



The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG

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

Unterlage 2 Hydrogeologisches Gutachten

Antragsteller

The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG

Hauptstraße 2

49638 Nortrup

www.the-family-butchers.com

Verfasser Unterlage 2

Dr. Hans-Peter Meyer & Dipl.-Geol. Frank Bärle

Hydrogeologie GbR

Donnerschweer Straße 257

26123 Oldenburg

MB-HYDRO@t-online.de

Oktober 2021

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorgang und Aufgabenstellung.....	6
2	Grundlagen der Untersuchungen	8
2.1	Vorhandene Arbeitsgrundlagen.....	8
2.2	Durchgeführte Untersuchungen.....	9
3	Grundwasserförderung und Brunnenbetrieb.....	10
4	Niederschläge, Morphologischer und Hydrographischer Überblick.....	12
5	Geologische Verhältnisse.....	13
6	Hydrogeologische Verhältnisse.....	17
6.1	Zuordnung zu Grundwasserkörpern.....	17
6.2	Hydrogeologischer Überblick – Aquifergeometrie.....	17
6.3	Hydraulische Parameter.....	19
6.4	Grundwasserbewegung.....	21
6.5	Zeitlicher Verlauf der Standrohrspiegelhöhen.....	27
6.6	Grundwasserneubildung und Wasserhaushalt.....	27
6.7	Ableitung der förderbedingten Absenkungsbereiche.....	31
6.8	Wechselwirkung Grundwasser – Oberflächengewässer.....	39
6.9	Hydrochemische Verhältnisse.....	41
7	Auswirkungen der Grundwasserentnahme.....	42
7.1	Auswirkungen auf das Grundwasser und andere GwEntnahmen.....	42
7.2	Auswirkungen auf Oberflächengewässer.....	42
7.3	Auswirkungen auf geschützte Bereiche.....	42
7.4	Auswirkungen auf die land- und forstwirtschaftliche Nutzung.....	42
7.5	Auswirkungen auf die natürliche Grundwasserqualität.....	43
8	Vorschlag für einen Durchführungsplan.....	43

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 2.1 Karten und Lagepläne

Anlage 2.1.1 Übersichtskarte M. 1:50.000

Anlage 2.1.2 Lageplan der Förderbrunnen und Messstellen (Grundwasser,
Oberflächengewässer) M. 1:12.500

Anlage 2.2 Stammdaten der Förderbrunnen und Messstellen (Grundwasser, Oberflächengewässer)

Anlage 2.2.1 Stammdaten der Förderbrunnen

Anlage 2.2.2 Stammdaten der Grundwassermeßstellen

Anlage 2.2.3 Stammdaten der Oberflächengewässermessstellen

Anlage 2.3 Geologisch-Hydrogeologische Schnitte

Anlage 2.3.1 Geologisches Übersichtsprofil Süd - Nord
Geologischer Profilschnitt „Hase_ links_ PS04 / PS 200093“
(NIBIS-Kartenserver, LBEG, Hannover, 25.05.2020 / ergänzt mit
aktuellen Untersuchungsergebnissen (Hydrogeologie GbR)
M. 1:50.000/1:2.000
einschl. Lageplan M. 1 : 100.000

Anlage 2.3.2 Lageplan der geologisch - hydrogeologischen Schnitte M. 1:12.500

Anlage 2.3.3 Geologisch – Hydrogeologischer Schnitt A – A’ (Süd-Nord)
M. 1:12.500/1:750

Anlage 2.3.4 Geologisch – Hydrogeologischer Schnitt A – A’ (Süd-Nord)
M. 1:12.500/1:200

Anlage 2.3.5 Geologisch – Hydrogeologischer Schnitt B – B’ (Südost-Nordwest)
M. 1:12.500/1:200

Anlage 2.3.6 Geologisch – Hydrogeologischer Schnitt C – C’ (West-Ost)
M. 1:12.500/1:200

Anlage 2.3.7 Übersicht Bohrprofile der Kernbohrungen M. 1:6.500/1:200

Anlage 2.4 Grundwassergleichenpläne

- Anlage 2.4.1 Tabelle der an den Stichtagen gemessenen Standrohrspiegelhöhen
- Anlage 2.4.2 Grundwassergleichenpläne 04.03.2020 (hohe GwStände)
- Anlage 2.4.2.1 GwGleichenplan 04.03.2020 Entnahmestockwerk M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.2.2 GwGleichenplan 04.03.2020 Oberer Aquiferbereich M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.3 Grundwassergleichenpläne 29.04.2020 (mittl. - niedrige GwStände)
- Anlage 2.4.3.1 GwGleichenplan 29.04.2020 Entnahmestockwerk M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.3.2 GwGleichenplan 29.04.2020 Oberer Aquiferbereich M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.4 Grundwassergleichenpläne 09.06.2020 (niedrige GwStände)
- Anlage 2.4.4.1 GwGleichenplan 09.06.2020 Entnahmestockwerk M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.4.2 GwGleichenplan 09.06.2020 Oberer Aquiferbereich M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.5 Grundwassergleichenpläne 24.12.2018 (Ende Pumpversuch)
- Anlage 2.4.5.1 GwGleichenplan 24.12.2018 Entnahmestockwerk M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.5.2 GwGleichenplan 24.12.2018 Oberer Aquiferbereich M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.6 Einzugsgebiet und GwNeubildung (mGROWA18) M. 1: 25.000
- Anlage 2.4.7 Einzugsgebiet und Wasserhaushalt

Anlage 2.5 Grundwasser-Flurabstandskarten – Oberer Aquiferbereich

- Anlage 2.5.1 GwFlurabstandskarte 04.03.2020 (hohe GwStände) M. 1: 5.000
- Anlage 2.5.2 GwFlurabstandskarte 29.04.2020 (mittlere - niedrige GwStände)
M. 1: 5.000
- Anlage 2.5.3 GwFlurabstandskarte 09.06.2020 (niedrige GwStände) M. 1: 5.000

Anlage 2.6 Fördermengen

- Anlage 2.6.1 Jährliche Fördermengen, Fa. TFB Nortrup und Fa. Delkeskamp
- Anlage 2.6.2 Fa. TFB Nortrup: Tägliche Fördermengen der Einzelbrunnen
Nov. 2018 – Juni 2020
- Anlage 2.6.3 Fa. Delkeskamp: Tägliche Fördermengen der Einzelbrunnen
Nov. 2018 – Juni 2020

Anlage 2.7 Niederschlagsverteilung

- Anlage 2.7.1 Jährliche Niederschlagssummen DWD-Station Berge
Zeitraum 1991 – 2020
- Anlage 2.7.2 Monatliche Niederschlagssummen DWD-Station Berge
Zeitraum 1991 – 2020

Anlage 2.7.3 Tägliche Niederschlagssummen, DWD Station Berge
Zeitraum Januar 2018 – Juni 2020.

**Anlage 2.8 Ganglinien der Standrohrspiegelhöhen
(Datenlogger-Aufzeichnungen, Meßwerte siehe Anlage 2.12.5)**

Anlage 2.8.1 Datenlogger-Ganglinien GwMessstellen Entnahmestockwerk

Anlage 2.8.2 Datenlogger-Ganglinien GwMessstellen Oberer Aquiferbereich

Anlage 2.8.3 Datenlogger-Ganglinien GwMessstellen
Entnahmestockwerk und Oberer Aquiferbereich

Anlage 2.8.4 Ganglinien der Standrohrspiegelhöhen der Förderbrunnen
(Br. 11, 12 und 1 (Br. 9) TFB Nortrup; Br. 1 und 2 Fa. Delkeskamp)

Anlage 2.8.5 Vergleiche der Ganglinien flacher GwMessstellen mit Ganglinien
flacher Referenzmessstellen

**Anlage 2.9 Konstruktion förderbedingter GwAbsenkungsbereiche
im Entnahmestockwerk**

Anlage 2.9.1 Tabelle der aus Datenlogger-Ganglinien für das Entnahmestockwerk
und den oberen Aquiferbereich abgeleiteten förderbedingten
Absenkungen der Fa. TFB Nortrup M. 1 : 12.500

Anlage 2.9.2 Absenkungsbereich für das Entnahmestockwerk
Förderung Fa. TFB Nortrup, Ist-Zustand
Bezug: Zustand ohne Förderung M. 1 : 12.500

Anlage 2.9.3 Absenkungsbereich für das Entnahmestockwerk
Förderung Fa. TFB Nortrup, Prognose-Zustand
Bezug: Zustand ohne Förderung M. 1 : 12.500

Anlage 2.9.4 Absenkungsbereich für das Entnahmestockwerk
Förderung Fa. TFB Nortrup, Prognose-Zustand
Bezug: Ist-Zustand (Zusatzabsenkung) M. 1 : 12.500

Anlage 2.9.5 Absenkungsbereich für das Entnahmestockwerk
Kumulative Absenkung, Ist-Zustand
Förderung Fa. TFB Nortrup und Fa. Delkeskamp,
Bezug: Zustand ohne Förderung M. 1 : 12.500

Anlage 2.9.6 Absenkungsbereich für das Entnahmestockwerk
Kumulative Absenkung, Prognose-Zustand
Förderung Fa. TFB Nortrup und Fa. Delkeskamp
Bezug: Zustand ohne Förderung M. 1 : 12.500

Anlage 2.10 Untersuchungen an den Oberflächengewässern

Anlage 2.10.1 Tabelle der an Stichtagen gemessenen Wasserstände

Anlage 2.10.2 Wasserstands-Ganglinie der Gewässer-Messstelle EO 2
(Ostarm Eggermühlenbach)

Anlage 2.10.3 Tabelle der an Stichtagen gemessenen Trockenwetterabflüsse

Anlage 2.10.4 Zeitliche Einordnung der Trockenwetterabflußmessungen in den
Verlauf der oberflächennahen GwStände

Anlage 2.10.5 Monatl. Abflußmessungen Eggermühlenbach / Pegel Kettenkamp
Juli 2010 – Aug. 2020 (NLWKN; Betriebsstelle CLP)

Anlage 2.10.6 Längsschnitt der Sohlage des Ostarmes des Eggermühlenbaches mit
oberflächennahen GwStänden M. ca. 1 : 9.555

Anlage 2.11 Ableitung von Aquiferparameteren aus Ganglinien und Zusammenstellung der im Labor gemessenen vertikalen Durchlässigkeitsbeiwerte ungestörter Sedimentproben aus den Kernbohrungen

Anlage 2.11.1 Ableitung der Transmissivität des Entnahmeaquifers
im Absenkungsbereich

Anlage 2.11.2 Zusammenstellung der im Labor gemessenen vertikalen
Durchlässigkeitsbeiwerte ungestörter Sedimentproben

Anlage 2.12 Dokumentation (USB-Datenstick)

Anlage 2.12.1 Bohr-und Ausbauprofile der neu errichteten GwMessstellen
und Förderbrunnen

Anlage 2.12.2 Bohr- und Ausbauprofile der älteren Förderbrunnen

Anlage 2.12.3 Schichtenverzeichnisse der Kernbohrungen

Anlage 2.12.4 Geophysikalische Bohrlochvermessungen

Anlage 2.12.5 Datenlogger-Aufzeichnungen (Meßwerte)

Anlage 2.12.6 Analyse Rohwasser Br. 12 TFB Nortrup vom 27.04.2018

1 VORGANG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Firma The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG (vormals: H. Kemper GmbH & Co. KG) verfügt über eine wasserbehördliche Erlaubnis, Grundwasser aus drei Brunnen auf dem Betriebsgelände für betriebliche Zwecke zu entnehmen. Die Erlaubnis wurde mit Schreiben vom 03.02.1997 durch den Landkreis Osnabrück für die damaligen Brunnen 9, 10 und 8 (hilfsweise) erteilt (Az.: 67.30.20-34.02.01 / 67.30.20-34.02.02 –Bir/Si.-). Sie beläuft sich auf eine jährliche Fördermenge von max. 1.050.000 m³ (monatlich max. 86.400 m³, täglich max. 3.600 m³) und ist auf 25 Jahre befristet. Bei der Erlaubnis handelte es sich um eine Verlängerung des Erlaubnisbescheides vom 10.04.1973 über eine Förderung in gleicher Höhe aus den beiden Brunnen. Die Lage der Brunnen 9, 10 und 8 ist aus dem Lageplan in Anlage 2.12.2 des Hydrogeologischen Gutachtens ersichtlich.

Die jährliche Förderung lag bis zum Jahre 2000 zwischen rd. 700.000 m³ und 900.000 m³. In den folgenden Jahren wurde sie sukzessive reduziert und liegt seit 2010 bis aktuell zwischen rd. 300.000 m³ und 400.000 m³. Auch für die zukünftige Produktion ist die Förderung von Grundwasser durch betriebseigene Brunnen unverzichtbar. Da die Firma beabsichtigt, kurz- bis mittelfristig am Standort zu expandieren, liegt die neu zu beantragende Fördermenge über der derzeit benötigten Menge. Entsprechend der im Erläuterungsbericht (Unterlage 1 des Antrages) aufgestellten Wasserbedarfsprognose wird eine Jahresentnahmemenge von 750.000 m³ beantragt.

Die Brunnen 10 und 8 wurden im Jahre 2017 wegen nachlassender Förderleistungen durch die benachbarten und vergleichbar verfilterten Brunnen 11 (Ersatz Br. 10) und 12 (Ersatz Br. 8) ersetzt. Die Brunnen 10 und 8 wurden zurückgebaut. Brunnen 9 (werkseigene Bezeichnung: Br. 1) – wird als Ersatzbrunnen genutzt.

Die Firma TFB Nortrup beantragt somit eine Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser für die Versorgung der Betriebe mit Wasser in Trinkwasserqualität gemäß §§ 8 – 10 WHG aus den Brunnen 11, 12 und 9 (1) in folgenden Mengen:

	stündl. max.	täglich	jährlich max.
Br. 11 Gemarkung Nortrup, Flur 10, Flurstück 97/5	80 m ³	1.800 m ³	300.000 m ³
Br. 12 Gemarkung Nortrup, Flur 10, Flurstück 101/7	80 m ³	1.800 m ³	300.000 m ³
Br. 9 (werkseigene Bezeichnung: Br. 1) Gemarkung Nortrup, Flur 10, Flurstück 111/1	80 m ³	1.800 m ³	150.000 m ³
Gesamt max.	240 m³	5.400 m³	750.000 m³

Für die Beantragung der derzeit gültigen Entnahmeerlaubnis waren keine geologisch/hydrogeologischen Untersuchungen durchgeführt worden. Für die aktuelle Beantragung erfolgten in Absprache mit den Fach- und Genehmigungsbehörden umfangreiche hydrogeologische Untersuchungen. Deren Aus- und Bewertung wird einschließlich der Dokumentation hiermit als Hydrogeologisches Gutachten - Unterlage 2 der Antragsunterlagen - vorgelegt.

Für die Begutachtung ist es erforderlich, die Grundwasser-Entnahme durch die benachbarte Fa. Delkeskamp Verpackungswerke GmbH zu berücksichtigen. Die Förderung von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken erfolgt aus 2 Brunnen (Br. 1, Br. 2), die im gleichen GwStockwerk wie die Brunnen der Fa. TFB Nortrup verfiltert sind. Die jährlichen Fördermengen bewegen sich seit 2009 um rd. 700.000 m³; wasserrechtlich erlaubt sind max. 750.000 m³/a (150 m³/h, 2.000 m³/d). Der vom Landkreis Osnabrück ausgestellte Wasserbehördliche Erlaubnisbescheid datiert vom 06.10.1998 (Az.: 7-67.30.20.34.02.02 – 3161- -Bi/Si.-, verlängert den Erlaubnisbescheid vom 04.04.1973 und gilt auf unbefristete Zeit. Für die Erteilung der Erlaubnis waren wie bei der Fa. TFB Nortrup keine geologisch/hydrogeologischen Untersuchungen durchgeführt worden; auf existierende GwMessstellen konnte nicht zurückgegriffen werden.

Aufgabe des hydrogeologischen Gutachtens (im Rahmen des Erlaubnis-antrages) ist die Erstellung der fachlichen Grundlage zur Abschätzung der Auswirkungen der Grundwasserentnahme auf den Wasserhaushalt (Grundwasser und Oberflächengewässer), land- und forstwirtschaftliche Nutzungen, den Naturhaushalt sowie auf andere Rechte zur Grundwasserentnahme. Das Gutachten liefert insbesondere auch die fachliche Grundlage für die Unterlagen 4 – 6 des Antrages (UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, Fachbeitrag zur Einhaltung der Ziele der EG-WRRL). Insbesondere ist die räumliche Ausdehnung der entnahmebedingten Grundwasserabsenkung für verschiedene Bezugszustände einschließlich der Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und die Grundwasserbeschaffenheit zu ermitteln, sowie die hinreichend genaue Abgrenzung des unterirdischen Einzugsgebietes.

Unter fachlicher Grundlage wird die plausible Verknüpfung aller geologisch / hydrogeologischen Felduntersuchungen und Auswertungen zu einem **hydrogeologischen Modell** verstanden, das somit primär auf Bohrungen, Datenlogger-Auswertungen, Feld- und Laboruntersuchungen, Abflußmessungen, Beprobungen etc. beruht. Im hydrogeologischen Modell werden alle relevanten hydrogeologischen Komponenten (wie: GwNeubildung – Aquifergeometrie - Gebirgsdurchlässigkeit – räumliche Potentialverteilung – Wechselwirkung Grundwasser/Oberflächengewässer – GwAbfluß - GwQualität) so zusammengefügt, daß sich ein widerspruchsfreies und schlüssiges Gesamtbild der Einzelkomponenten ergibt.

Die Abgrenzung des Absenkungsbereiches im Entnahmestockwerk bildet die Vorgabe für die bodenkundlichen und naturschutzfachlichen Bearbeitungsgebiete.

Die Ausarbeitung des hydrogeologischen Gutachtens erfolgte auf folgender fachlicher Grundlage:

JOSOPAIT, V. & RAISSI, F. & ECKL, H. (2009): Hydrogeologische und bodenkundliche Anforderungen an Wasserrechtsanträge zur Grundwasserentnahme.-
GeoFakten 1, LBEG, Hannover.

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

2 GRUNDLAGEN DER UNTERSUCHUNGEN

2.1 Vorhandene Arbeitsgrundlagen

Folgende vorhandene Arbeitsgrundlagen wurden verwandt :

- [1] „NIBIS Kartenserver, Geologische Karte 1 : 25.000, LBEG, Hannover, 2019.
- [2] „NIBIS Kartenserver, Bohrungen, LBEG, Hannover, 2019.
- [3] „Geologischer Profilschnitt in Niedersachsen Länge 1:50.000 / Höhe 1:1.000, Hase links PS04 / PS 200093, NIBIS-Kartenserver, LBEG, Hannover, Ausgabe vom 25.05.2020
- [4] „NIBIS Kartenserver, Lage der Grundwasseroberfläche 1:50.000 (HK 50), LBEG, Hannover, 2019.
- [5] „Grundwasserneubildung: mGROWA18, 30-jährige Jahresmittelwerte Grundwasserneubildung 1991 – 2010; LBEG im Geozentrum Hannover, Hannover 2021.“
- [6] Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne der Brunnen 1 – 9/10 (Zeitraum: 1931 –1972, siehe Anlage 2.12.2).
- [7] Nach 1973 wurde gemäß Pkt. II/7 des Erlaubnisbescheides vom 10.04.1973 eine flache Beweissicherungsmessstelle errichtet (PB 01). Die vorliegenden Messungen sind jedoch bis auf einige Hand-Messungen im Dezember 2018 wenig plausibel; ein Spülen führte zu keinem dauerhaften Erfolg. Im Rahmen der Feststellung des Ausgangszustandes von Betriebsflächen waren 2017 4 flache GwMessstellen errichtet worden (PB 21.1 – PB 24.1).

2.2 Durchgeführte Untersuchungen

Folgende Untersuchungen wurden im Rahmen der Erstellung der Antragsunterlagen durchgeführt:

- Errichtung von 36 GwMessstellen
Lage siehe Anl. 2.1.2, Stammdaten siehe Anl. 2.2.2, Bohr- und Ausbauprofile siehe Anl. 2.12.1.

1fach Verfilterung tief (ob. Bereich Entnahmestockwerk):

PB 02 (Vorbohrung Br. 11, 2016), PB 21.2 (neben PB 21.1 vorhanden)

1fach Verfilterung flach (oberer Aquiferbereich):

PB 12, PB 15 – PB 17, PB 25

2fach Verfilterung tief (.2) und flach (.1):

PB 3.1 / 3.2 – PB 5.1 / 5.2, PB 7.1 / 7.2 – PB 11.1 / 11.2

PB 13.1 / 13.2, PB 14.1 / 14.2, PB 18.1/18.2 – PB 20.1/ 20.2

3fach Verfilterung tief und flach:

PB 6.1 (flach) / 6.2 (ob. Bereich Entnahmestockwerk /

6.3 (unt. Bereich Entnahmestockwerk

PB 10.1/10.2 (beide ob. Aquiferbereich)/10.3 (ob. Bereich Entnahmestockwerk)

- Geophysikalische Bohrlochvermessungen
Br. 11 und Br. 12 Vorbohrungen; PB 3.2 – PB 9.2; PB 14.2, PB 18 (nach Kernen), PB 21.2 (nach Kernen). Dokumentation siehe Anl. 2.12.4.
- Einbau von Datenloggern in 38 GwMessstellen (außer PB 15 – PB 17).
Datenlogger-Ganglinien siehe Anlagen 2.8.1 – 2.8.3.
Handmessungen an GwMessstellen PB 01, PB 16 (siehe Anl. 2.4.1).
- Durchführung eines Pumpversuches im Zeitraum 19.11.2018 – 28.01.2019 (4 Phasen: Förderung Brunnen TFB Nortrup 500 m³/d, 1400 m³/d, 2050 m³/d (Antragsmenge) und abschließende Ruhephase über rd. 4 Wochen). Einsatz von 39 Datenloggern in den neu errichteten GwMessstellen, den Förderbrunnen der Firmen TFB Nortrup und Delkeskamp sowie in 2 Beregnungsbrunnen und der NLWKN-Messstelle 5-L 204. An 15 Stichtagen Handlotungen der Wasserstände an den Gewässermesspunkten. Durchführung von Abflussmessungen mittels Kleinflügel an 2 Stichtagen. Datenlogger-Ganglinien siehe Anl. 2.8.1 – 2.8.4.

- Abteufen von 6 Kernbohrungen (Ø 100 mm) bis 30 m Tiefe (KK 1, KK 2 – ohne späteren Ausbau) bzw. 35 m Tiefe (PB 18, PB 19, PB 20, PB 21 – mit späterem Ausbau zu Doppel-Messstellen). Detaillierte Ansprache des Eemzeitlichen Interstadials und Entnahme ungestörter Proben aus diesem Bereich. Schichtenverzeichnisse siehe Anl. 2.12.3; Zusammenstellung siehe 2.3.7. Lage siehe Anl. 2.1.2.
- Bestimmung der vertikalen Durchlässigkeitsbeiwerte an 30 ungestörten Sedimentproben aus den bindigen Bereichen (Eemzeitliches Interstadial) der Kernbohrungen im Labor. Zusammenstellung der Werte in Anl. 2.11.2.
- Einrichtung von Bezugspunkten zur zeitlich punktuellen Messung von Wasserständen an allen Oberflächengewässern (Stammdaten siehe Anlage 2.2.3, Lage siehe 2.1.2).
Einbau eines Datenloggers in Oberflächengewässer-Messstelle EO2 (Ostarm Egermühlenbach, neben PB 6)
Datenlogger-Ganglinie siehe Anlage 2.10.2
- Trockenwetter-Abflußmessungen (bzw. Durchflußmessungen, Messungen der Basisabflüsse) an 6 Stichtagen an jeweils 20 – 25 Meßlokalitäten an den Gewässern Egermühlenbach (Westarm und Ostarm), Stockriedenbach, Kohlriedenbach und Reitbach. Messungen mit Ott-Kleinflügel 30 mm, pro Abflußquerschnitt 5 – 15 Einzelmessungen. Ableitung von Abflußdifferenzen einzelner Gewässerabschnitte. Tabelle der Messergebnisse siehe Anl. 2.10.3; Lage der Messpunkte siehe Anl. 2.1.2.

3 GRUNDWASSERFÖRDERUNG UND BRUNNENBETRIEB

Mit der Förderung wurde vermutlich zeitnah zur Gründung der Fa. Kemper im Jahre 1888 begonnen. In Anlage 2.12.2 ist als ältester Brunnen ein rd. 25 m tiefer Vertikalbrunnen aus dem Jahre 1931 aufgeführt (ehemaliger Br. 2). In Anlage 2.6.1 sind die jährlichen Fördermengen seit 1987 tabelliert und graphisch dargestellt. Die Förderung bewegte sich bis etwa zum Jahr 2000 auf einem Niveau zwischen rd. 700.000 und 750.000 m³/a; danach sank sie „kontinuierlich“ auf rd. 350.000 m³/a im Jahr 2010. Im Zeitraum 2010 - 2019 lag sie bei geringen Schwankungen im Mittel bei rd. 360.000 m³/a. Die Stammdaten der Förderbrunnen (TFB Nortrup und Delkeskamp) sind Anlage 2.2.1 zu entnehmen.

Die Förderung erfolgt aus 2 Brunnen; ein 3. Brunnen wird als Ersatzbrunnen vorgehalten. Die ehemaligen Brunnen 10 und 8 wurden im Jahre 2017 wegen nachlassender Förderleistungen durch die benachbarten und vergleichbar verfilterten Brunnen 11 (Ersatz Br. 10) und 12 (Ersatz Br. 8) ersetzt. Die Brunnen 10 und 8 wurden zurückgebaut. Brunnen 9 – im technischen Betrieb der Firma TFB Nortrup als Br. 1 geführt – wird als Ersatzbrunnen genutzt. In die Brunnen sind Unterwassertauchpumpen mit Leistungen bis rd. 80 m³/h eingebaut, die mit bis zu 60 m³/h betrieben werden. Die Laufzeit liegt zwischen rd. 12 und 23 Stunden/Tag. An den Wochenenden, insbesondere an Sonn- und Feiertagen wird nur in geringem Maße gefördert (wenige Stunden, ca. 200 – 700 m³/d). Werktags wird in der Regel nur aus 1 Brunnen gefördert (Br. 11 oder Br. 12, Br. 1 (Br. 9) wird als Ersatz vorgehalten). Der Brunnenwechsel erfolgt in der Regel wöchentlich. Die täglichen Fördermengen der Einzelbrunnen sind in Anlage 2.6.2 für den Zeitraum 01.07.2019 – 24.06.2020 tabelliert. Durchschnittliche Förderraten liegen in diesem Zeitraum zwischen rd. 1000 und 1400 m³/a. Geplant ist eine mittlere Tagesentnahme von rd. 2050 m³, die analog zum Pumpversuch 2018 jedoch aus 2 gleichzeitig betriebenen Brunnen erfolgen soll. Im Detail läßt sich der Betrieb aus den Datenlogger-Aufzeichnungen der Standrohrspiegelhöhen in den Förderbrunnen 11,12 und 1 (9) verfolgen (siehe Anl. 2.8.4). In der Anlage enthalten sind auch detaillierte Logger-Aufzeichnungen der Brunnenwasserstände im Zeitraum November 2018 – Januar 2019 (Pumpversuch 2018).

Die benachbarte Fa. Delkeskamp fördert aus 2 Brunnen (Br. I (Br. 1), Br. II (Br. 2)), die im gleichen Entnahmestockwerk vergleichbar verfiltert sind. Der Abstand zu den Förderbrunnen TFB Nortrup beträgt minimal rd. 245 m (Br. 1(9) TFB – Br. I Delk.) bzw. maximal rd. 475 m (Br. 12 TFB – Br. II Delk.); der Abstand der Förderschwerpunkte liegt bei rd. 340 m. Die jährlichen Fördermengen seit 1987 sind Anl. 2.6.1 zu entnehmen. Die Förderung entwickelte sich in diesem Zeitraum „gegenläufig“ zu der der Fa. TFB Nortrup. Von 1987 bis 2009 erhöhte sich die jährliche Förderung „kontinuierlich“ von rd. 200.000 m³ auf rd. 700.000 m³; seit 2010 (bis 2019) liegt sie im Mittel bei rd. 740.000 m³. Die aus hydrogeologischer Sicht relevante Gesamtförderung beider Firmen liegt infolge der gegenläufigen Entwicklungen im Zeitraum 1987 – 2019 zwischen rd. 1 Mio. m³/a und rd. 1,2 Mio. m³/a; im Mittel der Jahre 2010 – 2019 bei rd. 1,1 Mio. m³/a. Der Förderbetrieb unterscheidet sich von dem der Fa. TFB Nortrup: betrieben werden 2 Brunnen gleichzeitig über rd. 24 Std. am Tag, in der Regel an allen Wochentagen. Die täglichen Fördermengen für die Zeiträume November 2018 – Januar 2019 und Juni 2019 – Juni 2020 sind in Anlage 2.6.3 tabelliert. Die tägliche Förderung liegt bei rd. 1800 – 1900 m³ und verteilt sich in der Regel „etwa gleichmäßig“ auf beide Brunnen. Ruhephasen beschränken sich auf wenige Tage (im Beobachtungszeitraum Jahreswechsel 2018/19, Weihnachten 2019). Im Detail läßt sich der Betrieb aus den Datenlogger-

Aufzeichnungen der Standrohrspiegelhöhen in den Förderbrunnen I (1) und II (2) verfolgen (siehe Anl. 2.8.4). In der Anlage enthalten sind auch detaillierte Logger-Aufzeichnungen der Brunnenwasserstände im Zeitraum November 2018 – Januar 2019 (Pumpversuch 2018; in diesem Zeitraum wurde abweichend zum „Regelbetrieb“ in starkem Maße aus Br. 2 gefördert). Auf den Seiten 5 und 6 der Anlage 2.8.4 sind zum beispielhaften Vergleich der unterschiedlichen Förderbetriebe beider Firmen Datenlogger-Aufzeichnungen der Brunnenwasserspiegel übereinander gelegt (Br. 11 TFB – Br. 2 Delkesk.; Br. 12 TFB – Br. 2 Delkesk.; Zeitraum jeweils 05.05.2020 -20.05.2020).

4 NIEDERSCHLÄGE, MORPHOLOGISCHER UND HYDROGRAPHISCHER ÜBERBLICK

Der langjährige Mittelwert der jährlichen Niederschlagshöhen liegt im Zeitraum 1991 – 2020 bei rd. 520 mm (DWD-Station Berge, siehe Anl. 2.7.1). Die Schwankungsbreite liegt in diesem Zeitraum zwischen rd. 300 mm/a (2018) und rd. 765 mm/a (2007).

Das Untersuchungsgebiet liegt zwischen der Ankumer Höhe im Süden mit Höhen bis rd. 140 m NN und der Kleinen und Großen Hase im Norden auf einem Höhenniveau von rd. 22 - 23 m NN. Vom Nordrand der Ankumer Höhe fällt das Gelände von rd. 70 m NN zunächst steiler, dann flacher auf rd. 30 – 25 m NN im Bereich Kettenkamp – Nortrup ab. Das Niveau im Bereich der sich anschließenden Niederung der Kleinen und Großen Hase liegt relativ gleichmäßig auf rd. 23 m NN. Das Werksgelände liegt auf einem Niveau von rd. 27 – 28 mNN.

Im westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes verläuft als größtes Gewässer der Eggermühlenbach, der südlich Eggermühlen in der Ankumer Höhe auf einem Niveau von rd. 100 mNN entspringt und östlich von Menslage in die Kleine Hase mündet. Rd. 1,8 km nördlich der K 131 wurde der Bach in einen West- und Ostarm aufgezweigt, wobei der Westarm dem ursprünglichen Bachverlauf entspricht. Der Ostarm, der nach rd. 3 km Länge wieder in den Westarm geleitet wird, verläuft über eine Länge von rd. 500 m in geringer Entfernung (rd. 50 – 250 m) zum Werksgelände der Fa. TFB Nortrup. Im östlichen Untersuchungsbereich verläuft der Reitbach, ein vergleichbar großes Gewässer, das westlich Ankum in der Ankumer Höhe entspringt und zwischen Menslage und Quakenbrück ebenfalls in die Kleine Hase mündet. Wie der Eggermühlenbach (bzw. der dem ursprünglichen Verlauf entsprechende Westarm) verläuft auch der Reitbach im Wesentlichen von Süd nach Nord, beide Gewässer sind ganzjährig durchgehend wasserführend. In Höhe des Werksgeländes beträgt der Abstand rd. 1,2 km. Als kleinere Gewässer sind der Stockriedenbach, Kohlriedenbach und Streitbach aufzuführen, die wesentlich kürzer sind, alle grabenartig ausgebildet sind und die gegenüber den

o. g. Gewässern eine deutlich geringere Wasserführung aufweisen bzw. häufig und z. T. auch vollständig trockenfallen. Sie verlaufen wie die größeren Gewässer hauptsächlich in Süd-Nord-Richtung. Der Kohlriedenbach mündet rd. 500 m südwestlich des Werksgeländes in den Stockriedenbach und dieser unmittelbar nördlich davon in den Ostarm des Eggermühlenbaches. Der nur rd. 1 km lange Streitbach verläuft zwischen dem Ost- und Westarm des Eggermühlenbaches, etwa entlang einer Linie zwischen den GwMessstellen PB 11 und PB 25. Es handelt sich um einen schmalen, flachen Graben mit geringer Wasserführung, der in den Sommermonaten in der Regel fast vollständig trockenfällt.

5 GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Die geologischen Verhältnisse sind in einem Übersichtsprofil (Anl. 2.3.1 [3]) und 3 Schnitten (Anl. 2.3.3 - 2.3.6) dargestellt. Die Lage der Schnittlinien ist den Anlagen 2.3.1 bzw. 2.3.2 zu entnehmen. Zusätzlich erfolgte eine zusammenfassende Darstellung der Profile aus den Kernbohrungen (Anl. 2.3.7; Lage Anl. 2.3.2).

Das Untersuchungsgebiet liegt im Südwesten des Quakenbrücker Beckens, geologisch eine während der Saale-Kaltzeiten ausgeschürfte Hohlform (Gletscherzungenbecken), die im Süden durch den Stauchendmoränenzug der Ankumer Höhe begrenzt wird. Die Ankumer Höhe bildet zusammen mit den Dammer Bergen einen Lobus, der zum Stauchendmoränenzug der Rehburger Staffel gehört und den südlichen Rand des Quakenbrücker Beckens bildet. Die Hase-Niederung durchtrennt den Stauchendmoränenzug der Ankumer Höhe und Dammer Berge. Durch saalezeitliche Gletscher (Drenthevereisung I und II) wurde der tiefere Untergrund aus tertiären Schluffen und Feinsanden und den darüber lagernden älteren glazialen Sedimenten (u.a. elsterzeitliche Sande, Kiese und Geschiebemergel /-lehm) gestaucht und zu einem Höhenzug aufgeschuppt. Dabei wurden auch tertiäre Sedimente vom Untergrund abgerissen, die heute teilweise als isolierte Schollen oder Schuppen in den verstellten Sedimenten lagern. Teilweise kann noch eine Verbindung zum ursprünglichen Untergrund bestehen, so dass mitverstellte Sedimente in der Tiefe auskeilen.

Nördlich des Stauchendmoränengebietes schließt sich das nähere Untersuchungsgebiet an. Anstehend sind hier die Lockergesteine (Sande, Kiese und Lehme) des Quartärs, die auf marin gebildeten, oft Glaukonit führenden, schluffigen Feinsanden bis Schluffen des Tertiärs (Miozän) lagern. Die Mächtigkeit der quartären Sedimente nimmt nach den Angaben des LBEG (NIBIS-Kartenserver, siehe Anlage 2.3.1) von einigen 10er Metern im Süden bis auf rd. 100 - 150 m in weiten Teilen des Quakenbrücker Beckens zu. In der Bohrung PB 6.3 im Nordwesten der Ortschaft Nortrup, wurden tertiäre Sedimente

jedoch erst in einer Tiefe von rd. 180 m unter Gelände erbohrt (rd. -153 mNN); die Mächtigkeit der quartären Sedimente beträgt hier somit rd. 180 m (siehe Anlage 2.3.4). Weitere Nachweise zur Lage der Tertiär-Oberfläche im Untersuchungsgebiet sind nicht bekannt.

In der Bohrung PB 6.3 lagert oberhalb der tertiären Sedimente zunächst ein rd. 40 m mächtiger Geschiebelehm/-mergel (=Drenthe1-Grundmoräne). Über dessen weitere Verbreitung ist jedoch wenig bekannt. An stratigraphisch vergleichbarer Stelle wurde in der Bohrung A2/77 (rd. 2,6 km nördlich der Bohrung PB 6.3) vom NLfB (1977, heute LBEG) ein rd. 8 m mächtiger Geschiebemergel beschrieben. Dieser Geschiebemergel gehört zeitlich vermutlich zu dem 1. Eisvorstoß, der ursächlich für die Anlage des Quakenbrücker Beckens und der Ankumer Höhen war. Darüber folgen über 30 m mächtige, überwiegend feinsandige, glazifluviatile Sedimente. Untergeordnet treten Mittel- und Grobsande mit eingeschalteten schwach schluffigen Lagen auf. Diese Sande bilden im Untersuchungsgebiet den unteren Hauptgrundwasserleiter.

Darüber lagert im Untersuchungsbereich lokal ein weiterer drenthezeitlicher oberer Geschiebemergel (= Drenthe2-Grundmoräne), der als sehr schwach kiesiger, schwach feinsandiger, toniger Schluff bis schluffiger Ton auftritt. In der Bohrung PB 6.3 wurde er in einer Mächtigkeit von rd. 30 m, zwischen rd. 80 m bis 110 m Teufe beobachtet. Nördlich der Bohrung PB 6.3 tritt dieser obere Geschiebemergel in den Bohrungen Wolthausen 1 und A2_77 nicht mehr auf. In den rd. 2,1 km, bzw. 2,2 km südlich der Bohrung PB 6.3 liegenden hydrogeologischen Erkundungsbohrungen H 107 Nortrup (1962) und H 83 (1959) wurde der obere Geschiebemergel in einer Teufe von 39 m u. GOK, bzw. 39,5 m u. GOK als sandig, kiesiges, z.T. steiniges, toniges Sediment mit einer Mächtigkeit von 52 m bis 68,5 m beobachtet (siehe Anlage 2.3.3). Die lokal starke Mächtigkeit wie auch der engräumige Wechsel der Mächtigkeiten des Geschiebemergels sind vermutlich glazialtektonisch bedingt (glaziale Stauchung).

In der Bohrung PB 6.3 wurde im Hangenden des Geschiebemergels ein glazilimnisch abgelagerter, rd. 3 m mächtiger, tonig, feinsandiger Beckenschluff beobachtet. Im Süden ist dieser Beckenschluff bis zur Bohrung P 83 nachgewiesen. Nach Norden nimmt die Mächtigkeit bis zur Bohrung A2_77 auf über 60 m zu. Lateral wurde er in der Bohrung PB 08 ab 42 m Teufe bis zur Endteufe der Bohrung in 75 m u. GOK beobachtet. Dieser Beckenschluff bildet im Untersuchungsgebiet die Basis des darüber liegenden Oberen Hauptgrundwasserleiters der aus glazifluviatil abgelagerten Sanden der ausgehenden Saale-Kaltzeit aufgebaut wird. Überwiegend handelt es sich um Mittelsande mit wechselnden Anteilen an Feinsand- und Grobsandeinschaltungen. Untergeordnet treten Kiese und zum Teil schwach humose Schluffe auf. Diese Sande bilden den Oberen HauptGwLeiter, aus dem sowohl die Brunnen der Firma The Family Butchers Nortrup,

als auch die Brunnen der benachbarten Firma Delkeskamp fördern. Die Mächtigkeit dieser Sedimente liegt zwischen rd. 25 m – 50 m, im Mittel rd. 40 m. Als lokale Besonderheit im Bereich der Bohrungen H 107 Nortrup und P 83 ist parallel zu der starken Mächtigkeit des lokalen Geschiebemergel-Vorkommens die Mächtigkeit dieser drenthezeitlichen Sande (Oberer HaupGwLeiter) stark reduziert (5 – 10 m). Bis zum Beginn des „engeren“ Stauchendmoränengebietes der Ankumer Höhen, rd. 9 km südsüdwestlich der Förderbrunnen der Fa. TFB Nortrup liegt nur die geologische Aufschlußbohrung Kettenkamp D 3413/3/89 (s. Anlage 2.1.2) im Einzugsgebiet der Förderbrunnen. Eine online-Recherche im NIBIS-Kartenserver ergab weder in dieser Bohrung, noch in den weiter entfernten (rd. 3 km – 5 km), lateral des Einzugsgebieten liegenden Bohrungen in den oberen rd. 40 m u. GOK – 80 m u. GOK Geschiebemergel.

Die durch geophysikalische Untersuchungen gestützte, 204 m tiefe Bohrung PB 6.3 im zentralen Untersuchungsbereich weicht von der Darstellung im Profilschnitt des LBEG ab. Zum Vergleich wurden das Bohrprofil (einschl. der Kernbohrungen PB 18 und PB 21) in den Schnitt eingetragen. Wesentliche Änderungen ergeben sich hinsichtlich der Lage und Mächtigkeiten der drenthezeitlichen Sedimente. Der Geschiebemergel ist wesentlich geringmächtiger; die unter- und überlagernden Sedimente sind hingegen wesentlich mächtiger. Im oberflächennahen Bereich (Eem- und Weichselzeitliche Sedimente) sind die Abweichungen geringer.

Mit dem Ende der Saale-Kaltzeiten vor rd. 130.000 Jahren begann die Eem-Warmzeit. Für rd. 11000 Jahre herrschte ein warmes Klima, in dem im Gebiet des Quakenbrücker Beckens neben sumpfigen Moorlandschaften, Seen und Bächen auch Bereiche dichter Vegetation entstanden. Typisch für diese Landschaftsform bildeten sich limnische und fluviatile Sedimente, die sowohl lateral als auch vertikal engräumig wechseln. Überwiegend handelt es sich um schluffig-tonige Feinsande bis feinsandige Schluffe mit wechselnden humosen Anteilen sowie Schluff- und Sandmudden, in die bis zu mehrere Meter mächtige Fein- bis Mittelsande eingeschaltet sind. Lokal sind torfige Lagen ausgebildet. Selten treten als Indikatoren für stärkere Strömungsenergien Grobsande und sehr vereinzelt Feinkiese auf. Im Untersuchungsgebiet liegt die Gesamtmächtigkeit dieser Sedimente zwischen rd. 4 m und 11 m (siehe Anlage 2.3.7). Nördlich des Untersuchungsgebietes sind Mächtigkeiten bis zu rd. 20 m dokumentiert (siehe Anlage 2.3.1, LBEG-Schnitt). Der Übergang zu den hangenden Sedimenten der Weichsel-Kaltzeit ist makroskopisch nicht genau abgrenzbar.

Da den bindigen Eem-Sedimenten zusammen mit den überlagernden bindigen Sedimenten der Weichselzeit im Untersuchungsgebiet eine hydraulisch trennende Funktion zukommt, wurden zur näheren Erkundung 6 Kernbohrungen zwischen 30 m – 35 m niedergebracht (PB 18 – PB 21 und KK1, KK2). Die detaillierten Schichtenverzeichnis-

se sind in Anlage 2.12.3 dokumentiert. Sie geben einen umfassenden Einblick in die vertikale und laterale Varianz der Sedimentation während der Eem-Zeit. Im zentralen Teil des Untersuchungsgebietes wurden in allen Bohrungen bindige Eem- Sedimente beobachtet. In den südlich gelegenen Bohrungen PB 9 und PB 10 wurden noch Eemzeitliche Sedimente angetroffen, jedoch geringmächtig und sandig. In der rd. 700 m südöstlich von PB 10 gelegenen Bohrung H 83 [2] wurden hingegen vermutlich 15 m mächtige Eem-Sedimente (sandig, mit Torflagen) angetroffen. In der unmittelbar benachbarten Bohrung H 107 Nortrup [2] wurde im gleichen Bereich nur Sand angetroffen (Aufnahme jedoch fraglich). Nach Norden nehmen die Mächtigkeiten der Interstadialschichten bis auf rd. 40 m zu (Bereich Menslage). Ob dabei eine lückenlose Verbreitung vorliegt, ist auf Grund der wenigen, und z. T. ungenau aufgenommenen Schichtenverzeichnisse nicht zweifelsfrei geklärt [2]. Lateral sind westlich der Ortschaft Nortrup bindige Interstadialschichten bis zur Bohrung H 25 Kettenkamp (rd. 2,7 km westlich des Firmengeländes) nachgewiesen. Die weiter westsüdwestlich, westnordwestlich und südwestlich gelegenen Bohrungen VB 3 Hekese, VB 4 Hekese und VB 9 Hekese (rd. 4,2 – 4,3 km vom Firmengelände entfernt) sind überwiegend fein- mittelsandig ausgebildet. Bindige Beckensedimente fehlen in den oberen 10er Metern der Bohrprofile. Östlich Nortrup reichen die bindigen Interstadialschichten vermutlich bis über den Bereich der Kreisstraße K133 (rd. 5,5 km östlich des Firmengeländes) hinaus. In den wenigen, stark zusammenfassenden Schichtenverzeichnissen (Bohrmeisteransprachen) der hier liegenden Haus- und Beregnungsbrunnen werden Schluff und Ton-Anteile, z.T. humose Komponenten in Fein- und Mittelsanden beschrieben, ohne jedoch auf die Schichtung der Sedimente einzugehen. Erst in den Schichtenverzeichnissen der Bohrungen im Gebiet Talge (H 106 VB Badbergen und Talge 1) rd. 7,5 km ost-südöstlich des Firmengeländes), östlich der Bahnlinie zwischen Bersenbrück und Quakenbrück, werden in den Schichtenverzeichnisse über 10 m mächtige, vermutlich warmzeitliche, bindige Sedimente beschrieben.

Infolge des zyklischen Klimawechsels während der folgenden Weichselzeit kam es in den kalten Perioden mit Permafrost zur Ablagerung fluviatiler, sandiger Sedimente und in den wärmeren Phasen mit Moorwachstum und niederer Vegetation zur Ablagerung feinkörniger, organischer Sedimente, bis hin zu Torflagen in Seen und Sümpfen. Zwischen der Ortschaft Kettenkamp im Süden und Quakenbrück im Norden sind diese fluviatil bis limnisch gebildeten Fein- und Mittelsande (mit eingeschalteten ,z.T. humosen Schlufflagen) der Weichselzeit durchgehend verbreitet. Vereinzelt wurden Grobsand- und Feinkiesanteile beobachtet. Die Mächtigkeit der weichselzeitlichen Sedimente beträgt im Untersuchungsgebiet rd. 15 m – 20 m. Im gesamten Untersuchungsgebiet lagern an der Oberfläche, fleckenartig verteilt, feinkörnige Flugsande deren Entstehung

zeitlich von der Weichselzeit bis ins Holozän datiert werden kann [1]. Die Mächtigkeit dieser Sande schwankt zwischen wenigen Dezimetern bis über 2 m.

Entlang der das Gebiet durchziehenden Bäche lagern überwiegend fluviatil gebildete Sedimente des Holozän (Auesedimente, Feinsande, Schluffe, z.T. Torfe), die in die weichselzeitlichen Sedimente eingeschnitten sind.

6 HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

6.1 Zuordnung zu Grundwasserkörpern

Die Wassergewinnung der Fa. TFB Nortrup (unterirdisches Einzugsgebiet, Absenkungsbereich) gehört zum GwKörper „Hase links Lockergestein“ (Bezeichnung GWK: 36_01 bzw. Land-ID GWK: NI02_08). Das GwDargebot beläuft sich auf 175,28 Mio. m³/a; das davon nutzbare GwDargebot beträgt 38,31 Mio. m³/a. Die nutzbare Dargebotsreserve wird mit 19,04 Mio. m³/a angegeben (gemäß „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“, Fassung vom 29.05.2015). Auf den Landkreis Osnabrück entfallen davon 11,02 Mio. m³/a. Die Wassergewinnung der Fa. TFB Nortrup ist dabei bereits mit einer Entnahme von 1,05 Mio. m³/a berücksichtigt. Die nutzbare Dargebotsreserve erhöht sich wegen der damit verglichen geringeren Antragsmenge somit rechnerisch um 0,3 Mio. m³/a.

Der mengenmäßige Zustand wird als gut eingestuft (gemäß Bewirtschaftungsplan 2015 für die Flussgebietseinheit Ems sowie WMS-Dienste des Nieders. Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz zur EG-WRRL). Der chemische Zustand gesamt wird hingegen als schlecht eingestuft (chemischer Zustand Nitrat: schlecht, chemischer Zustand Pflanzenschutzmittel: schlecht, chemischer Zustand sonstige Schadstoffe: gut).

6.2 Hydrogeologischer Überblick - Aquifergeometrie

Gemäß den GeoBerichten 3 („Hydrogeologische Räume und Teilräume in Niedersachsen“, LBEG, Hannover, 2007) befinden sich Förderbrunnen, Absenkung und Einzugsgebiet im Hydrogeologischen Teilraum „01308 Quakenbrücker Becken“, der dem übergeordneten Hydrogeologischen Raum „Niederungen im nord- und mitteldeutschen Lockergesteinsgebiet“ zugeordnet ist. Die durchgeführten Untersuchungen bestätigen die Charakterisierung des Teilraumes, insbesondere hinsichtlich der interstadialen Sedimente der Eem-Warmzeit. Die Zuordnung der GwLeiter bzw. –Geringleiter zu hydrostratigraphischen Einheiten (hier = HSE) erfolgte – soweit möglich - gemäß den Geofakten 21 („Hydrostratigraphische Gliederung Niedersachsens“, LBEG, Hannover, 2011).

Der HauptGwLeiter bzw. das Entnahmestockwerk wird 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 (HSE: L3)**, zwischen Tertiär/Drenthe1-Grundmoräne (HSE: 3.2) und Drenthe2-Grundmoräne (HSE: H3.1), lokal rd. 30 m mächtig, überwiegend feinsandig, untergeordnet Mittel- und Grobsande mit eingeschalteten schluffigen Lagen.
- **Oberer HauptGwLeiter (HSE: L3)**, zwischen Drenthe2- Grundmoräne / Beckenschluff (HSE: 3.1 bzw. H3 ungeglied.) und bindigen Eem-Sedimenten (HSE: H2.1), rd. 25 – 50 m mächtig, 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 TFB Nortrup als auch die Brunnen der benachbarten Firma Delkeskamp.

Der **obere GwLeiter (bzw. das obere GwStockwerk; HSE: L1)** 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 (HSE: H2.1), einschließlich der unmittelbar überlagernden bindigen Sedimente der Weichselzeit (HSE: 2.1). Diese sind im Untersuchungsgebiet großflächig 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. Im Folgenden werden die stockwerkstrennenden Ablagerungen der Eem-Warmzeit einschließlich der bindigen Sedimente der Weichselzeit als „Zwischenschicht“ bezeichnet. Die südliche Grenze der Verbreitung der Zwischenschicht mit hydraulischer Wirksamkeit wurde vereinfacht in West-Ost-Richtung rd. 250 m südlich der GwMessstellen PB 18 / PB 11 gezogen. Eine noch plausible Verschiebung der Grenzlinie bis in Höhe der Bohrungen PB 10 und PB 9 (nicht jedoch hinsichtlich der Bohrung H 83) hat jedoch keinen Einfluß auf die Abgrenzung der förderbedingten Absenkungsbereiche und die Aufstellung einer hinreichend genauen Wasserbilanz (siehe Abschnitt 6.6).

6.3 Hydraulische Parameter

Das Grundwasser im Oberen und Unteren HauptGwLeiter ist gespannt; im oberen Stockwerk ist das Grundwasser frei.

Entnahmestockwerk (oberer Bereich des Grundwasserleiters)

Die Aquiferparameter Transmissivität T , Durchlässigkeitsbeiwert k_f und (mit Einschränkung) Speicherkoefizient S für den Entnahmeaquifer wurden aus dem Pumpversuch abgeleitet (siehe Anl. 2.11.1). Die Auswertung erfolgte auf der Grundlage der Datenlogger-Aufzeichnungen mit einem Geradlinienverfahren nach COOPER & JACOB für gespanntes Grundwasser unter instationären Verhältnissen (hier: Abstand-Absenkung, u. a. in: H.-R. Langguth, R. Voigt, Hydrogeologische Methoden, Springer Verlag, 1980). Für die Auswertung nach dem Abstands-Absenkungsverfahren ist der Förderschwerpunkt der beiden Brunnen maßgebend, der wegen der geringen Förderdifferenzen etwa mittig zwischen den Brunnen liegt. Mit den Wertepaaren der Messstellen PB 02, PB 3.2 – PB 8.2, PB 11.2 und PB 13.2 ergibt sich die Transmissivität T aus der Graphik für das Entnahmestockwerk zu:

$$T = 5,7E-03 \text{ m}^2/\text{s}.$$

Unter Einbezug der Absenkungen der Messstellen PB 18 – PB 21, die aus Förderschwankungen nach dem Pumpversuch 2018 abgeleitet wurden, ergibt sich ein nur unwesentlich veränderter Wert. Mit Ansatz einer durchschnittlichen Aquifermächtigkeit M von 40 m errechnet sich formal ein „mittlerer“ horizontaler Durchlässigkeitsbeiwert k_{fh} des Entnahmestockwerkes von:

$$k_{fh} = T / M \approx 1,4E-04 \text{ m/s}.$$

Dies entspricht den weitaus überwiegenden Fein-Mittelsandgemischen des Aquifers, qualitativ einzustufen als „mittel durchlässig“.

Der Speicherkoefizient S des Entnahmeaquifers kann mit folgendem Ansatz näherungsweise abgeschätzt werden: $S = 2,25 \cdot T \cdot t / r_0^2$, wobei r_0 = Abstand vom Förderschwerpunkt für einen Absenkungsbetrag = 0 und t = Zeit nach Beginn der Absenkung bis zum Messzeitpunkt (hier: Beginn des quasistationärem Zustandes). Mit $r_0 = 1125 \text{ m}$ und $t \approx 100.000 \text{ s}$ ergibt sich: $S \approx 1E-03$ []. Zu erwarten wäre jedoch eine wesentlich geringerer Wert in Höhe von rd. $1E-04$ [].

Eem-zeitliches Interstadial (Zwischenschicht, Stockwerkstrennung)

Während der Aquifer näherungsweise horizontal-eben durchströmt wird und horizontale Durchlässigkeitsbeiwerte maßgebend sind; wird die Zwischenschicht überwiegend vertikal-eben durchströmt, wobei vertikale Durchlässigkeitsbeiwerte maßgebend sind. Die Bestimmung vertikaler Durchlässigkeitsbeiwerte erfolgte im Labor (entsprechend DIN 19683-9) an ungestörten Proben aus ungestörten Kernabschnitten der Kernbohrungen KK 1, KK 2, PB 18, PB 19, PB 20 und PB 21. Untersucht wurden 30 Proben aus ausgewählten Abschnitten mit Schluff- und Tonlagen sowie Mudden und Torfen. Zur Auswahl der Probenbereiche wurden die Kernrohre (Innendurchmesser: 100 mm) in einer speziellen, abstützenden Vorrichtung längs über eine Breite von rd. 20 mm und einer Tiefe von max. 5 mm aufgesägt und anschließend längs und quer mit Kunststoffband verklebt. Zur Probenahme wurden ca. 150 mm lange Kernrohrabschnitte, ebenfalls speziell abgestützt, abgesägt und abgeschnitten. Die Probenahme selbst erfolgte mit einer Ausstechvorrichtung aus den ungestörten Kernabschnitten mittels Stechzylindern 50 mm Ø x 100 mm Länge. Das Ausstechen erfolgte in senkrechter Richtung von oben nach unten. Zur Vorbereitung der Messungen wurden die Proben wassergesättigt und entlüftet (Länge der ungestörten Proben 80 – 100 mm). Die Messungen erfolgten mit fallender Druckhöhe (geringere Durchlässigkeiten) bzw. mit konstanter Druckhöhe (größere Durchlässigkeiten) in eigens konstruierten Meßapparaturen. Die Ergebnisse sind in Anl. 2.11.2 tabelliert.

Die 30 Meßwerte umfassen eine Spanne zwischen rd. 2E-06 m/s und rd. 5E-11 m/s, der Median liegt näherungsweise bei 3E-08 m/s. Die höchsten Werte weisen sandige Schluffe und Torfe auf, die niedrigsten naturgemäß Schluff-Tongemische. Für die lokale hydraulische Funktion der Zwischenschicht ist jedoch die vertikale Durchlässigkeit k_vR eines Schichtpaketes maßgebend, die aus den Mächtigkeiten und vertikalen Durchlässigkeitsbeiwerten der Einzelschichten im Zusammenhang resultiert. Nach Langguth & Voigt kann diese wie folgt berechnet werden:

$$k_vR = m / (m_1/k_1 + m_2/k_2 + \dots + m_n/k_n), \text{ wobei}$$

m = Mächtigkeit des gesamten bindigen Bereiches

m_1, \dots, m_n = Mächtigkeiten der einzelnen Schichten

k_1, \dots, k_n = vertikale Durchlässigkeitsbeiwerte der einzelnen Schichten

Für die durch Kernbohrungen erfassten Bereiche des Eemzeitlichen Interstadials (siehe Anlage 2.12.3) lassen sich die resultierenden vertikalen Durchlässigkeitsbeiwerte auf rd. 2E-07 m/s bis rd. 4E-10 m/s abschätzen, je nach Dominanz der sehr gering durchlässigen Lagen. Im Einzelnen ergeben sich auf der Grundlage der Schichtenverzeichnis folgende resultierende vertikale Durchlässigkeitsbeiwerte:

PB 18.2: rd. $4E-10$ m/s PB 19.2: rd. $3E-08$ m/s PB 20.2: rd. $2E-07$ m/s

PB 21.2: rd. $5E-09$ m/s KK 1: rd. $1E-09$ m/s KK 2: rd. $6E-09$ m/s

Das rechnerische Mittel der abgegrenzten Kernabschnitte liegt bei rd. $4E-08$ m/s. Dabei ist zu beachten, daß die vertikalen Grenzen der Zwischenschicht nicht genau festzulegen, und die häufigen, meist sehr geringmächtigen Einschaltungen tonig-schluffiger Sedimente kaum zu parallelisieren sind. Die häufig eingeschalteten organischen Sedimente (Torfe) weisen vergleichsweise hohe vertikale k_f -Werte zwischen rd. $6E-07$ m/s und $5E-09$ m/s auf („Mittelwert“ rd. $1E-07$ m/s). Flächenhaft ist von einem Wertebereich der resultierenden vertikalen Durchlässigkeiten zwischen $1E-07$ m/s und $1E-09$ m/s auszugehen. Im Hinblick auf die – wenn auch sehr geringen – Absenkungen im oberflächennahen Aquiferbereich und auf die Wasserbilanz ist ein engerer Wertebereich zwischen $1E-08$ m/s und $5E-08$ m/s am plausibelsten. Für die Abschätzung der Leckage aus dem oberen Aquiferbereich in den oberen HauptGwLeiter wurde der Zwischenschicht pauschal ein (resultierender) vertikaler Durchlässigkeitsbeiwert von $5E-08$ m/s zugewiesen.

Die horizontalen Durchlässigkeitsbeiwerte im oberen GwStockwerk überdecken entsprechend der Heterogenität der Sedimente einen weiten Bereich; aufgrund der Kornverteilungen erfahrungsgemäß größtenteils rd. $1,0E-05$ m/s – $5,0E-04$ m/s; „mittlere“ Werte liegen wie im Entnahmestockwerk bei rd. $1 – 2E-04$ m/s.

6.4 Grundwasserbewegung

Die GwBewegung ist in GwGleichenplänen, jeweils getrennt für den Oberen HauptGwLeiter und den oberen Aquiferbereich (Oberes GwStockwerk) dargestellt (siehe Anlagen 2.4.2.1 – 2.4.4.2 und Anl. 2.4.4.1 – 2.4.4.2). Die zugrunde liegenden Meßwerte sind Anlage 2.4.1 zu entnehmen; alle Konstruktionen erfolgten manuell, auch unter Berücksichtigung der gemessenen Wasserspiegelhöhen der Oberflächengewässer. Die Anlagen 2.4.2 – 2.4.4 enthalten Konstruktionen für die derzeitigen Betriebszustände (Entnahmen umgerechnet rd. $300.000 - 400.000$ m³/a). In Anlage 2.4.5 sind Konstruktionen für einen Förderzustand in Höhe der Antragsmenge dargestellt, abgeleitet aus Messungen am Ende der Förderphase des Pumpversuches 2018 (24.12.2018). Witterungs- („klimatisch“) bedingt lagen am 24.12.2018 allgemein mittlere – hohe, an den anderen Stichtagen allgemein hohe (04.03.2020) bzw. mittlere (29.04.2020) und niedrige GwStände (09.06.2020) vor. Die zeitliche Stellung der gewählten Stichtage im langjährigen Ganglinienverlauf ist Anlage 2.10.4 zu entnehmen. Die relevanten Fördermengen der Fa. TFB Nortrup sind im Einzelnen Tabelle 1 zu entnehmen. Wegen der schnellen hydraulischen Druckübertragung im gespannten Entnahmeaquifer (belegt durch die umfangreichen Datenlogger-Aufzeichnungen) wurden nur relativ kurze Betrachtungszeiträume herangezogen (Stichtag, 10 Tage, 20 Tage).

The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG

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

Unterlage 2 Hydrogeologisches Gutachten · Erläuterungsbericht

Relevante Förderraten [m³/d] The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG			
Förderung aus:	04.03.2020	(allgemein hohe GwStände)	
	am Stichtag	Mittel 10 Tage	Mittel 20 Tage
Br. 1 (Br. 9)	860	697	348
Br. 11	0	21	282
Br. 12	284	183	176
Gesamt	1144	901	807
Förderung aus:	29.04.2020	(allgemein mittl.-niedrige GwStände)	
	am Stichtag	Mittel 10 Tage	Mittel 20 Tage
Br. 1 (Br. 9)	1	0	0
Br. 11	1092	862	508
Br. 12	0	32	245
Gesamt	1093	894	753
Förderung aus:	09.06.2020	(allgemein niedrige GwStände)	
	am Stichtag	Mittel 10 Tage	Mittel 20 Tage
Br. 1 (Br. 9)	0	0	0
Br. 11	1155	580	552
Br. 12	0	248	323
Gesamt	1155	828	875
Förderung aus:	24.12.2018	(allgemein hohe GwStände, Ende Pumpversuch)	
	am Stichtag	Mittel 10 Tage	Mittel 20 Tage
Br. 1 (Br. 9)	0	0	0
Br. 11	660	852 (8 Tage: 938)	922
Br. 12	1390	1069 (8 Tage: 1113)	743
Gesamt	2050	1921 (8 Tage: 2051)	1665

Tabelle 1: GwGleichenpläne - Relevante Fördermengen TFB Nortrup

Entnahmestockwerk (Oberer HauptGwLeiter)

Bei allen Konstruktionen ist zu berücksichtigen, daß sie aus einer Überlagerung der Förderung der beiden benachbarten Betriebe resultieren. Die relevanten Fördermengen der Fa. Delkeskamp sind Tabelle 2 zu entnehmen; relevant sind Fördermengen von umgerechnet rd. 650.000 – 700.000 m³/a. Bei der Pumpversuchs-Konstruktion 2018 sind sie somit vergleichbar hoch wie die der Fa. TFB Nortrup; bei den anderen Konstruktionen sind sie jedoch näherungsweise doppelt so hoch.

Relevante Förderraten [m³/d] Delkeskamp Verpackungswerke GmbH			
Förderung aus:	04.03.2020	(allgemein hohe GwStände)	
	am Stichtag	Mittel 10 Tage	Mittel 20 Tage
Br. 1	950	977	978
Br. 2	814	880	825
Gesamt	1764	1858	1803
Förderung aus:	29.04.2020	(allgemein mittl.-niedrige GwStände)	
	am Stichtag	Mittel 10 Tage	Mittel 20 Tage
Br. 1	1025	1005	975
Br. 2	895	919	821
Gesamt	1920	1925	1796
Förderung aus:	09.06.2020	(allgemein niedrige GwStände)	
	am Stichtag	Mittel 10 Tage	Mittel 20 Tage
Br. 1	218	964	1052
Br. 2	898	825	953
Gesamt	1116	1790	2005
Förderung aus:	24.12.2018	(allgemein hohe GwStände, Ende Pumpversuch)	
	am Stichtag	Mittel 10 Tage	Mittel 20 Tage
Br. 1	ca. 330	467	542
Br. 2	ca. 1540	1508	1476
Gesamt	ca. 1870	1975	2018

Tabelle 2: GwGleichenpläne, Relevante Fördermengen Fa. Delkeskamp

Die GwBewegung in allen Stockwerken erfolgt generell von Süden nach Norden. Im Bereich des Messstellennetzes (im Süden bis etwa zur K 131, im Norden bis Wolthausen) können die GwGleichen mit hoher Genauigkeit konstruiert werden, womit auch eine hinreichend genaue Abgrenzung der beiden Teileinzugsgebiete gewährleistet ist. Die oberen Bereiche der beiden Einzugsgebiete im Entnahmestockwerk (über rd. 2,5 km Länge) wurden in allen Konstruktionen abgegrenzt. Das Niveau der förderbedingten GwEindellung im Nahbereich der Brunnen beider Firmen liegt zwischen rd. 17 und 25 mNN. Die Stärke der horizontalen hydraulischen Gradienten liegt außerhalb der Einteilung bei rd. 0,002 – 0,003. Die Untere Kulmination des Einzugsgebietes TFB Nortrup liegt im Ist-Zustand rd. 250 m nördlich des jeweiligen Förderbrunnens; beim Pumpversuch wurde für eine Entnahme in Höhe der Antragsmenge eine Entfernung von rd. 350 m vom Förderschwerpunkt konstruiert. Die maximale Entnahmebreite beträgt im Ist-Zustand rd. 600 – 700 m; beim Pumpversuch wurde für eine Entnahme in Höhe der Antragsmenge eine Entnahmebreite von rd. 1100 m konstruiert. Diese entspricht etwa der Entnahmebreite des Einzugsgebietes der Fa. Delkeskamp an den Stichtagen

04.03.2020 und 29.04.2020, für die eine Förderung von umgerechnet rd. 700.000 m³/a relevant ist.

Das gesamte Einzugsgebiet erstreckt sich weiter in südsüdwestlicher Richtung; theoretisch bis zum „Kamm-Bereich“ der Ankumer Höhe bzw. bis zur dortigen hydrographischen Wasserscheide über eine Gesamtlänge von rd. 11,5 km. Für die Konstruktion südlich der K 131 wurde auf die GwGleichen im NIBIS-Kartenserver [4] zurückgegriffen. Die Konstruktion des LBEG reicht jedoch nur bis zum vermuteten nördlichen Rand des Stauchendmoränengebietes, im Bereich „Aslage“, westlich von Ankum. Der restliche Teil des Einzugsgebietes (rd. 2,3 km) wurde daher sinngemäß ergänzt (nur von geringer Bedeutung für die Wasserbilanz (GwNeubildung im Mittel rd. 0,1 Mio. m³/a)). Das Gelände liegt hier auf einem Höhenniveau zwischen rd. 120 und 130 mNN. Der Abstrom erfolgt generell zur regionalen Hauptvorflut Hase im Norden (Höhenniveau ca. 22 mNN).

Das Einzugsgebiet der Fa. Delkeskamp, deren jährliche Fördermengen seit ca. 2010 etwa der Antragsmenge der Fa. TFB Nortrup entsprechen, schließt sich unmittelbar östlich an das Einzugsgebiet der Fa. TFB Nortrup an; die gemeinsame Grenzstromlinie teilt das Gesamteinzugsgebiet etwa mittig. Verlauf und Zuschnitt entsprechen prinzipiell denen des Einzugsgebietes der Fa. TFB Nortrup. Bei einer Gesamtförderung beider Wasserwerke in Höhe von umgerechnet ca. 1,3 – 1,5 Mio. m³/a kommt es infolge des (wenig) nördlicher gelegenen Förderschwerpunktes der TFB-Brunnen dazu, daß das Einzugsgebiet der Fa. TFB im Norden den nördlichen Teil des Einzugsgebietes der Fa. Delkeskamp umschließt. Die Förderbrunnen der Fa. TFB werden dann zu einem geringen Teil auch Osten bzw. aus einem schmalen Bereich, der östlich an das Einzugsgebiet der Fa. Delkeskamp angelagert ist, angeströmt; die Delkeskamp-Förderbrunnen werden somit umströmt. Nach Süden hin läuft dieser max. ca. 100 m breite Bereich aus. Bei der Abgrenzung der Einzugsgebiete für den Stichtag 24.12.2018 wurde diese „Einlagerung“ dadurch begünstigt, daß der Förderschwerpunkt der Fa. Delkeskamp deutlich zum Brunnen 2 hin verschoben war und der Förderschwerpunkt der Fa. TFB Nortrup etwa mittig zwischen den Brunnen 11 und 12 lag.

Oberer GwLeiter

Im engeren Untersuchungsbereich bewegt sich die freie GwOberfläche im oberflächennahen GwLeiter auf einem mittleren Höhenniveau zwischen rd. 27 mNN im Süden (Höhe „Merschstrich“) und rd. 24 mNN im Norden („Wolthausen“; siehe Anlagen 2.4.2.2, 2.4.3.2, 2.4.4.2). Die GwBewegung erfolgt wie im Entnahmestockwerk generell von Süden nach Norden. Während sich der Verlauf der GwGleichen im Entnahmestockwerk im Bereich Nortrup plausibel ohne Anbindung an die Oberflächengewässer konstruieren läßt, zeigen die Konstruktionen der GwGleichen für den oberflächennahen GwLeiter erwartungsgemäß bereichs- und zeitweise eine starke Überprägung der ober-

flächennahen GwMorphologie durch den Einfluss der Oberflächengewässer. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Sohle des Gewässers hydraulisch an das Grundwasser angebunden ist bzw. „im Grundwasser liegt“. Bei hohen GwStänden lassen sich im Bereich der Gewässer Reitbach, Stockriedenbach und Kohlriedenbach durchgehend ausgeprägte, „rückwärtsgerichtete“ Einkerbungen der GwMorphologie konstruieren, womit die Vorflutfunktion dieser Gewässer für das Grundwasser belegt wird (bzw. die Exfiltration von Grundwasser in die Gewässer). Im Bereich des Ostarmes des Eggermühlensbaches in Höhe des Werksgeländes läßt sich bei hohen GwStänden eine Anbindung an das Grundwasser ableiten. Für den Stichtag 24.12.2018 ist eine deutlich ausgeprägte Gewässer-Infiltration (influente Verhältnisse) konstruierbar. Für den Stichtag 04.03.2020 mit hohen GwStänden ist dies im Prinzip ebenfalls möglich, jedoch in schwächerer Ausprägung. Bei etwa mittleren GwStänden sind Wechselwirkungen Oberflächengewässer-Grundwasser nur noch bereichsweise zu konstruieren (GwExfiltration in Stockriedenbach im Bereich „Hammerfeld“; geringe Infiltration des Reitbaches östlich „Merschtrich“). Bei niedrigen Standrohrspiegelhöhen lassen sich bei keinem Gewässer Wechselwirkungen konstruieren; offensichtlich liegen deren Sohlen über der freien GwOberfläche.

Außerhalb der möglichen Wechselwirkungen mit den Oberflächengewässern bewegt sich die Stärke der horizontalen hydraulischen Gradienten im Bereich 0,0015 – 0,0025.

GwFlurabstände

Für den oberen GwLeiter bzw. den oberen Aquiferbereich wurden GwFlurabstandskarten für niedrige, niedrige-mittlere und hohe GwStände auf der Basis der entsprechenden GwGleichenpläne und des Digitalen Geländemodelles DGM1 (LGN) konstruiert (siehe Anlagen 2.5.1 – 2.5.3). Im vorliegenden Fall sind die GwFlurabstände die lotrechten Abstände zwischen der Geländeoberfläche und der freien GwOberfläche im oberflächennahen Aquiferbereich bzw. im Oberen GwLeiter. Die Konstruktionen überdecken den Bereich der Absenkung „Null vs. Prognose“ im Entnahmestockwerk. Grundsätzlich dominieren im Untersuchungsgebiet sehr geringe – geringe Flurabstände (0 – 2,5 m). Höhere Flurabstände (2,5 – 4 m) beschränken sich auf die Verbreitung der Flugsande der Weichsel-Kaltzeit. Naturgemäß treten diese Areale mit witterungsbedingt sinkenden GwStänden zunehmend deutlicher hervor. Die Bereiche mit Flurabständen zwischen 0 und rd. 1,5 m beschränken sich dann zunehmend auf die Umgebung der Bäche und Gräben. Bei hohen GwStänden nehmen diese Bereiche deutlich zu, umgekehrt verringern und verflachen sich die Bereiche mit höheren Flurabständen in den Flugsandgebieten. Die Konstruktionen erfolgten für Betriebszustände (TFB-Nortrup und Fa. Delkeskamp). Wegen der geringen oberflächennahen Absenkungen entsprechen sie jedoch in sehr guter Näherung auch den Verhältnissen ohne GwFörderung, insbesondere ohne Förderung der Fa. TFB Nortrup.

Vertikale GwBewegung

Vertikale GwBewegungen finden sowohl innerhalb der GwLeiter als auch zwischen den GwStockwerken statt. Die GwMessstellen PB 10.2 und PB 10.3 (Anstrombereich, außerhalb der kumulativen förderbedingten GwAbsenkung) sind im Oberen HauptGw-Leiter verfiltert. Aus den Datenlogger-Aufzeichnungen (siehe Anl. 2.8.1) lassen sich mit einem Filterabstand von rd. 27 m punktuell nach unten gerichtete vertikale Gradienten innerhalb des Stockwerkes mit einer Stärke von rd. 0,05 ableiten.

Die Stockwerkstrennung zwischen dem Oberen GwLeiter und dem Oberen HauptGw-Leiter bewirkt i. A. relativ geringe vertikale Potentialunterschiede zwischen den GwLeitern. Richtung und Stärke der resultierenden vertikalen hydraulischen Gradienten sind räumlich und zeitlich variabel und in starkem Maße abhängig vom Förderbetrieb. Stärken und Richtungen der vertikalen Gradienten können im Beobachtungszeitraum aus den Datenlogger-Ganglinien abgeleitet werden (siehe Anlage 2.8.3 mit den Vergleichen der flach und tief verfilterten GwMessstellen). Während in Zeiten geringer Förderung häufig keine oder nur geringe Potentialunterschiede zu erkennen sind, werden sie beim Förderbetrieb deutlich sichtbar, da die oberflächennahen Absenkungen gegenüber den Absenkungen im Entnahmestockwerk stark zurückbleiben. Im Bereich der stärkeren Absenkung und innerhalb des Einzugsgebietes beider Wasserwerke (= Entnahmebereich) sind die vertikalen hydraulischen Gradienten förderbedingt nach unten gerichtet, mit Stärken zwischen rd. 0,05 und rd. 0,1 (angesetzte Mächtigkeit der Zwischenschicht: 15 m). Unabhängig von der Förderung nach unten gerichtete Gradienten liegen im Bereich der GwMessstellen PB 9 (Stärke ca. 0,02), PB 8 (Stärke ca. 0,004) und PB 11 (Stärke < ca. 0,15) vor. Ständig nach oben gerichtete vertikale Gradienten sind im Bereich der Messstellen PB 4 (Stärke rd. 0,07) und PB 14 (Stärke ca. 0,01) zu beobachten. Ohne die Förderung beider Firmen ist großflächig von vertikal nach oben gerichteten Gradienten (relativ geringer Stärke) auszugehen (siehe Anlage 2.8.3, u. a. Stichtag 26.12.2019).

Zwischen Unterem und Oberem HauptGwLeiter sind die vertikalen hydraulischen Gradienten mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit flächenhaft von unten nach oben gerichtet. Als Beleg ist die Doppelmessstelle PB 6.3 (Verfilterung im Unterem HauptGwLeiter) und PB 6.2 (Verfilterung im Oberen HauptGwLeiter) anzuführen. Die Standrohrspiegelhöhen liegen im Beobachtungszeitraum in PB 6.3 rd. 1,5 m höher als in der Messstelle PB 6.2 (siehe Anl. 2.8.1). Mit einer geschätzten lokalen Mächtigkeit des drenthezeitlichen Geschiebemergels von 30 m resultiert daraus eine lokale Stärke des nach oben gerichteten vertikalen hydraulischen Gradienten von rd. 0,05.

6.5 Zeitlicher Verlauf der Standrohrspiegelhöhen

Wegen der geringen GwFlurabstände (Oberer GwLeiter) bzw. Abstände GwDruckfläche - Geländeoberfläche (Entnahmeaquifer) weisen alle GwGanglinien einen stark ausgeprägten Jahresgang auf. Die jährlichen, witterungsbedingten Schwankungsbreiten der Ganglinien liegen in der Regel zwischen rd. 1,3 m und 1,5 m. Die Reaktion auf Niederschlagsereignisse erfolgt grundsätzlich rasch (1 bis wenige Tage); im oberen Stockwerk auch auf geringe Niederschlagshöhen (ca. 5 mm/d). Stärkere und/oder aufeinanderfolgende Niederschläge führen zu einem schnellen Anstieg der Spiegelhöhen (z. B. Dezember 2018, Oktober 2019, Juni 2020), während umgekehrt längere Trockenperioden zu einem raschen Abfall führen (z. B. März – Mai 2020). Im Untersuchungszeitraum wurden hohe GwStände in den Monaten November und Dezember 2018, Januar, Februar, und Dezember 2019 sowie Januar – März 2020 gemessen. Sehr niedrige Wasserstände wurden im Oktober und November 2018 sowie im Juli – September 2019 gemessen. Die Ganglinien aller GwMessstellen im Untersuchungszeitraum sind den Anlagen 2.8.1. – 2.8.3 zu entnehmen. Eine vergleichende Darstellung flacher Referenzganglinien des NLWKN ist Anlage 2.8.5 (Seite 1) zu entnehmen. Für die flache, von der Förderung unbeeinflusste GwMessstelle 5-L 204 Nortrup (alt) liegen Messungen seit November 1968 vor, die in Anlage 2.10.4 (Seite 1) dargestellt sind. Die Messwerte im Untersuchungszeitraum sind hervorgehoben. Seite 2 der Anlage enthält eine Darstellung für den Zeitraum 2008 – Juni 2020. Wie landesweit zu beobachten, lagen die Minima der Jahre 2018 und 2019 auf einem extrem niedrigen Niveau, rd. 0,3 – 0,4 m unterhalb der bisherigen Jahresmittel. Die jährlichen Schwankungsbreiten der Meßstelle liegen im Bereich von rd. 1,2 – 1,5 m.

6.6 Grundwasserneubildung und Wasserhaushalt

Die Aufstellung der Wasserbilanz basiert auf der Abgrenzung des Einzugsgebietes im Oberen HauptGwLeiter gemäß Anlage 2.4.5.1 am Ende der Stufe 3 des Pumpversuches 2018 (Stichtag 24.12.2018) mit einer Entnahme von umgerechnet rd. 750.000 m³/a (rd. 2050 m³/d). Gefördert wurde aus den Brunnen 11 und 12, in der Stufe 3 bis zum Stichtag zu etwa gleichen Teilen (Förderschwerpunkt etwa mittig zwischen den Brunnen). Die relevante Förderung der Fa. Delkeskamp lag umgerechnet bei rd. 700.000 m³/a (am Stichtag 24.12.2018 umgerechnet rd. 683.000 m³/a, Förderung in Stufe 3 bis zum Stichtag aus Brunnen 1 und 2, wobei aus Br. 2 im Vergleich zu Br. 1 etwa die 3fache Menge gefördert wurde (Förderschwerpunkt zwischen beiden Brunnen, ca. 35 m vor Br. 2)). Der östlich an das Einzugsgebiet der Fa. Delkeskamp angelagerte, rd. 100 m breite „Ast“ des TFB-Einzugsgebietes wurde bis etwa 400 m nördlich der K 132 berücksichtigt.

Die flächendifferenzierten Grundwasserneubildungshöhen nach [3] sind Anl. 2.4.6 zu entnehmen. In Absprache mit dem LBEG wurde die mGROWA18-Variante gewählt,

die auf der Jahresreihe 1961 – 1990 basiert und die im Vergleich zur aktuellen Jahresreihe 1991 – 2010 trockener ist. Im Bereich des konstruierten Gesamt-Einzugsgebietes im Entnahmestockwerk überwiegen im Nordteil (Niederungsbereich) Neubildungshöhen zwischen 50 und 150 mm/a bzw. 200 – 300 mm/a; im südlichen Bereich (Ankumer Höhe und Übergangsbereich zur Niederung) dominieren Höhen zwischen 200 mm/a und 350 mm/a. Die gesamte GwNeubildung im Bereich des Einzugsgebietes mit einer Flächengröße von rd. 8,5 km² beträgt bei Ansatz mittlerer Höhen rechnerisch rd. 1,6 Mio. m³/a (Min.: 1,43 m³/a; Max. 1,82 Mio. m³/a; siehe Anl. 2.4.7). Auf den abgegrenzten Bereich der Verbreitung des Interstadials (siehe Anl. 2.4.6; die Grenze wurde vereinfacht in West-Ost-Richtung rd. 250 m südlich der GwMessstellen PB 18 / PB 11 gezogen) entfallen im Mittel rd. 0,25 Mio. m³/a; auf den langgestreckten Bereich südlich davon im Mittel rd. 1,35 Mio. m³/a.

Der Wasserhaushalt des Einzugsgebietes ist in Anlage 2.4.7 (Seite 1) als idealisierte Modellvorstellung in einem schematischen (nicht maßstabgetreuen) Schnitt dargestellt. Der Schnitt ist unterteilt in die Teilbereiche „Verbreitung Interstadial“ im Norden und „Bereich Südlich der Verbreitung des Interstadials“ im Süden. Die vertikale „Trennfläche“ wird als Bezugsfläche zur Berechnung von GwAnstrommengen herangezogen. Für den südlichen Teilbereich wird angenommen, daß der Grundwasserleiter im Stauchendmoränengebiet und bis rd. 2 km vor dem nördlichen Teilbereich undifferenziert ist. Derzeit ist jedoch nicht genau bekannt, wo der stockwerkstrennende drenthezeitliche Geschiebemergel im Süden einsetzt. Auch die Südgrenze der hydraulisch wirksamen Verbreitung des Interstadials ist derzeit nicht genau bekannt. Am Ende des Abschnittes erfolgt deshalb zusätzlich eine Alternativbetrachtung für eine (noch plausible) Lage der Südgrenze in Höhe der GwMessstellen PB 10 und PB 9.

Im Bereich der Verbreitung der hydraulisch wirksamen Zwischenschicht (Südgrenze in West-Ost-Richtung rd. 250 m südlich der GwMessstellen PB 18 / PB 11) läßt sich die Teil-Bilanz für den Oberen HauptGwLeiter vereinfacht wie folgt aufstellen (Einzelheiten siehe Anlage 2.4.7, Seite 2):

Input (Angaben in Mio. m³/a)

0,55 (GwAnstrom) + 0,15 (Leckage aus Ob. GwLeiter) + 0,05 (Leckage aus Unt. HauptGwLeiter)

=

Output (Angaben in Mio. m³/a)

0,75 (GwFörderung TFB Nortrup)

Die Leckage aus dem Oberen GwLeiter ist Teil der Bilanz des Oberen GwLeiters:

Input (Angaben in Mio. m³/a)

0,15 (GwAnstrom Ob. GWL) + 0,25 (GwNeubildung)

=

Output (Angaben in Mio. m³/a)

0,1 (GwAbstrom aus Ob. GWL) + 0,15 (Leckage in Ob. HauptGwLeiter) + 0,15 (Abstrom in Oberflächengewässer (Stockriedenbach, Kohlriedenbach))

Der **GwAnstrom in den Oberen HauptGwLeiter** ist Teil der Bilanz des Bereiches südlich der gewählten Grenzlinie (= GwAbstrom aus diesem Bereich in den Ob. HauptGwLeiter):

Input (Angaben in Mio. m³/a)

1,35 (GwNeubildung)

=

Output (Angaben in Mio. m³/a)

0,55 (GwAbstrom Ob. HauptGwLeiter) + 0,45 (Abstrom Unt. HauptGwLeiter) + 0,15 (Abstrom in Ob. GWL bzw. Oberen Aquiferbereich) + 0,2 (Abstrom in Oberflächengewässer (Stockriedenbach, Kohlriedenbach))

Die modellhafte Wasserbilanz setzt sich somit zu einem größeren Anteil aus der Leckage aus dem Oberen GwLeiter und zu einem kleinen Anteil aus der Leckage aus dem Unteren HauptGwLeiter zusammen. Zu berücksichtigen ist, daß die Leckage aus dem Oberen GwLeiter im Wesentlichen durch die Förderung selbst (über die vertikal unterschiedlichen Absenkungen) in Gang gesetzt wird. Der Abstrom in die an den Oberen GwLeiter angeschlossenen Oberflächengewässer wurde zeitlich differenziert aus den punktuellen Messungen der Basisabflüsse (Anl. 2.10.3) hochgerechnet.

Anzumerken sind folgende Punkte:

- Die gesamte GwNeubildung im Einzugsgebiet (Hydrographische Wasserscheide im Süden – Untere Kulmination im Norden) wurde mit 1,6 Mio. m³/a angesetzt, entsprechend den Mittelwerten der Neubildungs-Kategorien nach mGROWA18 (1961 – 1990)).
- Die rechnerische Abschätzung der GwAn- und Abstrommengen und der Leckage nach DARCY ist Anlage 2.4.7, Seite 2 zu entnehmen. Die gewählten Werte entsprechen den in den Abschnitten „Aquiferparameter“ und „GwBewegung“ genannten Wertebereichen. Die berechneten Mengen wurden mit der zur Verfügung stehenden GwNeubildung abgeglichen.
- Der Abstrom in die an den Oberen GwLeiter angeschlossenen Oberflächengewässer wurde zeitlich differenziert aus den punktuellen Messungen der Basisabflüsse (Anl. 2.10.3) hochgerechnet.
- Die GwNeubildung gelangt im südlichen Bereich bis zur Verbreitung des drenthezeitlichen Geschiebemergel vereinfacht in den gesamten, undifferenzierten GwLeiter. Beim „Auftreffen“ des GWAbstromes auf den drenthezeitlichen Geschiebemergel findet modellhaft zunächst eine gleichmäßige Aufteilung in den Unteren und Oberen HauptGwLeiter statt. Beim weiteren Abstrom wird ange-

- nommen, daß Grundwasser aus dem Unteren Hauptaquifer über Leckage dem Oberen Hauptaquifer zusitzt (entsprechend den mit dem Messstellenpaar PB 6.2/PB 6.3 punktuell belegten Verhältnissen). Wegen der anzunehmenden relativ großen Mächtigkeit und der erfahrungsgemäß geringen vertikalen Durchlässigkeit wurden die Leckagemengen mit rd. 50.000 m³/a nur gering angesetzt.
- Aus dem Oberen GwLeiter und dem Unteren HauptGwLeiter strömt im Bereich der nördlichen Grenzstromlinie (des Oberen Hauptaquifers) Grundwasser nach Norden ab.

Alternativ zur Wasserbilanz auf Basis der gewählten Abgrenzung des Interstadialbereiches mit hydraulischer Wirksamkeit kann auch eine Bilanz mit einer weiter (ca. 1,1 km) südlich, im Bereich der Bohrungen PB 10 und PB 09 angesetzten Grenzlinie aufgestellt werden. Bilanz-Szenarien die auf noch weiter südlich liegenden Grenzlinien basieren und/oder die die in den Bohrungen H 83 / H 107 Nortrup angegebenen speziellen geologischen Verhältnisse berücksichtigen, wären derzeit spekulativ (fehlende Abgrenzung der speziellen Verhältnisse).

Eine parallele Verschiebung der Grenzlinie um rd. 1,1 km nach Süden führt in der Bilanz zu einer Erhöhung der Leckage aus dem Oberen GwLeiter und zu einer Verminderung des GwAnstromes im Oberen HauptGwLeiter. Mit hier anzunehmenden vertikalen hydraulischen Gradienten der Stärken 0,01 – 0,03 und vertikalen Durchlässigkeitsbeiwerten zwischen 1E-07 und 5E-08 m/s (aufgrund geringerer hydraulischer Wirksamkeit) ergibt sich rechnerisch eine zusätzliche Leckage zwischen rd. 20.000 m³/a und 120.000 m³/a, „im Mittel“ rd. 70.000 m³/a. Hinzu kommt eine geringe Leckage aus dem Unteren HauptGwLeiter (max. ca. 50.000 m³/a, gewählt: 30.000 m³/a). Nach DARCY kann der GwAnstrom im Oberen HauptGwLeiter in diesen Bereich auf rd. 450.000 m³/a abgeschätzt werden. Die Gesamtsumme der Leckage aus dem Oberen GwLeiter und dem Unteren HauptGwLeiter läßt sich auf rd. 300.000 m³/a abschätzen (150.000 m³/a + 70.000 m³/a zusätzlich + ca. 80.000 m³/a (aus Unterem HauptGwLeiter)). Somit ergibt sich für den Oberen HauptGwLeiter ein plausibler Gesamt-Input von 750.000 m³/a. Die GwNeubildung im alternativ abgegrenzten Bereich beläuft sich auf ca. 500.000 m³/a, der GwAnstrom in den Oberen GwLeiter auf rd. 150.000 m³/a. Diesem Input von zusammen 650.000 m³/a steht ein Output in rechnerisch näherungsweise gleicher Höhe gegenüber, der sich aus der Leckage (aus Oberem GwLeiter, 220.000 m³/a), dem Abstrom aus dem Oberen GwLeiter (100.000 m³/a) und dem Abstrom in die Oberflächengewässer zusammensetzt (rd. 350.000 m³/a). Für den GwAnstrom in den Oberen und Unteren HauptGwLeiter (450.000 m³/a + ca. 500.000 m³/a) sowie den Oberen GwLeiter (150.000 m³/a) steht eine GwNeubildung von rd. 1,1 Mio. m³/a zur Verfügung.

6.7 Ableitung der förderbedingten Absenkungsbereiche

Die förderbedingten Absenkungsbereiche (hier = Absenkung) im Entnahmeaquifer (= Oberer HauptGwLeiter) und im Oberen GwLeiter wurden aus den Datenlogger-Aufzeichnungen abgeleitet. Schwerpunkt ist die Ableitung der Absenkungen im Entnahmeaquifer; die Ableitung der (grundsätzlich nur geringen Absenkungen) im Oberen Aquiferbereich hat diese zur Grundlage.

Absenkungsbereiche für den Entnahmeaquifer (Oberer HauptGwLeiter, Förderung TFB Nortrup)

Die Konstruktionen erfolgten (insbesondere hinsichtlich der Erfordernisse der ökologischen Antragsunterlagen) für verschiedene Betriebs- und Bezugszustände:

1. Absenkungsbereich für eine Förderung der Fa. TFB Nortrup in Höhe des Ist-Zustandes (Mittel 2010 – 2019 rd. 358.000 m³/a bzw. 980 m³/d) – bezogen auf einen Zustand ohne Förderung = **Absenkung Ist-Zustand vs. Null-Zustand**. Förderung der Fa. Delkeskamp im Hintergrund bzw. keine Berücksichtigung kumulativer Effekte (Förderung Delkeskamp im Ist-Zustand rd. 685.000 m³/a; Mittel 2010 – 2019 rd. 740.000 m³/a).
Siehe Anlage 2.9.2.
2. Absenkungsbereich für eine Förderung der Fa. TFB Nortrup in Höhe der Antragsmenge (750.000 m³/a bzw. 2055 m³/d) – bezogen auf einen Zustand ohne Förderung = **Absenkung Prognose-Zustand vs. Null-Zustand**. Förderung der Fa. Delkeskamp im Hintergrund bzw. keine Berücksichtigung kumulativer Effekte (Förderung Delkeskamp im Ist-Zustand rd. 685.000 m³/a; Mittel 2010 – 2019 rd. 740.000 m³/a).
Notwendige Grundlage zur Beurteilung der Beeinflussung von Land- und Forstwirtschaft, konkurrierender GwGewinnungen und zur Bewertung des Verbesserungsgebotes gemäß WRRL (Wasserrahmenrichtlinie).
Siehe Anlage 2.9.3.
3. Absenkungsbereich für eine Förderung der Fa. TFB Nortrup in Höhe der Antragsmenge (750.000 m³/a bzw. 2055 m³/d) – bezogen auf eine Förderung der Fa. TFB Nortrup im Ist-Zustand (= Mittel der jährlichen Förderung 2010 – 2019 ≈ 358.000 m³/a / Differenzbetrag = 392.000 m³/a) = **Absenkung Prognose-Zustand vs. Ist-Zustand = Zusatzabsenkung**. Förderung der Fa. Delkeskamp im Hintergrund bzw. keine Berücksichtigung kumulativer Effekte (Förderung Delkeskamp im Ist-Zustand rd. 685.000 m³/a; Mittel 2010 – 2019 rd. 740.000 m³/a).
Notwendige Grundlage zur Beurteilung der Beeinflussung grundwasserabhängiger Landökosysteme / Biotope, konkurrierender GwGewinnungen und zur Bewertung des Verschlechterungsverbotes gemäß WRRL.
Siehe Anlage 2.9.4

4. Absenkungsbereich für eine Förderung der Fa. TFB Nortrup in Höhe des Ist-Zustandes (Mittel der jährlichen Förderung 2010 – 2019 \approx 358.000 m³/a) **und** eine Förderung der Fa. Delkeskamp in Höhe der Erlaubnismenge (750.000 m³/a) - bezogen auf einen Zustand ohne Förderung = **Kumulative Absenkung Ist-Zustand vs. Null-Zustand.**

Siehe Anlage 2.9.5.

5. Absenkungsbereich für eine Förderung der Fa. TFB Nortrup in Höhe der Antragsmenge (750.000 m³/a bzw. 2055 m³/d) **und** eine Förderung der Fa. Delkeskamp in Höhe der Erlaubnismenge (750.000 m³/a) - bezogen auf einen Zustand ohne Förderung = **Kumulative Absenkung Prognose-Zustand vs. Null-Zustand.**

Notwendige Grundlage zur FFH-Verträglichkeitsuntersuchung.

Siehe Anlage 2.9.6.

Die Ergebnisse der Ableitungen sind im Einzelnen in Anlage 2.9.1 zusammengefaßt. Die zugehörigen Datenlogger-Ganglinien der Prüfmessstellen sind Anlage 2.8.1 zu entnehmen, in der alle Datenlogger-Ganglinien der im Entnahmestockwerk verfilterten GwMessstellen für den bisherigen Untersuchungszeitraum zusammengestellt sind (in der Regel Oktober 2018 – Februar 2019 („Pumpversuchszeitraum“) und Juli 2019 – Juni 2020 / alle Aufzeichnungen im Stunden-Takt) / zwischen März und Juni 2019 erfolgten keine Aufzeichnungen). Die Aufzeichnungen sind jeweils für den gesamten Zeitraum wiedergegeben und zur besseren Lesbarkeit zusätzlich für 4 Zeitabschnitte „vergrößert“ dargestellt (V1: 1.11.2018 – 15.02.2019 (u. a. Pumpversuch); V2: 1.07.2019 – 01.10.2019; V3: 15.09.2019 – 01.02.2020; V4: 01.02.2020 – 24.06.2020). Zum Vergleich sind allen Prüfganglinien passende Referenzganglinien zugeordnet. Als Referenzmessstellen wurden die Messstellen PB 10.2 und PB 14.2 (bzw. aus beiden gemittelte Höhen) herangezogen. Diese Messstellen sind zum einen weit genug von den Absenkungsbereichen entfernt bzw. sind nicht oder nur marginal von den Förderungen beeinflusst; andererseits weisen sie noch (im Gegensatz zu deutlich weiter entfernten Referenzmessstellen) die zur Auswertung erforderlichen sehr ähnlichen Ganglinien-Charakteristika wie die Prüfmessstellen auf.

Die Abgrenzungen aller gewählten Zeitabschnitte der Auswertung sind beispielhaft der Ganglinie der GwMessstelle PB 6.2 zu entnehmen.

Die Auswertung erfolgte zunächst für 3 spezielle Betriebszustände mit hoher Förderung:

- Pumpversuch 2018, Stufe 3 (17.12.2018 – 21.12.2018), Förderung TFB Nortrup rd. 2050 m³/d, entspricht umgerechnet der Antragsmenge von 750.000 m³/a.

- Klarspülen Br. 11, 22.08. – 26.08.2019. Gefördert wurde über 24 h mit 118,5 m³/h, entsprechend einer Tagesförderung von 2.844 m³.
- Förderung aus Br. 11 und 12 am 19.07.2019 mit 1290 m³/d und 850 m³/a, zusammen 2.140 m³/d.

Weiterhin erfolgte eine Auswertung spezieller Betriebszustände während des regulären Förderbetriebes im Zeitraum August 2019 – Juni 2020 (Tagesentnahmen um 1000 m³, entsprechend einer Jahresentnahme von rd. 360.000 m³). Ausgewertet wurden 18 Zeitabschnitte über jeweils 1- 3 Tage. Davon sind 7 Abschnitte einer Förderung aus Br. 11, 6 Abschnitte einer Förderung aus Br. 12 und 5 Abschnitte einer Förderung aus Br. 1 (Br. 9) zugeordnet.

Unmittelbar aus den Datenlogger-Aufzeichnungen können folgende Absenkungen abgeleitet werden:

- I. Absenkungen für den Prognose-Zustand (TFB Nortrup), bezogen auf einen Zustand ohne Förderung. Förderung 2055 m³/d, umgerechnet 750.000 m³/a. Auswertung Pumpversuch 2018, Stufe 3 (Tabelle A der Anlage 2.9.1; der Pumpversuch wurde entsprechend geplant).
- II. Absenkungen für den Ist-Zustand, August 2019 – Juni 2020, bezogen auf einen Zustand ohne Förderung. Förderung im Mittel rd. 1153 m³/d, umgerechnet rd. 421.000 m³/a. Die Auswertung erfolgte zusätzlich brunnenspezifisch (Tabellen A und B der Anl. 2.9.1).

Die Absenkungen für die anderen Zustände wurden aus den o. g. Absenkungen rechnerisch ermittelt. Dabei wird eine lineare Beziehung zwischen Absenkung und Förderung vorausgesetzt. Wegen der relativ kleinen Umrechnungsmengen, des gespannten Aquifers und der „guten“ Transmissivität ist dies ohne Einschränkung möglich.

1. Absenkungen für den Ist-Zustand, Jahresmittel 2010 – 2019, bezogen auf einen Zustand ohne Förderung. Förderung rd. 980 m³/d, umgerechnet rd. 358.000 m³/a (Tabelle C der Anlage 2.9.1).
2. Absenkungen für den Prognose-Zustand (TFB Nortrup), bezogen auf einen Zustand ohne Förderung. Förderung 2055 m³/d, umgerechnet 750.000 m³/a. Umrechnung der für den Zeitraum August 2019 – Juni 2020 ermittelten Absenkungen (Tabelle D der Anlage 2.9.1).
3. Absenkungen für den Prognose-Zustand (TFB Nortrup), bezogen auf einen Zustand ohne Förderung. Förderung 2055 m³/d, umgerechnet 750.000 m³/a. Umrechnung der für die speziellen Förderzustände ermittelten Absenkungen (Klarspülen Br. 11, starke Förderung 19.07.2019; Tabelle E der Anlage 2.9.1).

4. Absenkungen für den Prognose-Zustand bezogen auf den Ist- Zustand. Differenzmenge umgerechnet 392.000 m³/a (Tabelle F der Anlage 2.9.1).

Alle Ergebnisse der Ermittlungen der Absenkungen nach I. und II. sowie 1. – 4. sind in Anlage 2.9.1 in einer Tabelle zusammengefasst. Aufgeführt sind sowohl die brunnen-spezifischen Absenkungen, die sich jedoch nur wenig unterscheiden; als auch die sich daraus ergebenden Mittelwerte.

Die Konstruktion der Absenkungspläne für die Entnahme der Fa. TFB Nortrup erfolgte manuell durch lineare Interpolation der logarithmisierten Absenkungsbeträge. Als eine der Genauigkeit der Auswertungsmethodik entsprechende Grenzlinie wurde jeweils die 0,25 m- Absenkungsgleiche herangezogen. Die Konstruktionen erfolgten grundsätzlich unter konservativen Gesichtspunkten; d. h. mit Bevorzugung „glatter“ und symmetrischer Verläufe der Absenkungsgleichen, auch wenn Messstellenwerte im Einzelfall kleiner sind (z. B. PB 18.2 in Anlage 2.9.3). Die Konstruktionen sind nur näherungsweise radialsymmetrisch; die Ausdehnung im Westen und Südwesten ist geringfügig größer als in den anderen Richtungen. Der „mittlere“ Durchmesser der Absenkung „Prognose-Zustand vs. Null-Zustand“ beträgt rd. 1,5 km. Der „mittlere“ Durchmesser der Absenkung „Prognose-Zustand vs. Ist-Zustand (Zusatzabsenkung)“ beträgt rd. 1,1 km.

Kumulative Absenkungsbereiche für den Entnahmeaquifer (Oberer HauptGwLeiter, Förderung TFB Nortrup **und** Förderung Fa. Delkeskamp)

Ergänzend zu den vorgenannten Konstruktionen wurden unter dem Aspekt einer kumulativen Betrachtung 2 Absenkungen konstruiert, die die Überlagerung der Einzelförderungen der Firmen TFB Nortrup und Delkeskamp zur Grundlage haben (siehe Pkte. 4 und 5 auf Seite 30; kumulative Absenkung Prognose-Zustand vs. Null-Zustand und kumulative Absenkung Ist-Zustand vs. Null-Zustand). Hinsichtlich der Fa. Delkeskamp wurden die Absenkungen jeweils für eine Förderung in Höhe der Erlaubnismenge (750.000 m³/a) - bezogen auf einen Zustand ohne Förderung (der Fa. Delkeskamp) angesetzt. Da diese Menge der Antragsmenge der Fa. TFB Nortrup entspricht, wurde die Absenkung der Fa. TFB Nortrup (Prognose-Zustand vs. Null-Zustand) vereinfacht zunächst auf den Förderschwerpunkt der Fa. Delkeskamp übertragen. Die kumulativen Absenkungen ergeben sich nach dem Superpositionsprinzip jeweils durch Addition der Absenkungen der Fa. TFB Nortrup (Grenzlinie: 0,25 m-Absenkungsgleiche). Da sich die hydrogeologischen Verhältnisse zwischen der Fa. Delkeskamp und dem Reitbach nicht wesentlich von den Verhältnissen im „sonstigen“ Untersuchungsgebiet unterscheiden (Bohrungen und GwMessstellen PB 4, PB 5 und PB 8), ist das gewählte Vorgehen begründet. Der mittlere Durchmesser der auf den Null-Zustand bezogenen Ge-

samtabsenkung (Gesamtförderung umgerechnet 1,5 Mio. m³/a) beträgt rd. 2,4 km; die Absenkungen größer als 1 m beschränken sich im Wesentlichen auf die Werksgelände der beiden Firmen. Die konstruierte Gesamtabenkung für den Ist-Zustand, bezogen auf den Null-Zustand (Gesamtförderung umgerechnet rd. 1,1 Mio. m³/a) erreicht einen Durchmesser von rd. 2 km.

Absenkungen im oberen Aquiferbereich bzw. im Oberen GwLeiter

Die Auswertung der Absenkungen im Oberen GwLeiter – innerhalb des Absenkungsgebietes der Fa. TFB Nortrup „Prognose-Zustand vs. Null-Zustand“ im Entnahmestockwerk – erfolgte im Grundsatz wie für den Entnahmeaquifer beschrieben. Die Datenlogger-Ganglinien der flachen GwMessstellen sind zusammen mit den gewählten Referenzganglinien in Anlage 2.8.2 zusammengestellt (analog Anl. 2.8.1). Einbezogen wurden auch die flache Messstelle 5-L 204 Nortrup (alt), für die Meßdaten seit November 1968 vorliegen. Einschränkend ist anzumerken, daß die Referenzganglinien (PB 10.1, PB 14.1 bzw. Mittelwerte) eine größere jährliche Schwankungsbreite aufweisen als die Prüfganglinien und ein „matching“ nur für einzelne Zeitabschnitte möglich ist. Wegen der im Absenkungsgebiet des Entnahmeaquifers verbreiteten Zwischenschicht sind die Absenkungsbeträge jedoch insgesamt deutlich kleiner und damit weniger genau zu quantifizieren. Die nur geringe Beeinflussung durch den Förderbetrieb wird insbesondere beim direkten Vergleich mit den jeweils tiefer verfilterten GwMessstellen deutlich (siehe Anlage 2.8.3, Zusammenstellung analog Anl. 2.8.1). Die Ergebnisse der Auswertung sind analog zur Auswertung für das Entnahmestockwerk in Anlage 2.9.1 detailliert und brunnenspezifisch zusammengestellt. Die Anlage enthält abschließend eine Zusammenfassung der Ergebnisse für alle Zustände, entsprechend den Absenkungen im Entnahmestockwerk. In vielen Fällen mußte an Stelle einer Quantifizierung auf qualitative Bewertungen zurückgegriffen werden (sehr gering: ohne Absenkung bzw. nur wenige Zentimeter). Insgesamt ist die Auswertung als abschätzend einzustufen.

Für den Ist-Zustand (Förderung TFB Nortrup, Bezug: Zustand ohne Förderung) können für die GwMessstellen PB 11.1, PB 13.1, PB 18.1 und PB 19.1 Absenkungsbeträge von rd. 0,08 m abgeleitet werden. Für die übrigen lassen sich nur Absenkungen < 0,05 m abschätzen. Für den Prognose-Zustand vs. Null-Zustand resultieren daraus rechnerisch Absenkungen von max. rd. 0,15 m in den o. g. Messstellen. Dies wird für die Messstellen PB 11.1 und PB 13.1 auch durch den Pumpversuch bestätigt (PB 18.1 und PB 19.1 wurden erst später errichtet). Die Messstellen BPB 11.1 und PB 18.1 befinden sich am südlichen Rand der Absenkung im Entnahmestockwerk, mit nicht wesentlich kleineren Absenkungen als in diesem. Es ist deshalb davon auszugehen, daß die Zwischenschicht hier hydraulisch nur noch eingeschränkt wirksam ist. Nahezu ausgeschlossen werden können oberflächennahe Absenkungen im Bereich der Messstelle PB 6.1, da hier (ne-

ben der im Vergleich zur tief verfilterten Messstelle PB 6.2 unauffälligen Ganglinie) in der Bohrung insgesamt rd. 18 m mächtige, bindige, stockwerkstrennende Sedimente nachgewiesen wurden. Die Zusatzabsenkungen sind kleiner als 0,1 m.

In der flach verfilterten GwMessstelle 5-L 204 Nortrup (alt) des NLWKN lassen sich im Untersuchungszeitraum keine relevanten Absenkungen (bzw. > ca. 0,05 m) nachweisen. Im Entnahmestockwerk betragen die kumulativen Absenkungen in diesem Bereich im Ist-Zustand vergleichsweise rd. 0,5 m. Gestützt wird dies auch durch einem Vergleich mit den Ganglinien anderer, flach verfilterter Messstellen des NLWKN (5-L 205 Vehs, 5-L 212 Woltrup-Wehbergen) und der Messstelle PB 6.1 im Untersuchungszeitraum (siehe Anlage 2.8.5, Seite 1). Weiterhin zeigt ein Vergleich mit der Referenzmessstelle 5-L 205 Vehs in der langjährigen Meßreihe (1968 - 2019) sowohl den gleichen (linearen) Trend als auch den gleichen Verlauf der Jahresminima (siehe Anlage 2.8.5, Seiten 2 und 3). Auch ein Vergleich der Differenzen der Jahresminima zwischen 5-L 205 Vehs und 5-L 204 Nortrup (alt) mit der Gesamtförderung beider Firmen für den Zeitraum 1987 – 2019 zeigt keine Auffälligkeiten (siehe Anl. 2.8.5, Seite 4). Die Darstellung ist allerdings nur eingeschränkt aussagekräftig, da sich die Förderung der Fa. TFB Nortrup in diesem Zeitraum zwar signifikant verringert hat; die Förderung der Fa. Delkeskamp jedoch gegenläufig signifikant erhöht wurde. Zusammengefaßt kann aus den längeren Zeitreihen abgeleitet werden, daß es keine Hinweise auf langsam und „stetig“ verlaufende Absenkungsprozesse im oberen GwLeiter gibt. Dies entspricht auch den Datenlogger-Ganglinien, in denen sich die Förderschwankungen nahezu zeitgleich zu denen im Entnahmestockwerk durchpausen, wenn auch mit deutlich geringeren Schwankungsbreiten.

Auf eine zusammenfassende Darstellung der Absenkungen in einer Absenkungskarte wurde verzichtet, da eine Interpolation der punktuellen Werte nicht sinnvoll ist. Im Gegensatz zu den Verhältnissen im Entnahmestockwerk ist ein entfernungsabhängiger Zusammenhang nicht erkennbar.

Die hydrogeologisch konservativ abgeleiteten oberflächennahen Absenkungen müssen aus bodenkundlicher Sicht nicht wirksam sein. Die bodenkundlichen Handbohrungen (siehe Unterlage 3 : Bodenkundliches Beweissicherungsgutachten) ergaben für den Ist-Zustand keine Hinweise auf oberflächennahe Absenkungen.

Ergänzende Anmerkungen zur Auswertung

- a. Für die gewählten Zeitabschnitte wurden die förderbedingten Absenkungen aus einem direkten Vergleich der Ganglinien der Prüfmessstellen mit den Ganglinien der Referenzmessstellen abgeleitet. Referenzganglinie und Prüfganglinie

müssen dazu einen möglichst gleichen Jahresgang und übergeordnetem („klimatisch“) bedingten Gang aufweisen; insbesondere müssen die jährlichen Schwankungsbreiten möglichst übereinstimmen. Da Prüf- und Referenzganglinien unterschiedliche absolute Höhen aufweisen, setzt dies voraus, daß die Ganglinien übereinandergelegt bzw. abgeglichen werden können („matching“). Dies erfolgt für Zeitabschnitte ohne oder mit nur sehr geringer Förderung. Im Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL ist dies z. B. möglich, indem der Prüf- und Referenzganglinie jeweils eine eigene Y-Achse zugeordnet wird. Beide Achsen sind zum Angleichen (Verschieben) gleich zu skalieren. In Ausnahmefällen kann die Achse der Referenzganglinie „größer“ skaliert werden (größerer Abstand Minimum – Maximum), woraus jedoch gegenüber der Prüf-Ganglinie eine Verflachung bzw. Stauchung der Referenz-Ganglinie resultiert, was letztlich zu einer Überschätzung der Absenkungsbeträge führt. Eine Stauchung der Referenzganglinie wurde lediglich beim Abgleich mit der flachen GwMessstelle PB 6.1 vorgenommen (Y-Achslänge Prüfganglinie = 2 m; Y-Achslänge Referenzganglinie = 3 m; Stauchungsfaktor = 0,67). Eine Überprüfung der Abweichungen auf der Grundlage gleicher Ganglinien ergab relativ geringe Abweichungen sofern die Stauchung nicht kleiner als ca. 0,7 ist. Ein genauer Abgleich ist auf die 1monatige Ruhephase zum Abschluß des Pumpversuches im Zeitabschnitt 31.12.2018 – 28.01.2019 möglich. Insbesondere die in Stufe 3 des Pumpversuches abgeleiteten Absenkungsbeträge weisen eine hohe Genauigkeit auf. Prinzipiell kann der Abgleich auf diese Ruhephase auch für spätere Zeitabschnitte (speziell für die starke Förderung Ende August 2018) herangezogen werden, jedoch mit geringerer Genauigkeit. Zur Ableitung der Absenkungen unter den aktuellen Förderbedingungen (ca. 1000 m³/d) kann die Referenzganglinie mit hinreichender Genauigkeit an die wöchentlichen Wiederanstiege angelegt werden (insbesondere auch an den Zeitraum 01. – 03.05.2020). Wegen der relativ geringen Förderung erreichen die Anstiege etwa 90 % der Ruhespiegel. Die Restbeträge sind jedoch außerhalb der zentralen Absenkung gering (< ca. 0,05 m) so daß sie durch konservatives Anlegen (Sicherheitssaum bzw. „Überstand“ von ca. 0,05 m) und Ablesen der Differenzen (im Zweifelsfall Minimalwerte statt mittlerer Werte) kompensiert werden können. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß die aus diesen Zeitabschnitten auf die Antragsmenge hochgerechneten Absenkungen gut mit den aus der Stufe 3 des Pumpversuches abgeleiteten Absenkungen übereinstimmen (siehe Zusammenfassung der Ergebnisse in Anl. 2.9.1).

- b. Die im Entnahmestockwerk verfilterten GwMessstellen reagieren sehr rasch auf Änderungen im Förderbetrieb (rasche Übertragung der hydraulischen Druckhöhen-Änderungen). Im Detail ist dies aus den Logger-Aufzeichnungen vom

30.12.2018 20:00 Uhr – 01.01.2019 13:00 ersichtlich, da in diesem Zeitraum zeitweise die Förderung beider Firmen eingestellt wurde: In Anlage 2.8.1 (letzte Seite) sind die Ganglinien von 3 GwMesstellen dargestellt; PB 02 unmittelbar neben Br. 11, PB 6.2 rd. 400 m von Br. 11 entfernt und PB 8.2 rd. 1200 m von Br. 11 entfernt. Als Referenzganglinie sind die Mittelwerte aus den Referenzmessstellen PB 10.2 und PB 14.2 eingetragen. Brunnen 11 wurde am 30.12.2018 um 20:00 Uhr abgeschaltet, Br. 12 um 22:00 Uhr (Br. 1 (Br. 9) war außer Betrieb). Bereits 15 bzw. 17 Std. nach Abschalten wurden in PB 02 rd. 90 % und in PB 6.2 rd. 85 % des vollständigen aktuellen Wiederanstiegsbetrages (von ca. 0,6 m in PB 6.2 bzw. rd. 1,45 m in PB 02) erreicht. In der weit entfernten Messstelle PB 8.2 wurden rd. 25 % von rd. 0,1 m erreicht. Am 31.12.2018 13:00 wurden zusätzlich die beiden Förderbrunnen der Fa. Delkeskamp abgeschaltet. Bis zur Wiederinbetriebnahme am 01.01.2019 13:00 erfolgte in den genannten Messstellen ein rascher Wiederanstieg, der nach ca. 12 Std. rd. 85 % (PB 02, PB 6.2) bzw. rd. 70 % (PB 8.2) des vollständigen Betrages erreichte. Nach rd. 24 Stunden war der Wiederanstieg nahezu abgeschlossen. Zu beachten sind die gegenüber Br. 11 unterschiedlichen Entfernungen zum Förderschwerpunkt der Delkeskamp-Brunnen (PB 02: rd. 360 m, PB 6.2: rd. 600 m, PB 8.3: rd. 900 m). Dadurch wird belegt, daß bereits der regulär stark reduzierte Förderbetrieb der Fa. TFB Nortrup am Wochenende zu einem starken Anstieg der Spiegelhöhen führt, der den Ruhespiegeln weitgehend nahe kommt. Dies gilt in erster Linie für den Bereich mit stärkeren Absenkungen (> 0,5 m); in den weiter außen liegenden Bereichen sind die Absenkungsbeträge jedoch ohnehin gering. Hier bestehende geringere Genauigkeiten können im Einzelfall durch einen Abgleich mit den Ergebnissen der Pumpversuchsauswertung und eine konservative Konstruktion der Absenkungsgleichen minimiert werden.

- c. Bei der Auswertung der Absenkungen durch die Fa. TFB Nortrup ist grundsätzlich zu beachten, daß im Hintergrund auch von der Fa. Delkeskamp gefördert wird und daß dieser Betrieb neben der unterschiedlichen Beanspruchung der Brunnen auch kurzfristigen Schwankungen unterliegt. Der wesentliche Unterschied besteht jedoch im nahezu 24-stündigen Dauerbetrieb, die auch die Wochenenden umfassen. Wie in der Anlage 2.8.4 (Seiten 5 und 6) an Ganglinien der Förderbrunnen-Spiegelhöhen beispielhaft dargestellt, werden durch der Förderbetrieb der Fa. TFB gegenüber dem der Fa. Delkeskamp zudem markantere, einseitiger gerichtete und deutlicher abgrenzbare Änderungen der Spiegelhöhen hervorgerufen. Da die stündlichen Förderschwankungen der Fa. Delkeskamp (eine gleichbleibende Brunnenkonstellation vorausgesetzt) innerhalb eines Tages (und mehrere Tage hintereinander) näherungsweise etwa gleich verteilt sind (sehr zahlreiche, etwa gleich viele und starke Abweichungen nach oben und un-

ten) können sie für die Auswertungszeiträume auf einen mittleren Wert reduziert werden und brauchen somit (bis auf Ausnahmefälle) nicht zu Korrekturzwecken berücksichtigt werden.

6.8 Wechselwirkung Grundwasser - Oberflächengewässer

Zur Erfassung der Wechselwirkung Grundwasser – Oberflächengewässer wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Einrichtung von 24 Bezugspunkten zur (händischen) Messung der Wasserspiegel der Gewässer (siehe Anlage 2.2.3). Die Stichtagsmessungen wurden zur Konstruktion der GwGleichenpläne für den Oberen GwLeiter herangezogen.
- Betrieb eines Datenloggers an der Messstelle EO 2 des Ostarmes des Eggermühlenbaches (unmittelbar neben PB 6) vom 26.10.2019 – 24.06.2020 (siehe Anl. 2.10.2). Vergleich Grundwasserstand – Wasserstand Oberflächengewässer.
- Trockenwetterabflußmessungen an allen Gewässern mit einem Kleinflügel an 6 Stichtagen für witterungsbedingt extrem niedrige bis mittel-hohe GwStände. Einzelheiten siehe Anlage 2.10.3. Die zeitliche Einordnung der Stichtagsmessungen in den Verlauf der GwStände ist Anlage 2.10.4 zu entnehmen. Die Einordnung in die Ganglinie der monatlichen Abflußmessungen (NLWKN, Betriebsstelle Cloppenburg) am Pegel Kettenkamp im Zeitraum Juli 2010 – August 2020 ist Anlage 2.10.5 zu entnehmen.
- Konstruktion eines Schnittes entlang des Ostarmes des Eggermühlenbaches entlang der Sohle vom Abzweig im Südwesten bis zum Zusammenfluß mit dem Westarm im Norden. Zur Konstruktion der Sohlhöhen liegen zahlreiche systematische Nivellements des UHV 97 Mittlere Hase vor (Einmessung von 15 Sohlquerschnitten im dargestellten Abschnitt). Eingetragen wurden entlang des Schnittes zum Einen die Lagen der freien GwOberflächen im oberen GwLeiter bei witterungsbedingt niedrigen, mittleren-niedrigen und hohen GwStänden im Ist-Zustand der Förderung (siehe Anlage 2.10.6, Seite 1). Zum Anderen wurden hinsichtlich der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung die konstruierten GwStände im Ruhezustand – ohne Förderung der Fa. TFB Nortrup **und** Delkeskamp- eingetragen (siehe Anl. 2.10.6, Seite 2).

In Abschnitt 6.4 (GwBewegung – Oberer GwLeiter) wurde bereits auf die grundlegenden Interaktionen der Gewässer mit dem oberen GwLeiter hingewiesen (siehe Anlagen 2.4.2.2, 2.4.3.2, 2.4.4.2 und 2.4.5.2). Dies gilt für den Ist-Zustand. Für einen hydraulischen Kontakt wird prinzipiell vorausgesetzt, daß die Sohle des Gewässers unterhalb der freien GwOberfläche liegt bzw. hydraulisch an das Grundwasser angebunden ist. In Reitbach, Stockriedenbach und Kohlriedenbach exfiltriert bei hohen GwStänden über

die gesamten Fließstrecken im Untersuchungsgebiet Grundwasser; bei mittleren nur noch bereichsweise und in geringerem Maße (effluente Verhältnisse). Bei niedrigen GwStänden fehlt der hydraulische Kontakt. Der Ostarm des Eggermühlenbaches liegt bei hohen GwStänden zwar mit der Sohle unterhalb der GwOberfläche, so daß ein hydraulischer Kontakt besteht; jedoch ist in der Regel davon auszugehen, daß der Bachwasserstand dann über der GwOberfläche liegt, so daß der Bach infiltriert (influente Verhältnisse). In Anlage 2.10.2 sind derartige Situationen im Bereich der GwMessstelle PB 6.1 und der unmittelbar benachbarten Gewässermessstelle E 02 für den Zeitraum Mitte November 2019 – Mitte März 2020 dargestellt. Bei witterungsbedingt mittleren und niedrigen GwStänden liegt die Sohle hier oberhalb der GwOberfläche, so daß kein hydraulischer Kontakt besteht. In Anlage 2.10.2 ist dies für die Zeiträume Ende Oktober – Mitte November 2019 und ab Mitte März 2020 ersichtlich.

Aus dem Schnitt entlang des Ostarmes des Eggermühlenbaches geht hervor (Anl. 2.10.6), daß die Sohle im Ist-Zustand der Förderung bei etwa mittleren GwStänden nur in einem kleinen Bereich (in Höhe der GwMessstelle PB 18) vom Grundwasser tangiert wird. Bei niedrigen bzw. bei mittleren-niedrigen GwStänden besteht kein hydraulischer Kontakt zur Sohle.

Die im Untersuchungszeitraum bei witterungsbedingt niedrigen und mittleren GwStänden gemessenen Basisabflüsse sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Für den Ostarm des Eggermühlenbaches können aus den Abflußmessungen innerhalb des Absenkungsbereiches im oberen Entnahmestockwerk keine signifikanten Abfluß-Differenzen abgeleitet werden.

Basisabflüsse [l/s]			
	Bereich	Relevante GwStände	
		niedrig	mittel
Eggermühlenbach - Westarm	EA2 - EA 4	10	20 - 30
Eggermühlenbach - Ostarm	EOA2 - EOA5	20 - 30	50 - 60
Stockriedenbach	vor Einmündung in Ostarm EMB	trocken - 1	7 - 10
Kohlriedenbach	vor Einmündung in Stockriedenbach	trocken	1 - 3
Reitbach	RA3 - RA5	10	50 - 70
Streitbach	Bahn - PB 03	trocken	1 - 3

Tabelle 3: Übersicht der gemessenen Basisabflüsse

Die zahlreichen Stillgewässer haben bei mittleren und hohen GwStänden hydraulischen Kontakt zum Oberen GwLeiter. Da die oberflächennahen Absenkungen < 0,15 m

(Prognose-Zustand vs. Null-Zustand) bzw. $< 0,1$ m (Zusatzabsenkungen) sind, sind relevante Beeinflussungen durch förderbedingte Absenkungen zu vernachlässigen.

Oberflächengewässer – Grundlagen für den WRRL-Fachbeitrag

Die oberflächennahen GwAbsenkungen sind für den Prognose-Zustand vs. Null-Zustand mit Beträgen $\leq 0,15$ m anzusetzen. Die oberflächennahen Zusatzabsenkungen sind $\leq 0,10$ m. Wegen der kleinen Beträge, die im Bereich der Nachweisgrenze liegen sind die Absenkungen hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes der EU-WRRL ohne Relevanz.

Oberflächengewässer – Grundlagen FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

Die Fließgewässer **Reitbach** und **Westarm des Eggermühlenbaches** liegen gemäß Anlage 2.9.6 außerhalb der 0,25 m-Grenzlinie der kumulativen Absenkung für den Prognose-Zustand vs. Null-Zustand (Gesamtförderung Fa. TFB Nortrup und Fa. Delkeskamp: 1,5 Mio. m³/a).

Die Sohle des **Ostarmes des Eggermühlenbaches** liegt im Bereich der Messstelle PB 18.1 bei niedrigen GwStänden über einem etwa 250 m langen Abschnitt unterhalb der GwOberfläche - für einen Zustand ohne Förderung der Fa. TFB Nortrup **und** der Fa. Delkeskamp (siehe Anlage 2.10.6, Seite 2). Dies entspricht einer lokalen kumulativen Absenkung in Höhe von 0,3 m im oberflächennahen Bereich. Daraus können potentielle Basisabflußverluste bei niedriger Wasserführung (bzw. bei allgemein niedrigen GwStänden) resultieren. Wegen der geringen Länge des betroffenen Bachabschnittes ist jedoch nur von geringen Verlusten auszugehen, gemessen an den derzeitigen lokalen Niedrigwasserabflüssen zwischen rd. 20 und 50 l/s (Meßpunkt EOA2, siehe Anl. 2.10.3)

6.9 Hydrochemische Verhältnisse

Eine repräsentative Analyse des Rohwassers aus Br. 12 ist in Anl. 2.12.6 dokumentiert. Das Wasser ist sehr elektrolytarm (elektr. Leitfähigkeit ca. 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Die Chlorid- und Sulfat-Konzentrationen liegen bei rd. 16 mg/l bzw. 2,7 (!) mg/l. Die Hydrogenkarbonatkonzentration liegt bei rd. 90 mg/l, die Nitratkonzentrationen unterhalb der Nachweisgrenze (< 1 mg/l). Die Konzentrationen von Calcium und Magnesium liegen bei rd. 25 mg/l und rd. 2,5 mg/l. Natrium und Kalium sind mit rd. 10 mg/l bzw. 1,5 mg/l vertreten. Die Eisen- und Mangan-Konzentrationen sind mit rd. 12 mg/l bzw. rd. 0,3 mg/l stark erhöht (bzw. liegen weit über den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung), so daß eine Wasseraufbereitung erforderlich ist.

Die aufgeführte weitere Analytik bezüglich Pflanzenschutzmittel-Biozidprodukte (PSMBP), LHKWs, PAKs, PCBs sowie Schwermetallen sind ohne Auffälligkeiten. Ohne Auffälligkeiten waren auch die bisherigen mikrobiologischen Untersuchungen.

7 AUSWIRKUNGEN DER GRUNDWASSERENTNAHME

7.1 Auswirkungen auf das Grundwasser und andere GwEntnahmen

Sowohl das Einzugsgebiet als auch der Absenkungsbereich („Prognose-Zustand“ vs. „Null-Zustand“, „Prognose vs. Ist-Zustand“) befinden sich außerhalb von Einzugsgebieten oder Absenkungsbereichen von Anlagen für die öffentliche Trinkwassergewinnung. Die im Entnahmestockwerk verfilterten Beregnungsbrunnen „Br. Fördergemeinschaft“, „Br. Beselbecke“, „Br. Diersing“, „Br. Hölker“ und „Br. Meyer zu Farwick“ (Lage siehe Anlage 2.1.2) befinden sich außerhalb des Absenkungsbereiches („Prognose-Zustand“ vs. „Null-Zustand“, „Prognose vs. Ist-Zustand“) der Fa. TFB Nortrup. Der Beregnungsbrunnen „Br. Fördergemeinschaft“ (Erlaubnis: 60 m³/h, 530 m³/d, 9.600 m³/a) befindet sich am Ostrand des Einzugsgebietes der Förderung TFB Nortrup bei einer Förderung in Höhe der Antragsmenge; im Ist-Zustand jedoch im Einzugsgebiet der Förderung der Fa. Delkeskamp. Der Einfluß auf den Wasserhaushalt der beiden Gewinnungsanlagen und der zugehörigen Einzugsgebiete ist als gering einzustufen. Nicht auszuschließen ist ein Einfluß auf im Entnahmestockwerk verfilterte Haus-(Hof-)brunnen innerhalb des Bereiches der Zusatzabsenkungen der Fa. TFB Nortrup. Derzeit sind jedoch entsprechende Brunnen nicht bekannt. Falls im Verfahren entsprechende Einwendungen geltend gemacht werden, sind sie im Einzelfall zu prüfen.

7.2 Auswirkungen auf Oberflächengewässer

Keine Auswirkungen, siehe Abschnitt 6.8 sowie die Fachbeiträge der Unterlagen 5 und 6 des Antrages.

7.3 Auswirkungen auf geschützte Bereiche

Keine Auswirkungen; siehe Fachbeiträge „Grundwasserabhängige Landökosysteme/Biotope“ und „Artenschutz – Artenschutzrechtliche Prüfung (Unterlagen 8 und 7 des Antrages).

7.4 Auswirkungen auf die land- und forstwirtschaftliche Nutzung

Gemäß dem Bodenkundlichen Beweissicherungsgutachten (Unterlage 3 des Antrages) sind im Ist-Zustand keine Auswirkungen feststellbar. Dies entspricht den geringen –

sehr geringen hydrogeologisch abgeleiteten oberflächennahen Absenkungen (max. ca. 0,15 m für Prognose-Zustand vs. Null-Zustand).

Insgesamt kann für eine landwirtschaftlich genutzte Fläche von ca. 4,34 ha in Trockenjahren 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.

7.5 Auswirkungen auf die natürliche Grundwasserqualität

Auswirkungen auf die natürliche GwQualität sind bisher nicht bekannt geworden und nicht zu erwarten. Das Einzugsgebiet liegt nicht im Einzugsbereich von bekannten Aufsalzungen.

8 VORSCHLAG FÜR EINEN DURCHFÜHRUNGSPLAN FÜR DIE ZUKÜNFTIGE WASSERWIRTSCHAFTLICHE BEWEISSICHERUNG

Die Beweissicherungsmaßnahmen sind im Einzelnen im Rahmen eines Durchführungsplanes auf der Basis der GeoFakten 19 (LBEG, Hannover, September 2009) festzulegen und mit den Fach- und Genehmigungsbehörden abzustimmen.

Zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung ist es erforderlich, die vorhandenen Datenlogger in allen Messstellen weiter zu betreiben, wobei 1 – 2 Messungen pro Tag ausreichend sind.

Die Grundwasserstände in den Förderbrunnen bzw. in deren Filterbereich sind ebenso wie die Fördermengen der Einzelbrunnen täglich zu erfassen.

Alle Messdaten sind in Tabellenform bzw. in einer Datenbank abzuspeichern (EXCEL und AquaInfo).

The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG

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

Unterlage 2 Hydrogeologisches Gutachten · Erläuterungsbericht

Aus den Messreihen sind Ganglinien der Standrohrspiegelhöhen zu erstellen, die jeweils jährlich fortzuschreiben und zu bewerten sind.

Für 1 Stichtag im Jahr (niedrige GwStände) sind GwGleichenpläne (Oberer GwLeiter und Entnahmestockwerk) sowie Absenkungspläne (Bezug: Zustand ohne Förderung) zu konstruieren.

Alle Messergebnisse, Auswertungen und Bewertungen sind einmal jährlich in Form eines Kurzberichtes vorzulegen.

The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG

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

Unterlage 2 Hydrogeologisches Gutachten · Erläuterungsbericht

Aufgestellt: Oldenburg, 14.10.2021

Hans-Peter Meyer

Dr. Hans-Peter Meyer & Dipl.-Geol. Frank Bärle

Hydrogeologie GbR

Donnerschweer Straße 257 · 26123 Oldenburg

Tel.: 0441/8000 819 E-mail: MB-Hydro@t-online.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorgang und Aufgabenstellung.....	6
2	Grundlagen der Untersuchungen	8
2.1	Vorhandene Arbeitsgrundlagen.....	8
2.2	Durchgeführte Untersuchungen.....	9
3	Grundwasserförderung und Brunnenbetrieb.....	10
4	Niederschläge, Morphologischer und Hydrographischer Überblick.....	12
5	Geologische Verhältnisse.....	13
6	Hydrogeologische Verhältnisse.....	17
6.1	Zuordnung zu Grundwasserkörpern.....	17
6.2	Hydrogeologischer Überblick – Aquifergeometrie.....	17
6.3	Hydraulische Parameter.....	19
6.4	Grundwasserbewegung.....	21
6.5	Zeitlicher Verlauf der Standrohrspiegelhöhen.....	27
6.6	Grundwasserneubildung und Wasserhaushalt.....	27
6.7	Ableitung der förderbedingten Absenkungsbereiche.....	31
6.8	Wechselwirkung Grundwasser – Oberflächengewässer.....	39
6.9	Hydrochemische Verhältnisse.....	41
7	Auswirkungen der Grundwasserentnahme.....	42
7.1	Auswirkungen auf das Grundwasser und andere GwEntnahmen.....	42
7.2	Auswirkungen auf Oberflächengewässer.....	42
7.3	Auswirkungen auf geschützte Bereiche.....	42
7.4	Auswirkungen auf die land- und forstwirtschaftliche Nutzung.....	42
7.5	Auswirkungen auf die natürliche Grundwasserqualität.....	43
8	Vorschlag für einen Durchführungsplan.....	43

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 2.1 Karten und Lagepläne

Anlage 2.1.1 Übersichtskarte M. 1:50.000

Anlage 2.1.2 Lageplan der Förderbrunnen und Messstellen (Grundwasser,
Oberflächengewässer) M. 1:12.500

Anlage 2.2 Stammdaten der Förderbrunnen und Messstellen (Grundwasser, Oberflächengewässer)

Anlage 2.2.1 Stammdaten der Förderbrunnen

Anlage 2.2.2 Stammdaten der Grundwassermeßstellen

Anlage 2.2.3 Stammdaten der Oberflächengewässermessstellen

Anlage 2.3 Geologisch-Hydrogeologische Schnitte

Anlage 2.3.1 Geologisches Übersichtsprofil Süd - Nord
Geologischer Profilschnitt „Hase_ links_ PS04 / PS 200093“
(NIBIS-Kartenserver, LBEG, Hannover, 25.05.2020 / ergänzt mit
aktuellen Untersuchungsergebnissen (Hydrogeologie GbR)
M. 1:50.000/1:2.000
einschl. Lageplan M. 1 : 100.000

Anlage 2.3.2 Lageplan der geologisch - hydrogeologischen Schnitte M. 1:12.500

Anlage 2.3.3 Geologisch – Hydrogeologischer Schnitt A – A’ (Süd-Nord)
M. 1:12.500/1:750

Anlage 2.3.4 Geologisch – Hydrogeologischer Schnitt A – A’ (Süd-Nord)
M. 1:12.500/1:200

Anlage 2.3.5 Geologisch – Hydrogeologischer Schnitt B – B’ (Südost-Nordwest)
M. 1:12.500/1:200

Anlage 2.3.6 Geologisch – Hydrogeologischer Schnitt C – C’ (West-Ost)
M. 1:12.500/1:200

Anlage 2.3.7 Übersicht Bohrprofile der Kernbohrungen M. 1:6.500/1:200

Anlage 2.4 Grundwassergleichenpläne

- Anlage 2.4.1 Tabelle der an den Stichtagen gemessenen Standrohrspiegelhöhen
- Anlage 2.4.2 Grundwassergleichenpläne 04.03.2020 (hohe GwStände)
- Anlage 2.4.2.1 GwGleichenplan 04.03.2020 Entnahmestockwerk M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.2.2 GwGleichenplan 04.03.2020 Oberer Aquiferbereich M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.3 Grundwassergleichenpläne 29.04.2020 (mittl. - niedrige GwStände)
- Anlage 2.4.3.1 GwGleichenplan 29.04.2020 Entnahmestockwerk M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.3.2 GwGleichenplan 29.04.2020 Oberer Aquiferbereich M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.4 Grundwassergleichenpläne 09.06.2020 (niedrige GwStände)
- Anlage 2.4.4.1 GwGleichenplan 09.06.2020 Entnahmestockwerk M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.4.2 GwGleichenplan 09.06.2020 Oberer Aquiferbereich M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.5 Grundwassergleichenpläne 24.12.2018 (Ende Pumpversuch)
- Anlage 2.4.5.1 GwGleichenplan 24.12.2018 Entnahmestockwerk M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.5.2 GwGleichenplan 24.12.2018 Oberer Aquiferbereich M. 1 : 12.500
- Anlage 2.4.6 Einzugsgebiet und GwNeubildung (mGROWA18) M. 1: 25.000
- Anlage 2.4.7 Einzugsgebiet und Wasserhaushalt

Anlage 2.5 Grundwasser-Flurabstandskarten – Oberer Aquiferbereich

- Anlage 2.5.1 GwFlurabstandskarte 04.03.2020 (hohe GwStände) M. 1: 5.000
- Anlage 2.5.2 GwFlurabstandskarte 29.04.2020 (mittlere - niedrige GwStände)
M. 1: 5.000
- Anlage 2.5.3 GwFlurabstandskarte 09.06.2020 (niedrige GwStände) M. 1: 5.000

Anlage 2.6 Fördermengen

- Anlage 2.6.1 Jährliche Fördermengen, Fa. TFB Nortrup und Fa. Delkeskamp
- Anlage 2.6.2 Fa. TFB Nortrup: Tägliche Fördermengen der Einzelbrunnen
Nov. 2018 – Juni 2020
- Anlage 2.6.3 Fa. Delkeskamp: Tägliche Fördermengen der Einzelbrunnen
Nov. 2018 – Juni 2020

Anlage 2.7 Niederschlagsverteilung

- Anlage 2.7.1 Jährliche Niederschlagssummen DWD-Station Berge
Zeitraum 1991 – 2020
- Anlage 2.7.2 Monatliche Niederschlagssummen DWD-Station Berge
Zeitraum 1991 – 2020

Anlage 2.7.3 Tägliche Niederschlagssummen, DWD Station Berge
Zeitraum Januar 2018 – Juni 2020.

**Anlage 2.8 Ganglinien der Standrohrspiegelhöhen
(Datenlogger-Aufzeichnungen, Meßwerte siehe Anlage 2.12.5)**

Anlage 2.8.1 Datenlogger-Ganglinien GwMessstellen Entnahmestockwerk

Anlage 2.8.2 Datenlogger-Ganglinien GwMessstellen Oberer Aquiferbereich

Anlage 2.8.3 Datenlogger-Ganglinien GwMessstellen
Entnahmestockwerk und Oberer Aquiferbereich

Anlage 2.8.4 Ganglinien der Standrohrspiegelhöhen der Förderbrunnen
(Br. 11, 12 und 1 (Br. 9) TFB Nortrup; Br. 1 und 2 Fa. Delkeskamp)

Anlage 2.8.5 Vergleiche der Ganglinien flacher GwMessstellen mit Ganglinien
flacher Referenzmessstellen

**Anlage 2.9 Konstruktion förderbedingter GwAbsenkungsbereiche
im Entnahmestockwerk**

Anlage 2.9.1 Tabelle der aus Datenlogger-Ganglinien für das Entnahmestockwerk
und den oberen Aquiferbereich abgeleiteten förderbedingten
Absenkungen der Fa. TFB Nortrup M. 1 : 12.500

Anlage 2.9.2 Absenkungsbereich für das Entnahmestockwerk
Förderung Fa. TFB Nortrup, Ist-Zustand
Bezug: Zustand ohne Förderung M. 1 : 12.500

Anlage 2.9.3 Absenkungsbereich für das Entnahmestockwerk
Förderung Fa. TFB Nortrup, Prognose-Zustand
Bezug: Zustand ohne Förderung M. 1 : 12.500

Anlage 2.9.4 Absenkungsbereich für das Entnahmestockwerk
Förderung Fa. TFB Nortrup, Prognose-Zustand
Bezug: Ist-Zustand (Zusatzabsenkung) M. 1 : 12.500

Anlage 2.9.5 Absenkungsbereich für das Entnahmestockwerk
Kumulative Absenkung, Ist-Zustand
Förderung Fa. TFB Nortrup und Fa. Delkeskamp,
Bezug: Zustand ohne Förderung M. 1 : 12.500

Anlage 2.9.6 Absenkungsbereich für das Entnahmestockwerk
Kumulative Absenkung, Prognose-Zustand
Förderung Fa. TFB Nortrup und Fa. Delkeskamp
Bezug: Zustand ohne Förderung M. 1 : 12.500

Anlage 2.10 Untersuchungen an den Oberflächengewässern

Anlage 2.10.1 Tabelle der an Stichtagen gemessenen Wasserstände

Anlage 2.10.2 Wasserstands-Ganglinie der Gewässer-Messstelle EO 2
(Ostarm Eggermühlenbach)

Anlage 2.10.3 Tabelle der an Stichtagen gemessenen Trockenwetterabflüsse

Anlage 2.10.4 Zeitliche Einordnung der Trockenwetterabflußmessungen in den
Verlauf der oberflächennahen GwStände

Anlage 2.10.5 Monatl. Abflußmessungen Eggermühlenbach / Pegel Kettenkamp
Juli 2010 – Aug. 2020 (NLWKN; Betriebsstelle CLP)

Anlage 2.10.6 Längsschnitt der Sohlage des Ostarmes des Eggermühlenbaches mit
oberflächennahen GwStänden M. ca. 1 : 9.555

Anlage 2.11 Ableitung von Aquiferparameteren aus Ganglinien und Zusammenstellung der im Labor gemessenen vertikalen Durchlässigkeitsbeiwerte ungestörter Sedimentproben aus den Kernbohrungen

Anlage 2.11.1 Ableitung der Transmissivität des Entnahmeaquifers
im Absenkungsbereich

Anlage 2.11.2 Zusammenstellung der im Labor gemessenen vertikalen
Durchlässigkeitsbeiwerte ungestörter Sedimentproben

Anlage 2.12 Dokumentation (USB-Datenstick)

Anlage 2.12.1 Bohr-und Ausbauprofile der neu errichteten GwMessstellen
und Förderbrunnen

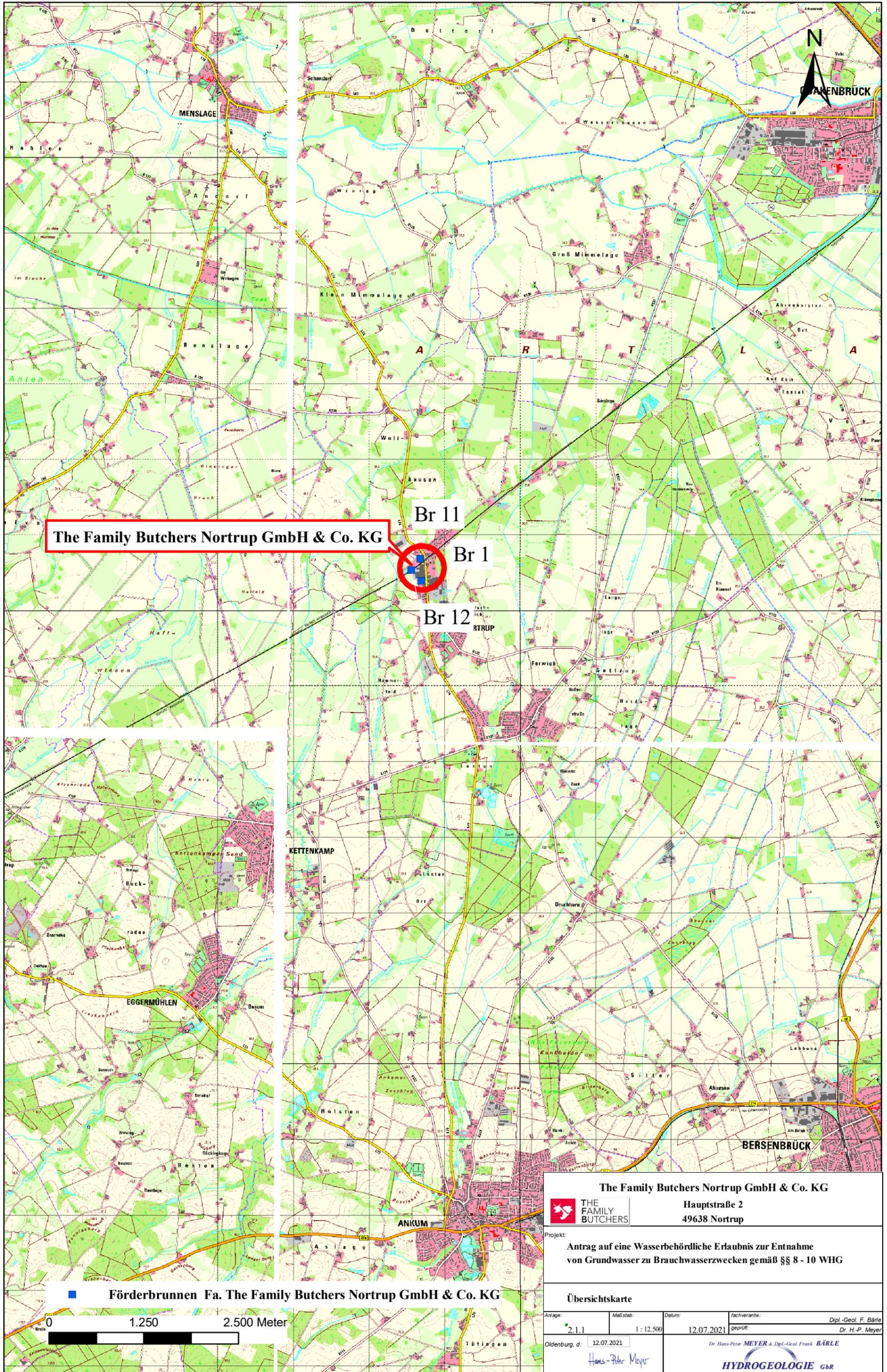
Anlage 2.12.2 Bohr- und Ausbauprofile der älteren Förderbrunnen

Anlage 2.12.3 Schichtenverzeichnisse der Kernbohrungen

Anlage 2.12.4 Geophysikalische Bohrlochvermessungen

Anlage 2.12.5 Datenlogger-Aufzeichnungen (Meßwerte)

Anlage 2.12.6 Analyse Rohwasser Br. 12 TFB Nortrup vom 27.04.2018



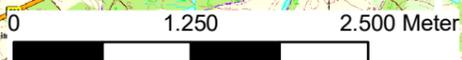
The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG

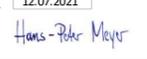
Br 11

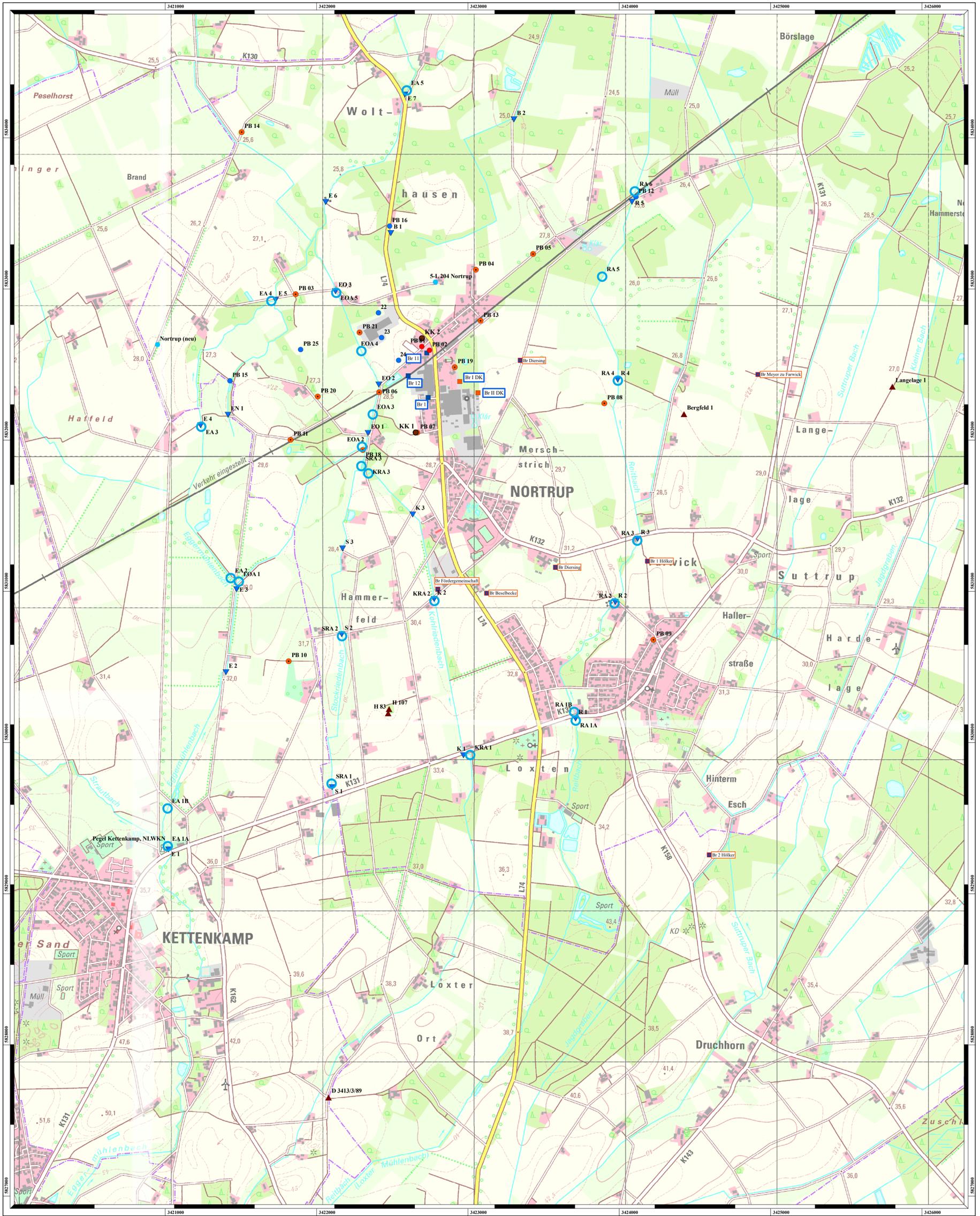
Br 1

Br 12

Förderbrunnen Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG



		The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG Hauptstraße 2 49638 Nortrup	
Projekt: Antrag auf eine Wasserbehördliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG			
Übersichtskarte			
Anlage:	Maßstab:	Datum:	fachverantwortl.:
2.1.1	1 : 12.500	12.07.2021	Dipl.-Geol. F. Bärle
Oldenburg, d. 12.07.2021 		geprüft: Dr. H.-P. Meyer 	



- Förderbrunnen Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- Förderbrunnen Fa. Delkeskamp GmbH
- doppel GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- flache GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- tiefe GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- GwMessstelle NLWKN
- ▲ Fremdbohrung
- ▼ Oberflächengewässermessstelle
- Trockenwetter-Abflusssstelle
- Kernbohrung, nicht ausgebaut
- Beregnungsbrunnen

The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG			
THE FAMILY BUTCHERS		Hauptstraße 2 49638 Nortrup	
Projekt: Antrag auf eine Wasserbehördliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG			
Lageplan der Förderbrunnen und Messstellen (Grundwasser, Oberflächengewässer)			
Anlage:	Maßstab:	Datum:	fachverantw.:
2.1.2	1 : 12.500	12.07.2021	Dipl.-Geol. F. Bärle
Oldenburg, d.	12.07.2021	geprüft: Dr. H.-P. Meyer	

Stammdaten der Förderbrunnen

The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG	Rechtswert*	Hochwert*	POK [mNN]	Geländeoberkante [mNN]	Filter von / bis [m u. GOK]	Endteufe [m. u. GOK]
Br. 1[9]	32422696,39	5830389,66	26,61		30 -43,5	44,5
Br. 11	32422690	5830691	28,38		27,5 - 36,5 39,5 - 45,5	46,5
Br. 12	32422563,94	5830533,65	28,83		45,5 - 62,5	67
Delkeskamp Verpackungswerke GmbH						
Brunnen 1	32422903,98	5830497,04	27,35 Brunnendeckel OK- Dichtung	27,54		75
Brunnen 2	32423024,57	5830422,83	27,62 Brunnendeckel OK- Dichtung	26,81		44

* Lagekoordinaten in UTM

Stammdaten der GwMessstellen

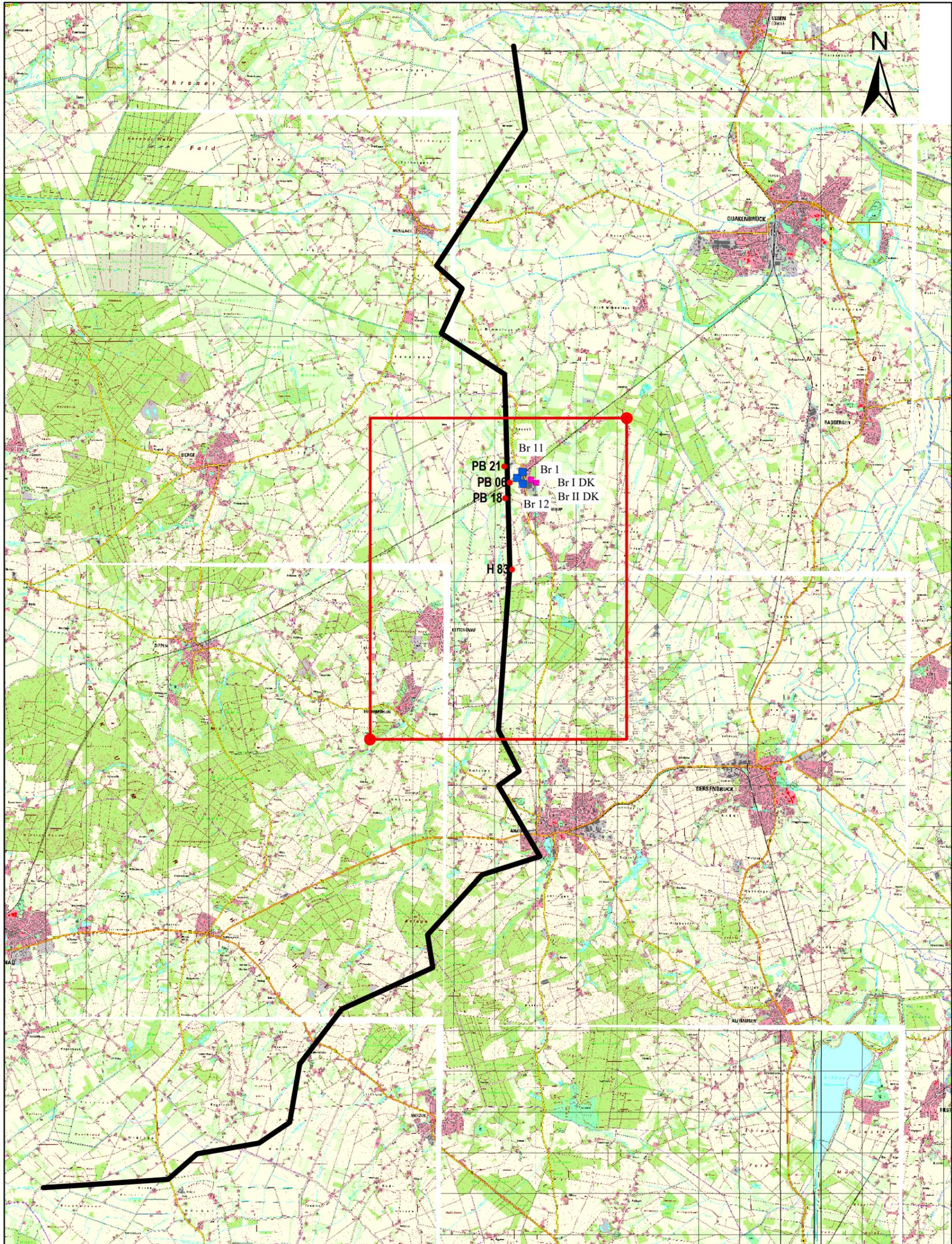
The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG	Baujahr	Rechtswert*	Hochwert*	POK [mNN]	Geländeoberkante [mNN]	Filter von / bis [m u. GOK]	Endteufe [m u. GOK]
GWM PB 01		32422654,66	5830726,78	28,53	27,80		
GWM PB 02	2016	32422704,83	5830702,29	27,46	27,57	31 - 46	48,5
GWM PB 03.1	2017	32421823,55	5831073,46	27,59	27,05	5 - 6	6,2
GWM PB 03.2	2017	32421822,13	5831073,25	27,59	27,11	55 - 57	84
GWM PB 04.1	2017	32423011,03	5831234,30	25,76	25,92	4 - 5	5,3
GWM PB 04.2	2017	32423011,02	5831235,80	25,77	25,93	42 - 44	63
GWM PB 05.1	2017	32423386,90	5831339,23	25,96	25,41	3,5 - 4,5	4,8
GWM PB 05.2	2017	32423388,12	5831340,19	25,95	25,43	38 - 40	60
GWM PB 06.1	2017	32422373,62	5830426,61	28,92	28,35	4 - 5	5,2
GWM PB 06.2	2017	32422373,18	5830425,81	28,95	28,35	65 - 67	84
GWM PB 06.3	2017	32422374,92	5830428,88	28,95	28,37	137 - 139	204
GWM PB 07.1	2017	32422624,42	5830156,64	28,94	28,50	5 - 6	6,2
GWM PB 07.2	2017	32422624,24	5830158,10	28,93	28,46	52 - 54	72
GWM PB 08.1	2017	32423858,29	5830351,92	28,30	27,83	1,7 - 3,1	3,1
GWM PB 08.2	2017	32423859,82	5830351,87	28,29	27,78	38 - 40	75
GWM PB 09.1	2017	32424183,45	5828788,76	30,75	30,89	4,5 - 5,5	5,7
GWM PB 09.2	2017	32424184,50	5828788,98	30,74	30,89	48 - 50	63
GWM PB 10.1	2017	32421776,59	5828647,32	32,11	31,56	3 - 4	4,2
GWM PB 10.2	2017	32421775,20	5828647,19	32,11	31,58	21 - 23	23,5
GWM PB 10.3	2018	32421777,73	5828647,43	32,11	31,57	48 - 50	60
GWM PB 11.1	2017	32421789,46	5830110,68	29,23	28,65	5 - 6	6,2
GWM PB 11.2	2017	32421788,11	5830111,02	29,22	28,65	42 - 44	75
GWM PB 12	2017	32424068,18	5831716,77	26,09	26,22	3,2 - 4,2	4,8
GWM PB 13.1	2017	32423041,96	5830897,58	27,15	27,27	4 - 5	5,2
GWM PB 13.2	2017	32423041,06	5830896,85	27,14	27,24	33,5 - 35,5	54
GWM PB 14.1	2017	32421464,22	5832144,05	25,77	25,19	2,5 - 3,5	3,8
GWM PB 14.2	2017	32421464,78	5832145,53	25,77	25,22	38 - 40	63
GWM PB 15	2018	32421386,66	5830501,27	27,86	27,26	3,8 - 4,8	5
GWM PB 16	2018	32422441,78	5831524,40	26,97	26,37	1,2 - 2,2	2,7
GWM PB 18.1	2019	32422258,33	5830042,24	29,28	28,54	6 - 7	7
GWM PB 18.2	2019	32422260,64	5830043,39	29,19	28,46	33 - 35	35
GWM PB 19.1	2019	32422866,10	5830589,26	28,12	27,43	4 - 5	5
GWM PB 19.2	2019	32422865,99	5830591,16	28,11	27,36	33 - 35	35
GWM PB 20.1	2019	32421963,49	5830399,19	27,77	27,06	4 - 5	6
GWM PB 20.2	2019	32421964,86	5830396,40	27,86	27,16	33 - 35	35
GWM PB 21.1	2017	32422237,28	5830822,04	26,77	26,89	0,62 - 5,62	6
GWM PB 21.2	2019	32422239,07	5830818,51	26,77	26,89	33 - 35	35,1
GWM PB 22	2017	<i>32422362**</i>	<i>5830950</i>	26,82	26,93	0,62 - 5,62	6
GWM PB 23	2017	<i>32422384</i>	<i>5830787</i>	26,98	27,07	0,60 - 5,60	6,5
GWM PB 24	2017	<i>32422496</i>	<i>5830636</i>	27,71	27,82	1,12 - 6,62	6,8
GWM PB 25	2019	32421849,55	5830706,52	27,06	26,28	5,2 - 7,2	7
NLWKN							
5-L 204 Nortrup	1968	32422778,68	5831168,16	26,52	26,22	4 - 5	5
9700313 Nortrup Neu	2018	32420898,48	5830723,11	28,90	28,12	5,3 - 7,3	8,3
weitere Brunnen							
Br. Fördergemeinschaft LFG		32422780,52	5829119,86	30,66		28 - 44	45
Br. Meyer zu Farwick		32424866,61	5830530,88	27,08		29 - 47	48

* Lagekoordinaten nach Vermessung im UTM-System

** kursiv gedruckte Lagedaten gemäß
 Auslesung aus Lageplan im UTM-System

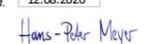
Stammdaten der Oberflächengewässermessstellen

	Rechtswert	Hochwert	MesspunktHöhe [mNN]
Eggermühlenbach			
OW_E 1	32420986,19	5827387,10	36,22
OW_E 2	32421356,96	5828583,51	31,83
OW_E 3	32421426,73	5829120,16	31,04
OW_E 4	32421190,01	5830223,72	28,02
OW_E 5	32421691,24	5831050,94	26,47
OW_E 6	32422018,34	5831677,32	26,11
OW_E 7	32422548,35	5832334,39	26,12
Eggermühlenbach Nord			
OW_EN 1	32421375,07	5830270,85	27,49
Eggermühlenbach Ost			
OW_EO 1	32422308,06	5830145,48	27,81
OW_EO 2	32422364,73	5830412,59	28,55
OW_EO 3	32422078,69	5831096,91	26,56
Stockriedenbach			
OW_S 1	32422066,03	5827786,51	33,08
OW_S 2	32422125,10	5828827,56	29,84
OW_S 3	32422133,31	5829379,91	28,52
Kohlriedenbach			
OW_K 1	32422927,75	5828035,02	33,97
OW_K 2	32422735,06	5829063,50	29,82
OW_K 3	32422589,87	5829622,41	29,27
Reitbach			
OW_R 1	32423669,07	5828281,31	33,53
OW_R 2	32423941,58	5829043,87	30,55
OW_R 3	32424085,38	5829467,57	30,08
OW_R 4	32423952,12	5830529,07	26,92
OW_R 5	32424052,91	5831709,12	26,08
Zuläufe Reitbach			
Oberlauf Schönbach OW_B 1	32422439,41	5831457,72	25,42
Hohenhorster Bach OW_B 2	32423252,94	5832236,18	24,55



-  **Schnittspur Geologischer Profilschnitt Hase_links**
-  **Förderbrunnen Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG**
-  **Förderbrunnen Fa. Delkeskamp GmbH**
-  **Ergänzungsbohrung
Schichtenverzeichnis im geologischen Profilschnitt
Hase-links ergänzt**

0 2.450 4.900 Meter

The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG			
		Hauptstraße 2 49638 Nortrup	
Projekt Antrag auf eine Wasserbehördliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG			
Lageplan Geologischer Profilschnitt: Hase_links_PS04 / PS 200093 (NIBIS-Kartenserver, LBEG, Hannover)			
Anlage:	Maßstab:	Datum:	fachverantw.:
2.3.1	1 : 50.000	12.08.2020	Dipl.-Geol. F. Bärle
Oldenburg, d. 12.08.2020		geprüft: Dr. H.-P. Meyer	
			

Geologischer Profilschnitt in Niedersachsen
Länge 1 : 50 000 / Höhe 1 : 1 000

Hase_links_PS04 / PS_200093

Landesamt für Bergbau und Geologie
GEIZENTRUM HANNOVER

Niedersachsen
Ausgabe vom 26.05.2020

Hase_links_PS04 / PS_200093
- Geologischer Profilschnitt -



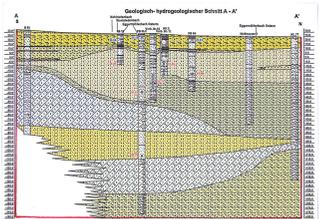
Erläuterungstext
Geologische Profilschnitte vermitteln eine räumliche Vorstellung vom Aufbau des Untergrundes. Zur Erstellung der Schnitte wurden alle verfügbaren Informationen (z.B. Bohrungen, Geologische Karten, geophysikalische Daten) zusammengetragen, ausgewertet und unter Berücksichtigung der geologischen Entwicklung des Gebietes zu einem geologischen Gesamtbild zusammengefasst. Im Lockergesteinsbereich sind Bohrungen aus der 'Böhrendatenbank Niedersachsen' (NBIS-BDN) die wichtigsten Eingangsdaten für die Konstruktion der Schnitte. Im Festgesteinsbereich liefern Lagerungs- und Mächtigkeitangaben der Gesteinschichten zusätzliche Angaben zum Aufbau des Untergrundes. Der Maßstab der geologischen Profilschnitte ist 1:50.000. Daher konnten Lockergesteinsschnitte erst ab einer Mächtigkeit von mehr als 1 m und Festgesteinsschnitte ab einer Mächtigkeit von mehr als 10 m dargestellt werden. Um die Lesbarkeit der Profilschnitte zu verbessern, mussten sie überhöht dargestellt werden, wobei für Lockergesteinsschnitte eine 5-fache, für Festgesteinsschnitte eine 3-fache Überhöhung gewählt wurde. Dabei ist zu beachten, dass sich die Überhöhung auch auf die Darstellung der Lagerungsangaben auswirkt. Die Voraussetzung ein scheinbares Einfallen, was bei der Beurteilung von z.B. sehr steilen Flächenebenen oder sehr steil einfallenden Schichten zu berücksichtigen ist. Die Schichten wurden anhand der wichtigsten stratigraphischen, petrographischen und geologischen Eigenschaften zusammengefasst. Auf Grund der maßstabbedingten Generalisierung wurden dabei nur dominierende Eigenschaften dargestellt. Nur lokal vorkommende, geringmächtige Einheiten oder kleinräumig verteilte Sonderfazies konnten nicht berücksichtigt werden. Darüber hinaus sind weitere geologische Elemente wie tektonische Störungen, die Basis quarziteiler autochthone Gesteine sowie, häufig in gestrichelter Form, glaziale Schotter- und Schotterverwehungen verzeichnet. Zusätzlich enthalten die Profilschnitte Angaben zu den wichtigsten topographischen Elementen (Ordnungshöhe, Gewässer, Straßen) sowie zu Wasserschutzgebieten. Die im Profilschnitt verwendeten Bohrungen sind ebenfalls angegeben. Während die Linien der Lockergesteinsschnitte direkt durch die Bohrpunkte verlaufen, werden die Bohrungen für die Festgesteinsschnitte auf eine geordnete Schichtlinie projiziert. Für Bohrungen die zu Grundwasserständen oder Brunnen ausgebaut wurden gibt es zusätzlich Angaben zur Lage der Filterstrecken.

Thematische Grundlage
RGRH et al. (2009): Grundwasser-Monitoring - Erstellung Geologischer und Hydrostratigraphischer Schnitte zur Umsetzung der EG-WRL 2007/2000.
Röhm, H. & Wähnel, M.: Projektdokumentation, Übersichtskarte, 142 Profilschnitte, Hannover (unverf. Archiv: LBEG).

Topographische Grundlage
Antrag aus dem Geodatenbank der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, www.lf-niedersachsen.de, www.gis.niedersachsen.de, © 2020

Ansprechpartner
Abteilung "Bergbau und geologische Grundlagen"
- Referat Hydrogeologische Grundlagen -
Dr. Jörg Eibracht
Fax: +49 511 643-3613
Fax: +49 511 643-333613
joerg.eibracht@lbg.niedersachsen.de

Quelle:
Geologischer Profilschnitt in Niedersachsen
Länge 1 : 50.000 / Höhe 1 : 1000
Hase_links_PS04 / PS_200093
NBIS-Kartenserver, LBEG, Hannover, Ausgabe vom 25.05.2020
ergänzt durch:
Meyer & Bartz Hydrogeologie GMR
Bismarckstr. 257
36123 Orléansburg



Generallegende

Topographie

- Bundesautobahn
- Bundesstraße
- Landstraße
- Fluss, Kanal
- See
- Ortlage

Thematik

- Bohrung mit BID
- Filterstrecke
- Geologische Schicht
- Schuppe
- Quartärbasis
- Störung
- Untere Profilgrenze

Legende der geologischen Einheiten

Stratigraphie / Petrographie / Genese

- 1 Holozän / Feinsand (schüttig) / fluvial
- 2 Weichsel-Kaltzeit / Sand / fluvial
- 3 Interstadial der Weichsel-Kaltzeit / Ton, Schluff, Feinsand, Torf / Beckenablagung
- 4 Eem-Wermel / Ton, Schluff / Beckenablagung
- 5 Drenthe-Stadium / Geschichtetehm, Geschiebemergel
- 6 Drenthe-Stadium / Sand (klein) / glazialfluvial
- 7 Drenthe-Stadium / Ton, Schluff / Beckenablagung
- 8 Pleistozän / gestaut
- 9 Tertiär / Ton, Schluff, Feinsand /

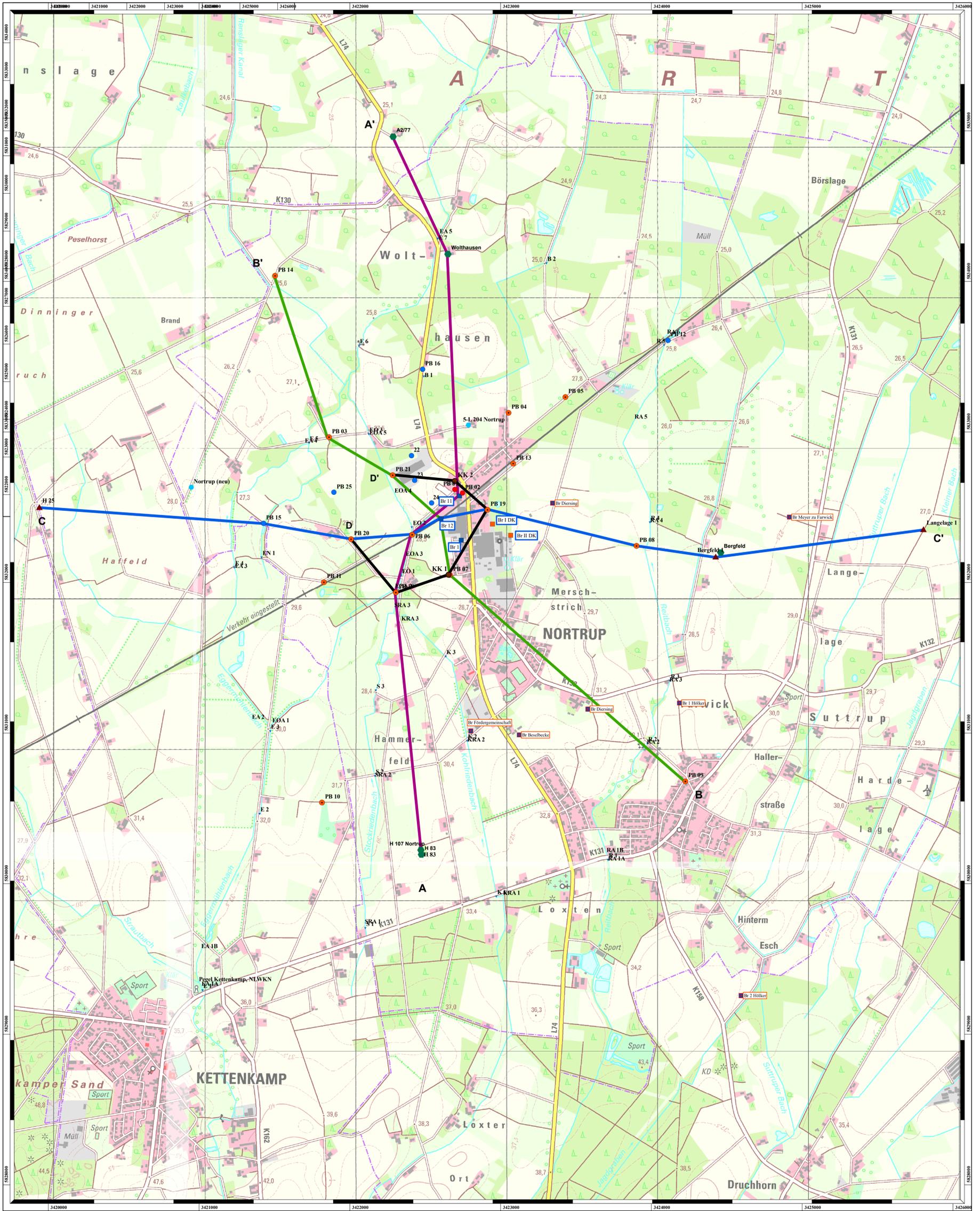
The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
Hauptstraße 2
49638 Nortrup

Projekt:
Antrag auf eine Wasserbehördliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG

Geologischer Profilschnitt: Hase_links_PS04 / PS_200093
(NBIS-Kartenserver, LBEG, Hannover)

Map:
2.3.1
Maßstab: 1 : 50.000
Datum: 13.08.2020

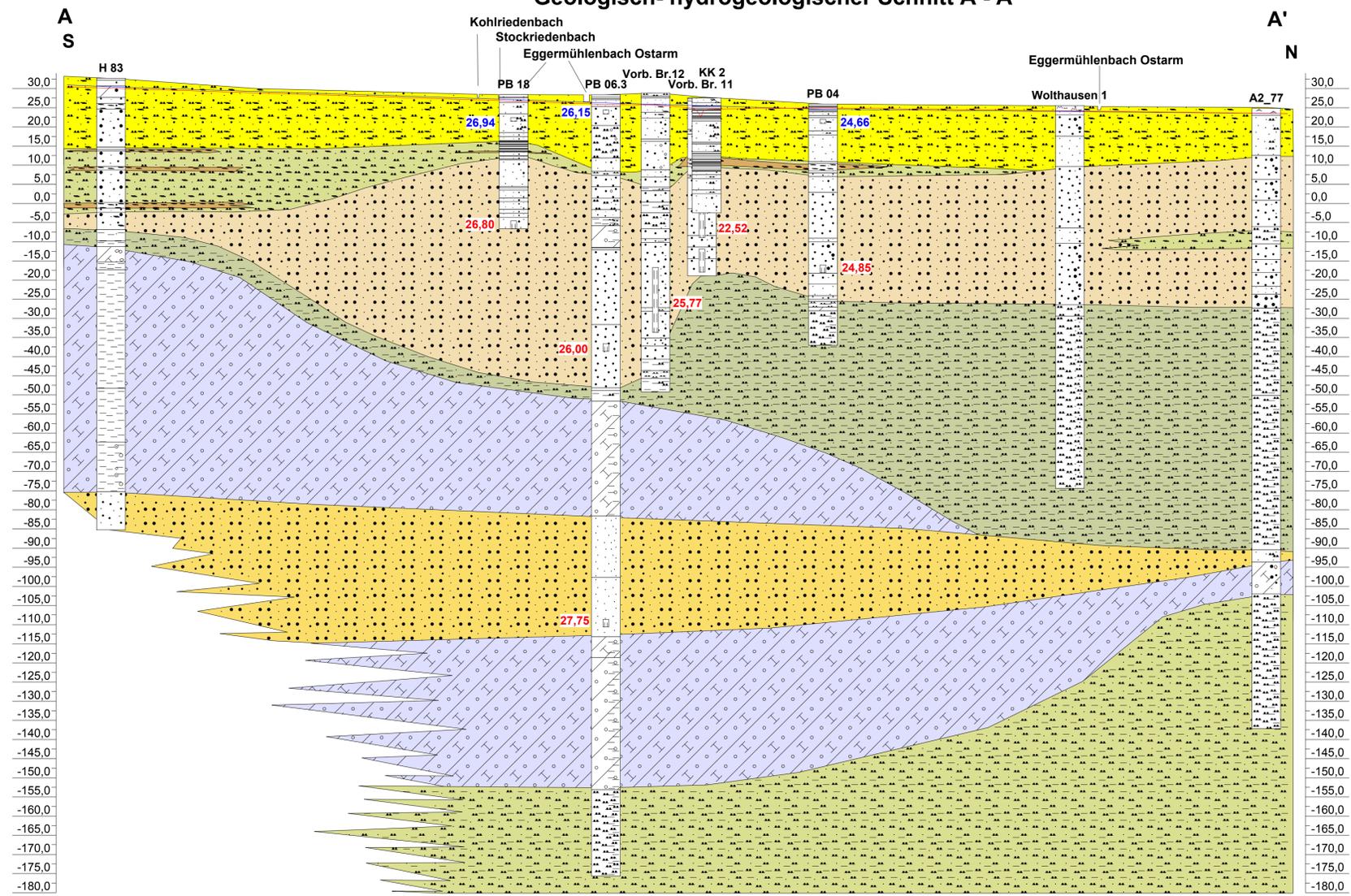
Geolog. d. Hase-Links-Mappe HYDROGEOLOGIE one



- Förderbrunnen Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- Förderbrunnen Fa. Delkeskamp GmbH
- Beregnungsbrunnen
- doppel GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- flache GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- tiefe GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- GwMessstelle NLWKN
- ▲ Fremdbohrung
- Oberflächengewässermessstelle
- Kernbohrung, nicht ausgebaut
- Zusätzliche Bohrungen Schnitte
- Geologisch - Hydrogeologischer Schnitt A - A'
- Geologisch - Hydrogeologischer Schnitt B - B'
- Geologisch - Hydrogeologischer Schnitt C - C'
- Übersicht Bohrprofile der Kernbohrungen

The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG	
	Hauptstraße 2 49638 Nortrup
Projekt Antrag auf eine Wasserbehördliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG	
Lageplan der geologisch -hydrogeologischen Schnitte	
Anlage: 2.3.2	Maßstab: 1 : 12.500
Datum: 12.08.2020	fachverantwortl.: Dipl.-Geol. F. Bärle
Oldenburg, d. 12.08.2020	gepruft: Dr. H.-P. Meyer
Dr. Hans-Peter MEYER & Dipl.-Geol. Frank BÄRLE	

Geologisch- hydrogeologischer Schnitt A - A'



- Quartär: Holozän - Weichselzeit**
Fein- Mittelsande, Schlufflagen, humose Lagen
- Quartär: Interstadial Weichsel- bis Eemzeit**
Humose Lagen (Torfe), Feinsande und Schlufflagen
- Geschiebemergel (Drenthe)**
Schluff, Sand, Kies, untergeordnet Ton, kalkig
- überwiegend schluffige Lagen**
- Quartär: Drenthe-Kaltzeit (oberer Teil Hauptaquifer)**
Fein- Mittelsande, Schlufflagen, untergeordnet Kiese
- Tertär**
Schluff, Ton, Feinsand
- Tertär**
Schluff, Ton, Feinsand
- Quartär: Drenthe-Kaltzeit Beckensediment**
Schluff, Ton, Feinsand
- Torf**

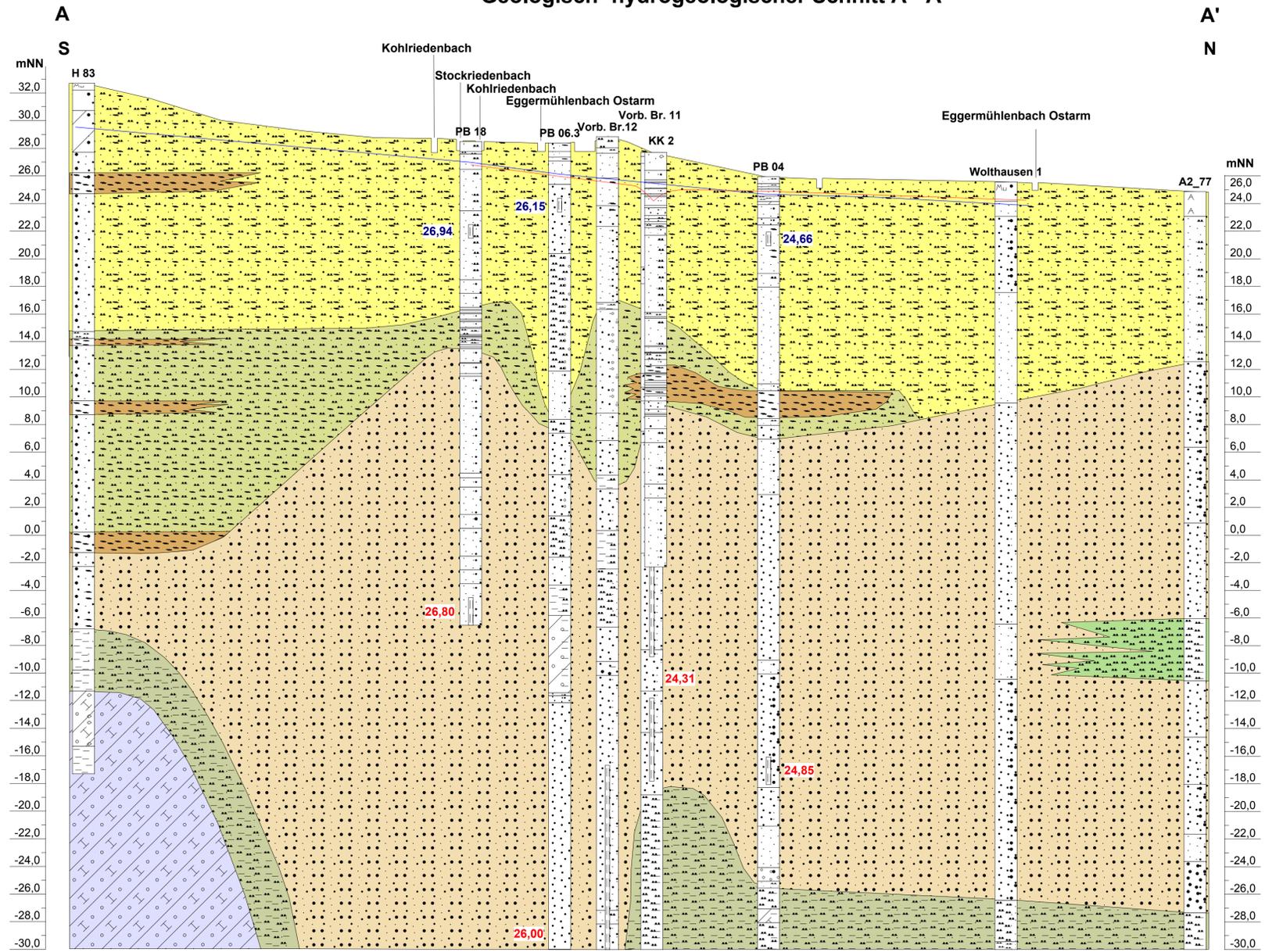
The Family Butchers Norrapp GmbH & Co. KG
 Hauptstraße 2
 49638 Norrapp

Antrag auf eine Wasserbehördliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG

Geologisch-hydrogeologischer Schnitt A - A' (auf)

2.3.3	12.08.2024	12.08.2024	12.08.2024
HYDROLOGIE GMBH			

Geologisch- hydrogeologischer Schnitt A - A'



	Quartär: Holozän - Weichselzeit Fein- Mittelsande, Schlufflagen, humose Lagen		Quartär: Interstadial Weichsel- bis Eemzeit Humose Lagen (Torfe), Feinsande und Schlufflagen		Quartär: Drenthe-Kaltzeit Beckensediment Schluff, Ton, Feinsand
	überwiegend schluffige Lagen		Quartär: Drenthe-Kaltzeit (oberer Teil Hauptaquifer) Fein- Mittelsande, Schlufflagen, untergeordnet Kiese		Geschiebemergel (Drenthe) Schluff, Sand, Kies, untergeordnet Ton, kalkig
	Torf				

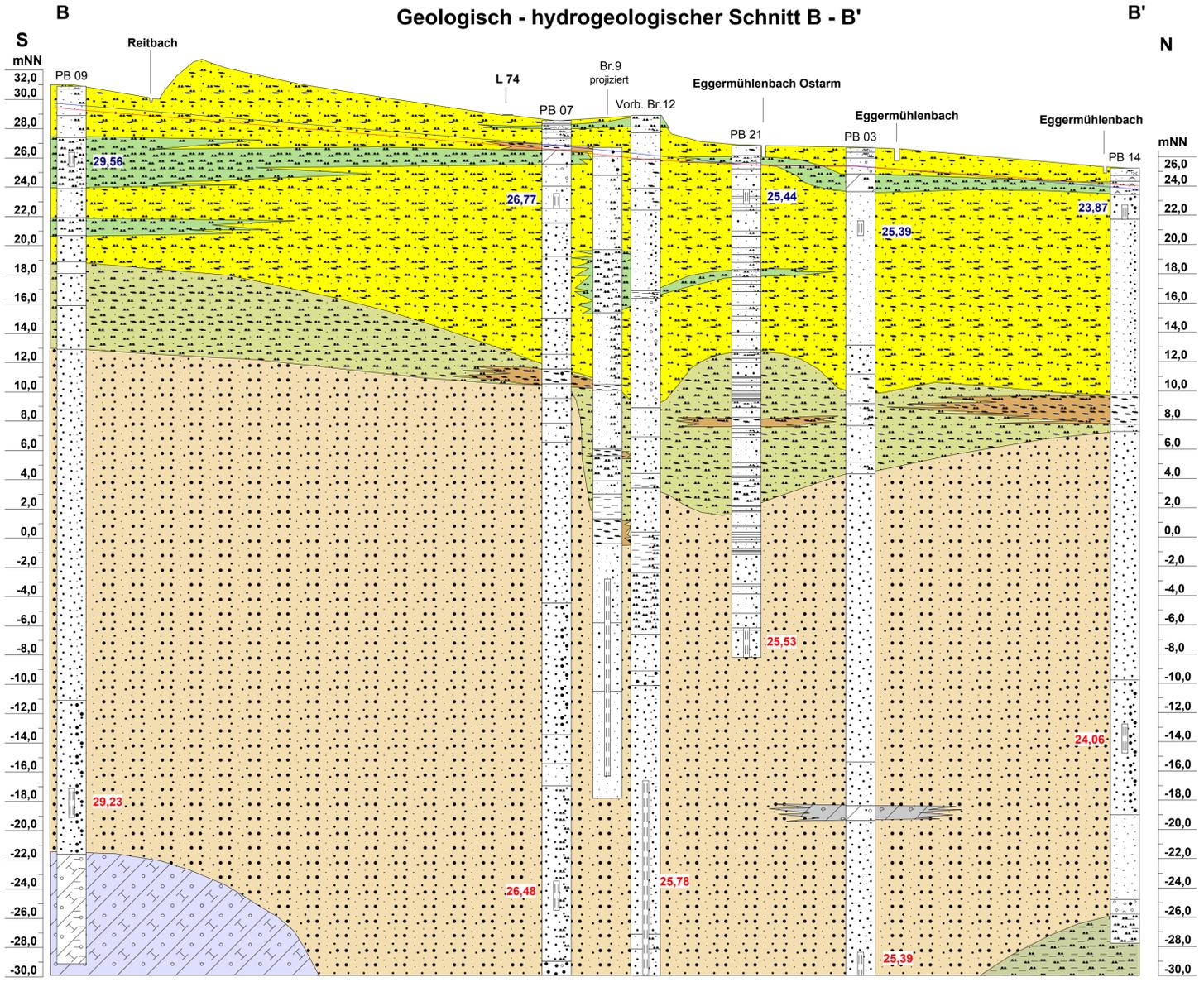
The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
 THE FAMILY BUTCHERS
 Hauptstraße 2
 49628 Nortrup

Antrag auf eine Wasserbehördliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG

Geologisch- hydrogeologischer Schnitt A - A' (flach)

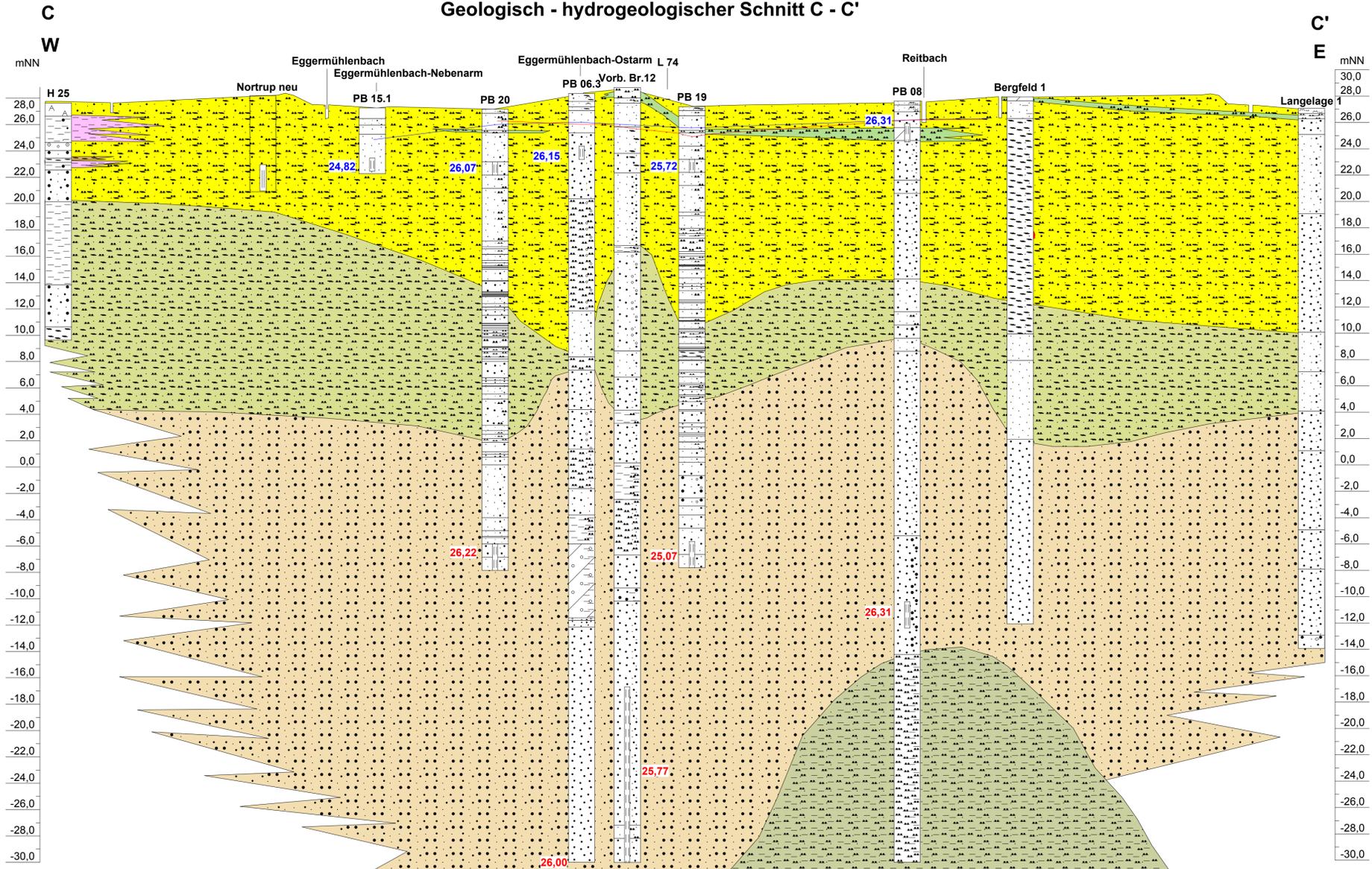
2.3.4	12.08.2020	12.08.2020	12.08.2020
-------	------------	------------	------------

HYDROGEOLOGIE GMBH



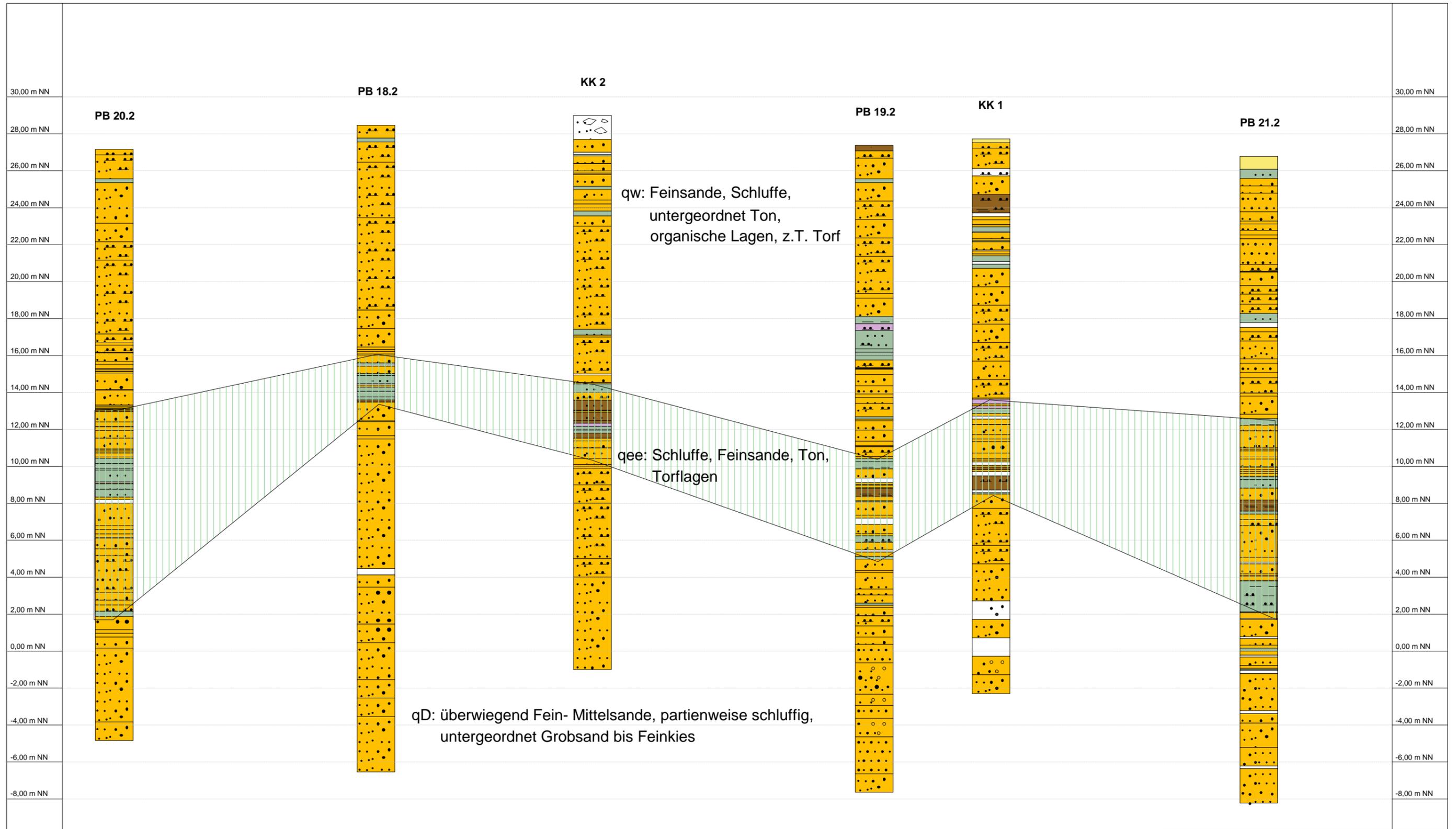
<p> Quartär: Holozän - Weichselzeit Fein- Mittelsande, Schlufflagen, humose Lagen</p> <p> überwiegend schluffige Lagen</p> <p> Torf</p>	<p> Quartär: Interstadial Weichsel- bis Eemzeit Humose Lagen (Torfe), Feinsande und Schlufflagen</p> <p> Quartär: Drenthe-Kaltzeit (oberer Teil Hauptaquifer) Fein- Mittelsande, Schlufflagen, untergeordnet Kiese</p> <p> Geschiebelehm (Drenthe) Schluff, Sand, Kies, untergeordnet Ton</p>	<p> Geschiebemergel (Drenthe) Schluff, Sand, Kies, untergeordnet Ton, kalkig</p> <p> Quartär: Drenthe-Kaltzeit Beckensediment Schluff, Ton, Feinsand</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">The Family Butchers Norrtrag GmbH & Co. KG</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Hauptstraße 2 49438 Norrtrag</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Auftrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Geologisch - hydrogeologischer Schnitt B - B'</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Maststab: 1:10.000</td> <td style="text-align: center;">Blattgröße: A3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Datum: 12.08.2024</td> <td style="text-align: center;">Blatt-Nr.: 01</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">HYDROGEOLOGIE oHG</td> </tr> </table>	The Family Butchers Norrtrag GmbH & Co. KG		Hauptstraße 2 49438 Norrtrag		Auftrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG		Geologisch - hydrogeologischer Schnitt B - B'		Maststab: 1:10.000	Blattgröße: A3	Datum: 12.08.2024	Blatt-Nr.: 01	HYDROGEOLOGIE oHG	
The Family Butchers Norrtrag GmbH & Co. KG																	
Hauptstraße 2 49438 Norrtrag																	
Auftrag auf eine Wasserrechtliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG																	
Geologisch - hydrogeologischer Schnitt B - B'																	
Maststab: 1:10.000	Blattgröße: A3																
Datum: 12.08.2024	Blatt-Nr.: 01																
HYDROGEOLOGIE oHG																	

Geologisch - hydrogeologischer Schnitt C - C'



- Quartär: Holozän - Weichselzeit**
Fein- Mittelsande, Schlufflagen, humose Lagen
- Quartär: Interstadial Weichsel- bis Eemzeit**
Humose Lagen (Torfe), Feinsande und Schlufflagen
- Quartär: Drenthe-Kaltzeit (oberer Teil Hauptaquifer)**
Fein- Mittelsande, Schlufflagen, untergeordnet Kiese
- Überwiegend Tonlagen
- Quartär: Drenthe-Kaltzeit**
Beckensediment
Schluff, Ton, Feinsand
- Torf

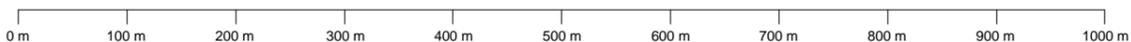
The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG Hauptstraße 2 47638 Nortrup	
Auftrag auf einer Wasserbühnliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Branchenzwecken gemäß §§ 9 - 10 WRG	
Geologisch - hydrogeologischer Schnitt C - C'	
Maßstab: 1:1000 Datum: 12.08.2010	Blatt: 2.3.6 Projekt: 11.08.2010
HYDROGEOLOGIE	



Anl. 2.3.7 Geologischer Schnitt E - E', Lage des Eem-zeitlichen Interstadials (qw - qee, qee, qee - qD)

(Die Abgrenzung zu den hangenden, weichselzeitlichen und den liegenden, drenthezeitlichen Sedimenten ist nicht in allen Bohrungen eindeutig)

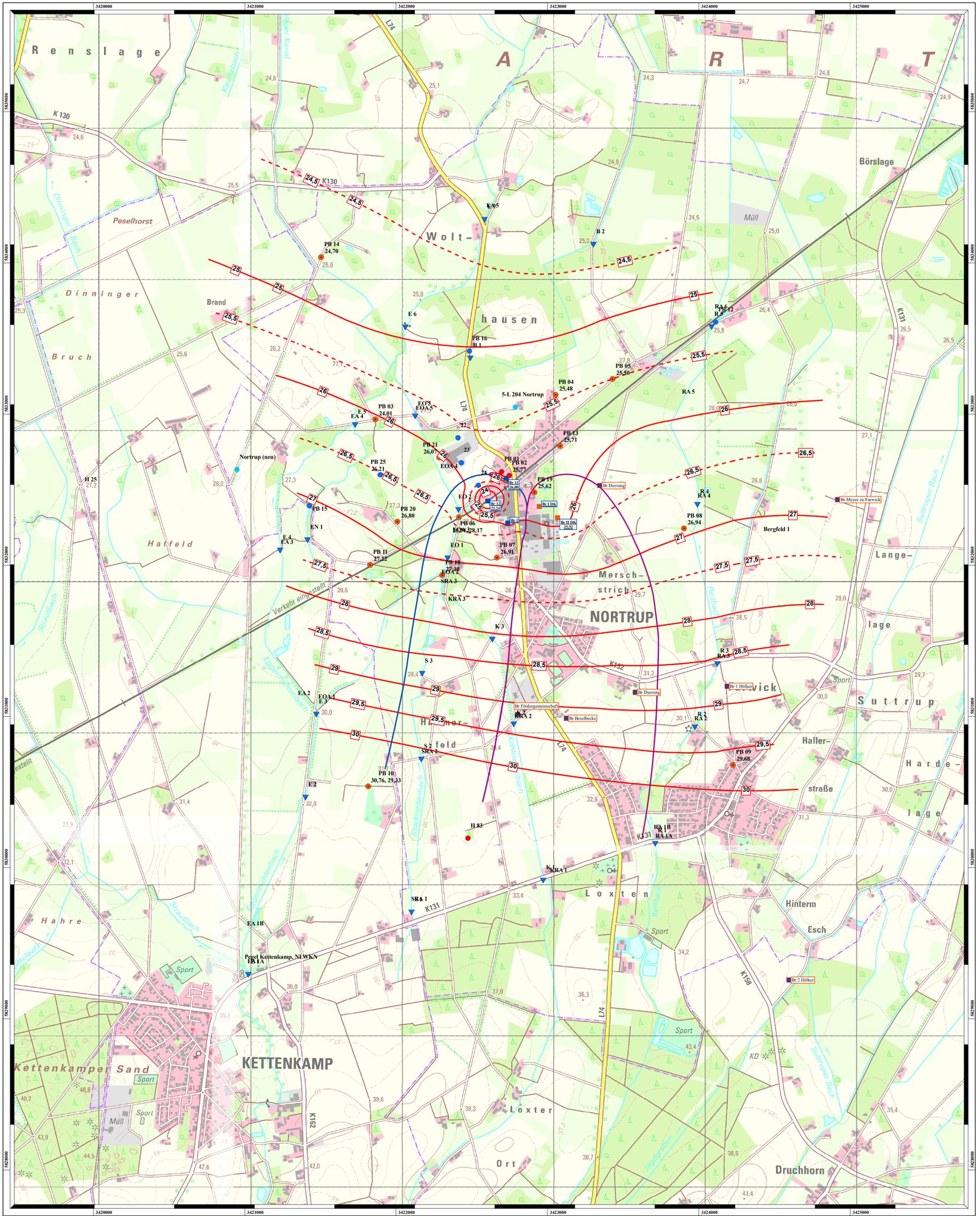
Maßstab: horizontal 1 : 6.5000, vertikal 1 : 200



The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG			
		Hauptstraße 2 49638 Nortrup	
Projekt: Antrag auf eine Wasserbehördliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG			
Anlage: 2.3.7	Maßstab: 1 : 12.500	Datum: 12.08.2020	Fachverantw.: Dipl.-Geol. F. Bärle geprüft: Dr. H.-P. Meyer
Oldenburg, d. 12.08.2020		Dr. Hans-Peter MEYER & Dipl.-Geol. Frank BÄRLE 	

Tabelle der an den Stichtagen gemessenen Standrohrspiegelhöhen

Messstelle	Obere Aquiferbereich 24.12.2018	Entnahmeaquifer 24.12.2018	Obere Aquiferbereich 04.03.2020	Entnahmeaquifer 04.03.2020	Oberer Aquiferbereich 29.04.2020	Entnahmeaquifer 29.04.2020	Obere Aquiferbereich 09.06.2020	Entnahmeaquifer 09.06.2020
PB 01	23,17		24,45		23,71			
5-L 204 Nortrup	25,30		25,39		24,61			
PB 03	25,77	25,50	25,96	24,01	25,39	23,39	25,09	25,11
PB 04	25,06	25,07	25,18	25,48	24,66	24,85	24,43	24,56
PB 05	25,16	25,21	25,37	25,50	24,78	24,83	24,47	24,57
PB 06	26,50	25,57	26,64	26,34, 28,17	26,15	26,00, 27,75	25,90	25,7
PB 07	26,22	26,15	27,43	26,91	26,77	26,48		26,19
PB 08	26,79	26,61	27,11	26,94	26,31	26,31	26,07	26,08
PB 09	29,26	28,92	30,06	29,68	29,56	29,23	29,23	28,96
PB 10	30,31	28,58	30,88	30,76, 29,33	30,21	30,19, 28,84	29,98	29,97
PB 11	26,58	26,52	27,55	27,22	26,97	26,64	26,60	26,35
PB 12	24,90		24,97		24,58		24,48	
PB 02		24,71		25,77		24,31		24,47
PB 13	25,16	25,16	25,77	25,71	25,14	25,08	24,88	24,80
PB 14	24,39	24,46	24,50	24,70	23,87	24,06	23,71	23,84
PB 15	26,76		26,93		26,35		25,97	
PB 16	24,90		25,75		24,82		24,44	
PB 18			27,44	27,30	26,94	26,80	26,72	26,52
PB 19			26,26	25,62	25,72	25,07	25,49	24,77
PB 20			26,79	26,80	26,07	26,22	25,73	25,93
PB 21			25,74	26,07	25,44	25,53	25,33	25,25
PB 25				26,21	25,63		25,34	
Oberflächengewässermessstelle								
B 1			24,56		nm		trocken	
B 2			23,79		23,65		trocken	
E 1	34,24		34,21		34,12			
E 2	31,04		31,05		30,99		30,97	
E 3	30,10		30,06		30,02			
E 4	27,36		27,44		27,20		ca. 27,2	
E 5	25,95		26,02		25,82		25,85	
E 6	25,29		25,34		25,15			
E 7	24,77		24,77		24,57			
EN 1	26,91		26,99		trocken		trocken	
EO 1	27,02		27,03		26,88		26,90	
EO 2	26,76		26,75		26,68		26,65	
EO 3	25,91		25,94		25,82		25,78	
K 1	tr.		31,82		nm		trocken	
K 2	29,28		29,07		nm		trocken	
K 3	27,58		27,74		nm		trocken	
R 1	32,38		32,38		32,33		32,34	
R 2	29,07		29,04		28,95		28,96	
R 3	28,26		28,23		28,18		28,12	
R 4	26,30		26,29		26,16		26,15	
R 5	24,54		24,55		24,45		24,41	
S 1	32,72		32,77		nm		trocken	
S 2	28,99		29,00		28,97		ca. 29	
S 3	28,04		28,15		28,52		trocken	



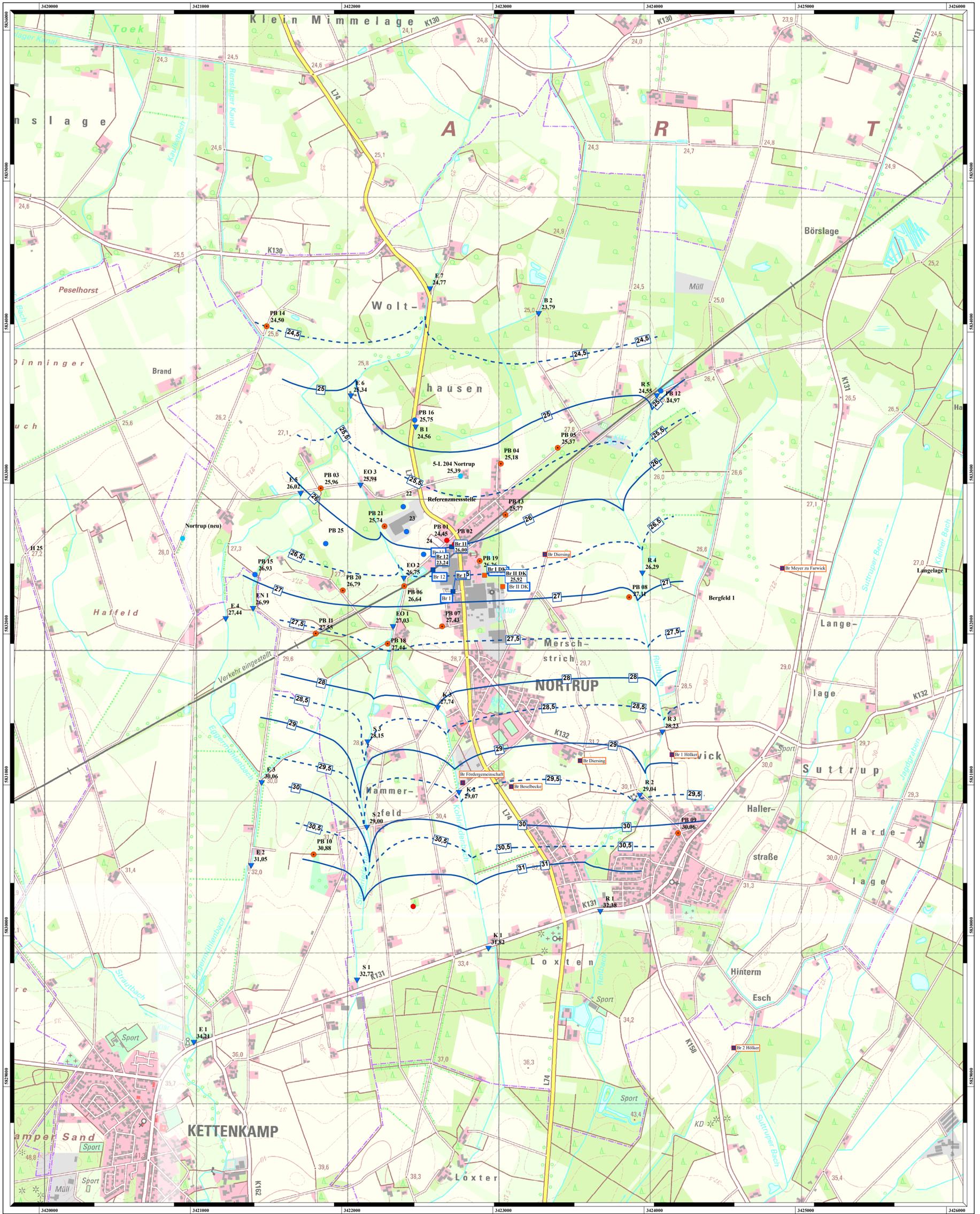
- Förderbrunnen Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- Förderbrunnen Fa. Delkeskamp GmbH
- Beregnungsbrunnen
- doppel GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- flache GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- tiefe GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- GwMessstelle NLWKN
- ▼ Oberflächengewässersmessstelle
- abschätzend konstruierte Linie gleicher Standrohrspiegelhöhen (1 m) [mNN]
- - - abschätzend konstruierte Linie gleicher Standrohrspiegelhöhen (0,5 m) [mNN]
- Einzugsgebiet Fa. TFC im Entnahmeaquifer am 04.03.2020
- Einzugsgebiet Fa. Delkeskamp im Entnahmeaquifer am 04.03.2020

Hohe Standrohrspiegelhöhen

Fördermenge Fa. TFB Nortrup GmbH & Co. KG (Br. 11 und Br. 12)
 04.03.2020 1.144 m³/d entsprechend rd. 418.000 m³/a
 10 Tage Durchschnitt 901 m³/d entsprechend rd. 330.000 m³/a
 20 Tage Durchschnitt 807 m³/d entsprechend rd. 295.000 m³/d

Fördermenge Fa. Delkeskamp Verpackungswerke GmbH (Br. 1 und Br. 2)
 04.03.2020 1.764 m³/d entsprechend rd. 644.000 m³/a
 10 Tage Durchschnitt 1858 m³/d entsprechend rd. 678.000 m³/a
 20 Tage Durchschnitt 1803 m³/d entsprechend rd. 658.000 m³/d

The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG		Hauptstraße 2 49638 Nortrup	
THE FAMILY BUTCHERS			
Projekt: Antrag auf eine Wasserbehördliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG			
Grundwassergleichenplan vom 04.03.2020, Entnahmestockwerk			
Anlage:	Maßstab:	Datum:	fachverantw.:
2.4.2.1	1 : 12.500	12.08.2020	Dipl.-Geol. F. Bärle Dr. H.-P. Meyer
Oldenburg, d. 12.08.2020		 	



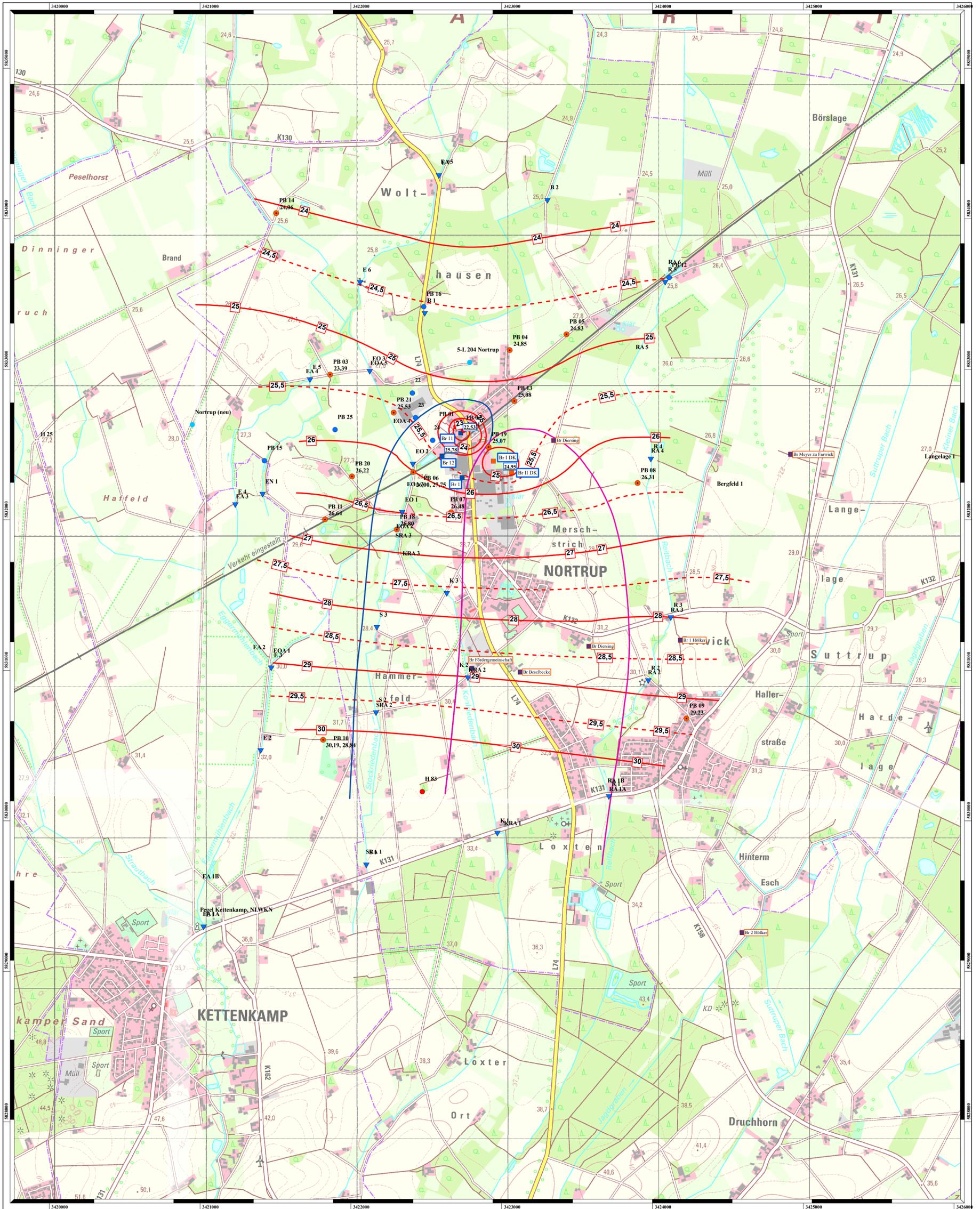
- Förderbrunnen Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- Förderbrunnen Fa. Delkeskamp GmbH
- doppel GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- flache GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- tiefe GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- GwMessstelle NLWKN
- ▼ Oberflächengewässersmessstelle
- Beregnungsbrunnen

— abschätzend konstruierte Linie gleicher Standrohrspiegelhöhen (1 m) [mNN]
 - - - - - abschätzend konstruierte Linie gleicher Standrohrspiegelhöhen (0,5 m) [mNN]

Hohe Standrohrspiegelhöhen
 Fördermenge Fa. TFB Nortrup GmbH & Co. KG (Br. 11 und Br. 12)
 04.03.2020 1.144 m³/d entsprechend rd. 418.000 m³/a
 10 Tage Durchschnitt 901 m³/d entsprechend rd. 330.000 m³/a
 20 Tage Durchschnitt 807 m³/d entsprechend rd. 295.000 m³/a

Fördermenge Fa. Delkeskamp Verpackungswerke GmbH (Br. 1 und Br. 2)
 04.03.2020 1.764 m³/d entsprechend rd. 644.000 m³/a
 10 Tage Durchschnitt 1858 m³/d entsprechend rd. 678.000 m³/a
 20 Tage Durchschnitt 1803 m³/d entsprechend rd. 658.000 m³/a

The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG	
THE FAMILY BUTCHERS	
Hauptstraße 2 49638 Nortrup	
Projekt: Antrag auf eine Wasserbehördliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG	
Grundwassergleichenplan vom 04.03.2020, Oberer Aquiferbereich	
Anlage:	Maßstab:
2.4.2.2	1 : 12.500
Datum:	fachverantwortl.:
12.08.2020	Dipl.-Geol. F. Bärle
geprüft: Dr. H.-P. Meyer	
Oldenburg, d. 12.08.2020	
Dr. Hans-Peter MEYER & Dipl.-Geol. Frank BÄRLE HYDROGEOLOGIE GBR	



- Förderbrunnen Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- Förderbrunnen Fa. Delkeskamp GmbH
- doppel GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- flache GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- tiefe GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- GwMessstelle NLWKN
- ▼ Oberflächengewässersmessstelle
- Beregnungsbrunnen
- abschätzend konstruierte Linie gleicher Standrohrspiegelhöhen (1 m) [mNN]
- - - abschätzend konstruierte Linie gleicher Standrohrspiegelhöhen (0,5 m) [mNN]
- Einzugsgebiet Fa. TFC im Entnahmeaquifer am 29.04.2020
- Einzugsgebiet Fa. Delkeskamp im Entnahmeaquifer am 29.04.2020

Mittlere Standrohrspiegelhöhen	
Fördermenge Fa. TFB Nortrup GmbH & Co. KG (Br. 11 und Br. 12)	29.04.2020 1.093 m³/d entsprechend rd. 399.000 m³/a
10 Tage Durchschnitt	894 m³/d entsprechend rd. 326.000 m³/a
20 Tage Durchschnitt	753 m³/d entsprechend rd. 275.000 m³/d
Fördermenge Fa. Delkeskamp Verpackungswerke GmbH (Br. 1 und Br. 2)	29.04.2020 1.920 m³/d entsprechend rd. 700.000 m³/a
10 Tage Durchschnitt	1925 m³/d entsprechend rd. 703.000 m³/a
20 Tage Durchschnitt	1796 m³/d entsprechend rd. 656.000 m³/d

The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG

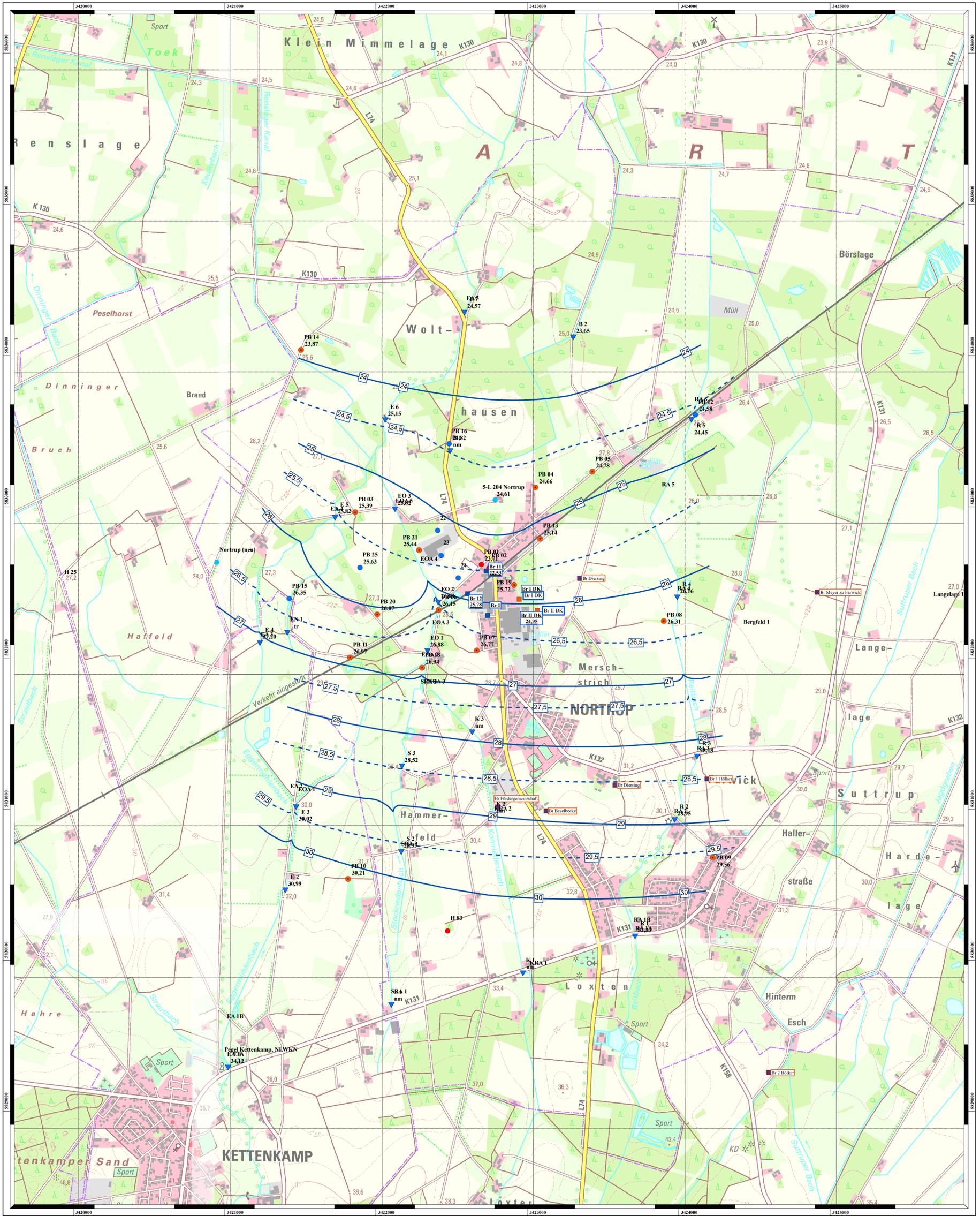
THE FAMILY BUTCHERS
Hauptstraße 2
49638 Nortrup

Projekt: **Antrag auf eine Wasserbehördliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG**

Grundwassergleichenplan vom 29.04.2020, Entnahmestockwerk

Anlage:	Maßstab:	Datum:	fachverantwortl.:
2.4.3.1	1 : 12.500	12.08.2020	Dipl.-Geol. F. Bärle
Oldenburg, d. 12.08.2020		geprüft: Dr. H.-P. Meyer	

Dr. Hans-Peter MEYER & Dipl.-Geol. Frank BÄRLE
HYDROGEOLOGIE GBR



- Förderbrunnen Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- Förderbrunnen Fa. Delkeskamp GmbH
- doppel GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- flache GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- tiefe GwMessstelle Fa. The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG
- GwMessstelle NLWKN
- ▼ Oberflächengewässermessstelle
- Beregnungsbrunnen
- abschätzend konstruierte Linie gleicher Standrohrspiegelhöhen (1 m) [mNN]
- - - abschätzend konstruierte Linie gleicher Standrohrspiegelhöhen (0,5 m) [mNN]

Mittlere Standrohrspiegelhöhen	
Fördermenge Fa. TFB Nortrup GmbH & Co. KG (Br. 11 und Br. 12)	29.04.2020 1.093 m ³ /d entsprechend rd. 399.000 m ³ /a
10 Tage Durchschnitt	894 m ³ /d entsprechend rd. 326.000 m ³ /a
20 Tage Durchschnitt	753 m ³ /d entsprechend rd. 275.000 m ³ /a
Fördermenge Fa. Delkeskamp Verpackungswerke GmbH (Br. 1 und Br. 2)	29.04.2020 1.920 m ³ /d entsprechend rd. 700.000 m ³ /a
10 Tage Durchschnitt	1925 m ³ /d entsprechend rd. 703.000 m ³ /a
20 Tage Durchschnitt	1796 m ³ /d entsprechend rd. 656.000 m ³ /a

The Family Butchers Nortrup GmbH & Co. KG

THE FAMILY BUTCHERS

Hauptstraße 2
 49638 Nortrup

Projekt: **Antrag auf eine Wasserbehördliche Erlaubnis zur Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken gemäß §§ 8 - 10 WHG**

Grundwassergleichenplan vom 29.04.2020, Oberer Aquiferbereich

Anlage:	Maßstab:	Datum:	fachverantw.:
2.4.3.2	1 : 12.500	12.08.2020	Dipl.-Geol. F. Bärle
Oldenburg, d. 12.08.2020		geprüft: Dr. H.-P. Meyer	
Hans-Peter Meyer		HYDROGEOLOGIE GBR	