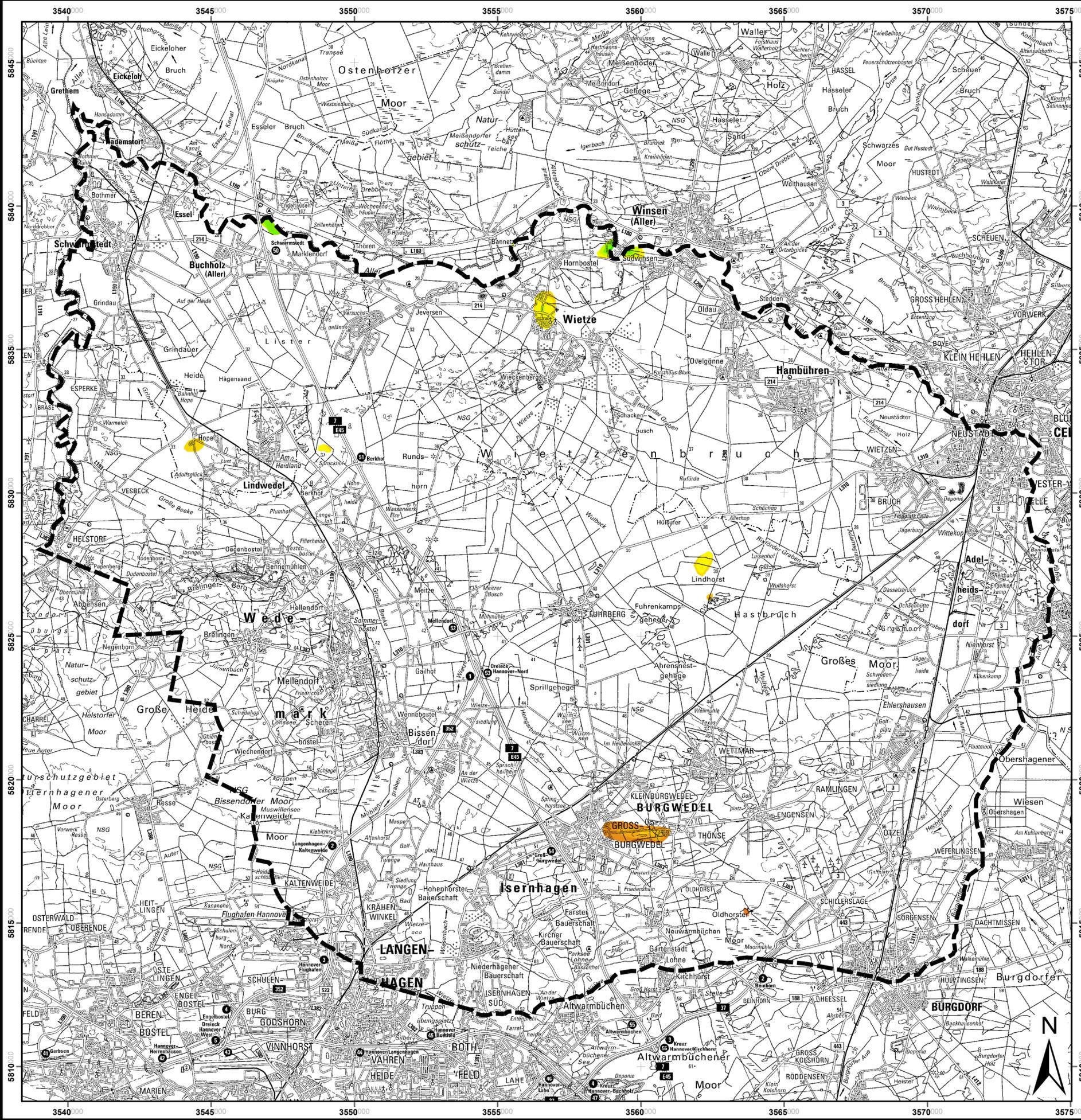
Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011



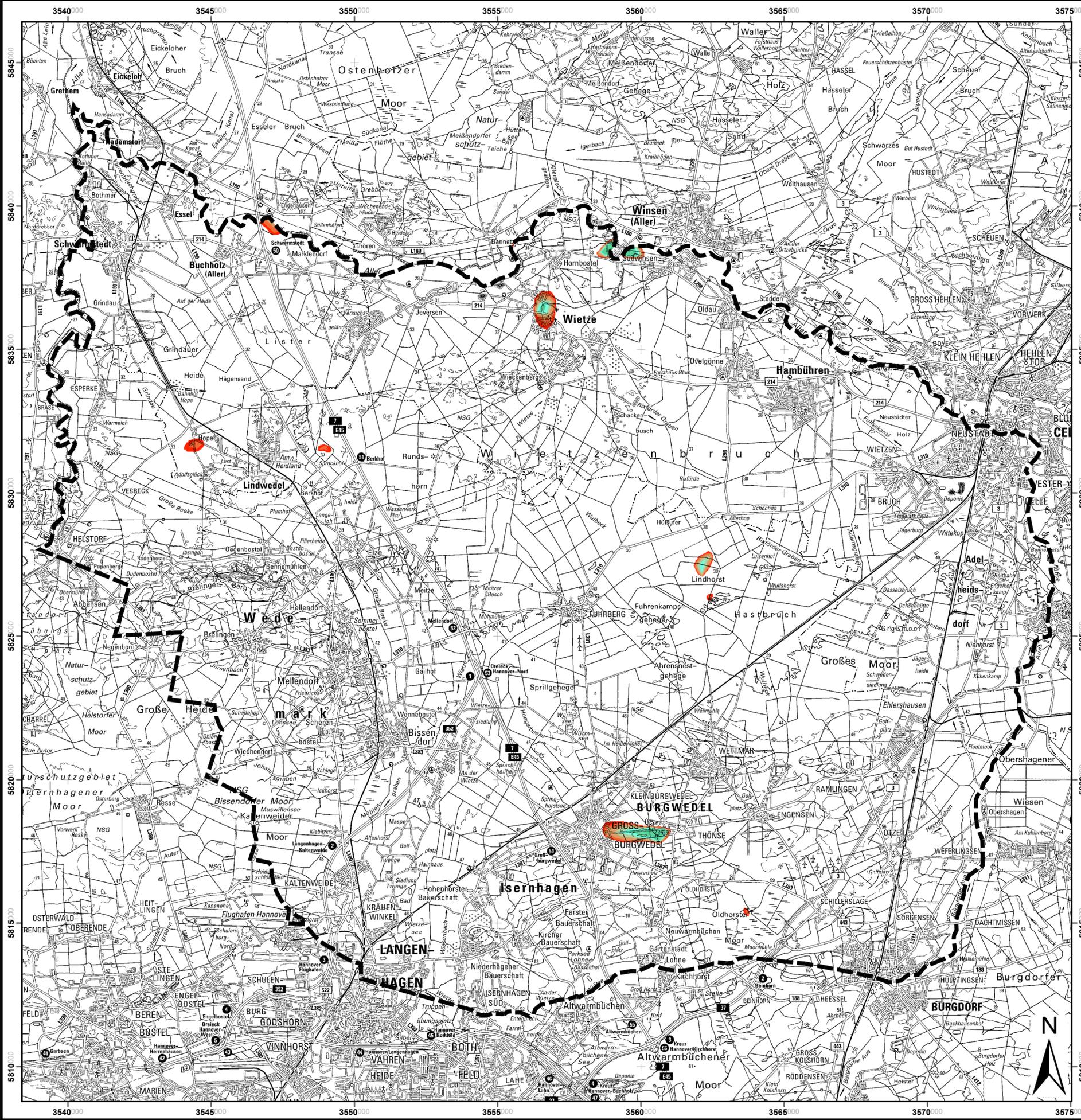
Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der Drenthe-Beckensedimente (qd_b)
in Meter

- bis 1
- 1,1 - 2,5
- 2,6 - 5
- 5,1 - 7,5
- 7,6 - 10
- 10,1 - 20
- 20,1 - 30
- 30,1 - 40
- 40,1 - 50



Karte 16:
Mächtigkeit der Modelleinheit qd_b
(Drenthe-Beckensedimente)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018



Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Basis der glazifluviatilen bis fluviatilen Sande (qD-qWA)

in m NN

- +80,1 - +90
- +70,1 - +80
- +60,1 - +70
- +50,1 - +60
- +40,1 - +50
- +30,1 - +40
- +20,1 - +30
- +10,1 - +20
- +0,1 - +10
- 9,9 - 0
- 19,9 - -10
- 29,9 - -20
- 39,9 - -30
- 49,9 - -40
- 59,9 - -50
- 69,9 - -60
- 79,9 - -70
- 89,9 - -80
- 99,9 - -90
- tiefer als -100

Karte 17:
Basis der Modelleinheit qD-qWa
(glazifluviatile bis fluviatile Sande)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

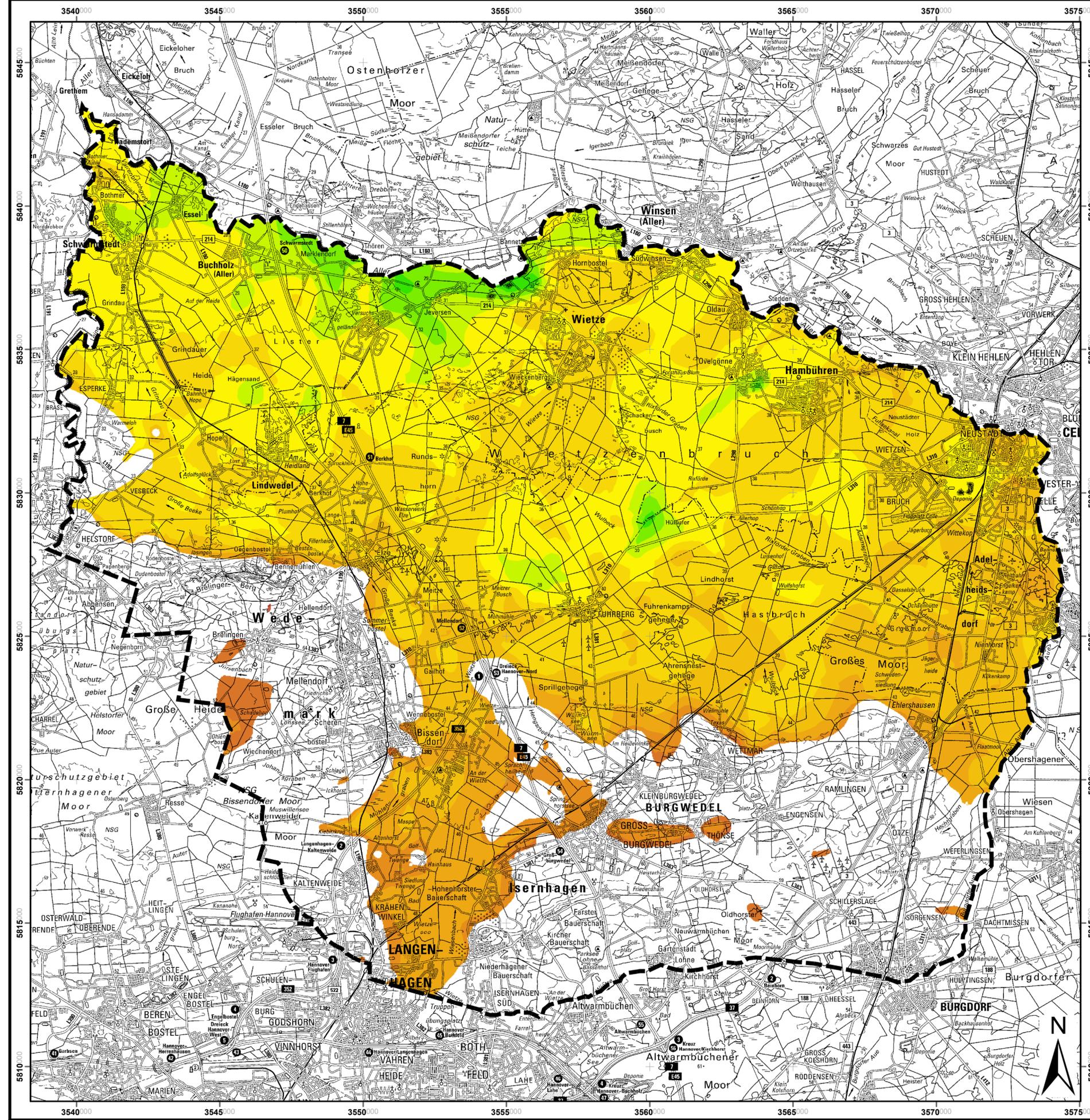
Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011



5845 000
5840 000
5835 000
5830 000
5825 000
5820 000
5815 000
5810 000

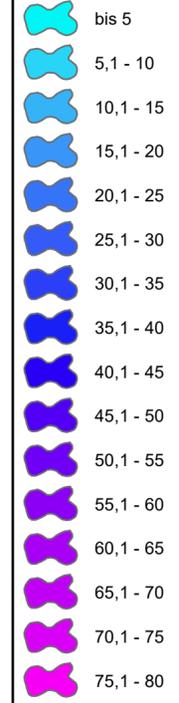
3540 000 3545 000 3550 000 3555 000 3560 000 3565 000 3570 000 3575 000

Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

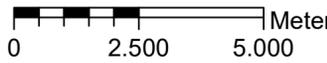
Legende

 Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der glazifluvialen bis fluvialen Sande (qD-qWA) in Meter



Karte 18:
Mächtigkeit der Modelleinheit qD-qWa
(glazifluviale bis fluviale Sande)

Maßstab: **1:100.000**  Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

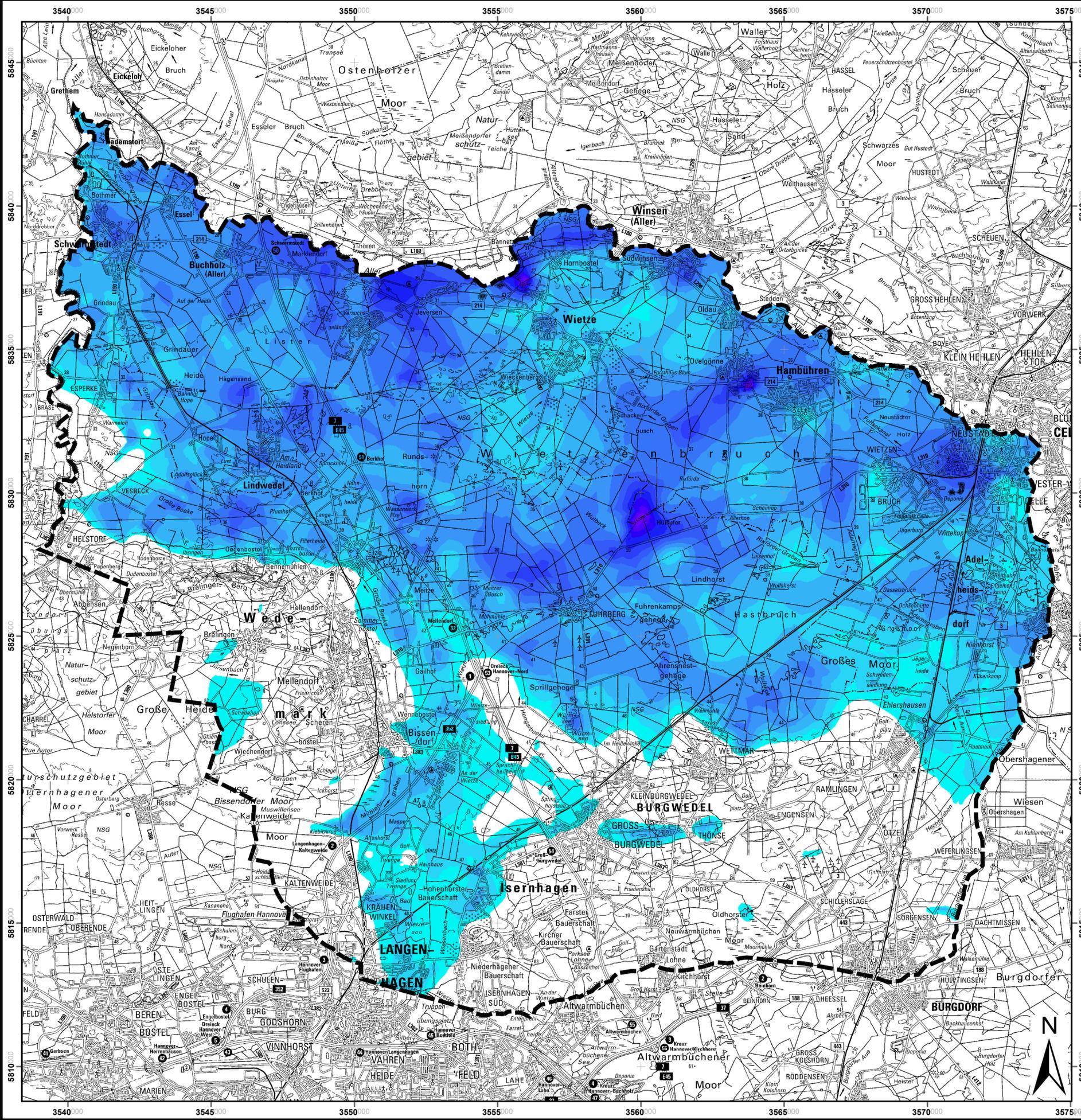
Kartengrundlage: **DTK100**

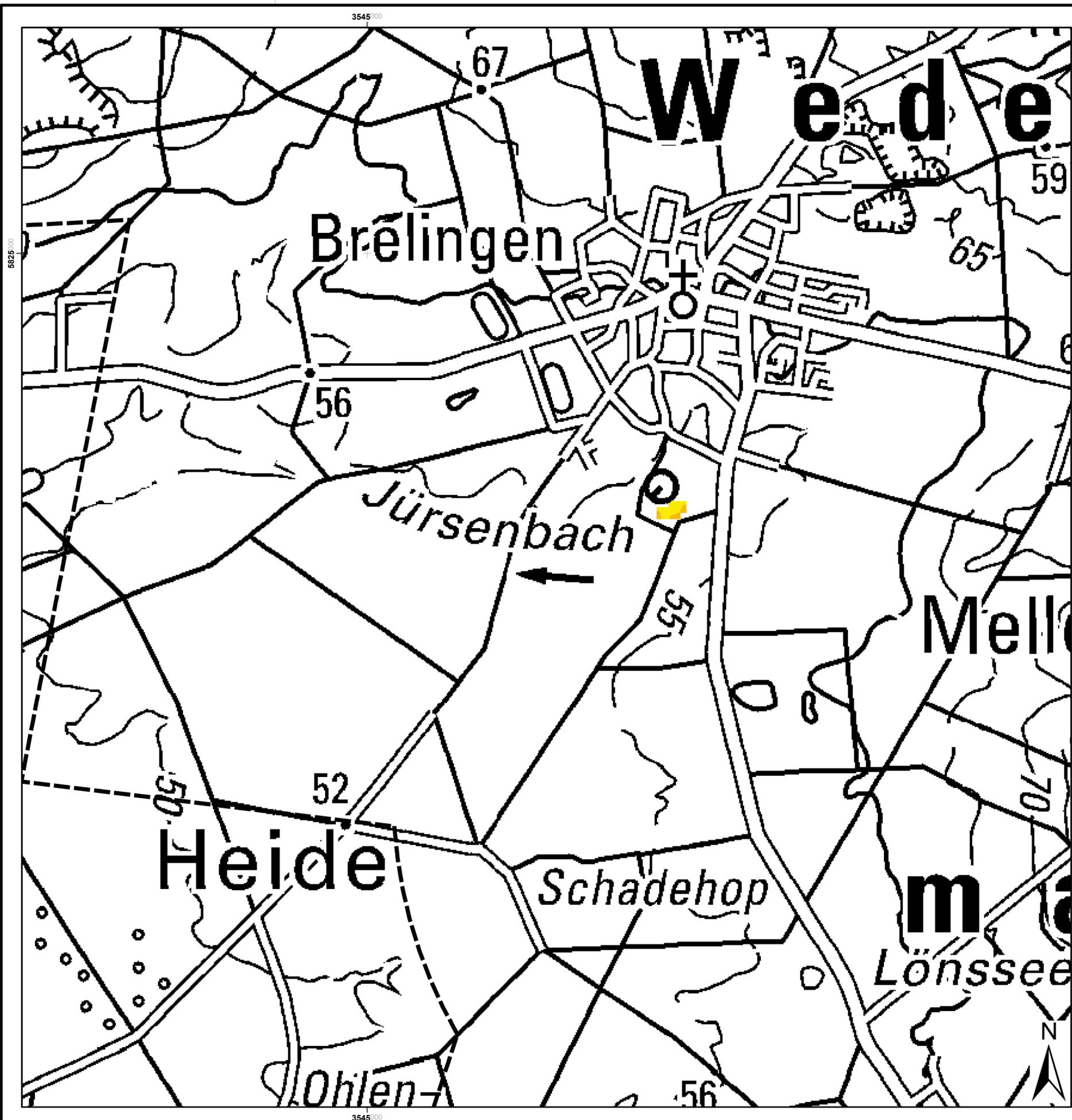
Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

 **NIEDERSACHSEN WASSER**
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011 



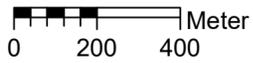


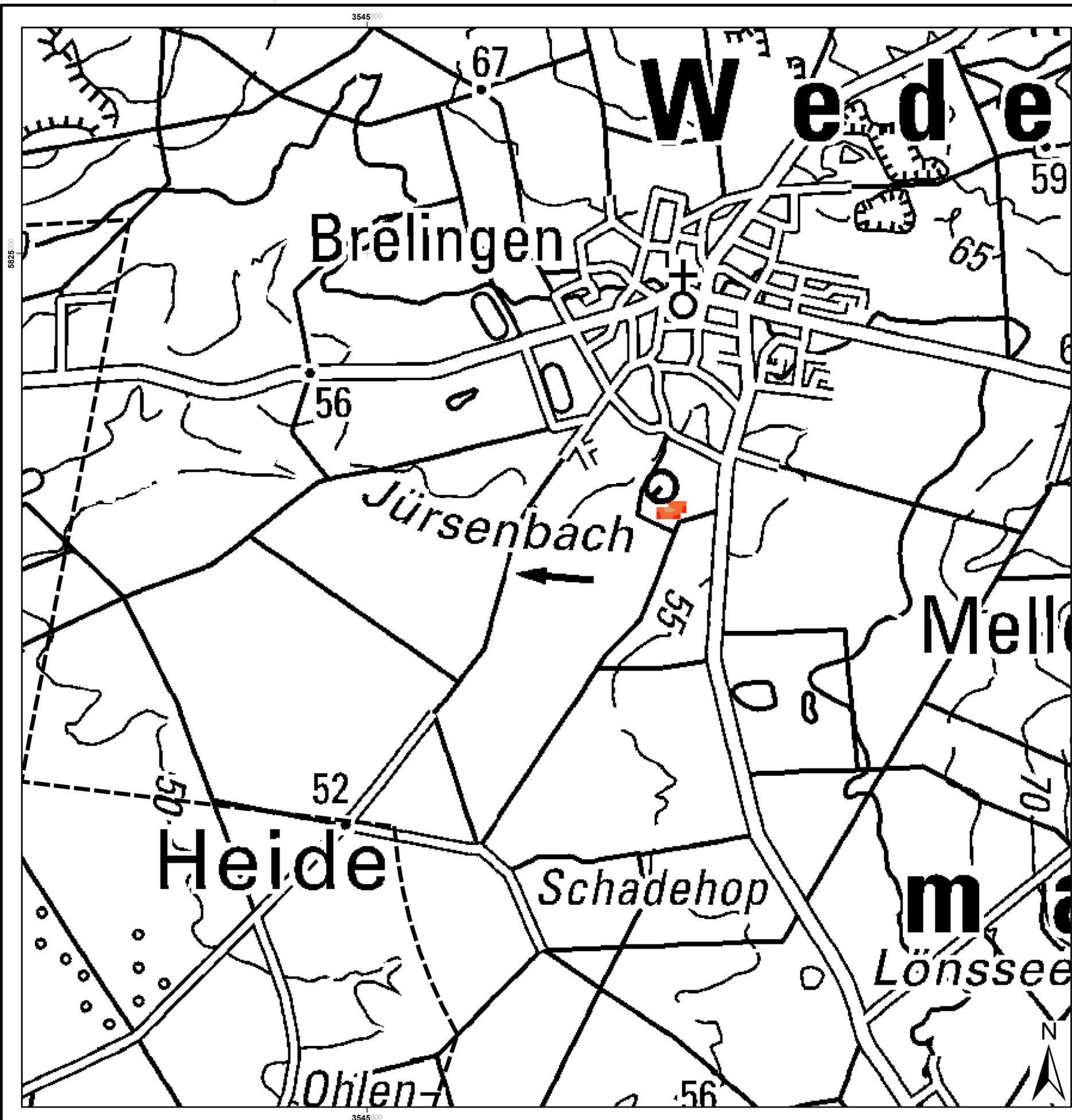
Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

-  Modellgebietsgrenze
- Basis der Ablagerungen des Eem-Interglazials (qee)**
in m NN
-  +65,1 - +70
-  +60,1 - +65
-  +55,1 - +60
-  +50,1 - +55
-  +45,1 - +50
-  +40,1 - +45
-  +35,1 - +40
-  +30,1 - +35
-  +25,1 - +30
-  +20,1 - +25
-  +15,1 - +20
-  +13 - +15

Karte 19:
Basis der Modelleinheit qee
(Ablagerungen des Eem-Interglazials)

Maßstab:	1:12.000 (auf DIN A2)	 Meter 0 200 400
Kartengrundlage:	DTK100	
Datengrundlage:	Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)	
Bearbeitung:	Bearbeiter: J. Belenz Stand: 12. Februar 2018	 Georgstr. 4 26919 Brake Telefon: 04401 / 916 - 4900 E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de



Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

 Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der Ablagerungen des Eem-Interglazials (qee)
in Meter

-  bis 1
-  1,1 - 2,5
-  2,6 - 5
-  5,1 - 7,5
-  7,6 - 10
-  10,1 - 20
-  20,1 - 30
-  30,1 - 40
-  40,1 - 50

Karte 20:
Mächtigkeit der Modelleinheit qee
(Ablagerungen des Eem-Interglazials)

Maßstab: **1:12.000**  Meter
(auf DIN A2) 0 200 400

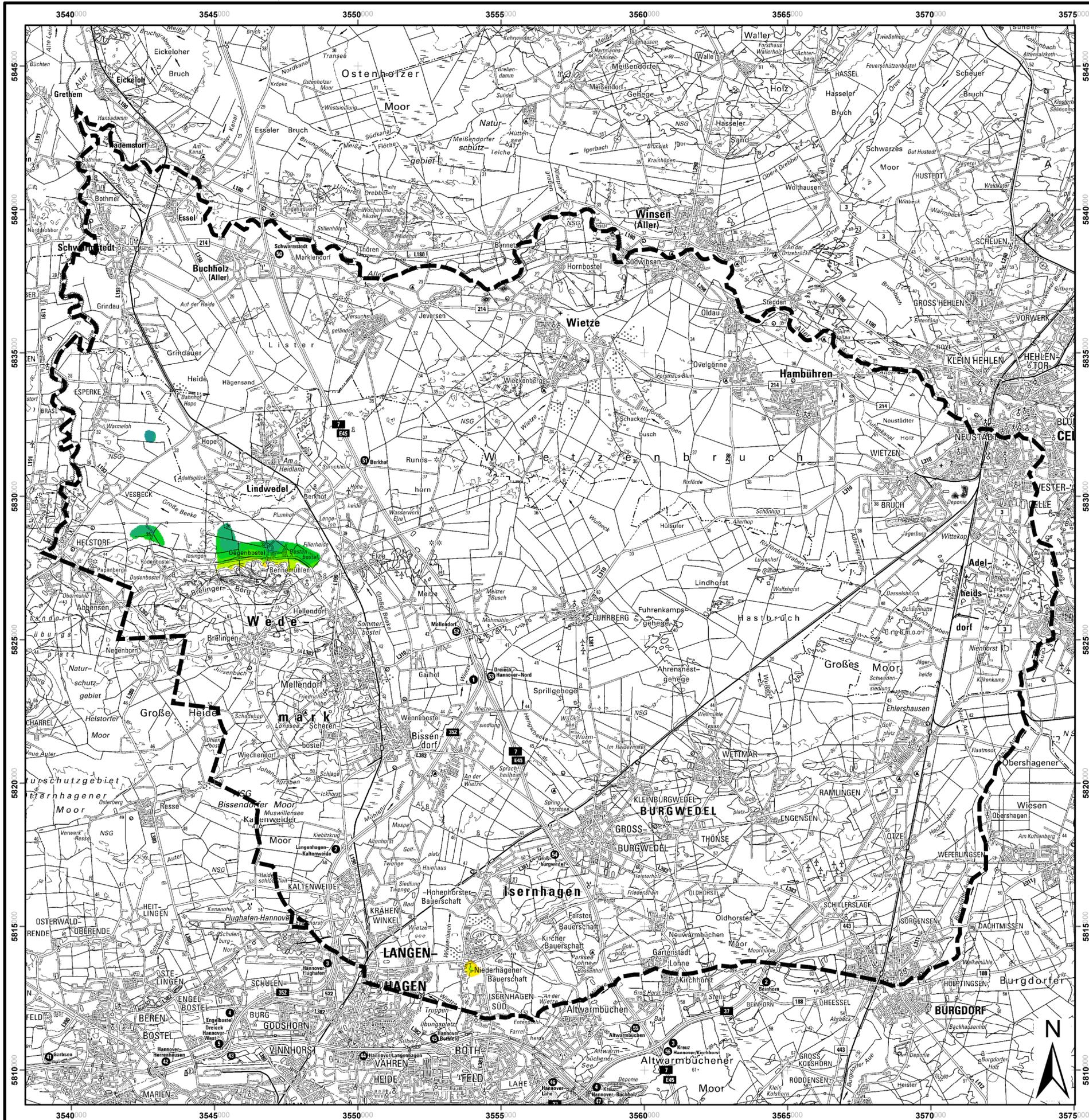
Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018


 Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

N:\06_Projekte\018_enercity\Fuhrberger_Feld_Erweiterung\03_GIS_Daten\Gesamtbericht_Hannover_Nord\Anlagen\Karte_20_Maechtigkeit_Einheit_qee_HannoverNord_A2_200708.mxd



Hannover-Nord Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Basis der weichselzeitlichen Hangsande (qwhg)

in m NN

- +65,1 - +70
- +60,1 - +65
- +55,1 - +60
- +50,1 - +55
- +45,1 - +50
- +40,1 - +45
- +35,1 - +40
- +30,1 - +35
- +25,1 - +30
- +20,1 - +25
- +15,1 - +20
- +13 - +15

Karte 21:
Basis der Modelleinheit qwhg
(weichselzeitliche Hangsande)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der weichselzeitlichen Hangsande (qwhg) in Meter

- bis 1
- 1,1 - 2
- 2,1 - 3
- 3,1 - 4
- 4,1 - 5
- 5,1 - 6
- 6,1 - 7
- 7,1 - 8
- 8,1 - 9
- 9,1 - 10

Karte 22:
Mächtigkeit der Modelleinheit qwhg (weichselzeitliche Hangsande)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

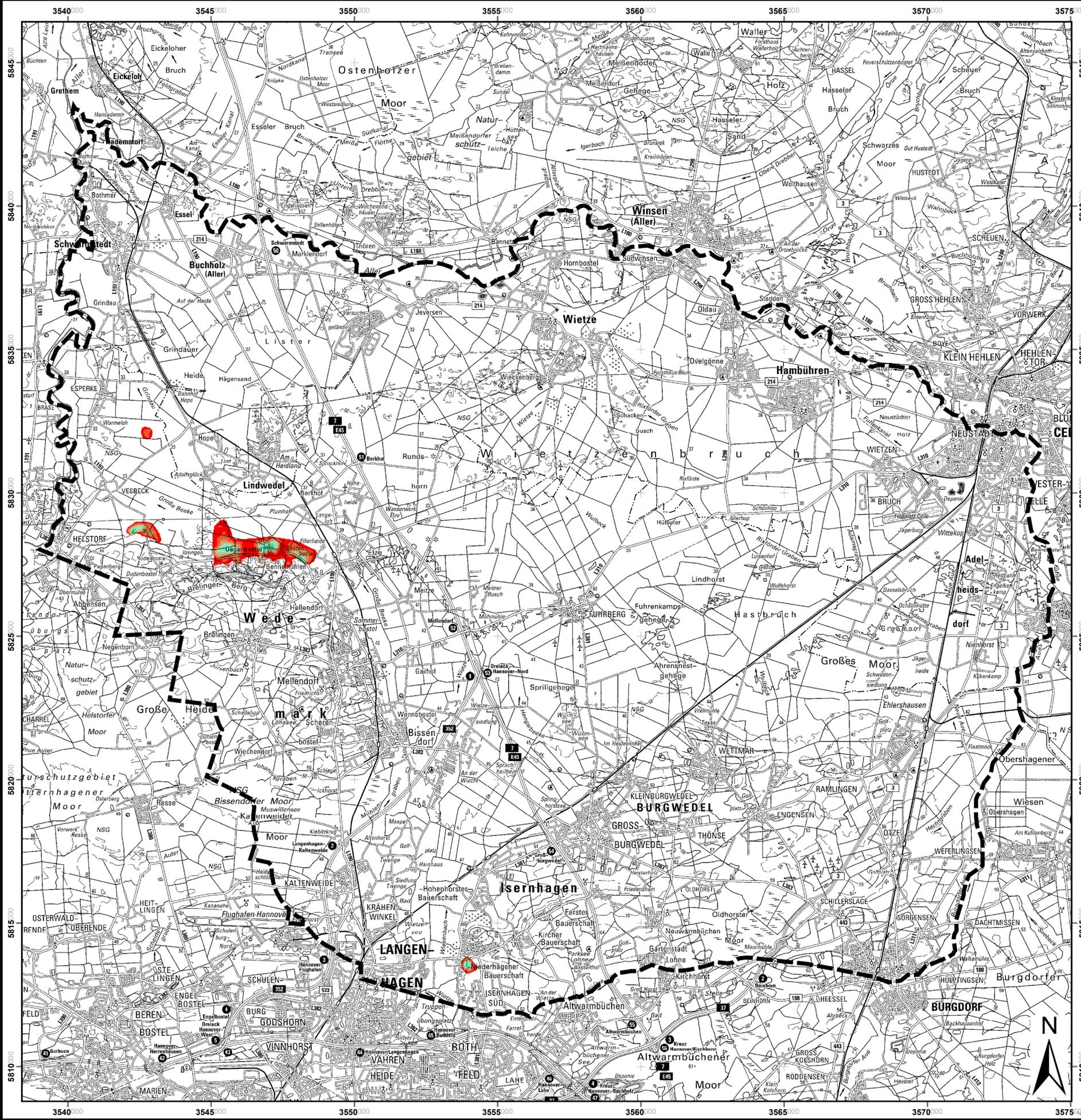
Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011



Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Basis der weichselzeitlichen Beckensedimente (qwb)

in m NN

- +65,1 - +70
- +60,1 - +65
- +55,1 - +60
- +50,1 - +55
- +45,1 - +50
- +40,1 - +45
- +35,1 - +40
- +30,1 - +35
- +25,1 - +30
- +20,1 - +25
- +15,1 - +20
- +13 - +15

Karte 23:
Basis der Modelleinheit qwb
(weichselzeitliche Beckensedimente)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

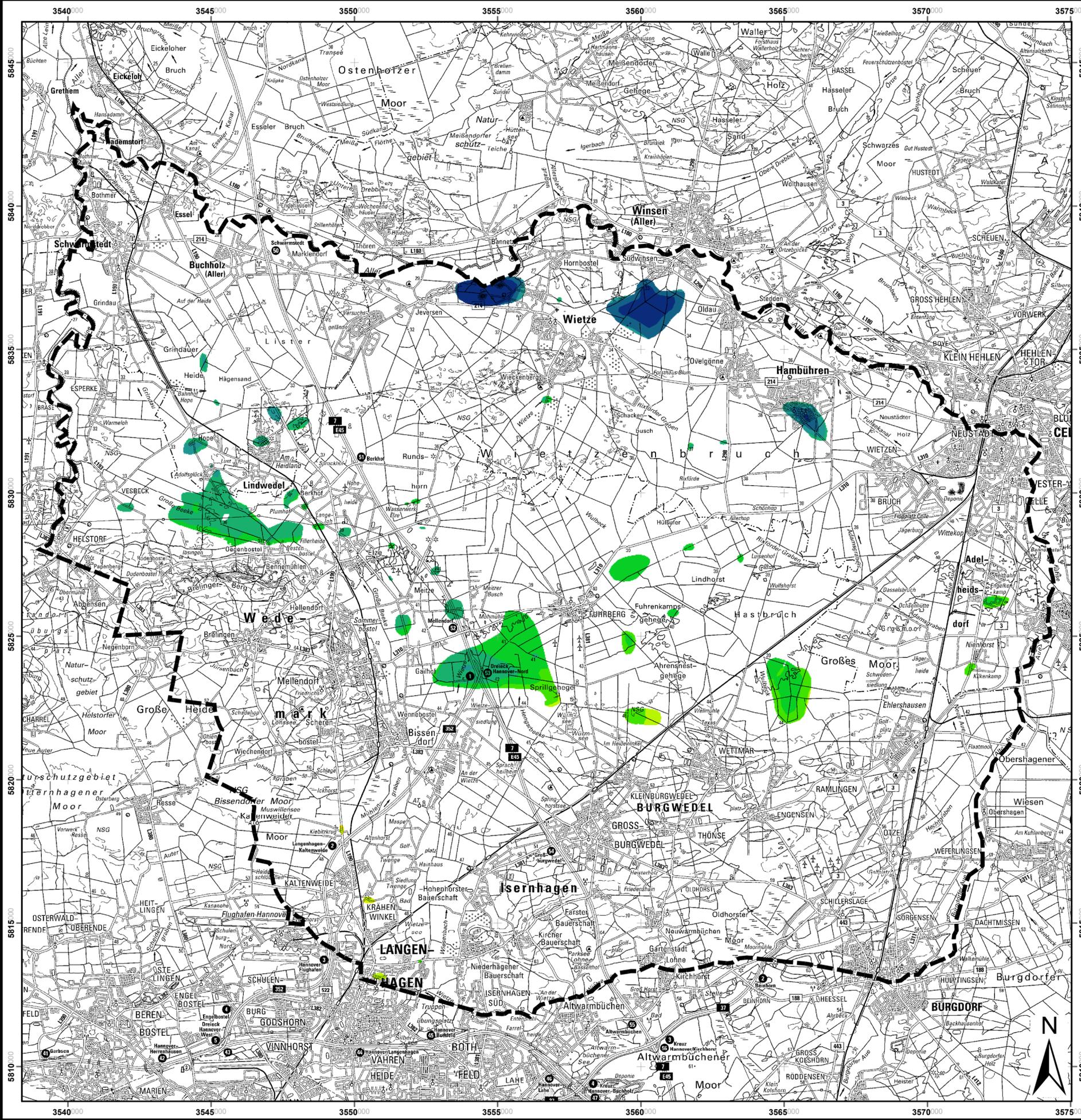
Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011



N:\06_Projekte\018_enercity\Fuhrberger_Feld_Erweiterung\03_GIS_Daten\Gesamtericht_Hannover_Nord\Anlagen\Karte_23_Basis_Einheit_qwb_HannoverNord_A2_200708.mxd

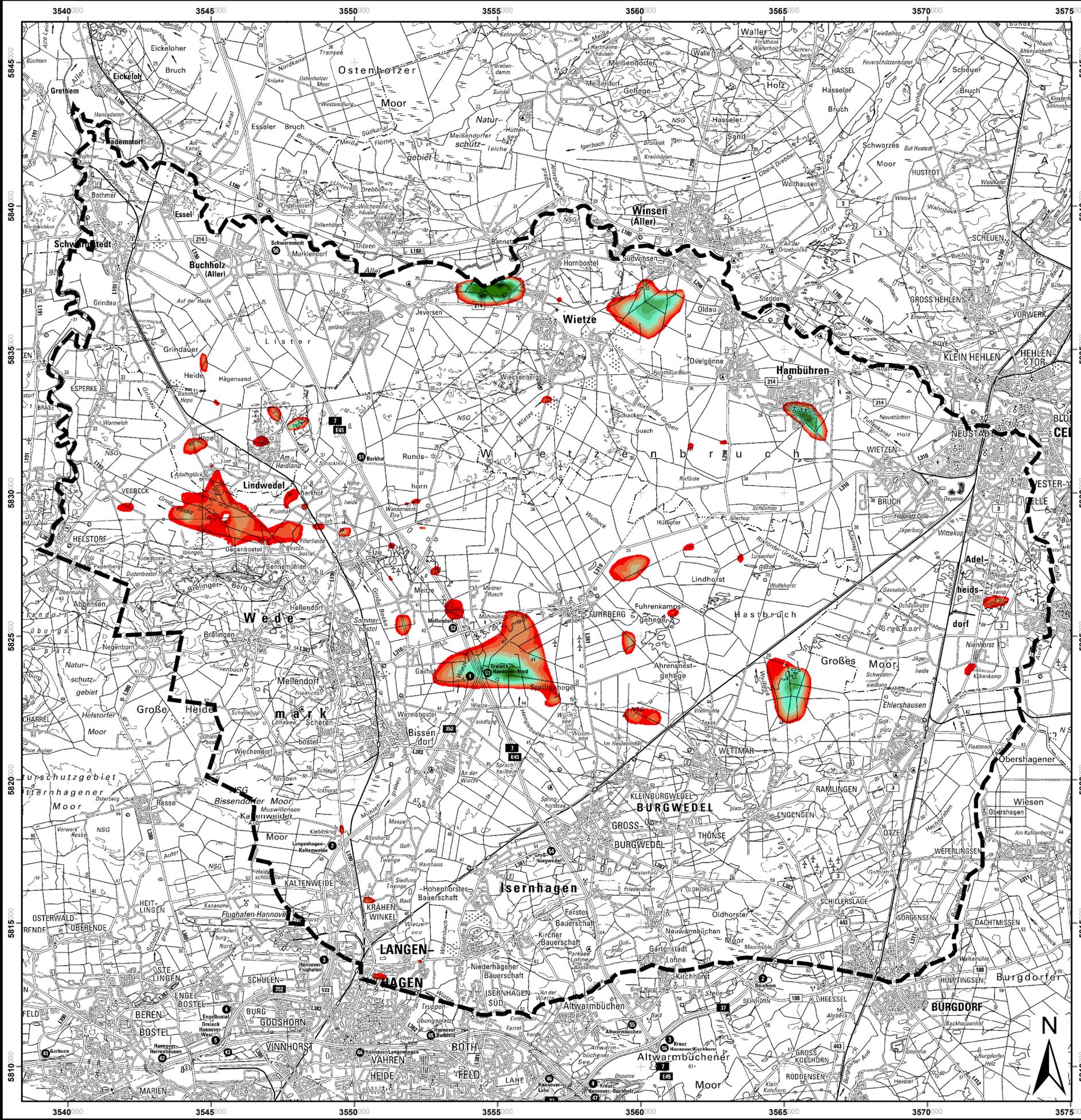
Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der weichselzeitlichen Beckensedimente (qwb) in Meter

- bis 1
- 1,1 - 2
- 2,1 - 3
- 3,1 - 4
- 4,1 - 5
- 5,1 - 6
- 6,1 - 7
- 7,1 - 8
- 8,1 - 9
- 9,1 - 14



Karte 24:
Mächtigkeit der Modelleinheit qwb
(weichselzeitlichen Beckensedimente)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Basis der weichselzeitlichen fluviatilen Sande (qwf)

in m NN

- +65,1 - +70
- +60,1 - +65
- +55,1 - +60
- +50,1 - +55
- +45,1 - +50
- +40,1 - +45
- +35,1 - +40
- +30,1 - +35
- +25,1 - +30
- +20,1 - +25
- +15,1 - +20
- +13,1 - +15

Karte 25:
Basis der Modelleinheit qwf
(weichselzeitliche fluviatile Sande)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

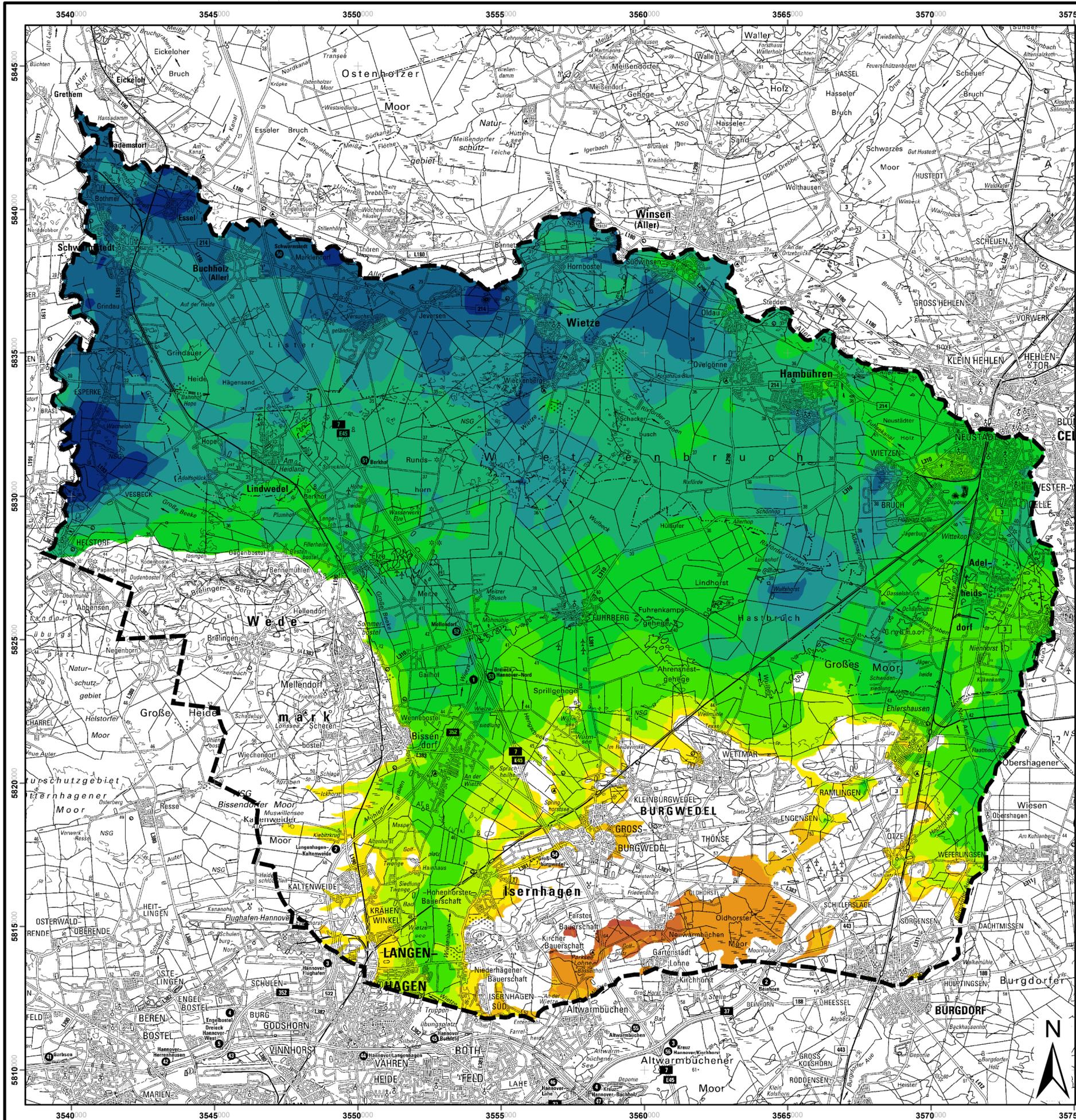
Kartengrundlage: **DTK100**

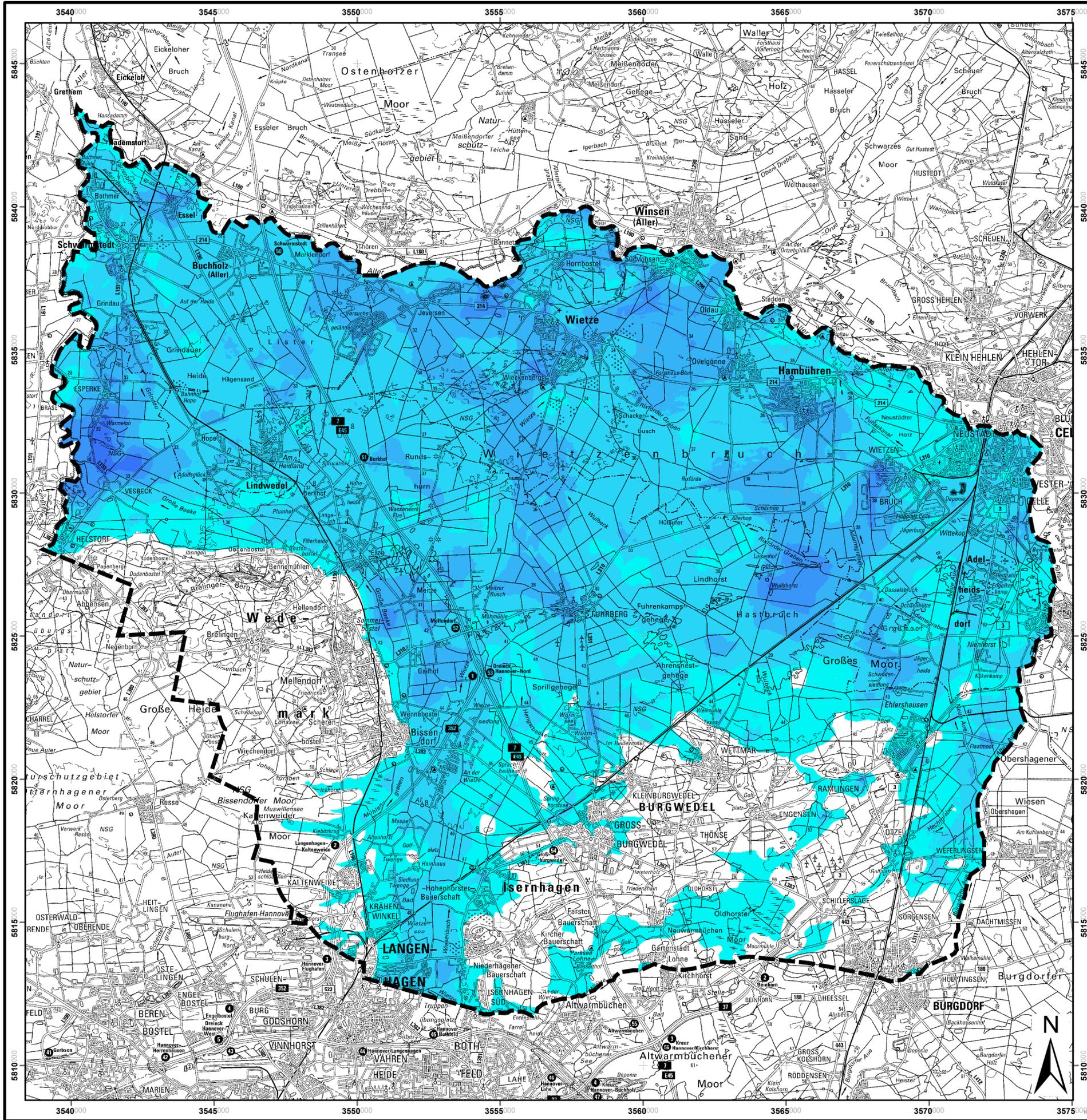
Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011





Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der weichselzeitlichen fluviatilen Sande (qwF) in Meter

- bis 5
- 5,1 - 10
- 10,1 - 15
- 15,1 - 20
- 20,1 - 25
- 25,1 - 30
- 30,1 - 35
- 35,1 - 40
- 40,1 - 45
- 45,1 - 50
- 50,1 - 55
- 55,1 - 60
- 60,1 - 65
- 65,1 - 70
- 70,1 - 75
- 75,1 - 80

Karte 26:
Mächtigkeit der Modelleinheit qwF
(weichselzeitliche fluviatile Sande)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

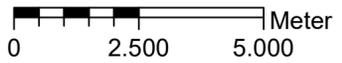
 Modellgebietsgrenze

Basis der weichselzeitlichen Geschiebedecksande (qwGs)

in m NN

-  +65,1 - +70
-  +60,1 - +65
-  +55,1 - +60
-  +50,1 - +55
-  +45,1 - +50
-  +40,1 - +45
-  +35,1 - +40
-  +30,1 - +35
-  +25,1 - +30
-  +20,1 - +25
-  +15,1 - +20
-  +13 - +15

Karte 27:
Basis der Modelleinheit qwGs
(weichselzeitliche Geschiebedecksande)

Maßstab: **1:100.000**  Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

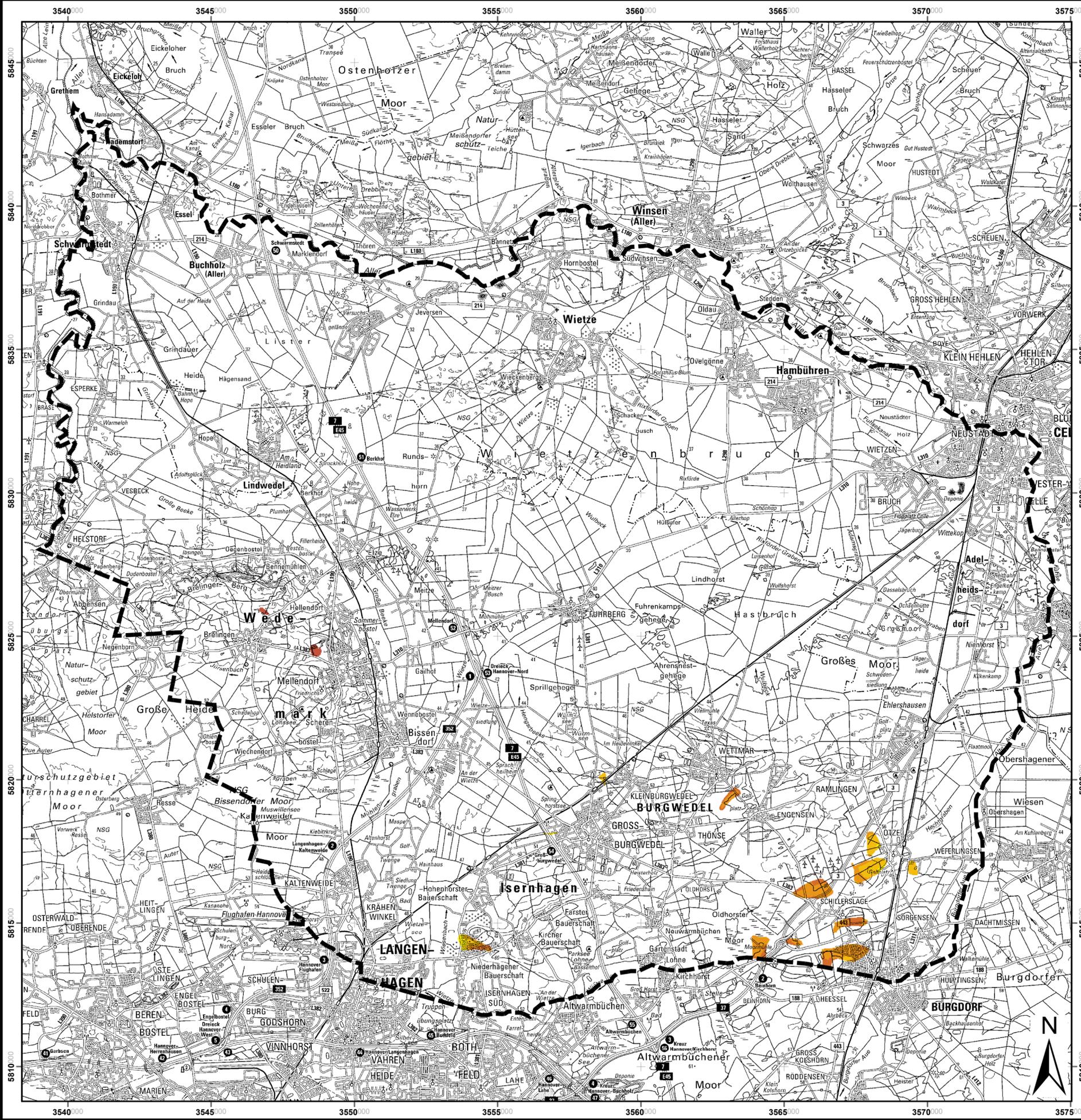
Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011 



5845000
5840000
5835000
5830000
5825000
5820000
5815000
5810000

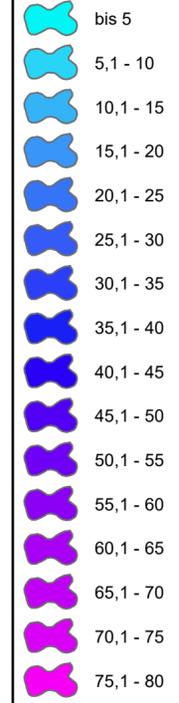
3540000 3545000 3550000 3555000 3560000 3565000 3570000 3575000

Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

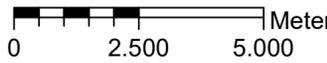
Legende

 Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der weichselzeitlichen Geschiebedecksande (qwGds) in Meter



Karte 28:
Mächtigkeit der Modelleinheit qwGds
(weichselzeitliche Geschiebedecksande)

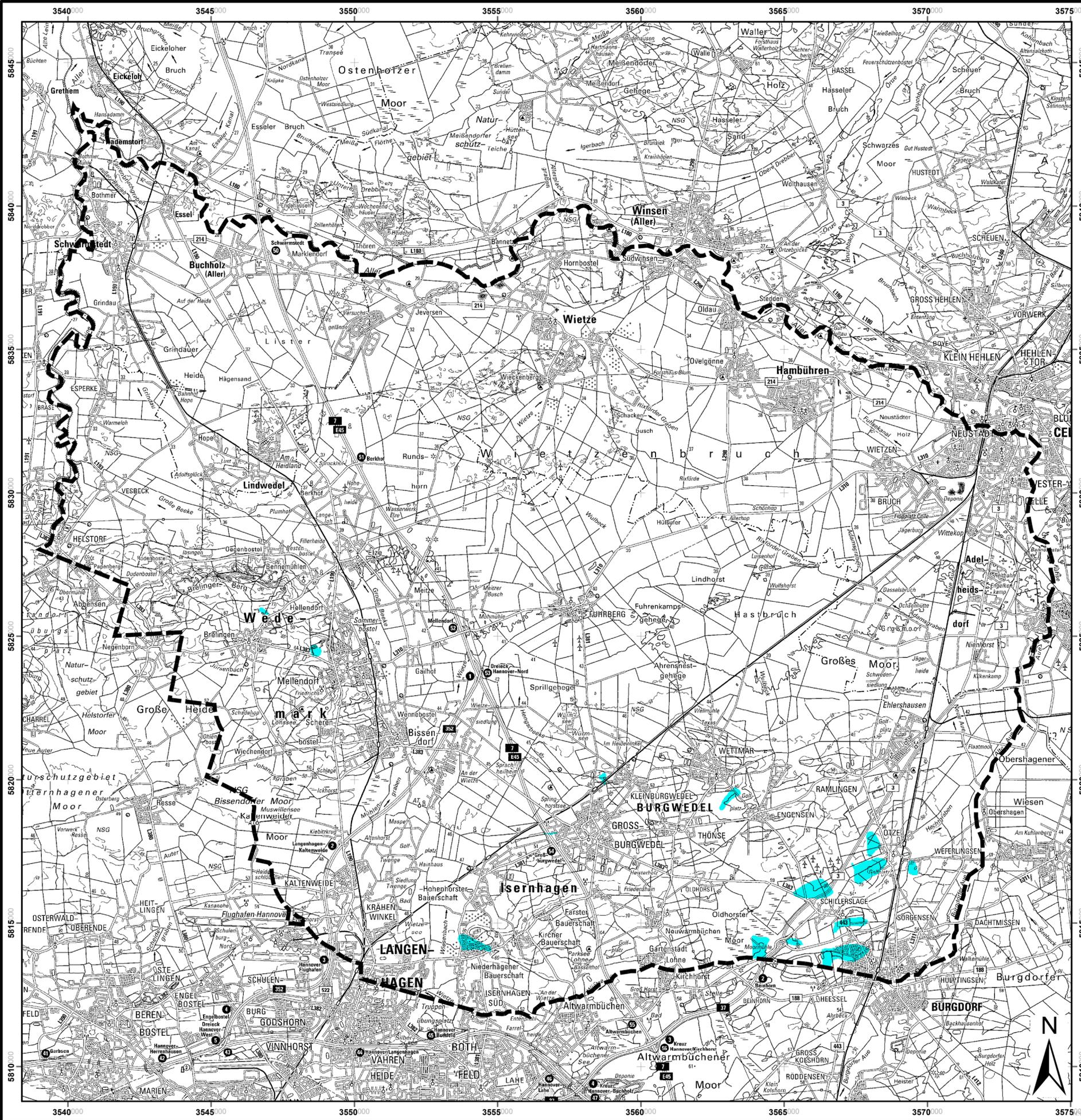
Maßstab: **1:100.000**  Meter
(auf DIN A2)

Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung:
Bearbeiter: **J. Belenz**
Stand: **12. Februar 2018**

 **NIEDERSACHSEN WASSER**
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de



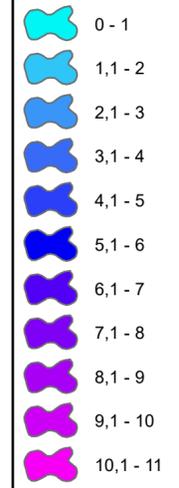
Hannover-Nord

Geologische 3D-Untergrundmodellierung

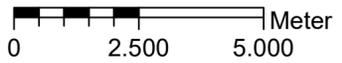
Legende

 Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der Flugsande (qwfls und qhfls) in Meter



Karte 29:
Mächtigkeit der Modelleinheiten *qwfls* und *qhfls*
(weichselzeitliche bis holozäne Flugsande)

Maßstab: **1:100.000**  Meter
(auf DIN A2)

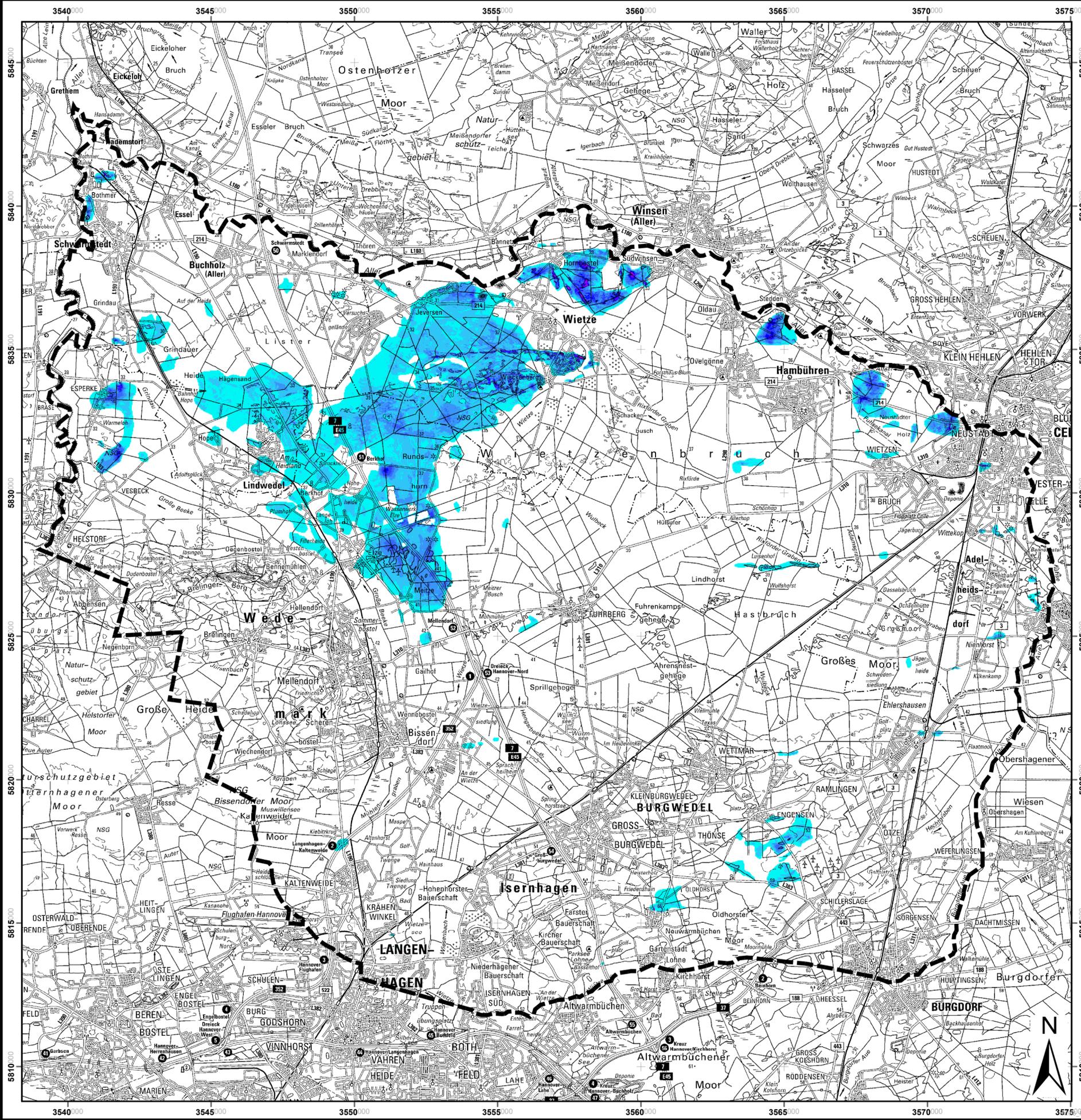
Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

NIEDERSACHSEN WASSER
Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011 



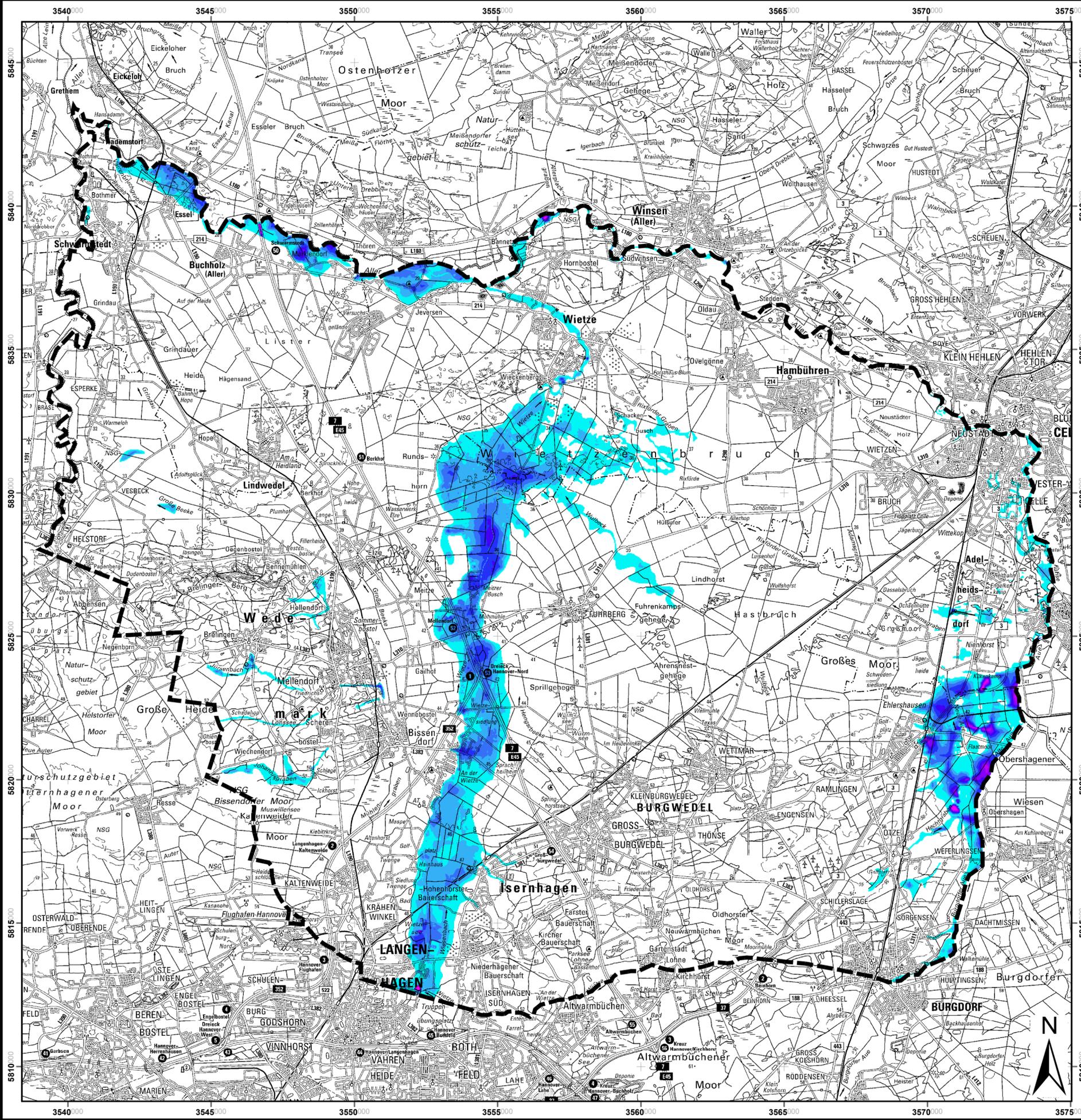
Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

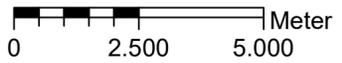
 Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der holozänen fluviatilen Sande (qh2)
in Meter

-  0 - 1
-  1,1 - 2
-  2,1 - 3
-  3,1 - 4
-  4,1 - 5
-  5,1 - 6
-  6,1 - 7
-  7,1 - 8



Karte 30:
Mächtigkeit der Modelleinheit qh2
(holozäne fluviatile Sande)

Maßstab: **1:100.000**  Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung:
Bearbeiter: **J. Belenz**
Stand: **12. Februar 2018**

 Georgstr. 4
26919 Brake
Telefon: 04401 / 916 - 4900
E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011 

Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der Hochmoortorfe (qhhh)
in Meter

- 0 - 1
- 1,1 - 2
- 2,1 - 3
- 3,1 - 4
- 4,1 - 5
- 5,1 - 6

Mächtigkeit der Niedermoor-torfe (qhnn)
in Meter

- 0 - 1
- 1,1 - 2
- 2,1 - 3
- 3,1 - 4

Mächtigkeit des Auelehms (qhLhf)
in Meter

- 0 - 1
- 1,1 - 5
- 5,1 - 10
- 10,1 - 20
- 20,1 - 30,9

Karte 31:
Mächtigkeiten der Modelleinheiten qhhh, qhnn und qhLhf
(Torfe und Auelehm)

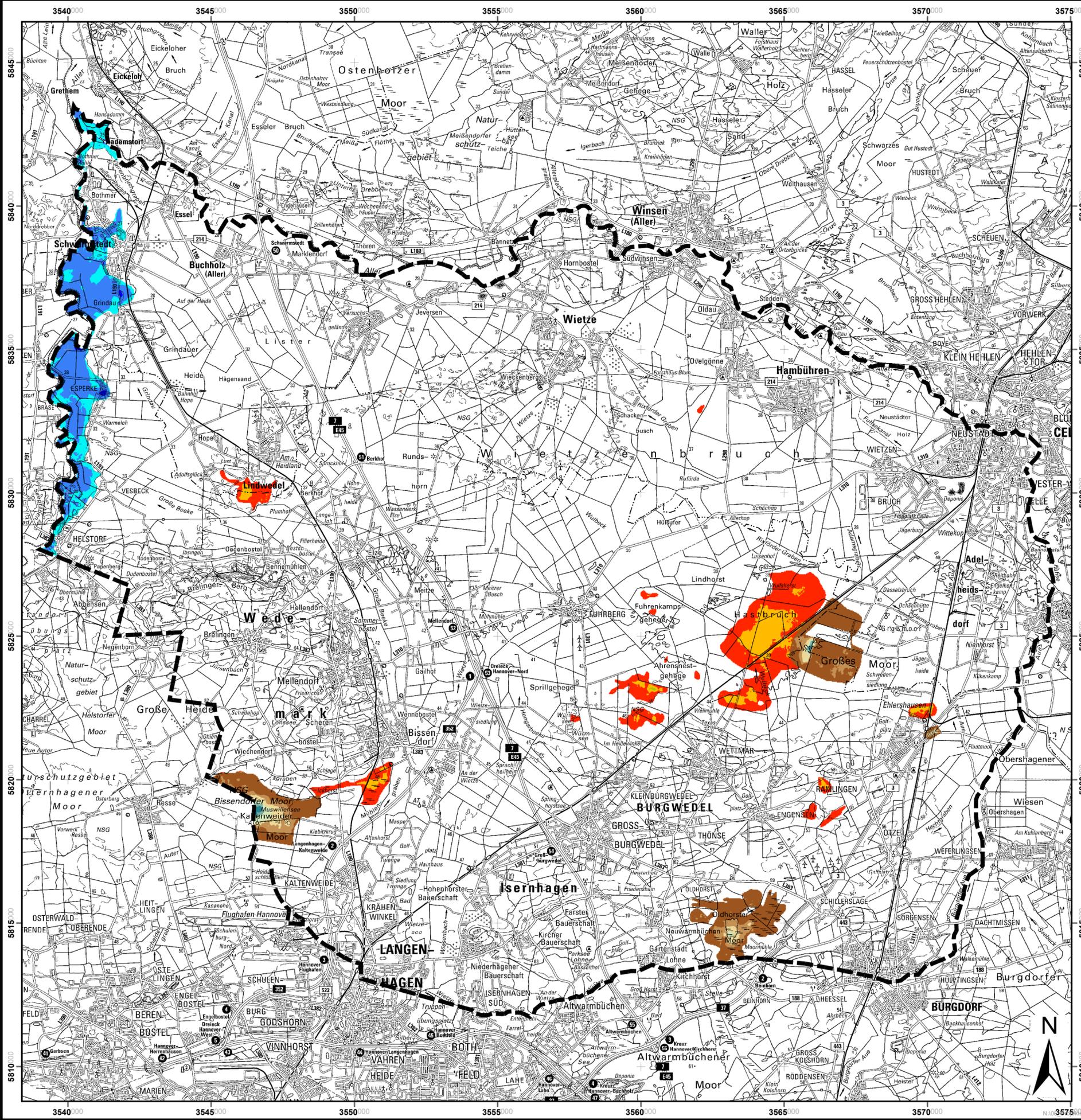
Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

Kartengrundlage: **DTK100**

Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011



Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

Modellgebietsgrenze

Mächtigkeit der holozänen Bodenbildung (qhbo)
in Meter

- 0 - 1
- 1,1 - 2
- 2,1 - 3
- 3,1 - 4

Mächtigkeit der anthropogenen Ablagerungen (qhy)
in Meter

- 0 - 1
- 1,1 - 5
- 5,1 - 10
- 10,1 - 20
- 20,1 - 30,9

Karte 32:
Mächtigkeiten der Modelleinheiten *qhbo* und *qhy*
(holozäne Bodenbildung und anthropogene Ablagerungen)

Maßstab: **1:100.000** Meter
(auf DIN A2) 0 2.500 5.000

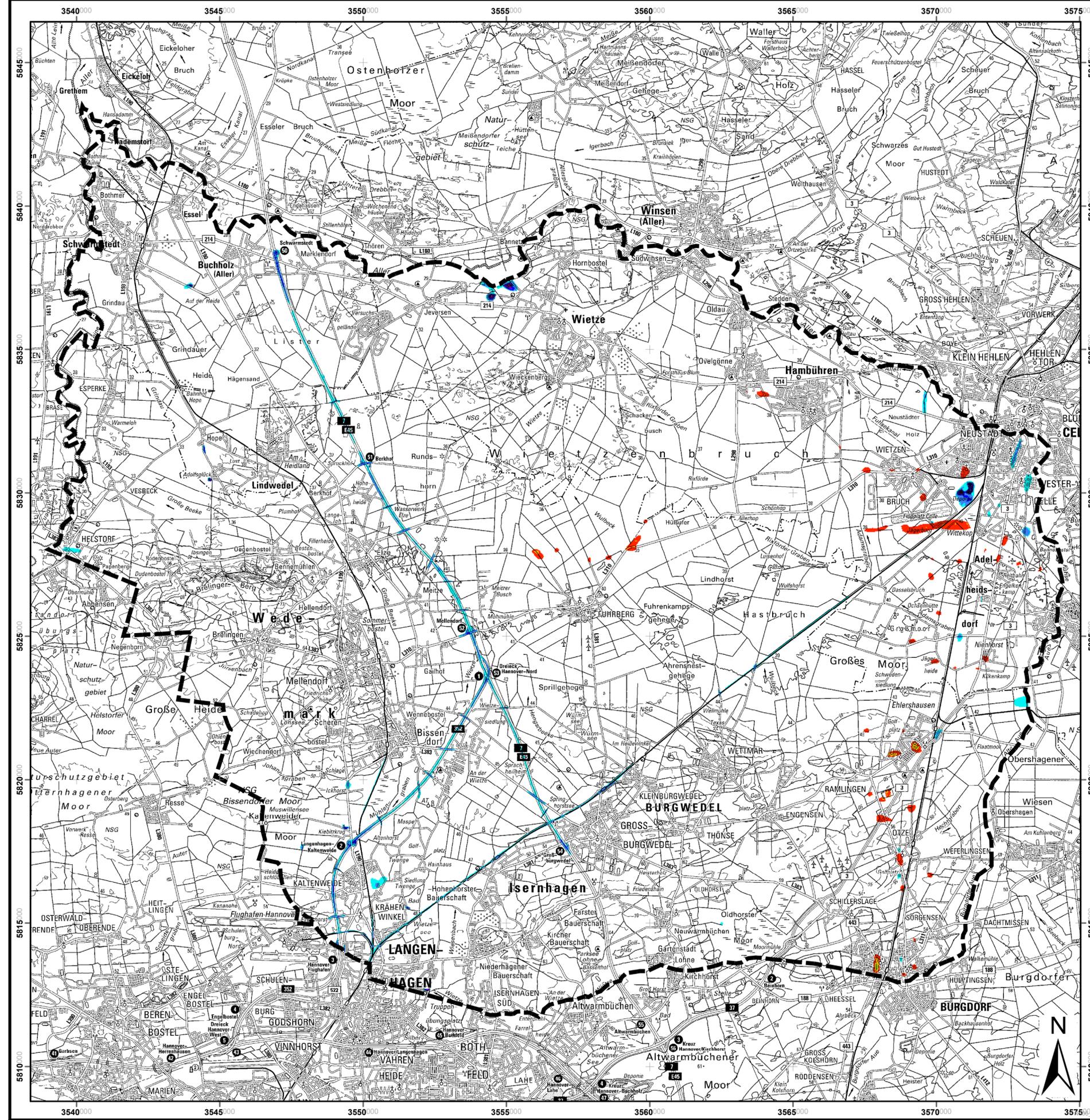
Kartengrundlage: **DTK100**

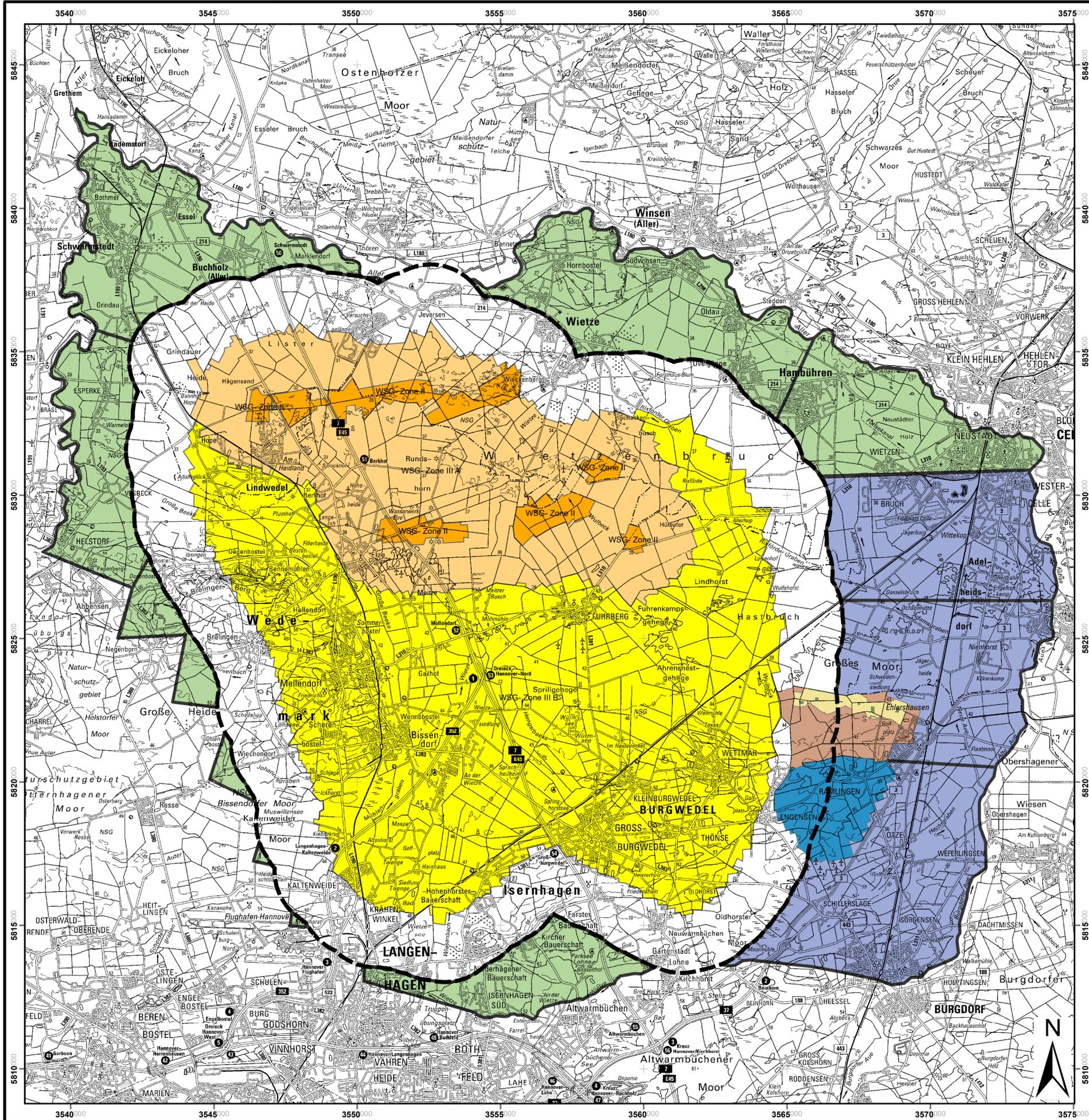
Datengrundlage: **Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)**

Bearbeitung: **Bearbeiter: J. Belenz**
Stand: 12. Februar 2018



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011



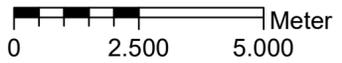


Hannover-Nord
Geologische 3D-Untergrundmodellierung

Legende

-  3D-Modell Fuhrberger Feld mit 2 km Puffer
- Modellflächen**
-  Erweiterungsfläche "Fuhrberger Feld" der Stadtwerke Hannover AG
-  Modellfläche "Ramlingen" der Harzwasserwerke GmbH
- Wasserschutzgebiet Fuhrberger Feld**
-  WSG Zone II
-  WSG Zone III A
-  WSG Zone III B
- Wasserschutzgebiet Ramlingen**
-  WSG Zone I
-  WSG Zone II
-  WSG Zone III A
-  WSG Zone III B

Karte 33:
Lage der Modellflächen und Wasserschutzgebiete

Maßstab:	1:100.000 (auf DIN A2)	
Kartengrundlage:	DTK100	
Datengrundlage:	Geofachdaten: enercity, NIEDERSACHSEN WASSER (3D-Modell-Version: 180212)	
Bearbeitung:	Bearbeiter: J. Belenz	 Georgstr. 4 26919 Brake Telefon: 04401 / 916 - 4900 E-Mail: info@niedersachsen-wasser.de
	Stand: 12. Februar 2018	