

Erlaubnisverfahren nach § 8 in Verbindung mit § 11 WHG mit Öffentlichkeitsbeteiligung für die Wasserhaltung im im Bereich Windpark „Wapeldorf-Süd“

Auftraggeber:

Windkonzept GmbH & Co. KG
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Bearbeitung:

Böker und Partner mbB
Cloppenburg Straße 4
26135 Oldenburg



Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Genehmigung / Erlaubnis für die Entnahme von Grundwasser (nicht für Baumschulzwecke)

Antragsteller:

Name (bei Firmen auch Rechtsform)	Vorname (bei Firmen: Inhaber, Geschäftsführer)
Windkonzept Projekt. GmbH & Co KG	Frau Eilers-Schroder
Straße	Telefon
Mansholter Straße 30	04402 982696
PLZ, Ort	Zu erreichen von ... bis ...
26215 Wiefelstede	8.00 - 16.00

Angaben zum Wasserverbrauch:

Spitzenbedarf pro Stunde:	WEA 01: 5,7; WEA 02: 5,7; WEA03: 5,7	in m³/Std.
Bedarf pro Tag:	WEA01:140; WEA 02: 140; WEA03:140	in m³/Tag
Bedarf pro Jahr:		in m³/Jahr

Angaben zum Brunnen/Grundstück:

Lage des Brunnens:

Ortsteil	Straße, Hausnummer	
Rastede-Wapeldorf	Spohler Straße	
Gemarkung	Flur	Flurstück
Rastede	24	34/7; 27/8; 28/12
Grundstückseigentümer		
WEA01: Georg Büsing; WEA02: Hinrich Stulken; WEA03: Georg Lübben		
Lage im Wasserschutzgebiet?		
<input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, eine Ausnahmegenehmigung nach der Schutzgebietsverordnung wird hiermit beantragt		

Veranlassung zur Herstellung des Brunnens:

Temporäre Wasserhaltung mit Horizontaldränagen zur Fundamentherstellung

folgende Bodenarten stehen an:

Mutterboden	bis	0,3	m unter Geländeoberkante
Sand	bis	5	m unter Geländeoberkante
	bis		m unter Geländeoberkante
	bis		m unter Geländeoberkante

Brunnen:

Tiefe des Brunnens:		in m NN
Durchmesser des Brunnens:		in cm
Leistung des Brunnens:		m³ Spitzenleistung, Jahresleistung
Verfilterung des Brunnens:		

sonstiges:

Pumpenhaus vorgesehen	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
nur Elektroanschluss	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
Pumpenhaus vorgesehen	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein

Verbleib des geförderten Grundwassers (Einleitung in Gewässer, Regenkanal usw.):

Verrieselung auf dem gleichen Flurstück

Der Brunnen soll von folgendem Brunnenbauunternehmen hergestellt werden:

Hölscher Wasserbau

Es wird darauf hingewiesen, dass Aufschlußbohrungen und der Bau von Brunnen nur von Fachfirmen durchgeführt werden dürfen, die über ausgebildete Brunnenbauer, eine Bescheinigung des DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserflachs e.V.) oder über eine sonstige Qualifikation verfügen.

Die Lage des Brunnens ist in den Lageplänen zu verzeichnen. Soll das gefährdete Grundwasser wieder dem Grundwasser zugeleitet werden oder in ein Oberflächengewässer abgeleitet werden, sind diese Einleitstellen in den Lageplänen darzustellen. Auch die Einleitung bedarf einer gesonderten wasserbehördlichen Erlaubnis.

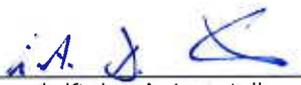
Nach Herstellung des Brunnens ist ein Bohrprofil nach DIN 4023, das Schichtenverzeichnis sowie das Ausbauprofil des Brunnens (Lage der Filter, Bohrrohr, Filterrohr usw.) vorzulegen.

Wir behalten uns im Einzelfall vor, weitere Unterlagen anzufordern, z.B. gutachtlich die Auswirkungen der Grundwasserentnahme darstellen zu lassen (Berechnung der Reichweite der Grundwasserabsenkung und der Absenkbeträge sowie Aussagen über die Einflüsse auf benachbarte Bebauung, Straßen und Vegetation).

Hiermit versichere ich, dass die in den Planungsunterlagen gemachten Angaben der Wahrheit entsprechen. Mir ist bewusst, dass falsche sowie unvollständige Angaben den späteren Entzug der Erlaubnis/Genehmigung zur Folge haben können. Alle weiteren Unterlagen (siehe Rückseite) wurden ebenfalls unterschrieben.

Oldenburg, 20.11.2020

Ort, Datum


Unterschrift des Antragstellers

WP Wapeldorf-Süd - Grundwasser

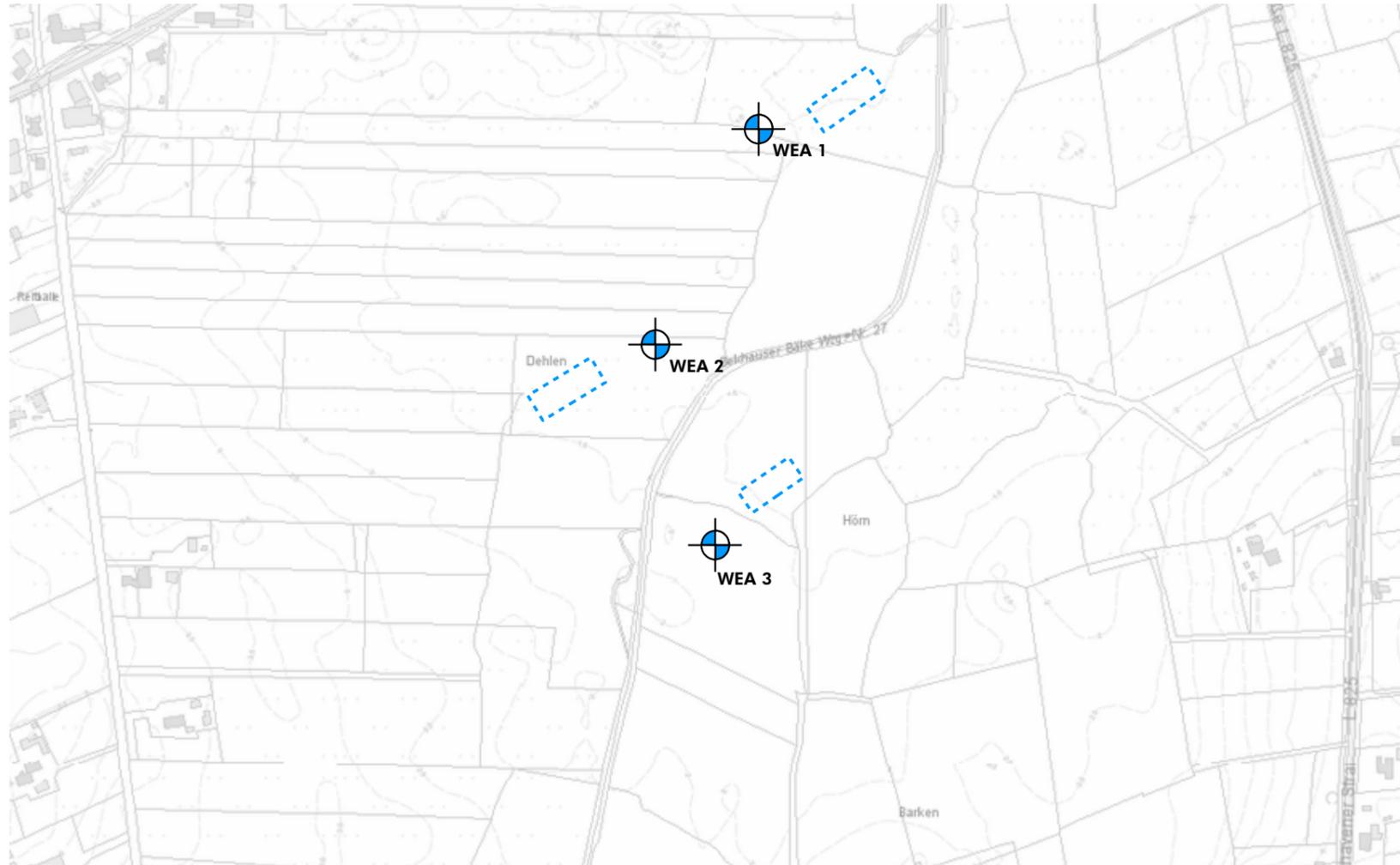
UVP-Bericht

Landschaftspflegerischer Begleitplan mit Anlagen:

Plan 1: Maßnahmen- und Konfliktplan mit Bestand

- Anlage 1: Planungsbüro Diekmann & Mosebach (2013): Avifaunistischer Fachbeitrag Brutvögel zum geplanten „Windpark Varel-Süd / Heubült“ – Stadt Varel / Gem. Rastede.
- Anlage 2: Planungsbüro Diekmann & Mosebach (2014): Avifaunistischer Fachbeitrag Gastvögel zum geplanten „Windpark Varel-Süd / Heubült“ – Stadt Varel / Gem. Rastede.
- Anlage 3: Planungsbüro Diekmann & Mosebach (2013): Fachbeitrag Fledermäuse zum potenziellen Windparkstandort „Varel-Süd“ Stadt Varel
- Anlage 4: AquaEcology GmbH & Co. KG (2020): Windpark Wapeldorf Nord - Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für die geplanten Grabenverrohrungen, Grabenverfüllungen und Grabenneuanlagen
- Anlage 5: Ingenieurgeologie Dr. Lübbe (2016): Geotechnischer Bericht vom 27.07.2016
- Anlage 6: Ingenieurgeologie Dr. Lübbe (2018): Geotechnischer Bericht Zuwegungen und Durchlassbauwerk vom 12.11.2018
- Anlage 7: Böker und Partner (2019): Windpark Wapeldorf-Heubült Nord / Süd - Planungs- und Projektierungsphase -Bodenkundliche Baubegleitung Aufgabenheft vom 04.09.2019





Legende

-  **Windkraftanlage**
-  **geplante Verrieselung**

Maßstab 1 : 5.000



Kartengrundlage: NIBIS Kartenserver Topographie LGIN

Planfeststellungsunterlagen Grundwasserhaltung WP Wapeldorf Süd Bericht

Auftraggeber
Windkonzept GmbH & Co. KG
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Übersichtskarte

Erläuterungsbericht

1. Vorbemerkung, Veranlassung

In der Gemeinde Rastede ist zwischen Wapeldorf und Heubült der Bau des Windparks „Wapeldorf-Süd“ geplant.

Das Plangebiet für die Aufstellung der vorgesehenen zwei Windenergieanlagen befindet sich im nördlichen Gemeindegebiet von Rastede OT Wapeldorf. Es liegt zwischen der BAB A29 und der Wilhelmshavener Straße.

Da die Fundamente in das hoch anstehende Grundwasser einschneiden, wird während des Baus eine Wasserhaltung über Horizontaldränage notwendig.

2. Grundwasserhaltung

Die Auswirkungen der Grundwasserhaltung werden durch hydraulischen Berechnungen erfasst, bei der unter den ermittelten Vorgaben aus dem Baugrundgutachten die Entnahmemengen und Reichweite der Entnahmetrichter ermittelt werden.

3. Verbleib des entnommenen Grundwassers

Um die Auswirkungen der Grundwasserhaltung zu minimieren, soll das geförderte Grundwasser direkt außerhalb des Entnahmetrichters auf dem gleichen Flurstück verrieselt werden. Diese Option wurde gewählt, da das bekanntermaßen stark eisenhaltige Wasser ohne Verfahren zur Enteisenung nicht einleitbar wäre und so die Auswirkungen der Wasserhaltung stark eingeschränkt werden können.

4. Eingriff in Wasserhaushalt

Die mit der Herstellung der Fundamente notwendigen, lokalen, temporären Grundwasserabsenkungen werden somit den Wasserhaushalt bzw. die Grundwasser- verhältnisse nicht verändern.

5. Eingriff in Natur und Landschaft

Vom Büro Diekmann & Mosebach wurde eine Umweltverträglichkeitsprüfung und ein Landschaftspflegerischer Begleitplan aufgestellt. Der UVP-Bericht, der Landschaftspflegerischer Begleitplan einschließlich umfangreicher Fachgutachten sind den Antragsunterlagen beigelegt.

6. Genehmigungsverfahren

Der Vorhabenträger hat einen Antrag nach BImSchG für die Errichtung des Windparks gestellt. Für die Erlangung der Baurechte wird für die wasserrechtlichen Maßnahmen ein Planfeststellungsverfahren beim Landkreis Ammerland durchgeführt.

Anlage 2

UVP-Bericht Wasserrecht WP Wapeldorf-Süd



WP Wapeldorf-Süd - Grundwasser

UVP-Bericht

Landschaftspflegerischer Begleitplan mit Anlagen:

Plan 1: Maßnahmen- und Konfliktplan mit Bestand

- Anlage 1: Planungsbüro Diekmann & Mosebach (2013): Avifaunistischer Fachbeitrag Brutvögel zum geplanten „Windpark Varel-Süd / Heubült“ – Stadt Varel / Gem. Rastede.
- Anlage 2: Planungsbüro Diekmann & Mosebach (2014): Avifaunistischer Fachbeitrag Gastvögel zum geplanten „Windpark Varel-Süd / Heubült“ – Stadt Varel / Gem. Rastede.
- Anlage 3: Planungsbüro Diekmann & Mosebach (2013): Fachbeitrag Fledermäuse zum potenziellen Windparkstandort „Varel-Süd“ Stadt Varel
- Anlage 4: AquaEcology GmbH & Co. KG (2020): Windpark Wapeldorf Nord - Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für die geplanten Grabenverrohrungen, Grabenverfüllungen und Grabenneuanlagen
- Anlage 5: Ingenieurgeologie Dr. Lübbe (2016): Geotechnischer Bericht vom 27.07.2016
- Anlage 6: Ingenieurgeologie Dr. Lübbe (2018): Geotechnischer Bericht Zuwegungen und Durchlassbauwerk vom 12.11.2018
- Anlage 7: Böker und Partner (2019): Windpark Wapeldorf-Heubült Nord / Süd - Planungs- und Projektierungsphase -Bodenkundliche Baubegleitung Aufgabenheft vom 04.09.2019



Anlage 3

Berechnung der Wasserhaltung WP Wapeldorf-Süd





Windparks Wapeldorf-Süd Berechnung der Wasserhaltung

Untersuchungsbericht

BEARBEITUNG

Dr. Dieter Cordes

AUFTRAGGEBER

Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co. KG
Mansholter Straße 30

26215 Wiefelstede

UMFANG

2 Seiten, 3 Anlagen

PROJEKTNUMMER

19P372

BEARBEITUNGSORT

Cloppenburger Str. 4
26135 Oldenburg

DATUM

21.9.2020

Dr. Dieter Cordes



INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG.....	1
2	BERECHNUNGSKONZEPT UND DATENGRUNDLAGE.....	1
3	ERGEBNISSE.....	1
4	WIEDERVERSICKERUNG.....	2
5	AUSWIRKUNGEN DER WASSERHALTUNG.....	3

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 0:	Datengrundlage und Mengenermittlung
Anlage 1:	Berechnung WP Wapeldorf-Süd
Anlage 2:	Reichweite der Trichter und Verrieselung
Anlage 3:	Geotechnische Stellungnahme zum Schutzgut Boden und Wasser

Büro Lübbe, 25.9.2020



1 EINLEITUNG

Die Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co. KG plant den Bau des Windparks Wapeldorf-Süd bei Heubült in der Gemeinde Rastede. Aufgrund des komplexen Untergrundes und des hoch anstehenden Grundwassers werden bei der Gründung der Anlagen Wasserabsenkungsmaßnahmen notwendig.

Für die Abschätzung der zu erwartenden Wassermengen sollten zusätzlichen Berechnungen an den Einzelstandorten (Süd: WEA 01, WEA 02 und WEA 03) durchgeführt werden.

Die Böker und Partner mbB, Oldenburg, wurde mit den Berechnungen und der Darstellung der Ergebnisse beauftragt.

2 BERECHNUNGSKONZEPT UND DATENGRUNDLAGE

Zur Berechnung der zu erwartenden Wassermengen wurden die Informationen aus den Baugrundgutachten des Büros Dr. Lübbecke (2016) entnommen. Zur besseren Übersicht wurden diese in einem Datenblatt (s. Anlage 0) zusammengestellt.

Dazu wurden die Grundwasserstände und die dort angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerte der Böden aus den Gutachten entnommen. Die Durchlässigkeitsbeiwerte beziehen sich auf die erste wassergesättigte mineralische Bodenschicht. Für die Berechnung werden die überlagernden organischen Schichten (soweit vorhanden) nicht berücksichtigt, um den worst-case abbilden zu können.

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm ProAqua 3.0.8 (s. Anlage 1).

3 ERGEBNISSE

Die Daten wurden in der Anlage 0 zusammengetragen.

Die Berechnungen für Horizontaldränagen und einer Absenkung von 2,3 m bei Durchlässigkeitswerten von $6,2 \times 10^{-5}$ m/s ergeben für eine Flächengröße von 18 m x 18 m eine Wassermengen 5,7 m³/h. Dadurch werden rd. 140 m³ pro Tag pro Anlage gefördert.

Für eine Abschätzung der Gesamtmengen bei einer Laufzeit von 25 Tagen wurden der berechneten Wert aufgerundet.

Hochgerechnet auf die Dauer der Absenkung ergeben sich für die einzelnen Anlagen:

- Wapeldorf-Süd: WEA 01: 3.500 m³ WEA 02: 3.500 m³ WEA 03: 3.500 m³

Die maximal zu fördernden Wassermengen liegt bei 3.500 m³ pro Anlage. Die Reichweite berechnet sich nach SICHARDT zu 36 m. Auswirkungen auf benachbarte Bauwerke oder Gewässer sind nicht zu erwarten.

4 WIEDERVERSICKERUNG

Auch im Bereich der Anlagen Wapeldorf-Süd ist eine Verrieselung des entnommenen Wassers auf benachbarten Ackerflächen geplant.

5 AUSWIRKUNGEN DER WASSERHALTUNG

Die Auswirkungen der Wasserhaltung werden in der „Geotechnischen Stellungnahme zum Schutzgut Boden und Wasser“, Ingenieurgeologie Dr. Lübbe, 18.1.2018 beschrieben.

Hier sei nur noch einmal betont, dass die Entnahme durch Horizontaldränagen und die sofortige Wiederversickerung in unmittelbarer Nähe (außerhalb des Absenktrichters) ohne Nutzung von Vorflutern die schonendste Behandlung hinsichtlich Menge und Zusammensetzung darstellt. Der chemische und mengenmäßige Zustand sollte sich derartig nicht wesentlich zum schlechteren verändern.

Grundwasserhaltungsberechnung		Wapeldorf -Süd	
Anlage	WEA 01	Süd WEA 02	WEA 03
Bodenart	Sand	Sand	Sand
Absenkung	Horizontaldr.	Horizontaldr.	Horizontaldr.
GW u. GOK [m]	1,0	1,0	1,0
UK Sohle u. GOK [m]	2,8	2,8	2,8
Durchmesser Fundament [m]	18	18	18
kf-Wert [m/s]	6,20E-05	6,20E-05	6,20E-05
Berechnung	Anlage 1.2	Anlage 1.2	Anlage 1.2
Wassermenge [m ³ /h]	5,7	5,7	5,7
Wassermenge [m ³ /d]	136,8	136,8	136,8
<i>Pilotversuch [m³/d]¹⁾</i>			
Wahrscheinliche Menge [m ³ /d]	140	140	140
Dauer	25 Tage	25 Tage	25 Tage
Gesamtmenge [m ³]	3.500	3.500	3.500

Berechnung Wapeldorf-Süd - WEA 01 bis WEA 03

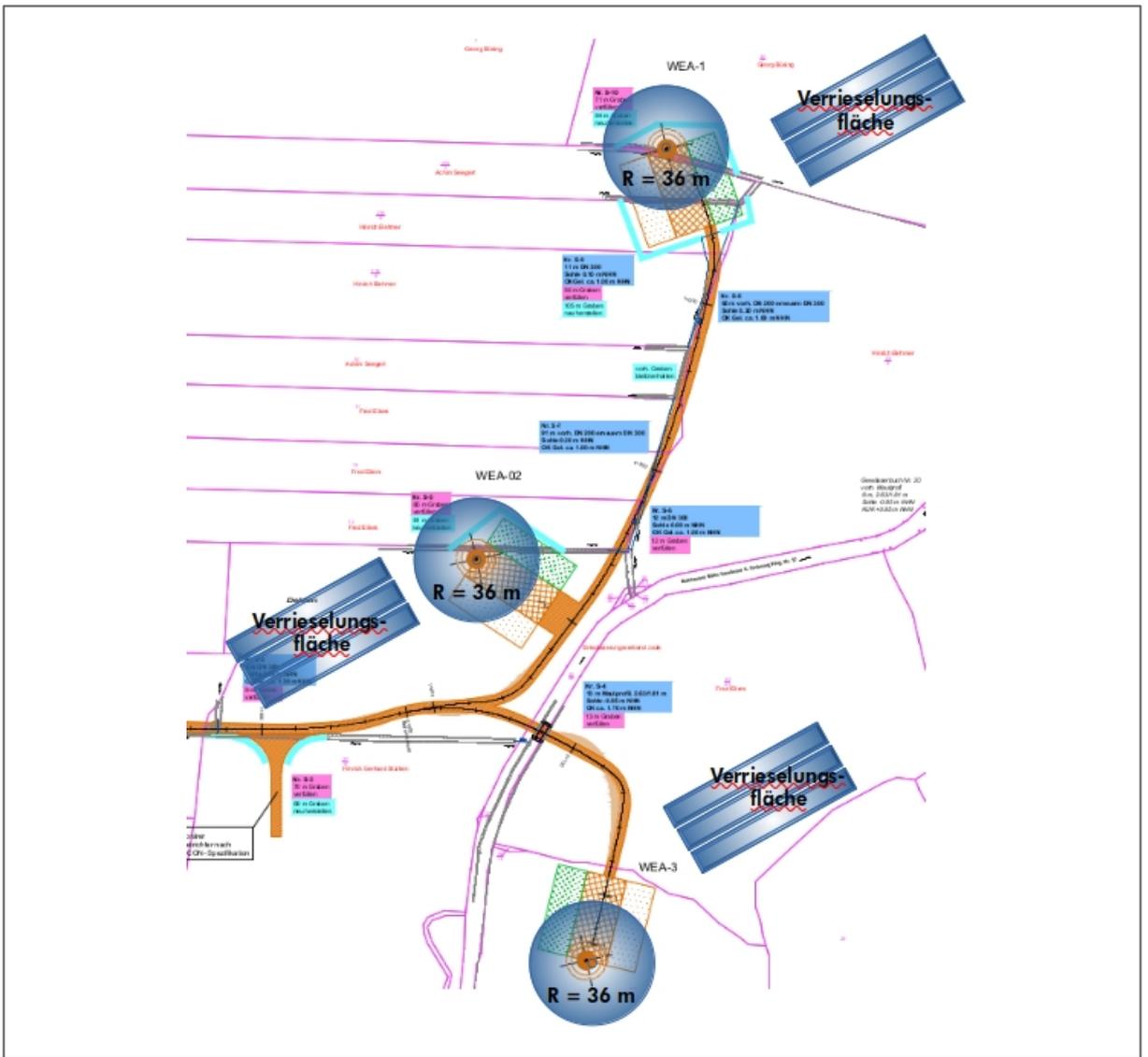
Vordimensionierung Sickerschlitz

Baugrubenlänge	18,00
Baugrubenbreite	18,00
Sohle unter Ruhewasserspiegel	1,80
Absenkung unter Ruhewasserspiegel	2,30
k-Wert k	0,000062
Tiefe Wasserstauer	10,00
Eintauchtiefe	3,00
Schlitzbreite	0,30
Schlitzlänge	22,00
Schlitzzahl	3
Zuströmung	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2
Faktor für Zuströmung	1,00
Mittlerer Abstand	9,00
Absenkrichter leeren	10,00 %
Schlitz unvollkommen	%
Offene Gewässer	%
Spundwände	0,00 %

Ergebnisse	
Reichweite R	36,22
Q Davidenkoff	5,14 m ³ /h
Q Davidenkoff (Max)	5,66 m ³ /h
Gesamtlänge der Schlitzte	66,00
Q Chapman	7,49 m ³ /h
Q Chapman (Max)	8,24 m ³ /h
Wasserstand t0	7,35
Sickerstrecke	0,00
Q pro Meter	3,15086E-5 m ³ /s
vorh. Filterstrecke h' vdh	0,35
erf. Filterstrecke	0,12
Reserve Filterstrecke	0,23

Verfahren anwendbar?

Aquifer: frei Brunnen: SiSchl nn ee Datei: Wapeldorf Süd



Kartengrundlage: digitaler Routenplaner



Windpark Wapeldorf Süd

Reichweite der Trichter und Verrieselung

Auftraggeber
 Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co. KG
 Mansholter Straße 30
 26215 Wiefelstede

Übersichtskarte

BÖKER und PARTNER
 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung
 Beratende Ingenieure und Geologen
www.boekerundpartner.de

19P372

B.Kühne
 September 2020

Anlage 2



Ingenieurgeologie Dr. Lübke Füchteler Straße 29 49377 Vechta

Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co. KG
Frau Lydia Eilers-Schröder
Mansholter Straße 30

Dipl.-Geol. Petra Müller
☎ 04441/97975-13

Ingenieurgeologie
Dr. Lübke

26215 Wiefelstede

Füchteler Straße 29
49377 Vechta
Telefon 0 44 41 – 979 75-0
Telefax 0 44 41 – 979 75-29

www.ig-luebbe.de
office@ig-luebbe.de

Geotechnische Stellungnahme zum Schutzgut Boden und Wasser

Bauvorhaben:	Windpark Wapeldorf-Heubült Nord/Süd, 5 x WEA E-82/ 108 mNH
Projekt Nr.:	1075-16-1
Auftrag/ Ziel der Untersuchungen:	Auswirkungen der Gründungspfähle auf die Grundwasserströmung
Auftrag vom:	25.09.2020

Vechta, den 16. Oktober 2020

Diese Geotechnische Stellungnahme umfasst 9 Seiten, 1 Tabelle, 1 Abbildung und 2 Anlagen.

Baugrunderkundungen
Gründungsgutachten
Baugrundlabor
Altlastenuntersuchungen
Gefährdungsabschätzungen
Sanierungskonzepte
Hydrogeologie

In Kooperation mit der
TERRA Umwelt Consulting GmbH



I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG

Im Windpark Wapeldorf/Heubült wurden zur Baugrunderkundung im Juni 2016 am Anlagenmittelpunkt jedes Standortes eine Bohrsondierung/Rammkernsondierung (RKS) bis jeweils 10,0 m bzw. 12,0 m und in einem Abstand von ca. 9,0 m vom Mittelpunkt entfernt und in etwa gleichmäßig um den Umfang verteilt jeweils drei elektrische Drucksondierungen (CPT) bis 24,0 m bzw. 30,0 m unter Gelände abgeteuft.

Aufgrund der Tiefenlage des tragfähigen Baugrundes wird eine Pfahlgründung ausgeführt, die je nach Standort und Pfahllasten bis in Tiefen von etwa 15 m bzw. 20 m unter GOK reicht.

Aus den Drucksondierungen kann die Tiefenlage von Schichtgrenzen sehr genau bestimmt werden. Somit ist auch der tiefere Untergrund unterhalb der Pfahlspitzen ausreichend tief erkundet.

Es soll dargestellt werden, ob an den einzelnen Standorten eine Grundwasser sperrende Schicht vorhanden ist, die eine Grundwasserspannung bewirken und bei der Pfahlgründung durchstoßen werden könnte und welche Auswirkungen dieses auf das Grundwasserregime hat (*Qualität, Quantität, Strömungsverhalten*).

II. ALLGEMEINES

WEA 1 und WEA 2, Nord:

Diese Standorte liegen im Bereich der Wapelniederung am Übergang der Oldenburgisch-Ostfriesischen Geest in die Wesermarsch.

Der erkundete Baugrund aus oberflächennahem Torf, Klei und Torfmudde in einer Mächtigkeit von 3,40 m bis 3,80 m.

WEA 1 bis WEA 3, Süd:

Diese Anlagen befinden sich im Bereich der Niederung der Bekhäuser Bäke am Übergang der Oldenburgisch-Ostfriesischen Geest in die Wesermarsch.

Unter dem bis zu 0,60 m mächtigen Oberboden stehen bis zur Endteufe der Sondierungen Feinsande mit gering mächtigen schluffigen oder humosen Lagen an.

Nach der vorliegenden Typenprüfung sind die Gründungsebenen bei 2,65 m unter Gelände vorgesehen. Durch Anheben der Fundamentunterkanten könnten die Eingriffe in den Untergrund minimiert werden.

Zur Grundwasserabsenkung während der Bauphase sind Horizontaldränagen vorgesehen. Die zu erwartenden Wassermengen sind vergleichsweise gering (vgl. Untersuchungsbericht Böker und Partner, Testwasserhaltung vom 26.06.2019).



III. BODENAUFBAU, GRUNDWASSER SPERRENDE SCHICHTEN

Nach den vorliegenden Bohrungen und Drucksondierungen ist die Baugrundsichtung wie folgt zusammenzufassen:

WEA 1 und WEA 2, Nord:

Bis 1,10 m bzw. 1,30 m unter Geländeoberkante (GOK) stehen organische Böden aus dunkelbraunen Torfen an. Darunter folgt bis 3,40 m bzw. 3,80 m schwach organischer Schluff (*Klei*).

Darunter folgen Sande oder Schluffe mit dünnen Sandzwischenlagen. Ab 16,0 m bzw. 18,0 m unter GOK stehen gut mitteldicht gelagerte Schmelzwassersande der Drenthe-Kaltzeit an.

WEA 1 bis WEA 3, Süd:

Es stehen flächendeckend glazifluviatile Sande aus der Drenthe-Kaltzeit an. Diese Sande sind zunächst bis 8,0 m bzw. 11,0 m unter GOK noch locker bis mitteldicht gelagert und weisen unregelmäßige Schluff- vereinzelt aus organische Muddezzwischenlagen auf.

In Bezug auf eine potentiell Wasser sperrende Schicht sind die Bohrprofile der einzelnen Standorte wie folgt auszuwerten (*Tabelle 1*):

Standort	Torf / Klei bis m u. GOK	Potentiell sperrende Schicht vorhanden	Von-bis (m u. GOK)	Mächtigkeit (m)
WEA 1, Nord	3,80	ja	2,00-3,80	1,80
WEA 2, Nord	3,40	ja	1,10-3,40	2,30
WEA 1, Süd	nicht vorhanden	nein	-	-
WEA 2, Süd	nicht vorhanden	unregelmäßige Schluffzwischenlagen im Sand	-	0,50-3,00
WEA 3, Süd	nicht vorhanden	unregelmäßige Schluff- und einzelne Muddezzwischenlagen im Sand	-	0,50-1,00

Tabelle 1: Tiefenlage potentiell sperrender Bodenschichten.

Die oberen Torf- und Kleischichten sowie zwischengeschaltete Schlufflagen können ggf. als potentiell Grundwasser sperrende Schicht wirken. Bei den Bohrarbeiten konnte keine Grundwasserspannung festgestellt werden. Daher ist eine potentielle sperrende Wirkung eher unwahrscheinlich (*vgl. Kap. IV.1*).

Ein Lageplan des Windparks sowie die Bohrprofile sind als Anlage diesem Schreiben beigefügt.



IV. Grundwasser

1. Gespanntes Grundwasser

Den eigentlichen Grundwasserleiter bilden die unteren Sande. Dieses Grundwasser könnte bei WEA 1, Nord und WEA 2, Nord unter dem Torf/Klei gespannt vorliegen.

Die Kleischichten weisen eine steifplastische Konsistenz auf. Bei gespanntem Grundwasser unter dem Klei wäre eine Infiltration von unten mit entsprechender stärkerer Wassersättigung und weicher Konsistenz zu erwarten. Da dies nicht der Fall ist, ist das Vorhandensein von gespanntem Grundwasser unwahrscheinlich.

Da die abdeckenden Torf-/Kleischichten nur eine geringe Scherfestigkeit und eine vergleichsweise hohe Durchlässigkeit aufweisen, wäre anhand der vorliegenden Ergebnisse nur mit sehr geringen Druckdifferenzen zwischen der Klei-Torfschicht und den darunter anstehenden Sanden zu rechnen.

Nach ergiebigen Niederschlägen wird der Wasserdruck durch versickerndes Oberflächenwasser in der oberen Torf-/Kleischicht kurzzeitig größer sein als das ggf. gespannte Grundwasser darunter. Die Durchlässigkeit der Schichten führt aber nach einer kurzen Zeitspanne zu einem natürlichen vollständigen Druckausgleich.

In Abbildung 1 sind die Grundwasserverhältnisse als Prinzipskizze dargestellt:

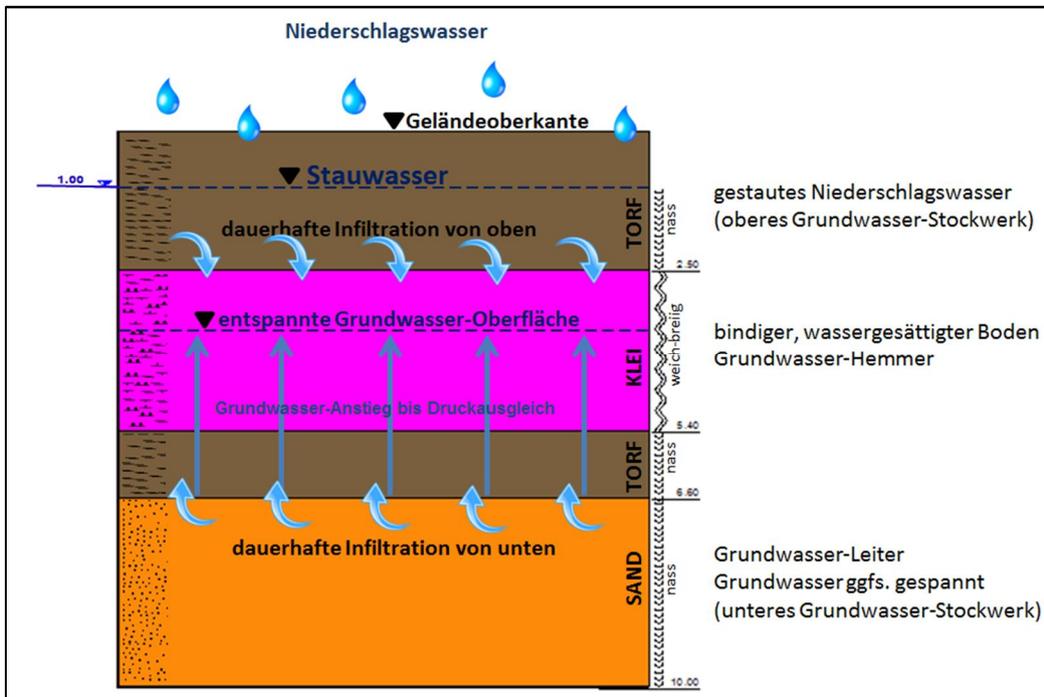


Abbildung 1: Prinzipskizze oberes und unteres Grundwasserstockwerk.



Die natürliche flächige Entwässerung des Grundwassers führt nach kurzer Zeit wieder zu ausgeglichenen Grundwasserverhältnissen. Die Kleizwischenlagen im Torf sind nicht wasserundurchlässig. Aufgrund ihrer gegenüber dem Torf und dem Sand geringeren Wasserdurchlässigkeit wirkt sie jedoch zeitverzögert als Grundwasser-Hemmer.

Bei der WEA 1, Süd bis WEA 3, Süd gibt es keine oberen Torf- und Kleischichten. Das Oberflächenwasser versickert in den anstehenden Sanden. Die zwischengelagerten Schluffschichten wirken auch hier als Grundwasser-Hemmer. Da diese aber nicht flächendeckend durchziehen, sondern mit den durchlässigen Sanden verzahnt sind, sind nur lokale Spannungsbereiche möglich.

2. Hydraulischer Grundbruch

Die Wasserhaltung soll schonend mit Horizontaldränagen erfolgen.

Sollte bei einer der Windenergiestandorte tatsächlich gespanntes Grundwasser während der Öffnung der Baugrube auftreten, müssen Stabilisierungsmaßnahmen zur Sicherung der Baugrube ergriffen werden. Der Bodenaushub sollte dann nur kleinflächig erfolgen und die Aushubbereiche im stark wässrigen Torf sind Zug-um-Zug durch schweren Sandboden zu ersetzen. So wird ein Gegengewicht zum möglichen vertikal gespannten Wasserdruck erzeugt und ein hydraulischer Grundbruch vermieden. Dieses Verfahren hat sich in anderen Windparks ohne erkennbare Beeinträchtigung des umgebenden Geländes bewährt.

3. Horizontale Wasserströmungen

Aufgrund der Tiefenlage des tragfähigen Baugrundes wird für die Windenergieanlagen, wie in der angrenzenden Wesermarsch üblich, eine Tiefgründung über Pfähle erforderlich.

Ergänzend zu den vorliegenden Ergebnissen wird hier der Einfluss der Pfähle auf die horizontale Wasserströmung näher betrachtet.

Die Pfähle der Windenergieanlagen sind entsprechend der Fundamentgeometrie ringförmig in etwa am äußeren Fundamentrand angeordnet und werden unter einer Neigung gerammt. Am Pfahlkopf beträgt der Abstand der Pfähle bei einer Pfahlanzahl von $n = 36$ etwa 1,30 m. Am Pfahlfuß sind die Pfähle etwa 1,50 m voneinander entfernt. Für die Kran Gründungen werden Punktfundamente mit Einzelpfählen hergestellt. Pfahlbahnen sind nicht vorgesehen. Sowohl die Pfähle am Anlagenstandort als auch die an den Kranstellflächen stellen somit keine geschlossenen Hindernisse für die horizontale Wasserströmung dar.

Beim Rammen der Pfähle wird der verdrängte Boden unterhalb der Pfahlspitze seitlich in die vorhandene Bodenschicht verdrängt. Dadurch stellt sich während des Rammens innerhalb der Sande unmittelbar um den Pfahlfuß eine Bodenverdichtung ein, die einen höheren Durchlasswiderstand für die Grundwasserströmung in der betrachteten Bodenschicht bewirkt. Bei diesem Vorgang erhöht sich der Porenwasserdruck innerhalb der erzeugten Bodenverdichtung.



Aus langjähriger Erfahrung ist bekannt, dass sich der Porenwasserüberdruck nach einiger Zeit durch die natürliche Schwerkraft wieder abbaut. Bei nichtbindigen, sandigen Böden wird sich erfahrungsgemäß der Porenwasserüberdruck nach ca. ein bis drei Wochen bis zum natürlichen Zustand abbauen. Im Bereich einer bindigen Bodenschicht (*Klei, Schluff*) kann der Abbau des Porenwasserüberdrucks zwischen zwei und vier Wochen dauern.

Die Wirkbreite der Bodenverdichtung ist in der bindigen, weichen Kleischicht während des Abteufens geringer (*im cm-Bereich*) als bei nichtbindigen Böden aus Sand und den Schluffen (*dm-Bereich*).

Während der Rammung wird sich in den oberen Torf- und Kleischichten kaum ein bemerkbarer Eindringwiderstand des Pfahles einstellen. Mit wenigen Schlägen wird dieser Bodenbereich durchteuft. Erst bei Erreichen der tragenden Schluffe und der Sandschicht beginnt die eigentliche Rammung.

Das hydraulische Gefälle des Grundwassers ist in der norddeutschen Tiefebene allgemein gering. Für das Plangebiet kann es aus den hydrologischen Kartenunterlagen des LBEG (*Isohypsen-Karte*) mit 1 : 700 (*1 m Höhendifferenz des Grundwassers auf ca. 700 m*) abgeschätzt werden. Daher sind auch der natürliche Strömungsdruck und die Grundwasserfließgeschwindigkeit in den verschiedenen Bodenschichten gering.

Nach der Pfahlrammung wird dem horizontalen Grundwasserfluss in den einzelnen Bodenschichten eine Zeitlang ein Widerstand entgegen gestellt. Nachdem sich der natürliche Porenwasserdruck wiederhergestellt hat, verbleiben der Pfahlquerschnitt und ein gewisser Übergangsbereich mit Bodenverdichtung als Widerstand gegenüber der horizontalen Grundwasserströmung. Der wirksame Widerstand kann wegen der geringen Fließgeschwindigkeit des Grundwassers als geringfügig beurteilt werden.

Das Grundwasser fließt nur im Porenraum des Bodens und wird durch Reibung und Adhäsionskräfte beeinflusst. Es wäre grundsätzlich denkbar, dass es innerhalb sehr kleiner Bereiche um den Pfahl zu Strömungsbeeinflussungen kommt. In vergleichbaren Sandschichten an anderen Standorten ist eine Störung der horizontalen Grundwasserströmung weder großflächig an Pfahlgruppen noch kleinflächig an Einzelpfählen beobachtet worden.

Die Pfähle stehen sowohl am Pfahlkopf als auch am Pfahlfuß weit genug auseinander. Langfristig und großräumig können daher Störungen der Grundwasserströmung ausgeschlossen werden.

Da die Druckdifferenzen am Pfahl sehr gering sind, sind nach den Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ (*EA-Pfähle*) auch keine Nachweise zur Pfahlbemessung erforderlich.

Eine störende Behinderung der regionalen und lokalen horizontalen Grundwasserströmung ist an den einzelnen Standorten nicht zu erkennen.



4. Vertikale Wasserströmungen

Nachfolgend werden verschiedene Arten der vertikalen Wasserströmung beschrieben:

1. Abflüsse von Oberflächenwasser in tiefer liegende Bodenschichten,
2. Aufwärtsströmungen durch gespanntes Grundwasser,
3. Aufdringen von Grundwasser an der Pfahlwandung.

Zu 1) Abflüsse von Oberflächenwasser in tiefer liegende Bodenschichten

Die Strömungsgeschwindigkeit bzw. die Versickerungsgeschwindigkeit von Oberflächenwasser ist abhängig von den Durchlässigkeiten der einzelnen Bodenschichten.

Bei den Standorten der WEA 1, Nord und WEA 2, Nord wird zuerst die obere, faserige Torfschicht erreicht. Da der Torf das Wasser wie ein Schwamm hält, ist eine vertikale Strömung kaum feststellbar.

Die Kleischicht wird aufgrund ihrer Feinkörnigkeit nur langsam vom Oberflächenwasser infiltriert. Da eine ständige Wassersättigung der oberen Torfschicht mit entsprechendem Wasserdruck vorhanden ist, sind die Kleischichten bereits von oben durch Oberflächenwasser durchdrungen. Der Klei hat bereits eine natürliche Durchlässigkeit erlangt.

Bei WEA 1, Süd bis WEA 3, Süd infiltriert das versickernde Oberflächenwasser nahezu ohne Aufstau das Grundwasser.

Zu 2) Vertikale Aufwärtsströmung durch gespanntes Grundwasser

Bei WEA 1, Nord und WEA 2, Nord kann das Grundwasser in den Sanden unter dem Torf/Klei potentiell leicht gespannt sein und von unten in den Klei drücken.

Es kann sich entsprechend eine vertikale Strömung bei einem teilweise gespannten Grundwasser von unten nach oben einstellen.

Aufgrund des hohen Wasseranteils aus Oberflächenwasser ist eine vertikal gerichtete Strömung jedoch kaum messbar.

Der bindige Boden stellt nur eine verhältnismäßig geringe Stauwirkung für eine ggf. vorhandene, nach oben gerichtete Grundwasserströmung dar.

Zu 3) Aufdringen von Grundwasser an der Pfahlwandung

Während der Rammarbeiten kommt es um den Pfahlfuß zu einem erhöhten Porenwasserdruck in der tragenden Sandschicht und in geringfügigem Maß auch in der Kleischicht und in Schluffzwischenlagen im Sand. Während des Rammvorganges bildet sich eine Übergangsschicht zwischen Pfahloberfläche und umgebenden Boden aus. Durch den natürlichen hohen Grundwasserstand kann die Rammung zügig bis in den tragenden Baugrund der Sandschicht durchgeführt werden.



Der natürliche Abbau des Porenwasserüberdrucks in der Klei-, dem Schluff- und der Sandschicht verursacht nur in sehr geringem Maße eine vertikale Strömung. Auch im Fall von teilweise gespanntem Grundwasser ist nicht mit einem plötzlichen hydraulischen Grundbruch innerhalb der Klei- oder Schluffschicht an der Pfahlmantelfläche oder mit einem Anstieg des Grundwassers bis über die Geländeoberfläche nach Art einer „artesischen Quelle“ zu rechnen.

Für einen hydraulischen Grundbruch in der tiefliegenden Sandschicht reichen die lokalen Druckverhältnisse nicht aus. Während des Abbaus des Porenwasserüberdrucks erfolgt zwischen der Kleischicht und der Pfahloberfläche ein sogenanntes kraftschlüssiges „Anwachsen“ des Pfahles. Dieses Anwachsen des Pfahles verhindert auch langfristig einen Anstieg von gespanntem Grundwasser aus der Sandschicht in die obere Torf-/Kleischicht.

Das „Anwachsen“ der Pfähle ist für die Rammtechnik eine typische und allgemein anerkannte Eigenschaft der Böden.

Aus den bereits zahlreich vorhandenen Pfahlgründungen in der benachbarten Wesermarsch sind keine hydraulischen Grundbrüche oder artesischen Quellen bekannt.

Somit ist eine vertikale Grundwasserströmung entlang der Pfähle auszuschließen.

V. BODEN

1. Pfahlrammung

Im geplanten Windpark sollen Betonfertigteilpfähle ausgeführt werden. Diese erlauben einen zügigen Arbeitsfortschritt und sind für die Gründung angemessen und anerkannt.

Das gewählte Rammverfahren hat sich im Hinblick auf eine schonende Rammung für den Boden bewährt. Nennenswerte Vermischungen einzelner Bodenschichten sind nicht zu erwarten. Der Pfropfen unter dem Pfahlfuß innerhalb des tragenden Sandbodens wird bis in tiefere Schichten geführt. In der Torfschicht bildet sich praktisch kein Pfropfen aus. Der Pfropfen innerhalb der Kleischicht hat nicht die Qualität und Stabilität in den Sandboden eindringen zu können.

Da die Pfahlwandungen beim Fertigrammpfahl als sehr glatte Betonoberflächen hergestellt werden, sind ein Anhaften und ein Mitnehmen oberer Bodenschichten während des Rammvorgangs baupraktisch auszuschließen. Dies ist bei vergleichbaren Standorten auch nicht beobachtet worden.

Die Pfähle werden von einer Rammebene bis in die tragende Sandschicht hinabgeführt. Es ist bei der vorhandenen Bodenschichtung nicht damit zu rechnen, dass bereits gerammte benachbarte Pfähle wieder herausgedrückt werden.



2. Pfahl-tiefen

Die Erkundung des Baugrunds jedes Windenergiestandortes erfolgte zunächst mittels einer Rammkernsondierung bis ca. 10,0 m als direkte Baugrunderkundung und durch mindestens drei genormte Drucksondierungen bis 30 m unter Geländeoberfläche.

Die Auswertung der Rammkernsondierungen führt zu einem Bohrprofil mit Ansprache der angetroffenen Böden und der Tiefenlage der Grundwasser-oberfläche.

Mit der Drucksondierung werden in der Regel drei Parameter ermittelt. Dies sind der Spitzendruck, die Mantelreibung und der Bodenindex. Durch den Bodenindex werden die einzelnen Bodenschichten abgegrenzt. Auch eine qualitative Bodenansprache ist dadurch sicher. Dieses Verfahren wird in der Norddeutschen Tiefebene neben anderen indirekten Verfahren standardmäßig angewendet.

Die Drucksondierungen korrelieren sehr gut mit den direkten Bodenaufschlüssen. Es kann bestätigt werden, dass die Drucksondierungen für die Bodenansprache ausreichend sind.

Die vorliegenden Bohrprofile sind für die Wasserhaltungsmaßnahmen und die Einschätzung der Baugruarbeiten vollständig ausreichend. Für die Bemessung der Pfahllängen bilden die vorliegenden Ergebnisse aus der Drucksondierung gemäß dem Stand der Technik eine zuverlässige Ausgangsdatenbasis.

3. Verbleib der Pfähle im Boden

Nach Ende der Nutzungsdauer der Anlage wird das Fundament zurückgebaut. Dabei werden die Pfähle ca. 50 cm unter der Fundamentunterkante gekappt und entfernt. Die restliche Pfahllänge verbleibt im Boden. Da aus dem Pfahlbeton keine schädlichen Inhaltsstoffe in die umliegenden Bodenschichten eindringen, ist gegen einen Verbleib sachlich und praktisch nichts einzuwenden. Eine Wiedergewinnung des Pfahles ist voraussichtlich nicht möglich, da er durch das Anwachsen im Boden mittels handelsüblicher Baugeräte nicht herausziehbar ist.

Vechta, den 16. Oktober 2020

Dipl.-Geol. Petra Müller

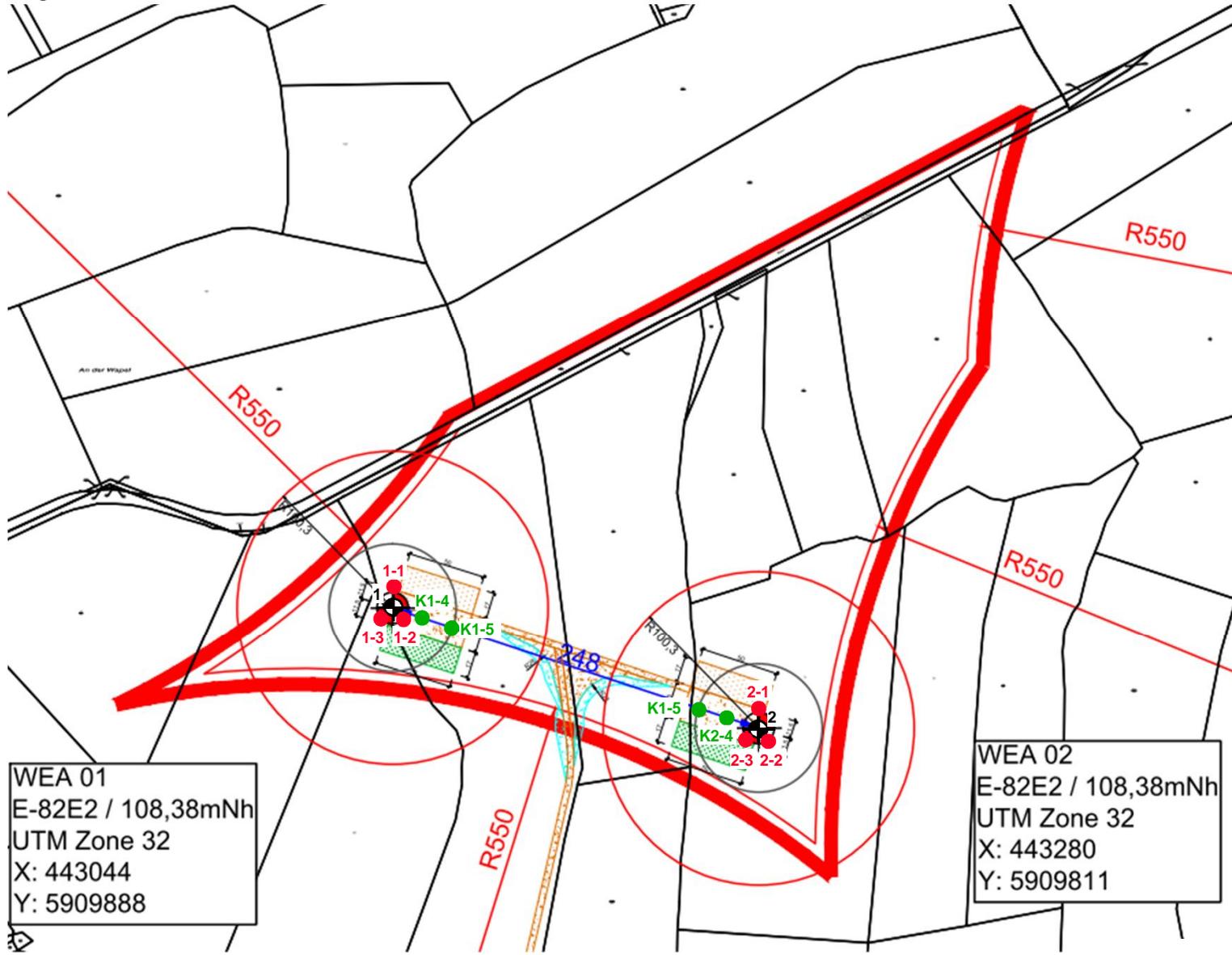
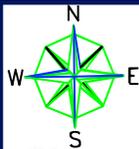
Anlagen:

1. Lageplan

2.1-2.8 Bohrprofile und Drucksondierdiagramme



ANLAGE 1
Lageplan



WEA 01
 E-82E2 / 108,38mNh
 UTM Zone 32
 X: 443044
 Y: 5909888

WEA 02
 E-82E2 / 108,38mNh
 UTM Zone 32
 X: 443280
 Y: 5909811

LEGENDE

-  1 Rammkernsondierung WEA
-  1-1 Drucksondierung WEA
-  K1-4 Drucksondierung Kranaufstellfläche

ÜBERSICHTSPLAN:



Projekt: 1075-16-1
 Windpark Wapeldorf-Heubuehl Nord

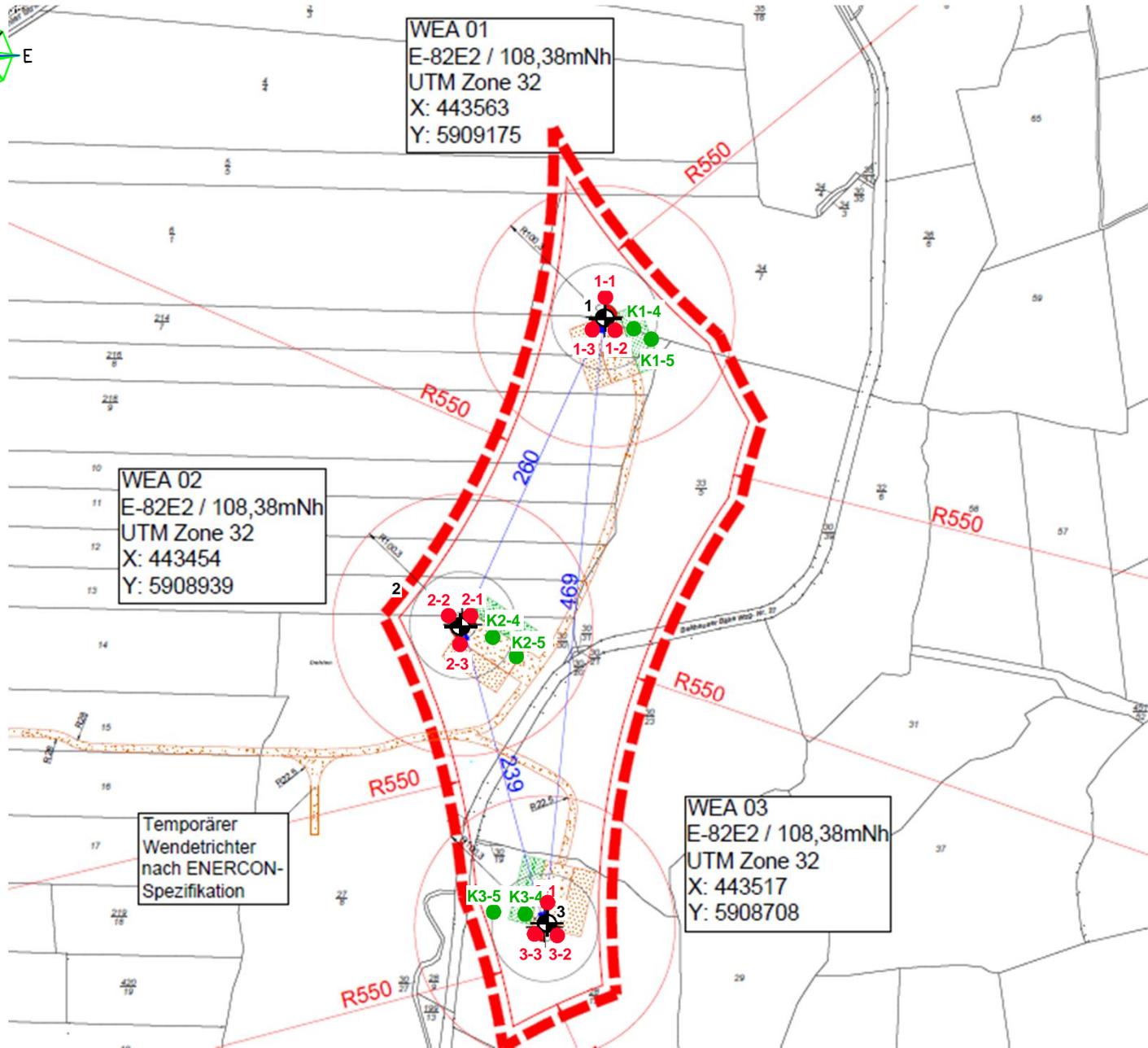
Auftraggeber:
 Windkonzept Projektentwicklungs
 GmbH & Co. KG
 Mansholter Straße 30
 26215 Wiefelstede

Titel: **Lageplan**

gez.: M. Hörmeyer gepr.: Dipl.-Geol. P. Müller

Maßstab:

Datum: 04.07.2016 ANLAGE: 1.1



WEA 01
E-82E2 / 108,38mNh
UTM Zone 32
X: 443563
Y: 5909175

WEA 02
E-82E2 / 108,38mNh
UTM Zone 32
X: 443454
Y: 5908939

WEA 03
E-82E2 / 108,38mNh
UTM Zone 32
X: 443517
Y: 5908708

Temporärer
Wendetrichter
nach ENERCON-
Spezifikation

LEGENDE

- 1 Rammkernsondierung WEA
- 1-1 Drucksondierung WEA
- K1-4 Drucksondierung Kranaufstellfläche



Ingenieurgeologie
Dr. Lübbe

Projekt: 1075-16-1
Windpark Wapeldorf-Heubuehl
Süd

Auftraggeber:
Windkonzept Projektentwicklungs
GmbH & Co. KG
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Titel: **Lageplan**

gez.: M. Hörmeier gepr.: Dipl.-Geol. P. Müller

Maßstab:

Datum: 04.07.2016 ANLAGE: 1.2

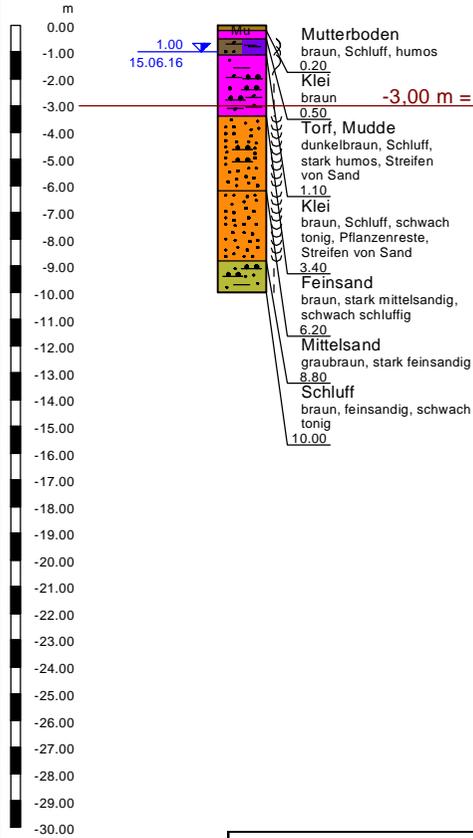


ANLAGE 2.1-2.8
Bohrprofile nach DIN 4023 und
Drucksondierdiagramme (CPT, gemäß DIN EN ISO 22476-1)

WEA 2, Nord

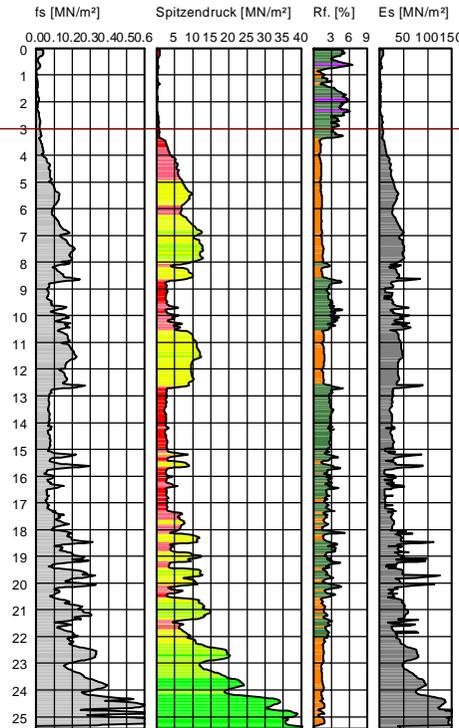
RKS 2 (Nord)

0.00 m



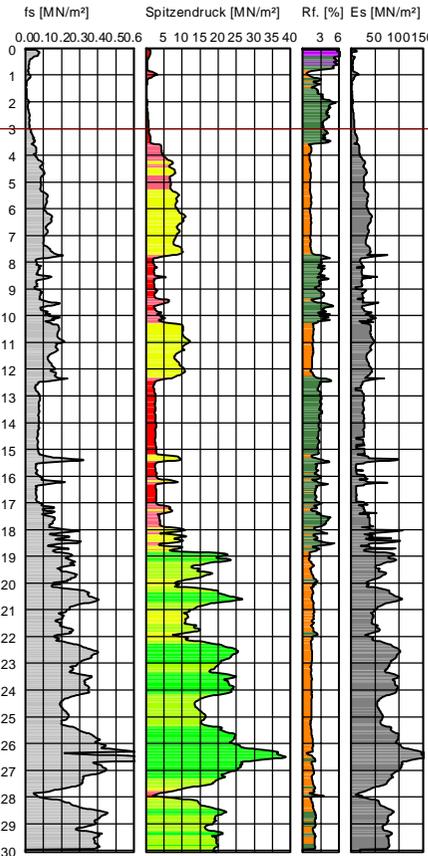
CPT 2-1 N (Nord)

0.00 m



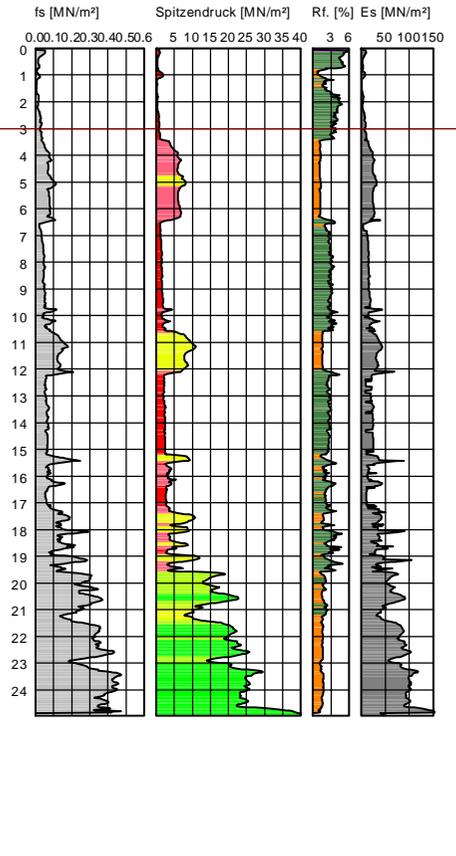
CPT 2-2 SO (Nord)

0.00 m

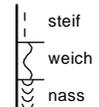


CPT 2-3 SW (Nord)

0.00 m



Konsistenzen



Legende Spitzendruck



Legende Reibungsverhältnis



LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung WEA
 CPT: Drucksondierung
 UKF: Unterkannte Fundament

1.00 ▾ Grundwasser m u.GOK
 15.06.16 Datum

Projekt: 1075-16-1
 WP Wapeldorf-Heubuelt
 WEA 2, Nord

Auftraggeber: Windkonzept Projektenwicklungs
 GmbH & Co. KG
 Mansholter Straße 30
 26215 Wiefelstede

Bearbeiter: Dipl.-Geol. P. Müller

Maßstab: Höhe: 1 : 200



Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Druckson-
 dierdiagramme nach DIN EN ISO 22476-1

Anlage: 2.2

Kraaufstellflächen

WEA 1, Nord

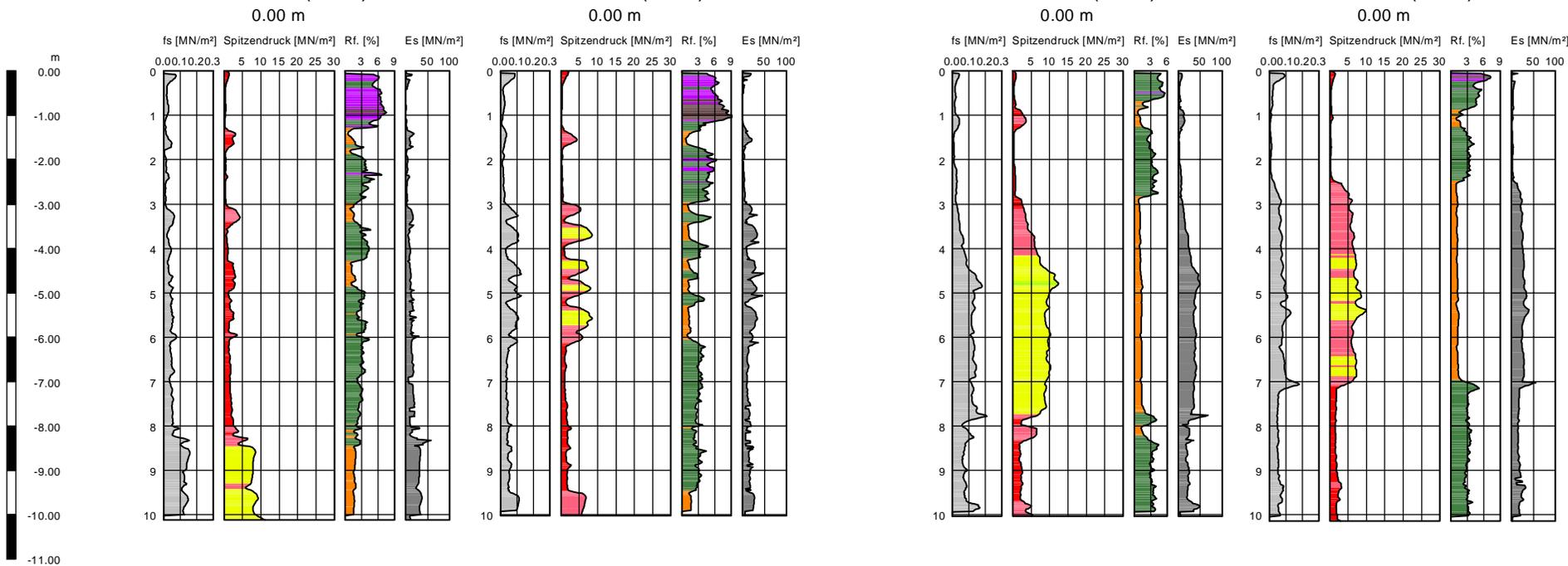
WEA 2, Nord

CPT K 1-4 (Nord)

CPT K 1-5 (Nord)

CPT K 2-4 (Nord)

CPT K 2-5 (Nord)



Legende Spitzendruck	
Red	sehr locker
Pink	locker
Yellow	mitteldicht
Light Green	dicht
Dark Green	sehr dicht
Legende Reibungsverhältnis	
Yellow	Kies
Orange	Sand
Dark Green	Schluff
Purple	Ton
Brown	Torf

LEGENDE:

CPT: Drucksondierung

Projekt: 1075-16-1
 WP Wapeldorf-Heubuelt
 Kraaufstellflächen, Nord

Auftraggeber: Windkonzept Projektenwicklungs
 GmbH & Co. KG
 Mansholter Straße 30
 26215 Wiefelstede

Bearbeiter: Dipl.-Geol. P. Müller

Maßstab: Höhe: 1 : 100


Ingenieurgeologie
Dr. Lübbe

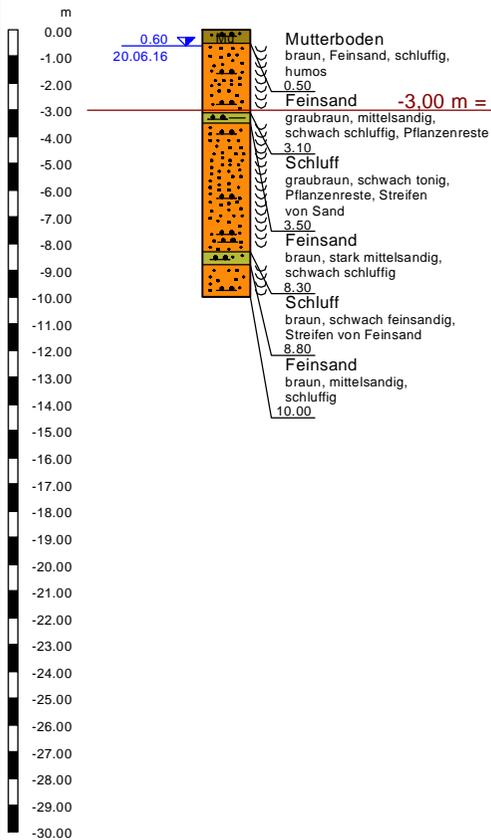
Titel:
 Drucksondierdiagramme nach DIN EN ISO 22476-1

Anlage: 2.3

WEA 1, Süd

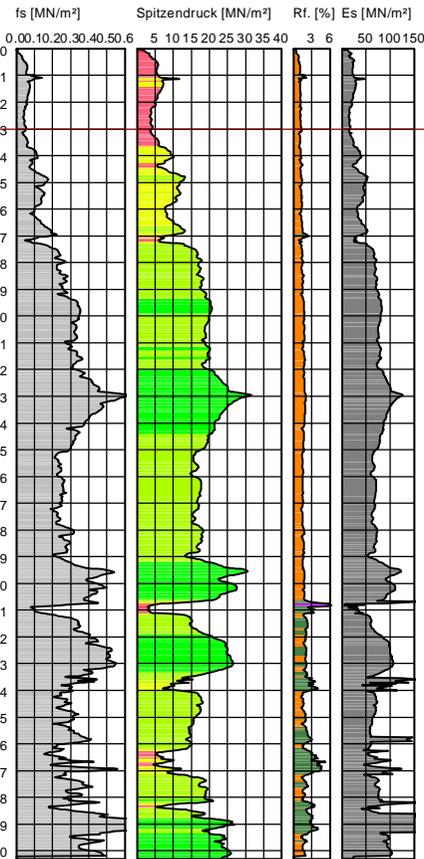
RKS 1 (Süd)

0.00 m



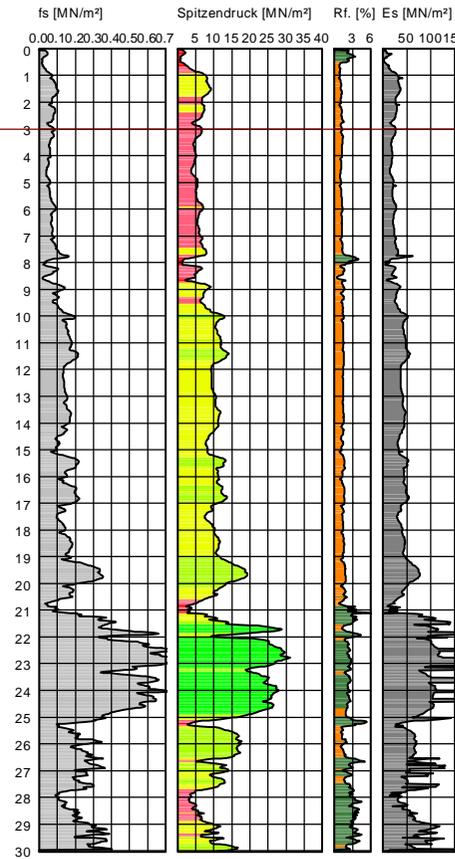
CPT 1-1 N (Süd)

0.00 m



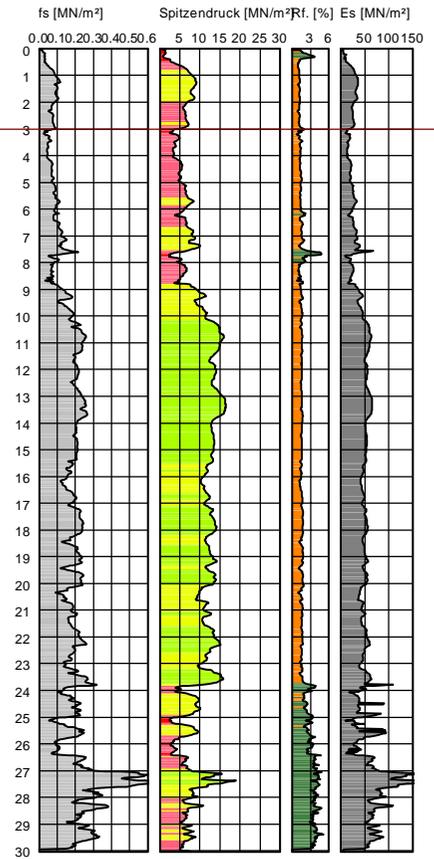
CPT 1-2 SO (Süd)

0.00 m



CPT 1-3 SW (Süd)

0.00 m



Konsistenzen



Legende Spitzendruck



Legende Reibungsverhältnis



LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung WEA
CPT: Drucksondierung
UKF: Unterkante Fundament

0.60 ▾ Grundwasser m u.GOK
20.06.16 Datum

Projekt: 1075-16-1
WP Wapeldorf-Heubuelt
WEA 1, Süd

Auftraggeber: Windkonzept Projektenwicklungs
GmbH & Co. KG
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Bearbeiter: Dipl.-Geol. P. Müller

Maßstab: Höhe: 1 : 200



Ingenieurgeologie
Dr. Lübbe

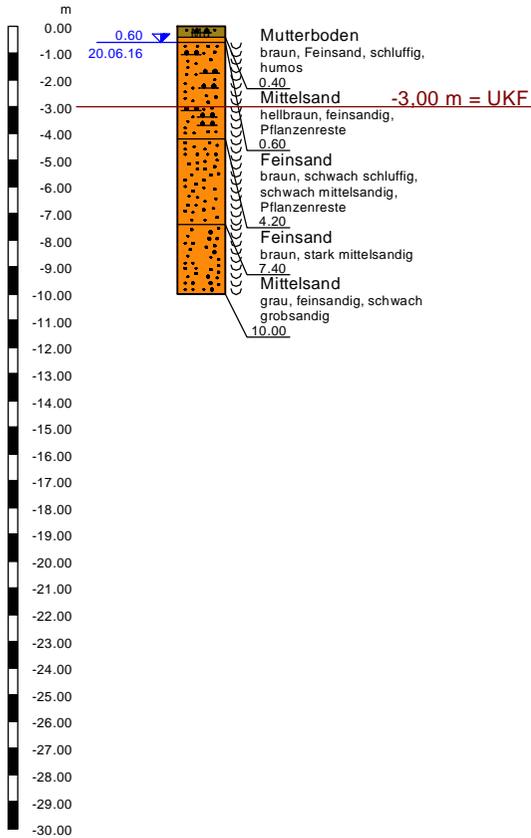
Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Druckson-
dierdiagramme nach DIN EN ISO 22476-1

Anlage: 2.4

WEA 2, Süd

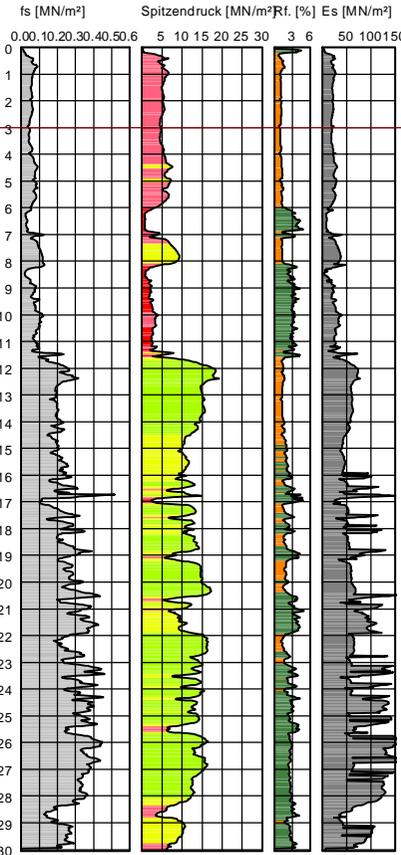
RKS 2 (Süd)

0.00 m



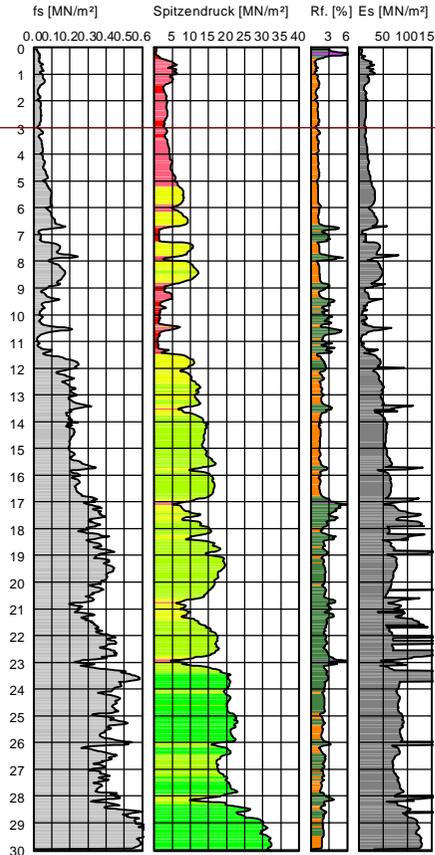
CPT 2-1 NO (Süd)

0.00 m



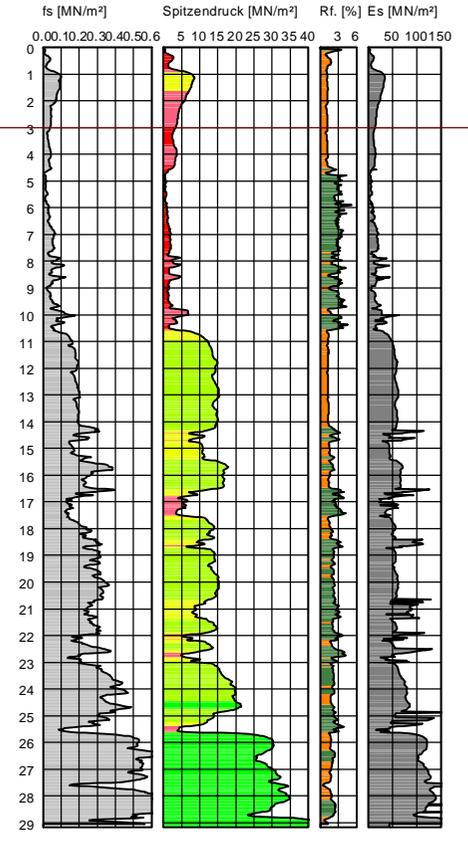
CPT 2-2 NW (Süd)

0.00 m



CPT 2-3 S (Süd)

0.00 m



Konsistenzen



nass

Legende Spitzendruck

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Legende Reibungsverhältnis

- Kies
- Sand
- Schluff
- Ton
- Torf

LEGENDE:

- RKS: Rammkernsondierung WEA
 CPT: Drucksondierung
 UKF: Unterkante Fundament

0.60 ▼ Grundwasser m u.GOK
 20.06.16 Datum

Projekt: 1075-16-1
 WP Wapeldorf-Heubuelt
 WEA 2, Süd

Auftraggeber: Windkonzept Projektenwicklungs
 GmbH & Co. KG
 Mansholter Straße 30
 26215 Wiefelstede

Bearbeiter: Dipl.-Geol. P. Müller

Maßstab: Höhe: 1 : 200



Ingenieurgeologie
 Dr. Lübbe

Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Druckson-
 dierdiagramme nach DIN EN ISO 22476-1

Anlage: 2.5

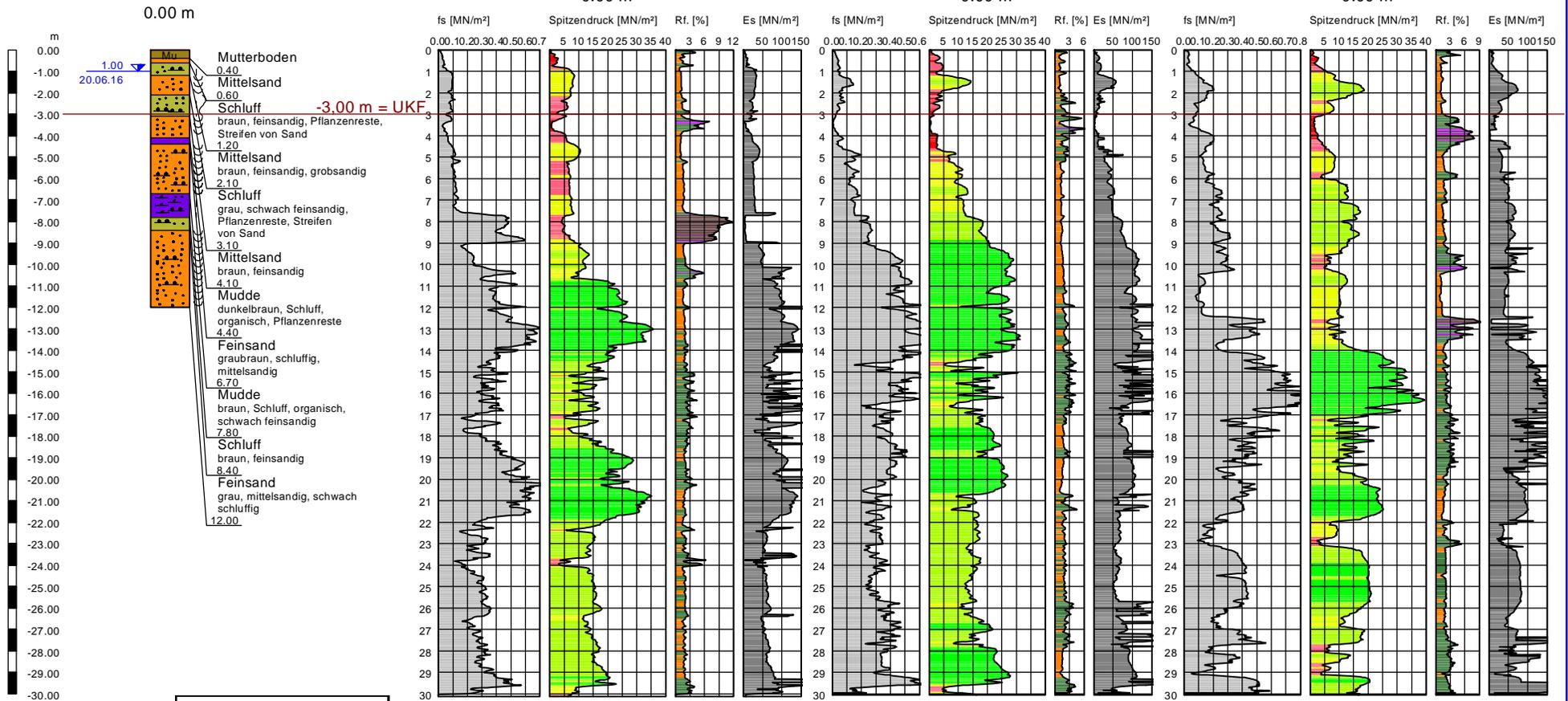
WEA 3, Süd

RKS 3 (Süd)

CPT 3-1 N (Süd)

CPT 3-2 SO (Süd)

CPT 3-3 SW (Süd)



Legende Spitzendruck

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Legende Reibungsverhältnis

- Kies
- Sand
- Schluff
- Ton
- Torf

Konsistenzen

- steif
- weich - steif
- nass

LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung WEA
 CPT: Drucksondierung
 UKF: Unterkante Fundament

1.00 ▾ Grundwasser m u.GOK
20.06.16 Datum

Projekt: 1075-16-1
 WP Wapeldorf-Heubuell
 WEA 3, Süd

Auftraggeber: Windkonzept Projektenwicklungs
 GmbH & Co. KG
 Mansholter Straße 30
 26215 Wiefelstede

Bearbeiter: Dipl.-Geol. P. Müller

Maßstab: Höhe: 1 : 200

 **Ingenieurgeologie
 Dr. Lübbe**

Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Druckson-
 dierdiagramme nach DIN EN ISO 22476-1

Anlage: 2.6

Kranaufstellflächen

WEA 1, Süd

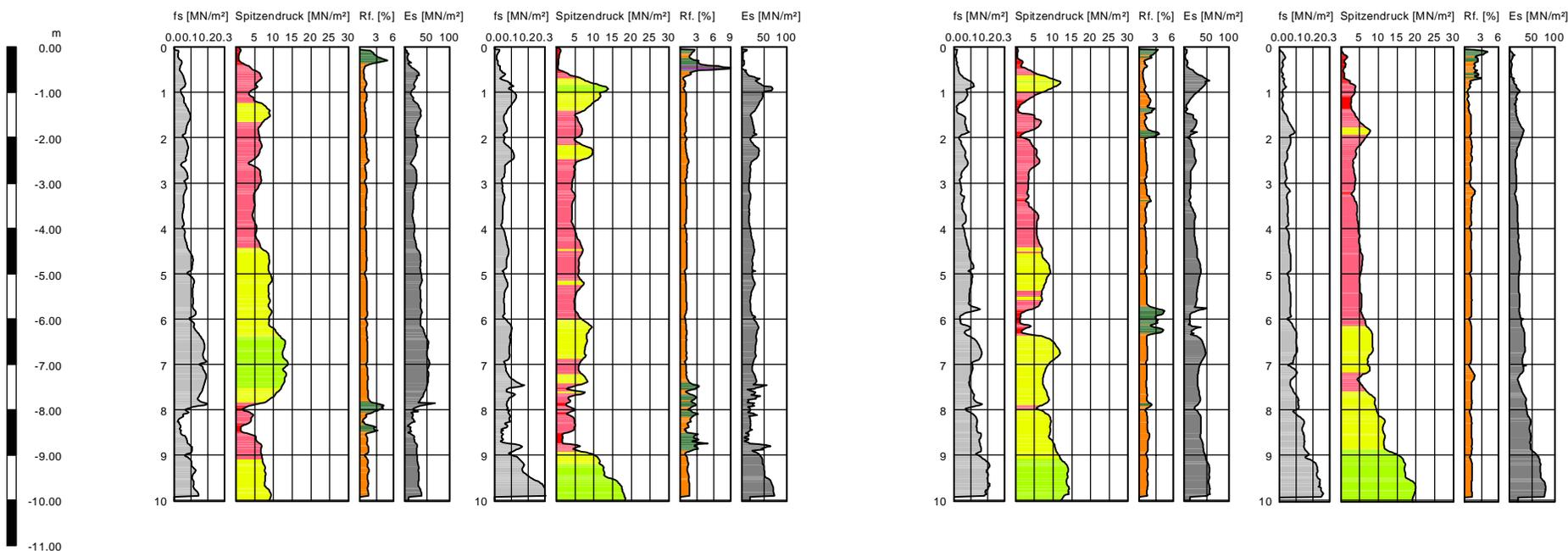
WEA 2, Süd

CPT K 1-4 (Süd)
0.00 m

CPT K 1-5 (Süd)
0.00 m

CPT K 2-4 (Süd)
0.00 m

CPT K 2-5 (Süd)
0.00 m



Legende Spitzendruck	
Red	sehr locker
Pink	locker
Yellow	mitteldicht
Light Green	dicht
Dark Green	sehr dicht

Legende Reibungsverhältnis	
Yellow	Kies
Orange	Sand
Green	Schluff
Purple	Ton
Brown	Torf

LEGENDE:

CPT: Drucksondierung

Projekt:	1075-16-1 WP Wapeldorf-Heubuelt Kranaufstellflächen, Süd
Auftraggeber:	Windkonzept Projektenwicklungs GmbH & Co. KG Mansholter Straße 30 26215 Wiefelstede
Bearbeiter:	Dipl.-Geol. P. Müller
Maßstab:	Höhe: 1 : 100

 Ingenieurgeologie Dr. Lübbe	
Titel:	
Drucksondierdiagramme nach DIN EN ISO 22476-1	
	Anlage: 2.7

Kranaufstellflächen

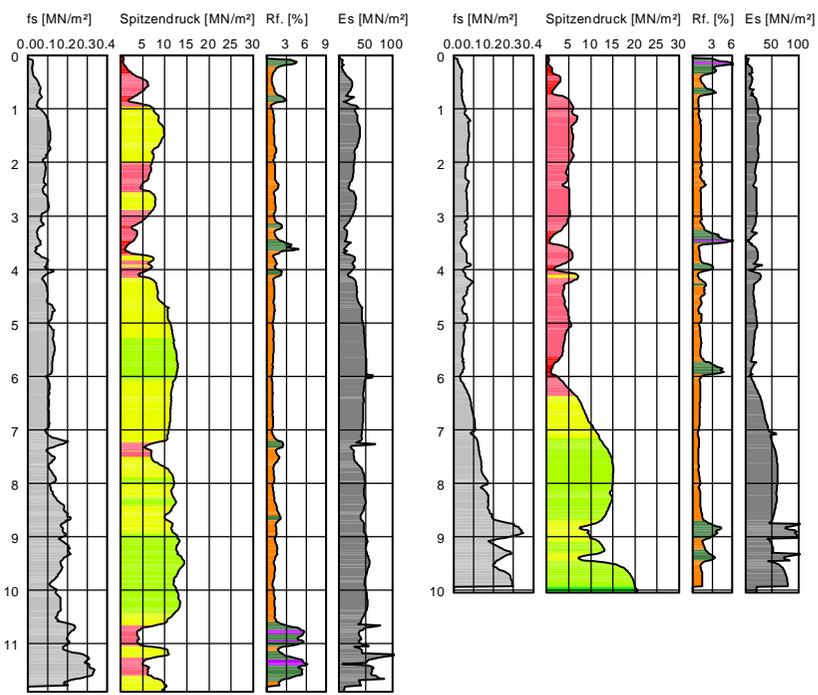
WEA 3, Süd

CPT K 3-4 (Süd)

0.00 m

CPT K 3-5 (Süd)

0.00 m



Legende Spitzendruck

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Legende Reibungsverhältnis

- Kies
- Sand
- Schluff
- Ton
- Torf

LEGENDE:

CPT: Drucksondierung

Projekt: 1075-16-1
 WP Wapeldorf-Heubuelt
 Kranaufstellflächen, Süd

Auftraggeber: Windkonzept Projektenwicklungs
 GmbH & Co. KG
 Mansholter Straße 30
 26215 Wiefelstede

Bearbeiter: Dipl.-Geol. P. Müller

Maßstab: Höhe: 1 : 100



Ingenieurgeologie
Dr. Lübbe

Titel:
 Drucksondierdiagramme nach DIN EN ISO 22476-1

Anlage: 2.8

Anlage 4

Windpark Wapeldorf-Süd Gemeinde Rastede Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie Grundwasserabsenkung





Windpark Wapeldorf-Süd Gemeinde Rastede
Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie
Grundwasserabsenkung
Stellungnahme

BEARBEITUNG

Dr. Dieter Cordes

AUFTRAGGEBER

Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co. KG
Mansholter Straße 30

26215 Wiefelstede

UMFANG

4 Seiten, 1 Anhang

PROJEKTNUMMER

19P372

BEARBEITUNGSORT

Cloppenburger Str. 4
26135 Oldenburg

DATUM

28.1.2021

Dr. Dieter Cordes



INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG.....	1
2	ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE (WHG).....	1
3	LAGE DES PLANGEBIETES UND BESCHREIBUNG DES VORHABENS.....	2
4	WASSERLEITER.....	3
5	SCHUTZPOTENTIAL DER GRUNDWASSERÜBERDECKUNG.....	3
6	KONSEQUENZ FÜR DIE BAUMASSNAHME.....	4

ANHANG

1	Grundwasserkörpersteckbrief	Jade Lockergestein links	Flussgebiet Weser
---	-----------------------------	--------------------------	-------------------



1 EINLEITUNG

Die Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co. KG plant den Bau des Windparks Wapeldorf-Süd in der Gemeinde Rastede. Aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers werden bei der Gründung der Anlagen Wasserabsenkungsmaßnahmen notwendig.

Im scoping-Termin wurde auf die notwendige Grundlagenermittlung der geplanten Wasserhaltungsmaßnahmen hinsichtlich der gültigen EGWRRL (Richtlinie 2000/60/EG – Wasserrahmenrichtlinie) hingewiesen.

Die Böker und Partner mbB, Oldenburg, wurde mit einer Stellungnahme bezüglich dieser Belange beauftragt.

2 ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE (WHG)

Gemäß §6 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) sind Gewässer ganz allgemein nachhaltig mit den folgenden Zielen zu bewirtschaften:

- ihre Funktions- und Leistungsfähigkeit als Bestandteil des Naturhaushalts und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu erhalten und zu verbessern, insbesondere durch Schutz vor nachteiligen Veränderungen von Gewässereigenschaften
- Beeinträchtigungen auch im Hinblick auf den Wasserhaushalt der direkt von den Gewässern abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete zu vermeiden und unvermeidbare, nicht nur geringfügige Beeinträchtigungen so weit wie möglich auszugleichen
- sie zum Wohl der Allgemeinheit und im Einklang mit ihm auch im Interesse Einzelner zu nutzen
- bestehende oder künftige Nutzungsmöglichkeiten insbesondere für die öffentliche Wasserversorgung zu erhalten oder zu schaffen
- möglichen Folgen des Klimawandels vorzubeugen
- an oberirdischen Gewässern so weit wie möglich natürliche und schadlose Abflussverhältnisse zu gewährleisten und insbesondere durch Rückhaltung des Wassers in der Fläche der Entstehung von nachteiligen Hochwasserfolgen vorzubeugen

Die nachhaltige Gewässerbewirtschaftung hat ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu gewährleisten; dabei sind mögliche Verlagerungen nachteiliger Auswirkungen von einem Schutzgut auf ein anderes sowie die Erfordernisse des Klimaschutzes zu berücksichtigen.

Gewässer, die sich in einem natürlichen oder naturnahen Zustand befinden, sollen in diesem Zustand erhalten bleiben und nicht naturnah ausgebaute natürliche Gewässer sollen so weit wie möglich wieder in einen naturnahen Zustand zurückgeführt werden, wenn überwiegende

Gründe des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen.

Im § 47 (Bewirtschaftungsziele für das Grundwasser) wird erläutert, dass das Grundwasser so zu bewirtschaften ist, dass

- eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird
- alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden
- ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden (zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung)

Im Zusammenhang mit Baumaßnahmen muss nach der EGWRRL das Verschlechterungsverbot (der Zustand der Wasserkörper darf nicht verschlechtert werden) beachtet werden.

3 LAGE DES PLANGEBIETES UND BESCHREIBUNG DES VORHABENS

Der Windpark Wapeldorf-Süd befindet sich östlich der Autobahn A29 im Bereich der Geest. Das nächstgelegene Trinkwasserschutzgebiet (WW Nethen) liegt südwestlich der Autobahn mit einem Abstand von rd. 3 km (Zone IIIa).

Im Rahmen dieser Genehmigungsplanung ist die Errichtung von drei Windenergieanlagen des Typs ENERCON E-82 E2, 3,2 MW mit einer Nabenhöhe von 108,4 m und einer Gesamthöhe von 149,4 m vorgesehen. Es sind Pfahlgründungen vorgesehen, die ringförmig am äußeren Fundamentrand angeordnet werden. Das Fundament besteht aus einem kreisrunden Stahlbetonring mit 17,00 m Außendurchmesser und einem Innendurchmesser von 6,80 m. Es reicht bis 2,80 m unter Gelände.

An den geplanten WEA ist aufgrund des anstehenden Grundwassers, das in einer Tiefe von 0,4 m bis 1,0 m unter Geländeoberkante (GOK) im Juni 2016 angetroffen wurde, und der vorgefundenen Bodenverhältnisse eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich. Die Wasserabsenkung muss bis mindestens 0,50 m unter Aushubsohle reichen. Bei einer Baugrubentiefe bis ca. 2,80 m entspricht dies einer Absenktiefe bis ca. 3,30 m unter GOK. Die temporäre Grundwasserhaltung wird für ca. vier Wochen erforderlich.

4 WASSERLEITER

Der Untersuchungsraum liegt im Grundwasserkörper „Jade Lockergestein links“. Dieser hat einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand (s. Anhang 1) und befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten und Trinkwassergewinnungsgebieten.

Laut Angaben des NIBIS Kartenservers des LGEB, Hannover, befindet sich das Plangebiet in

Grundwassergeringleitern.

Wapeldorf-Süd

- Hydrogeologische Einheit
 - Gletscherablagerungen, sandig, kiesig
- Hydrologische Räume und Teilräume
 - 01: Nord- und mitteldeutsches Lockergesteinsgebiet
 - 015: Nord- und mitteldeutsches Mittelpleistozän
 - 01501: Oldenburgisch-Ostfriesische Geest

5 SCHUTZPOTENTIAL DER GRUNDWASSERÜBERDECKUNG

Die Karte "Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000 - Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung" bewertet die anstehenden Gesteine nach Beschaffenheit und Mächtigkeit im Hinblick auf ihr Vermögen, den oberen Grundwasserleiter vor der Befruchtung mit potenziellen Schadstoffen zu schützen. Das Grundwasser gilt dort als gut geschützt, wo gering durchlässige Deckschichten über dem Grundwasser die Versickerung behindern und wo große Flurabstände zwischen Gelände und Grundwasseroberfläche eine lange Verweilzeit begünstigen.

Mit 50 - 150 mm/a weist das Gebiet eine eher niedrig bis mittlere Grundwasserneubildungsrate auf.

Das Schutzpotenzial wird summarisch drei Klassen zugeordnet, in denen unterschiedliche stoffmindernde Eigenschaften der Gesteine in der Grundwasserüberdeckung zusammengefasst dargestellt werden.

Für die Plangebiet Wapeldorf gilt:

Schutzpotential – gering

Grundsätzlich ist Grundwasser gegen Befruchtungen mit potenziellen Schadstoffen, die als flüssige Phasen oder gelöst mit den versickernden Niederschlägen eingetragen werden, überall dort geschützt, wo gering durchlässige Deckschichten über dem Grundwasser die Versickerung behindern und wo große Flurabstände zwischen Gelände- und Grundwasseroberfläche eine lange Verweilzeit begünstigen, innerhalb der Stoffminderungsprozesse wirksam werden können.

6 KONSEQUENZ FÜR DIE BAUMASSNAHME

Aufgrund der wasserrechtlichen Vorgaben müssen sämtliche Maßnahmen zur Wasserhaltung ressourcenschonend ausgeführt werden. Ein Eintrag wassergefährdender Stoffe ist unzulässig. Bei der Wasserhaltung sind Verfahren einzusetzen, die das Absenkziel mit möglichst geringen Entnahmemengen erreichen (hier: Horizontaldränagen). Der Zeitraum der Absenkungsmaßnahme ist kurz zu halten.

Bei den Pilotversuchen an anderen Standorten wurde das entnommene Wasser unmittelbar außerhalb des Entnahmetrichters in Mulden wiederversickert und so dem Grundwasserkörper unmittelbar wieder zugeführt. Eine Einleitung in die bestehenden Vorfluter sollte damit möglichst verhindert werden.

Die Berechnungen ergaben Reichweiten der Entnahmetrichter von rd. 36 m. Diese beeinträchtigen somit die Bekhauser Bäche nicht, die sich in > 50 m Entfernung von den Fundamentstandorten befindet. Außerdem sind derartige Bäche meist kolmatiert, so dass das umgebende Grundwasser nur sehr geringfügig mit dem Bachwasser korrespondiert.

Sämtliche Maßnahmen werden von Fachfirmen ausgeführt, mit der Unteren Bodenschutzbehörde des Landkreises Ammerland abgestimmt und erst nach Vorlage der Wasserrechtlichen Genehmigung ausgeführt.

Die Maßnahme wird vollständig überwacht, Entnahmemengen, Wiederversickerungen und Absenkungsbeträge täglich an die Behörden gemeldet. Veränderungen hinsichtlich der Bodeneigenschaften werden durch die Bodenkundliche Baubegleitung protokolliert und ggfs. anschließend saniert.

Auswirkungen auf den guten mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwassers sind somit durch die geplante Baumaßnahme nicht zu erwarten.

Grundwasserkörpersteckbrief
Jade Lockergestein links
 Flussgebiet: Weser



Stammdaten	
Internationale EG-WRRL-Bezeichnung	DE_GB_DENI_4_2507
Lage in EG-WRRL-Koordinierungsraum	Tide-Weser
Lage in EG-WRRL-Planungseinheit	Unterweser
Bundesländer, auf die sich der Grundwasserkörper (GWK) erstreckt	Niedersachsen (100%)
Hydrogeologische Teilräume (nur Nieders. Teil)	01205 , 01206 , 01501

Länderanteile am GWK	
Fläche gesamt:	1050 km ² (100%)
In Niedersachsen	1050 km ² (100%)

Schutzwirkung der Deckschichten [in % der Fläche des GWK]	
In Niedersachsen	5% günstig, 2% mittel, 93% ungünstig

Landnutzung gem. CORINE 2006-Daten [in %]	Acker	Grünland	Wald/Gehölz	Siedlung/Verkehr	Feuchfläche	Wasserfläche	Restfläche
In Niedersachsen	25	56	6	11	1	0	2
Gesamt	25	56	6	11	1	0	2

Anzahl Messstellen (MST)	Gesamt	Überwachung Menge	Überwachung Chemie
Gesamt	19	18	19
In Niedersachsen	19	18	19

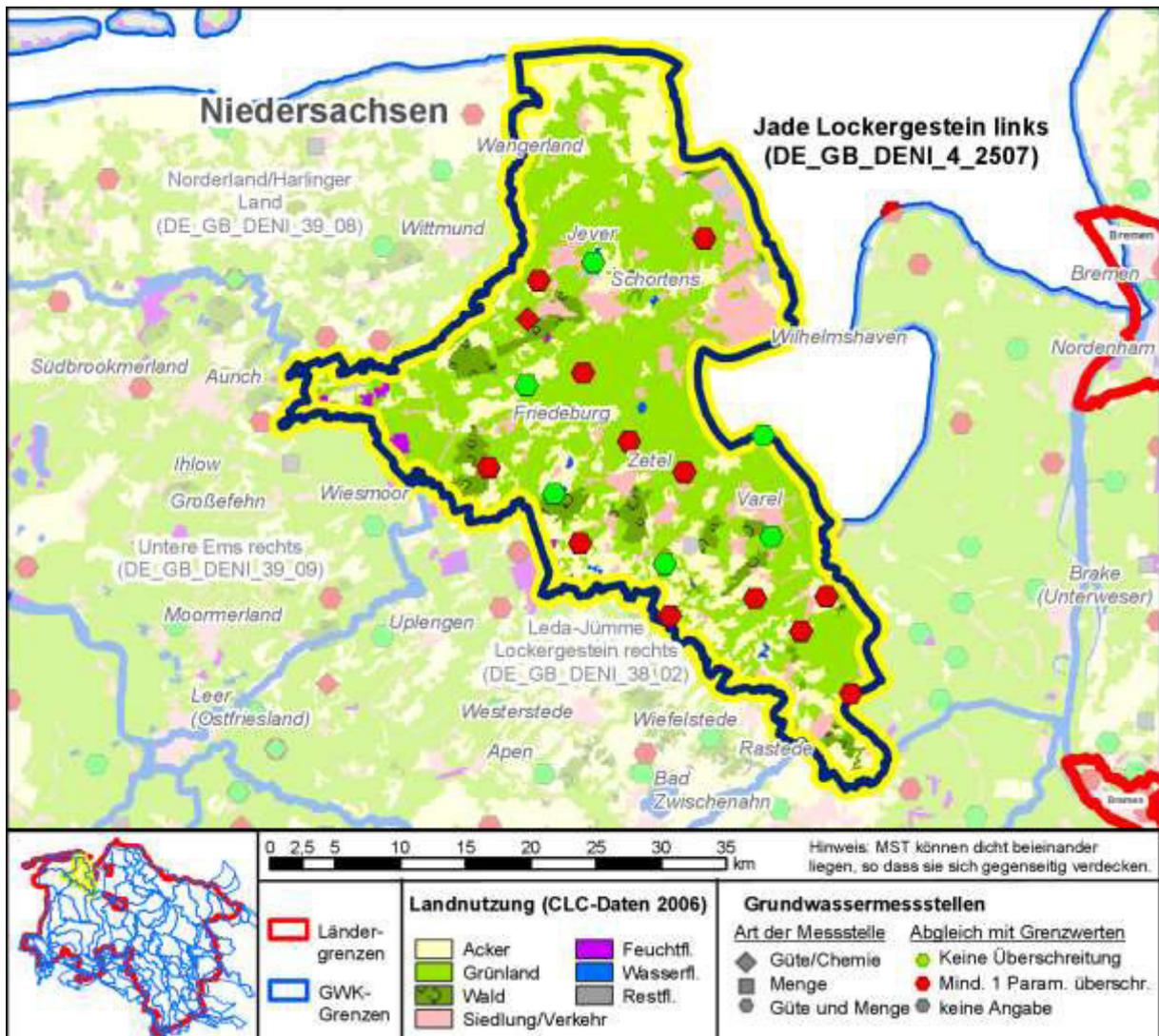
Bewertung für den Bewirtschaftungsplan 2015	
Gesamtbewertung Zustand	Gut (2009: Gut)
Bewertung chemischer Zustand	Gut (2009: Gut)
Begründung für fehlende Zielerreichung	-
Anzahl der MST, an denen mind. 1 Schwellenwert überschritten ist ²	13
Stoffe, die zum Verfehlen des guten Zustands führen	-
Verursachende Quelle(n) für das Verfehlen des guten Zustands	-
Ausnahme bzw. Fristverlängerung nach Art. 4 EG-WRRL in Anspruch genommen?	Nein
Ggf. Begründung für die Ausnahme/ Fristverlängerung	-
Bewertung mengenmäßiger Zustand	Gut (2009: Gut)
Begründung für fehlende Zielerreichung	-

Grundwasserkörpersteckbrief
Jade Lockergestein links
 Flussgebiet: Weser



Gefährdungsabschätzung (bezogen auf das Jahr 2021)

Gesamt-Gefährdungsabschätzung	Risiko vorhanden	(2005: Gefährdet)
Gefährdungsabschätzung Güte	Risiko vorhanden	(2005: Gefährdet)
Parameter für das Verfehlen der Ziele "Güte"	Nitrat	
Verursacher für das Verfehlen der Ziele "Güte"	Landwirtschaft, diffuse Quellen	
Nitratbelastung aus diffusen Quellen (nur f. nieders. Anteil des GWK):		
Nitrat-Immission (Mittelwert aller GW-MST) [mg/l]	9,3	
Nitrat-Emission [kg/ha*a]	73,5	
pot. Nitratkonzentration im Sickerwasser [mg/l]	50,2	
Gefährdungsabschätzung Menge	Kein Risiko vorhanden	(2005: Nicht gefährdet)
Verursacher für das Verfehlen der Ziele "Menge"	-	
GW-Neubildung und GW-Entnahmen (nur f. nieders. Anteil des GWK):		
GW-Neubildung (GWN) [m³/a]	120.035.965	
Entnahmerecht gesamt [m³/a]	52.795.107	
- öff. Wasserversorgung [m³/a]	37.000.000	
- Brauchwasser/Beregnung [m³/a]	15.795.107	
genehmigter Entnahmeanteil in % der GWN	44%	



Grundwasserkörper-Steckbriefe

Stand 2015

Die vorliegenden Steckbriefe geben einen schnellen Überblick über:

- die Risikoabschätzung (2013 bezogen auf die Erreichung der Ziele im Jahr 2021) und
- die Bewertung (2015)

der Grundwasserkörper (GWK) in Niedersachsen.

Stammdaten, Länderanteile

123 GWK liegen ganz oder zum Teil in Niedersachsen. Verantwortlich/Meldepflichtig für einen GWK ist das Bundesland (BL), in dem überwiegende Anteile des GWK liegen. Demnach berichtet Niedersachsen über 90 GWK. Die Erkenntnisse der an dem GWK beteiligten BL werden in der Bewertung berücksichtigt.

Die internationale EG-WRRL-Bezeichnung gibt u.a. Auskunft darüber, wer für einen GWK verantwortlich ist. Die dritte Buchstabengruppe fängt mit DE für Deutschland an, gefolgt von einer Abkürzung für das zuständige Bundesland: NI für Niedersachsen, MV für Mecklenburg-Vorpommern usw.

Deckschichten, Grundwasserneubildung

Die Angaben zu den Deckschichten sowie zur GW-Neubildung (Methode der Berechnung: GROWA06v2 [Auslagerung 2013]) wurden vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) zur Verfügung gestellt.

Messnetz

Das Messnetz für das Überblicksmonitoring und das operative Monitoring gem. WRRL wurde 2006 aufgestellt und seitdem einmal (2012) mit kleinen Modifikationen bestätigt. Im Jahre 2018 erfolgt die nächste turnusgemäße Bearbeitung/Bestätigung des Überblick-Messnetzes „Güte“.

Bewertung der GWK

Die Bewertung der GWK erfolgt nach:

- Leitfaden für die Bewertung des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-WRRL
- Leitfaden für die Bewertung des mengenmäßigen Zustandes der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-WRRL

Die Meldung der Ergebnisse erfolgt in standardisierten Tabellen nach bundesweiten Vorgaben. Die Angaben in den Steckbriefen stammen aus diesen Tabellen.

Für GWK, die nicht durch Niedersachsen gemeldet werden, werden die Angaben so weit aufgeführt, wie sie zur Verfügung stehen. Bei den GWK, die Flächenanteile in anderen BL haben, werden die Bewertungsergebnisse dieser BL berücksichtigt.

Gefährdungsabschätzung (Risikoabschätzung)

Die Risikoabschätzung betrachtet die Frage, ob ein GWK die Ziele der WRRL zum Ende des nächsten Bewirtschaftungszeitraumes erreichen wird. Die Risikoabschätzung in diesen Steckbriefen bezog sich auf das Jahr 2021.

GW-Entnahmen / - zwecke: Die Daten stammen aus dem elektronischen Wasserbuch (WBE), Stand 12.03.2013, Methode s.o.

Für alle niedersächsischen GWK gilt, dass das nutzbare Dargebot nicht durch genehmigte Wasserrechte ausgeschöpft ist.

Abkürzungen, Endnoten

BL	Bundesland
EG-WRRL	Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union
GW	Grundwasser
GWK	Grundwasserkörper
MST	Messstelle(n)
PSM	Pflanzenschutzmittel und deren relevante Metaboliten (Zerfallsprodukte)
1	Die Einstufung erfolgte auf Grund der Bewertungsergebnisse eines Nachbarbundeslandes
2	Das Überschreiten von Schwellenwerten an einer oder mehreren MST führt nicht zwangsläufig zur Bewertung „schlecht“. Zum Verfahren s. „Leitfaden für die Bewertung des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-WRRL“
3	Neuere Einstufung aufgrund LAWA-Vorgaben in „Risiko vorhanden“
4	Gründe für die vorgenommenen Risikobewertungen gem. Information der Bezirksregierung Münster (NRW)