



GEOdEX · Zum Tannenbruch 3 · 31535 NEUSTADT

Telefon 05034 92243
Telefax 05034 92244
GEOdEX@t-online.de



The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG

Grundwasserentnahme am Standort Nortrup

**Bodenkundliches Beweissicherungsgutachten
zur Auswirkung einer Grundwasserentnahme von 750 Tsd. m³/a
auf die Erträge land- und forstwirtschaftlicher Kulturen**

UNTERLAGE 3 / Bodenkundlicher Fachbeitrag

Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser
für die Versorgung der Betriebe mit Wasser in Trinkwasserqualität gemäß §§ 8-10 WHG".

Bearbeitung : O. DUENSING, Dipl.-Geogr.
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger der LWK Niedersachsen

Seitenzahl : 27

Anlagen : 7

Datum : 07. 06. 2021 (aktualisiert 26.08)



Inhalt „TEXTTEIL“	Seite
1. VORGANG UND THEMATIK	4
2. LAGE UND NATURRAUM DES UNTERSUCHUNGSGBIETES	5
3. BENUTZTE UNTERLAGEN „BODEN“	5
4. ALLGEMEINE METHODISCHE VORGEHENSWEISE	6
5. ERGEBNISSE DER BODENAUFNAHME	7
5.1 Die Böden im Untersuchungsgebiet	7
5.1.1 Plaggenesche	8
5.1.2 Podsole	8
5.1.3 Braunerden	9
5.1.4 Gleye	10
5.2 Angaben über den Wasserhaushalt der Böden	12
6. MÖGLICHE BEEINTRÄCHTIGUNG DER KULTUREN INFOLGE	14
FÖRDERBEDINGTER GRUNDWASSERABSENKUNGEN	
6.1 Auswirkungsbedingungen für Land- und Forstwirtschaft	14
6.2 Mögliche Auswirkungssituation „Beantragte Grundwasserentnahme“	
6.2.1 Forstwirtschaft / mögliche Absenkungsauswirkung	17
6.2.2 Landwirtschaft / mögliche Absenkungsauswirkung	18
7. HINWEISE ZUR BEWEISSICHERUNG	19
7.1. Forstwirtschaftliche Beweissicherung	19
7.2. Landwirtschaftliche Beweissicherung	19
8. ERGEBNIS-KURZFASSUNG	20
9. LITERATUR	22



Verzeichnis "ANLAGEN"

- 3.1 = Kenndatentabelle der Bodeneinheiten
- 3.2 = Karte der geprüften land- und forstwirtschaftlich genutzten Bodeneinheiten mit Kennzeichnung der aktuellen Grundwasserflurabstands-Situation (TFB-Förderzustand „IST“ ca. 0,370 Mio. m³/a)
- 3.3 = Karte der pot. Kulturen-Minderertragsempfindlichkeit bei möglicher Grundwasserabsenkung durch die beantragte Grundwasser-Entnahme SOLL = 0,75 Mio m³/a vs. Zustand ohne Entnahme
- 3.4 = Bodenartendiagramm
- 3.5 = Handbohrpunktübersicht BODEN
- 3.6 = Handbohrpunkt-Bodenprofile
- 3.7 = DWD-Tabelle „Klimatische Wasserbilanz“ Bersenbrück, Lönigen 1980 - 2010



1. VORGANG UND ZIELSETZUNG

Zur Abdeckung des bestehenden und zu erwartenden betrieblichen Wasserbedarfes hat die Fa. *The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG* beim Landkreis Osnabrück als zuständige Untere Wasserbehörde einen Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser für die Versorgung der Betriebe mit Wasser in Trinkwasserqualität gemäß §§ 8–10 WHG gestellt.

Beantragt ist eine Grundwasserentnahme in Höhe von 750 Tsd. m³/a.

Es sind jeweils 3 Brunnen in Betrieb. Für die Förderbrunnen der Fa. *The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG* besteht aktuell ein Entnahmerecht in Höhe von 1,050 Mio. m³/a.

Die förderbedingte GwAbsenkung im **oberen Entnahmestockwerk** durch die Brunnen der Fa. TFB Nortrup in Höhe der Antragsmenge – bezogen auf einen Zustand ohne Förderung der Fa. TFB Nortrup - wurde aus den Loggerdaten der GwMessstellen konstruiert (Grenzlinie: 0,25m-Absenkungsgleiche). Hydrogeologisch ausgewertet wurden in erster Linie die Aufzeichnungen während des Pumpversuches im Dez. 2018 und starke Förderschwankungen in der Folgezeit. Dabei wurde berücksichtigt, dass diese Absenkung von der Absenkung durch die Förderung der Fa. Delkeskamp mit analoger Geometrie unterlagert wird (rd. 750.000 m³/a).

Die flächendeckende hydrogeologische Ermittlung der **entnahmebedingten Auswirkung** der Grundwasserentnahme erfolgte für zu betrachtende Förderzustände wie folgt:

- Null-Zustand ohne Entnahme vs. Prognose-Zustand mit 750 Tsd. m³/a
- Null-Zustand ohne Entnahme vs. IST-Zustand mit 370 Tsd. m³/a

Im Rahmen der für den Erlaubnisantrag notwendigen Untersuchungen zur Auswirkung der beantragten Grundwasserentnahme wurde auf Grundlage der hydrogeologisch vorgegebenen Absenkungsreichweite nebst einer Randsaumerweiterung von 50m Breite eine bodenkundliche Bestandsaufnahme als Grundlage für eine Prüfung der absenkungsbedingt möglichen Betroffenheit land- und forstwirtschaftlicher Kulturen vom beauftragten Fachbüro *GEODEX* durchgeführt.

Die in diesem vorgegebenen Areal in 2019-2021 durchgeführten bodenkundlichen Datenerhebungen incl. bodenkundlicher Bohrungen dienen des Weiteren als Beweissicherungsgrundlage.

Hierbei sind auch den Zustand ohne Grundwasserentnahme repräsentierende Boden-Archivdaten des LBEG berücksichtigt.

Die Erstellung des bodenkundlichen *GEODEX*-Beweissicherungsgutachtens hinsichtlich einer **Empfindlichkeitsbeurteilung von förderbedingt potenziellen Beeinträchtigungen land- und forstwirtschaftlicher Kulturen** erfolgt auf Grundlage der in den LBEG-Berichte 19 und LBEG-GeoFakten 35 (Tabellen 1 / 1a / 2a-2b) vorgeschlagenen Vorgehensweise.

Abschließend werden geeignete Vorschläge für weitergehende Maßnahmen der Beweissicherung gemacht.



2. LAGE UND NATURRAUM DES UNTERSUCHUNGSGBIETES

Das bodenkundliche Untersuchungsgebiet „Fassung *The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG* in Nortrup“ liegt im Bereich der topographischen Karte 1: 25 000 "3313 QUAKENBRÜCK“.

Die genauere Lage nebst der Abgrenzung des Untersuchungsgebietes geht aus den Karten-Anlagen hervor.

Die 3 Förderbrunnen der Fa. *The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG* sind im Umfeld des Firmengeländes in der Ortslage Nortrup lokalisiert.

Der Untersuchungsraum gehört zur naturräumlichen Region "Bersenbrücker Land" und liegt im Quakenbrücker Becken in Untereinheit "Artland", einem grundwassernahen Gebiet innerhalb des Endmoränenbogens der Dammer- und Bippener Berge. Morphologisch handelt es sich um ein ebenes bis schwach wellig gegliedertes Geestgebiet mit gering eingeschnittenen Bachtälern (Eggermühlenbach, Kohlriedenbach, Stockriedenbach, Schönbach und Streitgraben). Hauptabstrom ist Richtung Hase im Norden.

Der Untersuchungsraum wird vorrangig intensiv als Acker und Grünland bewirtschaftet und erscheint durch eingestreute Wald-/Forst-Bereiche sowie ebenfalls aufzufindenden Strauch-Baumhecken parklandschaftsartig.

Gemäß hydrogeologischem Antragsgutachten (Unterlage 2) zum Aspekt „Aquifergeometrie“ wird der Hauptgrundwasserleiter bzw. das Grundwasserentnahmestockwerk *von den sandigen Sedimenten des Drenthe-Stadiums gebildet – zwischen den Sedimenten des Tertiärs und den bindigen Sedimenten der Eem-Zeit lagernd. Infolge des großflächig eingeschalteten drenthezeitlichen Geschiebemergels (einschließlich eines lokal ausgebildeten Beckenschluffes im Hangenden) ist der HauptGwLeiter zumindest im engeren Untersuchungsgebiet zweigeteilt:*

- **Unterer HauptGwLeiter**, *zwischen Tertiär und drenthezeitlichem Geschiebemergel, lokal rd. 30 m mächtig, überwiegend feinsandig, untergeordnet Mittel- und Grobsande mit eingeschalteten schluffigen Lagen.*

- **Oberer HauptGwLeiter**, *zwischen drenthezeitlichem Geschiebemergel und bindigen Eem-Sedimenten, d. 25 – 50 m mächtig (im Mittel rd. 40 m), Mittelsande mit wechselnden Anteilen an Feinsand- und Grobsandeinschaltungen; untergeordnet mit Kiesen und zum Teil schwach humosen Schluffen.*

Aus diesen Sedimenten fördern sowohl die Brunnen der Firma The Family Butchers Nortrup als auch die Brunnen der benachbarten Firma Delkeskamp.

Der obere GwLeiter (bzw. das obere GwStockwerk) *wird von der Gesamtheit der sandigen Anteile der Sedimentfolge der Weichselkaltzeit und des Holozäns, oberhalb der bindigen Eem- und weichselzeitlichen Sedimente gebildet. Ihre Mächtigkeit beträgt im Untersuchungsgebiet rd. 15 m – 22 m.*



*Die **Stockwerkstrennung** zwischen dem (oberem) HauptGwLeiter und dem oberen GwStockwerk erfolgt durch die interstadialen Sedimente der Eem-Warmzeit, einschließlich der bindigen Sedimente der Weichselzeit. Diese sind im Untersuchungsgebiet flächenhaft verbreitet und weisen Gesamtmächtigkeiten zwischen rd. 3 und 10 m auf (im Mittel rd. 5 – 6 m). Die Zusammensetzung ist lateral und vertikal stark unterschiedlich, die Bandbreite reicht von schluffigen Feinsanden bis schluffigen Tonen sowie sandigen – schluffigen Torfen. Die unterschiedlichen Sedimente erreichen jeweils nur geringe Mächtigkeiten (Zentimeter- rd. 1 m) und sind stets wechselgelagert (siehe Anlage 2.3.7 und 2.15.3).*

*Das Grundwasser im Entnahmestockwerk ist gespannt; im oberen Stockwerk ist das Grundwasser frei. Die Stockwerkstrennung bewirkt relativ geringe vertikale Potentialunterschiede zwischen den GwLeitern, wobei die vertikalen hydraulischen Gradienten nach unten gerichtet sind. Die hydraulische Wirksamkeit wird jedoch deutlich sichtbar in den beim Pumpversuch festgestellten, sehr stark reduzierten oberflächennahen Absenkungen, verglichen mit den Absenkungen im Entnahmestockwerk. Zum Aspekt der entnahmebedingten oberflächennahen Grundwasserabsenkung wird im hydrogeologischen Antragsgutachten festgestellt: **Für den oberflächennahen Bereich lassen sich zumindest im Bereich der GwMessstellen keine oder nur geringe Absenkungen ableiten.***

..... Die auf den Ist-Zustand (358.000 m³/a) bezogene Zusatzabsenkung im oberen Entnahmestockwerk (Fa. TFB Nortrup) ist relativ klein; der max. Durchmesser beträgt rd. 1,2 km und beschränkt sich zum großen Teil auf das Gelände der beiden Firmen. Ergänzend zu den vorgenannten Konstruktionen wurde unter dem Aspekt einer kumulativen Betrachtung der GwAbsenkungen eine Gesamtabenkung bzw. eine Absenkung abschätzend konstruiert, die die Überlagerung der Einzelförderungen der Firmen TFB Nortrup und Delkeskamp zur Grundlage hat. Die Gesamtförderung beträgt dabei umgerechnet rd. 750.000 m³/a (Fa. TFB Nortrup) + umgerechnet rd. 750.000 m³/a (Fa. Delkeskamp) = umgerechnet rd. 1,5 Mio. m³/a. Bezug ist ein Zustand ohne Förderung.

3. BENUTZTE UNTERLAGEN „BODEN“

Zur Erstellung des Gutachtens wurden neben eigenen Erhebungen folgende Unterlagen benutzt:

1. LBEG (2020): Bodenschätzungskarten/Bodenprofile im Kartenserver
2. MEYER, & BÄRLE. (2020): Fa. KEMPER GmbH – UNTERLAGE 2; Hydrogeologisches Gutachten zum Wasserrechtsantrag; Ing.-Büro für Hydrogeologie / Oldenburg
3. NOUR EL DIN, M.; (1982): Bodenkarte von Niedersachsen i.M. 1:25000; Blatt 3313 QUAKENBRÜCK; Hrsg.: NLFb, Hannover.



4. LANDPLAN, OS (2020): UVP-Bericht zum Antrag auf Erteilung einer wasserbehördlichen Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8-10 WHG

Im Abschnitt "Benutzte Unterlagen" verweisen wir auf jene Arbeiten, die vor oder während der *GEODEX*-Geländeaufnahme ausgewertet worden sind.

4. ALLGEMEINE METHODISCHE VORGEHENSWEISE

Als Grundlage zur Ermittlung des möglichen Einflusses einer Grundwasserentnahme für land- und forstwirtschaftliche Kulturen auf unterschiedlichen bodenkundlichen Standorten dienen Grundlagenkartierungen mit fundierten Ableitungen grundwasser-determinierter Flächen.

Ziele der bodenkundlichen Untersuchung sind

- **Erstellung einer flächendeckenden Bestandsaufnahme „Bodenkarte“**
- **Bewertung grundwasserbeeinflusster Böden bezüglich einer ableitbaren ertragsrelevanten Minderversorgung land- und forstwirtschaftlicher Kulturen aus dem Grundwasser (unter Einbeziehung von ggf. durch bodenkundliche Prüfungen bohrgestützt aufgefundene förderbedingte oberflächenwirksame Gw-Absenkungen)**
- **Identifizierung von Bodeneinheiten für eine nachgelagerte Beobachtung im Rahmen eines Beweissicherungs-Jahresberichts, in dem auch der konkrete jahresspezifische Minderertrags-Auswirkungsgrad ermittelt werden kann**

Einem konservativen Ansatz entsprechend wurde als Betrachtungsraum für bodenkundliche Untersuchungen („Suchraum – Vorgabe“) der hydrogeologisch prognostizierte Absenkbereich im Entnahme-Aquifer herangezogen.

Hinsichtlich möglicher potenzieller Minderertragsauswirkungen auf land- und forstwirtschaftlich genutzte Standorte ist nur eine entnahmebedingte Absenkung im oberflächennahen Grundwasser relevant.

Die bodenkundliche Prüfung der Absenkungswirkung erfolgte auf Grundlage der zugeordneten Situation ohne Grundwasserentnahme im Vergleich zur hydrogeologisch prognostizierten Grundwasserfördersituation (beantragte Entnahme von 0,75 Mio m³/a). Hierbei läuft die bestehende Grundwasserentnahme der Fa. Delkeskamp in Höhe von 0,74 Mio m³/a als Konstante im Hintergrund mit.

Die bodenkundliche Prüfung umfasst dieses hydrogeologisch prognostizierte Absenkungsgebiet sowie zusätzlich einen 50m breiten Randsaum ganzflächig.



In Kartenanlage 3.2 sind die bodenkundlich geprüften Bereiche mit land- und forstwirtschaftlicher Nutzung im Betrachtungsraum als Bodenkarte nebst Kennzeichnung der aktuellen Grundwasserflurabstands-Situation (Förderzustand „IST“) dargestellt.

Sonstige Flächen wie z .B. Siedlung, Gewerbeflächen, Teichanlagen, Freizeitflächen etc. bleiben unbewertet.

Die Ergebnisse der bodenkundlichen Flächenprüfung hinsichtlich einer absenkungsbedingten Beeinträchtigungsmöglichkeit von land- und forstwirtschaftlichen Kulturen sind in Kartenanlage 3.3 (bezogen auf eine mögliche oberflächenwirksame Absenkungswirkung der beantragten zusätzlichen Grundwasserförderung) als 1dm-Scenario dargestellt.

Beurteilungsgrundlage für diese Fragestellungen ist, neben der Ermittlung von standortspezifischen Archiv-Daten zur vegetationsrelevanten klimatischen Wasserbilanz/zu bodenkundlichen Standorteigenschaften, primär eine von *GEODEx* im Gelände über Basiskenndaten erkundeter und differenziert in Tabellen-, Text- und Kartenform nutzungsdifferenziert dargestellte Wasserdargebotssituation (kapillare Aufstiegssumme nebst täglicher kapillarer Aufstiegsrate aus dem Grundwasser mit ableitbarer Minderversorgung bei 1 dm oberflächenwirksamer potenzieller Grundwasserzusatzabsenkung).

Hauptgrundlage dieses Gutachtens sind neben aktuellen fachlichen Erkenntnissen

- Daten sowohl aus der Bodenkarte von Niedersachsen (Blatt 3313 i.M. 1:25000) als auch der Bodenschätzung „Stand 2019/2020“
- die Zuordnung der Flächennutzung LANDWIRTSCHAFT/FORST aus der Bestands- und Bewertungskarte –Biotoptypen- (Fachbüro Landplan OS, 2019)
- die in 2019-2021 durchgeführten bodenkundlichen Geländeuntersuchungen samt Sondierungen (meist 2 m Teufe) zur Feststellung von Grundwasserständen im Boden

Die bodenkundliche Aufnahme der Böden beruht auf

- Richtlinien der "Bodenkundlichen Kartieranleitung" 5. Auflage, Hannover; 2005. Die *GEODEx* – Anlage 3.1 (Kenndatentabelle) enthält in Kurzfassung die wichtigsten Aussagen über die durchschnittliche Schichtenfolge und die Grundwassergebundenheit der aufgefundenen Bodentypen (Grundwasserstand unter Flur, aktuelle kapillare Aufstiegsrate/Tag und deren Veränderung bei verschiedenen potentiellen Absenkungsbeträgen).

Die Methodik zur Ermittlung der aus den Bodenkennwerten abgeleiteten Aussagen wird bei der Erläuterung der Kenndatentabelle (Kapitel 5.2) beschrieben.



5. ERGEBNISSE DER BODENAUFNAHME

Die Ergebnisse der mittels neuer bodenkundlicher Bohrungen und archivierter Bohrergergebnissen/Standortbewertungen durchgeführten bodenkundlichen Bestandsaufnahme sowie Daten aus den vorgenannten Archivunterlagen werden primär in der Bodenkenndatentabelle (Anlage 3.1) dokumentiert und in Kartenanlage 3.2 (Karte der Bodeneinheiten) sowie in Kartenanlage 3.3 (Ertragsempfindlichkeit in klimatischen Trockensituationen infolge der max. Grundwasserentnahme) dargestellt.

Die Ergebnis-Herleitung ist in nachfolgenden Unterkapiteln ausführlich erläutert, Postulierungen werden benannt.

5.1. Die Böden im Detail-Untersuchungsgebiet

Im Übergang zu den grundwassernäheren vergleyten Niederungsbereichen des Untersuchungsgebietes sind Podsol-Böden als grundwasserbeeinflusste Übergangstypen sowie Plaggenesche verbreitet.

Die Niederungsbereiche selbst weisen (örtlich künstlich veränderte) Gleye und Übergangsbildungen zum Pseudogley mit unterschiedlichen Wasserständen auf. In tieferen Lagen der Niederung konnten sich Gleye mit geringer Torfauflage entwickeln.

Die im Untersuchungsgebiet auftretenden Böden sind zu Bodeneinheiten zusammengefasst (Anlage 3.1, Bodenkenndatentabelle). Die Bodeneinheiten bestehen aus Böden mit gleichem oder ähnlichem Substrat, gleichen Eigenschaften und ähnlichen Entstehungsbedingungen.

Anlage 3.4 beinhaltet Decodierung und die Position der in der Anlage 3.1 (Bodenkenndatentabelle) verwendeten Bodenartenkürzel innerhalb eines Bodenartendiagramms.

Nachfolgend werden einige Angaben zu den im Untersuchungsgebiet angetroffenen Bodeneinheiten und zu deren Entstehungsbedingungen gemacht:

Auf den grundwasserferneren Arealen des Untersuchungsgebietes sind primär Podsol-Böden mit Sandprofilen verbreitet.

Wo Geschiebelehm-Stauschichten in Oberflächennähe anstehen, konnten staukörpergeprägte Pseudogleye und Podsol-Pseudogleye ausbilden.

Die Übergangsbereiche zu den grundwassernäheren Niederungsbereichen sind durch Böden mit Grundwasser im Untergrund gekennzeichnet (Gley-Podsole sowie



inselhaft künstlich veränderte Böden wie Tiefkulturböden und Gley-Plaggenesche meist in Vergesellschaftung mit Plaggeneschen ohne Grundwassereinfluss).

In den Niederungsbereichen sind flächenhaft Tiefkulturböden und Gleye mit unterschiedlichen Wasserständen verbreitet.

Die im Untersuchungsgebiet auftretenden Böden sind zu Bodeneinheiten zusammengefasst (Anlage 1, Bodenkenndatentabelle). Die Bodeneinheiten bestehen aus Böden mit gleichem oder ähnlichem Substrat, gleichen Eigenschaften und ähnlichen Entstehungsbedingungen.

Anlage 4 beinhaltet Decodierung und die Position der in der Anlage 1 (Bodenkenndatentabelle) verwendeten Bodenartenkürzel innerhalb eines Bodenartendiagramms.

Nachfolgend werden einige Angaben zu den im Untersuchungsgebiet angetroffenen Bodeneinheiten und zu deren Entstehungsbedingungen gemacht:

5.1.1 Plaggenesche und Übergangsformen (Ifd. Nr. 1 - 4)

Die **PLAGGENESCHE** (E) sind durch anthropogenen Auftrag von Wiesenplaggen entstandene Böden mit gut durchlüftetem, humosem Horizont.

Die Mächtigkeit der Plaggenauflage beträgt bei den hier auskartierten mittleren (E3) Plaggeneschen 4 bis 8 dm.

Die nFK wird mit der 2. Ziffer hinter dem Typensymbol "E" angegeben:

- E. 2 = nFK gering
- E. 3 = nFK mittel
- E. 4 = nFK hoch

Die nutzbare Feldkapazität (nFK) für pflanzenverfügbares Wasser dieses meist aus Feinsand mit Mittelsandanteilen (örtlich Einschaltung bzw. Auflagerung von schwach lehmigem bis schwach schluffigem Sand) bestehenden ackerbaulich genutzten Bodens ist infolge erhöhter Humusgehalte im Durchwurzelungsbereich entsprechend günstig.

Hiernach weisen die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Mittleren Plaggenesche meist eine mittlere nutzbare Feldkapazität auf (hohe nFK nur in Bodeneinheit 4).

Der für die Bodeneinheiten 1-2 zuzuordnende Mittlere Niedriggrundwasserstand von 18->20 dm unter Flur ist ohne Ertragsrelevanz für landwirtschaftliche Kulturen.

Der für die Bodeneinheiten 3-4 (GE3) zuzuordnende Mittlere Niedriggrundwasserstand von 15-16 dm unter Flur stellt Grundwasseranschluss für landwirtschaftliche Kulturen dar.



5.1.2 PODSOLE und Übergangsformen (Ifd. Nr. 5 - 7)

PODSOLE (P) sind Böden mit Auswaschungs- bzw. Bleichhorizonten (Ae) über Orterde- oder Ortstein-(B)-Horizonten. Auf Ackerflächen und tiefgepflügten Podsolen sind die über den Orterde-Horizonten entstandenen Bleichhorizonte durch die Bearbeitung meistens mit dem humosen Oberboden vermischt. Die darunter liegenden Orterde-B-Horizonte sind oft ebenfalls nur noch teilweise erhalten geblieben. Die Bleichung der Podsole im Oberboden ist eine Folge der Versauerung und der damit verbundenen Eisen- und Humusverlagerungen in tiefere Schichten. Eisen und Humus führen unter den Bleichhorizonten zur Verkittung und Verdichtung des Substrates und somit zur Bildung von Orterde und schließlich ggf. zu Ortstein.

Die Podsole sind untergliedert nach der Tiefenlage der Untergrenze des geschlossenen Orterde- bzw. Ortsteinhorizontes (B-Horizont) sowie nach der Verfestigung des B-Horizontes. Der B-Horizont endet beim mittleren Podsol (P3) zwischen 4 dm und 8 dm unter GOF, beim tiefen Podsol (P4) zwischen 8 dm und 13 dm unter GOF. Die Verfestigung der B-Horizonte wird mit der zweiten Ziffer angegeben:

- P. 1 = nicht verfestigt
- P. 2 = schwach verfestigt, Orterde
- P. 3 = mittel verfestigt, feste Orterde
- P. 4 = stark verfestigt, Ortstein

Danach sind im Untersuchungsgebiet als Übergangsform zum Gley durchgängig mittlere Gley-Podsole mit schwach verfestigter Orterde (Ifd. Nr. 5-7/GP3) vorhanden.

Im Bereich der Gley-Podsole

sind mittlere Grundwassertiefstände von

- ca. 15-16 dm u. GOF (Bodeneinheit 5/GP 3.2)
- ca. 14-15 dm u. GOF (Bodeneinheit 6/GP 3.2)
- ca. 18 dm u. GOF (Bodeneinheit 7/GP 3.2)

zu erwarten.

5.1.3 BRAUNERDEN und Übergangsformen (Ifd. Nr. 8)

Die BRAUNERDEN (B) sind Böden mit humosem A-Horizont über einem durch feinverteilte Eisenoxide braun gefärbten Verwitterungs-Horizont (Bv): sie entwickeln sich aus karbonatfreiem Gestein und weisen eine schwach bis stark saure Bodenreaktion auf, sind gut wasserzünftig und stark durchlüftet.

Die Braunerden sind untergliedert nach der Tiefenlage der Untergrenze des geschlossenen Bv-Horizontes sowie nach der nutzbaren Feldkapazität (nFK).



Hiernach ist eine forstgenutzte Mittlere Braunerde mit hoher nutzbarer Feldkapazität als Übergangstyp zu Gley-Böden vorhanden (Ifd.-Nr.8/GB3).

Die ausgewiesene Gley-Braunerde weist einen mittleren Grundwassertiefstand (MNGW) von 15-16 dm unter GOF auf.

5.1.4 GLEYE und Übergangsformen (Ifd. Nr. 9 - 20)

Die GLEYE (G) sind nachhaltig vom Grundwasser beeinflusste Mineralböden (Grundwasserböden) mit meist rostfleckigem Durchlüftungshorizont (Go-Horizont = mittlerer Grundwasserschwankungsbereich) über ständig mit Grundwasser erfülltem, meist reduziertem Horizont (Gr-Horizont). Der Schwankungsbereich der Mittleren Grundwassertiefstände der Gleye bzw. deren Übergangsformen liegt beim Mittleren Gley (G 3) bis 8 dm unter GOF, beim Tiefen Gley (G 4) 8 bis 13 dm unter GOF und beim Sehr tiefen Gley (G 5) 13 bis 20 dm unter GOF. Danach handelt es sich im geprüften bodenkundlichen Untersuchungsgebiet um Tiefe Gleye (Ifd.-Nr. 9-15/G4), Tiefe Moor-Gleye (Ifd.-Nr. 16-17/HG4), Tiefe Pseudogley-Gleye (Ifd.-Nr. 18/SG4) sowie um Mittlere bis Tiefe Gleye (Ifd.-Nr. 19-20/G3-4).

Die mittleren Grundwassertiefstände (MNGW) sind in den Gley-Bodeneinheiten wie folgt zugeordnet:

- 11-12 dm unter GOF (Bodeneinheit 9/G 4.2)

- 11 dm unter GOF (Bodeneinheit 10/G 4.2)

- 10 dm unter GOF (Bodeneinheit 11/G 4.2)

- 10 dm unter GOF (Bodeneinheit 12/G 4.3)

- 10 dm unter GOF (Bodeneinheit 13/G 4.3)

- 9-10 dm unter GOF (Bodeneinheit 14/G 4.3)

- 9-10 dm unter GOF (Bodeneinheit 15/G 4.3)

- 11 dm unter GOF (Bodeneinheit 16/HG 4.3)

- 8-9 dm unter GOF (Bodeneinheit 17/HG 4.4)



- 8-9 dm unter GOF (Bodeneinheit 18/SG 4.4)
- 8-9 dm unter GOF (Bodeneinheit 19/G 3-4.4)
- 8 dm unter GOF (Bodeneinheit 20/G 3-4.4)

5.2 Angaben über den Wasserhaushalt der Böden

In der Bodenkenndatentabelle (Anlage 3.1) sind in **Spalte 1** lfd.-Nr. sowie in **Spalte 2** die Kürzel der im *GEODEX*-Untersuchungsgebiet verbreiteten Bodentypen gelistet.

Spalte 3 beinhaltet den **Profilaufbau** und die ermittelten Bodenarten (Bodenarten-Kürzeldefinition in Anlage 3.4).

Die nutzbare Feldkapazität (nFK/Spalte 4) als Maß für die Menge an pflanzenverfügbarem Wasser, die der Boden in seinem Wurzelraum gegen die Schwerkraft zurückhalten kann, wurde aus den bei der Geländearbeit abgeschätzten Humusgehalten des Bodens, der Bodenart und der Lagerungsdichte ermittelt.

Sie wird bezogen auf die effektive Durchwurzelungstiefe landwirtschaftlicher Nutzpflanzen und Forst-Baumholzkulturen. Je größer die nutzbare Feldkapazität des Bodens für pflanzenverfügbares Bodenwasser ist, umso geringer wird die Bedeutung des Grundwasseranschlusses bzw. des kapillaren Aufstiegs aus dem Grundwasser für die Vegetation.

Bodenart und Bodenartenschichtung sind in Verbindung mit der effektiven Lagerungsdichte und dem Humusgehalt maßgebliche Einflußgrößen für die effektive Durchwurzelungstiefe (nutzungsbezogene dm-Angabe in Klammer der jeweiligen nFK zugeordnet). Diese wurden aus Vorgaben (vgl. Methodenbank, Verknüpfungsregel 6.1.6 + 6.1.7/Stand 2020 und GeoFakten 35) ermittelt, wobei in grundwassernahen Bodeneinheiten die theoretische Durchwurzelungstiefe ggf. durch den mittleren Grundwasserstand minus 1 dm determiniert wird.

Bei Grünlandnutzung erfolgt i.d.R. eine Reduzierung der Ackernutzungswerte um 2 Dezimeter, bei Forstnutzung handelt es sich ebenso um die effektive oder die durch mittlere Grundwassertiefstände minus 1 dm begrenzte Durchwurzelungstiefe.

In **Spalte 5** ist die aktuelle Tiefenlage sowohl des Mittleren Niedriggrundwassers (**MNGW**) als auch des Mittleren Grundwassers in der Vegetationsperiode (**MGWv**) in dm unter Flur für Acker-, Grünland- und Forstnutzungen aufgeführt. Das MGWv wurde 2 dm höher als MNGW angesetzt und überschlägig mittels der für April/Mai bis September konzipierten Berechnungsformel $MHGWv/3 + 2 \times MNGW/3$ abgeschätzt (vgl. GeoFakten 35). Die Datenbasis hierfür sind langjährige Abstichsdaten (Messreihe 1968 bis 2015) der flachen grundwassernahen NLWKN-Grundwasser-



messstelle 5-L204 (im TFB-Pumpversuch ohne Grundwasserabsenkungsauffälligkeit) mit einer Monatsmitteldifferenz MHGWv vs. MNGW von 5,6 dm, gerundet 6 dm.

Eine wichtige Größe für die Beurteilung der Absenkungsbeträge ist die kapillare Aufstiegshöhe aus dem Grundwasser.

Die in **Spalte 6** gemachten Angaben beinhalten die kapillaren Aufstiegsbedingungen unterhalb des durchwurzelbaren Raumes und zeigen den erforderlichen MNGW-Grundwasserflurabstand für eine in Trockenabschnitten der Vegetationsperiode optimale kapillare Wasserversorgung der land- und forstwirtschaftlichen Kulturen von 5 mm/d (vgl. GeoFakten 35, Tabelle 4; 2020).

Die in **Spalte 7** gemachten Angaben beinhalten die kapillaren Aufstiegsbedingungen unterhalb des durchwurzelbaren Raumes und zeigen den erforderlichen MNGW-Grundwasserflurabstand für eine ertragsmarginale kapillare Versorgung der land- und forstwirtschaftlichen Kulturen von 0,3 mm/d (vgl. GeoFakten 35, Tabelle 4; 2020).

Spalte 8 zeigt nutzungsdifferenziert die aktuelle tägliche Mindest-Aufstiegsrate aus dem Grundwasser in den effektiven Wurzelraum der land- und forstwirtschaftlichen Kulturen.

Diese Größe wird vom Abstand MNGW zu We sowie von Bodenart und Lagerungsdichte bestimmt.

Spalte 9 zeigt nutzungsdifferenziert die aktuelle Mindest-Aufstiegssumme aus dem Grundwasser in den effektiven Wurzelraum der land- und forstwirtschaftlichen Kulturen (die Aufstiegssumme entspricht dem Zustand ohne Gw-Entnahme da bisher keine oberflächenwirksame Gw-Absenkung bodenkundlich sichtbar)

Die Andauer des kapillaren Aufstiegs bzw. der Wasserbedarfszeitraum mit den Werten aus Spalte 8 wurde bei Ackernutzung mit 90 Tagen (Hackfrucht/Mais), für Grünland mit 120 Tagen und für Forst mit 150 Tagen angesetzt.

Spalte 10 zeigt nutzungsdifferenziert die verbleibende tägliche kapillare Mindest-Aufstiegsrate aus dem Grundwasser für die prognostizierte Entnahmestockwerk-Gw-Absenkung bei voller Oberflächenwirksamkeit eines potenziellen Absenkungsbetrags von 1 dm bei Entnahme von 0,75 Mio cbm/a im Vergleich zur Nullentnahme) für die aufgefundenen Kulturen.

Spalte 11 zeigt nutzungsdifferenziert die verbleibende Mindest-Aufstiegssumme aus dem Grundwasser in den effektiven Wurzelraum der land- und forstwirtschaftlichen Kulturen für den Bereich der prognostizierten Entnahmestockwerk-Gw-Absenkung bei voller Oberflächenwirksamkeit eines potenziellen Absenkungsbetrags von 1 dm bei Entnahme von 0,75 Mio cbm/a im Vergleich zur Nullentnahme) für die



aufgefundenen Kulturen. Zusätzlich ist auch die rechnerische Differenz zur aktuellen Mindest-Aufstiegssumme aus Spalte 9 im Bereich von Bodeneinheiten mit verbleibender täglicher Aufstiegsrate von <5 mm/d (falls eine zukünftige Gw-Absenkung von 1 dm oberflächenwirksam sein sollte) und ist grau unterlegt.

Die Andauer des kapillaren Aufstiegs bzw. der Wasserbedarfszeitraum mit den Werten aus Spalte 8 wurde bei Ackernutzung mit 90 Tagen (Hackfrucht/Mais), für Grünland mit 120 Tagen und für Forst mit 150 Tagen angesetzt.

Spalte 12 zeigt nutzungsbezogen (Zeile grau unterlegt), ob zukünftig ein absenkungsbedingt mögliches ertragsrelevantes Minderdargebot aus dem Grundwasser in klimatischen Trockensituationen zugeordnet ist (Lage betroffener Flächen gemäß Kartenanlage 3.3). Für grau unterlegte Bodeneinheiten wird eine zukünftige landwirtschaftliche Beweissicherung (=BWS) vorgeschlagen (bei Lage innerhalb der prognostizierten Zusatzabsenkungsreichweite spezifische bodenkundliche BWS über flache Gw-Messstelle, bei Lage ausserhalb der prognostizierten Zusatzabsenkungsreichweite allgemeine wasserwirtschaftliche BWS).

Aktuell ist keine ertragsrelevante Absenkungswirkung bodenkundlich zuzuordnen.

Die aus der Kenndatentabelle (Anlage 3.1) abzuleitenden hydromorphen Bodeneinheiten mit möglicher Betroffenheit durch eine nicht auszuschliessende wasserwerkseitige Absenkungswirkung werden in Textkapitel 6.1 bezüglich möglicher zukünftiger ertragsrelevanter Veränderungen beschrieben.

6. MÖGLICHE BEEINTRÄCHTIGUNG DER KULTUREN INFOLGE FÖRDERBEDINGTER GRUNDWASSERABSENKUNGEN

6.1 Auswirkungsbedingungen für Land- und Forstwirtschaft

Die Beziehung zwischen Pflanzenertrag/Pflanzenvitalität und Grundwasserflurabstand ist abhängig von

- dem kapillaren Aufstieg aus dem Grundwasser
- der nutzbaren Feldkapazität (nFK) des effektiven Pflanzen-Wurzelraumes
- dem Witterungsverlauf während der jeweiligen Vegetationszeit (KWB-Defizit bzw. Wasserbedarf)
- der Pflanzendüngung bzw. Nährstoffversorgung
- der Nutzungsform (Landwirtschaft)



Voraussetzungen für Ertragsbeeinträchtigungen landwirtschaftlicher Kulturen durch Grundwasserabsenkungen sind gegeben, wenn folgende Sachverhalte zutreffen:

1. Grundwasseranschluss der Pflanzen in der Vegetationszeit vor der Grundwasserabsenkung (mittlere Grundwassertiefstände < Grenzflurabstand).
2. Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser wegen zu geringer nFK im Vergleich zum klimatischen Wasserbilanzdefizit.

Die Beurteilungsgrundlage der klimatischen Wasserbilanz bilden die Arbeiten von BÄTJER (1968) und RENGER et. al. (1974) sowie die langjährig gemittelten agrarmeteorologischen Klimadaten der Tageswerte (Stationen BERSENBRÜCK, LÖNINGEN im Zeitraum 1980 bis 2010) des Deutschen Wetterdienst (DWD) bezogen auf ein

- **Normaljahr (NJ/50 % Häufigkeit gemäß DWD = alle 2 Jahre)**
- **Trockenjahr (TJ/20 % Häufigkeit gemäß DWD = alle 5 Jahre).**

Die vom DWD ermittelten klimatischen Wasserbilanzen sind in Anlage 7 (Verdunstung HAUDE) und Anlage 8 (Verdunstung ETFAO) dokumentiert und werden in den nachfolgenden Tabellen den jeweiligen land- und forstwirtschaftlichen Wasserbedarfszeiträumen zugeordnet (in Tabelle 1b mit erweitertem Gesamtzeitraum 1. April bis 30. September):

Tabelle 1a: Mittlere Klimatische Wasserbilanzdefizite im Zeitraum 1980-2010
der DWD-Stationen BERSENBRÜCK, LÖNINGEN (Verdunstung HAUDE/Gras)

Wasserbedarfszeitraum	Normaljahre (50% Häufigkeit)	Trockenjahre (20% Häufigkeit)
01.05. bis 15.07. GETREIDE	ca. - 53 mm	ca. - 104 mm
15.06. bis 15.09 HACKFRUCHT / MAIS	ca. - 45 mm	ca. - 123 mm
01.05. bis 15.09. GRÜNLAND	ca. - 97 mm	ca. - 175 mm
01.05. bis 30.09. FORST	ca. - 103 mm	ca. - 183 mm



Tabelle 1b (Vergleich zu 1a): Mittlere Klimatische Wasserbilanzdefizite Zeitraum 1980-2010
der DWD-Stationen BERSENBRÜCK, LÖNINGEN (V/Diepholz **ETFAO/Gras**)

Wasserbedarfszeitraum	Normaljahre (50% Häufigkeit)	Trockenjahre (20% Häufigkeit)
01.05. bis 15.07. GETREIDE	ca. - 84 mm	ca. - 121 mm
15.06. bis 15.09 HACKFRUCHT / MAIS	ca. - 66 mm	ca. - 129 mm
01.05. bis 15.09. GRÜNLAND	ca. - 122 mm	ca. - 182 mm
01.05. bis 30.09. FORST	ca. - 132 mm	ca. - 162 mm
01.04. bis 31.07. GETREIDE	ca. - 133 mm	ca. - 165 mm
01.05. bis 30.09. HACKFRUCHT / MAIS	ca. - 132 mm	ca. - 162 mm
01.04. bis 30.09. GRÜNLAND / FORST	ca. - 143 mm	ca. - 184 mm

Die Heranziehung der DWD-Klimastationen BERSENBRÜCK, LÖNINGEN und DIEPHOLZ ist für den Bereich Nortrup als ausreichend repräsentativ anzusehen.

Bei Verwendung von ETFAO-Verdunstungswerten statt der Verdunstung nach HAUDE ist der Unterschied in klimatischen Trockenjahren nicht einheitlich, gleichwohl i.d.R. nur gering.

Ein außerhalb von Trockenperioden gewährleisteter Zugriff der Kulturen auf das im effektiven Wurzelraum des Bodens gespeicherte Porenwasser lässt auch längere Absenkungssituationen in den vegetationspezifischen Zeitspannen ohne Ertrags- und Zuwachsbeeinträchtigungen zu.



6.2 Mögliche Auswirkungssituation „Beantragte Grundwasserentnahme“

Die bodenkundliche Prüfung der Absenkungswirkung erfolgte auf Grundlage der zugeordneten Situation ohne Grundwasserentnahme im Vergleich zur prognostizierten Grundwasserfördersituation (Entnahme von 0,75 Mio Mio m³/a). Obwohl aus bodenkundlicher Sicht bisher keine ertragsrelevante förderbedingte Absenkung oberflächenwirksam wurde, werden die prognostizierten Zusatzabsenkungsbeträge im Oberen Grundwasserstockwerk (ausgehend vom Entnahme-IST-ZUSTAND von 0,37 Mio m³/a) für die Empfindlichkeitsbewertung der grundwasserbeeinflussten Bodeneinheiten vorsorglich angesetzt.

Bei Gegenüberstellung von klimatischem Wasserbilanzdefizit (langjährig) und jeweiligem Wasserbedarf der land- und forstwirtschaftlichen Kulturen über die pflanzenverfügbaren Feldkapazitäten hinaus besteht bei entsprechend oberflächenwirksamer Grundwasserabsenkung auf den in Anlage 3.1 grau hervorgehobenen grundwasserangeschlossenen Bodeneinheiten die Möglichkeit einer ertragsrelevanten Grundwasserdargebotsreduzierung der Kulturen. Eine genauere nutzungsbezogene Darstellung erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln 6.2.1 und 6.2.2.

6.2.1 Forstwirtschaft / mögliche Absenkungsauswirkung

Die bodenkundlich vertiefend geprüften Forstflächen liegen in grundwassernahen Bereichen (Bodeneinheiten mit lfd. Nr. 5 sowie 8-20) mit MNGW-Grundwasserflurabständen von 0,8m bis 1,6m unter Flur (entspricht einem abgeschätzten MGW=Mittleres Grundwasser von ca. 0,6 bis 1,4m unter Flur) sind geringflächig verbreitet und weisen im Grundwasserschwankungsbereich primär ein Bodenprofil aus Sand mit örtlich schluffigen/lehmingen Beimengungen auf.

Diesen Standorten sind bei dem für den Bereich Nortrup im Hydrogeologischen Gutachten ermittelten mittleren Jahresniederschlag von > 750 mm für den Zeitraum 1981-2010 (DWD-Niederschlagsstation Alfhausen) gemäß Tabelle aus Geo-Berichte 19 (VKR 6.1.17 / Effektive Durchwurzelungstiefe von Forststandorten=We) Tiefwurzler-Durchwurzelungstiefen wie folgt zuzuordnen:

We bei Bestandsalter 80 Jahre = Bodenfraktion „Sand“/15 dm;

We bei Bestandsalter 45 Jahre = Bodenfraktion „Sand“/12 dm;

Als kapillare Aufstiegshöhen oberhalb des Grundwasserspiegels sind anzusetzen:

Feinsand bis mittelsandiger Feinsand = 9 dm bei 0,3 mm/d Aufstiegsrate

Schwach schluffiger Sand = 11 dm bei 0,3 mm/d Aufstiegsrate



Damit ergeben sich im Bereich der beantragten Grundwasserentnahme Nortrup maximale Grundwasserflurabstände für Tiefwurzler-Forstkulturen mittleren Alters von

- **max. 23 dm unter Flur (reine Sandstandorte nur 21 dm)**
- sowie für ältere Forstkulturen maximale Grundwasserflurabstände von**
- **max. 26 dm unter Flur (reine Sandstandorte nur 24 dm).**

Hiernach ist davon auszugehen, dass Vegetationszeit-Stände des Grundwassers tiefer als 2,6m unter Flur für die Ertragsbildung ohne Bedeutung sind.

Von daher ist die nachfolgend beschriebene absenkungsbezogene Forst-Auswirkung in klimatischen Trockenjahren aufgrund einer ableitbaren förderbedingten Minderversorgung aus dem Grundwasser als ungünstigstes Szenario unter Einschluß von örtlich nicht rein feinsandigen (also gröbersandigen) Standorten anzusehen.

Ertragsrelevante Absenkungsauswirkung „Forstwirtschaft“

Zusatzabsenkungsbereich (IST-Entnahme vs. SOLL-Entnahme)

- für Forstkulturen ist aus bodenkundlicher Sicht **keine** ertragsrelevante Minderversorgung der Kulturen durch eine angenommene künstliche oberflächenwirksame Grundwasserabsenkung von 1dm ableitbar, da weiterhin ein ausreichendes kapillares Grundwasserdargebot gegeben ist

Gesamtabsenkungsbereich (NULL-Entnahme vs. SOLL-Entnahme)

- für Forstkulturen ist aus bodenkundlicher Sicht **keine** ertragsrelevante Minderversorgung der Kulturen durch eine angenommene künstliche oberflächenwirksame Grundwasserabsenkung von 1dm ableitbar, da weiterhin ein ausreichendes kapillares Grundwasserdargebot gegeben ist



6.2.2 Landwirtschaft / mögliche Absenkungsauswirkung

In klimatischen Trockenjahren besteht bei entsprechend einer vorsorglich angenommenen oberflächenwirksamen Grundwasserabsenkung von 1 dm auf den in Anlage 3.1 grau hervorgehobenen grundwasserangeschlossenen Bodeneinheiten die theoretische Möglichkeit einer ertragsrelevanten Minderversorgung der Kulturen aus dem Grundwasser.

Ertragsrelevante Absenkungsauswirkung „Landwirtschaft“

Zusatzabsenkungsbereich (IST-Entnahme vs. SOLL-Entnahme)

- für Ackerkulturen ist aus bodenkundlicher Sicht eine ertragsrelevante Minderversorgung durch eine angenommene künstliche oberflächenwirksame Grundwasserabsenkung von 1dm nicht auszuschließen (Bodeneinheit 6).
- für Acker- und Grünlandnutzung ist aus bodenkundlicher Sicht eine ertragsrelevante Minderversorgung durch eine angenommene künstliche oberflächenwirksame Grundwasserabsenkung von 1dm nicht auszuschließen (Bodeneinheit 5).

Gesamtabsenkungsbereich (NULL-Entnahme vs. SOLL-Entnahme)

- für Ackerkulturen ist aus bodenkundlicher Sicht eine ertragsrelevante Minderversorgung durch eine angenommene künstliche oberflächenwirksame Grundwasserabsenkung von 1dm vorläufig nicht auszuschließen (Bodeneinheiten 3+4+6).
- Für Grünlandnutzung ist aus bodenkundlicher Sicht eine ertragsrelevante Minderversorgung durch eine angenommene künstliche oberflächenwirksame Grundwasserabsenkung von 1dm vorläufig nicht auszuschließen (Bodeneinheiten 5+9).



Tabelle 2: Aktuelle Flächennutzungen mit potenziell möglicher förderbedingter Minderversorgung aus dem Grundwasser gemäß Anlage 3.3

Nutzung mit zugeordneter potenziell möglicher Minderversorgung aus dem Grundwasser	Absolute Fläche mit potenziell möglicher Minderversorgung (gerundet)
<i>A / Innerhalb der prognostizierten Zusatzabsenkung 1dm oberflächenwirksame Absenkung nicht unwahrscheinlich</i>	
ACKERNUTZUNG (z.T. nur geringe Minderversorgung möglich) Bodeneinheiten 5+6 (Bodeneinheit 5 auch Grasnutzung)	4,34 ha
<i>B / Außerhalb der prognostizierten Zusatzabsenkung 1dm oberflächenwirksame Absenkung unwahrscheinlich</i>	
ACKER- und GRASNUTZUNG (nur geringe Minderversorgung möglich) Bodeneinheit 5	5,49 ha
ACKERNUTZUNG (z.T. nur geringe Minderversorgung möglich) Bodeneinheiten 3 + 4 + 6	6,19 ha
GRÜNLANDNUTZUNG Bodeneinheit 9	1,44 ha
Flächensumme B	13,12 ha

Aus den aktuellen Grundwasserentnahmen der **Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG** resultieren aus bodenkundlicher Sicht keine oberflächenwirksamen ertragsrelevanten Grundwasserabsenkungen für landwirtschaftliche Kulturen.

Die landwirtschaftlich genutzten **Bodeneinheiten 1-2 und 7** weisen keinen ertragsrelevanten Grundwasserstand auf und/oder sind durch Stauschichten im Untergrund gekennzeichnet und somit nicht absenkungsempfindlich. Absenkungsunempfindlich sind ebenfalls die **Bodeneinheiten 9 (bei Ackernutzung) sowie 1-20**, da weiterhin ein ausreichendes Grundwasserdargebot besteht.

Den verbleibenden grundwasserangeschlossenen **Bodeneinheiten 3-6 und 9 (nur bei Grünlandnutzung)** wurde auf Grundlage der zugeordneten Situation ohne Grundwasserentnahme im Vergleich zur beantragten Grundwasserfördersituation (Entnahme von 0,75 Mio m³/a) eine vorerst für die Zukunft nicht auszuschließende minderertragsrelevante Absenkungswirkung zugewiesen, falls ein Grundwasserabsenkungsbetrag von 1dm oberflächenwirksam sein sollte (genaue Flächendarstellung in Kartenanlage 3).



Differenzierter betrachtet besteht die Wahrscheinlichkeit einer ertragsrelevanten Absenkungsempfindlichkeit landwirtschaftlicher Kulturen in klimatischen Trockenjahren wie folgt:

Eher unwahrscheinlich für Bereiche ausserhalb der prognostizierten Zusatzabsenkungsreichweite (Vorsorge falls die prognostizierte Zusatzabsenkungsreichweite messdatengestützt grösser sein sollte):

ACKER: Bodeneinheiten 3-6

GRÜNLAND: Bodeneinheiten 5 und 9.

Eher wahrscheinlich für Bereiche innerhalb der prognostizierten Zusatzabsenkungsreichweite:

ACKER: Bodeneinheiten 5-6

GRÜNLAND: Bodeneinheit 5.

In klimatischen Nassjahren ist in den genannten Bodeneinheiten aufgrund einer ausreichenden Wasserspeicherung im Pflanzenwurzelraum **keine negative Beeinflussung der Kulturen durch Grundwasserabsenkung möglich.**

7. HINWEISE ZUR BEWEISSICHERUNG

7.1 Forstwirtschaftliche Beweissicherung

Für Forstbestände ist aus bodenkundlicher Sicht keine minderertragsrelevante Absenkungswirkung ableitbar.

Die räumliche und nutzungsspezifische Auswirkung der geplanten Grundwasserentnahme wird sowohl durch die wasserwirtschaftliche Beweissicherung als auch die bodenkundliche Beweissicherung überprüft und jeweils in einem Jahresbericht dargestellt.

Hierfür werden zur Überprüfung der sich im Förderbetrieb einstellenden Flurabstandssituation geeignete flache Grundwassermessstellen benannt und/oder neu eingerichtet. Die Wasserstandsmessungen sind mit dem Tiefpegel-Ableseturnus während der Vegetationsperiode (April-Oktober) identisch zu halten.

Die örtlichkeitsbezogenen Auswertungsergebnisse werden in einem separaten Jahresbericht „Land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung“ dokumentiert.

Örtlichkeitsbezogene konkrete Beweissicherungsmaßnahmen werden in einem spezifischen Durchführungsplan auf Grundlage der LBEG-GeoFakten 19 geregelt.



7.2 Landwirtschaftliche Beweissicherung

Für einige landwirtschaftlich genutzte Flächen kann aus bodenkundlicher Sicht absenkungsbedingt u.U. eine ertragsrelevante kapillare Minderversorgung in längeren klimatischen Trockensituationen resultieren.

Den Bodeneinheiten 3-6 sowie grünlandgenutzten Bereichen der Bodeneinheit 9 wurde auf Grundlage der zugeordneten Situation ohne Grundwasserentnahme im Vergleich zur beantragten Grundwasserfördersituation (Entnahme von 0,75 Mio m³/a) eine vorerst für die Zukunft nicht auszuschließende minderertragsrelevante Absenkungswirkung zugewiesen, falls zukünftig ein 1dm-Grundwasserabsenkungsbetrag oberflächenwirksam sein sollte (genaue Flächendarstellung in Kartenanlage 3).

Die tatsächliche Auswirkung der beantragten Grundwasser-Mehrentnahme im Bereich der genannten Bodeneinheiten wird durch die wasserwirtschaftliche und bodenkundliche Beweissicherung überprüft und jeweils in einem Jahresbericht dargestellt. Hierfür werden aus bodenkundlicher Sicht zur Überprüfung der Flurabstandssituation geeignete flache Grundwassermessstellen in zusatzabsenkungsempfindlichen Bereichen benannt und/oder neu eingerichtet. Die Wasserstandsmessungen sind mit dem Tiefpegel-Ableseturnus während der Vegetationsperiode (April-Oktober) identisch zu halten.

Die örtlichkeitsbezogenen Auswertungsergebnisse werden in einem separaten Jahresbericht „Land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung“ dokumentiert.

Örtlichkeitsbezogene konkrete Beweissicherungsmaßnahmen werden in einem spezifischen Durchführungsplan auf Grundlage der LBEG-GeoFakten 19 geregelt.

Falls Absenkungen zukünftig oberflächenwirksam sein sollten, könnte auf Basis der jeweils jahrspezifischen hydrogeologischen Netto-Absenkungssituation eine jährliche nutzungsdifferenzierte Bewertung der ggf. betroffenen landwirtschaftlich genutzten Flächen unter Berücksichtigung der spezifischen klimatischen Wasserbilanz im Rahmen des zu erstellenden bodenkundlichen Jahresberichtes erfolgen. Dieser pauschalierende Ansatz ermöglicht die Beurteilung der Minderertragsauswirkung eines ggf. verminderten kapillaren Kulturen-Grundwasserdargebotes.

8. ERGEBNIS-KURZFASSUNG

Die bodenkundliche Archivrecherche in Verbindung mit ergänzenden bohrgestützten bodenkundlichen Kartierarbeiten zur Dokumentation von Bodenprofil und Grundwasserstand im hydrogeologisch ermittelten Entnahmeaquifer-Absenkungsbereich haben zu einer den aktuellen Zustand repräsentierenden bodenkundlichen Bestandsaufnahme der vertiefend geprüften Bereiche geführt.



Hierbei wurden auch den Zustand ohne Grundwasserentnahme repräsentierende Boden-Archivdaten des LBEG berücksichtigt.

Auf dieser Grundlage wurde unter Einbeziehung der aktuellen Flächennutzung eine Bewertung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen sowohl für die aktuelle Grundwasserentnahmesituation (räumliche Vorgabe gemäß Anlage 2.9.2 des Hydrogeologischen Antragsgutachtens / Unterlage 2 bei einer Entnahme von ca. 0,35 Mio. m³/Jahr) als auch für die geplante Grundwasserentnahmesituation (räumliche Vorgabe gemäß Anlage 2.9.3 des Hydrogeologischen Antragsgutachtens / Unterlage 2 bei einer Entnahme von 0,75 Mio. m³/Jahr) bis zu der randlichen Grundwasserabsenkungslinie von ca. 2,5 dm (zzgl. 50m Sicherheitszuschlag) durchgeführt.

Ganzflächig konnte aufgrund der natürlichen Verhältnisse keine förderbedingte oberflächenwirksame Grundwasserabsenkung aufgefunden und damit auch keine negativen Auswirkungen für land- und forstwirtschaftliche Nutzungen durch die bisherige kumulierte Grundwasserentnahme festgestellt werden.

In den grundwasserangeschlossenen Bodeneinheiten besteht die Wahrscheinlichkeit einer ertragsrelevanten Absenkungsempfindlichkeit landwirtschaftlicher Kulturen in klimatischen Trockenjahren wie folgt:

Eher unwahrscheinlich für Bereiche ausserhalb der prognostizierten Zusatzabsenkungsreichweite (Vorsorge falls die prognostizierte Zusatzabsenkungsreichweite messdatengestützt grösser sein sollte):

ACKER: Bodeneinheiten 3-6

GRÜNLAND: Bodeneinheiten 5 und 9.

Eher wahrscheinlich für Bereiche innerhalb der prognostizierten Zusatzabsenkungsreichweite:

ACKER: Bodeneinheiten 5-6

GRÜNLAND: Bodeneinheit 5.

Insgesamt kann für eine **landwirtschaftlich genutzte Fläche von ca. 4,34 ha** eine ertragsrelevante Auswirkung der beantragten Grundwasser-Zusatzentnahme aus bodenkundlicher Sicht vorläufig nicht ausgeschlossen werden.

In klimatischen Nassjahren ist in den genannten Bodeneinheiten aufgrund einer ausreichenden Wasserspeicherung im Pflanzenwurzelraum **keine negative Beeinflussung der Kulturen im Bereich der genannten Bodeneinheiten möglich.**

Die bodenkundliche Flächenprüfung der **Forstflächen** beinhaltenden Bodeneinheiten ergab auch für klimatische Trockenjahre keine Ertragsempfindlichkeit durch die beantragte Grundwasserentnahme.



Auf Grundlage eines spezifischen Durchführungsplanes werden zur Ermittlung sowohl einer tatsächlichen Oberflächenwirksamkeit des angenommenen Grundwasserabsenkungsbetrags von 1 dm als auch von einer diesbezüglich vorläufig nicht auszuschließenden Minderertragswirkung die dargestellten zusatzabsenkungsempfindlichen Bereiche unter Einbeziehung flacher Grundwassermessstellen in die land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung mit jährlichem Bericht bewertet .

Bodeneinheiten-Bestand und Ergebnisaussagen werden in Form einer

- Kenndaten-Übersichtstabelle / Anlage 3.1
- Übersichtskarte der geprüften land- und forstwirtschaftlich genutzten Bodeneinheiten mit Kennzeichnung der aktuellen Grundwasserflurabstands-Situation (Förderzustand „IST“ ca. 0,37 Mio. m³/a) / Anlage 3.2
- Karte der grundwasserentnahmebedingten Ertragsbeeinträchtigungsmöglichkeit von land- und forstwirtschaftlichen Kulturen durch die beantragte Grundwasserentnahme SOLL = 0,75 Mio m³/a vs. Zustand ohne Entnahme / Anlage 3.3
- Empfehlung für Beweissicherungsmaßnahmen
als Übersicht vorgelegt.

9. LITERATUR

ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE (Hrsg./2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage; Hannover
(E. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung).

BUG, J., HEUMANN, S., MÜLLER, U., WALDECK, A. (2020): Auswertungsmethoden im Bodenschutz; GeoBerichte 19;
Dokumentation zur Methodenbank; Hrsg.: LBEG; Hannover.

BUG, J., HEUMANN, S., (2020): Auswirkung von Grundwasserentnahmen auf landwirtschaftliche Bodennutzungen
- Landwirtschaftliche Beweissicherungsverfahren -,
GeoFakten 6, LBEG, Hannover.

DVWK (1986): Beweissicherung bei Eingriffen in den Bodenwasserhaushalt von Vegetationsstandorten.

Merkblätter zur Wasserwirtschaft 208: Parey, Hamburg/Berlin.



ECKL, H., RAISSI, F. (2009): Leitfaden für hydrogeologische und bodenkundliche Fachgutachten bei Wasserrechtsverfahren in Niedersachsen. LBEG / GeoBerichte 15

MÜLLER, U., WALDECK, A. (2011): Auswertungsmethoden im Bodenschutz; GeoBerichte 19; 8. Auflage
Dokumentation zur Methodenbank; Hrsg.: LBEG; Hannover.

RAISSI, F.; MÜLLER, U.; MEESENBURG, H. (2009): Ermittlung der effektiven Durchwurzelungstiefe von Forststandorten
GeoFakten 9, LBEG, Hannover.

RENGER, M., BUG, J., HEUMANN, S. & MÜLLER, U. (2020): Ermittlung der Auswirkungen von Grundwasserabsenkungen auf den Ertrag landwirtschaftlich genutzter Flächen. – 37 S., 7 Abb., 11 Tab., Anh.; Hannover.
GeoFakten 35, LBEG, Hannover.

Dipl.-Geogr. O. Duensing

Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger der LWK Niedersachsen



ANLAGEN

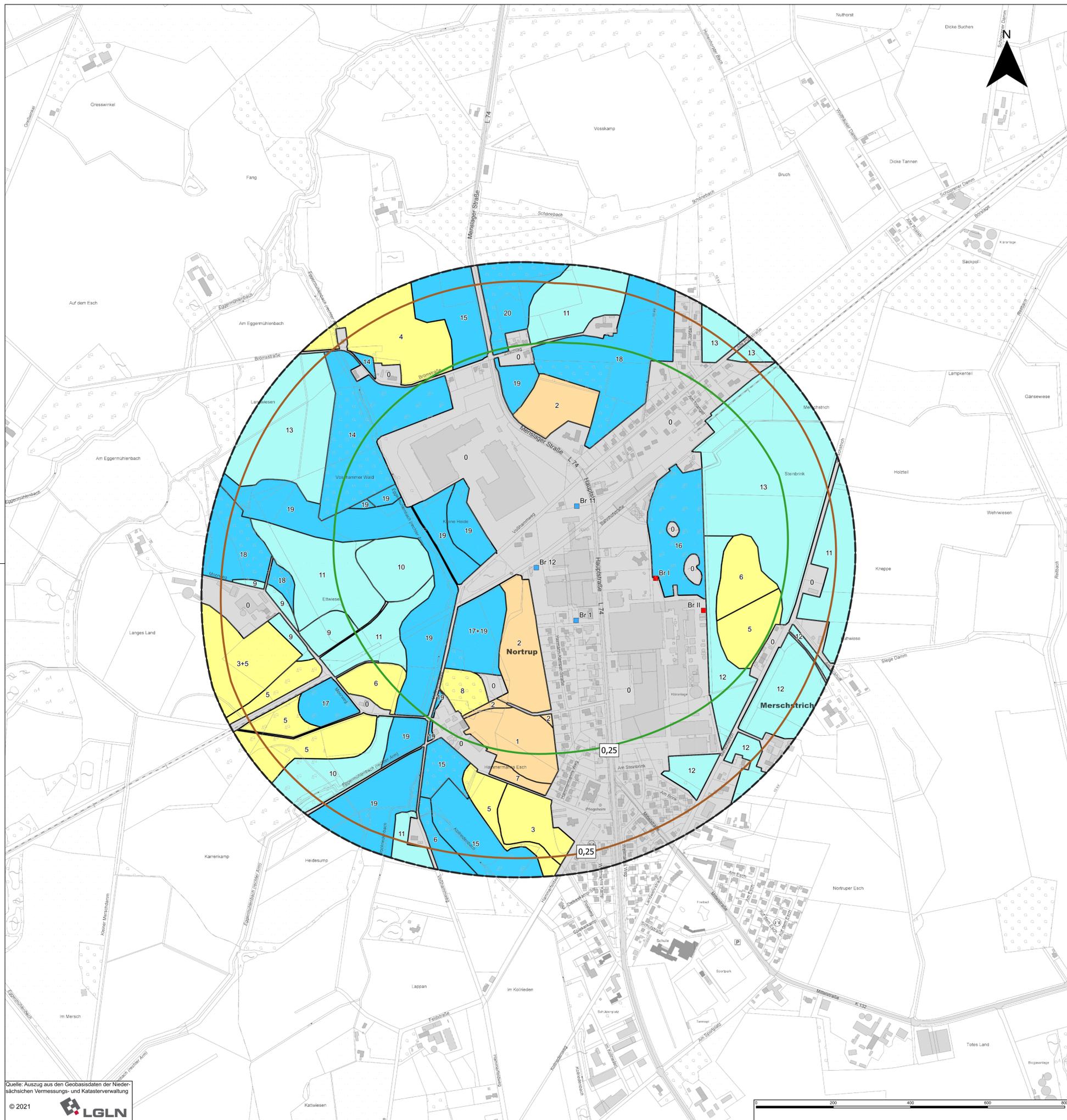
Verzeichnis "ANLAGEN"

- 3.1 = Kenndatentabelle der Bodeneinheiten
- 3.2 = Karte der geprüften land- und forstwirtschaftlich genutzten Bodeneinheiten mit Kennzeichnung der aktuellen Grundwasserflurabstands-Situation (TFB-Förderzustand „IST“ ca. 0,370 Mio. m³/a)
- 3.3 = Karte der pot. Kulturen-Minderertragsempfindlichkeit bei möglicher Grundwasserabsenkung durch die beantragte Grundwasser-Entnahme SOLL = 0,75 Mio m³/a vs. Zustand ohne Entnahme
- 3.4 = Bodenartendiagramm
- 3.5 = Handbohrpunktübersicht BODEN
- 3.6 = Handbohrpunkt-Bodenprofile
- 3.7 = DWD-Tabelle „Klimatische Wasserbilanz“ Bersenbrück, Lönigen 1980 - 2010

Kenndatentabelle der Bodeneinheiten / Aktuelle Bodenkundliche Aufnahme im Absenkungsbereich der Grundwasserentnahme
 seitens „The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG“ mit Abschätzung der bisher festgestellten sowie der eventuellen zukünftigen Absenkungsauswirkung
 (Entnahmesituation IST 0,37 Mio cbm/a sowie Entnahmesituation SOLL 0,75 Mio cbm/a im Vergleich zum Zustand ohne Entnahme)

Lfd. Nr. der Bodeneinheiten gemäß Legende "Bodenkarte" / Anlage 2	Bodentyp-Kürzel gemäß Legende "Bodenkarte" / Anlage 2 (örtlich)	Schichtenfolge der Bodenarten (Kürzel laut Anlage 4) bis 8 dm unter Flur bis 13 dm unter Flur bis 20 dm unter Flur / = bis 4 dm über; // = >4 dm über; () = örtlich	nFK=nutzbare Feldkapazität/ We [mm] bei Ackernutzung (A = Acker / G = Grünland / F = Forst) (We=effektiver Wurzelraum in dm)	Mittleres Niedriggrundwasser (Bodenprofil-MNGW); Mittleres Grundwasser (MGW in Vegetationsperiode) abgeleitet von MNGW mit Faktor 0,85 / Geofaktoren 6	Erforderlicher Gw-Flurabstand für eine gute Wasser- versorgung der Kulturen aus dem Grundwasser (Wopt) bei einer Aufstiegsrate/kr von ca. 5 mm/d	Ertragswirksamer Grenzflurabstand (GFAe) für eine marginale Versorgung der Kulturen aus dem Grundwasser bei einer Aufstiegsrate/kr von ca. 0,3 mm/d	Aktuelle kapillare Mindest-Grundwasseraufstiegsrate (entspricht dem Zustand ohne Gw-Entnahme, da bisher keine oberflächenwirksame Gw-Absenkung; bezogen auf Spalte 5) A= Acker; G= Grünland; F= Forst	Aktuelle kapillare Mindest-Grundwasseraufstiegsrate (entspricht dem Zustand ohne Gw-Entnahme da bisher keine oberflächenwirksame Gw-Absenkung; bezogen auf Spalte 8) A= Acker/Mais; G= Grünland; F= Forst Aufstiegsrate A=90 G=120 F=150	Kapillare Aufstiegsrate aus dem Grundwasser "MNGW" (mm/d) als Szenario für einen Zusatzabsenkungsbetrag von 1dm, falls zukünftig oberflächenwirksam (Gw-Entnahme 0,75 Mio cbm/a gegen Zustand ohne Entnahme) (A=Acker; G= Grünland; F= Forst)	Potenziell reduzierte Mindest-Grundwasseraufstiegsrate (in mm) und rechnerische Differenz (=D) zur Summe aus Spalte 9 im Bereich unterhalb 5,0 mm/d-Aufstiegsrate/kr infolge angesetzter 1dm-Grundwasserabsenkungswirkung (falls diese Absenkung von 1 dm oberflächenwirksam sein sollte) A= Acker/Mais; G= Grünland; F= Forst Aufstiegsrate A=90 G=120 F=150	Absenkungsbedingtes Risiko einer zukünftig potenziell möglichen ertragsrelevanten Minderversorgung in klimatischen Trockensituationen unter Berücksichtigung der Spalten 9+11 * Lage auch innerhalb der prognostizierten Zusatzabsenkungserreichweite (Lage betroffener Flächen in Kartenanlage 3 sichtbar) A = Acker, G = Grünland, F = Forst;	dm u. Flur	dm u. Flur	dm u. Flur	mm/d	mm	1 dm Absenkung	D bei Absenkung 1 dm	BWS-Vorschlag			
												Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6	Spalte 7	Spalte 8	Spalte 9	Spalte 10	Spalte 11
Mineralböden																						
Plaggenesche																						
1	E 3.3	SI2-3/fSms fSms/mS	A=130(8)	20->20 17,5->20	A=12	A=17	A=<0,3	A=kein Anschluss	A=<0,3	A=kein Anschluss/D=0	A=NEIN											
2	GE 3.3	SI2-Su2/fSms fS/mS/SI3	A=130(8)	18-19 15,5-16	A=11	A=15	A=<0,3	A=kein Anschluss	A=<0,3	A=kein Anschluss/D=0	A=NEIN											
3	GE 3.3	fSms/SI3/fSms fSms(mSfs)	A=130(8)	15-16 13-13,5	A=12	A=18	A=0,7-1,5	A=63-135	A=0,3-0,7	A=27-63 / D=36-72	A = JA / allgemeine BWS											
4	GE 3.4	SI2/SI3 SI3/SI4	A=150(9)	15-16 13-13,5	A=12	A=17	A=3,5-5	A=315-450	A=2-3,5	A=180-315 / D=135	A = JA / allgemeine BWS											
Podsole																						
5	GP 3.2	SI2(fSms)/fSms (mSfs)/fSms/Su2	A=125(8) G=95(6) F=235-250(14-15)	15-16 13-13,5	A=12 G=10 F=18-19	A=18 G=16 F=24-25	A=0,7-1,5 G=0,3-<0,3 F=>5	A=63-135 G=<27 örtlich 36 F=>750	A=0,3-0,7 G=<0,3 F=>5	A=27-63 / D=36-72 G=<27 / D=max. 36 F=>750 / D=0	A = JA* / spezielle BWS G = JA* / spezielle BWS											
6	GP 3.2	SI2 SI3	A=140(9) F=310-325(13-14)	14-15 12-12,5	A=12 F=17-18	A=17 F=22-23	A=5->5 F=>5	A=450->450 F=>750	A=3,5-5 F=>5	A=315-450 / D=max.135 F=>750 / D=0	A = JA* / spezielle BWS F=NEIN											
7	GP 3.2	Su2/fSms fSms/mSfs/fSms	A=125(8)	18 14,5	A=11	A=16	A=<0,3	A=kein Anschluss	A=<0,3	A=kein Anschluss/D=0	A=NEIN											
Braunerden																						
8	GB 3.5	fSms/Su3-4 Su3/fSms	F=245-265(14-15)	15-16 13-13,5	F=18-19	F=24-25	F=>5	F=>750	F=>5	F=>750 / D=0	F=NEIN											
Gleye																						
9	G 4.2	SI2-3/fSms fSms	A=125(8) G=95(6) F=165-180(10-11)	11-12 9,5-10	A=12 G=10 F=14-15	A=18 G=16 F=21-22	A=>5 G=3->5 F=>5	A=>450 G=360->600 F=>750	A=>450 G=1,5-3 F=>5	A=mind. 450 / D=0 G=180-360 / D=180-240 F=>750 / D=0	A=NEIN G = JA / allgemeine BWS F=NEIN											
10	G 4.2	mSfs/SI2/fSms(qS) fSms/mSfs	A=120(8) G=90(6)	10 8,5	A=12 G=10	A=18 G=16	A=>5 G=>5	A=>450 G=>600	A=>5 G=>5	A=mind. 450 / D=0 G=mind. 600 / D=0	A=NEIN G=NEIN											
11	G 4.2	SI2-3/fSms fSms	A=125(8) G=95(6)	10 8,5	A=12 G=10	A=18 G=16	A=>5 G=>5	A=>450 G=>600	A=>5 G=>5	A=mind. 450 / D=0 G=mind. 600 / D=0	A=NEIN G=NEIN											
12	G 4.3	mSfs/Su3 Su3	A=150(9) G=115(7) F=150(9)	10 8,5	A=12 G=10 F=12	A=17 G=15 F=17-18	A=>5 G=>5 F=>5	A=>450 G=>600 F=>750	A=>5 G=>5 F=>5	A=mind. 450 / D=0 G=mind. 600 / D=0 F=>750 / D=0	A=NEIN G=NEIN F=NEIN											
13	G 4.3	SI2-Su2/mSfs mSfs	A=105(8) F=115(9)	10 8,5	A=11 F=12	A=16 F=17-18	A=>5 F=>5	A=>450 F=>750	A=>5 F=>5	A=mind. 450 / D=0 F=>750 / D=0	A=NEIN F=NEIN											
14	G 4.3	hUs/Us/Su2 (Tu2-3)/Su2	F=170-185(8-9)	9-10 7,5-8,5	F=11-12	F=16-17	F=>5	F=>750	F=>5	F=>750 / D=0	F=NEIN											
15	G 4.3	(SI2)/fSms fSms	A=125(8) G=95(6) F=125-140(8-9)	9-10 7,5-8,5	A=12 G=10 F=12-13	A=18 G=16 F=18-19	A=>5 G=>5 F=>5	A=>450 G=>600 F=>750	A=>5 G=>5 F=>5	A=mind. 450 / D=0 G=mind. 600 / D=0 F=>750 / D=0	A=NEIN G=NEIN F=NEIN											
16	HG 4.3	Hn,tUt3/Su3-4 Su3-4/Ut4 Ut4	F=255(10)	11 9,5	F=13	F=19	F=>5	F=>750	F=>5	F=>750 / D=0	F=NEIN											
17	HG 4.4	Hn,tUt3-Tu4/Su2-3 Su2-3	G=195(7) F=200-220(7-8)	8-9 7-7,5	G=10 F=10-11	G=15 F=15-16	G=>5 F=>5	G=>600 F=>750	G=>5 F=>5	G=mind. 600 / D=0 F=>750 / D=0	G=NEIN F=NEIN											
18	SG 4.4	SI3(Ut1)/fSms(Ut2) Ut2-3	G=100(6) F=115-130(7-8)	8-9 7-7,5	G=10 F=11-12	G=16 F=17-18	G=>5 F=>5	G=>600 F=>750	G=>5 F=>5	G=mind. 600 / D=0 F=>750 / D=0	G=NEIN F=NEIN											
19	G 3-4.4	SI2/fSms(mSfs) (Tu4)/fSms(Su2)	G=95(6)	8-9 7-7,5	G=10	G=16	G=>5	G=>600	G=>5	G=mind. 600 / D=0	G=NEIN											
20	G 3-4.4	Us/SIu-Su3 Su3	A=150(7) G=150(7) F=160(7)	8 7	G=10 F=10	G=15 F=15	A=>5 G=>5 F=>5	A=>450 G=>600 F=>750	A=>5 G=>5 F=>5	A=mind. 450 / D=0 G=mind. 600 / D=0 F=>750 / D=0	A=NEIN G=NEIN F=NEIN											

Anmerkung: spaltenbezogene genauere Erläuterung in Textkapitel 5.2



Bestandskarte der land- und forstwirtschaftlich genutzten Bodeneinheiten

mit Kennzeichnung der aktuellen Grundwasserflurabstands-Situation (Ist-Zustand bei einer TFB-Grundwasserentnahme von ca. 0,35 Mio m³/a)

Klassen der MNGW-Grundwasserflurabstände in dm u. GOF
MNGW = Mittleres Niedriggrundwasser



Bodeneinheiten

MINERALBÖDEN	
Plaggenschote	
1 E3.3	Mittlerer Plaggenschot aus schwach schluffigem Sand über mittelsandigem Feinsand; MNGW 20->20 dm u. GOF
2 GE3.3	Mittlerer Gley-Plaggenschot aus schwach lehmigem Sand über Feinsand und Mittelsand; MNGW 18-19 dm u. GOF
3 GE3.3	Mittlerer Gley-Plaggenschot aus Feinsand über lehmigem Sand und mittelsandigem Feinsand; MNGW 15-16 dm u. GOF
4 GE3.4	Mittlerer Gley-Plaggenschot aus schwach lehmigem Sand über lehmigem Sand; MNGW 15-16 dm u. GOF
Podsole	
5 GP3.2	Mittlerer Gley-Podsol aus schwach lehmigem Sand über mittelsandigem Feinsand; MNGW 15-16 dm u. GOF
6 GP3.2	Mittlerer Gley-Podsol aus schwach lehmigem Sand über lehmigem Sand; MNGW 14-15 dm u. GOF
7 GP3.2	Mittlerer Gley-Podsol aus schwach schluffigem Sand über mittelsandigem Feinsand; MNGW 18 dm u. GOF
Braunerde	
8 GP3.5	Mittlere Gley-Braunerde aus mittelsandigem Feinsand über schluffigem Sand; MNGW 15-16 dm u. GOF
Gleye	
9 G4.2	Tiefer Gley aus schwach lehmigem Sand im Oberboden über mittelsandigem Feinsand; MNGW 11-12 dm u. GOF
10 G4.2	Tiefer Gley aus mittelsandigem Feinsand mit schwach lehmiger Sandlage im Oberboden; MNGW 10 dm u. GOF
11 G4.2	Tiefer Gley aus schwach lehmigem Sand im Oberboden über mittelsandigem Feinsand; MNGW 10 dm u. GOF
12 G4.3	Tiefer Gley aus feinsandigem Mittelsand im Oberboden über schluffigem Sand; MNGW 10 dm u. GOF
13 G4.3	Tiefer Gley aus lehmigem Sand im Oberboden über feinsandigem Mittelsand; MNGW 10 dm u. GOF
14 G4.3	Tiefer Gley aus humosem sandigen Schluff über sandigen Schluff und schwach schluffigem Sand; MNGW 9-10 dm u. GOF
15 G4.3	Tiefer Gley aus mittelsandigem Feinsand; MNGW 9-10 dm u. GOF
16 G4.3	Tiefer Moor-Gley aus tonigem Schluff mit geringer Torfauflage über schluffigem Sand; MNGW 11 dm u. GOF
17 HG4.4	Tiefer Moor-Gley aus tonigem Schluff bis stark schluffigem Ton mit geringer Torfauflage über schluffigem Sand; MNGW 8-9 dm u. GOF
18 SG4.4	Tiefer Pseudogley-Gley aus lehmigem Sand über tonigem Schluff; MNGW 8-9 dm u. GOF
19 G3-4.4	Mittlerer bis Tiefer Gley aus schwach lehmigem Sand im Oberboden über mittelsandigem Feinsand; MNGW 8-9 dm u. GOF
20 G3-4.4	Mittlerer bis Tiefer Gley aus humosem sandigen Schluff über schluffigem Sand; MNGW 8 dm u. GOF

Absenkungsbereich

Gemäß Hydrogeologisches Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Meyer & Bärle Hydrogeologie GbR, 2021)

- konstruierte Linie gleicher Absenkung [m] im Entnahmekörper
Ist-Zustand auf Prognose-Zustand
Förderung: Fa. TFB Nortrup 750.000 m³/a
Bezug: Fa. TFB Nortrup im Ist-Zustand rd. 358.000 m³/a (Ø 2010-2019)
Fa. Delkeskamp im Hintergrund 750.000 m³/a (Ø 2010-2019)
- konstruierte Linie gleicher Absenkung [m] im Entnahmekörper
Null-Zustand auf Prognose-Zustand
Förderung: Fa. TFB Nortrup 750.000 m³/a
Bezug: Zustand ohne Förderung Fa. TFB Nortrup
Fa. Delkeskamp im Hintergrund rd. 750.000 m³/a (Ø 2010-2019)

Nachrichtlich

- 0 Nicht beurteilte Flächen (primär Bebauung, Gewässer, Teichanlagen, Gewerbe etc.)
- Br 12 Brunnen Fa. The Family Butchers Nortrup mit Bezeichnung
- Br 1 Brunnen Fa. Delkeskamp mit Bezeichnung
- Äußere Begrenzung für bodenkundliche Überprüfungen (incl. 50m-Saum um die hydrogeologisch vorgegebene umhüllende 0,25m-Absenkungsrandlinie)

Projekt
Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser für die Versorgung der Betriebe mit Wasser in Trinkwasserqualität gemäß §§ 8-10 WHG

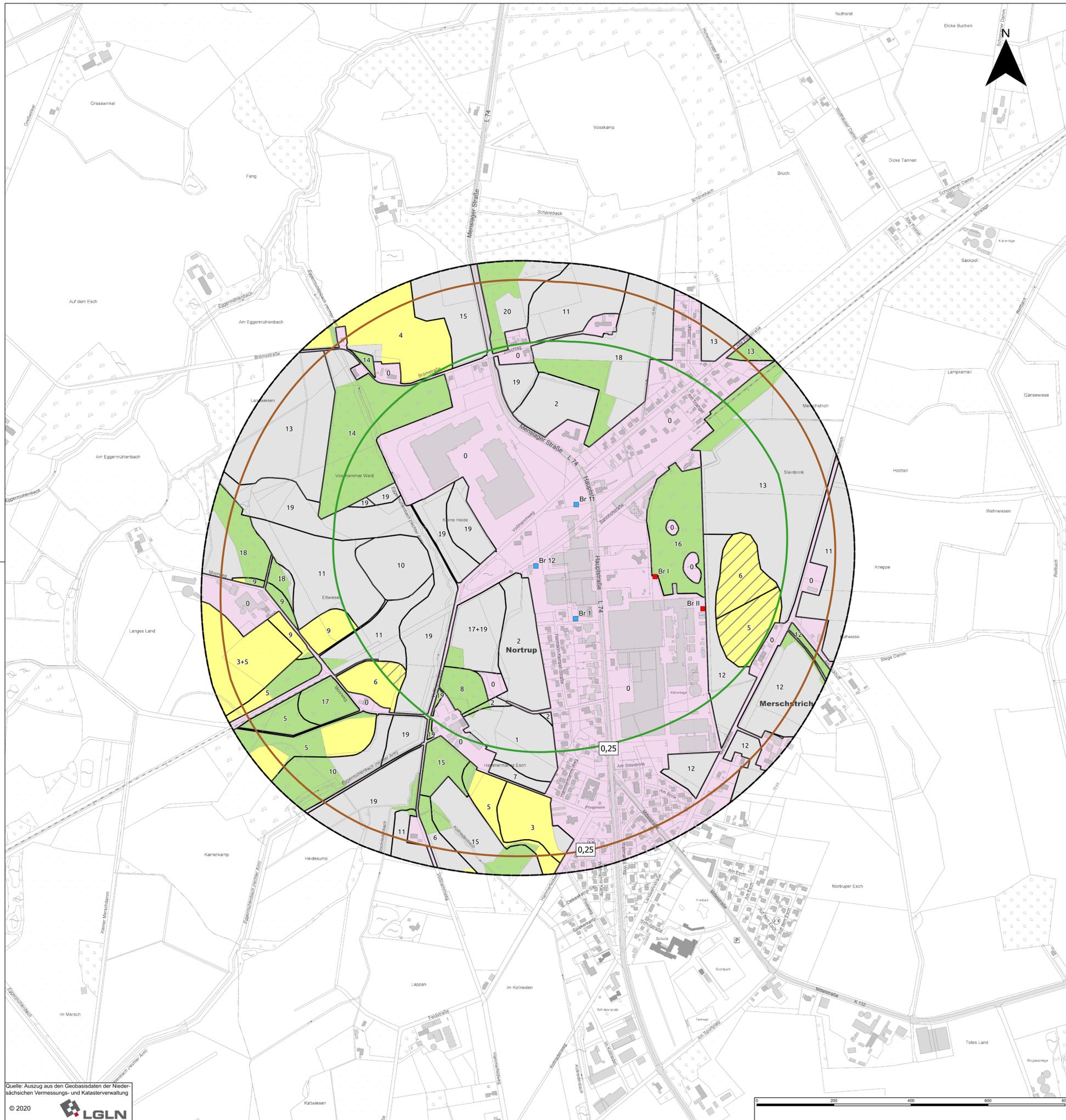
Bodenkundliches Gutachten
Bestandskarte der land- und forstwirtschaftlich genutzten Bodeneinheiten

Maßstab	Anlage	Blatt Nr.
1 : 5.000 im DIN A2-Format	3,2	1

Antragsteller
Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
Hauptstraße 2
49638 Nortrup

Planverfasser	Datum:	Zeichen:
 <small>GEODEX - Zum Tannenbusch 3 31859 NEHRSTADT Telefon 05034 92043 Telefax 05034 92044 GEO@geodex.de</small>	01. Juni 2021	Duensing
	01. Juni 2021	Pf.
	01. Juni 2021	Duensing

Karte der pot. Kulturenminderertragsempfindlichkeit bei möglicher Grundwasserabsenkung



Landwirtschaft

Bodenkundliche Prüfkulisse "Grundwasser-Gesamtentnahme"
(beantragte Förderung 0,75 Mio. m³/a im Vergleich zum Null-Zustand ohne Entnahme)

Keine potenzielle Ertragsbeeinträchtigung landwirtschaftlicher Kulturen werden durch die bisherige noch durch die beantragte Grundwasserentnahme aus bodenkundlicher Sicht gemäß Anlage 3.1 (Bodenkennadatentabelle) ableitbar.

Eine ertragsrelevante Absenkung durch die bisherigen Grundwasserentnahmen (TFB 0,36 Mio m³ und DELKESKAMP 0,75 Mio m³/a) ist aus bodenkundlicher Sicht nicht oberflächenwirksam.

Absenkungsempfindliche Flächen im Zusatzabsenkungsbereich

In klimatischen Trockensituationen potenzielle Ertragsbeeinträchtigung landwirtschaftlicher Kulturen durch entnahmebedingte Minderversorgung aus dem Grundwasser zukünftig gemäß Anlage 3.1/Spalte 12 (Bodenkennadatentabelle) nicht auszuschließen, falls 1 dm Grundwasser-Zusatzabsenkung oberflächenwirksam werden sollte.

- Bodeneinheit 5 bei Acker- und Grünlandnutzung
- Bodeneinheit 6 bei Ackernutzung

Da innerhalb der prognostizierten Zusatzwasserabsenkungsbereichs liegen, sollte eine spezifische bodenkundliche Beweissicherung erfolgen.

Absenkungsempfindliche Flächen außerhalb Zusatzabsenkungsbereichs

- Bodeneinheit 3 + 4 + 6 bei Ackernutzung
- Bodeneinheit 9 bei Grünlandnutzung
- Bodeneinheit 5 bei Acker- und Grünlandnutzung

Da außerhalb der prognostizierten Zusatzgrundwasserabsenkungsbereichs liegen, ist eigentlich keine absenkungsbedingte potentielle Ertragsbeeinträchtigung landwirtschaftlicher Kulturen ableitbar. Gleichwohl sollten die o.a. Bodeneinheiten **vorläufig** bzw. bis zum Vorliegen von Absenkungsreichweite-Messdaten bei dauerhafter Antragsmengen-Grundwasserentnahme in die allgemeine Beweissicherung einbezogen werden.

Forstwirtschaft

Keine potenzielle Ertragsbeeinträchtigung forstwirtschaftlicher Kulturen durch die beantragte Grundwasserentnahme aus bodenkundlicher Sicht gemäß Anlage 3.1 (Bodenkennadatentabelle) ableitbar.

Eine ertragsrelevante Absenkung durch die bisherigen Grundwasserentnahmen (TFB 0,36 Mio m³/a und DELKESKAMP 0,75 Mio m³/a) ist aus bodenkundlicher Sicht nicht oberflächenwirksam.

Absenkungsbereich

Gemäß Hydrogeologisches Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Meyer & Bärle Hydrogeologie GbR, 2021)

0,25 konstruierte Linie gleicher Absenkung [m] im Entnahmeaquifer - Zusatzabsenkung
Ist-Zustand auf Prognose-Zustand
Förderung: Fa. TFB Nortrup 750.000 m³/a
Bezug: Fa. TFB Nortrup im Ist-Zustand rd. 358.000 m³/a (Ø 2010-2019)
Fa. Delkeskamp im Hintergrund 750.000 m³/a (Ø 2010-2019)

0,50 konstruierte Linie gleicher Absenkung [m] im Entnahmeaquifer, Null-Zustand auf Prognose-Zustand
Förderung: Fa. TFB Nortrup 750.000 m³/a
Bezug: Zustand ohne Förderung Fa. TFB Nortrup
Fa. Delkeskamp im Hintergrund rd. 750.000 m³/a (Ø 2010-2019)

Nachrichtlich

0 Nicht beurteilte Flächen (primär Bebauung, Gewässer, Teichanlagen, Gewerbe etc.)

Br 12 Brunnen Fa. The Family Butchers Nortrup mit Bezeichnung

Br 1 Brunnen Fa. Delkeskamp mit Bezeichnung

Projekt
Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser für die Versorgung der Betriebe mit Wasser in Trinkwasserqualität gemäß §§ 8-10 WHG

Bodenkundliches Gutachten

Karte der pot. Kulturminderertragsempfindlichkeit bei möglicher Grundwasserabsenkung

Maßstab	Anlage	Blatt Nr.
1 : 5.000 im DIN A2-Format	3,3	1

Antragsteller
Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
Hauptstraße 2
49638 Nortrup

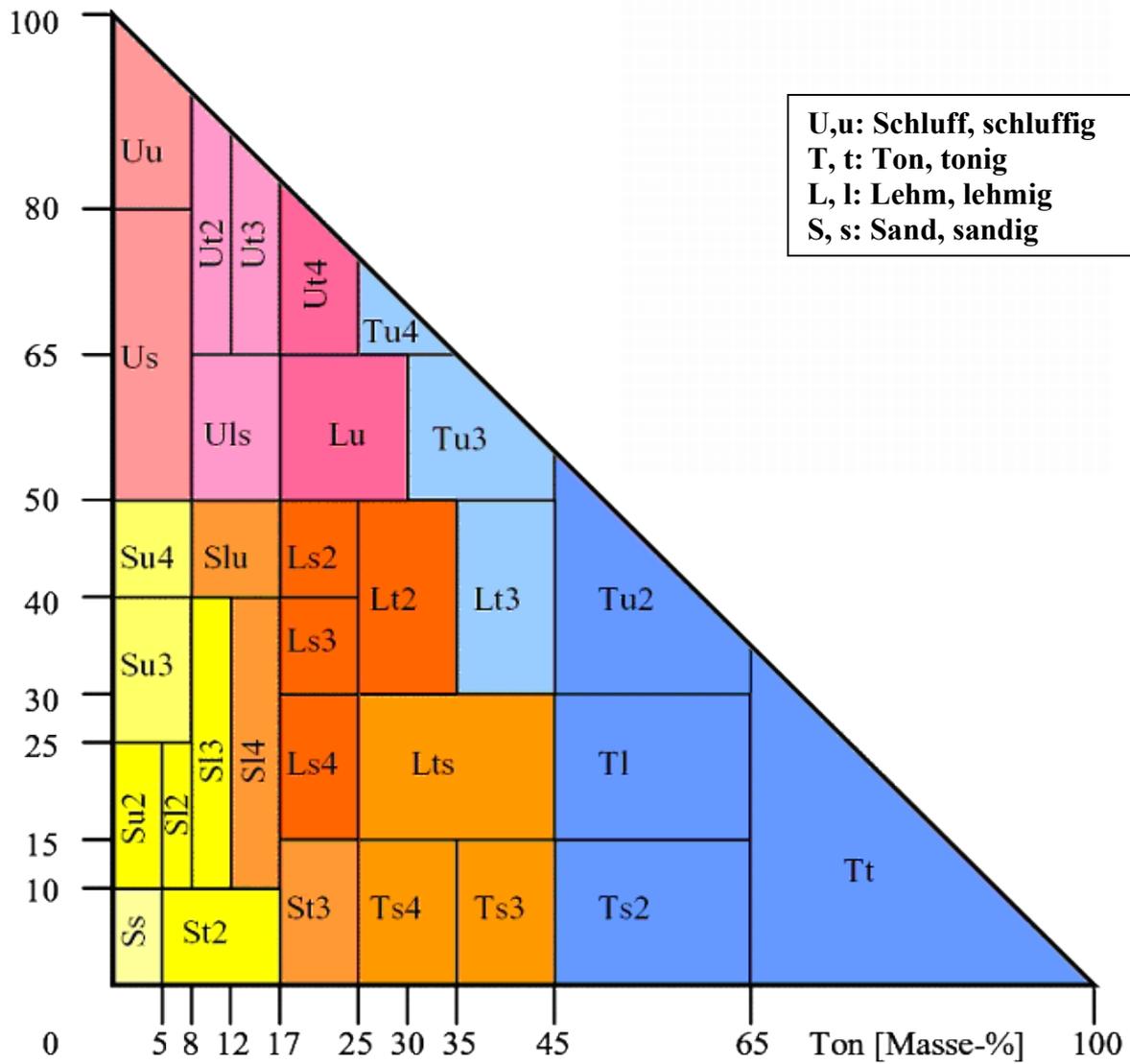
Planverfasser	Datum:	Zeichen:
GEODEX AG - Büro für Umweltingenieurwesen	Juni 2021	Duensing
	Juni 2021	Pf.
	Juni 2021	Duensing



ANLAGE 3.4

Bodenarten-Diagramm

Schluff [Masse-%]



Bodenkundliche Kartieranleitung; 5. Auflage



Karte der Bodenbohrpunkte

Bohrpunkte mit Nummer

- 010 Bohrung mit Öko-Relevanz 2019/2020 Kartierbohrung GEODEX
- 584 Archivbohrung "NLFB"
- 10 Landwirtschafts Bohrung 2019/2020 Kartierbohrung GEODEX
- E24 Landwirtschaft/ Eggenmühlenbach 2020 Kartierbohrung GEODEX

Bodentypen gemäß NLFB-Bodenkarte 3313 Quakenbrück i.M. 1 : 25.000

- P 33 Mittlerer Podsol
- GP 32 Mittlerer Gley-Podsol
- E 33 Mittlerer grauer Plaggensch
- E 44 Tiefer grauer Plaggensch
- GE 33 Mittlerer grauer Gley-Plaggensch
- G 23 Flacher Gley
- G 32 Mittlerer Gley
- PG 32 Mittlerer Podsol-Gley

Siedlungs- und Verkehrsflächen

Absenkungsbereich

Gemäß Hydrogeologisches Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Meyer & Bärtle Hydrogeologisches GbR, 2021)

- konstruierte Linie gleicher Absenkung [m] im Entnahmeaquifer
Ist-Zustand auf Prognose-Zustand
Förderung: Fa. TFB Nortrup 750.000 m³/a
Bezug: Fa. TFB Nortrup im Ist-Zustand rd. 358.000 m³/a (Ø 2010-2019)
Fa. Delkeskamp im Hintergrund rd. 750.000 m³/a (Ø 2010-2019)
- konstruierte Linie gleicher Absenkung [m] im Entnahmeaquifer,
Null-Zustand auf Prognose-Zustand
Förderung: Fa. TFB Nortrup 750.000 m³/a
Bezug: Zustand ohne Förderung Fa. TFB Nortrup
Fa. Delkeskamp im Hintergrund rd. 750.000 m³/a (Ø 2010-2019)
- berechnete Linie gleicher Absenkung [m] im Entnahmeaquifer
Null auf Prognose, kumulativ
Förderung: Fa. TFB Nortrup 750.000 m³/a
Bezug: Zustand ohne Förderung
Fa. Delkeskamp im Hintergrund rd. 750.000 m³/a (Ø 2010-2019)

Nachrichtlich

- Br 12 Brunnen Fa. The Family Butchers Nortrup mit Bezeichnung
- Br 1 Brunnen Fa. Delkeskamp mit Bezeichnung
- Grenze Bodeneinheiten
- Grenze des Untersuchungsraumes

Projekt
Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser für die Versorgung der Betriebe mit Wasser in Trinkwasserqualität gemäß §§ 8-10 WHG

Bodenkundliches Gutachten

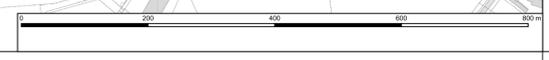
Karte der Bodenbohrpunkte

Maßstab	Anlage	Blatt Nr.
1 : 5.000 im DIN A2-Format	3.5	1

Antragsteller
Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
Hauptstraße 2
49638 Nortrup



Planverfasser	Datum:	Zeichen:
	Juni 2021	Duensing
	Juni 2021	Pf.
	Juni 2021	Duensing





Bodenkundliche Profilbeschreibungen von
GEODEX-Handbohrungen im Rahmen des
bodenkundlichen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag
The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG

Anlage 3.6



Vorbemerkung: Im Zuge der bodenkundlichen Bestandsaufnahme wurden im Herbst 2019 und Frühjahr 2020 (Ergänzung Frühjahr 2021) gemäß Bohrpunktkarte (Anlage 3.5) 41 Handbohrungen abgeteuft und dokumentiert. Zur Erstellung der Bodenkarte wurden zusätzlich diverse bodenkundliche Fremdbohrungsdaten (im Rahmen der NLFB-Landesaufnahme zu Blatt 3313 Quakenbrück sowie der Bodenschätzungskartierung) einbezogen.

Tabelle / Bodenkundliche Bohrprofilbeschreibungen

Nummer der bodenkundlichen GEODEX-Handbohrung mit Nutzungsangabe	Tiefenfolge „Horizonte“ in cm unter Flur	Bodenart Gemäß Bodenartendiagramm (Anlage 4) e=eisenanteil	Bodenfarbe	„MNGW“ (Mittleres Niedriggrundwasser) in dm unter Flur	Angetroffener Gw-Stand in dm unter Flur mit Angabe Monat + Jahr	Anmerkungen
1 Grünland G4				MNGW 10	8 10/2019	
	0-25 Ap/Ah	mSfs h2	bnlgr			
	25-80 Go1	mSfs	fahlgr			
	80-100 Go2	fSmsu2; e3	bnge			
	100-170 Gr	fSmsu2	gelgnlgr			
2 Acker G4				MNGW 11,5	11 10/2019	
	0-40 Ap	Su2	hbn			
	40-90 Go1	mSfs	gelgr			
	90-115 Go2	mSfs fg1; e3	gelgr			
	115-170 Gr	SI2-Su2	dgr			
3 Acker PG4				MNGW 10	9 10/2019	
	0-40 Ap	Su2	bngr			
	40-65 BsGo	fSmsu1	rost+gelgr			
	65-100 Go	Su2	gelgr			
	100-170 Gr	f-mS fg1	gnlgr			
4 Acker SG4				MNGW 11	8 10/2019	
	0-40 Ap	SI2 h2	bunt			
	40-90 SdwGo1	St3-SI2	rost			
	90-110 Go2	SI2; e3	gelgr			
	110-170 Gr	Tu3 + Su2	gnlgr			
5 Acker G3-4				MNGW 9	8 10/2019	
	0-40 Ap	SI2 h2	dbn			
	40-90 Go	mSfs	gelgr			
	90-170 Gr	mSfs	gnlgr			
	6 Grünland G3-4				MNGW 8	8 10/2019
0-30 Ah		Hn,t	dbn			
30-80 Go		sTu4 h4	dgr			
80-200 Gr		St2	gngr			



7 Grünland G3-4				MNGW 8	5 10/2019	
	0-30 Ah	SI2 h5	dbn			
	30-80 Go	fSms	dgr			
	80->120 Gr	fS	gnlgr			
8 Grünland G4				MNGW 10	8,5 10/2019	Vergleich zu bdk. NLfB- Bohrung 454
	0-20 Ah	SI2 h2	dgr			
	20-50 Go1	SI2	gelbn			
	50-100 Go2	fSms	gelgr			
	100-120 Gr1	fSms	bn			
	120-200 Gr2	fSms	gnlgr			
9 Acker SG4				MNGW 9	6 10/2019	Vergleich zu bdk. NLfB- Bohrung 585
	0-40 Ap	Lts	dbn			
	40-90 Go	Us	gelgr			
	90->140 Gr	Us	gnlblau			
10 Erlen, Birke HG4				MNGW 11	7 10/2019	Vergleich zu bdk. NLfB- Bohrung 522
	0-25 Ah	Hn,t	dbn			
	25-55 Go1	Ut4, h3	dgr			
	55-95 Go2	Su3-4, h2	dbn			
	95-110 Go3	Ut4 mit Mudde	dgr			
	110-200 Gr	Ut4 mit Mudde	gnlgr			
11 Acker G4				MNGW 10	9 10/2019	Vergleich zu bdk. NLfB- Bohrung 534
	0-40 Ah	SI4	grbn			
	40-75 Go1	Su4; e1	gelgr			
	75-100 Go2	fSms	gegr			
	100-140 Gr	fS	gnlgr			
12 Acker G4				MNGW 10	9 10/2019	Vergleich zu bdk. NLfB- Bohrung 525
	0-35 Ap	mSfs h2	bngr			
	35-70 Go1	mSfs fG1	rost			
	70-100 Go2	fSu2-fSI2; e3	gelgr			
	100-140 Gr1	Ut2	dgr			
	140-200 Gr2	Su3	gnlgr			
13 Acker G4				MNGW 11	11 10/2019	Vergleich zu bdk. NLfB- Bohrung 536
	0-45Ah	SI3	grbn			
	45-95 Go1	fSms; e3	gelgnlgr			
	75-110 Go2	fSms	gegr			
	110-200 Gr	fSms	gnlgr			
14 Acker SG3-4				MNGW 8	6 10/2019	
	0-30 Ap	Su3	dbn			
	30-80 Go	Su4-U3; e3	gegr			
	80-150 Gr	Su4-U3	gnlgr			



15 Acker Gley-Esch über SG4				MNGW 10	9 10/2019	
	0-40 Ap	St2	dbn			
	40-60 Ah	St2	gebn			
	60-75 Go1	St3	dbn			
	75-100 Go2	Us	grge			
	100-140 Gr	Us	gnlgr			
16 Acker G4				MNGW 8	5 10/2019	
	0-35 Ap	Slu-Sl3 h4	schwbn			
	35-80 Go	Su2, e2	grge			
	80-200 Gr	Su2	gnlgr			
17 Eiche, Buche SG4				MNGW 9	8 10/2019	
	0-50 Ah	Sl2-Su2	dbn			
	50-90 Go	Su3	gelgr			
	90-200 Gr	Su3	gnlgr			
18 Grünland G3-4				MNGW 8,5	7,5 10/2019	Vergleich zu bdk. NLFB- Bohrung 458
	0-25 Ah	Sl2 h3	dbngr			
	25-65 Go1	Sl2, e3	gebn			
	65-85 Go2	fSms	hgr			
	85-140 Gr	fSms	blgr			
19 Acker G4				MNGW 10	9 10/2010	Vergleich zu bdk. NLFB- Bohrung 541
	0-35 Ap	Su3 h2	dbn			
	35-100 Go	mSfs	gelhgr			
	100-200 Gr	fSms	blgr			
20 Acker G4				MNGW 10,5	8 10/2019	Vergleich zu bdk. NLFB- Bohrung 540
	0-35 Ap	Su3 h2	dbn			
	35-70 Go1	Su3	gelhgr			
	70-105 Go2	mSfs	gegr			
	105-170 Gr	mSfs	blgr			
Ö1 Erle, Eiche, Faulbaum pSG4				MNGW 11	9 10/2019	
	0-20 Ae	fS	bngr			
	20-50 Bs	fS	rost			
	50-80 SdGo	Lts	rost			
	80-110 Go	Su2-3	gelgr			
	110-150 Gr1	Tu3	gngr			
	150-200 Gr2	Tu3 + Su2-3	gngr			
Ö2 Eiche, Buche, Birke GB3				MNGW 16	14,5 10/2019	
	0-65 Ah	fSms	schwgr			
	65-85 Bv	Su3-4, e3	grge			
	85-160 Go	Su3	gelgr			
	160-190 Gr	fSms	gnlgr			



Ö3 Erlen G4				MNGW 8,5	7 10/2019	Waldrand
	0-30 Ah	fSms	schwgr			
	30-85 Go	fSms	gelgr			
	85-150 Gr	fSms	gnlgr			
Ö4 Erlen G3-4				MNGW 8	5 11/2019	
	0-20 Ah	Su3	mbn			
	20-50 Go1	Su2	grge			
	50-80 Go2	Sl2-3	gelgr			
	80-200 Gr	Su2-3	gnlgr			
Ö5 Pappeln G3-4				MNGW 14	11 11/2019	
	0-20 Ah	Us	dgr			
	20-60 Go1	Us	bnge			
	60-80 Go2	Slu-Su3, e3	grge			
	80-200 Gr	Su3	gnlgr			
Ö6 Acker SG3				MNGW 7	7 11/2019	Geringer Flurabstand trotz Reitbachnähe
	0-40 Ap	Sl2-3 h2	grbn			
	40-70 Go	mSfs	gelhgr			
	70-140 Gr	Lts	dgr			
Ö7 Erle SG4				MNGW 9-10	6 11/2019	Grabenwasser 0,7m unter Flur
	0-20 Ah	Us h4	dbn			
	20-75 Go1	Us	grbn			
	75-95 Go2	Su3-4	gelgr			
	75-120 Gr	Su3-4	gnlgr			
Ö8 Erlen HG4				MNGW 9	6 11/2019	
	0-25 Ah	Hn,t	dbn			
	25-60 Go1	Ut2-Tu4 + H	dgr			
	60-90 Go2	Su2-3	gelgr			
	90-140 Gr	Su2-3	gnlgr			
Ö9 Buche, Birke GP3				MNGW 15	7 03/2020	
	0-30 Ah	fSms	schwgr			
	30-70 GoBs	fSms	gelbn			
	70-150 Go	mSfs	gelgr			
	150-200 Gr	fSu2-3	gnlgr			
Ö10 Erlen HG4				MNGW 10	6 03/2020	
	0-15 Ah	sHn,u	dbn			
	15-35 AhGo	U4	mbn			
	35-100 Go	Su2	gelgr			
	100-155 Gr1	Su2	gnlgelgr			
	155-200 Gr	St3	blgr			



Ö11 Eiche, Birke GP3				MNGW 14,5	5 03/2020	
	0-30 Ah	fS	grbn			
	30-70 GoBs	fSms, e2	gegr			
	70-145 Go	fSms, e1	gelgr			
	145-200 Gr	fSms	gnlgr			
Ö12 Birke P3				MNGW 10	3 03/2020	
	0-15 Ah	sHn,u	bn			
	15-35 Go1	U3	dgr			
	35-100 Go2	Su2 fg1	gelgr			
	100-160 Gr	Su2	gnlgr			
Ö13 Erlen G4				MNGW 8,5	3 03/2020	
	0-15 Ah	Us, h6	dbn			
	15-30 Go1	Us	bn			
	30-85 Go2	Su2	gelgr			
	85-110 SdGr	Tu3	dbn			
	110-170 Gr	Su2	gnlgr			
Ö14 Erlen G4				MNGW 8	6 03/2020	
	0-40 Ah	Ut4, h4	dbn			
	40-55 Go1	U	hgr			
	55-80 Go2	Ut2	gelbn			
	80-110 Gr1	Ut4	grbn			
	110-150 Gr	Ut2	gnlgr			
Ö15 Erlen HG4				MNGW 9	4 03/2020	
	0-15 Ah	sHn, u	dbn			
	15-65 Go1	U	gelgr			
	65-90 Go2	Su3	gelgr			
	90-120 SdGr	Su3	gnlgr			
Ö16 Erlen G3				MNGW 12	3,5 03/2020	
	0-20 Ah	Ut3	grbn			
	20-55 Go1	Su3, e2	fahlgr			
	55-120 Go2	mSfsu2	grge			
	120-140 Gr1	mSfsu2	gnlgr			
	140-160 Gr2	Ut4	dgr			
E1 Acker SG4				MNGW 10	ca. 5 03/2020	Acker, nur abgetrocknet befahrbar
	0-35 Ap	Ut4 h3	grbn			
	35-100 GoSwd	Ut4; e2	mbn			
	100-120 GrSd	Ut4	brnlgr			
	120-200 Gr	fSt2	gnlgr			



E2 Acker PG4				MNGW 11	7 03/2020	
	0-43 Ap	Ut4 h3	mbn			
	43-60 BsGo	fS; e4	rostge			
	60-110 Go	fS; e2	gelgr			
	110-170 Gr1	fSu2	gnlgr			
	170-200 Gr2	Ut2	gngr			
E3 Grünland G4				MNGW 9	ca. 3 03/2020	
	0-40 Ah	Sl4 h3	mbn			
	40-90 Go	fSms; e1	gelgr			
	90-120 Gr1	fSms	gelgr			
	120-150 Gr2	fSms	gngr			
	150-200 Gr3	fSms	blgr			
E4 Grünland G4				MNGW 11	6 03/2020	
	0-35 Ah	fSu2	grbn			
	35-110 Go1	fS; e2	grge			
	120-180 Go2	mSfs	gelgr			
	180-200 Gr	fSu2	gnlgr			
5 Grünland G3				MNGW 7,8	4 03/2020	
	0-35 Ah	Sl3 h3	dunkelbraun			
	35-78 Go	mSfs ; e2	gelblichgrau			
	78-130 Gr1	Tu3-4	dgr			
	130-200 Gr	fSms u2	gnlgr			



Deutscher Wetterdienst
Klimatische Wasserbilanz (mm)
Zeitraum: 1980-2010
Station: Bersenbrück, Lönigen

Zeitraum	<i>01.04.-30.09.</i>	<i>01.05.-15.09.</i>	<i>01.05.-15.07.</i>	<i>15.06.-15.09.</i>
1980	27	59	82	121
1981	-81	-44	3	41
1982	-286	-229	-73	-165
1983	-226	-228	-65	-235
1984	-45	-17	14	-49
1985	47	56	45	122
1986	-158	-136	-85	-143
1987	-72	-30	-80	-19
1988	-140	-97	-75	-16
1989	-136	-132	-104	-2
1990	-103	-130	-78	-71
1991	-183	-145	-11	-132
1992	-170	-173	-187	-79
1993	136	85	-40	140
1994	-68	-69	-43	-83
1995	-180	-175	-60	-146
1996	-117	-45	-44	-15
1997	-66	-25	6	-6
1998	143	46	11	58
1999	-178	-180	-93	-121
2000	-4	13	-31	88
2001	-71	-130	-124	-45
2002	32	30	12	41
2003	-264	-194	-112	-155
2004	-99	-86	-15	-29
2005	-55	-7	-42	-19
2006	-227	-192	-150	-123
2007	-16	71	81	58
2008	-233	-195	-165	-63
2009	-250	-135	-53	-114
2010	-145	-111	-178	-69
1980-2010	-103	-82	-53	-40
50. Perzentil	-103	-97	-53	-45
20. Perzentil	-183	-175	-104	-123