

Raumnutzungsbeobachtungen 2015/2016

zum geplanten

Windpark „Delfshausen“

(Gemeinde Rastede, Landkreis Ammerland)

Projekt Nr. 1632

Ergebnisse und Konfliktanalyse

Stand 06. Juli 2016



Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und räumliche Planung
Ulmenweg 17, 26188 Edewecht-Wildenloh
info@buero-sinning.de



1	Einleitung / Vorbemerkung	3
2	Methodik	4
2.1	Raumnutzungskartierung	4
2.1.1	Aufbereitung der Daten	4
3	Ergebnisse	5
3.1	Übersicht	5
3.2	Weißstorch	6
3.3	Rohrweihe	6
3.4	Wespenbussard	6
3.5	Schwarzstorch	6
3.6	Fischadler	7
3.7	Rotmilan	7
3.8	Baumfalke	7
4	Diskussion	8
4.1	(Potenzielle) Kollisionsgefährdung	8
4.1.1	Überblick	8
4.1.2	Fazit zur (potenziellen) Kollisionsgefährdung und betroffene Arten im UG	10
4.2	Signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos	10
4.3	Prüfradien und Aussagen zur Erfassung gemäß MU NIEDERSACHSEN (2016)	11
4.4	Konkret mögliche Auswirkungen und Hinweise zum Artenschutz	12
4.4.1	Weißstorch	12
4.4.2	Rohrweihe	12
4.4.3	Mäusebussard und Turmfalke	12
5	LITERATUR	14

1 EINLEITUNG / VORBEMERKUNG

In der Gemeinde Rastede (Landkreis Ammerland) im Bereich Delfshausen ist die Errichtung eines Windparks mit fünf Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Enercon E-82 geplant. Zu dieser Planung wurden u.a. avifaunistische Kartierungen beauftragt, um die Betroffenheiten von Brut- und Rastvögeln zu ermitteln. Die Kartierungen erfolgten in den Jahren 2015 und 2016. Das Untersuchungsgebiet ist der nachfolgenden Abbildung 1 zu entnehmen. Als ein erstes Ergebnis der Brutvogelerfassung wurde ein besetzter Horst des Weißstorches in ca. 530 m zur Potenzialfläche festgestellt. Daraufhin wurden Raumnutzungsbeobachtungen durchgeführt, deren Ergebnisse und Bewertungen sowie eine Konfliktanalyse im Folgenden vorgestellt werden. Auf dieser Basis werden zudem Hinweise zum Artenschutz gegeben.

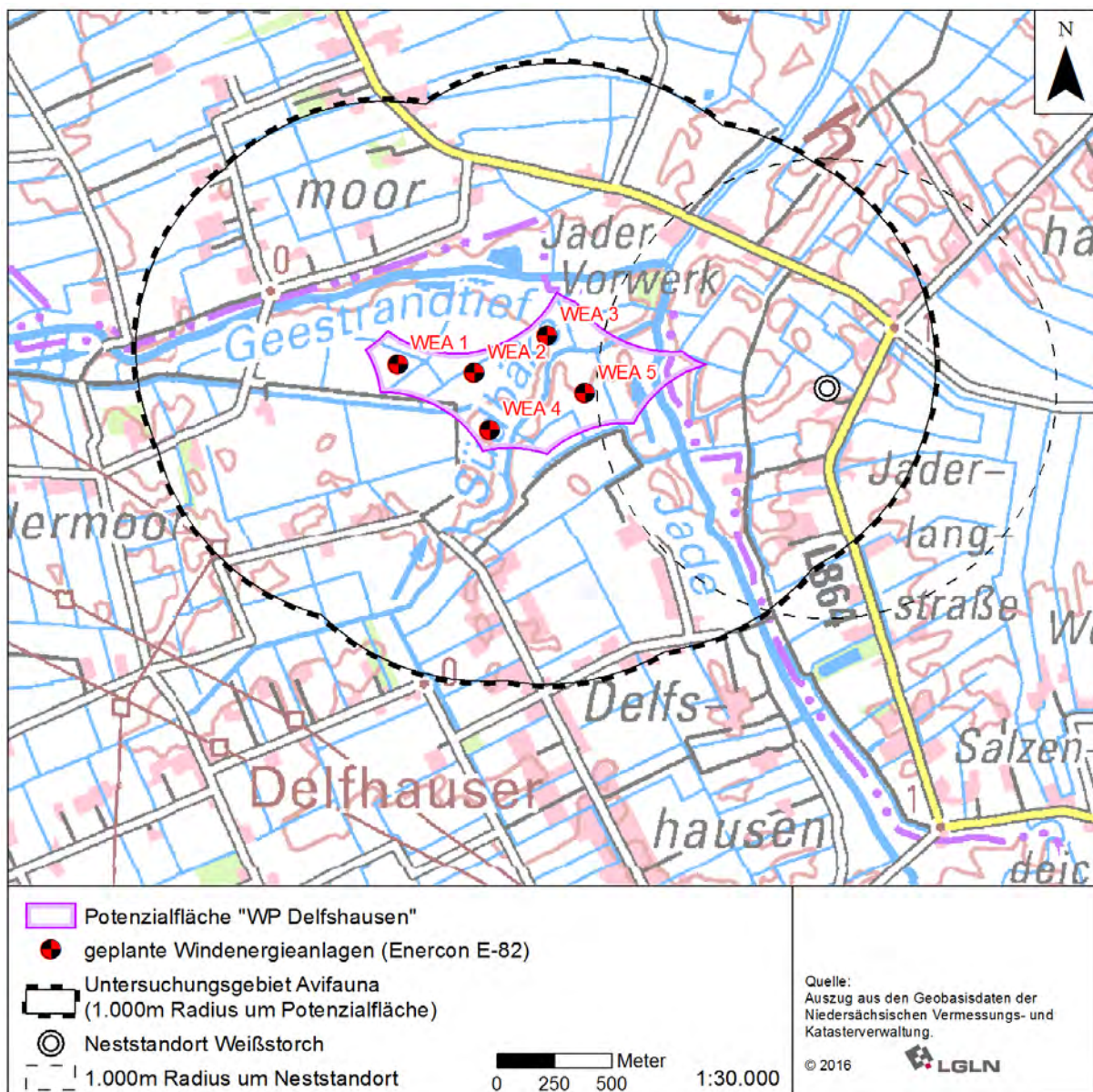


Abbildung 1: Lage der geplanten Windenergieanlagen im Raum und Untersuchungsgebiet Avifauna

2 METHODIK

2.1 RAUMNUTZUNGSKARTIERUNG

Im Rahmen der ersten Brutvogelkartierung am 17.04.2015 konnte im Abstand von ca. 530 m zur Potenzialfläche ein besetzter Weißstorch-Horst festgestellt werden. Um zu klären, ob und in welchem Umfang das im UG von diesem Paar auch zur Nahrungssuche genutzt wird, wurde ab dem 23.04.2015 eine Raumnutzungskartierung im Gebiet begonnen.

Es wurden zwei Beobachtungspunkte eingerichtet, ein Punkt (VP 1) für die Beobachtungen in der Nähe des Horstes im Osten des UG und ein weiterer Beobachtungspunkt (VP 2) im Bereich der Potenzialfläche (zur Lage der VP siehe Pläne 1-6). Der zweite Beobachter wurde allerdings nur dann stationär an VP 2 eingesetzt, wenn Weißstörche im Sichtfeld waren. Waren keine Weißstörche im Sichtfeld, wurde dieser Beobachter mobil eingesetzt, um auch weiter entfernte Nahrungsflächen zu kartieren. Bewegten sich die Weißstörche wieder ins Sichtfeld von VP 2, so wurde der Punkt wieder stationär besetzt. Die Lage der Beobachtungspunkte sind in den Plänen 1-6 dargestellt.

Die Erfassung erfolgte ab Ende April in wöchentlichem Rhythmus und wurde erst Mitte September, nachdem die Störche das Gebiet verlassen hatten, beendet. Auf diese Weise wurden zwischen dem 23.04.2015 und 15.09.2015 insgesamt 22 Raumnutzungstermine durchgeführt. Die Beobachtungszeit pro Termin betrug 6 Stunden, so dass für das UG im Jahr 2015 264 Beobachtungsstunden aus der Raumnutzung vorliegen. 2016 wurden zwischen dem 22.03. und 19.04. weitere 5 Termine durchgeführt, um die Ansiedlungsphase erfasst zu haben, die im Jahr 2015 aufgrund der späten Auftragsvergabe nicht kartiert werden konnte. Insgesamt stehen damit Daten aus 324 Beobachtungsstunden zur Verfügung.

An jedem Raumnutzungstermin wurde von den Beobachtungspunkten aus das sichtbare Umfeld abgescannt und jede Flugbeobachtung der relevanten Vogelarten mit Uhrzeit, Flughöhe (eingeteilt in „unter Rotorhöhe (RH)“: 0-50m, „in RH“: 50-200m und „über RH“: über 200m), Zeitdauer des Fluges und Verhalten notiert. Um Doppelbeobachtungen bei sich überschneidenden Beobachtungsbereichen auszuschließen, wurden vor Ort mit Handfunkgeräten Absprachen getroffen und nach erfolgter Beobachtung anhand von Kartenvergleichen die Beobachtungen „bereinigt“.

2.1.1 AUFBEREITUNG DER DATEN

Die Flugbeobachtungen wurden mit ArcGIS 10.1 digitalisiert. Bei den Flugbeobachtungen wurden Linien-Features gewählt. Bei Höhenklassenwechsel eines Fluges wurde eine neue Linie angesetzt, um die unterschiedliche Aufenthaltsdauer in den verschiedenen Höhenklassen auswerten zu können. Dadurch muss allerdings bei der Interpretation der Daten darauf geachtet werden, die Anzahl der Flugereignisse nicht mit der Anzahl an Flügen/Individuen gleichzusetzen. Beginnt eine Beobachtung beispielsweise mit einem Vogel „in Rotorhöhe“, der nach 120 Sek. in die Höhenklasse „über Rotorhöhe“ aufsteigt, dort 20 Sek. kreist und anschließend wieder „in Rotorhöhe“ weiterfliegt, so ergeben sich für die Auswertung drei „Flugereignisse“, zwei davon in Rotorhöhe. Es handelt sich dennoch um ein und dasselbe Individuum bzw. nur einen Flug!

Um aus der Vielzahl der Fluglinien die Häufungen und damit die Aktivitätsschwerpunkte der Art besser herauslesen zu können, wurden in einem weiteren Schritt eine sog. „Heatmap“ erstellt. Hierfür wurde im GIS ein Raster über das UG gelegt mit einer Rasterweite von 100 x 100 m. Innerhalb dieser Rasterzellen wurden anschließend die Anzahl der Flugereignisse

aufsummiert und in abgestuften Farben dargestellt. Bei der Interpretation der Karten muss berücksichtigt werden, dass hier lediglich Aktivitätsunterschiede innerhalb der Beobachtungen dargestellt werden. Violett dargestellte Rasterzellen bedeuten entsprechend nicht zwangsläufig eine hohe Aktivität – es handelt sich lediglich *relativ innerhalb dieser Untersuchung* um die Rasterzellen mit der höchsten Aktivität.

3 ERGEBNISSE

3.1 ÜBERSICHT

Die Raumnutzungsbeobachtungen zielten auf die Flugbewegungen des Weißstorchs. Dennoch wurden weitere windkraftsensible Vogelarten mit aufgenommen, um damit die Standardraumnutzungskartierung, die inzwischen zum Programm der Brutvogelerfassung gehört, durchzuführen.

Insgesamt konnten im Rahmen der Raumnutzungsbeobachtung neun planungsrelevante Vogelarten (Groß- und Greifvögel) nachgewiesen werden (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Windkraftsensible Vogelarten während der Raumnutzungsbeobachtungen im UG „Delfshausen“ 2015/2016 (Sortierung in absteigender Häufigkeit der Flugereignisse)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Anzahl der Flugereignisse 2015	Anzahl der Flugereignisse 2016	RL Nds 2015	RL W-M 2015	RL D 2007	streng geschützt
Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>	396*	122	3	3	3	x
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	45	3	V	V		x
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	15	-	3	3	V	x
Schwarzstorch	<i>Ciconia nigra</i>	15	-	2	0		x
Fischadler	<i>Pandion haliaetus</i>	6	-	1	0	3	x
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	5	-	2	0		x
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	4	-	3	3	3	x
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	nicht digitalisiert	nicht digitalisiert				x
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>			V	V		x

* Im Zwischenbericht ("Raumnutzungsbeobachtungen 2015 zur Potenzialfläche „WP Delfshausen“, Stand 25.11.2015) waren hier 422 Flugereignisse eingetragen, diese Zahl enthielt aber zusätzlich und fälschlicherweise die Bodenbeobachtungen

Legende:

RL Nds W-M , RL Nds 2015 = Gefährdungseinstufungen in der Roten Liste der Brutvögel von Niedersachsen, 2015 (KRÜGER & NIPKOW 2015) für Gesamt-Niedersachsen, Region Watten und Marschen; 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste

RL D 2007 = Gefährdungseinstufungen nach der Roten Liste der Brutvögel Deutschlands, 4. überarbeitete Fassung (SÜDBECK et al. 2007); 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste

streng geschützt = Schutzstatus nach der Europäischen Vogelschutzrichtlinie (in Anhang I geführte Art), Bundes-ArtSchVO und/oder EG-ArtSchVO

3.2 WEIßSTORCH

Ein besetzter Weißstorch-Horst befand sich am östlichen Rand des UG im Siedlungsbereich von Südbollenhagen in etwa 530 m Entfernung zur Potenzialfläche. Etwas außerhalb des UG in nordöstlicher Richtung brütete außerdem ein weiteres Storchchen-Paar. Laut Auskunft der Anwohner war der Horst innerhalb des UG in 2015 erstmalig besetzt. Das Paar brachte einen flüggen Jungvogel hervor.

Im Rahmen der Raumnutzungsuntersuchungen zeigte sich, dass als Nahrungsflächen innerhalb des UG vor allem Grünlandbereiche bis etwa 1.000 m Abstand zum Horst in nördlicher, nordwestlicher und westlicher Richtung vom Weißstorch-Paar genutzt wurden (vgl. Plan 1). Die Darstellung der Flugbewegungen (Plan 2) zeigt ebenfalls einen deutlichen Schwerpunkt innerhalb von 1.000 m. Bei der Analyse der Daten müssen die Sichtfelder der Beobachtungspunkte berücksichtigt werden. So ergeben sich automatisch weniger Flugbeobachtungen z.B. östlich des Horstes und im Süden des UG, da hier die Sicht von VP 1 bzw. VP 2 aus gesehen eingeschränkt war. Weitere allerdings deutlich geringfügigere Schwerpunkte waren über der Potenzialfläche und im Nordwesten des UG zu verzeichnen.

Ca. 18 % der Flugereignisse fanden in Rotorhöhe statt (91 von 518 Flugereignissen, vgl. Plan 3). Auch hier lagen die meisten Flüge in Horstnähe in diesem Fall mit nördlichem Schwerpunkt (Plan 3). Über der Potenzialfläche fanden nur vereinzelt Flüge in Rotorhöhe statt.

Die Heatmap-Darstellung zeigt zum Einen, dass die höchsten Flugaktivitäten im Bereich des Horstes stattfanden. Gleichzeitig können drei Flugachsen ausgemacht werden: Eine nach Norden, eine nach (Nord)Westen (mit einer Fortsetzung entlang des nördlichen Randes der Potenzialfläche) und eine nach Süden. Es werden demnach verstärkt die offenen Grünlandbereiche zur Nahrungssuche angesteuert.

3.3 ROHRWEIHE

Der Plan 5 zeigt die Rohrweihen-Flüge im UG. Die Rohrweihe war innerhalb der Raumnutzungskartierung 2015 zwischen dem 11.05. und dem 10.09. im UG anwesend. Hinzu kommen eine Flugbewegung am 30.03. und zwei Flüge am 19.04.2016. Es gelang 2015 ein Brutverdacht der Rohrweihe nördlich außerhalb des Untersuchungsgebietes, zu dem die im UG fliegenden Individuen vermutlich gehören. Es wurde ein leichter Schwerpunkt im Bereich der Potenzialfläche festgestellt, wobei auch hier die Sichtbereiche und die Verteilung der Beobachtungspunkte nicht unberücksichtigt bleiben dürfen.

3.4 WESPENBUSSARD

Wespenbussarde wurden 2015 an sieben Terminen mit insgesamt neun Flügen im UG angetroffen. Zwei Mal handelte es sich um zwei Individuen, sieben Flüge fanden durch Einzelindividuen statt. Ein Bezug zum UG konnte aus den Flugbeobachtungen ebenso wenig festgestellt werden wie ein Schwerpunkt der Flugaktivität (Plan 6).

3.5 SCHWARZSTORCH

Der Schwarzstorch wurde 2015 überfliegend an zwei Tagen beobachtet: Einmal mit sieben Individuen, die zweimal im Gebiet fliegend beobachtet wurden, und einmal mit einem Individuum (Plan 6). Ein Bezug zum UG gab es nicht.



3.6 FISCHADLER

Der Fischadler wurde 2015 ebenfalls nur mit wenigen Flügen (sechs Flüge an drei Tagen) im UG festgestellt (Plan 6). Ein Bezug zum UG gab es nicht.

3.7 ROTMILAN

Auch vom Rotmilan (Plan 6) wurden 2015 nur wenige Flüge beobachtet (fünf Flüge an vier Tagen). Ein Bezug zum UG gab es nicht.

3.8 BAUMFALKE

Der Baumfalke wurde 2015 mit vier Flügen an vier Tagen im Gebiet kartiert (Plan 6). Schwerpunkte der Flugaktivität waren auch hier durch die wenigen Flüge insgesamt nicht feststellbar. Ein Bezug zum UG gab es nicht.

SONSTIGE GREIFVÖGEL

Aus der Gruppe der ungefährdeten Greifvögel (außerhalb des Rote-Liste-Status 1, 2 und 3) wurden mit Mäusebussard und Turmfalke zwei Arten im UG nachgewiesen.

Der **Mäusebussard** wurde mit drei Brutnachweisen und fünf Brutverdachten im UG festgestellt. Die acht Reviere verteilen sich relativ gleichmäßig über das gesamte Gebiet. Entsprechend hoch war die Flugaktivität, die nicht digitalisiert wurde. Im gesamten UG muss mit einer flächendeckend hohen Aktivität des Mäusebussards gerechnet werden.

Turmfalken konnten mit vier Brutverdachten im UG festgestellt werden. Zwei der Reviere liegen innerhalb des 500m Radius um die WEA. Keins der Reviere umfasst jedoch direkt Teilflächen innerhalb der Potenzialfläche. Auch die Flugbewegungen des Turmfalken wurden zunächst nicht digitalisiert, da auf dieser Ebene keine planungsrelevanten Informationen zu erwarten sind.

4 DISKUSSION

4.1 (POTENZIELLE) KOLLISIONSGEFÄHRDUNG

4.1.1 ÜBERBLICK

Einen Überblick über die Häufigkeit gefundener Schlagopfer unter Windenergieanlagen bietet die Statistik der Vogelschutzwarte des Landes Brandenburg¹. In Tabelle 2 sind die dort geführten Schlagopfer in absteigender Häufigkeit dargestellt. Bei der Interpretation der Daten muss beachtet werden, dass der weitaus größte Teil der Daten aus Zufallsfunden beruht, ohne dass gezielte Schlagopfernachsuchen dahinter stehen. Damit ergibt sich zum Einen das Problem, dass große und auffällige Vogelarten überproportional häufig in der Statistik auftauchen, da sie mit größerer Wahrscheinlichkeit gefunden und gemeldet werden als kleine unscheinbare Vögel. Zum anderen handelt es sich um eine reine „Positiv-Statistik“, d. h. für nicht aufgeführte Vogelarten nicht automatisch ein geringes Schlagrisiko unterstellt werden darf. Dennoch bietet die Statistik einen guten Überblick über die Häufigkeiten gemeldeter Schlagopfer in Deutschland.

Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand sind folgende Vogelarten besonders häufig von Kollisionen mit Windenergieanlagen betroffen: Mäusebussard, Rotmilan, Stockente, Lachmöwe, Ringeltaube und Seeadler.

Der Mäusebussard weist derzeit in absoluten Zahlen die meisten bekannt gewordenen Kollisionsoffer auf (Tabelle 2), ist jedoch in Relation zur Bestandsgröße in deutlich geringerem Maße betroffen als Seeadler und Rotmilan, wie folgende Gegenüberstellung zeigt:

Seeadler²: 720 Paare (2010), Kollisionsoffer: 108

Rotmilan³: ca. 10.200-12.500 Paare, Kollisionsoffer: 270

Mäusebussard⁴: ca. 96.000 Paare, Kollisionsoffer: 332

Auch Turmfalke und Weißstorch wurden mit bislang 66 bzw. 45 Schlagopfern relativ häufig gefunden.

Es gibt eine Reihe verschiedener Faktoren, die Einfluss auf die Kollisionsraten haben. In der Literatur werden artspezifische Faktoren wie das Verhalten oder die Phänologie, standortspezifische Faktoren wie Habitate und Nahrungsverfügbarkeit sowie anlagen- bzw. windparkspezifische Faktoren (Anordnung der Anlagen, Beleuchtung, Sichtbarkeit) diskutiert (MARQUES *et al.* 2014).

Eine besonders wichtige Einflussgröße hinsichtlich der Kollisionsrate scheint die Habitatausstattung im Bereich der Windparks zu sein. Freiflächen in Wäldern, wie z. B. Windwurfflächen, können Greifvogelarten wie Rotmilan oder Wespenbussard anlocken, da sie gute Nahrungsbedingungen bieten (MKULNV 2012).

¹ <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

² <http://www.dda-web.de/index.php?cat=adebar&subcat=aktuell>

³ http://www.mulewf.rlp.de/fileadmin/mufv/img/inhalte/natur/Mammen_Rotmilan_Mainz_2010.pdf

⁴ <http://www.greifvogel.net/maeusebussard.html>

[illegible]

Die Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten hat das sog. „Helgoländer Papier“ aktualisiert und Mindestabstände für windkraftsensible Vogelarten herausgegeben (LAG VSW 2014). Diese begründen sich für die im UG angetroffenen Arten Weißstorch, Rotmilan, Wespenbussard, Rohrweihe, Baumfalke, Fischadler und Schwarzstorch in einem erhöhten Schlagrisiko. Die übrigen Arten inkl. Mäusebussard, Turmfalke, Habicht und Sperber werden nicht unter den schlaggefährdeten Arten aufgeführt.

Auch im Artenschutzleitfaden Niedersachsen (MU NIEDERSACHSEN 2016) werden die im UG angetroffenen Arten Weißstorch, Baumfalke, Fischadler, Rohrweihe, Rotmilan und Wespenbussard als schlaggefährdete Arten geführt.

4.1.2 FAZIT ZUR (POTENZIELLEN) KOLLISIONSGEFÄHRDUNG UND BETROFFENE ARTEN IM UG

Die betroffenen Arten, für die eine weitere Diskussion ihrer tatsächlichen Gefährdung im UG diskutiert werden muss, sind zum Einen Arten, für die in der Übersicht (Kap. 4.1.1) eine Einstufung als kollisionsgefährdete Art gegeben ist, und zum Anderen im Untersuchungsgebiet in einer Häufigkeit vorkamen, die über Einzelbeobachtungen ohne Bezug zum UG hinausgehen.

Im Einzelnen sind dies: **Weißstorch und Rohrweihe**, sowie (obwohl oder gerade weil ausschließlich im niedersächsischen Leitfaden (NLT 2014) als windkraftsensibel und planungsrelevant eingestuft) **Mäusebussard und Turmfalke**.

4.2 SIGNIFIKANTE ERHÖHUNG DES TÖTUNGSRIKOS

Nach der ständigen Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts ist der Tatbestand des Tötungsverbots wegen der bei einem Bauvorhaben nie völlig auszuschließenden Gefahr von Kollisionen geschützter Tiere erst dann erfüllt, wenn das Vorhaben dieses Risiko in einer für die betroffene Tierart signifikanten Weise erhöht. Nach Auffassung des Bundesverwaltungsgerichts muss aber hingenommen werden, dass auch einzelne Exemplare besonders geschützter Arten durch Kollisionen mit Windenergieanlagen zu Schaden kommen können. Daher bedarf es einer einschränkenden Auslegung der Vorschrift dahingehend, dass der Tötungstatbestand des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG nur erfüllt ist, wenn sich das Tötungsrisiko für die betroffenen Tierarten durch das Vorhaben in signifikanter Weise gegenüber dem „normalen“ Tötungsrisiko im allgemeinen Naturgeschehen erhöht (vgl. BVerwG, U. v. 12.03.2008 – 9 A 3.06 –; U. v. 09.07.2008 – 9 A 14.07 –; U. v. 18.03.2009 – 9 A 39.07 –; U. v. 14.07.2011 – 9 A 12.10 –; ebenso OVG Lüneburg, B. v. 18.04.2011 – 12 ME 274/10 –; B. v. 25.07.2011 – 4 ME 175/11 –; VG Hannover, U. v. 22.11.2012 – 12 A 2305/11–).

Ob eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos für eine bestimmte Art vorliegt, hängt im Wesentlichen von zwei Faktoren ab: Es muss sich erstens um eine Tierart handeln, die aufgrund ihrer artspezifischen Verhaltensweise gerade im Bereich des Vorhabens ungewöhnlich stark von dessen Risiken betroffen ist. Zweitens muss sich die Tierart häufig – sei es zur Nahrungssuche oder beim Zug – im Gefährdungsbereich des Vorhabens aufhalten (vgl. BVerwG, U. v. 14.07.2011 – 9 A 12.10 –; U. v. 18.03.2009 – 9 A 39.07 –).

Das OVG Magdeburg führt dazu aus, dass es aufgrund einer „hinreichend gesicherten Tatsachenbasis feststehen muss, dass gerade an dem konkreten Standort der zu errichtenden Windenergieanlage und nicht nur in dessen näherer und weiterer Umgebung zu bestimmten Zeiten schlagopfergefährdete Tiere in einer Zahl auftreten, die Kollisionen von mehr als einzelnen Individuen mit hoher Wahrscheinlichkeit erwarten lassen“ (OVG Magdeburg, U. v. 16.05.2013 – 2 L 106/10 –, ZNER 2013, 328).

Daraus folgt, dass die Genehmigungsbehörde nicht allein auf der Grundlage von Abstandsempfehlungen die Genehmigung versagen darf.

Wenn ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko nicht mit hinreichender Sicherheit anzunehmen ist, sind Maßnahmen zur Risikovermeidung und -verminderung nicht erforderlich, da diese dazu dienen, das Risiko betriebsbedingter Tötungen unter die Signifikanzschwelle zu senken.

4.3 PRÜFRADIEN UND AUSSAGEN ZUR ERFASSUNG GEMÄß MU NIEDERSACHSEN (2016)

In der folgenden Tabelle sind die Prüfradien der o.g. betroffenen Arten aufgelistet:

Tabelle 3: Prüfradien gemäß MU NIEDERSACHSEN (2016)

Art	Untersuchungsradien		Betroffenheiten	
	Radius 1 des Untersuchungsgebiets um die geplante WEA für vertiefende Prüfung	Radius 2 erweitertes Untersuchungsgebiet (bei relevanten Hinweisen auf regelmäßig genutzte, essentielle Nahrungshabitate und Flugkorridore)	Tötungsverbot § 44 Abs. 1 Nr. 1	Störungsverbot § 44 Abs. 1 Nr. 2
Weißstorch	1.000 m	2.000 m	x	
Rohrweihe	1.000 m	3.000 m	x	

Damit wird deutlich, dass der Prüfradius 1 für beide Arten als Mindestabstand eingehalten wird. Aus der Bezeichnung für den Prüfradius 2 wird deutlich, dass innerhalb dieses Radius zunächst überprüft werden soll, ob essentielle Nahrungshabitate oder Flugkorridore betroffen sind. Erst dann stellt sich die Frage, ob die Windenergieplanung zu einer signifikanten Erhöhung des Tötungsrisikos führt. Leider gibt es weder eine Definition für ein „essentiell Nahrungshabitat“ noch für einen „essentiellen Flugkorridor“.

4.4 KONKRET MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN UND HINWEISE ZUM ARTENSCHUTZ

4.4.1 WEIßSTORCH

Für den Weißstorch ist ein **Mindestabstand von 1.000m** einzuhalten, so dass die östlichen Bereiche der Potenzialfläche für die weitere Planung entfallen. Die aktuelle Planung hat diesen Abstand bereits eingestellt (siehe Pläne 1-6).

Ein essentielles Nahrungshabitat im Bereich der Potenzialfläche kann ausgeschlossen werden, da der Weißstorch hier nur vereinzelt nahrungssuchend am Boden angetroffen wurde. Ob sich der Bereich der Potenzialfläche in einem essentiellen Flugkorridor für den Weißstorch befindet, ist nicht ohne Weiteres festzustellen.

Ein essentieller Flugkorridor besteht beispielsweise zwischen einem Horststandort und einem regelmäßig aufgesuchten Nahrungshabitat. Hier würden über die gesamte Saison, insbesondere aber zur Zeit der Jungenfütterung häufige Flugbewegungen hin und zurück stattfinden. Dieses Muster ist nicht abzulesen. Außerhalb von 1.000 m wurden in der Potenzialfläche 33 Flugereignisse registriert. Bei 518 Flugereignissen gesamt entspricht dies einem Anteil von lediglich 6 Prozent. Gleichwohl wird der Bereich der geplanten WEA nicht komplett gemieden. Gegen eine Erhöhung des Tötungsrisikos in signifikanter Weise spricht allerdings, dass nur wenige Flugbewegungen in Rotorhöhe stattgefunden haben.

Insgesamt wird aus Vorsorgegründen folgender Vorschlag unterbreitet: Zur Vermeidung eines ggfs. erhöhten Kollisionsrisikos sind je WEA 1 ha (insgesamt 5 ha) Kompensationsflächen zwischen geplantem Windpark und Weißstorch-Horst vorzusehen. Diese nahrungsverbessernden Maßnahmen sollen einen Beitrag dazu leisten, dass Flüge im Bereich der geplanten WEA vermieden werden, indem die Nahrungsbedingungen im Nahbereich um den Horst aufgewertet werden.

Eine genaue Analyse des Kollisionsrisikos bzw. die Ermittlung von Maßnahmen, die eine signifikante Erhöhung des Schlagrisikos vermeiden, ist in einer **speziellen Artenschutzprüfung (SAP)** vorzunehmen.

4.4.2 ROHRWEIHE

Zum vermuteten Brutplatz der Rohrweihe wird ein ausreichend großer Abstand eingehalten. Der Bereich der Windenergieanlagen wird zwar relativ regelmäßig zur Nahrungssuche aufgesucht, diese Flugbewegungen haben aber fast ausschließlich unterhalb der Rotorhöhe stattgefunden. Insofern kann die Qualität der Potenzialfläche als essentielles Nahrungshabitat zwar nicht sicher ausgeschlossen werden, eine **signifikante Erhöhung des Schlagrisikos** ist aber dennoch **nicht erkennbar**. Ein essentieller Flugkorridor im Sinne von Wechselbeziehungen zwischen einem Nahrungshabitat und einem Horst mit Flügen über die Potenzialfläche hinweg ist aus den Flugbewegungen nicht ableitbar.

Eine genaue Analyse des Kollisionsrisikos bzw. die Ermittlung von Maßnahmen, die eine signifikante Erhöhung des Schlagrisikos vermeiden, ist in einer **speziellen Artenschutzprüfung (SAP)** vorzunehmen.

4.4.3 MÄUSEBUSSARD UND TURMFALKE

Der NLT (2014) sieht einen Mindestabstand zu Mäusebussard- und Turmfalkenhorsten von 500 m vor. Von den im 1.000 m-Radius festgestellten **acht Mäusebussardrevieren** schnei-



den drei Reviere die Potenzialfläche und liegen zu einem (mind.) überwiegenden Anteil im 500 m Radius um die WEA (siehe Brut- und Rastvogelgutachten). Für diese Brutpaare sollte in einer **gesonderten speziellen Artenschutzprüfung (SAP)** die signifikante Erhöhung des Lebensrisikos ermittelt werden.

Innerhalb des 500 m-Radius um die geplanten WEA-Standorte liegen zudem **zwei Turmfalkenreviere** (siehe Brut- und Rastvogelgutachten). Dies schneiden jedoch nicht die Potenzialfläche, sondern liegen eher randlich zum 500 m Radius. Da die Art mehr noch als der Mäusebussard unstatet brütet und oftmals neue Nester anlegt, kann aus der festgestellten Verteilung der Reviere **kein erhöhtes Schlagrisiko** abgeleitet werden. Zudem stehen dem Turmfalken im UG zahlreiche weitere Horste/Nester zur Verfügung, die vom der Art (nach-)genutzt werden könnten.

5 LITERATUR

- BEHM, K. & T. KRÜGER (2013): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen, 3. Fassung, Stand 2013. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen Heft 2/13.
- KRÜGER, T. & M. NIPKOW (2015): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel, 8. Fassung, Stand 2015. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 04/2015
- LAG VSW (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN) (2014): Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten (Stand April 2015). Ber. Vogelschutz 51: 15-42
- MARQUES, A. T., H. BATALHA, S. RODRIGUES, H. COSTA, M. J. R. PEREIRA, C. FONSECA, M. MASCARENHAS & J. BERNARDINO (2014): Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. Biol. Conserv. 179: 40-52.
- MKULNV (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2012): Leitfaden Rahmenbedingungen für Windenergieanlagen auf Waldflächen in Nordrhein-Westfalen.
- MU NIEDERSÄCHSISCHEN (2016): Windenergieerlass - Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land in Niedersachsen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung. Hannover.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDKREISTAG NLT (2014): Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen. Hrsg. Niedersächsischer Landkreistag, Stand: Oktober 2014
- SÜDBECK, P., H. ANDRETTKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- SÜDBECK, P., H.-G. BAUER, , P. BERTHOLD, M. BOSCHERT, P. BOYE, & W. KNIEF (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 4., Fassung, 30. November 2007. - Ber. Vogelschutz 44: 23 - 81.



Raumnutzung Weißstorch 2015/2016
Plan 1 Weißstorch Bodenaktivität

Weißstorchbeobachtungen

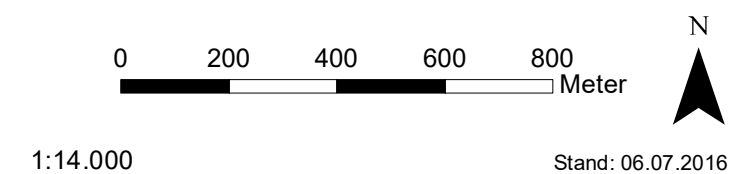
- stehende Tiere
- 1
 - 2
 - 3 - 5
- Bewegungen am Boden
- Neststandort Weißstorch

Untersuchungsgebiet

- 1.000m Puffer um Potenzialfläche
- Beobachtungspunkt mit Nr.

sonstige Planzeichen

- Potenzialfläche
- WEA geplant
- Abstand Neststandort - Potentialfläche
- 1.000m Radius um Neststandort
- sichtverschattete Bereiche (schematische Darstellung)

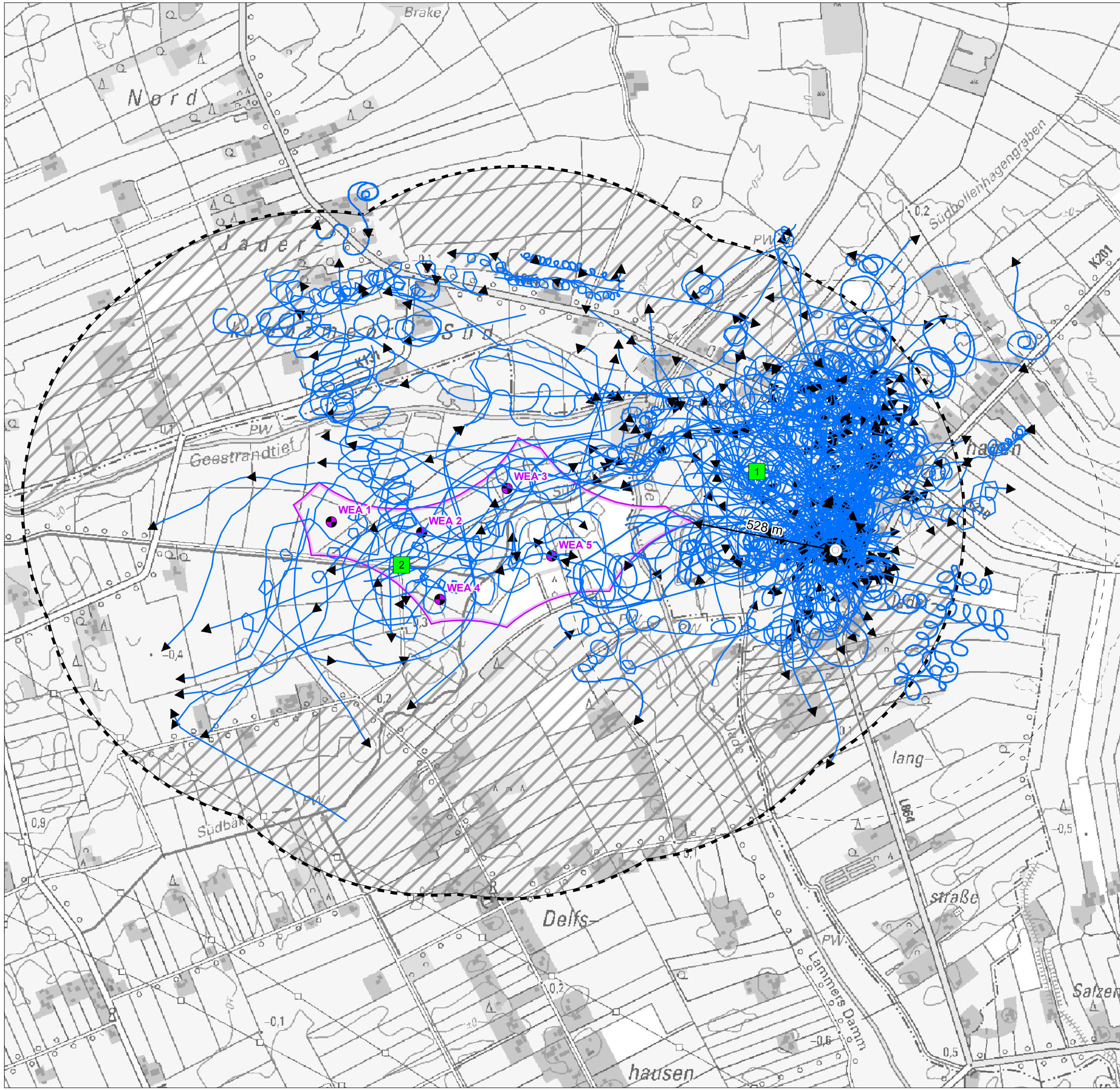


Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs und Katasterverwaltung,

© 2016 LGLN

Auftraggeber:
LES
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:
Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung
Ulmenweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh



WP Delfshausen

1632

Raumnutzung Weißstorch 2015/2016

Plan 2 Weißstorch Flugbewegungen

Weißstorchbeobachtungen

- Flugbewegung
- Neststandort Weißstorch

Untersuchungsgebiet

- 1.000m Puffer um Potenzialfläche
- Beobachtungspunkt mit Nr.

sonstige Planzeichen

- Potenzialfläche
- WEA geplant
- Abstand Neststandort - Potentialfläche
- 1.000m Radius um Neststandort
- sichtverschattete Bereiche (schematische Darstellung)

0 200 400 600 800 Meter

1:14.000

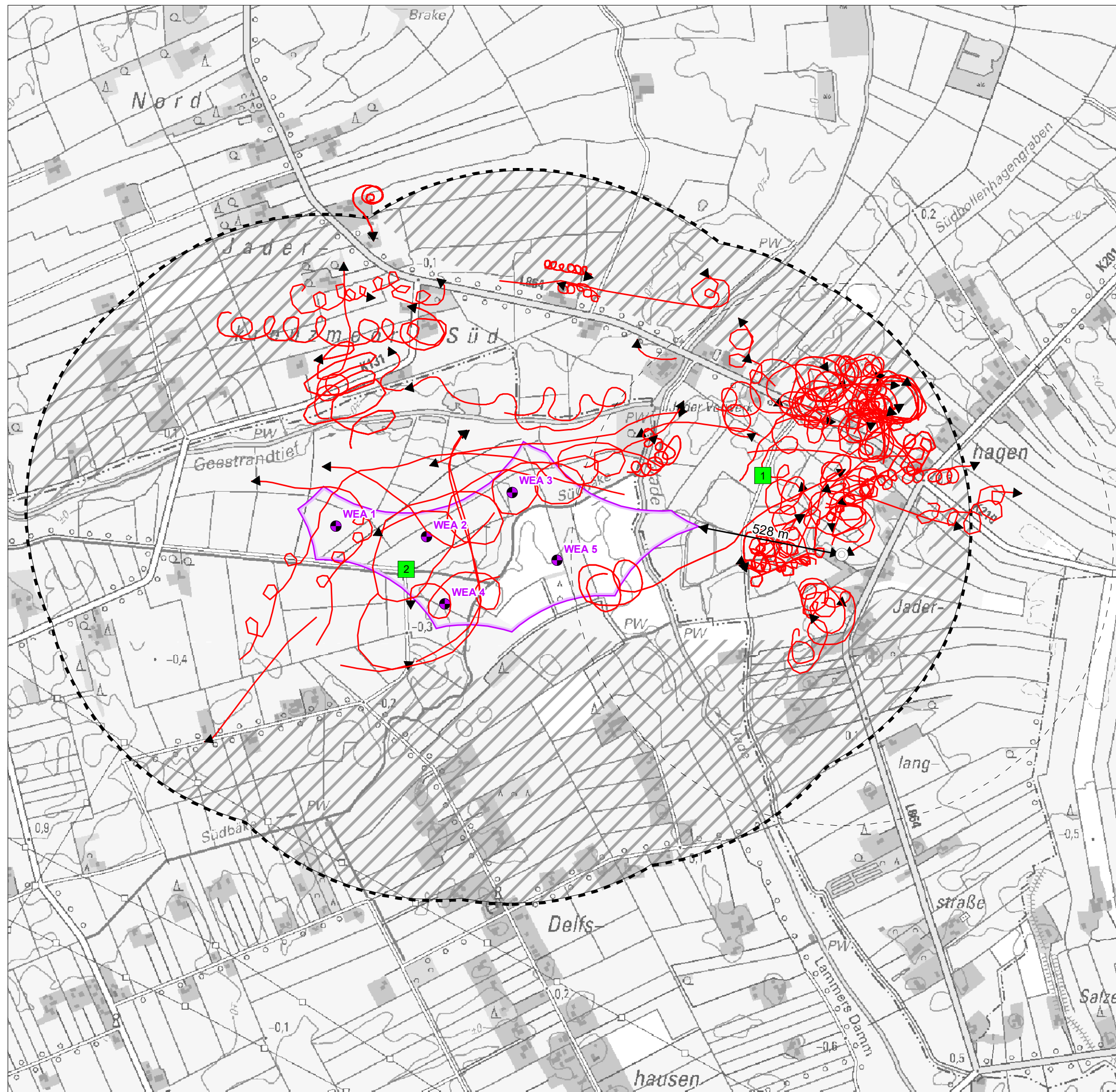
Stand: 06.07.2016

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

© 2016 LGLN

Auftraggeber:
LES
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:
Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung
Ulmeweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh

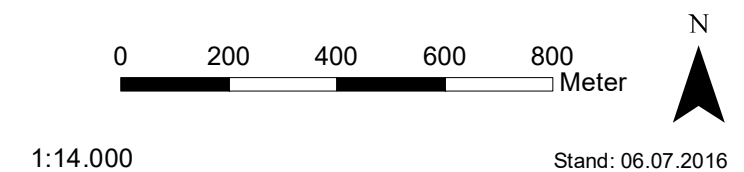


WP Delfshausen

1632

Raumnutzung Weißstorch 2015/2016 Plan 3 Weißstorch Flugbewegungen in Rotorhöhe

- Weißstorchbeobachtungen**
- Flugbewegung in Rotorhöhe
 - Neststandort Weißstorch
- Untersuchungsgebiet**
- 1.000m Puffer um Potenzialfläche
 - Beobachtungspunkt mit Nr.
- sonstige Planzeichen**
- Potenzialfläche
 - WEA geplant
 - Abstand Neststandort - Potentialfläche
 - 1.000m Radius um Neststandort
 - sichtverschattete Bereiche (schematische Darstellung)

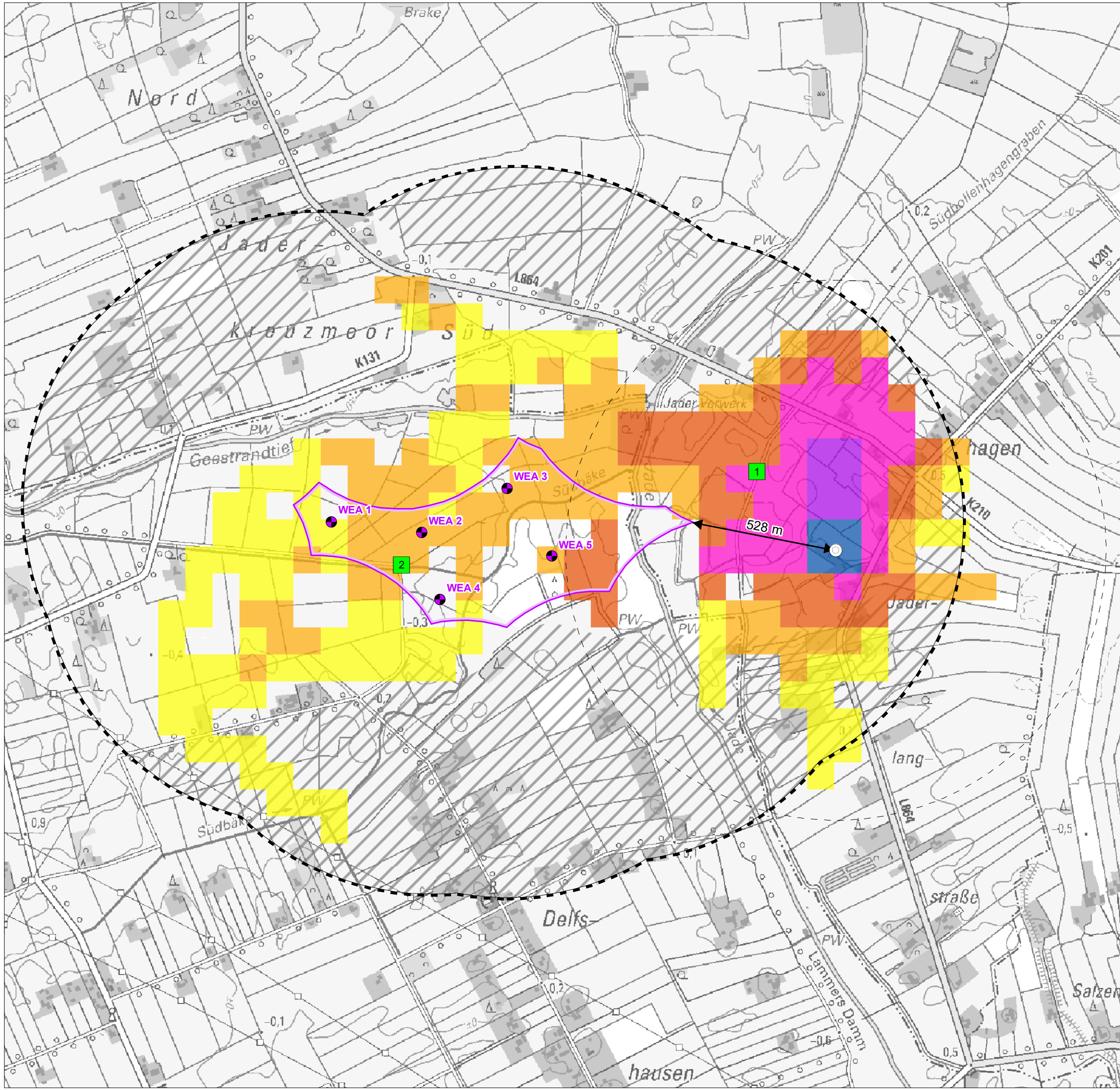


Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs und Katasterverwaltung,

© 2016 LGLN

Auftraggeber:
LES
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:
Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung
Ulmeweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh



WP Delfshausen

1632

Raumnutzung Weißstorch 2015/2016

Plan 4 Weißstorch Flugbewegungen

Heatmap

Weißstorchbeobachtungen (Heatmap)

Anzahl Bewegungen in 100x100m Raster

1 - 3
4 - 10
11 - 25
26 - 50
51 - 70
71 - 136

☉ Neststandort Weißstorch

Untersuchungsgebiet

1.000m Puffer um Potenzialfläche

Beobachtungspunkt mit Nr.

sonstige Planzeichen

Potenzialfläche

WEA geplant

Abstand Neststandort - Potentialfläche

1.000m Radius um Neststandort

sichtverschattete Bereiche (schematische Darstellung)

0 200 400 600 800 Meter

1:14.000

Stand: 06.07.2016

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

© 2016 LGLN

Auftraggeber:

LES
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:

Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung

Ulmenweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh



WP Delfshausen

1632

Raumnutzung Weißstorch 2015/2016 Plan 5 Rohrweihe

Rohrweihenbeobachtungen

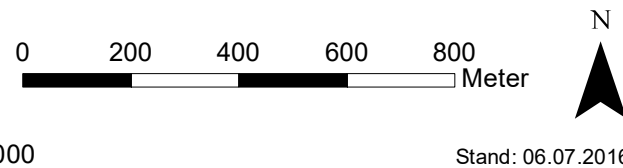
- Flugbewegung
- sitzend
- vermuteter Neststandort

Untersuchungsgebiet

- 1.000m Puffer um Potenzialfläche
- Beobachtungspunkt mit Nr.

sonstige Planzeichen

- Potenzialfläche
- WEA geplant
- sichtverschattete Bereiche (schematische Darstellung)



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

© 2016 LGLN

Auftraggeber:

LES
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:

Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung

Ulmeweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh

Raumnutzung Weißstorch 2015/2016 Plan 6 weitere windkraftsensible Arten

Beobachtung

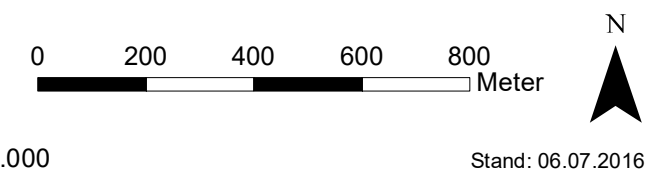
- Flugbewegung Baumfalke
- Flugbewegung Fischadler
- Flugbewegung Rotmilan
- Flugbewegung Schwarzstorch
- Flugbewegung Wespenbussard

Untersuchungsgebiet

- 1.000m Puffer um Potenzialfläche
- Beobachtungspunkt mit Nr.

sonstige Planzeichen

- Potenzialfläche
- WEA geplant
- sichtverschattete Bereiche (schematische Darstellung)



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

© 2016 LGLN

Auftraggeber:

LES
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:

Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung

Ulmeweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh



Fledermauserfassung

zum geplanten

„Windpark Delfshausen“

(Gemeinde Rastede, Landkreis Ammerland)

Bestand, Bewertung und Konfliktanalyse

Stand 16. Januar 2017

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

Auftragnehmer: 	Büro Sinning, Inh. Silke Sinning Ökologie, Naturschutz und räumliche Planung Ulmenweg 17, 26188 Edewecht-Wildenloh info@buero-sinning.de
--	--

**INHALTSVERZEICHNIS**

1.....	EINLEITUNG / VORBEMERKUNG	5
2.....	METHODIK	5
2.1	Mobile Detektountersuchung / Transektkartierung	5
2.2	stationäre Erfassung / Horchkistenerfassung	7
2.3	Dauererfassung / Anabat-Erfassung	9
3.....	ERGEBNISSE	11
3.1	Überblick	11
3.2	Transektkartierungsdaten	12
3.3	Horchkistendaten	15
3.4	Anabat-Daten	19
4.....	BEWERTUNG	31
4.1	Verbalargumentative Bewertung	31
4.2	Bewertung nach Modell	33
5.....	KONFLIKTANALYSE	35
5.1	Kurzcharakterisierung ausgewählter Arten	35
5.2	Gegenwärtiger Kenntnisstand	35
5.2.1	Kollisionsverluste	35
5.2.2	Scheuch- und Barrierewirkung	37
5.3	Zu erwartende Beeinträchtigungen	37
5.3.1	Beeinträchtigungen von Quartieren	37
5.3.2	Standortbezogene Ermittlung potenzieller Beeinträchtigungszeiträume	38
5.3.3	Kollisionsverluste	39
5.3.4	Scheuch- und Barrierewirkung	40
6.....	HINWEISE ZUR EINGRIFFSREGELUNG UND ZUM ARTENSCHUTZ	40
6.1	Kollisionsrisiko	40
6.2	Scheuch- und Barrierewirkung	44
7.....	LITERATUR	45
8.....	ANHANG	48

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Schematischer Aufbau einer Horchkiste	8
Abbildung 2: Aufbau der AnaBat-Technik WP Delfshausen 2016.....	10
Abbildung 3: Artenzusammensetzung - Horchkisten WP Delfshausen 2016	15
Abbildung 4: Artenzusammensetzung (relative Anteile) an den einzelnen WEA-Standorten – Horchkisten WP Delfshausen 2016	17
Abbildung 5: Artenzusammensetzung der Horchkisten-Ergebnisse im Verlauf der Saison (Phänologie) – WP Delfshausen 2016.....	18
Abbildung 6: Artenspektrum AnaBat Ost – WP Delfshausen 2016	21
Abbildung 7: Artenspektrum AnaBat West – WP Delfshausen 2016.....	22
Abbildung 8: Phänologie ziehende Arten – AnaBat Ost WP Delfshausen April bis Juli 2016	23
Abbildung 9: Phänologie ziehende Arten – AnaBat Ost WP Delfshausen August bis November 2016.....	24
Abbildung 10: Phänologie nicht ziehende Arten – AnaBat Ost WP Delfshausen April bis Juli 2016	25
Abbildung 11: Phänologie nicht ziehende Arten – AnaBat Ost WP Delfshausen August bis November 2016.....	26
Abbildung 12: Phänologie ziehende Arten – AnaBat West WP Delfshausen April bis Juli 2016	27
Abbildung 13: Phänologie ziehende Arten – AnaBat West WP Delfshausen August bis November 2016.....	28
Abbildung 14: Phänologie nicht ziehende Arten – AnaBat West WP Delfshausen April bis Juli 2016	29
Abbildung 15: Phänologie nicht ziehende Arten – AnaBat West WP Delfshausen August bis November 2016.....	30

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Termine und Witterung der Fledermauskartierung WP Delfshausen 2016	6
Tabelle 2: Zuordnung der Horchkisten-Standorte zu den aktuellen WEA-Standorten im WP Delfshausen 2016	8
Tabelle 3: Nachgewiesenes Artenspektrum mit Gesamthäufigkeiten WP Delfshausen 2016	11
Tabelle 4: Ergebnisse der Transektkartierungen WP Delfshausen 2016	14
Tabelle 5: Bewertung der Horchkisten-Daten und Handlungsempfehlungen nach LANU (2008) und MUGV (2011).....	34
Tabelle 6: Fledermausverluste an Windenergieanlagen	36
Tabelle 7: Streng nach Modell vorzusehende Dekaden für die nächtlichen Abschaltungen im WP Delfshausen.....	41
Tabelle 8: Nach abschließender Diskussion und gutachterlicher Einschätzung vorzusehende Dekaden für die nächtlichen Abschaltungen im WP Delfshausen	43



ANHANG

Anhang 1: Ergebnisse der Horchkistenerfassung im WP Delfshausen 2016 – Detaildaten ..	48
Anhang 2: Bewertung der Horchkisten-Daten - Abendsegler-Arten - und Handlungsempfehlungen nach LANU (2008) und MUGV (2011) (Legende s. Tabelle 5)	52
Anhang 3: Bewertung der Horchkisten-Daten - Breitflügelfledermaus - und Handlungsempfehlungen nach LANU (2008) und MUGV (2011) (Legende s. Tabelle 5)	52
Anhang 4: Bewertung der Horchkisten-Daten - Rauhhautfledermaus - und Handlungsempfehlungen nach LANU (2008) und MUGV (2011) (Legende s. Tabelle 5)	52
Anhang 5: Bewertung der Horchkisten-Daten - Zwergfledermaus - und Handlungsempfehlungen nach LANU (2008) und MUGV (2011) (Legende s. Tabelle 5)	53
Anhang 6: Bewertung der Horchkisten-Daten – <i>Myotis</i> -Arten - und Handlungsempfehlungen nach LANU (2008) und MUGV (2011) (Legende s. Tabelle 5).....	53
Anhang 7: Ergebnisse der Dauererfassung am Standort AnaBat Ost - WP Delfshausen 2016	54
Anhang 8: Ergebnisse der Dauererfassung am Standort AnaBat West - WP Delfshausen 2016	61
Anhang 9: Boxplot-Darstellung der nächtlichen Fledermauskontaktzahlen pro Dekade am Standort AnaBat Ost 2016.....	68
Anhang 10: Boxplot-Darstellung der nächtlichen Fledermauskontaktzahlen pro Dekade am Standort AnaBat West 2016	69

1 EINLEITUNG / VORBEMERKUNG

In der Gemeinde Rastede (Landkreis Ammerland) wird der Windpark Delfshausen geplant. Zur Ermittlung einer Abwägungsgrundlage für den Belang Natur und Landschaft im Genehmigungsverfahren sowie für die Eingriffsregelung für die fünf geplanten Windenergieanlagen (WEA) wurde die Durchführung von Bestandserfassungen zur Fledermausfauna beauftragt.

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse der Erfassungen des Jahres 2016 dar, führt auf dieser Grundlage eine Bewertung des untersuchten Fledermauslebensraumes durch und prognostiziert die zu erwartenden Beeinträchtigungen. Auf dieser Basis werden die notwendigen Folgen für die Eingriffsregelung und den Artenschutz dargelegt.

2 METHODIK

2.1 MOBILE DETEKTOUNTERSUCHUNG / TRANSEKTKARTIERUNG

Die Erfassung fußt auf den methodischen Vorgaben des „Niedersächsischen Artenschutzleitfadens bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen“ (MU NIEDERSACHSEN 2016). Es wurden hiernach im Zeitraum von Mitte April bis Mitte Oktober 14 mobile Detektorkartierungen durchgeführt (Tabelle 1). Diese dienen im Wesentlichen der Erfassung von Aktivitätsschwerpunkten, räumlichen Funktionsbeziehungen und Quartieren im Vorhabengebiet und seiner engere Umgebung. Die Verteilung von halben und ganzen Nächten erfolgte nach NLT (2014), da sich hierzu im Artenschutzleitfaden keine Angaben finden. Durchgeführt wurden: eine halbe und zwei ganze Nächte zum Frühjahrszug, vier ganze Nächte zur Lokalpopulation sowie fünf ganze und zwei halbe Nächte, z.T. kombiniert mit Frühabend- oder Nachmittagserfassungen, im Spätsommer/Herbst (Tabelle 1).

Die Erfassung begann i.d.R. jeweils ca. eine halbe bis viertel Stunde vor Sonnenuntergang und endete ca. vier Stunden später (im Falle einer halben Nacht) bzw. etwa bei Sonnenaufgang (im Falle einer ganzen Nacht). Ab Anfang September sollten gezielt früh fliegende Abendsegler erfasst werden. Hierzu wurden die Kartierungen an vier Terminen bereits in den frühen Abendstunden begonnen, an zwei Terminen erfolgte außerdem zusätzlich eine Nachmittagsbegehung (Tabelle 1).

Die Kartierer postierten sich zur Ausflugzeit an strukturell günstigen Punkten (potenzielle Quartiere oder Flugstraßen) (Plan 1b), wo sie so lange verblieben, bis der Ausflug als beendet angesehen werden konnte. Danach wurde das Untersuchungsgebiet (bis ca. 500 m um die Potentialfläche) (vgl. MU NIEDERSACHSEN 2016) auf unterschiedlichen Routen kartiert, um die Verteilung jagender Fledermäuse zu erfassen. Es handelt sich somit nicht um eine flächendeckende Erfassung, sondern um eine Transektmethode (Plan 1a). Bei den Kartierungen wurde auf diese Weise das Gebiet in ganzen Nächten dreimal und in halben Nächten zweimal bearbeitet. Morgens wurden bei einem Großteil der Begehungen erneut potenzielle Flugstraßen und Quartierstandorte kontrolliert (Plan 1b), um durch die Feststellung von gerichteten Streckenflügen und des charakteristischen Schwärmverhaltens der Fledermäuse vor dem Einflug weitere Hinweise auf Quartiere zu erhalten.

Die Kartierung wurde mit Hilfe von Ultraschall-Detektoren (D-240x, Mischer mit Zeitdehner) und Sichtbeobachtungen durchgeführt. Mit den Detektoren ist es möglich, die Ultraschalllaute, die Fledermäuse zur Orientierung und zum Beutefang einsetzen, für menschliche Ohren hörbar zu machen. Die Artbestimmung anhand der akustischen Charakteristika dieser Laute erfolgte nach AHLÉN (1990a, 1990b), LIMPENS & ROSCHEN (1995), BARATAUD (2000) sowie

SKIBA (2009). Während der Kartierung wurde mit dem Detektor 240x möglichst jeder Fledermauskontakt sofort aufgezeichnet, um anschließend bereits direkt im Gelände die relevanten Hauptfrequenzen der Ultraschalllaute durch längeres Abhören herauszufinden. Zur Absicherung der Artbestimmung wurde in schwierigen Fällen am Computer anhand der gespeicherten Aufnahmen eine Überprüfung bzw. Absicherung der Artbestimmung durchgeführt - auf der Grundlage von Vergleichsaufnahmen sowie nach SKIBA (2009).

Tabelle 1: Termine und Witterung der Fledermauskartierung WP Delfshausen 2016

Datum	Wetter	Anzahl Kartierdurchgänge	Dauer
30.04.2016	80 % Bewölkung, N 1 - 2, 8 - 3°C, trocken	2	½ Nacht
10.05.2016	70 - 10 % Bewölkung, +/- windstill, später SO 1 - 2, 19 - 10°C, trocken	3	1 Nacht
27.05.2016	90 - 100 % Bewölkung, N bzw. NO 1 - 2, 16 - 13°C, trocken	3	1 Nacht
10.06.2016	60 - 90 % Bewölkung, NW 1 - 3, 14 - 8°C, trocken	3	1 Nacht
24.06.2016	100 % Bewölkung, N 1 - 3, 19 - 15°C, trocken	3	1 Nacht
04.07.2016	+/- Wolkenlos bis 50 % Bewölkung, +/- windstill, 16 - 10°C, trocken, Nachts stellenweise Bodennebel	3	1 Nacht
26.07.2016	100 % Bewölkung, N 1, 20 - 17°C, trocken	3	1 Nacht
05.08.2016	30 - 100 % Bewölkung, zwischenzeitlich sternenklar, NW 1 - 3, 16 - 13°C, trocken	3	1 Nacht
17.08.2016	+/- wolkenlos bzw. sternenklar, NW 1 - 2, 16°C, trocken	3	1 Nacht
25.08.2016	+/- wolkenlos bzw. sternenklar, +/- windstill, später S 1 - 2, 26 - 15°C, trocken, stellenweise Bodennebel	3	1 Nacht
01.09.2016	Nachmittag: 50 - 30 % Bewölkung, W 1 - 4, 23 - 20°C, trocken Frühabend/Nacht: 60 - 10 % Bewölkung, W 1 - 3, 19 - 10°C, trocken, z.T. Bodennebel	5	Nachmittagsrunde + Frühabendrunde + 1 Nacht
14.09.2016	+/- wolkenlos bis 20 % Bewölkung, O 1 - 3, 24 - 14°C, trocken	4	Frühabendrunde + 1 Nacht
26.09.2016	30 % Bewölkung, N 1, 20 - 16 °C, trocken	3	Frühabendrunde + ½ Nacht
05.10.2016	Nachmittag: 40 % Bewölkung, NO 2 - 5, 12°C, trocken Frühabend/Nacht: 20 - 90 % Bewölkung, NO bzw. O 2 - 3, 12 - 4°C, trocken	4	Nachmittagsrunde + Frühabendrunde + ½ Nacht

Die Verwendung von Detektoren bietet den Vorteil, mit einem vertretbaren Arbeitsaufwand relativ schnell zu Aussagen über das Auftreten von Fledermäusen in Jagdgebieten, auf Flugstraßen oder in Quartieren zu gelangen. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass einige

Arten, wie z.B. die Langohren, aufgrund der sehr geringen Lautstärke ihrer Ortungsrufe mit Detektoren nur auf sehr kurze Entfernung wahrgenommen werden können, so dass diese beiden Arten bei Detektorerfassungen in der Regel unterrepräsentiert sind. Bei einigen Arten der Gattung *Myotis* (z.B. Fransen- sowie Brandt- und Bartfledermaus) ist eine eindeutige Determination mit Detektoren bei kurzen Kontakten schwierig, da sich die Ortungslaute auf Artniveau nur wenig unterscheiden. Zusätzliche Sichtbeobachtungen zum Jagdverhalten können hier bei längerer Verweildauer der Fledermaus hilfreich sein. Insgesamt jedoch lassen sich die meisten der vorkommenden Fledermausarten mit Detektoren gut erfassen (PETERSEN et al. 2004, RAHMEL et al. 2004). Dies gilt insbesondere für die Arten, die als potenziell besonders gefährdet durch Windenergieanlagen gelten (Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus, Rauhhaut- und Zwergfledermaus).

In der Auswertung wurde aus Gründen der Nachvollziehbarkeit in der Bestandskarte jeder einzelne Fledermauskontakt dargestellt. Sollte im Gelände ein Individuum über längere Zeit geortet worden sein und war der Kartierer überzeugt, dass es sich nicht um mehrere Individuen handeln konnte, wurde dies in der Bestandskarte als ein einzelner Kontakt dargestellt.

2.2 STATIONÄRE ERFASSUNG / HORCHKISTENERFASSUNG

Zusätzlich zur Arbeit des Kartierers wurden während jeder mobilen Detektorkartierung an den Standorten der geplanten Windenergieanlagen sogenannte Horchkisten im Gelände ausgebracht (MU NIEDERSACHSEN 2016), um zu überprüfen, ob die entlang der Kartierstrecke festgestellten Fledermäuse auch über den Planstandorten jagen. Die Auswahl der Horchkistenstandorte erfolgte nach einem Standortkonzept mit Datum vom 30.03.2016. Hiernach waren insgesamt fünf Windenergieanlagen (HK 01 - 05) in der Planfläche vorgesehen (Plan 1a). Inzwischen liegt ein aktuelles Standortkonzept, mit nur geringen Veränderungen gegenüber dem vorherigen Konzept, vor (WEA 01 - 05) (Plan 1a). Verschiebungen haben sich hiernach nur an einem Standort ergeben (HK 03 bzw. WEA 03). Da sich auch an diesem Standort die Verschiebungsdistanz in einem vertretbaren Rahmen bewegt und vor allem keine Strukturveränderung mit dieser Verschiebung einhergegangen ist, werden deshalb alle Horchkisten-Standorte jeweils einem aktuellen WEA-Standort zugeordnet und im Folgenden dann mit den neuen Bezeichnungen weitergearbeitet. Hiernach ergibt sich die in Tabelle 2 zusammengestellte Zuordnung.

Bei den Horchkisten handelt es sich um automatische Registriergeräte bestehend aus einem Ciel CDP102 R3 Fledermausdetektor und einem digitalen Olympus-Diktiergerät (VN-713PC) zum Aufzeichnen der Rufe (Abbildung 1). Neben den Rufen werden das Datum und der Aufnahmezeitpunkt gespeichert. Dadurch ist es möglich, die einzelnen Rufe einer Zeit in der Nacht zuzuordnen. Die Ciel CDP102 R3 Bat Detektoren lassen es zu, mit einer Horchkiste zwei Frequenzbereiche zu erfassen. Die Detektoren wurden hierbei auf 25 kHz und 40 kHz eingestellt. Eine überwiegend sichere Bestimmung der Arten ist mit dieser Methode bei den Rufen der Zwergfledermaus, der Rauhhautfledermaus, der Breitflügelfledermaus und bei den Abendsegler-Arten (Abendsegler und Kleinabendsegler nicht getrennt) möglich. Eine Unterscheidung der Gattung *Myotis* ist nicht möglich.

Die Horchkisten waren an allen 14 Terminen immer die ganze Nacht im Gelände exponiert, auch wenn die Transektkartierung, wie z.B. an einigen Terminen im Frühjahr und Herbst, nur in der ersten Nachthälfte erfolgte.

Tabelle 2: Zuordnung der Horchkisten-Standorte zu den aktuellen WEA-Standorten im WP Delfshausen 2016

Horchkisten-Nummer	Zuordnung zu aktuellem WEA-Standort	Beschreibung Horchkisten-Standort	Verschiebungs- distanz	relevante Struktur- veränderung
HK 01	WEA 01	offen, auf Grünland, im Umfeld Gehölzstrukturen/Baumreihen	0 m	keine
HK 02	WEA 02	offen, auf Grünland, im Umfeld eines Grabens	0 m	keine
HK 03	WEA 03	offen, auf Grünland, im Umfeld Gehölzstrukturen/Baumreihen, zeitweise beweidet	85 m	keine
HK 04	WEA 04	offen, auf Grünland, im Umfeld Gehölzstrukturen/Gebüsche, zeitweise beweidet	0 m	keine
HK 05	WEA 05	offen, auf Maisfeld, im Umfeld Gehölzstrukturen	0 m	keine



Abbildung 1: Schematischer Aufbau einer Horchkiste

2.3 DAUERERERFASSUNG / ANABAT-ERFASSUNG

Zusätzlich zu den Transekt- und Horchkistenerfassungen ist nach MU NIEDERSACHSEN (2016) der Einsatz von Dauererfassungsgeräten vorzusehen. Die Anzahl der benötigten Geräte ist abhängig von der Anzahl der geplanten WEA. Für den WP Delfshausen war die Installation von zwei Dauererfassungsgeräten vorzunehmen. Verwendet wurden AnaBat SD2 der Firma Titley (Abbildung 2), welche im Westen und Nordosten der Planfläche zwischen dem 01. April und dem 15. November 2016 exponiert wurden (Plan 1a). Um unterschiedliche Rahmenbedingungen innerhalb der Planfläche abbilden zu können wurde je ein „Strukturstandort“ an einer Baumreihe (AnaBat West) und ein „Offenstandort“ an einem Fließgewässer (AnaBat Ost) ausgewählt (Abbildung 2). Ausfälle gab es am Standort AnaBat West in sieben Nächten im Juli sowie in einer Nacht im September. Am Standort AnaBat Ost fehlt lediglich eine Nacht Ende Juli. An beiden Standorten sind die Ausfallzeiten so gering, dass sie als vernachlässigbar einzuschätzen sind.

Beim AnaBat SD 2 handelt es sich ebenfalls um Detektoren. Die aufgezeichneten Fledermausrufe werden mit Datum und Uhrzeit auf einer Compact Flash-Karte gespeichert. Die Darstellung erfolgt über eine spezielle Software (Analog) als Sonogramm. Anhand dieser Sonogramme lassen sich die meisten vorkommenden Arten bis auf Artniveau sicher bestimmen. Eine Unterscheidung der Gattung *Myotis* ist überwiegend nicht möglich.



Abbildung 2: Aufbau der AnaBat-Technik WP Delfshausen 2016



3 ERGEBNISSE

3.1 ÜBERBLICK

Insgesamt wurden neun Arten bzw. Artengruppen festgestellt. Hierbei handelt es sich im Einzelnen um (Tabelle 3):

Tabelle 3: Nachgewiesenes Artenspektrum mit Gesamthäufigkeiten WP Delfshausen 2016

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	Rote Liste Niedersachsen	Rote Liste BRD	Anzahl Kontakte während Kartierung	Anzahl Kontakte durch Horchkisten
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	2 / (3)	V	98	5.336
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	1 / (G)	D	25	Auf der Horchkiste nicht vom Abendsegler unterscheidbar, vorstehend mit diesem zusammengefasst
Breitflügel-fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	2 / (2)	G	129	1.258
Abendsegler-Arten/ Breitflügelfleder-maus	<i>Nyctalus spec./ Eptesicus serotinus</i>	2 / (3) / 1 / (G) 2 / (2)	V / D / G	-	8
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3 / (+)	+	149	386
Rauhhaufleder-maus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	2 / (R)	+	151	382
Zwerg-/Rauhhaufleder-maus	<i>Pipistrellus pipistrellus / Pipistrellus nathusii</i>	3 / (+) 2 / (R)	+	1	1
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	- / (R)	D	4 Kontakte AnaBat	
Brandt- / Bartfleder-maus	<i>Myotis brandti / M. mystacinus</i>	2 / 2 / (3 / D)	V / V	3	----*
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	3 / (V)	+	62	----*
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	2 / (V)	V	2	---

* diese Arten können sich jedoch hinter den *Myotis spec.* in Anhang 1 verbergen (N = 38)

Rote Liste BRD = MEINIG et al. (2009)

Rote Liste Niedersachsen und Bremen (HECKENROTH et al. 1993)
in Klammern: NLWKN (in Vorbereitung)

1 = vom Aussterben bedroht

2 = stark gefährdet

3 = gefährdet

+ = ungefährdet

V = Vorwarnliste

G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes

D = Datenlage defizitär

R = durch extreme Seltenheit (potenziell) gefährdet

3.2 TRANSEKTKARTIERUNGSDATEN

Die festgestellten Fledermausarten zeigten im Aufkommen z.T. mehr oder weniger deutliche jahreszeitliche (Tabelle 4) und räumliche Unterschiede (Pläne 2 bis 6). Nachfolgend werden die Arten diesbezüglich im Einzelnen kurz charakterisiert.

Häufigste Art war mit 151 Kontakten die **Rauhhaufledermaus**. Sie wurden über den gesamten Kartierzeitraum im UG festgestellt, mit überwiegend geringen bis mittleren Gesamtaktivitäten pro Nacht (Tabelle 4). Die höchsten nächtlichen Gesamtkontaktzahlen wurden im Frühjahr Anfang Mai sowie auf dem Herbstzug von Mitte August bis Mitte September festgestellt (Tabelle 4). Die Nachweise der Rauhhaufledermaus verteilen sich ungleichmäßig entlang der Kartierstrecke, mit einer deutlichen Bündelung von Nachweisen am Geestrandtief inklusive Teichkomplex im Nordwesten, an der Jade und im Siedlungsbereich an der Kreuzmoorstraße im Nordosten, im südwestlichen Bereich der Potentialfläche im Zentrum, im Bereich Alter Lehmdermoorweg und Dörpstraat im Südwesten sowie im Bereich „Zur Jade/Achtern Kamp“ im Südosten der Kartierstrecke (Plan 2). Insgesamt konnten im Kartiergebiet im Spätsommer/Herbst acht Balzquartiere der Rauhhaufledermaus festgestellt werden (Plan 2). Diese befanden sich überwiegend im Bereich der beschriebenen Nachweisschwerpunkte. Sieben der Balzquartiere waren in Baumhöhlen von Eiche, Esche, Birke oder Pappel etabliert, nur ein Balzquartier konnte in einem Schuppen registriert werden. Die Balzaktivität im UG begann 2016 Mitte August und endete Mitte September. Drei der Balzquartiere waren hierbei über mehrere Wochen von Rauhhaufledermäusen besetzt. Nach den Ergebnissen der Transektkartierung hat das UG damit sowohl im Frühjahr aber vor allem im Spätsommer/Herbst eine hohe Bedeutung für Rauhhaufledermäuse auf dem Zug.

Zweithäufigste Art war mit einer Gesamtzahl von 149 Kontakten die **Zwergfledermaus**. Auch sie wurde fast über den gesamten Saisonverlauf im UG festgestellt, ohne einen erkennbaren jahreszeitlichen Schwerpunkt (Tabelle 4). Es konnten ebenfalls überwiegend geringe bis mittlere nächtliche Gesamtaktivitäten ermittelt werden (Tabelle 4). Maximal wurden 23 Kontakte pro Nacht bzw. 12 pro Kartierdurchgang registriert. Die Nachweise der Zwergfledermaus verteilen sich ungleichmäßig entlang der Kartierstrecke (Plan 3), mit einer Bündelung von Nachweisen im Siedlungsbereich an der Lehmder Straße sowie am Geestrandtief inklusive Teichkomplex im Nordwesten, an der Jade und im Siedlungsbereich an der Kreuzmoorstraße im Nordosten, im Bereich der Potentialfläche im Zentrum, im Bereich Alter Lehmdermoorweg und Dörpstraat im Südwesten sowie im Bereich „Achtern Kamp“ im Südosten der Kartierstrecke. Quartiere der Art im UG konnten nicht gefunden werden. Die Bündelung von Nachweisen an mehreren Stellen im Siedlungsbereich lässt hier aber Quartiere vermuten (Plan 3).

Mit 129 Kontakten konnten **Breitflügelfledermäuse** im UG nachgewiesen werden. Sie wurde über den gesamten Kartierzeitraum nachgewiesen, mit dem für diese Art typischen Individuenanstieg im Sommer nach Auflösung der Wochenstuben (Tabelle 4). Es konnten überwiegend geringe bis mittlere Gesamtaktivitäten ermittelt werden. Maximal wurden 23 Kontakte pro Nacht bzw. 15 Kontakte pro Kartierdurchgang festgestellt (Tabelle 4). Die Nachweise der Breitflügelfledermaus verteilen sich ungleichmäßig entlang der Kartierstrecke (Plan 4), mit einer Bündelung von Nachweisen im Siedlungsbereich an der Lehmder Straße sowie am Geestrandtief inklusive Teichkomplex im Nordwesten, an der Jade und im Siedlungsbereich an der Kreuzmoorstraße im Nordosten, im Bereich der westlichen Potentialfläche im Zentrum des UG sowie an einem landwirtschaftlichen Weg südlich der Potentialfläche. Quartiere der

Art im UG konnten nicht gefunden werden. Die Konzentration von Nachweisen an mehreren Stellen im Siedlungsbereich lässt hier aber nicht lokalisierte Quartiere vermuten.

Der **Abendsegler** wurde im UG mit insgesamt 98 Kontakten angetroffen. Die Nachweise erstrecken sich fast über den gesamten Kartierzeitraum, mit einem deutlichen Anstieg der nächtlichen Gesamtkontaktzahlen von Ende August bis Mitte September zur Zugzeit im Spätsommer/Herbst (Tabelle 4). Es wurden überwiegend geringe Gesamtaktivitäten pro Nacht ermittelt. Die Nachweise des Großen Abendseglers verteilen sich ungleichmäßig entlang der Kartierstrecke (Plan 5), mit einem Schwerpunkt der Nachweise in der Westhälfte des UG (Plan 5). Weitere Bündelungen von Nachweisen finden sich entlang der Jade im Nordosten der Kartierstrecke sowie südlich der geplanten WEA-Standorte 04 und 05. Quartiere der Art im UG konnten nicht gefunden werden, auch wenn an zwei Stellen je einmal Soziallaute von Abendseglern vernommen wurden. Ebenso wie bei der Rauhhautfledermaus deuten bereits die Daten der Transektkartierung auf eine hohe Bedeutung des Plangebietes für den Abendsegler zur Zugzeit im Spätsommer/Herbst.

Der **Kleinabendsegler** konnte über weite Teile der Saison im UG festgestellt werden (Tabelle 4), mit den höchsten nächtlichen Gesamtkontaktzahlen zur Zugzeit im Spätsommer/Herbst Mitte/Ende August. Überwiegend wurden jedoch geringe bis sehr geringe Gesamtaktivitäten pro Nacht ermittelt (Tabelle 4). Die Nachweise des Kleinabendseglers verteilen sich ebenfalls unregelmäßig entlang der Kartierstrecke (Plan 5), ohne eine erkennbare Bündelung von Nachweisen. Balzquartiere oder Quartiere der Art konnten nicht festgestellt werden. Eine deutliche Erhöhung der Kontaktzahlen zu den Zugzeiten konnte für diese Art nicht beobachtet werden, von einem gewissen Zuggeschehen im Plangebiet im Spätsommer/Herbst ist aber auszugehen.

Die **Wasserfledermaus** ist fast ausschließlich auf die Jade sowie das Geestrandtief inklusive Teichkomplex beschränkt (Plan 6). Einzelnachweise liegen von der Südbäke sowie einem breiteren Graben vor. Die Bündelung auf bestimmte Bereiche von Jade und Geestrandtief in Plan 6 ergibt sich aus der Methodik, da die Gewässer nur dort von Wegen gekreuzt werden bzw. hier Strecken gezielt begangen wurden (vgl. Kap. 2.1. und Plan 1a). Natürlich wird der gesamte Verlauf von Jade und Geestrandtief von Wasserfledermäusen genutzt werden (was im Übrigen für die andern Arten wie z.B. Rauhhautfledermäuse analog genauso gilt).

An zwei bzw. einem Termin konnten außerdem **Brandt/Bartfledermäuse** und **Braune Langohren** im Gebiet registriert werden (Tabelle 4, Plan 6).

Tabelle 4: Ergebnisse der Transektkartierungen WP Delfshausen 2016

Datum	Rauhaut- fledermaus	Zwerg- fledermaus	Breitflügel- fledermaus	Abendsegler	Wasser- fledermaus	Kleinabend- segler	Brandt- /Bartfleder- maus	Braunes Langohr	Myotis spec.	Pipi- strellus spec.	Fleder- maus spec.
30.04.2016	3 / 4 7	4 / 1 5	1 / - 1	-	2 / - 2	-	-	-	- / 1 1	-	-
10.05.2016	13 / 7 / 11 31	12 / 4 / 5 21	3 / 2 / - 5	2 / - / 2 4	3 / 2 / 2 7	- / 1 / - 1	-	-	-	-	-
27.05.2016	2 / 4 / 3 9	7 / 6 / 10 23	2 / - / 1 3	3 / 1 / 3 7	1 / 1 / 3 5	1 / - / - 1	-	-	3 / 4 / 2 9	-	-
10.06.2016	4 / 2 / 2 8	7 / 7 / 1 15	1 / - / - 1	7 / - / 1 8	2 / 3 / - 5	-	-	-	-	-	-
24.06.2016	2 / 4 / 2 8	2 / 7 / 5 14	7 / - / 1 8	4 / - / - 4	1 / 1 / - 2	-	-	-	1 / 1 / 1 3	-	-
04.07.2016	2 / 2 / 2 6	4 / - / 2 6	5 / 1 / - 6	- / - / 1 1	2 / 1 / 2 5	2 / - / - 2	1 / - / 1 2	1 / - / 1 2	-	-	-
26.07.2016	3 / - / 3 6	1 / 2 / 4 7	13 / 2 / 1 16	- / - / 1 1	1 / - / 1 2	1 / 1 / - 2	-	-	1 / - / 1 2	-	- / 1 / 2 3
05.08.2016	1 / 1 / 1 3	1 / 4 / 11 16	11 / 1 / 1 13	3 / 2 / 4 9	2 / 3 / 3 8	2 / - / - 2	-	-	-	-	-
17.08.2016	4 / 2 / 5 11	4 / 4 / 8 16	15 / 2 / 6 23	1 / 1 / 6 8	4 / 1 / 2 7	3 / - / 4 7	-	-	- / 3 / - 3	-	-
25.08.2016	5 / 4 / 8 17	3 / 4 / 2 9	6 / 10 / 1 17	7 / 7 / 7 21	1 / 3 / 1 5	- / 3 / 2 5	-	-	- / - / 1 1	-	-
01.09.2016	(-) / (-) / 6 / 9 / 5 20	(-) / (-) / 2 / 5 / - 7	(-) / (-) / 11 / 2 / - 13	(-) / (2) / 6 / 3 / - 11	(-) / (-) / 8 / 1 / 1 10	(-) / (-) / 1 / - / - 1	(-) / (-) / 1 / - / - 1	-	-	-	-
14.09.2016	(-) / 7 / 5 / 8 20	(-) / 4 / 3 / 2 9	(-) / 11 / 3 / 1 15	(-) / 11 / 8 / - 19	(-) / 2 / 1 / - 3	(-) / 1 / 3 / - 4	-	-	-	- / - / 1 1	-
26.09.2016	(-) / 2 / - 2	(-) / - / 1 1	(-) / 7 / - 7	(-) / 4 / 1 5	(-) / - / 1 1	-	-	-	-	-	-
05.10.2016	(-) / (-) / 3 / - 3	-	(-) / (-) / - / 1 1	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	151	149	129	98	62	25	3	2	19	1	3

Kontakte erster Durchgang (DG) / zweiter DG / dritter DG etc. () = Nachmittags- bzw. Frühabenddurchgang **Fett** = Gesamtkontakte pro Nacht

3.3 HORCHKISTENDATEN

An den fünf Horchkistenstandorten wurden in 14 Untersuchungsnächten insgesamt 7.409 Fledermauskontakte registriert. Mit einem Anteil von 72 % der Gesamtkontakte (N = 5.336) wurden die Abendsegler-Arten am häufigsten auf den Horchkisten festgestellt. Mit deutlichem Abstand folgen dann Breitflügelfledermäuse mit 17 % der Gesamtkontakte (n = 1.258) sowie Zwerg- und Rauhautfledermäuse mit je 5 % der Gesamtkontakte (n = 386 bzw. 382). Arten der Gattung *Myotis* wurden nur mit 38 Kontakten (1% der Gesamtkontakte) auf den Horchkisten registriert. Hinsichtlich der Gesamthäufigkeit der einzelnen Arten ergeben sich z.T. deutliche Unterschiede zwischen den Horchkistenuntersuchungen und den Daten der Transektkartierung. So wurden im Vergleich zur Transektfassung z.B. die Abendsegler-Arten wesentlich häufiger auf den Horchkisten erfasst.

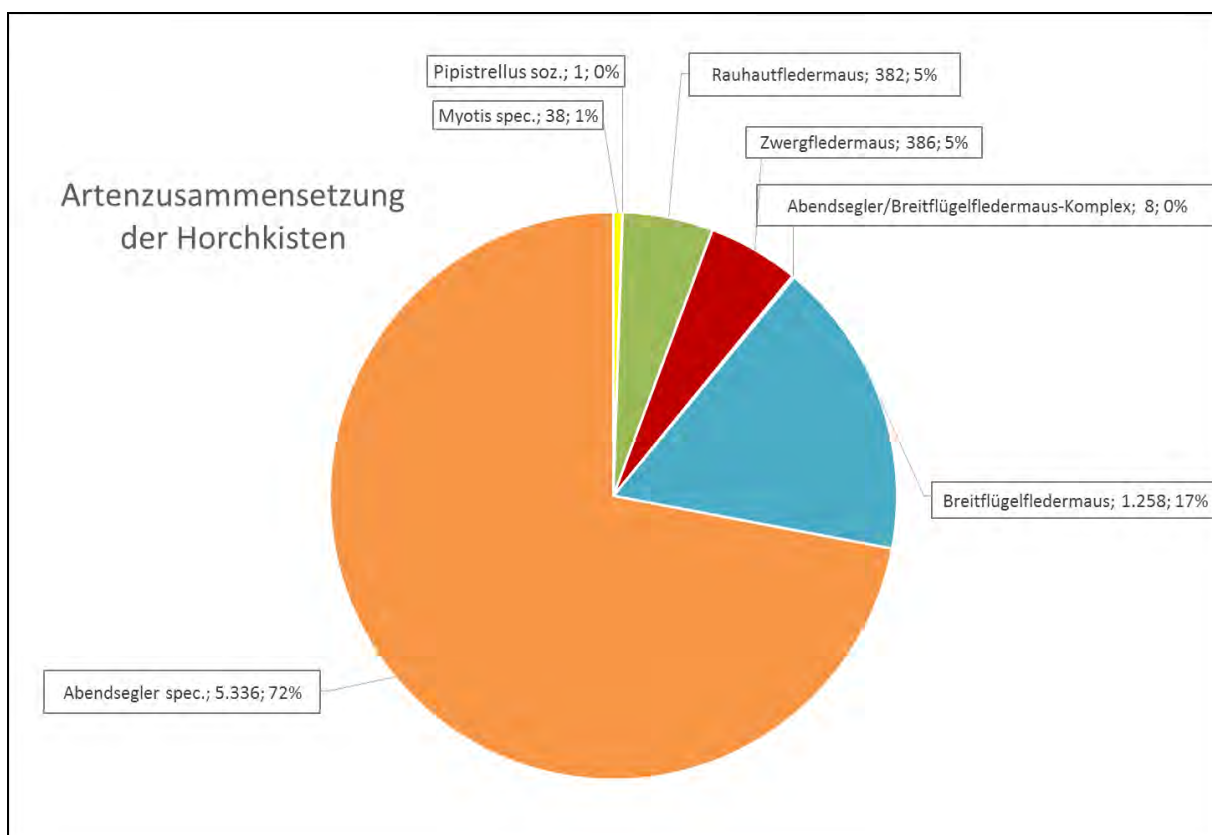


Abbildung 3: Artenzusammensetzung - Horchkisten WP Delfshausen 2016

Hinsichtlich der aufgezeichneten Gesamtkontaktzahlen ergeben sich zwischen den einzelnen Horchkistenstandorten z.T. deutliche Unterschiede. Die Kontaktesummen sind aber an allen Standorten als hoch bis sehr hoch einzustufen und variieren von 1.205 bis 1.794 Kontakten. Die relative Artenzusammensetzung ist an allen fünf Horchkistenstandorten vergleichsweise ähnlich. Mit Anteilen von 66,7 bis 89,7 % der Gesamtkontakte dominieren an allen Standorten außer der WEA 04 die Abendsegler-Arten deutlich (Abbildung 4). An Standort WEA 04 treten hingegen die Abendsegler-Arten (41,1 %) und Breitflügelfledermäuse (43,5 %) mit fast gleichen Anteilen auf. An den anderen Standorten erreichten Breitflügelfledermäuse nur Anteile von 4,5 bis maximal 24,0 % an den Gesamtkontakten. Rauhaut- und Zwergfledermäuse wurden auf allen Horchkisten jeweils mit weniger als 10 % der Ge-

samtkontakte verzeichnet (Abbildung 4). Arten der Gattung *Myotis* waren in der Regel mit weniger als 1 % an den Gesamtkontakten beteiligt.

Im Frühjahr und Sommer konnten die **Abendsegler-Arten** auf den Horchkisten insgesamt nur mit geringen bis mittleren Anteilen festgestellt werden (Abbildung 5). Dies zeigt sich auch an den einzelnen Standorten. Hohe Aktivitäten von über 30 Kontakten wurden nur ganz vereinzelt erreicht (Anhang 2). Im Spätsommer/Herbst sind die Abendsegler-Arten dann zwischen Anfang August und Mitte September fast durchgehend mit hohen bzw. sehr hohen Anteilen auf den Horchkisten vertreten (Abbildung 5). An allen Standorten werden in dieser Zeit mehrfach hohe bis äußerst hohe Aktivitäten verzeichnet (Anhang 2). Damit zeigen auch die Horchkistenergebnisse für das Plangebiet ein ausgeprägtes Zuggeschehen der Abendsegler-Arten im Spätsommer/Herbst.

Im Gegensatz zu den Abendsegler-Arten konnte **Rauhhaufledermäuse** insgesamt mit deutlich geringeren Anteilen auf den Horchkisten festgestellt werden. Dennoch lässt sich auch für diese Art ein Zuggeschehen im Frühjahr und Spätsommer/Herbst für das Plangebiet erkennen. Erhöhte Anteile von Rauhhaufledermaus-Kontakten finden sich auf den Horchkisten Anfang Mai sowie zwischen Ende August und Mitte September (Abbildung 5). An den einzelnen Standorten werden in diesen Phasen überwiegend mittlere, nur vereinzelt auch hohe, Aktivitäten erreicht (Anhang 4). An allen anderen Terminen sind an allen fünf Horchkistenstandorten nur fehlende bis maximal geringe Aktivitäten der Art verzeichnet worden (Anhang 4).

Im Frühjahr konnten **Breitflügelfledermäuse** nur mit sehr geringen Anteilen auf den Horchkisten nachgewiesen werden (Abbildung 5). Über den weiteren Saisonverlauf im Sommer und Spätsommer/Herbst tritt die Art dann mit wechselnden Anteilen auf (Abbildung 5). An den Standorten WEA 01, 02 sowie 05 werden hierbei über den gesamten Saisonverlauf überwiegend fehlende bis maximal mittlere Aktivitäten verzeichnet. An den Standorten WEA 03 und 04 hingegen traten Breitflügelfledermäuse zwischen Ende Juni und Mitte September regelmäßig mit hohen, teilweise auch sehr hohen, Kontaktzahlen auf (Anhang 3).

Zwergfledermäuse konnten über weite Teile der Saison nur in fehlenden bis geringen Aktivitäten an den einzelnen Standorten registriert werden (Anhang 5). Lediglich im Frühjahr Anfang Mai sowie im Herbst Anfang/Mitte September konnte die Art mit etwas erhöhten Kontaktzahlen auf den Horchkisten festgestellt werden (Abbildung 5). An diesen Terminen wurden an mehreren Standorten mittlere Aktivitäten von Zwergfledermäusen verzeichnet (Anhang 5).

Arten der **Gattung *Myotis*** waren ebenfalls an allen Standorten vertreten. Die Aktivitäten waren aber überwiegend fehlend bis sehr gering (Anhang 6).

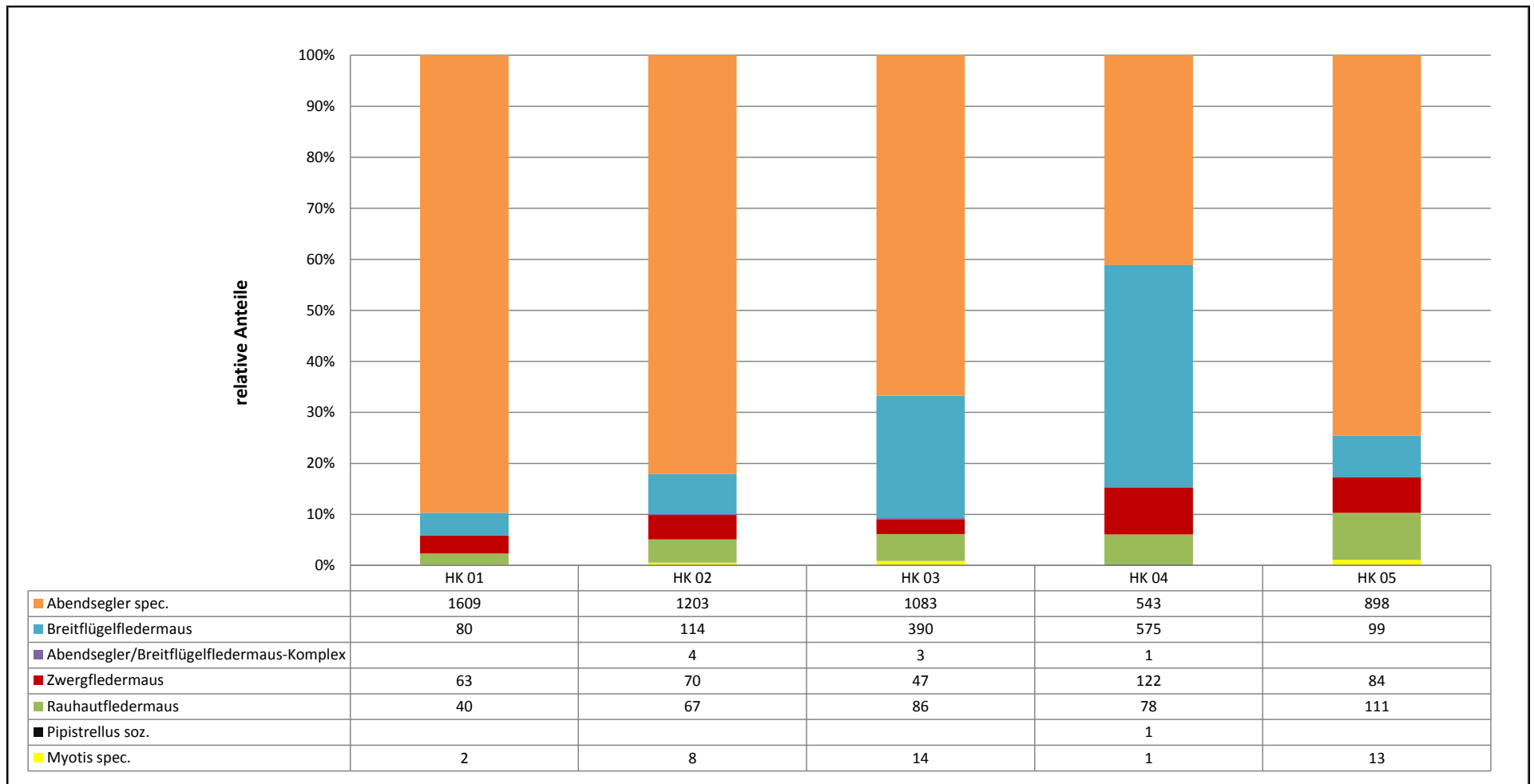


Abbildung 4: Artenzusammensetzung (relative Anteile) an den einzelnen WEA-Standorten – Horkkisten WP Delfshausen 2016

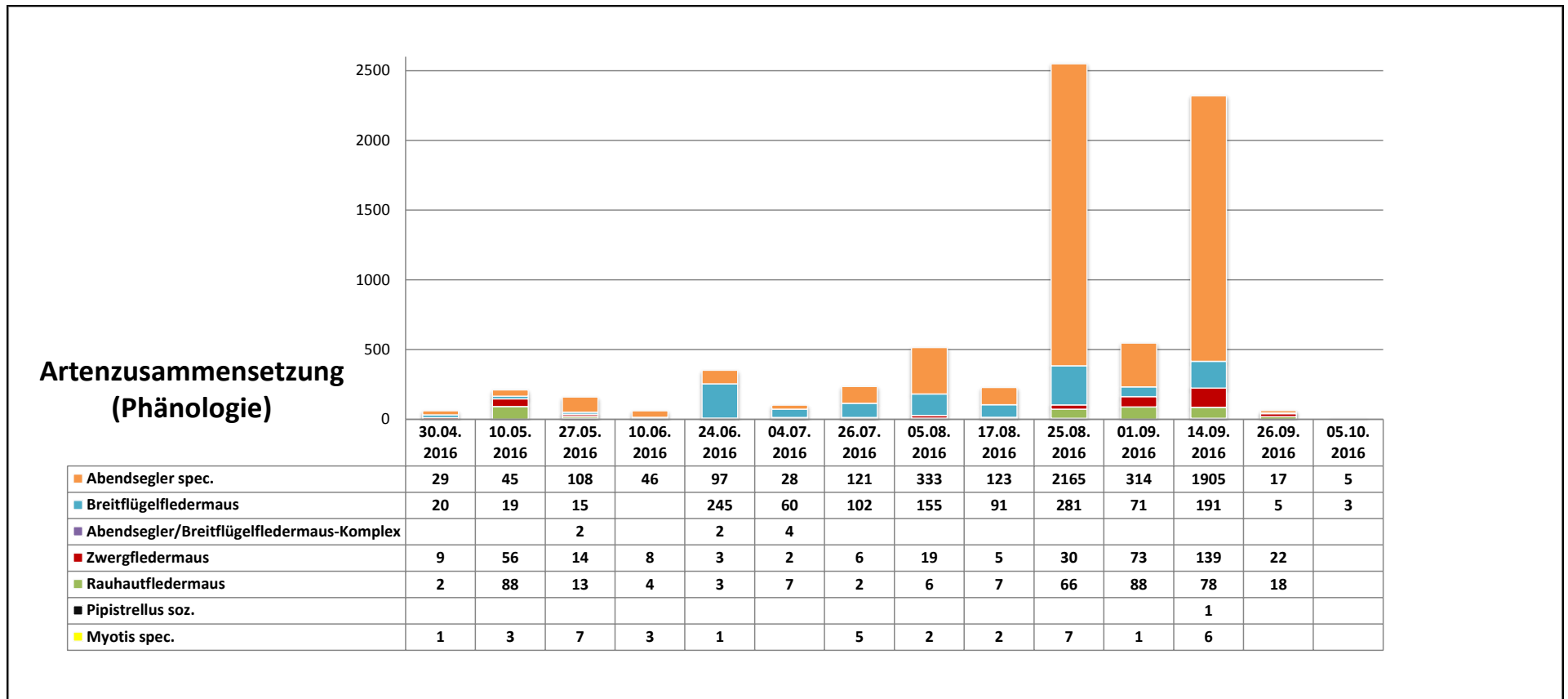


Abbildung 5: Artenzusammensetzung der Horchkisten-Ergebnisse im Verlauf der Saison (Phänologie) – WP Delfshausen 2016

3.4 ANABAT-DATEN

Insgesamt konnten in den 7½ Monaten Laufzeit 10.436 Kontakte auf den zwei AnaBat-Systemen verzeichnet werden, wobei die Gesamtaktivitäten an beiden Standorten mit 5.050 (AnaBat West) und 5.386 Kontakten (AnaBat Ost) ähnlich hoch ausgefallen sind (Anhang 7, Anhang 8).

Am Standort AnaBat Ost sind sowohl die Abendsegler-Arten als auch Rauhhaut- und Zwergfledermäuse mit ähnlichen Anteilen an den Gesamtkontakten beteiligt. Zusammen entfallen auf diese drei Arten(-gruppen) fast 75 % der Kontakte (Abbildung 6). Am Standort AnaBat West hingegen werden fast 75 % der Kontakte durch nur zwei Arten(-gruppen) gebildet (Abendsegler-Arten 42 %, Rauhhautfledermäuse 32 %) (Abbildung 7). Zwergfledermäuse erreichen hier nur 10 % der Gesamtkontakte. Breitflügelfledermäuse kamen an beiden Standorten mit ähnlichen Aktivitäten vor. Arten der Gattung *Myotis* konnten nur am Standort AnaBat Ost in etwas höherer Anzahl nachgewiesen werden (Abbildung 6). Es dürfte sich hierbei vor allem um Wasserfledermäuse gehandelt haben, da das AnaBat am Rand der Südbäke exponiert war.

Überwiegend wurde das auch bei den Transekt- und Horchkistenuntersuchungen erfasste Artenspektrum nachgewiesen. Mit den AnaBat-Systemen gelang allerdings auch der Nachweis einer weiteren Art. So konnten an beiden Standorten im Spätsommer/Herbst Ende August einzelne Kontakte der **Mückenfledermaus** im Gebiet verzeichnet werden.

An beiden AnaBat-Standorten traten die **Abendsegler-Arten** im Frühjahr von Anfang April bis Mitte Mai nur sehr unregelmäßig und nur in sehr geringen Kontaktzahlen auf. Ab Ende Mai wurden Aktivitäten der Abendsegler-Arten dann regelmäßiger festgestellt, die Kontaktzahlen blieben aber auch im Sommer im Juni und Juli fast ausschließlich gering bis sehr gering (Abbildung 8, Abbildung 12). Im Spätsommer/Herbst zwischen Anfang (AnaBat Ost) bzw. Mitte (AnaBat West) August und Mitte September sind dann an beiden Standorten die Aktivitäten der Abendsegler-Arten deutlich angestiegen. Regelmäßig konnten mittlere und hohe Aktivitäten aufgezeichnet werden. Ab Ende September wurden an beiden Standorten Kontakte der Abendsegler-Arten wieder unregelmäßiger und in geringerer Anzahl verzeichnet (Abbildung 9, Abbildung 13). Ebenso wie die Transekt- und Horchkisten-Daten zeigen die Ergebnisse der AnaBat-Erfassung damit die hohe Bedeutung des UG zur Zeit des Herbstzuges für die Abendsegler-Arten.

Rauhhautfledermäuse konnten über weite Teile der Saison vergleichsweise regelmäßig an den zwei AnaBat-Standorten registriert werden. Bereits im Frühjahr Anfang/Mitte Mai zeigt sich an beiden Standorten ein deutliches Zuggeschehen der Art mit überwiegend mittleren Aktivitäten (Abbildung 8, Abbildung 12). Der einsetzende Frühjahrszug korreliert mit einem deutlichen Temperaturanstieg Ende April nach einem vorherigen Temperatureinbruch in der Mitte der dritten April-Dekade. Am Standort AnaBat Ost zeigt sich ein zweiter Frühjahrsdurchzug von Rauhhautfledermäusen nochmals Ende Mai/Anfang Juni (Abbildung 6). Den Rest des Sommers werden Rauhhautfledermäuse zwar regelmäßig an beiden Standorten festgestellt, allerdings mit überwiegend geringen bis sehr geringen Aktivitäten (Abbildung 8, Abbildung 12). Bis Mitte August setzt sich dieser Verlauf an beiden Standorten fort. In der dritten August-Dekade beginnt dann ein Zuggeschehen über dem Plangebiet, welches sich an beiden Standorten bis in die dritte September-Dekade deutlich zeigt (Abbildung 9, Abbildung 13). Es werden überwiegend mittlere bis hohe Aktivitäten erreicht. Auch im Spätsommer/Herbst korreliert der Beginn des Zuggeschehens deutlich mit einer Temperaturerhöhung. Ab Anfang Oktober gehen dann die Kontaktzahlen an beiden Standorten wieder deut-

lich runter. Auch die Ergebnisse der AnaBat-Erfassung zeigen damit im Frühjahr und Spätsommer/Herbst deutlich ein Zuggeschehen für von Rauhhautfledermäusen über dem Plangebiet.

Breitflügelfledermäuse konnten an den beiden AnaBat-Standorten regelmäßig vor allem zwischen Ende Juni und Mitte September festgestellt werden (Abbildung 10, Abbildung 11, Abbildung 14 und Abbildung 15), mit überwiegend geringen bis mittleren Aktivitäten.

Ebenso wie die Rauhhautfledermaus konnten auch **Zwergfledermäuse** an beiden Standorten über weite Teile der Saison vergleichsweise regelmäßig registriert werden (Abbildung 10, Abbildung 11, Abbildung 14 und Abbildung 15). Aktivitätsschwerpunkte der Art zeigten sich am Standort AnaBat-Ost zwischen Mitte Mai und Mitte Juni sowie von Anfang August bis Anfang September, mit z.T. hohen nächtlichen Kontaktzahlen (Abbildung 10, Abbildung 11). Ein ähnlicher Verlauf liegt zumindest im Spätsommer/Herbst auch am Standort AnaBat-West vor, im Frühjahr und Sommer zeigen sich leichte Aktivitätsschwerpunkte im Mai und im Juli (Abbildung 14, Abbildung 15).

Arten der Gattung *Myotis* traten an beiden Standorten über weite Teile der Saison auf (Abbildung 10, Abbildung 11, Abbildung 14 und Abbildung 15). Etwas höhere Kontaktzahlen wurden aber nur an Standort AnaBat Ost erreicht. Wie bereits oben erwähnt, dürfte es sich hierbei vor allem um Wasserfledermäuse gehandelt haben, da das AnaBat am Rand der Südbäke exponiert war. Die Kontaktzahlen schwanken im Saisonverlauf, mit einem Schwerpunkt im Frühjahr (April/Mai).

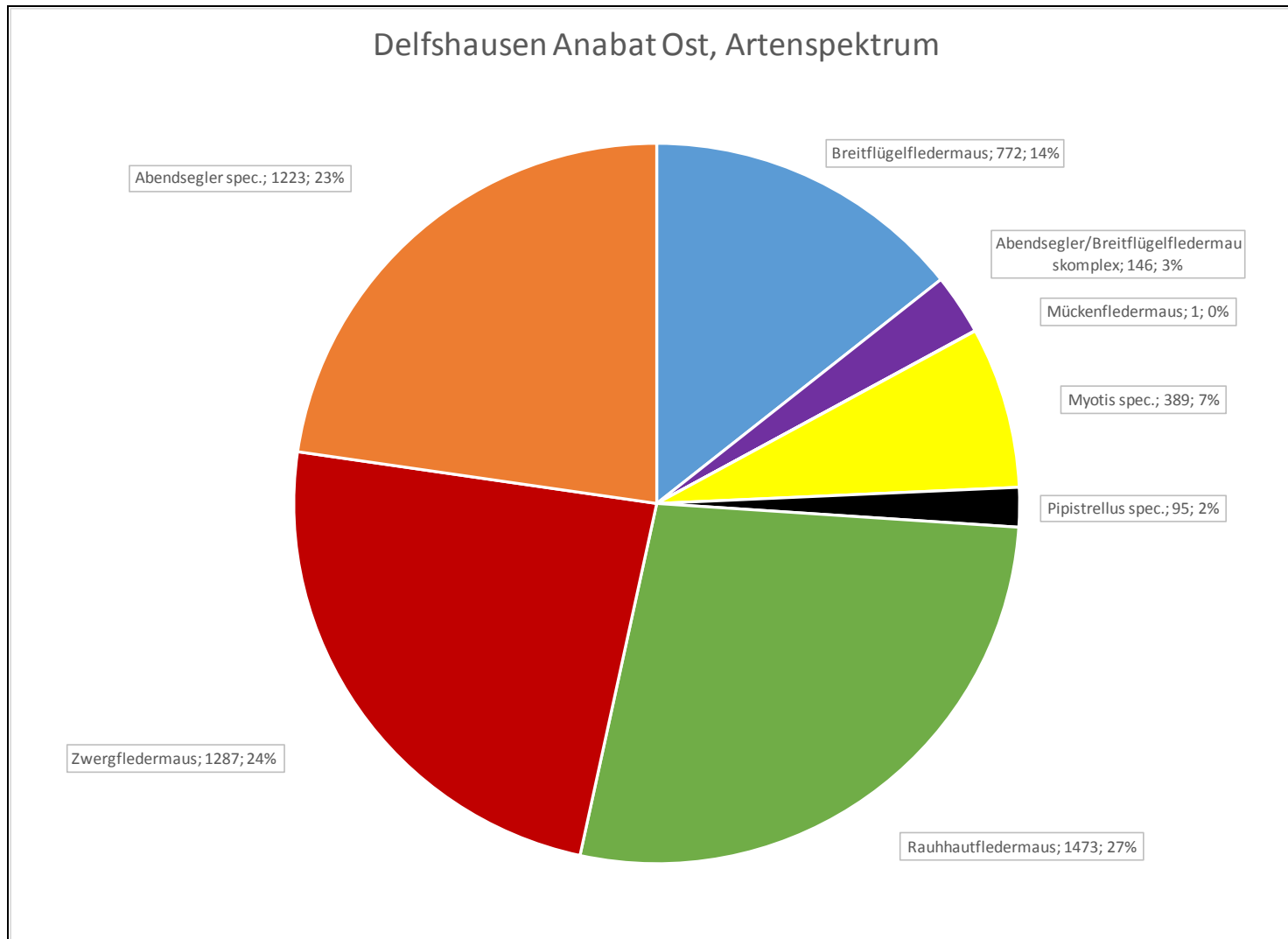


Abbildung 6: Artenspektrum AnaBat Ost – WP Delfshausen 2016

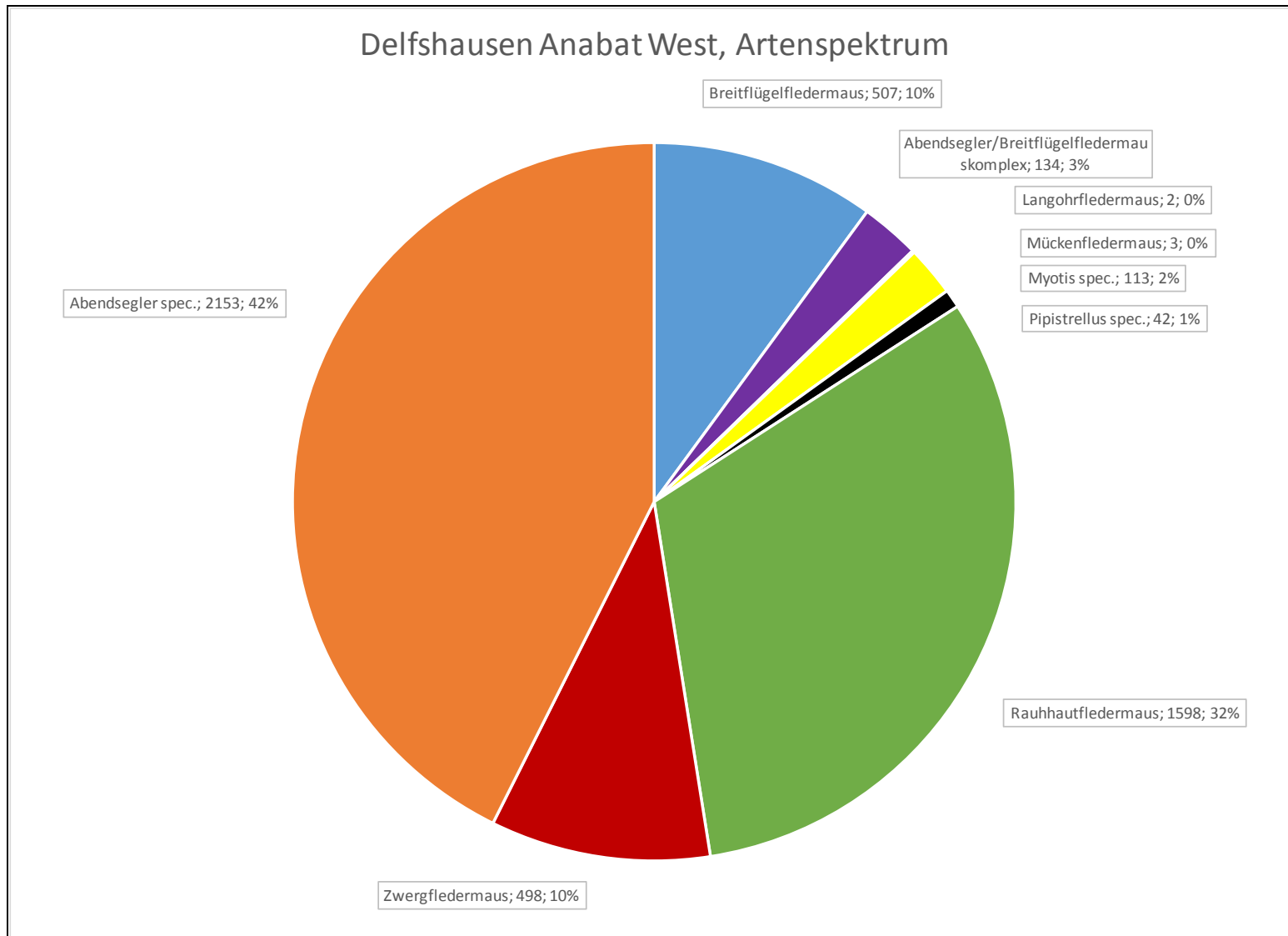


Abbildung 7: Artenspektrum AnaBat West – WP Delfshausen 2016

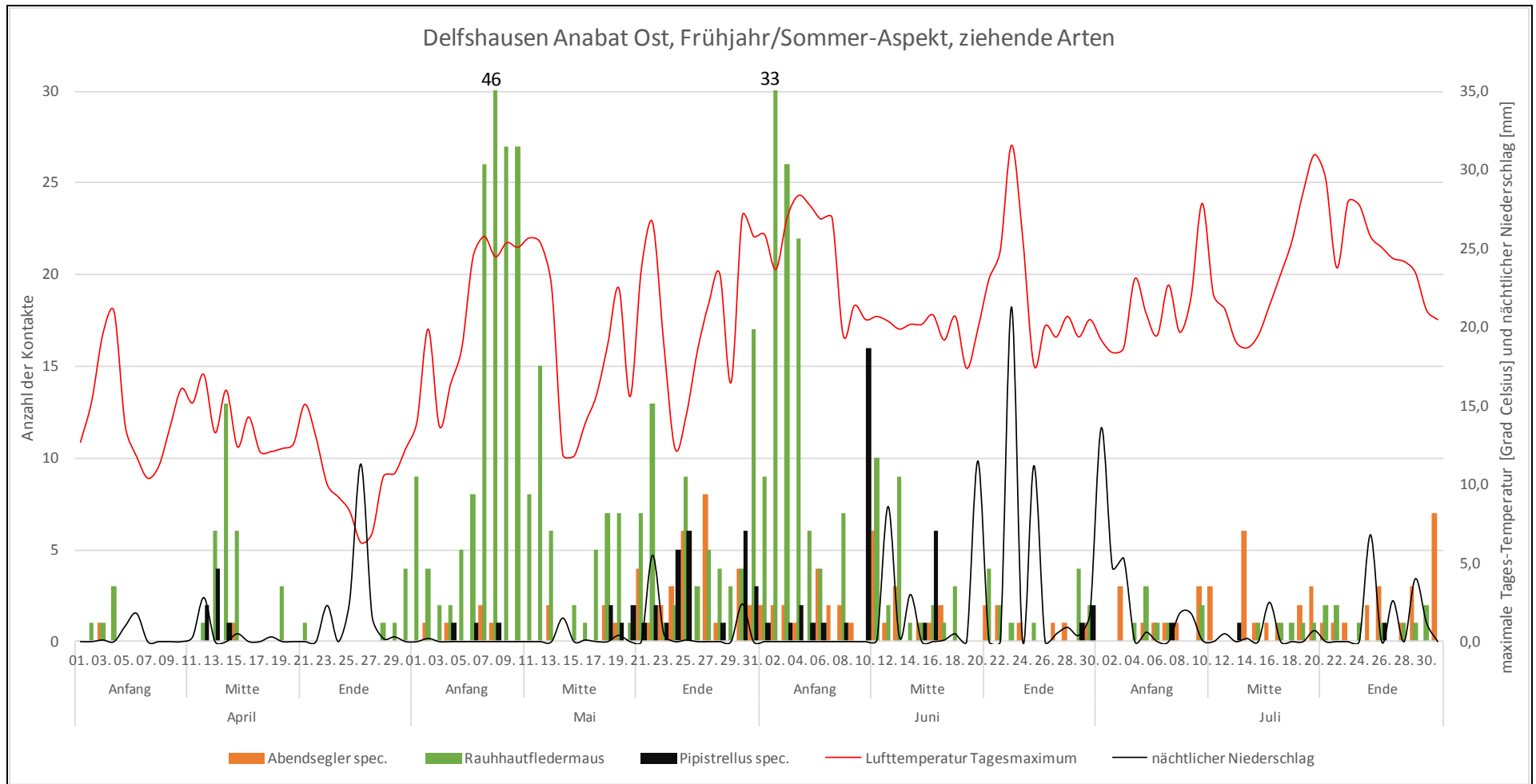


Abbildung 8: Phänologie ziehende Arten – AnaBat Ost WP Delfshausen April bis Juli 2016

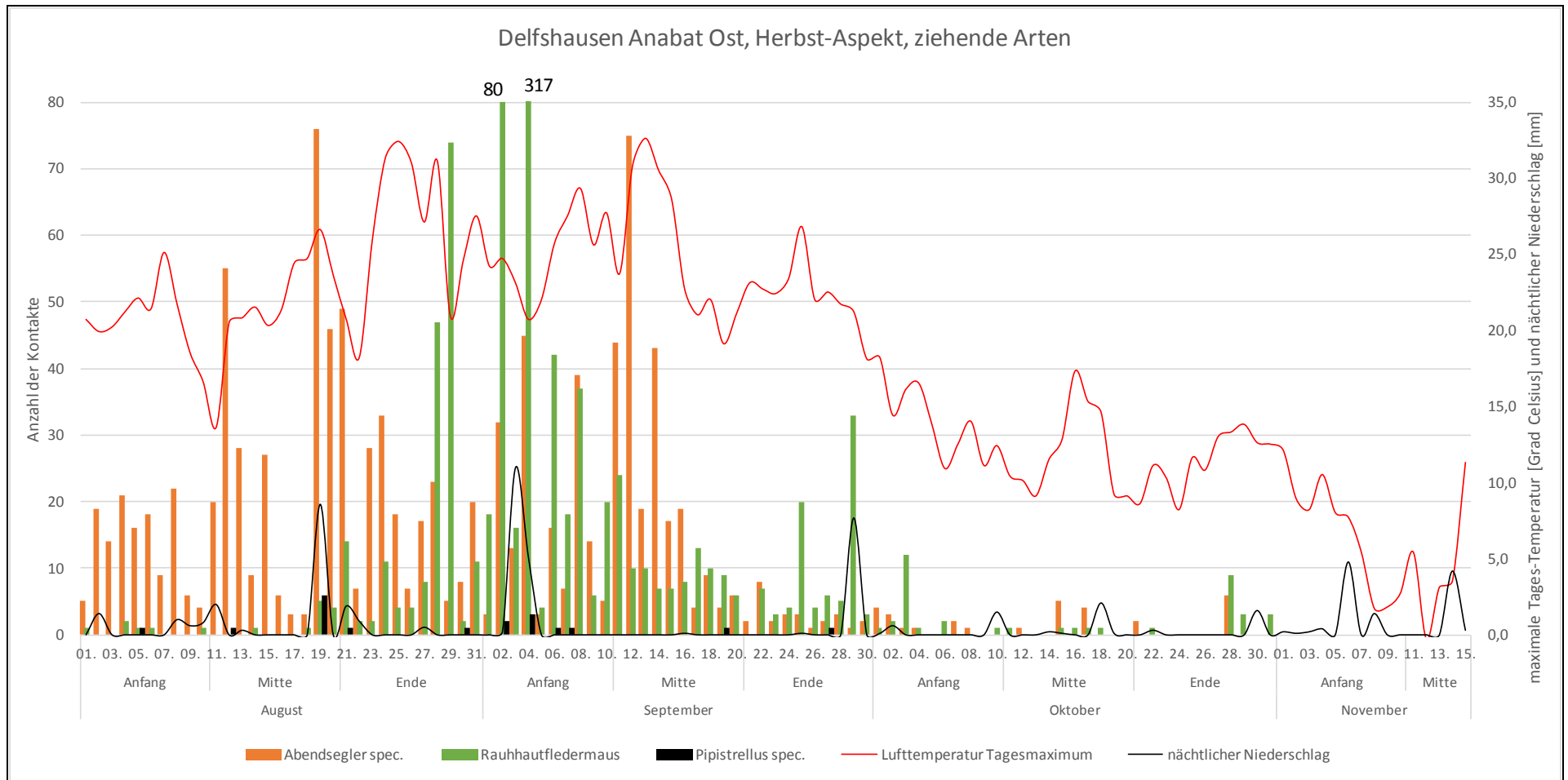


Abbildung 9: Phänologie ziehende Arten – AnaBat Ost WP Delfshausen August bis November 2016

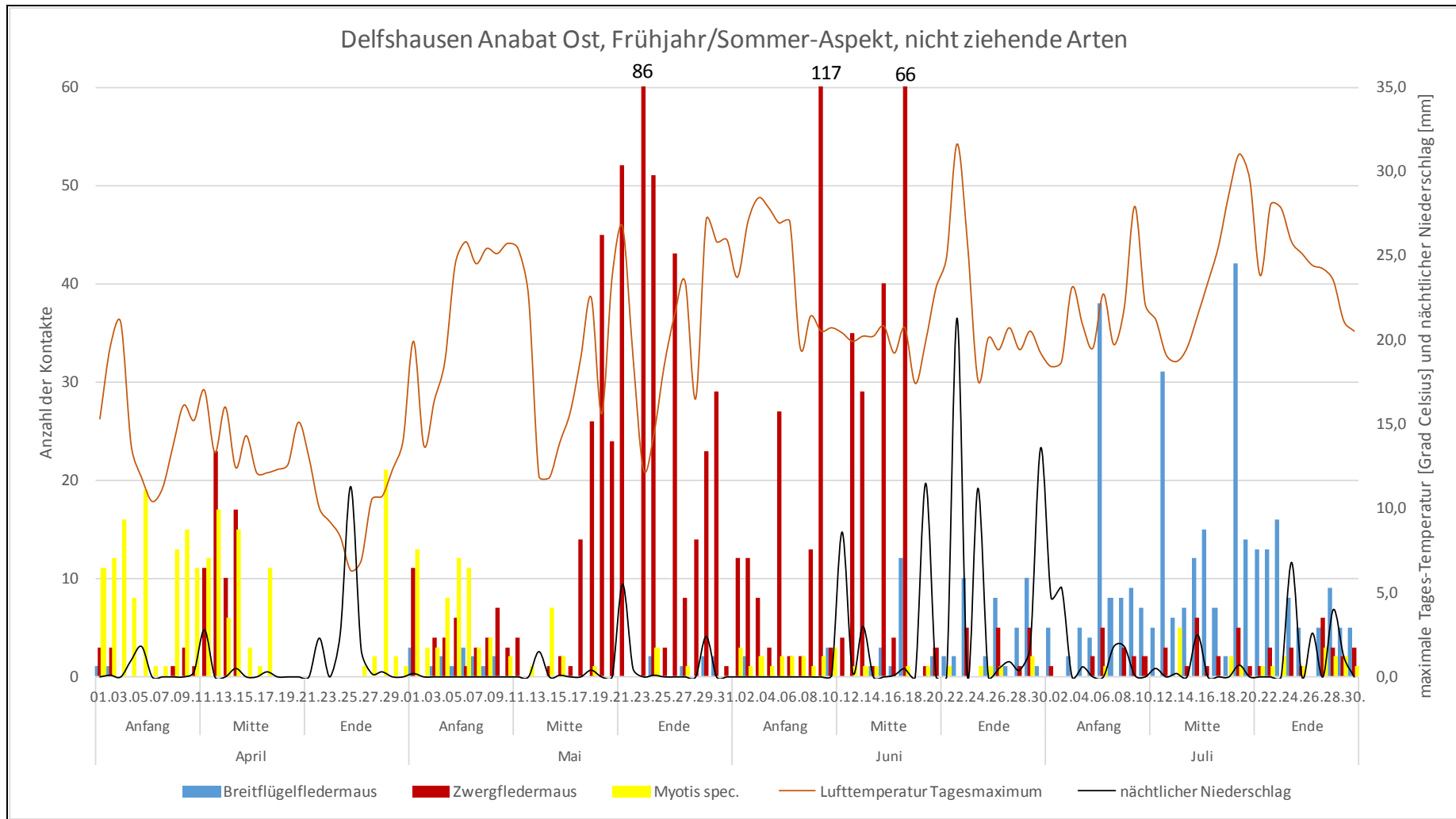


Abbildung 10: Phänologie nicht ziehende Arten – AnaBat Ost WP Delfshausen April bis Juli 2016

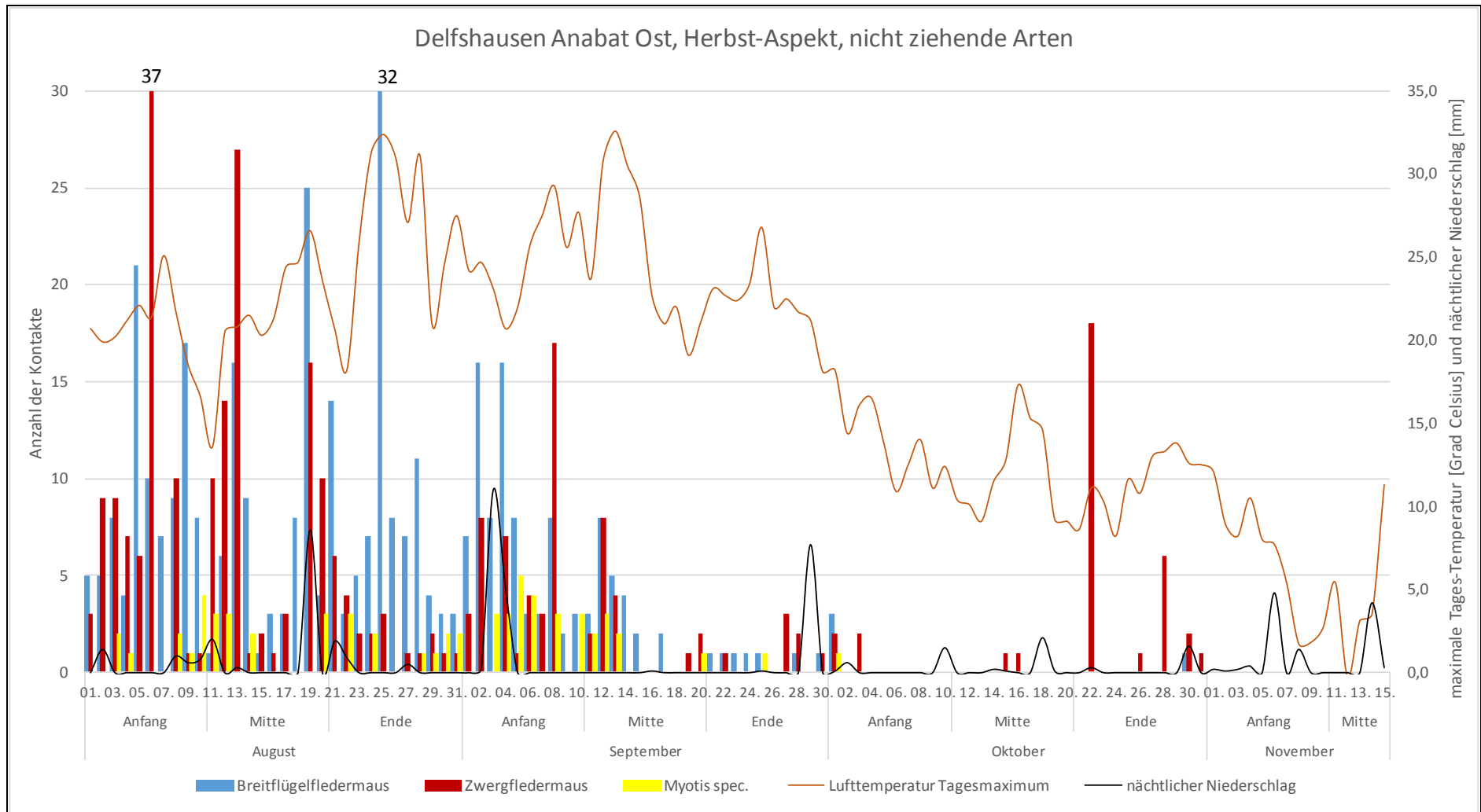


Abbildung 11: Phänologie nicht ziehende Arten – AnaBat Ost WP Delfshausen August bis November 2016

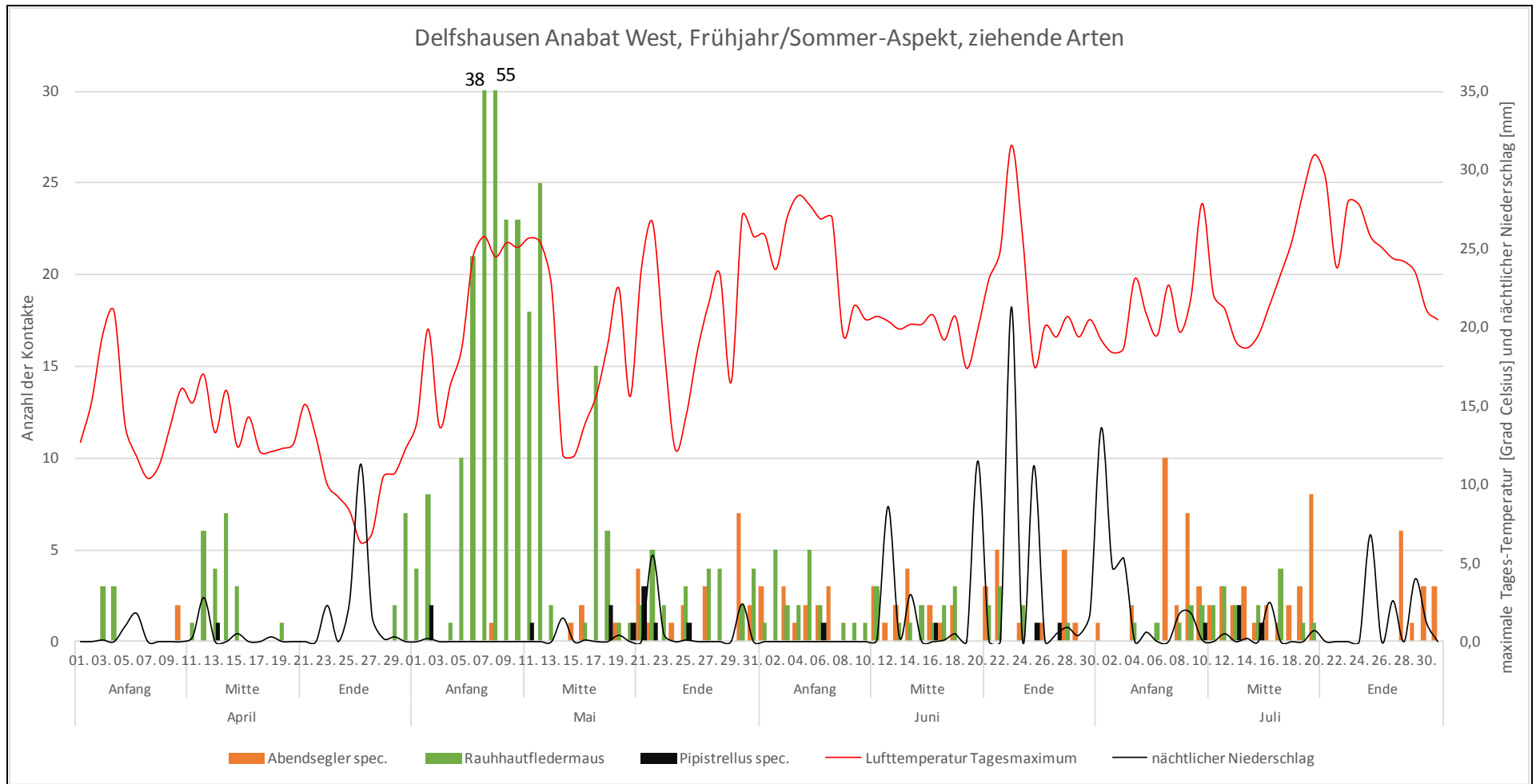


Abbildung 12: Phänologie ziehende Arten – AnaBat West WP Delfshausen April bis Juli 2016

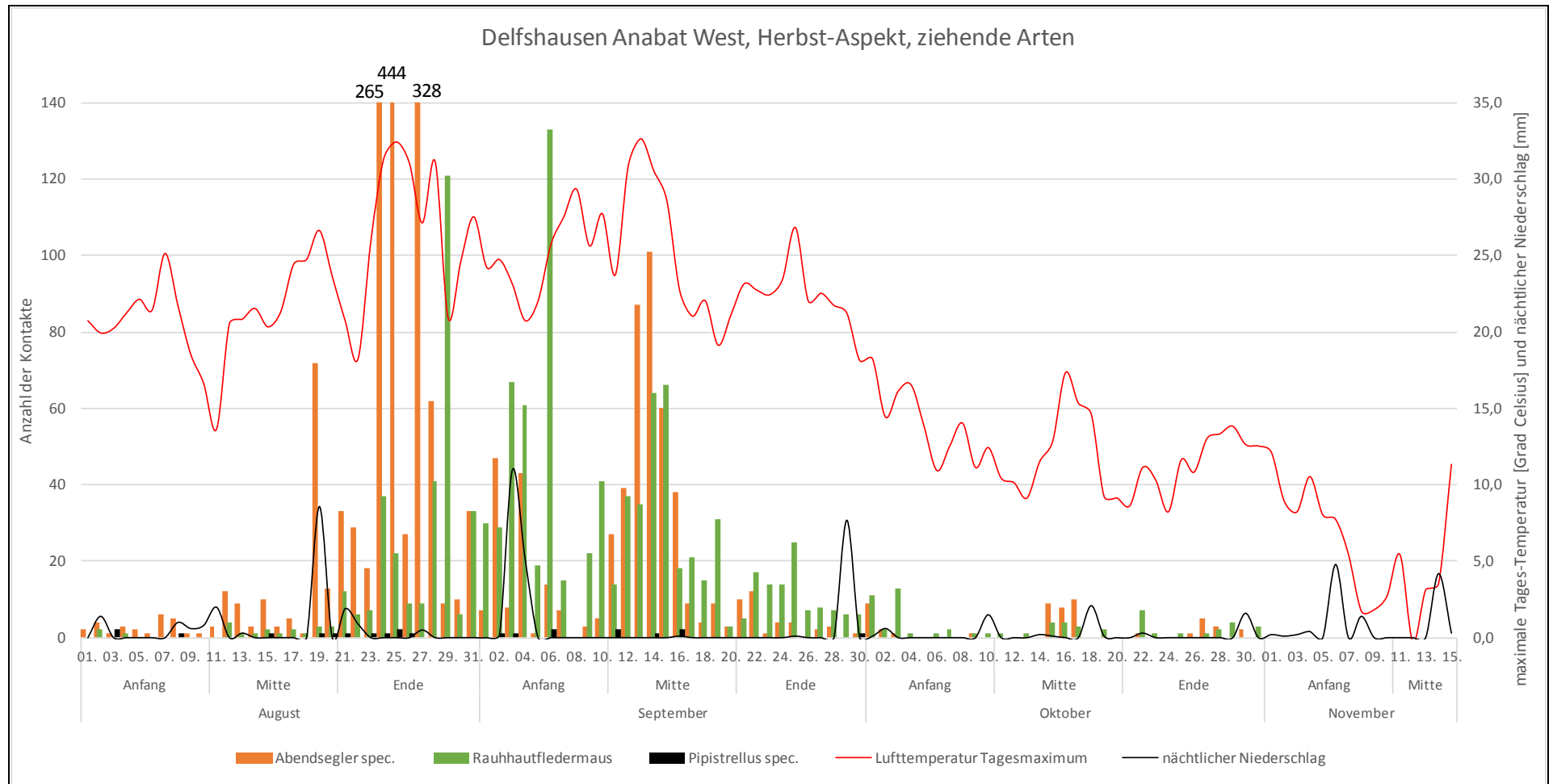


Abbildung 13: Phänologie ziehende Arten – AnaBat West WP Delfshausen August bis November 2016

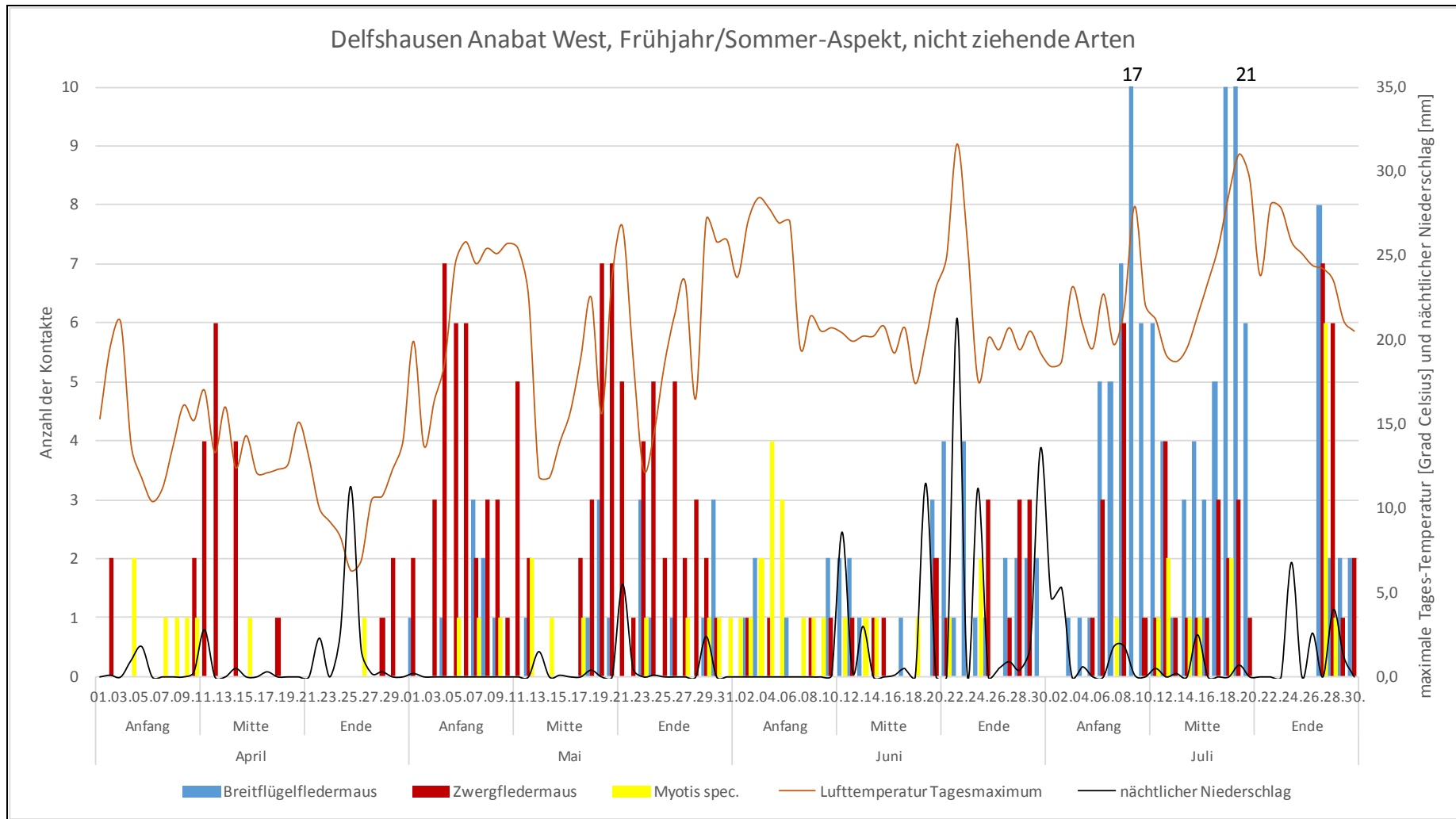


Abbildung 14: Phänologie nicht ziehende Arten – AnaBat West WP Delfshausen April bis Juli 2016

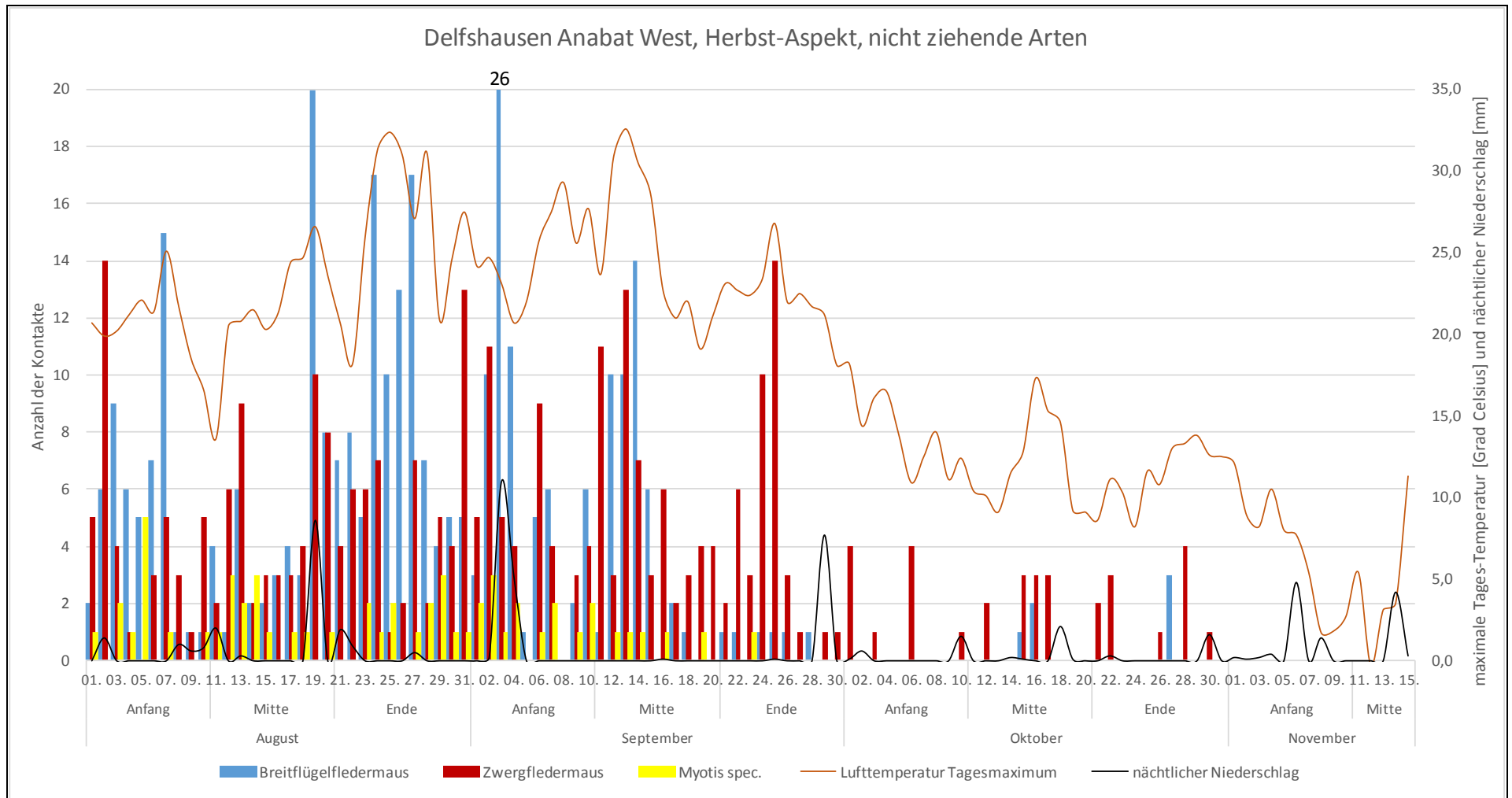


Abbildung 15: Phänologie nicht ziehende Arten – AnaBat West WP Delfshausen August bis November 2016

4 BEWERTUNG

Obwohl bei fledermauskundlichen Untersuchungen im Zuge von Windparkplanungen Rahmenbedingungen wie Untersuchungszeitraum, -umfang, -methoden und -technik schon lange niedersachsenweit geregelt sind (z.B. MU NIEDERSACHSEN 2016, NLT 2011, 2014), liegt für die Bewertung der erhobenen Daten nach wie vor kein einheitliches landesweites Modell vor.

Andere Bundesländer wie Brandenburg (DÜRR 2007) oder Schleswig Holstein (LANU 2008) haben schon vor einigen Jahren zumindest für die erhobenen Horchkistendaten Bewertungsvorschläge veröffentlicht.

Im Folgenden wird daher zuerst auf eine verbal-argumentative Bewertung anhand von Artenspektrum, Individuenzahlen und Lebensraumfunktionen zurückgegriffen, anhand derer eine Einordnung auf einer dreistufigen Skala (geringe-mittlere-hohe Bedeutung) vorgenommen wird.

In einem zweiten Schritt erfolgt dann eine separate Bewertung der standortbezogenen Horchkisten-Daten. Da das Modell aus Schleswig Holstein (LANU 2008) die etwas aktuellere Fachempfehlung darstellt, soll mit diesem Modell gearbeitet werden.

4.1 VERBALARGUMENTATIVE BEWERTUNG

Auf der Grundlage vorstehender Ausführungen werden folgende Definitionen der Bewertung der Funktionsräume von geringer, mittlerer und hoher Bedeutung zugrunde gelegt:

Funktionsraum hoher Bedeutung

- Quartiere aller Arten, gleich welcher Funktion
- Gebiete mit vermuteten oder nicht genau zu lokalisierenden Quartieren
- Alle bedeutenden Habitate: regelmäßig genutzte Flugstraßen und Jagdgebiete von Arten mit besonders hohem Gefährdungsstatus
- Flugstraßen und Jagdgebiete mit hoher bis sehr hoher Aktivitätsdichte

Funktionsraum mittlerer Bedeutung

- Flugstraßen mit mittlerer Aktivitätsdichte oder wenigen Beobachtungen einer Art mit besonders hohem Gefährdungsstatus
- Jagdgebiete mit mittlerer Aktivitätsdichte oder wenigen Beobachtungen einer Art mit besonders hohem Gefährdungsstatus (s.o.)

Funktionsraum geringer Bedeutung

- Flugstraßen und Jagdgebiete mit geringer Aktivitätsdichte

Nach diesen Definitionen ergeben sich für das Untersuchungsgebiet folgende Bewertungen:

- **Hohe Bedeutung**

- Einzelbäume im Norden, Südwesten und Südosten des UG sowie ein Schuppen ebenfalls im Südosten des UG (Balzquartiere der Rauhhautfledermaus, Plan 2)
- Siedlungsbereiche an der Lehmder Straße, an der Kreuzmoorstraße, im Bereich Alter Lehmdermoorweg und Dörpstraat sowie im Bereich Achtern Kamp (vermutete Quartiere von Zwerg- und/oder Breitflügelfledermaus, Pläne 3 und 4)
- Regelmäßig im Frühjahr, Sommer und Spätsommer/Herbst breiteren Gewässerläufe (z.B. Südbäke) im UG (AnaBat-Ergebnisse, Anhang 7)
- Regelmäßig im Frühjahr, Sommer und Spätsommer/Herbst Teile der Freiflächen in der Nähe von breiteren Gewässerläufe (z.B. Südbäke) im UG (Horchkisten-Ergebnisse, Tabelle 5)
- Regelmäßig im Spätsommer/Herbst Teile der Freiflächen in weiterer Entfernung zu breiteren Gewässerläufen im UG (Horchkisten- und AnaBat-Ergebnisse, Tabelle 5 und Anhang 8)

- **Mittlere Bedeutung:**

- Regelmäßig im Frühjahr, Sommer und Spätsommer/Herbst breiteren Gewässerläufe (z.B. Südbäke) im UG (AnaBat-Ergebnisse, Anhang 7)
- Teilweise im Frühjahr, Sommer und Spätsommer/Herbst Teile der Freiflächen in der Nähe von breiteren Gewässerläufe (z.B. Südbäke) im UG (Horchkisten-Ergebnisse, Tabelle 5)
- Teilweise im Frühjahr und Sommer Teile der Freiflächen in weiterer Entfernung zu breiteren Gewässerläufen im UG (Horchkisten- und AnaBat-Ergebnisse, Tabelle 5 und Anhang 8)

- **Geringe Bedeutung:**

- Regelmäßig im Frühjahr, Sommer und Spätsommer/Herbst breiteren Gewässerläufe (z.B. Südbäke) im UG (AnaBat-Ergebnisse, Anhang 7)
- Teilweise im Frühjahr, Sommer und Spätsommer/Herbst Teile der Freiflächen in der Nähe von breiteren Gewässerläufe (z.B. Südbäke) im UG (Horchkisten-Ergebnisse, Tabelle 5)
- Teilweise im Frühjahr und Sommer Teile der Freiflächen in weiterer Entfernung zu breiteren Gewässerläufen im UG (Horchkisten- und AnaBat-Ergebnisse, Tabelle 5 und Anhang 8)

--

Dem Untersuchungsgebiet als **Gesamtkomplex** kann aufgrund seiner **Artenausstattung** mit neun nachgewiesenen Arten zunächst **eine hohe Wertigkeit** als Fledermauslebensraum zugeordnet werden. Insgesamt wurde weitgehend das in der Region zu erwartende Artenspektrum nachgewiesen. Bei einem Teil der nachgewiesenen Arten (z.B. Breitflügel- und Zwergfledermaus) handelt es sich noch um häufige und weit verbreitete Arten. Es wurden aber auch seltenere Arten wie z.B. die Mückenfledermaus festgestellt.

Eine differenziertere Bewertung ist anhand der festgestellten **Aktivitäten** möglich. So zeigen die Ergebnisse der Transektkartierung zumindest für Rauhhaut-, Zwerg- und Breitflügelfledermaus regelmäßig mittlere Gesamtaktivitäten, für alle anderen Arten konnten überwiegend geringe bis sehr geringe Gesamtkontaktzahlen festgestellt werden (Tabelle 4). Auf den Horchkisten werden bereits im Frühjahr und Sommer an einigen Standorten regelmäßig hohe bzw. sehr hohe Gesamtaktivitäten verzeichnet (Tabelle 5). Von Ende Juli bis Mitte September sind dann an allen Standorten mehrfach hohe bis äußerst hohe Gesamtaktivitäten registriert worden (Tabelle 5). Die Ergebnisse der beiden Dauererfassungssysteme zeichnen z.T. unterschiedliche Bilder. So wurden am Standort AnaBat Ost über weite Teil der Saison mittlere bis hohe Aktivitäten registriert (Anhang 7). Am Standort AnaBat West werden im Frühjahr und Sommer vorwiegend geringe bis mittlere Kontaktzahlen verzeichnet, im Spätsommer/Herbst dann auch zunehmend hohe Aktivitäten (Anhang 8). Zusammenfassend kann anhand der festgestellten Aktivitäten dem UG damit **eine mittlere bis hohe Wertigkeit** zugewiesen werden.

Mit allen drei verwendeten Methoden konnte für die **Abendsegler-Arten** ein ausgeprägtes Zuggeschehen im Spätsommer/Herbst für das Plangebiet nachgewiesen werden. Eine hohe Bedeutung hat das UG auch für ziehende **Rauhhautfledermäuse** im Frühjahr und Spätsommer/Herbst. Auch dieses Ergebnis konnte mit allen drei Untersuchungsmethoden bestätigt werden.

4.2 BEWERTUNG NACH MODELL

Die Ergebnisse der standortbezogenen Horchkistenuntersuchung bilden die wesentliche Grundlage für die Bewertung des Kollisionsrisikos. In LANU (2008) wird hierfür zwischen einer Grundgefährdung und einer erhöhten Gefährdung unterschieden. Als **Grundgefährdung**, die als nicht schädlich für den Erhaltungszustand der Population anzusehen ist, wird das Kollisionsrisiko angenommen, das für Fledermäuse in Funktionsräumen mit geringer und mittlerer Wertigkeit gegeben ist. Die Wertigkeit leitet sich aus den mittels Horchkisten in einer Untersuchungsnacht festgestellten Aktivitäten ab (Summe aller Kontakte). Hierbei wird folgende Klassifizierung verwendet:

0	Kontakte pro Nacht	=	keine Aktivität
1 - 2	Kontakte pro Nacht	=	sehr geringe Aktivität
3 - 10	Kontakte pro Nacht	=	geringe Aktivität
11 - 30	Kontakte pro Nacht	=	mittlere Aktivität
31 - 100	Kontakte pro Nacht	=	hohe Aktivität
101 - 250	Kontakte pro Nacht	=	sehr hohe Aktivität
>250	Kontakte pro Nacht	=	äußerst hohe Aktivität

Eine **erhöhte Gefährdung** ist dann zu erwarten, wenn Funktionsräume von hoher oder sehr hoher Wertigkeit betroffen sind. Dies gilt insbesondere im Migrationszeitraum. Eine erhöhte Gefährdung kann durch Schutzmaßnahmen vermindert bzw. vermieden werden. Als geeignete Maßnahmen gelten in Niedersachsen nur noch temporäre nächtliche Abschaltungen (MU NIEDERSACHSEN 2016). Die Maßnahmenerfordernis richtet sich nach LANU (2008) und MUGV (2011) (Erlass vom 01. Januar, Anlage 3, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Fledermäusen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Brandenburg).

Einschränkend muss allerdings festgestellt werden, dass die Einstufung der Fledermausaktivität in bestimmte Klassenweiten ohne eine Verknüpfung zur verwendeten Technik nur deutlich eingeschränkt Verwendung finden darf. Die Anzahl der Kontakte, die auf den Geräten aufgezeichnet wird, ist signifikant von den Geräten und deren Einstellungen abhängig, wie u.a. in einer Masterarbeit der Uni Oldenburg gezeigt wurde (BELKIN 2014, BELKIN & STEINBORN 2014). Da die in diesem Gutachten verwendete Technik signifikant mehr Kontakte aufzeichnet, als die in den Jahren vor der Entstehung von DÜRR (2007) und LANU (2008) übliche und weit verbreitete Technik (SSF Detektoren), kann von einer Überschätzung der „Fledermausproblematik“ ausgegangen werden. In Ermangelung eines besseren Modells werden diese Bewertungsgrenzen dennoch herangezogen, die allerdings eher als ein Vorsorgemodell betrachtet werden sollten.

Die Anwendung des Bewertungsmodells für die Horchkistendaten der acht Standorte im WP Delfshausen findet sich in Tabelle 5.

Tabelle 5: Bewertung der Horchkisten-Daten und Handlungsempfehlungen nach LANU (2008) und MUGV (2011)

Datum	30.04.	10.05.	27.05.	10.06.	24.06.	04.07.	26.07.	05.08.	17.08.	25.08.	01.09.	14.09.	26.09.	05.10.
WEA 1	10	37	3	4	20	12	35	27	24	1066?	142	399	11	4
WEA 2	10	43	18	9	22	10	52	47	28	764?	102	344	17	0
WEA 3	13	41	55	10	65	69	115	123	0?	306	114	698	14	0
WEA 4	13	37	42	10	210	0?	0?	109	97	272	88	433	10	0
WEA 5	15	53	41	28	34	10	34	209	79	141	101	446	10	4

0	0 Kontakte pro Nacht, keine Wertigkeit	Keine Maßnahmen erforderlich
x	Mit Gesamtzahl (1 - 2) der Kontakte pro Nacht, sehr geringe Wertigkeit	
x	Mit Gesamtzahl (3 - 10) der Kontakte pro Nacht, geringe Wertigkeit	
x	Mit Gesamtzahl (11 - 30) der Kontakte pro Nacht, mittlere Wertigkeit	
x	Mit Gesamtzahl (31- 100) der Kontakte pro Nacht, hohe Wertigkeit	Maßnahmen erforderlich bei mehrfachem Erreichen
x	Mit Gesamtzahl (101 - 250) der Kontakte pro Nacht, sehr hohe Wertigkeit	Maßnahmen erforderlich
x	Mit Gesamtzahl (> 250) der Kontakte pro Nacht, äußerst hohe Wertigkeit	

Zahl ? = Ausfall oder Teilausfall einer Horchkiste, daher Anzahl der Kontakte möglicherweise höher

5 KONFLIKTANALYSE

5.1 KURZCHARAKTERISIERUNG AUSGEWÄHLTER ARTEN

Als Grundlage für die weitere Diskussion werden nachfolgend die wichtigsten Arten bezüglich ihrer Lebensweise kurz charakterisiert.

In weiten Teilen Deutschlands und Europas ist die häufigste Fledermausart die **Zwergfledermaus**. Sie besiedelt vor allem Dörfer und Städte mit Parks und Gärten und bezieht hier als Sommerquartiere enge Spalten und Ritzen in Dachstühlen, Mauern, Wandverkleidungen und hinter Verschalungen oder Fensterläden. Auf ihren Jagdflügen hält sie sich eng an dichte und strukturreiche Vegetationsformen und bevorzugt dabei Waldränder, Gewässer, Baumwipfel und Hecken, wo sie Kleininsekten erbeutet. Die Quartiere werden häufig gewechselt (im Durchschnitt alle 11 - 12 Tage). Zwergfledermäuse jagen auf kleinen Flächen in einem Radius von ca. 2.000 um das Quartier (PETERSEN et al. 2004).

Die **Breitflügelfledermaus** - als Angehörige der Lokalspopulation - ist in Nordwestdeutschland nicht selten und kommt vor allem in Dörfern und Städten vor. Dort bezieht sie Spaltenquartiere vor allem in den Firstbereichen von Dachstühlen und hinter Fassadenverkleidungen. Die Jagdgebiete sind meist über offenen Flächen, die teilweise randliche Gehölzstrukturen aufweisen. Dazu zählen Waldränder, Grünland (bevorzugt beweidet) mit Hecken, Gewässerufer, Parks, Baumreihen. Ein Individuum besucht 2 - 8 verschiedene Jagdgebiete pro Nacht, die innerhalb eines Radius von durchschnittlich ca. 4 - 6 km liegen (PETERSEN et al. 2004).

Die **Rauhhaufledermaus** zählt in Europa zu den weit wandernden Fledermausarten. Die nord-osteuropäischen Populationen ziehen zu einem großen Teil durch Deutschland und paaren sich oder überwintern hier. Die Art bevorzugt Baumhöhlen, Holzspalten und Stammmisse als Quartierstandort. Während des Herbstzuges besetzen die Männchen Paarungsquartiere, die von den Weibchen zum Übertagen aufgesucht werden (PETERSEN et al. 2004).

Ähnlich verhält es sich mit dem **Abendsegler**. Die Art bildet in Deutschland Lokalspopulationen und tritt zusätzlich auf dem Zug aus Nordosteuropa auf. Als Quartiere werden Spechthöhlen in Laubbäumen bevorzugt, einzelne Männchen können jedoch auch Balzquartiere in Spalten und Rissen beziehen. Die Art jagt im freien Luftraum über Wäldern und Gewässern, die Jagdflüge können leicht über 10 km vom Quartier weg führen. Auf dem Zug können die Tiere über 100 km pro Nacht fliegen (PETERSEN et al. 2004).

5.2 GEGENWÄRTIGER KENNTNISSTAND

5.2.1 KOLLISIONSVERLUSTE

Etwa seit der Jahrtausendwende hat sich in zunehmendem Maße die Erkenntnis durchgesetzt, dass Fledermäuse an Windenergieanlagen verunglücken können. Solche Kollisionen mit letalen Folgen haben sehr wahrscheinlich größere Auswirkungen auf die betroffenen Arten als non-letale Wirkungen wie Störungen oder Habitatverluste (BRINKMANN et al. 2011). Im Hinblick auf die artenschutzrechtlichen Erfordernisse des § 44 Abs. 1 BNatSchG ist daher für den geplanten Windpark in erster Linie das Kollisionsrisiko zu betrachten.

Die Ergebnisse von Kollisionsuntersuchungen an einzelnen Windparks sind jedoch nicht verallgemeinerbar und pauschal auf andere Standorte zu übertragen, wie auch die großen Unterschiede in einzelnen Untersuchungen aus den USA zeigen (vgl. z.B. BRINKMANN 2004). Die Konfliktbeurteilung muss daher immer einzelfallbezogen sein. Dies verdeutlichen z.B. auch Er-

gebnisse aus Sachsen. Zeitgleich zu der Untersuchung des Windparks Puschwitz, die zu sehr hohen Anflugzahlen führte, wurden zwei Anlagen im benachbarten Landkreis Kamenz untersucht. Dort konnten jedoch keine toten Fledermäuse gefunden werden (TRAPP et al. 2002). Diesen Unterschied machen auch SEICHE et al. (2008) deutlich.

In Deutschland wurden bislang die Arten Abendsegler, Kleinabendsegler sowie Zwerg- und Rauhhautfledermaus am häufigsten unter Windenergieanlagen gefunden (Tabelle 6). In den letzten Jahren ist außerdem die Zahl der Schlagopfer der Zweifarb- und der Mückenfledermaus sehr deutlich angestiegen. Die häufige Breitflügelfledermaus wurde hingegen bislang in geringerem Maße als die vorgenannten Arten als Anflugopfer festgestellt, trotzdem wird sie in Niedersachsen als Art mit einer besonderen Schlaggefährdung angesehen (MU NIEDERSACHSEN 2016, NLT 2014).

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand sind vorwiegend ziehende Fledermäuse im Spätsommer und Herbst betroffen. Warum Totfunde vorwiegend während des Herbst-, nicht aber während des Frühjahrszugs auftreten, ist bislang unklar. Es deutet sich aber an, dass Fledermäuse im Frühling auf anderen Routen ziehen und/oder ein anderes Zugverhalten zeigen (BACH & RAHMEL 2004, 2006).

Tabelle 6: Fledermausverluste an Windenergieanlagen

Zusammenstellung: T. Dürr, Landesumweltamt Brandenburg - Staatliche Vogelschutzwarte (Stand vom 12. Dezember 2016)

	BB	ST	SN	TH	MV	SH	NI	HB	HH	NW	RP	HE	BW	BY	ges.
Abendsegler	563	123	160	32	35	5	127	3		4	2		5	4	1.063
Kleinabendsegler	24	49	10	17	1		19			5	14		18	2	159
Breitflügelfledermaus	17	4	11	3	1	1	16			2			2	2	59
Nordfledermaus			2		1									2	5
Zweifarbflledermaus	50	18	22	11	1		10				1	1	6	5	125
Mausohr		1	1												2
Teichfledermaus						1	2								3
Wasserfledermaus	2	1	2		1	1									7
Brandtfledermaus	1	1													2
Bartfledermaus													2		2
Brandt-/Bartfledermaus														1	1
Zwergfledermaus	143	52	61	25	22	8	90			27	27	4	154	8	621
Rauhhautfledermaus	305	180	106	59	35	11	137		1	2	13	2	11	22	884
Mückenfledermaus	51	35	5	4	6		4						6		111
Pipistrellus spec.	14	10	6		19	1	16				1		5		72
Alpenfledermaus		1													1
Mopsfledermaus							1								1
Graues Langohr	5		1												6
Braunes Langohr	3	1		1	1		1								7
Fledermaus spec.	10	16	5	11	2		10				2		8	6	70

BB = Brandenburg, BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, HB = Bremen, HH = Hansestadt Hamburg, HE = Hessen, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, SH = Schleswig-Holstein, SN = Sachsen, ST = Sachsen-Anhalt, TH = Thüringen

BRINKMANN & SCHAUER-WEISSHAHN (2006) führten eine Untersuchung zu Kollisionsverlusten im Schwarzwald durch. Die meisten Kollisionsopfer wurden Ende Juli bis Mitte August und Anfang September registriert. Mit der Zwergfledermaus, die am häufigsten gefunden wurde, ist hier allerdings eine Art betroffen, die nicht zu den ziehenden Arten zählt. Unter Anlagen, die im Wald oder auf Windwurfflächen stehen, wurden die meisten, unter Anlagen im Offenland dagegen keine Totfunde registriert. Hochgerechnet ergab sich eine Kollisionsrate von ca. 20 Tieren pro Anlage und Jahr.

ARNETT (2005) hat gezeigt, dass die Häufigkeit von Fledermauskollisionen eng mit der Witterung zusammen hängt. Hohe Windgeschwindigkeiten sind mit niedrigen Kollisionsraten korreliert und umgekehrt. Als Grenzwert, ab dem die Kollisionsrate stark zurückgeht, zeichnet sich eine Windgeschwindigkeit vom mind. 6 m/sec ab. Die geringste Kollisionsrate wurde in dieser Studie bei hohen Windgeschwindigkeiten gepaart mit Regen gefunden.

Insgesamt wird somit deutlich, dass zumindest in Norddeutschland in erster Linie ziehende Fledermäuse im Spätsommer hohe Kollisionsraten zeigen. Abendsegler und Rauhhautfledermäuse ziehen dann im freien Luftraum und sind dabei durch Windenergieanlagen gefährdet. An Waldstandorten können jedoch auch Zwergfledermäuse betroffen sein.

Die vorstehend zusammengefassten Erkenntnisse werden in ihren Grundzügen durch ein Forschungsprojekt des BMU („Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen“; BRINKMANN et al. 2011) bestätigt. Auch dort sind Abendsegler, Rauhhautfledermaus und Zwergfledermaus die am häufigsten nachgewiesenen Schlagopfer. Alle anderen Arten (auch die Breitflügelfledermaus) treten deutlich seltener als Schlagopfer auf. Zudem wurde deutlich, dass das Gefährdungspotential am ehesten vom Naturraum - und weniger von konkreten Landschaftsstrukturen - abhängig ist. So wurde z.B. der Nordwesten insgesamt als eine Region mit einem geringen Gefährdungspotential ausgemacht.

5.2.2 SCHEUCH- UND BARRIEREWIRKUNG

Nach BRINKMANN et al. (2011) wird heutzutage weitgehend davon ausgegangen, dass Scheuch- und Barrierewirkungen bei Fledermäusen keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen. Eigene Erfahrungen aus zahlreichen Fledermauserfassungen innerhalb bestehender Windparks bestätigen, dass dort z.T. höhere Jagdaktivität von Fledermäusen festzustellen ist als außerhalb. Dies korrespondiert auch mit der grundsätzlichen Kollisionsgefährdung hoch fliegender Arten.

5.3 ZU ERWARTENDE BEEINTRÄCHTIGUNGEN

5.3.1 BEEINTRÄCHTIGUNGEN VON QUARTIEREN

In Bezug auf vorhandene Quartiere ist nach MU NIEDERSACHSEN (2016) ein erhöhtes betriebsbedingtes Tötungsrisiko vor allem dann gegeben, wenn sich diese in einem Abstand von weniger als 200 m zu einer geplanten WEA befinden. Zusätzlich kann es baubedingt zur Schädigung von Quartieren sowie zur möglichen Tötung von Tieren bei der Entnahme von Quartieren kommen. Im WP Delfshausen liegen alle festgestellten Quartiere (Balzquartiere Rauhhautfledermaus, vermutete Quartiere Zwerg- und Breitflügelfledermaus) in deutlich mehr als 200 m

Abstand zur nächsten geplanten WEA. Bau- und betriebsbedingte Auswirkungen sind deshalb in keinem Fall zu erwarten.

5.3.2 STANDORTBEZOGENE ERMITTLUNG POTENZIELLER BEEINTRÄCHTIGUNGSZEITRÄUME

WEA 01

An Standort WEA 01 werden hohe Wertigkeiten bereits einmalig im Frühjahr in der ersten Mai-Dekade sowie im Sommer in der dritten Juli-Dekade erreicht (Tabelle 5). Sehr hohe bzw. äußerst hohe Aktivitäten liegen dann durchgehend von der dritten August- bis zur zweiten September-Dekade vor (Tabelle 5). Diese Kontakte werden im Frühjahr vor allem durch Rauhhaut- und Zwergfledermäuse, im Sommer durch die Abendsegler-Arten und Breitflügelfledermäuse sowie im Spätsommer/Herbst durch die Abendsegler-Arten hervorgerufen (Anhang 1). Im Sinne der Empfehlungen der Tabelle 5 ist damit ein potenzieller Konflikt Anfang Mai, Ende Juli sowie von Ende August bis Mitte September gegeben. Maßnahmen sind an diesem Standort erforderlich.

WEA 02

An Standort WEA 02 werden hohe Wertigkeiten bereits einmalig im Frühjahr in der ersten Mai-Dekade sowie im Sommer in der dritten Juli-Dekade erreicht (Tabelle 5). Hohe bzw. äußerst hohe Aktivitäten liegen dann fast durchgehend von der ersten August- bis zur zweiten September-Dekade vor (Tabelle 5). Diese Kontakte werden im Frühjahr vor allem durch Rauhhaut- und Zwergfledermäuse, im Sommer durch die Abendsegler-Arten und Breitflügelfledermäuse sowie im Spätsommer/Herbst durch die Abendsegler-Arten und an einzelnen Terminen auch Breitflügelfledermäuse hervorgerufen (Anhang 1). Im Sinne der Empfehlungen der Tabelle 5 ist damit ein potenzieller Konflikt Anfang Mai, Ende Juli und Anfang August sowie von Ende August bis Mitte September gegeben. Maßnahmen sind an diesem Standort ebenfalls erforderlich.

WEA 03

An Standort WEA 03 werden hohe Wertigkeiten bereits im Frühjahr in der ersten und dritten Mai-Dekade erreicht (Tabelle 5). Hohe bis äußerst hohe Aktivitäten liegen dann fast durchgehend von der dritten Juni- bis zur zweiten September-Dekade vor (Tabelle 5). Diese Kontakte werden im Frühjahr vor allem durch Rauhhautfledermäuse und die Abendsegler-Arten sowie im Sommer und Spätsommer/Herbst durch die Abendsegler-Arten und Breitflügelfledermäuse hervorgerufen (Anhang 1). An einzelnen Terminen im Spätsommer/Herbst traten auch Rauhhautfledermäuse mit höheren Kontaktzahlen auf. Im Sinne der Empfehlungen der Tabelle 5 ist damit ein potenzieller Konflikt Anfang und Ende Mai sowie fast durchgehend von Ende Juni bis Mitte September gegeben. Maßnahmen sind an diesem Standort erforderlich.

WEA 04

An Standort WEA 04 werden hohe Wertigkeiten bereits im Frühjahr in der ersten und dritten Mai-Dekade erreicht (Tabelle 5). Hohe bis äußerst hohe Aktivitäten liegen dann fast durchgehend von der dritten Juni- bis zur zweiten September-Dekade vor (Tabelle 5). Diese Kontakte werden im Frühjahr vor allem durch Rauhhautfledermäuse und die Abendsegler-Arten sowie im Sommer und Spätsommer/Herbst durch die Abendsegler-Arten und Breitflügelfledermäuse her-

vorgerufen (Anhang 1). An einzelnen Terminen im Spätsommer/Herbst traten auch Zwergfledermäuse mit höheren Kontaktzahlen auf. Im Sinne der Empfehlungen der Tabelle 5 ist damit ein potenzieller Konflikt Anfang und Ende Mai sowie fast durchgehend von Ende Juni bis Mitte September gegeben. Maßnahmen sind an diesem Standort erforderlich.

WEA 05

An Standort WEA 05 werden hohe Wertigkeiten bereits im Frühjahr in der ersten und dritten Mai-Dekade erreicht (Tabelle 5). Hohe bis äußerst hohe Aktivitäten liegen dann fast durchgehend von der dritten Juni- bis zur zweiten September-Dekade vor (Tabelle 5). Diese Kontakte werden im Frühjahr vor allem durch Zwergfledermäuse und die Abendsegler-Arten sowie im Sommer und Spätsommer/Herbst durch die Abendsegler-Arten hervorgerufen (Anhang 1). An einzelnen Terminen im Spätsommer/Herbst traten auch Rauhhautfledermäuse mit höheren Kontaktzahlen auf. Im Sinne der Empfehlungen der Tabelle 5 ist damit ein potenzieller Konflikt Anfang und Ende Mai sowie fast durchgehend von Ende Juni bis Mitte September gegeben. Maßnahmen sind an diesem Standort erforderlich.

5.3.3 KOLLISIONSVERLUSTE

Kapitel 5.2.1 und insbesondere Tabelle 6 zeigen, dass im Hinblick auf das Kollisionsrisiko von den im Projektgebiet vorkommenden Arten vor allem die Abendsegler-Arten, die Rauhhautfledermaus und die Zwergfledermaus potenziell durch die Planung betroffen und daher näher zu betrachten sind. Die Einstufung der Breitflügelfledermaus als in Niedersachsen besonders schlaggefährdete Art (MU NIEDERSACHSEN 2016, NLT 2014), ist fachlich anhand der vorliegenden Daten aus der bundesweiten Schlagopferkartei (Tabelle 6) sowie dem zweijährigen BMU-Projekt von BRINKMANN et al. (2011) nicht ableitbar. So liegen bundesweit für die Breitflügelfledermaus aktuell 59 Totfunde vor (davon 16 aus Niedersachsen), im Forschungsvorhaben entfielen von 100 Schlagopfern lediglich vier auf die Breitflügelfledermaus und dass obwohl die Art sehr regelmäßig auch im Umfeld vorhandener WEA jagt. Die Art wird hier im Folgenden weiter mit betrachtet, da sie nach MU NIEDERSACHSEN (2016) zu berücksichtigen ist, wird aber von den Gutachtern als deutlich weniger schlaggefährdet eingestuft als die vier vorausgegangenen Arten.

Die Einschätzung des Kollisionsrisikos geschieht nachfolgend getrennt für die Lokalpopulation (Sommer) und die Zugzeiten (Frühjahr und Spätsommer/Herbst):

Frühjahr (Ende April bis Ende Mai)

An allen Standorten werden bereits im Frühjahr im Mai auf den Horchkisten mindestens einmalig hohe Gesamtaktivitäten erreicht (Tabelle 5). An diesen Kontaktzahlen sind je nach Termin vor allem Rauhhaut- und/oder Zwergfledermäuse oder die Abendsegler-Arten beteiligt (Anhang 1). Auch wenn für das Frühjahr generell kein besonderes Schlagrisiko für Fledermäuse bekannt ist (Kap. 5.2.1), kann für alle drei Arten ein erhöhtes Kollisionsrisiko und damit die Überschreitung eines zulässigen Grundrisikos auch in dieser Jahreszeit nicht sicher ausgeschlossen werden. Zumindest für die Rauhhautfledermaus zeigen sich diese erhöhten Aktivitäten im Frühjahr deutlich auch in den Ergebnissen der Transektkartierung und der AnaBat-Erfassung (Tabelle 4, Anhang 7, Anhang 8). Für Breitflügelfledermäuse hingegen sind die Kontaktzahlen auf den Horchkisten im Frühjahr so gering (Anhang 1), dass kein erhöhtes Schlagrisiko ableitbar ist.

Sommer (Anfang Juni bis Ende Juli)

Zur Zeit der Lokalpopulation im Sommer konnten auf den Horchkisten ebenfalls an allen Standorten mindestens einmalig hohe bzw. sehr hohe Gesamtaktivitäten verzeichnet werden (Tabelle 5). Diese Kontaktzahlen werden in allen Fällen vor allem durch die Abendsegler-Arten und/oder Breitflügelfledermäuse hervorgerufen (Anhang 1). Für beide Arten ist damit bereits im Sommer ein erhöhtes Schlagrisiko nicht sicher auszuschließen. Für die Breitflügelfledermaus werden diese erhöhten Aktivitäten z.T. auch durch die Ergebnisse der der AnaBat-Erfassung bestätigt (Anhang 7). Für Rauhhaut- und Zwergfledermäuse sind die Kontaktzahlen auf den Horchkisten über den gesamten Sommer so niedrig, dass anhand dieser Daten nicht von einer Überschreitung eines zulässigen Grundrisikos auszugehen ist (Anhang 1). Für die Zwergfledermaus wurden aber am Standort AnaBat Ost auch in mehreren Nächten im Sommer (Anfang/Mitte Juni) hohe Kontaktzahlen verzeichnet, so dass auch für diese Art ein erhöhtes Kollisionsrisiko nicht sicher auszuschließen ist.

Spätsommer/Herbst (Anfang August bis Anfang Oktober)

Im Spätsommer/Herbst zwischen Anfang August und Mitte September werden an allen Standorten auf den Horchkisten mehrfach hohe bis äußerst Gesamtaktivitäten erreicht (Tabelle 5). In allen Fällen sind an diesen Kontaktzahlen in erheblichem Maße die Abendsegler-Arten beteiligt, mehrfach auch Breitflügel-, Rauhhaut- und Zwergfledermäuse (Anhang 1). Für alle vier Arten sind damit Kollisionen und damit auch die Überschreitung eines zulässigen Grundrisikos in bestimmten Phasen im Spätsommer/Herbst nicht sicher auszuschließen. Diese angestiegenen Aktivitäten im Spätsommer/Herbst werden für die Abendsegler-Arten sowie Rauhhaut- und Breitflügelfledermäuse auch durch die Ergebnissen der Transektkartierung und/oder der AnaBat-Erfassung bestätigt (Tabelle 4, Anhang 7, Anhang 8).

5.3.4 SCHEUCH- UND BARRIEREWIRKUNG

Beeinträchtigungen von Fledermäusen in Form von Störungs- und Vertreibungswirkungen können nach dem derzeitigen Kenntnisstand weitgehend ausgeschlossen werden.

6 HINWEISE ZUR EINGRIFFSREGELUNG UND ZUM ARTENSCHUTZ

6.1 KOLLISIONSRISIKO

Aus der Betrachtung in Kapitel 5.3.3 wird deutlich, dass für keine Art ein standortspezifisch erhöhtes Kollisionsrisiko sicher zu prognostizieren ist. Ein erhöhtes Schlagrisiko kann jedoch zeitweise im Frühjahr für die Abendsegler-Arten sowie Rauhhaut- und Zwergfledermäuse, im Sommer für die Abendsegler-Arten, Breitflügel- und Zwergfledermäuse sowie im Spätsommer/Herbst für alle vier Arten nicht sicher ausgeschlossen werden. Damit ist auch die Überschreitung eines artenschutzrechtlichen Grundrisikos (vgl. LANU 2008) für diese Arten/Artengruppen nicht sicher auszuschließen. Deshalb sind für die betroffenen Zeitspannen Maßnahmen (temporäre nächtliche Abschaltungen) erforderlich, die sicherstellen, dass ein solches Risiko unter die Erheblichkeitsschwelle rutscht.

Streng nach Methode bzw. Empfehlungen wären nach Inbetriebnahme der WEA standortbezogene und vom Horchkistenergebnis abhängige Abschaltzeiten in den in Tabelle 7 kenntlich gemachten Dekaden vorzusehen.

Tabelle 7: Streng nach Modell vorzusehende Dekaden für die nächtlichen Abschaltungen im WP Delfshausen

Monat	April	Mai			Juni			Juli			August			September			Okt
Dekade	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.
WEA 01																	
WEA 02																	
WEA 03																	
WEA 04																	
WEA 05																	

Abschaltungen nicht erforderlich
Keine Daten aus der Dekade vorhanden
Daten nicht vollständig
Abschaltungen erforderlich

Losgelöst von Methode bzw. Empfehlungen werden nächtliche Abschaltungen gutachterlich jedoch wie folgt empfohlen:

WEA 01 und 02: dritte Juli- bis zweite September-Dekade

WEA 03, 04 und 05: erste Mai- bis zweite September-Dekade

Das wird wie folgt begründet:

An den Standorten **WEA 01 und 02** werden von Ende Juli bis Mitte September regelmäßig hohe bis äußerst hohe Gesamtaktivitäten erreicht (Tabelle 5), an denen in allen Fällen maßgeblich die schlaggefährdeten Abendsegler-Arten beteiligt sind. Je nach Termin treten auch Breitflügel-, Rauhhaut- und/oder Zwergfledermäuse in erhöhter Anzahl hinzu. Für diese Dekaden sind nächtliche Abschaltungen vorzusehen (Tabelle 7). Dazwischen liegen vereinzelt konfliktfreie Dekaden mit geringeren Gesamtaktivitäten (Tabelle 7). Da von Verschiebungen im Zuggeschehen in unterschiedlichen Jahren auszugehen ist und die Gesamtaktivitäten an diesen Terminen mit Werten zwischen 24 und 28 Kontakten (Tabelle 5) ebenfalls nur wenig unter der Grenze zur hohen Bedeutung bleiben, sollten an beiden Standorten unter Vorsorgegesichtspunkten diese konfliktfreien Dekaden mit in die Abschaltungen einbezogen werden.

Zwischen der dritten April- und der zweiten Juli-Dekade zeigen sich an beiden Standorten überwiegend konfliktfreie Dekaden. Für die Dekaden ohne Daten (zweite Mai-, Juni- und Juli-Dekade) werden die Daten aus der Dauererfassung mit den AnaBat-Systemen herangezogen. Als Referenzstandort für die WEA 01 und 02 kann das AnaBat West dienen, da dieses für beide Standorte jeweils das nächstgelegene AnaBat darstellt. Für die drei Dekaden ohne Horchkisten-Daten zeigen die Ergebnisse aus der Dauererfassung am AnaBat West für die Mehrzahl der Nächte eine deutliche Unterschreitung der 30 Kontakte-Grenze und damit nur das Erreichen überwiegend geringer bis mittlerer Gesamtaktivitäten (Anhang 10). Abschaltungen wären demnach auch in diesen Dekaden an WEA 01 und 02 nicht vorzusehen.

In der ersten Mai-Dekade wurden an beiden Standorten jeweils hohe Gesamtaktivitäten erreicht. An den Kontaktzahlen sind hier maßgeblich die schlaggefährdeten Rauhhaut- und Zwergfledermäuse beteiligt. Aus dieser einmaligen Erhöhung der Kontaktzahlen lässt sich je-

doch für das Frühjahr noch kein erhöhtes Schlagrisiko ableiten. Außerdem zeigen die Daten der Dauererfassung am Referenzstandort AnaBat West, dass auch hier in der ersten Mai-Dekade in der Mehrzahl der Nächte die Grenze zur „hohen Wertigkeit“ (> 30 Kontakte) unterschritten wurde (Anhang 10). Nächtliche Abschaltungen werden deshalb für diese Dekade nicht vorgesehen.

An den Standorten **WEA 03, 04 und 05** werden von Ende Juli bis Mitte September regelmäßig hohe bis äußerst hohe Gesamtaktivitäten erreicht (Tabelle 5), an denen in allen Fällen maßgeblich die schlaggefährdeten Abendsegler-Arten beteiligt sind. Je nach Termin treten auch Breitflügel-, Rauhhaut- und/oder Zwergfledermäuse in erhöhter Anzahl hinzu. Für diese Dekaden sind nächtliche Abschaltungen vorzusehen (Tabelle 7). Dekaden mit unvollständigen Daten werden unter Vorsorgegesichtspunkten mit in die Abschaltungen einbezogen.

Für die Dekaden ohne Daten können, wie auch bei WEA 01 und 02, Daten aus der Dauererfassung herangezogen werden. Als Referenzstandort dient in diesem Fall das AnaBat Ost, da alle drei WEA-Standorte im Umfeld (80 bis 165 m) der Südbäke lokalisiert sind. Diese Daten zeigen für die zweite Mai- und Juli-Dekade eine Unterschreitung der 30 Kontakte-Grenze in der Mehrzahl der Nächte, in der zweiten Juni-Dekade hingegen, werden in mehreren Nächten hohe Aktivitäten von mehr als 30 Kontakten erreicht (Anhang 9). Nach diesen Ergebnissen wären demnach nur für die zweite Juni-Dekade ebenfalls Abschaltungen vorzusehen. Zumindest Mitte Mai korrelieren die festgestellten geringen Aktivitäten deutlich mit einem Temperatureinbruch, und damit ungünstigen Bedingungen für Fledermäuse, in der Mitte der Dekade (z.B. Abbildung 8). Eingeschränkt gilt dies auch für die zweite Juli-Dekade (z.B. Abbildung 8). Mit Temperaturen von z.T. unter 20 °C war es für diese Jahreszeit an mehreren Tagen vergleichsweise kühl. Da allerdings davon auszugehen ist, dass solche ungünstigeren Witterungsverhältnisse nicht immer zur gleichen Zeit im Jahr auftreten, sondern es zu Verschiebungen kommt oder Phasen mit ungünstigeren Bedingungen in manchen Jahren ganz fehlen, sollten diese beiden konfliktfreien Dekade an allen drei Standorten aus Vorsorgegründen mit in die Abschaltungen integriert werden. Gleiches gilt für die dann noch als konfliktfrei verbleibende erste Juni-Dekade (nach den Daten aus der Dauererfassung am Standort AnaBat Ost werden in dieser Dekade in mehreren Nächten hohe Aktivitäten erreicht) sowie z.T. die erste Juli-Dekade (Tabelle 7). Damit wären nächtliche Abschaltungen an allen drei WEA ebenfalls durchgehend zwischen der ersten Mai- und der dritten Juli-Dekade vorzusehen.

Analog zu Tabelle 7 wird die abschließende Empfehlung dieses Fachbeitrags in Tabelle 8 zusammengefasst.

Tabelle 8: Nach abschließender Diskussion und gutachterlicher Einschätzung vorzusehende Dekaden für die nächtlichen Abschaltungen im WP Delfshausen

Monat	April	Mai			Juni			Juli			August			September			Okt
Dekade	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.
WEA 01																	
WEA 02																	
WEA 03																	
WEA 04																	
WEA 05																	

Abschaltungen nicht erforderlich
Abschaltungen erforderlich

Somit sind nach Inbetriebnahme der WEA im WP Delfshausen folgende nächtliche Abschaltungen vorzunehmen:

WEA 01 und 02: 21.07. bis 20.09

WEA 03, 04 und 05: 01.05. bis 20.09.

Die Abschaltungen erfolgen nach MU NIEDERSACHSEN (2016) in Nächten mit

- Windgeschwindigkeiten unter 6 m/sec in Gondelhöhe (darüber hinaus können aufgrund von naturräumlichen Gegebenheiten in Niedersachsen für die beiden **Abendsegler-Arten** und die **Rauhautfledermaus** unter Vorsorge- und Vermeidungsgesichtspunkten auch bei **höheren Windgeschwindigkeiten Abschaltungen erforderlich sein**)
- Temperaturen von mehr als 10 °C
- keinem Niederschlag

wobei alle Kriterien zugleich erfüllt sein müssen.

Zur Überprüfung der festgelegten Abschaltzeiten und Windgeschwindigkeiten sollte ein zweijähriges Gondelmonitoring durchgeführt werden (vgl. MU NIEDERSACHSEN 2016). Das Monitoring umfasst automatische Messungen der Fledermausaktivität im Gondelbereich nach den Bedingungen des Forschungsprojekt des BMU („Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen“ BRINKMANN et al. 2011). Kann mit den Untersuchungen belegt werden, dass die WEA auch bei geringeren Windgeschwindigkeiten ohne ein signifikant steigendes Tötungsrisiko betrieben werden können, sind die Abschaltzeiten zu reduzieren (MU NIEDERSACHSEN 2016). Dies kann bereits am Ende des ersten Monitoringjahres geschehen.

Werden die vorgenannten Vermeidungs- bzw. Verminderungsmaßnahmen durchgeführt, verbleiben für die Fledermausfauna nach derzeitigen Kenntnissen keine weiteren erheblichen Beeinträchtigungen.

6.2 SCHEUCH- UND BARRIEREWIRKUNG

Es kann nicht von Vertreibungswirkungen auf Fledermäuse ausgegangen werden, die als erheblich im Sinne der Eingriffsregelung zu betrachten wären. Erforderliche Maßnahmen sind daher nicht ableitbar, auch sind unter diesem Aspekt keine artenschutzrechtlichen Konflikte erkennbar.

7 LITERATUR

Vantage Point Survey Methology Appendix 7.4.

AHLÉN, I. (1990a): European bat sounds. Swedish Society for Conservation of Nature,.

AHLÉN, I. (1990b): Identification of bats in flight. Hrsgs. SWEDISH SOCIETY FOR CONSERVATION OF NATURE & SWEDISH YOUTH ASSOCIATION FOR ENVIRONMENTAL STUDIES AND CONSERVATION, Stockholm.

ARNETT, E. B. (2005): Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assesment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bat and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International Austin, Texas, USA.

BACH, L. & U. RAHMEL (2004): Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 245-252.

BACH, L. & U. RAHMEL (2006): Fledermäuse und Windenergie - ein realer Konflikt? Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 26 (1): 47-52.

BARATAUD, M. (2000): Fledermäuse. Buch und Doppel-CD. Musikverlag Edition Ample.

BELKIN, B. (2014): Vergleich verschiedener Horkisten zur akustischen Erfassung von Fledermauskontakten bei der Planung von Windenergieanlagen. Master of science, Carl von Ossietzky Universität, Oldenburg.

BELKIN, B. & H. STEINBORN (2014): Wie die Technik die Bewertung in Fledermausgutachten beeinflusst - Ergebnisse einer Auswertung verschiedener bodengestützter Fledermauserfassungsgeräte -. In: Positionen 05/2014, ARSU Eigenverlag. Hrg. ARSU - ARBEITSGRUPPE FÜR REGIONALE STRUKTUR- UND UMWELTFORSCHUNG GMBH, Oldenburg, 13. http://www.arsu.de/sites/default/files/einzelpositionen/positionen_05-2014_belkin_steinborn_fledermaushorchkisten.pdf.

BRINKMANN, R. (2004): Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg? In: Dokumentation des Fachseminars "Windkraftanlagen - eine Bedrohung für Vögel und Fledermäuse?", Akademie für Natur- und Umweltschutz, Stuttgart.

BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum Band 4. Cuvillier Verlag, Göttingen, 978-3869557533. 470

BRINKMANN, R. & H. SCHAUER-WEISSHAHN (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Im Auftrag des Regierungspräsidium Freiburg.

DÜRR, T. (2007): Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg. *Nyctalus* (N.F.) 12 (Heft 2-3): 238-252.

HECKENROTH, H., M. BETKA, F. GOETHE, F. KNOLLE, H.-K. NETTMANN, B. POTT-DÖRFER, K. RABE, U. RAHMEL, M. RODE & R. SCHOPPE (1993): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten - 1. Fassung vom 1. 1. 1991. Hrg. Informationsdienst Naturschutz NIEDERSACHSEN., Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - Naturschutz -, Hannover.

LANU (Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein) (2008): Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein. In: Schriftenreihe LANU SH - Natur, 13, Flintbek.

LIMPENS, H. J. G. A. & A. ROSCHEN (1995): Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe. NABU-Projektgruppe "Fledermauserfassung Niedersachsen", mit Kassette. NABU-Umweltpyramide Bremervörde.

MEINIG, H., P. BOYE & R. HUTTERER (2009) Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Stand Oktober 2008. In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands - Band 1: Wirbeltiere. Hrg. Bundesamt für NATURSCHUTZ. Landwirtschaftsverlag Münster, Bonn - Bad Godesberg. 115-153.

MU NIEDERSACHSEN (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz) (2016): Leitfaden - Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen. 24.02.2016. Hannover, Niedersächsisches Ministerialblatt Nr. 7 - 66. (71.) Jahrgang. 189-225.

MUGV (Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg) (2011): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Fledermäusen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Brandenburg, Anlage 3 In: Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen. Erlass vom 01.01.2011.

NLT (Niedersächsischer Landkreistag) (2011): Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen. Hannover, NLT.

NLT (Niedersächsischer Landkreistag) (2014): Naturschutz und Windenergie - Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen (Stand: Oktober 2014). Hrg. NIEDERSÄCHSISCHER LANDKREISTAG, Hannover.

PETERSEN, B., G. ELLWANGER, R. BLESS, P. BOYE, E. SCHRÖDER & A. SSYMANK (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Hrg. BfN, Bonn-Bad Godesberg.

RAHMEL, U., L. BACH, R. BRINKMANN, H. LIMPENS & A. ROSCHEN (2004): Windenergieanlagen und Fledermäuse - Hinweise zur Erfassungsmethodik und zu planerischen Aspekten. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 265-272.



SEICHE, K., P. ENDL & M. LEIN (2008): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen In: Naturschutz und Landschaftspflege. Hrg. SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, Dresden, 62.

SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse - Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. Die Neue Brehm-Bücherei. Verlags KG Wolf, Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben, 978-3894329075. 220.

TRAPP, H., D. FABIAN, F. FÖRSTER & O. ZINKE (2002): Fledermausverluste in einem Windpark in der Oberlausitz. Naturschutzarbeit in Sachsen 44: 53-56.

8 ANHANG

Anhang 1: Ergebnisse der Horchkistenerfassung im WP Delfshausen 2016 – Detaildaten

Datum und Horchkiste	Stellzeit-Start	Stellzeit-Ende	Abendsegler spec.	Abendsegler/ Breitflügelfledermaus-Komplex	Breitflügelfledermaus	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus</i> soz.	<i>Myotis</i> spec.	Gesamtergebnis
30.04.2016			29	-	20	9	2	-	1	61
HK 01	19:48	10:34	4	-	2	3	1	-	-	10
HK 02	19:39	10:20	1	-	6	3	-	-	-	10
HK 03	19:31	10:13	8	-	4	-	-	-	1	13
HK 04	19:16	10:00	9	-	2	1	1	-	-	13
HK 05	19:02	10:37	7	-	6	2	-	-	-	15
10.05.2016			45	-	19	56	88	-	3	211
HK 01	20:18	05:33	5	-	4	10	16	-	2	37
HK 02	19:53	05:43	4	-	7	14	18	-	-	43
HK 03	20:00	05:45	6	-	3	5	26	-	1	41
HK 04	19:38	05:57	9	-	1	10	17	-	-	37
HK 05	20:33	06:00	21	-	4	17	11	-	-	53
27.05.2016			108	2	15	14	13	-	7	159
HK 01	20:48	07:06	3	-	-	-	-	-	-	3
HK 02	20:37	06:57	15	-	-	2	-	-	1	18
HK 03	20:27	06:52	50	1	3	1	-	-	-	55
HK 04	20:18	06:48	21	1	7	4	9	-	-	42
HK 05	20:05	07:17	19	-	5	7	4	-	6	41
10.06.2016			46	-	-	8	4	-	3	61
HK 01	20:45	05:02	4	-	-	-	-	-	-	4
HK 02	20:49	05:03	6	-	-	2	-	-	1	9
HK 03	20:59	05:08	5	-	-	2	3	-	-	10
HK 04	21:06	05:16	8	-	-	1	1	-	-	10
HK 05	21:16	05:28	23	-	-	3	-	-	2	28



Datum und Horchkiste	Stellzeit-Start		Stellzeit-Ende	Abendsegler spec.	Abendsegler/ Breitflügelfledermaus-Komplex	Breitflügelfledermaus	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus</i> soz.	<i>Myotis</i> spec.	Gesamtergebnis
24.06.2016				97	2	245	3	3	-	1	351
HK 01	20:33	09:54		10	-	9	1	-	-	-	20
HK 02	20:39	09:50		18	-	4	-	-	-	-	22
HK 03	20:48	09:40		20	2	42	-	-	-	1	65
HK 04	20:58	09:59		21	-	187	-	2	-	-	210
HK 05	21:09	10:08		28	-	3	2	1	-	-	34
04.07.2016				28	4	60	2	7	-	-	101
HK 01	20:54	05:08		10	-	2	-	-	-	-	12
HK 02	20:43	05:17		5	4	-	-	1	-	-	10
HK 03	20:26	05:29		11	-	58	-	-	-	-	69
HK 04	20:04	05:47		?	?	?	?	?	?	?	?
HK 05	19:51	05:58		2	-	-	2	6	-	-	10
26.07.2016				121	-	102	6	2	-	5	236
HK 01	20:55	08:47		21	-	13	1	-	-	-	35
HK 02	20:43	08:52		37	-	12	1	1	-	1	52
HK 03	20:36	09:00		38	-	73	2	1	-	1	115
HK 04	20:28	09:08		?	?	?	?	?	?	?	?
HK 05	20:16	09:14		25	-	4	2	-	-	3	34
05.08.2016				333	-	155	19	6	-	2	515
HK 01	19:46	06:26		15	-	9	3	-	-	-	27
HK 02	19:18	06:23		27	-	15	3	2	-	-	47
HK 03	19:07	06:15		58	-	61	-	2	-	2	123
HK 04	19:28	06:31		42	-	60	5	2	-	-	109
HK 05	20:07	06:00		191	-	10	8	-	-	-	209
17.08.2016				123	-	91	5	7	-	2	228
HK 01	20:45	07:12		19	-	2	3	-	-	-	24
HK 02	20:42	07:06		16	-	9	1	-	-	2	28



Datum und Horchkiste	Stellzeit-Start	Stellzeit-Ende	Abendsegler spec.	Abendsegler/ Breitflügelfledermaus-Komplex	Breitflügelfledermaus	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus</i> soz.	<i>Myotis</i> spec.	Gesamtergebnis
HK 03	20:35	06:54	?	?	?	?	?	?	?	?
HK 04	20:24	06:43	19	-	77	-	1	-	-	97
HK 05	20:16	06:32	69	-	3	1	6	-	-	79
25.08.2016			2.165	-	281	30	66	-	7	2.549
HK 01	18:53	06:27	1034?	?	15?	6?	11?	?	?	1.066?
HK 02	19:20	06:36	710?	?	34?	3?	16?	?	1?	764?
HK 03	19:16	06:39	233	-	45	7	16	-	5	306
HK 04	19:39	07:01	88	-	163	9	12	-	-	272
HK 05	19:53	07:14	100	-	24	5	11	-	1	141
01.09.2016			314	-	71	73	88	-	1	547
HK 01	15:49	06:44	121	-	6	12	3	-	-	142
HK 02	16:00	06:51	55	-	12	20	14	-	1	102
HK 03	16:05	06:54	49	-	23	11	31	-	-	114
HK 04	16:17	07:06	26	-	21	21	20	-	-	88
HK 05	16:29	07:17	63	-	9	9	20	-	-	101
14.09.2016			1.905	-	191	139	78	-	6	2.320
HK 01	18:13	07:36	357	-	18	18	6	-	-	399
HK 02	18:20	07:33	305	-	14	17	7	-	1	344
HK 03	18:28	07:25	599	-	76	14	6	-	3	698
HK 04	18:34	07:17	296	-	56	68	11	1	1	433
HK 05	18:48	07:02	348	-	27	22	48	-	1	446
26.09.2016			17	-	5	22	18		-	62
HK 01	18:01	09:06	2	-	-	6	3	-	-	11
HK 02	17:57	09:03	4	-	1	4	8	-	-	17
HK 03	17:51	08:56	6	-	2	5	1	-	-	14
HK 04	17:45	08:51	4	-	1	3	2	-	-	10
HK 05	17:37	08:43	1	-	1	4	4	-	-	10



Datum und Horkkiste	Stellzeit-Start		Stellzeit-Ende	Abendsegler spec.	Abendsegler/ Breitflügelfledermaus-Komplex	Breitflügelfledermaus	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus</i> soz.	<i>Myotis</i> spec.	Gesamtergebnis
05.10.2016				5	-	3	-	-		-	8
HK 01	15:44	07:55		4	-	-	-	-	-	-	4
HK 02	15:55	07:59		-	-	-	-	-	-	-	-
HK 03	15:51	08:01		-	-	-	-	-	-	-	-
HK 04	16:00	08:09		-	-	-	-	-	-	-	-
HK 05	16:08	08:18		1	-	3	-	-	-	-	4
Gesamtergebnis				5.336	8	1.258	386	382		38	7.409

Zahl ? = Ausfall oder Teilausfall einer Horkkiste, daher Anzahl der Kontakte möglicherweise höher

Anhang 2: Bewertung der Horchkisten-Daten - Abendsegler-Arten - und Handlungsempfehlungen nach LANU (2008) und MUGV (2011) (Legende s. Tabelle 5)

Datum	30.04.	10.05.	27.05.	10.06.	24.06.	04.07.	26.07.	05.08.	17.08.	25.08.	01.09.	14.09.	26.09.	05.10.
WEA 01	4	5	3	4	10	10	21	15	19	1034?	121	357	2	4
WEA 02	1	4	15	6	18	5	37	27	16	710?	55	305	4	0
WEA 03	8	6	50	5	20	11	38	58	0?	233	49	599	6	0
WEA 04	9	9	21	8	21	0?	0?	42	19	88	26	296	4	0
WEA 05	7	21	19	23	28	2	25	191	69	100	63	348	1	1

Zahl ? = Ausfall oder Teilausfall einer Horchkiste, daher Anzahl der Kontakte möglicherweise höher

Anhang 3: Bewertung der Horchkisten-Daten - Breitflügelfledermaus - und Handlungsempfehlungen nach LANU (2008) und MUGV (2011) (Legende s. Tabelle 5)

Datum	30.04.	10.05.	27.05.	10.06.	24.06.	04.07.	26.07.	05.08.	17.08.	25.08.	01.09.	14.09.	26.09.	05.10.
WEA 01	2	4	0	0	9	2	13	9	2	15?	6	18	0	0
WEA 02	6	7	0	0	4	0	12	15	9	34?	12	14	1	0
WEA 03	4	3	3	0	42	58	73	61	0?	45	23	76	2	0
WEA 04	2	1	7	0	187	0?	0?	60	77	163	21	56	1	0
WEA 05	6	4	5	0	3	0	4	10	3	24	9	27	1	3

Zahl ? = Ausfall oder Teilausfall einer Horchkiste, daher Anzahl der Kontakte möglicherweise höher

Anhang 4: Bewertung der Horchkisten-Daten - Rauhhautfledermaus - und Handlungsempfehlungen nach LANU (2008) und MUGV (2011) (Legende s. Tabelle 5)

Datum	30.04.	10.05.	27.05.	10.06.	24.06.	04.07.	26.07.	05.08.	17.08.	25.08.	01.09.	14.09.	26.09.	05.10.
WEA 01	1	16	0	0	0	0	0	0	0	11?	3	6	3	0
WEA 02	0	18	0	0	0	1	1	2	0	16?	14	7	8	0
WEA 03	0	26	0	3	0	0	1	2	0?	16	31	6	1	0
WEA 04	1	17	9	1	2	0?	0?	2	1	12	20	11	2	0
WEA 5	0	11	4	0	1	6	0	0	6	11	20	48	4	0

Zahl ? = Ausfall oder Teilausfall einer Horchkiste, daher Anzahl der Kontakte möglicherweise höher

Anhang 5: Bewertung der Horchkisten-Daten - Zwergfledermaus - und Handlungsempfehlungen nach LANU (2008) und MUGV (2011) (Legende s. Tabelle 5)

Datum	30.04.	10.05.	27.05.	10.06.	24.06.	04.07.	26.07.	05.08.	17.08.	25.08.	01.09.	14.09.	26.09.	05.10.
WEA 01	3	10	0	0	1	0	1	3	3	6?	12	18	6	0
WEA 02	3	14	2	2	0	0	1	3	1	3?	20	17	4	0
WEA 03	0	5	1	2	0	0	2	0	0?	7	11	14	5	0
WEA 04	1	10	4	1	0	0?	0?	5	0	9	21	68	3	0
WEA 05	2	17	7	3	2	2	2	8	1	5	9	22	4	0

Zahl ? = Ausfall oder Teilausfall einer Horchkiste, daher Anzahl der Kontakte möglicherweise höher

Anhang 6: Bewertung der Horchkisten-Daten – *Myotis*-Arten - und Handlungsempfehlungen nach LANU (2008) und MUGV (2011) (Legende s. Tabelle 5)

Datum	30.04.	10.05.	27.05.	10.06.	24.06.	04.07.	26.07.	05.08.	17.08.	25.08.	01.09.	14.09.	26.09.	05.10.
WEA 01	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0?	0	0	0	0
WEA 02	0	0	1	1	1	0	1	0	2	1?	1	1	0	0
WEA 03	1	1	0	0	0	0	1	2	0?	5	0	3	0	0
WEA 04	0	0	0	0	0	0?	0?	0	0	0	0	1	0	0
WEA 05	0	0	6	2	0	0	3	0	0	1	0	1	0	0

Zahl ? = Ausfall oder Teilausfall einer Horchkiste, daher Anzahl der Kontakte möglicherweise höher

Anhang 7: Ergebnisse der Dauererfassung am Standort AnaBat Ost - WP Delfshausen 2016

Grau unterlegt = Gerät defekt / Akku ausgefallen / Karte nicht auslesbar, - = keine Fledermäuse nachgewiesen

Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	BreitflügelFledermaus	Abendsegler/ BreitflügelFledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhhaufledermaus	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus spec.</i>	<i>Myotis spec.</i>	Gesamtergebnis
01.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
02.04.2016	-	-	1	-	3	1	-	-	11	16
03.04.2016	1	-	1	-	3	1	-	-	12	18
04.04.2016	-	-	-	-	-	3	-	-	16	19
05.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8
06.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	19	19
07.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
08.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
09.04.2016	-	-	-	-	1	-	-	-	13	14
10.04.2016	-	-	-	-	3	-	-	-	15	18
11.04.2016	-	-	-	-	1	-	-	-	11	12
12.04.2016	-	-	-	-	11	1	-	2	12	26
13.04.2016	-	-	-	-	23	6	-	4	17	50
14.04.2016	-	-	-	-	10	13	-	1	6	30
15.04.2016	1	-	-	-	17	6	-	-	15	39
16.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
17.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
18.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11
19.04.2016	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
20.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.04.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
22.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
28.04.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3
29.04.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	21	22
30.04.2016	-	-	-	-	-	4	-	-	2	6
01.05.2016	-	-	-	-	-	9	-	-	1	10
02.05.2016	1	-	3	1	11	4	-	-	13	33



Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhhaufledermaus	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus spec.</i>	<i>Myotis spec.</i>	Gesamtergebnis
03.05.2016	-	-	-	-	-	2	-	-	3	5
04.05.2016	1	-	1	-	4	2	-	1	3	12
05.05.2016	-	-	2	-	4	5	-	-	8	19
06.05.2016	-	-	1	1	6	8	-	1	12	29
07.05.2016	1	1	3	-	1	26	-	-	11	43
08.05.2016	1	-	2	1	3	46	-	1	3	57
09.05.2016	-	-	1	-	4	27	-	-	4	36
10.05.2016	-	-	2	1	7	27	-	-	-	37
11.05.2016	-	-	-	-	3	8	-	-	2	13
12.05.2016	-	-	-	-	4	15	-	-	-	19
13.05.2016	2	-	-	-	-	6	-	-	1	9
14.05.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.05.2016	-	-	-	-	1	2	-	-	7	10
16.05.2016	-	-	-	-	2	1	-	-	2	5
17.05.2016	-	-	-	-	1	5	-	-	-	6
18.05.2016	2	-	-	-	14	7	-	2	-	25
19.05.2016	1	-	-	-	26	7	-	1	1	36
20.05.2016	-	-	-	-	45	1	-	2	-	48
21.05.2016	3	1	-	-	24	7	-	1	-	36
22.05.2016	1	-	-	-	52	13	-	2	-	68
23.05.2016	2	-	-	-	-	1	-	1	-	4
24.05.2016	3	-	-	-	86	2	-	5	-	96
25.05.2016	5	1	2	2	51	9	-	6	3	79
26.05.2016	-	-	-	-	3	3	-	-	-	6
27.05.2016	6	2	-	-	43	5	-	-	-	56
28.05.2016	1	-	1	1	8	4	-	1	1	17
29.05.2016	-	-	-	-	14	3	-	-	-	17
30.05.2016	3	1	2	-	23	4	-	6	-	39
31.05.2016	2	-	2	-	29	17	-	3	-	53
01.06.2016	2	-	-	1	1	9	-	1	-	14
02.06.2016	2	-	-	-	12	33	-	-	3	50
03.06.2016	2	-	2	2	12	26	-	1	1	46
04.06.2016	1	-	-	-	8	22	-	2	2	35
05.06.2016	-	-	-	-	3	6	-	1	1	11
06.06.2016	4	-	-	-	27	4	-	1	2	38



Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhhaufledermaus	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus spec.</i>	<i>Myotis spec.</i>	Gesamtergebnis
07.06.2016	2	-	-	-	2	-	-	-	2	6
08.06.2016	2	-	-	-	2	7	-	1	2	14
09.06.2016	-	1	-	-	13	-	-	-	1	15
10.06.2016	-	-	-	-	117	-	-	16	2	135
11.06.2016	6	-	3	3	3	10	-	-	3	28
12.06.2016	1	-	-	1	4	2	-	-	-	8
13.06.2016	1	2	-	1	35	9	-	-	1	49
14.06.2016	-	-	-	1	29	1	-	-	1	32
15.06.2016	1	-	1	-	1	1	-	1	1	6
16.06.2016	1	-	3	2	40	2	-	6	-	54
17.06.2016	-	2	1	-	4	1	-	-	-	8
18.06.2016	-	-	12	-	66	3	-	-	1	82
19.06.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.06.2016	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2
21.06.2016	-	2	2	2	3	4	-	-	-	13
22.06.2016	-	2	2	1	-	2	-	-	1	8
23.06.2016	-	-	2	-	-	1	-	-	-	3
24.06.2016	1	-	10	-	5	-	-	-	-	16
25.06.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2
26.06.2016	-	-	2	1	-	-	-	-	1	4
27.06.2016	-	1	8	1	5	-	-	-	1	16
28.06.2016	1	-	1	1	-	-	-	-	-	3
29.06.2016	-	-	5	-	1	4	-	1	-	11
30.06.2016	-	1	10	-	5	2	-	2	2	22
01.07.2016	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
02.07.2016	-	-	5	1	1	-	-	-	-	7
03.07.2016	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3
04.07.2016	-	-	2	-	-	1	-	-	-	3
05.07.2016	1	-	5	1	-	3	-	-	-	10
06.07.2016	1	-	4	-	2	1	-	-	-	8
07.07.2016	1	-	38	8	5	1	-	1	1	55
08.07.2016	1	-	8	3	-	-	-	-	-	12
09.07.2016	-	-	8	2	3	-	-	-	-	13
10.07.2016	-	3	9	2	2	2	-	-	-	18
11.07.2016	3	-	7	4	2	-	-	-	-	16



Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhhaufledermaus	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus spec.</i>	<i>Myotis spec.</i>	Gesamtergebnis
12.07.2016	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
13.07.2016	-	-	31	1	3	-	-	1	-	36
14.07.2016	5	1	6	2	-	-	-	-	5	19
15.07.2016	1	-	7	2	1	1	-	-	-	12
16.07.2016	1	-	12	-	6	-	-	-	-	19
17.07.2016	1	-	15	1	1	1	-	-	-	19
18.07.2016	-	-	7	1	2	1	-	-	-	11
19.07.2016	2	-	2	2	-	1	-	-	2	9
20.07.2016	1	2	42	2	5	1	-	-	1	54
21.07.2016	1	-	14	4	1	2	-	-	-	22
22.07.2016	-	1	13	2	1	2	-	-	1	20
23.07.2016	1	-	13	1	3	-	-	-	1	19
24.07.2016	-	-	16	1	-	1	-	-	2	20
25.07.2016	1	1	8	1	3	-	-	-	-	14
26.07.2016	2	1	5	2	1	1	-	1	1	14
27.07.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.07.2016	1	-	5	-	6	1	-	-	3	16
29.07.2016	1	2	9	6	3	1	-	-	2	24
30.07.2016	-	-	5	-	2	2	-	-	2	11
31.07.2016	7	-	5	-	3	-	-	-	1	16
01.08.2016	3	2	5	1	3	1	-	-	-	15
02.08.2016	19	-	5	3	9	-	-	-	-	36
03.08.2016	11	3	8	1	9	-	-	-	2	34
04.08.2016	20	1	4	1	7	2	-	-	1	36
05.08.2016	14	2	21	2	6	1	-	1	-	47
06.08.2016	18	-	10	-	37	1	-	-	-	66
07.08.2016	8	1	7	2	-	-	-	-	-	18
08.08.2016	20	2	9	3	10	-	-	-	2	46
09.08.2016	5	1	17	-	1	-	-	-	1	25
10.08.2016	4	-	8	1	1	1	-	-	4	19
11.08.2016	20	-	1	1	10	-	-	-	3	35
12.08.2016	49	6	6	-	14	-	-	1	3	79
13.08.2016	27	1	16	3	27	-	-	-	-	74
14.08.2016	8	1	9	-	1	1	-	-	2	22
15.08.2016	26	1	1	-	2	-	-	-	-	30



Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhhaufledermaus	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus spec.</i>	<i>Myotis spec.</i>	Gesamtergebnis
16.08.2016	6	-	3	-	1	-	-	-	-	10
17.08.2016	3	-	3	-	3	-	-	-	-	9
18.08.2016	3	-	8	-	-	1	-	-	-	12
19.08.2016	65	11	25	10	16	5	-	6	-	138
20.08.2016	38	8	4	1	10	4	1	-	3	69
21.08.2016	48	1	14	-	6	14	-	1	-	84
22.08.2016	5	2	3	6	4	2	-	-	3	25
23.08.2016	27	1	5	4	2	2	-	-	-	41
24.08.2016	31	2	7	-	2	11	-	-	2	55
25.08.2016	16	2	32	-	3	4	-	-	-	57
26.08.2016	6	1	8	-	-	4	-	-	-	19
27.08.2016	16	1	7	-	1	8	-	-	-	33
28.08.2016	22	1	11	-	1	47	-	-	1	83
29.08.2016	4	1	4	-	2	74	-	-	1	86
30.08.2016	8	-	3	-	1	2	-	1	2	17
31.08.2016	13	7	3	-	1	11	-	-	2	37
01.09.2016	2	1	7	-	3	18	-	-	-	31
02.09.2016	13	19	16	5	8	80	-	2	-	143
03.09.2016	8	5	8	5	-	16	-	-	3	45
04.09.2016	37	8	16	2	7	317	-	3	3	393
05.09.2016	3	-	8	-	1	4	-	-	5	21
06.09.2016	16	-	3	5	4	42	-	1	4	75
07.09.2016	7	-	3	2	3	18	-	1	-	34
08.09.2016	35	4	8	5	17	37	-	-	3	109
09.09.2016	14	-	2	1	-	6	-	-	-	23
10.09.2016	4	1	3	1	-	20	-	-	3	32
11.09.2016	38	6	3	-	2	24	-	-	2	75
12.09.2016	68	7	8	2	8	10	-	-	3	106
13.09.2016	13	6	5	3	4	10	-	-	2	43
14.09.2016	25	18	4	2	-	7	-	-	-	56
15.09.2016	17	-	2	1	-	7	-	-	-	27
16.09.2016	14	5	-	-	-	8	-	-	-	27
17.09.2016	4	-	2	-	-	13	-	-	-	19
18.09.2016	9	-	-	-	-	10	-	-	-	19
19.09.2016	4	-	-	-	1	9	-	1	-	15



Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhhaufledermaus	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus spec.</i>	<i>Myotis spec.</i>	Gesamtergebnis
20.09.2016	5	1	-	-	2	6	-	-	1	15
21.09.2016	1	1	1	-	-	-	-	-	-	3
22.09.2016	6	2	1	-	1	7	-	-	-	17
23.09.2016	2	-	1	-	-	3	-	-	-	6
24.09.2016	3	-	1	-	-	4	-	-	-	8
25.09.2016	2	1	1	-	-	20	-	-	1	25
26.09.2016	1	-	-	-	-	4	-	-	-	5
27.09.2016	2	-	-	-	3	6	-	1	-	12
28.09.2016	3	-	1	-	2	5	-	-	-	11
29.09.2016	1	-	-	-	-	33	-	-	-	34
30.09.2016	2	-	1	-	1	3	-	-	-	7
01.10.2016	2	2	3	-	2	1	-	-	1	11
02.10.2016	3	-	-	-	-	2	-	-	-	5
03.10.2016	1	-	-	-	2	12	-	-	-	15
04.10.2016	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2
05.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06.10.2016	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
07.10.2016	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
08.10.2016	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
09.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.10.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
11.10.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
12.10.2016	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
13.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.10.2016	5	-	-	-	1	1	-	-	-	7
16.10.2016	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2
17.10.2016	4	-	-	-	-	1	-	-	-	5
18.10.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
19.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.10.2016	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
22.10.2016	-	-	-	-	18	1	-	-	-	19
23.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhhaufledermaus	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus</i> spec.	<i>Myotis</i> spec.	Gesamtergebnis
25.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.10.2016	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
27.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.10.2016	6	-	-	-	6	9	-	-	-	21
29.10.2016	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
30.10.2016	-	-	1	-	2	-	-	-	-	3
31.10.2016	-	-	-	-	1	3	-	-	-	4
01.11.2016	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
02.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtergebnis	1.046	177	772	146	1.287	1.473	1	95	389	5.386

Anhang 8: Ergebnisse der Dauererfassung am Standort AnaBat West - WP Delfshausen 2016

Grau unterlegt = Gerät defekt / Akku ausgefallen / Karte nicht auslesbar, - = keine Fledermäuse nachgewiesen

Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhhaufledermaus	Mückenfledermaus	Pipistrellus spec.	Braunes Langohr	Myotis spec.	Gesamtergebnis
01.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.04.2016	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	5
04.04.2016	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3
05.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
06.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
09.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
10.04.2016	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
11.04.2016	-	-	-	-	2	1	-	-	-	1	4
12.04.2016	-	-	-	-	4	6	-	-	-	-	10
13.04.2016	-	-	-	-	6	4	-	1	-	-	11
14.04.2016	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7
15.04.2016	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	7
16.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
17.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.04.2016	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2
20.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
28.04.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.04.2016	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	3
30.04.2016	-	-	-	-	2	7	-	-	-	-	9
01.05.2016	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4
02.05.2016	-	-	1	-	2	8	-	2	-	-	13



Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus spec.</i>	Braunes Langohr	<i>Myotis spec.</i>	Gesamtergebnis
03.05.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04.05.2016	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	4
05.05.2016	-	-	1	-	7	10	-	-	-	-	18
06.05.2016	-	-	-	-	6	21	-	-	-	1	28
07.05.2016	-	-	-	-	6	38	-	-	-	-	44
08.05.2016	1	-	3	-	2	55	-	-	-	1	62
09.05.2016	-	-	2	-	3	23	-	-	-	-	28
10.05.2016	-	-	1	-	3	23	-	-	-	1	28
11.05.2016	-	-	-	1	1	18	-	1	-	-	21
12.05.2016	-	-	-	-	5	25	-	-	-	-	30
13.05.2016	-	-	1	1	2	2	-	-	-	2	8
14.05.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.05.2016	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
16.05.2016	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3
17.05.2016	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	15
18.05.2016	-	-	-	-	2	6	-	2	-	1	11
19.05.2016	1	-	1	-	3	1	-	-	-	-	6
20.05.2016	-	-	3	-	7	1	-	1	-	-	12
21.05.2016	3	1	1	-	7	2	-	3	-	-	17
22.05.2016	1	-	-	-	5	5	-	1	-	-	12
23.05.2016	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	3
24.05.2016	1	-	3	-	4	-	-	-	-	1	9
25.05.2016	2	-	1	-	5	3	-	1	-	-	12
26.05.2016	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
27.05.2016	3	-	1	-	5	4	-	-	-	-	13
28.05.2016	-	-	-	-	2	4	-	-	-	1	7
29.05.2016	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
30.05.2016	6	1	1	1	2	2	-	-	-	1	14
31.05.2016	2	-	3	-	1	4	-	-	-	1	11
01.06.2016	3	-	-	-	-	1	-	-	-	1	5
02.06.2016	-	-	-	-	-	5	-	-	-	1	6
03.06.2016	2	1	1	-	1	2	-	-	-	1	8
04.06.2016	1	-	2	-	-	2	-	-	-	2	7
05.06.2016	2	-	-	1	1	5	-	-	-	4	13
06.06.2016	1	1	-	-	-	2	-	1	-	3	8



Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	Mückenfledermaus	Pipistrellus spec.	Braunes Langohr	Myotis spec.	Gesamtergebnis
07.06.2016	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4
08.06.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2
09.06.2016	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	3
10.06.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2
11.06.2016	2	1	2	-	1	3	-	-	-	-	9
12.06.2016	1	-	2	1	-	-	-	-	-	1	5
13.06.2016	1	1	2	-	1	1	-	-	-	-	6
14.06.2016	2	2	1	-	-	1	-	-	-	1	7
15.06.2016	-	-	-	1	1	2	-	-	-	1	5
16.06.2016	2	-	-	-	1	1	-	1	-	-	5
17.06.2016	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3
18.06.2016	2	-	1	-	-	3	-	-	-	-	6
19.06.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
20.06.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.06.2016	2	1	3	3	2	2	-	-	-	-	13
22.06.2016	-	5	4	-	1	3	-	-	-	1	14
23.06.2016	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
24.06.2016	1	-	4	-	-	2	-	-	-	-	7
25.06.2016	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2	4
26.06.2016	-	1	1	-	3	-	-	-	-	-	5
27.06.2016	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2
28.06.2016	4	1	2	1	1	1	-	-	-	-	10
29.06.2016	-	1	2	-	3	-	-	-	-	-	6
30.06.2016	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	5
01.07.2016	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	3
02.07.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.07.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04.07.2016	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	4
05.07.2016	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
06.07.2016	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	3
07.07.2016	6	4	5	1	3	-	-	-	-	-	19
08.07.2016	2	-	5	1	-	1	-	-	-	1	10
09.07.2016	7	-	7	-	6	2	-	-	-	-	22
10.07.2016	2	1	17	3	-	2	-	1	-	-	26
11.07.2016	1	1	6	1	1	2	-	-	-	-	12



Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	Mückenfledermaus	Pipistrellus spec.	Braunes Langohr	Myotis spec.	Gesamtergebnis
12.07.2016	3	-	6	-	1	3	-	-	-	1	14
13.07.2016	2	-	4	-	4	2	-	2	-	2	16
14.07.2016	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-	5
15.07.2016	1	-	3	-	1	2	-	1	-	1	9
16.07.2016	2	-	4	-	1	-	-	-	-	1	8
17.07.2016	-	1	3	-	1	4	-	-	-	-	9
18.07.2016	2	-	5	1	3	-	-	-	-	-	11
19.07.2016	2	1	10	-	2	1	-	-	-	2	18
20.07.2016	8	-	21	3	3	1	-	-	-	-	36
21.07.2016	-	-	6	1	1	-	-	-	-	-	8
22.07.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.07.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.07.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.07.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.07.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.07.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.07.2016	6	-	8	1	7	-	-	-	-	6	28
29.07.2016	1	-	2	1	6	-	-	-	-	1	11
30.07.2016	2	1	2	-	1	-	-	-	-	-	6
31.07.2016	3	-	2	1	2	-	-	-	-	-	8
01.08.2016	2	-	2	-	5	-	-	-	-	1	10
02.08.2016	3	1	6	1	14	2	-	-	-	-	27
03.08.2016	-	1	9	1	4	-	-	2	-	2	19
04.08.2016	2	1	6	-	1	1	-	-	-	1	12
05.08.2016	2	-	5	-	-	-	-	-	-	5	12
06.08.2016	1	-	7	1	3	-	-	-	-	-	12
07.08.2016	5	1	15	4	5	-	-	-	-	1	31
08.08.2016	4	1	1	-	3	-	-	1	-	-	10
09.08.2016	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	3
10.08.2016	-	1	1	-	5	-	-	-	-	1	8
11.08.2016	3	-	4	1	2	-	-	-	-	1	11
12.08.2016	11	1	1	-	6	4	-	-	-	3	26
13.08.2016	8	1	6	1	9	1	-	-	-	2	28
14.08.2016	2	1	2	-	2	1	-	-	-	3	11
15.08.2016	5	5	2	-	3	2	-	1	-	1	19



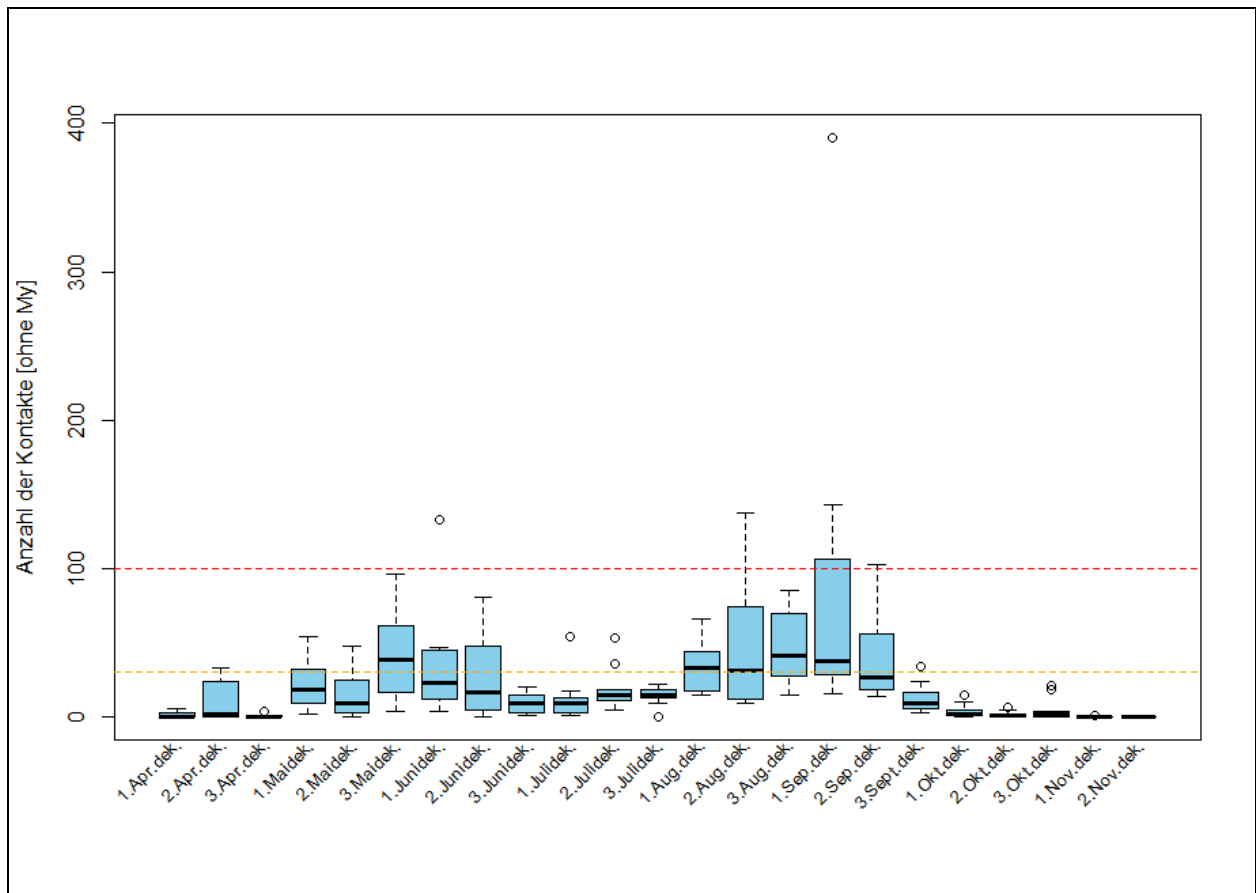
Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	Mückenfledermaus	Pipistrellus spec.	Braunes Langohr	Myotis spec.	Gesamtergebnis
16.08.2016	1	2	3	-	3	1	-	-	-	-	10
17.08.2016	3	2	4	1	3	2	-	-	-	1	16
18.08.2016	-	1	3	-	4	1	-	-	-	1	10
19.08.2016	65	7	20	9	10	3	1	1	-	-	116
20.08.2016	12	1	8	1	8	3	-	1	-	1	35
21.08.2016	28	5	7	-	4	12	-	1	1	-	58
22.08.2016	23	6	8	3	6	6	-	-	-	-	52
23.08.2016	13	5	5	3	6	7	-	1	-	2	42
24.08.2016	247	18	17	6	7	37	1	1	-	1	335
25.08.2016	408	36	10	5	1	22	1	2	-	2	487
26.08.2016	17	10	13	1	2	9	-	1	-	-	53
27.08.2016	323	5	17	19	7	9	-	-	-	1	381
28.08.2016	51	11	7	1	2	41	-	-	-	2	115
29.08.2016	8	1	4	1	5	121	-	-	-	3	143
30.08.2016	4	6	5	-	4	6	-	-	-	1	26
31.08.2016	30	3	5	2	13	33	-	-	-	1	87
01.09.2016	6	1	3	3	5	30	-	-	-	2	50
02.09.2016	31	16	10	5	11	29	-	1	-	3	106
03.09.2016	8	-	26	4	5	67	-	1	-	1	112
04.09.2016	34	9	11	1	4	61	-	-	-	2	122
05.09.2016	-	1	1	1	-	19	-	-	-	-	22
06.09.2016	12	2	5	1	9	133	-	2	-	1	165
07.09.2016	7	-	6	1	4	15	-	-	-	2	35
08.09.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09.09.2016	3	-	2	-	3	22	-	-	-	1	31
10.09.2016	5	-	6	-	4	41	-	-	-	2	58
11.09.2016	24	3	1	-	11	14	-	2	-	-	55
12.09.2016	37	2	10	9	3	37	-	-	1	1	100
13.09.2016	82	5	10	6	13	35	-	-	-	1	152
14.09.2016	79	22	14	6	7	64	-	1	-	1	194
15.09.2016	45	15	6	2	3	66	-	-	-	-	137
16.09.2016	31	7	-	1	6	18	-	2	-	1	66
17.09.2016	9	-	2	-	2	21	-	-	-	-	34
18.09.2016	3	1	1	-	3	15	-	-	-	-	23
19.09.2016	8	1	-	-	4	31	-	-	-	1	45



Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus spec.</i>	Braunes Langohr	<i>Myotis spec.</i>	Gesamtergebnis
20.09.2016	2	1	-	-	4	3	-	-	-	-	10
21.09.2016	10	-	1	-	2	5	-	-	-	-	18
22.09.2016	11	1	1	1	6	17	-	-	-	-	37
23.09.2016	1	-	-	-	3	14	-	-	-	1	19
24.09.2016	4	-	1	-	10	14	-	-	-	-	29
25.09.2016	4	-	1	2	14	25	-	-	-	-	46
26.09.2016	-	-	1	-	3	7	-	-	-	-	11
27.09.2016	2	-	-	-	1	8	-	-	-	-	11
28.09.2016	3	-	1	-	-	7	-	-	-	-	11
29.09.2016	-	-	-	-	1	6	-	-	-	-	7
30.09.2016	1	-	-	-	1	6	-	1	-	-	9
01.10.2016	9	-	-	1	4	11	-	-	-	-	25
02.10.2016	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	4
03.10.2016	1	-	-	-	1	13	-	-	-	-	15
04.10.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
05.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06.10.2016	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	5
07.10.2016	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
08.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09.10.2016	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
10.10.2016	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2
11.10.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
12.10.2016	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
13.10.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
14.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.10.2016	9	-	1	1	3	4	-	-	-	-	18
16.10.2016	7	1	2	-	3	4	-	-	-	-	17
17.10.2016	10	-	-	-	3	3	-	-	-	-	16
18.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.10.2016	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
20.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.10.2016	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
22.10.2016	1	-	-	-	3	7	-	-	-	-	11
23.10.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
24.10.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

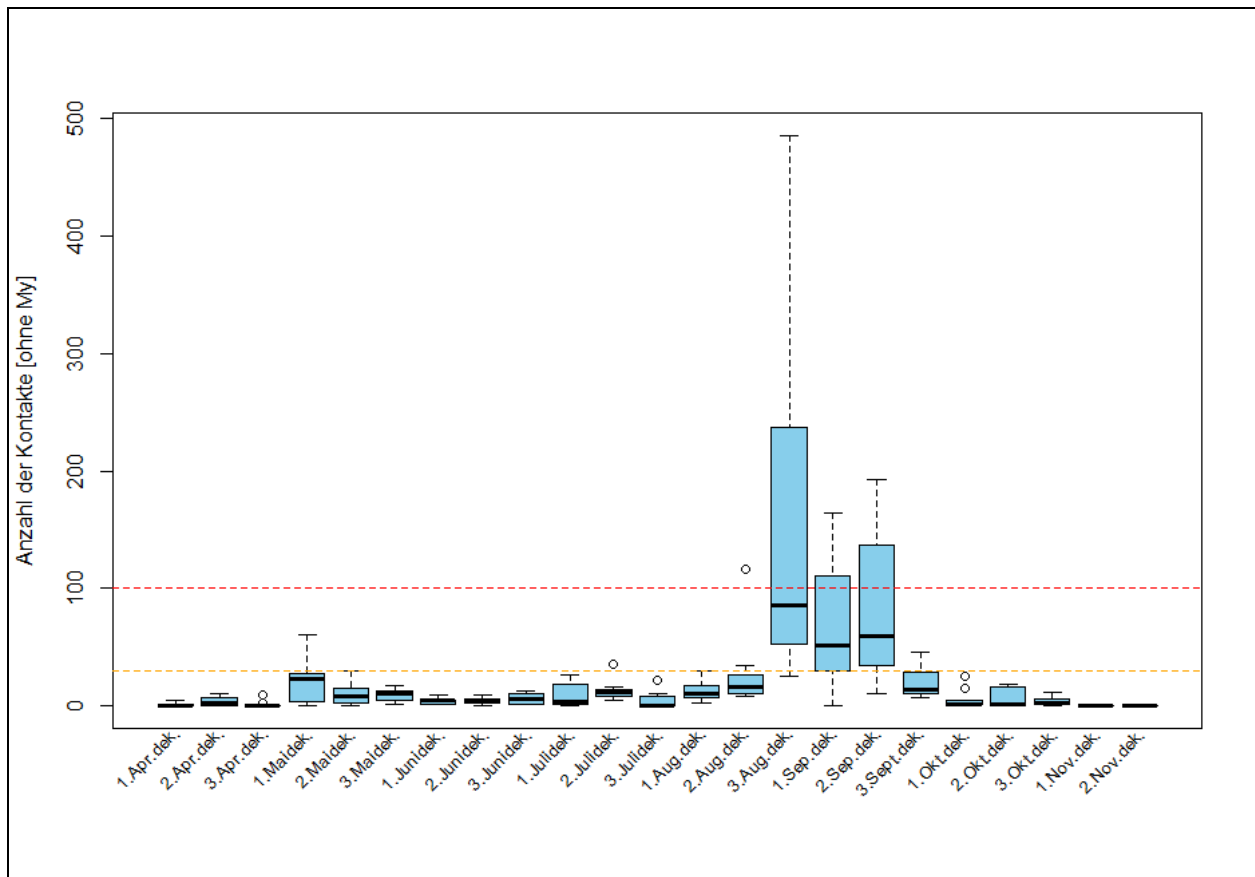


Datum	Abendsegler	Abendsegler/Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Abendsegler/ Breitflügelfledermauskomplex	Zwergfledermaus	Rauhhaufledermaus	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus</i> spec.	Braunes Langohr	<i>Myotis</i> spec.	Gesamtergebnis
25.10.2016	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
26.10.2016	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
27.10.2016	5	-	3	3	-	1	-	-	-	-	12
28.10.2016	3	-	-	-	4	2	-	-	-	-	9
29.10.2016	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4
30.10.2016	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3
31.10.2016	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3
01.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.11.2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtergebnis	1.905	248	507	134	498	1.598	3	42	2	113	5.050



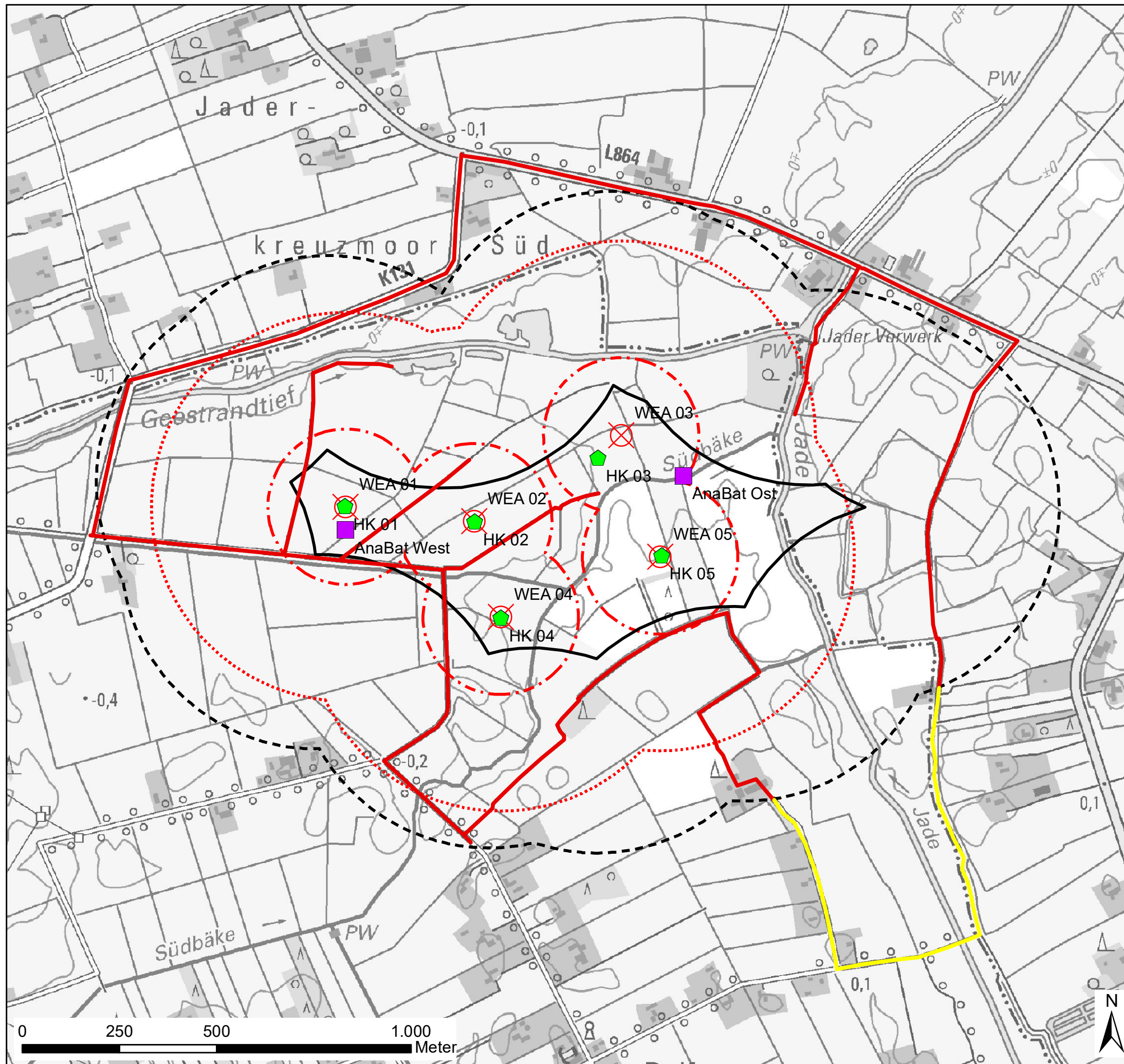
Anhang 9: Boxplot-Darstellung der nächtlichen Fledermauskontaktzahlen pro Dekade am Standort AnaBat Ost 2016

(schwarzer Balken in der Box = Median; die Box umfasst 50 % aller Datenpunkte; obere und untere Whisker umfassen alle Daten bis zu einer 1,5-fachen Länge der Box und enden an einem Datenpunkt; Ausreißerwerte = Kreise; gelbe und rote Hilfslinie = Grenze von 30 bzw. 100 Kontakten; erstellt mit R, Version 3.3.2)



Anhang 10: Boxplot-Darstellung der nächtlichen Fledermauskontaktzahlen pro Dekade am Standort AnaBat West 2016

(schwarzer Balken in der Box = Median; die Box umfasst 50 % aller Datenpunkte; obere und untere Whisker umfassen alle Daten bis zu einer 1,5-fachen Länge der Box und enden an einem Datenpunkt; Ausreißerwerte = Kreise; gelbe und rote Hilfslinie = Grenze von 30 bzw. 100 Kontakten; erstellt mit R, Version 3.3.2)



WP Delfshausen

Plan 1a: Fledermauskartierung 2016,
Methodik - Horchkisten- und
AnaBat-Standorte, Kartierstrecken

Horchkisten-Standorte

🟢 Horchkiste mit Nummer

AnaBat-Standorte

🟡 Anabatgerät mit Bezeichnung

Kartierstrecken

— Regelmäßig kartiert

— Unregelmäßig kartiert

Untersuchungsgebiet

▭ Potenzialfläche

⬜ 500 m-Radius um Potenzialfläche

WEA-Standorte

⊗ Geplante WEA mit Nummer

⬜ 200 m-Radius um geplante WEA

⬜ 500 m-Radius um geplante WEA

Stand: 13.01.2017

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

© 2017

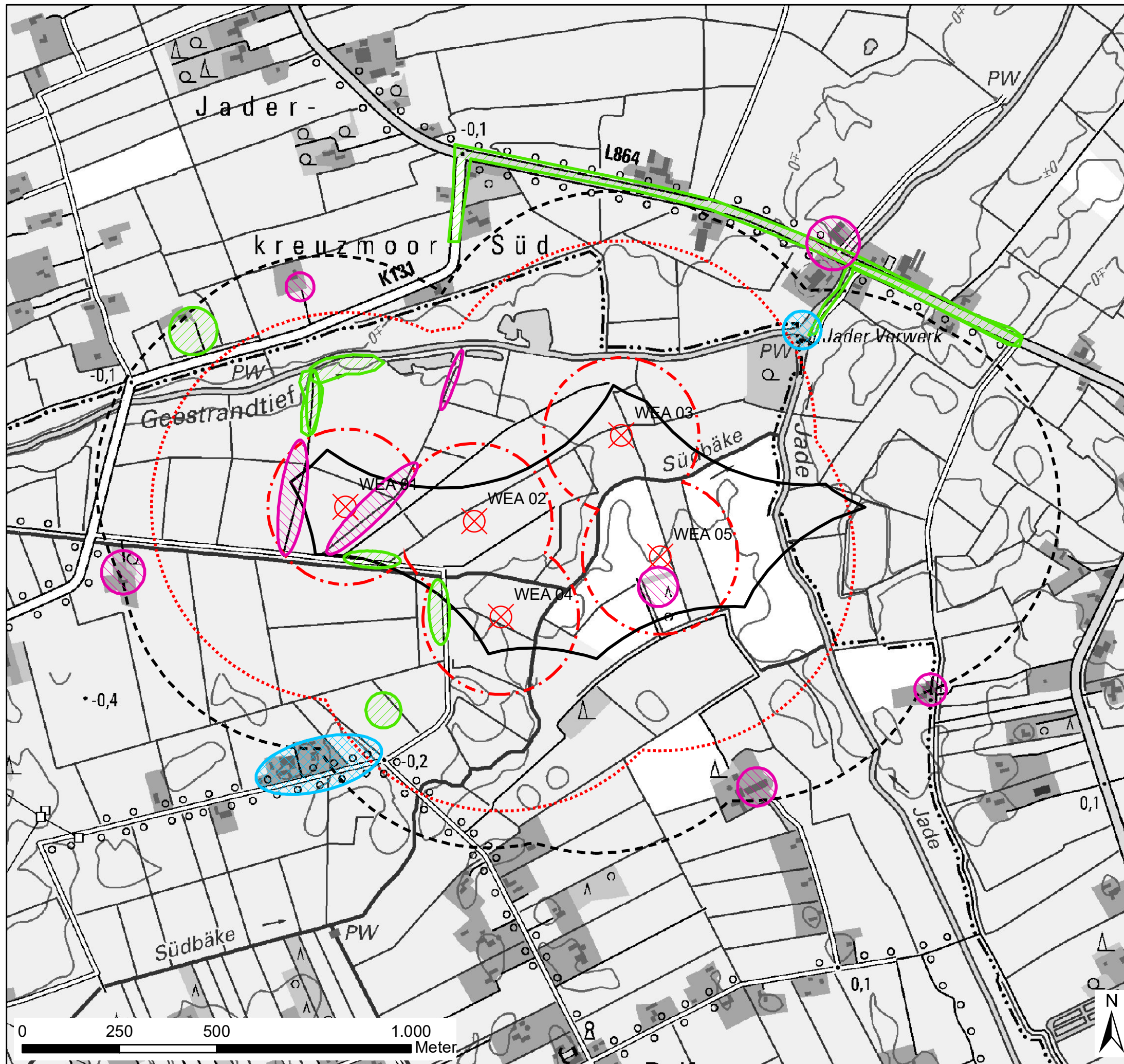


Auftraggeber:

LES Windkonzept
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:

Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung
Ulmeweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh



WP Delfshausen

Plan 1b: Fledermauskartierung 2016,
Methodik -
Ein- und Ausflugkontrollen

Ein- und Ausflugkontrollen

Einflugkontrolle

Aus- und Einflugkontrolle

Ausflugkontrolle

Untersuchungsgebiet

Potenzialfläche

500 m-Radius um Potenzialfläche

WEA-Standorte

Geplante WEA mit Nummer

200 m-Radius um geplante WEA

500 m-Radius um geplante WEA

Stand: 13.01.2017

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

© 2017

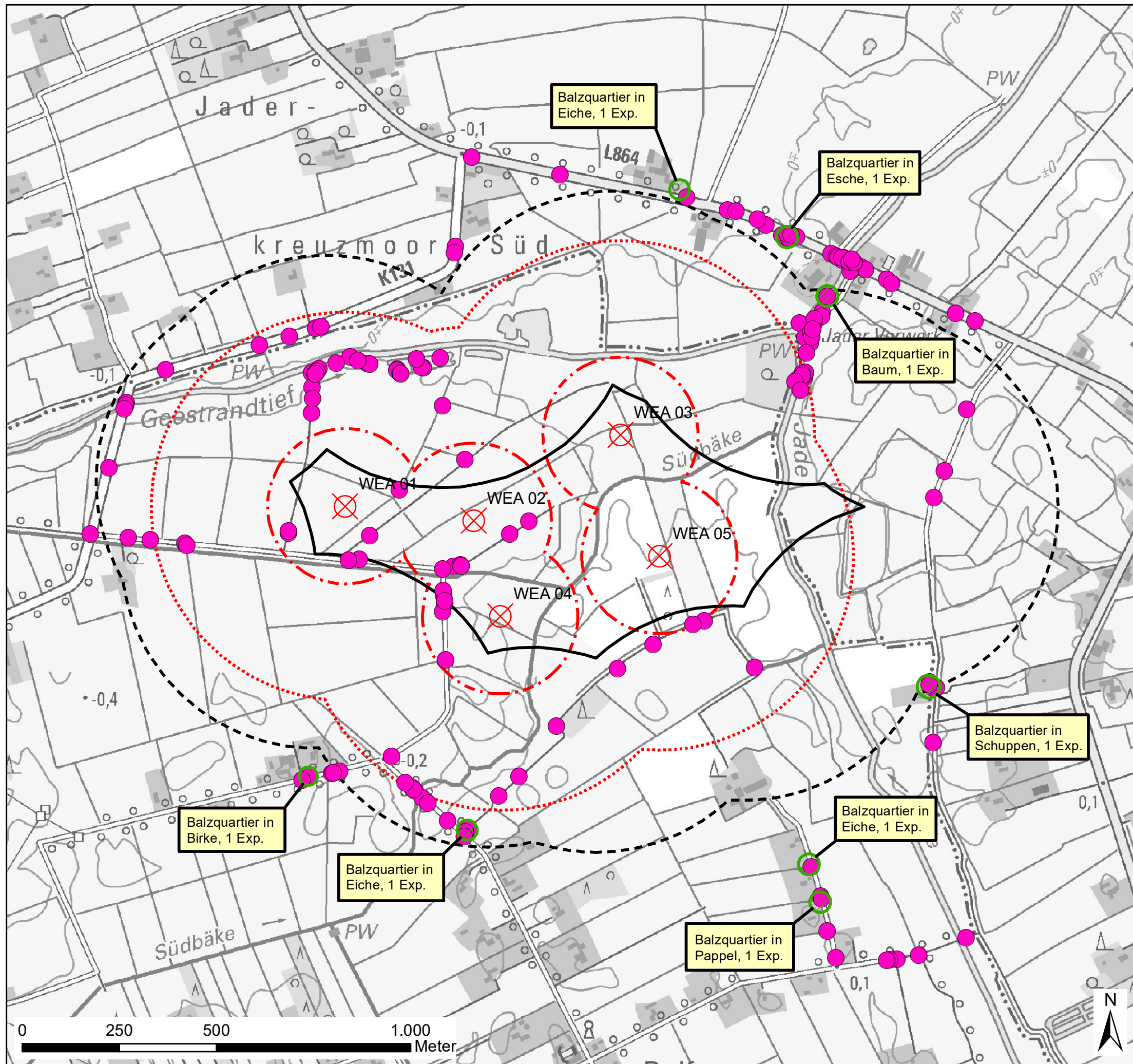


Auftraggeber:

LES Windkonzept
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:

Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung
Ulmenweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh



WP Delfshausen

Plan 2: Fledermauskartierung 2016,
Rauhhaufledermaus

Detektornachweise

● Rauhhaufledermaus

Quartiere

▨ Rauhhaufledermaus, Balzquartier

Untersuchungsgebiet

▭ Potenzialfläche

--- 500 m-Radius um Potenzialfläche

WEA-Standorte

⊗ Geplante WEA mit Nummer

--- 200 m-Radius um geplante WEA

... 500 m-Radius um geplante WEA

Stand: 13.01.2017

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

© 2017

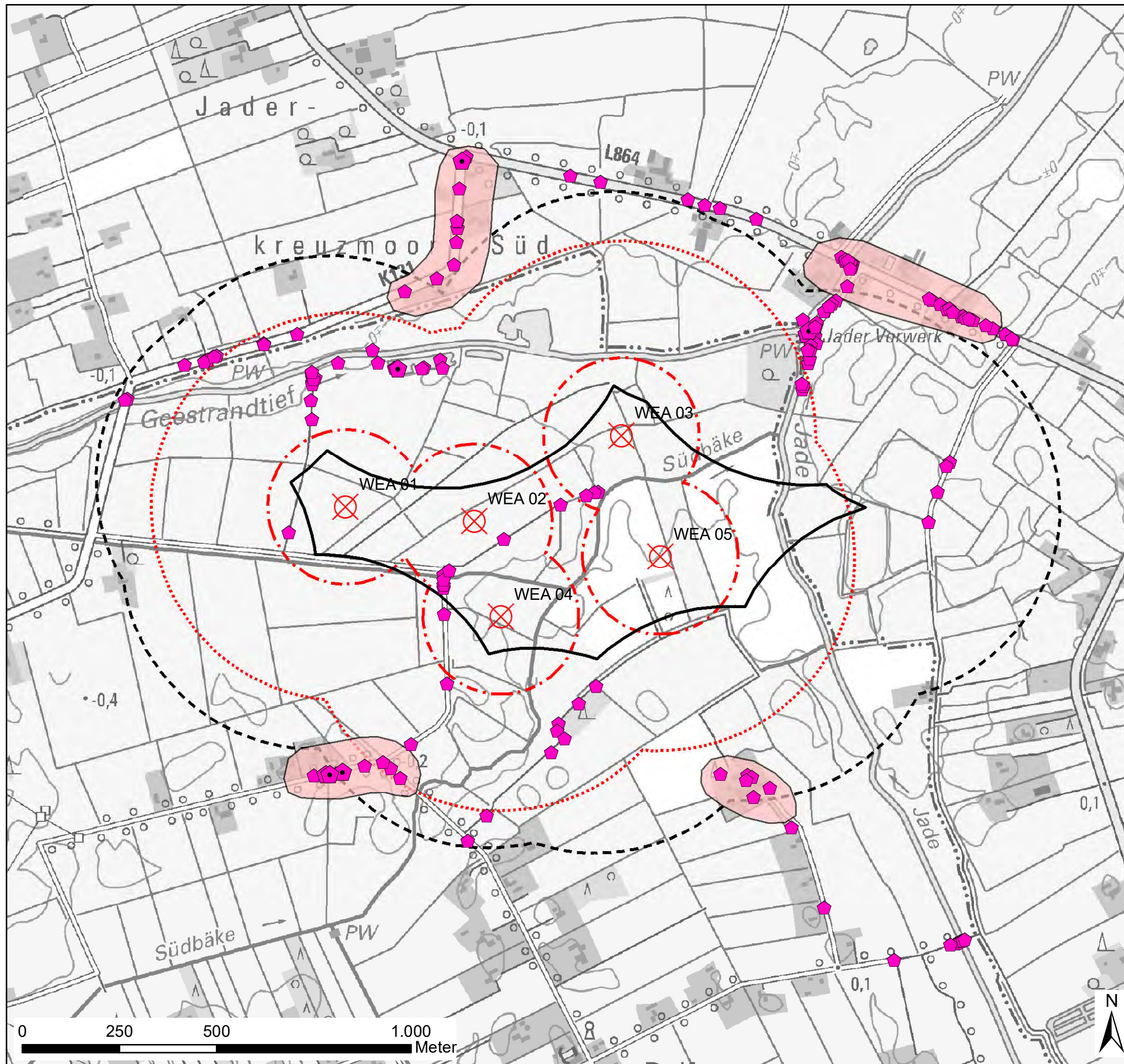


Auftraggeber:

LES Windkonzept
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:

Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung
Ulmenweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh



WP Delfshausen

Plan 3: Fledermauskartierung 2016,
Zwergfledermaus

Detektornachweise

- ◆ Zwergfledermaus
- ◆ Zwergfledermaus, Soziallaute

Quartiere

- Bereich mit vermutetem Quartier

Untersuchungsgebiet

- Potenzialfläche
- 500 m-Radius um Potenzialfläche

WEA-Standorte

- ⊗ Geplante WEA mit Nummer
- - - 200 m-Radius um geplante WEA
- - - 500 m-Radius um geplante WEA

Stand: 13.01.2017

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

© 2017

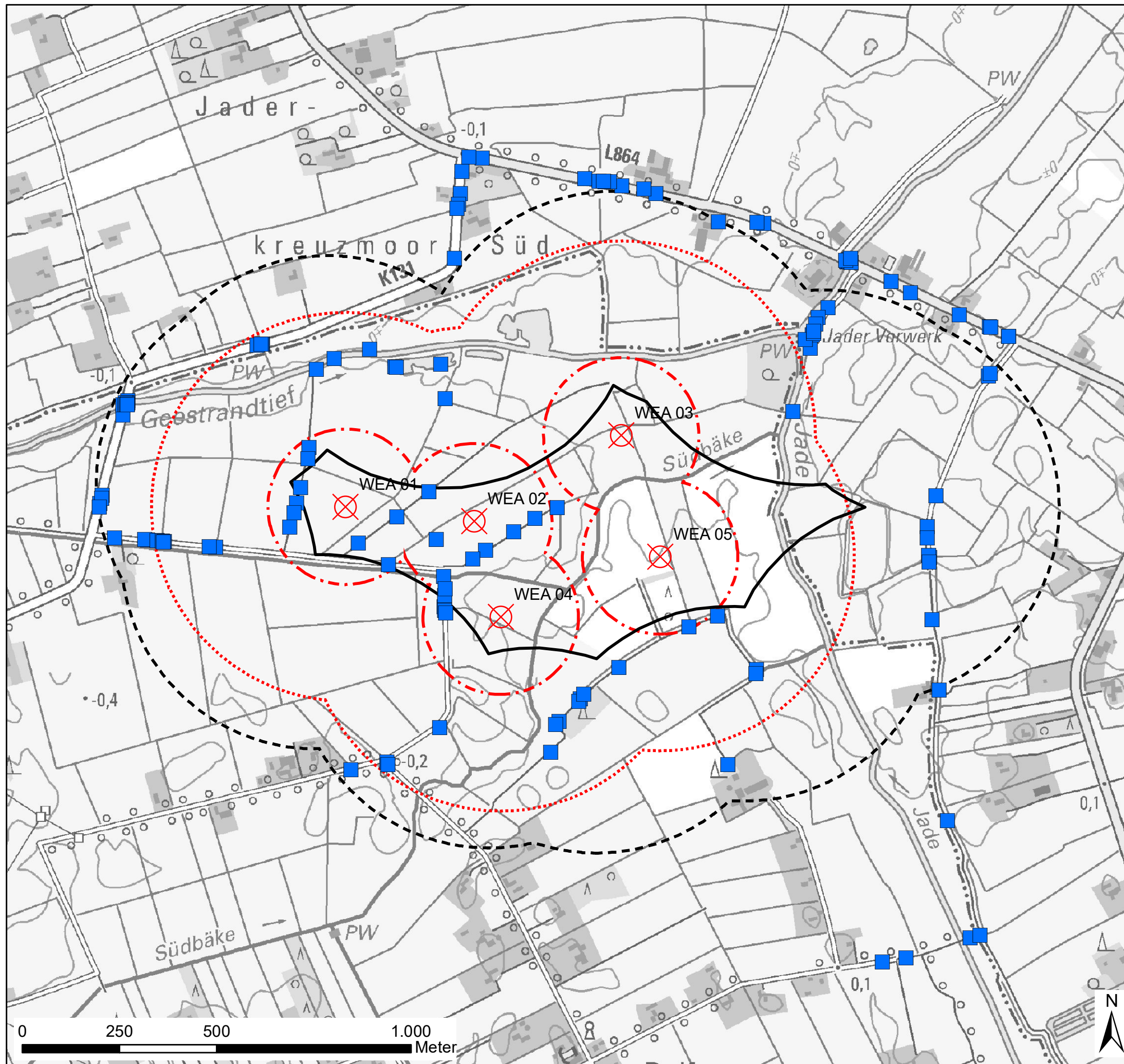


Auftraggeber:

LES Windkonzept
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:

Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung
Ulmenweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh



WP Delfshausen

Plan 4: Fledermauskartierung 2016,
Breitflügelfledermaus

Detektornachweise

■ Breitflügelfledermaus

Untersuchungsgebiet

□ Potenzialfläche

--- 500 m-Radius um Potenzialfläche

WEA-Standorte

⊗ Geplante WEA mit Nummer

--- 200 m-Radius um geplante WEA

--- 500 m-Radius um geplante WEA

Stand: 13.01.2017

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

© 2017

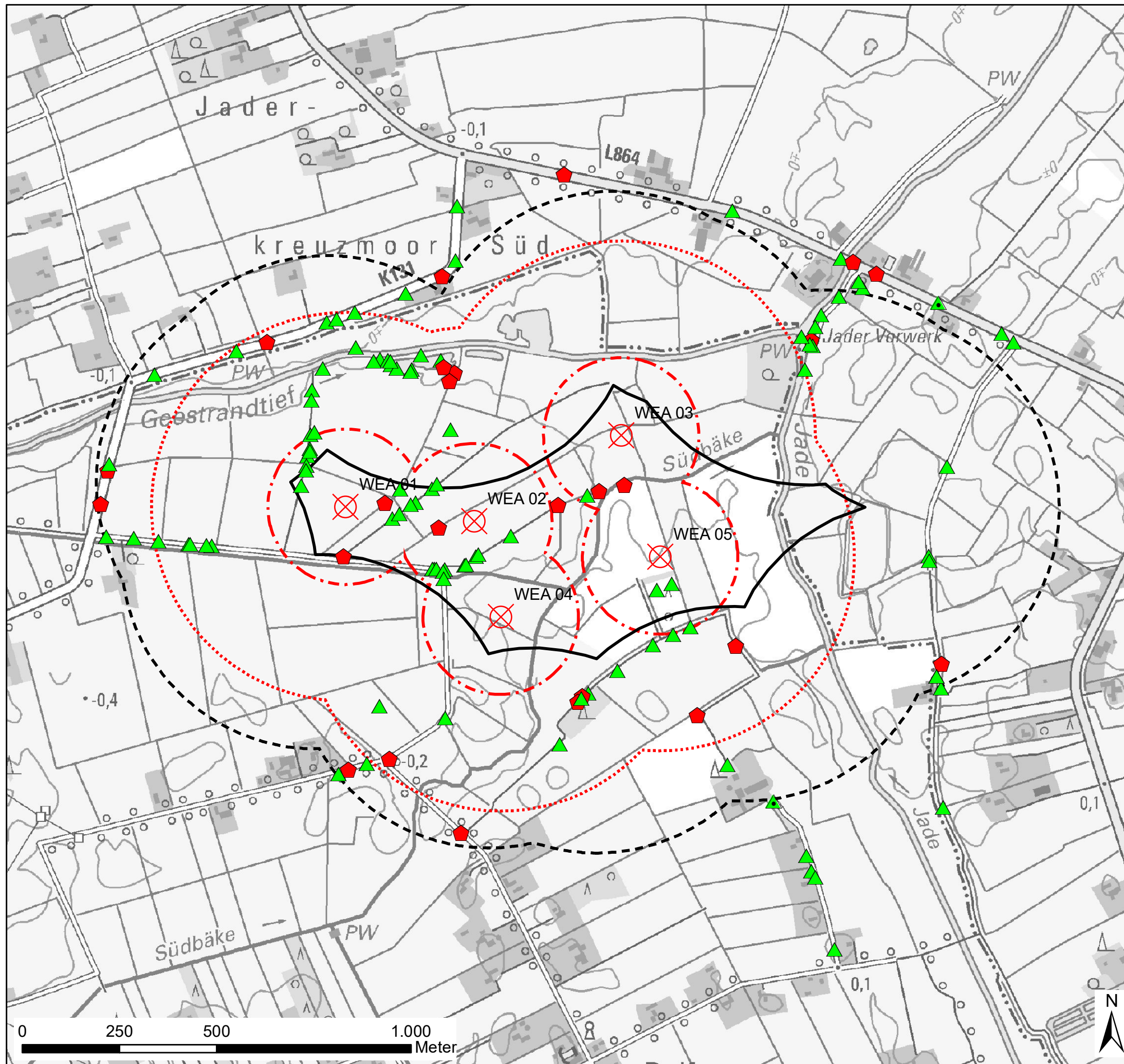


Auftraggeber:

LES Windkonzept
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:

Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung
Ulmenweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh



WP Delfshausen

Plan 5: Fledermauskartierung 2016,
Abendsegler-Arten

Detektornachweise

- ▲ Abendsegler
- ▲ Abendsegler, Soziallaute
- ◆ Kleinabendsegler

Untersuchungsgebiet

- Potenzialfläche
- 500 m-Radius um Potenzialfläche

WEA-Standorte

- ⊗ Geplante WEA mit Nummer
- 200 m-Radius um geplante WEA
- ... 500 m-Radius um geplante WEA

Stand: 13.01.2017

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

© 2017

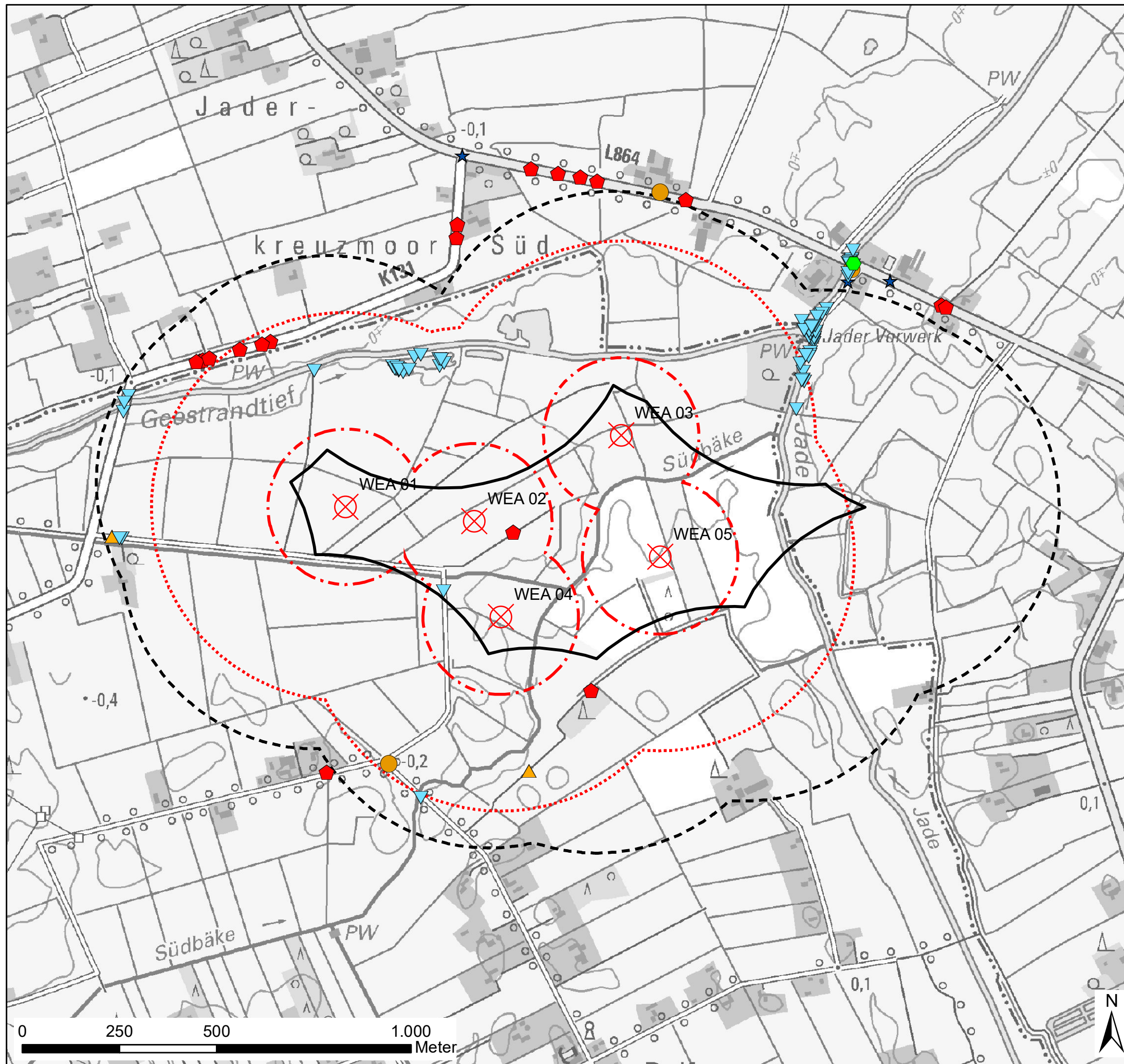


Auftraggeber:

LES Windkonzept
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:

Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung
Ulmenweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh



WP Delfshausen

Plan 6: Fledermauskartierung 2016,
Sonstige Fledermausarten

Detektornachweise

- Wasserfledermaus
- Myotis spec.
- Brandt-/Bartfledermaus
- Langohr
- Pipistrellus spec., Soziallaute
- Fledermaus spec.

Untersuchungsgebiet

- Potenzialfläche
- 500 m-Radius um Potenzialfläche

WEA-Standorte

- Geplante WEA mit Nummer
- 200 m-Radius um geplante WEA
- 500 m-Radius um geplante WEA

Stand: 13.01.2017

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

© 2017



Auftraggeber:

LES Windkonzept
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede

Auftragnehmer:

Büro Sinning, Inh. Silke Sinning
Ökologie, Naturschutz und
räumliche Planung
Ulmeweg 17
26188 Edewecht-Wildenloh

GEMEINDE RASTEDE

Landkreis Ammerland



Anlage 4 zum Umweltbericht

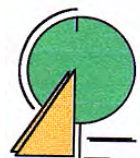
Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 12 "Windenergie Lehmdermoor"

Entwurf

Juni 2018

Diekmann • Mosebach & Partner

Oldenburger Straße 86 – 26180 Rastede
Tel.: 04402/911630 - Fax: 04402/911640
e-mail: info@diekmann-mosebach.de



INHALTSÜBERSICHT

1.0	ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	1
2.0	HINWEISE ZUR SPEZIELLEN ARTENSCHUTZRECHTLICHEN PRÜFUNG	1
2.1	Zielsetzungen	1
2.2	Rechtliche Grundlagen	1
2.3	Methodisches Vorgehen	5
2.3.1	Datengrundlagen und Abgrenzung der Untersuchungsgebiete	5
2.3.2	Projektbezogene Wirkfaktoren	6
2.3.3	Vermeidungsmaßnahmen	7
2.3.3.1	Vermeidungs-/Minimierungsmaßnahmen für Fledermäuse	8
3.0	BESTAND SOWIE DARLEGUNG DER BETROFFENHEIT DER ARTEN	9
3.1	Prüfung der Zulässigkeit des Eingriffs	9
3.2	Bestand und Betroffenheit der Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie	9
3.2.1	Pflanzenarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie	9
3.2.2	Tierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie	9
3.2.2.1	Säugetiere	9
3.2.2.2	Amphibien und Reptilien	12
3.2.2.3	Insekten	12
3.3	Bestand und Betroffenheit der Arten nach Vogelschutzrichtlinie	12
3.3.1	Brutvögel	12
3.3.2	Gastvögel	21
3.4	Sonstige streng geschützte Arten	24
4.0	DARLEGUNG DER AUSNAHMEVORAUSSETZUNGEN	24
4.1	Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses	24
4.2	Keine zumutbaren Alternativen	27
4.3	Bewahrung des Erhaltungszustands der Populationen der betroffenen Arten	29
4.3.1	Betroffene Arten Mäusebussard	29
4.3.2	Maßnahmen zur Stärkung der Population (FCS-Maßnahmen)	30
5.0	FAZIT	31
6.0	LITERATUR	32

TABELLENÜBERSICHT

Tab. 1: Baubedingte Wirkfaktoren	6
Tab. 2: Anlagebedingte Wirkfaktoren	7
Tab. 3: Betriebsbedingte Wirkfaktoren	7
Tab. 4: Nachgewiesenes Artenspektrum im Plangebiet	10
Tab. 5: Quantitativ erfasste Brutvogelarten im UG „Delfshausen“ 2015/2016	13
Tab. 6: Windkraftsensible Vogelarten während der Raumnutzungsbeobachtungen im UG „Delfshausen“ 2015/2016 (Sortierung in absteigender Häufigkeit der Flugereignisse)	14
Tab. 7: Übersicht zu den artenschutzrechtlich zu betrachtenden Brutvogelarten und deren Abstände zu den geplanten WEA	14
Tab. 8: Bewertungsrelevante Rastvogelarten 2016/2017 mit Maximalzahl und Schwellenwerten für Bewertung nach KRÜGER et al. (2013)	21

1.0 ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Rastede beabsichtigt anlässlich aktueller Entwicklungsvorhaben und aufgrund des kommunalen Willens einen Beitrag zur Energiewende zu leisten, die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Errichtung eines Windparks im nördlichen Gemeindegebiet zu schaffen und führt zu diesem Zweck die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 12 „Windenergie Lehmdermoor“ durch.

Aufgrund der anhaltenden regionalen Nachfrage nach neuen Standorten für Windenergieanlagen (WEA) hat die Gemeinde Rastede die „Standortpotenzialstudie für Windparks im Gebiet der Gemeinde Rastede“ (PLANUNGSBÜRO DIEKMANN & MOSEBACH, 2016) erarbeiten lassen, in der das gesamte Gemeindegebiet hinsichtlich möglicher, für Windenergienutzungen geeigneter Standorte untersucht worden ist.

Auf Ebene des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes werden in der vorliegenden speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (im Folgenden auch kurz **saP** genannt) die Auswirkungen der konkreten Standorte von zwei geplanten Windenergieanlagen auf die Vorkommen von Flora und Fauna im Wirkungsbereich berücksichtigt.

Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 12 „Windenergie Lehmdermoor“ umfasst eine Fläche von ca. 15,47 ha, die nur zu einem geringen Teil für die neuen Windenergieanlagenstandorte und deren Erschließung baulich beansprucht wird. Im Rahmen faunistischer Erfassungen wurden besonders oder streng geschützte Tierarten gemäß § 7 (2) Nr. 13 und 14 BNatSchG festgestellt, deren Vorkommen zum gegenwärtigen Zeitpunkt ein potenzielles Planungshemmnis darstellen. Um dieses Planungshindernis zu beseitigen, ist ein Nachweis zu erbringen, dass die Vorschriften des europäischen Artenschutzes eingehalten werden. Dieser Nachweis soll im Rahmen einer speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (im Folgenden auch kurz **saP** genannt) erbracht werden.

Grundlage für die Beurteilung der artenschutzrechtlichen Situation ist u. a. die Planzeichnung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 12 „Windenergie Lehmdermoor“ dar. Dieser Darstellung werden insbesondere die geplanten Standorte der einzelnen Windenergieanlagen (WEA) entnommen.

2.0 HINWEISE ZUR SPEZIELLEN ARTENSCHUTZRECHTLICHEN PRÜFUNG

2.1 Zielsetzungen

In der vorliegenden speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung werden die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG, die durch das Vorhaben erfüllt werden können, bezüglich der durch die durchgeführten Erfassungen nachgewiesenen gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten (alle europäischen Vogelarten, Arten des Anhangs IV FFH-Richtlinie) ermittelt und dargestellt.

Werden die oben beschriebenen Verbotstatbestände erfüllt, wird im Weiteren geprüft, ob die naturschutzrechtlichen Voraussetzungen für eine Ausnahme von den Verbotsbeständen nach § 44 BNatSchG gegeben sind (Prognose zu einer Ausnahme nach § 45 BNatSchG).

2.2 Rechtliche Grundlagen

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die in der saP zu berücksichtigenden rechtlichen Rahmenbedingungen gegeben. Der textliche Inhalt ist u. a. den „Hinweise zur Auf-

stellung der naturschutzfachlichen Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)“ des BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUMS von 03/2011 sowie den Vollzugshinweisen zum Artenschutzrecht der LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung) (LANA 2010) entnommen.

Die generellen artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 sind folgendermaßen gefasst:

"Es ist verboten,

- 1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*
- 2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,*
- 3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*
- 4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören*

(Zugriffsverbote)."

Diese Verbote werden um den für Eingriffsvorhaben relevanten Absatz 5 des § 44 BNatSchG ergänzt, mit dem bestehende und von der Europäischen Kommission anerkannte Spielräume bei der Auslegung der artenschutzrechtlichen Vorschriften der FFH-Richtlinie genutzt und rechtlich abgesichert werden, um akzeptable und im Vollzug praktikable Ergebnisse bei der Anwendung der Verbotsbestimmungen des Absatzes 1 zu erzielen:

„(5) Für nach § 15 Absatz 1 unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Eingriffe in Natur und Landschaft, die nach § 17 Absatz 1 oder Absatz 3 zugelassen oder von einer Behörde durchgeführt werden, sowie für Vorhaben im Sinne des § 18 Absatz 2 Satz 1 gelten die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote nach Maßgabe der Sätze 2 bis 5. Sind in Anhang IV Buchstabe a der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführte Tierarten, europäische Vogelarten oder solche Arten betroffen, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 1 Nummer 2 aufgeführt sind, liegt ein Verstoß gegen

- 1. das Tötungs- und Verletzungsverbot nach Absatz 1 Nummer 1 nicht vor, wenn die Beeinträchtigung durch den Eingriff oder das Vorhaben das Tötungs- und Verletzungsrisiko für Exemplare der betroffenen Arten nicht signifikant erhöht und diese Beeinträchtigung bei Anwendung der gebotenen, fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden kann,*
- 2. das Verbot des Nachstellens und Fangens wild lebender Tiere und der Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung ihrer Entwicklungsformen nach Absatz 1 Nummer 1 nicht vor, wenn die Tiere oder ihre Entwicklungsformen im Rahmen einer erforderlichen Maßnahme, die auf den Schutz der Tiere vor Tötung oder Verletzung oder ihrer Entwicklungsformen vor Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung und die Erhaltung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im*

räumlichen Zusammenhang gerichtet ist, beeinträchtigt werden und diese Beeinträchtigungen unvermeidbar sind,

3. *das Verbot nach Absatz 1 Nummer 3 nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.*

Entsprechend obigem Abs. 5 gelten die artenschutzrechtlichen Verbote bei nach § 15 BNatSchG zulässigen Eingriffen in Natur und Landschaft sowie nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässigen Vorhaben im Sinne des § 18 Abs. 2 Satz 1 nur für die in Anhang IV der FFH-RL aufgeführte Tier- und Pflanzenarten sowie für die europäischen Vogelarten. Eine Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 1 Nr. 2 (nationale Verantwortungsarten) existiert aktuell noch nicht.

Bezüglich der Tierarten nach Anhang IV a) FFH-RL sowie der Europäischen Vogelarten nach Art. 1 VRL ergibt sich somit aus § 44 Abs.1, Nr. 1 bis 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe folgende Verbote:

- **Zugriffsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)**: Nachstellen, Fangen, Verletzen oder Töten von Tieren bzw. Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung ihrer Entwicklungsformen.
- **Schädigungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG)**: Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten und damit verbundene vermeidbare Verletzung oder Tötung von Tieren oder ihrer Entwicklungsformen. Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gewahrt wird.
- **Störungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)**: Erhebliches Stören von Tieren während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten. Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die Störung zu keiner Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt.

Bezüglich der **Pflanzenarten** nach Anhang IV b) FFH-RL ergibt sich aus § 44 Abs.1 Nr. 4 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe folgendes Verbot:

- **Schädigungsverbot**: Beschädigen oder Zerstören von Standorten wild lebender Pflanzen oder damit im Zusammenhang stehendes vermeidbares Beschädigen oder Zerstören von Exemplaren wild lebender Pflanzen bzw. ihrer Entwicklungsformen. Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die ökologische Funktion des von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Standorts im räumlichen Zusammenhang gewahrt wird.

Wird trotz der Durchführung von Vorkehrungen zur Vermeidung der Verbotstatbestand gemäß § 44 (1) 3 (Schädigung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten) erfüllt, so können gemäß § 44 Abs. 5 BNatSchG, soweit erforderlich, auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden. Diese entsprechen den sogenannten CEF-Maßnahmen – (*measures that ensure the continued ecological functionality*) der Interpretationshilfe der EU-KOMMISSION (2007) zur Umsetzung der Anforderungen der Artikel 12, 13 und 16 der FFH-RL.

Diese dienen dem Erhalt des derzeitigen (günstigen) Erhaltungszustandes der betroffenen Art. Diese Maßnahmen müssen aus den spezifischen Empfindlichkeiten und ökologischen Erfordernissen der jeweiligen betroffenen Art bzw. Population abgeleitet werden,

d. h. sie sind an der jeweiligen Art und an der Funktionalität auszurichten. Auch hinsichtlich der zeitlichen Komponente ist zu beachten, dass keine Zeitlücke (time-lag) entsteht, in der eine irreversible Schwächung der Population zu befürchten ist, d. h. diese neu geschaffenen Lebensstätten müssen funktionsfähig sein, ehe der Eingriff vorgenommen wird.

Werden die Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten erfüllt, müssen, um die Planung unverändert fortführen zu können, Ausnahmevoraussetzungen des **§ 45 Abs. 7 BNatSchG** nachgewiesen werden.

Einschlägige Ausnahmevoraussetzungen liegen u. a. vor wenn:

- o zumutbare Alternativen [die zu keinen oder geringeren Beeinträchtigungen der relevanten Arten führen] nicht gegeben sind,
- o zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art vorliegen oder im Interesse der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Landesverteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, oder der maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt gegeben sind,
- o sich der Erhaltungszustand der Populationen der betroffenen Arten nicht verschlechtert und
- o bezüglich der Arten des Anhangs IV FFH-RL der günstige Erhaltungszustand der Populationen der Art gewahrt bleibt.

Um eine Verschlechterung des Erhaltungszustands einer Population zu vermeiden, können nach Auffassung der EU-Kommission auch spezielle kompensatorische Maßnahmen eingesetzt werden. Diese Maßnahmen werden häufig „Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustands“ oder auch „FCS-Maßnahmen“ (*measures to ensure a favourable conservation status*) genannt, da sie dazu dienen sollen, einen günstigen Erhaltungszustand (Favourable Conservation Status) zu bewahren. Diese Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustands der betroffenen Populationen sind zwar weder in der FFH-RL noch im BNatSchG explizit erwähnt und somit nicht verbindlich vorgeschrieben. Entsprechend den Empfehlungen der EU-Kommission sind sie jedoch zweckmäßig, um eine Ausnahme insbesondere hinsichtlich der Bewahrung eines guten Erhaltungszustands zu rechtfertigen. Die EU-Kommission nennt folgende Anforderungen für derartige FCS-Maßnahmen:

- Die Maßnahmen müssen die negativen Auswirkungen des Vorhabens den spezifischen Gegebenheiten entsprechend ausgleichen.
- Die Maßnahmen müssen eine hohe Erfolgschance / Wirksamkeit aufweisen und auf bewährten Fachpraktiken basieren.
- Sie müssen die Möglichkeit garantieren, dass eine Art einen guten Erhaltungszustand erreichen kann.
- Sie müssen möglichst schon vor oder spätestens zum Zeitpunkt der Zerstörung einer Fortpflanzungs- oder Ruhestätte Wirkung zeigen (ob gewisse zeitliche Verzögerungen hingenommen werden können oder nicht, ist in Abhängigkeit von den betroffenen Arten und Habitaten zu beurteilen) (vgl. EU-KOMMISSION 2007: 70ff).

Aus Gründen der Praktikabilität und in Abgrenzung zu den „vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen“ wird in Abhängigkeit von den betroffenen Habitaten und Arten durchaus eine gewisse Verzögerung zwischen Eingriffszeitpunkt und voller Wirksamkeit einer FCS-

Maßnahme akzeptiert werden können (vgl. auch EU-KOMMISSION 2007: 70ff). Voraussetzung hierfür ist aber, dass der Erhaltungszustand einer Art nicht bereits derart schlecht ist und die Wiederherstellbarkeit der erforderlichen Habitatstrukturen derart ungünstig ist, dass vorübergehende Funktionsvermindierungen eine irreversible Auswirkung auf den Erhaltungszustand der Art haben, d. h. in überschaubaren Zeiträumen, bzw. mit einer ausreichenden Sicherheit nicht wieder ausgeglichen werden können (RUNGE et al. 2009).

2.3 Methodisches Vorgehen

Nachfolgend erfolgt eine artenschutzrechtliche Prüfung unter Berücksichtigung des Leitfadens zur Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen im Anhang des Windenergieerlasses Niedersachsen (MU Niedersachsen 2016). Dieser enthält eine (nicht abschließende) Auflistung WEA-empfindlicher Brut- und Rastvogelarten in Niedersachsen mit Angaben zu Prüfradien bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen. Die Angaben zu Prüfradien beruhen auf Empfehlungen der Nds. Fachbehörde für Naturschutz (NLWKN). Die nachfolgend dargestellten Prüfschritte werden in Anlehnung an die *„Hinweise zur Aufstellung der naturschutzfachlichen Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)“* des BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUMS mit Stand 03/2011, den Leitfaden zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen (BMVBS 2009) durchgeführt. Weitere Grundlage sind die Hinweise der LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung) zur Anwendung des europäischen Artenschutzrechts bei der Zulassung von Vorhaben und bei Planungen (LANA 2010).

In einem ersten Arbeitsschritt erfolgt die Darstellung der Wirkfaktoren, die von dem Vorhaben ausgehen und Auswirkungen auf die im Planungsraum vorkommenden Arten haben können. Weiterhin werden Möglichkeiten zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen aufgeführt. Anschließend erfolgt eine Einschätzung der Auswirkungen der Wirkfaktoren unter Berücksichtigung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen.

Im Rahmen einer Voruntersuchung wird eine Vorauswahl der untersuchungsrelevanten Arten getroffen (Abschichtung des Artenspektrums). Es erfolgt eine tabellarische Zusammenfassung der zu untersuchenden Tier- und Pflanzenarten, die in dem Untersuchungsraum nachgewiesen wurden und ggf. der Arten, die potenziell vorkommen könnten.

Als nächster Arbeitsschritt erfolgt eine Konfliktanalyse mit dem Ziel zu untersuchen, ob Verbotstatbestände einschlägig sind. Bei der Beurteilung, ob artenschutzrechtliche Verbotstatbestände erfüllt sind, werden die genannten Vorkehrungen zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen mit einbezogen.

Sind Verbotstatbestände einschlägig, ist im Rahmen der weiteren Planung zu prüfen, ob die naturschutzfachlichen Voraussetzungen für eine Ausnahme von den Verboten gem. § 45 Abs. 7 BNatSchG gegeben sind.

Die Abgrenzung des Untersuchungs- bzw. Betrachtungsraumes erfolgte vorhabenbezogen und entsprechend der prognostizierten Auswirkungen und Beeinträchtigungen auf die einzelnen betroffenen Arten durch die jeweiligen Fachgutachter.

2.3.1 Datengrundlagen und Abgrenzung der Untersuchungsgebiete

Für das Plangebiet liegt umfangreiches Datenmaterial zu Flora und Fauna vor.

Im Rahmen der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 12 wurde im Mai 2016 eine detaillierte **Biotoptypenkartierung** im Plangebiet durchgeführt. Außerdem

wurden die gefährdeten und besonders geschützten Arten nach GARVEL (2004) erfasst. Die Typisierung und Bezeichnung der Biotope wurde in Anlehnung an den „Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen“ (DRACHENFELS 2011) vorgenommen.

Die Erfassung der **Brutvogelfauna** erfolgte von Mitte April und Ende Juli 2015 und von Mitte Februar bis Ende April 2016 innerhalb eines Radius von 1.000 m um die im Rahmen der Standortpotenzialstudie ermittelte Potenzialfläche Nr. 3 "Delfshausen", welche größer ist, als der aktuelle Geltungsbereich der vorliegenden Bauleitplanung. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes entspricht den Empfehlungen des NLT (2014). Aufgrund der späten Auftragsvergabe konnte mit der Erfassung erst ab Mitte April 2015 begonnen werden, so dass die Kartierungen in 2016 vervollständigt wurden.

Zusätzlich dazu wurde aufgrund des Vorkommens eines Weißstorchhorstes östlich des Plangebietes eine Raumnutzungserfassung in 2016 durch das Büro Sinning, Wildenloh durchgeführt. Diese umfasste neben den Beobachtungen der Flugbewegungen des Weißstorches auch die Raumnutzung der Greif- und Großvögel innerhalb des Geltungsbereiches der vorliegenden Planung (im Gutachten genannt: Delfshausen).

Das Untersuchungsgebiet für die Bestandserhebung der **Rastvögel** entspricht dem Untersuchungsgebiet der Brutvögel. Die Erfassungen erfolgen zwischen Mitte Februar 2016 und Anfang Februar 2017.

Desweiteren liegt eine vollständige **Fledermauserfassung** aus dem Jahr 2016 vor.

2.3.2 Projektbezogene Wirkfaktoren

Durch das Planvorhaben entstehen Beeinträchtigungen auf die zu untersuchenden Schutzgüter. Auslöser dieser Beeinträchtigungen sind vorhabenbedingte Wirkfaktoren. In Tab. 1 bis Tab. 3 werden die wichtigsten Wirkfaktoren zusammengestellt, die Beeinträchtigungen und Störungen der streng bzw. besonders geschützten Tier- und Pflanzenarten verursachen können.

Baubedingte Wirkfaktoren / Wirkprozesse

Die baubedingten Auswirkungen umfassen die Faktoren, die während der Realisierung der Planung auf die Umwelt wirken. Von den baubedingten Auswirkungen sind möglicherweise verschiedene Pflanzen- und Tierarten betroffen. Es handelt sich allerdings vorwiegend um zeitlich befristete Beeinträchtigungen, die mit der Beendigung der Bauaktivitäten enden, aber auch nachwirken können.

Tab. 1: Baubedingte Wirkfaktoren

Wirkfaktoren	Potenzielle Auswirkungen auf die einzelnen Arten
Baustelleneinrichtung, Herstellung von Zuwegungen, Kranstellflächen und Vormontage-/ Lagerplätzen	Vorhandene Vegetationsbestände und Lebensräume für Tiere werden durch Maschineneinsatz und Übererdung (ggf. temporär) zerstört.
Stoffliche Einträge, Schadstoffeinträge durch Baumaterialien und Baumaschinen	Stoffeinträge stellen eine potenzielle Gefährdung der Lebensraumqualität für Pflanzen und Tiere dar. Durch Materialien und Maschinen, die dem neusten Stand der Technik entsprechen, wird diese potenzielle Gefährdung minimiert.
Lärmimmissionen, visuelle Effekte (temporäre Lärmbelastung durch Baustellenbetrieb)	Für die Fauna kann dies zu einer zeitweiligen (temporären) Beunruhigung führen.

Anlagebedingte Wirkfaktoren / Wirkprozesse

Anlagebedingte Wirkfaktoren werden in diesem Fall durch die Bebauung an sich verursacht. Es handelt sich um dauerhafte Auswirkungen.

Tab. 2: Anlagebedingte Wirkfaktoren

Wirkfaktoren	Potenzielle Auswirkungen auf die einzelnen Arten
Versiegelung bisher unversiegelter Flächen durch die notwendigen Anlagen- und Erschließungsflächen	Vorhandene Vegetationsbestände und Lebensräume für Tiere werden zerstört.
Zerschneidungseffekte durch die Windenergieanlagen (Barrierewirkungen und Flächenzerschneidungen)	Biotopverbundwirkungen können beeinträchtigt werden. Infolge von Zerschneidungen können Räume verengt werden, was einen Funktionsverlust des Lebensraumes für Pflanzen und Tiere bedeuten kann. Es können Barrieren für die Ausbreitung bzw. Wanderung von Tierarten entstehen.
Errichtung von vertikalen Hindernissen	Vertikale Bauten können eine Scheuchwirkung auf die Fauna verursachen

Betriebsbedingte Wirkfaktoren / Wirkprozesse

Belastungen und Beeinträchtigungen, die durch die Windenergienutzung hervorgerufen werden, werden als betriebsbedingte Auswirkungen zusammengefasst. Die von der Windenergienutzung ausgehenden Wirkungen sind grundsätzlich als langfristig einzustufen.

Tab. 3: Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Wirkfaktoren	Potenzielle Auswirkungen auf die einzelnen Arten
Schallemissionen	Für die Fauna kann dies zu einer Beunruhigung bzw. zur Meidung von Gebieten führen.
Schattenwurf	Es können Beeinträchtigungen der Fauna durch Beunruhigungen entstehen, auf die stöempfindliche Arten mit Meidung, Flucht oder Abwanderung reagieren können.
Vertreibungswirkungen durch betriebene Windenergieanlagen (Bewegung der Rotorblätter)	Direkte Beeinträchtigungen von Lebensraumfunktionen für die Fauna durch Vertreibungswirkungen. Lebensräume werden zerstört oder zerschnitten. Dies ist besonders relevant für die Artengruppen Vögel und Fledermäuse.
Tötung durch Kollision oder Barotrauma (Luftdruckveränderungen) an betriebenen Windenergieanlagen (Bewegung der Rotorblätter)	Ein betriebsbedingtes Tötungsrisiko besteht für die Artengruppen Vögel, Fledermäuse und (Flug)Insekten.

2.3.3 Vermeidungsmaßnahmen

Allgemeine Vermeidungsmaßnahmen

Um Gefährdungen von Pflanzen- und Tierarten zu vermeiden oder zu mindern, werden folgende Vorkehrungen zur Vermeidung und Minimierung im Rahmen der Planung einbezogen. Die Ermittlung der Verbotstatbestände in Kapitel 3.0 erfolgt unter Berücksichtigung dieser Vorkehrungen.

Vorkehrungen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen setzen am Projektvorhaben an. Sie führen dazu, dass Projektwirkungen entweder vollständig unterbleiben oder soweit

abgemildert werden, dass - auch individuenbezogen - keine erhebliche Einwirkung auf geschützte Arten erfolgt.

Folgende Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen sind im Rahmen der Projektplanung zu beachten, um Gefährdungen von Tier- und Pflanzenarten nach § 7 BNatSchG zu vermeiden oder zu mindern:

- Als Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft gem. 9 (1) Nr. 20 BauGB ist die Baufeldräumung/Baufeldfreimachung (ausgenommen Gehölzentfernungen) zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände gem. § 44 (1) Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) außerhalb der Zeit zwischen dem 1. März und dem 15. Juli durchzuführen. Eine Baufeldräumung/Baufeldfreimachung ist ausnahmsweise in der Zeit zwischen dem 1. März und dem 15. Juli zulässig, wenn durch eine ökologische Baubegleitung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände ausgeschlossen werden können.
- Als Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft gem. 9 (1) Nr. 20 BauGB sind Baumfäll- und Rodungsarbeiten zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände gem. § 44 (1) BNatSchG außerhalb der Zeit zwischen dem 1. März und dem 30. September durchzuführen. Unmittelbar vor den Fällarbeiten sind die Bäume durch eine sachkundige Person auf die Bedeutung für höhlenbewohnende Vogelarten sowie auf das Fledermausvorkommen zu überprüfen. Sind Individuen/Quartiere vorhanden, so sind die Arbeiten umgehend einzustellen und das weitere Vorgehen ist mit der Unteren Naturschutzbehörde abzustimmen.
- Erhalt vorhandener Gehölzstrukturen: Während der Bauarbeiten ist darauf zu achten, dass die angrenzenden und vorhandenen Gehölze und Einzelbäume nicht mehr als notwendig beeinträchtigt werden (z. B. durch Baufahrzeuge). Zur Vermeidung von Schäden sind deshalb Schutzmaßnahmen gem. RAS-LP 4 und DIN 18920 vorzusehen.
- Keine Anlage von attraktiven Jagdgebieten für Fledermäuse im (Nah-)Bereich der WEA (z. B. Entwicklung zu Ruderalflächen nach eingestellter landwirtschaftlicher Flächennutzung).

2.3.3.1 Vermeidungs-/Minimierungsmaßnahmen für Fledermäuse

Den Ergebnissen der Bestandserfassungen der Fledermäuse zufolge hat das Untersuchungsgebiet sowohl im Frühjahr (Anfang Mai), als auch insbesondere im Spätsommer/Herbst (Mitte August bis Mitte September) eine hohe Bedeutung für Rauhhautfledermäuse auf dem Zug. Von dieser Art wurden auch mehrere Balzquartiere in Bäumen im UG, jedoch außerhalb der Planfläche, festgestellt.

Um den Eintritt des artenschutzrechtlichen Verbotstatbestandes der Tötung zu vermeiden, sind im Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 12 "Windenergie Lehmdermoor" folgende Abschaltungen der WEA vorzunehmen:

- WEA 01 und 02: 21.07. bis 20.09
- WEA 03: 01.05 bis 20.09

Die Abschaltungen erfolgen in Nächten mit:

- Windgeschwindigkeiten unterhalb von 7,5m/ Sekunde in Gondelhöhe
- Temperaturen von über 10 Grad Celsius
- kein Regen.

Zur Überprüfung der festgelegten Abschaltzeiten und Windgeschwindigkeiten sollte ein zweijähriges Gondelmonitoring durchgeführt werden (vgl. MU Niedersachsen 2016). Kann mit den Untersuchungen belegt werden, dass die WEA auch bei geringeren Windgeschwindigkeiten ohne ein signifikant steigendes Tötungsrisiko betrieben werden können, sind die Abschaltzeiten zu reduzieren. Dies kann bereits am Ende des ersten Monitoringjahres geschehen.

Die oben genannten Abschaltzeiten sind grobe Vorgaben, um dem Artenschutz Rechnung zu tragen.

3.0 BESTAND SOWIE DARLEGUNG DER BETROFFENHEIT DER ARTEN

3.1 Prüfung der Zulässigkeit des Eingriffs

Gemäß § 15 Abs. 5 BNatSchG darf ein Eingriff nicht zugelassen oder durchgeführt werden, wenn die Beeinträchtigungen nicht zu vermeiden oder nicht in angemessener Frist auszugleichen oder zu ersetzen sind und die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei der Abwägung aller Anforderungen an Natur und Landschaft anderen Belangen im Range vorgehen.

In diesem Zusammenhang wird auf die Begründung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 12 "Windenergie Lehmdermoor" inklusive Umweltbericht verwiesen, in der die Eingriffsregelung inklusive Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen dargestellt werden. Es handelt sich bei der vorliegenden Planung um einen zulässigen Eingriff gemäß § 15 Abs. 5 BNatSchG.

3.2 Bestand und Betroffenheit der Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

3.2.1 Pflanzenarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

Im Geltungsbereich wurden im Mai 2016 Bestandserfassungen in Form einer Biotoptypenkartierung in Anlehnung an den „Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen“ (DRACHENFELS 2011) durchgeführt. Im Rahmen dieser Kartierungen werden auch gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG sowie besonders und streng geschützte Arten mit aufgenommen und separat beschrieben.

Streng geschützte Pflanzenarten gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG sowie Pflanzenarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie (FFH-RL) sind nicht festgestellt worden. Ein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand lässt sich aufgrund dessen nicht konstatieren.

3.2.2 Tierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

3.2.2.1 Säugetiere

Alle Fledermausarten zählen in Deutschland nach § 1 BArtSchV zu den besonders geschützten Arten und aufgrund ihrer Zugehörigkeit zum Anhang IV der FFH-RL zu den streng geschützten Arten nach § 7 (2) Nr. 14 BNatSchG.

An Fledermäusen kommt das in der Region zu erwartenden Artenspektrum vor. Es konnten neun Fledermausarten nachgewiesen werden, darunter auch die planungsrelevanten Arten Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Rauhaufledermaus, Breitflügelfledermaus und Zwergfledermaus.

Tab. 4: Nachgewiesenes Artenspektrum im Plangebiet

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	Rote Liste Niedersachsen	Rote Liste BRD
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	2 / (3)	V
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	1 / (G)	D
Breitflügel- fleder- maus	<i>Eptesicus serotinus</i>	2 / (2)	G
Abendsegler-Arten/ Breitflügelfleder- maus	<i>Nyctalus spec./ Eptesicus serotinus</i>	2 / (3) / 1 / (G) 2 / (2)	V / D / G
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipi-</i>	3 / (+)	+
Rauhhaufleder- maus	<i>Pipistrellus nathusi</i>	2 / (R)	+
Zwerg-/Rauhhauf- fledermaus	<i>Pipistrellus pipi- strellus</i>	3 / (+) 2 / (R)	+ +
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pyg-</i>	- / (R)	D
Brandt- / Bartfleder- maus	<i>Myotis brandti / M. mystaci-</i>	2 / 2 / (3 / D)	V / V
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	3 / (V)	+
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	2 / (V)	V

* diese Arten können sich jedoch hinter den *Myotis spec.* in Anhang 1 verbergen (N = 38)

Rote Liste BRD = MEINIG et al. (2009)

Rote Liste Niedersachsen und Bremen (HECKENROTH et al. 1993)

in Klammern: NLWKN (in Vorbereitung)

1 = vom Aussterben bedroht

2 = stark gefährdet

3 = gefährdet

+ = ungefährdet

V = Vorwarnliste

G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes

D = Datenlage defizitär

R = durch extreme Seltenheit (potenziell) gefährdet

Den Untersuchungsergebnissen zufolge hat das Untersuchungsgebiet sowohl im Frühjahr (Anfang Mai) aber vor allem im Spätsommer/Herbst (Mitte August bis Mitte September) eine hohe Bedeutung für Rauhhaufledermäuse auf dem Zug. Der Abendsegler trat von Anfang August bis Mitte September vermehrt auf, was auf ein ausgeprägtes Zuggeschehen und eine hohe Bedeutung des Gebietes zur Zugzeit auch für diese Art hinweist. Von der Breitflügelfledermaus wurden in Teilbereichen erhöhte Aktivitäten von Ende Juni bis Mitte September festgestellt.

Als konflikträchtig werden die Arten angesehen, die aufgrund ihrer Verbreitungssituation in Niedersachsen und ihres Jagdverhaltens unter Berücksichtigung der aktuellen Schlagstatistik (DÜRR, 2017b) als typische oder potenzielle Schlagopfer anzusehen sind. Darunter fallen Abendsegler, Breitflügelfledermaus, Rauhhaufledermaus und Zwergfledermaus, für die generell zunächst davon auszugehen ist, dass es ein erhöhtes Konfliktpotenzial gibt. Die Arten Wasserfledermaus, Große und Kleine Bartfledermaus und Braunes bzw. Graues Langohr gelten nicht als schlaggefährdet.

Insgesamt konnten im Spätsommer acht Balzquartier der Rauhhaufledermaus im Untersuchungsgebiet überwiegend in älteren Bäumen den Siedlungsbereichen an der

Kreuzmoorstraße (L 864) und Jader Vorwerk, zwischen Jaderlangstraße und Jade im Osten, in im Bereich Alter Lehmdermoorweg und Dörpstraat im Südwesten sowie im Bereich „Zur Ja- de/Achtern Kamp“ im Südosten festgestellt werden. Der Abstand zum Geltungsbereich beträgt mindestens 400 m.

Vorkommen weiterer geschützter Säugetierarten gemäß § 7 BNatSchG im Plangebiet sind derzeit nicht bekannt und aufgrund der Habitatstrukturen auch nicht zu erwarten, so dass im Folgenden ausschließlich die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten betrachtet werden.

Prüfung der Verbotstatbestände nach § 44 (1) Nr. 1 BNatSchG (Zugriffsverbot)

Baubedingte Wirkfaktoren auf Fledermäuse wie Flächenbeanspruchung, Schadstoffeinträge oder Lärmbelästigung führen zu keinen nachweisbaren Beeinträchtigungen bzw. Tötungen von Individuen. Alle aufgefundenen Quartiere befanden sich mindestens 400 m von der Windparkfläche entfernt, insofern werden diese nicht durch das Vorhaben beeinträchtigt.

In Bezug auf jagendes oder ziehendes Verhalten kann eine Kollision der nachgewiesenen schlaggefährdeten Fledermausarten mit den WEA nicht ausgeschlossen werden. Daher sind als Vermeidungsmaßnahme die WEA in Zeiten hoher Fledermausaktivität abzuschalten. Diese allgemeinen Abschaltzeiten (vgl. Kap. 2.3.3.1) sind mit einem betriebsbegleitenden Monitoring zur ggf. möglichen Modifikation der Abschaltzeiträume für alle WEA vorgesehen.

Bei den Arten Wasserfledermaus, Bartfledermaus und Langohr ist eine Tötung unwahrscheinlich, da es sich bei diesen Arten zum einen nicht um schlaggefährdete Arten handelt und zum anderen keine Zeiten erhöhten Zugaufkommens festgestellt wurden. Demgemäß wird festgestellt, dass unter Berücksichtigung der entsprechenden Vermeidungsmaßnahmen die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG **nicht** erfüllt werden.

Prüfung der Verbotstatbestände nach § 44 (1) Nr. 2 BNatSchG (Störungsverbot)

In Bezug auf das Störungsverbot für Fledermäuse sind akustische sowie visuelle Effekte vorstellbar. Da sich Fledermäuse vorrangig über Echoortung orientieren, werden visuelle Effekte keinen Einfluss auf Arten haben, die in der näheren Umgebung nachgewiesen worden sind. Der Verbotstatbestand der Störung im artenschutzrechtlichen Sinne setzt voraus, dass die Störung so erheblich ist, dass der Erhaltungszustand der lokalen Population sich dadurch verschlechtert. Vor diesem Hintergrund wären insbesondere Störungen während der Fortpflanzungszeit, die z.B. zur Aufgabe von Quartieren bzw. Verlassen von Wochenstuben oder gänzlichem Verzicht auf Reproduktion der Tiere führen, denkbar. Dies kann im vorliegenden Fall jedoch ausgeschlossen werden, da keine Quartiere im Geltungsbereich festgestellt wurden. Darüber hinaus sind keine Empfindlichkeiten von Fledermäuse gegenüber WEA bekannt.

Bei Umsetzung des Vorhabens kommt es baubedingt zu temporären Verlärmungen, die jedoch keine störenden Wirkungen auf die angetroffenen Arten während ihrer sensiblen Zeiten haben. Die in der Regel vor allem tagsüber durchgeführten Baumaßnahmen sind von den vermuteten Quartieren der Rauhaufledermaus und des Abendseglers ausreichend weit entfernt. Eine Störung kann daher ausgeschlossen werden.

Eine erhebliche Störung gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (Verbotstatbestand der erheblichen Störung während Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderzeiten) liegt somit **nicht** vor.

Prüfung der Verbotstatbestände nach § 44 (1) Nr. 3 BNatSchG (Schädigungsverbot)

Im Untersuchungsgebiet konnten keine Fledermausquartiere gefunden werden. Auch die im Untersuchungsgebiet (500 m um die Planfläche) festgestellten Quartiere befinden sich nicht im Bereich der geplanten Zuwegung zum Windpark und können bei Umsetzung des Vorhabens nicht beeinträchtigt werden.

Somit sind die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG (Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten) **nicht** einschlägig.

3.2.2.2 Amphibien und Reptilien

Für den Geltungsbereich ist ein Vorkommen von Amphibien und Reptilien des Anhangs IV der FFH-Richtlinie nicht bekannt. Aufgrund der Strukturen und Nutzungen im Plangebiet wird ein Vorkommen von Amphibien und Reptilien gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinie zum gegenwärtigen Kenntnisstand ausgeschlossen.

3.2.2.3 Insekten

Für den Geltungsbereich ist ein Vorkommen von Insekten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie nicht bekannt. Aufgrund der Strukturen und Nutzungen im Plangebiet wird ein Vorkommen von diesen Insektenarten gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinie zum gegenwärtigen Zeitpunkt ausgeschlossen.

3.3 Bestand und Betroffenheit der Arten nach Vogelschutzrichtlinie

Eingrenzung der zu betrachtenden Arten

Generell gehören alle europäischen Vogelarten, d. h. sämtliche wildlebende Vogelarten, die in EU-Mitgliedstaaten heimisch sind, zu den gemeinschaftlich geschützten Arten. Um das Spektrum der zu berücksichtigenden Vogelarten im Rahmen der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung einzugrenzen, werden bei der artspezifischen Betrachtung folgende Gruppen berücksichtigt:

- streng geschützte Vogelarten,
- Arten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie,
- Vogelarten, die auf der Roten Liste geführt werden,
- Koloniebrüter,
- Vogelarten mit spezielleren Lebensraumansprüchen (u. a. hinsichtlich Fortpflanzungsstätte),
- laut einschlägiger Fachliteratur mit einer mittleren oder hohen Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen reagierende Arten
- besonders kollisionsgefährdete Großvogel-Arten und
- Gastvogelarten, die mit besonders hohen Individuenzahlen nachgewiesen wurden.

Unter Berücksichtigung dieser Kriterien wird eine Vorentscheidung für die artbezogene Betrachtung vorgenommen. Ein Ausschluss von Arten kann in dem Fall erfolgen, wenn die Wirkungsempfindlichkeiten der Arten vorhabensspezifisch so gering sind, dass mit hinreichender Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass keine Verbotstatbestände ausgelöst werden können (Relevanzschwelle).

3.3.1 Brutvögel

Insgesamt konnten im Rahmen der Brutvogelerfassung 12 planungsrelevante Vogelarten (mind. gefährdet nach den Roten Listen, als geschützt nach EU-Vogelschutz-Richtlinie

Anhang I und/oder besonders sensibel gegenüber Windkraftplanungen) im UG als (potenzielle) Brutvögel nachgewiesen werden (vgl. Tab. 5). Als Randbrüter außerhalb des 1.000 m Radius wurden im Norden des UG außerdem die Rohrweihe mit einem Brutverdacht festgestellt. Arten mit Brutverdacht werden im Weiteren nicht betrachtet.

Tab. 5: Quantitativ erfasste Brutvogelarten im UG „Delfshausen“ 2015/2016

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RL Nds 2007	RL W/M 2007	RL D 2007	EU-VRL
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	3	3	3	
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	3	3	+	
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	3	3	+	
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	3	3	2	
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	+	+	+	
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	3	3	V	
Schleiereule	<i>Tyto alba</i>	+	+	+	
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	V	V	+	
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	3	3	+	
Waldohreule	<i>Asio otus</i>	3	3	+	
Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>	2	2	3	I

Legende:

Status = Brutvogelstatus nach SÜDBECK et al. (2005); B = Brutnachweis, BV = Brutverdacht, BZF = Brutzeitfeststellung

RL Nds W-M, RL Nds 2007 = Gefährdungseinstufungen in der Roten Liste der Brutvögel von Niedersachsen, 7. Fassung (KRÜGER & OLTMANN 2007) für Gesamt-Niedersachsen, Region Watten und Marschen; 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, + = keine Gefährdung

RL D 2007 = Gefährdungseinstufungen nach der Roten Liste der Brutvögel Deutschlands, 4. überarbeitete Fassung (SÜDBECK et al. 2007); 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, + = keine Gefährdung

EU-VRL = Schutzstatus nach der Europäischen Vogelschutzrichtlinie; I = In Anhang I geführte Art

Die Raumnutzungsbeobachtungen zielten auf die Flugbewegungen des Weißstorchs. Dennoch wurden weitere windkraftsensible Vogelarten mit aufgenommen, um damit die Standardraumnutzungskartierung, die inzwischen zum Programm der Brutvogelerfassung gehört, durchzuführen.

Abschichtung des im Detail zu prüfenden Artenspektrums

Insgesamt konnten im Rahmen der Raumnutzungsbeobachtung neun planungsrelevante Vogelarten (Groß- und Greifvögel) nachgewiesen werden (vgl. Tab. 6). Die Planungsrelevanz ergibt sich aus dem Artenschutzleitfaden im Anhang zum Windenergieerlass (MU NIEDERSACHSEN 2016), in dem gegenüber Tötung oder Störung windkraftsensible Vogelarten aufgeführt sind. Die im Artenschutzleitfaden aufgeführten Untersuchungsradien (Radius 1) entsprechen den Mindestabständen gemäß den Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten im sog. "Helgoländer Papier" (LAG VSW 2014), die auch in die "Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen"

des Nds. Landkreistages (NLT 2014) Eingang gefunden haben. Für die Arten Weißstorch, Rotmilan, Wespenbussard, Rohrweihe, Baumfalke, Fischadler und Schwarzstorch begründen sie sich durch ein erhöhtes Kollisionsrisiko.

Darüber hinaus ist der Eintritt des Verbotstatbestands der Tötung gem. § 44 (1) Nr. 1 auch in größeren Entfernungen zu WEA durch Kollisionen denkbar, sofern sich die WEA im Bereich essentieller Nahrungsflächen und Jagdgebiet sowie Flugrouten und Wanderkorridoren befinden. Dies trifft erfahrungsgemäß in besonderem Maße auf Groß- und Greifvögel zu, während für die meisten Sing- und Kleinvögel, wie mittlerweile durch zahlreiche Studien bestätigt wurde (s. GRÜNKORN et al. 2016), kein erhöhtes Kollisionsrisiko besteht.

Arten wie der Mäusebussard und der Turmfalke werden hingegen im Artenschutzleitfaden Nds. nicht unter den schlaggefährdeten Arten aufgeführt. Diese Arten sind jedoch gemäß dem gegenwärtigen Kenntnisstand, der sich auch in der brandenburgischen Schlagopferfundkartei der staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg widerspiegelt (DÜRR 2017b), ebenfalls als kollisionsgefährdete Arten anzusehen und hinsichtlich ihrer tatsächlichen Gefährdung im Rahmen der artenschutzrechtlichen Prüfung im Detail zu behandeln.

Tab. 6: Windkraftsensible Vogelarten während der Raumnutzungsbeobachtungen im UG „Delfshausen“ 2015/2016 (Sortierung in absteigender Häufigkeit der Flugereignisse)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>
Schwarzstorch	<i>Ciconia nigra</i>
Fischadler	<i>Pandion haliaetus</i>
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>

Folgende Abstände werden von den neu geplanten Windenergieanlagen zu den vorkommenden Brutvögeln gem. Tab. 5 eingehalten:

Tab. 7: Übersicht zu den artenschutzrechtlich zu betrachtenden Brutvogelarten und deren Abstände zu den geplanten WEA

Art		Kürzester Abstand zu einer geplanten Windenergieanlage in m	Prüfradius in m ¹ / Abstandsempfehlung NLT 2014 in m
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	500	-
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	595	-
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	940	-
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	170	500
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	710	-

Art		Kürzester Abstand zu einer geplanten Windenergieanlage in m	Prüfradius in m ¹ / Abstandsempfehlung NLT 2014 in m
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	480	500
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	ca. 1200 - 1300 ²	1000
Schleiereule	<i>Tyto alba</i>	1.170	-
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	555	500
Wachtel	<i>Coturnis coturnix</i>	1.250	
Waldohreule	<i>Asio otus</i>	750	500
Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>	1.285	1.000

¹ aus Leitfaden – Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen (2016)

² 2015 bestand ein Brutverdacht für die Rohrweihe nördlich außerhalb des 1000 m-Radius.

Da in der Fachliteratur Störungsempfindlichkeiten von Brutvögeln, die über 500 m hinausgehen, nicht bekannt sind, wird hinsichtlich der Verbote gem. § 44 (1) Nr. 2 (Störung) und Nr. 3 (Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten) im Folgenden lediglich auf diejenigen planungsrelevanten Arten eingegangen, die einen Abstand von 500 m um die geplanten WEA unterschreiten.

Hinsichtlich des Kollisionsrisikos sind im Folgenden die Arten näher zu betrachten, die bei der Raumnutzungsuntersuchung in einer Häufigkeit vorkamen, die über Einzelbeobachtungen ohne Bezug zum UG hinausgehen. Dies trifft für die Arten **Weißstorch**, **Rohrweihe**, **Mäusebussard** und **Turmfalke** zu. Die übrigen gesichteten Arten durchflogen das Gebiet nur sporadisch bis selten, ohne dass dabei ein Schwerpunkt oder Bezug zum UG oder zur Planfläche erkennbar gewesen wäre, wie z.B. längere, wiederholte Nahrungssuche etc.

Der in ca. 1.285 m von der nächsten WEA entfernt brütende **Weißstorch** nutzte überwiegend Flächen innerhalb eines Radius von 1.000 m um den Horst zur Nahrungssuche während der Jungenaufzucht. Auch die Flugbewegungen zeigten einen deutlichen Schwerpunkt innerhalb dieses Radius. Hinsichtlich der Abflüge vom Horst wurden drei Hauptflugachsen ermittelt, von denen keine unmittelbar über die Planfläche hinweg ging. Die Planfläche selbst wurde nur vereinzelt und überwiegend in niedrigen Höhen (unterhalb Rotorhöhe) überflogen. Da sich somit im Rahmen der Raumnutzungsanalyse kein Nutzungsschwerpunkt im Bereich der Planfläche herausstellte, ist das Tötungsrisiko für den Weißstorch durch die geplanten WEA nicht in signifikanter Weise erhöht. Daher wird auf die im Gutachten (Anlage 2) vorsorglich empfohlenen Maßnahmen zur Risikovermeidung und -verminderung verzichtet, da diese allenfalls dazu dienen könnten, das Risiko unter die Signifikanzschwelle zu bringen. Die Schwelle wird jedoch nach derzeitiger Kenntnislage außerhalb des 1.000 m-Radius, dessen besondere Bedeutung für die Art durch die Raumnutzungsuntersuchung eindrucksvoll bestätigt wird, nicht überschritten.

Auch zum vermuteten Brutplatz der Rohrweihe wird ein ausreichend großer Abstand gehalten. Der Bereich der geplanten WEA wird gemäß Raumnutzungsuntersuchung zwar relativ regelmäßig zur Nahrungssuche aufgesucht, Flugbewegungen fanden dabei jedoch fast ausschließlich unterhalb der Rotorhöhe statt. Ein essentieller Flugkorridor im Sinne von Wechselbeziehungen zwischen einem Nahrungshabitat und dem Horst mit regelmäßigen Flügen über die Planfläche wurde ebenfalls nicht festgestellt. Von einer signifikanten Erhöhung des Schlagrisikos ist für die Art daher nicht auszugehen.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Mindestabstände gem. den Empfehlungen des "Helgoländer Papiers" (s. o.) bis auf den Mäusebussard von den genannten kollisionsgefährdeten Groß- und Greifvögeln eingehalten werden. Im Rahmen der Raumnutzungsanalyse konnten darüber hinaus keine essenziellen Nahrungsflächen oder Flugrouten und Wanderkorridore der kollisionsgefährdeten Arten im Bereich der Planfläche (s. Tab. 7) festgestellt werden.

Aufgrund der obigen Ausführungen und Abschichtung des zu prüfenden Artenspektrums werden im Weiteren nur noch die Arten im Detail weiter berücksichtigt, welche innerhalb eines 500 m-Radius um die Planfläche gebrütet haben (s. Tab. 7). Bei den übrigen Arten können Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden.

Es erfolgt daher eine artspezifische Betrachtung der Arten Kiebitz und Mäusebussard als Brutvogel. Die Erhaltungszustände der Arten wurden, sofern dort aufgeführt, aus den Vollzugshinweisen zum Schutz von Brutvogelarten in Niedersachsen, Teil 2: Wertbestimmende Brutvogelarten der EU-Vogelschutzgebiete mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen (NLWKN 2011) entnommen. Zur Beurteilung der Erhaltungszustände der lokalen Population wurden die Erhaltungszustände anhand der Roten Listen und vorliegender Literatur eingestuft.

Betroffenheit der Brutvogelarten:

Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>)	
☒ Europäische Vogelart	☐ VS-RL Anhang I – Art ☒ Streng geschützt gem. BNatSchG/BArtSchV
1 Grundinformationen:	
Rote-Liste Status Deutschland: 2	Rote-Liste Status Niedersachsen: 3
Art im UG: ☒ nachgewiesen	☐ potenziell möglich
Erhaltungszustand der Art in Niedersachsen:	
☐ günstig	☐ stabil ☒ ungünstig
Kiebitze besiedeln als Brutgebiet flache, weithin offene, baumarme und wenig strukturierte Flächen mit fehlender oder kurzer Vegetation (BAUER et al. 2005a). Besonders günstig für den Kiebitz ist ein Nutzungsmosaik aus Wiesen und Weiden. Seit einigen Jahrzehnten werden darüber hinaus auch intensiv genutzte Ackerflächen besiedelt, die vor der Bestellung oder in früheren Stadien der Vegetationsentwicklung ähnliche Strukturen besitzen. Das Nest wird am Boden angelegt und in jeder Brut-saison erneut gebaut.	
Lokale Population:	
Vom Kiebitz wurden innerhalb des 1.000 m – Untersuchungsgebietes mit 15 Brutpaaren erfasst, wobei der geringste Abstand zu einer geplanten Windenergieanlage 50 m beträgt.	
Der Erhaltungszustand der lokalen Population wird bewertet mit:	
☐ sehr gut (A)	☒ gut (B) ☐ mittel – schlecht (C)
2.1 Prognose der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG sowie der Schädigungsverbote nach Nr. 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG	
Die Gefahr der Tötung über Kollision oder Barotrauma ist vermutlich während der Zug- und Überwinterungszeit im Allgemeinen für Vögel größer als während der Brutphase. So wurde bei den Untersuchungen von MÖCKEL & WIESNER (2007) an Kiebitzen etwa ein Drittel der Totfunde während der Brutsaison der Vögel festgestellt. Zwei Drittel waren der Zug- und Winterzeit einzuordnen. Für den Kiebitz sind 18 Schlagopfer in Deutschland bekannt (DÜRR, 2017a). Das Kollisionsrisiko geht nach heutigem Stand des Wissens nicht über das allgemeine Lebensrisiko hinaus. Die Möglichkeit der Schädigung der Fortpflanzungsstätten des Bodenbrüters ist zwar gegeben, kann jedoch für die Phase der Bauzeit durch die Maßnahme der Baufeldfreimachung und Bau der Anlagen außerhalb der Brutzeit vollständig vermieden werden. Falls dies jedoch aus logistischen Gründen nicht möglich ist (der Bau der Anlagen erstreckt sich über einen längeren Zeitraum, so dass ein Bau außerhalb der Brutzeit aufgrund witterungsbedingter Zwangspunkte nicht durchgeführt werden kann), ist durch eine kontinuierliche ökologische Baubegleitung (z. B. mit Begehungen der Eingriffsflächen, rechtzeitige Anbringung/ Durchführung von Vergrämuungsmaßnahmen vor Beginn der Brutzeit o. ä.) sicherzustellen, dass sich kein Brutpaar auf den Bauflächen, Lagerflächen oder Zuwegungen ansiedelt. Durch die Vergrämuungsmaßnahmen wird eine Schädigung der Fortpflanzungsstätten während der Bauzeit, soweit diese innerhalb der Brutzeit liegt, vermieden. Durch die räumlich (nur im Nahbereich der im Bau befindlichen Anlagenstandorte und Zuwegungen) und zeitlich begrenzte Vergrämuung der Art während der Bauphase in angrenzende Bereiche bleibt die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang zudem weiterhin gewahrt.	
☒ Konfliktvermeidende Maßnahmen:	
- Bauzeiten außerhalb der Brutzeit der Art oder kontinuierliche ökologische Baubegleitung (z. B. Begehungen i. V. m. Vergrämuungsmaßnahmen auf den Bau- und Nebenflächen vor Beginn sowie während der Brutzeit), wenn ein Beginn der Maßnahmen vor der Brutzeit nicht möglich ist.	
☐ CEF-Maßnahmen erforderlich:	
Zugriffsverbot ist erfüllt:	☐ ja ☒ nein
Schädigungsverbot ist erfüllt:	☐ ja ☒ nein

Kiebitz (*Vanellus vanellus*)

☒ Europäische Vogelart

☐ VS-RL Anhang I – Art

☒ Streng geschützt gem. BNatSchG/BArtSchV

2.2 Prognose des Störungsverbotes nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG

Durch das geplante Vorhaben ist anlage- und betriebsbedingt nicht von negativen Effekten auf die Bestände des Kiebitz auszugehen, da zwar Verdrängungswirkungen auf die Art durch WEA bekannt sind, es allerdings durch die geringe Frequentierung des Plangebietes nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Erhaltungszustandes der lokalen Population kommt. Baubedingte Auswirkungen sind aufgrund der vorgesehenen Bauausschusszeiten ausgeschlossen. Insgesamt ist eine Beeinträchtigung des Erhaltungszustands der lokalen Population der Art nicht zu befürchten.

☒ Konfliktvermeidende Maßnahmen:

- Bauzeiten außerhalb der Brutzeit der Art oder kontinuierliche ökologische Baubegleitung (z. B. Begehungen i. V. m. Vergrämuungsmaßnahmen auf den Bau- und Nebenflächen vor Beginn sowie während der Brutzeit), wenn ein Beginn der Maßnahmen vor der Brutzeit nicht möglich ist.

Störungsverbot ist erfüllt:

☐ ja

☒ nein

Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	
☒ Europäische Vogelart	☐ VS-RL Anhang I – Art ☒ Streng geschützt gem. BNatSchG/BArtSchV
1 Grundinformationen:	
Rote-Liste Status Deutschland: -	Rote-Liste Status Niedersachsen: -
Art im UG: ☒ nachgewiesen	☐ potenziell möglich
Erhaltungszustand der Art in Niedersachsen:	
☒ günstig	☐ stabil ☐ ungünstig
Der Mäusebussard baut sein Nest in Bäumen und ist allgemein häufig bzw. weit verbreitet. Als Fortpflanzungsstätte wird das genutzte Nisthabitat im Umkreis von bis zu 100 m um den aktuell nachgewiesenen Horststandort / das Revierzentrum aufgefasst. Als Jagdgebiet werden offene Flächen in der weiteren Umgebung der Nester, kahler Boden oder kurze Vegetation bei entsprechendem Nahrungsangebot bevorzugt (BAUER et al. 2005a). Das Nest wird häufig in der nächsten Brutsaison vom Mäusebussard oder anderen Folgenutzern erneut genutzt (TRAUTNER et al. 2006).	
Lokale Population:	
Im Untersuchungsraum wurden 8 Mäusebussardreviere nachgewiesen, wovon sich der nächstgelegene Brutplatz in 2015 innerhalb eines Abstand von 480 m befand. Die Brutreviere befinden sich über den gesamten Untersuchungsraum verteilt.	
Der Erhaltungszustand der lokalen Population wird bewertet mit:	
☒ sehr gut (A)	☐ gut (B) ☐ mittel – schlecht (C)
2.1 Prognose der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG sowie der Schädigungsverbote nach Nr. 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG	
Aufgrund der nicht vorhandenen Scheu der Art gegenüber Windenergieanlagen ist die Wahrscheinlichkeit einer anlage- oder betriebsbedingten Kollision mit Windenergieanlagen im Allgemeinen denkbar, zumal der Mäusebussard in der von der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg geführten Statistik über die Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland besonders häufig geführt ist. Demnach führt der Mäusebussard mit 496 Totfunden die aktuelle Fundkartei an (DÜRR 2017b, Stand: 01. August 2017). Bei dieser Fundkartei handelt es sich um eine Auflistung derjenigen Schlagopfer von Windkraftanlagen, die beim Landesamt für Umwelt gemeldet worden sind. Diese Statistik ist allerdings ungenau, da sie von der Melde- und Suchbereitschaft in den einzelnen Bundesländern und Regionen abhängt; hinzu kommt, dass größere und damit auffälligere Vögel eher aufgefunden werden als kleinere, so dass im Verhältnis eher große Vogelarten wie Greif- und sonstige Großvögel in der Datei dominieren werden. Ob eine signifikante Erhöhung der Kollisionswahrscheinlichkeit bzw. ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko durch ein Barotrauma i. S. der Rechtsprechung vorliegt, ist eine Rechtsfrage, die fachgutachterlich nicht abschließend bewertet werden kann. Der Mäusebussard wird weder in den einschlägigen Fachkonventionen (Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten: Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten, LAG-VSW 2015, NLT-Papier Windenergie und Naturschutz, NLT 2014) noch im niedersächsischen Leitfaden Artenschutz zum Windenergieerlass (MU 2016) als windkraftsensible Vogelart eingestuft. Gemäß den Ergebnissen der Brutvogelkartierungen überschneidet sich der Geltungsbereich in Teilbereichen mit zwei Mäusebussardrevieren. Es ist darüber hinaus wahrscheinlich, dass der Geltungsbereich ein Teiljagdrevier der Art darstellt, da die Jagdreviere eines Mäusebussards jeweils mehrere hundert Hektar umfassen. Aufgrund des Vorliegens von mindestens zwei nachweislich betroffenen Brutpaaren in einem Umkreis von 500 m um die geplanten Anlagen ist eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos für den Mäusebussard nicht auszuschließen. Das erhöhte Kollisionsrisiko kann nicht vermieden werden, so dass für diese Art eine Ausnahme gem. § 45 (7) BNatSchG beantragt wird. Die Ausnahmeveraussetzungen werden im Kap. 4.0 erläutert Die direkte bau- oder anlagenbedingte Inanspruchnahme von Brutplätzen bzw. -revieren (Fortpflanzungsstätten) durch das geplante Vorhaben kann aufgrund der Entfernung ausgeschlossen werden.	
☒ Konfliktvermeidende Maßnahmen:	

Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)
☒ Europäische Vogelart ☐ VS-RL Anhang I – Art ☒ Streng geschützt gem. BNatSchG/BArtSchV
- Bauzeiten außerhalb der Brutzeit der Art oder kontinuierliche ökologische Baubegleitung (z. B. Begehungen i. V. m. Vergrämnungsmaßnahmen auf den Bau- und Nebenflächen vor Beginn sowie während der Brutzeit), wenn ein Beginn der Maßnahmen vor der Brutzeit nicht möglich ist. ☐ CEF-Maßnahmen erforderlich
Zugriffsverbot ist erfüllt: ☒ ja ☐ nein Schädigungsverbot ist erfüllt: ☐ ja ☒ nein
2.2 Prognose des Störungsverbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG
Zur Einschätzung der Empfindlichkeit der Art existieren widersprüchliche Ergebnisse, die Mehrzahl der Studien zeigt jedoch, dass für den Mäusebussard während der Brutzeit keine Beeinträchtigungen (bezogen auf Nahrungsreviere, Brutplätze wurden nicht untersucht) bestehen (REICHENBACH et al. 2004), so dass bei dieser weit verbreiteten und häufigen Art eine signifikante Störung nicht zu erwarten ist. Baubedingte Störungen sind aufgrund der Entfernung möglicher Horststandorte von der Planfläche nicht zu erwarten und können durch zeitliche Koordinierung der Bautätigkeiten ausgeschlossen werden. Diesbezüglich sollten die Bautätigkeiten vor Brutbeginn begonnen und möglichst kontinuierlich durchgeführt werden (permanenter Betrieb auf der Baustelle). Sollte sich trotz Bautätigkeiten ein Mäusebussard im Nahbereich (500 m-Radius um die Planfläche) ansiedeln, ist von keiner Störung auszugehen. Insgesamt ist eine Beeinträchtigung des Erhaltungszustands der lokalen Population der Art nicht zu befürchten. ☒ Konfliktvermeidende Maßnahmen: - Bauzeiten außerhalb der Brutzeit der Art oder kontinuierliche ökologische Baubegleitung (z. B. Begehungen i. V. m. Vergrämnungsmaßnahmen auf den Bau- und Nebenflächen vor Beginn sowie während der Brutzeit), wenn ein Beginn der Maßnahmen vor der Brutzeit nicht möglich ist.
Störungsverbot ist erfüllt: ☐ ja ☒ nein
Ausnahme gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG
☒ Ausnahme erforderlich: - im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach BImSchG ist eine Ausnahme von den Verboten des § 44 BNatSchG zu erwirken. ☒ FCS-Maßnahmen erforderlich: - Als populationsstärkende Maßnahmen für den Mäusebussard können die im Rahmen der Eingriffsregelung vorgesehenen Kompensationsflächen auch als populationsstärkende Maßnahmen für den Mäusebussard angerechnet werden. Die Maßnahmen umfassen die Herrichtung von Extensivgrünland. Die Maßnahme dient der Verbesserung der Nahrungsverfügbarkeit für den Mäusebussard über die Förderung der Population von Kleinsäugtieren (Mäusen), die auf den extensiv genutzten Flächen bessere Lebensbedingungen vorfinden, als auf den konventionell genutzten landwirtschaftlichen Flächen.
Ausnahmevoraussetzungen
Folgende Ausnahmevoraussetzungen gemäß § 45 Abs. 7 Satz 5 BNatSchG sind erfüllt: ☒ es ist keine zumutbare Alternative [die zu keinen oder geringeren Beeinträchtigungen der relevanten Arten führt] gegeben, ☒ es liegen zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art, vor und ☒ der Erhaltungszustand der Populationen der betroffenen Art verschlechtert sich nicht.

3.3.2 Gastvögel

Bei den planungsrelevanten (aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegenüber WEA) und bewertungsrelevanten Rastvogelarten handelt es sich i.d.R. um Arten aus den Gruppen der Watvögel, Enten, Gänse und Schwäne sowie Möwen. Das entspricht den Arten, die bei KRÜGER et al. (2013) mit Wertstufen versehen sind. Die im Rahmen der Rastvogelerfassung angetroffenen bewertungs- und planungsrelevanten Rastvogelarten sind in Tabelle 7 mit der maximalen Zahl pro Begehungstermin zusammengestellt. Die Graugans erreichte den Schwellenwert für mindestens regionaler Bedeutung und die Graugans für landesweiter Bedeutung.

Die von diesen Arten im Untersuchungsgebiet angetroffenen Trupps sind im Plan 6 der Anlage 2 dargestellt. Auffällig ist, dass sich Rasttrupps von Blässgänsen überwiegend im nördlichen Untersuchungsgebiet (nahe des Geestrandtiefs Nahe sowie nördlich der Landesstraße L 864) aufhalten. Ein einzelner großer Rasttrupp saß östlich der Potenzialfläche „WP Delfshausen“ nahe der Jade. Die Rasttrupps der Graugans wurden v.a. im Nahbereich der Jade sowie einmalig am Geestrandtief erfasst.

Tab. 8: Bewertungsrelevante Rastvogelarten 2016/2017 mit Maximalzahl und Schwellenwerten für Bewertung nach KRÜGER et al. (2013)

Artname	Max.	Schwellenwert International	Schwellenwert National	Schwellenwert Landesweit	Schwellenwert Regional	Schwellenwert Lokal
Austernfischer	4	10200	2300	1950	980	490
Bekassine	1	20000	500	240	120	60
Blässgans	2760	10000	4250	2350	1200	590
Blässhuhn	5	17500	4500	320	160	80
Brandgans	6	3000	1750	1250	630	310
Flussuferläufer	5	17500	80	40	20	10
Gänsesäger	4	2700	370	90	45	25
Großer Brachvogel	35	8500	1400	1200	600	300
Graugans	270	5000	1300	530	270	130
Graureiher	10	2700	820	280	140	70
Grünschenkel	1	2300	150	85	45	20
Heringsmöwe	51	3800	1150	460	230	120
Höckerschwan	2	2500	700	80	40	20
Kiebitz	391	20000	7500	2700	1350	680
Kormoran	17	3900	1000	120	60	30
Krickente	3	5000	1000	360	180	90
Lachmöwe	65	20000	5000	3200	1600	800
Pfeifente	271	15000	2900	1400	700	350
Reiherente	2	12000	3250	180	90	45
Saatgans	4	6000	4000	1200	600	300
Silbermöwe	63	5900	2000	1050	530	260
Silberreiher	3	470	50	10	5	-

Sturmmöwe	210	20000	1850	1000	500	250
Stockente	404	20000	9000	2600	1300	650
Teichhuhn	6	20000	1100	300	150	75
Waldwasserläufer	1	17000	50	20	10	5
Weißstorch	4	930	130	20	10	5
Weißwangengans	2186	4200	2000	1900	950	480

Dem Untersuchungsgebiet kommt im Bereich nördlich der Landesstraße L 864 gemäß den 2016/2017 durchgeführten Untersuchungen eine Bedeutung als **Vogelrastgebiet nationaler Bedeutung** zu. Die erforderlichen Schwellenwerte hierfür werden von der Weißwangengans erreicht. Das bedeutsame Gebiet befindet sich außerhalb der Planfläche in 600 m bis 700 m Entfernung.

Prognose der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG sowie der Schädigungsverbote nach Nr. 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG

Für Gastvögel spielt im Hinblick auf den Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 die Zerstörung oder Beschädigung der Ruhestätte eine Rolle.

Ruhestätten umfassen Orte, die für ruhende bzw. nicht aktive Einzeltiere oder Tiergruppen zwingend erforderlich sind. Sie dienen v. a. der Thermoregulation, der Rast, dem Schlaf oder der Erholung, der Zuflucht sowie der Winterruhe bzw. dem Winterschlaf (gekürzt nach EU-Kommission 2007 zitiert in STMI BAYERN 2007). In STMI Bayern (2007) sind folgende Beispiele genannt:

- Winterquartiere oder Zwischenquartiere von Fledermäusen
- Winterquartiere von Amphibien (an Land, Gewässer)
- Sonnplätze der Zauneidechse
- Schlafhöhlen von Spechten
- regelmäßig aufgesuchte Schlafplätze durchziehender nordischer Gänse oder Kraniche
- wichtige Rast- und Mausergebiete für Wasservögel

Der Begriff der Ruhestätte kann aber auch gemäß BMVBS (2009) weiter gefasst werden und so z. B. für Blässgans, Saatgans als Durchzügler und Wintergäste den Verbund von Nahrungsflächen (z. B. ruhige Acker- und Grünlandflächen) mit Schlaf- und Trinkplätzen (störungsarme Gewässer) umfassen. Bei der Brandgans als Gastvogel würden in dem weiter gefassten Rahmen die Ruhestätte den Verbund aus feindsicheren Sandbänken und seichten Wasserflächen, sogenannten "Mauserzentren", in denen die mausernden und vorübergehend flugunfähigen Tiere sich sammeln und ruhen sowie die zur Nahrungssuche aufgesuchten angrenzenden Flachwasserbereiche und Schlickbänke umfassen.

Wie in STMI BAYERN (2007) festgestellt, ist von einer Beschädigung oder Zerstörung einer Lebensstätte nicht nur dann auszugehen, wenn sie direkt (physisch) vernichtet wird, sondern auch, wenn durch andere vorhabenbedingte Einflüsse wie beispielsweise Lärm oder Schadstoffimmissionen die Funktion in der Weise beeinträchtigt wird, dass sie von den Individuen der betroffenen Art nicht mehr dauerhaft besiedelbar ist.

Für alle Gastvögel, die hier nicht in entsprechend bewertungsrelevanten Größenordnungen auftraten, wird davon ausgegangen, dass selbst bei einer artspezifischen Meidung des Gebietes durch eine Erhöhung der Verdrängungswirkung, keine Beeinträchtigungen gegeben sein werden, die ein artenschutzrechtliches Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 3

BNatSchG verursachen.

Der Verlust an Grünlandflächen, die bisher als Rastflächen genutzt wurden, durch die reine Überbauung der neuen Anlagen, Lagerflächen und Zuwegungen wird den generell flächenhaft nutzbaren Raum für die Gastvögel nicht wesentlich verringern, so dass über einen Flächenverlust im Zuge der Realisierung des Vorhabens kein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand der Zerstörung oder Beschädigung einer Ruhestätte eintritt.

Hinsichtlich des Kollisionsrisikos ist aufgrund des Meidungsverhaltens der planungsrelevanten Gastvogelarten (Großvögel wie Gänse, Schwäne, Kraniche, Watvögel) gegenüber Windenergieanlagen nicht von einer erhöhten Kollisionsgefahr, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgeht, auszugehen. Ein erhöhtes Kollisionsrisiko für den nächtlichen Breitfrontenzug von Singvögeln kann aufgrund des aktuellen Wissensstandes ebenfalls ausgeschlossen werden. Der § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist daher nicht einschlägig.

Die Verbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 3 BNatSchG sind für die nicht bewertungsrelevanten Arten nicht einschlägig.

Enten und Gänse (Blässgans, Weißwangengans, Graugans, Pfeifente):

Eine Nutzung des Raumes für Gänse hat für die unmittelbare Umgebung des Windparks nur sporadisch stattgefunden.

Scheuchwirkungen auf verschiedene Gänsearten liegen gemäß dem aktuellen, im Brut- und Gastvogelgutachten dargestellten Wissensstand zwischen 200 m (Graugans) und 400 – 500 m (Blässgans, Weißwangengans). Für die Pfeifente liegt die Reichweite für Scheuch- und Vertreibungswirkungen ebenfalls bei 400 – 500 m.

Die für die Gänse und Enten attraktiven Flächen liegen im vorliegenden Fall mit sehr deutlichem Schwerpunkt nördlich der Landesstraße L 864 bzw. außerhalb des 500 m Radius. Innerhalb des 500 m-Radius um die Planfläche kamen drei Rasttrupps der Blässgans nördlich des Geestrandtiefs in einer Entfernung von etwa 400 m zu nächsten WEA vor, deren Truppstärke den Schwellenwert lokaler Bedeutung überschritt. Erhebliche artenschutzrechtliche Auswirkungen werden über den artenschutzrechtlichen Leitfaden zum Windenergieerlass (MU, 2016) ab einer landesweiten Bedeutung gesehen. Somit ist der Verbotstatbestand gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3 (Zerstörung- und Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten) nicht einschlägig.

Von einer Scheuchwirkung auf diese Arten ist bei Durchführung des Vorhabens daher zwar zu rechnen, diese ist jedoch nicht artenschutzrechtlich relevant, sondern als erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung zu berücksichtigen und im Umweltbericht zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 12 "Windenergie Lehmdermoor" zu behandeln.

Kiebitz

In der für rastende Kiebitze relevanten Wirkreichweite (200 m um die geplanten WEA für kleine Trupps) wurden keine planungsrelevanten Rasttrupps nachgewiesen. Die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände werden für die Art daher nicht erfüllt.

Aufgrund des Meidungsverhaltens der Arten zu den Windenergieanlagen ist von einer erhöhten Kollisionsgefahr, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgeht, nicht auszugehen.

Für die Arten, die für die Einstufung des Raumes als Gastvogellebensraums bewertungs-

relevant waren, sind die Verbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 3 BNatSchG nicht einschlägig.

Prognose des Störungsverbotes nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG

Handlungen, die Vertreibungseffekte entfalten und Fluchtreaktionen auslösen, können von dem Verbot der Störung erfasst sein, wenn sie zu einer entsprechenden Beunruhigung europäischer Vogelarten führen.

In Betracht kommen diverse Faktoren wie z. B. Lärm, Vibration oder schnelle Bewegung. Eine erhebliche Auswirkung besteht, wenn durch die Störung der Bestand oder die Verbreitung europäischer Vogelarten nachteilig beeinflusst werden. Maßstab ist die Auswirkung auf das lokale Vorkommen einer Art, nicht auf Individuen (LANA 2010).

Die Arten, welche den Raum des Geltungsbereiches zur Rast nutzen, werden nach Durchführung des Vorhaben ihren artspezifischen Meideabstand zu den Anlagen einhalten. Eine Störung findet demzufolge nicht statt. Sollten in der Nähe rastende Tiere durch bspw. Bauarbeiten oder Wartungsarbeiten kurzzeitig aufgescheucht werden, so führt dies nicht zu einer Beeinträchtigung der lokalen Population, da solche Fälle lediglich einzeln auftreten bzw. zeitlich eingeschränkt zu sehen sind.

Ein Schwerpunkt des Vogelrastgeschehens liegt zudem nördlich des Geestrandtiefes und der L 864 sowie entlang der Fließgewässer (Geestrandtief, Jade) und somit überwiegend außerhalb des Einwirkungsbereiches der WEA. Da es keine Bevorzugung des Geltungsbereiches und seiner näheren Umgebung als Rastgebiet gibt, stellen die im Rahmen der Umsetzung des Vorhabens entstehenden Wirkfaktoren keine signifikant erhöhte Störung für die lokalen Populationen dar. Eine Beeinträchtigung des Erhaltungszustands der lokalen Populationen ist somit nicht gegeben.

3.4 Sonstige streng geschützte Arten

Da es in Deutschland bislang keine Rechtsverordnung gemäß § 54 Abs. 1 Nr. 2 gibt (s. Kap. 2.2), werden hilfsweise auch die lediglich national streng geschützten Arten nach § 44 in der saP mit abgeprüft. Außerdem werden auch Anhang II-Arten der FFH-Richtlinie beleuchtet, um nicht einen Biodiversitätsschaden nach § 19 BNatSchG zu riskieren.

Vorkommen von streng geschützte Tierarten oder Anhang II-Arten der FFH-Richtlinie, die nicht gleichzeitig nach Anhang IV der FFH-Richtlinie oder gem. Art. 1 Vogelschutzrichtlinie geschützt sind (z.B. streng geschützte Libellenarten), sind im Untersuchungsraum nicht bekannt und ein Vorkommen solcher Arten ist aufgrund der Biotopausprägungen vor Ort auch nicht zu erwarten. Insofern ist nicht von der Erfüllung von Verbotstatbeständen oder dem potenziellen Eintritt von Biodiversitätsschäden durch die Planung auszugehen.

4.0 DARLEGUNG DER AUSNAHMEVORAUSSETZUNGEN

Nachfolgend wird die Ausnahmegesetzungen von den Verboten des § 44 BNatSchG dargelegt.

4.1 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

Für die geplanten WEA sprechen nach aktuellem Kenntnisstand zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses.

Öffentliche Interessen können grundsätzlich alle am Gemeinwohl orientierten öffentlichen

Interessen gleich welcher Art sein. Ein privates Interesse des Investors oder Betreibers an der Errichtung und dem Betrieb von WEA zur Gewinnerzielung und Energiegewinnung steht einem zugleich auch öffentlichen Interesse am Ausbau der Windenergie nicht entgegen (Müller-Mitschke 2015). Das hohe öffentliche Interesse am Ausbau der Windenergie wird bereits durch die im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) verankerten Ausbauziele, die Privilegierungsentscheidung in § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB sowie die explizite Benennung als hervorgehobener abwägungserheblicher Belang in § 1 Nr. 7 lit. f) BauGB und in § 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG belegt.

Die Notwendigkeit des beschleunigten Ausstiegs aus der Kernenergie sowie aus der Nutzung fossiler Energien zum Schutz des Klimas ist aufgrund der aktuellen Entwicklungen in Bezug auf (Natur- und Atom-) Katastrophen und der absehbaren Folgen des Klimawandels nicht mehr von der Hand zu weisen. Allein hieraus lässt sich bei langfristiger Betrachtung ein zwingendes öffentliches Interesse am Ausbau einer der saubersten, erneuerbaren Energieformen (Windenergie) ableiten, dass es lokal auf geeigneten Standorten umzusetzen gilt. Die Nutzung der Windenergie bildet somit einen wesentlichen Bestandteil einer nachhaltigen Energiepolitik.

Auf Länderebene unterstreichen u. a. die Arbeitshilfe "Naturschutz und Windenergie" des Niedersächsischen Landkreistages (NLT 2014) sowie vor allem der 2016 in Kraft getretene niedersächsische Windenergieerlass diese Intension. Der Windenergieerlass soll u. a. dazu dienen, den weiteren für die Umsetzung der Energiewende erforderlichen Ausbau der Windenergienutzung (Ziel der niedersächsischen Landesregierung an Zubau bis 2050: 20 Gigawatt) umwelt- und sozialverträglich und wirtschaftlich zu gestalten.

Müller-Mitschke (2015) führt in ihrem Fachartikel in Natur und Recht hierzu aus: *"Mit Windenergieanlagen werden regenerative Energiequellen genutzt und Energie umwelt- und klimafreundlich, insbesondere ohne Emissionen umweltschädlicher klimarelevanter Gase, erzeugt. Dies dient insgesamt dem wichtigen umweltpolitischen Ziel des Klimaschutzes. Im Grundgesetz wird in Artikel 20 a dem Klimaschutz als Bestandteil der natürlichen Lebensgrundlagen Gewicht zugemessen. Dem Aufbau einer nachhaltigen Energieversorgung, insbesondere durch die Nutzung erneuerbarer Energien, kommt eine besondere Bedeutung zu. Dies ergibt sich aus § 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG. Der Ausbau erneuerbarer Energien trägt dazu bei, die Folgeschäden der Klimaveränderungen in Natur und Landschaft zu mindern. Das Ziel einer nachhaltigen Energieversorgung durch die Nutzung erneuerbarer Energien ergibt sich auch aus gesetzlichen Normierungen des Bundes und der Bundesländer und darauf aufbauenden politischen Konzepten. Die Errichtung und der Betrieb von WEA liegen somit (auch) im öffentlichen Interesse. Die öffentlichen Interessen am Klimaschutz und der Versorgung mit generativen Energien sind auch zwingend. Ein durch Vernunft und Verantwortungsbewusstsein geleitetes staatliches Handeln liegt vor, da es sich vor dem Hintergrund der dargestellten Rechtsgrundlagen um Belange mit normativem Gewicht handelt."*

Auch Lukas (2016) weist darauf hin, dass durch die höchstrichterliche Rechtsprechung bereits geklärt ist, dass Gründe des öffentlichen Interesses einen zwingenden Charakter im Sinne der europäischen Naturschutzrichtlinien haben, wenn Hauptzweck der Maßnahme die Verwirklichung des öffentlichen Interesses ist (BVerwG, Urteil vom 27.01.2000 - 4 C 2.99, juris, RN. 39) und führt hierzu aus: *"Windenergieprojekte werden zum Zweck der regenerativen Energiegewinnung umgesetzt, die gleichzeitige Verfolgung wirtschaftlicher Interessen ist unschädlich."* (Lukas 2016).

Für Niedersachsen kann der vom Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz in Zusammenarbeit mit weiteren Ministerien erarbeitete Windenergieerlass

als Richtschnur für die landesweit gültigen Ausbauziele herangezogen werden¹. Der Windenergieerlass soll u. a. dazu dienen, den weiteren für die Umsetzung der Energiewende erforderlichen Ausbau der Windenergienutzung umwelt- und sozialverträglich und wirtschaftlich zu gestalten. Gemäß Windenergieerlass will das Land Niedersachsen den Anteil der Nutzung erneuerbarer Energien schrittweise auf 100 % erhöhen. Aus diesem Grund sollen bis 2050 mindestens 20 Gigawatt Windkraftleistung in Niedersachsen errichtet werden können. Im Windenergieerlass heißt es hierzu: *„Für die Träger der Regionalplanung und Gemeinden bedeutet dies, dass sie mindestens 7,35 % ihrer jeweiligen Potenzialfläche (...) als Vorranggebiete für die Windenergienutzung vorsehen müssten. Dabei sind planerisch bereits ausgewiesene Flächen für die Windenergienutzung einzurechnen.“* Die Potenzialfläche wird im Erlass als die Fläche definiert, die nach Abzug der harten Tabuzonen, der FFH-Gebiete und Waldflächen sowie der Industrie- und Gewerbegebietsflächen von der kommunalen Fläche übrig bleibt.

Durch die zusätzliche Ausweisung neuer Standorte im Bereich der im Rahmen der Standortpotenzialstudie 2016 (Planungsbüro Diekmann und Mosebach 2016) ermittelten Potenzialflächen 1 bis 4 kann die Gemeinde Rastede max. 4,8 % der nach Abzug der harten Ausschlussflächen, FFH-Gebiete sowie Wald übrig bleibenden Gemeindefläche der Windenergie zur Verfügung stellen (inkl. vorh. Windparks). Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass die Gemeinde Rastede auch durch die Ausweisung von allen Windenergiestandorten im Bereich der durch sie ermittelten Potenzialflächen bereits unter dem (freilich theoretischen, die örtlichen Gegebenheiten nicht berücksichtigenden und daher nicht verbindlichen) Zielwert von 7,35 % der Potenzialfläche gem. Windenergieerlass zurück bleibt. Umso eher ist sie daher gewillt, die von ihr ermittelten Potenzialflächen 1-4, welche auf Studienebene mit geringer und mittlerer Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen bewertet wurden, als Windparkstandort auszuweisen.

Aufgrund der oben genannten Kriterien kann im vorliegenden Planfall davon ausgegangen werden, dass die Belange der Windenergie auch unter Berücksichtigung der weiteren Ausführungen und der Durchführung von populationsstärkenden Maßnahmen (FCS-Maßnahmen) überwiegen. Durch letztere kann sichergestellt werden, dass es zu keiner Verschlechterung des Erhaltungszustandes der Arten kommt, da mögliche kompensatorische Maßnahmen (s. u.) außerhalb des Plangebietes zeitnah einen hohen Wirkungsgrad entfalten können (erfolgreiche Brut und Jungenaufzucht).

Der oben erläuterte Ausnahmegrund nach § 45 Abs. 7 BNatSchG ist auch für europäische Vogelarten europarechtskonform. § 45 Abs. 7 Nr. 5 BNatSchG steht dabei nach heute gefestigter allgemeiner Ansicht auch insofern im Einklang mit Art. 9 der Vogelschutzrichtlinie (VRL), als dort Gründe sozialer und wirtschaftlicher Art nicht ausdrücklich genannt sind. Art. 9 VRL muss nämlich in Verbindung mit den Zielvorgaben des Art. 2 VRL gelesen werden und schließt Gründe sozialer und wirtschaftlicher Art als Rechtfertigung für eine Ausnahme gerade nicht aus.

Aus diesem Grunde ist die Rechtmäßigkeit von Art. 45 Abs. 7 BNatSchG insbesondere vom BVerwG nicht angezweifelt worden und der Ausnahmegrund kann ebenso für europäische Vogelarten herangezogen werden.

¹ Gemeinsamer 'Runderlass' des niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU), niedersächsischen Ministerien für Wirtschaft und Verkehr (MW), Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML), Soziales, Gesundheit und Gleichstellung (MS) und Inneres und Sport (MI) - Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land in Niedersachsen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergieerlass). 24.02.2016.

4.2 Keine zumutbaren Alternativen

Für das Gemeindegebiet wurde 2016 eine Entwicklungsplanung Windenergie erarbeitet in der das Gebiet der Gemeinde flächendeckend untersucht wurde. Als Ergebnis haben sich vier Potenzialflächen für Windenergie ergeben, wobei in einer Potenzialfläche bereits ein Windpark auf einer Teilfläche vorhanden ist.

Für diese vier Potenzialflächen hat die Gemeinde Rastede in der Verwaltungsausschusssitzung am 09.08.2016 die Aufstellungsbeschlüsse zur Änderung des Flächennutzungsplans und parallelen Aufstellung von vorhabenbezogenen Bebauungsplänen beschlossen, um Konzentrationszonen für Windenergie gem. § 35 Abs. 3 Satz 3 BauGB zu schaffen und den Ausschluss von Windenergienutzung für andere Bereiche des Gemeindegebietes zu erwirken.

Die Potenzialflächen 1 und 2 sind dabei zu einem Planverfahren "Windpark Wapeldorf / Heubült" zusammengefasst worden. In der gleichen Sitzung wurden die Beschlüsse zur Durchführung der frühzeitigen Beteiligung gem. § 3 (1) und § 4 (1) Baugesetzbuch (BauGB) gefasst.

Eine fünfte Potenzialfläche "Ipweger Moor" wird seitens der Gemeinde nicht weiterverfolgt. In der Studie heißt es hierzu: *"Besonders ist hier die Bedeutung für rastende Blässgänse herauszustellen. Die Potenzialfläche ist umgeben von international bedeutenden Rastvogelflächen der Blässgänse. Entsprechende Wertigkeiten konnten im Rahmen der Erhebungen in den Jahren 2014/2015 innerhalb der Potenzialfläche nicht bestätigt werden. Allerdings ist nicht auszuschließen, dass Blässgänse bei einer möglichen Errichtung eines Windparks im Bereich der Potenzialfläche „Ipweger Moor“ den Nahbereich von Windenergieanlagen meiden werden. Zudem befindet sich die Potenzialfläche direkt im Bereich eines bedeutenden Flugkorridors der Blässgänse. Die Errichtung von WEA würde eine Barrierewirkung in diesem Bereich erwirken. Diesbezüglich sind artenschutzrechtliche Verbotstatbestände zu erwarten. Des Weiteren befindet sich im Bereich des Naturschutzgebietes „Barkenkuhlen“ [ca. 900 m nordöstlich der Potenzialfläche] ein bedeutsamer Kornweihen-Schlafplatz. [...] Aufgrund der hohen Bedeutung für Natur und Landschaft sowie für die Avifauna und einer daraus resultierenden sehr hohen Empfindlichkeit der Potenzialfläche, weist diese Fläche, in Relation zu den weiteren Potenzialflächen, die geringste Eignung für eine Windenergienutzung auf."*

Bei der Beschlussfassung zur Änderung des FNP hat somit auf der Basis der Standortpotenzialstudie bereits eine Abwägung alternativer Standorte stattgefunden mit dem Ergebnis, dass die Gemeinde Rastede beabsichtigt, alle für die Windenergienutzung ermittelten Potenzialflächen, für die im Rahmen der Studie eine geringe bis mittlere Empfindlichkeit gegenüber der Windenergienutzung festgestellt wurde, als Windparks im Flächennutzungsplan auszuweisen.

Durch die beabsichtigten Ausschlusswirkung für Windenergie außerhalb dieser geplanten Konzentrationszonen und den Beschluss, alle als geeignet erscheinenden Potenzialflächen umzusetzen, sind weitere räumliche Alternativen zur Umsetzung der Planung somit nicht vorhanden. Die Alternativenprüfung kann sie sich im Weiteren daher auf die Prüfung technischer Alternativen zur Umsetzung beschränken. Hinsichtlich der zu betrachtenden Arten, für die eine Ausnahme beantragt wird (Mäusebussard) ist jedoch aus tierökologischen Gesichtspunkten aufgrund der großen Aktionsräume des Mäusebussards nicht erkennbar und auch nicht quantifizierbar, dass bestimmte technische Ausführungen von Windenergieanlagen (z.B. geringere Höhe, geringerer Rotordurchmesser, anderer WEA-Typ) sich merklich eingriffsmindernd auf das Eintreten von Verbotstatbestände auswirken.

Zumutbare konfliktvermeidende Maßnahmen sind nicht vorhanden. Managementmaßnahmen wie Ablenkflächen oder Abschaltzeiten bspw. während Mahdzeiträumen, welche für Arten wie Weißstorch oder Rotmilan durchaus wirksam sind und auch schon Eingang in den artenschutzrechtlichen Leitfaden des Windenergieerlasses gefunden haben, sind aufgrund der artspezifischen Verhaltensweise und dadurch bedingten Gefährdungen kaum möglich bzw. sinnvoll umsetzbar.

Der Mäusebussard frisst vorrangig Kleinsäuger und ist in seiner Nutzungshäufigkeit eines Areals nicht abhängig von den Bewirtschaftungszeitpunkten auf Grünlandflächen. Er bevorzugt sowohl die freie Landschaft zur Jagd als auch Gehölze als Ansitzwarten, so dass eine Strukturveränderung bspw. der Mastfüße nicht zu einer geringeren Nutzung des Raumes oder Verdrängung der Art führen würde.

Weiterhin kommen Abschaltungen als konfliktvermeidende Maßnahmen nicht in Betracht, denn zu berücksichtigen ist dabei eine Korrelation zwischen dem Effekt von Abschaltzeiten, d. h. der Beantwortung der Frage, ob es möglich ist, über Abschaltzeiten das Kollisionsrisiko der im Nahbereich vorkommenden gefährdeten Arten unter die Signifikanzschwelle zu senken und der Wirtschaftlichkeit des Vorhabens.

Beim Mäusebussard sind laut Schreiber (2016) die Monate März, April und Mai als Monate mit einem hohen bis sehr hohen Gefährdungspotenzial einzustufen, denen sich die Zeit von Anfang Juni bis Ende der zweiten Dekade August als mit mäßig bis hoher Gefährdung anschließt. Tageszeitlich liegen die Schwerpunkte der Flugaktivitäten der Art in der Mitte des Tages. Witterungsmäßig sind leichte Winde, niedrige Bewölkung und wenig Regen sowie höhere Temperaturen förderlich (Schreiber, 2016).

Nach den oben dargestellten Informationen zu den artspezifischen Verhalten ergäben sich aufgrund der Dauer und Überlappung durchgängige Abschaltzeiten über drei Monate von mindestens Anfang März bis Ende Mai, ggf. mit Erweiterungen bis zum 20. August. Dies bedingte ein Abschaltvolumen von rund 552 Stunden pro Windenergieanlage bei dem kürzeren Zeitraum bis Ende Mai und 1.038 Stunden bei Abschaltmodalitäten bis in den August. Damit gäbe es erhebliche Ertragseinbußen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die ungefährdete Art Mäusebussard in einer so hohen Anzahl im Gebiet vorkommt, dass davon auszugehen ist, dass es zu Erweiterungen der über Schreiber (2016) vorgeschlagenen Zeiten kommen kann, um die unterschiedlichen Brutzeitpunkte der jeweiligen Exemplare ausreichend berücksichtigen zu können. Aufgrund der unterschiedlichen Aktivitätszeiten der Arten wäre ca. ein Viertel des Tageszeitraumes betroffen und durch die Aktivitätsreichweite der Arten auch sämtliche Anlagen. Dabei kommen die nächtlichen Abschaltzeiten für Fledermäuse noch hinzu.

Die Abschaltzeiten für die wesentlich gefährdeten Fledermäuse, bedingen bereits deutliche Ertragsminderungen für den Windparkbetreiber. Bei so weitreichenden Abschaltungen wie oben erläutert, würde die Wirtschaftlichkeit des Projektes nicht mehr gegeben sein. Demgegenüber wird bei Realisierung des Projektes mit dem Mäusebussard eine Art betroffen, die lokal in einem günstigen Erhaltungszustand ist und für die zusätzlich populationsstärkende Maßnahmen vorgesehen werden.

Zusätzliche Abschaltzeiten für die hier betrachtete Art Mäusebussard stellen daher keine zumutbare Alternative dar.

Vor diesem Hintergrund sind zumutbare Alternativen, die zu keinen oder geringeren Beeinträchtigungen der relevanten Arten führen könnten, nicht ersichtlich.

4.3 Bewahrung des Erhaltungszustands der Populationen der betroffenen Arten

Eine Ausnahme nach § 45 Abs. 7 Satz 2 BNatSchG darf nur erteilt werden, wenn sich der Erhaltungszustand der Populationen der betroffenen Arten innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes nicht verschlechtert, soweit Art. 16 FFH-RL keine weitergehenden Anforderungen stellt. Art. 16 der FFH-RL spricht vom Verweilen in einem günstigen Erhaltungszustand. Lukas (2016) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass Planer bei einem ungünstigen Erhaltungszustand mit erhöhtem Darstellungsaufwand den Beleg der Neutralität des Eingriffs liefern müssen. Durch den Eingriff darf die Wiederherstellung des günstigen Erhaltungszustands, sofern dieser vor dem Eingriff bereits ungünstig war, nicht behindert werden.

4.3.1 Betroffene Art Mäusebussard

Für den Mäusebussard kann die Wahrscheinlichkeit eines signifikant erhöhten Kollisionsrisikos mit Windenergieanlagen nach aktuellem Kenntnisstand nicht sicher ausgeschlossen werden. Der Mäusebussard ist die häufigste Greifvogelart Deutschlands und weit verbreitet. Er weist einen günstigen Erhaltungszustand in Europa, in Deutschland und im Untersuchungsgebiet auf, so dass von einer damit einhergehenden stabilen Population ausgegangen werden kann.

Im Rahmen des von der Bundesregierung geförderten Verbundvorhabens „Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS)“ (GRÜNKORN ET AL. 2016) wurde mittels systematischer Untersuchungen in mehreren Bundesländern in Norddeutschland versucht, repräsentative Daten der Kollisionsraten von Vögeln an Windenergieanlagen zu erhalten und hieraus grundlegende Aussagen und Empfehlungen zur Konfliktbeurteilung und Konfliktbewältigung im Zuge der Standortfindung des Windenergieausbaus abzuleiten. Untersuchte Artengruppen waren Greifvögel, Großvögel und potenziell gefährdete Brut- und Rastvogelarten. Im aktuellen Schlussbericht des Projektes sind u. a. auch Aussagen zum Mäusebussard enthalten. *„Die Ergebnisse von PROGRESS weisen auf hohe Kollisionsraten und potenziell bestandswirksame Auswirkungen des Ausmaßes bisheriger Windenergienutzung hin. Vor dem Hintergrund des großen Bestands des Mäusebussards in Deutschland tritt dadurch keine akute Bestandsgefährdung auf, aber zumindest regional sind starke Bestandsrückgänge dokumentiert. In welchem Maße diese durch Windenergienutzung und/oder andere Faktoren verursacht werden, bedarf dringend näherer Untersuchungen. Bei der Planung von weiteren Windparks bestehen durch die großflächige Verbreitung dieser Art Probleme bei der Konfliktvermeidung bzw. -minderung und es ist zu prüfen, wie diese in Genehmigungsverfahren berücksichtigt werden können. Wichtiger als bei den anderen Arten wird es beim Mäusebussard voraussichtlich sein, die mit der Errichtung von Windenergieanlagen verbundenen Eingriffe so auszugleichen, dass sie auch der betroffenen Art dienlich sind und den Bestand des Mäusebussards stützen.“* (A. a. O: 268). Aus Vorsorgeaspekten werden aufgrund der Häufigkeit und deutlichen Nutzung des Projektraumes durch den Mäusebussard daher insgesamt 4 ha Flächen mit Bewirtschaftungsauflagen versehen, um populationsstabilisierend zu wirken.

Unter Berücksichtigung der fachgutachterlich aufgezeigten FCS-Maßnahmen ist hinreichend sicher gestellt, dass sich der Erhaltungszustand der Population der Art durch die Umsetzung der Planung nicht verschlechtern werden.

Insgesamt ist aufgrund der obigen Ausführungen zu den Ausnahmeveraussetzungen nach der aktuellen Kenntnislage davon auszugehen, dass eine objektive Ausnahmelage für die genannte Brutvogelart (Mäusebussard) vorliegt.

4.3.2 Maßnahmen zur Stärkung der Population (FCS-Maßnahmen)

Um eine Verschlechterung des Erhaltungszustands einer Population zu vermeiden, können nach Auffassung der EU-Kommission (2007) spezielle kompensatorische Maßnahmen eingesetzt werden. Diese Maßnahmen werden häufig „Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustands“ oder auch „FCS-Maßnahmen“ (measures to ensure a favourable conservation status) genannt, da sie dazu dienen sollen, einen günstigen Erhaltungszustand (Favourable Conservation Status) zu bewahren. Diese Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustands der betroffenen Populationen sind zwar weder in der FFH-RL noch im BNatSchG explizit erwähnt und somit nicht verbindlich vorgeschrieben. Entsprechend den Empfehlungen der EU-Kommission sind sie jedoch zweckmäßig, um eine Ausnahme insbesondere hinsichtlich der Bewahrung eines guten Erhaltungszustands zu rechtfertigen. Die EU-Kommission nennt folgende Anforderungen für derartige FCS-Maßnahmen:

- Die Maßnahmen müssen die negativen Auswirkungen des Vorhabens entsprechend den spezifischen Gegebenheiten ausgleichen.
- Die Maßnahmen müssen eine hohe Erfolgchance / Wirksamkeit aufweisen und auf bewährten Fachpraktiken basieren.
- Sie müssen die Möglichkeit garantieren, dass eine Art einen guten Erhaltungszustand erreichen kann.
- Sie müssen möglichst schon vor oder spätestens zum Zeitpunkt der Zerstörung einer Fortpflanzungs- oder Ruhestätte Wirkung zeigen (hierzu wird jedoch einschränkend angemerkt, dass es in einigen Fällen sein kann, dass die FCS-Maßnahmen zum Zeitpunkt, zu dem die Beschädigung erfolgt, noch nicht voll funktionstüchtig sind. Es hänge jeweils von der Art ab, ob ein Ausgleich unverzüglich vorzunehmen sei, oder ob ein gewisse Verzögerung akzeptiert werden könne – dies sei bei der Entscheidung über die Genehmigung jeweils zu berücksichtigen) (vgl. EU-KOMMISSION 2007: 70ff).

Im Unterschied zu CEF-Maßnahmen („*Measures to ensure the „continued ecological functionality“*“) ist bei FCS-Maßnahmen der konkret-individuelle Bezug zum Eingriffsort bzw. zur betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätte sowie auch der Zeitpunkt der Herstellung bzw. Wirkung der Maßnahme etwas gelockert. Maßgeblich ist nicht mehr der örtlich betroffene Funktionsraum der jeweiligen Tier- bzw. Pflanzenart (Teilpopulation), sondern die damit funktional verbundene (Meta-) Population sowie der Erhaltungszustand der Populationen der jeweiligen Art im natürlichen Verbreitungsgebiet.

Folgende Kompensationsflächen werden für den Mäusebussard, für den eine Ausnahme erteilt werden soll, für populationsstabilisierende Maßnahmen herangezogen:

- Flurstück 51, Flur 27, Gemarkung Borbeckerfeld (Wiefelstede)
- Flurstück 126, Flur 4, Gemarkung Rastede

Durch eine Verringerung der Düngung und Mahd auf den Kompensationsflächen wird der floristische und faunistische Artenreichtum auf den Flächen erhöht, was sich günstig auf die Population von Kleinsäugetern auswirkt, die zur Hauptnahrung des Mäusebussards zählen. Dies trägt zu einem höheren Bruterfolg der Art bei und damit zu Stabilisierung der Population. Hierdurch wird sichergestellt, dass sich der Erhaltungszustand der Art im Bezugsraum nicht verschlechtert bzw. dass die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes ermöglicht wird. Diese Maßnahme findet auch im Rahmen der Eingriffsregelung zur Windparkplanung Anwendung und ist im Genehmigungsverfahren zusätzlich

als FCS-Maßnahme als Maßnahme zur Sicherung des Erhaltungszustands der Population bei Erteilung einer artenschutzrechtlichen Ausnahme vorzusehen. Die einzelnen Bewirtschaftungsmaßnahmen sind dem Umweltbericht zu entnehmen.

5.0 FAZIT

In der vorliegenden saP wurden die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG, die durch das Vorhaben (vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 12 „Windenergie Lehmdermoor“) erfüllt werden können, bezüglich der im Planungsraum gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten (alle europäischen Vogelarten, Arten des Anhangs IV FFH-Richtlinie) geprüft und dargestellt.

Als konfliktvermeidende Maßnahme zur Reduktion von Beeinträchtigungen ist die Baufeldfreimachung außerhalb der Brutzeit zu beachten. Im Herbst/Winter vor der eigentlichen Baumaßnahme sind, falls erforderlich, Gehölze (potenzielle Brutplätze) zu entfernen. Durch einen Bau der Anlagen außerhalb der Brutzeit könnte eine eventuelle Schädigung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie Störungen von (boden-)brütenden Vogelarten vollständig vermieden werden. Sollte dies jedoch aus logistischen Gründen nicht möglich sein, ist durch eine ökologische Baubegleitung (z. B. mit Begehungen der Eingriffsflächen, rechtzeitige Anbringung/ Durchführung von aktiven Vergrämnungsmaßnahmen vor Beginn der Brutzeit o. ä.) sicherzustellen, dass kein Vogel auf den Bauflächen, Lagerflächen oder Zuwegungen einen Brutplatz anlegen kann.

Weiterhin sind in Bezug auf die Fledermäuse Abschaltzeiten mit einem betriebsbegleitenden Monitoring durchzuführen anhand dessen die bisher vorgesehenen Abschaltzeiten festgelegt werden, die das Kollisionsrisiko unter die Erheblichkeitsschwelle bringen, so dass das Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 für Fledermäuse nicht einschlägig ist.

Gemäß Ergebnis der vorliegenden Prüfung der Betroffenheit der Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie sowie der Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie ist es erforderlich, dass im nachfolgenden Genehmigungsverfahren für die Art Mäusebussard eine Ausnahme von den Verboten des § 44 BNatSchG notwendig wird, da für den **Mäusebussard** gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos unter Berücksichtigung der aktuellen Datenlage nicht sicher auszuschließen ist

Aufgrund der voraussichtlich nicht auszuschließenden Erfüllung des Verbotstatbestandes ist somit auf Ebene des nachfolgenden Genehmigungsverfahrens eine Ausnahme gem. § 45 Abs. 7 BNatSchG zu erwirken. Die dazu notwendigen Ausnahmevoraussetzungen:

- es ist keine zumutbare Alternative [die zu keinen oder geringeren Beeinträchtigungen der relevanten Arten führt] gegeben,
- es liegen zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art, vor,
- der Erhaltungszustand der Populationen der betroffenen Art verschlechtert sich nicht und

werden in Kapitel 4.0 ausführlich dargelegt.

Für alle sonstigen planungsrelevanten Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie für europäische Vogelarten gem. Art. 1 der EU-Vogelschutzrichtlinie kann ausgeschlossen werden, dass die Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG erfüllt werden.

6.0 LITERATUR

- BAUER, H.-G., BEZZEL E. & W. FIEDLER (2005a): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel. AULA-Verlag, Wiebelsheim.
- BAUER, H.-G., BEZZEL E. & W. FIEDLER (2005b): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Passeriformes – Sperlingsvögel. AULA-Verlag, Wiebelsheim.
- BMVBS: BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (BMVBS) (2009): Leitfaden zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen. Bonn.
- DRACHENFELS, O. v. (2011): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand März 2011. - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. Heft A/4: 1-240, Hildesheim.
- DÜRR, T. (2017a): Fledermausverluste an Windenergieanlagen, Stand vom 1. August 2017. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg.
- DÜRR, T. (2017b): Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Stand 1. August 2017. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg.
- EU-KOMMISSION (2007): Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC, Final Version, February 2007).
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, 5. Fassung vom 01.03.2004. - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 24: 1-76.
- HECKENROTH, H., M. BETKA, F. GOETHE, F. KNOLLE, H.-K. NETTMANN, B. POTT-DÖRFER, K. RABE, U. RAHMEI, M. RODE & R. SCHOPPE (1993): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten – 1. Fassung vom 1.1.1991. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Naturschutz, Hannover
- KRÜGER, T. & B. OLTMANNS (2007): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. 7. Fassung, Stand 2007. - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 27: 131-175.
- KRÜGER, T., J. LUDWIG, P. SÜDBECK, J. BLEW & B. OLTMANNS (2013): Quantitative Kriterien zur Beertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen Heft 2 (Band 41): 251-274.
- KRÜGER, T. & M. NIPKOW (2015): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel, 8. Fassung, Stand 2015. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 04/2015
- KRÜGER, T., J. LUDWIG, P. SÜDBECK, J. BLEW & B. OLTMANNS (2010): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. 3. Fassung. - Vogelk. Ber. Niedersachs. 41: 251-274.

- KRÜGER, T. & NIPKOW, M. (2015): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. 8. Fassung, Stand 2015. - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 35: 183-255.
- LANA = LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ, LANDSCHAFTSPFLEGE UND ERHOLUNG (2010): Vollzugshinweise zum Artenschutzrecht – beschlossen auf der 99. LANA- Sitzung am 12./13. März 2009, und überarbeitet. Stand 19.11.2010.
- MEINIG, H., P. BOYE & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands – Stand Oktober 2008. In: Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 115-153.
- MÖCKEL, R. & T. WIESNER (2007): Zur Wirkung von WEA auf Brut- und Gastvögel in der Niederlausitz (Land Brandenburg). Arbeitsgemeinschaft Berlin- Brandenburger Ornithologen (Hrsg.), Otis – Zeitschrift für Ornithologie und Avifaunistik in Brandenburg und Berlin (Band 15), Halle/Saale.
- MÜLLER-MITSCHKE, S. (2016): Artenschutzrechtliche Ausnahme vom Tötungsverbot für windenergieempfindliche Vogelarten bei Windenergieanlagen. Natur und Recht 37, 741-749.
- MU NIEDERSACHSEN (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz) (2016): Leitfaden – Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen. 24.02.2016. Hannover, Niedersächsisches Ministerialblatt Nr. 7 – 66. (71.) Jahrgang. 189 -225
- NLT: NIEDERSÄCHSISCHER LANDKREISTAG (NLT) (2014): Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen (Stand: Oktober 2014)
- LAG VSW: Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (2014): Abstandsempfehlungen für windenergieanlage zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten (Stand April 2015). Ber. Vogelschutz 51: 15-42.
- NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2010): Vollzugshinweise zum Schutz von Gastvogelarten in Niedersachsen. Teil 3: Wertbestimmende Gastvogelarten der Vogelschutzgebiete mit höchster Priorität bzw. Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen Limikolen des Wattenmeeres. Stand: Juli 2010. Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz.
- NLWKN – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2011): Vollzugshinweise zum Schutz von Brutvogelarten in Niedersachsen. Teil 2: Wertbestimmende Brutvogelarten der EU-Vogelschutzgebiete mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. Stand: November 2011. Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz.
- PLANUNGSBÜRO DIEKMANN & MOSEBACH (2016): Standortpotenzialstudie für Windparks im Gebiet der Gemeinde Rastede - Gemeinde Rastede. Rastede.
- REICHENBACH, M., HANDKE, K. & F. SINNING (2004): Der Stand des Wissens zur Empfindlichkeit von Vogelarten gegenüber Störungswirkungen von Windenergieanlagen. Bremer Beitr. Naturk. Naturschutz 7: 229-244.
- REICHENBACH, M., & H. STEINBORN (2004): Langzeituntersuchungen zum Konfliktthema "Windkraft und Vögel". 3. Zwischenbericht., ARSU GmbH, www.arsu.de, Oldenburg.

- RUNGE, H., SIMON, M. & WIDDIG, T. (2009): Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben, FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 3507 82 080, (unter Mitarb. von: Louis, H. W., Reich, M., Bernotat, D., Mayer, F., Dohm, P., Köstermeyer, H., Smit-Viergutz, J., Szeder, K.).- Hannover, Marburg.
- SCHREIBER, M. (2016): Abschaltzeiten für Windkraftanlagen zur Vermeidung und Verminderung von Vogelkollisionen – Handlungsempfehlungen für das Artenspektrum im Landkreis Osnabrück.
- STMI BAYERN: BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DES INNEREN, OBERSTE BAUBEHÖRDE (2007): Berücksichtigung des speziellen Artenschutzes in der straßenrechtlichen Planfeststellung. Anpassung an die Änderungen des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) vom 12.12.2007.
- STMI BAYERN: BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DES INNEREN – Abt. Straßen- und Brückenbau (2011):Hinweise zur Aufstellung naturschutzfachlicher Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung in der Straßenplanung (saP)
- SÜDBECK, P. ANDRETZKE, H., FISCHER, S. GEDEON, K. SCHIKORE, T. SCHRÖDER & C. SUDFELDT (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- SÜDBECK, P., BAUER, H.-G., BOSCHERT, M. BOYE, P. & W. KNIEF (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. Ber. Vogelschutz 44: 23-81.
- TRAUTNER, J., LAMBRECHT, H. MAYER J. & G. HERMANN (2006): Das Verbot der Zerstörung, Beschädigung oder Entfernung von Nestern europäischer Vogelarten nach § 42 BNatSchG und Artikel 5 Vogelschutzrichtlinie – fachliche Aspekte, Konsequenzen und Empfehlungen. In: Naturschutz in Recht und Praxis, Heft 1/06.



Ingenieurgeologie
Dr. Lübke

GEOTECHNISCHER BERICHT

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

PROJEKT:
1075-16-3

WP Lehmdermoor-Delfshausen
5 x E-82 mit 108 mNH

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

21. Juli 2016

Baugrunderkundungen
Gründungsgutachten
Baugrundlabor
Altlastenuntersuchungen
Gefährdungsabschätzungen
Sanierungskonzepte
Hydrogeologie

In Kooperation mit der
TERRA Umwelt Consulting GmbH



Projektdaten:

Projekt: 1075-16-3
WP Lehmdermoor-Delfshausen
5 x E-82 mit 108 mNH

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

Auftragnehmer: Ingenieurgeologie Dr. Lübke
Füchteler Str. 29
49377 Vechta

Projektbearbeiterin: Dipl.-Geol. Petra Müller

Exemplare: 1 Stück

Dieser Bericht umfasst 17 Seiten, 9 Tabellen und 9 Anlagen.

Vechta, 21. Juli 2016

Der Bericht darf nur vollständig und unverändert vervielfältigt werden und nur zu dem Zweck, der unserer Beauftragung mit der Erstellung des Berichtes zugrunde liegt. Die Vervielfältigung zu anderen Zwecken, eine auszugsweise oder veränderte Wiedergabe sowie eine Veröffentlichung bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.



INHALTSVERZEICHNIS

I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG	5
1. Unterlagen.....	5
2. Angaben zum Bauwerk.....	5
II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN.....	6
III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE.....	7
1. Boden.....	7
2. Grundwasser.....	9
3. Erdbebenzone.....	9
4. Bodenmechanische Laborversuche.....	9
5. Bodenklassifizierung nach DIN 18300: 2002/DIN 18196.....	10
6. Bodenkennwerte.....	10
IV. AUSWERTUNG UND BEWERTUNG, GRÜNDUNG.....	11
1. Geotechnische Kategorie.....	11
2. Auswertung und Bewertung.....	11
V. KRANAUFSTELLFLÄCHEN.....	14
VI. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG.....	15
1. Baugrube, Böschungen, Wasserhaltung	15
2. Fundamentüberdeckung, Wiederverwendung Bodenaushub, Verdichtungsanforderungen.....	16
3. Betonaggressivität des Grundwassers.....	16
4. Frischbetoneigengewicht.....	17
VII. SCHLUSSWORT.....	17



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Charakteristische Lastfälle für Fundamente mit Auftrieb...	5
Tabelle 2:	Koordinaten und ungefähre Geländehöhen.....	6
Tabelle 3:	Bodenprofile an den Standorten.....	7
Tabelle 4:	Ergebnisse der Körnungsanalysen.....	9
Tabelle 5:	Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18300.....	10
Tabelle 6:	Bodenklassifizierung nach DIN 18300 2002/DIN 18196.....	10
Tabelle 7:	Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012), Ergebnissen der Drucksondierungen und eigenen Erfahrungswerten.....	11
Tabelle 8:	Zusammenfassung der Gründungsempfehlungen.....	14
Tabelle 9:	Erforderliche Aushubtiefen für die Kranstellflächen.....	15

ANLAGENVERZEICHNIS:

ANLAGE 1:	Lageplan
ANLAGE 2.1-2.5:	Bohrprofile nach DIN 4023 und Drucksondierdiagramme nach DIN 4094
ANLAGE 3:	Drucksondierprotokolle
ANLAGE 4:	Wassergehalte, DIN 18121
ANLAGE 5:	Körnungslinien, DIN 18123
ANLAGE 6.1-6.6:	Setzungsberechnungen, Grundbruch
ANLAGE 7.1-7.3:	Nachweis Drehfedersteifigkeit
ANLAGE 8:	Analysenergebnis Grundwasser
ANLAGE 9:	Hydraulische Berechnung



I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG

Im Landkreis Ammerland soll in der Gemeinde Rastede, Ortsteile Lehmdermoor-Delfshausen, ein Windpark bestehend aus insgesamt fünf Windenergieanlagen vom Typ Enercon E-82 mit 108 m Nabenhöhe (WEA 1 bis WEA 5) errichtet werden.

Unser Büro wurde mit Schreiben vom 20.05.2016 von der Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co, KG, Frau Lydia Eilers-Schröder, beauftragt, auf der Grundlage unseres Angebotes vom 18.05.2016 den Baugrund an den geplanten Standorten und den Kranstellflächen zu untersuchen und für die Gründung zu beurteilen.

Da für die Standorte der WEA 4 und WEA 5 keine Betretungserlaubnis vorlag, musste die Untersuchung und Bewertung dieser Standorte zurückgestellt werden. Der vorliegende Bericht behandelt daher nur die Standorte WEA 1 bis WEA 3.

1. Unterlagen

Zur Durchführung der Untersuchungen erhielten wir folgende Unterlagen:

- Übersichtskarte, Lage der Windparks, Maßstab 1 : 50.000,
- Lageplan Delfshausen vom 30.05.2016, Maßstab 1 : 5 000.
- Fundamentdatenblatt E-82 E2 & E3/BF/107/23/01, Flachgründung mit Auftrieb vom MJB/28.10.2010, Revision 1.0/28.10.2010.

2. Angaben zum Bauwerk

Der Fundamentdurchmesser beträgt bei einer Flachgründung mit Auftrieb 18,00 m. Die Fundamentunterkante liegt bei 2,65 m unter Gelände. Nach den vorliegenden statischen Unterlagen muss der Baugrund eine Mindestbodenpressung von 288 kN/m^2 aufnehmen können.

Für geotechnische Nachweise sind im Datenblatt folgende charakteristischen Lastfälle angegeben:

Lastfall	($\gamma_{\text{aero}}/\gamma_{\text{masse}}$)	Fxy [kN]	Fz [kN] ohne Auftrieb	Fz [kN] mit Auftrieb	Mxy [kNm]	Mz [kNm]
DLC 1.0	(1.00/1.00)	564	-24578	-17962	47567	-
DLC 6.2	(1.10/1.00)	974	-24466	-17850	84204	3120

Alle Lasten ohne Teilsicherheitsbeiwert ($\gamma_F = 1,0$).

Tabelle 1: Charakteristische Lastfälle für Fundamente mit Auftrieb.

Für die elastische Fundamenteinspannung zwischen Fundament und Baugrund ist eine Mindestdrehfedersteifigkeit des Gesamtsystems (*Turm und Gründung*) von $k_{\phi, \text{dyn}} = 100\,000 \text{ MNm/rad}$ bzw. $k_{\phi, \text{stat}} = 10.000 \text{ MNm/rad}$ einzu-



halten. Der Ersatzradius für den gleich steifen Kreis ist mit $r = 8,84$ (mit *Auftrieb*) angegeben.

Die maximal zulässige Schiefstellung infolge Baugrundsetzung in 20 Jahren bezogen auf den Außendurchmesser beträgt $\delta s \leq 40,0$ mm.

Die UTM-Koordinaten (UTM 32) der Anlagenmittelpunkte wurden den Planunterlagen und die ungefähren Geländehöhen der amtlichen topographischen Karte TK50 wie folgt entnommen (vgl. *Tabelle 2*):

Anlagennummer, Anlagentyp	Rechtswert	Hochwert	ca. Geländehöhe mNN
WEA 1	448968	5906185	-0,50
WEA 2	449299	5906148	0,00
WEA 3	449677	5906369	0,00

Tabelle 2: Koordinaten und ungefähre Geländehöhen.

II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurde am 14.06.2016 jeweils am Mittelpunkt der Anlagenstandorte eine Rammkernsondierung bis 10,0 m unter Gelände abgeteuft ($\Phi 80/60$ cm, RKS 1 bis RKS 3).

Durch die Fugro GmbH, Lilienthal, wurden je Standort drei in etwa gleichmäßig um den Umfang verteilte, elektrische Drucksondierungen bis 30,0 m unter Gelände ausgeführt (CPT 1-1 bis CPT 3-3, gem. DIN 4094).

Je Kraufstellfläche (KAF) wurden zwei Drucksondierungen (CPT K 1-4 bis CPT K 3-5, gem. DIN 4094) jeweils bis 10,0 m unter Ansatzpunkt abgeteuft.

Die Lage der Sondieransatzpunkte ist in Anlage 1 dargestellt. Die erbohrten Bodenprofile wurden entsprechend DIN 4022 ingenieurgeologisch vor Ort angesprochen und in Schichtenverzeichnissen aufgenommen. Die Ergebnisse sind in Anlage 2.1-2.5 als Bohrprofile nach DIN 4023 zusammen mit den Drucksondierdiagrammen (CPT nach DIN 4094) dargestellt. Die Drucksondierprotokolle können der Anlage 3 entnommen werden.

An drei repräsentativ ausgewählten Bodenproben wurden die Wassergehalte nach DIN 18121 bestimmt und Körnungsanalysen nach DIN 18123 durchgeführt. Die Wassergehaltsbestimmungen liegen in Anlage 4 und die Körnungslinien in Anlage 5 vor.

Die RKS 1 (WEA 1) wurde exemplarisch zu einem provisorischen Grundwasserspiegel ausgebaut, um eine Grundwasserprobe zu entnehmen und im Labor auf den chemischen Angriffsgrad nach DIN 4030 analysieren zu lassen. Die Analysergebnisse liegen in Anlage 8 vor.

Die rechnerischen Setzungsermittlungen sind in Anlage 6.1-6.6 und die Drehfedersteifigkeiten für eine Flachgründung in Anlage 7.1-7.3 beigelegt.

Eine hydraulische Berechnung für den Standort der WEA 1 liegt in Anlage 9 bei.



III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

1. Boden

Nach den geologischen Kartenunterlagen des LBEG sind im Bereich des Windparks unter holozänen Klei- und Torfablagerungen fluviatile Sande aus der Weichselkaltzeit zu erwarten.

Das Gelände ist eben und hat eine mittlere Geländehöhe von ca. 0,00 mNN.

Die Bewertung der Lagerungsdichte der anstehenden Sande kann gem. Normen-Handbuch Eurocode 7, 2011, Band 2, Anhang D, Tabelle D.1 wie folgt vorgenommen werden:

Bezogene Lagerungsdichte	Spitzenwiderstand (qc) (aus CPT) MN/m ²	Wirksamer Reibungswinkel (φ')
Sehr locker	0,0 bis 2,5	29 bis 32
locker	2,5 bis 5,0	32 bis 35
mitteldicht	5,0 bis 10,0	35 bis 37
dicht	10,0 bis 20,0	37 bis 40
sehr dicht	> 20,0	40 bis 42

Nach den vorliegenden Bohrprofilen und den Drucksondierdiagrammen kann die Bodenschichtung an den Standorten wie folgt zusammengefasst werden (vgl. Tabelle 3):

Tiefe (bis m u. GOK min./max.)	Mächtigkeit (m)	Bodenschicht (Spitzendruck qc in MN/m ²)	nicht bindig/ bindig	Baugrundeigenschaften
0,25/0,50	0,25-0,50	Oberboden/Mutterboden, Schluff, humos (-)	-	nicht geeignet
2,60/4,00	2,20-3,75	Klei und Torf: Schluff, tonig, humos und Torf, schluffig, gepresst weich qc < 0,5	bindig	nicht geeignet
6,0/9,0	10,0-23,0	Sand, mit Schluffzwischenlagen: locker bis mitteldicht oder weich bis steif Sand: qc = 5-15 halbfest Schluff: qc = 0,5-1	überwiegend nicht bindig	mäßig tragfähig bis tragfähig
> 30,0	> 9,0	Fein- bis Mittelsand, in den oberen Bereichen z. T. noch locker, ansonsten mittel- dicht bis dicht gelagert; in tieferen Profilabschnitten > 27,0 m u. GOK auch Schluff, halbfest Sand: qc ≥ 10-20 Schluff in tieferen Schichten: qc = 3-5	nicht bindig	gut

Tabelle 3: Bodenprofile an den Standorten der WEA 1 bis WEA 3, Bodenaufschlüsse RKS 1 bis RKS 3 sowie CPT 1-1 bis CPT 3-3.



Nach den vorliegenden Baugrunderkundungen stehen zunächst holozäne, organische Deckschichten aus Klei und Torf an. Der Baugrund darunter besteht aus Sand. In den oberen Bereichen sind in diese Sande Schluffzwischenlagen eingeschaltet. Die Lagerungsdichte ist hier bereichsweise noch locker. Mit zunehmender Tiefe gehen die Sande in gut mitteldichte Lagerung über.

In tieferen Profilabschnitten (> 10,0 m unter GOK) wurden keine unkonsolidierten Weichschichten angetroffen. Der Baugrund ist entsprechend Enercon Spezifikation, Anforderungen für Baugrundbeurteilungen, Stand 15.05.2006, mit den vorliegenden Aufschlüssen grundsätzlich ausreichend tief erkundet.

Im Bereich der Kranstellflächen wurde vom Hangenden zum Liegenden bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 5,0 m unter GOK folgende Schichtabfolge erkundet:

Mutterboden/Oberboden, Klei und Torf:

- Petrographie: Schluff, humos. Torf.
- Farbe: dunkelbraun.
- bis Meter unter Gelände (min./max.): 3,00/4,00.
- Mächtigkeit: 3,00 m bis 4,00 m.
- Konsistenz: weich.
- Baugrundeigenschaften: nicht geeignet.

Decksand:

- Petrographie: Feinsand, mittelsandig, schluffig.
- Farbe: hellbraun, braun.
- bis Meter unter Gelände (min./max.): 1,00/4,50.
- Mächtigkeit: 0,70 m bis 4,00 m.
- Lagerungsdichte: mitteldicht.
- Baugrundeigenschaften: gut.

Sand:

- Petrographie: Fein- bis Mittelsand mit Schluffzwischenlagen.
- Farbe: hellgrau, braun, braungrau.
- bis Meter unter Gelände (min./max.): > maximale Aufschlusstiefe von 10,0 m unter GOK.
- Mächtigkeit: > 10,0 m.
- Lagerungsdichte: mitteldicht.
- Baugrundeigenschaften: gut.



2. Grundwasser

Grundwasser wurde bei den Bohrarbeiten am 14.06.2016 bereits oberflächennah ab 0,80 m bzw. 0,90 m unter Geländeoberkante angetroffen. Bezogen auf mNN entspricht dies Grundwasserständen von etwa -0,40 mNN bzw. -1,00 mNN. Es handelt sich um einen zusammenhängenden, geschlossenen Grundwasserkörper.

In den hydrogeologischen Kartenunterlagen des LBEG wird die Höhe der mittleren Grundwasseroberfläche im Bereich des Windparks zwischen 0,00 mNN und -2,50 mNN angegeben. Die gemessenen Grundwasserspiegel korrespondieren ausreichend gut mit den Angaben der Kartenunterlagen.

Die Gründungstiefen der geplanten WEA betragen 2,65 m unter Gelände. Die Fundamente stehen ständig unter Grundwassereinfluss. Daher ist an allen Standorten die auftriebssichere Fundamentvariante erforderlich.

3. Erdbebenzone

Der Landkreis Ammerland, Regierungsbezirk Weser-Ems, befindet sich nach DIN 4149 in der Erdbebenzone A. Seismische Aktivitäten und daraus folgende Einwirkungen auf Gebäude sind in diesem Bereich nicht zu erwarten und werden daher für die weiteren Ausführungen nicht berücksichtigt.

4. Bodenmechanische Laborversuche

Zur Überprüfung der Bodenansprache am Bohrkern und zur Klassifizierung der anstehenden Bodenarten, wurden an drei ausgewählten Bodenproben die Wassergehalte und die Körnungslinien bestimmt. Nach der Labormethode „Sieblinienauswertung“ wurden die k_f -Werte für diese Sande nach HAZEN ermittelt. Falls sich wegen eines hohen Feinkornanteils $< 0,063$ mm kein Schnittpunkt mit dem 10 %-Massenanteil ergab, wurde der k_f -Wert nach Erfahrungswerten abgeschätzt. Entsprechende Werte sind in Klammern gesetzt.

In Tabelle 4 sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Standort, Probenummer	Entnahmetiefe (m u. GOK)	Wassergehalt (M.-%)	Anteil $< 0,063$ mm	Bodenart	k_f -Wert (HAZEN) (m/s)
WEA 1, Pr. 3	2,60-3,40	18,5	2,6	Feinsand, stark mittelsandig	$7,3 \times 10^{-5}$
WEA 1, Pr. 4	4,80-5,40	29,9	11,6	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig	$(1,0 \times 10^{-5})$
WEA 1, Pr. 5	5,40-7,00	22,7	0,5	Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig	$1,6 \times 10^{-4}$

Tabelle 4: Ergebnisse der Körnungsanalysen.



Nach DIN 18130 werden in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) folgende Durchlässigkeitsbereiche unterschieden (Tabelle 5):

k_f -Wert (m/s)	Bereich
unter 10^{-8}	sehr schwach durchlässig
10^{-8} bis 10^{-6}	schwach durchlässig
über 10^{-6} bis 10^{-4}	durchlässig
über 10^{-4} bis 10^{-2}	stark durchlässig
über 10^{-2}	sehr stark durchlässig

Tabelle 5: Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18300.

Die anstehenden Fein- bis Mittelsande oder schwach schluffigen, mittelsandigen Feinsande sind mit k_f -Werten von im Mittel $1,0 \times 10^{-5}$ m/s bis $1,6 \times 10^{-4}$ m/s durchlässig bis gut durchlässig.

5. Bodenklassifizierung nach DIN 18300: 2002/DIN 18196

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die angetroffenen Bodenarten aufgrund ihrer bautechnischen Eigenschaften wie folgt klassifiziert werden (vgl. Tabelle 6):

Bezeichnung	Bodenklasse nach DIN 18300	Bodengruppe nach DIN 18196
Oberboden, Mutterboden, Schluff, humos	1	OH
Klei, Schluff, tonig, organisch	4 bei starker Vernässung ($I_c < 0,5$) und dynamischer Beanspruchung in Klasse 2 übergehend	OU, OT
Torf, gepresst, schluffig	2	HN, HZ
Fein- bis Mittelsand oder Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	3	SE, SU

Tabelle 6: Bodenklassifizierung nach DIN 18300: 2002/DIN 18196.

6. Bodenkennwerte

Die Bodenkennwerte wurden nach der Bodenansprache und den bautechnischen Eigenschaften zugewiesen. Danach können in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten die in Tabelle 7 aufgeführten statischen und dynamischen Bodenkennwerte bei erdstatischen Berechnungen zugrunde gelegt werden.



Bezeichnung	Boden- gruppe DIN 18196	Lagerungs- dichte/ Konsistenz	Wichte erdfeucht/ unter Auf- trieb cal γ / cal γ' [kN/m ³]	Reibungs- winkel cal ϕ [°]	Kohäsion cal-c' kN/m ²	Steife- modul statisch/ dynamisch E _s [MN/m ²]	Poisson- zahl (-)
Oberboden, Schluff, humos	OH	locker/-	16/16	keine Angabe, da bautechnisch nicht relevant			
Klei und Torf	OU, OT, HN, HZ	-/weich	11-14/1-4	15	0-5	0,4-1/ 5-10	-
Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	SE, SU	locker/-	17-18/9-10	32,5	0	25/ 120	0,35- 0,38
		mitteldicht /	18-19/10-11	35	0	30-80/ 150-240	0,32- 0,35
Schluff, Zwischenlagen im Sand	UL	-/steif	18-20/8-10	30	2-3	8-10/ 70-80	0,40

Tabelle 7: Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012), Grundbau Taschenbuch, Ergebnissen der Drucksondierungen und eigenen Erfahrungswerten.

Die dynamischen Bodenkennwerte für die Berechnung der Drehfedersteifigkeit des Baugrundes wurden nach den Ergebnissen der statischen Baugrunduntersuchung in Anlehnung an das Grundbau Taschenbuch abgeschätzt.

IV. AUSWERTUNG UND BEWERTUNG, GRÜNDUNG

1. Geotechnische Kategorie

Nach der Baugrunduntersuchung wurden unter organischen Deckschichten fluviatile Sande angetroffen. Die freie Grundwasseroberfläche liegt oberhalb der Bauwerkssohle. Die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse können in die Geotechnische Kategorie GK 2 in Anlehnung an DIN 4020 eingeordnet werden.

Gemäß DiBT-Richtlinie (2004-03) sind Gründungen von Windenergieanlagen nach DIN 1054 in die geotechnische Kategorie 3 (GK 3 in Anlehnung an DIN 4020) einzuordnen.

2. Auswertung und Bewertung

Die Gründungsebenen der geplanten Windenergieanlagen befinden sich gemäß typisierter Gründung in einer Tiefe von 2,65 m unter Geländeoberkante (GOK). Unter Berücksichtigung einer 0,10 m mächtigen Sauberkeitsschicht ergibt sich eine planmäßige Aushubtiefe von 2,75 m unter GOK.

An allen Standorten stehen in der planmäßigen Gründungstiefe noch organische Schluffe oder Torfböden an, die für die Gründung der Windenergieanlagen nicht ausreichend tragfähig sind und im Gründungsbereich unter Berücksichtigung eines seitlichen Überstandes im Lastausbreitungsbereich von 45° ausgekoffert werden müssen.

Zum Bodenaustausch eignen sich grobkörnige, verdichtungsfähige Böden (SE, SW, oder GE, GW, gem. DIN 18196). Verdichtungsanforderungen siehe Kapitel VI.2.



Entscheidend für die Gründungsempfehlung ist die Einhaltung der maximalen Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen von $\Delta s = 4,0 \text{ cm}$ sowie die Drehfedersteifigkeit von $k_{\phi, \text{dyn}} = 100\,000 \text{ MNm/rad}$ bzw. $k_{\phi, \text{stat}} = 10\,000 \text{ MNm/rad}$.

Die Fundamente stehen unter Grundwassereinfluss stehen, daher ist die Fundamentvariante mit Auftrieb erforderlich.

Der Fundamentdurchmesser beträgt $18,00 \text{ m}$ (*mit Auftrieb*). Die Setzungsabschätzungen erfolgten mit den im Fundamentdatenblatt angegebenen charakteristischen Lasten.

WEA 1:

Unter Berücksichtigung eines Bodenaustausches gegen Schotter bis $3,00 \text{ m}$ unter GOK wurden folgende Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen ermittelt (Anlage 6.1-6.2):

DLC 1.0: $s = 0,7 \text{ cm}$ bis $3,4 \text{ cm}$, $\Delta s = 2,7 \text{ cm} = 27 \text{ mm}$.

DLC 6.2: $s = 0,2 \text{ cm}$ bis $4,4 \text{ cm}$, $\Delta s = 4,2 \text{ cm} = 42 \text{ mm}$.

Die zulässige maximale Schiefstellung von $\Delta s = 40 \text{ mm}$ wird knapp überschritten.

Die Grundbruchsicherheit ist mit einem Ausnutzungsgrad $\mu = 0,135 \ll 1,00$ gegeben.

Die Anforderung an die dynamische Drehfedersteifigkeit von mindestens $k_{\phi, \text{dyn}} \geq 100\,000 \text{ MNm/rad}$ und $k_{\phi, \text{stat}} \geq 10\,000 \text{ MNm/rad}$ wird von den locker gelagerten Sanden mit Schluffzwischenlagen bis ca. $7,0 \text{ m}$ unter GOK nicht erfüllt (vgl. Anlage 7.1).

Eine Flachgründung ist ohne Baugrundertüchtigung nicht möglich. Ein größerer Bodenaustausch über die o. g. Tiefe zum Austausch der Torfe ist nicht wirtschaftlich. Daher wird zusätzlich eine Baugrundverbesserung mit Tiefenverdichtung und Materialzugabe (*RSV-Säulen, Impact-Säulen*) empfohlen. Die Baugrundverbesserung ist von einem Spezialtiefbauunternehmen zu bemessen. Die erdstatischen Nachweise sind vorzulegen.

Alternativ wäre auch eine Pfahlgründung möglich.

WEA 2:

Unter Berücksichtigung eines Bodenaustausches bis $4,00 \text{ m}$ unter GOK, gegen Sand und oberer $0,50 \text{ m}$ mächtiger Schotterausgleichsschicht wurden folgende Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen ermittelt (Anlage 6.3-6.4):

DLC 1.0: $s = 0,9 \text{ cm}$ bis $3,5 \text{ cm}$, $\Delta s = 2,5 \text{ cm} = 25 \text{ mm}$.

DLC 6.2: $s = 0,3 \text{ cm}$ bis $4,6 \text{ cm}$, $\Delta s = 4,3 \text{ cm} = 43 \text{ mm}$.

Die zulässige maximale Schiefstellung von $\Delta s = 40 \text{ mm}$ wird knapp überschritten.



Die Grundbruchsicherheit ist mit einem Ausnutzungsgrad $\mu = 0,211 \ll 1,00$ gegeben.

Die Anforderung an die dynamische Drehfedersteifigkeit von mindestens $k_{\text{phi,dyn}} \geq 100\,000 \text{ MNm/rad}$ und $k_{\text{phi,stat}} \geq 10\,000 \text{ MNm/rad}$ wird von den locker gelagerten Sanden mit Schluffzwischenlagen bis ca. 8,0 m unter GOK knapp erfüllt (vgl. Anlage 7.2).

Zur Verringerung des Baugrundrisikos wird zusätzlich zum Bodenaustausch bis 4,0 m zusätzlich eine Baugrundverbesserung mit Tiefenverdichtung und Materialzugabe (*RSV-Säulen, Impact-Säulen*) empfohlen. Die Baugrundverbesserung ist von einem Spezialtiefbauunternehmen zu bemessen. Die erdstatischen Nachweise sind vorzulegen.

WEA 3:

Unter Berücksichtigung eines Bodenaustausches gegen Sand bis 4,00 m unter GOK wurden folgende Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen ermittelt (Anlage 6.5-6.6):

DLC 1.0: $s = 0,6 \text{ cm bis } 2,4 \text{ cm}$, $\Delta s = 1,8 \text{ cm} = 18 \text{ mm}$.

DLC 6.2: $s = 0,2 \text{ cm bis } 3,1 \text{ cm}$, $\Delta s = 2,9 \text{ cm} = 29 \text{ mm}$.

Die zulässige maximale Schiefstellung von $\Delta s = 40 \text{ mm}$ eingehalten.

Die Grundbruchsicherheit ist mit einem Ausnutzungsgrad $\mu = 0,167 \ll 1,00$ gegeben.

Die Anforderung an die dynamische Drehfedersteifigkeit von mindestens $k_{\text{phi,dyn}} \geq 100\,000 \text{ MNm/rad}$ und $k_{\text{phi,stat}} \geq 10\,000 \text{ MNm/rad}$ wird erfüllt (vgl. Anlage 7.3).

Die WEA 3 kann unter Berücksichtigung eines Bodenaustausches bis 4,0 m unter GOK flach gegründet werden.

WEA 4 + WEA 5:

Keine Gründungempfehlung möglich, da keine Betretungserlaubnis für die Standorte zum Zeitpunkt der Feldarbeiten vorlag.



Die Gründungsempfehlungen für die Standorte können wie folgt zusammengefasst werden (*Tabelle 8*):

Standort	Anlagentyp	Gründungstiefe (m u. GOK)	Aushubtiefe (m u. GOK)	Gründungsempfehlung
WEA 1	E-82, 108 mNH	2,65	3,70	FmA*, BA bis 3,0 m unter GOK gegen Schotter; zusätz- lich RSV bis 7,0 m unter GOK; Alternativ: Pfahlgründung
WEA 2	E-82, 108 mNH	2,65	4,00	FmA*, BA bis 4,0 m unter GOK gegen Sand, obere 0,50 m STS; zusätzlich RSV bis 8,0 m unter GOK; Alternativ: Pfahlgründung
WEA 3	E-82, 108 mNH	2,65	4,00	FmA*, BA bis 4,0 m unter GOK gegen Sand
WEA 4	Keine Gründungsempfehlung möglich, da keine Betretungserlaubnis für die Standorte zum Zeitpunkt der Feldarbeiten vorlag.			
WEA 5				

FmA = Flachgründung mit Auftrieb, STS = Schottertrag- bzw. ausgleichsschicht, RSV = Rüttelstopfverdichtung.

Tabelle 8: Zusammenfassung der Gründungsempfehlungen.

V. KRANAUFSTELLFLÄCHEN

Die Kranaufstellflächen befinden sich auf bisher unbefestigten Flächen mit 3,00 m bzw. 4,00 m mächtiger Auflage aus weichem Klei und Torf. Darunter stehen tragfähige Sandböden an.

Für die Befestigung der Kranstellflächen sind die oberen humosen und gering tragfähigen Schichten (*Oberboden, Klei, Torf*) unter Berücksichtigung eines seitlichen Überstandes von 45° restlos abzuschieben. Falls weitere humose Böden oder weiche Schichten in der Aushubebene angetroffen werden, sind diese ebenfalls abzuschieben.

Ein Aufbau auf der Geländeoberkante z. B. mit einem mit Geogittern verstärktem Schotterpolster ist wegen der weichen Beschaffenheit des Untergrundes nicht ratsam.

Für die Befestigung bzw. den Bodenaustausch kann für die unteren Lagen Füllsand (*SE, SW, gem. DIN 18196*) verwendet werden. Darauf ist in Anlehnung an die Enercon Spezifikation „Zuwegungen und Kranstellflächen E-82“ der Einbau einer ca. 0,30 m mächtige Schottertragschicht (*Mineralgemisch 0/32*) vorzusehen.



Zur Lastverteilung sind ausreichend dimensionierte Lastverteilungsplatten unter den Kranpratzen bzw. der Kettenfahrwerke erforderlich.

Folgende Aushubtiefen sind an den Standorten für die Kranstellflächen voraussichtlich erforderlich (Tabelle 9):

Standort	erforderliche Aushubtiefe (m u. GOK)	Aufbau
WEA 1	3,00-3,50	untere Lagen Sand, darauf 0,30 m STS; Lastverteilungsmatten
WEA 2	3,00-3,20	untere Lagen Sand, darauf 0,30 m STS; Lastverteilungsmatten
WEA 3	3,80-4,00	untere Lagen Sand, darauf 0,30 m STS; Lastverteilungsmatten

Tabelle 9: Erforderliche Aushubtiefen für die Kranstellflächen.

VI. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

1. Baugrube, Böschungen, Wasserhaltung

Für den Aushub der Baugruben gilt DIN 4124. In den anstehenden Sanden und steifplastischen Schluffen können die Böschungen mit 45° geneigt hergestellt werden.

Grundwasser wurde bereits geländenah ab 0,70 m bzw. 0,80 m unter GOK angetroffen. Die Torfe und die Sande neigen beim Anschnitt im Wasser gesättigten Zustand zum Fließen. Ein Bodenaushub ist daher nur im Schutze einer ausreichend dimensionierte geschlossene Wasserhaltung, z. B. durch eingefräste Horizontaldränage oder Vakuumfilter, möglich. Die Wasserabsenkung muss bis mindestens 0,50 m unter Aushubsohle reichen. Bei einer Baugrubentiefe für den Bodenaustausch bis ca. 4,00 m entspricht dies einer Absenktiefe bis mindestens 4,50 m unter GOK.

Nach den Körnungsanalysen kann der kf-Wert für die unteren Sande mit $1,6 \times 10^{-4}$ m/s angenommen werden. Die Sande sind damit gut durchlässig. Es muss mit einem ständigen Wasserandrang gerechnet werden.

Die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sind an allen Standorten vergleichbar. Eine exemplarische hydraulische Berechnung zur Abschätzung der zufließenden Wassermengen liegt in Anlage 9 bei.

Für eine Wasserhaltung über Vakuumfilter ($d = 0,05$ m) wurde die zu fördernde Wassermenge mit $46,0 \text{ m}^3/\text{h} = 1101 \text{ m}^3/\text{Tag}$ ermittelt. Die Reichweite beträgt $R = 144$ m.

Das natürliche Fließverhalten des Grundwassers kann mit Modell-artig angesetzten Kennwerten nicht immer zuverlässig dargestellt werden. Daher sind zwischen den rechnerisch ermittelten und den tatsächlich anfallenden Wassermengen auch deutliche Abweichungen nach oben oder unten möglich.



Für die Grundwasserabsenkung ist eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der zuständigen unteren Wasserbehörde erforderlich. Mit der Behörde sind die notwendigen Grundwasseranalysen abzustimmen. Für eine geeignete Vorflut ist zu sorgen.

2. Fundamentüberdeckung, Wiederverwendung Bodenaushub, Verdichtungsanforderungen

Die Anfüllungen auf dem Fundamentsporn und die Arbeitsraumverfüllungen müssen eine Wichte von 18 kN/m^3 im Trockenzustand erreichen bzw. überschreiten. Die beim Fundamentaushub bis 3,0 m bzw. 4,0 m unter GOK anfallenden humosen Böden (*Oberboden, Klei, Torf*) sind nicht verdichtungsfähig und können nicht wieder verwendet werden. Entsprechende Austauschböden sind vorzuhalten. Zur Entsorgung des Aushubbodens sind ggf. weitergehende Analysen auf potentiell sulfatsaure Böden zu empfehlen.

Um die geforderte Wichte zu erreichen, sind die Anfüllungen auf dem Fundamentsporn, die Arbeitsraumverfüllungen und der erforderliche Bodenaustausch lagenweise ($d = \text{max. } 0,30 \text{ m}$) mit einem mindestens mittelschweren Flächenrüttler und mindestens drei bis acht Übergängen je Lage gleichmäßig verdichtet einzubauen.

Für die Verdichtungsarbeiten gelten die Anforderungen der ZTVE-StB 2009. Die ausreichende Verdichtung der eingebrachten Anfüllungen (*Arbeitsraumverfüllungen*) kann z. B. Rammsondierungen (z. B. DPH, gem. DIN EN ISO 22476-2) nachgewiesen werden. Dabei sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

ohne Grundwasser: mindestens 5 Schläge je 10 cm Eindringtiefe

mit Grundwasser: mindestens 3 Schläge je 10 cm Eindringtiefe

Bodenaustausch (*Sand*) ist mit einer Verdichtung auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte herzustellen. Zum Verdichtungsnachweis sind im statischen Lastplattendruckversuch (DIN 18134) $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ bei $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,30$ zu erreichen.

Für Schottertragschichten gelten folgende Verdichtungsanforderungen: $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ bei $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,30$.

Der Verdichtungserfolg ist durch den ausführenden Unternehmer im Rahmen der Erdbaukontrollprüfungen nachzuweisen und durch die Auftraggeberseite zu kontrollieren.

3. Betonaggressivität des Grundwassers

Aus einem provisorischen Grundwasserpegel an der WEA 1 wurde eine Wasserprobe entnommen und im Labor auf ihren chemischen Angriffsgrad analysiert. Alle Parameter unterschreiten die Grenzwerte für die Expositionsklasse XA1. Das Grundwasser ist als nicht Beton angreifend einzustufen. Die vollständigen Analysenergebnisse liegen in Anlage 8 bei.



Der Eisengehalt im Grundwasser wurde mit 0,0095 mg/l ermittelt.

4. Frischbetoneigengewicht

Die im Gründungsbereich bei einem Bodenaustausch einzubauenden Sande sind in der Lage das Frischbetoneigengewicht aufzunehmen.

Die anstehenden Torfböden sind nicht in der Lage das Frischbetoneigengewicht aufzunehmen und müssten im Falle einer Pfahlgründung ausgetauscht werden.

VII. SCHLUSSWORT

Die vorliegende Baugrund- und Gründungsbeurteilung beschreibt die in unmittelbarer Umgebung der punktuellen Bodenaufschlüsse festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, bodenmechanischer und hydrogeologischer Hinsicht und ist nur für diese gültig. Interpolationen zwischen den Aufschlusspunkten sind nicht statthaft. Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes bekannten Planungsstand und auf die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen. Bei einer wesentlichen Planungsänderung, wie z. B. veränderte Höhenlage des Bauwerkes, oder von den vorstehenden Angaben abweichend festgestellte Baugrundverhältnisse, sollten die getroffenen Aussagen und Empfehlungen überprüft und ggf. an die geänderten Randbedingungen angepasst werden.

Sämtliche Aussagen, Bewertungen und Empfehlungen basieren auf dem im Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keinen Anspruch auf eine vollständige repräsentative Beurteilung der Fläche.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder abweichend erörtert wurden, ist der Baugrundgutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern. Unser Büro ist für Baugrubenabnahmen rechtzeitig zu bestellen.

Vechta, den 21. Juli 2016

Dipl.-Geol. Dr. Joachim Lübke

Dipl.-Geol. Petra Müller

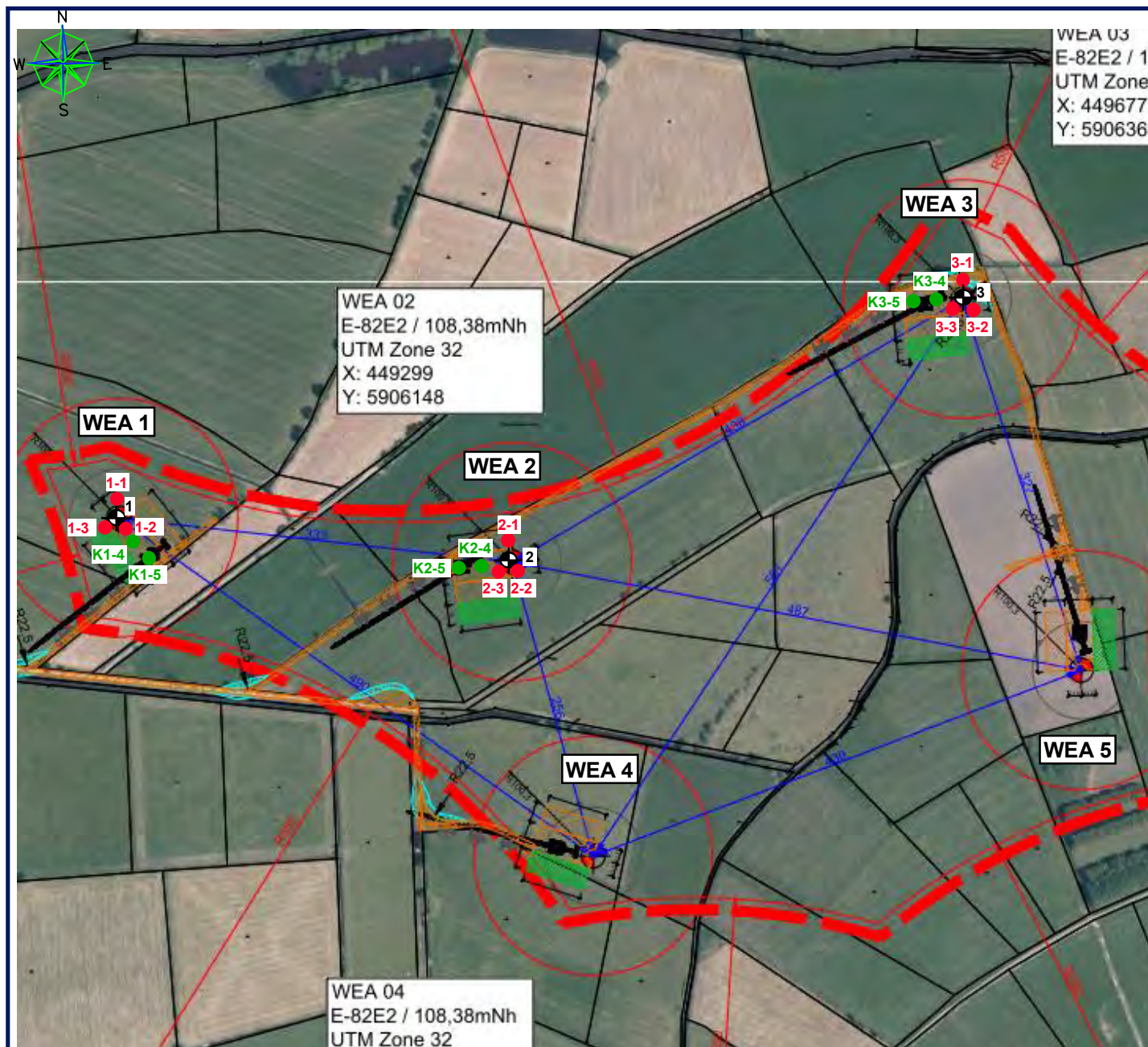
Der Bericht wird dem Auftraggeber auch im pdf-Format zur Verfügung gestellt.

Die EDV-Version ist nur in Verbindung mit einer original unterschriebenen Druckversion in Papierform gültig.



ANLAGE 1

Lageplan



LEGENDE



Rammkernsondierung WEA



Drucksondierung WEA



Drucksondierung
Kraufstellfläche

ÜBERSICHTSPLAN:



Ingenieurgeologie
Dr. Lübke

Projekt: 1075-16-3
Windpark Lehmdermoor-Delfshausen

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

Titel: **Lageplan**

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

Maßstab: 1 : 5.000

Datum: 23.06.2016

ANLAGE: 1



ANLAGE 2.1-2.5

Bohrprofile nach DIN 4023 und
Drucksondierdiagramme nach DIN 4094

WEA 1

RKS 1

0.00 m

CPT 1-1 N

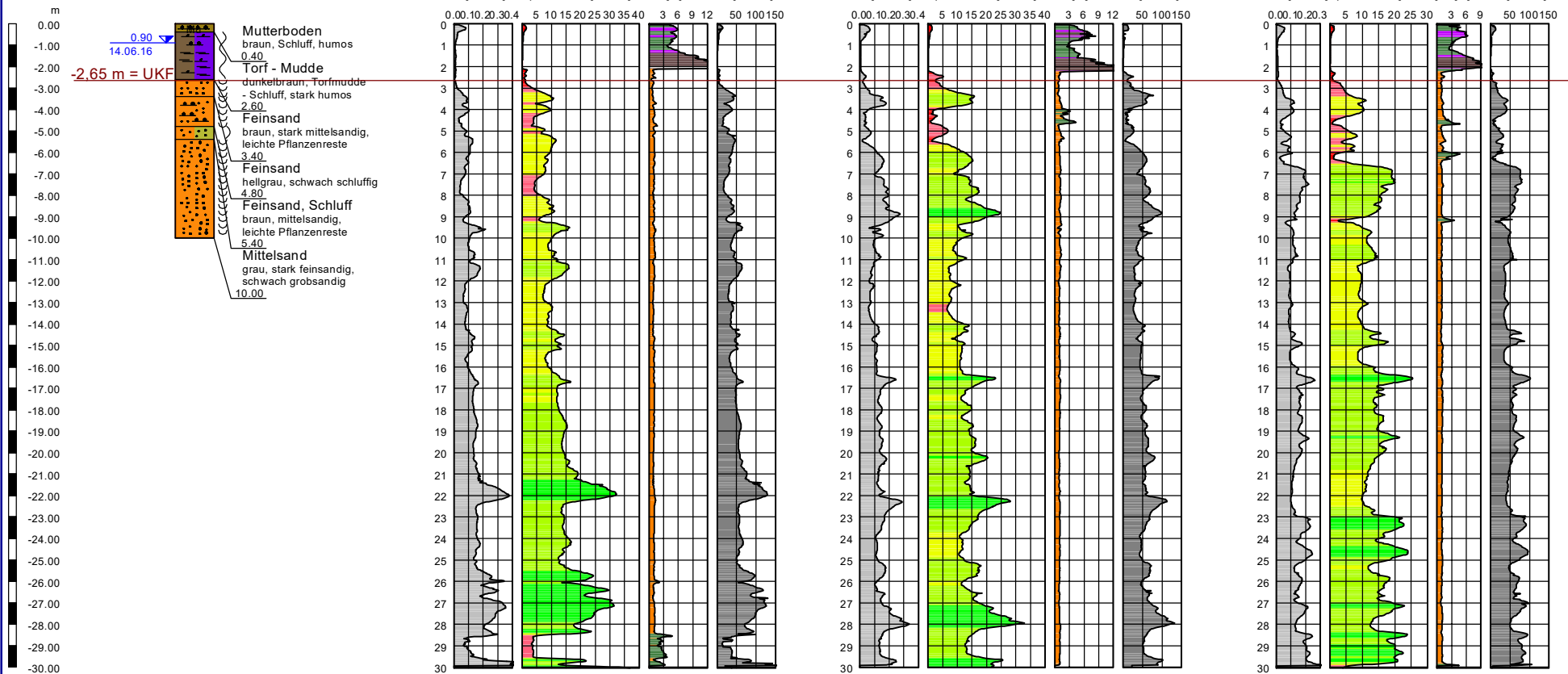
0.00 m

CPT 1-2 SO

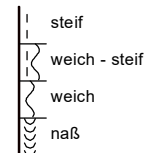
0.00 m

CPT 1-3 SW

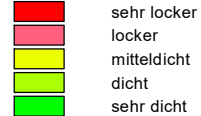
0.00 m



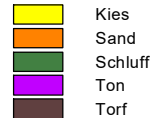
Konsistenzen



Legende Spitzendruck



Legende Reibungsverhältnis



LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung WEA
CPT: Drucksondierung
UKF: Unterkante Fundament

0.90 Grundwasser m u.GOK
14.06.16 Datum

Projekt: 1075-16-3
WP Lehmdermoor-Delfshausen
WEA 1

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

Bearbeiter: Dipl.-Geol. P. Müller

Maßstab: Höhe: 1 : 200

 **Ingenieurgeologie**
Dr. Lübke

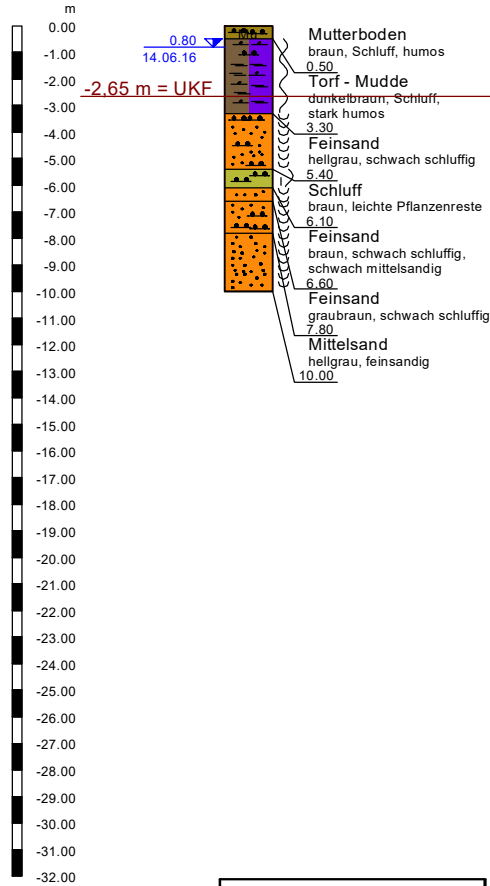
Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Druckson-
dierdiagramme nach DIN EN ISO 22476-1

Anlage: 2.1

WEA 2

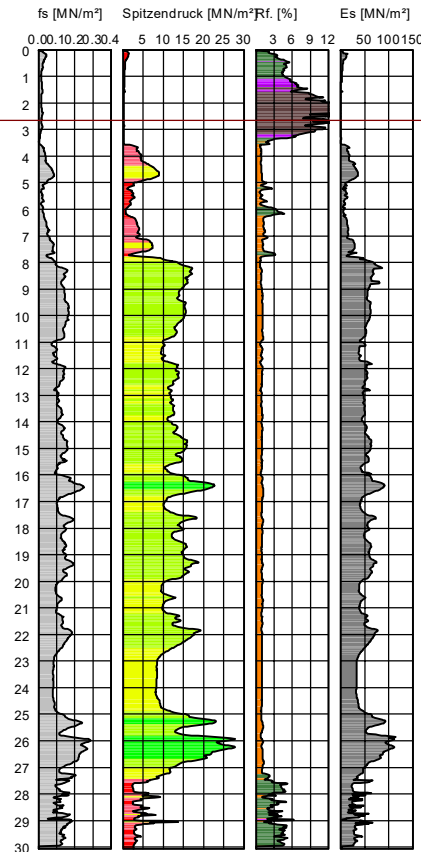
RKS 2

0.00 m



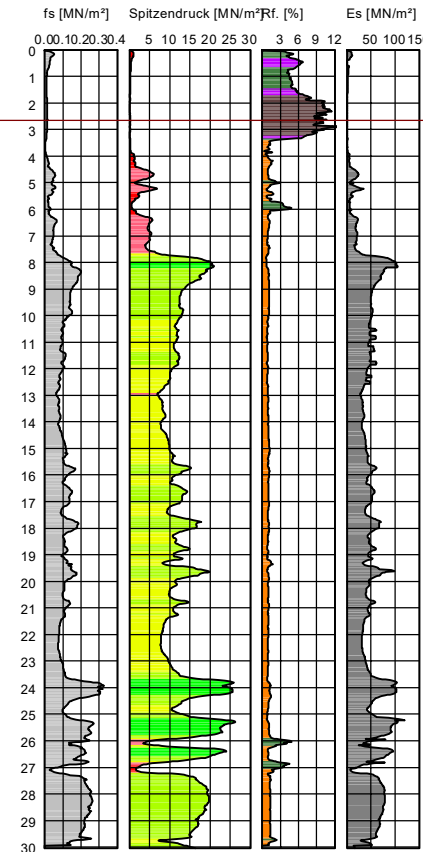
CPT 2-1 N

0.00 m



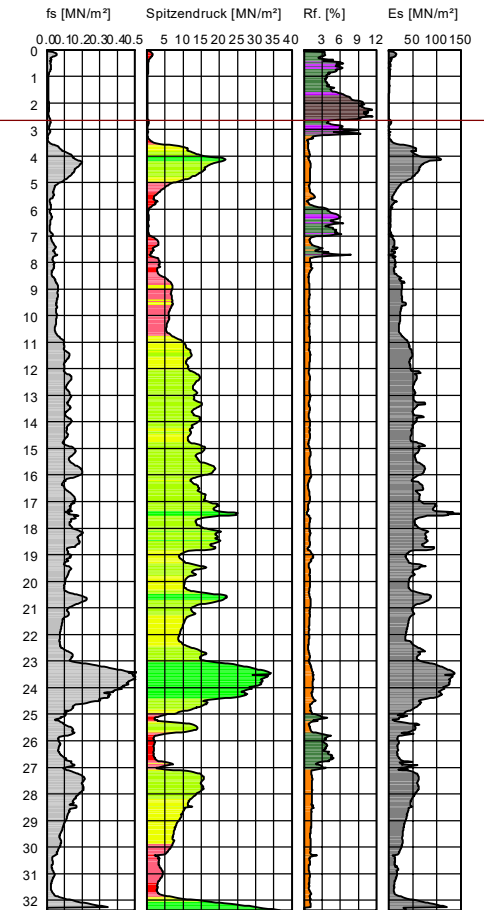
CPT 2-2 SO

0.00 m

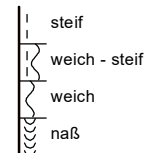


CPT 2-3 SW

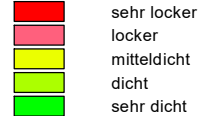
0.00 m



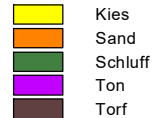
Konsistenzen



Legende Spitzendruck



Legende Reibungsverhältnis



LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung WEA
CPT: Drucksondierung
UKF: Unterkante Fundament

0.90 m Grundwasser m u.GOK
14.06.16 Datum

Projekt: 1075-16-3
WP Lehmdermoor-Delfshausen
WEA 2
Auftraggeber: Windkonzept Projektenwicklungs
GmbH & Co. KG
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede
Bearbeiter: Dipl.-Geol. P. Müller
Maßstab: Höhe: 1 : 200

Ingenieurgeologie
Dr. Lübke

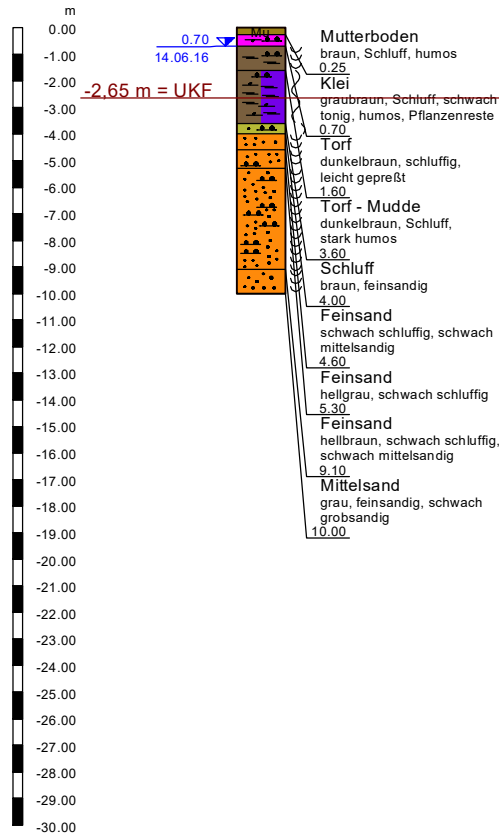
Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Druckson-
dierdiagramme nach DIN EN ISO 22476-1

Anlage: 2.2

WEA 3

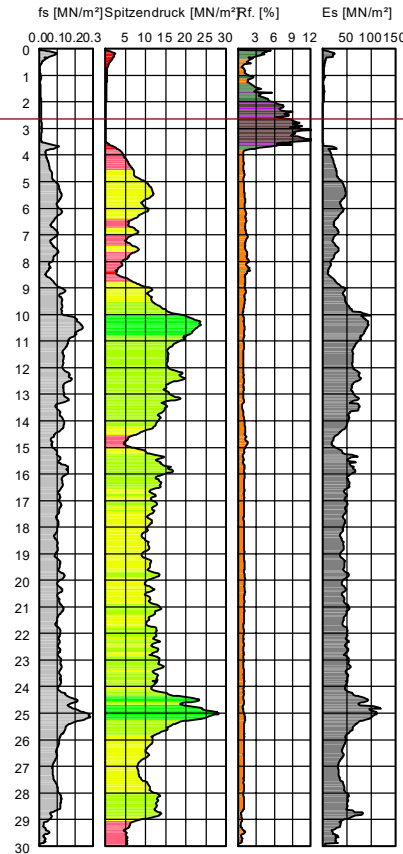
RKS 3

0.00 m



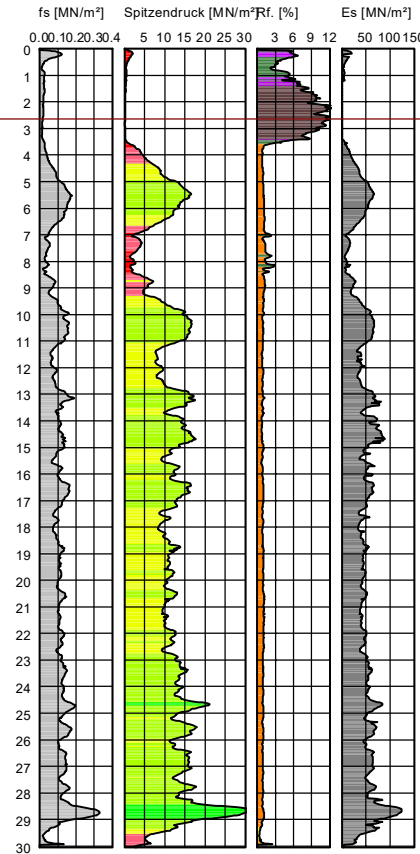
CPT 3-1 N

0.00 m



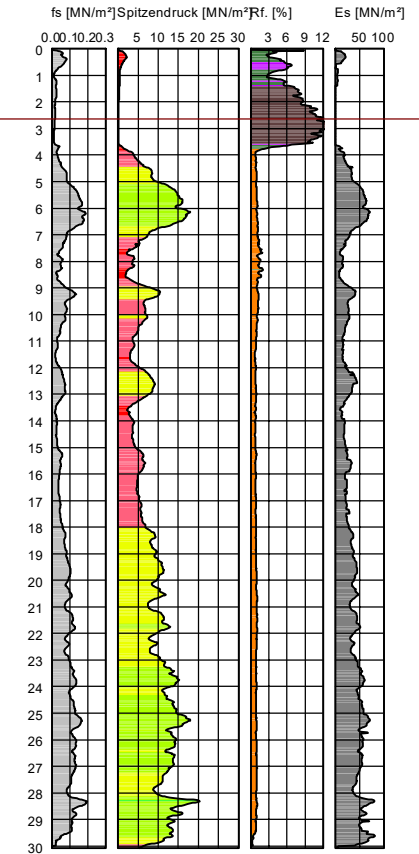
CPT 3-2 SO

0.00 m

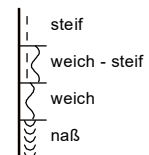


CPT 3-3 SW

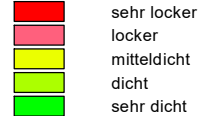
0.00 m



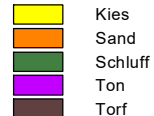
Konsistenzen



Legende Spitzendruck



Legende Reibungsverhältnis



LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung WEA
CPT: Drucksondierung
UKF: Unterkante Fundament

0.70 ▼ Grundwasser m u.GOK
14.06.16 Datum

Projekt: 1075-16-3
WP Lehmdermoor-Delfshausen
WEA 3
Auftraggeber: Windkonzept Projektenwicklungs
GmbH & Co. KG
Mansholter Straße 30
26215 Wiefelstede
Bearbeiter: Dipl.-Geol. P. Müller
Maßstab: Höhe: 1 : 200

Ingenieurgeologie
Dr. Lübke

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

Anlage: 2.3

Kranaufstellflächen

WEA 1

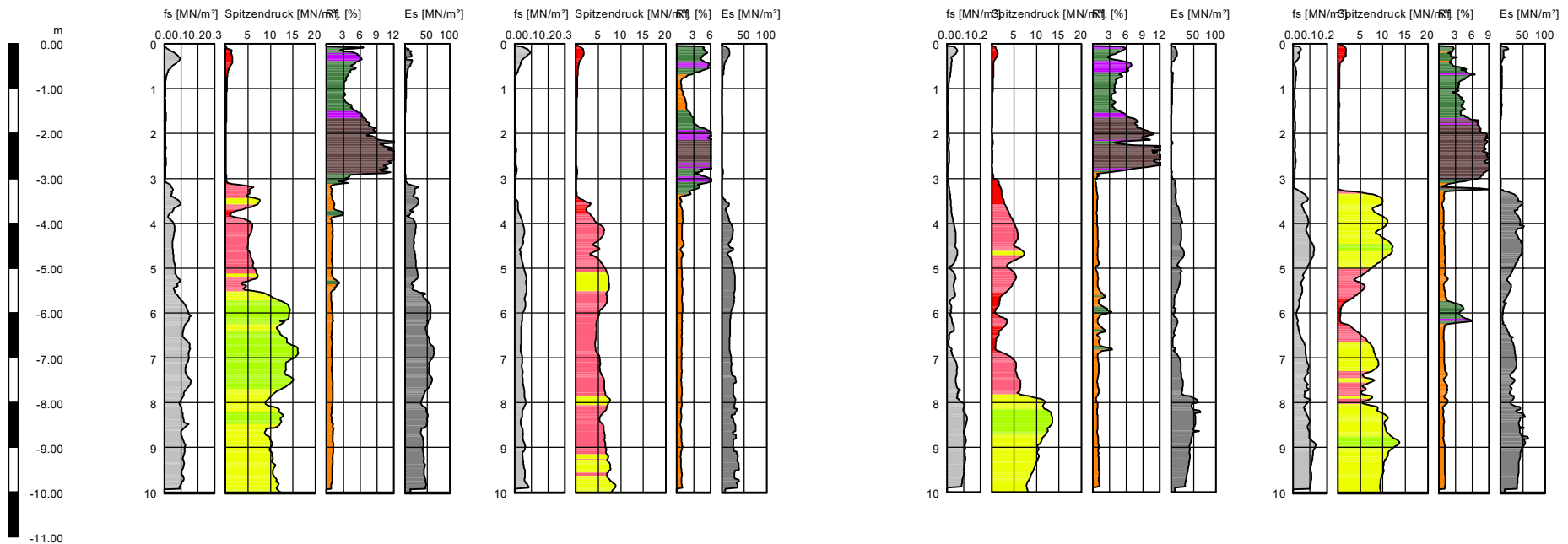
WEA 2

CPT K 1-4
0.00 m

CPT K 1-5
0.00 m

CPT K 2-4
0.00 m

CPT K 2-5
0.00 m



Legende Spitzendruck	
■	sehr locker
■	locker
■	mitteldicht
■	dicht
■	sehr dicht

Legende Reibungsverhältnis	
■	Kies
■	Sand
■	Schluff
■	Ton
■	Torf

LEGENDE:

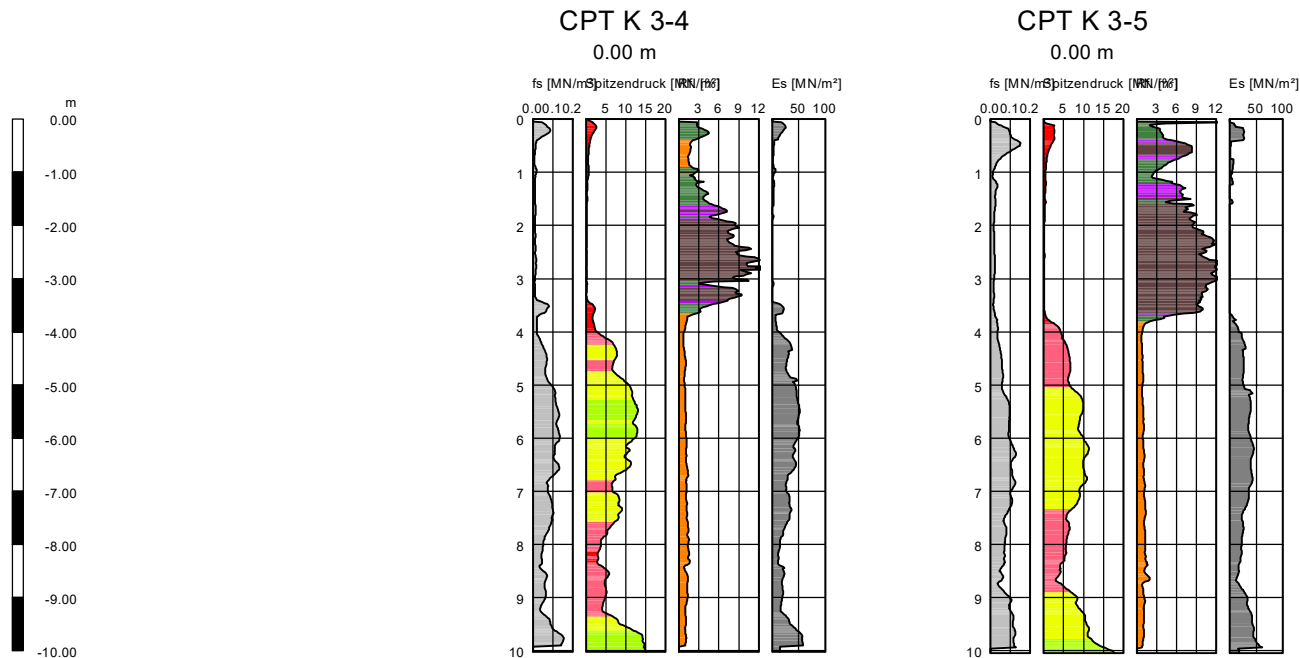
CPT: Drucksondierung

Projekt:	1075-16-3 WP Lehmdermoor-Delfshausen Kranaufstellflächen WEA 1 + WEA 2
Auftraggeber:	Windkonzept Projektenwicklungs GmbH & Co. KG Mansholter Straße 30 26215 Wiefelstede
Bearbeiter:	Dipl.-Geol. P. Müller
Maßstab:	Höhe: 1 : 100

 Ingenieurgeologie Dr. Lübke	
Titel: Drucksondierdiagramme nach DIN EN ISO 22476-1	
Anlage: 2.4	

Kraufstellfläche

WEA 3



Legende Spitzendruck	
	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Legende Reibungsverhältnis	
	Kies
	Sand
	Schluff
	Ton
	Torf

LEGENDE:

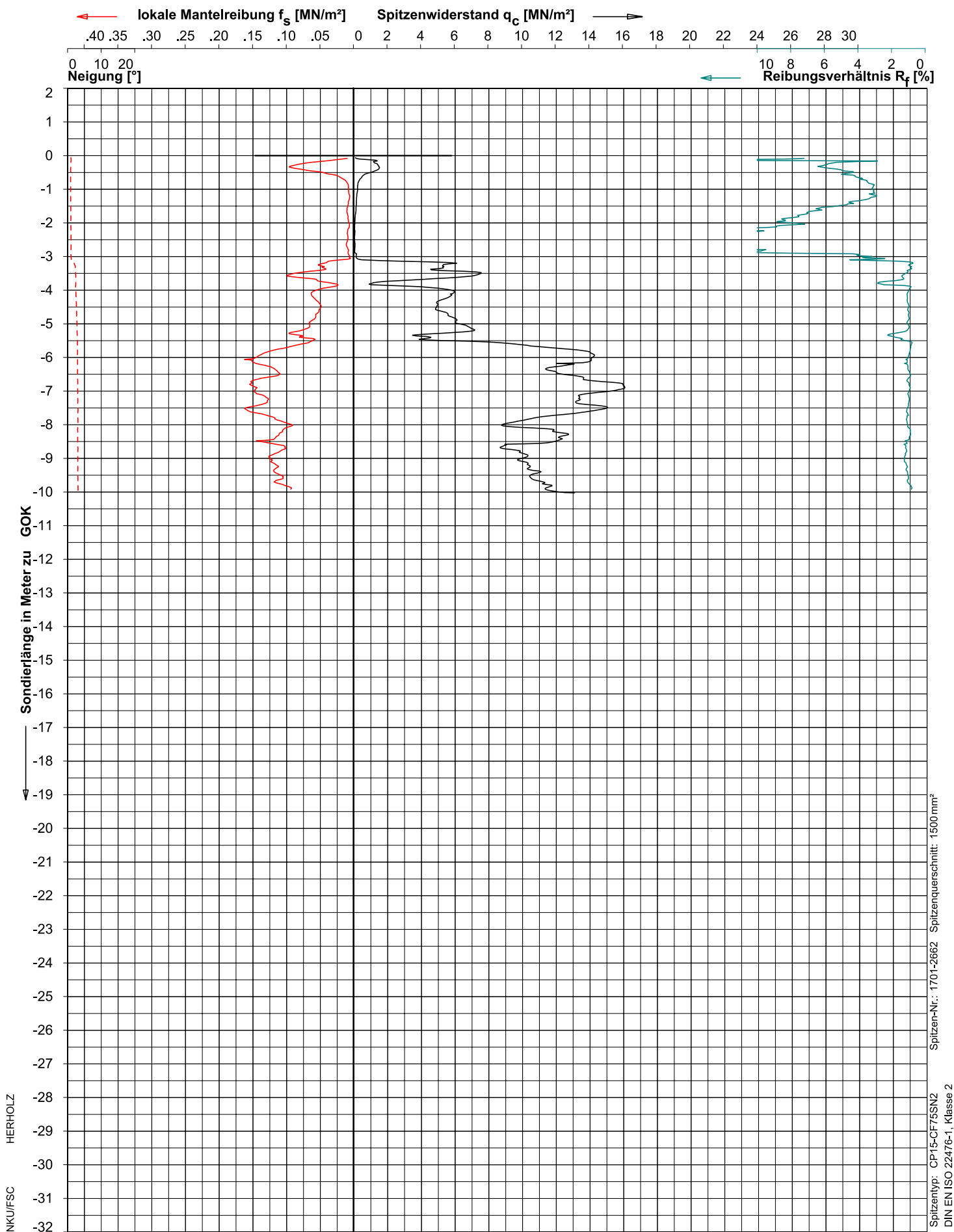
CPT: Drucksondierung

Projekt:	1075-16-3 WP Lehmdermoor-Delfshausen Kraufstellfläche WEA 3
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: 2.5



ANLAGE 3
Drucksondierprotokolle



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
WP Lehmdermoor-Delfshausen

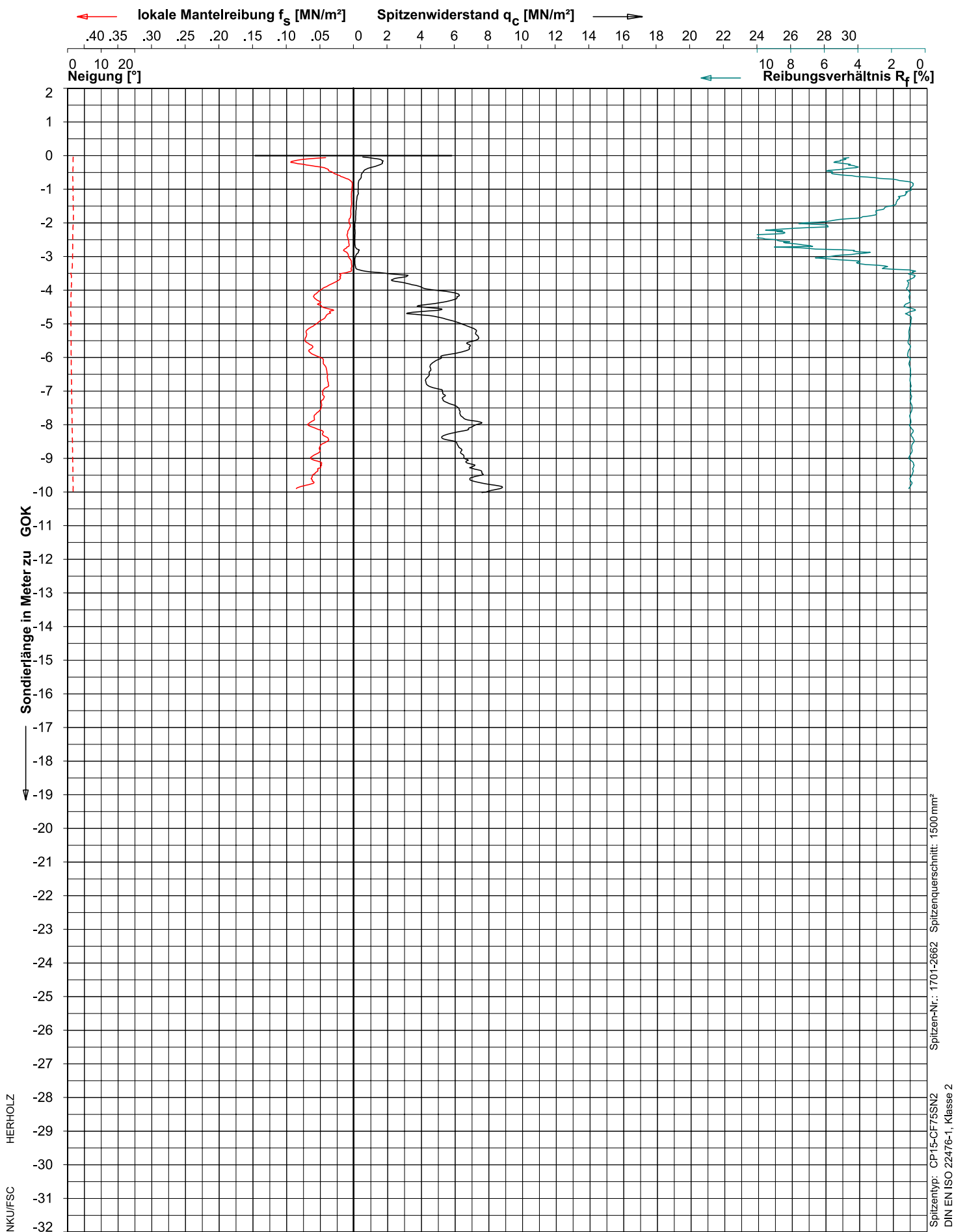


Fugro Consult GmbH
Abteilung GeoTechnologies
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298)93720 Fax: 937220

Datum : 14-Jun-2016
Sondierende : Vorgabe
Gelände : 0.00 m zu GOK
Endteufe : -10.03 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
Sondierung : WEA-1-K1

DIN ISO 9001



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
WP Lehmdermoor-Delfshausen

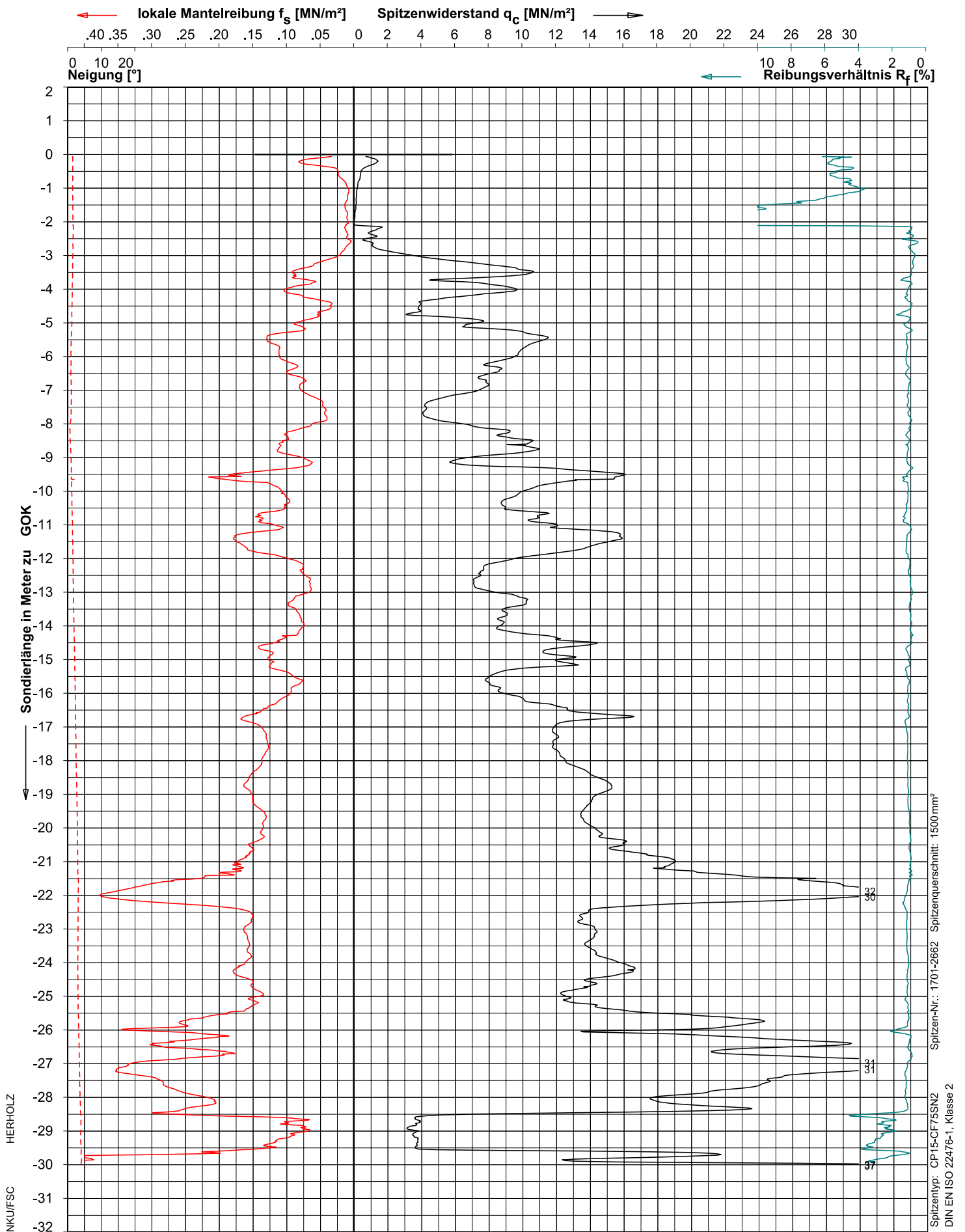


Fugro Consult GmbH
Abteilung GeoTechnologies
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298)93720 Fax: 937220

Datum : 14-Jun-2016
Sondierende : Vorgabe
Gelände : 0.00 m zu GOK
Endteufe : -10.04 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
Sondierung : WEA-1-K2

DIN ISO 9001



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
WP Lehmdermoor-Delfshausen

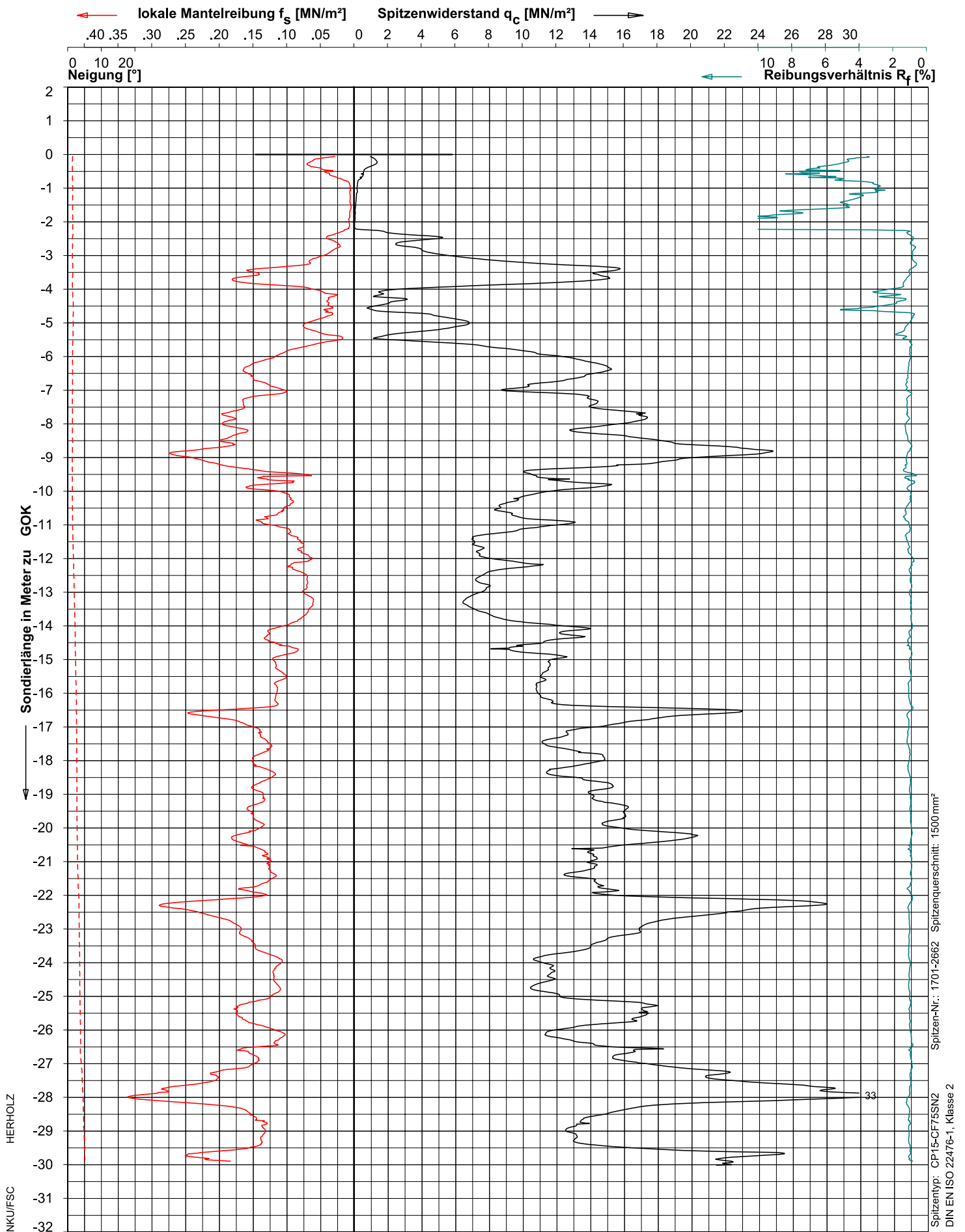


Fugro Consult GmbH
Abteilung GeoTechnologies
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298)93720 Fax: 937220

Datum : 14-Jun-2016
Sondierende : Vorgabe
Gelände : 0.00 m zu GOK
Endteufe : -30.04 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
Sondierung : WEA-1-N

DIN ISO 9001



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
WP Lehmdermoor-Delfshausen

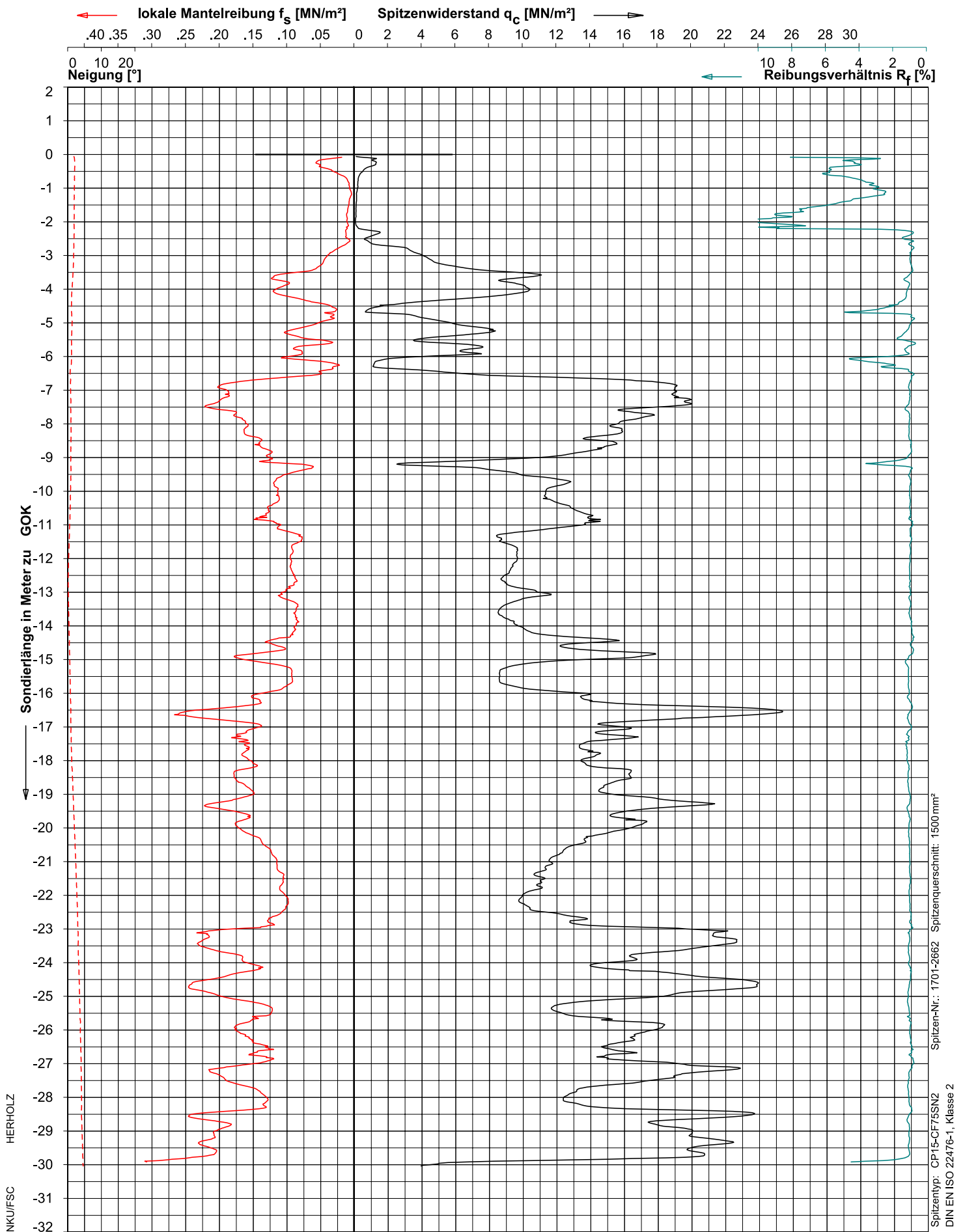


Fugro Consult GmbH
Abteilung GeoTechnologies
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298)93720 Fax: 937220

Datum : 14-Jun-2016
Sondierende : Vorgabe
Gelände : 0,00 m zu GOK
Endteufe : -30,02 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
Sondierung : WEA-1-SO

DIN ISO 9001



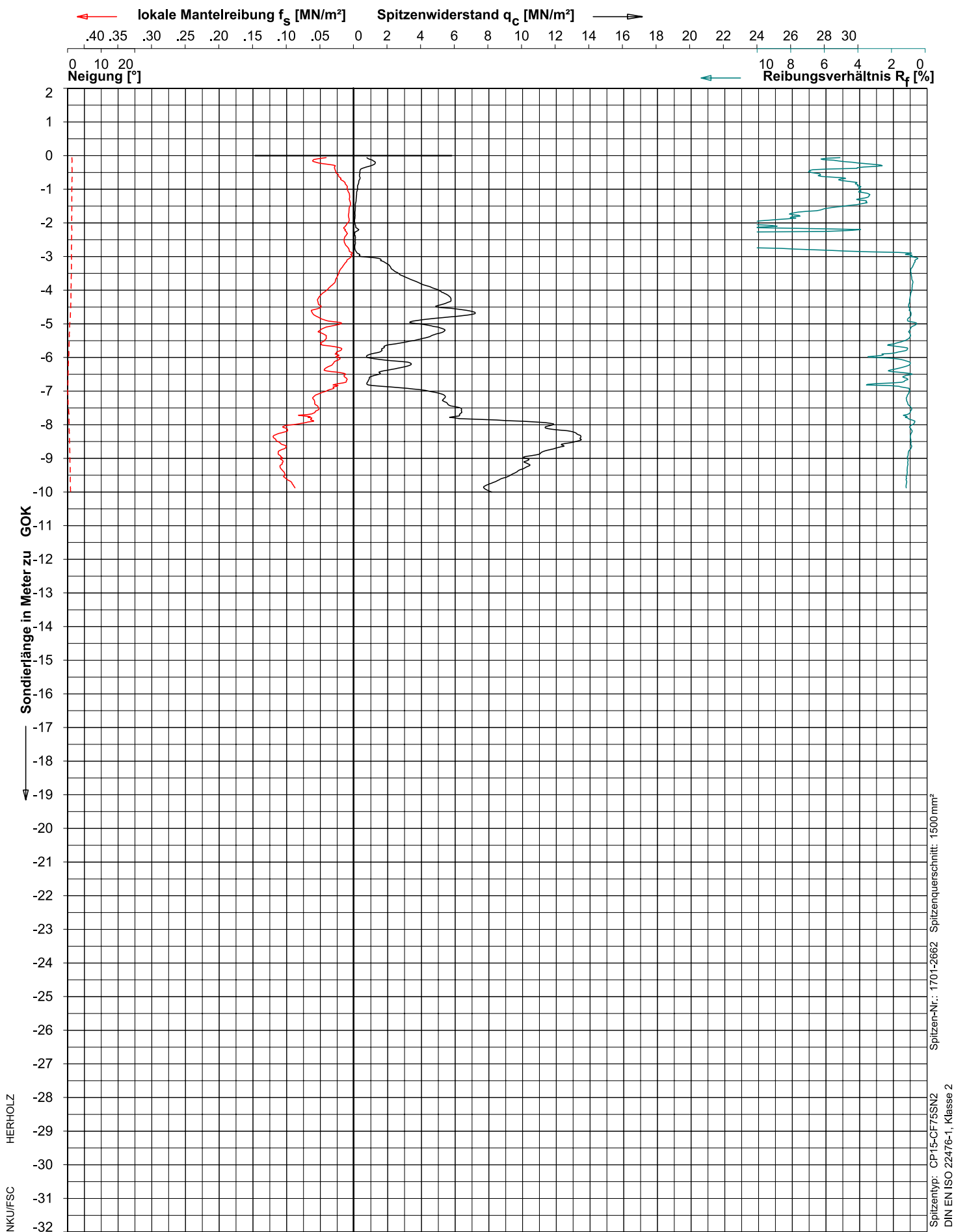
Fugro Consult GmbH
 Abteilung GeoTechnologies
 Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
 Tel: (04298)93720 Fax: 937220

DIN ISO 9001

Datum : 14-Jun-2016
 Sondierende : Vorgabe
 Gelände : 0,00 m zu GOK
 Endteufe : -30,05 m zu GOK

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
 WP Lehmdermoor-Delfshausen

Projekt: 620-16-0427-L
 Sondierung : WEA-1-SW

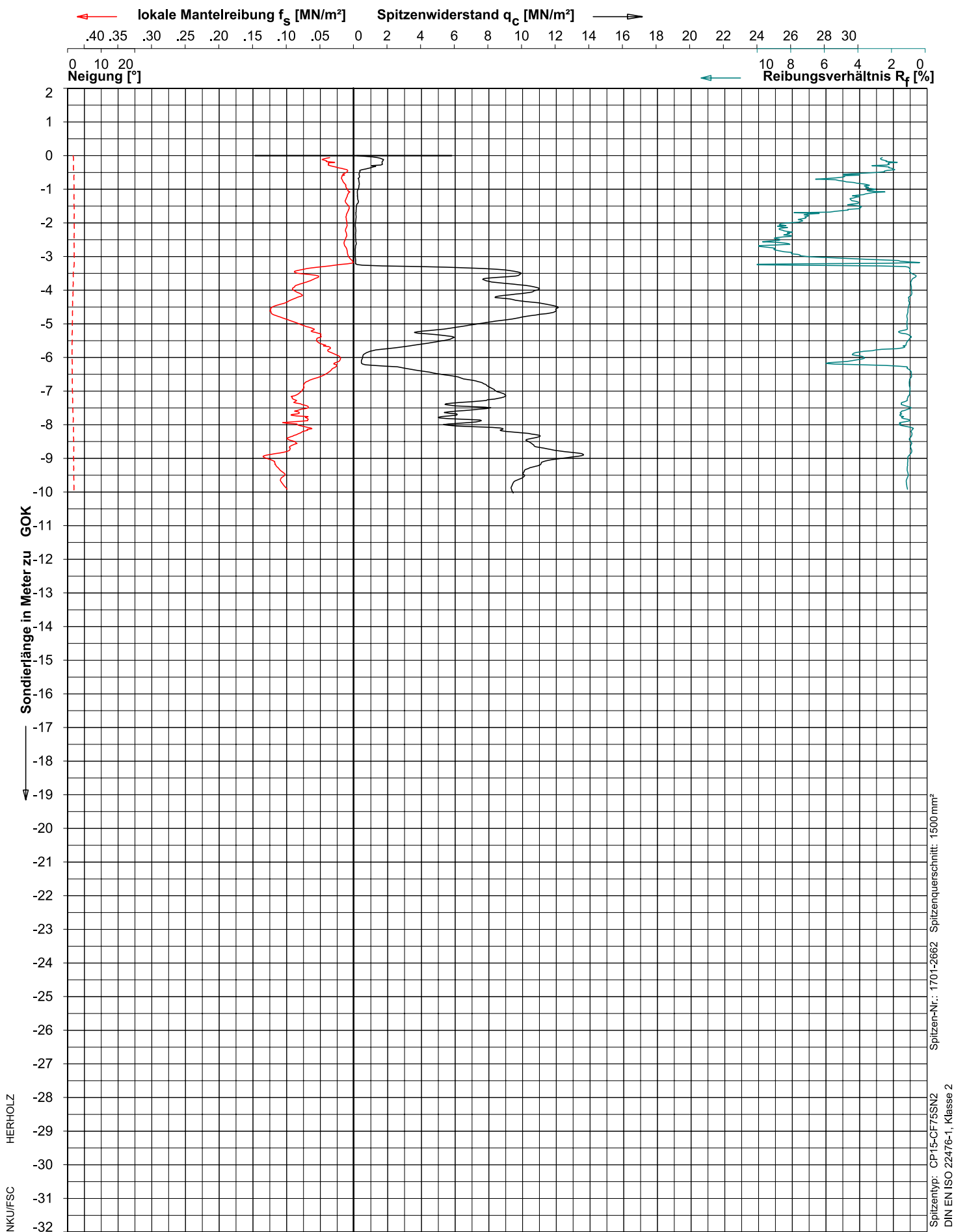


Fugro Consult GmbH
Abteilung GeoTechnologies
 Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
 Tel: (04298)93720 Fax: 937220

DIN ISO 9001

Datum : 15-Jun-2016
 Sondierende : Vorgabe
 Gelände : 0.00 m zu GOK
 Endteufe : -10.01 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
 Sondierung : WEA-2-K1



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
WP Lehmdermoor-Delfshausen

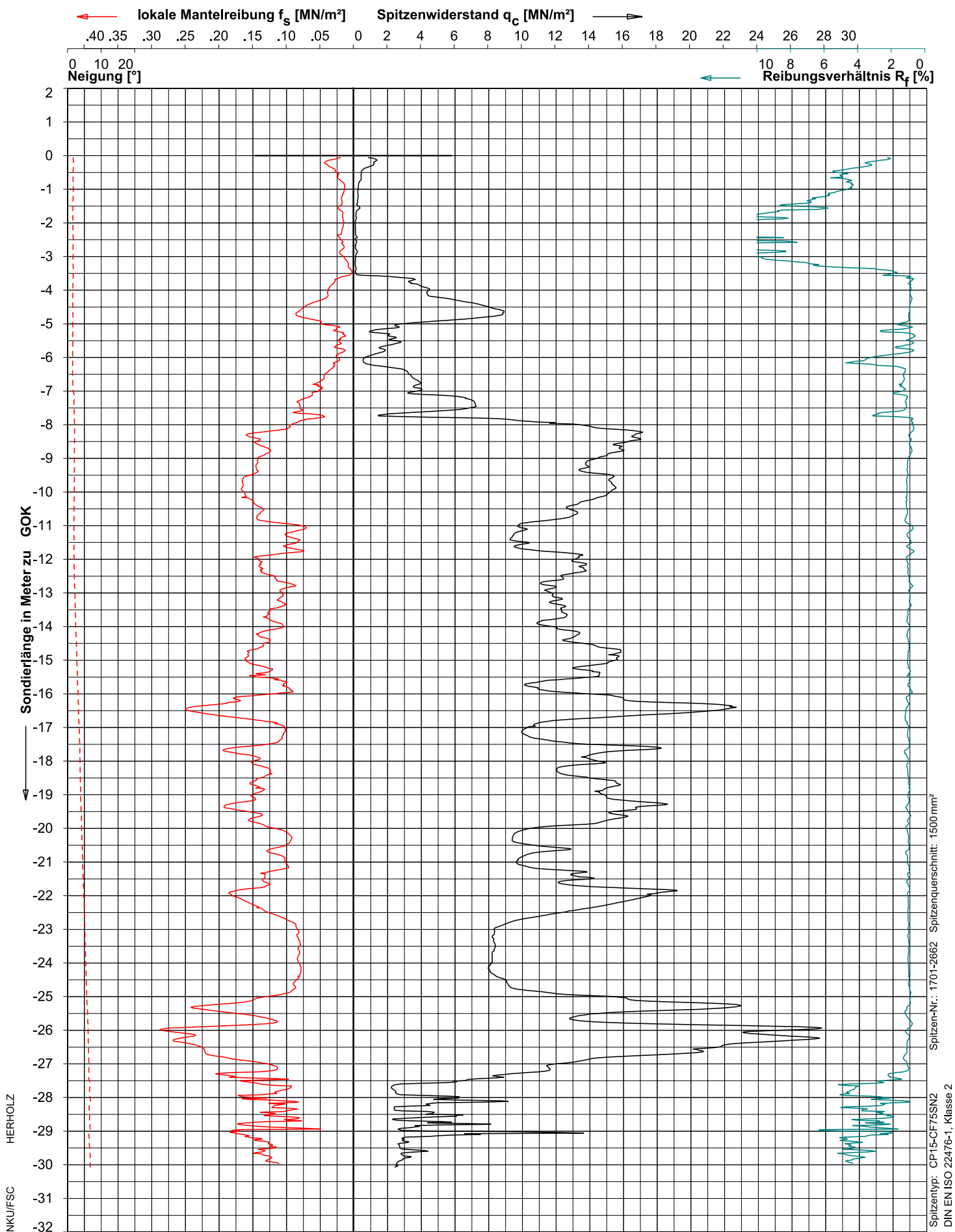


Fugro Consult GmbH
Abteilung GeoTechnologies
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298)93720 Fax: 937220

Datum : 15-Jun-2016
Sondierende : Vorgabe
Gelände : 0.00 m zu GOK
Endteufe : -10.03 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
Sondierung : WEA-2-K2

DIN ISO 9001

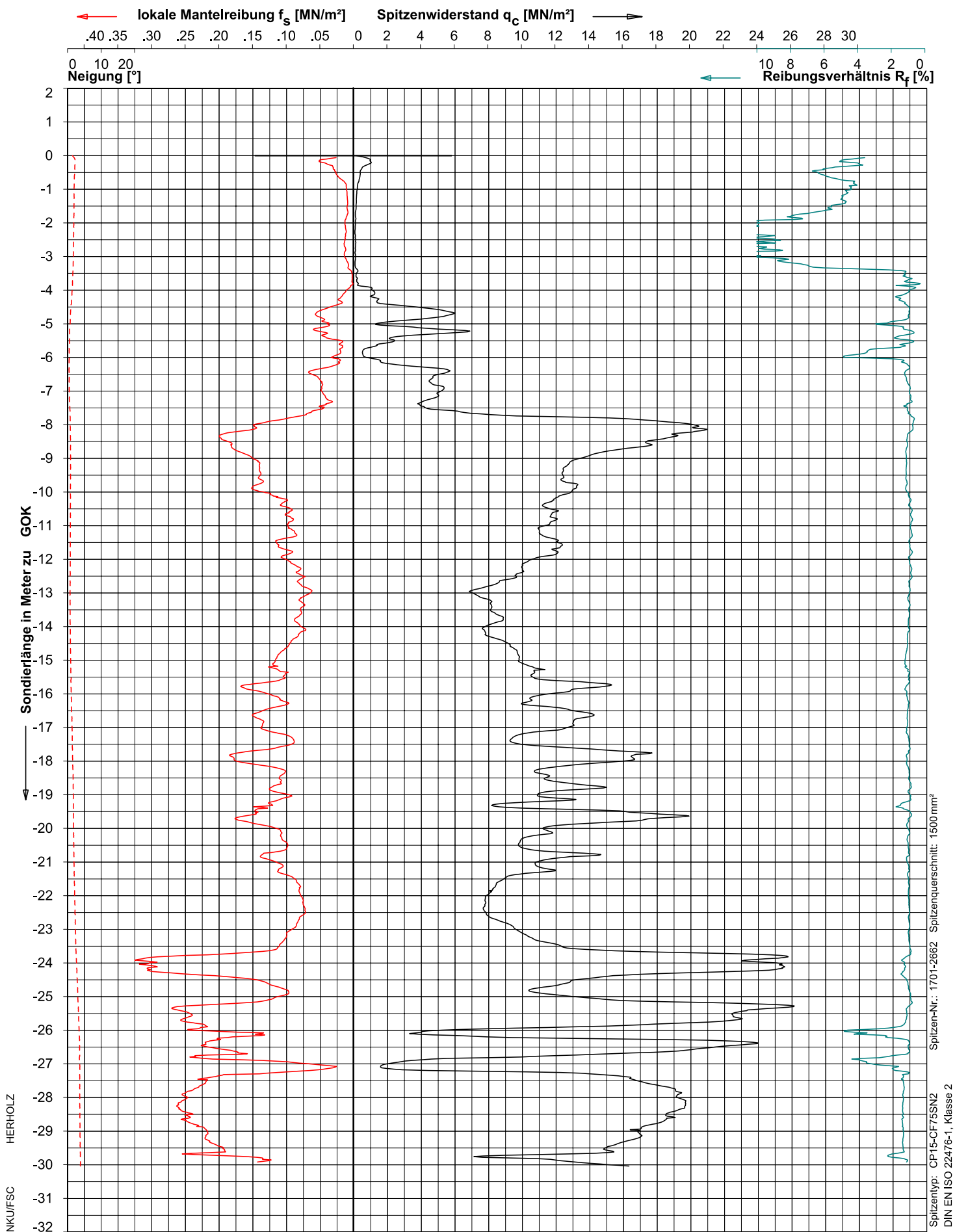


Fugro Consult GmbH
Abteilung GeoTechnologies
 Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
 Tel: (04298)93720 Fax: 937220

DIN ISO 9001

Datum : 14-Jun-2016
 Sondierende : Vorgabe
 Gelände : 0.00 m zu GOK
 Endteufe : -30.08 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
 Sondierung : WEA-2-N



Spitzen-Nr.: 1701-2662 Spitzenquerschnitt: 1500 mm²
 Spizentyp: CP15-CF75SN2
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
 WP Lehmdermoor-Delfshausen

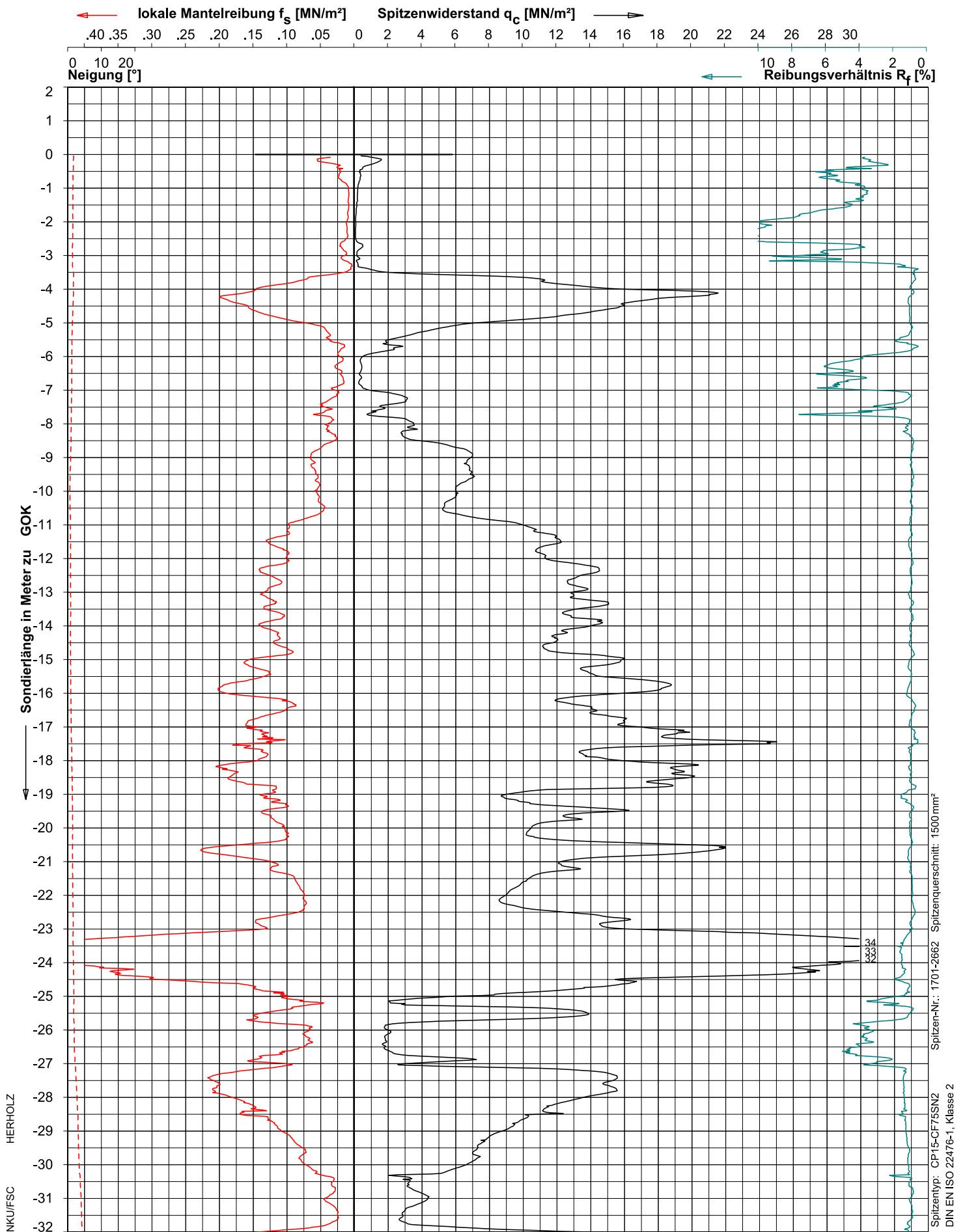


Fugro Consult GmbH
 Abteilung GeoTechnologies
 Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
 Tel: (04298)93720 Fax: 937220

DIN ISO 9001

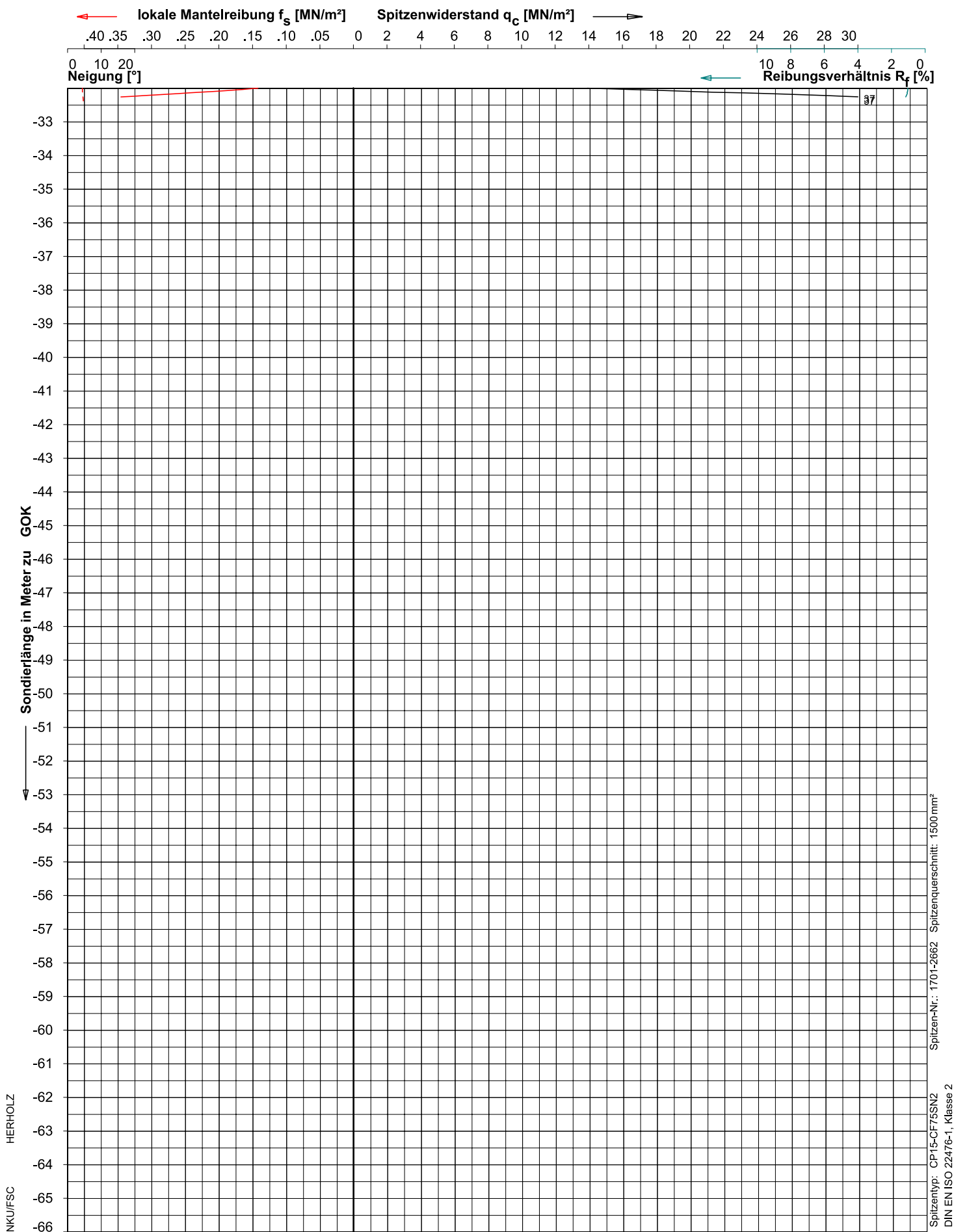
Datum : 15-Jun-2016
 Sondierende: Vorgabe
 Gelände : 0.00 m zu GOK
 Endteufe : -30.04 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
 Sondierung : WEA-2-SO



Fugro Consult GmbH
Abteilung GeoTechnologies
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298)93720 Fax: 937220

DIN ISO 9001



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
WP Lehmdermoor-Delfshausen

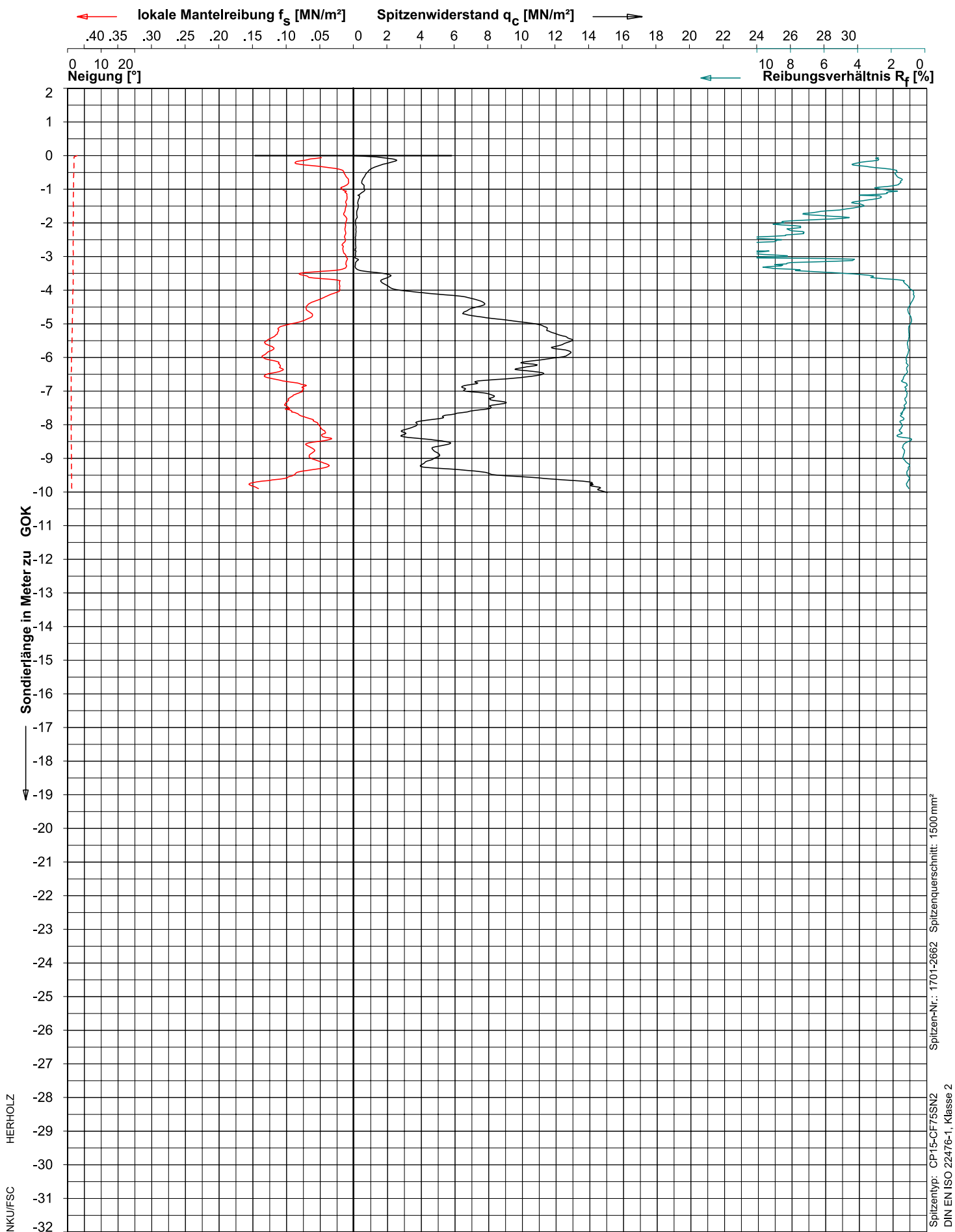


Fugro Consult GmbH
Abteilung GeoTechnologies
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298)93720 Fax: 937220

Datum : 15-Jun-2016
Sondierende : Auslastung
Gelände : 0.00 m zu GOK
Endteufe : -32.39 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
Sondierung : WEA-2-SW

DIN ISO 9001



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
WP Lehmdermoor-Delfshausen

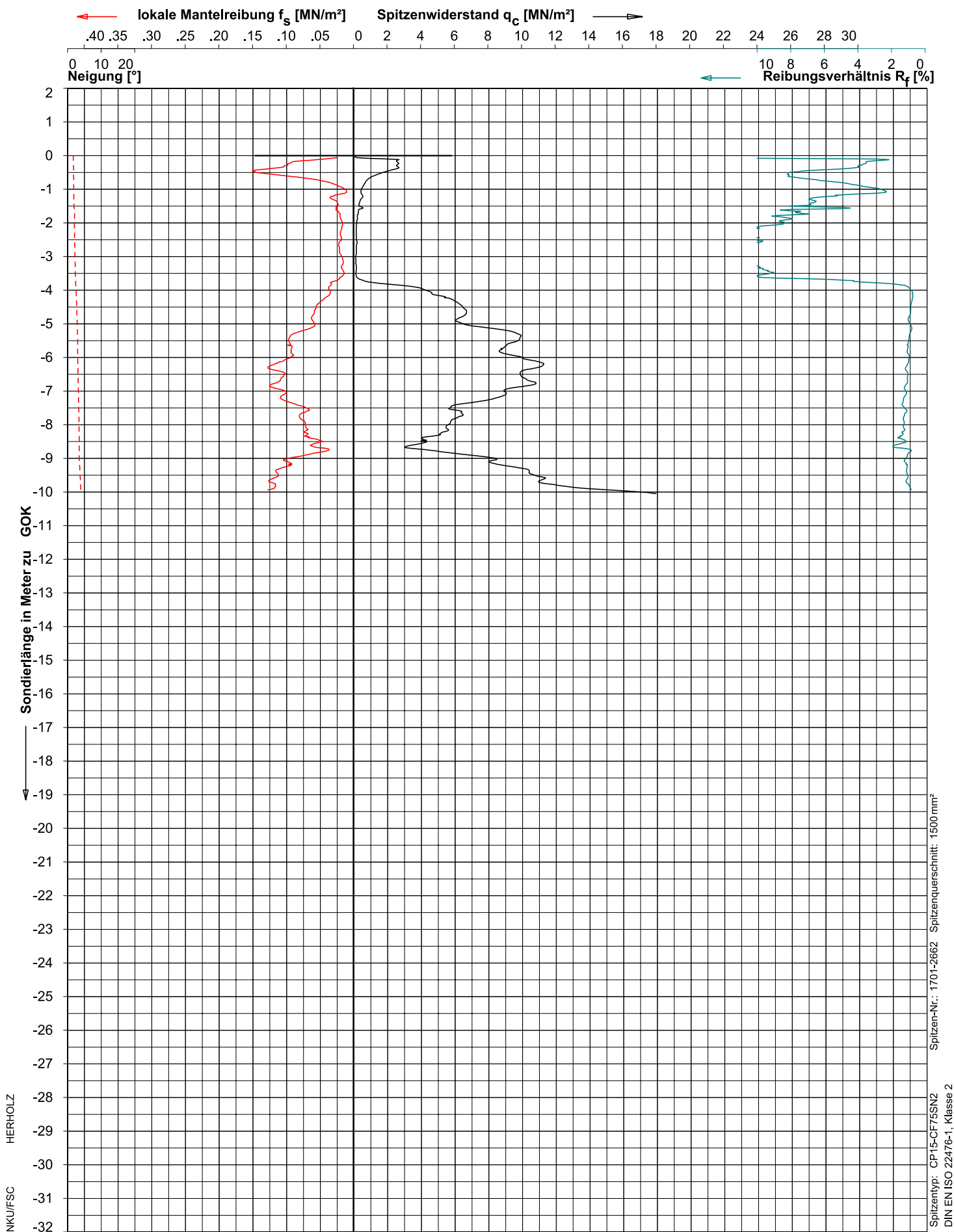


Fugro Consult GmbH
Abteilung GeoTechnologies
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298)93720 Fax: 937220

Datum : 15-Jun-2016
Sondierende : Vorgabe
Gelände : 0.00 m zu GOK
Endteufe : -10.02 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
Sondierung : WEA-3-K1

DIN ISO 9001



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
WP Lehmdermoor-Delfshausen

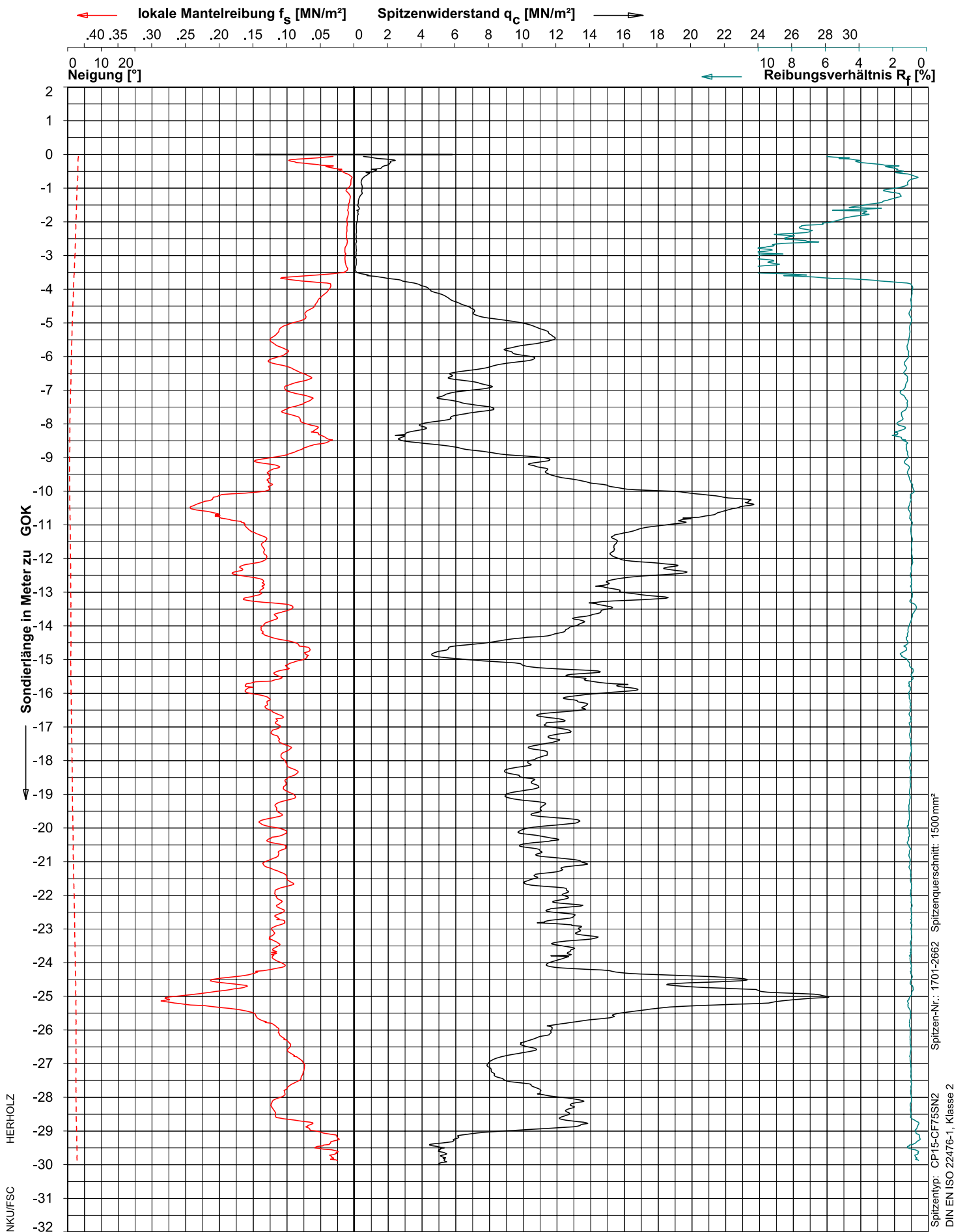


Fugro Consult GmbH
Abteilung GeoTechnologies
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298)93720 Fax: 937220

Datum : 15-Jun-2016
Sondierende : Vorgabe
Gelände : 0,00 m zu GOK
Endteufe : -10,05 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
Sondierung : WEA-3-K2

DIN ISO 9001



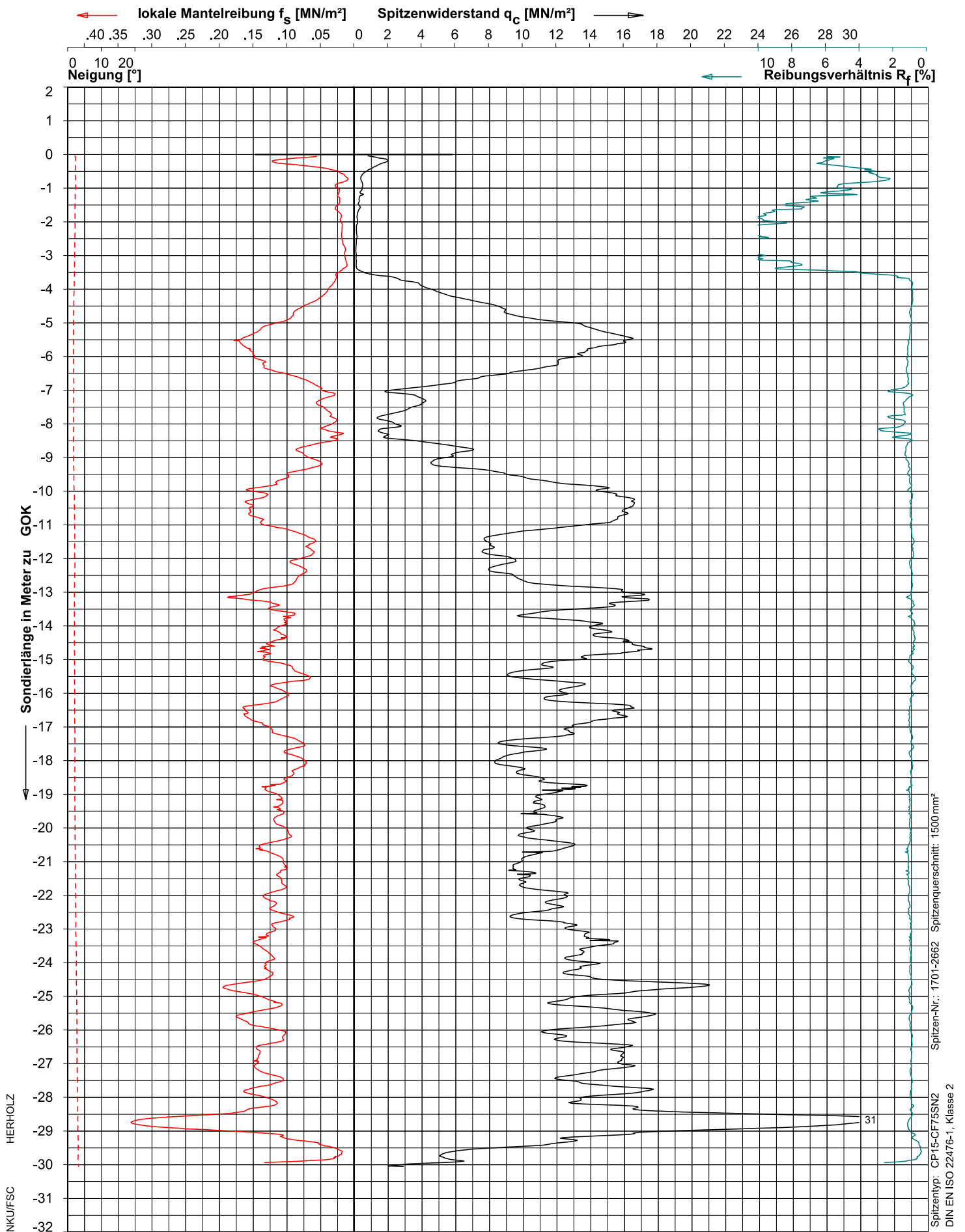
Fugro Consult GmbH
 Abteilung GeoTechnologies
 Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
 Tel: (04298)93720 Fax: 937220

DIN ISO 9001

Datum : 15-Jun-2016
 Sondierende : Vorgabe
 Gelände : 0.00 m zu GOK
 Endteufe : -30.02 m zu GOK

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
 WP Lehmdermoor-Delfshausen

Projekt: 620-16-0427-L
 Sondierung : WEA-3-N



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
 WP Lehmdermoor-Delfshausen

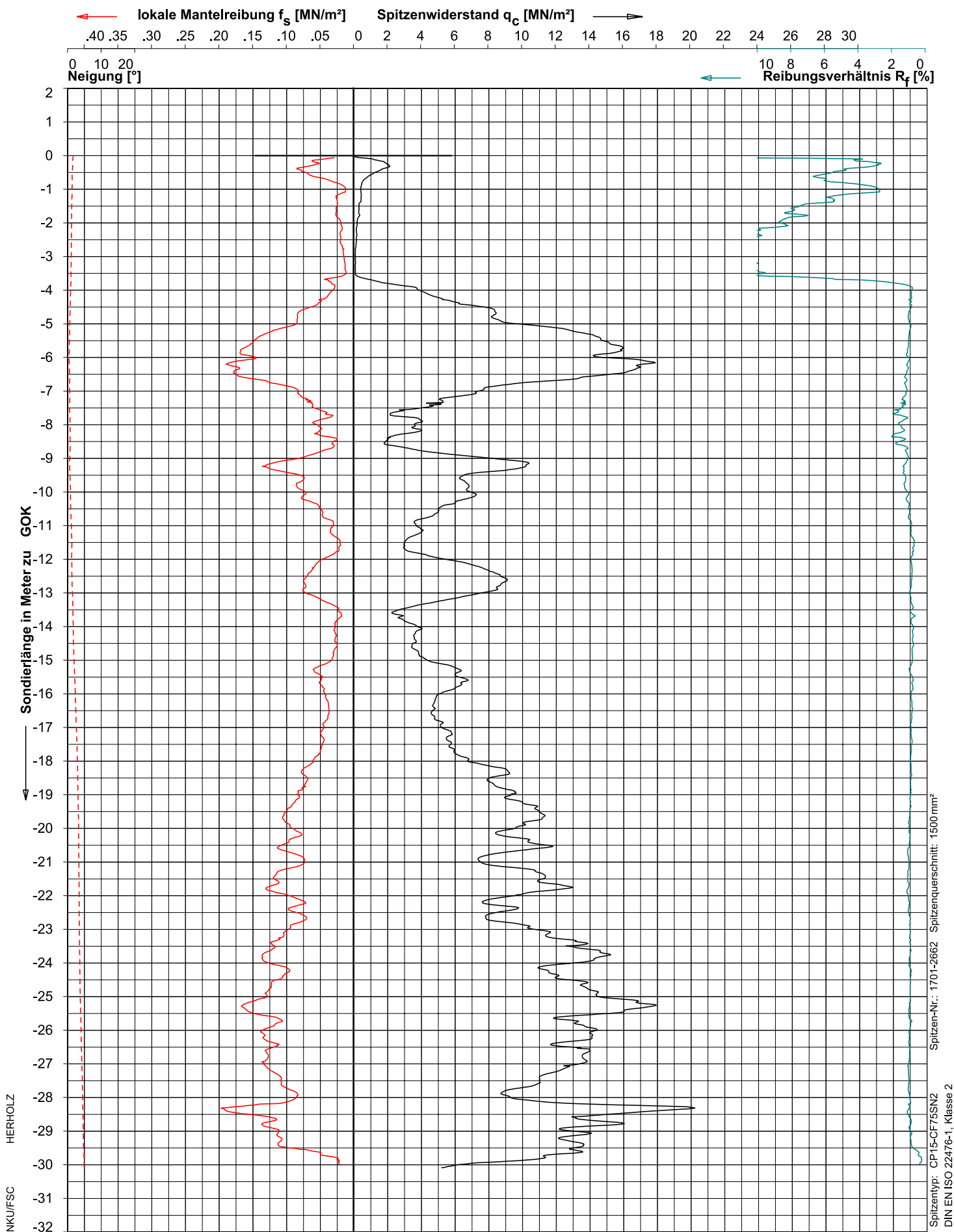


Fugro Consult GmbH
 Abteilung GeoTechnologies
 Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
 Tel: (04298)93720 Fax: 937220

DIN ISO 9001

Datum : 15-Jun-2016
 Sondierende : Vorgabe
 Gelände : 0,00 m zu GOK
 Endteufe : -30,05 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
 Sondierung : WEA-3-SO



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
 WP Lehmdermoor-Delfshausen



Fugro Consult GmbH
 Abteilung GeoTechnologies
 Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
 Tel: (04298)93720 Fax: 937220

Datum : 15-Jun-2016
 Sondierende : Vorgabe
 Gelände : 0,00 m zu GOK
 Endteufe : -30,09 m zu GOK

Projekt: 620-16-0427-L
 Sondierung : WEA-3-SW

DIN ISO 9001



ANLAGE 4
Wassergehalte, DIN 18121

nach DIN 18121

Kontr.-Nr.: 1075-16-3

EDV-Nr.: _____

am: 14.06.2016

am: 29.06.2016

[illegible]



ANLAGE 5
Körnungslinien, DIN 18123

Ingenieurgeologie Dr. Lübke

Füchteler Straße 29

49377 Vechta

Tel.: 04441-97975-0 Fax.: 04441-97975-29

Bearbeiter: Müller

Datum: 30.06.2016

Körnungslinie

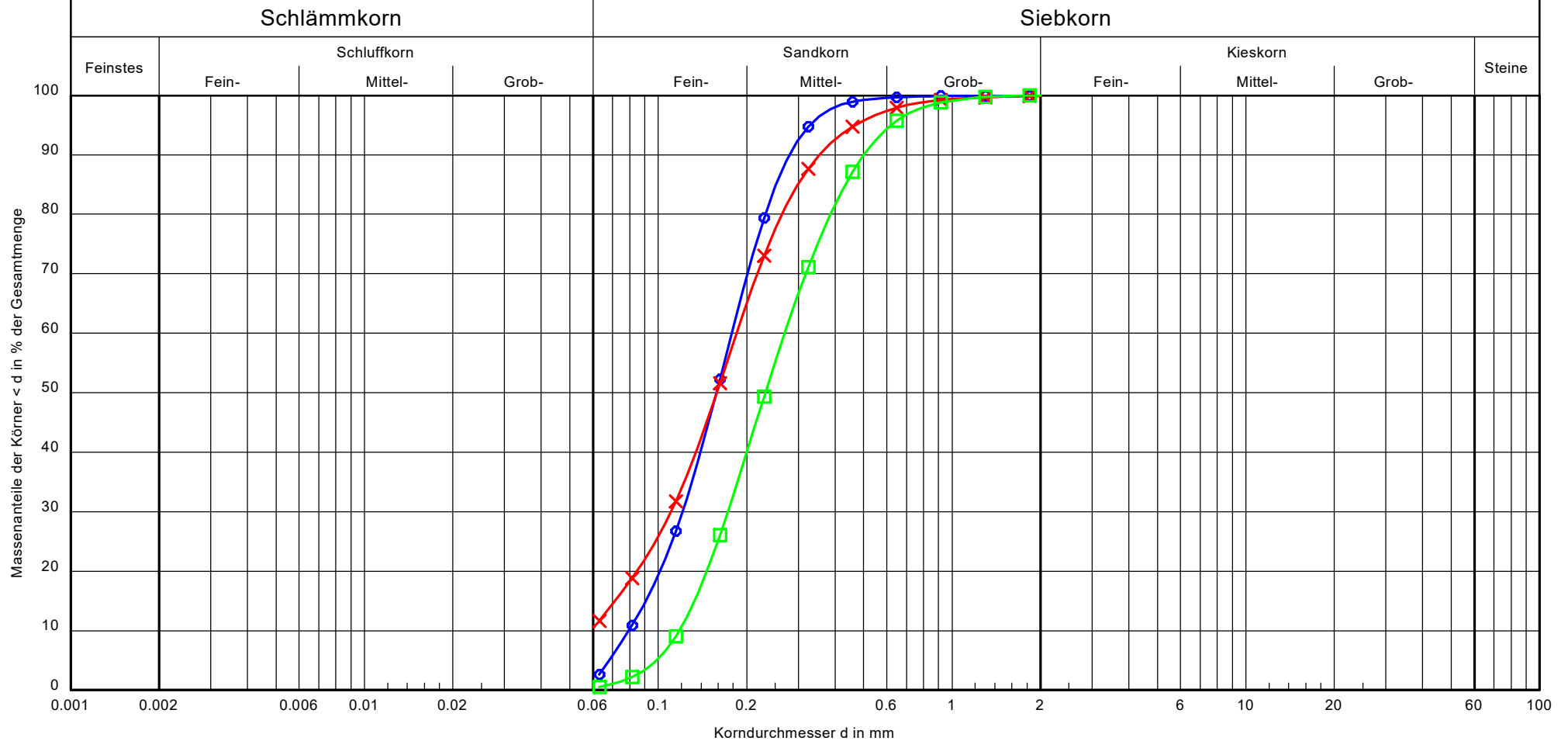
WP Lehmdermoor-Delfshausen

Prüfungsnummer: 1075-16-3

Probe entnommen am: 14.06.2016

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:			
Bodenart:	fS, mS	fS, mS, u'	mS, fS, gs'
Tiefe:	2,60-3,40 m	4,80-5,40 m	5,40-5,90 m
U/Cc	2.2/1.0	-/-	2.3/0.9
Entnahmestelle:	WEA 1, Pr. 3	WEA 1, Pr. 4	WEA 1, Pr. 5
kf (Hazen)	$7.3 \cdot 10^{-5}$	-	$1.6 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /2.6/97.4/ -	- /11.6/88.4/ -	- /0.5/99.5/ -

Bemerkungen:

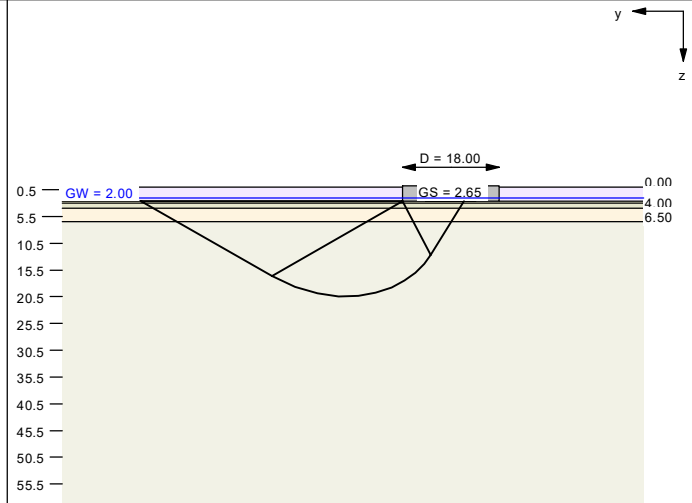
Bericht:
1075-16-3
Anlage:
5



ANLAGE 6.1-6.6

Setzungsberechnungen, Grundbruch

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	Seitl. A
	21.0	11.0	42.0	0.0	100.0	0.00	BA, Schotter
	19.0	11.0	35.0	0.0	40.0	0.00	Sand, md
	18.0	10.0	30.0	0.0	15.0	0.00	Sand, lo, U,
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand, md



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 24578.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 564.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 47567.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Durchmesser $D = 18.00$ m
Durchmesser (innen) $d = 9.20$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = -1.935$ m
Resultierende im 1. Kern (= 2.838 m)
 $a' = 11.37$ m
 $b' = 14.15$ m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = -1.935$ m
Resultierende im 1. Kern (= 2.838 m)
 $a' = 11.37$ m
 $b' = 14.15$ m

Grundbruch:

Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\sigma_{0f,k} / \sigma_{0f,d} = 2141.1 / 1529.4$ kN/m²
 $R_{n,k} = 344511.8$ kN
 $R_{n,d} = 246079.8$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 24578.00 + 1.50 \cdot 0.0$ kN
 $V_d = 33180.3$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.135
cal $\phi = 30.7^\circ$
 ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 0.00 kN/m²

cal $\gamma_2 = 10.80$ kN/m³
cal $\sigma_0 = 42.50$ kN/m²
UK log. Spirale = 20.39 m u. GOK
Länge log. Spirale = 72.78 m
Fläche log. Spirale = 674.60 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 31.90$; $N_{d0} = 19.94$; $N_{b0} = 11.25$
Formbeiwerte (y):
 $v_c = 1.432$; $v_d = 1.410$; $v_b = 0.759$
Neigungsbeiwerte (y):
 $i_c = 0.963$; $i_d = 0.965$; $i_b = 0.942$

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{GI} = 1.10$
 $N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{GI} = 24578.00 \cdot \tan(30.00^\circ) / 1.10$
 $R_{td} = N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{GI} = 12900.10$ kN
 $T_d = 761.40$ kN
 $\mu = T_d / R_{td} = 0.059$

Setzung infolge Gesamtlasten:

Grenztiefe $t_g = 13.19$ m u. GOK
Vorbelastung = 26.5 kN/m²
Setzung (Mittel aller KPs) = 2.05 cm
Setzungen der KPs:

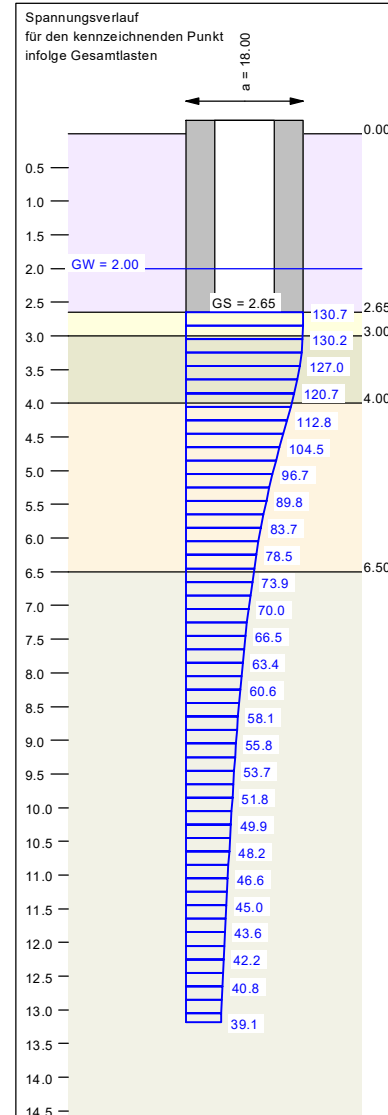
oben = 0.75 cm
unten = 3.36 cm
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 474.7

Drehfedersteifigkeit:

$k_{p,x} = 22581.3$ MN·m/rad

Nachweis EQU:

$M_{stb} = 24578.0 \cdot 18.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 199081.8$
 $M_{dst} = 47567.0 \cdot 1.10 = 52323.7$
 $\mu_{EQU} = 52323.7 / 199081.8 = 0.263$



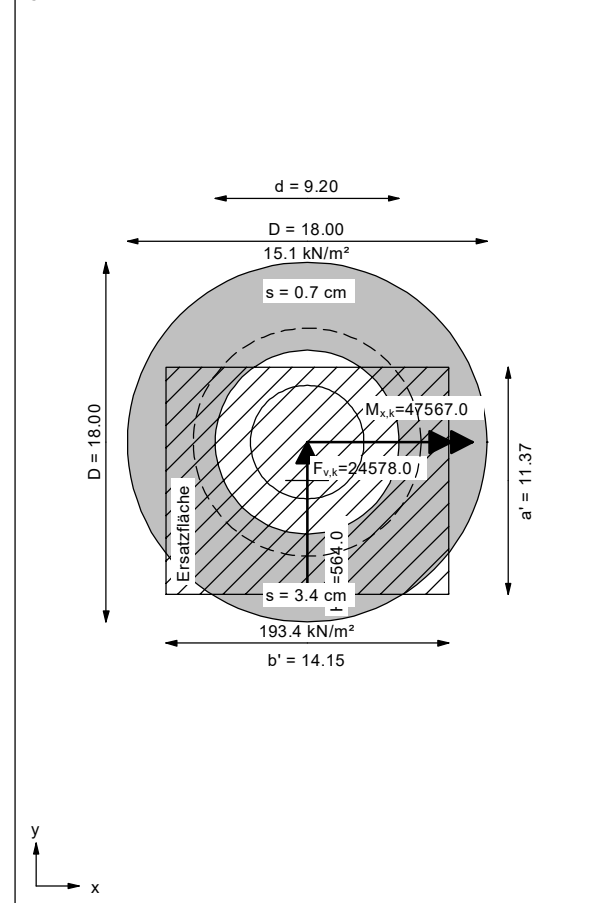
Berechnungsgrundlagen:
WP Delfshausen, WEA 1, DLC 1.0
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{(GI)} = 1.10$
Gleitsicherheit mit $\phi = 30.00^\circ$

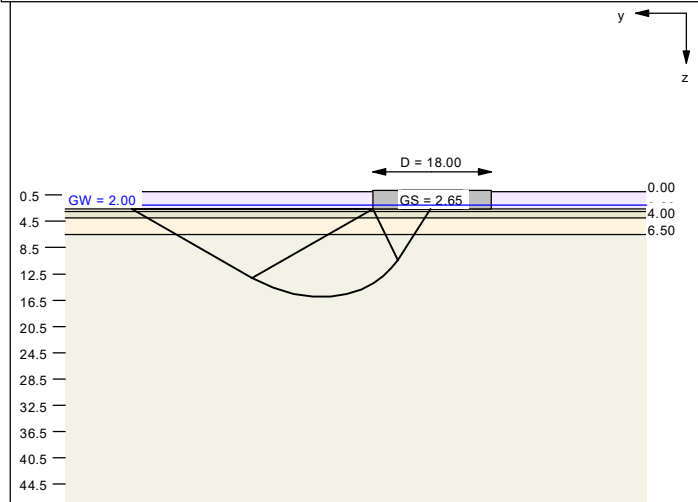
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 2.65 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
— — — 1. Kernweite
— — — 2. Kernweite

Grundriss



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	Seitl. A
	21.0	11.0	42.0	0.0	100.0	0.00	BA, STS
	19.0	11.0	35.0	0.0	40.0	0.00	Sand, md
	18.0	10.0	30.0	0.0	15.0	0.00	Sand, lo, U,
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand, md



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 24466.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 974.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 84204.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Durchmesser $D = 18.00$ m
Durchmesser (innen) $d = 9.20$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = -3.442$ m

Resultierende im 2. Kern (= 5.701 m)

$a' = 8.81$ m
 $b' = 13.18$ m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = -3.442$ m
Resultierende im 2. Kern (= 5.701 m)
 $a' = 8.81$ m
 $b' = 13.18$ m

Grundbruch:

Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\sigma_{0f,k} / \sigma_{0f,d} = 1831.3 / 1308.1$ kN/m²
 $R_{n,k} = 212502.4$ kN
 $R_{n,d} = 151787.4$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 24466.00 + 1.50 \cdot 0.0$ kN
 $V_d = 33029.1$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.218
cal $\phi = 30.7^\circ$
 ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 0.00 kN/m²

cal $\gamma_2 = 10.74$ kN/m³

cal $\sigma_0 = 42.50$ kN/m²

UK log. Spirale = 15.97 m u. GOK

Länge log. Spirale = 54.81 m

Fläche log. Spirale = 381.64 m²

Tragfähigkeitsbeiwerte (y):

$N_{c0} = 31.90$; $N_{d0} = 19.95$; $N_{b0} = 11.25$

Formbeiwerte (y):

$v_c = 1.359$; $v_d = 1.341$; $v_b = 0.799$

Neigungsbeiwerte (y):

$i_c = 0.934$; $i_d = 0.937$; $i_b = 0.900$

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{GI} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{GI} = 24466.00 \cdot \tan(30.00^\circ) / 1.10$

$R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{GI} = 12841.32$ kN

$T_d = 1314.90$ kN

$\mu = T_d / R_{t,d} = 0.102$

Setzung infolge Gesamtlasten:

Grenztiefe $t_g = 13.15$ m u. GOK

Vorbelastung = 26.5 kN/m²

Setzung (Mittel aller KPs) = 2.28 cm

Setzungen der KPs:

oben = 0.19 cm

unten = 4.38 cm

Verdrehung(x) (KP) = 1 : 296.6

Drehfedersteifigkeit:

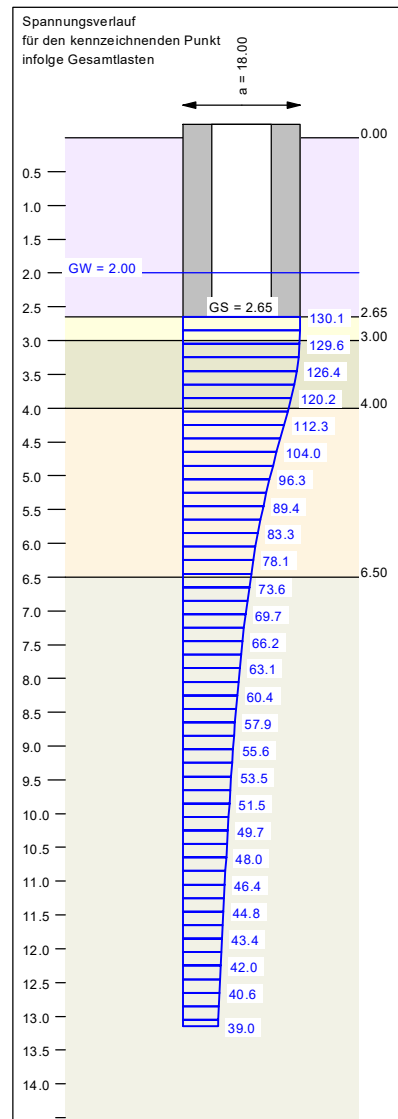
$k_{p,x} = 24973.6$ MN·m/rad

Nachweis EQU:

$M_{stb} = 24466.0 \cdot 18.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 198174.6$

$M_{dst} = 84204.0 \cdot 1.10 = 92624.4$

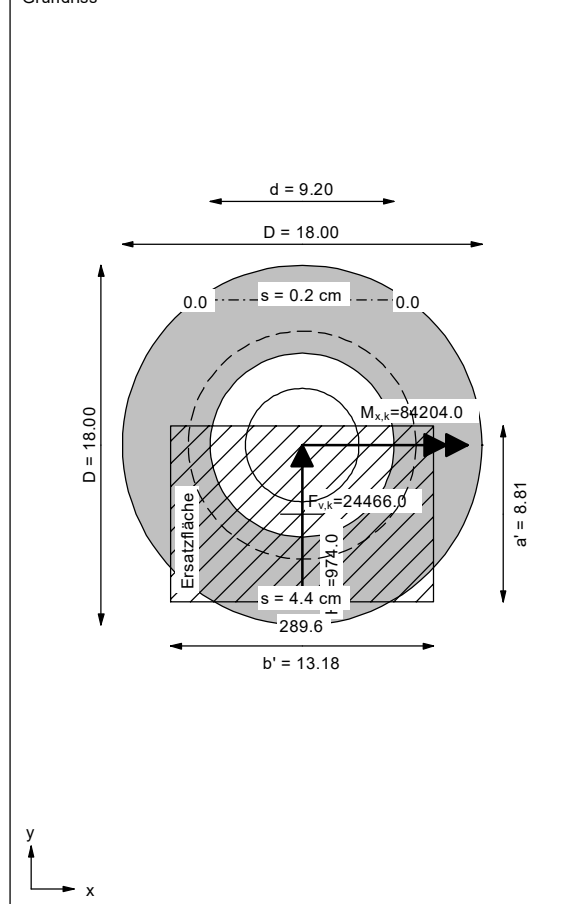
$\mu_{EQU} = 92624.4 / 198174.6 = 0.467$



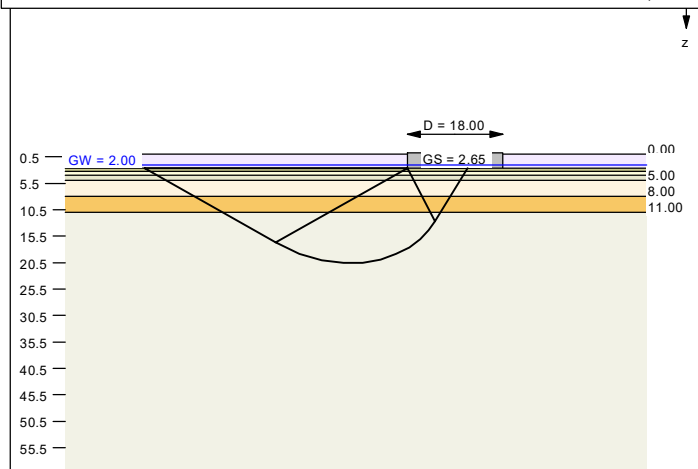
Berechnungsgrundlagen:
WP Delfshausen, WEA 1, DLC 6.2
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma(GI) = 1.10$
Gleitsicherheit mit $\phi = 30.00^\circ$

Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 2.65 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
— 1. Kernweite
--- 2. Kernweite

Grundriss



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	Seitl. A
	21.0	11.0	42.0	0.0	100.0	0.00	STS
	18.0	10.0	35.0	0.0	40.0	0.00	BA, Sand, md
	19.0	11.0	35.0	0.0	40.0	0.00	Sand, md
	18.0	10.0	30.0	0.0	15.0	0.00	Sand, lo, U,
	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	Sand, lo
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand, md



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 24578.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 564.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 47567.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Durchmesser $D = 18.00$ m
Durchmesser (innen) $d = 9.20$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = -1.935$ m
Resultierende im 1. Kern (= 2.838 m)
 $a' = 11.37$ m
 $b' = 14.15$ m
Unter Gesamlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = -1.935$ m
Resultierende im 1. Kern (= 2.838 m)
 $a' = 11.37$ m
 $b' = 14.15$ m

Grundbruch:

Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\sigma_{0f,k} / \sigma_{0f,d} = 2207.5 / 1576.8$ kN/m²
 $R_{n,k} = 355193.8$ kN
 $R_{n,d} = 253709.8$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 24578.00 + 1.50 \cdot 0.0$ kN
 $V_d = 33180.3$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.131
cal $\phi = 31.0^\circ$
 ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 0.00 kN/m²

cal $\gamma_2 = 10.52$ kN/m³
cal $\sigma_0 = 42.50$ kN/m²
UK log. Spirale = 20.59 m u. GOK
Länge log. Spirale = 73.79 m
Fläche log. Spirale = 691.93 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 32.69$; $N_{d0} = 20.65$; $N_{b0} = 11.81$
Formbeiwerte (y):
 $v_c = 1.435$; $v_d = 1.414$; $v_b = 0.759$
Neigungsbeiwerte (y):
 $i_c = 0.963$; $i_d = 0.965$; $i_b = 0.942$

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{GI} = 1.10$
 $N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{GI} = 24578.00 \cdot \tan(30.00^\circ) / 1.10$
 $R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{GI} = 12900.10$ kN
 $T_d = 761.40$ kN
 $\mu = T_d / R_{t,d} = 0.059$

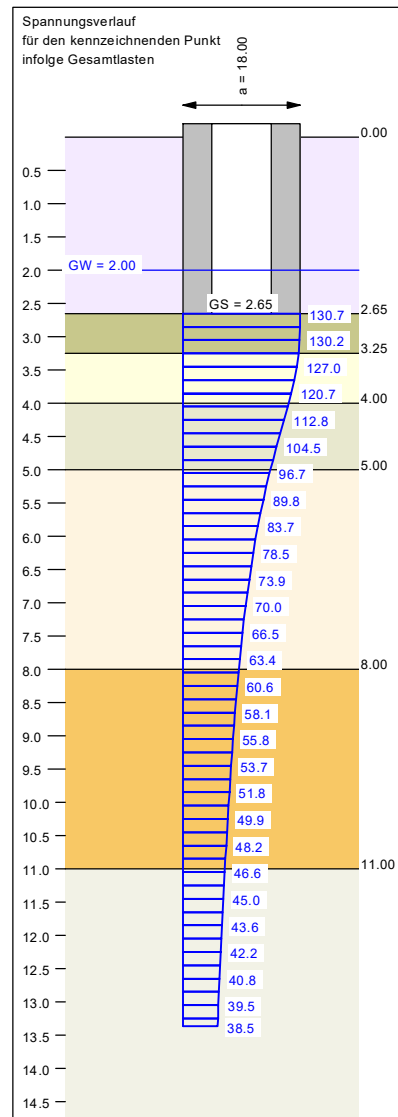
Setzung infolge Gesamlasten:

Grenztiefe $t_g = 13.37$ m u. GOK
Vorbelastung = 26.5 kN/m²
Setzung (Mittel aller KPs) = 2.20 cm
Setzungen der KPs:
oben = 0.86 cm
unten = 3.54 cm

Verdrehung(x) (KP) = 1 : 462.2
Drehfedersteifigkeit:
 $k_{p,x} = 21986.6$ MN·m/rad

Nachweis EQU:

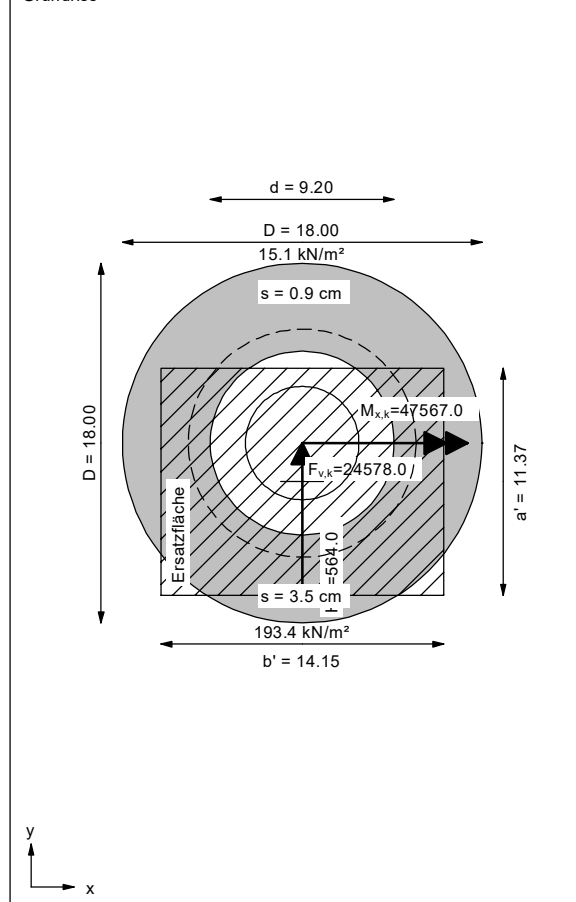
$M_{stb} = 24578.0 \cdot 18.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 199081.8$
 $M_{dst} = 47567.0 \cdot 1.10 = 52323.7$
 $\mu_{EQU} = 52323.7 / 199081.8 = 0.263$



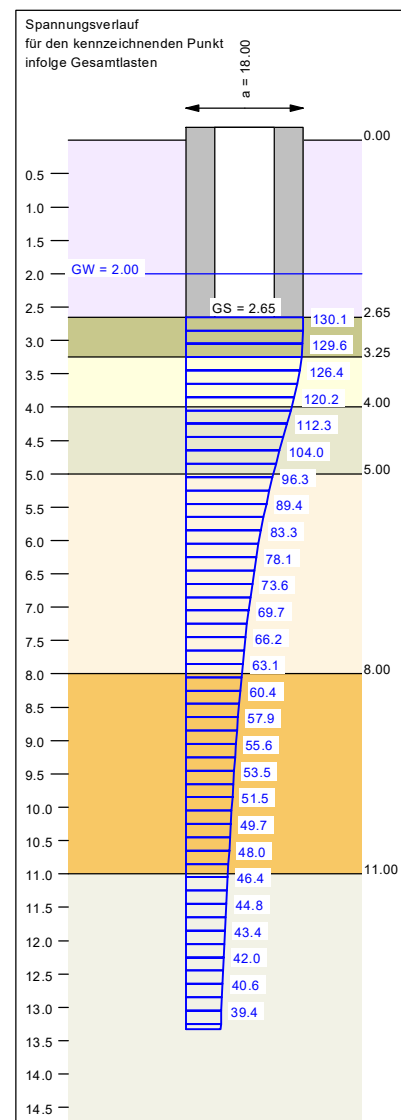
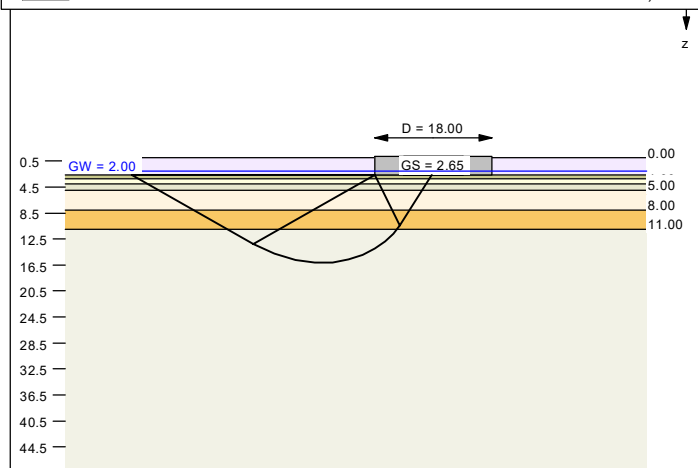
Berechnungsgrundlagen:
WP Delfshausen, WEA 2, DLC 1.0
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{(GI)} = 1.10$
Gleitsicherheit mit $\phi = 30.00^\circ$

Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 2.65 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
— — — 1. Kernweite
— — — 2. Kernweite

Grundriss

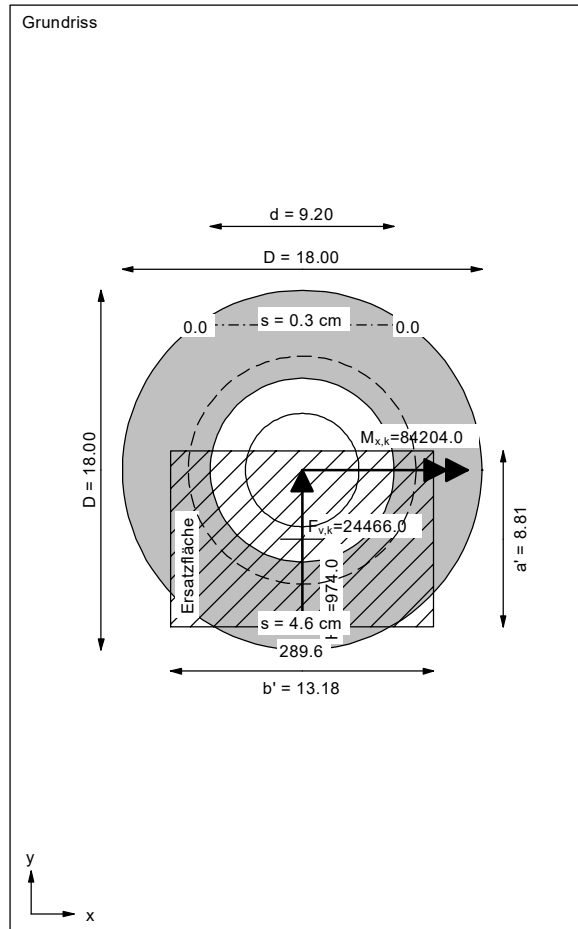


Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	Seitl. A
	21.0	11.0	42.0	0.0	100.0	0.00	STS
	18.0	10.0	35.0	0.0	40.0	0.00	BA, Sand, md
	19.0	11.0	35.0	0.0	40.0	0.00	Sand, md
	18.0	10.0	30.0	0.0	15.0	0.00	Sand, lo, U,
	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	Sand, lo
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand, md



Berechnungsgrundlagen:
WP Delfshausen, WEA 2, DLC 1.0
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{(Gl)} = 1.10$
Gleitsicherheit mit $\phi = 30.00^\circ$

Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 2.65 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
— 1. Kernweite
--- 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 24466.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 974.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 84204.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Durchmesser $D = 18.00$ m
Durchmesser (innen) $d = 9.20$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = -3.442$ m

Resultierende im 2. Kern (= 5.701 m)

$a' = 8.81$ m
 $b' = 13.18$ m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = -3.442$ m
Resultierende im 2. Kern (= 5.701 m)

$a' = 8.81$ m
 $b' = 13.18$ m

Grundbruch:

Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\sigma_{0f,k} / \sigma_{0f,d} = 1885.2 / 1346.6$ kN/m²
 $R_{n,k} = 218756.1$ kN
 $R_{n,d} = 156254.4$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 24466.00 + 1.50 \cdot 0.0$ kN
 $V_d = 33029.1$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.211
 $\phi = 31.0^\circ$
 ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\phi = 31.0^\circ$
 $c = 0.00$ kN/m²

$\text{cal } \gamma_2 = 10.41$ kN/m²

$\text{cal } \sigma_0 = 42.50$ kN/m²

UK log. Spirale = 16.12 m u. GOK

Länge log. Spirale = 55.57 m

Fläche log. Spirale = 391.56 m²

Tragfähigkeitsbeiwerte (y):

$N_{c0} = 32.70$; $N_{d0} = 20.66$; $N_{b0} = 11.82$

Formbeiwerte (y):

$v_c = 1.362$; $v_d = 1.344$; $v_b = 0.799$

Neigungsbeiwerte (y):

$i_c = 0.934$; $i_d = 0.937$; $i_b = 0.900$

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{Gl} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{Gl} = 24466.00 \cdot \tan(30.00^\circ) / 1.10$

$R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{Gl} = 12841.32$ kN

$T_d = 1314.90$ kN

$\mu = T_d / R_{t,d} = 0.102$

Setzung infolge Gesamtlasten:

Grenztiefe $t_g = 13.33$ m u. GOK

Vorbelastung = 26.5 kN/m²

Setzung (Mittel aller KPs) = 2.42 cm

Setzungen der KPs:

oben = 0.26 cm

unten = 4.58 cm

Verdrehung(x) (KP) = 1 : 287.4

Drehfedersteifigkeit:

$k_{p,x} = 24196.6$ MN·m/rad

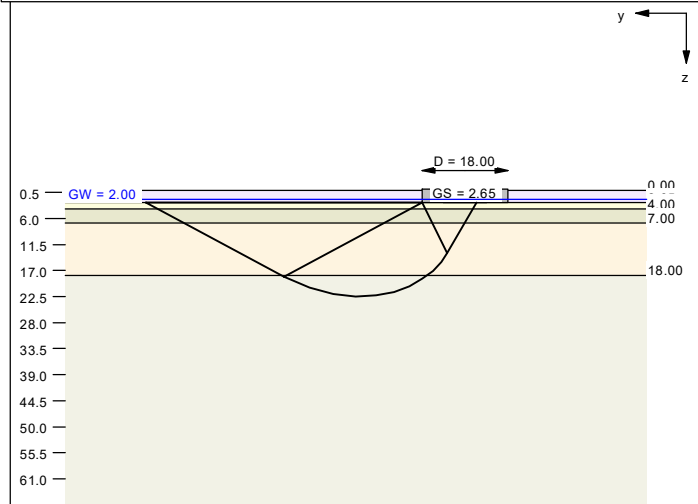
Nachweis EQU:

$M_{stab} = 24466.0 \cdot 18.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 198174.6$

$M_{dst} = 84204.0 \cdot 1.10 = 92624.4$

$\mu_{EQU} = 92624.4 / 198174.6 = 0.467$

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	Seitl. A
	18.0	10.0	35.0	0.0	40.0	0.00	BA, Sand, md
	19.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	Sand, md
	18.0	10.0	32.0	0.0	30.0	0.00	Sand, lo
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand, md



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 24578.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 564.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 47567.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Durchmesser $D = 18.00$ m
Durchmesser (innen) $d = 9.20$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = -1.935$ m
Resultierende im 1. Kern (= 2.838 m)
 $a' = 11.37$ m
 $b' = 14.15$ m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = -1.935$ m
Resultierende im 1. Kern (= 2.838 m)
 $a' = 11.37$ m
 $b' = 14.15$ m

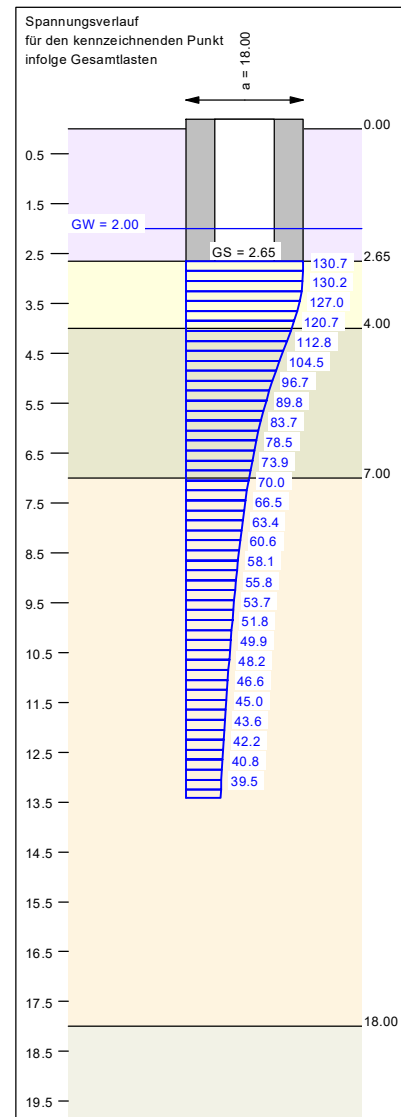
Grundbruch:

Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\sigma_{0f,k} / \sigma_{0f,d} = 3215.0 / 2296.5$ kN/m²
 $R_{n,k} = 517314.0$ kN
 $R_{n,d} = 369510.0$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 24578.00 + 1.50 \cdot 0.0$ kN
 $V_d = 33180.3$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.090
cal $\phi = 33.7^\circ$
cal $c = 0.00$ kN/m²
cal $\gamma_2 = 10.32$ kN/m³

cal $\sigma_0 = 42.50$ kN/m²
UK log. Spirale = 22.48 m u. GOK
Länge log. Spirale = 83.61 m
Fläche log. Spirale = 872.12 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 41.06$; $N_{d0} = 28.38$; $N_{b0} = 18.26$
Formbeiwerte (y):
 $v_c = 1.462$; $v_d = 1.446$; $v_b = 0.759$
Neigungsbeiwerte (y):
 $i_c = 0.963$; $i_d = 0.965$; $i_b = 0.942$
Gleitwiderstand:
Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{GI} = 1.10$
 $N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{GI} = 24578.00 \cdot \tan(30.00^\circ) / 1.10$
 $R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{GI} = 12900.10$ kN
 $T_d = 761.40$ kN
 $\mu = T_d / R_{t,d} = 0.059$

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 13.41$ m u. GOK
Vorbelastung = 26.5 kN/m²
Setzung (Mittel aller KPs) = 1.51 cm
Setzungen der KPs:

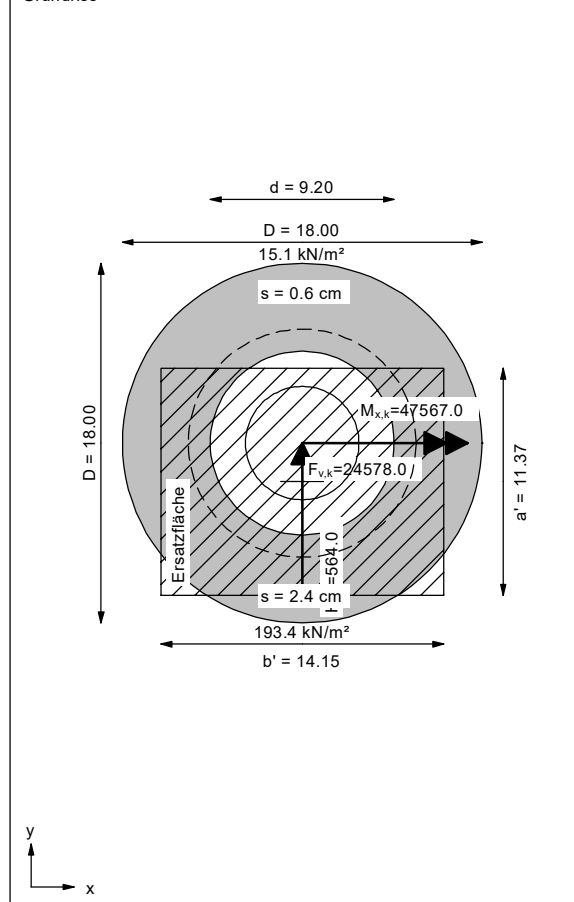
oben = 0.62 cm
unten = 2.39 cm
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 700.0
Drehfedersteifigkeit:
 $k_{\phi,x} = 33297.7$ MN·m/rad
Nachweis EQU:
 $M_{stb} = 24578.0 \cdot 18.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 199081.8$
 $M_{dst} = 47567.0 \cdot 1.10 = 52323.7$
 $\mu_{EQU} = 52323.7 / 199081.8 = 0.263$



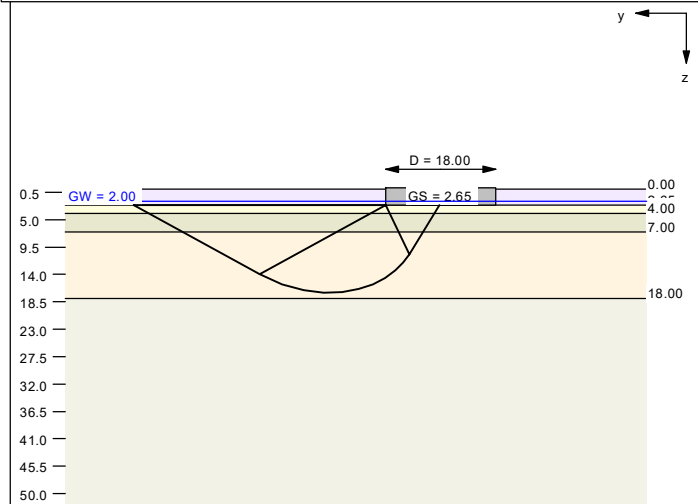
Berechnungsgrundlagen:
WP Delfshausen, WEA 3, DLC 1.0
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma(GI) = 1.10$
Gleitsicherheit mit $\phi = 30.00^\circ$

Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 2.65 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
— — — 1. Kernweite
— — — 2. Kernweite

Grundriss



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	Seitl. A
	18.0	10.0	35.0	0.0	40.0	0.00	BA, Sand, md
	19.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	Sand, md
	18.0	10.0	32.0	0.0	30.0	0.00	Sand, lo
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand, md



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 24466.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 974.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 84204.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Durchmesser $D = 18.00$ m
Durchmesser (innen) $d = 9.20$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = -3.442$ m
Resultierende im 2. Kern (= 5.701 m)
 $a' = 8.81$ m
 $b' = 13.18$ m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = -3.442$ m
Resultierende im 2. Kern (= 5.701 m)
 $a' = 8.81$ m
 $b' = 13.18$ m

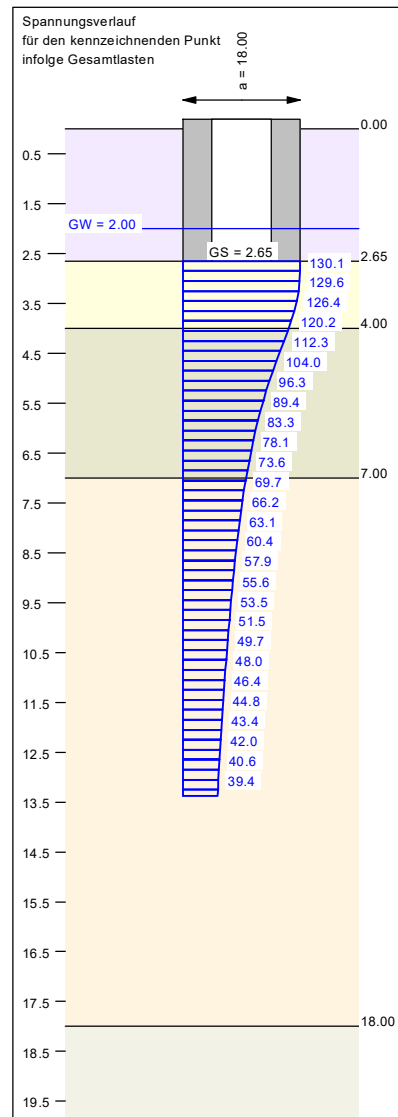
Grundbruch:

Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\sigma_{0f,k} / \sigma_{0f,d} = 2385.1 / 1703.7$ kN/m²
 $R_{n,k} = 276765.6$ kN
 $R_{n,d} = 197689.7$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 24466.00 + 1.50 \cdot 0.0$ kN
 $V_d = 33029.1$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.167
cal $\phi = 32.7^\circ$
cal c = 0.00 kN/m²
cal $\gamma_2 = 10.29$ kN/m³

cal $\sigma_0 = 42.50$ kN/m²
UK log. Spirale = 17.01 m u. GOK
Länge log. Spirale = 60.16 m
Fläche log. Spirale = 453.60 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 37.74$; $N_{d0} = 25.26$; $N_{b0} = 15.59$
Formbeiwerte (y):
 $v_c = 1.376$; $v_d = 1.361$; $v_b = 0.799$
Neigungsbeiwerte (y):
 $i_c = 0.934$; $i_d = 0.937$; $i_b = 0.900$
Gleitwiderstand:
Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{GI} = 1.10$
 $N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{GI} = 24466.00 \cdot \tan(30.00^\circ) / 1.10$
 $R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{GI} = 12841.32$ kN
 $T_d = 1314.90$ kN
 $\mu = T_d / R_{t,d} = 0.102$

Setzung infolge Gesamtlasten:

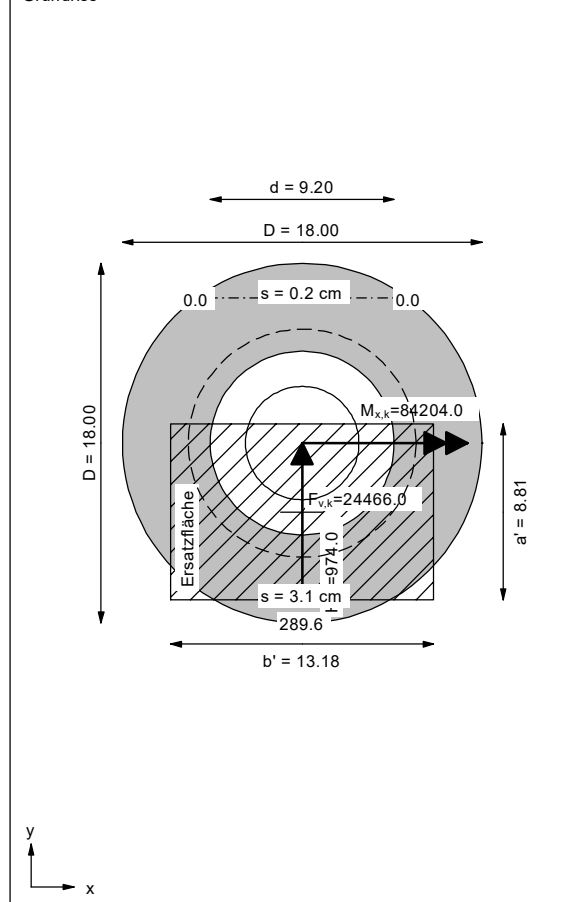
Grenztiefe $t_g = 13.37$ m u. GOK
Vorbelastung = 26.5 kN/m²
Setzung (Mittel aller KPs) = 1.65 cm
Setzungen der KPs:
oben = 0.22 cm
unten = 3.08 cm
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 435.5
Drehfedersteifigkeit:
 $k_{\phi,x} = 36670.0$ MN·m/rad
Nachweis EQU:
 $M_{stb} = 24466.0 \cdot 18.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 198174.6$
 $M_{dst} = 84204.0 \cdot 1.10 = 92624.4$
 $\mu_{EQU} = 92624.4 / 198174.6 = 0.467$



Berechnungsgrundlagen:
WP Delfshausen, WEA 3, DLC 6.2
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma(GI) = 1.10$
Gleitsicherheit mit $\phi = 30.00^\circ$

Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 2.65 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
— 1. Kernweite
--- 2. Kernweite

Grundriss





ANLAGE 7.1-7.3

Nachweis Drehfedersteifigkeit

Anlage: 7.1
Projekt-Nr.: 1075-16-3

Standort	WP Lehmdermoor-Delfshausen	
Datum	20.07.2016	
Turmtyp	E-82, 108 mNH	
Gründungsart	FmA	

Drehfedersteifigkeit

Standort	WEA 1
Bohrloch	CPT s

[illegible]

Anlage: 7.2
Projekt-Nr.: 1075-16-3

Standort	WP Lehmdermoor-Delfshausen	
Datum	20.07.2016	
Turmtyp	E-82, 108 mNH	
Gründungsart	FmA	

Drehfedersteifigkeit

Standort	WEA 2
Bohrloch	CPT s

Sollwerte :	10.000	100.000
Fundament- radius (m)	Kappa phi, stat (MNm/rad)	Kappa phi, dyn (MNm/rad)

[illegible]

Anlage: 7.3
Projekt-Nr.: 1075-16-3

Standort	WP Lehmdermoor-Delfshausen	
Datum	20.07.2016	
Turmtyp	E-82, 108 mNH	
Gründungsart	FmA	

Drehfedersteifigkeit

Standort	WEA 3
Bohrloch	CPT s

Sollwerte :	10.000	100.000
Fundament- radius (m)	Kappa phi, stat (MNm/rad)	Kappa phi, dyn (MNm/rad)

[illegible]



ANLAGE 8

Analysenergebnis Grundwasser

Uwe Markert - Baugrund
Baugrunduntersuchungen - Altlastenerkundung
Markert



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14170-01-00

Fischerkoppel 11

24340 Eckernförde

Prüfbericht-Nr.: 2016P508900 / 1

Auftraggeber	Uwe Markert - Baugrund Baugrunduntersuchungen - Altlastenerkundung
Eingangsdatum	17.06.2016
Projekt	WP Delfshausen
Material	Wasser
Kennzeichnung	BS 11 Pumpbrunnen Tiefe: 0,90 m 17.06.2016
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 1,5 L
Auftragsnummer	16506093
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	17.06.2016 - 25.06.2016
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 25.06.2016



I. A. Gesine Blinde

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2016P508900 / 1



Prüfbericht-Nr.: 2016P508900 / 1

WP Delfshausen

Auftrag		16506093
Probe-Nr.		001
Material		Wasser
Probenbezeichnung		BS 11 Pumpbrunne n Tiefe: 0,90 m 17.06.2016
Probemenge		ca. 1,5 L
Probeneingang		17.06.2016
Analysenergebnisse	Einheit	
Betonaggressivität		
pH-Wert		8,8
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	15
Gesamthärte	°dH	7,4
Härtehydrogencarbonat	°dH	3,3
Nichtcarbonathärte	°dH	4,1
Magnesium	mg/L	14
Ammonium	mg/L	<0,20
Sulfat	mg/L	1,2
Chlorid	mg/L	13
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Eisen, ges.	mg/L	0,0095

Prüfbericht-Nr.: 2016P508900 / 1

WP Delfshausen

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Betonaggressivität			DIN EN 16502
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a
Geruch			DEV-B1/2 ^a
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467 ^a
Gesamthärte		°dH	DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8 ^a
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a
Ammonium	0,20	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23) ^a
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030 (Heyer) ^a
Eisen, ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Anlage zu Prüfbericht 2016P508900

Probe-Nr.: 16506093 / 001

Probenbezeichnung: BS 11 PumpbrunnenTiefe: 0,90 m 17.06.2016

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	8,8		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,20	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	14	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	1,2	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	13	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	7,4	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	3,3	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	15	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.



ANLAGE 9

Hydraulische Berechnung



Hydraulische Berechnung

Aufsteller

Antragsteller

Baugrundstück

Flurstück

Flur

Gemarkung

Absenkverfahren

Filter, d = 0,05 m

WP Delfshausen

WEA 1 bis WEA 3

1.00	Technische Daten (freier Grundwasserspiegel)			
1.01	Geländehöhe		0,00 m	üNN
	Grundwasserspiegel in Ruhe			
1.02	Datum: Juni 2016		-0,70 m	üNN
	niedrigster Grundwasserspiegel,			
1.03	geschätzt		-1,00 m	üNN
1.04	Bodenart	Fein- Mittelsand		
1.05	Durchlässigkeitsbeiwert	kf	1,60E-04 m/s	
1.06	Konstruktionsunterkante ((KUK)		m	üNN
1.07	Baugrubensohle (BGS)		-4,00 m	üNN
1.08	Absenkziel Mitte BGS		-4,50 m	üNN
1.09	Absenkziel in Absenkanlage		-4,50 m	üNN
1.10	Unterkannte Filterstrecke		-9,00 m	üNN
1.11	Oberkannte Wasserstauer		m	üNN
1.12	Länge Filterstrecke		1,00 m	
1.13	Absenktiefe (Differenz 1.02-1.08)	(S)	3,80 m	
	wirksame Absenktiefe (Differenz			
1.14	1.03-1.07)	(sw)	3,00 m	
	Eintauchtiefe bei GW in Ruhe			
1.15	(Differenz 1.02-1.10)	(H)	8,30 m	
	Eintauchtiefe bei Absenkung			
1.16	(Differenz 1.08-1.10)	(h)	4,50 m	
1.17	Baugrube: Länge	(L1)	m	
	Durchmesser, i. M. (Fundament +			
	Arbeitsraum + Böschung)	(L2)	24,00 m	
	Fläche	(F)	452,39 m ²	
1.18	Brunnendurchmesser	2r	0,050 m	
	Zuschlag für unvollkommenen			
1.19	Brunnen (30 %)		30 %	
2.00	Grundwasserabsenkung für Baugruben			
2.01	Reichweite der Absenkung (nach Sichardt)			
	$R = 3000 \times s \times \sqrt{kf}$	R	144,20 m	
	wirksame Reichweite	Rw	113,84 m	
	$Rw = 3000 \times sw \times \sqrt{kf}$			
2.02	Radius der Baugruben	RA	12,00 m	
2.03	Zuflusswassermenge bei Baugruben (Dupuit-Thiem)			
	$Q = \pi \times kf \times (H_2 - h_2) / \ln R - \ln RA$	Q =	0,009834 m ³ /s	35,4 m ³ /h
	bei unvollkommenen Brunnen	+ 30 %	0,012784 m ³ /s	46,0 m ³ /h
	Fassungsvermögen eines Brunnens/Saugfilters			
	$q = 2/15 \times \pi \times r \times h \times \sqrt{kf}$	q =	0,000596 m ³ /s	
	überschlägige Anzahl der Brunnen/Filter:			
		Q/q	21 Stück	



Ingenieurgeologie Dr. Lübke Füchteler Straße 29 49377 Vechta

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

Dipl.-Geol. Petra Müller
☎ 04441/97975-14

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-luebke.de
office@ig-luebke.de

Geotechnische Stellungnahme zum Schutzgut Boden und Wasser

Bauvorhaben:	Windpark Lehmdermoor-Delfshausen, 3 x WEA E-82/ 108 mNH (WEA 1 bis WEA 3)
Projekt Nr.:	1075-16-3
Auftrag/ Ziel der Untersuchungen:	Vorhandensein von Grundwasser sperrenden Schichten an den geplanten Standorten der Windenergieanlagen; Auswirkungen der Wasserhaltung; Auswirkungen der geplanten Pfahlgründung
Auftrag vom:	16.01.2018

Vechta, den 18. Januar 2018

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 Lehmedermoor-Delfshausen wurden zur Baugrunderkundung im Juni 2016 am Anlagenmittelpunkt jedes Standortes eine Bohrsondierung/Rammkernsondierung (RKS) bis jeweils 10,0 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 30,0 m unter Gelände abgeteuft.

Statt einer Flachgründung nach Baugrundverbesserung soll eine Pfahlgründung ausgeführt werden, die je nach Standort und Pfahllasten bis in Tiefen von etwa 15 m bzw. 20 m unter GOK reicht.

Aus den Drucksondierungen können Schichtgrenzen sehr genau abgelesen werden. Somit ist auch der tiefere Untergrund unterhalb der Pfahlsitzen 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 könnten und welche Auswirkungen dieses auf das Grundwasserregime hat (*Qualität, Quantität, Strömungsverhalten*).

II. ALLGEMEINES

Der Windpark liegt im Naturraum der Wesermarsch auf der westlichen Weserseite und südlich der Jade. Die Oberfläche des Geländes liegt im Bereich von 0,00 mNN. Die Weser unterliegt dem Tidenhub.

Der erkundete Baugrund aus oberflächennahem Torf und Klei in einer Mächtigkeit von ca. 4,0 m entspricht den typischen Bodenverhältnissen in der Wesermarsch. Das Grundwasser wird im Wesentlichen über die benachbarten Geestrücken gespeist.

Die einzelnen Windenergieanlagen sollen nur zu einem geringen Maß in den Untergrund einbinden. Die Gründungsebenen sind zwar noch nicht abschließend festgelegt, die Fundamentunterkanten sollen aber gegenüber der Typenstatik, die eine Gründung bei etwa 2,65 m unter Gelände vorsieht, soweit wie möglich angehoben werden, um den Eingriff in den Untergrund zu minimieren. Ziel ist es, die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen und den Bodenabtrag so gering wie möglich zu halten.

Die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen wurden exemplarisch durch das Büro Böker und Partner, Dr. Cordes, im benachbarten Windpark Ovelgönne-Barghorn mit vergleichbaren bzw. tendenziell ungünstigeren Baugrundverhältnissen mittels Pumpversuch dokumentiert und können hier ergänzend herangezogen werden. Danach sind bei einer Absenkung über Dränagen auch hier nur geringe Wassermengen zu erwarten.



III. BODENAUFBAU, GRUNDWASSER SPERRENDE SCHICHTEN

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

Bis 2,6 m bzw. 4,0 m unter Geländeoberkante (GOK) stehen organische Böden aus dunkelbraunen Torfen und organischem Schluff (*Klei*) an.

Der Klei und der Torf sind sowohl horizontal als vertikal miteinander verzahnt. Eine Schichtabgrenzung ist daher erschwert bzw. nicht möglich.

Unter den flächendeckend anstehenden organischen Böden aus Torf mit Klei stehen an allen Standorten ab 2,60 m bzw. 4,0 m unter GOK fluviatile Sande aus der Weichsel-Kaltzeit an. Diese Sande sind zunächst bis 6,0 m bzw. 9,0 m unter GOK noch locker bis mitteldicht gelagert und weisen unregelmäßige Schluffzwischenlagen auf.

Ab 6,0 m bzw. 9,0 m bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 30,0 m unter GOK stehen gut mitteldicht gelagerte Schmelzwassersande der Drenthe-Kaltzeit an.

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	2,60	nicht eindeutig	0,00-2,60	2,60
WEA 2	3,30	nicht eindeutig	0,00-3,30	3,30
WEA 3	4,00	nicht eindeutig	0,00-4,00	4,00

Tabelle 1: Tiefenlage potentiell sperrender Kleischichten.

Die oberen Torf- und Kleischichten 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 beigelegt.

IV. Grundwasser

1. Gespanntes Grundwasser

Den eigentlichen Grundwasserleiter bilden die unteren Sande. Dieses Grundwasser könnte unter dem Torf/Klei gespannt vorliegen.

Die abdeckenden Schichten aus Torf und Klei sind stark wassergesättigt und nass. Dies könnte ein oberes Stau- oder Schichtenwasser aus Oberflächenwasser darstellen, das vom eigentlichen Grundwasser getrennt wird.



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

An allen Probestellen waren der Torf und der Klei stark wassergesättigt und wiesen eine durchgehend sehr weiche Konsistenz auf.

Damit sind der geringe Widerstand des Böden gegen Infiltration von aufsteigendem Grundwasser und die damit verbundene Durchlässigkeit nachgewiesen.

Nach ergiebigen Niederschlägen wird der Wasserdruck durch versickerndes Oberflächenwasser in der oberen Torf-/Kleischicht kurzzeitig größer sein als das gering gespannte Grundwasser darunter. Die Durchlässigkeit der Schichten führt aber nach einer kurzen Zeitspanne zu einem natürlichen vollständigen Druckausgleich. Die Grundwasserstockwerke sind daher schon durch den natürlichen Druckausgleich nicht voneinander getrennt.

In Abbildung 1 sind die Grundwasserverhältnisse als Prinzipskizze dargestellt:

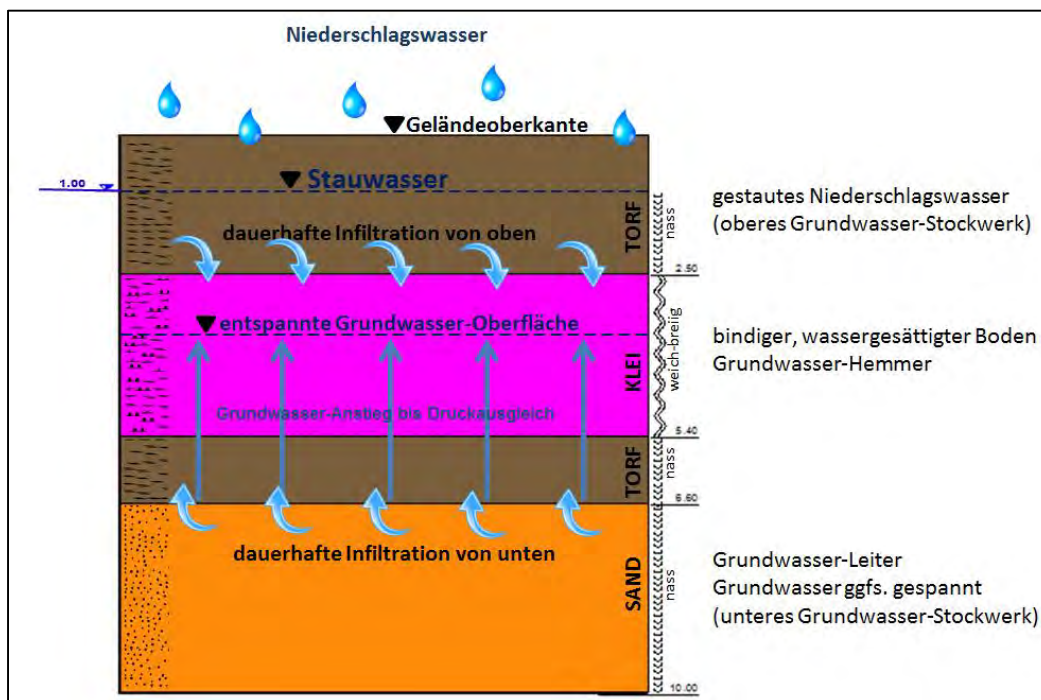


Abbildung 1: Prinzipskizze oberes und unteres Grundwasserstockwerk.

Die natürliche flächige Entwässerung des Grundwassers in diesem Gebiet 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.



2. Hydraulischer Grundbruch

Die Wasserhaltung soll möglichst schonend mit Dränagen 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 Wesermarsch üblich, eine Tiefgründung mittels Pfählen 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 1,3 m. Am Pfahlfuß sind die Pfähle etwa 1,50 m voneinander entfernt. Für die Krangründungen 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 Abteufen der Pfähle, in diesem Fall mittels Rammung, 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, wie sie im Windpark anstehen, 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 (*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 Sandschicht beginnt die eigentliche Rammung.

Das hydraulische Gefälle des Grundwassers ist in der norddeutschen Tiefebene allgemein sehr gering. Für das Plangebiet kann es aus den hydrologischen Kartenunterlagen des LBEG (*Isohypsen-Karte*) mit 1: 10 000 (*1 m Höhendifferenz des Grundwassers auf ca. 10 km*) abgeschätzt werden. Daher sind auch der natürliche Strömungsdruck und die Grundwasserfließgeschwindigkeit in den verschiedenen Bodenschichten sehr 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 wirk-same Widerstand kann wegen der sehr 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

Es gibt verschiedene Arten der vertikalen Wasserströmung. Das sind:

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

Im Folgenden wird aufgezeigt, dass die vorhandene Torf-/Kleischicht nicht als Sperrschicht bewertet werden kann und auch sachlich und geotechnisch nicht so bewertet wird.



Zu 1) Abflüsse von Oberflächenwasser in tiefer liegende Bodenschichten

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

Zuerst wird 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. Dies ist in der Beschreibung der Kleischicht als „stark wassergesättigt und nass mit breiiger oder sehr weicher Konsistenz“ wiederzufinden.

Zu 2) Vertikale Aufwärtsströmung durch gespanntes Grundwasser

Das Grundwasser in den Sanden unter dem Torf/Klei kann potentiell leicht gespannt sein und von unten in die Torfe und 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.

Aufgrund der wechselnden Druckdifferenzen, der geringen Scherfestigkeit und der geringen Mächtigkeit ist die Torf-/Kleischicht bereits durchlässig. Der bindige Boden stellt nur eine verhältnismäßig geringe Stauwirkung für die nach oben gerichtete Grundwasserströmung dar. Eine Trennung von Grundwasserstockwerken ist somit nicht vorhanden.

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 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 Betonfertigteilepfähle 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 Rammlung 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. Pfahliefen

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 Baugrundsichtung ist im gesamten Windpark ähnlich und vergleichbar.



Die Auswertung der Rammkernsondierungen führt zu einem Bohrprofil mit Ansprache der angetroffenen Böden und der Tiefenlage der Grundwasseroberfläche.

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 und in der Wesermarsch 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 Baugrubenarbeiten 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 bzw. ca. 1,50 m unter Geländeoberfläche 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 18. Januar 2018

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'P. Müller'.

Dipl.-Geol. Petra Müller

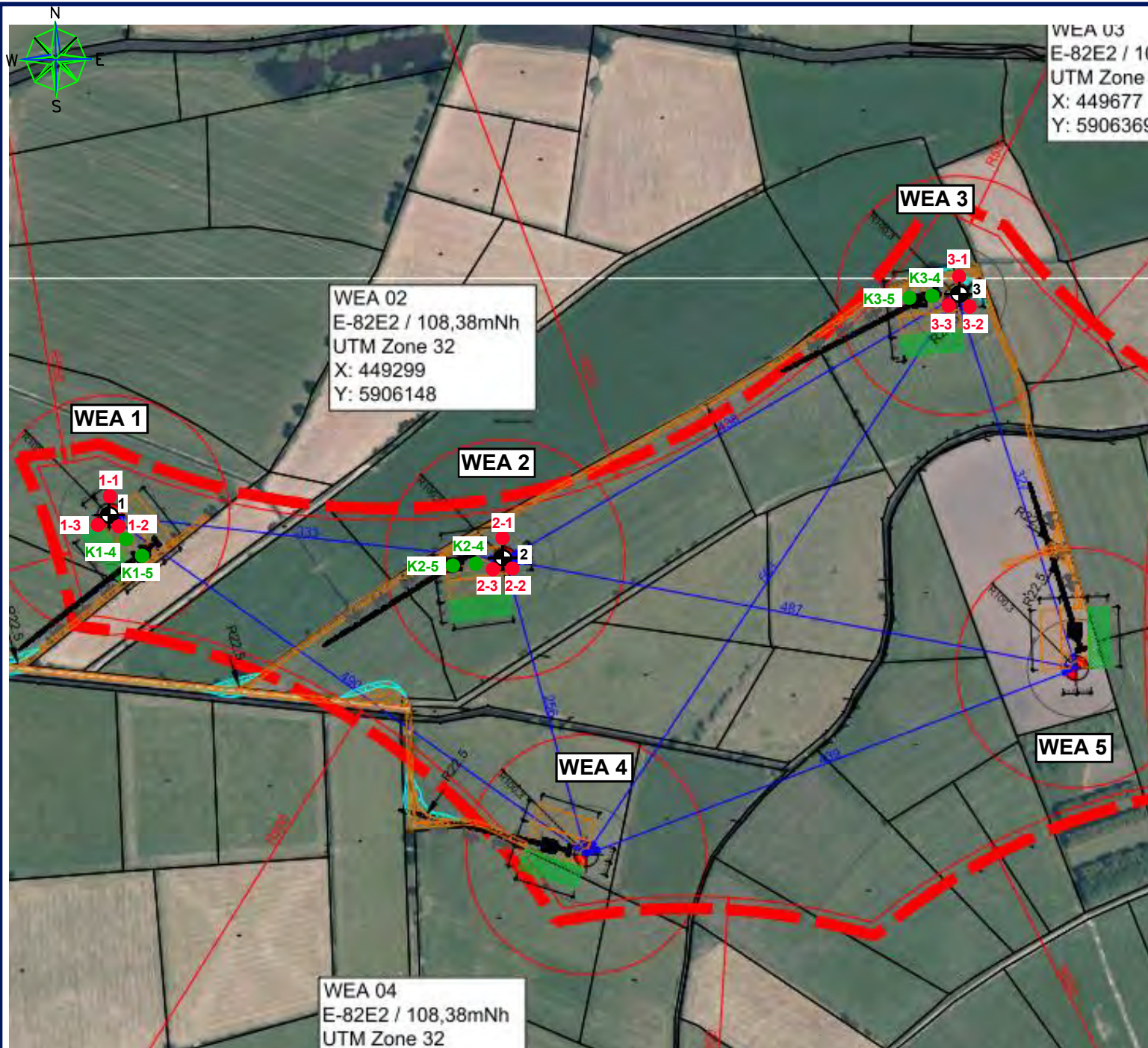
Anlagen:

1. Lageplan

2.1-2.3 Bohrprofile und Drucksondierdiagramme



ANLAGE 1
Lageplan



LEGENDE



Rammkernsondierung WEA

1-1



Drucksondierung WEA

K1-4



Drucksondierung
Kranaufstellfläche

ÜBERSICHTSPLAN:



Ingenieurgeologie
Dr. Lübke

Projekt: 1075-16-3
Windpark Lehmdermoor-Delfshausen

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

Titel: **Lageplan**

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

Maßstab: 1 : 5.000

Datum: 23.06.2016

ANLAGE: 1



ANLAGE 2.1-2.3

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

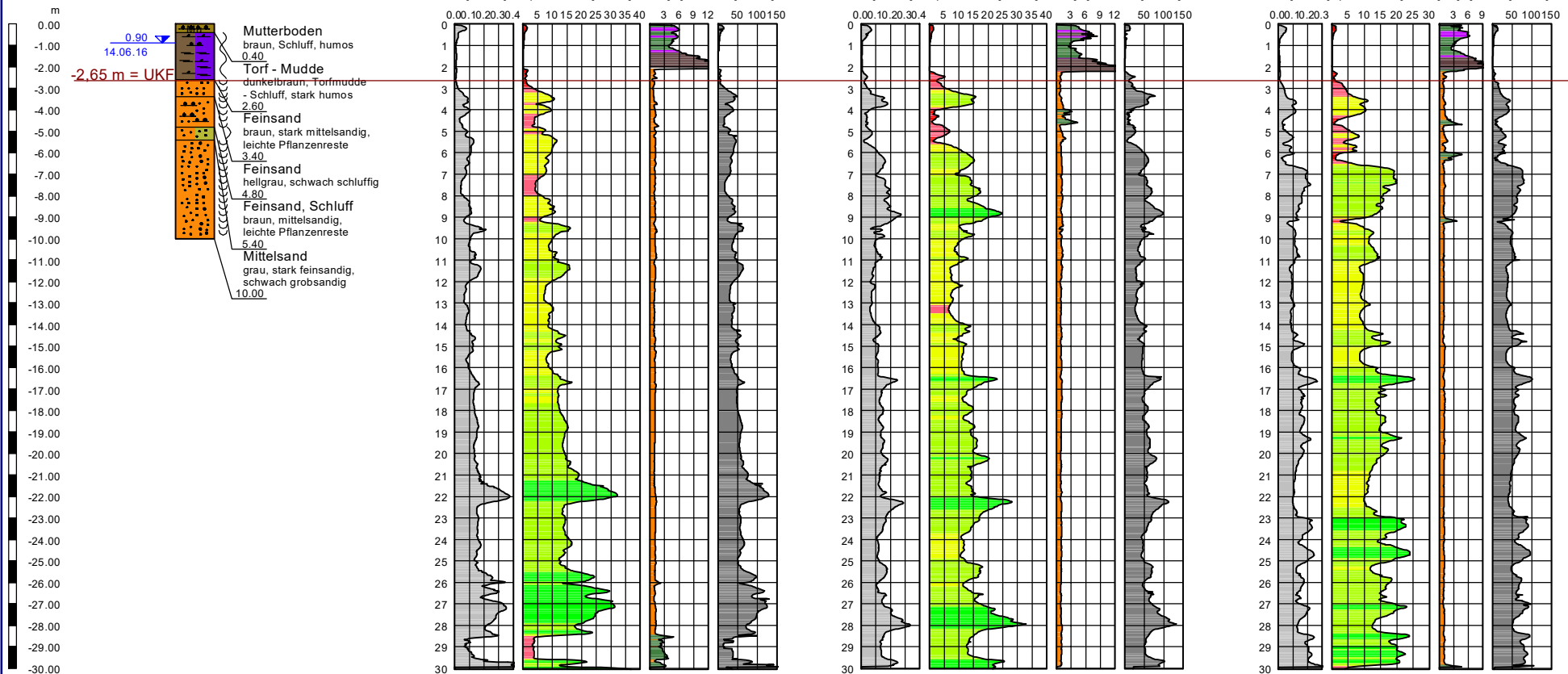
WEA 1

RKS 1
0.00 m

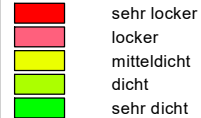
CPT 1-1 N
0.00 m

CPT 1-2 SO
0.00 m

CPT 1-3 SW
0.00 m



Legende Spitzendruck



Legende Reibungsverhältnis



LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung WEA
CPT: Drucksondierung
UKF: Unterkannte Fundament

0.90 ▼ Grundwasser m u.GOK
14.06.16 Datum

Projekt: 1075-16-3
WP Lehmdermoor-Delfshausen
WEA 1

Auftraggeber: Windkonzept Projektentwicklungs
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: 2.1

WEA 2

RKS 2

0.00 m

CPT 2-1 N

0.00 m

CPT 2-2 SO

0.00 m

CPT 2-3 SW

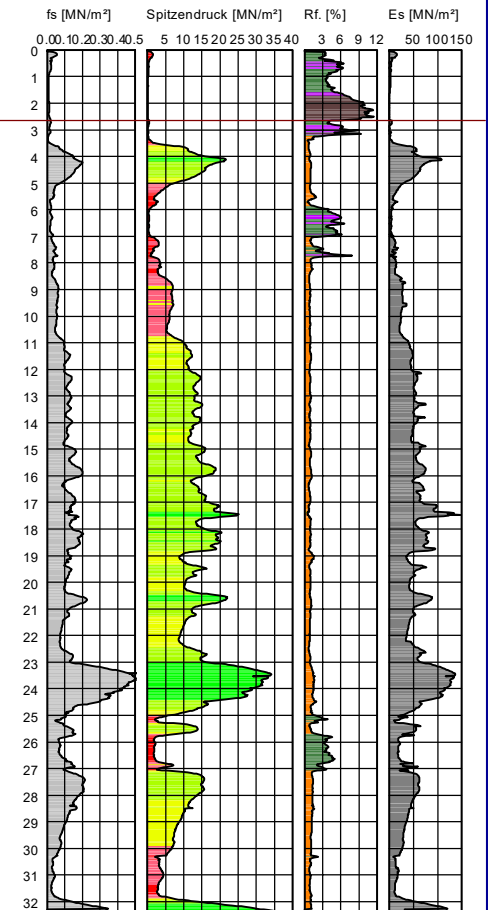
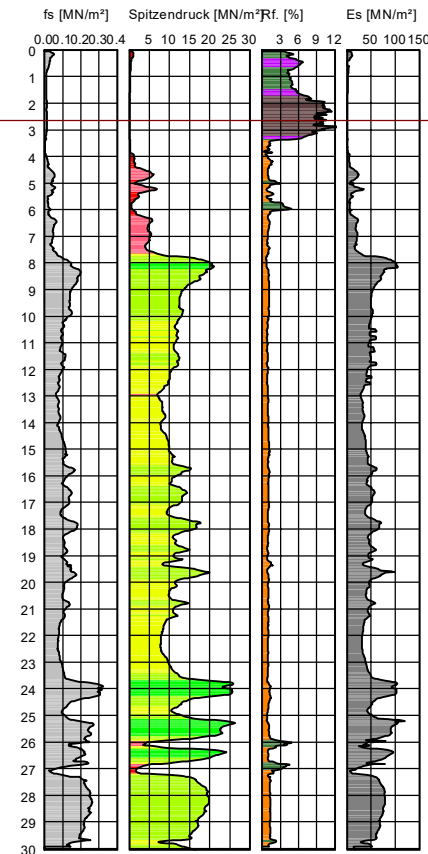
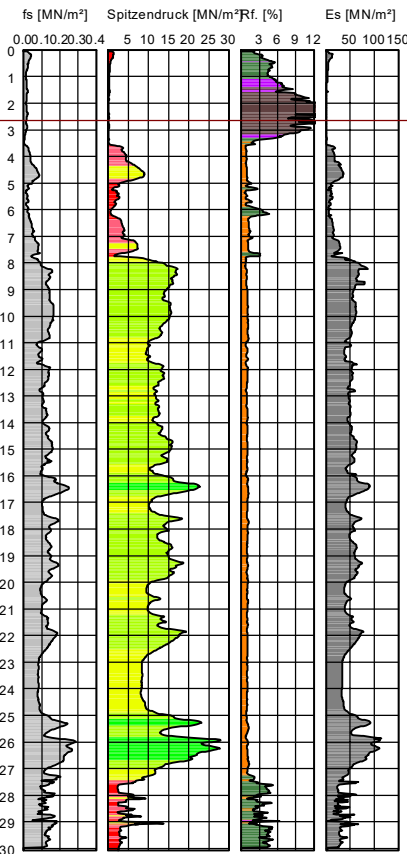
0.00 m



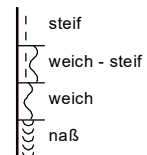
0.80
14.06.16

-2.65 m = UKF

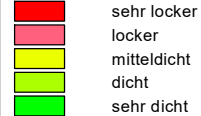
Mutterboden
braun, Schluff, humos
0.50
Torf - Mudde
dunkelbraun, Schluff,
stark humos
3.30
Feinsand
hellgrau, schwach schluffig
5.40
Schluff
braun, leichte Pflanzenreste
6.10
Feinsand
braun, schwach schluffig,
schwach mittelsandig
6.60
Feinsand
graubraun, schwach schluffig
7.80
Mittelsand
hellgrau, feinsandig
10.00



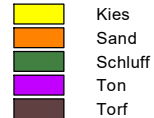
Konsistenzen



Legende Spitzendruck



Legende Reibungsverhältnis



LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung WEA
CPT: Drucksondierung
UKF: Unterkante Fundament

0.90 ▼ Grundwasser m u.GOK
14.06.16 Datum

Projekt: 1075-16-3
WP Lehmdermoor-Delfshausen
WEA 2

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

Bearbeiter: Dipl.-Geol. P. Müller

Maßstab: Höhe: 1 : 200



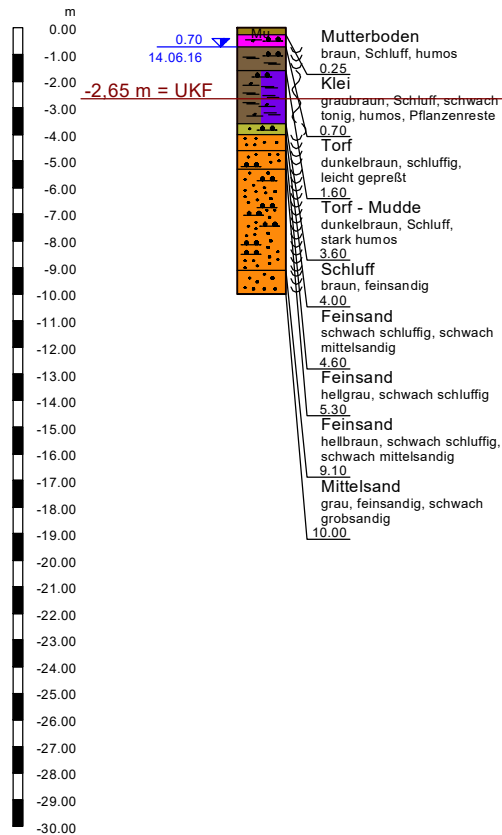
Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Druckson-
dierdiagramme nach DIN EN ISO 22476-1

Anlage: 2.2

WEA 3

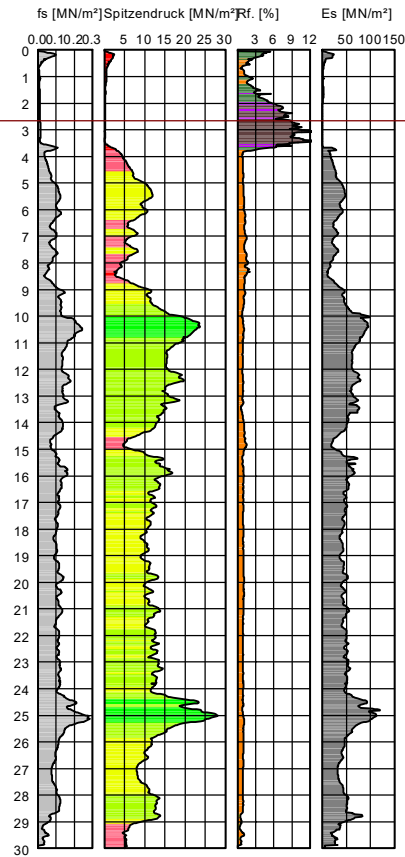
RKS 3

0.00 m



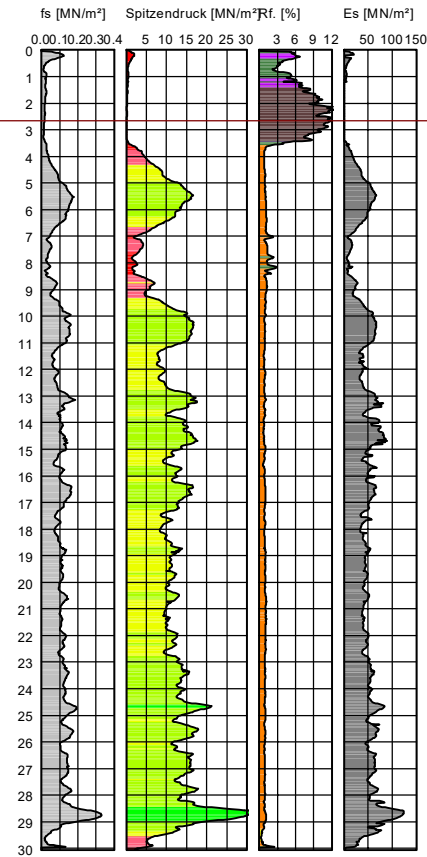
CPT 3-1 N

0.00 m



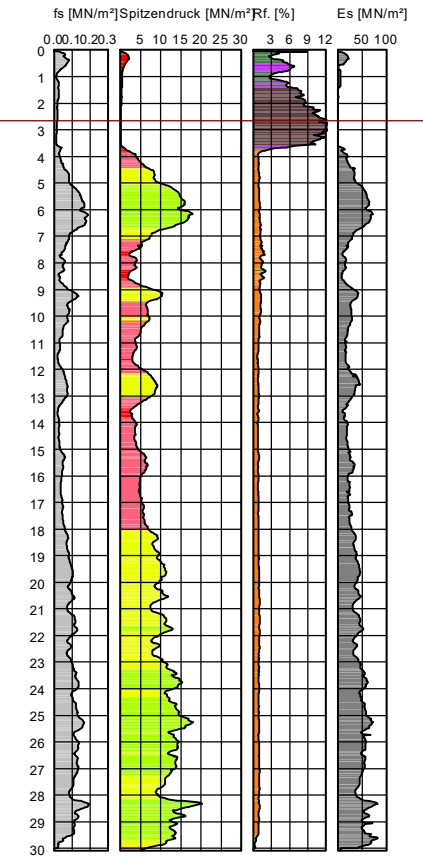
CPT 3-2 SO

0.00 m

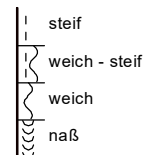


CPT 3-3 SW

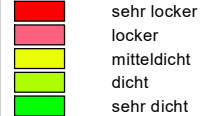
0.00 m



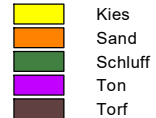
Konsistenzen



Legende Spitzendruck



Legende Reibungsverhältnis



LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung WEA
CPT: Drucksondierung
UKF: Unterkante Fundament

0.70 ▼ Grundwasser m u.GOK
14.06.16 Datum

Projekt: 1075-16-3
WP Lehmdermoor-Delfshausen
WEA 3

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

Bearbeiter: Dipl.-Geol. P. Müller

Maßstab: Höhe: 1 : 200

Ingenieur geologie
Dr. Lübke

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

Anlage: 2.3



Windpark Lehmdermoor-Delfshausen

Beschreibung des Standortes aus bodenschutz- und wasserrechtlicher Sicht

Antragsteller

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

Oldenburg, 4.12.2017

Böker und Partner

Dr. Dieter Cordes



Beschreibung der geplanten Maßnahmen

1. VORBEMERKUNGEN

In der Gemeinde Gemeinde Rastede ist nördlich der Ortschaft Delfshausen der Bau eines Windparks (Lehmdermoor-Delfshausen; 5 Anlagen) geplant. Bisher konnten nur drei Anlagenstandorte erkundet werden. Wir gehen allerdings davon aus, dass diese Erkundungen auch für die Standorte der WEA 4 und WEA 5 weitgehend Geltung besitzen.

Im Vorfeld sind auf Ebene des vorliegenden Bebauungsplanes aufgrund von Erfahrungen zu anderen Windparks im selben bzw. angrenzenden Naturraum die boden- und wasserschutzrechtlichen Aspekte beim Bau der Anlagen zu betrachten.

2. KURZE BESCHREIBUNG DER MASSNAHMEN

Die WEA 1 bis WEA 3 sollen mittels Flachgründung nach Bodenaustausch der organischen Schichten gegründet werden. Die Fundamentunterkanten liegen bei rd. 2,65 m unter GOK. Für die Kranstellflächen soll der Boden ebenfalls ausgetauscht werden. Aufgrund des hohen Grundwasserstandes wird bei der Anlage von Baugruben eine Wasserhaltung notwendig.

Die Zuwegungen zu den Anlageplätzen müssen neu erstellt werden. Dabei wird der vorhandene Boden nicht ausgetauscht, sondern ein Paket von Geotextilien und Schotter-Sand-Gemische aufgebracht.

Die Energie wird mittels Erdkabeln zu Umspannwerken bzw. Schaltanlagen transportiert.

3. BESCHREIBUNG DER VORHANDENEN BÖDEN

Die Anlagen befinden sich im Bereich der westlichen Wesermarsch.

Gemäß der Baugrunduntersuchungen liegen im Plangebiet unter den rd. 0,25 bis 0,50 m mächtigen Oberböden bis zu 4,0 m mächtige Klei- und Torfschichten vor. Darunter folgen Sande mit Schluffzwischenlagen.

Die geologische Karte beschreibt das Gebiet mit brackischen Ton-Schluffsedimenten über Niedermoor torfen. Bodenkundlich liegen Kleimarsch bzw. Niedermoor mit Kleimarschauflage vor. Im Untergrund (0 – 2 m aber auch > 2 m) können Böden mit sulfatsauren Eigenschaften auftreten.

Die Böden weisen allgemein eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Verdichtungen auf.



4. BESCHREIBUNG DER GRUNDWASSERSITUATION

Das Untersuchungsgebiet liegt hydrologisch gesehen im Raum 01 (Nord- und mitteldeutsches Lockergesteinsgebiet), Teilraum 015 (Nord- und mitteldeutsches Mittelpleistozän) bzw. Teilraum 01501 (Oldenburgisch-Ostfriesische Geest).

Es ist allgemein von hohen Grundwasserständen im Nahbereich zu Geestrandtief und Jade auszugehen. Dieser obere Grundwasserkörper steht in feuchten Jahreszeiten direkt unterhalb der Oberfläche an. Im Sommer befinden sich die Flurabstände zwischen 0,4 und 1,0 m unter GOK. Gemäß NIBIS liegen die Wasserstände bei –1,0 mNN. Es ist von einer Versalzung des unteren Teils des Grundwasserleiters auszugehen.

Dieser Grundwasserkörper (allgemein: Jade Lockergestein links) stellt den eigentlichen Grundwasserleiter dar. Laut Informationen des LBEG (NIBIS Kartenserver) werden die oberflächennahen Schichten als „gering durchlässig“ eingestuft. Die Grundwasserneubildung liegt im Bereich zwischen 51 bis 100 mm/a (gering).

Die Hydrogeologie wird jedoch maßgeblich durch die unmittelbar anstehenden Torfe bestimmt. Diese überdecken das Untersuchungsgebiet großräumig und wirken bei Baumaßnahmen entscheidend auf die notwendigen Wasserhaltungsmaßnahmen. Im tieferen Untergrund liegen nach die vorliegenden Unterlagen (NIBIS) eher ungeschichtete sandige Formationen vor. Auswirkungen auf die Nutzung der Grundwassers sind nicht zu befürchten, da es keine Wasserschutzgebiete in der Wesermarsch gibt.

5. BODENSCHUTZKONZEPT

Der Antragsteller wird bereits in der Planungs- und Projektierungsphase ein Konzept zur Umsetzung der Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) während der laufenden Baumaßnahme erarbeiten. Grundlage des Konzeptes ist das BVB Merkblatt 2 und die GeoBerichte 28. Vor Beginn der Baumaßnahme wird das Konzept der Unteren Bodenschutzbehörde des Landkreises Ammerland abgestimmt.

Die Konzepterstellung und Überwachung erfolgt durch einen durch den Bundesverband Boden zertifizierten Baubegleiter.

Grundsätzliches Ziel der BBB ist die Vermeidung oder Minderung möglicher Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen im Zuge von Baumaßnahmen.

Zuwegungen

Der vorhandene Boden verbleibt und wird überbaut. Die Aufbaumaterialien werden hinsichtlich ihre Eignung (LAGA-Richtlinie) überprüft. Nach Rückbau der Zuwegungen wird die Bodenfunktion wieder hergestellt.



Anlagen

Im Bereich der Anlagen wird Boden bis zu einer Tiefe von rd. 3,0 m ausgehoben. Dieses Material kann zur Profilierung der Anlagen oder anderer Bereiche (Zuwegungen etc.) genutzt werden. Sollten Böden mit sulfatsauren Eigenschaften anfallen, sind diese durch Zugabe von Kalk zu neutralisieren. Die Fundamente werden nicht komplett zurückgebaut. Die Bereiche der Fundamente werden durch eine mindestens einen Meter mächtige Bodenschicht nach dem Rückbau rekultiviert.

Kranstellflächen

Die Kranstellflächen werden ebenfalls durch Bodenaustausch befestigt. Der Bodenaushub kann nach entsprechenden Qualitätsprüfungen im Bereich der Anlagen verwertet werden. Nach Rückbau der Stellflächen wird die Bodenfunktion wieder hergestellt.

Kabeltrassen

Die Kabeltrassen werden üblicherweise eingefräst. Auswirkungen auf den Boden treten somit nur sehr kleinräumig auf (Start- und Zielgruben). Das Bodenmaterial wird am gleichen Ort wieder eingebaut.

6. KONZEPT ZUM SCHUTZ DES GRUNDWASSER

Aufgrund des hohen Grundwasserstandes ist beim Bau der Fundamente der Anlagen erfahrungsgemäß eine Grundwasserhaltung notwendig. Dazu wird mittels Filterlanzen der Gründungsbereich trocken gelegt. Ggfs. werden kurzfristig auch weitere Maßnahmen (Aushub kleinerer Bereiche und abschnittsweises Herstellen der Fundamente) notwendig, da die Niedermoortorfe nur bis in die Gründungstiefe reichen und deshalb der Wasserdruck der unterlagernden Schichten beachtetet werden muss.

Diese Maßnahmen werden nur temporär durchgeführt (Dauer geschätzt: 4 Wochen). Das Wasser kann bei Vorliegen der Einleitparameter in die Jade abgeleitet werden. Dazu wird wahrscheinlich eine Enteisung des gepumpten Wasser notwendig.

Aufgrund der speziellen Geologie (rel. undurchlässige Torfe) sind Auswirkungen durch die Entnahme ausschließlich auf den Nahbereich der Fundamente zu erwarten. Die Planungsgruppe kann auf entsprechende Erfahrungen in vergleichbaren Projekten in der näheren Umgebung zurückgreifen.

Durch die Absenkungen ist das Trockenfallen von Graben-/Gruppenabschnitten in unmittelbarer Nähe denkbar. Da es sich um eine temporäre Maßnahme handelt, sind signifikante Auswirkungen nicht zu erwarten. Positiv haben sich in vergleichbaren Projekten die



Wiederversickerung des Wassers in unmittelbarer Nähe gezeigt.

Zur Erfassung der kleinräumigen Grundwassersituation ist neben ausführlichen Recherchen (Untere Wasserbehörde, NLWKN, OOWV, GLD) der Bau von Grundwassermessstellen im Nahbereich der Anlagen vorgesehen. Mittels dieser Messstellen und ggfs. einem Pumpversuch sollen bereits im Vorfeld der Maßnahme Daten zur Varianz der Grundwasserschwankungen und Reichweite der Absenkung ermittelt werden.

Sämtliche Arbeiten zur Wasserhaltung werden ebenfalls überwacht und mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Ammerland abgestimmt. In die bestehenden Wasserrechte wird nicht eingegriffen.

