

Inhalt

1	Hofer & Pautz GbR (2020): Machbarkeitsstudie zur Beurteilung des Wiedervernässungs-Potentials des NSG Hündfelder Moor, Kreis Borken – Moorhydrologisches Gutachten.....	1
2	Kinkele, J. (2023a): Untersuchungen zum Vorkommen des Moorfrosches (<i>Rana arvalis</i>) für ein zukünftiges Bestandsmonitoring im Rahmen des LIFE22 CrossBorderBog-Projektes der EU in den Mooregebieten Aamsveen (Provincie Overijssel) und Hündfelder Moor (Kreis Borken).....	27
3	Kinkele, J. (2023b): Untersuchungen zum Vorkommen der Wasserfrösche (<i>Pelophylax esculentus</i> -Komplex) für ein zukünftiges Bestandsmonitoring im Rahmen des LIFE22 CrossBorderBog-Projektes der EU in den Mooregebieten Aamsveen (Provincie Overijssel) und Hündfelder Moor (Kreis Borken).....	43
4	Olthoff, M. (2023): Baseline-Monitoring ausgewählter Libellenarten im grenzübergreifenden Mooregebiet Hündfelder Moor – Aamsveen (D, NL).....	75
5	Schleicher, Dr. & Partner (2020): Sondierung entlang einer geplanten Dichtwand am Rand des Hündfelder Moores in 48599 Gronau – Baugrunduntersuchung.....	102
6	Schleicher, Dr. & Partner (2023): Bodenuntersuchung Große Hündfeld in 48683 Ahaus – Bodenuntersuchung.....	119
7	Schwartz M., Auth, I. und Schulz, M. (2023): Erfassung im Winterhabitat der Kreuzotter 2023 im Rahmen des Projekts: „Cross-border restoration and reunion of the raised bogs Aamsveen and Hündfelder Moor“.....	148
8	Wierzchowski, F. (2024): Fledermausquartiererfassung und artenschutzrechtlicher Ausgleich – Hündfelder Moor in Ahaus.....	167

15. Mai 2020

**Machbarkeitsstudie zur Beurteilung des Wiedervernässungs-Potentials
des NSG Hündfelder Moor, Kreis Borken**
Moorhydrologisches Gutachten

Auftraggeber:

Biologische Station Zwillbrock e.V.

Zwillbrock 10
48691 Vreden
Tel.: 02564 / 98600
Fax.: 02564 / 986029
www.bs-zwillbrock.de

Amtsgericht Coesfeld
Registernr.: 1379
USt-IdNr.: DE153276565



Diese Machbarkeitsstudie ist von der Bezirksregierung
Münster aus Mitteln der Förderrichtlinie Naturschutz -
FöNa - des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW
gefördert worden.



Geschäftsräume:

hph

Buchenallee 18
48 341 Altenberge
Germany
www.hofer-pautz.de

Kontakt:

Tel.: +49 - 2505 / 3818
Fax: +49 - 2505 / 3817
hf +49 -171 / 2140348
ptz +49- 171 / 8006124

Bankverbindungen:

Volksbank Altenberge

Blz: 400 612 38
BIC GENODEM1GRV

Sparkasse Steinfurt

Blz: 403 510 60
BIC WELADED1STF

Kto.: 78 63 400 300

IBAN DE43 4006 1238 7863 4003 00

Kto.: 101 39 45

IBAN DE08 4035 1060 0001 0139 45

Inhalt

1	Aufgabenstellung und Methodik.....	1
2	Datenerhebung.....	3
2.1	Stratigraphie.....	3
2.1.1	Methodik der stratigraphischen Erfassung	3
2.1.2	Beschreibung der Stratigraphie.....	3
2.2	Ermittlung der Durchlässigkeiten	6
2.2.1	Methodik der Versickerungsversuche.....	6
2.2.2	Ergebnisse der Versickerungsversuche	8
3	Ersteinschätzung des Entwicklungspotentials	10
4	Zusammenfassendes Fazit	14
Anhänge:	1 - Bohrprotokolle	
	2 - Messdaten der Versickerungsversuche	
	3 - Karte der Torfmächtigkeiten	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Luftbild mit Lage des NSG Amtsveen (Ostteil)/ Hündfelder Moor, Quelle Google Earth.....	1
Abbildung 2:	Lageplan der Bohr- und Messpunkte sowie der geplanten Verwaltungslinien	4
Abbildung 3:	Versuchsaufbau Versickerungstest.....	6

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Mittlere Mächtigkeiten verschiedener typisierter Standorte.....	5
Tabelle 2:	Versickerungsstellen - Versuchseinrichtung.....	8
Tabelle 3:	ermittelte Kf-Werte	9

Bearbeitung:

Dipl. Geogr. Bernd Hofer

M. Sc. Umweltwissenschaften Twan van den Beld

Dipl. Landschaftsökologe Jens Rudolph

1 Aufgabenstellung und Methodik

Im Teilgebiet Hündfelder Moor des Natura 2000-Gebietes „Amtsveen und Hündfelder Moor“ sind umfangreiche Wiedervernässungsmaßnahmen im Bereich des Torfkörpers geplant. Die Maßnahmen sehen die Verringerung des seitlichen Abflusses im Bereich des ehemaligen Hochmoores durch Dämme (i.d.R. $\approx 1\text{m}$ Höhe über Gelände) und eingebaute vertikale Dichtungen durch Torf, Lehm oder andere Materialien vor.

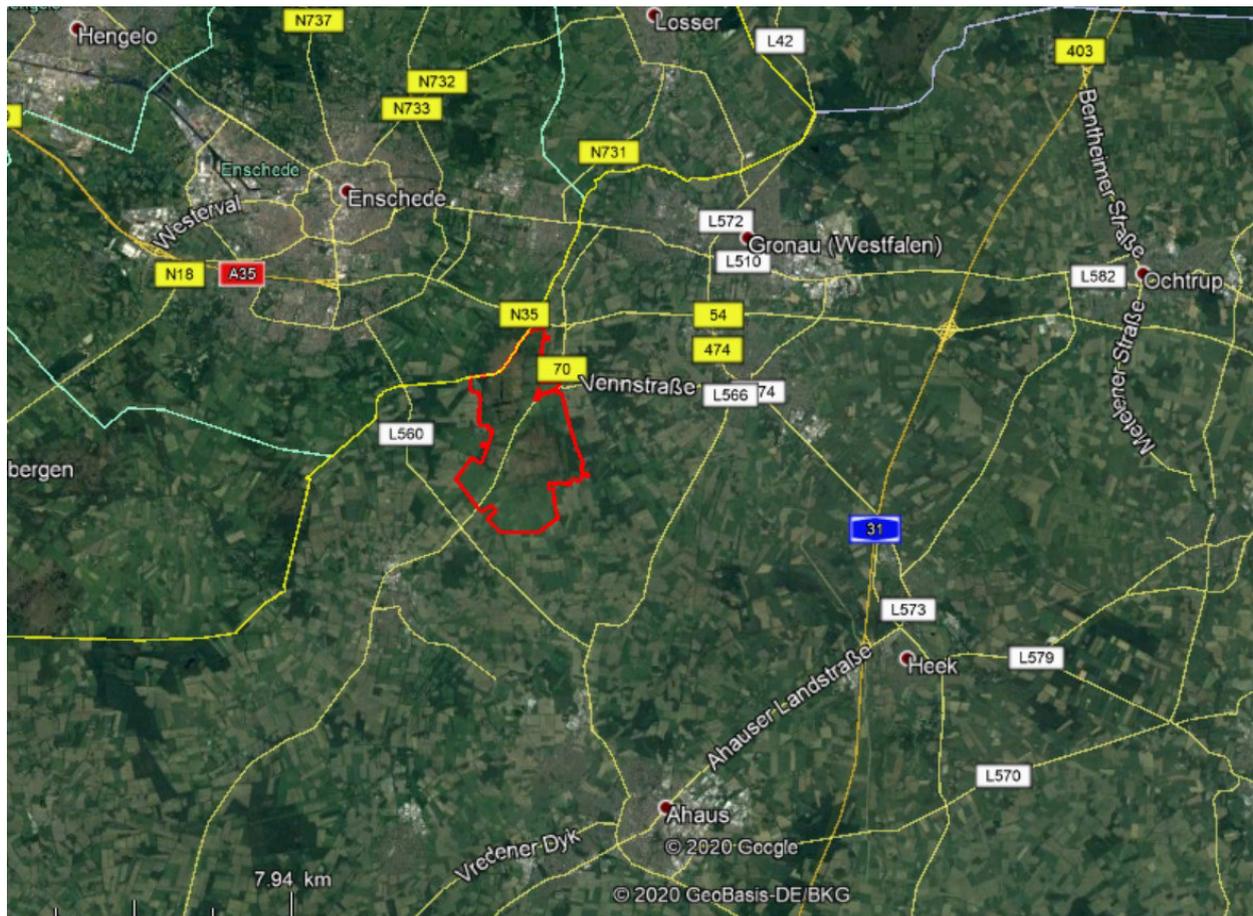


Abbildung 1: Luftbild mit Lage des NSG Amtsveen (Ostteil)/ Hündfelder Moor, Quelle Google Earth

Vorbereitend ist durch überschlägige Untersuchungen zu klären, ob der anstehende Torf sich für die Anlage von Dämmen und den Einbau vertikaler abdichtender Schichten im Torfkörper unterhalb der Dämme eignet und ob er in hinreichender Menge im Gebiet flächig vorkommt.

Dazu wurde das Gebiet in einem Übersichtsrastrer von ca. 200 m mal 200 m abgebohrt. Die moorstratigraphischen Bohrungen sind bis hinunter in den mineralischen Untergrund mit einer Ansprache der vorkommenden Torfschichten, ihrer Mächtigkeit und ihres Zersetzungsgrades nach der Methodik der Bodenkundlichen Kartieranleitung BKA5 vorgenommen worden. Ein wesentlicher Aspekt war dabei die Einschätzung der Durchlässigkeiten der verschiedenen Torfschichten.

Vorzugsweise wurden die Bohrungen entlang der geplanten Dammstrecken gelegt. Einige Bohrungen wurden in den Gewässersohlen niedergebracht, um hier die Frage von evtl. bestehenden Verbindungen zum Grundwasserkörper im mineralischen Untergrund abzuklären.

An typischen Profilen sollen die KF-Werte für definierte Torfschichten durch die Bohrlochmethode in situ bestimmt werden. In Abhängigkeit der Klassifizierung der moortypischen Schichten sind bis zu fünf Versuche durchzuführen und in Protokoll und Foto zu dokumentieren.

Die hier getroffene Ersteinschätzung, die eine gutachterliche Einschätzung der Eignung des anstehenden Torfs für Dammbau- und Abdichtungsmaßnahmen sowie der Erforderlichkeit ggf. ergänzender Grundwasser-stabilisierender Maßnahmen umfasst, soll der weiteren Vorplanung und Budgetierung des Projektes dienen. In einem folgenden Erläuterungsbericht werden die Ergebnisse dann detailliert dokumentiert und durch kartographische Darstellungen (GIS) ergänzt.

Als Vorinformation wurden seitens des Auftraggebers die Ergebnisberichte der durch die Niederländer finanzierten und durchgeführten Untersuchungen zur Moorhydrologie und zum Torf (niederländisch) zur Verfügung gestellt. Diese sind wurden gesichtet und die wesentlichen Ergebnisse in der Beurteilung berücksichtigt.

Zeitplan

Die Geländearbeiten erfolgten im März 2020 und erste Erkenntnisse werden in der hier vorliegenden Ersteinschätzung zusammengefasst. Der Endbericht wird bis Ende Mai erstellt und soll gegebenenfalls zu einem Expertenworkshop zur Verfügung stehen.

2 Datenerhebung

2.1 Stratigraphie

2.1.1 Methodik der stratigraphischen Erfassung

Die Stratigraphie wurde an 47 Punkten im Gelände mit dem Guts – Kartierbohrer erfasst. Es wurden die Torfmächtigkeit, die geobotanische Torfart, der Zersetzungsgrad, makroskopisch erkennbare Beimengungen und die Bodenart des mineralischen Untergrunds protokolliert. Zusätzlich wurden Besonderheiten der Lagerungsdichte in den Bohrkernen erfasst und die sommerliche Entwässerungstiefe abgeschätzt.

In einem weiteren Termin wurden die Durchlässigkeiten für verschiedene Torfschichten durch Feldversuche ermittelt. Als geeignet hat sich der sogenannte Open-End-Test herausgestellt. Ein besonderer Vorteil ist, dass die Substrate in ihrer realen Lagerung untersucht werden, ohne sie zu zerstören oder entnehmen zu müssen.

In vier verschiedenen Schichten (Oberboden/Bunk, Weißtorf, Schwarztorf, Niedermoortorf) wurden Rohre eingebracht und bis zur Oberkante mit Wasser aufgefüllt. Das versickernde Wasser wurde kontinuierlich ersetzt und die verbrauchte Wassermenge im zugehörigen Messprotokoll festgehalten. Aus den gemessenen Durchflussraten [cm^3/min] wurden die Kf-Werte für jede einzelne Schicht bestimmt.

2.1.2 Beschreibung der Stratigraphie

Die ursprüngliche Profilabfolge des Hochmoors lässt sich am besten in den hochstehenden Bänken im Zentrum des Gebietes und hin zur niederländischen Grenze erbohren und folgendermaßen beschreiben:

Der mineralische Untergrund besteht überwiegend aus Fein- und Mittelsanden, die im oberen Dezimeter über hohen Anteile an Schluff und humosen Beimengungen verfügen. Diese Schicht lässt sich als postglazialer Oberboden beschreiben, der von der Moorbildung überlagert wurde. Zuweilen wurden auch feinsandige Lehme erbohrt und lokal auch podsolierte Sande.

In einigen Bohrungen leiten Mudden zu der Torfbasis über. Diese limnischen Ablagerungen entstanden durch die Sedimentation (humose Bestandteile - Torfmudden) auf dem Grund eines Gewässers.

Die Torfbasis wird von stark zersetzten Niedermoortorfen gebildet. Es handelt sich überwiegend um Bruchwaldtorfe – zumeist Seggentorfe. Radizellen von Seggen sind verbreitet in diesen Torfen als makroskopische Beimengungen zu erkennen, schwächer zersetzte Seggentorfe treten vergleichsweise selten in den oberen Teilen der Niedermoortorfe auf. An weiteren Beimengungen wurden vereinzelt Schilfstengel und Fieberkleesamen gefunden.

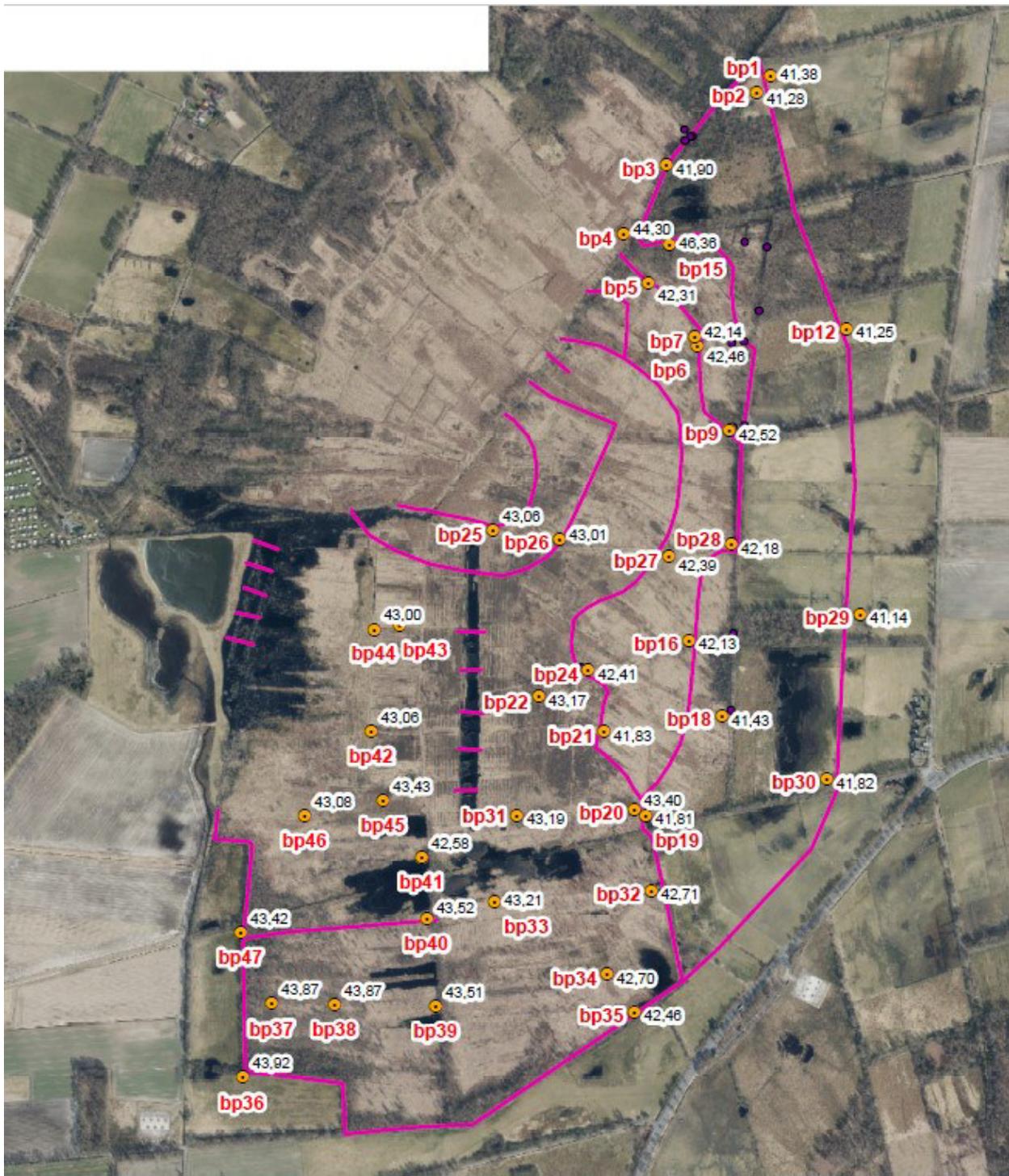


Abbildung 2: Lageplan der Bohr- und Messpunkte sowie der geplanten Verwaltungslinien

Der Übergang zum Hochmoortorf verläuft im Gebiet lokal unterschiedlich. Besonders im Süden ging der stark zersetzte Niedermoortorf in einen stark zersetzten Hochmoortorf (Schwarztorf) über. Diese Abfolge erschwerte z.T. die Grenzziehung, jedoch lediglich im Bereich von Zentimetern. Im nördlichen Teil fanden sich häufiger sogenannte Vorlauftorfe, die in der Masse aus *Cuspidata*-Torfen mit der Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*) als charakterisierende Beimengung. Diese tendenziell schwächer zersetzten Torfe (hg 6) bilden sich unter nassen Bedingungen und dokumentieren den Übergang vom

grundwassergespeisten Niedermoor zum Niederschlagswasser gespeisten Hochmoor. Die Blumenbinse fand sich auch in dem zuvor beschriebenen stark zersetzten Übergang als kennzeichnend.

Der Hochmoortorf zeigt basal höhere Zersetzungsgrade (hg 5 bis hg 7), die in Dezimetern schichtweise wechseln. Dieser Schwarztorf ist insgesamt nicht besonders mächtig ausgebildet, zuweilen nur zwei bis drei Dezimeter. Im Hangenden folgt der Weißtorf, der die Sektionen *Cuspidata*, *Acutifolia* und *Cymbifolia* aufweist. Die Mächtigkeit schwankt in Abhängigkeit von Sackung, Abtorfung, Schwund und Oxidation.

Tabelle 1: Mittlere Mächtigkeiten verschiedener typisierter Standorte

0,28	Ø	0,21	0,53	0,37	0,03	0,25	0,04	1,17	Gesamt
0,32	Ø	0,16	0,16	0,08	0,02	0,21	0,01	0,47	Grünland
-0,11	Ø	0,32	0,40	0,12	0,06	0,12	0,00	0,71	Gräben
0,26	Ø	0,19	0,49	0,27	0,02	0,17	0,07	0,96	Torfstich
0,49	Ø	0,19	0,76	0,69	0,02	0,39	0,05	1,86	Torfbank
Wasser		Bunk/Hv/Hn	Weißtorf	Schwarztorf	Hn hell	Hn dunkel	Mudde	Gesamt H	

Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Torfschichten für verschiedene typisierte Standorte. Es lässt sich erkennen, dass die Hochmoortorfe und insbesondere die Schwarztorfschichten noch in den zentralen Restblöcken und Torfdämmen in höherer Mächtigkeit vorhanden sind. In den randlichen Torfstichen finden sich noch höhere Weißtorflagen, die aber nach dem Torfstich zurückgesetzt worden sind und zum Teil auffällig geringe Lagerungsdichten haben.

Unter den Grabensohlen nimmt die Torfmächtigkeit insgesamt noch weiter ab. Der größere Anteil ist loser eingeschwemmter Torf über relativ geringen gewachsenen und stärker zersetzten Resttorflagen.

Die Grünlandflächen im Randbereich weisen die geringsten Torfmächtigkeiten auf. Es handelt sich überwiegend um Niedermoor-torfe, nur vereinzelt war eine sehr geringmächtige Hochmoortorfschicht an der Oberfläche zu bestimmen.

2.2 Ermittlung der Durchlässigkeiten

2.2.1 Methodik der Versickerungsversuche

Nach der Beendigung der Bohrkampagnen wurde in Absprache mit dem Auftraggeber beschlossen, an ausgewählten Stellen Versickerungstests durchzuführen, um Aussagen über Durchlässigkeitswerte der Torfe in Lagerung zu erlangen, da doch erheblich variierende Substrate und Mächtigkeiten im Untersuchungsgebiet angetroffen wurden. Mit diesen Ergebnissen können Aussage gemacht werden

- in wie weit die Schichten für den Dammbau eignen und
- in wie weit die Schichten vertikal durchlässig sind

und somit über stauende Eigenschaften verfügen oder aber mit hohen Versickerungsverluste in Richtung des mineralischen Grundwassers zu rechnen ist.

Genauere Daten über die Durchlässigkeit eines Bodens lassen sich insbesondere durch Feldversuche „in situ“ gewinnen. Vorteilhaft ist dabei die Messung in der ungestörten Lagerung der Torfe durchzuführen. Im Gegensatz zu einem Versuchsaufbau einer Probe im Labor sind außerdem Sickerverluste entlang des Probenzylinders auszuschließen, die die Ergebnisse verfälschen würden.

Als robust hat sich der sogenannte Open-End-Test herausgestellt.

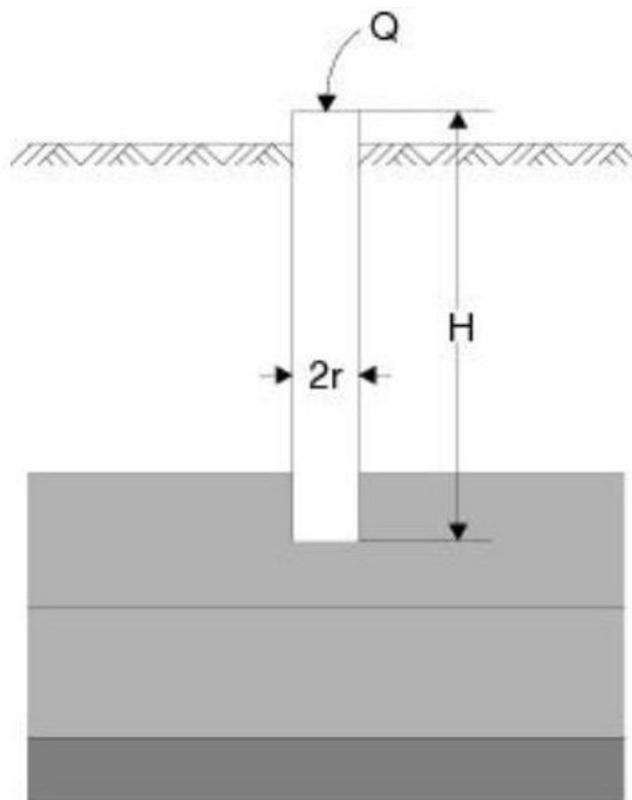


Abbildung 3: Versuchsaufbau Versickerungstest

Für das Untersuchungsgebiet ist die Stauffähigkeit von 4 Torfarten ermittelt worden:

- Der Oberboden aus Hochmoortorf, der unter langjährigem Sauerstoffeinfluss stärker zersetzt ist und eine gewisse Bodenbildung durchlaufen hat – hier steht die Fragestellung im Vordergrund, ob sich diese Schicht zum Verwaltungsbau eignet.
- Der schwächer zersetzte Weißtorf – hier ist auch die horizontale Durchlässigkeit von Bedeutung.
- Der Schwarztorf – hier sollen die vertikal stauenden Eigenschaften bei den nicht so hohen Zersetzungsgraden betrachtet werden.
- Der Niedermoortorf – auch hier sind die vertikalen Durchlässigkeiten aufgrund der relevanten Mächtigkeiten in Verbindung mit den höheren Zersetzungsgraden von Interesse.

Es wurde im Vorfeld neben dem jeweiligen Untersuchungspunkt eine Gutsbohrung niedergebracht, um Informationen über die verschiedenen Torfarten und die Lage des Moorwasserspiegels zu erlangen und mit Hilfe dieser Informationen die Probentiefen festzulegen.

Die Stratigraphie wurde somit schon vorab bei der Bohrkampagne mittels Gutsbohrer erhoben (s. Bohrpunkte 19 und 20). Die Versuche fanden in der Nähe von diesen eingemessenen Bohrpunkten statt und liegen auf einer geplanten Dammtrasse.

Der Open-End-Test wird mit einer einfachen Versuchsanordnung durchgeführt. Wie in Abbildung 1 dargestellt ist, handelt es sich um eine Einfachrohranordnung. Bei dem Versuch geht die infiltrierte Wassermenge bei konstanter Druckhöhe direkt in die Gleichung zur Bestimmung der Sickerate ein.

Berechnungsformel:

$$K = Q / (5,5 * r * H)$$

K = Infiltrationsrate [cm/min]

Q = Wasserzugabe [cm³/min]

r = Radius des Versickerungsrohres [cm]

H = konstante Druckhöhe [cm]

2.2.2 Ergebnisse der Versickerungsversuche

Der Versuch wurde an allen 4 Punkten in jeweils einer bestimmten Tiefe, abhängig von der Torfart durchgeführt:

Tabelle 2: Versickerungsstellen - Versuchseinrichtung

Pegel Nr.	Torf und Zersetzungsgrad	Tiefe der Bohrung [cm]	ROK-GOK [cm]	Moorwasserstand im Rohr [cm]	H [cm]
1	Oberboden Hg8	3	97	-	100
2	Weißtorf (Hhsy) Hg 3-4	30	70	-	100
3	Schwarztorf (Hhs) Hg 6-7	40	60	20	80
4	Niedermoor (Hnr) Hg 7	60	40	20	80

Bei Pegel 3 und 4 stand das Moorwasser so hoch, dass das 1 m lange Pegelrohr 20 cm in das Moorwasser eingetaucht wurde, daraus resultiert die verminderte Druckhöhe im Rohr.

Versuchsdurchführung

Mit einem Edelmannbohrer wurde jeweils ein Loch an der ausgewählten Stelle gebohrt.

Es wurden handelsübliche 2 Zoll Pegelrohre aus blauem PVC mit einem Innenradius von einem Zoll (2,54 cm) eingesetzt. Sie wurden dicht eingepresst, so dass kein Wasser seitlich wegfließen konnte.

Obiger Tabelle ist zu entnehmen, wie weit die Rohre in den Boden ragten und wie hoch die Rechengröße H (Rohrlänge von Rohroberkante bis Lage Moorwasserspiegel) ist.

Die Rohre wurden bis zur Oberkante mit Wasser aufgefüllt und das versickernde Wasser kontinuierlich ersetzt und die verbrauchte Wassermenge normalerweise alle 5 bis 10 Minuten im zugehörigen Messprotokoll festgehalten. Die Versuche wurden jeweils über eine Dauer von 60 Minuten mit daraus resultierenden 4 Messungen durchgeführt.

Es wurden die Durchflussraten [cm^3/min] und die K-Werte für jede einzelne Messung bestimmt.

Am Ende erfolgte eine Umrechnung der K-Werte (cm/min) in besser vergleichbare Kf-Werte, d.h. in m/s - Infiltrationswerte ($1 \text{ cm}/\text{min} = 0,000166667 \text{ m}/\text{s}$).

Messergebnisse

Folgende Ergebnisse wurden gemessen:

Tabelle 3: ermittelte Kf-Werte

Versuchspunkt	K _f - Messwerte [m/s]
Pegel 1 Oberboden	4,26 x 10 ⁻⁷
Pegel 2 Weißtorf	5,32 x 10 ⁻⁷
Pegel 3 Schwarztorf	8,73 x 10 ⁻⁸
Pegel 4 Niedermoor	5,33 x 10 ⁻⁸

Folgende allgemeine Einteilung der Durchlässigkeitsstufen mit zugeordneten Durchlässigkeitsbeiwerten sind zum Vergleich hier aufgeführt:

sehr stark durchlässig: K_f > 10⁻² m/s

stark durchlässig: K_f 10⁻² - 10⁻⁴ m/s

durchlässig: K_f 10⁻⁴ - 10⁻⁶ m/s

schwach durchlässig: K_f 10⁻⁶ - 10⁻⁸ m/s

sehr schwach durchlässig: K_f < 10⁻⁸ m/s

In den Geofakten 14 des LBEG Niedersachsens werden folgende mittlere Durchlässigkeitsbeiwerte für verschieden Torfarten aufgeführt:

Weißtorfe: 0,1 bis 0,4 m/d (1,1 x 10⁻⁶ m/s – 4,6 x 10⁻⁶ m/s)

Schwarztorfe: < 0,01 m/d (< 1,16 x 10⁻⁷ m/s)

Beim Vergleich dieser Literaturwerte mit den in diesem Versuch ermittelten Werten ist zu erkennen, dass die im hier im Moor vorgefundenen Werte für die Torfe im Bereich der 'schwach durchlässigen' bis 'sehr schwach durchlässigen' Kategorie liegen. Der Oberboden wie auch der Weißtorf sind demnach als schwach durchlässig einzustufen. Für den Oberboden ist allerdings die sehr lockere Lagerung zu berücksichtigen. Bei entsprechender Verdichtung im Verwallungsbau ist davon auszugehen, dass sich eine noch geringere Durchlässigkeit erreichen lassen könnte. Schwarztorf und stark zersetzter Niedermoorortorf zeigen sehr schwach durchlässige Werte. Diesen für einen Schwarztorf typischen Wert zeigt überraschend auch annähernd der Niedermoorortorf aufgrund seiner starken Zersetzung. Dieser Aspekt ist wichtig für die Bewertung des Einstaupotentials.

Im Versuch wurden für das untersuchte Moorgebiet den Literaturwerten vergleichbare Versickerungsbeiwerte experimentell nachgewiesen. Im Vergleich zu den Literaturwerten zeigen der Oberboden und die untersuchte Weißtorfschicht sogar etwas niedrigere K_f-Werte und verfügen damit sogar über leicht stauendere Eigenschaften.

Wenn benötigt, sind über die hier erhaltenen Werte auch Gesamtversickerungsmengen für bestimmte Zeiträume prognostizierbar. Dabei ist jedoch beachten, dass z.B. in der Sommerzeit die Verdunstung eine wesentlich stärkere Rolle spielt und in der Bilanz zu berücksichtigen ist.

Aus Sicht der ermittelten Kf-Werten sind sowohl der Schwarztorf als auch der Niedermoortorf für den Einsatz im Dammbau geeignet. Darüber hinaus zeigt sich, dass auch der verdichtet eingebaute Oberboden als Alternative für Situationen, in denen die oben genannten Torfarten nicht oder nicht einfach erreichbar vorhanden sind, eine gute Alternative darstellen.

3 Ersteinschätzung des Entwicklungspotentials

Die **Genese des Hochmoores** verlief auf zumeist stauenden Schichten des mineralischen Untergrundes. Dies können Lehme sein, wie sie häufiger im nördlichen Teilgebiet erbohrt wurden, oder auch Schluffe in den oberen Schichten sowie podsolierte Böden in höheren Lagen des Untergrundes sein. Auch wenn diese stauenden Schichten häufig nur geringmächtig sind, so haben sie doch offensichtlich zu im Jahresverlauf dauerhaft hohen Wasserständen geführt. Dies wird in nicht wenigen Bohrungen durch basale Mudden und den damit verbundenen limnischen Akkumulationsbedingungen dokumentiert.

Über die folgende Niedermoorentwicklung unter Grundwassereinfluss wuchs das Moor aus eben diesem nach oben heraus. Das darauf aufbauende Hochmoor wurde unter den humiden Bedingungen des atlantisch geprägten Klimas, insbesondere mit einer positiven sommerlichen Wasserhaushaltsbilanz durch Niederschlagswasser gespeist.

Für die Fragestellung einer Vernässbarkeit der heutigen Situation, ist zunächst die **Unabhängigkeit des hochmooreigenen Wasserregimes** einzuschätzen. Im Kernbereich des Gebietes sind die Torfe durch Entwässerung gesackt, teils durch den Torfabbau reduziert und durch die Jahrzehnte andauernde Durchlüftung oxidiert. Dennoch ist der Hochmoortorkörper mit einer ausgeprägten Weißtorfschicht über einer geringmächtigen Schwarztorfschicht erhalten.

Der Schwarztorf spielt eine besondere Bedeutung für die Vernässbarkeit, da er den Hochmoortorkörper nach unten abdichten soll, damit das Niederschlagswasser in einer gepolderten Fläche eingestaut werden kann. Die Schwarztorfschicht ist weder durchgängig über 50cm mächtig (was nach Vorgaben des Landes Niedersachsen – LBEG Geofakten 14 eine Abdichtung sicherstellen würde) noch besonders stark zersetzt (hg6 bis hg7 von Post). Dennoch belegen die **Versickerungsversuche** mit einem mittleren Durchlässigkeitsbeiwert von $8,73 \times 10^{-7}$ die stauende Wirkung dieser Schicht.

Weiterhin zeigen auch die durchgängig stark zersetzten Niedermoortorfe ähnliche Durchlässigkeitsbeiwerte wie die Schwarztorfe und können so die stauende Schicht verstärken.

Zentraler Bereich des Moores

Für den zentralen Bereich des Moores kann also von einer potentiellen Unabhängigkeit des hochmooreigenen Wasserregimes ausgegangen werden. De facto wird sie jedoch im Gebiet zumeist durch das Oberflächengefälle und die Vielzahl der Gräben entlang von Feldeinteilungen aufgehoben.

Diese zum Teil sehr kleinen und mittlerweile überwachsenen **Gräben** haben – wo sie nicht durch schon durchgeführte Einstaumaßnahmen punktuell unterbrochen wurden – einen entscheidenden Einfluss auf den Gebietswasserhaushalt, da sie den Niederschlagsüberfluss lateral abführen. Dies ist besonders ausgang des hydrologischen Winterhalbjahres von Bedeutung. Da sich im Zuge des Klimawandels die

Niederschlagsmengen mehr in das Winterhalbjahr verlagert haben, fließen die Wassermengen, die den „Vorrat“ für die trockenen Sommermonate darstellen, durch diese Gräben zum Ende des Winterhalbjahres ab.

Selbst, wenn die Gräben punktuell gespundet sind, so heben sie dennoch, wo die Grabensohle bis an die Torfbasis hinabreicht¹, streckenweise die Trennung des Hochmoorwasserhaushalts auf und entwässern in das Grundwasser hinein. Diese linearen Verluste sind in einer Maßnahmenplanung zu berücksichtigen.

Schließlich fehlen an den Kanten der stehen gebliebenen Hochmoortorfbereiche **Verwallungslinien**, die den Oberflächenabfluss in den niederschlagsreichen Phasen aufhalten und im Gebiet speichern.

Eine Wiedervernässung des zentralen Hochmoorkörpers ist auf Grundlage der Stratigraphie realisierbar, aber mit einigem Aufwand verbunden:

- die vernässbaren Hochmoorbereiche müssen exakt auskartiert werden
- das Grabennetz muss vollständig erfasst werden
- die Gräben müssen komplett in den gewachsenen Torf aufgereinigt und anschließend vollständig verfüllt werden
- auf Basis des Höhenmodells müssen Polder mit regelbaren Überläufen geplant werden
- Überschusswasser sollte kaskadenartig abgeleitet werden, um es so lange wie möglich im Gebiet zu halten
- die größeren Torfstiche müssen durch Verwallungen abgegrenzt und/oder basal verfüllt werden
- der Oberboden muss zur Gewinnung von Material in ausgewiesenen Bereichen abplaniert und in die Gräben bzw. Verwallungen gebracht werden

Dies stellt nicht nur einen hohen planerischen und technischen Aufwand in der Umsetzung dar, sondern ist auch mit flächigen Eingriffen in die Vegetation verbunden. Insbesondere die Teilbereiche mit dichtem Adlerfarnbestand eignen sich zum **Abtrag des Oberbodens**. Diese Schicht ist seit langem durchlüftet und Bodenbildungsprozessen unterlegen. Der Mineralanteil hat sich durch die Oxidation der organischen Bestandteile relativ erhöht und der Torf ist stark zersetzt.

In dem Versickerungsversuch zeigte sich eine schwache Durchlässigkeit dieser Schicht. Allerdings gilt dies für die aktuelle lockere Lagerung in situ. Wenn diese Torfe in Gräben oder Verwallungen eingebaut und verdichtet² werden, weisen diese Torfe stärker stauende Eigenschaften auf.

¹ Dies wurde in einigen Bohrpunkten, die neben den Torfbänken in den Grabensohlen positioniert wurden, nachgewiesen.

² Torf lässt sich im Allgemeinen schlecht verdichten, insbesondere schwach zersetzte Weißtorfe nicht. Durch die „Mineralisation“ und starke Zersetzung stellt sich der Oberboden unter diesem Aspekt günstiger dar. Hier wurden in der Vergangenheit positive Erfahrungen in Norddeutschland gemacht.

Für die Abtragsflächen ist die Maßnahme zunächst mit dem Verlust der Vegetation und der Bodenfauna verbunden. Zugleich bietet sich aber die Chance für einen „Neustart“ der Flächen auf unbelasteten Torfen. Entscheidend für die Entwicklung ist das Einstellen eines möglichst hohen Wasserstandes und evtl., in Abhängigkeit davon, die **Beimpfung mit entsprechenden Sphagnumarten**. In wissenschaftlichen Projekten³ wurden hierzu in den vergangenen Jahren praktische Erfahrungen gesammelt.

Randbereich des Moores

Anders ist die hydrogeologische Situation in den Randbereichen des Gebietes zu bewerten. Hier wurde der Torfkörper weitgehend abgebaut. Zumeist finden sich noch Niedermoortorfe, die von zurückgesetzten Hochmoortorfen (Bunk) überlagert werden. Dieser abgebunkte Torf (Vegetationsschicht und schwach zersetzter, oberer Weißtorf) wurde im bäuerlichen Torfstich oberflächlich abgetragen und in die bereits abgetorften Bereiche geworfen, da er als Brenntorf uninteressant war.

Diese Flächen sind nur bedingt vom **mineralischen Grundwasser** getrennt. Dies ergibt sich zum einen durch die Höhenlage im Niedermoortorf, zum anderen durch die reduzierten oder fehlenden Stauschichten. Der Grundwasserstand hat sich aber seit der Moorentstehung durch menschlichen Einfluss verändert: Grabenausbau und Meliorationsmaßnahmen für die umgebende landwirtschaftliche Nutzung haben den Grundwasserstand tendenziell abgesenkt. Dies wirkt sich insbesondere im hydrologischen Sommerhalbjahr aus, wenn die Grundwasserstände unter die Torfbasis absinken. Dies führt zu einem höheren vertikalen Versickerungspotential, das die Wasserhaushaltsbilanz der oberflächigen Hochmoortorfe entscheidend negativ beeinflusst. Die noch ziehenden Gräben, die hier teilweise in den mineralischen Untergrund einschneiden, verschärfen zusammen mit dem Oberflächengefälle die Situation.

Für eine detailliertere Planung sollte der Jahresgang des mineralischen Grundwassers modelliert und gegen die Torfbasis bzw. das digitale Oberflächenmodell verschnitten werden, um die (sommerlichen) Flurabstände zu analysieren.

Grundsätzlich sollten verschiedene Optionen betrachtet werden:

1. Anhebung des Grundwassers durch großflächige Aufhebung der **landwirtschaftlichen Entwässerung**
2. Anhebung des Grundwassers durch Einbau einer **“Spundwand“** im Abstrombereich des Grundwassers
3. **Änderung des Leitbildes** für die randlichen Bereiche

Zu 1): Eine Aufhebung oder Reduzierung der landwirtschaftlichen Vorflut ist wohl mit erheblichen Auswirkungen auf Flächen Dritter verbunden und somit als wenig realistisch einzuschätzen.

³ OptiMoor: <https://optimoor.jimdofree.com/>

ILök Bulttorfmoose: <https://www.uni-muenster.de/Oekosystemforschung/forschung/hochmoorrenaturierung.html>

Zu 2) Eine Spundwand entlang der östlichen Grenze stellt, wenn auch bei hohem finanziellem Aufwand, eine erfolgsversprechende Lösung dar:

- der Grundwasserkörper im Anstrom der Wand könnte gezielt (reguliert) angestaut werden, um die randlichen Bereiche zu vernässen und insbesondere um die Vernässung der zentralen Bereiche zu unterstützen,
- überschüssiges anströmendes Grundwasser kann gesteuert an die Unterlieger abgeleitet werden, so dass in der Bilanz keine Veränderungen für die Unterlieger entstehen und
- das randliche Grünland westlich der “Spundwand” würde flächig überstaut ⁴und angestrebte Lebensräume für die Avifauna bieten.

Eine solche “Spundwand” kann analog zu den niederländischen Maßnahmen aus bindigem mineralischen Material erstellt werden, dass bis in den Grundwasserkörper hereinreicht.

Zu 3) Sollten die ersten beiden Alternativen nicht möglich sein, ist für die randlichen Bereiche des Gebietes ein Leitbild zu entwerfen, das auf stärker wechselnden, insbesondere tieferen sommerlichen Wasserständen basiert.

⁴ Einem Überstau der Flächen sollte der Abtrag des nährstoffreichen Oberbodens vorausgehen. Durch diese Maßnahme werden erhöhte Methan-Emissionen vermieden, die sonst mit unter anaerobe Bedingungen gebrachtem, frischem organischen Material verbunden sind.

Vytas Huth, Anke Günther, Anna Bartel, Bernd Hofer, Oona Jacobs, Nele Jantz, Mareike Meister, Eva Rosinski, Tim Urich, Micha Weil, Dominik Zak, Gerald Jurasinski (2020): Topsoil removal reduced in-situ methane emissions in a temperate rewetted bog grassland by a hundredfold. Science of the Total Environment 721 (2020) 137763
www.elsevier.com/locate/scitotenv

4 Zusammenfassendes Fazit

- Im zentralen Hochmoorbereich kann ein niederschlagsgespeistes Wasserregime unabhängig vom mineralischen Grundwasser eingestaut werden.
Dies bedarf einer vollständigen Schließung aller Gräben und eine Polderung auf Basis des digitalen Höhenmodells.
Oberflächlich abgetragener Torf z.B. aus den Adlerfarn-Beständen ist für die Maßnahmen der Grabenverfüllung und des Verwallungsbaus verwendbar.
Der Einbau von mineralischen Material in geplante Verwallungen ist hier nicht notwendig.
- Die randlichen, abgetorften Bereiche verfügen nicht mehr über eine unabhängige Hydrologie eines Hochmoores, sondern sind mit dem Grundwasser verbunden. Hier kann eine Vernässung über eine "Spundwand" aus stauendem Material entlang der Ostgrenze des Gebietes erreicht werden. Diese Wand ist in den Grundwasseraquifer einzubinden und der Anstau des anströmenden Grundwassers einzuregeln. Grundsätzlich ist das anströmende Grundwasser nach erreichtem Stauziel vor der Wand abzuleiten, um eine Veränderung der Grundwassersituation für Unterlieger auszuschließen. Der Einstau sollte über das Winterhalbjahr erfolgen, um Beeinträchtigungen der Unterlieger in diesem Zeitraum zu vermeiden.

Anhang:

- Bohrprotokolle
- Messdaten der Versickerungsversuche
- Karte der Torfmächtigkeiten

Nr. der TK	Bearbeiter	Datum	Ort	
	Hofer - Van den Beld	06.04.2019	Amtsmoor	1

Lfd. Nr. der AA	GW	Tiefe bis [m] Mächtigkeit	Stratigr./Petrogr./Genese/Farben/Formenelemente u. Zusatzzeichen/ Proben [Entnahmebereich, Probenmaterial, U.-methode, Ergebnis]	Bemerkung
BP1	GW1	0,20	Hv H Hg7-8 fSms5 Wiese	pH 5,4 Leit 50 Wiese pH 6,5 Leit 670 Randgra
BP2	GW5	0,30	Ha Hh Hg7 Brache/Molinia	
		0,40	Hw Hhsu Hg4	
		0,51	Hw Hhs Hg7 Be3	
		0,61	Hw Hn Hg6 Hhsu1 Bi1	
		0,69	Hr Hn Hg9	
		0,80	Gr fSms	
BP3	GW2	0,11	Hv Hh Hg4 Brache/Molinia	pH 4 Leit110
		0,20	Ha Hhsa Hg5	
		0,42	Hw Hhs Hg7 Be1	
		0,52	Hw Hn Hg8-9	
		0,57	Fhh	Mudde
		0,65	Gr fSms	
BP4	GW8	0,30	Hv Hh Hg7-8 Brache/Farn	Hochmoorblok NL
		0,43	Hw Hhsy Hg3	
		0,88	Hw Hhsy Hg5 Hhsa1	
		1,38	Hr Hhs Hg6-7 Hhsa1 Be3	
		1,41	Hr Hhsu Hg4	
		1,68	Hr Hhsa Hg6 Be4	
		2,68	Hr Hhs Hg7 Be4	
		2,82	Hr Hnb Hg3	
		2,92	Hr Hhsu Hg6	Übergang
		3,10	Hr Hn Hg8	
		3,15	Fhh	
		3,20	Gr fSms	
BP5	GW5	0,27	Hv Hh Hg8 Stich/Molinia	
		0,57	Hw Hhs Hg4-5	
		0,90	Hw Hhs Hg8	LD/SV 2! Nicht fürDamr
		1,00	Go fSms	
BP6	GW8	0,17	dC Hochmoordamm	Übersandung
		0,32	Ha Hh 7 Molinia	
		0,88	Hw Hhsa Hg6-7	
		0,95	Hr Hhsy Hg3	
		1,27	Hr Hhsa Hg7 Be2	Be2
		1,45	Hr Hhsy Hg4 Ba1	
		1,82	Hr Hhsu Hg5-6 Ba4Be3	
		1,90	Hr Hnr Hg6	
		2,11	Hr Hnr Hg8	
		2,33	Go U/LtS	Stauend
		2,50	Gr mS	
BP7	GW3	0,10	Hv Hh Hg7 Stich-Molinia	pH 4,0 Leit 110
		0,40	Hw Hhs Hg6-7 Be4	Bp neben Fahrdamm
		0,68	Hr Hhsa Hg6	
		0,86	Hr Hhsa Hg3	
		1,18	Hr Hhs Hg6	
		1,47	Hr Hhsu Hg4 Ba5	
		1,60	Hr Hn Hg7-8 Ble2	Erle

		1,89	Go	LtS		
BP8	GW1+	0,47	Hw	Hhs	Hg6-7	Birke-Farn
		0,80	Hr	Hhsu	Hg5	Ba4
		0,92	Hr	Hn	Hg8	
		1,05	Go	fS	U5	
BP9	GW7	0,18	Hv	Hh	Hg7	Molinia
		0,47	Ha	Hhs	Hg6	
		0,94	Hw	Hhs	Hg7	Be3
		1,38	Hr	Hhsa	Hg4	
		1,64	Hr	Hhsu	Hg5	Ba4
		2,00	Hr	Hn	Hg7	
		2,10	fSms			
BP 10	GW+2	0,56	Hw	Hhs	Hg6-7	
		0,92	Hr	Hhsu	5	Ba4
		1,20	Hr	Hn	5	
		1,30	Go	LtS		
BP11	GW+1	0,50	Hv	Hh	Hg6	Molinia
		0,70	Hw	Hhs	Hg7	Bv1
		1,07	Hr	Hhsu	Hg6	Ba4
		1,25	Hr	Hn	Hg7	
		1,30	Gr	LtS		
BP 12	GW4	0,12	Hv	Hh	Hg8	Grünland
		0,43	Hw	Hhs	Hg6-7	
		0,60	Hr	Hhsu	Hg5	
		0,80	Hr	Hnr	Hg7	
		0,97	Hr	Hn	Hg8-9	Le1
		1,05	Gr	fSms		
BP13	GW+2	0,30	Hv	Hn	Hg8	Graben/Bi
		0,80	Hw	Hnr	Hg7-8	
		1,04	Gr	Lts		
		1,10	Gr	fSms		
BP14	GW+2	0,30	Hv	Hh	Hg8	Graben/Molinia/
		0,42	Hr	Hhsu	Hg6	Ba4
		0,62	Hr	Hn	Hg8	Birken
		0,84	Gr	LtS		
		0,99	Gr	fSms		
BP15	GW+2	0,12	Hv	Hh	Hg8	Stich/Bi
		0,35	Hw	Hh	Hg8	
		0,52	Hw	Hhsa	6	
		0,70	Gr	fSms		
BP16	GW3	0,43	Hv	Hh	Hg8	Stich/Molinia
		0,52	Hw	Hhsa	Hg6	Hhsu1
		0,66	Hr	Hhsu	Hg5	Ba4
		0,80	Hr	Hn	Hg8-9	Ble3
		1,07	Fhh			
		1,10	Gr	fSms		
BP17	GW+2	0,15	Hv	H	Hg8	Graben/Molinia
		0,38	Gr	fSms	U1 H1	

									pH4,1 Leit 380
BP18	GW2	0,27	Hv	Hn	Hg7		Stich/Molinia		Bröckel
		0,55	Hr	Hnr	Hg8				
		0,65	Gr	U					
		0,70	Gr	fSms					
BP19	GW4	0,20	Hv	Hh	Hg7		Moor/Molinia		
		0,36	Hw	Hhsa	Hg5				
		0,50	Hr	Hnr	Hg6				
		0,65	Hr	Hn	Hg8	Ble3			
		0,75	Fhh						
		0,83	Gr	LtS		U1			Stauschicht
		1,10	Gr	fSms					
BP20	GW3	0,12	Hv	Hhs	Hg7		Hochmoorblock		pH 3,9 Leit 170
		0,29	Hw	Hhsy	Hg3		Heide		
		0,43	Hr	Hhsa	Hg3				
		0,60	Hr	Hhsu	Hg4				
		0,92	Hr	Hhs	Hg7				
		1,05	Hr	Hhsa	Hg4				
		1,90	Hr	Hhs	Hg7	Be4			
		2,06	Hr	Hhsu	Hg5	Ba4			
		2,25	Hr	Hn	Hg8-9	Ble1			
		2,30	Fhh						
		2,35	Gr	U					
		2,40	Gr	fSms					
BP21	GW4	0,35	Hv	Hh	Hg7	Ba1 Be1	Moor/Molinia		pH3,6 Leit 220
		0,40	Hw	Hhsu	Hg7	Ba2			
		0,80	Hr	Hn	Hg8				
		1,10	Gr	LtS					
BP22	GW4	0,19	Hv	Hh	Hg7		Torfstich/Heide		pH 3,8 Leit 110
		0,45	Hw	Hhs	Hg7				LD/SV4!
		1,65	Hr	Hhs	Hg6-7	Be3			
		1,80	Hr	Hhsu	Hg4	Ba5			
		2,16	Hr	Hn	Hg8				
		2,26	Gr	LtS					
		2,30	Gr	mS					
BP23	GW1+	0,18	Hv	Hh	Hg7		Graben/Molinia		Bp_Grabensohle
		0,26	Hw	Hhsa	Hg5-6				Graben entlang Damm
		0,52	Hr	Hhsu	Hg6	Ba3			
		0,62	Hr	Hn	Hg8	Ble1			
		0,72	Gr	LtS					
		0,80	Gr	fSms					
BP24	GW4	0,23	Hv	Hh	Hg8		Torfstich/Molinia		LD/SV2! Nicht geeignet
		0,42	Hw	Hhsa	Hg6		Farn		
		0,82	Hr	Hhs	Hg7	Be3			
		1,00	Hr	Hhsu	Hg5	Ba4			
		1,28	Hr	Hn	Hg7				
		1,38	Gr	LtS					
		1,40	Gr	fSms					
BP25	GW6-7	0,23	Hv	Hh	Hg8		Torfstich/Molinia		pH3,8 Leit 100
		0,70	Hw	Hhs	Hg6-7				LD/SV2! Nicht geeignet

		1,20	Hr	Hhs	Hg7	Be2	
		1,54	Hr	Hhsu	Hg4	Be2	Lange Torfstich
		1,63	Hr	Hhs	Hg7	Be2	pH oben 4,7 Leit 50
		1,80	Hr	Hn	Hg8		ph unten 4,7 leit 60
		2,00	Gr	LtS			
		2,15	Gr	mS			
BP26	GW6	0,25	Hv	Hh	Hg6		Moor/Molinia
		0,57	Hw	Hhsa	Hg6		
		0,96	Hr	Hhsa	Hg4		
		1,42	Hr	Hhs	Hg7		
		1,67	Hr	Hhsa	Hg4		
		2,05	Hr	Hhsu	Hg6		
		2,50	Hr	Hn	Hg8-9		
		2,55	Fhh				
		2,75	Gr	Lts			
		2,90	fSms				
BP27	GW5	0,23	Hv	Hh	Hg7		Moor/Heide/Molinia
		0,63	Hw	Hhsa	Hg6		
		1,11	Hr	Hhsa	Hg4		
		1,24	Hr	Hhsu	Hg5		
		1,43	Hr	Hn	Hg7		
		1,60	Hr	Hn	Hg8-9		
		1,67	Gr	LtS			
		1,80	Gr	fSms			
BP28	GW5	0,25	dC	fSms	Hh5		Moor/Heide/Molinia
		0,50	Hw	Hhs	Hg7		Stark Verdichtet
		0,70	Hr	Hhsa	Hg4		
		0,88	Hr	Hhs	Hg7		
		1,00	Hr	Hhsu	Hg6	Be3	
		1,18	Hr	Hn	Hg8		
		1,20	Gr	LfSms			
BP29	GW3	0,15	Hv	H	Hg7		Wiese
		0,31	Hw	H	Hg7		
		0,39	Fhh				
		0,55	Gr	fSms			
BP30	GW3	0,26	dC	fSms			Wiese
		0,35	Ha	H	Hg8		Bröckel
		0,39	Gr	fSms			
BP31	GW5	0,18	Hv	Hhs	Hg6		Moor/Heide/Molinia pH 3,8 Leit 120
		0,28	Ha	Hhs	Hg7		
		0,62	Hw	Hhsa	Hg5		
		1,00	Hr	Hhsy	Hg3		
		1,40	Hr	Hhsa	Hg6	Be1	
		1,65	Hr	Hhsu	Hg6	Ba5	
		1,95	Hr	Hn	Hg8		
		2,00	Fhh				
		2,05	Gr	LtS			
		2,10	Gr	fSms			
BP32	GW6	0,12	Hv	Hh	Hg7		Stich/Birke/Molinia pH 4,3 Leit 150
		0,74	Hw	Hhsa	Hg6		
		1,30	Hr	Hhsa	Hg5		

		1,40	Hr	Hhsa	Hg7		Teich am Rand Weg
		1,55	Hr	Hn	Hg7		pH5,0 Leit 190
		1,60	Fhh				
		1,70	Gr	LtS			
		1,80	Gr	fSms			
BP33	GW6	0,12	Hv	Hh	Hg7	Stich/Molinia	
		0,60	Hw	Hhsa	Hg5		
		0,68	Hr	Hhsy	Hg4-5		
		1,55	Hr	Hhsa	Hg7		
		1,70	Fhh				
		2,00	Gr	fSms			
BP34	GW6-7	0,13	Hv	Hh	Hg7	Stich/Farn	pH 4,3 Leit 120
		0,40	Hw	Hhsa	Hg6		Bröckel
		0,77	Hr	Hhsa	Hg5		
		0,90	Hr	Hhsa	Hg4-5	Be2	
		1,10	Hr	Hhsu	Hg5	Eiche1	
		1,20	Fhh				
		1,30	Gr	fSms			
BP35	GW3	0,27	Hv	H	Hg7	Rand Graben/M	pH 4,3 Leit 130
		0,40	Gr	fSms		Farn	

Nr. der TK						Bearbeiter	Tag	M	Jahr	Datenhinweise	Nr.
						h f	03	04	2020	Hündelfelder Moor	1

Lfd. Nr. der AA	Höhe ü. NN [m]	Tiefe bis [m] Mächtigkeit	Stratigr./Petrogr./Genese/Farben/Formenelemente u. Zusatzzeichen/ Proben [Entnahmebereich, Probenmaterial, U.-methode, Ergebnis]	Bemerkung
B P 3 6		0 . 0 8	H v A h H g 8	GL - Juncus
G W 4		0 . 3 6	H w H n r H g 8	
		0 . 4 5	G o f S	A e podsoliert
		0 . 5 0	G r f S	B s h
		.		
B P 3 7		0 . 2 0	H v B u n k H g 8	Restbank - Molinia/Betula
G W 5		0 . 3 8	H w H h s a H g 4	Stich 050 tiefer
		0 . 6 7	H r H h s H g 4	B e 1 B i r 1
		0 . 8 6	H r H n r H g 6	B h a 1
		1 . 2 9	H r H n H g 7	B l k 1
		1 . 5 0	G r f S m s	
		.		
B P 3 8		0 . 2 3	H v B u n k H g 8	Bank - Molinia/Betula
H W 5		0 . 9 4	H w H h s a H g 5	B s u 3
		1 . 2 4	H r H h s H g 8	B e 3
		1 . 3 9	H r H h s u H g 6	B h a 3
		1 . 7 5	H r H n H g 8	
		1 . 8 5	G r f S m s	
		.		
B P 3 9		0 . 1 3	H m B u n k H g 9	Molinia/Betula
G W 5		0 . 5 2	H w H h s a H g 6	
		0 . 9 3	H r H h s a H g 4	B s u 3
		1 . 3 0	H r H h s H g 7	B e 2
		1 . 8 7	H r H n H g 8	
		2 . 0 0	H r F h h	
		2 . 0 5	G r f S m s	
		.		
B P 4 0		0 . 1 4	H v B u n k H g 8	Bank - Molinia/Betula
G W 5		0 . 5 9	H w H h s a H g 4	B s y 3
		1 . 0 6	H r H h s a H g 5	B s u 3
		1 . 2 6	H r H h s H g 7	
		1 . 3 9	H r H h a H g 6	

Anhang 2: Messdaten und Berechnungen der Versickerungsversuche

		Pegel 1	Pegel 2	Pegel 3	Pegel 4	Vergleich Mineralboden
Bodenart		Oberboden	Weißtorf Hg 3-4	Schwarztorf Hg 6-7	Niedermoor Hg 7	mSfs
q - verbrauchte Wassermenge	[cm ³]	250	312	41	25	613,75
t - verbrauchte Zeit	[s]	4200	4200	4200	4200	19
Q - Schüttmenge pro Zeit	Q [cm ³ /s]	0,05952381	0,074285714	0,009761905	0,005952381	32,30263158
r - Innenradius des Versickerungsloches	[cm]	2,54	2,54	2,54	2,54	1,72
h - Druckhöhe	[cm]	100	100	80	80	217
5,5 x 2,54 cm x 100 cm	[cm x s]	1397	1397	1117,6	1117,6	2052,82
Versickerung/Zeit	[cm/s]	4,2608E-05	5,31752E-05	8,7347E-06	5,32604E-06	0,015735735
kf	[m/s]	4,2608E-07	5,31752E-07	8,7347E-08	5,32604E-08	0,000157357
kf auf 2 Nachkommastellen	[m/s]	4,26E-007	5,32E-007	8,73E-008	5,33E-008	1,57E-004

**Untersuchungen zum Vorkommen
des Moorfrosches (*Rana arvalis*)
für ein zukünftiges Bestandsmonitoring
im Rahmen des LIFE22 CrossBorderBog-Projektes der EU
in den Mooregebieten Aamsveen (Provincie Overijssel)
und Hündfelder Moor (Kreis Borken)**



Auftraggeber:

Stiftung Natur und Landschaft Westmünsterland
Zwillbrock 10
48691 Vreden

Bearbeitung:

BLS
Büro für landschaftsökologische Studien
Am Dill 2
48163 Münster

Oktober 2023

finanziell gefördert durch Provincie Overijssel, Niederlande

Inhalt

1 Einleitung	1
1.1 Moorschutzmanagement	1
1.2 EU LIFE CrossBorderBog-Projekt	2
1.3 Monitoring	3
2 Untersuchungsgebiet	4
3 Zur Lebensweise des Moorfrosches	6
4 Methoden	7
5 Ergebnisse	9
6 Literaturverzeichnis	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Exkursionstermine und Tätigkeitsbeschreibung.....	7
Tabelle 2: Laubfrosch-Rufer in den Mooren Aamsveen und Hündfelder Moor.....	10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	5
Abbildung 2: Witterungsentwicklung (20.2. - 5.4.2023): Tageshöchst- und -tiefstwerte der Temperatur, tägliche Niederschlagsmenge	8
Abbildung 3: Moorfrosch-Rufer im Aamsveen und im Nordteil des Hündfelder Moores.....	11
Abbildung 4: Moorfrosch-Rufer im Südteil des Hündfelder Moores	12

Danksagung

Für die fachkundige Leitung der Vorexkursion ins Aamsveen am 15.2.2023 danken wir sehr herzlich Herrn Jacob van der Weele (Landschap Overijssel).

Die Erlaubnis zum Betreten der Naturschutzgebiete und zum Fang von Amphibien erteilten dankenswerterweise Landschap Overijssel und der Kreis Borken.

1 Einleitung

1.1 Moorschutzmanagement

In der Bundesrepublik Deutschland sind mittlerweile fast alle noch intakten Hochmoore in FFH- oder Naturschutzgebieten gesichert, Niedermoore hingegen nur zu einem geringen Teil.

Nach geltendem EU-Recht unterliegen neben den Hochmooren, Übergangs- und Schwingrasenmooren, Torfmoor-Schlenken und Moorwäldern nur die kalkreichen Niedermoore dem Verschlechterungsverbot der FFH-Richtlinie unterliegen. Bodensaure Niedermoore und weitere nach der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands gefährdete Moorbiotoptypen fallen hingegen nicht unter diese Richtlinie. Zwar sind durch den § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes alle Moore, Röhrichte, Großseggenrieder sowie seggen- und binsenreiche Nasswiesen als Biotope gesetzlich geschützt. Dies bezieht sich jedoch nur auf aktuell als Moorlebensräume anzusprechende Biotoptypen und nicht auf extensiv genutztes Moorgrünland, das einen hohen naturschutzfachlichen Wert haben kann (BFN 2023).

Zum Schutz aller bedrohten Moorbiotoptypen in Deutschland bedarf es also einer Ausweitung des Schutzes auch auf diese Moorlebensräume.

Auch innerhalb bestehender Schutzgebiete ist der Erhaltungszustand der Moore oft kritisch, da häufig der Wasserhaushalt gestört ist. Zudem tragen Stickstoffbelastungen aus der Luft und sonstige Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft zur weiteren Gefährdung bei.

Der Erhaltungszustand von Mooren in FFH-Gebieten nach Art. 17 der FFH-Richtlinie befindet sich im atlantischen Raum überwiegend in einem "schlechten" Zustand. Oft fehlt in den Schutzgebieten eine konsequente Umsetzung einer zum Erhalt der Biodiversität und der Ökosystemleistungen notwendigen Revitalisierung der Moore.

Zur Revitalisierung von Mooren ist deren Wiedervernässung zur Erreichung eines intakten Wasserhaushalts der wichtigste Schritt. Dieser ist Grundlage zur Wiederherstellung der charakteristischen Biotopeigenschaften und damit für die Ansiedlung und den Schutz der moortypischen Flora und Fauna. Etablieren sich auf den vernässten Standorten torfbildende Pflanzengesellschaften kann auch die Senkenwirkung der Moore hinsichtlich von CO₂ wieder hergestellt werden. Zudem trägt die Wiedervernässung der Moore entscheidend zum Klimaschutz bei, da die Torfzersetzung durch Sauerstoffabschluss nahezu zum Erliegen kommt und damit die Emissionen von Treibhausgasen wie CO₂, CH₄ und N₂O drastisch reduziert wird (HÖPER 2007). Durch eine erfolgreiche Revitalisierung lassen sich die Ökosystemleistungen der Moore zumindest teilweise wiederherstellen. Dabei werden hohe Synergieeffekte zwischen Natur- und Klimaschutzzielen erreicht (BFN 2023).

Allerdings bedarf die Revitalisierung einer fundierten hydrologischen und ökologischen Planung. Die richtige Einstellung des Wasserstands unter Berücksichtigung der Hydrogenese ist dabei von enormer Bedeutung. Andernfalls besteht die Gefahr, noch vorhandene Populationen seltener und gefährdeter Tier- und Pflanzenarten zu gefährden und die klimaschädigende Wirkung der degradierten Moore weiter zu erhöhen. So ist ein flächiger Überstau meistens zu vermeiden, da er die Gefahr hoher Ausgasungen von Methan (CH₄) birgt. Letztendlich sollte sich der einzustellende Wasserstand am jahreszeitlich schwankenden Wasserspiegel natürlicher Moore orientieren.

Die Renaturierung hat aber auch ihre Grenzen. Zu stark anthropogen überprägte Moore lassen sich nicht mehr in einen ursprünglichen Zustand überführen. Und auch die Torf-

schichten abgetorfte Moore benötigen tausende Jahre um wieder die ehemalige Mächtigkeit zu erlangen. Die Extensivierung der Nutzung stark degradierter Moore oder deren Wiedervernässung trägt dennoch zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bei.

Im Hinblick auf den aktuellen Zustand der Moore in Deutschland in Verbindung mit der zukünftig durch den Klimawandel steigenden Belastung ist die Revitalisierung degradierter Moore von großer Bedeutung.

Die 2007 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) entwickelte Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) enthält auch eine konkrete Vision zur Erhaltung der Biodiversität der Moore. Darin sind konkrete Ziele formuliert, wie die Sicherung noch bestehender natürlich wachsender Moore, die Regeneration gering geschädigter Hochmoore und regenerierbarer Niedermoore, eine Extensivierung wesentlicher Teile heute intensiv genutzter Niedermoore, eine signifikante Reduktion des Torfschwunds und die Aufrechterhaltung der nährstoff- und kohlendioxid-senkenden Funktion der Moore. Da die Zuständigkeit für die Durchführung von Moorschutzmaßnahmen im Wesentlichen bei den Bundesländern liegt, wird die Erarbeitung von Moorentwicklungs-konzepten in allen Bundesländern bis 2010 und deren Umsetzung bis 2025 angestrebt. Aspekte des Klimaschutzes und der Ökosystemdienstleistungen von Mooren spielen dabei zunehmend eine Rolle (BFN 2023).

So liegen inzwischen in allen moorreichen Bundesländern Moorentwicklungs-konzepte vor. Ein von den Länderfachbehörden der moorreichen Bundesländer erarbeitetes Positionspapier "Potenzial und Ziele zum Moor- und Klimaschutz" konkretisiert die Rahmenziele für den Moorschutz, nennt Maßnahmen und Instrumente für deren Erreichung und zeigt expliziten Handlungsbedarf auf Seiten der Politik auf. Dieses hat als Grundlage für die Erarbeitung einer Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz gedient, die Grundsätze, Ziele und Maßnahmen zum Moorbodenschutz weiter konkretisiert.

1.2 EU LIFE CrossBorderBog-Projekt

Das LIFE CrossBorderBog-Projekt der EU verfolgt das Ziel einer Wiederherstellung von Hochmooren im grenzüberschreitenden Moorkomplex Aamsveen (Overijssel, Niederlande) und Hündfelder Moor (Kreis Borken, Deutschland). Dieses niederländisch-deutsche Moor besitzt noch einen kleineren naturnahen Hochmoorbereich. Der größere Anteil sind degradierte Hochmoorbereiche, die sich aber noch regenerieren können (EC 2023).

Das grenzüberschreitende Moor besitzt ein hohes Potenzial für die Revitalisierung. Trotz des früheren Torfabbaus sind noch mächtige Torfschichten erhalten, das Moor hat eine intakte Lagg-Zone im Bereich des Aamsveens und ist relativ isoliert von äußeren Einflüssen wie der Landwirtschaft.

Das Hochmoor leidet unter starker Austrocknung und ist vier Hauptbedrohungen ausgesetzt: Entwässerung, Nährstoffeintrag, Sukzession und Freisetzung von Treibhausgasen.

Diese negativen Entwicklungen können durch hydrologische Maßnahmen, die das Wasser im Moor zurückhalten und die Austrocknung aufhalten, bekämpft oder in ihren Auswirkungen verringert werden. Ein intaktes Hochmoor kann das Wasser zurückhalten, die Auswirkungen der Nährstoffeinträge begrenzen, die Sukzession stoppen und die Emissionen von Treibhausgasen reduzieren. Die langfristigen Ziele werden gemäß EC (2023) wie folgt definiert:

1. Wiederherstellung von ca. 99 ha lebendem aktivem Hochmoor und ca. 21 ha Moorwald,

2. Erhaltung und Wiederherstellung der typischen Moorlebensräume: dystrophe Gewässer (Moortümpel, Moorblänken, Torfstiche, Torfmoorschlenken, Moorweiher), Moorübergangsbereiche (Sümpfe, Röhrichte, Großseggenrieder, seggen- und binsenreiche Nasswiesen) sowie Schutz der typischen Moorarten wie der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) und dem Blaukehlchen (*Luscinia svecica*),

3. Reduzierung von Treibhausgasemissionen und Aktivierung der CO₂-Bindung.

Die Realisierung dieser langfristigen Ziele wird viele Jahrzehnte dauern, da die Regeneration aktiver Hochmoore aufgrund der ökologischen Voraussetzungen nur langsam voranschreitet.

Die Vorbedingung für alle Ziele ist allerdings, die Austrocknung des Hochmoorkomplexes zu stoppen und das Moor wieder zu vernässen. Dies führt in diesem Projekt zu drei kurzfristigen Zielen (EC 2023):

1. Wiedervereinigung des Moores als grenzüberschreitendes hydrologisches System,
2. Anhebung des Wasserstandes im Moor,
3. Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Moores gegen die Folgen des Klimawandels durch Schaffung von Stillgewässern als Unterstützung der Wasserbereitstellung für das Moorsystem.

Diese Ziele werden in einer Reihe von hydrologischen Maßnahmen sowohl für das Aamsveen als auch für das Hündfelder Moor umgesetzt. Wichtige Grundlagenerhebungen zur Hydrologie des Gebietes liegen bereits vor (BELL et al. 2018). Es wird erwartet, dass wieder ein aktives Hochmoor entsteht, welches eine wichtige Trittsteinfunktion für einen Verbund von Hochmoorlebensräumen im gesamten atlantischen Naturraum erfüllen kann.

1.3 Monitoring

Um die Auswirkungen der geplanten Maßnahmen zur Revitalisierung der beiden Moorgebiete auf Flora und Fauna beurteilen zu können, ist eine Effektivitätskontrolle durch ein Monitoringprogramm erforderlich (PLACHTER 1992). Hierzu sind Erhebungen zum Vorkommen von Pflanzen und ausgewählten Tiergruppen jeweils vor und nach der Durchführung dieser Maßnahmen notwendig.

Der vorliegende Bericht, der von der Stiftung Natur und Landschaft Westmünsterland angefordert wurde, erfasst den Status quo der Moorfroschvorkommen in beiden Moorgebieten durch eine Ruferkartierung.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Flächen des niederländischen Naturreservates "Aamsveen" mit ca. 144 ha im nordwestlichen Abschnitt und des deutschen Naturschutzgebietes "Hündfelder Moor" mit etwa 239 ha im südöstlichen Teil. Die Abgrenzungen der beiden Gebiete gehen aus Abbildung 1 hervor.

Die beiden Mooregebiete liegen im Nordwesten der Westfälischen Bucht zwischen Ahaus und Gronau. Sie gehören zu einer Reihe von Hoch- und Übergangsmooren, die sich entlang der deutsch-niederländischen Grenze erstrecken und in pleistozäne Sande eingebettet sind (ASCHEMEIER & IKEMEYER 1999). Zusammen mit dem unmittelbar südöstlich anschließenden Naturschutzgebiet "Amtsvenn" wird eine naturräumliche Einheit geformt. Alle drei Moore bildeten ehemals ein geschlossenes grenzübergreifendes Hochmoorgebiet, das sich vom Graeser Bruch im Süden bis zum Enscheder Bruch im Norden erstreckte. Um die Jahrhundertwende umfassten die nicht oder nur teilweise abgetorften Hochmoorflächen auf deutscher Seite nach BÖMER (1893) (zit. in BURRICHTER & WITTIG 1974) noch 1175 ha, und ihre Torfmächtigkeiten reichten an einzelnen Stellen über 6 m hinaus. BÖMER spricht vom größten und tiefsten Hochmoor Westfalens. Das heutige Hündfelder Moor ist also nur noch ein zentraler Restbestand des ehemaligen großflächigen Hochmoores (SEVINK et al. 2022).

Infolge von Trockenlegung und Abbau wurde es auf seine heutigen Flächenausmaße und Torfmächtigkeiten reduziert.

Die Entwässerung der beiden Mooregebiete erfolgt im Westen durch den Einzugsbereich des Glanerbachs (Glaner Beek) und im Osten durch den Flörbach, der bei Glanerbrug in die Glaner Beek mündet.

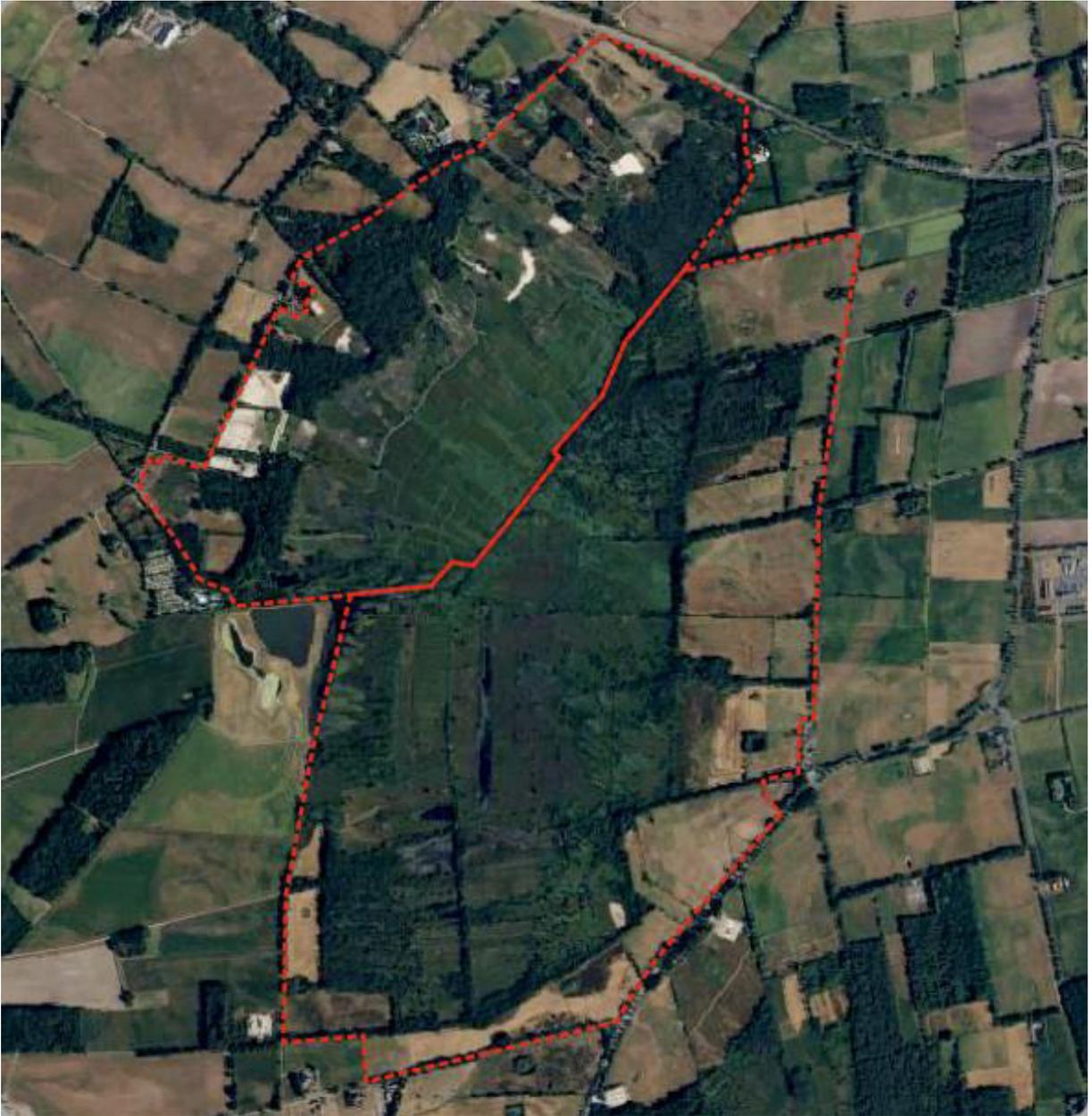


Abbildung 1: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

3 Zur Lebensweise des Moorfrosches

Ende des 19. Jahrhunderts war die Verbreitung des Moorfrosches in Westfalen bereits gut bekannt. LANDOIS (1892) berichtet, "dass der Moorfrosch auf allen nassen Heiden und Mooren des Münsterlandes heimatberechtigt ist, wenn sie nur eine hinreichende Ausdehnung besitzen".

Seit dieser Zeit wurden die für den Moorfrosch geeigneten Lebensräume durch Entwässerung, Grünland- und Ackernutzung sowie Torfgewinnung drastisch reduziert. Im Zeitraum von 1993-2010 konnten in Westfalen nur noch in 6,2 % der MTB-Quadranten Vorkommen von Moorfröschen nachgewiesen werden (VON BÜLOW et al. 2011).

Der Moorfrosch zählt zu den stenöken Amphibienarten mit engen Ansprüchen an die Habitatbedingungen (STEINBORN & HILDENHAGEN 1981, GÜNTHER & NABROWSKY 1999). Besiedelt werden Moor- oder Heidegewässer vom Hochmoorbereich über den Übergangsbereich (Lagg-Zone) bis zu den angrenzenden feuchten Grünlandflächen. Die meisten Laichgewässer befinden sich im Bereich von Sand- und Moorböden und sind mäßig sauer, oligo- bis mesotroph (VON BÜLOW et al. 2011). Die gemessenen pH-Werte reichen von 3,5 bis 8,7. Der durchschnittliche pH-Wert liegt zwischen 3,8 und 6,2.

Die Eier des Moorfrosches reagieren sehr empfindlich auf stark saure Gewässer. Unter einem pH-Wert von 4,5 sterben die meisten Embryonen ab und es kommt zur Verpilzung der Laichballen (CLAUSNITZER 1987, STEINBORN & HILDENHAGEN 1981, KRONSHAGE et al. 2009). Auch in den untersuchten Gewässern des NSG Fürstenkuhle im Westmünsterland stiegen die Verpilzungsraten unterhalb eines pH-Wertes von 5 stark an (BÜCHS 1987)

Die Laichballen werden in der Regel in Flachwasserzonen mit Wassertiefen von 10-20 cm abgelegt. Es handelt sich oft um Uferzonen mit deutlich ausgeprägter submerser Vegetation. Als Laichunterlage dienen Torfmoose, Flutender Schwaden und Binsen (GLANDT 2006).

Für die Überwinterung graben sich die Moorfrösche mittels der Fersenhöcker an den Hinterfüßen in den Sand- oder Torfboden ein oder nutzen Hohlräume im Boden. Die Balz der Moorfrösche beginnt im Münsterland meist nach frostfreien Nächten und Tagestemperaturen über 10 °C (IKEMEYER et al. 2005, BÜCHS 1987). Die Anwanderung der Tiere an die Gewässer findet im Westmünsterland in der Regel bereits im März statt. Witterungsbedingt können aber auch schon in der zweiten Februarhälfte Wanderaktivitäten stattfinden (BÜCHS 1987, GLANDT 2006).

In den letzten 40 Jahren hat sich der Laichbeginn wegen der Zunahme milderer Winter und Frühjahrsmonate nach vorn verschoben (VON BÜLOW et al. 2011). Bei günstigem Witterungsverlauf kann die Balzaktivität der Männchen innerhalb von 3-7 Tagen bereits abgeschlossen sein ("explosiv breeder"). Zur Bestimmung des Balzbeginns werden Begehungen im Abstand von etwa 3 Tagen empfohlen (VON BÜLOW et al. 2011).

Die Moorfrosch-Männchen versammeln sich während der Balzperiode in kleineren Gruppen. Dabei werden flache Uferpartien oder 10-30 cm tiefe Wasserbereiche aufgesucht (SCHNEIDER 2005).

Von Ende März bis Mitte April wandern die Tiere in die umgebenden Landlebensräume. Dabei handelt es sich um Gewässerufer, Grabenränder, Pfeifengras- oder Heideflächen sowie die Randbereiche lichter Birken- oder Kiefernbestände in den Mooren (Bijl 2017, RÜCKRIEM et al. 2009). Auch im Sommer nutzen einzelne Tiere die Ufer der Laichgewässer. In die frostfreien Winterquartiere begibt sich der Moorfrosch im Oktober. Der Moorfrosch gehört zu den wenig wanderfreudigen Arten. Die mittlere Aktionsdistanz liegt in einem Bereich von 100 bis 500 m (RÜCKRIEM et al. 2009).

4 Methoden

Da aus verschiedenen Untersuchungsgebieten des deutsch-niederländischen Grenzraumes der Balzbeginn des Moorfrosches in einigen Fällen auch bereits in der zweiten Februarhälfte bekannt ist, musste die Witterungsentwicklung in diesem Zeitraum genau beobachtet werden. Der Moorfrosch gilt als Explosivlaicher ("explosiv breeder"), der bei günstigen Witterungsbedingungen innerhalb von 3-7 Tagen Balz, Paarung und Abbläuen abschließen kann.

Die Begehungen der Mooregebiete zur Erfassung des Balzbeginns des Moorfrosches erfolgten zwischen dem 21.2. und 14.3.23. Anfangs wurden wegen der Wetterentwicklung größere Intervalle zwischen den Terminen gewählt. Im März wurden die Abstände dann auf drei bis vier Tage reduziert (Tabelle 1).

Mit der Registrierung der ersten rufenden Moorfroschmännchen wurden tägliche Begehungen durchgeführt. Ab dem 24.3. konnten keine Rufer mehr wahrgenommen werden.

Tabelle 1: Exkursionstermine und Tätigkeitsbeschreibung

Datum	Tätigkeit
21.02.23	Bestimmung Balzbeginn
27.02.23	Bestimmung Balzbeginn
06.03.23	Bestimmung Balzbeginn
11.03.23	Bestimmung Balzbeginn
14.03.23	Bestimmung Balzbeginn
17.03.23	Erfassung Moorfrosch
18.03.23	Erfassung Moorfrosch
19.03.23	Erfassung Moorfrosch
20.03.23	Erfassung Moorfrosch
21.03.23	Erfassung Moorfrosch
22.03.23	Erfassung Moorfrosch
24.03.23	Erfassung Moorfrosch
27.03.23	Erfassung Moorfrosch
04.04.23	Erfassung Moorfrosch

Die Witterungsentwicklung wurde regelmäßig in einer Tabelle erfasst und graphisch dargestellt (vgl. Abbildung 2). Dazu wurden Wetterdaten eines Dienstleisters für den Standort Ahaus genutzt (Wetterkontor 2023).

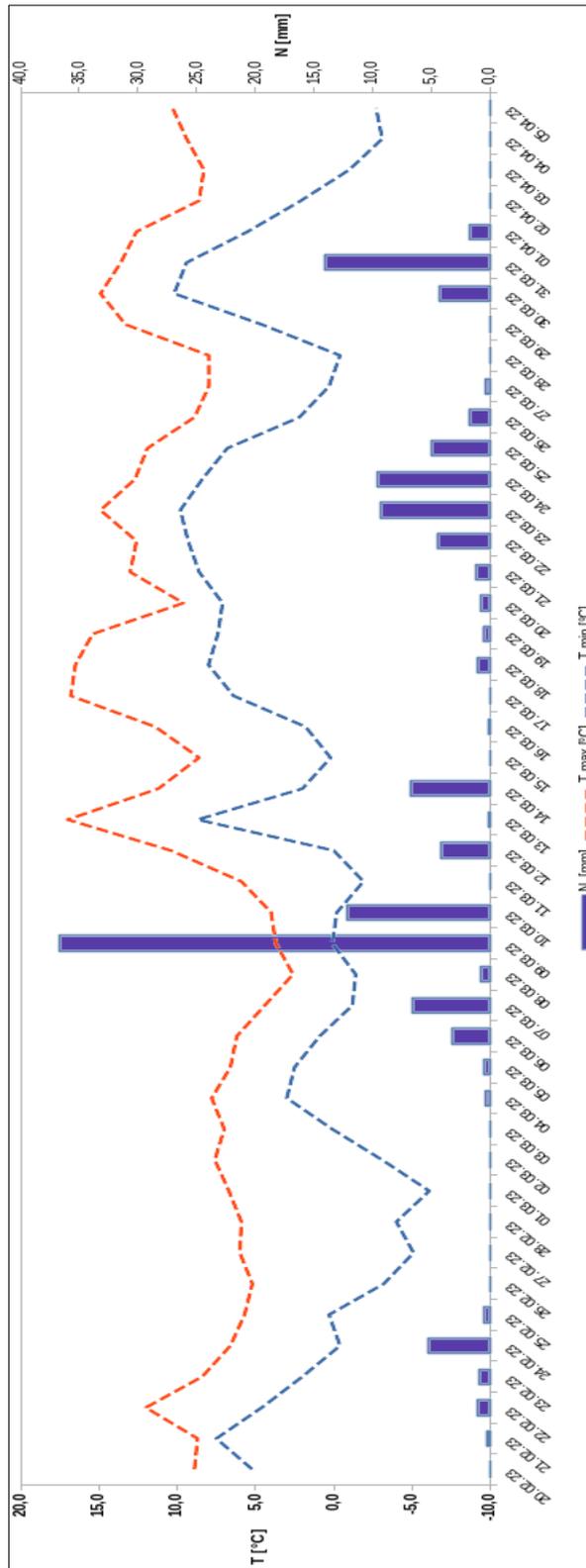


Abbildung 2: Witterungsentwicklung (20.2. - 5.4.2023): Tageshöchst- und -tiefstwerte der Temperatur, tägliche Niederschlagsmenge

Am 22.2. wurde einmalig eine Höchsttemperatur von 12 °C erreicht. Danach sanken die Temperaturen am Tage auf Werte zwischen 5 und 8 °C bis zum 2. März. Im gleichen Zeitraum sanken die Nachttemperaturen auf -6 °C am 1.3. und -3 °C am 2.3 (vgl. Abbildung 2). Zwischen dem 3.3. und dem 6.3. verharrten die höchsten Tagestemperaturen zwischen 6 und 8 °C. Die Minimaltemperaturen reichten von 0 bis 3 °C.

Vom 7.3. bis 12.3. herrschten wieder leichte Nachtfröste vor (0 bis -2 °C). Die Tageshöchsttemperaturen reichten dann von 3 bis 6 °C. Erst am 12.3. sprang das Thermometer auf 10 °C, gefolgt von 17 °C am 13.3. und 11 °C am 14.3. (vgl. Abbildung 2).

Während der Exkursion am 14. März konnten noch keine Rufer des Moorfrosches festgestellt werden. Am 15. und 16.3. war es dann etwas kühler (8 - 11 °C Tageshöchsttemperatur).

Danach wurden vom 17.- 24.3. Tageshöchsttemperaturen von 10 - 17 °C registriert. Die tiefsten Nachttemperaturen schwankten zwischen 6 und 10 °C (vgl. Abbildung 2).

Relevante Niederschlagsmengen wurden an folgenden Tagen registriert: 24.2., 6./7.3., 9./10.3., 12.3., 14.3., 22.-26.3., 30./31.3. (vgl. Abbildung 2).

Die Begehungen zur Erfassung der rufenden Moorfrosche erfolgten am Tage überwiegend zwischen 10 und 15 Uhr oder in den Abendstunden bis ca. 23 Uhr. Dabei wurden die Gewässer zu Fuß aufgesucht.

Die ermittelte Anzahl der Rufer beschreibt die maximale Anzahl der durch die unterschiedlichen Ruffrequenzen und Sitzplätze differenzierbaren Tiere.

Da im Hündfelder Moor zahlreiche Uferbereiche durch ausgedehnte Binsenbestände charakterisiert sind, die auf durchweichten, nicht begehbaren Torfböden wachsen oder im Wasserkörper treiben, waren genaue Zählungen von rufenden Tieren nicht möglich. In diesen Fällen musste die Anzahl der balzenden Tiere geschätzt werden.

Ziel der Untersuchung war nicht die Begehung aller Gewässer der beiden Mooregebiete, sondern die Erfassung des Moorfrosches an den aus früheren Studien bekannten Vorkommensschwerpunkten. Die Erfassung von Laichballen oder Larven war nicht Gegenstand der Untersuchung.

5 Ergebnisse

Vom 17.- 24.3. wurden Tageshöchsttemperaturen von 10 - 17 °C registriert. Die tiefsten Nachttemperaturen schwankten zwischen 6 und 10 °C. In dieser Witterungsphase wurden sämtliche Moorfrosch-Rufer festgestellt.

Die Anzahl der registrierten rufenden Männchen des Moorfrosches wurden für die beiden Mooregebiete in Tabelle 2 dargestellt.

Am 17.3.23 wurden die ersten Rufe des Moorfrosches im Aamsveen registriert. Da bei der Begehung am 14.3. noch keine Rufer wahrgenommen wurden, kann die Balz der Moorfrosche im Aamsveen am 15. oder 16.3. begonnen haben.

Die Ruferaktivität startete im Aamsveen 1-3 Tage vor dem Start der Aktivität im Hündfelder Moor, da hier erst am 18.3. die ersten Rufer festgestellt werden konnten.

Im Aamsveen wurden am 18.3. mit 23 die höchsten Ruferzahlen ermittelt. Am folgenden Tag wurde nur das Hündfelder Moor intensiv begangen, da hier wesentlich größere Gewässer und längere Distanzen zwischen den potentiellen Rufergewässern zurückzulegen waren.

Tabelle 2: Moorfrosch-Rufer in den Moorgebieten Aamsveen und Hündfelder Moor

Datum	Hündfelder Moor	Aamsveen	Σ
17.03.23	0	8	8
18.03.23	20	23	43
19.03.23	75	.	75
20.03.23	125	10	135
21.03.23	20	5	25
22.03.23	9	1	10
24.03.23	0	0	0
27.03.23	0	0	0
04.04.23	0	0	0

Die Maximalzahl an Moorfroschrufern wurde im Hündfelder Moor am 20.3.23 mit 125 Rufern erreicht. An den nächsten beiden Tagen wurden in beiden Moorgebieten bereits deutlich weniger an rufen Moorfroschmännchen registriert.

Am 24.3., 27.3. und 4.4. konnten keine Rufer des Moorfrosches festgestellt werden.

Für die Hauptbalzperioden im Jahr 2023 können in den beiden Moorgebieten folgende Zeiträume angenommen werden:

- Aamsveen: [15.] - 23.3.23 (9 Tage)
- Hündfelder Moor: 18. - 23.3. (6 Tage)

Die Lage der Untersuchungsgewässer mit der festgestellten Anzahl an Moorfrosch-Rufern ist in zwei Karten dargestellt (Abbildung 3, Abbildung 4).

In Abbildung 3 sind die Ergebnisse für das Aamsveen und den nördlichen Teil des Hündfelder Moores erfasst. Die Abbildung 4 bezieht sich auf den südlichen Teil des Hündfelder Moores.

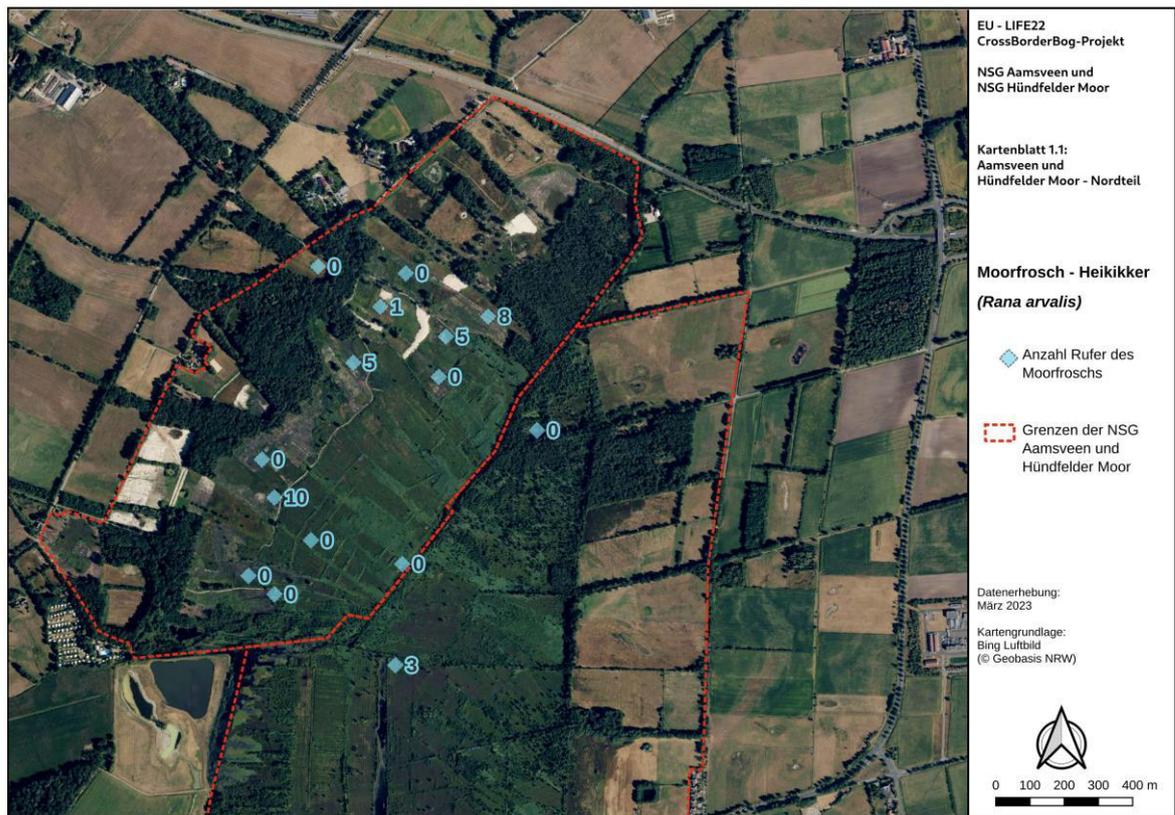


Abbildung 3: Moorfrosch-Rufer im Aamsveen und im Nordteil des Hündfelder Moores

Im Aamsveen konnten im nördlichen Teil an vier Gewässern Moorfrosch-Rufer wahrgenommen werden. Im südlichen Teil waren an einem Gewässer ca. 10 Rufer zu vernehmen (Abbildung 3).

Nach den durchgeführten Biotoppflegemaßnahmen in den letzten Jahren sind im Frühjahr größere Flächen von Wasser bedeckt. Diese weisen allerdings oft eine sehr geringe Wassertiefe auf. Eine erfolgreiche Reproduktion des Moorfroches ist hier meist nicht möglich. Im Bereich der tieferen Gewässer fehlt es noch oft an Submersvegetation.

Kleinere Gewässer, z.B. der ehemalige Torfstich an der Ostgrenze des Aamsveens, das kleine Moorgewässer im Zentrum des Moorgebietes oder kleine Gräben weisen sehr geringe Wasserstände auf und fallen schnell trocken. Sie sind als Laichgewässer für den Moorfrosch mittlerweile ungeeignet.

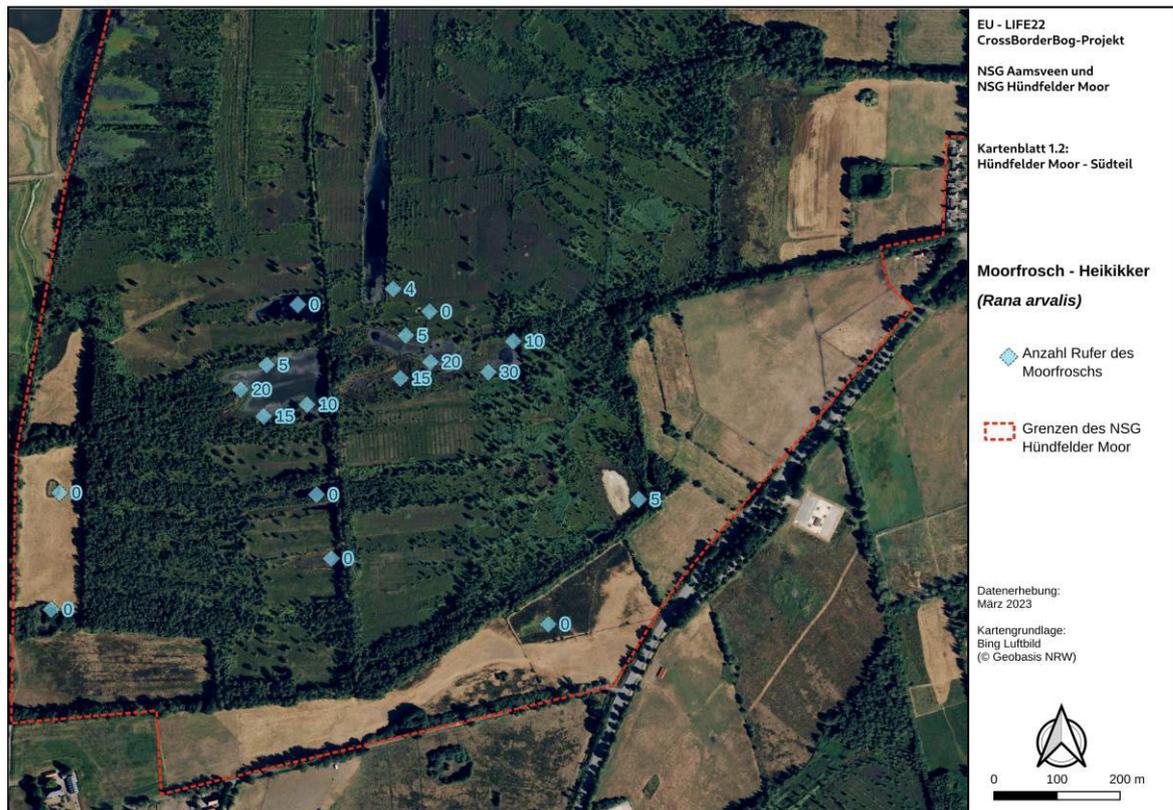


Abbildung 4: Moorfrosch-Rufer im Südteil des Hündfelder Moores

Im südlichen Teil des Hündfelder Moores (Abbildung 4) konzentrieren sich die Rufer des Moorfrochs auf die beiden großen Moorseen westlich und östlich des Mittelweges.

Im Westteil konnten insgesamt ca. 50 Rufer vor allem in den Bereichen des West- und Südufers vernommen werden. Im Ostteil wurden insgesamt ca. 80 Rufer registriert. Hier werden vor allem die breiten Binsengürtel am Südufer als Balzplatz präferiert.

Darüber hinaus konnten kleinere Vorkommen des Moorfrochs im Nord- und Südteil des langen Torfstichs mit Nordsüd-Erstreckung festgestellt werden. Auch im Südostteil des Hündfelder Moores wurde eine kleine Rufegruppe wahrgenommen.

Weitere bemerkenswerte Beobachtungen werden hier zusammengefasst:

- Einige Gewässer im Hündfelder Moor, die vor drei Jahren im Rahmen eines Monitoringprogramms untersucht wurden, und an denen Moorfrösche (Rufer oder Laichballen) vorkamen, waren im Jahr 2023 nicht besiedelt. Es konnten weder Rufer noch Laichballen festgestellt werden.
- Die Anzahl der vorkommenden Moorfrosch-Männchen ist an einigen Gewässern vermutlich deutlich höher, als die Ruferkartierung ermitteln konnte. So waren an einem Gewässer ca. 5 Rufer aktiv. Wenige Tage später konnten aber 21 Laichballen des Moorfrochs gezählt werden.

6 Literaturverzeichnis

- ASCHEMEIER, C. & IKEMEYER, D. (1999): Moore und Heiden des westlichen Münsterlandes.- LÖBF-Mitteilungen 2/99: 73-78.
- BELL, J. S., VAN T' HULLENAAR, J. W., JANSEN, A. J. M., VAN DER LINDEN, M. & SEVINK, J. (2018): Ecohydrologische systeemanalyse Aamsveen.- Ecohydrologisch Adviesbureau, Zwolle, 120 S. + Bijlagen.
- BfN (Bundesamt f. Naturschutz)(2023): Moorschutzstrategien in Europa.- <https://www.bfn.de/moorschutzstrategien-europa> (22.9.2023)
- BIJ12 (2017): Kennisdocument Heikikker *Rana arvalis*.- Utrecht, 35 S.
- BÖMER, A. (1893): Die Moore Westfalens (Der Kreis Ahaus).- Berlin.
- BSZ (Biologische Station Zwillbrock e.V.)(Hrsg.)(2003): Naturschutz in Moor und Heide.- Vreden, 172 S. + Anh.
- BÜCHS, W. (1987): Zur Laichplatzökologie des Moorfrosches (*Rana arvalis* NILSSON) im westlichen Münsterland mit besonderer Berücksichtigung der Wasserqualität und ihrer Beziehung zur Verpilzung der Laichballen.- In: GLANDT, D. & PODLOUCKY, R. (Hrsg.): Der Moorfrosch – Metelener Artenschutzsymposium.- Schr. R. Natursch. Landschaftspfl. Niedersachsen Beih. 19: 81-95.
- BURRICHTER, E. & WITTIG, R. (1974): Das Hündfelder Moor, seine Vegetation und seine Bedeutung für den Naturschutz.- Abh. Landesmus. f. Naturk. Münster 36 (1): 3-20.
- CLAUSNITZER, H.-J. (1987): Gefährdung des Moorfrosches (*Rana arvalis* NILSSON) durch Versauerung der Laichgewässer. – (= Beih. Schriftenr. Naturschutz u. Landschaftspflege Niedersachsen, 19), 131-137, Hannover.
- EC (European Commission) (2023): Cross-border restoration and reunion of the raised bogs Aamsveen and Hündfelder Moor. Reference: LIFE22-NAT-NL-LIFE-CrossBorder Bog/101113605.- <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/101113605> (7.9.2023)
- EU (Der Rat der Europäischen Gemeinschaft) (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.- (ABl. EG Nr. L 206/7 vom 22.7.92), geändert durch Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27.10.1997 (ABl. EG Nr. L 305/42).
- GLANDT, D. (2006): Der Moorfrosch. Einheit und Vielfalt einer Braunfroschart.- (= Beih. Z. f. Feldherpetologie, 10), Bielefeld, 160 S.
- GÜNTHER, R. & NABROWSKY, H. (1996): Moorfrosch – *Rana arvalis* NILSSON, 1842. – In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands, 364-388, Jena.
- HOCHKIRCH, A. (2001): Zum Bestand von Moorfrosch (*Rana arvalis*) und Grasfrosch (*Rana temporaria*) im NSG „Westliches Hollerland (Leher Feld)“. – Abh. Naturw. Verein Bremen 45: 99-109.
- HÖPER, H. (2007): Freisetzung von Treibhausgasen aus deutschen Mooren.- Telma 37: 85-

- IKEMEYER, D., PFEIFER, F., ASCHEMEIER, C. & KINKELE, J. (Red.) (2005): Amphibien und Reptilien im Kreis Borken.- Biologische Station Zwillbrock e.V., 156 S. + Anh.
- KRONSHAGE, A., MONZKA, M., MUTZ, T., NIESTEGGE, C. & SCHLÜPMANN, M. (2009): Die Amphibien und Reptilien im Naturschutzgebiet Heiliges Meer (Kreis Steinfurt, NRW).- Abh. Westf. Mus. Naturk. 71 (4): 109-157.
- LANDOIS, H. (1893): Westfalens Tierleben. Band 3: Die Reptilien, Amphibien und Fische.- Paderborn.
- PLACHTER, H. (1992): Ökologische Langzeitforschung und Naturschutz.- Veröff. PAÖ 1: 59-96.
- RÜCKRIEM, C., STEVERDING, M. & IKEMEYER, D. (2009): Planungshilfe Artenschutz - Materialien zur Artenschutzprüfung nach § 42 Bundesnaturschutzgesetz im Raum Ahaus – Gronau.- Vreden.
- SEVINK, J., VAN DER LINDEN, M. & JANSEN, A. (2022): Peatland restoration based on a landscape (palaeo)ecological system analysis (LESA): the case of Aamsveen, eastern Netherlands.- Mires and Peat 28, Article 23, 16 S.
- SCHLÜPMANN, M. & KUPFER, A. (2009): Methoden der Amphibienerfassung - eine Übersicht.- Z. f. Feldherpetologie, Suppl. 15: 7-84.
- SCHNEIDER, H. (2005): Bioakustik der Froschlurche.- (= Z. f. Feldherpetologie, Suppl., 6), Bielefeld, 135 S.
- STEINBORN, G. & HILDENHAGEN, D. (1981): Moorfrosch - *Rana a. arvalis* NILSSON 1842.- In: FELDMANN, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Westfalens.- Abh. Landesmus. Naturk. Münster 43 (4): 93-96.
- VERBÜCHELN, G., AHRENDT, W. & VAN DE WEYER, K. (1996): Der aktuelle Zustand der basenarmen Quell-, Heide- und Übergangsmoore in NRW.- LÖBF-Mitteilungen 4/96: 18-25.
- VON BÜLOW, B., GEIGER, A. & SCHLÜPMANN, M. (2011): Moorfrosch – *Rana arvalis*.- In: AK Amphibien u. Reptilien NRW & Akademie f. ökologische Landesforschung (Hrsg.): Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens. Band 1.- Bielefeld, 725-762.
- WEDDELING, K., SACHTELEBEN, J., BEHRENS, M. & NEUKIRCHEN, M. (2009): Ziele und Methoden des bundesweiten FFH-Monitorings am Beispiel der Amphibien- und Reptilienarten.- Z. f. Feldherpetologie, Suppl. 15: 135-152.
- Wetterkontor (2023): Wetterrückblick Ahaus (Münsterland).- www.wetterkontor.de (10.4.2023)

**Untersuchungen zum Vorkommen
der Wasserfrösche (*Pelophylax esculentus*-Komplex)
für ein zukünftiges Bestandsmonitoring
im Rahmen des LIFE22 CrossBorderBog-Projektes der EU
in den Moorgebieten Aamsveen (Provincie Overijssel)
und Hündfelder Moor (Kreis Borken)**



Auftraggeber:

Stiftung Natur und Landschaft Westmünsterland
Zwillbrock 10
48691 Vreden

Bearbeitung:

BLS
Büro für landschaftsökologische Studien
Am Dill 2
48163 Münster

Oktober 2023

Finanziell gefördert durch Provincie Overijssel, Niederlande

Inhalt

1 Einleitung	1
1.1 Moorschutzmanagement	1
1.2 EU LIFE CrossBorderBog-Projekt	2
1.3 Monitoring	3
2 Untersuchungsgebiet	4
3 Formen und Lebensweise der Wasserfrösche	6
3.1 Formen.....	6
3.2 Lebensweise	6
4 Methoden	8
4.1 Ruferkartierung.....	8
4.2 Fang und Determination	9
5 Ergebnisse	10
5.1 Ruferkartierung.....	10
5.2 Fang und Determination	12
6 Literaturverzeichnis	19
7 Anhang	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Exkursionstermine und Tätigkeitsbeschreibung.....	8
Tabelle 2: Quotienten zur Einstufung der drei Wasserfroschformen.....	10
Tabelle 3: Anzahl Gewässer und Wasserfrosch-Rufer.....	11
Tabelle 4: Anzahl der gefangenen Wasserfrösche in den Teilgebieten A, B und C (Aamsveen, Hündfelder Moor).....	14
Tabelle 5: Anzahl der gefangenen Männchen, Weibchen und Juvenilen in den beprobten Gewässern und im gesamten Untersuchungsgebiet.....	14
Tabelle 6: Nummer, Status, ausgewählte Maße und determinierte Form der gefangenen Wasserfrösche in den Gewässern A 1 und A 2 (Aamsveen).....	15
Tabelle 7: Nummer, Status, ausgewählte Maße und determinierte Form der gefangenen Wasserfrösche in den Gewässern B 1 und B 2 (Hündfelder Moor, Nordteil).....	16
Tabelle 8: Nummer, Status, ausgewählte Maße und determinierte Form der gefangenen Wasserfrösche in den Gewässern C 1 und C 2 (Hündfelder Moor, Südteil).....	17
Tabelle 9: Anzahl und Anteile der beiden Wasserfroschformen in den beprobten Gewässern der drei Teilgebiete und im gesamten Untersuchungsgebiet.....	18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (Nordwestteil: Aamsveen, Südostteil: Hündfelder Moor)	5
Abbildung 2: Wasserfrosch-Rufer im Aamsveen und im Nordteil des Hündfelder Moores....	11
Abbildung 3: Wasserfrosch-Rufer im Südteil des Hündfelder Moores	12
Abbildung 4: Ausgewählte Gewässer zum Fang der Wasserfrösche im Aamsveen (A 1, A 2) und im Hündfelder Moor (B 1, B 2 und C 1, C 2)	13
Abbildung 5: Indizes USL / FHL im Verhältnis zu den Indizes ZL / FHL der Wasserfrosch-individuen im Teilgebiet A (Aamsveen): <i>P. lessonae</i> - grün, <i>P. esculentus</i> - blau	22
Abbildung 6: Indizes USL / FHL im Verhältnis zu den Indizes ZL / FHL der Wasserfrosch-individuen im Teilgebiet B (Hündfelder Moor Nord): <i>P. lessonae</i> - grün, <i>P. esculentus</i> - blau	22
Abbildung 7: Indizes USL / FHL im Verhältnis zu den Indizes ZL / FHL der Wasserfrosch-individuen im Teilgebiet C (Hündfelder Moor Süd): <i>P. lessonae</i> - grün, <i>P. esculentus</i> - blau	23
Abbildung 8: <i>Pelophylax lessonae</i> - Männchen (A 21) aus dem Aamsveen	24
Abbildung 9: Fersenhöcker des <i>Pelophylax lessonae</i> - Männchens (A 21) aus dem Aamsveen	24
Abbildung 10: <i>Pelophylax lessonae</i> - Weibchen (B 10) aus dem Hündfelder Moor	25
Abbildung 11: Fersenhöcker des <i>Pelophylax lessonae</i> - Weibchens (B 10) aus dem Hündfelder Moor	25
Abbildung 12: <i>Pelophylax esculentus</i> - Männchen (B 7) aus dem Hündfelder Moor.....	26
Abbildung 13: Fersenhöcker des <i>Pelophylax esculentus</i> - Männchens (B 7) aus dem Hündfelder Moor	26
Abbildung 14: <i>Pelophylax esculentus</i> - Weibchen (C 17) aus dem Hündfelder Moor	27
Abbildung 15: Fersenhöcker des <i>Pelophylax esculentus</i> - Weibchen (C 17) aus dem Hündfelder Moor	27

Danksagung

Für die fachkundige Leitung der Vorexkursion ins Aamsveen am 15.2.2023 danken wir sehr herzlich Herrn Jacob van der Weele (Landschap Overijssel).

Die Erlaubnis zum Betreten der Naturschutzgebiete und zum Fang von Amphibien erteilten dankenswerterweise Landschap Overijssel und der Kreis Borken.

1 Einleitung

1.1 Moorschutzmanagement

In der Bundesrepublik Deutschland sind mittlerweile fast alle noch intakten Hochmoore in FFH- oder Naturschutzgebieten gesichert, Niedermoore hingegen nur zu einem geringen Teil.

Nach geltendem EU-Recht unterliegen neben den Hochmooren, Übergangs- und Schwingrasenmooren, Torfmoor-Schlenken und Moorwäldern nur die kalkreichen Niedermoore dem Verschlechterungsverbot der FFH-Richtlinie unterliegen. Bodensaure Niedermoore und weitere nach der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands gefährdete Moorbiotoptypen fallen hingegen nicht unter diese Richtlinie. Zwar sind durch den § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes alle Moore, Röhrichte, Großseggenrieder sowie seggen- und binsenreiche Nasswiesen als Biotope gesetzlich geschützt. Dies bezieht sich jedoch nur auf aktuell als Moorlebensräume anzusprechende Biotoptypen und nicht auf extensiv genutztes Moorgrünland, das einen hohen naturschutzfachlichen Wert haben kann (BfN 2023).

Zum Schutz aller bedrohten Moorbiotoptypen in Deutschland bedarf es also einer Ausweitung des Schutzes auch auf diese Moorlebensräume.

Auch innerhalb bestehender Schutzgebiete ist der Erhaltungszustand der Moore oft kritisch, da häufig der Wasserhaushalt gestört ist. Zudem tragen Stickstoffbelastungen aus der Luft und sonstige Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft zur weiteren Gefährdung bei.

Der Erhaltungszustand von Mooren in FFH-Gebieten nach Art. 17 der FFH-Richtlinie befindet sich im atlantischen Raum überwiegend in einem "schlechten" Zustand. Oft fehlt in den Schutzgebieten eine konsequente Umsetzung einer zum Erhalt der Biodiversität und der Ökosystemleistungen notwendigen Revitalisierung der Moore.

Zur Revitalisierung von Mooren ist deren Wiedervernässung zur Erreichung eines intakten Wasserhaushalts der wichtigste Schritt. Dieser ist Grundlage zur Wiederherstellung der charakteristischen Biotopeigenschaften und damit für die Ansiedlung und den Schutz der moortypischen Flora und Fauna. Etablieren sich auf den vernässten Standorten torfbildende Pflanzengesellschaften kann auch die Senkenwirkung der Moore hinsichtlich von CO₂ wieder hergestellt werden. Zudem trägt die Wiedervernässung der Moore entscheidend zum Klimaschutz bei, da die Torfzersetzung durch Sauerstoffabschluss nahezu zum Erliegen kommt und damit die Emissionen von Treibhausgasen wie CO₂, CH₄ und N₂O drastisch reduziert wird (HÖPER 2007). Durch eine erfolgreiche Revitalisierung lassen sich die Ökosystemleistungen der Moore zumindest teilweise wiederherstellen. Dabei werden hohe Synergieeffekte zwischen Natur- und Klimaschutzzielen erreicht (BfN 2023).

Allerdings bedarf die Revitalisierung einer fundierten hydrologischen und ökologischen Planung. Die richtige Einstellung des Wasserstands unter Berücksichtigung der Hydrogenese ist dabei von enormer Bedeutung. Andernfalls besteht die Gefahr, noch vorhandene Populationen seltener und gefährdeter Tier- und Pflanzenarten zu gefährden und die klimaschädigende Wirkung der degradierten Moore weiter zu erhöhen. So ist ein flächiger Überstau meistens zu vermeiden, da er die Gefahr hoher Ausgasungen von Methan (CH₄) birgt. Letztendlich sollte sich der einzustellende Wasserstand am jahreszeitlich schwankenden Wasserspiegel natürlicher Moore orientieren.

Die Renaturierung hat aber auch ihre Grenzen. Zu stark anthropogen überprägte Moore lassen sich nicht mehr in einen ursprünglichen Zustand überführen. Und auch die Torf-

schichten abgetorfte Moore benötigen tausende Jahre um wieder die ehemalige Mächtigkeit zu erlangen. Die Extensivierung der Nutzung stark degradierter Moore oder deren Wiedervernässung trägt dennoch zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bei.

Im Hinblick auf den aktuellen Zustand der Moore in Deutschland in Verbindung mit der zukünftig durch den Klimawandel steigenden Belastung ist die Revitalisierung degradierter Moore von großer Bedeutung.

Die 2007 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) entwickelte Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) enthält auch eine konkrete Vision zur Erhaltung der Biodiversität der Moore. Darin sind konkrete Ziele formuliert, wie die Sicherung noch bestehender natürlich wachsender Moore, die Regeneration gering geschädigter Hochmoore und regenerierbarer Niedermoore, eine Extensivierung wesentlicher Teile heute intensiv genutzter Niedermoore, eine signifikante Reduktion des Torfschwunds und die Aufrechterhaltung der nährstoff- und kohlendioxid-senkenden Funktion der Moore. Da die Zuständigkeit für die Durchführung von Moorschutzmaßnahmen im Wesentlichen bei den Bundesländern liegt, wird die Erarbeitung von Moorentwicklungs-konzepten in allen Bundesländern bis 2010 und deren Umsetzung bis 2025 angestrebt. Aspekte des Klimaschutzes und der Ökosystemdienstleistungen von Mooren spielen dabei zunehmend eine Rolle (BfN 2023).

So liegen inzwischen in allen moorreichen Bundesländern Moorentwicklungs-konzepte vor. Ein von den Länderfachbehörden erarbeitetes Positionspapier "Potenzial und Ziele zum Moor- und Klimaschutz" konkretisiert die Rahmenziele für den Moorschutz, nennt Maßnahmen und Instrumente für deren Erreichung und zeigt expliziten Handlungsbedarf auf Seiten der Politik auf. Dieses hat als Grundlage für die Erarbeitung einer Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz gedient, die Grundsätze, Ziele und Maßnahmen zum Moorbodenschutz weiter konkretisiert.

1.2 EU LIFE CrossBorderBog-Projekt

Das LIFE CrossBorderBog-Projekt der EU verfolgt das Ziel einer Wiederherstellung von Hochmooren im grenzüberschreitenden Moorkomplex Aamsveen (Overijssel, Niederlande) und Hündfelder Moor (Kreis Borken, Deutschland). Dieses niederländisch-deutsche Moor besitzt noch einen kleineren naturnahen Hochmoorbereich. Der größere Anteil sind degradierte Hochmoorbereiche, die sich aber noch regenerieren können (EC 2023).

Das grenzüberschreitende Moor besitzt ein hohes Potenzial für die Revitalisierung. Trotz des früheren Torfabbaus sind noch mächtige Torfschichten erhalten, das Moor hat eine intakte Lagg-Zone im Bereich des Aamsveens und ist relativ isoliert von äußeren Einflüssen wie der Landwirtschaft.

Das Hochmoor leidet unter starker Austrocknung und ist vier Hauptbedrohungen ausgesetzt: Entwässerung, Nährstoffeintrag, Sukzession und Freisetzung von Treibhausgasen.

Diese negativen Entwicklungen können durch hydrologische Maßnahmen, die das Wasser im Moor zurückhalten und die Austrocknung aufhalten, bekämpft oder in ihren Auswirkungen verringert werden. Ein intaktes Hochmoor kann das Wasser zurückhalten, die Auswirkungen der Nährstoffeinträge begrenzen, die Sukzession stoppen und die Emissionen von Treibhausgasen reduzieren. Die langfristigen Ziele werden gemäß EC (2023) wie folgt definiert:

1. Wiederherstellung von ca. 99 ha lebendem aktivem Hochmoor und ca. 21 ha Moorwald,

2. Erhaltung und Wiederherstellung der typischen Moorlebensräume: dystrophe Gewässer (Moortümpel, Moorblänken, Torfstiche, Torfmoorschlenken, Moorweiher), Moorübergangsbereiche (Sümpfe, Röhrichte, Großseggenrieder, seggen- und binsenreiche Nasswiesen) sowie Schutz der typischen Moorarten wie der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) und dem Blaukehlchen (*Luscinia svecica*),

3. Reduzierung von Treibhausgasemissionen und Aktivierung der CO₂-Bindung.

Die Realisierung dieser langfristigen Ziele wird viele Jahrzehnte dauern, da die Regeneration aktiver Hochmoore aufgrund der ökologischen Voraussetzungen nur langsam voranschreitet.

Die Vorbedingung für alle Ziele ist allerdings, die Austrocknung des Hochmoorkomplexes zu stoppen und das Moor wieder zu vernässen. Dies führt in diesem Projekt zu drei kurzfristigen Zielen (EC 2023):

1. Wiedervereinigung des Moores als grenzüberschreitendes hydrologisches System,
2. Anhebung des Wasserstandes im Moor,
3. Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Moores gegen die Folgen des Klimawandels durch Schaffung von Stillgewässern als Unterstützung der Wasserbereitstellung für das Moorsystem.

Diese Ziele werden in einer Reihe von hydrologischen Maßnahmen sowohl für das Aamsveen als auch für das Hündfelder Moor umgesetzt. Wichtige Grundlagenerhebungen zur Hydrologie des Gebietes liegen bereits vor (BELL et al. 2018). Es wird erwartet, dass wieder ein aktives Hochmoor entsteht, welches eine wichtige Trittsteinfunktion für einen Verbund von Hochmoorlebensräumen im gesamten atlantischen Naturraum erfüllen kann.

1.3 Monitoring

Um die Auswirkungen der geplanten Maßnahmen zur Revitalisierung der beiden Moorgebiete auf Flora und Fauna beurteilen zu können, ist eine Effektivitätskontrolle durch ein Monitoringprogramm erforderlich (PLACHTER 1992). Hierzu sind Erhebungen zum Vorkommen von Pflanzen und ausgewählten Tiergruppen jeweils vor und nach der Durchführung dieser Maßnahmen notwendig.

Der vorliegende Bericht, der von der Stiftung Natur und Landschaft Westmünsterland angefordert wurde, erfasst den Status quo der Wasserfroschvorkommen in beiden Naturschutzgebieten durch eine Ruferkartierung und die Bestimmung des Anteils von Kleinen Wasserfröschen an der *esculentus* - *lessonae*-Population in drei Teilgebieten.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Flächen des niederländischen Naturreservates "Aamsveen" mit ca. 144 ha im nordwestlichen Abschnitt und des deutschen Naturschutzgebietes "Hündfelder Moor" mit etwa 239 ha im südöstlichen Teil. Die Abgrenzungen der beiden Gebiete gehen aus Abbildung 1 hervor.

Die beiden Mooregebiete liegen im Nordwesten der Westfälischen Bucht zwischen Ahaus und Gronau. Sie gehören zu einer Reihe von Hoch- und Übergangsmooren, die sich entlang der deutsch-niederländischen Grenze erstrecken und in pleistozäne Sande eingebettet sind (VERBÜCHELN et al. 1996, ASCHEMEIER & IKEMEYER 1999, BSZ 2003). Zusammen mit dem unmittelbar südöstlich anschließenden Naturschutzgebiet "Amtsvenn" wird eine naturräumliche Einheit geformt. Alle drei Moore bildeten ehemals ein geschlossenes grenzübergreifendes Hochmoorgebiet, das sich vom Graeser Bruch im Süden bis zum Enscheder Bruch im Norden erstreckte. Um die Jahrhundertwende umfassten die nicht oder nur teilweise abgetorften Hochmoorflächen auf deutscher Seite nach BÖMER (1893) (zit. in BURRICHTER & WITTIG 1974) noch 1175 ha, und ihre Torfmächtigkeiten reichten an einzelnen Stellen über 6 m hinaus. BÖMER spricht vom größten und tiefsten Hochmoor Westfalens. Das heutige Hündfelder Moor ist also nur noch ein zentraler Restbestand des ehemaligen großflächigen Hochmoores (SEVINK et al. 2022).

Infolge von Trockenlegung und Torfabbau wurde es auf seine heutigen Flächenausmaße und Torfmächtigkeiten reduziert.

Die Entwässerung der beiden Mooregebiete erfolgt im Westen durch den Einzugsbereich des Glanerbachs (Glaner Beek) und im Osten durch den Flörbach, der bei Glanerbrug in die Glaner Beek mündet.

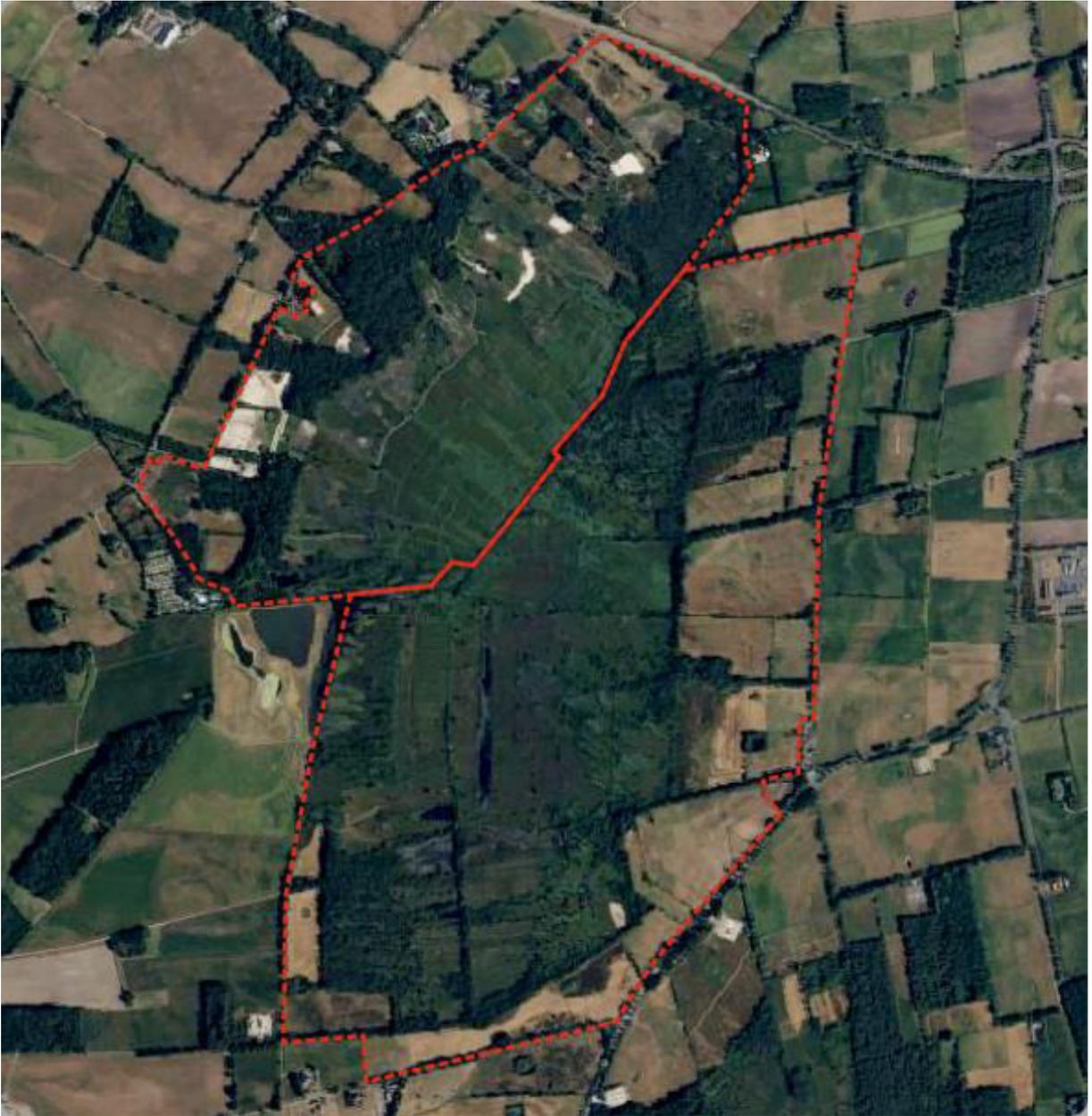


Abbildung 1: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (Nordwestteil: Aamsveen, Südostteil: Hündfelder Moor)

3 Formen und Lebensweise der Wasserfrösche

3.1 Formen

In NRW und den angrenzenden Niederlanden sind drei Formen der Wasserfrösche beschrieben worden: die beiden echten Arten Seefrosch (*Pelophylax ridibundus*) und Kleiner Wasserfrosch (*Pelophylax lessonae*) sowie die Hybridform Teichfrosch (*Pelophylax esculentus*). Sowohl der Seefrosch als auch der Kleine Wasserfrosch können im Aussehen gut voneinander unterschieden werden (SCHMIDT & HACHTEL 2011). Hinsichtlich der typischen Paarungsrufe lassen sich nur die Seefrösche zweifelsfrei von den beiden anderen Formen abgrenzen (SCHNEIDER 2005, PLÖTNER 2010).

Der Teichfrosch dagegen ist ein Hybride aus beiden Arten, dessen Merkmale je nach genetischem Anteil zwischen beiden Ausgangsarten variieren. Bei der Hybridogenese wird der Chromosomensatz der einen Elternart komplett eliminiert, so dass die Keimzellen den unveränderten Chromosomensatz der zweiten Elternart übernehmen. Die Paarung erfolgt dann wieder mit der ersten Elternart, so dass erneut die Mischform entsteht. Bei der genetisch komplexen Hybridogenese können aus der Paarung zwischen den Hybriden auch wieder Tiere der einen oder anderen Elternart gebildet werden.

Darüber hinaus können auch triploide Formen, also Wasserfroschindividuen mit drei Chromosomensätzen gebildet werden. Dabei wird eine Geschlechtszelle mit dem diploidem Chromosomensatz von einer haploiden Geschlechtszelle befruchtet. Daraus entsteht dann eine triploide Zygote. Infolge die Erweiterung der Kombinationsmöglichkeiten (2 x *lessonae* und 1 x *ridibundus* (LLR) oder 1 x *lessonae* und 2 x *ridibundus* (RRL)) gestaltet sich der Übergang der sichtbaren Merkmale zu den Ausgangsvertretern fließend (PLÖTNER 2005, PLÖTNER 2010, SCHRÖER 1997a, 1997b, 1998).

In Mitteleuropa werden folgende Populationssysteme differenziert:

- *lessonae-esculentus* (LE) - Populationen: In diesem Populationssystem kommen Kleine Wasserfrösche (*P. lessonae*) mit hybridogenetischen Teichfröschen (*P. esculentus*) syntop vor.
- *ridibundus-esculentus* (RE) - Populationen: Hier leben Seefrösche (*P. ridibundus*) und hybridogenetische Teichfrösche gemeinsam.
- *lessonae-ridibundus-esculentus* (LRE) - Populationen: In diesem seltenen Populationssystem leben beide heimischen Elternarten *P. lessonae* und *P. ridibundus* gemeinsam mit ihrer Hybridform *P. esculentus*.
- Reine Hybridpopulationen: Fortpflanzungsfähige Hybridpopulationen ausschließlich mit Teichfröschen sind meist auf triploide Hybride zurückzuführen. Mitunter kann es sich hierbei aber auch um nicht-reproduktive Aggregationen durch Neubesiedlung aus umliegenden LE- oder RE-Populationen handeln.

3.2 Lebensweise

Die weite Verbreitung der Wasserfrösche, vor allem in den tieferen Lagen Nordrhein-Westfalens ist seit langen bekannt (z. B. PREYWISCH 1981). Die aktuelle Verbreitung zeigt die nahezu vollständige Besiedlung der Tieflagen und des niedrigen Berglandes in Nordrhein-Westfalen (SCHMIDT & HACHTEL 2011). Auch im Kreis Borken wird fast das ganze Kreisgebiet besiedelt. Kleine Verbreitungslücken bestehen in agrarisch genutzten Landschaftsabschnitten mit geringer Dichte an stehenden Gewässern (IKEMEYER et al. 2005).

Die an Land überwinternden Wasserfrösche wandern zwischen März und Mai zu den Laichgewässern. Vor allem in den Monaten Mai und Juni finden bei Wassertemperaturen von über 13 °C Balz, Paarung und Eiablage statt. Die Eiballen enthalten mehrere Hundert Eier. Nach etwa 2-3 Monaten ist die Metamorphose beendet. Die juvenilen Tiere sind dann 1-2 cm lang (GÜNTHER 1996b, c, d, SCHMIDT & HACHTEL 2011).

Zum Sonnen sitzen die Wasserfrösche gerne in Ufernähe, wobei sie bei Störungen ins Wasserspringen und meist untertauchen. In Trockenperioden ziehen sich die Tiere gern in feuchte Staudensäume, Gräben und Feuchtgrünland zurück. Sie ernähren sich von diversen Insekten, Spinnen, Schnecken und Regenwürmern (IKEMEYER et al. 2005).

Nach der Laichzeit verlassen die Wasserfrösche ihre Gewässer. Dabei können auch längere Strecken über Land zurückgelegt werden, um neue Lebensräume zu erobern. Ab Anfang September wandern fast alle Tiere zu den Winterquartieren in die Umgebung ab. Zumeist vergraben sich die Kleinen Wasserfrösche zur Überwinterung an geeigneten Stellen im lockeren Boden. In wenigen Fällen scheinen aber auch einzelne Tiere in den Laichgewässern zu bleiben, wo sie sich im schlammigen Bodengrund verbergen (RÜCKRIEM et al. 2009). Wasserfrösche besiedeln nahezu alle Gewässertypen. z. B. Kleinweiher, Fischteiche, Baggerseen, Heideweiher und Gartenteiche. Fast alle genutzten Gewässer sind gut besonnt.

Der Kleine Wasserfrosch (*Pelophylax lessonae*) nutzt im Kreis Borken eine Vielzahl von Gewässern, wenn sie besonnt, einigermaßen vegetationsreich und fischfrei sind. Bevorzugt werden dabei eher kleine bis mittelgroße und nur wenig nährstoffreiche (leicht dystrophe) Gewässer mit einem oft leicht sauren pH-Wert. Die meisten dieser Gewässer befinden sich auf Grünlandflächen in der Umgebung der Moorbereiche. Als einzige Amphibienart außer dem Moorfrosch dringt der Kleine Wasserfrosch aber auch weit in die Moorgebiete vor. Typischerweise ist der Kleine Wasserfrosch in seinen Laichgewässern im Grünland mit Teichmolch, Grasfrosch, und Laubfrosch sowie mit den im Bezugsraum seltenen Arten Kammolch und Knoblauchkröte vergesellschaftet. Nach der Laichzeit verlassen viele Tiere die Gewässer und leben versteckt an Land (RÜCKRIEM et al. 2009).

4 Methoden

4.1 Ruferkartierung

In Nordrhein-Westfalen erstreckt sich die Hauptaktivität der Wasserfrösche von Ende April bis Ende Juni, wobei aus dem Mai die meisten Meldungen stammen (SCHMIDT & HACHTEL 2011). Auch im Kreis Borken wurden Wasserfrösche am häufigsten in den Monaten April, Mai und Juni gemeldet (IKEMEYER et al. 2005).

Die Begehungen zur Erfassung der Wasserfrösche starteten daher am 26.5. und wurden am 20.6. beendet (Tabelle 1).

Um die rufenden Wasserfrösche zu registrieren, wurden die Gewässer überwiegend am Tage zwischen 10 und 16 Uhr oder in den Abendstunden bis ca. 22 Uhr aufgesucht.

Tabelle 1: Exkursionstermine und Tätigkeitsbeschreibung

Datum	Tätigkeit
26.5.23	Erfassung Wasserfrösche
30.5.23	Erfassung Wasserfrösche
31.5.23	Erfassung Wasserfrösche
1.6.23	Erfassung Wasserfrösche
2.6.23	Erfassung Wasserfrösche
5.6.23	Fang der Wasserfrösche in Gebiet A
6.6.23	Determination und Freilassung der Wasserfrösche
11.6.23	Fang der Wasserfrösche in Gebiet B
12.6.23	Determination und Freilassung der Wasserfrösche
15.6.23	Erfassung Wasserfrösche
16.6.23	Erfassung Wasserfrösche
19.6.23	Fang der Wasserfrösche in Gebiet C
20.6.23	Determination und Freilassung der Wasserfrösche

Die Anzahl der maximal ermittelbaren Wasserfrosch-Rufer wurde notiert.

Da im Hündfelder Moor zahlreiche Uferbereiche durch ausgedehnte Binsenbestände charakterisiert sind, die auf durchweichten, nicht begehbaren Torfböden wachsen oder im Wasserkörper treiben, waren genaue Zählungen von rufenden Tieren nicht möglich. In diesen Fällen musste die Anzahl der balzenden Tiere geschätzt werden.

Ziel der Untersuchung war nicht die Begehung aller Gewässer der beiden Moorgebiete, sondern die Erfassung der Wasserfrösche an den bekannten größeren Gewässern. Die Erfassung von Laichballen oder Larven war nicht Gegenstand der Untersuchung.

Die Rufaktivitäten der Wasserfrösche schwankte recht stark. An mehreren Gewässern konnten bei unterschiedlichen Begehungen zwischen 0 und 15 Rufern wahrgenommen werden.

Da nicht alle in einem Gewässer vorkommenden Wasserfrosch-Männchen gleichzeitig rufen, wird die Anzahl der tatsächlich vorhandenen Männchen pro Gewässer wohl deutlich unterschätzt. Auch SCHMIDT & HACHTEL (2011) berichten für NRW, dass oft nur ein geringer Anteil der Wasserfrosch-Männchen ruft.

4.2 Fang und Determination

Zur Determination der unterschiedlichen Wasserfroschformen ist der Fang einer Stichprobe von Tieren zur Vermessung erforderlich. Als Zielvorgabe wurden vom Auftraggeber mindestens 20 Individuen pro Teilgebiet genannt.

Der Fang der Wasserfrösche in den drei Teilgebieten erfolgte in der Dunkelheit. Zum Einsatz kam zunächst eine starke Taschenlampe, mit der die Tiere angestrahlt werden. Mit einem einfachen leichten Kescher, wie er für Gartenteiche angeboten wird, konnten die Tiere oftmals gut gefangen werden. Auch der Fang mit der bloßen Hand gelang mehrfach.

Dabei wurden die Individuen nach dem Zufallsprinzip gefangen: bei dem zuerst gesichteten Tier wurde auch der erste Fangversuch unternommen. Da sich manche Tiere auch durch schnelles Abtauchen oder Wegspringen dem Fang entziehen, wird das Fangergebnis ein weiteres Mal vom Zufall beeinflusst.

Die eingefangenen Tiere wurden in einen im Wasser treibenden Eimer gesetzt, dessen Boden mit kleinen Löchern versehen war, um den Tieren eine möglichst feuchte Umgebung anzubieten.

Am folgenden Tag wurden die Tiere mit einer Schieblehre vermessen. Für eine hinreichend genaue Determination der Wasserfrösche sind Messungen folgender Körpermaße erforderlich (GÜNTHER 1990, 1996a, 1996b, 1996c, 1996d, SCHROER 1997a, 1997b, GLANDT 2008):

- Kopf-Rumpf-Länge (KRL)
- Unterschenkellänge (USL)
- Fersenhöckerlänge (FHL)
- Länge der 1. Zehe (ZL)

Aus diesen vier Körpermaßen können dann drei Quotienten gebildet werden, die in definierten Größenbereichen als charakteristisch für die jeweilige Wasserfroschform gelten und eine Bestimmung ermöglichen (nach GÜNTHER 1990, 1996b, 1996c, 1996d) (vgl. Tabelle 2):

- 1) Kopf-Rumpflänge / Unterschenkellänge
- 2) Unterschenkellänge / Fersenhöckerlänge
- 3) Länge 1. Zehe / Fersenhöckerlänge

Die errechneten Quotienten werden dann mit den von GÜNTHER (1990, 1996b, 1996c, 1996d) ermittelten Werten verglichen, die an Hunderten von in Alkohol konservierten Wasserfröschen gewonnen worden sind.

Tabelle 2: Quotienten zur Einstufung der drei Wasserfroschformen

	<i>Pelophylax lessonae</i>	<i>Pelophylax esculentus</i>	<i>Pelophylax ridibundus</i>
	Kleiner Wasserfrosch	Teichfrosch	Seefrosch
	Poelkikker	Bastaardkikker	Meerkikker
KRL / USL	> 2,2	1,9 - 2,5	< 2,0
USL / FHL	< 7,0	(6,0) - 7,0 - 8,5 - (10,0)	> 8,0
ZL / FHL	< 2,1	(1,8) - 2,0 - 2,5 - (3,0)	> 2,3

Färbung und Zeichnung der Individuen wurden durch Fotos dokumentiert. Wegen der besonderen Bedeutung von Form und Größe des Fersenhöckers wurde dieser ebenfalls fotografiert.

Ferner wurde Körpergröße, Schallblase, Brunftschwien und Form des Fersenhöckers registriert.

Mit diesen Methoden, bei denen die äußeren, phänotypischen Merkmale in Kombination mit den gewonnenen morphometrischen Daten kombiniert werden, kann eine verlässliche Determination der Wasserfrösche erreicht werden (SCHLÜPMANN 2021, MUTZ & SCHLÜPMANN 2023).

Nach Abschluss der Vermessungsarbeiten wurden die Tiere am Abend wieder in die Teilgebiete zurückgebracht und frei gelassen.

5 Ergebnisse

5.1 Ruferkartierung

Die Lage der Untersuchungsgewässer mit der festgestellten Anzahl an Wasserfrosch-Rufern ist in zwei Karten dargestellt (Abbildung 2, Abbildung 3).

In Abbildung 2 sind die Ergebnisse für das Aamsveen und den nördlichen Teil des Hündfelder Moores erfasst. Die Abbildung 3 bezieht sich auf den südlichen Teil des Hündfelder Moores.

Im Bereich des Aamsveens wurden insgesamt 18 Gewässer überprüft. An 11 Gewässern konnten zusammen mindestens 135 Rufer von Wasserfröschen festgestellt werden (Abbildung 2, Tabelle 3). Allein im Nordteil des Aamsveens wurde rund die Hälfte der Rufer wahrgenommen. Die Wasserfrösche profitieren hier von einer größeren Anzahl an Kleingewässern. Im eigentlichen Moorbereich waren nur an zwei Gewässern Wasserfrösche mit etwa fünf bzw. acht Rufern wahrnehmbar.

Nach den durchgeführten Biotoppflegemaßnahmen der letzten Jahre im Aamsveen sind im Frühjahr größere Flächen von Wasser bedeckt. Diese weisen allerdings oft eine sehr geringe Wassertiefe auf. Eine erfolgreiche Reproduktion der Wasserfrösche wird wegen des frühen Austrocknens hier nicht gelingen. Dagegen fehlt im Bereich der tieferen Gewässer eine ausgeprägte Submersvegetation.

Kleinere Gewässer, z.B. der ehemalige Torfstich an der Ostgrenze des Aamsveens, das kleine Moorgewässer im Zentrum des Moorgebietes, flache Kleingewässer oder kleine Gräben weisen sehr geringe Wasserstände auf und fallen schnell trocken. Sie sind als Laichgewässer für Wasserfrösche ungeeignet.



Abbildung 2: Wasserfrosch-Rufer im Aamsveen und im Nordteil des Hündfelder Moores

Tabelle 3: Anzahl Gewässer und Wasserfrosch-Rufer

	Anzahl überprüfter Gewässer	Anzahl Gewässer mit Wasserfrosch-Rufern	Anzahl Wasserfrosch-Rufer
Aamsveen	18	11	135
Hündfelder Moor	22	11	156

Im Hündfelder Moor wurden insgesamt 22 Gewässer untersucht, wobei Wasserfrosch-Rufer an 11 Gewässern registriert werden konnten. Die Anzahl der Rufer summiert sich hier auf mindestens 156 Tiere (Abbildung 3, Tabelle 3).

Im hochmoorgeprägten Teil liegen 5 besiedelte Gewässer. Hier wurden zusammen etwa 79 Rufer von Wasserfröschen festgestellt. Im südlichen Teil des Hündfelder Moores

(Abbildung 3) konzentrieren sich die Rufer von Wasserfröschen auf die beiden großen Moorgewässer westlich und östlich des Mittelweges.

Dagegen konnten im Bereich der Grünlandflächen 6 Gewässer mit ca. 85 Wasserfrosch-Rufern wahrgenommen werden.

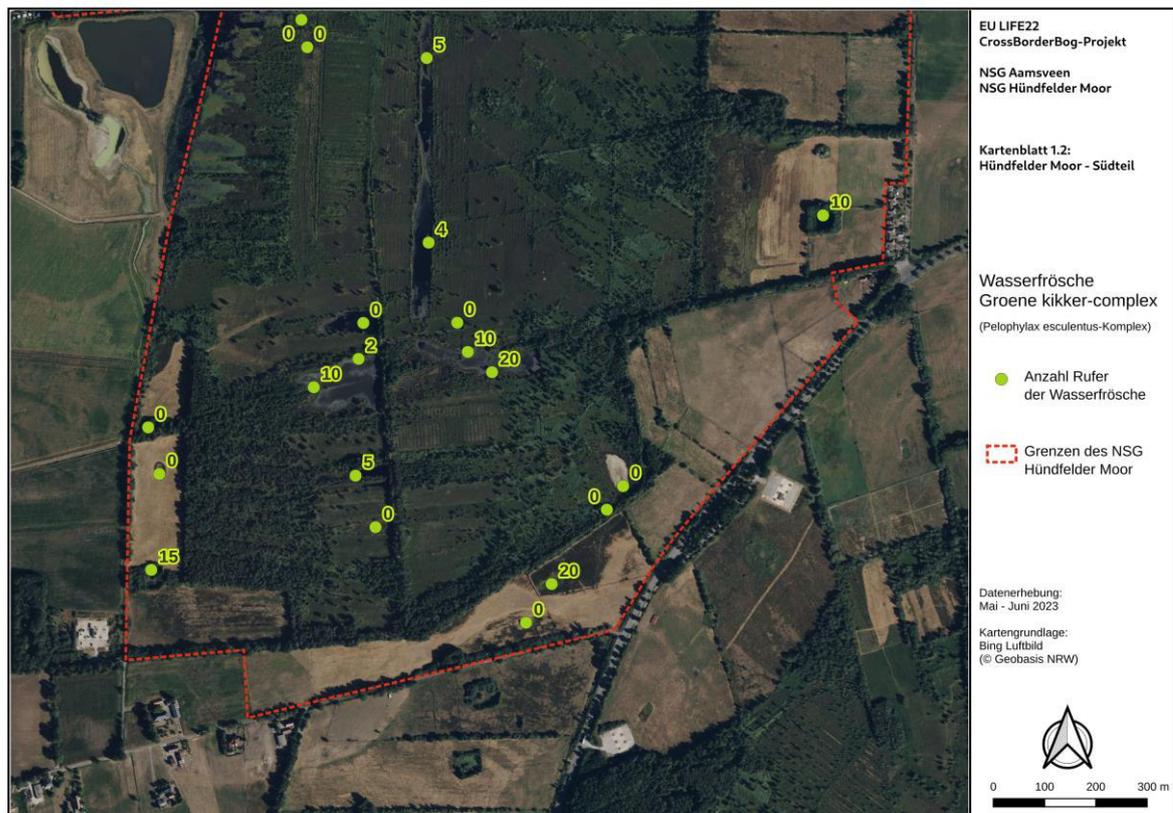


Abbildung 3: Wasserfrosch-Rufer im Südteil des Hündfelder Moores

5.2 Fang und Determination

Während der Ruferkartierung konnten verschiedene Gewässer ermittelt werden, die eine hinreichende Zahl von Individuen an Wasserfröschen aufwiesen, um erfolgreiche Fangaktionen durchführen zu können. Eine weitere wesentliche Voraussetzung war, dass die Uferbereiche gefahrlos betreten werden konnten.

Ausgewählt wurden jeweils zwei Gewässer im Norden des Aamsveens (A 1, A 2), im Nordteil des Hündfelder Moores (B 1, B 2) und im Süden des Hündfelder Moores (C 1, C 2) (vgl. Abbildung 4).

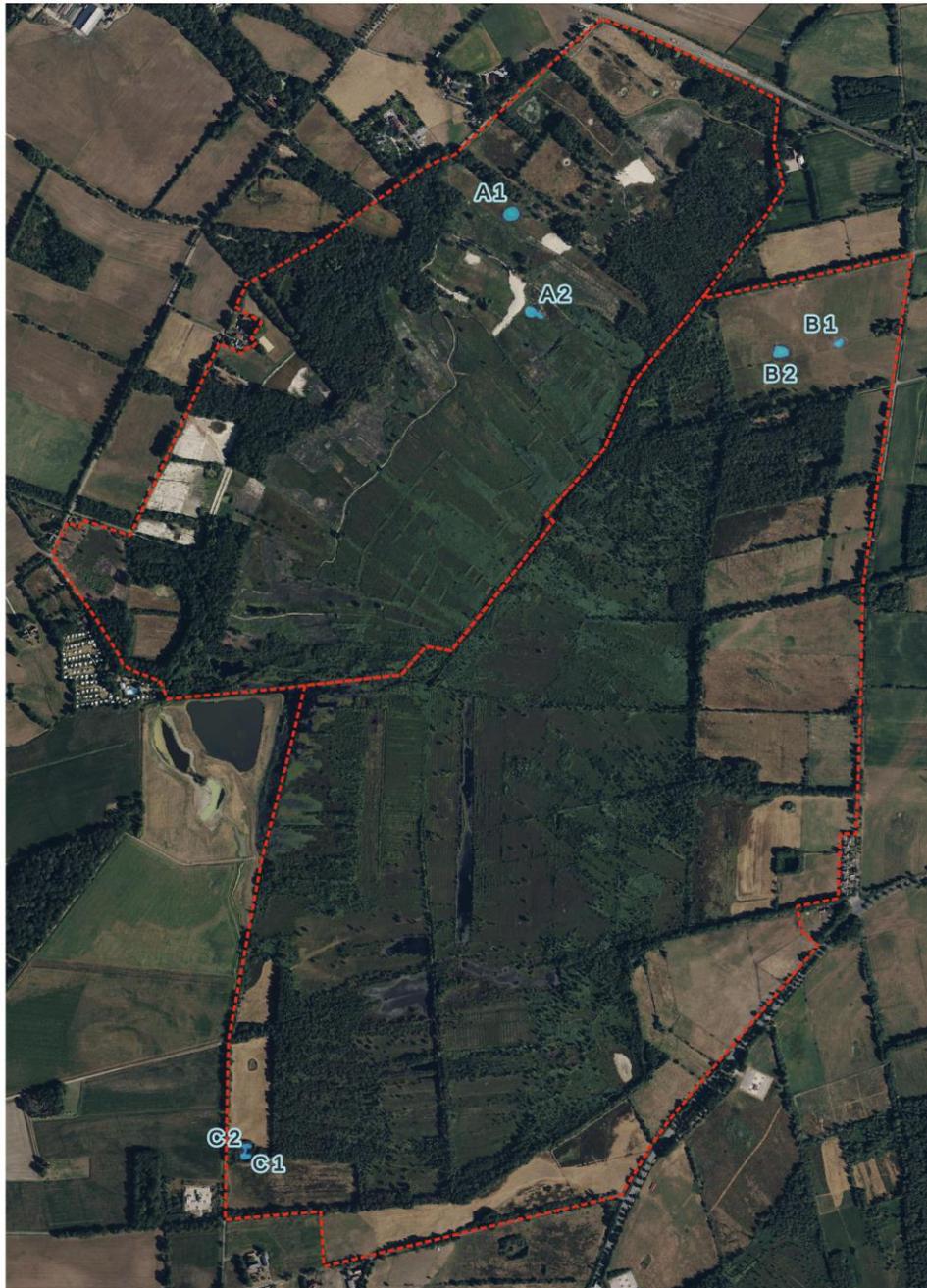


Abbildung 4: Ausgewählte Gewässer zum Fang der Wasserfrösche im Aamsveen (A 1, A 2) und im Hündfelder Moor (B 1, B 2 und C 1, C 2)

Die Anzahl der gefangenen Wasserfrösche in den drei Teilgebieten ist in Tabelle 4 zusammengefasst. Aus den beiden Gewässern A 1 und A 2 des Gebiets Aamsveen konnten insgesamt 26 Wasserfrösche gefangen werden. Im Norden des Hündfelder Moores wurden aus den Gewässern B 1 und B 2 zusammen 24 Wasserfrösche entnommen. Auch im Südteil des Hündfelder Moores konnten 24 Individuen des Wasserfrosch-Komplexes zur näheren Bestimmung gekeschert werden.

Tabelle 4: Anzahl der gefangenen Wasserfrösche in den Teilgebieten A, B und C (Aamsveen, Hündfelder Moor)

Teilgebiet	Gewässer	Anzahl Wasserfrösche	Σ
	A1	22	
	A2	4	
Aamsveen			26
	B1	13	
	B2	11	
Hündfelder Moor - Nord			24
	C1	8	
	C2	16	
Hündfelder Moor - Süd			24

Die Anzahl der gekescherten Männchen, Weibchen und juvenilen Tiere ist in Tabelle 5 zusammengefasst. Insgesamt wurden 74 Wasserfrösche gefangen, davon waren 30 Männchen, 35 Weibchen und 9 Jungtiere.

Tabelle 5: Anzahl der gefangenen Männchen, Weibchen und Juvenilen in den beprobten Teilgebieten und im gesamten Untersuchungsgebiet

Teilgebiet	m	w	juv	Σ
A: Aamsveen	8	12	6	26
B: Hündfelder Moor - Nord	13	10	1	24
C: Hündfelder Moor - Süd	9	13	2	24
Σ	30	35	9	74

Status, Körpergröße und die ermittelten Quotienten wurden für die drei Teilgebiete in den folgenden Tabellen dokumentiert (Tabelle 6, Tabelle 7, Tabelle 8). Die zugeordnete Form der Wasserfrösche wurde ebenfalls angegeben. Exemplare der Form *Pelophylax lessonae* wurden grau markiert.

Unter allen untersuchten Wasserfröschen konnte kein Exemplar des Seefrosches (*Pelophylax ridibundus*) gefunden werden. Weder die phänotypischen Merkmale als auch die morphometrischen Daten deuten auf das Vorkommen dieser Form hin. Auch die typischen Rufe des Seefrosches konnten während der Begehungen nicht wahrgenommen werden.

Das Fehlen des Seefrosches im Westmünsterlandes ist seit längerem bekannt und belegt worden (SCHRÖER 1997a, IKEMEYER et al. 2005)

Tabelle 6: Nummer, Status, ausgewählte Maße und determinierte Form der gefangenen Wasserfrösche in den Gewässern A 1 und A 2 (Aamsveen)

Erläuterung:

KRL: Kopf-Rumpf-Länge [mm], Status: m - männlich, w - weiblich, juv - juveniles Tier,

USL: Unterschenkellänge, FHL: Fersenhöckerlänge, ZL: Länge der 1 .Zehe

Nr.	KRL	Status	KRL / USL	USL / FHL	ZL / FHL	Form
A 1	56,38	m	2,28	6,91	1,66	<i>P. esculentus</i>
A 2	72,59	w	2,31	7,80	2,14	<i>P. esculentus</i>
A 3	53,26	w	2,24	7,35	1,80	<i>P. lessonae</i>
A 4	63,24	w	2,31	8,26	2,30	<i>P. esculentus</i>
A 5	52,41	w	2,04	8,90	2,33	<i>P. esculentus</i>
A 6	43,21	juv	1,99	10,54	2,52	<i>P. esculentus</i>
A 7	48,60	juv	2,18	10,20	2,58	<i>P. esculentus</i>
A 8	53,00	w	2,15	8,51	2,36	<i>P. esculentus</i>
A 9	57,74	m	2,17	7,68	1,88	<i>P. lessonae</i>
A 10	53,76	w	2,22	7,70	1,97	<i>P. esculentus</i>
A 11	56,42	m	2,14	8,66	2,08	<i>P. esculentus</i>
A 12	48,89	m	2,37	6,21	1,43	<i>P. lessonae</i>
A 13	45,41	m	2,17	6,48	1,69	<i>P. lessonae</i>
A 14	54,13	w	2,23	6,68	1,74	<i>P. lessonae</i>
A 15	50,23	w	2,12	7,83	2,19	<i>P. esculentus</i>
A 16	47,22	juv	2,23	8,03	2,22	<i>P. esculentus</i>
A 17	44,41	juv	2,09	8,03	2,25	<i>P. esculentus</i>
A 18	48,14	m	2,37	5,50	1,60	<i>P. lessonae</i>
A 19	45,42	juv	2,21	8,52	2,20	<i>P. esculentus</i>
A 20	44,88	juv	2,09	9,32	2,44	<i>P. esculentus</i>
A 21	55,72	m	2,23	7,67	2,02	<i>P. lessonae</i>
A 22	48,27	juv	2,18	8,44	2,19	<i>P. esculentus</i>
A 23	58,67	w	2,08	8,49	2,04	<i>P. esculentus</i>
A 24	45,14	m	2,23	8,19	2,23	<i>P. esculentus</i>
A 25	39,62	juv	2,22	8,78	2,01	<i>P. esculentus</i>
A 26	50,3	w	2,10	9,22	2,50	<i>P. esculentus</i>

Tabelle 7: Nummer, Status, ausgewählte Maße und determinierte Form der gefangenen Wasserfrösche in den Gewässern B 1 und B 2 (Hündfelder Moor, Nordteil)

Erläuterung:

KRL: Kopf-Rumpf-Länge [mm], Status: m - männlich, w - weiblich, juv - juveniles Tier,

USL: Unterschenkellänge, FHL: Fersenhöckerlänge, ZL: Länge der 1 .Zehe

Nr.	KRL	Status	KRL / USL	USL / FHL	ZL / FHL	Form
B 1	52,88	w	2,03	9,03	2,31	P. esculentus
B 2	48,85	m	2,31	6,12	1,73	P. lessonae
B 3	58,71	w	2,28	8,50	2,25	P. esculentus
B 4	77,80	w	2,40	6,95	1,78	P. esculentus
B 5	57,84	m	2,10	7,51	1,99	P. esculentus
B 6	60,77	m	2,17	7,44	2,06	P. esculentus
B 7	63,79	m	2,21	7,95	2,03	P. esculentus
B 8	61,57	m	2,29	7,94	2,05	P. esculentus
B 9	51,60	w	2,06	7,95	2,24	P. esculentus
B 10	61,07	w	2,34	6,67	1,86	P. lessonae
B 11	48,25	w	2,36	5,91	1,64	P. lessonae
B 12	51,29	m	2,22	7,18	1,60	P. lessonae
B 13	54,33	w	2,21	7,79	1,88	P. esculentus
B 14	57,97	m	2,20	7,12	1,98	P. esculentus
B 15	57,03	m	2,30	5,90	1,49	P. lessonae
B 16	49,98	m	2,40	6,56	1,74	P. lessonae
B 17	48,58	m	2,20	7,99	1,97	P. esculentus
B 18	47,66	m	2,25	7,05	1,76	P. lessonae
B 19	59,52	w	2,17	8,60	2,04	P. esculentus
B 20	49,19	juv	2,07	9,67	2,53	P. esculentus
B 21	49,34	m	2,34	6,35	1,49	P. lessonae
B 22	59,20	w	2,15	7,54	2,20	P. esculentus
B 23	52,24	w	2,06	7,79	1,79	P. esculentus
B 24	54,45	m	2,20	7,04	1,79	P. esculentus

Tabelle 8: Nummer, Status, ausgewählte Maße und determinierte Form der gefangenen Wasserfrösche in den Gewässern C 1 und C 2 (Hündfelder Moor, Südteil)

Erläuterung:

KRL: Kopf-Rumpf-Länge [mm], Status: m - männlich, w - weiblich, juv - juveniles Tier,

USL: Unterschenkellänge, FHL: Fersenhöckerlänge, ZL: Länge der 1. Zehe

Nr.	KRL	Status	KRL / USL	USL / FHL	ZL / FHL	Form
C 1	66,45	w	2,11	8,21	2,23	P. esculentus
C 2	59,85	m	2,23	8,64	2,35	P. esculentus
C 3	63,65	w	2,15	8,71	2,34	P. esculentus
C 4	43,43	m	2,25	6,79	1,85	P. lessonae
C 5	56,57	m	2,35	6,95	1,94	P. lessonae
C 6	56,16	w	2,13	8,53	2,32	P. esculentus
C 7	57,58	w	2,10	8,98	2,61	P. esculentus
C 8	52,46	w	2,27	6,99	1,79	P. lessonae
C 9	66,70	w	2,27	8,30	2,32	P. esculentus
C 10	59,66	w	2,23	8,50	2,38	P. esculentus
C 11	60,10	w	2,15	7,68	2,13	P. esculentus
C 12	53,17	m	2,21	6,98	1,88	P. lessonae
C 13	52,87	m	2,20	7,07	1,86	P. lessonae
C 14	56,06	m	2,24	6,91	1,72	P. lessonae
C 15	57,30	m	2,19	8,02	1,93	P. esculentus
C 16	49,90	juv	2,10	7,99	1,99	P. esculentus
C 17	65,03	w	2,16	7,56	2,24	P. esculentus
C 18	54,64	m	2,19	8,18	2,35	P. esculentus
C 19	50,98	w	2,18	6,93	1,87	P. lessonae
C 20	48,22	m	2,16	7,91	2,02	P. esculentus
C 21	53,96	w	2,13	8,89	2,52	P. esculentus
C 22	60,83	w	2,10	10,83	2,95	P. esculentus
C 23	52,46	w	2,13	10,82	3,22	P. esculentus
C 24	45,60	juv	1,98	9,68	2,83	P. esculentus

Die Beziehungen der Quotienten USL / FHL und ZL / FHL für die drei Teilgebiete sind in Abbildung 5, Abbildung 6 und Abbildung 7 im Anhang visualisiert (vgl. PENELL & KUPFER 2018).

Die häufigste Wasserfroschform in den beiden Naturschutzgebieten Aamsveen und Hündfelder Moor ist der Teichfrosch (*Pelophylax esculentus*). Von den 74 untersuchten Individuen konnten 51 dem Teichfrosch zugeordnet werden. Das entspricht einem Anteil von rund 69 %. In den drei Teilgebieten liegt der Anteil des Teichfrosches zwischen 66 % und 71 % (vgl. Tabelle 9).

Bei den Teichfröschen wurden auch Individuen gefunden, die der Elternart Kleiner Wasserfrosch ähnlich sehen. Dies betrifft sowohl die phänotypische Erscheinung als auch die morphometrischen Proportionen. Da die Teichfrösche durch die Rekombination der elterlichen Gene eine sehr heterogene genetische Ausstattung aufweisen, sind diese Beobachtungen allerdings nichts besonderes. Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass die Teichfrösche sich untereinander fruchtbar kreuzen.

Bei 23 Individuen des Untersuchungsgebietes handelt sich um den Kleinen Wasserfrosch (*Pelophylax lessonae*), das entspricht einem Anteil von rund 31 %. In den Gewässern der drei Teilgebiete liegen die Anteile des Kleinen Wasserfrosches zwischen 29 % und 33 % (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9: Anzahl und Anteile der beiden Wasserfroschformen in den beprobten Gewässern der drei Teilgebiete und im gesamten Untersuchungsgebiet

		<i>P. esculentus</i>		<i>P. lessonae</i>	
		Teichfrosch	Kl. Wasserfrosch	Teichfrosch	Kl. Wasserfrosch
		Bastaardkikker	Poelkikker	Bastaardkikker	Poelkikker
Teilgebiet	Bez.	n	n	%	%
Aamsveen	A	18	8	69,2	30,8
Hündfelder Moor - Nord	B	16	8	66,7	33,3
Hündfelder Moor - Süd	C	17	7	70,8	29,2
Summe		51	23	68,9	31,1

Die ermittelten Anteile entsprechen dem durch das Zufallsprinzip erzielten Fangergebnis, so dass sich die berechneten Anteile der beiden Wasserfroschformen durch einen leicht veränderten Fangerfolg deutlich verändern können. Ein Beispiel von der Fangaktion in Teilgebiet A kann dies veranschaulichen. Hier wurden während der Fangaktion zufällig zwei Individuen gesichtet, die eine gelb-grüne Färbung mit sehr wenigen Rückenflecken aufwiesen. Es handelte sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um Vertreter des Kleinen Wasserfrosches. Beide Tiere entzogen sich dem Kescher durch plötzliches Abtauchen in die Wasservegetation und konnten nicht mehr gesichtet werden. Wäre der Fang der beiden Exemplare gelungen und würde es sich tatsächlich um den Kleinen Wasserfrosch handeln, würde die Anzahl n von 8 auf 10 steigen und damit der Anteil von *P. lessonae* in Teilgebiet A auf 35,7 % (n=28) oder 38,5 % (n=26) steigen.

Beispiele des Aussehens von Oberseite und Fersenhöcker bei Männchen und Weibchen der beiden Formen *Pelophylax esculentus* und *Pelophylax lessonae* sind in Abbildung 8 bis Abbildung 15 im Anhang dokumentiert.

6 Literaturverzeichnis

- ASCHEMEIER, C. & IKEMEYER, D. (1999): Moore und Heiden des westlichen Münsterlandes.- LÖBF-Mitteilungen 2/99: 73-78.
- BELL, J. S., VAN T' HULLENAAR, J. W., JANSEN, A. J. M., VAN DER LINDEN, M. & SEVINK, J. (2018): Ecohydrologische systeemanalyse Aamsveen.- Ecohydrologisch Adviesbureau, Zwolle, 120 S. + Bijlagen.
- BfN (Bundesamt f. Naturschutz)(2023): Moorschutzstrategien in Europa.- <https://www.bfn.de/moorschutzstrategien-europa> (22.9.2023)
- BÖMER, A. (1893): Die Moore Westfalens (Der Kreis Ahaus).- Berlin.
- BSZ (Biologische Station Zwillbrock e.V.)(Hrsg.)(2003): Naturschutz in Moor und Heide.- Vreden, 172 S. + Anh.
- BURRICHTER, E. & WITTIG, R. (1974): Das Hündfelder Moor, seine Vegetation und seine Bedeutung für den Naturschutz.- Abh. Landesmus. f. Naturk. Münster 36 (1): 3-20.
- EC (European Commission) (2023): Cross-border restoration and reunion of the raised bogs Aamsveen and Hündfelder Moor. Reference: LIFE22-NAT-NL-LIFE-CrossBorder Bog/101113605.- <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/101113605> (7.9.2023)
- EU (Der Rat der Europäischen Gemeinschaft) (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.- (ABl. EG Nr. L 206/7 vom 22.7.92), geändert durch Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27.10.1997 (ABl. EG Nr. L 305/42).
- GLANDT, D. (2008): Heimische Amphibien.- Wiebelsheim, 178 S.
- GÜNTHER, R. (1990): Die Wasserfrösche Europas (Anura - Froschlurche).- (= Neue Brehm-Bücherei, 600), Wittenberg, 288 S.
- GÜNTHER, R. (1996a): Wasserfrösche.- In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands.- Jena, 454-455.
- GÜNTHER, R. (1996b): Teichfrosch - *Rana kl. esculenta* LINNAEUS, 1758.- In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands.- Jena, 455-475.
- GÜNTHER, R. (1996c): Kleiner Wasserfrosch - *Rana lessonae* CAMERANO, 1882.- In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands.- Jena, 475-489.
- GÜNTHER, R. (1996d): Seefrosch - *Rana ridibunda* Pallas, 1771.- In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands.- Jena, 490-507.
- HÖPER, H. (2007): Freisetzung von Treibhausgasen aus deutschen Mooren.- Telma 37: 85-116.
- IKEMEYER, D., PFEIFER, F., ASCHEMEIER, C. & KINKELE, J. (Red.) (2005): Amphibien und Reptilien im Kreis Borken.- Biologische Station Zwillbrock e.V., 156 S. + Anh.

- MUTZ, T. & SCHLÜPMANN, M. (2023): Möglichkeiten der Bestimmung heimischer Wasserfrosch-Taxa.- *Elaphe* 28/4: 20-31.
- PENELL, A. & KUPFER, A. (2018): Phänotypische Bestimmung von Kleinen Wasserfröschen und Teichfröschen (*Pelophylax lessonae* und *P. „esculentus“*) aus dem westlichen Federsee in Südwestdeutschland.- *Rana* 19: 74-83.
- PLACHTER, H. (1992): Ökologische Langzeitforschung und Naturschutz.- Veröff. PAÖ 1: 59-96.
- PLÖTNER, J. (2005): Die westpaläarktischen Wasserfrösche.- (= Beih. Z. f. Feldherpetologie, 9), 160 S.
- PLÖTNER, J. (2010): Möglichkeiten und Grenzen morphologischer Methoden zur Artbestimmung bei europäischen Wasserfröschen (*Pelophylax esculentus*-Komplex).- Z. f. Feldherpetologie 17: 129-146.
- PREYWISCH, K. (1981): Grünfrösche - *Rana esculenta*-Komplex.- In: FELDMANN, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Westfalens.- Abh. Landesmus. Naturk. Münster 43 (4): 98-102.
- RÜCKRIEM, C., STEVERDING, M. & IKEMEYER, D. (2009): Planungshilfe Artenschutz - Materialien zur Artenschutzprüfung nach § 42 Bundesnaturschutzgesetz im Raum Ahaus – Gronau.- Vreden.
- SCHLÜPMANN, M. (2021): Grundsätzliche Überlegungen zur Bestimmung von Wasserfröschen (Gattung *Pelophylax*).- *Rana*, H. 22: 80-97.
- SCHLÜPMANN, M. & KUPFER, A. (2009): Methoden der Amphibienerfassung - eine Übersicht.- Z. f. Feldherpetologie, Suppl. 15: 7-84.
- SCHMIDT, P. & HACHTEL, M. (2011): Wasserfrösche – *Pelophylax esculentus*-Komplex.- In: AK Amphibien u. Reptilien NRW & Akademie f. ökologische Landesforschung (Hrsg.): Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens. Band 1.- Bielefeld, 841-896.
- SCHNEIDER, H. (2005): Bioakustik der Froschlurche.- (= Z. f. Feldherpetologie, Suppl., 6), Bielefeld, 135 S.
- SCHRÖER, T. (1997a): Untersuchungen zur Populationsgenetik und Ökologie westfälischer Wasserfrösche (Anura: Ranidae).- Diss., Heinrich-Heine-Univ., Düsseldorf, 128 S. + Anh.
- SCHRÖER, T. (1997b): Lassen sich Wasserfrösche phänotypisch bestimmen? Eine Feld- und Laborstudie an 765 Wasserfröschen aus Westfalen.- Z. f. Feldherpetologie 4: 37-54.
- SCHRÖER, T. (1998): Verbreitung, Populationsstrukturen und Ploidiegrade von Wasserfröschen in Westfalen.- Z. f. Feldherpetologie 5: 1-14.
- SEVINK, J., VAN DER LINDEN, M. & JANSEN, A. (2022): Peatland restoration based on a landscape (palaeo)ecological system analysis (LESA): the case of Aamsveen, eastern Netherlands.- *Mires and Peat* 28, Article 23, 16 S.
- VERBÜCHELN, G., AHRENDT, W. & VAN DE WEYER, K. (1996): Der aktuelle Zustand der basenarmen Quell-, Heide- und Übergangsmoore in NRW.- *LÖBF-Mitt.* 4/96: 18-25.

7 Anhang

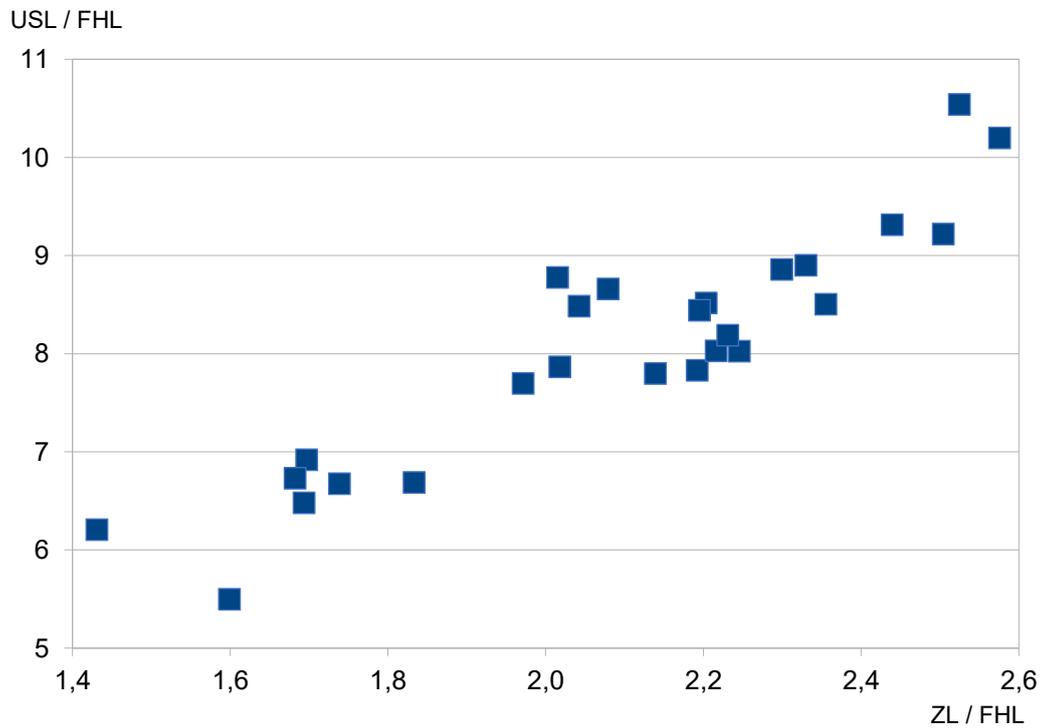


Abbildung 5: Indizes USL / FHL im Verhältnis zu den Indizes ZL / FHL der Wasserfrosch-individuen im Teilgebiet A (Aamsveen): *P. lessonae* - grün, *P. esculentus* - blau

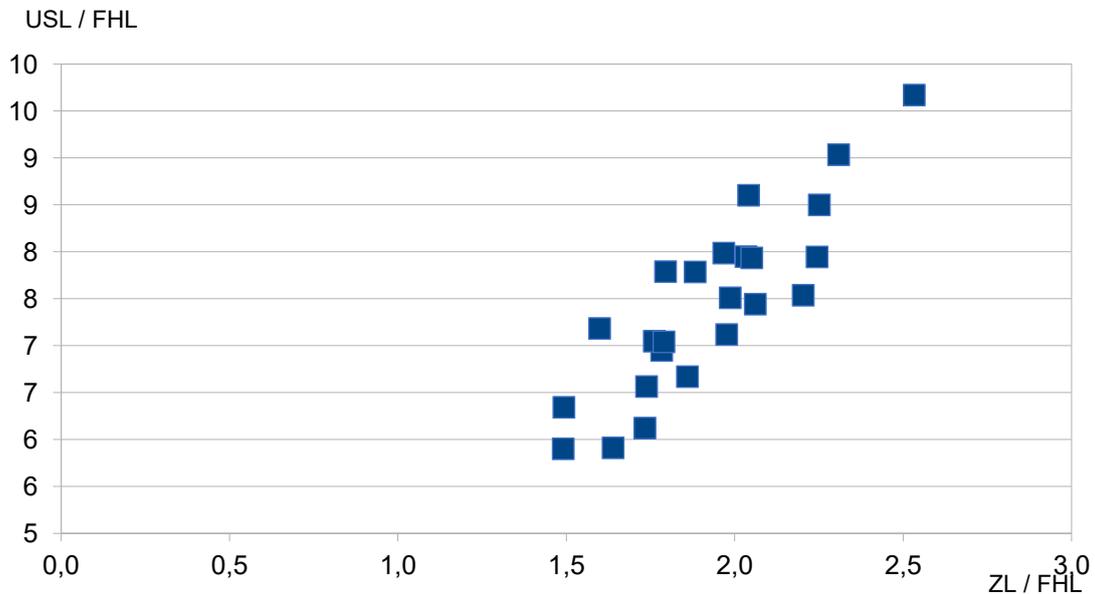


Abbildung 6: Indizes USL / FHL im Verhältnis zu den Indizes ZL / FHL der Wasserfrosch-individuen im Teilgebiet B (Hündfelder Moor Nord): *P. lessonae* - grün, *P. esculentus* - blau

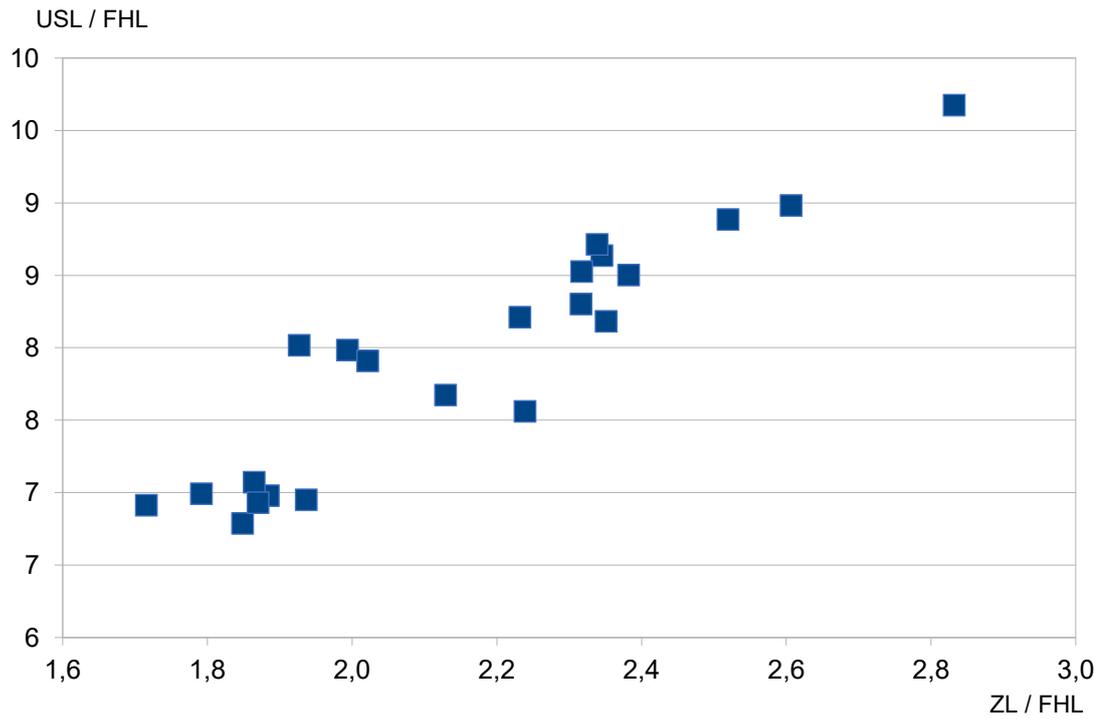


Abbildung 7: Indizes USL / FHL im Verhältnis zu den Indizes ZL / FHL der Wasserfrosch-individuen im Teilgebiet C (Hündfelder Moor Süd): *P. lessonae* - grün, *P. esculentus* - blau

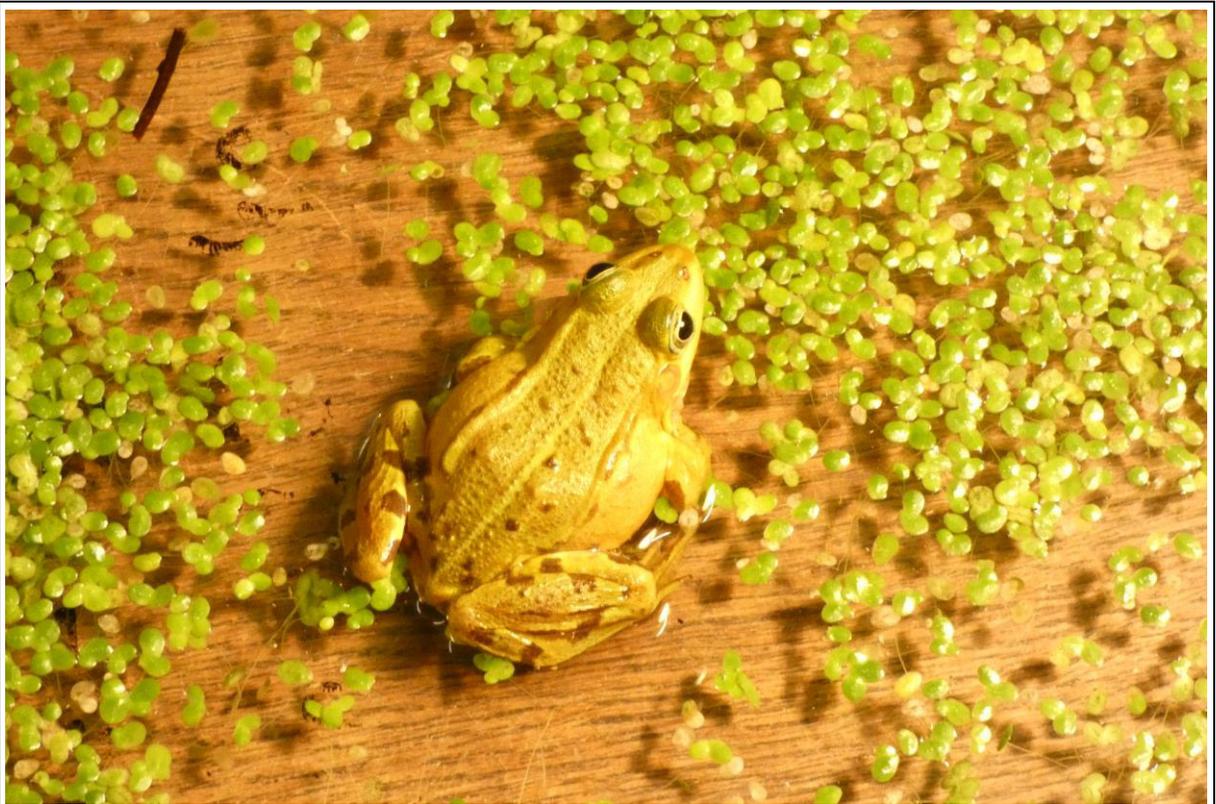


Abbildung 8: *Pelophylax lessonae* - Männchen (A 21) aus dem Aamsveen



Abbildung 9: Fersenhöcker des *Pelophylax lessonae* - Männchens (A 21) aus dem Aamsveen

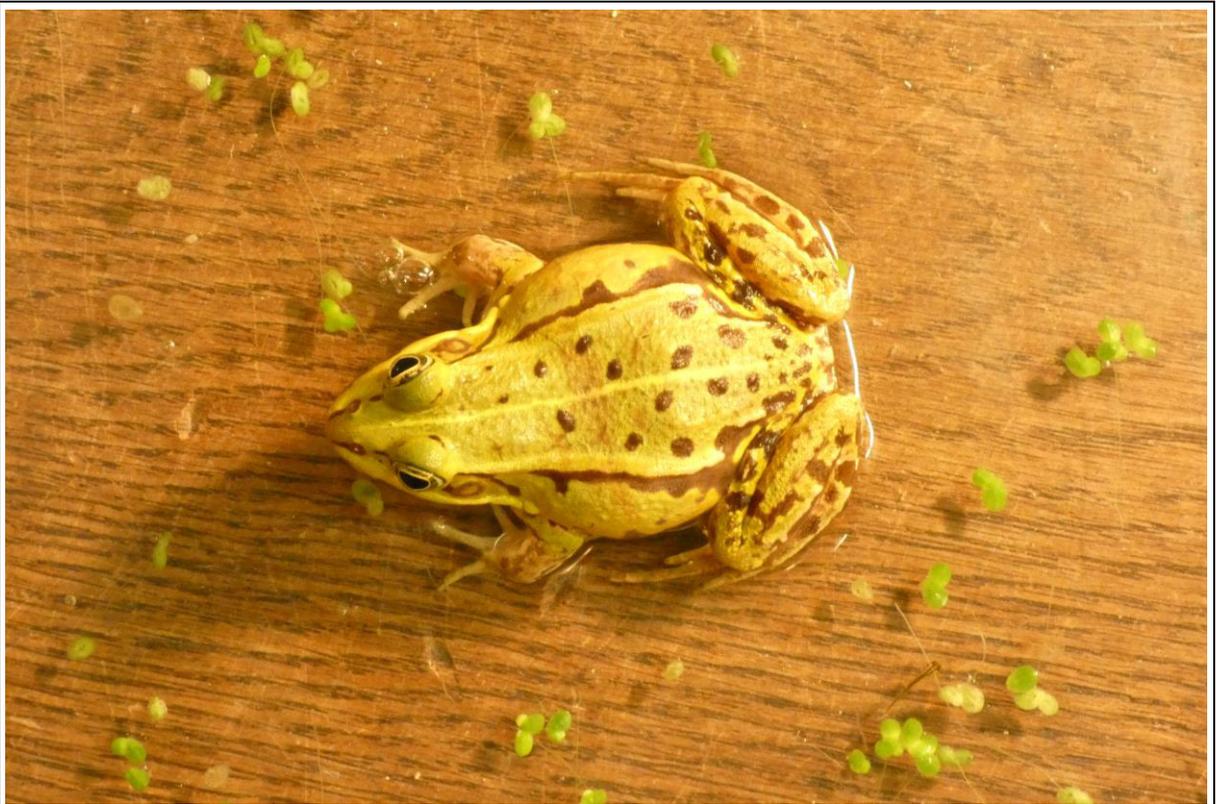


Abbildung 10: *Pelophylax lessonae* - Weibchen (B 10) aus dem Hündfelder Moor



Abbildung 11: Fersenhöcker des *Pelophylax lessonae* - Weibchens (B 10) aus dem Hündfelder Moor



Abbildung 12: *Pelophylax esculentus* - Männchen (B 7) aus dem Hündfelder Moor



Abbildung 13: Fersenhöcker des *Pelophylax esculentus* - Männchens (B 7) aus dem Hündfelder Moor

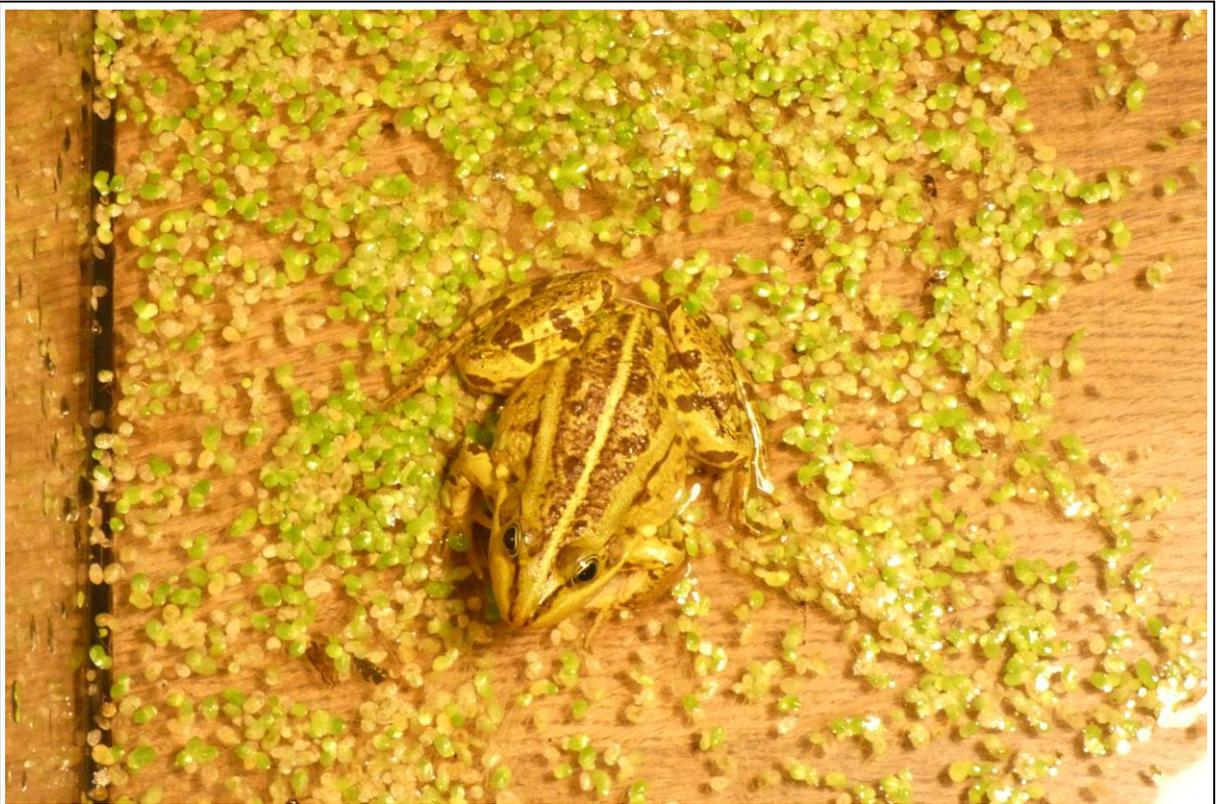


Abbildung 14: *Pelophylax esculentus* - Weibchen (C 17) aus dem Hündfelder Moor

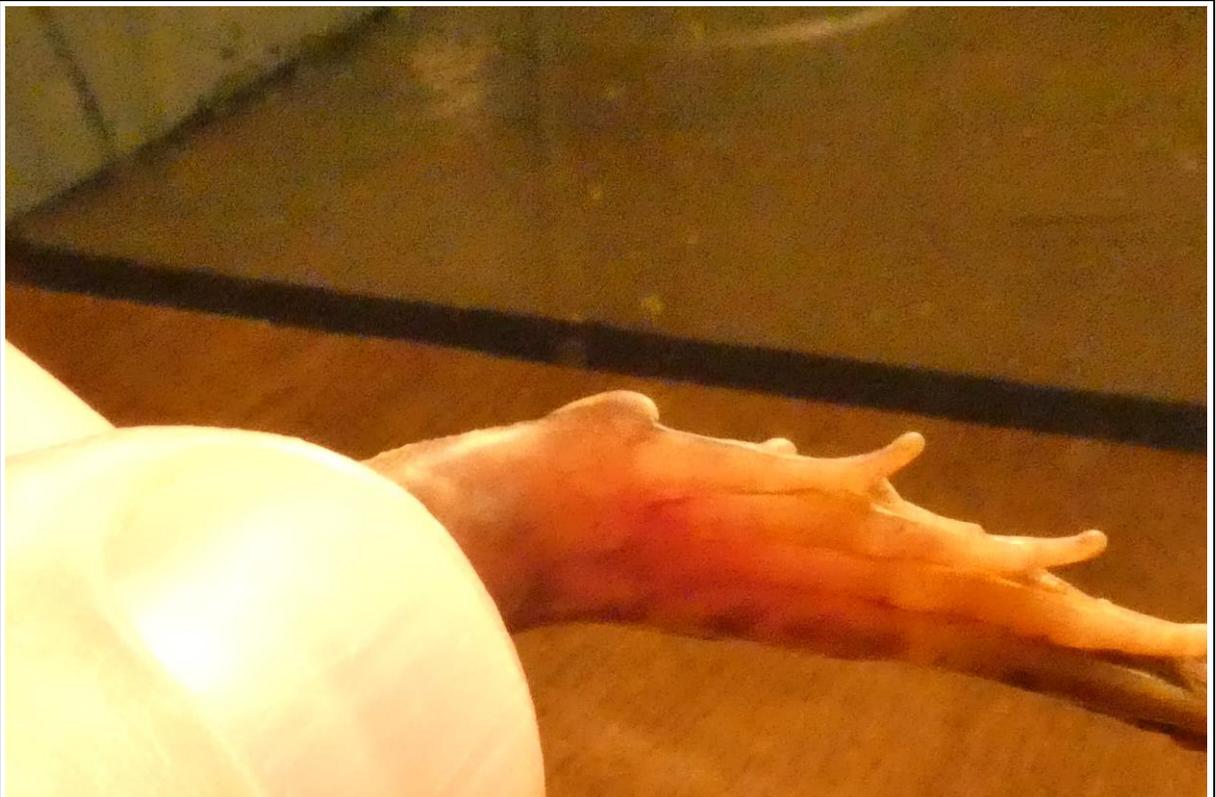


Abbildung 15: Fersenhöcker des *Pelophylax esculentus* - Weibchen (C 17) aus dem Hündfelder Moor

baseline-Monitoring ausgewählter Libellenarten im grenzübergreifenden Moorgebiet Hündfelder Moor – Aamsveen (D, NL)

Matthias Olthoff, Münster



im Auftrag der



finanziell gefördert durch Provincie Overijssel

Inhalt

1. Einleitung.....	4
2. Auswahl zu kartierender Arten	4
3. Untersuchungsgebiet	4
3.1 Torfstich 1 (D).....	6
3.2 Torfstich 2 (D).....	6
3.3 Torfstich 3 (D).....	7
3.4 Torfstich 4 (D).....	8
3.5 Torfstich 5 (D).....	8
3.6 Torfstich 6 (D).....	8
3.7 Kleingewässer-Komplex (D).....	9
3.8 Glanerbeek-Randlagg (D/NL).....	9
3.9 Moorbereich (NL)	10
3.10 Moorkolk (NL).....	11
3.11 Torfstichbereich (NL).....	11
3.12 Kleingewässer (NL)	12
4. Material und Methode	13
5. Ergebnisse und Diskussion	15
5.1 Gesamtartenbetrachtung, Gefährdung.....	15
5.2 Ökologische Klassifikation und Diskussion der nachgewiesenen Libellenarten	17
5.1.1 Tyrphobionte Arten.....	17
5.1.2 Tyrphophile Arten.....	19
5.1.3 Südliche Arten mit Präferenz für Hochmoor-Lebensräume.....	22
5.1.4 Südliche Arten / Einwanderer	23
5.3 Gesamtbewertung des Gebietes	25
Zusammenfassung.....	26
Literatur.....	27

Text & Fotos:

Diplom-Landschaftsökologe Matthias Olthoff
Waldweg 66 - 48163 Münster
Münster, 30.10.2023

Mit Ausnahme der Abbildung 18 (*Sympetrum danae*) stammen
alle Fotoaufnahmen aus dem Untersuchungsgebiet.

Titelbild:

Leucorrhinia pectoralis (♂), *Aeshna subarctica* (♂), *Coenagrion lunulatum* (♂)
Somatochlora arctica (♂)
Moorkolk (NL)

1. Einleitung

In der deutsch-niederländischen Grenzregion zwischen den Städten Gronau, Ahaus und Enschede befindet sich mit dem Moorkomplex „Amtsvenn-Hündfelder Moor-Aamsveen“ eines der größten verbliebenen Hochmoor-Reste der Region. Im Rahmen eines LIFE-Projektes (Life CrossBorderBog; Laufzeit: 01.07.2023-30.06.2029) ist geplant, umfangreiche Optimierungsmaßnahmen beiderseits der Staatsgrenze in den Teilgebieten Hündfelder Moor und Aamsveen umzusetzen.

Im Rahmen eines baseline-Monitorings soll die Situation der Libellenfauna vor Umsetzung von Maßnahmen untersucht werden. Das Vorkommen zahlreicher wertgebender Moorlibellenarten in dem Projektgebiet ist bekannt (z.B. DUTMER 2010, OLTHOFF & IKEMEYER 2003, 2016, OLTHOFF 2010, 2019). Libellen gelten als hervorragende Indikatoren bei der Bewertung von Renaturierungsmaßnahmen in degradierten (Hoch-)Mooren (z.B. KRIEGER et al. 2019). Mit Hilfe eines weiteren Monitorings gegen Ende des LIFE-Projektes sollen abschließend die Auswirkungen der umgesetzten Maßnahmen auf die Libellenfauna bewertet werden.

2. Auswahl zu kartierender Arten

Nach Vorgabe des Auftraggebers wurde ein wesentlicher Untersuchungsschwerpunkt auf die Erfassung von Moorlibellenarten gelegt (*Leucorrhinia dubia*, *L. rubicunda*, *L. pectoralis*, *Somatochlora arctica*, *Aeshna subarctica*, *A. juncea*, *Lestes virens*, *Ceriagrion tenellum*, *Coenagrion hastulatum*, *C. lunulatum*, *Sympetrum danae*). Darüber hinaus wurden die Bestände weiterer, wertgebender bzw. mediterraner Arten detailliert erfasst (*Aeshna isocetes*, *Aeshna affinis*, *Brachytron pratense*, *Crocothemis erythraea*). Diese Arten wurden anhand von Zählungen der Tiere an jedem Untersuchungsgewässer quantitativ erfasst.

Da es nur einen begrenzten Mehraufwand darstellte, wurden neben diesen Zielarten alle weiteren Libellenarten an den Untersuchungsgewässern miterfasst. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass diese Arten „nur am Rande“ mitkartiert wurden und nicht im Fokus der Untersuchung standen. Dementsprechend erfolgte die Bestandsgrößenabschätzung für diese Arten mit geringerer Genauigkeit. So wurde etwa für die Differenzierung optisch ähnlicher Nicht-Zielarten, wie etwa *Sympetrum striolatum* - *S. vulgatum*, *Ischnura elegans* - *I. pumilio* oder *Lestes sponsa* - *L. dryas*, entsprechend ein geringerer Aufwand betrieben.

3. Untersuchungsgebiet

Gemeinsam mit dem niederländischen Schutzgebiet „Aamsveen“ bildet das NSG „Amtsvenn und Hündfelder Moor“ eine räumliche Einheit. Sowohl der niederländische (NL 2003-3001) wie auch der deutsche Teil (DE 3807-301) sind als FFH-Gebiete ausgewiesen. Der deutsche Teil des Moores ist zusätzlich Bestandteil eines EU-Vogelschutzgebiet (DE 3807-401).

Es erfolgte eine repräsentative Auswahl von zwölf Untersuchungsgewässern in den Teilgebieten Hündfelder Moor und Aamsveen (vgl. Abb. 1). Im Hündfelder Moor wurden nach Rücksprache mit dem Auftraggeber (Dr. D. IKEMEYER, Stiftung Natur und Landschaft Westmünsterland) acht Gewässer bzw. Gewässerkomplexe hinsichtlich der Libellenfauna untersucht. Im Aamsveen erfolgte die Auswahl von

vier untersuchten Gewässern bzw. Gewässerkomplexen nach Rücksprache mit dem Gebietsbetreuer J. VON DER WEELE (Landschap Overijssel) (Abb. 1).

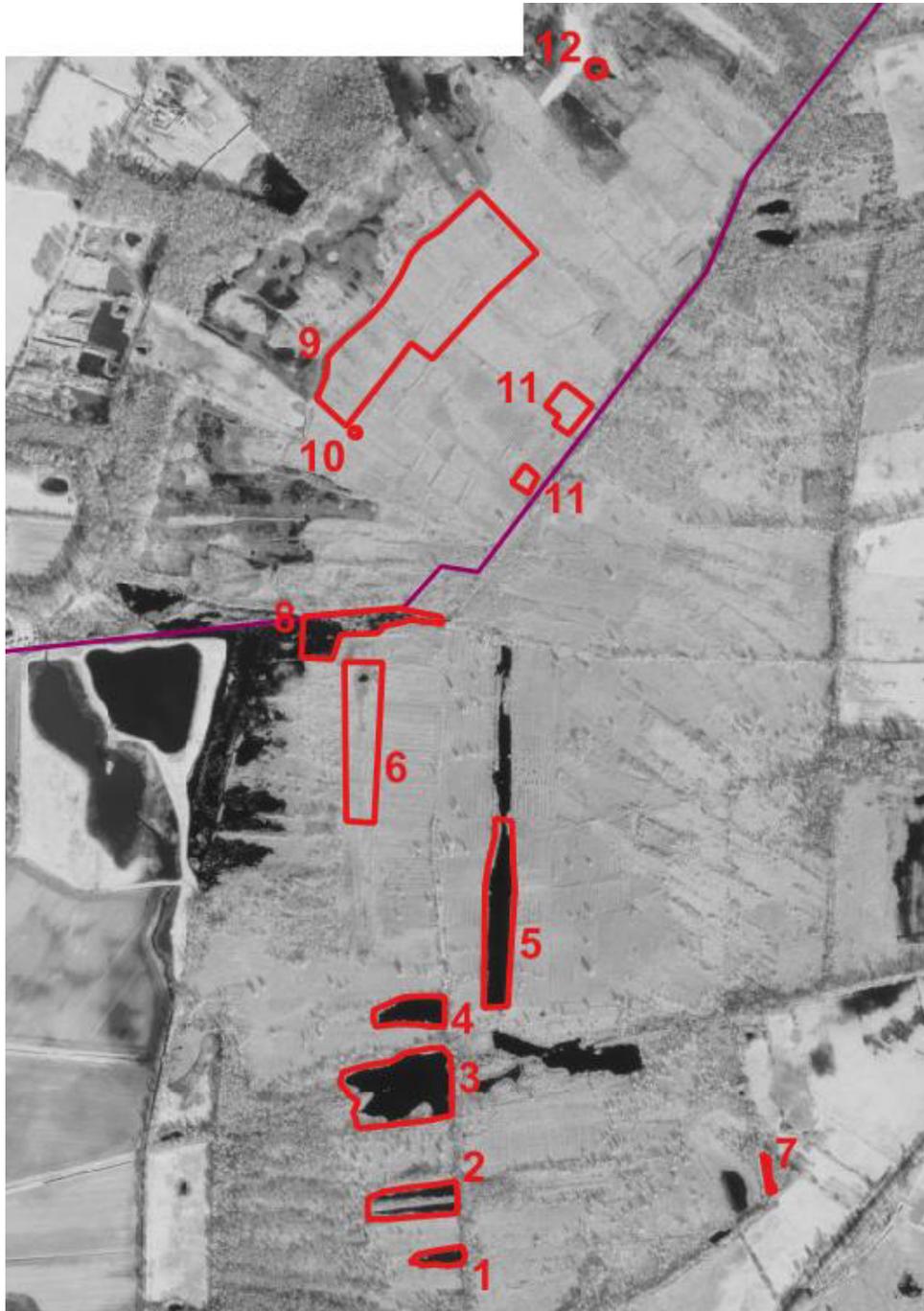


Abb. 1: Das Projektgebiet Hündfelder Moor-Aamsveen mit den Untersuchungsgewässern (1-12)

1 = Torfstich 1; 2 = Torfstich 2; 3 = Torfstich 3; 4 = Torfstich 4; 5 = Torfstich 5; 6 = Torfstich 6; 7 = Kleingewässerkomplex; 8 = Glanerbeek-Randlagg; 9 = Moorbereich; 10 = Moorkolk; 11 = Torfstichbereich; 12 = Kleingewässer. Die lila gefärbte Linie stellt die Landesgrenze zwischen Deutschland und den Niederlanden dar und trennt die beiden Teilgebiete Hündfelder Moor (Süden) und Aamsveen (Norden) voneinander.

3.1 Torfstich 1 (D)

Wassergefüllter, großflächig von flutenden Torfmoosen dominierter Torfstich. Dichte der Torfmoosrasen schwankt mit dem Wasserstand, offene Wasserfläche sind in den trockenen Sommermonaten nur kleinflächig vorhanden (Abb. 2). Ufer größtenteils besonnt mit Vegetation aus dominierenden Pfeifengrasgeständen (*Molinia caerulea*) und Feuchtheide (*Erica tetralix*), in der aquatischen Uferzone auch Wollgras (*Eriophorum spec.*). Keine *Juncus*-Bestände. Kleinere Uferabschnitte sind auf Grund von Gehölzaufkommen (überwiegend *Betula spec.*) beschattet.



Abb. 2: Der weitgehend von flutenden Tormoosen (*Sphagnum spec.*) dominierte Torfstich 1 (21.08.2023).

3.2 Torfstich 2 (D)

Wassergefüllter, zweigeteilter Torfstich, der in der Verlandung noch nicht so weit fortgeschritten ist wie Torfstich 1 (Abb. 3). Offene Wasserflächen nehmen etwa die Hälfte des Gewässers ein, die andere Hälfte ist von flutenden Torfmoosrasen (*Sphagnum spec.*) geprägt. Ufervegetation wird von Dominanzbeständen des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*), teils mit Feuchtheide (*Erica tetralix*) durchsetzt, dominiert. Im aquatischen Uferbereich finden sich größere Bestände von Wollgras (*Eriophorum spec.*) (Abb. 3). Mehr als die Hälfte des Ufers ist mit wenigen Metern hohen Gehölzen (überwiegend *Betula spec.*) bestanden. Nur kleinflächige *Juncus*-Bestände.



Abb. 3: Von flutenden Torfmoosen und Wollgrasbeständen geprägter Torfstich 2 (12.05.2023).

3.3 Torfstich 3 (D)

Großer, von offener Wasserfläche geprägter Torfstich (Abb. 4), der in den Herbst- und Wintermonaten großen Gänsetrupps als Schlafplatz dient. Der hierdurch bedingte Nährstoffeintrag ist verantwortlich für eine Vegetationsausprägung mit gut wüchsigen, teils mehrere Meter breiten *Juncus effusus*-Beständen im Uferbereich. Neben Algenwatten treten Wasserlinsen-Bestände auf (Eutrophierungszeiger). Eine hochmoortypische Vegetation fehlt. Ein Großteil des Ufers ist von Gehölzen bestanden.



Abb. 4: Der eutrophierte Torfstich 3 ist durch eine gänzlich andere Vegetation geprägt als die Torfstiche 1 und 2 (21.05.2023).

3.4 Torfstich 4 (D)

Wassergefüllter, von offener Wasserfläche dominierter Torfstich. Dient in den Herbst- und Wintermonaten zahlreichen (nordischen) Gänsen als Schlafgewässer (Eutrophierung). Uferbereiche sind durch *Juncus effusus*-Bestände charakterisiert, kleinflächig treten Eutrophierungszeiger wie *Typha spec.* oder *Bidens spec.* auf. Teile des Ufers sind von niedrigwüchsigen Gehölzen bestanden. Im westlichen Teil in einem Flachwasserbereich noch kleinflächig hochmoortypische Vegetation (*Eriophorum spec.*).

3.5 Torfstich 5 (D)

Größter wassergefüllter Torfstich im Hündfelder Moor, in dessen südlicher Hälfte die Libellenfauna untersucht wurde. Dient in den Herbst- und Wintermonaten zahlreichen (nordischen) Gänsen als Schlafgewässer (Eutrophierung). Uferbereiche von dichten *Juncus effusus*-Beständen dominiert, es treten Eutrophierungszeiger wie *Typha spec.* auf. In den trockenen Sommermonaten trat auf Grund des niedrigen Wasserstandes offener Torfboden zu Tage.

3.6 Torfstich 6 (D)

Weitgehend verlandeter Torfstich, der an seiner östlichen Seite von einem torfmoosdominierten Graben begrenzt ist (Abb. 5). Ein Großteil des Torfstiches ist weitgehend verlandet und von einem begehbaren, torfmoosreichen Schwingrasen geprägt. Große Bereiche von ausgeprägten *Juncus effusus*-Beständen dominiert. Im nördlichen Teil des Torfstiches ein kleines, von *Juncus effusus* umstandenes Moorgewässer.



Abb. 5: Von Torfmoosen (*Sphagnum spec.*) und Wollgräsern (*Eriophorum spec.*) dominierter Graben am östlichen Rand des Torfstiches 6 (14.05.2023).

3.7 Kleingewässer-Komplex (D)

Zwei im Rahmen des LIFE-Projektes „Optimierung des SPA Moore und Heiden des westlichen Münsterlandes“ entstandene Kleingewässer im Südosten des Hündfelder Moores. Uferbereiche überwiegend von *Juncus effusus*-Beständen dominiert. Teils strukturreiche Vegetation mit *Eleocharis spec.*, *Sphagnum spec.* und *Typha spec.* (Abb. 6). Gewässer weitgehend von Gehölzen umstanden, so dass sie weitgehend beschattet sind.



Abb. 6: Das südliche der beiden untersuchten Kleingewässer im Südosten des Hündfelder Moores (21.08.2023).

3.8 Glanerbeek-Randlagg (D/NL)

Durch Anstau der Glanerbeek entstandene Wasserfläche im westlichen Randbereich des Hündfelder Moores („Randlagg“). Der vergleichsweise hohe Nährstoffgehalt im Moorrandbereich spiegelt sich in der Vegetation wieder (Weidengebüsche, dichte *Juncus effusus*-Bulte, *Iris pseudoacorus* etc.), hochmoortypische Vegetation fehlt weitgehend (Abb. 7). Untersucht wurde ein Gewässerbereich im deutsch-niederländischen Grenzraum (vgl. Abb. 1).



Abb. 7: Angestautes Gewässer („Randlagg“) im Westen des Hündfelder Moores (08.06.2023).

3.9 Moorbereich (NL)

Moorbereich bestehend aus zahlreichen kleinen, weitgehend verlandeten Torfstichen. Diese durch ausgeprägte Torfmoosbestände geprägten Moorlebensräume waren in 2023 gut wassergesättigt (Abb. 8). Gewässer mit offener Wasserfläche sind, mit Ausnahme eines wenige m² großen, dystrophen Moorgewässers in Nordosten, nicht vorhanden. Regelmäßiges Entkusseln verhindert ein Bewalden dieses Moorbereiches.



Abb. 8: Von flächigem Torfmooswachstum geprägter Moorbereich, in dem trotz recht guter Wassersättigung starker Gehölzaufwuchs (*Betula spec.*) zu beobachten ist (14.05.2023).

3.10 Moorkolk (NL)

Kleiner Moorkolk am Rande des Moorbereichs, der aufgrund seiner potenziellen Eignung für die Libellenfauna einzeln betrachtet wird (Abb. 9). Dystrophes, von flutenden Torfmoosen bestandenes Moorgewässer, dessen besonnte Uferbereiche von *Eriophorum spec.*-*Juncus effusus*-Beständen geprägt ist. Ufergehöle wurden im Laufe des Sommers 2023 entfernt.



Abb. 9: Moorkolk im Aamsveen (30.06.2023).

3.11 Torfstichbereich (NL)

Zwei ehemalige Torfstiche im niederländisch-deutschen Grenzbereich, die nahezu vollständig von Dominanzbeständen aus *Eriophorum vaginatum* und *Sphagnum spec.* bestanden sind. Gewässer weitgehend verlandet (Abb. 10), offene Wasserflächen treten nur sehr kleinflächig (wenige dm² groß) bei hohen Wasserständen auf.



Abb. 10: Weitgehend verlandeter Torfstich im niederländisch-deutschen Grenzbereich (14.08.2023).

3.12 Kleingewässer (NL)

Besonntes Kleingewässer im Norden des Aamsveens. Ufervegetation überwiegend von Binsen (*Juncus spec.*), Gräsern und Kräutern geprägt. Ein kleiner Uferabschnitt ist von Weidengebüsch bestanden (Abb. 11).



Abb. 11: Mäßig nährstoffreiches Kleingewässer im Aamsveen (14.08.2023).

4. Material und Methode

Die Untersuchung der Libellenfauna an den zwölf Untersuchungsgewässern fand im Rahmen von 19 Begehungen an weitgehend sonnigen und windstillen Schönwettertagen statt (Tab. 2). Jedes der Gewässer wurde mindestens sechs Mal zwischen Ende April und September 2023 begangen.

Im Rahmen des baseline-Monitorings erfolgte eine Abschätzung des Gesamtbestandes je Art anhand anzutreffender Imagines. Es erfolgte eine Abschätzung für jedes Untersuchungsgewässer, wobei die Bestandsgrößen mit Hilfe von Größenklassen erfasst wurden (Tab. 1).

Die Untersuchung der größeren (Torfstich-)Gewässer sowie des Glanerbeek-Randlaggs erfolgte durch Ablaufen der ufernahen Flachwasserbereiche mit einer brusthohen Wathose. Dies ermöglicht eine Kartierung vom Wasser aus wird insbesondere für den Nachweis von *Leucorrhinia pectoralis* als zielführend angesehen (vgl. MENKE & OLTHOFF 2009). Die Uferbereiche der Kleingewässer sowie die weitgehend verlandeten und begehbaren Torfstiche wurden mit Gummistiefeln begangen.

Falls nötig (und möglich), wurden Individuen mit einem Insektenkescher gefangen und nach der Bestimmung wieder frei gelassen. Schwerpunktmäßig erfolgte die Artbestimmung mit Hilfe eines Fernglases (8x32 mit Nahbereicheinstellung) und einer Digitalkamera (300mm Teleobjektiv). Der Einsatz einer Kamera mit Teleobjektiv ist sinnvoll, um fliegende Individuen etwa von *Somatochlora arctica*, *Aeshna subarctica* oder *A. juncea* anhand von Belegfotos sicher bestimmen zu können. Diese Arten fliegen in den Mooren der Region in sehr geringer Dichte und sind oftmals nur anhand fliegender (Einzel-)Individuen nachweisbar (eig. Beob.). Die Bestimmung fliegender Individuen der genannten Arten ist - auch unter Zuhilfenahme eines Fernglases - nicht immer sicher möglich. Gute Flugaufnahmen mit einem Teleobjektiv ermöglichen hingegen eine sichere Bestimmung der jeweiligen Art.

Tab. 1: Größenklassen

(in Anlehnung an STERNBERG & BUCHWALD 1999)

Größenklassen	Anzahl Individuen
1	Einzeltier
2	2-5 Ind.
3	6-10 Ind.
4	11-20 Ind.
5	21-50 Ind.
6	51-100 Ind.
7	101-200 Ind.
8	> 201 Ind.

An ausgewählten Torfmoos-Gewässern erfolgte zudem eine gezielte Exuviensuche mit einem Schwerpunkt auf die Arten *Somatochlora arctica* und *Aeshna subarctica*. Deren Bestimmung erfolgte mit Hilfe von GERKEN & STERNBERG (1999) und HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (2002) unter Zuhilfenahme eines Binokulars.

Tab. 2: Begehungstermine im Hündfelder Mor - Aamsveen 2023.

Datum	
15.02.2023	Vorbegehung mit Gebietsbetreuer J. von der Weele (Aamsveen)
30.04.2023	13:00-17:00
12.05.2023	12:00-18:30
14.05.2023	11:00-17:15
21.05.2023	12:00-18:00
22.05.2023	10:00-18:00
27.05.2023	11:00-16:30
28.05.2023	11:00-17:30
08.06.2023	10:00-17:00
10.06.2023	11:00-16:00
12.06.2023	09:00-17:00
25.06.2023	10:00-17:00
26.06.2023	10:30-18:30
30.06.2023	14:00-18:00
11.08.2023	13:00-19:00
13.08.2023	13:00-17:00
14.08.2023	10:00-14:30
20.08.2023	10:00-15:00
21.08.2023	09:15-17:00
07.09.2023	10:00-17:00

5. Ergebnisse und Diskussion

5.1 Gesamtartenbetrachtung, Gefährdung

Im Rahmen des baseline-Monitorings im Hündfelder Moor-Aamsveen konnten 2023 insgesamt 39 Libellenarten festgestellt werden (Tab. 2). Hierunter befanden sich mit *Coenagrion lunulatum*, *Leucorrhinia pectoralis*, *Somatochlora arctica*, *Aeshna subarctica* und *A. isoceles* fünf in Nordrhein-Westfalen vom Aussterben bedrohte Arten (CONZE & GRÖNHAGEN 2011).

Weitere drei festgestellte Arten gelten als stark gefährdet (*Lestes dryas*, *Leucorrhinia dubia*, *L. rubicunda*), während fünf Arten als gefährdet aufgeführt werden (*Ceriagrion tenellum*, *Coenagrion pulchellum*, *Aeshna grandis*, *A. juncea*, *Brachytron pratense*). Fünf weitere Libellenarten (*Lestes sponsa*, *L. virens*, *Erythromma najas*, *Libellula depressa*, *Sympetrum danae*) werden in der Vorwarnliste geführt.

Der Nachweis von 18 Arten der Roten Liste bzw. der Vorwarnliste verdeutlicht eindrucksvoll die große Bedeutung, die das Untersuchungsgebiet für die Libellenfauna aufweist. Zehn der genannten Arten gelten nach der in Kapitel 5.2 erläuterten Definition als Moorlibellen, diese sind in Tabelle 3 farblich hervorgehoben. In Tabelle 3 werden jeweils die höchsten an einem Untersuchungsgewässer festgestellten Bestandsgrößen angegeben.

Tab. 3: Ergebnisse des Libellen-Monitorings im Projektgebiet Hündfelder Moor-Aamsveen in 2023.

Rote Liste NRW (CONZE & GRÖNHAGEN 2011): 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, * = ungefährdet, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, S = dank Schutzmaßnahmen gleich, geringer oder nicht mehr gefährdet. Größenklassen (in Anlehnung an STERNBERG & BUCHWALD 1999): 1 = Einzeltier, 2 = 2-5 Tiere, 3 = 6-10 Tiere, 4 = 11-20 Tiere, 5 = 21-50 Tiere, 6 = 51-100 Tiere, 7 = 101-200 Tiere, 8 = > 201 Tiere. **Zahlen in fett**: potenziell bodenständig (Tandem, Eiablage). **Unterstrichene Zahlen**: bodenständig (Jungfernflüge, Exuvienfunde). Moorlibellen (vgl. Kap. 5.2) sind blau hervorgehoben.

	Rote Liste NRW	Torfstich 1 (D)	Torfstich 2 (D)	Torfstich 3 (D)	Torfstich 4 (D)	Torfstich 5 (D)	Torfstich 6 (D)	Kleingewässer-Komplex (D)	Glanerbeek-Randlagg (D/NL)	Moorbereich (NL)	Moorolk (NL)	Torfstichbereich (NL)	Kleingewässer (NL)	Stetigkeit (in %)
1. <i>Calopteryx splendens</i>	*					1			1					17
2. <i>Chalcolestes viridis</i>	*	2	5	3	3	4		3	2		2		1	75
3. <i>Lestes barbarus</i>	*S									1			1	17
4. <i>Lestes dryas</i>	2S												1	8
5. <i>Lestes sponsa</i>	V	4	4	7	6	5	2	2		1	1		2	83
6. <i>Lestes virens</i>	VS	5	6	3	3	7	3	3	2	2	3	3	2	100
7. <i>Sympetma fusca</i>	*S	2		1									1	25
8. <i>Ceriagrion tenellum</i>	3		4				2			3	4			33
9. <i>Coenagrion lunulatum</i>	1	1	2											17
10. <i>Coenagrion puella</i>	*	5	6	4	4	4	2	2	3		3		4	83
11. <i>Coenagrion pulchellum</i>	3	1	1						2				1	33
12. <i>Coenagrion scitulum</i>	D	1												8
13. <i>Enallagma cyathigerum</i>	*	3	4	2	3	3			3		2		3	67
14. <i>Erythromma najas</i>	V		1											8
15. <i>Erythromma viridulum</i>	*	2	5											17
16. <i>Ischnura elegans</i>	*	2	2	2	2	2		2	3				3	67
17. <i>Pyrrhosoma nymphula</i>	*		1	2	2			1	2					42
18. <i>Platycnemis pennipes</i>	*					1								8
19. <i>Aeshna cyanea</i>	*							1						8
20. <i>Aeshna grandis</i>	3	1	1											17
21. <i>Aeshna isoceles</i>	1					1								8
22. <i>Aeshna mixta</i>	*	1	2	2	2	2			1				1	58
23. <i>Aeshna juncea</i>	3		1	1	1						1?			25
24. <i>Aeshna subarctica</i>	1	1	2											17
25. <i>Anax imperator</i>	*	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1		2	92
26. <i>Brachytriton pratense</i>	3								2					8
27. <i>Cordulia aenea</i>	*	2	3	4	2	2		2						50
28. <i>Somatochlora arctica</i>	1						1			3				17
29. <i>Somatochlora metallica</i>	*								1					8
30. <i>Crocothemis erythraea</i>	*	2	3			2				1	2		1	50
31. <i>Leucorrhinia dubia</i>	2	2	4	1			1				1			42
32. <i>Leucorrhinia pectoralis</i>	1		2				1	2	3					33
33. <i>Leucorrhinia rubicunda</i>	2	4	5	1				2						33
34. <i>Libellula depressa</i>	V												2	8
35. <i>Libellula quadrimaculata</i>	*	5	5	5	4	5	2	2	4	2	1	1	3	100
36. <i>Orthetrum cancellatum</i>	*	2	1	2	3	5			1	1			1	67
37. <i>Sympetrum danae</i>	V	3	3								1			25
38. <i>Sympetrum sanguineum</i>	*	3	5	8	4	5	1	2	3	3	2			83
39. <i>Sympetrum striolatum</i>	*	3	3	4	3	2	2	2	2	1	1	1	1	100
Artenzahl		24	27	18	15	17	11	14	17	11	14	3	17	

5.2 Ökologische Klassifikation und Diskussion der nachgewiesenen Libellenarten

Im Folgendem werden die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Moorlibellen in Anlehnung an OLTHOFF & SCHMIDT (2009) zu ökologischen Gruppen zugeordnet und deren Vorkommen im Gebiet diskutiert. Die Klassifikation orientiert sich an der von PEUS (1928, 1932) entwickelten Differenzierung zwischen **hochmoorspezifischen („tyrphobionten“) Arten** (Kap. 5.1.1), die einen engen Bezug zu flutenden Torfmoosrasen aufweisen, und **hochmoorliebenden („tyrphophilen“) Arten** (Kap. 5.1.2), die eine hohe Präferenz für das Hochmoor zeigen, aber auch anderen Lebensräumen (z.B. in Zwischenmooren oder in Gebirgslagen außerhalb von Mooren) anzutreffen sind. Des Weiteren treten in Nordwest-Deutschland **südliche Arten mit starker Präferenz für Hochmoor-Lebensräume** auf (Kap. 5.1.3).

Als eine weitere Gruppe wurden ausgewählte **südliche Einwanderer / mediterrane Arten** genauer betrachtet (Kap. 5.1.4).

Auf weitere Arten, die

- in der Region überwiegend weit verbreitet sind (Ubiquisten),
- nur ausnahmsweise in (Hoch-)Mooren reproduzieren oder
- als Gäste auftraten

wird im Rahmen dieses Gutachten nicht genauer eingegangen.

5.1.1 Tyrphobionte Arten

Hier ist als erstes die vom Aussterben bedrohte ***Aeshna subarctica*** zu nennen. Die Art konnte im Hündfelder Moor ausschließlich an den beiden Torfstichen 1 und 2 (Abb. 1) mit wenigen Individuen nachgewiesen werden. An diesen Gewässern findet die Art die von ihr bevorzugten, flutenden Torfmoosrasen großflächig vor (Abb. 2, 3). Eine Bodenständigkeit in diesen Gewässern ist zu vermuten, konnte aber nicht belegt werden.

An allen weiteren untersuchten Gewässern im Hündfelder Moor konnte *Aeshna subarctica* nicht nachgewiesen werden. Die Torfstiche 3, 4 und 5 kommen aufgrund der Eutrophierung als Fortpflanzungsgewässer nicht mehr in Frage. Flutende Torfmoosbestände sind nicht oder nur noch in äußerst geringem Umfang vorhanden.

Ein ehemaliges Fortpflanzungsgewässer der Art im Norden des Hündfelder Moores (vgl. Abb. 216 in ALETSEE et al. 2016) kommt auf Grund der weitgehenden Verlandung ebenfalls nicht mehr als Lebensraum in Frage und war aus diesem Grund gar nicht erst als Untersuchungsgewässer in Erwägung gezogen worden.

Die Beobachtung eines überfliegenden *Aeshna juncea/subarctica*-Individuums gelang über dem Moorkolk im Aamsveen. Eine genauere Determination der Art gelang auf Grund der nur kurzen Anwesenheit des Tieres am Gewässer nicht.



Abb. 12: *Aeshna subarctica* (♂) patrouillierend über Torfmoosrasen an Torfstich 1 (D) (21.08.2023).

Die ebenfalls tyrphobionte *Leucorrhinia dubia* konnte an den Torfstichen 1 (2-5 Ind.) und 2 (11-20 Ind.) nachgewiesen werden. An beiden Gewässern gelang der Bodenständigkeitsnachweis. Des Weiteren konnte die Art mit jeweils einem Einzeltier an Torfstich 3 (Gast) und an Torfstich 6 nachgewiesen werden. Im niederländischen Aamsveen gelang die Beobachtung eines Einzeltieres am Moorkolk. Vergleichbar der Situation der vorangegangenen Art sind die beiden von flutenden Torfmoosen geprägten Torstiche 1 und 2 von herausragender Bedeutung für die Art.



Abb. 13: *Leucorrhinia dubia* (♂) hat ihren Verbreitungsschwerpunkt an den von Torfmoosen geprägten Torstichen 1 und 2 (D) (21.05.2023).

Als weitere im nordwestdeutschen Flachland tyrphobionte Art kann *Somatochlora arctica* gelten, die in 2023 sowohl auf niederländischer als auch auf deutscher Seite nachgewiesen wurde. Dabei dürfte der noch gut wassergesättigte Moorbereich im Zentrum des Aamsveen den wesentlichen Verbreitungsschwerpunkt der Art im Untersuchungsgebiet darstellen. Hier konnten im Mai und Juni 2023 regelmäßig patrouillierende Männchen der Art beobachtet werden (Abb. 14), wobei die maximal festgestellte Anzahl bei sechs Individuen lag (30.06.2023). Zuvor waren hier, ohne großen Suchaufwand, am 14.05. zwei Exuvien der Art festgestellt worden. Der Schwerpunkt der Beobachtungen der Art lag im nördlichen Teil des untersuchten Moorbereiches (vgl. Abb. 1, Untersuchungsgewässer 9).

Auf deutscher Seite (Hündfelder Moor) konnte die Art mit einem eierlegenden ♀ (26.06.2023) im nördlichen Bereich des Torstiches 6 nachgewiesen werden. Weitere Beobachtungen der Art gelangen hier nicht.



Abb. 14: Patrouillierendes ♂ von *Somatochlora arctica* über dem Moorbereich im Aamsveen. Der niederländische Moorbereich hat eine große Bedeutung für die Art (26.06.2023).

5.1.2 Tyrphophile Arten

Die als tyrphophil geltende *Leucorrinia rubicunda* konnte an vier Untersuchungsgewässern nachgewiesen werden, wobei nennenswerte Individuenzahlen nur an Torfstich 1 (11-20) und 2 (21-50) beobachtet wurden. Nur an diesen beiden Gewässern konnte der Bodenständigkeitsnachweis erbracht werden. Auf niederländischer Seite konnte die Art nicht beobachtet werden.

Vergleichbar der Situation von *Sympetrum danae* hat *L. rubicunda* im Verlauf des letzten Jahrzehnts drastische Bestandseinbrüche im Untersuchungsgebiet durchlitten (vgl. OLTHOFF 2010, MENKE & OLTHOFF 2012).



Abb. 15: *Leucorrhinia rubicunda* (♂) hat in den letzten 1-2 Jahrzehnten starke Bestandseinbrüche im Gebiet zu verzeichnen (12.05.2023).

Die FFH-Anhang II-Art *Leucorrhinia pectoralis* wurde an insgesamt vier Untersuchungsgewässern nachgewiesen. Im Glanerbeek-Randlagg konnte die Art im deutsch-niederländischen Grenzbereich mit mehreren frischen Individuen bodenständig beobachtet werden (6-10 Ind.). Ebenfalls bodenständig dürfte *L. pectoralis* am Kleingewässerkomplex sein, wo zwei frische ♂ beobachtet wurden. Dies lässt den Schluss zu, dass die Art von bisherigen Wiedervernässungsmaßnahmen im Nordwesten des Hündfelder Moores / Glanerbeek sowie im Südosten des Hündfelder Moores (ehem. LIFE-Projekt „Optimierung des SPA Moore und Heiden des westlichen Münsterlandes“ (1998-2003) [BIOLOGISCHE STATION ZWILLBROCK e.V. 2003]) profitiert haben dürfte. Einzeltiere von *L. pectoralis* konnten 2023 am Torfstich 2 (2♂) sowie am Torfstich 6 (1♂) gesichtet werden. Der Status der Art an diesen Gewässern ist unklar.



Abb. 16: *Leucorrhinia pectoralis* (♂) profitiert von Vernässungsmaßnahmen in den Randbereichen der Moore. Sie gilt als eine Art des Hochmoor-Randlaggs, die nährstoffarme Hochmoorgewässer eher meidet (07.06.2023).

Coenagrion lunulatum wurde lediglich an den Torfstichen 1 (1♂) und 2 (1♂, 1♀) mit wenigen Individuen nachgewiesen. An weiteren, ehemals besiedelten Moorgewässern im Gebiet konnte die Art nicht mehr nachgewiesen werden. Die Art konnte in 2023 im angrenzenden Amtsvenn (D) ebenfalls noch in geringer Individuenanzahl festgestellt werden. Im niederländischen Aamsveen konnte die Art nicht nachgewiesen werden.

Nach Einschätzung des Gutachters steht *C. lunulatum* in den Mooren des Westmünsterlandes kurz vor dem Erlöschen. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist der Amtsvenn-Hündfelder Moor-Komplex das letzte besiedelte Moor der Art im Kreis Borken. Torfstich 2 wird als das bedeutendste Fortpflanzungsgewässer im Untersuchungsgebiet eingestuft. Somit ist bei den geplanten Optimierungsmaßnahmen große Sorgfalt auf den weitgehenden Erhalt dieses Gewässers zu legen.



Abb. 17: *Coenagrion lunulatum* (♂) konnte nur noch mit wenigen Einzeltieren an den Torfstichen 1 und 2 (D) festgestellt werden. Die Art ist im Gebiet akut vom Aussterben bedroht (21.05.2023).

Lediglich mit Einzeltieren konnte ***Aeshna juncea*** im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Sie konnte mit einzelnen patrouillierenden Männchen über den Wasserflächen der Torfstiche 1, 3 und 4 festgestellt werden (Tab. 3).

Die Beobachtung eines überfliegenden *Aeshna juncea/subarctica*-Individuums gelang über dem Moorkolk im Aamsveen. Eine genauere Determination der Art gelang auf Grund der nur kurzen Anwesenheit des Tieres am Gewässer nicht.

Ehemals eine der häufigsten Großlibellen in den Mooren des Westmünsterlandes (z.B. OLTHOFF 2010), muss ***Sympetrum danae*** heute als eine der Raritäten im Gebiet bezeichnet werden. Die Art konnte auf deutscher Seite ausschließlich in den Torfstichen 1 (6-10 Ind.) und 2 (6-10 Ind.) nachgewiesen werden (Abb. 18).

Darüber hinaus gelang auf niederländischer Seite am Moorkolk die Beobachtung eines Einzeltieres von *S. danae*.



Abb. 18: *Sympetrum danae* (♀) konnte nur noch mit wenigen Individuen im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Von großer Bedeutung sind die von Torfmoosen dominierten Torfstichgewässer für die Art.

5.1.3 Südliche Arten mit Präferenz für Hochmoor-Lebensräume

Ceriagrion tenellum konnte an insgesamt vier Untersuchungsgewässern nachgewiesen werden. Sie trat mit den höchsten Dichten an Torfstich 1 (11-20 Ind.) sowie im Moorkolk (NL) (11-20 Ind.) jeweils bodenständig auf (Abb. 19). An Torfstich 6 (2-5 Ind.) und im Moorbereich (NL) (6-10 Ind.) war die Anzahl festgestellter Individuen geringer. An stärker eutrophierten Moorgewässern, wie etwa den Torstichen 3, 4 und 5, konnte sie nicht festgestellt werden. Im Vergleich zu der Situation vor einem Jahrzehnt, als nahezu jedes Gewässer im Hündfelder Moor besiedelt war (eig. Beobachtungen), hat die Art seitdem deutliche Rückgänge zu verzeichnen.



Abb. 19: *Ceriagrion tenellum* (Paarungsrund) Art zeigt in den letzten Jahren eine negative Bestandsentwicklung im untersuchten Moorgebiet (30.06.2023).

Neben *Leucorrhinia pectoralis* ist ***Lestes virens*** die einzige Moorlibellenart, die in den Mooren der Region in den letzten Jahren eine positive Bestandsentwicklung aufweist (Abb. 20.). Die Art wurde im Rahmen des baseline-Monitorings an allen zwölf untersuchten Gewässern nachgewiesen, teils in beeindruckend hohen Bestandsdichten (vgl. Tab. 2). Im Gegensatz zu den auf torfmoosreiche, nährstoffarme Gewässer angewiesenen tyrphobionten und tyrphophilen Moorspezialisten kommt *L. virens* auch an den eutrophierten, von dichten Binsen-Säumen umstandenen Torfstichgewässern vor.



Abb. 20: *Lestes virens* (♀) ist die Moorlibellenart mit der höchsten Stetigkeit im Untersuchungsgebiet. Sie konnte an allen zwölf Untersuchungsgewässern nachgewiesen werden (25.06.2023).

5.1.4 Südliche Arten / Einwanderer

An Torfstich 1 konnte ein Einzeltier von ***Coenagrion scitulum*** (♂) beobachtet werden. An einem torfmoosreichen Kleingewässer im angrenzenden Amtsvenn, das nicht Gegenstand des baseline-Monitorings war, konnte die Art mit mehreren Individuen bodenständig festgestellt werden. Diese Beobachtungen stellen die ersten Nachweise dieser mediterranen, in Ausbreitung begriffenen Libellenart in den Mooren des Westmünsterlandes dar. Im Aamsveen konnte die Art nicht gesichtet werden.

Am 26.06.2023 gelang die Beobachtung eines eierlegenden ♀ von ***Aeshna isoceles*** in der dichten Ufervegetation von Torfstich 5 (Abb. 21). Weitere Beobachtungen der Art gelangen bei den folgenden Untersuchungsterminen nicht. Die in den letzten Jahren zunehmenden Beobachtungen von *A. isoceles* in Mooren des Westmünsterlandes deuten auf eine Etablierung dieser wärmeliebenden Art in der Region hin. Im niederländischen Teil des Untersuchungsgebietes konnte die Art nicht nachgewiesen werden.



Abb. 21: *Aeshna isoceles* (♀) konnte am Torfstich 5 (D) bei der Eiablage beobachtet werden (26.06.2023).

Die mediterrane *Crocothemis erythraea* konnte an der Hälfte der untersuchten Gewässer beobachtet werden. Die Art ist seit längerem dauerhaft bodenständig im Gebiet, was im Jahr 2023 durch frisch geschlüpfte Individuen an Torfstich 2 bestätigt werden konnte. Am Moorkolk im Aamsveen gelang die Beobachtung eine eierlegenden ♀ in flutende Torfmoose (s. Abb. 22). Beim Vorgang der Eiablage wurde das ♀ kontinuierlich von einem ♂ begleitet (in Abb. 22 nicht zu sehen).



Abb. 22: In flutende Torfmoose des Moorkolkes (NL) eierlegendes ♀ von *Crocothemis erythraea* (14.08.2023).

5.3 Gesamtbewertung des Gebietes

Die Bedeutung des untersuchten Moorkomplexes Hündfelder Moor-Aamsveen für die Libellenfauna ist - trotz starker Bestandseinbrüche bei Moorlibellenarten im Vergleich zu älteren Untersuchungen (OLTHOFF & IKEMEYER 2003, 2011, 2016, OLTHOFF 2010) - noch immer als hoch anzusehen.

Noch kommen wertgebende tyrphobionte (*Aeshna subarctica*, *Leucorrhinia dubia*, *Somatochlora arctica*) und tyrphophile (*Aeshna juncea*, *Leucorrhinia rubicunda*, *Sympetrum danae*, *Coenagrion lunulatum*) Arten im Gebiet vor, dies dürfte sich ohne Wiedervernässungs- und Optimierungsmaßnahmen aber vermutlich bald ändern. Die Bestandsgrößen von *Aeshna subarctica* und *Coenagrion lunulatum* sind so gering, dass ein baldiges Aussterben dieser Arten als durchaus wahrscheinlich erachtet wird. Das Überleben dieser Arten hängt zurzeit „am seidenen Faden“ nur weniger permanent Wasser führender, torfmoosreicher Moorgewässer. Dementsprechend ist es aus Sicht der Libellenfauna höchste Zeit für die im LIFE-Projekt vorgesehenen Wiedervernässungsmaßnahmen.

Im Hündfelder Moor haben die Torfstiche 1 und 2 zurzeit eine herausragende Bedeutung für die Moorlibellenfauna. Diese von flutenden Torfmoose geprägten Gewässer stellen für *Aeshna subarctica*, *Leucorrhinia dubia*, *L. rubicunda*, *Sympetrum danae* und *Coenagrion lunulatum* die bedeutendsten Fortpflanzungsgewässer im Untersuchungsgebiet dar. Zusammen mit wenigen weiteren Gewässern im angrenzenden NSG Amtsvenn, die nicht Gegenstand des baseline-Monitorings waren, kommt ihnen eine entscheidende Rolle als Rückzugsraum für diese Arten zu.

Eine große Bedeutung kommt dem zentralen Moorbereich im Aamsveen als Lebensraum von *Somatochlora arctica* zu.

Die nur noch wenigen für Moorlibellen geeigneten Gewässer im Untersuchungsgebiet sollten im Rahmen des LIFE-Projektes weitgehend erhalten bleiben. Sie können darüber hinaus als Vorbild für neu zu schaffende Gewässer dienen. Gewässerneuanlagen sollten allerdings eine möglichst geringe Größe aufweisen (maximale Größe wie Torfstiche 1 oder 2), damit diese keine Attraktivität als Schlafgewässer für nordische Gänse darstellen.

Die Bedeutung der durch Gänsekot eutrophierten Gewässer (z.B. Torfstiche 3, 4 und 5) ist für die Moorlibellen als nur noch gering einzustufen. Mit Ausnahme von *Lestes virens* sowie Einzeltieren von *Aeshna juncea* konnten an diesen Gewässern keine weiteren Moorlibellen mehr nachgewiesen werden. Durch die Eutrophierung haben ehemals wertvolle Libellengewässer ihre Bedeutung für tyrphophile und tyrphobionte Hochmoor-Charakterarten weitgehend verloren. Stattdessen treten ubiquitäre, „hochmoorfremde“ Arten wie *Sympetrum sanguineum* oder *Ischnura elegans* in den Vordergrund (vgl. SCHMIDT 1967).

Zusammenfassung

Im Rahmen eines LIFE-Projektes (CrossBorderBog, 2023-2029) sollen beiderseits der deutsch-niederländischen Staatsgrenze in den Teilgebieten Hündfelder Moor (D) und Aamsveen (NL) umfangreiche Naturschutzmaßnahmen umgesetzt werden. Zuvor wurde in 2023 ein baseline-Monitoring von Libellen an ausgewählten Gewässern im Projektgebiet durchgeführt.

Hierbei konnten insgesamt 39 Libellenarten festgestellt werden, von denen 18 Arten in der Roten Liste bzw. der Vorwarnliste Nordrhein-Westfalens geführt werden. Es konnten insgesamt 10 Moorlibellenarten nachgewiesen werden, für deren Erhalt das Gebiet eine landesweite Bedeutung hat.

Bei sieben der zehn Moorlibellenarten konnten im Vergleich zur Situation vor 1-2 Jahrzehnten deutliche Bestandsrückgänge festgestellt werden (*Aeshna subarctica*, *A. juncea*, *Leucorrhinia rubicunda*, *L. dubia*, *Sympetrum danae*, *Coenagrion lunulatum*, *Ceriagrion tenellum*). Die Bestandsentwicklung der schwer nachweisbaren Art *Somatochlora arctica* kann nicht beurteilt werden. Mit *Leucorrhinia pectoralis* und *Lestes virens* zeigen zwei Moorlibellenarten positive Bestandsentwicklungen in dem hier betrachteten Moorgebiet.

Eine hohe Bedeutung für gefährdete Moorlibellen wie *Aeshna subarctica*, *Leucorrhinia rubicunda*, *L. dubia* und *Coenagrion lunulatum* weisen nur noch wenige dauerhaft wasserführende, torfmoosreiche Torfstichgewässer im Hündfelder Moor auf. Durch Eutrophierung beeinträchtigte Moorgewässer sind hingegen nur noch von geringer Bedeutung für die Libellenfauna. Als größte Gefährdung der Moorlibellen wird neben der Austrocknung der Gewässer auf Grund der fortschreitenden Klimaerwärmung die Eutrophierung durch große Gänsetrupps (Schlafplatznutzung) in den Herbst- und Wintermonaten angesehen.

Aus libellenkundlicher Sicht ebenfalls von großer Bedeutung ist das individuenreiche Vorkommen von *Somatochlora arctica* im zentralen Moorbereich des Aamsveens.

Literatur

- ALETSEE, M., W. CLAUSEN & M. OLTHOFF (2016): *Aeshna subarctica elisabethae* Djakonov, 1922. Hochmoor-Mosaikjungfer. In: MENKE, N., GÖCKING, C., GRÖNHAGEN, N., JOEST, R., LOHR, M., OLTHOFF, M. & K.-J. CONZE unter Mitarbeit von ARTMEYER, C., HAESE, U. & S. HENNIGS (2016): Die Libellen Nordrhein-Westfalens. LWL-Museum für Naturkunde, Münster: 202-206.
- BIOLOGISCHE STATION ZWILLBROCK e.V. (2003): Naturschutz in Moor und Heide. Ergebnisse der Tagung in der Biologischen Station Zwillbrock vom 16. und 17. April 2002. Vreden, Selbstverlag. 172 S. plus Anhang.
- CONZE, K.-J., N. GRÖNHAGEN unter Mitarbeit von E. BAIERL, A. BARKOW, L. BEHLE, N. MENKE, M. OLTHOFF, E. LISGES, M., M. SCHLÜPMANN und E. SCHMIDT (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Libellen – Odonata – in Nordrhein-Westfalen. Stand April 2010. In: LANUV (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung. LANUV Fachbericht 36 (2): 511-534.
- DUTMER, G. (2010): Libellen en waterjuffers in het Aamsveen in 2010. Unveröffentlichtes Gutachten.
- GERKEN, B. & K. STERNBERG (1999): Die Exuvien Europäischer Libellen. Insecta, Odonata. Arnika & Eisvogel (Höxter/Jena). 354 S.
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH (2002). Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für Exuviensammler. Goecke & Evers (Keltern). 328 S.
- KRIEGER, A., FARTMANN, T. & D. PONIATOWSKI (2019): Restoration of raised bogs – Land-use history determines the composition of dragonfly assemblages. *Biological Conservation* 237: 291-298.
- MENKE, N. & M. OLTHOFF (2009): Individuenreiche Vorkommen der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) in Westfalen im Jahr 2008 – Masseneinflug oder übersehenes Vorkommen? *Natur und Heimat* 69: 69-72.
- MENKE, N. & M. OLTHOFF (2012): Erfassung der Moorlibellen *Coenagrion lunulatum* (Mond-Azurjungfer), *Leucorrhinia rubicunda* (Nordische Moosjungfer) und *L. dubia* (Kleine Moosjungfer) in den FFH-Gebieten Amtsvenn und Hündfelder Moor, Graeser Venn - Gut Moorhof und Eper-Graeser Venn / Lasterfeld 2012. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stiftung Natur und Landschaft Westmünsterland.
- OLTHOFF, M. & D. IKEMEYER (2003): Zur Libellenfauna der Moore und Heiden im Westmünsterland. – *LÖBF-Mitt.* 3/2003: 12-17.
- OLTHOFF, M. & D. IKEMEYER (2011): Erstnachweis von Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) und Arktischer Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) im Amtsvenn-Hündfelder Moor (Kreis Borken) (Anisoptera: Aeshnidae, Corduliidae). *Natur und Heimat* 71 (Heft 1): 1-8.
- OLTHOFF, M. & D. IKEMEYER (2016): 8. Moore und Heiden im Westmünsterland. In: MENKE, N., GÖCKING, C., GRÖNHAGEN, N., JOEST, R., LOHR, M., OLTHOFF, M. & K.-J. CONZE unter Mitarbeit von ARTMEYER, C., HAESE, U. & S. HENNIGS: Die Libellen Nordrhein-Westfalens. LWL-Museum für Naturkunde, Münster: 388-391.
- OLTHOFF, M. & E. SCHMIDT (2009): Die Libellen (Insecta, Odonata) des Truppenübungsplatzes Haltern-Borkenberge (Kreise Coesfeld und Recklinghausen). *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* 71 (3): 223-262.
- OLTHOFF, M. (2010): The dragonflies of the peat bogs and heathlands in Western Münsterland (Westphalia, Germany). *Brachytron* 12: 32-37.
- PEUS, F. (1928): Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt nordwestdeutscher Hochmoore. Eine ökologische Studie. Insekten, Spinnentiere (teilw.), Wirbeltiere. – Diss. Univ. Münster – Zeitschr. Morphol. Ökol. Tiere 12 (3/4): 533-683.
- PEUS, F. (1932): Die Tierwelt der Moore unter besonderer Berücksichtigung der europäischen Hochmoore – Handbuch der Mookunde Bd. 3. – Borntäger, Berlin.
- SCHMIDT, E. (1967): Zur Odonatenfauna des Hinterzartener Moores und anderer mooriger Gewässer des Südschwarzwaldes. *Deutsche Entomologische Zeitschrift. Neue Folge* Band 14, Heft III/IV: 371-386.
- STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (1999): Die Libellen Baden-Württembergs – Band 1. Allgemeiner Teil, Kleinlibellen (Zygoptera). Stuttgart. 468 S.

DR. SCHLEICHER & PARTNER

INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEUR-GEOLOGEN FÜR BAUGRUND UND UMWELT
TECHNISCHE BODENUNTERSUCHUNGEN
INGENIEUR-GEOLOGISCHE GUTACHTEN



48599 GRONAU, DÜPPELSTR. 5
TEL.: 02562/9359-0, FAX: 02562/9359-30

49808 LINGEN, AN DER MARIENSCHULE 46
TEL: 0591/9660-119, FAX: 0591/9660-129

e-mail: info@dr-schleicher.de Internet: www.dr-schleicher.de

Gronau, 30.07.2020
Projekt-Nr.: 220 371

SONDIERUNGEN ENTLANG EINER GEPLANTEN DICHTWAND

AM RAND DES HÜNDFELDER MOORES

IN

48599 GRONAU

- BAUGRUNDUNTERSUCHUNG -

BAUHERR:

**BIOLOGISCHE STATION ZWILLBROCK E.V.
ZWILLBROCK 10
48691 VREDEN**



GESCHÄFTSFÜHRER:
DIPL.-GEOL. ANDREAS BEUNINK
M.SC. GEOW. THOMAS HELMES
M.SC. GEOW. KAI NIELAND

VOLKSBANK GRONAU-AHAUS
SPARKASSE WESTMÜNSTERLAND
HRB 5654 AMTSGERICHT COESFELD

BIC: GENODEM1GRN
BIC: WELADED3XXX
UST.ID.NR.: 123 764 223

IBAN: DE50 4016 4024 0101 7509 00
IBAN: DE25 4015 4530 0182 0004 14

1. Vorbemerkung

Die Zwillbrock e.V. plant die Errichtung einer Dichtwand am Rand des Hündfelder Moores auf der in Anlage A/1 dargestellten Fläche.

Auf der Grundlage unseres Angebotes vom 02.6.2020 wurden wir am 19.06.2020 mit der Durchführung der angebotenen Leistungen beauftragt.

Zur Feststellung der Schichtenfolge wurden Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 durchgeführt und an 7 Ansatzpunkten zu Grundwassermessstellen ausgebaut.

In der 26-30. Kalenderwoche 2020 kamen die nachfolgenden Aufschlussarbeiten zur Ausführung:

- 10 Kleinrammbohrungen bis max. 5m Tiefe
- 7x Ausbau zu Grundwassermessstellen bis max. 5m Tiefe
- Loten des Grundwasserspiegels in den offenen Bohrlöchern
- Entnahme von 35 Bodenproben
- Einmessen und Nivellieren der Bohr-/Sondierstellen

Die Untersuchungsergebnisse sind in den Anlagen dargestellt.

2. Höhen/Lage

Als Festpunkt für das Nivellement wurde die im Lageplan dargestellte GWM 1 (Grundwassermessstelle 1) mit +0,00 m rel. Höhe gewählt. Auf den Festpunkt bezogen wurden die Geländehöhen an den Bohransatzpunkten zwischen -0,69...+1,37 m rel. Höhe nivelliert (s. Lageplan, Anlage A/1). Die Lage der Ansatzpunkte kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Ansatzpunkt	X_UTM	Y_UTM
GWM 1	360719	5782511
GWM 2	360812	5783285
GWM 3	360645	5784023
GWM 4	360434	5783009
GWM 5	359391	5781906
GWM 6	359912	5781735
GWM 7	360407	5781979
KRB 1	360583	5782282
KRB 2	360772	5782832
KRB 3	360832	5783433

3. Schichtenfolge

Die Schichtenfolge beginnt mit rd. 0,3...0,8 m mächtigen **± humosen, ± mittelsandigen Feinsanden**.

Darunter folgen bis rd. 1,5...3,6 m Tiefe **± mittelsandige Feinsande**. Am Ansatzpunkt der GWM 4 findet sich von rd. 0,3...1,6 m Tiefe eine Schicht aus sandstreifigem Torf und bis rd. 3,0 m Tiefe ein schwach mittelsandiger Feinsand.

Darunter folgt bis zur erbohrten Tiefe ein **± feinsandiger, ± mittelsandiger Schluff**. Dieser ist z.T. kalkhaltig und beschreibt eine grundwasserstauende Schicht (Kalkmergel/Verwitterungslehm).

4. Grundwasser

Zum Untersuchungszeitpunkt (26-30. Kalenderwoche 2020) wurde der Wasserspiegel in den offenen Bohrlöchern mit einem Flurabstand zwischen rd. 1,0...2,6 m ermittelt. Im Mittel lag der Flurabstand bei rd. 1,5 m.

5. Ausbau der Grundwassermessstellen

Die Ansatzpunkte der Grundwassermessstellen wurden so gewählt, dass sie möglichst am Rand der landwirtschaftlichen Flächen gesetzt sind. Eine Sicherung erfolgt durch die biologische Station. Der Ansatzpunkt der GWM 4 wurde entsprechend der Erreichbarkeit im Moor angepasst. (s. Lageplan, Anlage A/1).

Die Pegeloberkanten der Messstellen befinden sich bei rd. +0,4...+2,4 m rel. Höhe. Die Grundwasserstände befanden sich rd. 2,0...2,9 m unter der Pegeloberkante (Stand 21.07.2020).

6. Schlussbemerkung

Der Bericht wurde auf der Grundlage der vorliegenden Unterlagen und Angaben erstellt. Ergänzende Auswertungen und Angaben können erfolgen.


(M.Sc. Geow. K. Nieland)


(M.Sc. Geow. S. Schmor)

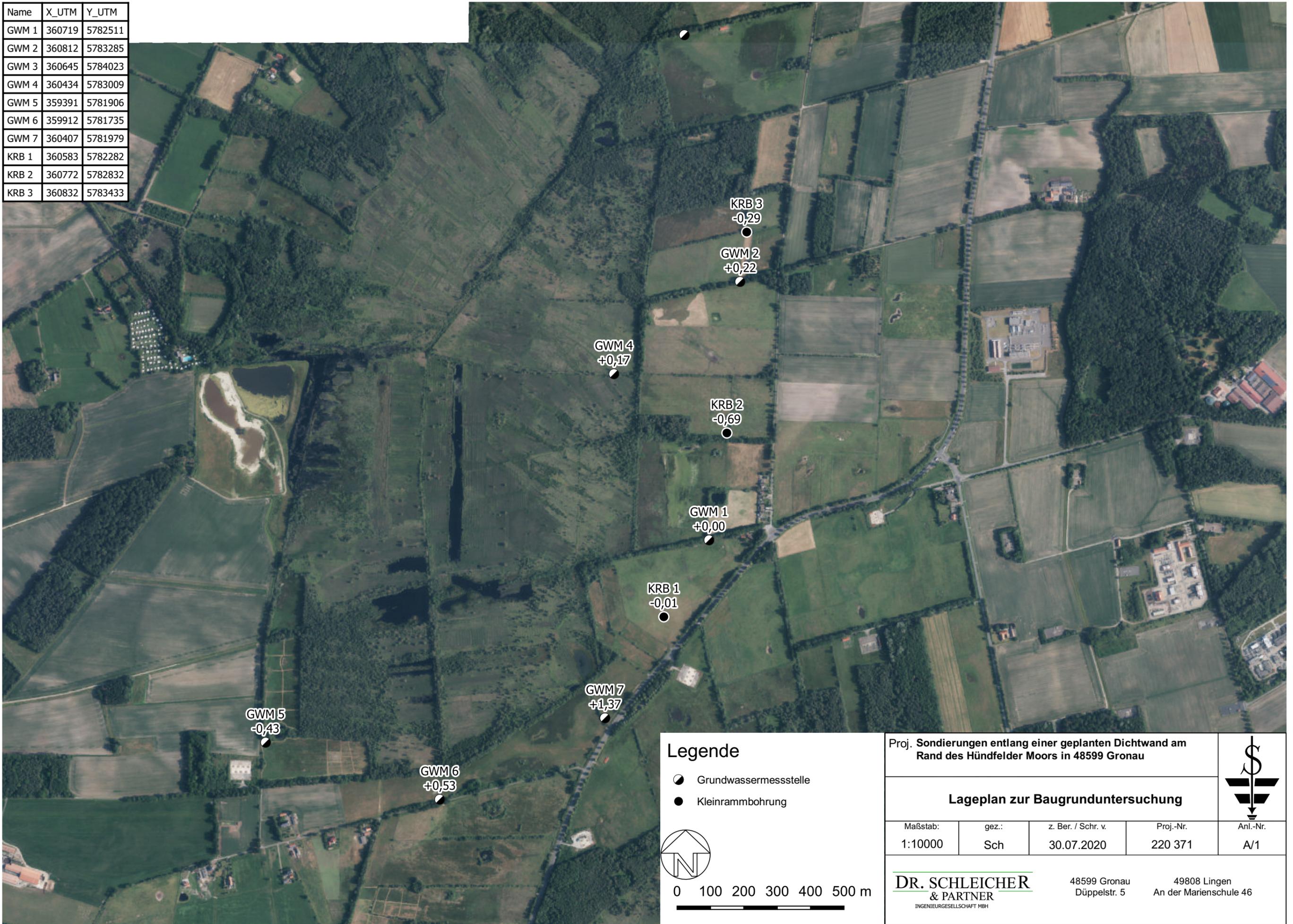
Anlagen

A/1	Lageplan zur Baugrunduntersuchung mit Geländehöhen 1:500
B/1 – B/10	Einzelsäulen
C/1	Fotodokumentation der Grundwassermessstellen

Verteiler:

- Biologische Station Zwillbrock e.V., Zwillbrock10, 48691 Vreden, Herr Rückriem,
(info@bszwillbrock.de)
- eigene Akte

Name	X_UTM	Y_UTM
GWM 1	360719	5782511
GWM 2	360812	5783285
GWM 3	360645	5784023
GWM 4	360434	5783009
GWM 5	359391	5781906
GWM 6	359912	5781735
GWM 7	360407	5781979
KRB 1	360583	5782282
KRB 2	360772	5782832
KRB 3	360832	5783433



Legende

-  Grundwassermessstelle
-  Kleinrammbohrung



0 100 200 300 400 500 m

Proj. Sondierungen entlang einer geplanten Dichtwand am Rand des Hündfelder Moors in 48599 Gronau

Lageplan zur Baugrunduntersuchung

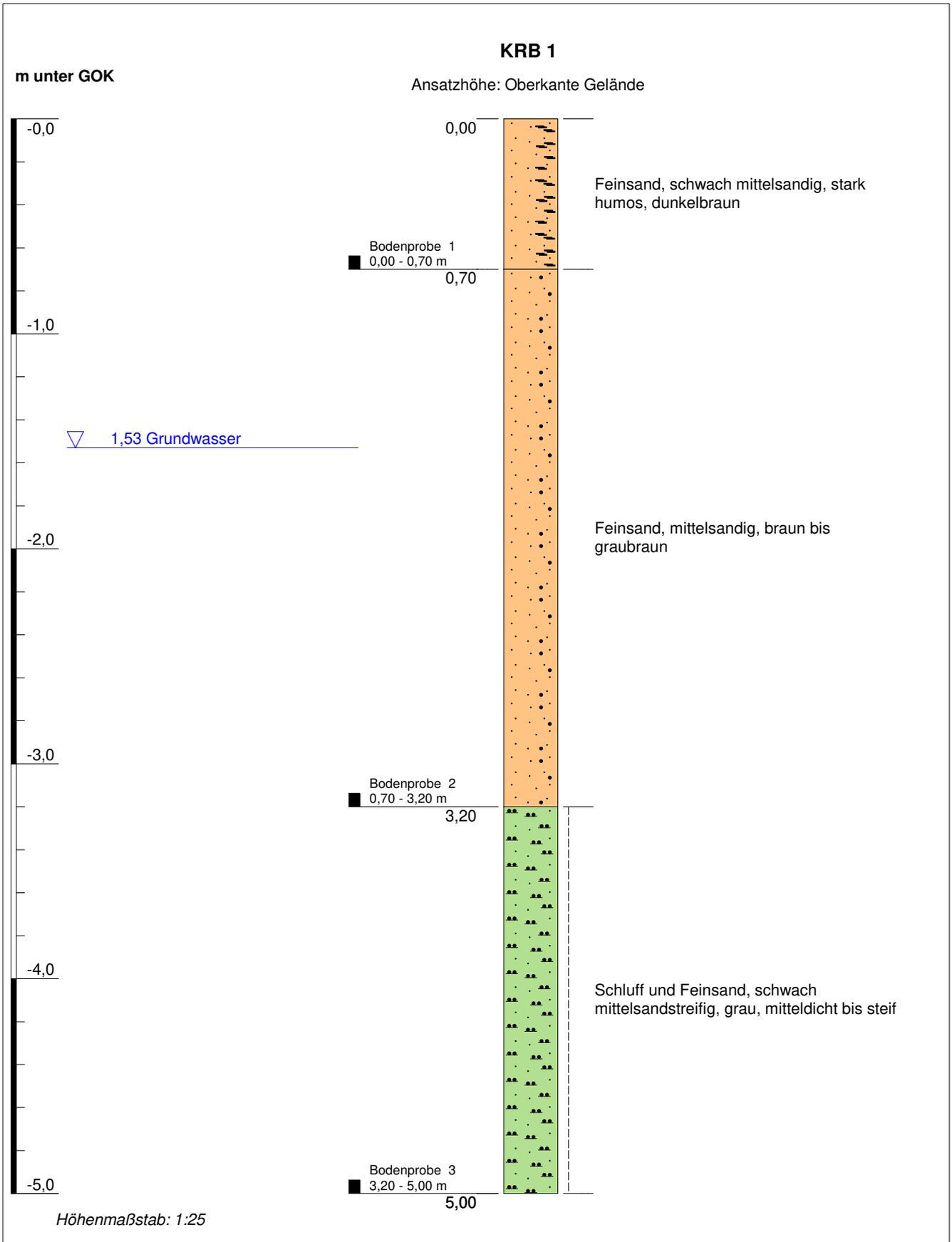
Maßstab:	gez.:	z. Ber. / Schr. v.	Proj.-Nr.	Anl.-Nr.
1:10000	Sch	30.07.2020	220 371	A/1

DR. SCHLEICHER & PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46





Kleinrammbohrung 1

Projekt: Sondierungen entlang einer geplanten Dichtwand am Rand des Hündfelder Moores in 48599 Gronau - Baugrunduntersuchung -

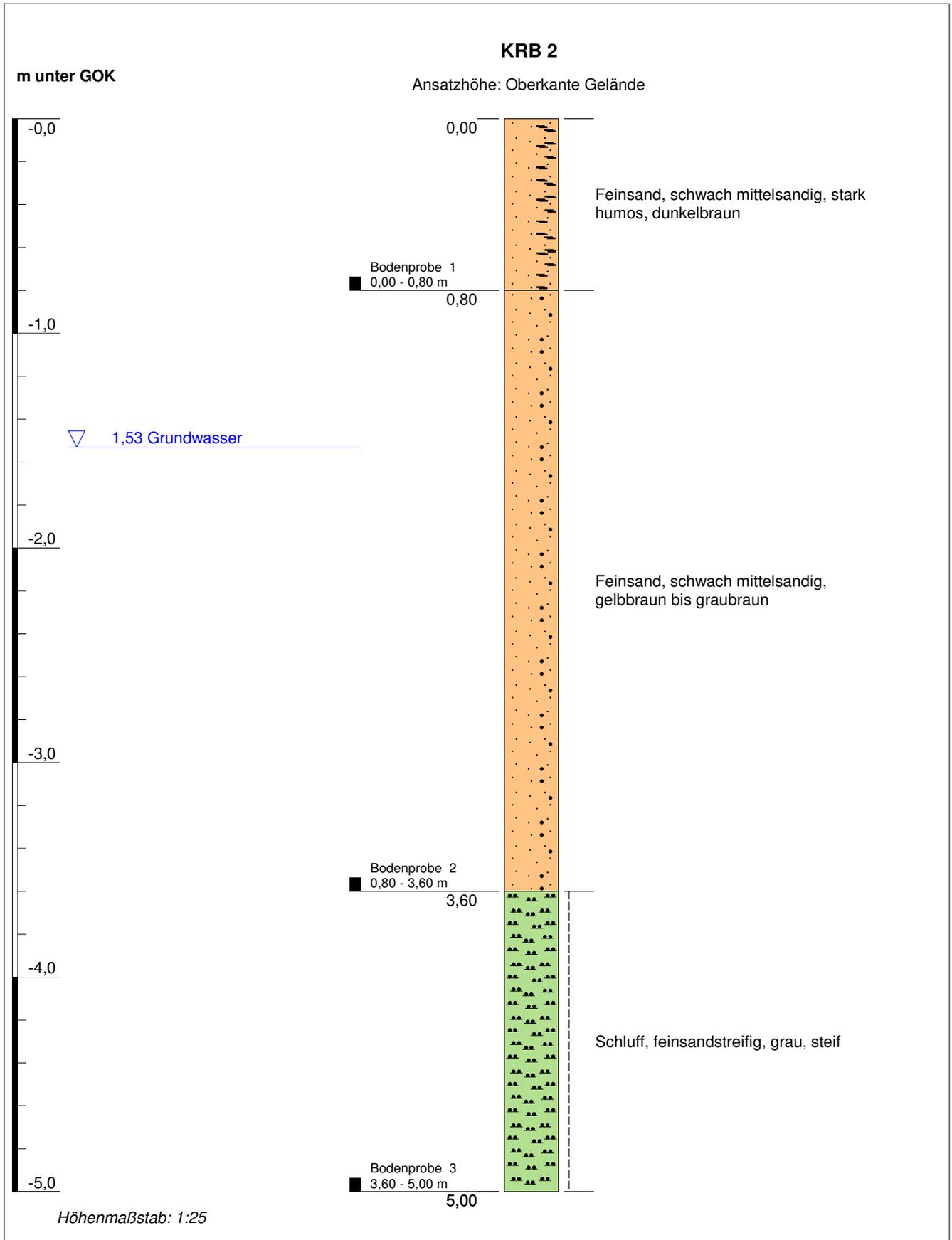
Projekt-Nr.: 220 371 | Bericht vom: 30.07.2020 | ausgeführt: 26. KW 2020 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: B/1

DR. SCHLEICHER
& PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46





Kleinrammbohrung 2

Projekt: Sondierungen entlang einer geplanten Dichtwand am Rand des Hündfelder Moores in 48599 Gronau - Baugrunduntersuchung -

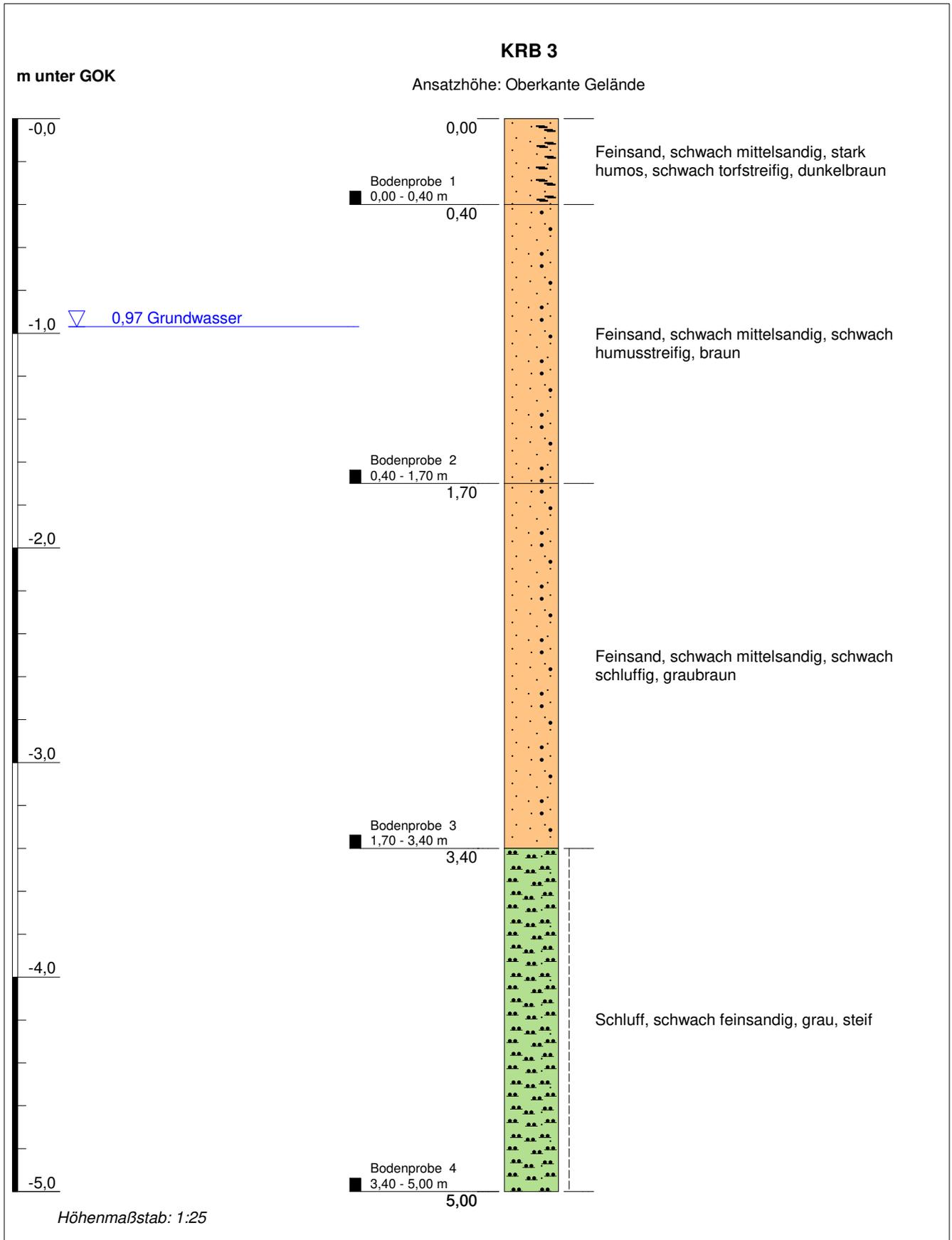
Projekt-Nr.: 220 371 | Bericht vom: 30.07.2020 | ausgeführt: 26. KW 2020 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: B/2

DR. SCHLEICHER
& PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

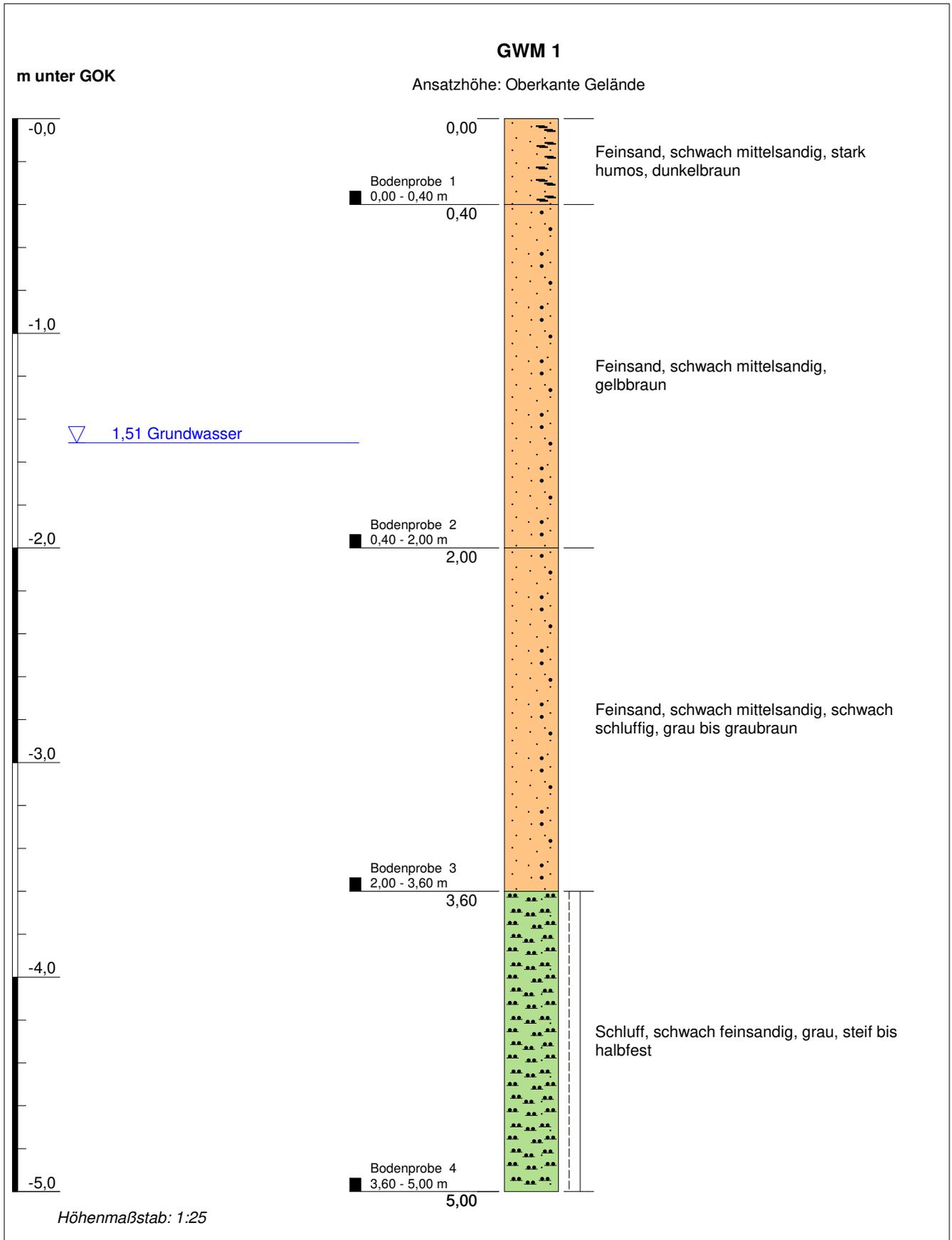
48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46





Kleinrammbohrung 3					
Projekt: Sondierungen entlang einer geplanten Dichtwand am Rand des Hündfelder Moores in 48599 Gronau - Baugrunduntersuchung -					
Projekt-Nr.: 220 371	Bericht vom: 30.07.2020	ausgeführt: 26. KW 2020	Bearb.: SH	Anlage - Nr.: B/3	
DR. SCHLEICHER & PARTNER <small>INGENIEURGESELLSCHAFT MBH</small>	48599 Gronau Düppelstr. 5	49808 Lingen An der Marienschule 46			



Grundwassermessstelle 1

Projekt: Sondierungen entlang einer geplanten Dichtwand am Rand des Hündfelder Moores in 48599 Gronau - Baugrunduntersuchung -

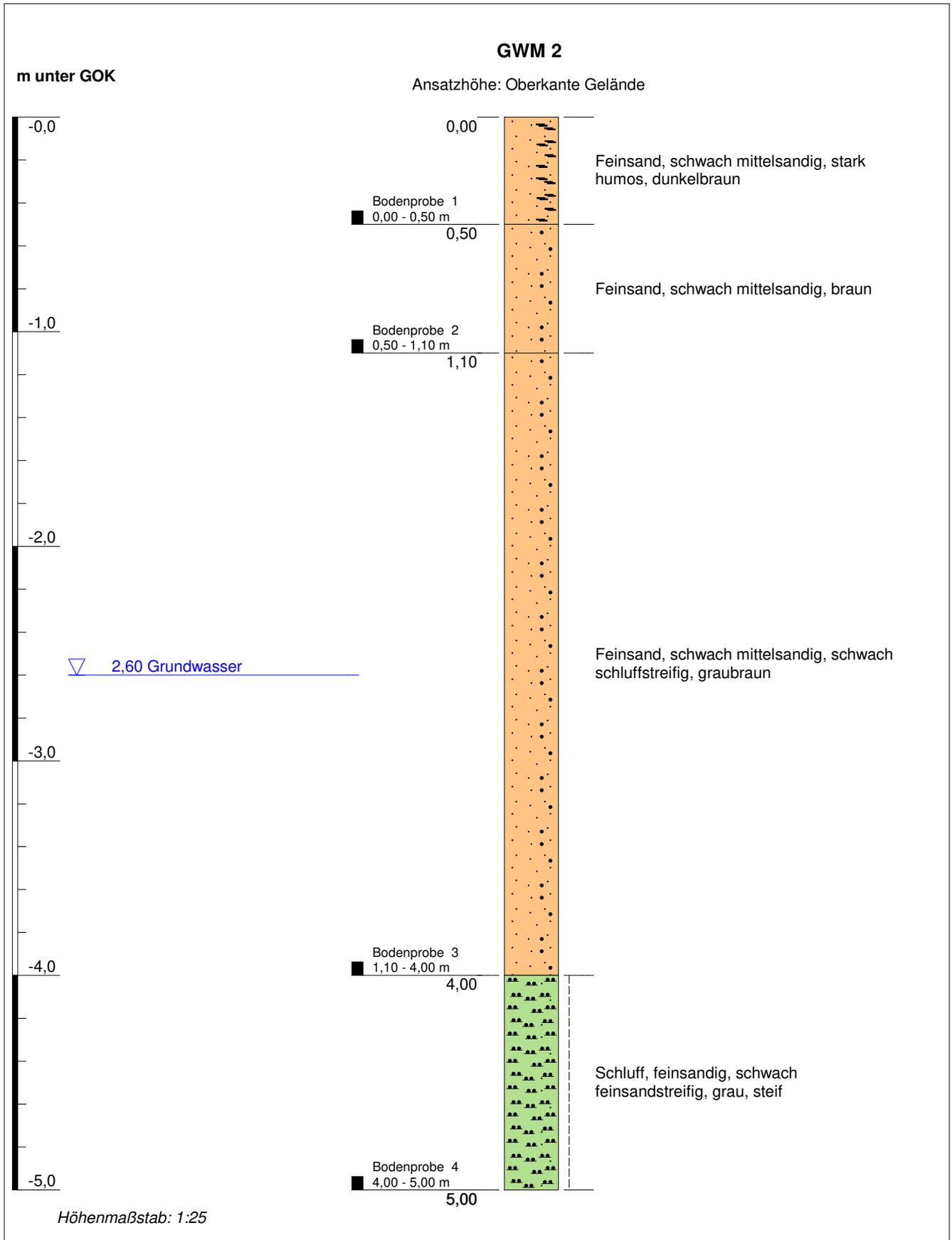
Projekt-Nr.: 220 371 | Bericht vom: 30.07.2020 | ausgeführt: 26. KW 2020 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: B/4

DR. SCHLEICHER
& PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46





Grundwassermessstelle 2

Projekt: Sondierungen entlang einer geplanten Dichtwand am Rand des Hündfelder Moores in 48599 Gronau - Baugrunduntersuchung -

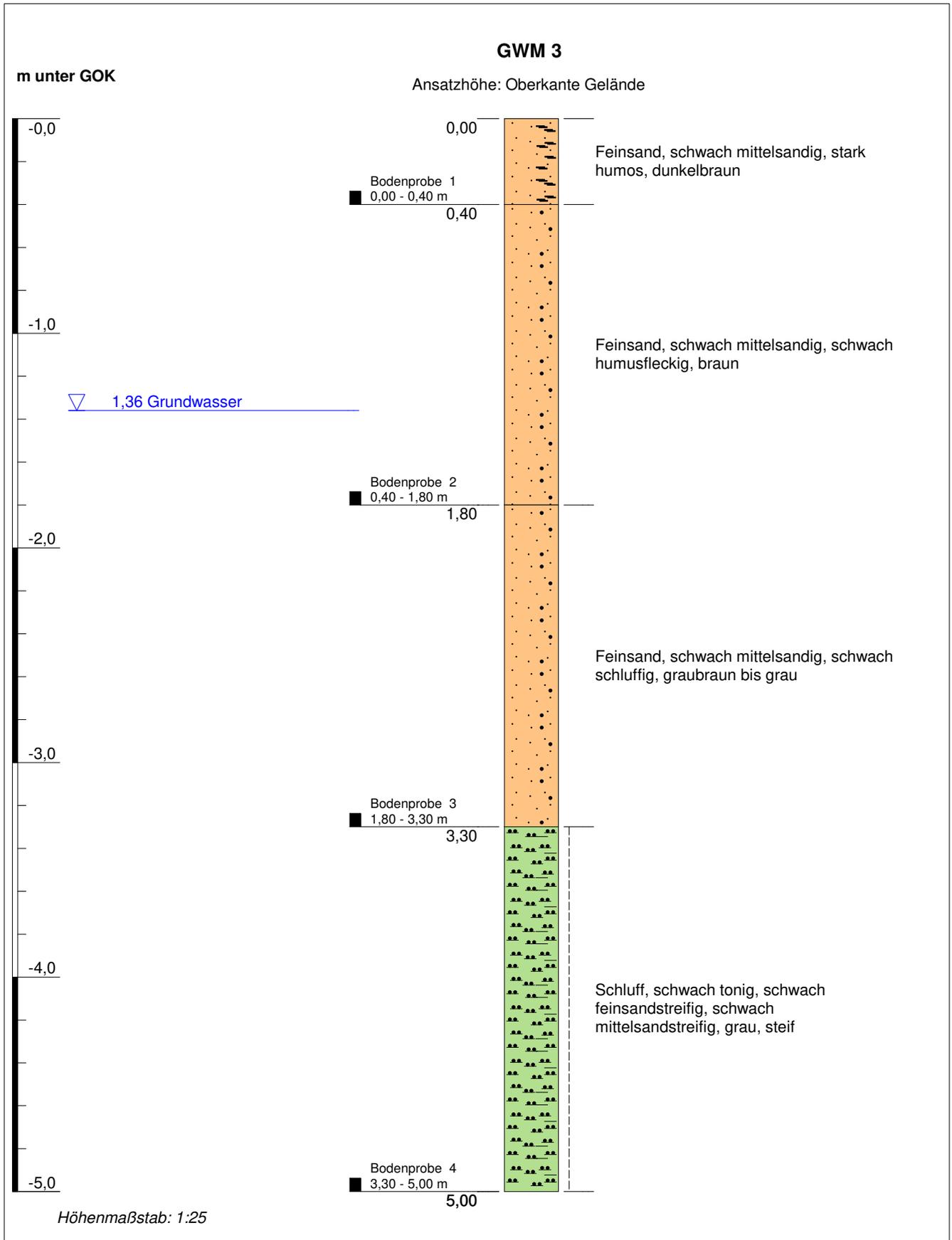
Projekt-Nr.: 220 371 | Bericht vom: 30.07.2020 | ausgeführt: 26. KW 2020 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: B/5

DR. SCHLEICHER
& PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46





Grundwassermessstelle 3

Projekt: Sondierungen entlang einer geplanten Dichtwand am Rand des Hündfelder Moores in 48599 Gronau - Baugrunduntersuchung -

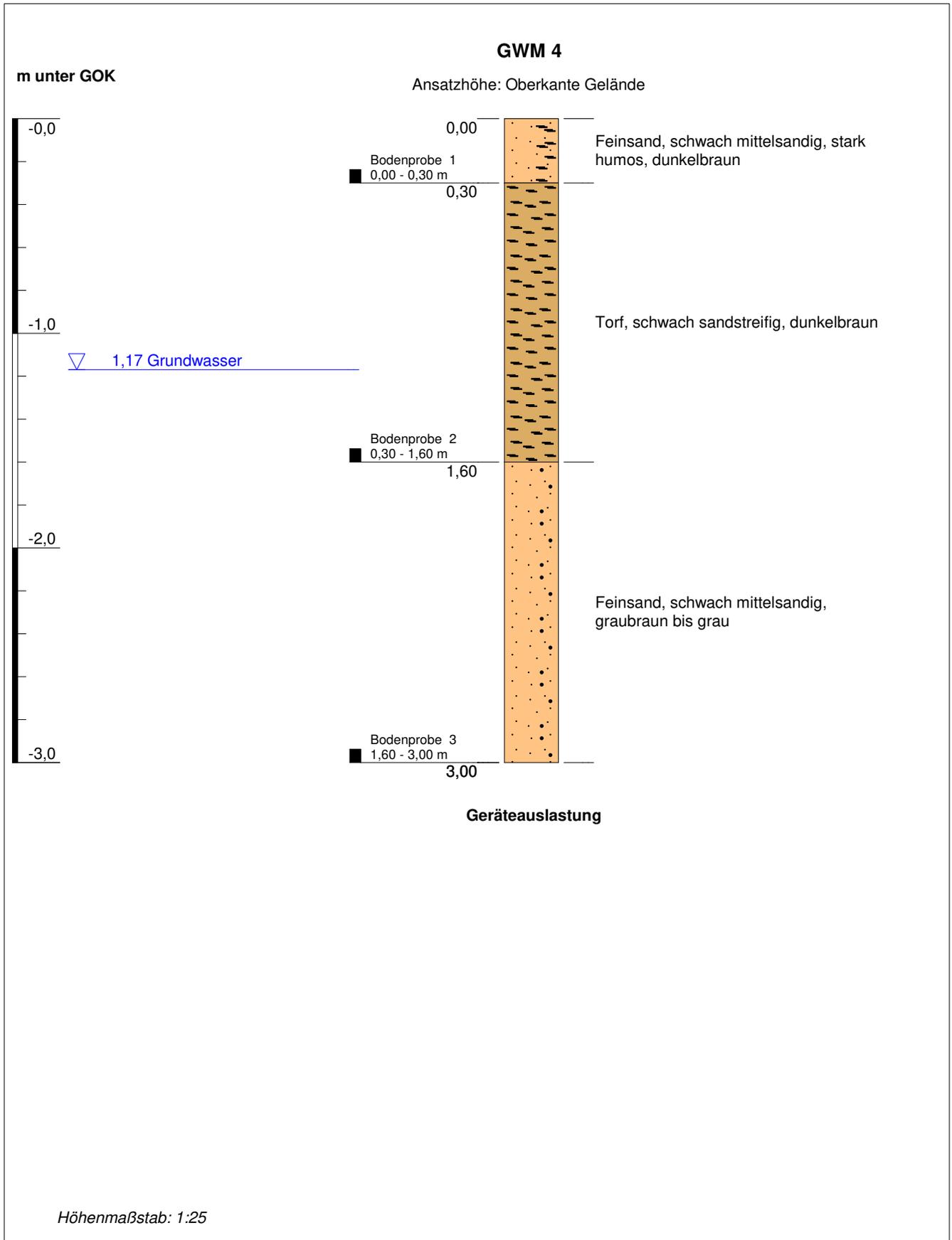
Projekt-Nr.: 220 371 | Bericht vom: 30.07.2020 | ausgeführt: 26. KW 2020 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: B/6

DR. SCHLEICHER
& PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46





Grundwassermessstelle 4

Projekt: Sondierungen entlang einer geplanten Dichtwand am Rand des Hündfelder Moores in 48599 Gronau - Baugrunduntersuchung -

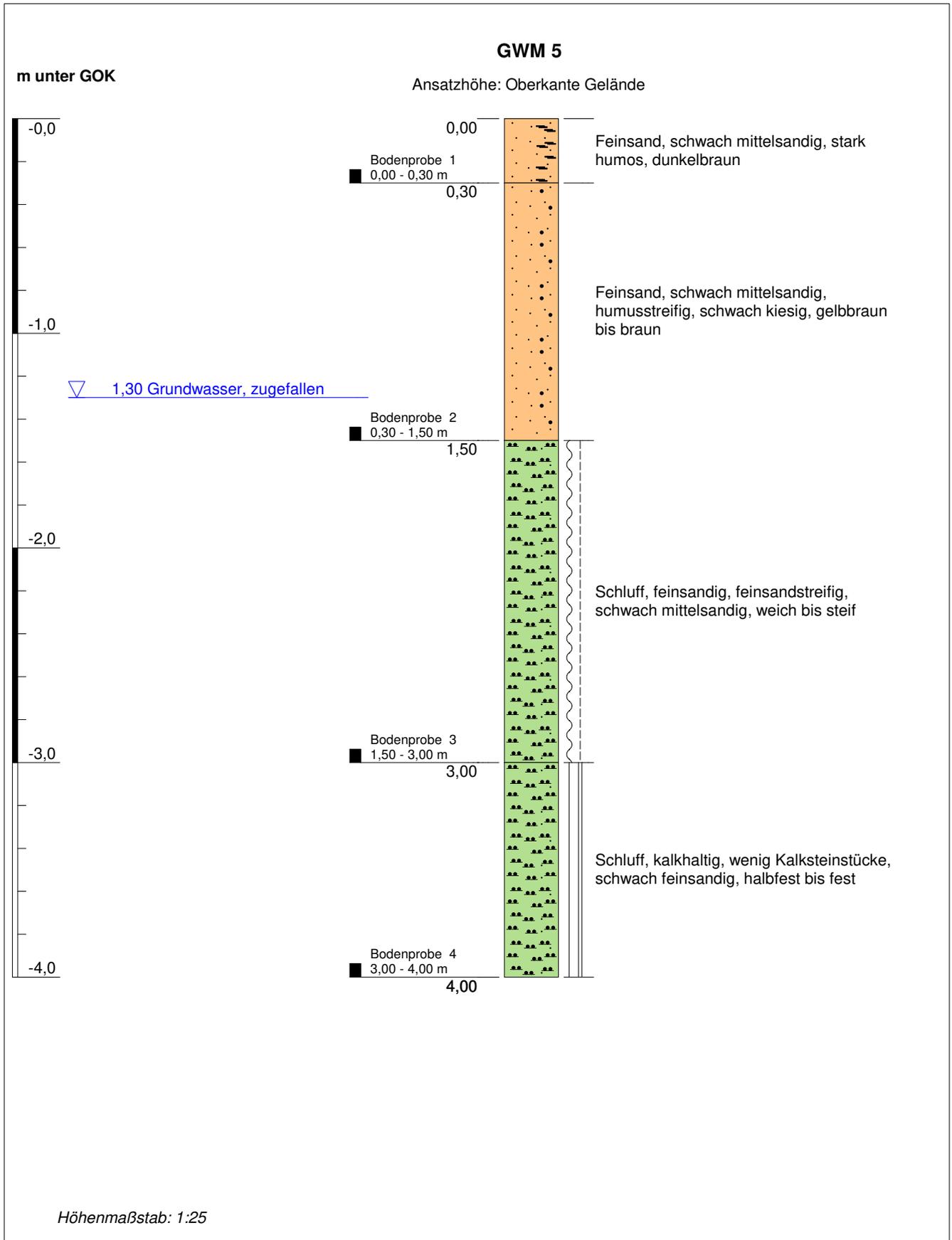
Projekt-Nr.: 220 371 | Bericht vom: 30.07.2020 | ausgeführt: 26. KW 2020 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: B/7

DR. SCHLEICHER
& PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46





Grundwassermessstelle 5

Projekt: Sondierungen entlang einer geplanten Dichtwand am Rand des Hündfelder Moores in 48599 Gronau - Baugrunduntersuchung -

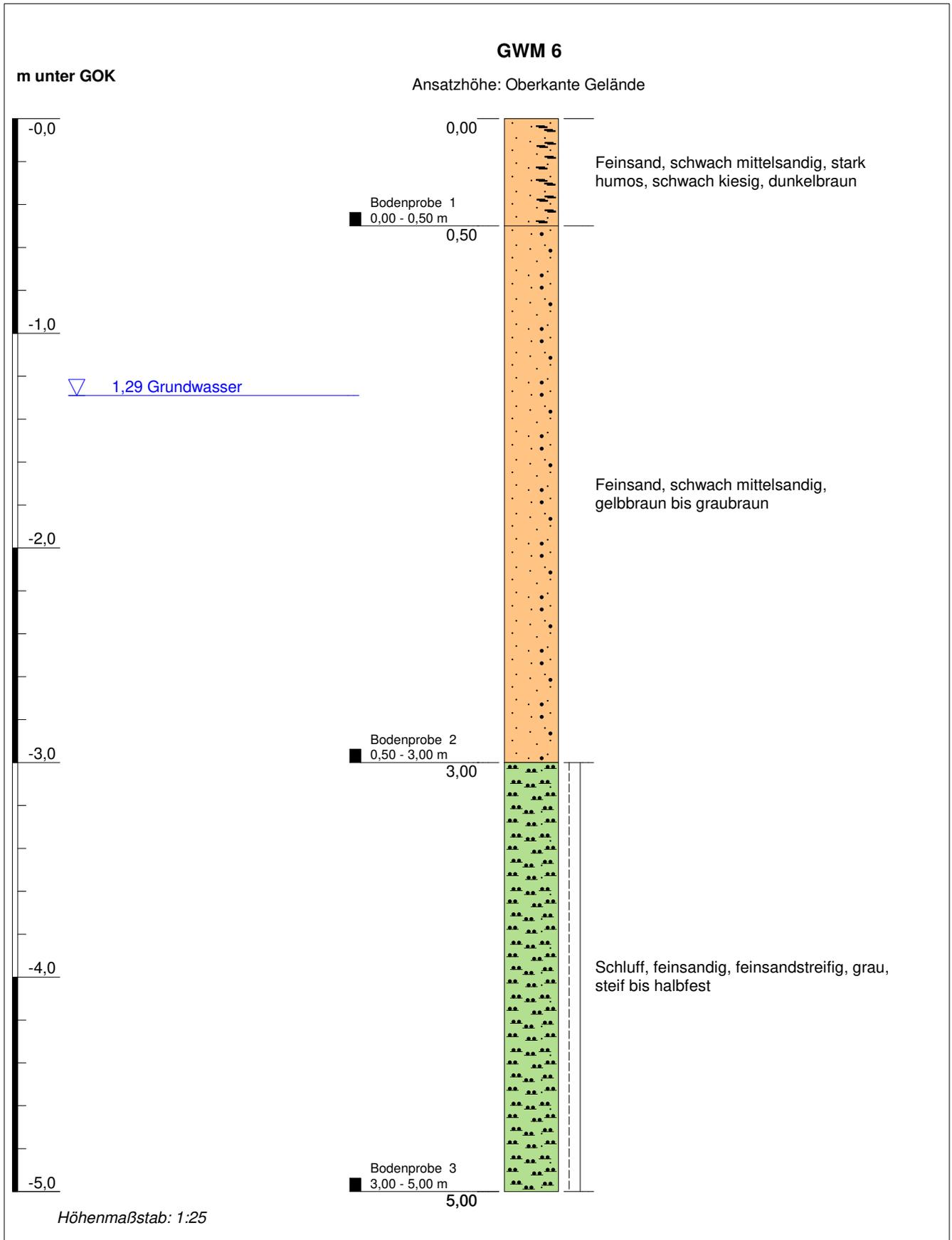
Projekt-Nr.: 220 371 | Bericht vom: 30.07.2020 | ausgeführt: 26. KW 2020 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: B/8

DR. SCHLEICHER
& PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46





Grundwassermessstelle 6

Projekt: Sondierungen entlang einer geplanten Dichtwand am Rand des Hündfelder Moores in 48599 Gronau - Baugrunduntersuchung -

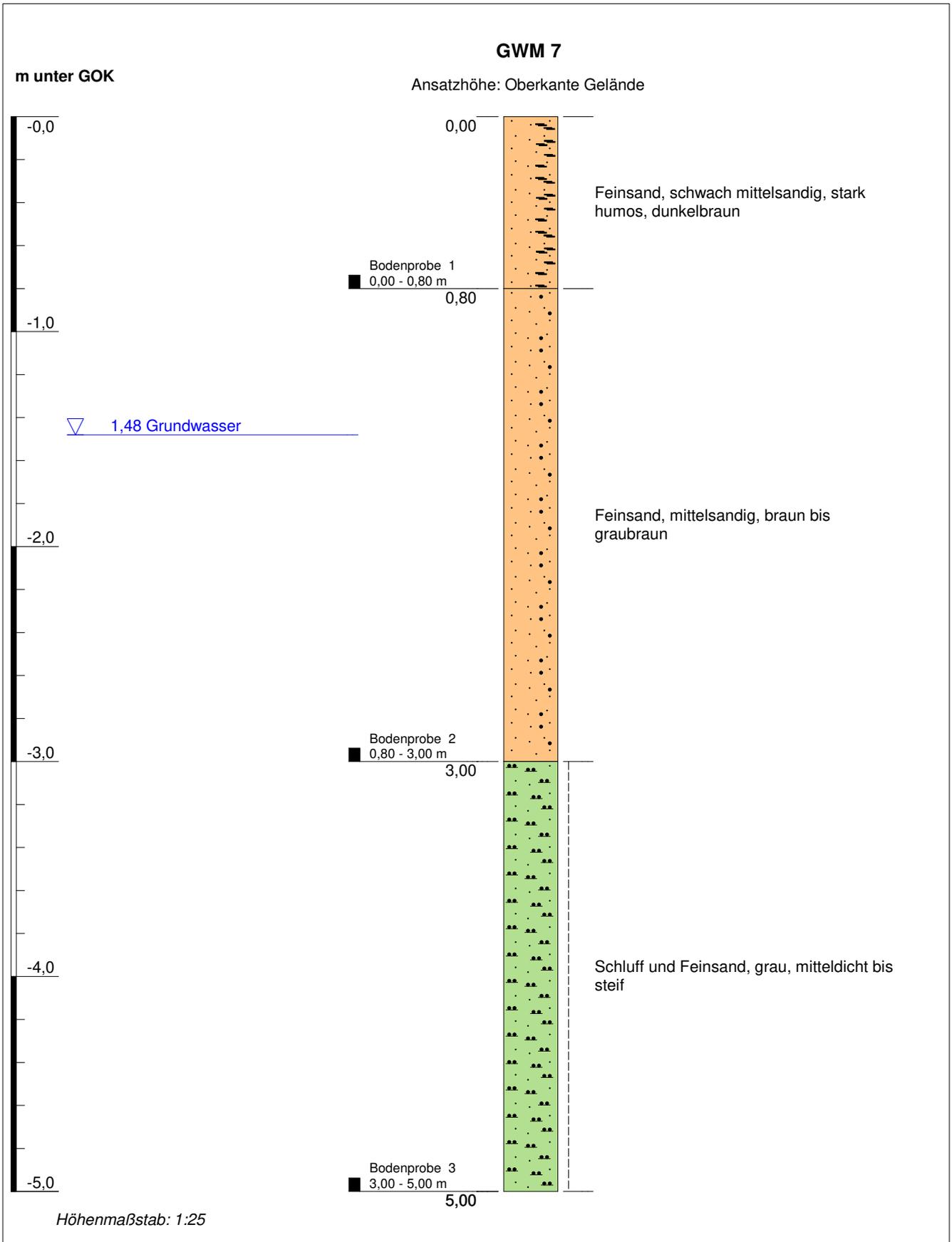
Projekt-Nr.: 220 371 | Bericht vom: 30.07.2020 | ausgeführt: 26. KW 2020 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: B/9

DR. SCHLEICHER
& PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46





Grundwassermessstelle 7

Projekt: Sondierungen entlang einer geplanten Dichtwand am Rand des Hündfelder Moores in 48599 Gronau - Baugrunduntersuchung -

Projekt-Nr.: 220 371 | Bericht vom: 30.07.2020 | ausgeführt: 26. KW 2020 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: B/10

DR. SCHLEICHER
& PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46





GWM 1



GWM 2



GWM 3



GWM 4



GWM 5



GWM 6



GWM 7

DR. SCHLEICHER & PARTNER

INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEUR-GEOLOGEN FÜR BAUGRUND UND UMWELT
TECHNISCHE BODENUNTERSUCHUNGEN
INGENIEUR-GEOLOGISCHE GUTACHTEN



48599 GRONAU, DÜPPELSTR. 5
TEL.: 02562/9359-0, FAX: 02562/9359-30

49808 LINGEN, AN DER MARIENSCHULE 46
TEL: 0591/9660-119, FAX: 0591/9660-129

e-mail: info@dr-schleicher.de Internet: www.dr-schleicher.de

Gronau, 13.09.2023
Projekt-Nr.: 222 049

BODENUNTERSUCHUNG GROßE HÜDNFELD IN 48683 AHAUS

- BODENUNTERSUCHUNG -

AUFTRAGGEBER:

**SALZGEWINNUNGSGESELLSCHAFT
WESTFALEN MBH & Co. KG
GRAESER BROOK 9
48683 AHAUS**



GESCHÄFTSFÜHRER:
DIPL.-GEOL. ANDREAS BEUNINK
M.SC. GEOW. THOMAS HELMES
M.SC. GEOW. KAI NIELAND

VOLKSBANK GRONAU-AHAUS
SPARKASSE WESTMÜNSTERLAND
HRB 5654 AMTSGERICHT COESFELD

BIC: GENODEM1GRN
BIC: WELADED3XXX
UST.ID.NR.: 123 764 223

IBAN: DE50 4016 4024 0101 7509 00
IBAN: DE25 4015 4530 0182 0004 14

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung und Auftrag	3
2. Grundlagen.....	3
2.1 Felduntersuchungen.....	3
2.2 Schichtenfolge.....	3
2.3 Grund-/Stau- und Schichtenwasser.....	6
3. Laboranalysen und Ergebnisse.....	6
4. Schlussbemerkung	7

Anlagenverzeichnis

A/1	Lageplan zur Bodenuntersuchung mit Geländehöhen 1: 2.500
B/1 – B/5	Schichtenschnitte
C/1 – C/12	Kornverteilungen
D/1 – D/4	Laborprüfberichte

1. Veranlassung und Auftrag

Im Zuge von geplanten Erdarbeiten werden im Untersuchungsbereich Böden abgetragen. Eine konkrete Planung liegt bisher nicht vor. Auf Grundlage dieser Untersuchung soll eine Abschätzung hinsichtlich der Massen (Lehm/Ton) und der Eignung als Dichtungsmaterial im Hündfelder Moor vorgenommen werden.

2. Grundlagen

2.1 Felduntersuchungen

Am 24.01.2022 sowie 23.10.2022 kamen die nachfolgenden Aufschlussarbeiten zur Ausführung:

- 12 Kleinrammbohrungen, max. 5 m (zur Feststellung der Schichtenfolge)
- Kontrolle der offenen Bohrlöcher auf Grund-/Stau-/Schichtenwasser
- Entnahme von 48 Bodenproben
- Einmessen und Nivellieren der Bohr-/Sondierstellen

Die Untersuchungsergebnisse sind in den Anlagen dargestellt.

Die Höhen des Geländes wurden mittels GPS mit einer Genauigkeit von wenigen Zentimetern in Lage und Höhe unter Nutzung von SAPOS®-Korrekturdaten eingemessen. Die Geländehöhen wurden an den Bohransatzpunkten zwischen rd. +43,25...+45,67 mNN nivelliert (s. Lageplan, Anlage A/1).

2.2 Schichtenfolge

Die Schichtenfolge beginnt größtenteils mit Oberboden aus ± schluffigem, ± steinigem, humosem Sand mit einer Mächtigkeit von rd. 0,30...0,65 m (= Homogenbereich H 1). Am Ansatzpunkt 6 sind zudem torfige Bestandteile in dieser Schicht festgestellt worden.

An den Ansatzpunkten 3 und 4 beginnt die Schichtenfolge mit einer Anfüllung aus ± schluffigem, ± steinigem, ± humusstreifigem, ± schluffstreifigem, ± bauschutthaltigem, humosem Sand mit einer Mächtigkeit von rd. 0,30...0,80 m (= Homogenbereich H 2).

Darunter folgen an den Ansatzpunkten 5, 6, 7, 8, 9 und 12 bis zu einer Tiefe von rd. 0,50...2,40 m ± steinige, ± mittelsandige, ± humusstreifige, ± mittelsandstreifige Feinsande (= Homogenbereich H 3).

Darauf folgen ± roststreifige, ± kalkhaltige, ± mittelsandige, ± mittelsandstreifig, ± tonige, ± schluffstreifige, schluffige Feinsande bzw. ± roststreifiger, kalkhaltiger, ± steiniger, ± toniger, sandiger Schluff. Diese sind bei einem Großteil der Ansatzpunkte bis zur erbohrten Endtiefe anzutreffen (= Homogenbereich H 4).

Ausnahmen bilden hierbei die Ansatzpunkte 2, 3 und 6. An diesen wurde in einer Tiefe von rd. 3,40...4,50 m kalkhaltiger, schwach feinsandiger Ton + Schluff festgestellt (= Homogenbereich H 5).

Eine Aussage zur Menge und Größe von Steinen, Bauschutt etc. kann aufgrund des begrenzten Bohrdurchmessers (50 mm) nicht getroffen werden. Hierzu eignen sich Bagger-schürfe oder Aushubkontrollen.

Aus Bodenuntersuchungen im Umfeld ist bekannt, dass die Homogenbereiche H 3 und H 4 lockere Lagerungsdichten bzw. weiche Konsistenzen aufweisen können. Homogenbereich H 5 kann von halbfester Konsistenz sein. Außerdem muss mit großen Findlingen gerechnet werden.

Es besteht zudem die Möglichkeit, dass lokal Torflinsen vorkommen können.

Für die erbohrten Schichten können folgende Bodengruppen nach DIN 18196, Bodenklassen nach DIN 18300, Homogenbereiche nach DIN 18300:2015 angenommen werden.

Bodenart	Homogenbereich	Bodengruppe	Bodenklasse	Frostempfindlichkeit	Verdichtbarkeit	Witterungsempfindlichkeit
Oberboden: Sand, humos, ± schluffig, ± steinig	H 1	OH	2 – 4, 1 ¹⁾	F 3	V 3	hoch
Anfüllung: Sand, humos, ± schluffig, ± steinig, ± humusstreifig, ± schluffstreifig, ± bauschutthaltig	H 2	A [OH, SU], Bx	3 – 4	F 2 – F 3	V 2 – V 3	mäßig – hoch
Feinsand ± steinig, ± mittel- sandig, ± humus- streifig, ± mittelsandstreifig	H 3	SE, SI	3 – 4	F 1 – F 2	V 1 – V 2	gering – mäßig
Feinsand schluffig, ± schluffstreifig, ± mittelsandig, ± mittelsandstreifig, ± tonig, ± roststreifig, ± kalkhaltig	H 4	SU, SU*	4 ²⁾	F 2 – F 3	V 1 – V 2	hoch
Schluff sandig, ± tonig, ± steinig, ± roststreifig, kalkhaltig		UL, UM	4 ²⁾	F 3	V 3	hoch
Ton + Schluff kalkhaltig, schwach feinsandig	H 5	UL, UM, TL, TM	4 – 5 ²⁾	F 3	V 3	mäßig - hoch

¹⁾ Im Allgemeinen werden die oberen 20-30 cm des Oberbodens als belebter Oberboden der Bodenklasse 1 zugeordnet

²⁾ Höhere Bodenklassen sind bei größeren Steinen oder Findlingen möglich. Die Festlegung der Bodenklasse hierfür erfolgt ggf. am Aushubmaterial.

2.3 Grund-/Stau- und Schichtenwasser

Am 24.01.2022 (4. KW) wurde Wasser in den offenen Bohrlöchern 0,5...1,5 m unter Flur bzw. im Mittel bei ca. +43,43 mNN gemessen. Am zweiten Untersuchungszeitpunkt (27.10.2022; 43. KW) wurde Wasser in den offenen Bohrlöchern 1,7...3,1 m unter Flur bzw. im Mittel bei ca. +41,23 mNN gemessen. Es handelt sich dabei nicht um einen zusammenhängenden Grundwasserkörper, sondern um Stauwasser. Die stauende Wirkung des Untergrundes kann sich vor allem nach intensiven Niederschlägen und im Frühjahr bis zur Geländeoberfläche durch stehendes Wasser zeigen.

3. Laboranalysen und Ergebnisse

An den Bodenproben wurden folgende chemische Analysen durchgeführt:

- 7 x pH in CaCl₂
- 7 x Kalkgehalt

Die Probenzusammenstellungen und Analysenergebnisse sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 1 Probenzusammenstellungen und Analysenergebnisse							
	MP KRB 1 + 2	MP KRB 3 + 4	KRB 5	KRB 6	MP KRB 7 + 8	MP KRB 9 + 10	MP KRB 11 + 12
Proben- zusammen- stellung	KRB 1 (0,3 – 3 m) + KRB 2 (0,3 – 3 m)	KRB 3 (3 – 3,7 m) + KRB 4 (3 – 4,2 m)	KRB 5 (1,5 – 4 m)	KRB 6 (3,4 – 4 m)	KRB 8 (3 – 5 m) + KRB 7 (2,7 – 4 m)	KRB 9 (2,8 – 4 m) + KRB 10 (3 – 4 m)	KRB 11 (3 – 4 m) + KRB 12 (2,4 – 4 m)
pH in CaCl₂	6,7	7,8	7,6	7,8	7,5	7,6	7,7
Kalk- Gehalt [%]	0,22	3,75	2,68	1,81	4,07	4,34	4,13

Die Mischprobe der Punkte KRB 1 + 2 im Norden der Fläche weist im Vergleich zu den anderen Mischproben den niedrigsten pH-Wert mit 6,7 und Kalkgehalt mit 0,22 % auf. Die pH-Werte der anderen Proben liegen zwischen 7,5 und 7,8. Die höchsten Kalkgehalte wurden in den Proben im südlicheren Teilbereich der Fläche festgestellt. Die Mischprobe MP KRB 9 + 10 weist mit 4,34 % den höchsten Kalkgehalt auf.

Des Weiteren wurde der Durchlässigkeitsbeiwert mittels kombinierter Schlämm- und Siebanalysen sowie Erstellung von Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 an den in

der nachfolgenden Tabelle dargestellten Proben ermittelt. Nähere Angaben sind der Anlage D/1 – D/12 zu entnehmen.

Tabelle 2 Durchlässigkeitsbeiwert			
Bezeichnung	Tiefe [m]	Beschreibung	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]
KRB 1	0,30 – 3,00	Feinsand, tonig, schluffig, mittelsandig	$1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-7} *$
KRB 2	3,50 – 4,50	Ton + Schluff, schwach feinsandig	$< 1 \times 10^{-9}$
KRB 3	3,70 – 4,00	Ton + Schluff, schwach feinsandig	$< 1 \times 10^{-9}$
KRB 4	3,00 – 4,20	Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach tonig	$1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-7} *$
KRB 5	1,50 – 4,00	Feinsand, tonig, schluffig, mittelsandig	$1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-7} *$
KRB 6	1,90 – 3,00	Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach tonig	$1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-7} *$
KRB 7	0,50 – 1,00	Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach tonig	$1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-7} *$
KRB 8	1,60 – 3,00	Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, schwach tonig	$1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-6} *$
KRB 9	1,30 – 2,80	Feinsand, schluffig	$1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-6} *$
KRB 10	0,50 – 3,00	Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach tonig	$1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-7} *$
KRB 11	0,50 – 1,50	Feinsand, schluffig, tonig, schwach mittelsandig	$1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-7} *$
KRB 12	2,40 – 4,00	Sand, tonig, schluffig	$5 \times 10^{-6} \dots 1 \times 10^{-7} *$

Bem.: *abgeleitet aus Standardliteraturwerten

4. Schlussbemerkung

Der Bericht wurde auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen erstellt. Der dargestellte Schichtenverlauf basiert auf der Interpolation zwischen den stichpunktartigen Aufschlusspunkten. Abweichungen von der beschriebenen Schichtenfolge sind auch aufgrund des wechselhaften Bodenaufbaus daher einzuplanen. Bei Unsicherheiten ist der Baugrundgutachter hinzuzuziehen.

Für ergänzende Untersuchungen stehen wir gerne zur Verfügung.



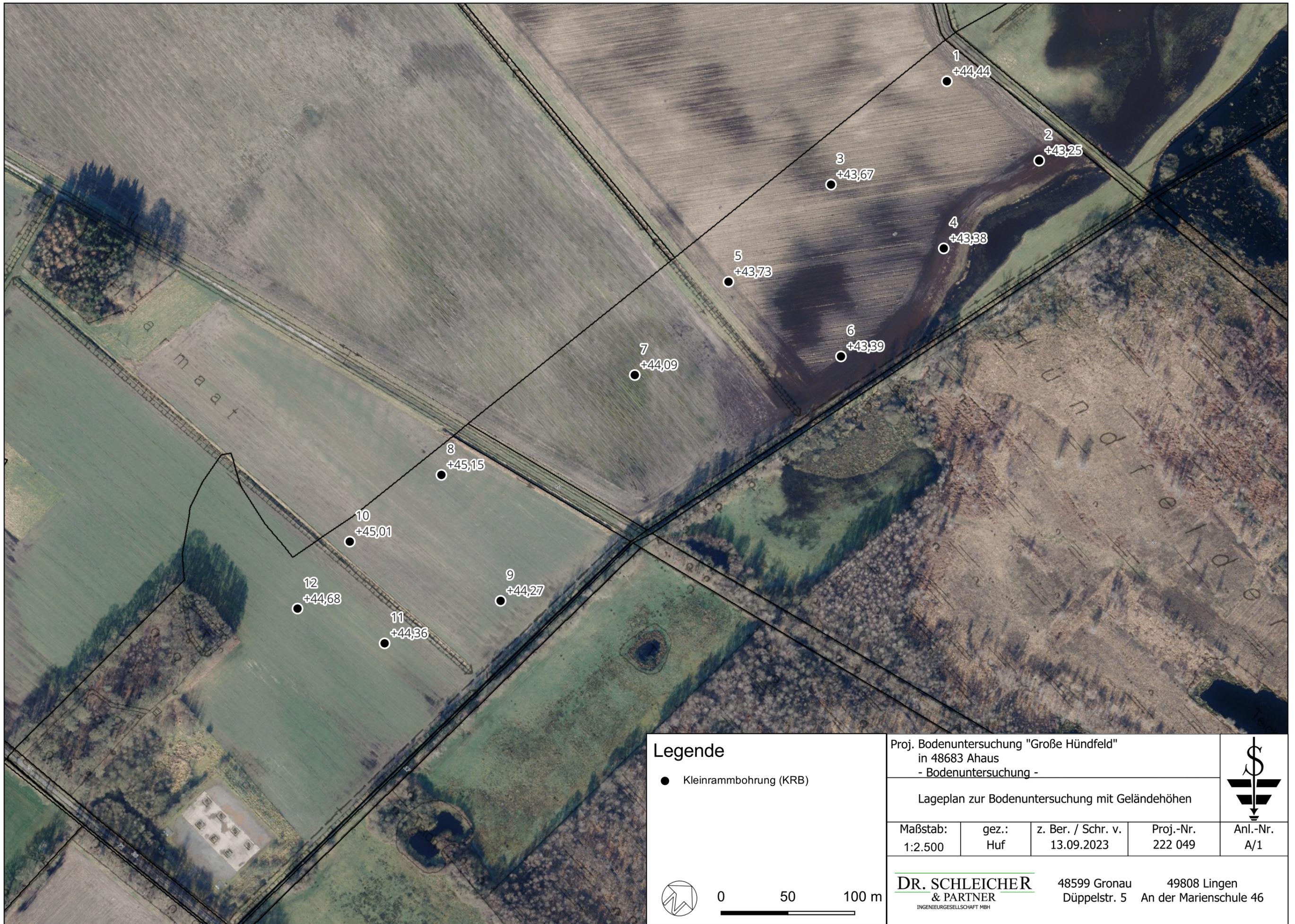
(M.Sc. Geow. T. Helmes)



(M.Sc. Wasserw. M. Ottenjann)

Verteiler

- Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH & Co. KG, Graeser Brook 9 in 48683 Ahaus, stefan.meyer@solvay.com (pdf)
- eigene Akte



Legende

- Kleinrammbohrung (KRB)

0 50 100 m



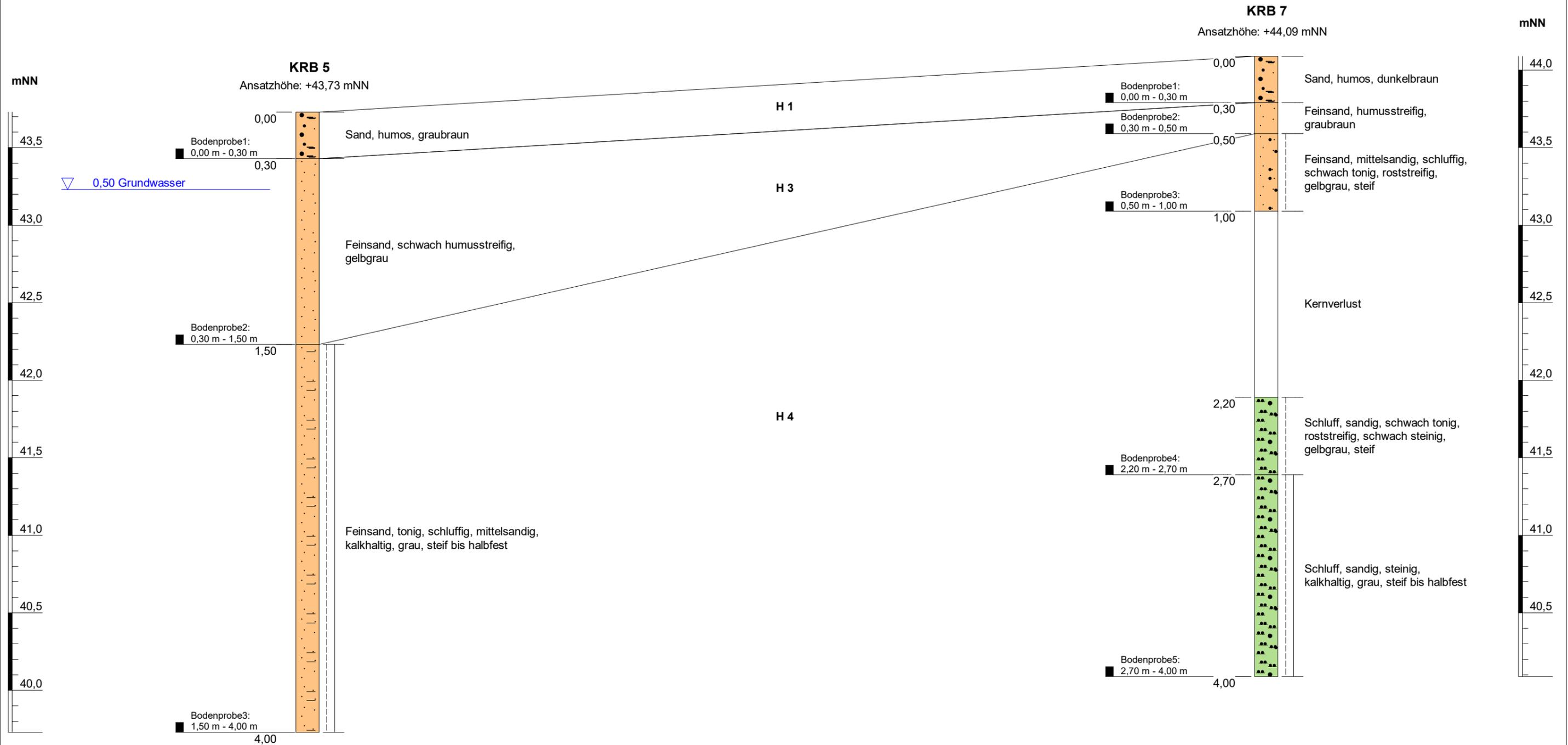
Proj. Bodenuntersuchung "Große Hündfeld" in 48683 Ahaus - Bodenuntersuchung -				
Lageplan zur Bodenuntersuchung mit Geländehöhen				
Maßstab: 1:2.500	gez.: Huf	z. Ber. / Schr. v. 13.09.2023	Proj.-Nr. 222 049	Anl.-Nr. A/1



DR. SCHLEICHER & PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46



Schichtenschnitt I

**Projekt: Bodenuntersuchung Große Hündfeld in 48683 Ahaus
- Baugrunduntersuchung -**

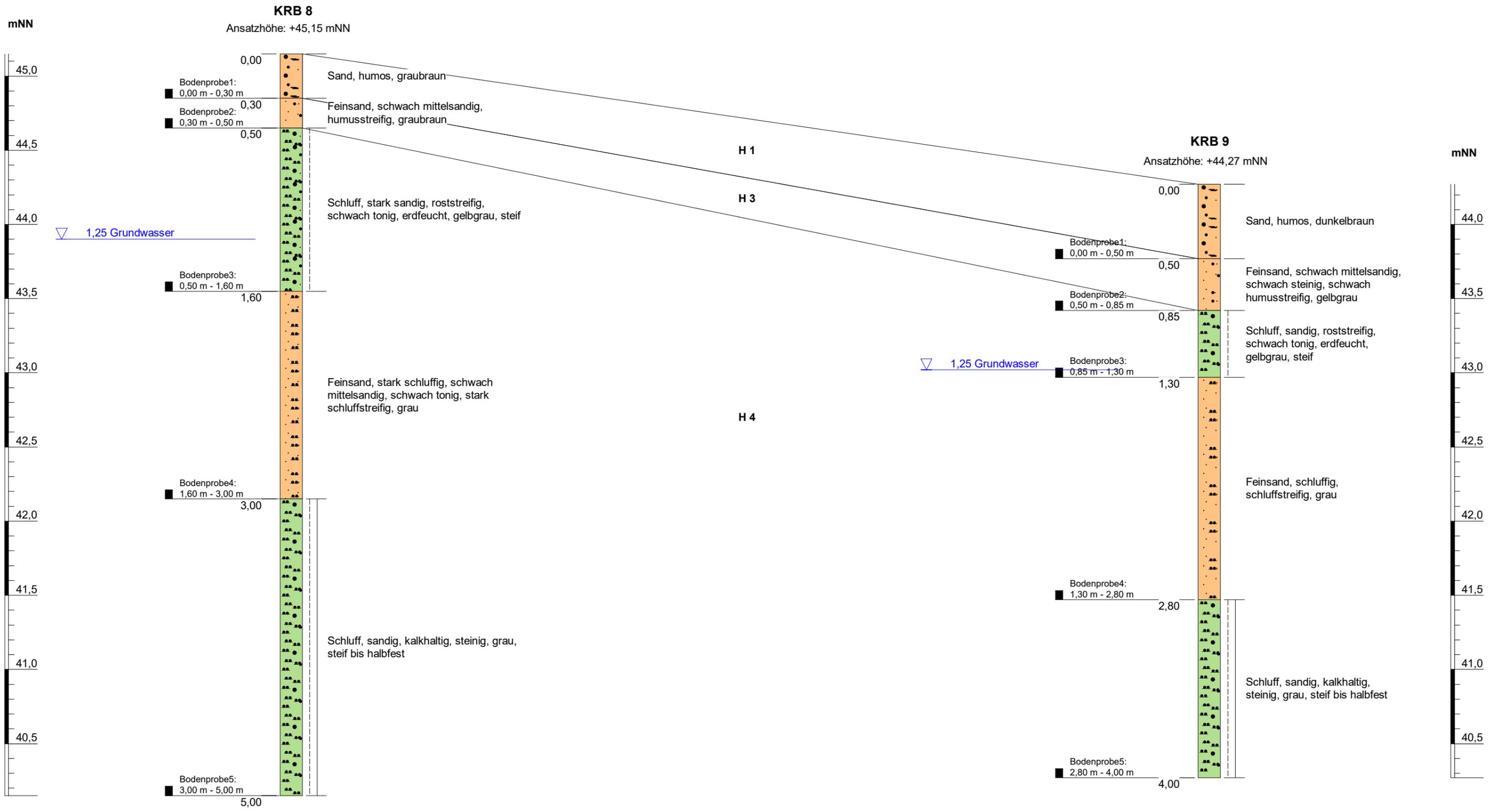
ausgeführt: 04. KW 2022	Vertikalmaßstab: 1 : 25	Bearbeiter: SH	Projekt-Nr.: 222 049
Bericht vom: 13.09.2023			Anlage - Nr.: B/1

**DR. SCHLEICHER
& PARTNER**
INGENIEURGESSELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstraße 5

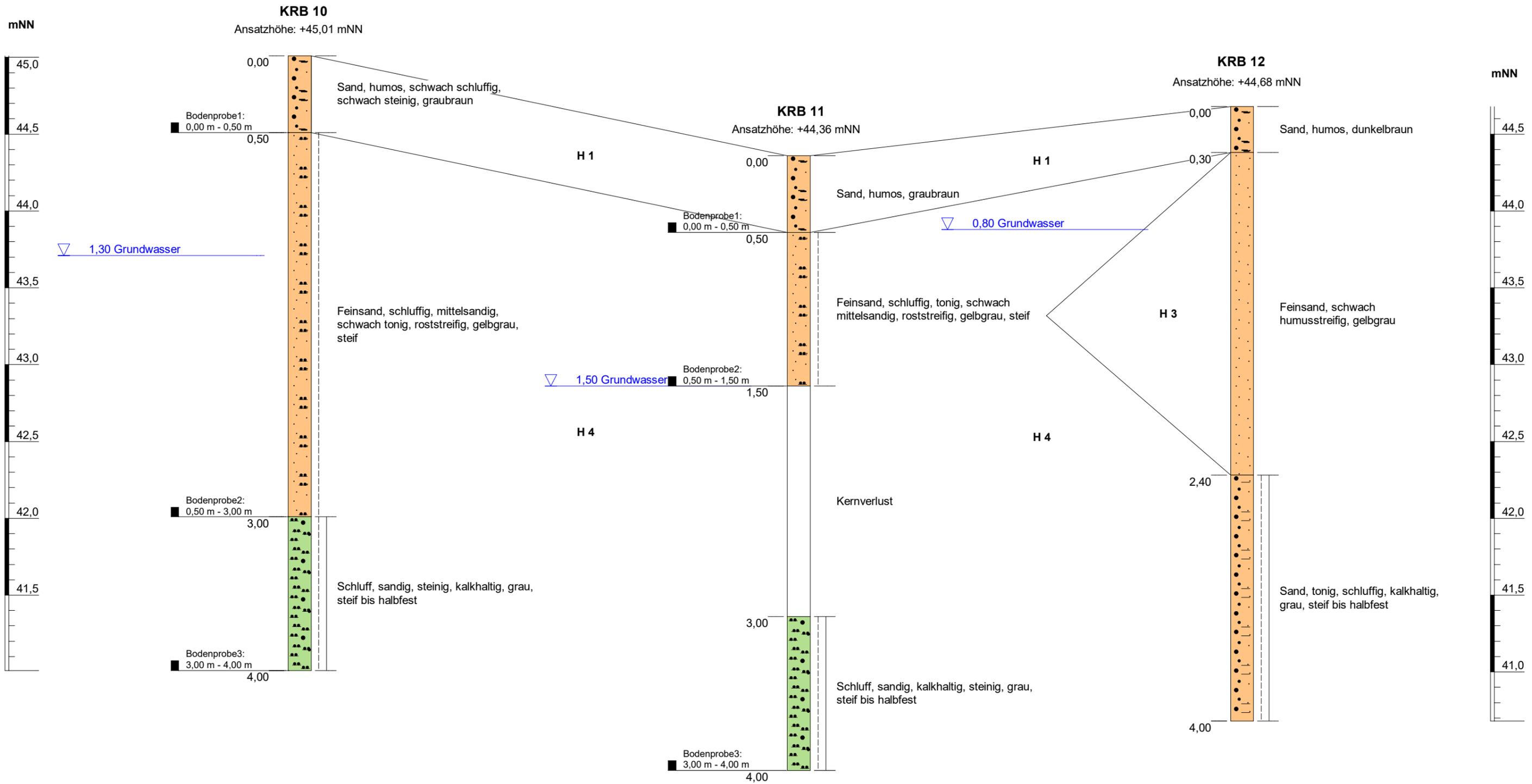
49808 Lingen
An der Marienschule 46





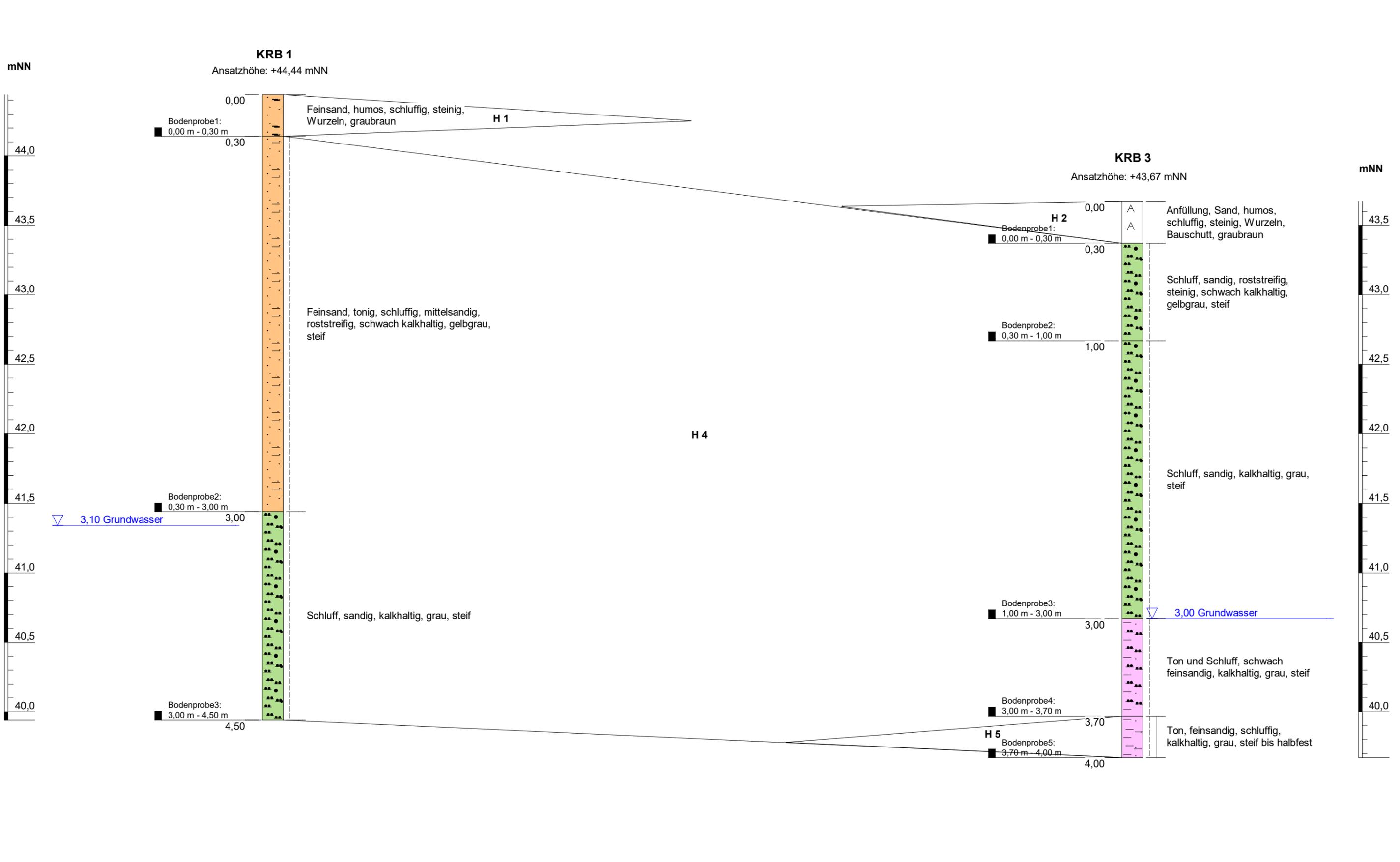
Schichtenschnitt II			
Projekt: Bodenuntersuchung Große Hündfeld in 48683 Ahaus			
- Baugrunduntersuchung -			
ausgeführt:	04. KW 2022	Vertikalmaßstab:	1 : 25
Bericht vom:	13.09.2023	Bearbeiter:	SH
		Projekt-Nr.:	222 049
		Anlage - Nr.:	B/2
DR. SCHLEICHER & PARTNER <small>INGENIEURGESSELLSCHAFT MBH</small>		48599 Gronau Düppelstraße 5	49808 Lingen An der Marienschule 46





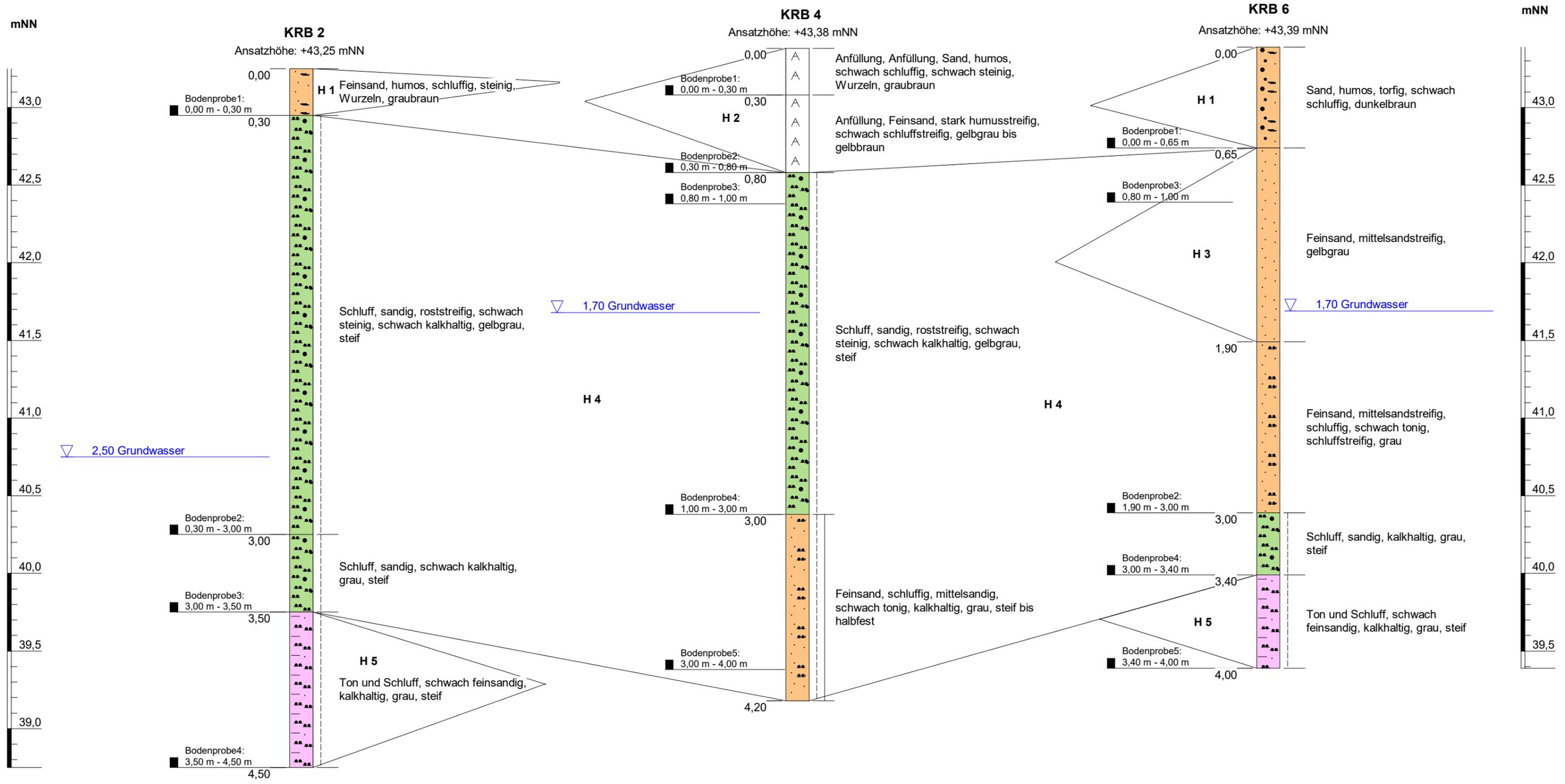
Schichtenschnitt III			
Projekt: Bodenuntersuchung Große Hündfeld in 48683 Ahaus - Baugrunduntersuchung -			
ausgeführt: 04. KW 2022	Vertikalmaßstab: 1 : 25	Bearbeiter: SH	Projekt-Nr.: 222 049
Bericht vom: 13.09.2023			Anlage - Nr.: B/3
DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESSELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstraße 5	49808 Lingen An der Marienschule 46





Schichtenschnitt IV			
Projekt: Bodenuntersuchung Große Hündfeld in 48683 Ahaus			
- Baugrunduntersuchung -			
ausgeführt:	43. KW 2022	Vertikalmaßstab:	1 : 25
Bericht vom:	13.09.2023	Bearbeiter:	Projekt-Nr.: 222 049
		Str	Anlage - Nr.: B/4
DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESSELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstraße 5	49808 Lingen An der Marienschule 46





Schichtenschnitt V			
Projekt: Bodenuntersuchung Große Hündfeld in 48683 Ahaus - Baugrunduntersuchung -			
ausgeführt: 43. KW 2022	Vertikalmaßstab: 1 : 25	Bearbeiter: Str	Projekt-Nr.: 222 049
Bericht vom: 13.09.2023			Anlage - Nr.: B/5
DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESSELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstraße 5	49808 Lingen An der Marienschule 46



Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Str

Datum: 13.02.2023

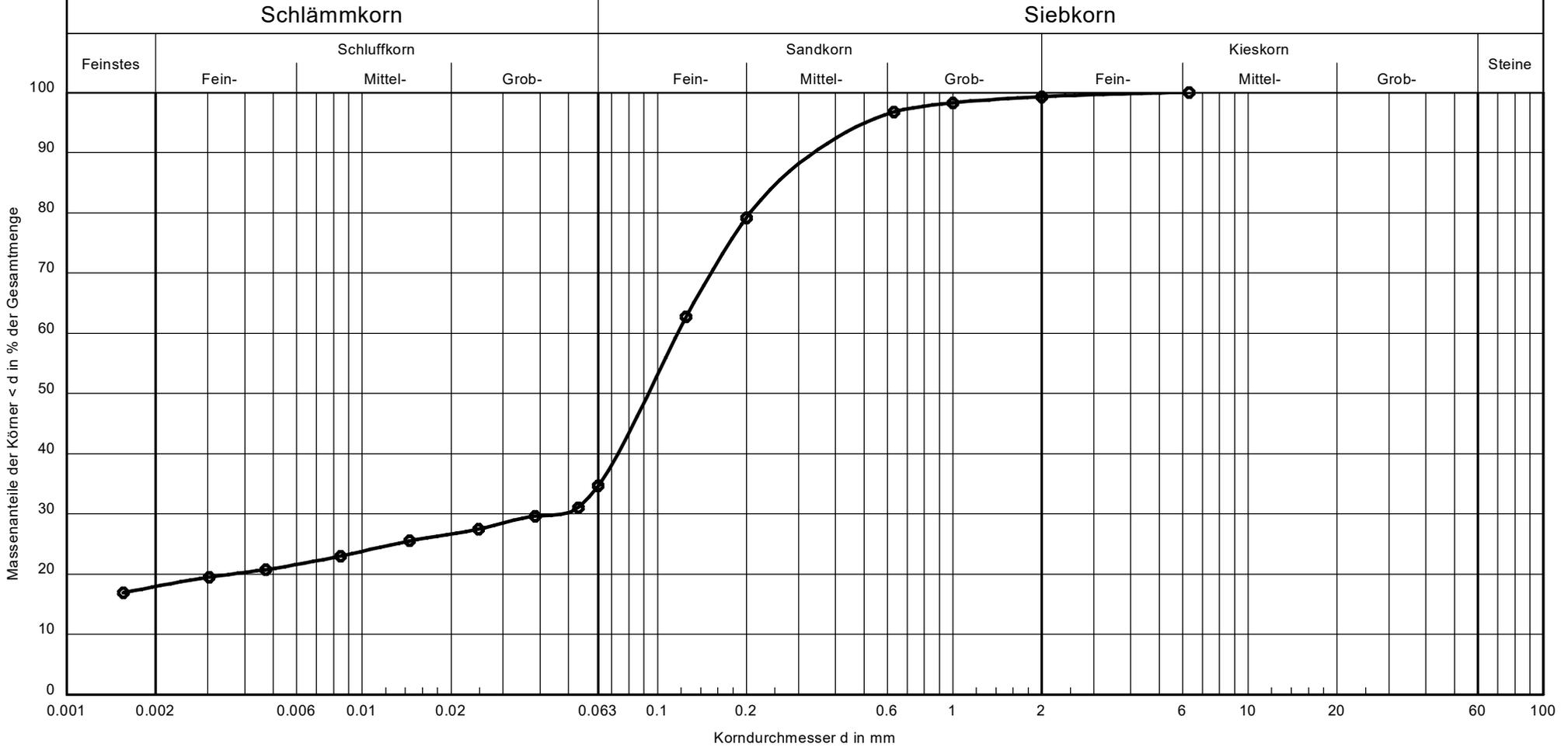
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
Bodenuntersuchung Große Hündfeld
 in 48683 Ahaus

Projekt - Nummer: 222 049

Probe entnommen in der: 43. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	KRB 1
Tiefe:	0,30 - 3,00 m
Bodenart:	Feinsand, tonig, schluffig, mittelsandig
U /Cc	-/-
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 13.09.2023
 Anlage:
 C/1

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Str

Datum: 13.02.2023

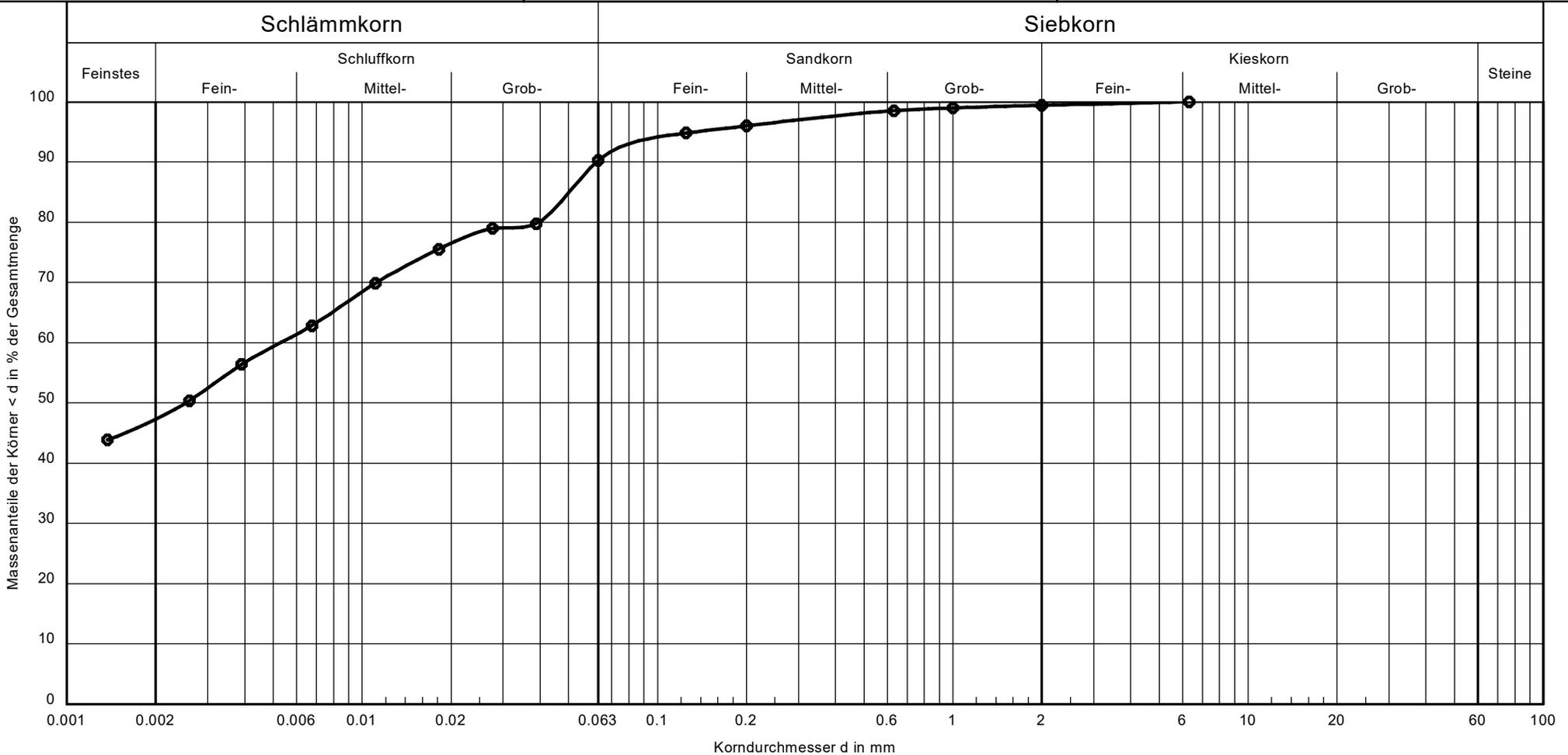
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
 Bodenuntersuchung Große Hündfeld
 in 48683 Ahaus

Projekt - Nummer: 222 049

Probe entnommen in der: 43. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	KRB 2	Bemerkungen: U = Ungleichförmigkeitsgrad Cc = Krümmungszahl	Bericht: 13.09.2023 Anlage: C/2
Tiefe:	3,50 - 4,50 m		
Bodenart:	Ton + Schluff, schwach feinsandig		
U /Cc	-/-		
Durchlässigkeit k [m/s]:	-		
ermittelt nach	k nach Hazen		

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Str

Datum: 13.02.2023

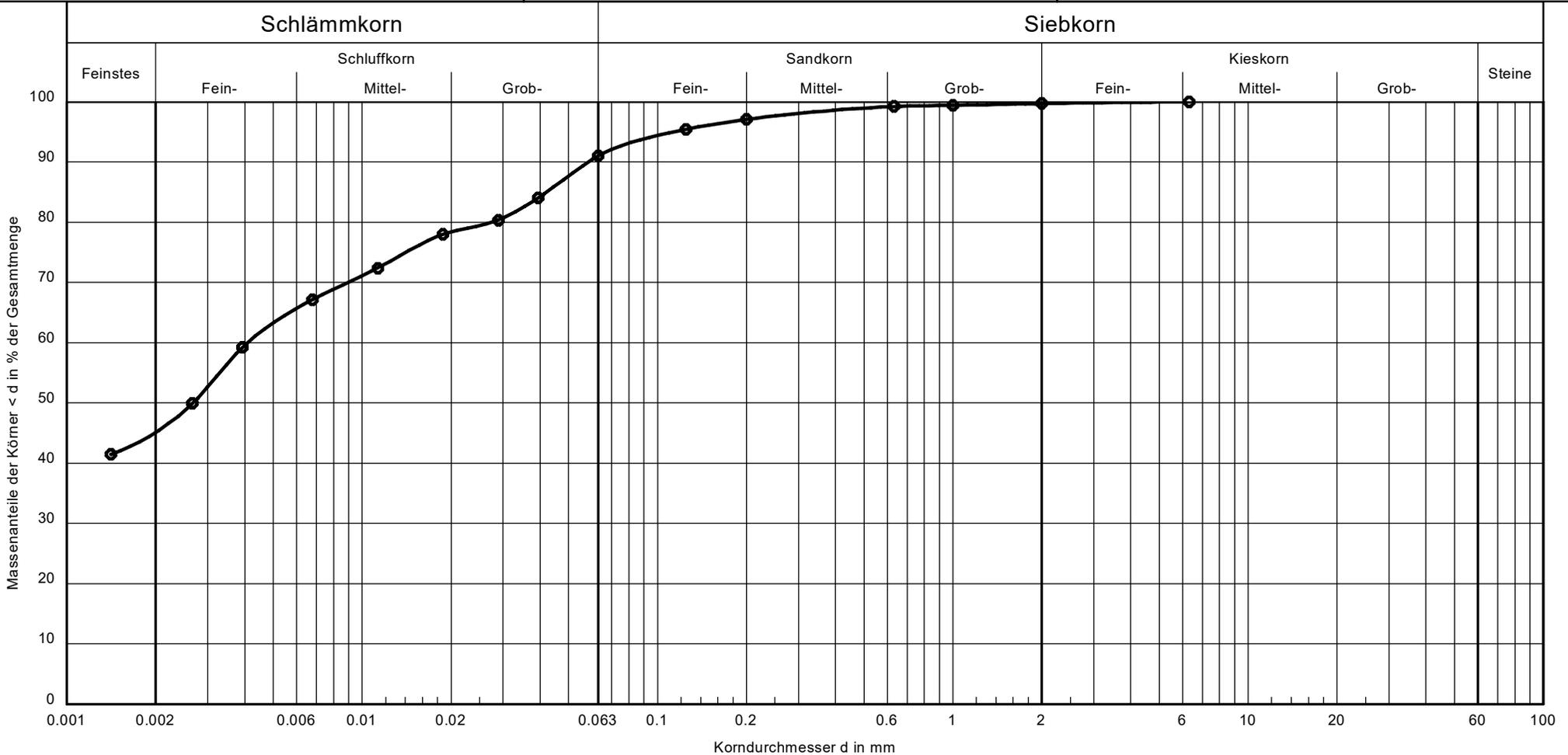
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
 Bodenuntersuchung Große Hündfeld
 in 48683 Ahaus

Projekt - Nummer: 222 049

Probe entnommen in der: 43. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	KRB 3
Tiefe:	3,70 - 4,00 m
Bodenart:	Ton + Schluff, schwach feinsandig
U /Cc	-/-
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 13.09.2023
 Anlage:
 C/3

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Str

Datum: 13.02.2023

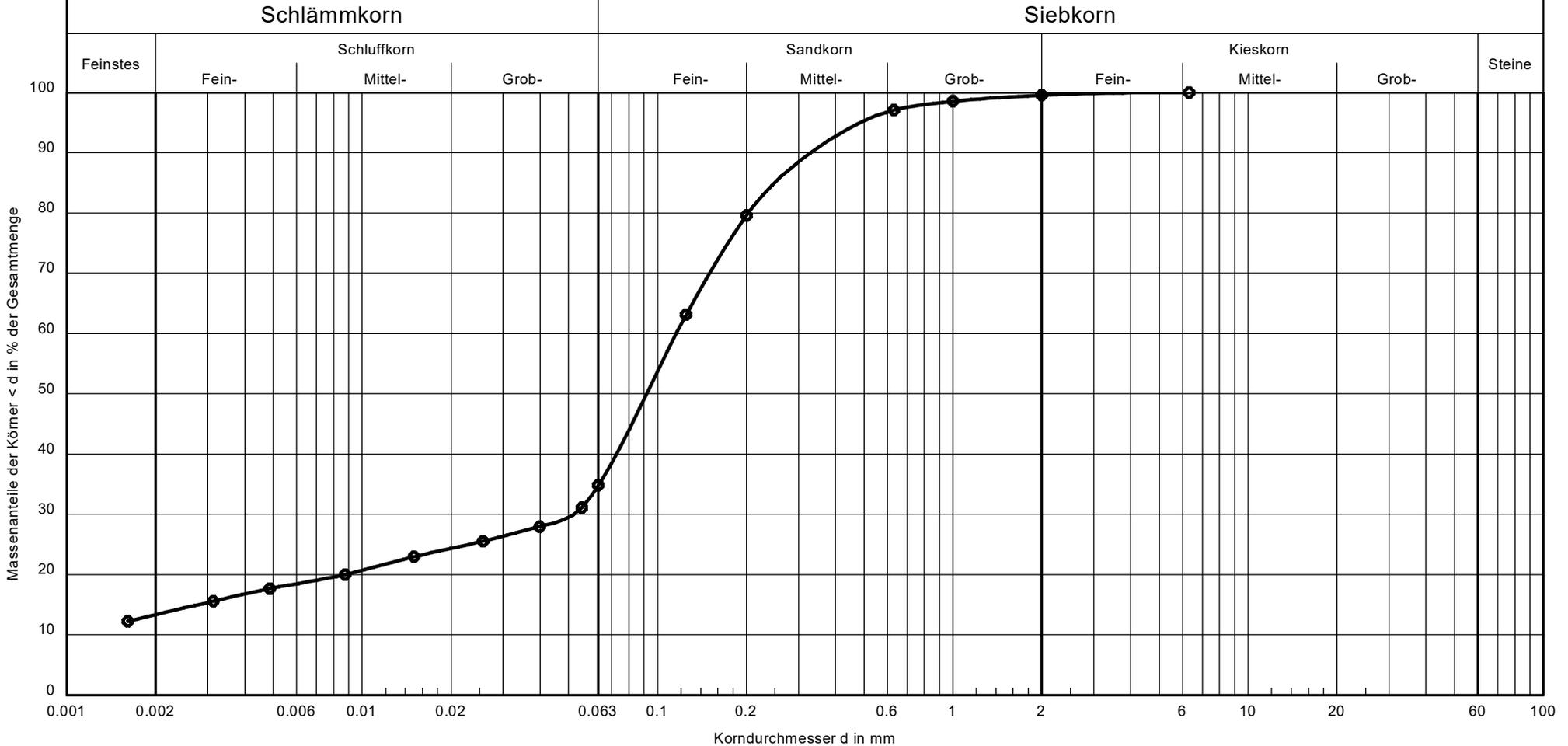
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
 Bodenuntersuchung Große Hündfeld
 in 48683 Ahaus

Projekt - Nummer: 222 049

Probe entnommen in der: 43. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	KRB 4
Tiefe:	3,00 - 4,20 m
Bodenart:	Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach tonig
U /Cc	-/-
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 13.09.2023
 Anlage:
 C/4

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Wi

Datum: 10.08.2022

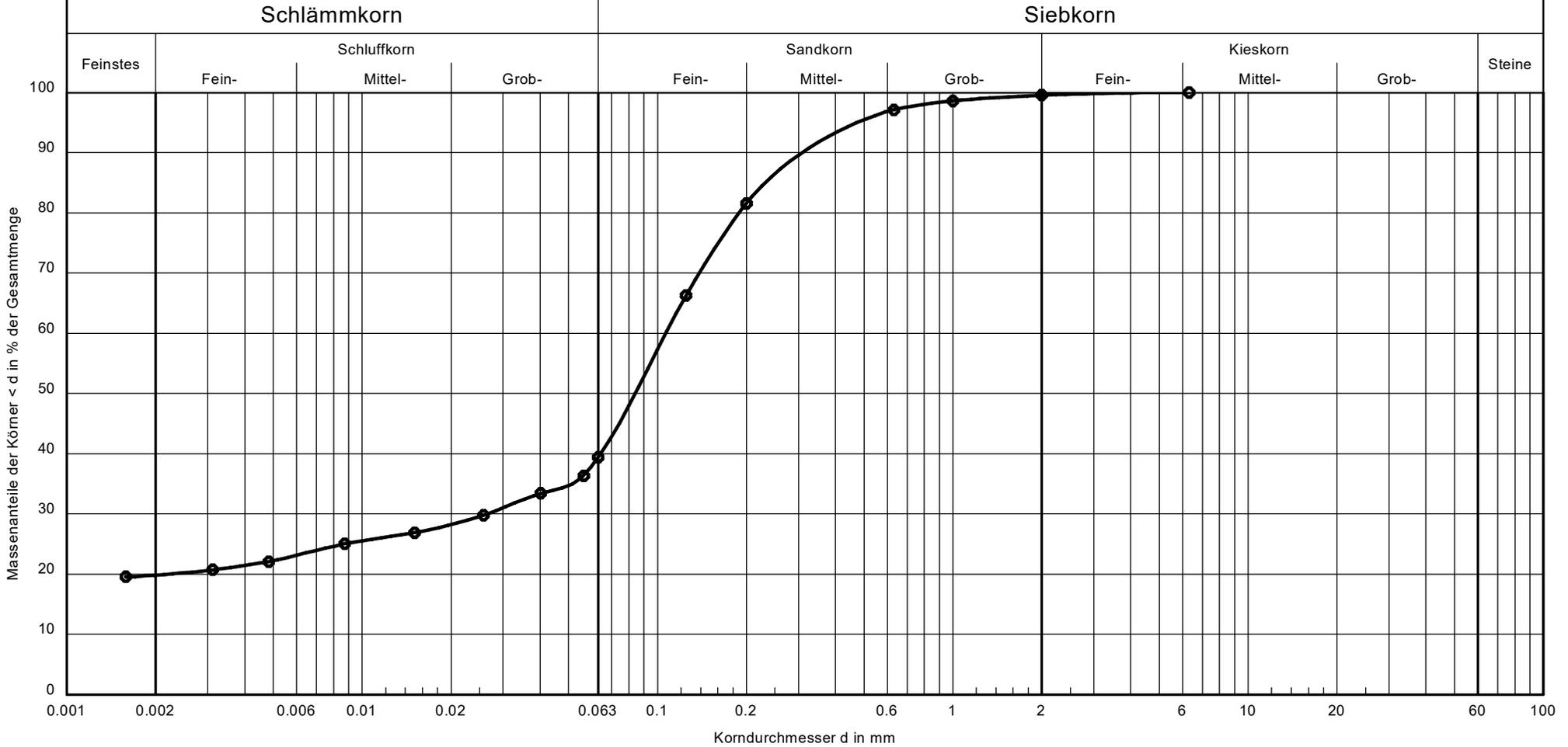
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
Bodenuntersuchung Große Hündfeld
 in 48683 Ahaus

Projekt - Nummer: 222 049

Probe entnommen in der: 04. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	KRB 5
Tiefe:	1,50 m - 4,00 m
Bodenart:	Feinsand, tonig, schluffig, mittelsandig
U /Cc	-/-
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht: 13.09.2023
 Anlage: C/5

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Str

Datum: 13.02.2023

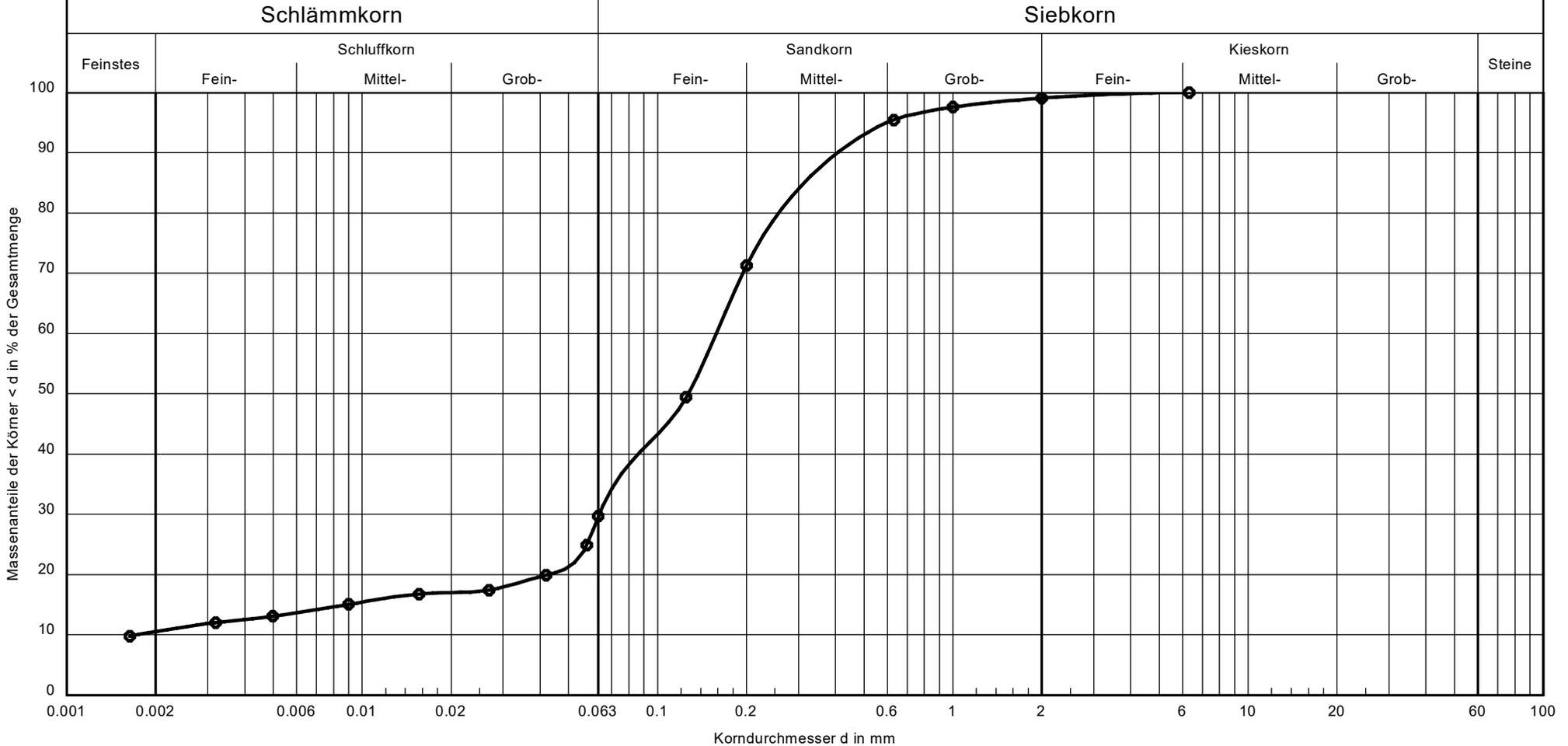
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
Bodenuntersuchung Große Hündfeld
 in 48683 Ahaus

Projekt - Nummer: 222 049

Probe entnommen in der: 43. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	KRB 6
Tiefe:	1,90 - 3,00 m
Bodenart:	Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach tonig
U /Cc	91.0/14.7
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 13.09.2023
 Anlage:
 C/6

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Wi

Datum: 10.08.2022

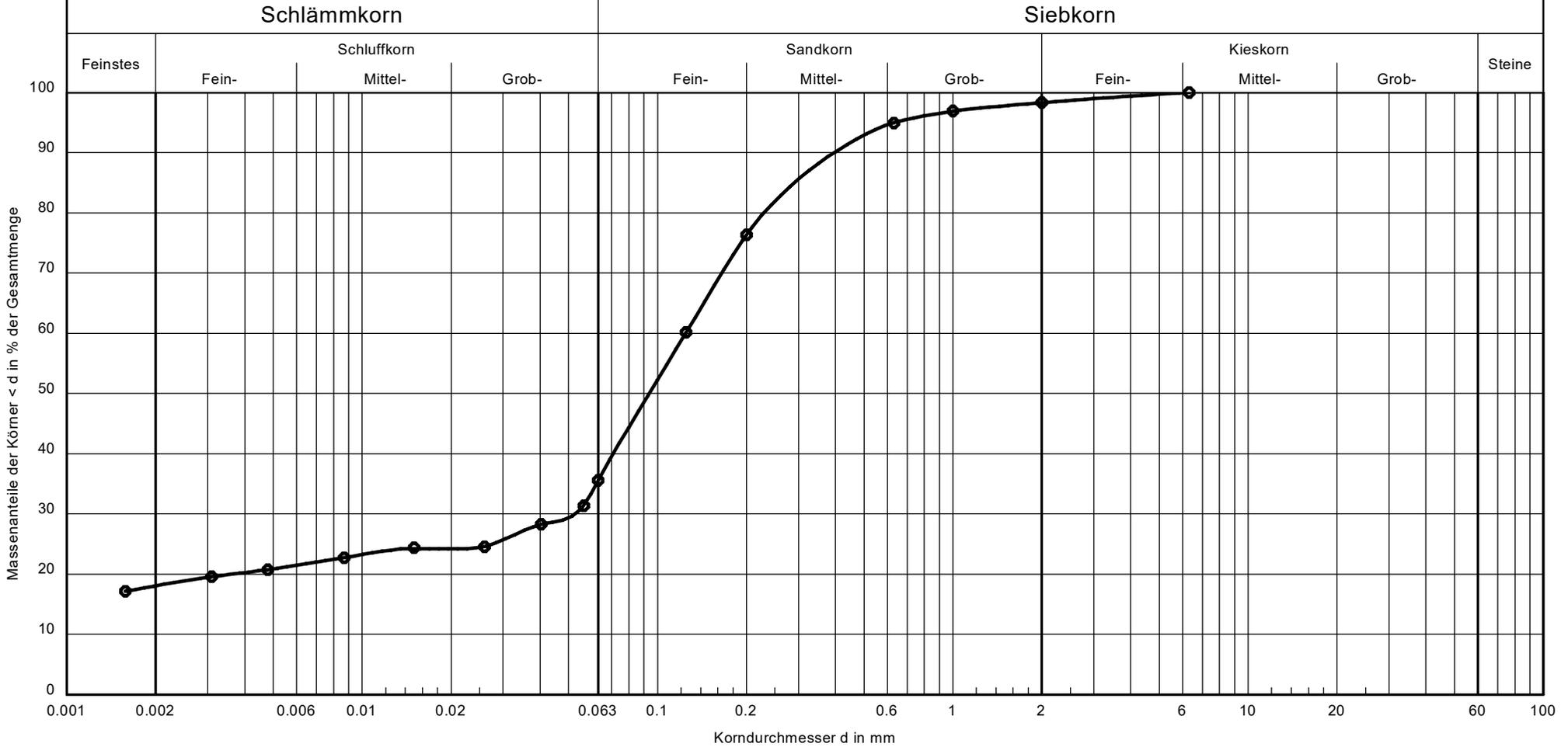
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
 Bodenuntersuchung Große Hündfeld
 in 48683 Ahaus

Projekt - Nummer: 222 049

Probe entnommen in der: 04. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	KRB 7
Tiefe:	0,50 m - 1,00 m
Bodenart:	Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach tonig
U /Cc	-/-
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 13.09.2023
 Anlage:
 C/7

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Wi

Datum: 10.08.2022

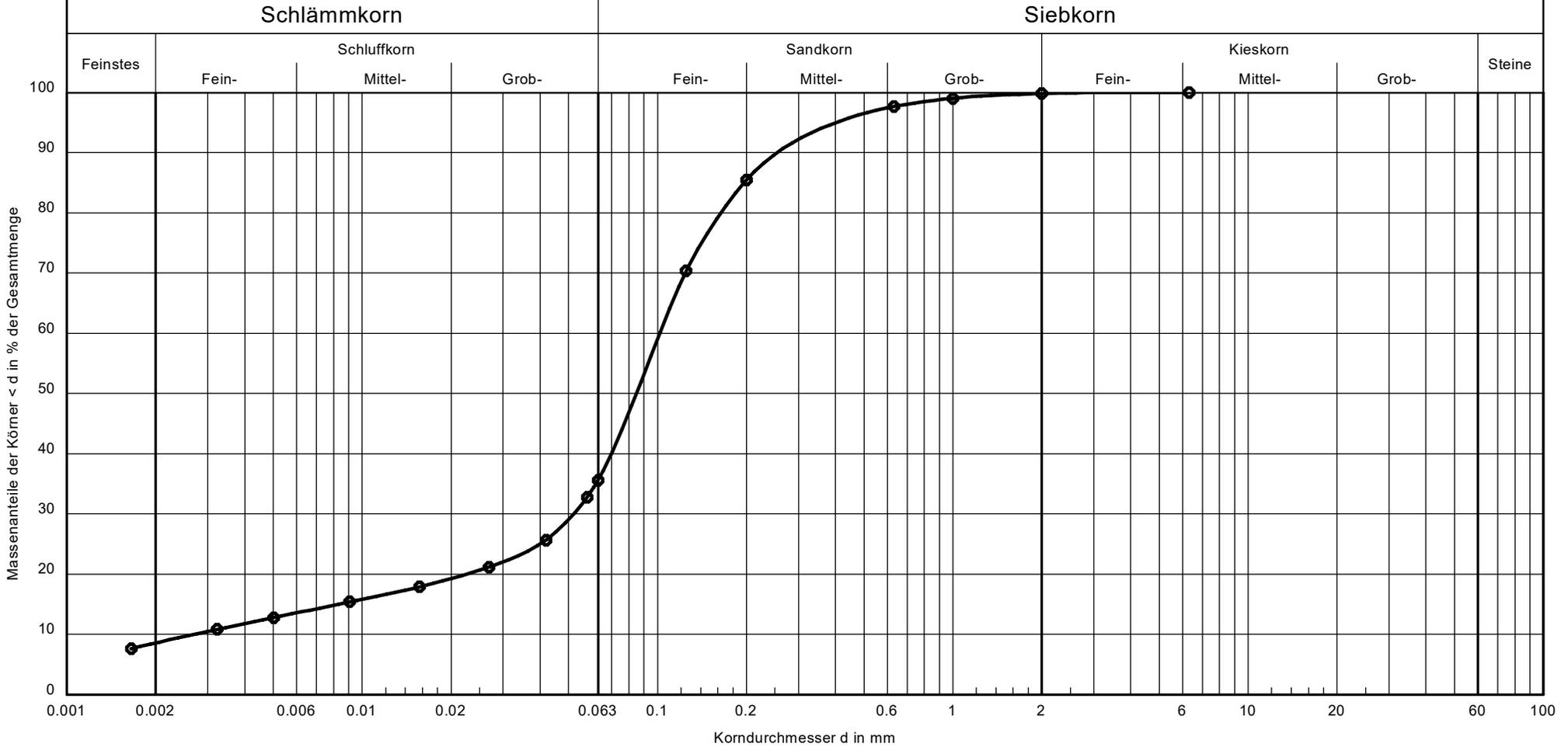
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
Bodenuntersuchung Große Hündfeld
 in 48683 Ahaus

Projekt - Nummer: 222 049

Probe entnommen in der: 04. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	KRB 8
Tiefe:	1,60 m - 3,00 m
Bodenart:	Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, schwach tonig
U /Cc	37.7/9.9
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 13.09.2023
 Anlage:
 C/8

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Wi

Datum: 10.08.2022

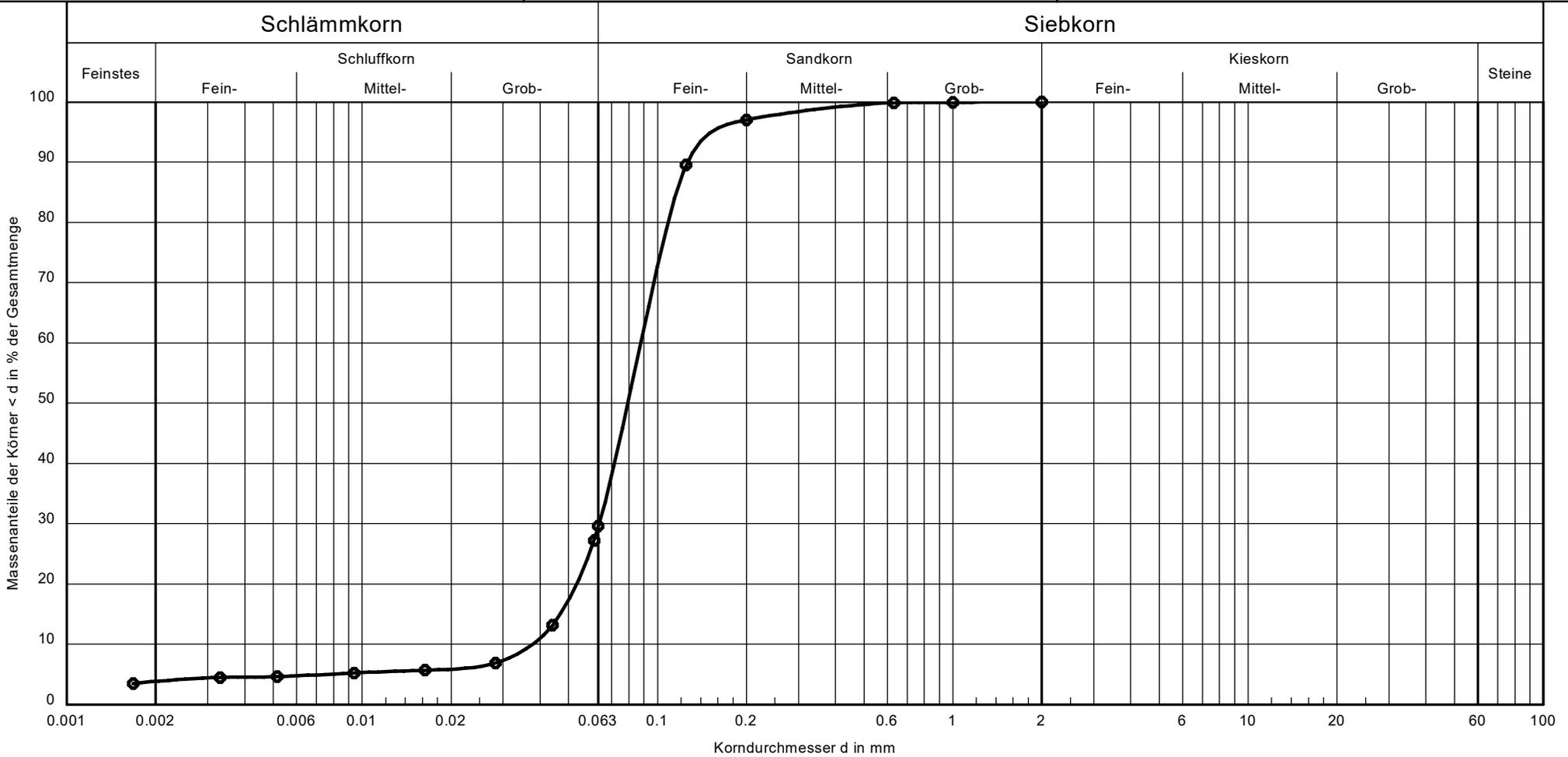
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
Bodenuntersuchung Große Hündfeld
 in 48683 Ahaus

Projekt - Nummer: 222 049

Probe entnommen in der: 04. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	KRB 9
Tiefe:	1,30 m - 2,80 m
Bodenart:	Feinsand, schluffig
U /Cc	2.3/1.2
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 13.09.2023
 Anlage:
 C/9

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Wi

Datum: 10.08.2022

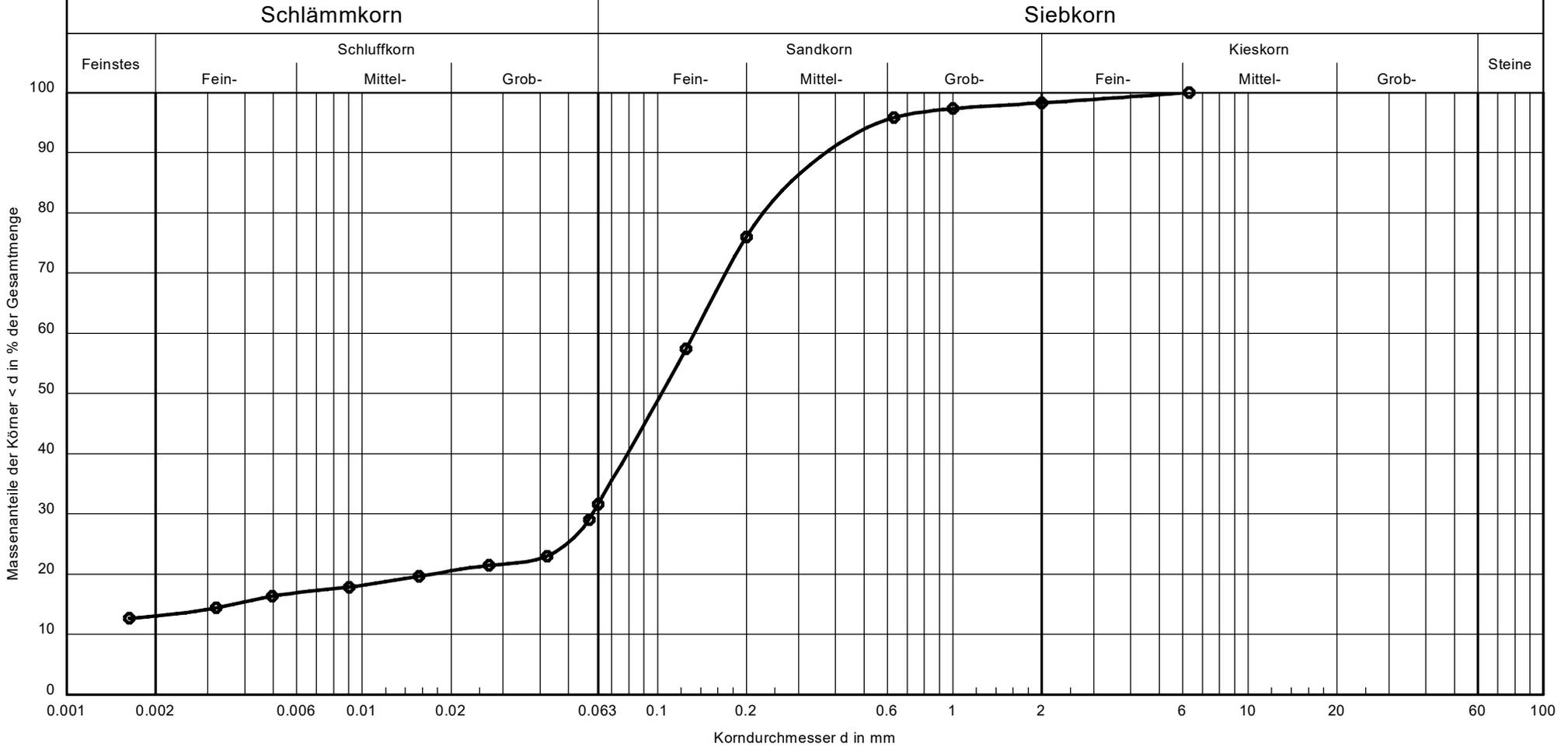
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
 Bodenuntersuchung Große Hündfeld
 in 48683 Ahaus

Projekt - Nummer: 222 049

Probe entnommen in der: 04. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	KRB 10
Tiefe:	0,50 m - 3,00 m
Bodenart:	Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach tonig
U /Cc	-/-
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 13.09.2023
 Anlage:
 C/10

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Wi

Datum: 10.08.2022

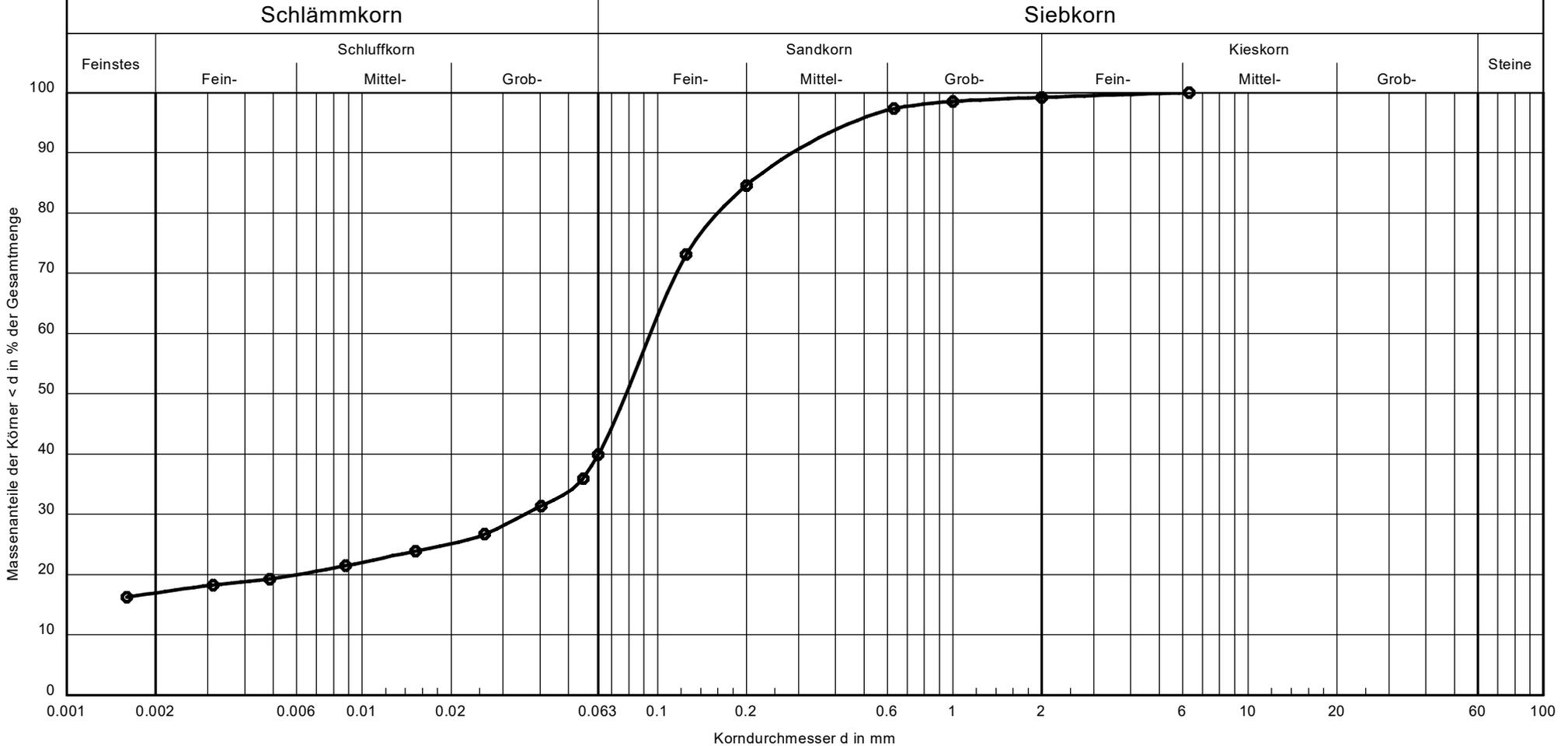
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
 Bodenuntersuchung Große Hündfeld
 in 48683 Ahaus

Projekt - Nummer: 222 049

Probe entnommen in der: 04. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	KRB 11
Tiefe:	0,50 m - 1,50 m
Bodenart:	Feinsand, schluffig, tonig, schwach mittelsandig
U /Cc	-/-
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 13.09.2023
 Anlage:
 C/11

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Wi

Datum: 10.08.2022

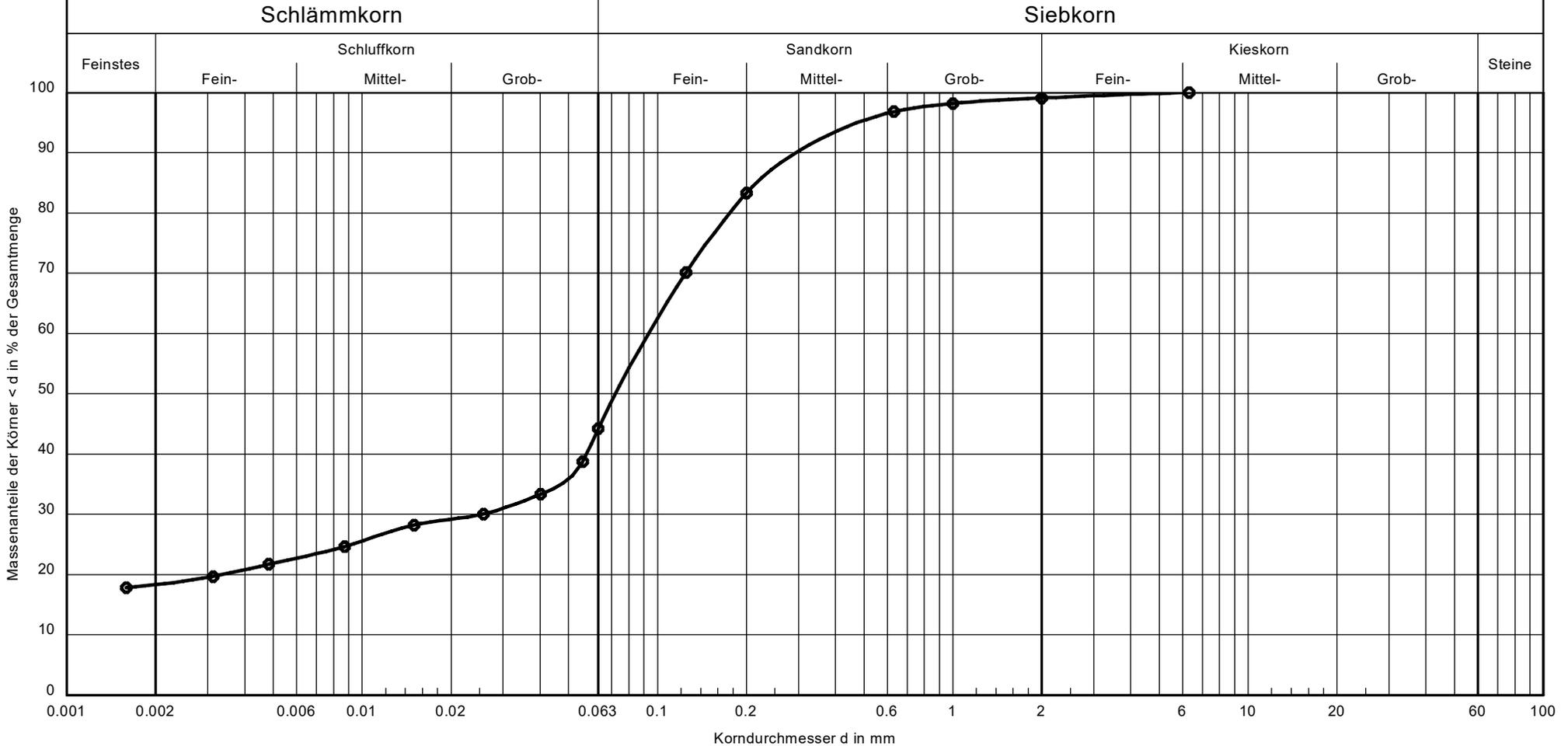
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
 Bodenuntersuchung Große Hündfeld
 in 48683 Ahaus

Projekt - Nummer: 222 049

Probe entnommen in der: 04. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	KRB 12	Bemerkungen: U = Ungleichförmigkeitsgrad Cc = Krümmungszahl	Bericht: 13.09.2023 Anlage: C/12
Tiefe:	2,40 m - 4,00 m		
Bodenart:	Sand, tonig, schluffig		
U /Cc	-/-		
Durchlässigkeit k [m/s]:	-		
ermittelt nach	k nach Hazen		

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Düppelstr. 5
48599 Gronau
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2022-006648-01
Ihre Auftragsreferenz	222 049 Große Hündfeld (Hel/Ott)
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2022-006648
Anzahl Proben	4
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	24.01.2022
Probeneingang	18.05.2022
Prüfzeitraum	18.05.2022 - 27.06.2022

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Leila Djabbari
Prüfleitung
+49 2236 897 211

Digital signiert, 27.06.2022

Leila Djabbari

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		KRB 5	MP KRB 7 + 8	MP KRB 9 + 10	MP KRB 11 + 12
			BG	Einheit	24.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	24.01.2022
					777-2022-00022262	777-2022-00022263	777-2022-00022264	777-2022-00022265

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

pH in CaCl ₂	L8	DIN ISO 10390: 2005-12			7,6	7,5	7,6	7,7
-------------------------	----	------------------------	--	--	-----	-----	-----	-----

Anorganische Substanzen aus der Originalsubstanz

Kalkgehalt	¹⁾	DIN 18129		%	2,68	4,07	4,34	4,13
------------	---------------	-----------	--	---	------	------	------	------

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2022-00022262	Boden	KRB 5		18.05.2022
2	777-2022-00022263	Boden	MP KRB 7 + 8		18.05.2022
3	777-2022-00022264	Boden	MP KRB 9 + 10		18.05.2022
4	777-2022-00022265	Boden	MP KRB 11 + 12		18.05.2022

Akkreditierung

¹⁾ Die Analyse erfolgte in Fremdvergabe bei GEOS Freiberg, Freiberg, Deutschland

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14078-01-00

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkks, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Düppelstr. 5
48599 Gronau
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2022-023245-01
Ihre Auftragsreferenz	222 049 Ahaus (Hel/Ott)
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2022-023245
Anzahl Proben	3
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	27.10.2022
Probeneingang	24.11.2022
Prüfzeitraum	24.11.2022 - 09.01.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Leila Djabbari
Prüfleitung
+49 2236 897 211

Digital signiert, 09.01.2023

Leila Djabbari

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		KRB 6	MP KRB 1 + 2	MP KRB 3 + 4
			BG	Einheit	27.10.2022	27.10.2022	27.10.2022
					777-2022-00079537	777-2022-00079538	777-2022-00079539

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	KRB 6	MP KRB 1 + 2	MP KRB 3 + 4
pH in CaCl2	L8	DIN ISO 10390: 2005-12			7,8	6,7	7,8

Anorganische Substanzen aus der Originalsubstanz

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	KRB 6	MP KRB 1 + 2	MP KRB 3 + 4
Kalkgehalt ¹⁾		DIN 18129		%	1,81	0,22	3,75

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2022-00079537	Boden	KRB 6		24.11.2022
2	777-2022-00079538	Boden	MP KRB 1 + 2		24.11.2022
3	777-2022-00079539	Boden	MP KRB 3 + 4		24.11.2022

Akkreditierung

¹⁾ Die Analyse erfolgte in Fremdvergabe bei GEOS Freiberg, Freiberg, Deutschland

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

**Erfassung der Winterhabitate der Kreuzotter 2023
im Rahmen des Projektes:**

***„Cross-border restoration and reunion of the raised
bogs Aamsveen and Hündfelder Moor“***



Oktober 20

**Auftraggeber:
Stiftung N L W
Zwillbrock 10
48691 Vreden**

**Auftragnehmer:
FAUNISTISCHE GUTACHTEN
Dipl.-Geogr. Michael Schwartz
Oststraße 36
48231 Warendorf**

finanziell gefördert durch Provincie Overijssel, Niederlande

Inhaltsverzeichnis

1. Vorhabensbeschreibung.....	5
2. Kurzbeschreibung und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (UG)	5
3. Kreuzotter	6
3.1 Erfassungsmethodik	6
3.2 Ergebnisse.....	8
3.3 Diskussion der Ergebnisse	9
3.3.1 Moorrenaturierung und Kreuzotterschutz	10
4. Zusammenfassendes Fazit.....	11
Literatur	11
Internetquellen.....	12

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Übersicht der Schutzgebietsgrenzen des Hündfelder Moores (Quelle: Geobasisdaten der Kommunen und des Landes © Geobasis NRW 2023).	5
---	---

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Datierung der verschiedenen Durchgänge mit Angaben zum zeitlichen Ablauf und Witterungsbedingungen.....	7
---	---

Anhang

Fotos 1-9.....	I-V
----------------	-----

Tab. A: Übersicht über die Anzahl der Tiere pro Begehung mit Unterteilung in Geschlechter und Altersstufen.....	V
---	---

Karten 1 bis 3

Titelfoto: Dokumentation von zwei Männchen am 17.4., die am Hotspot 2 überwintert haben. Deutlich sind die Größenunterschiede und die trübe Augenfärbung als Zeichen für die bevorstehende Frühjahrshäutung zu erkennen. Das rechte Männchen ist durch ein deutlich ausgeprägtes, schwarzes Zickzackband gekennzeichnet.

Bearbeitung und Datenauswertung

Dipl.-Geogr. Michael Schwartze

B. Sc. Lök/Landschaftsökologie Ingve Auth, Steinfurt

Geländearbeit

Dipl.-Geogr. Michael Schwartze, Warendorf

B. Sc. Lök/Landschaftsökologie Ingve Auth, Steinfurt

B. Sc. Lök/Landschaftsökologie Miriam Schulz, Münster

1. Vorhabensbeschreibung

Das deutsch-niederländische Projekt „LIFE CrossBorderBog“ ist ein Vorhaben zur Regenerierung gestörter Moorhabitats in den Schutzgebieten Aamsveen in den Niederlanden bzw. Hündfelder Moor im Westmünsterland. Vor allem durch hydrologische Maßnahmen soll der Wasserverlust der gestörten Moore gestoppt und der Austrocknung entgegengewirkt werden. Zu den Zielen zählen Beeinträchtigungen, wie die Nährstoffeinträge aus dem intensiv landwirtschaftlich genutzten Umfeld, die zunehmende Sukzession und das Entweichen klimaschädlicher Gase zu reduzieren. Bei den weiteren Schutzziele sind die Erhaltung und Verbesserung der Situation verschiedener degenerierter Moorlebensräume und gefährdeter Tierarten wie dem Blaukehlchen und der Arktischen Smaragdlibelle zu nennen.

Die Kreuzotter (*Vipera berus* L.) besitzt im Moorkomplex Amtsvenn/Hündfelder Moor das vermutlich größte Vorkommen innerhalb von Nordrhein-Westfalen. Die landesweit vom Aussterben bedrohte Reptilienart zählt nicht zu den europäisch streng geschützten Tierarten und steht deshalb auch nicht im Fokus des grenzüberschreitenden Projektes der Wiedervernässung. Trotzdem soll im Rahmen der Maßnahmen der Schutz dieser Reptilienart ebenfalls berücksichtigt werden. Deshalb wurde im April 2023 das Büro FAUNISTISCHE GUTACHTEN Dipl.-Geogr. Michael Schwartze aus Warendorf mit der Erfassung der Winterhabitate der Art beauftragt.

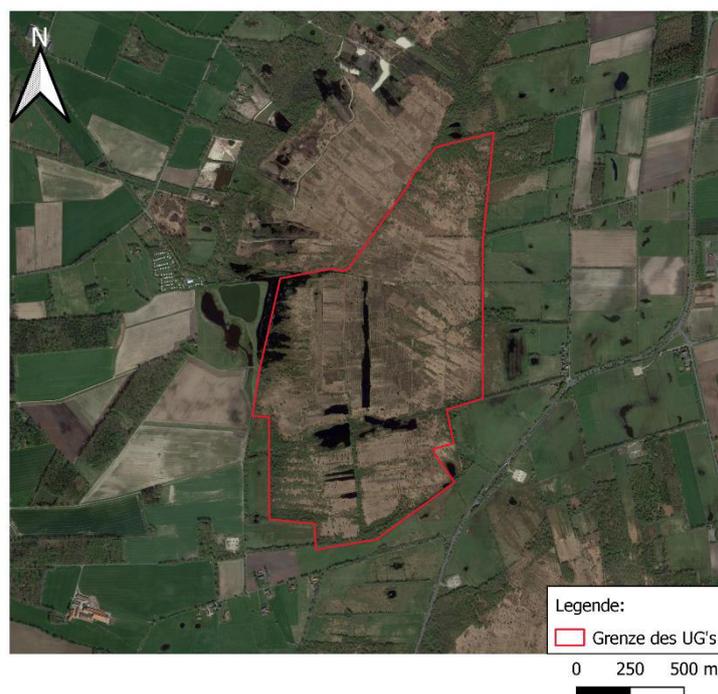


Abb. 1: Übersicht der Schutzgebietsgrenzen des Hündfelder Moores (Quelle: Geobasisdaten der Kommunen und des Landes © Geobasis NRW 2023).

2. Kurzbeschreibung und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (UG)

Das Hündfelder Moor befindet sich im Westmünsterland südwestlich von Gronau. Es ist Bestandteil eines ehemaligen grenzüberschreitenden Hochmoorkomplexes, der die heutigen Schutzgebiete Aamsveen auf niederländischer Seite sowie das Naturschutzgebiet Amtsvenn

und Hündfelder Moor auf deutscher Seite umfasst. Das Hündfelder Moor ist Bestandteil des Natura 2000-Gebietes "Amtsvenn und Hündfelder Moor" und es ist gleichzeitig nach der EU-Vogelschutzrichtlinie als Bestandteil des Europäischen Vogelschutzgebietes "Moore und Heiden des westlichen Münsterlandes" ausgewiesen (bszwillbrock.de). Die Grenzen des Schutzgebietes sind in Abb. 1 dargestellt. Die erste Schutzgebietsverordnung trat 1979 in Kraft und seitdem sind alle Nutzungen wie v.a. auch der Torfabbau untersagt. Seitdem sind verschiedene Maßnahmen zur Wiedervernässung und Offenhaltung durchgeführt worden, um die hochmoortypische Hydrologie und Vegetation wieder herzustellen. Neben der Schließung von Gräben zählen dazu Entkusselungsmaßnahmen und die Beweidung durch eine Moorschnuckenherde der Biologischen Station Zwillbrock.

Das Hündfelder Moor ist aktuell durch offene und niedrigwüchsige Vegetation geprägt. Nur an den Rändern des Naturschutzgebietes und höher gelegenen, trockenen Flächen haben sich Gehölzbestände mit Birken und Kiefern etabliert. Für die Kreuzotter von Bedeutung ist das Torfstich-/Torfrippenmosaik, welches für weite Teile des Moores charakteristisch ist. Die höher gelegenen Torfkörper werden in der Regel von Sand- bzw. Moorbirkenwald oder dichten Adlerfarnbeständen eingenommen (vgl. Fotos 1-4 im Anhang). Als Folge der ehemaligen Nutzung fallen die Ränder oftmals recht steil zu den angrenzenden abgetorften Flächen ab. Die tieferen Bereiche sind gekennzeichnet durch verschiedene degenerierte Moorstadien von wechselfeuchten Pfeifengrasbeständen bis hin zu hochmoortypischen Ausprägungen, die sich in Schlenken, Gräben und Feuchtheiden einstellen (nsg.naturschutzinformationen.nrw.de). Im Westen und Süden des Hündfelder Moores befinden sich einige dystrophe Moorgewässer. Das Naturschutzgebiet „Amtsvenn-Hündfelder Moor“ ist mit einer Gesamtgröße von 937 ha der größte zusammenhängende Moorkomplex in Nordrhein-Westfalen und hat eine überregionale Bedeutung als Habitat für moortypische Tier- und Pflanzenarten.

3. Kreuzotter

3.1 Erfassungsmethodik

Die Begehungen erfolgten ausschließlich bei günstigen (warmen und nicht zu heißen) Witterungsbedingungen, abhängig von der Jahreszeit und des aktuellen Wetters, in den frühen Morgenstunden bis zum Mittag oder auch Nachmittag (s. Tab. 1).

Die Untersuchungen wurden im Wesentlichen entlang des Fußweges durchgeführt, welcher zentral in nordsüdlicher Richtung durch das Naturschutzgebiet verläuft (s.a. Abb. 1 und Karte 1 im Anhang). Ein Transekt von 1200 m Länge wurde stets von Süden aus abgeschritten und angrenzende für die Kreuzotter potenziell geeignete Bereiche, wurden gezielt aufgesucht. Dazu zählten v.a. die weitläufigen Torfdämme bzw. -rippen sowie erhöhte Weg- und Grabenränder.

Jedes entdeckte Tier wurde gefangen, fotografiert und die Kopf-Rumpf-Länge mit einer markierten Plexiglasröhre vermessen. Die Weibchen wurden im Sommer auf Trächtigkeit hin untersucht. Eine Dokumentation des Fundortes erfolgte mit Hilfe eines GPS-Gerätes (Garmin Oregon 300, Genauigkeit ca. 6-8m).

Die Grundlage zur Bestandserfassung bildete die individuelle Wiedererkennung der Tiere. Mit fotografischen Aufnahmen der Pileusbeschilderung und der Kopf- sowie Nackenzeichnung ist eine Unterscheidung der verschiedenen Tiere möglich (SHELDON & BRADLEY 1989). Die Größeneinordnung der Individuen zur Einteilung der Altersklassen in juvenil (Neugeborene), subadult (nach der ersten Überwinterung, aber noch nicht geschlechtsreif) und adult (geschlechtsreif) erfolgte nach eigenen Erfahrungen.

Die Standorte der Winterquartiere wurden im zeitigen Frühjahr zu Beginn der Aktivitätsperiode ermittelt: die Tiere verbringen die erste Zeit nach der Winterruhe in unmittelbarer Nähe der Winterhabitate. Von diesen Fundorten kann auf die Lage der Überwinterungsplätze geschlossen werden, da die Tiere zu diesem Zeitpunkt noch nicht sehr mobil sind. Gleiches gilt für den Herbst (September) kurz vor Ende der aktiven Phase. Weitere Begehungen im Sommer dienten der Ermittlung der Sommerlebensräume und der Erfassung der Weibchen.

Tab. 1: Datierung der verschiedenen Durchgänge mit Angaben zum zeitlichen Ablauf, Witterungsbedingungen und Zahl der Kartierer*innen. Abkürzungen: Bft Beaufort

Nr.	Datum	Zeit	Witterungsbedingungen	Anzahl Kartierer*innen
1	11.4.23	9.00 - 15.00	8-13°C, Bft 4-5, 4/8 Bewölkung, sehr wechselhaft, teilweise kurze Regen-/ Hagelschauer	3
2	17.4.23	9.15- 15.15	11-15°C, Bft 2-3, 3/8 Bewölkung, anfangs bedeckt, dann sonnig	3
3	27.4.23	8.30- 14.30	12-17°C, 1-3 Bft, 0/8 Bewölkung	1
4	3.5.23	9.00 – 14.30	12-16°C, Bft 1-2, 1/8 Bewölkung, sehr sonnig und ziemlich schnell sehr warm	1
5	18.5.23	9.00 – 13.30	7-19°C, 1-3 Bft, morgens 4-8/8 Bewölkung, ab vormittags 1/8	1
6	28.6.23	9.00 – 15.30	16-21°C, 2-3 Bft, morgens 4/8 Bewölkung, nachmittags 2/8 Bewölkung	3
7	8.8.23	9.00 – 14.45	16-19°C, Bft 3-4 (zwischendurch auch 5), 5/8 Bewölkung	2
8	3.9.23	9.00 – 14.00	14-21°C, 1-2 Bft, 4/8 Bewölkung	1
9	13.9.23	9.15 – 14.45	14-18°C, 7/8 Bewölkung, zwischendurch 2/8, später wieder zugezogen und kälter, Bft 3-4	3

3.2 Ergebnisse

Mit insgesamt neun Begehungen vom 11.4. bis 13.9.23 wurden 62 verschiedene Individuen dokumentiert. Darunter waren 39 männliche, 13 weibliche, 9 subadulte Tiere und 1 juveniles Individuum (s.a. Tab. 1 und Tab. A im Anhang).

Tab. 1: Nachweise der Kreuzotter mit Angaben zur Gefährdung, Anzahl der Individuen und Unterteilung in Geschlechter und Altersstufen. Abkürzungen: RL NRW Rote Liste Nordrhein-Westfalen (SCHLÜPMANN et al. 2011), RL BRD Rote Liste Bundesrepublik Deutschland (ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN 2020), 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet.

Art	RL NRW RL BRD	Bemerkungen
Kreuzotter <i>Vipera berus</i> L.	1 / 2	62 Individuen bei 9 Begehungen. Davon 39 Männchen, 13 Weibchen, 9 Subadulti und 1 juveniles Tier.

Unter Berücksichtigung der Fragestellung zum Nachweis der Winterhabitate wurden vorzugsweise die südexponierten Torfrippen kontrolliert. Ausgehend von dem zentralen in nordsüdlicher Richtung verlaufenden Hauptweg wurden ausgewählte Torfrippen und sonstigen höher gelegenen Strukturen, wie Wege und Grabenränder, die potenziell eine Funktion als Winterlebensraum erfüllen können, abgelaufen (s.a. Fotos 1-4 und 6 im Anhang). Mit bis zu drei erfahrenen Kartier*innen je Durchgang war es möglich, eine maximale Fläche zu kontrollieren. Der Erfolg pro Durchgang war sehr unterschiedlich und variierte abhängig von der Jahreszeit und den Witterungsbedingungen von nur einem nachgewiesenen Tier am 3.5. und 3.9. bis zu 24 adulten Männchen am 27.4. Neben der außergewöhnlich großen Tagessumme waren auch der 11.4. mit 12 Individuen und der 8.8. mit 13 Individuen sehr erfolgreich (alle Angaben s. Tab. A im Anhang).

In der sogenannten Frühjahrssonnenphase kurz nach dem Ende der Überwinterung sind die Kreuzottern noch nicht sehr mobil und entfernen sich nicht wesentlich von den Winterquartieren. Diese Periode endet mit der Frühjahrshäutung der Männchen. Danach beginnt die Paarungsperiode und die Tiere begeben sich auf die Suche nach den Weibchen. Nachweise in diesem Zeitraum erlauben Rückschlüsse auf die Standorte dieser essenziellen Habitate. Das Gleiche gilt für den Spätsommer bzw. Herbst, wenn die Kreuzottern aus den Sommerlebensräumen zurückkehren und sich dann bevorzugt in der Nähe der Winterhabitate aufhalten (Herbstsonnenphase). Diese Zeiträume wurden 2023 anhand der Funde von Häutungsresten und den Witterungsbedingungen eingegrenzt vom 11.4.-27.4. und 3.9.-13.9. Dabei wurden zwei Torfrippen mit mindestens 7 und 10 überwinternden Männchen dokumentiert (Hotspots 1 und 2, s.a. Tab. 2 und Karten 1-2 im Anhang). Diese befinden sich im Nord-Westen des Hündfelder Moores unmittelbar benachbart zur niederländischen Grenze. Zwei weitere Torfrippen mit jeweils fünf überwinternden Männchen wurden im zentralen und südlichen Bereich des Hündfelder Moores erfasst (Hotspots 2 und 3, s.a. Tab. 2 und Karten 1, 3 im Anhang).

Tab. 2: Auflistung der bedeutsamen Winterquartiere mit mindestens 5 überwinternden Individuen.

Hotspot	Bemerkungen
1	Nachweis von 10 überwinternden Männchen. Tatsächliche Anzahl liegt aufgrund fehlender Weibchen und subadulter Individuen sicher weit höher.
2	Nachweis von 7 überwinternden Männchen. Tatsächliche Anzahl liegt aufgrund fehlender Weibchen und subadulter Individuen sicher weit höher.
3	Nachweis von 5 überwinternden Männchen. Tatsächliche Anzahl liegt aufgrund fehlender Weibchen und subadulter Individuen sicher weit höher.
4	Nachweis von 5 überwinternden Männchen. Tatsächliche Anzahl liegt aufgrund fehlender Weibchen und subadulter Individuen sicher weit höher.

Daten zum Sommerlebensraum wurden während der Begehungen im Mai, Juni und August gesammelt. Es gelang der Nachweis von 24 Individuen, die sich großflächig auf die bevorzugt untersuchten Teilhabitate verteilen (alle Angaben s. Karten 1 bis 3 im Anhang). Von den vier Begehungen in diesem Zeitraum waren der 28.6. und 8.8. aufgrund der sehr guten Wetterbedingungen mit insgesamt 20 Funden besonders ergiebig (s. Tab. A im Anhang).

3.3 Diskussion der Ergebnisse

Winterquartiere

Insgesamt vier besonders bedeutsame Winterquartiere wurden im Rahmen der diesjährigen Kartierungen festgestellt. Hier gelang der Nachweis von sieben, zehn und zweimal fünf überwinternden Individuen. Es handelte sich ausschließlich um Männchen. Die Weibchen verlassen typischerweise erst drei bis vier Wochen später die Winterquartiere (OTTE et al. 2020) und der erste Nachweis gelang am 28.6. Es ist davon auszugehen, dass an den nachgewiesenen Winterquartieren ebenfalls Weibchen überwintert haben und deshalb eine unbekannte Zahl an Individuen addiert werden muss. Das Gleiche gilt für die subadulten Tiere, die nach BAUWENS et al (2018) bis zur Geschlechtsreife ein sehr verborgenes Leben führen und bei Kartierungen stets unterrepräsentiert sind. Die Zahl nachgewiesener Individuen ist deshalb als Minimum zu betrachten und die tatsächliche Summe an überwinternden Tieren liegt an den beschriebenen Standorten sicherlich um ein Vielfaches höher.

Die Eigenschaften der Winterquartiere im Hündfelder Moor können folgendermaßen zusammengefasst werden: sie heben sich teilweise deutlich über die (abgetorfte) Umgebung hervor, so dass die überwinternden Individuen vor winterlichen Wasserstandsschwankungen geschützt sind. Aufgrund der isolierenden Wirkung der Torfschichten sind sie frostfrei. Sie weisen mit zahlreichen Höhlen, die entweder von Kleinsäugetern oder ausgefaulten Baumwurzeln stammen, genügend Möglichkeiten einer sicheren Überwinterung auf. Vorzugsweise weisen die Torfrippen eine Ost-West-Richtung auf, so dass die nach Süden exponierte Böschungskante optimale Bedingungen zur Thermoregulation bietet. Jedoch wurden Tiere auch an Rippen mit anderer Exposition nachgewiesen!

Neben den sicher nachgewiesenen Winterquartieren der Kreuzotter sind zahlreiche weitere Torfrippen, Weg- und Grabenränder sowie weitere Erhebungen im Hündfelder Moor vorhanden, welche die gleichen oder ähnlich günstige Habitateigenschaften aufweisen. Aufgrund der Größe des Hündfelder Moores und eingeschränkter Kapazitäten konnten diese nicht vollständig erfasst werden.

Populationsgröße

Die Populationen der Kreuzotter im Hündfelder Moor und Amtsvenn zählen vermutlich zu den Größten in Nordrhein-Westfalen. Allein im Rahmen dieser Kartierung wurden mit neun Begehungen 62 verschiedene Individuen nachgewiesen. Aufgrund der Größe des Hündfelder Moores und trotz des Einsatzes von bis zu drei erfahrenen Kartierer*innen, musste sich diese Erfassung auf die Kartierung von Probeflächen beschränken. Anhand der erhobenen Zahlen und weiterer großflächig vorhandener, geeigneter Habitate ist eine Populationsgröße im Hündfelder Moor mit mehreren 100 adulten Individuen zu erwarten. Auch der Nachweiserfolg mit 24 Individuen bei nur einer Begehung ist ein Indiz für die Größe der Population. Unserem erfahrenen Kartierer*innenteam ist es in über 20 Jahren Erfahrung mit der Kreuzotter noch niemals gelungen, eine solche Tagessumme an Individuen zu dokumentieren.

Geschlechterverhältnis

Das Geschlechterverhältnis ist mit 39 Männchen und 13 Weibchen deutlich zugunsten der Männchen verschoben. Dies ist mit der zeitig im Jahr beginnenden Erfassungsperiode zu erklären, wenn die Weibchen sich noch im Winterschlaf befinden. Das offensichtliche Defizit an Weibchen konnte durch die Begehungen im Sommer und Herbst nicht ausgeglichen werden. Üblicherweise ist das Geschlechterverhältnis bei der Kreuzotter relativ ausgeglichen (OTTE et al. 2023). Hinzu kommt, dass die Erfassung der Kreuzotter in den Sommermonaten oftmals ein Wettlauf mit der Zeit ist. Mit steigenden Temperaturen in den Morgen- bzw. Vormittagsstunden ziehen sich die Tiere sukzessive in kühlere Verstecke zurück. Insbesondere die Männchen führen im Sommer ein verstecktes Leben und sind nach der Paarungszeit bis in den Herbst nur selten zu finden.

3.3.1 Moorrenaturierung und Kreuzotterschutz

Die potenziellen Auswirkungen der Moorrenaturierung auf die Kreuzotter im Hündfelder Moor sollen hier nur stichprobenhaft skizziert werden.

Zur Anhebung der Wasserstände ist im Hündfelder Moor ein Wasseranstau und die Verhinderung eines weiteren Oberflächenabflusses geplant. Gleichzeitig sollen nährstoffreiche Zuflüsse aus dem intensiv landwirtschaftlich genutzten Umfeld vermieden werden, um den nährstoffarmen Charakter des Moores zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Zur Erreichung dieses Ziels sind umfangreiche Baumaßnahmen erforderlich. Dazu zählen z.B. der Verschluss von Gräben und der Neubau von wasserhaltenden Dämmen in einem Umfang von über 12 km Länge sowohl auf niederländischer als auch deutscher Seite des Moores. Neben den vermutlich langfristig positiven Effekten, sind die folgenden kurzfristigen Beeinträchtigungen der Individuen und auch der Population zu prognostizieren:

- Tötung von Individuen durch Bautätigkeiten mit schweren Maschinen
- Verlust von Schlüsselhabitaten, wie Winterquartiere und Frühjahrssonnenplätze
- Überflutung der Winterquartiere in den Wintermonaten und damit erhebliche Individuenverluste
- Eingriffe in die vorhandenen Winterquartiere durch Materialentnahme zum Bau der neuen Dämme

Neben den essenziellen Winterquartieren dürfen auch die Sommerlebensräume nicht außer Betracht gelassen werden. Diese erfüllen vor allem eine Funktion als Nahrungslebensraum und dienen den trächtigen Weibchen zum Wachstum der Jungtiere. Kreuzottern sind keine Wasserschlangen und schwimmen nach eigenen Erfahrungen in Mitteleuropa nur sehr selten und ungerne. Auch die Überstauung von Nahrungshabitaten kann einen Lebensraumverlust bedeuten und es ist erforderlich, geeignete Landlebensräume in ausreichender Dimension zu erhalten.

4. Zusammenfassendes Fazit

Die Kreuzotter zählt nicht zu den europäisch streng geschützten Spezies und ist auch deshalb nicht als eine der Zielarten im Rahmen dieses u.a. von der EU finanzierten Schutzprojektes aufgeführt (webgate.ec.europa.eu). In weiten Teilen ihres Verbreitungsgebietes ist sie eine Charakterart der Moore. Das gilt auch für die verbliebenen Moore in Nordrhein-Westfalen und hier insbesondere des Westmünsterlandes sowie der angrenzenden Habitate in den Niederlanden. Der erhebliche Rückgang und die Gefährdung der Kreuzotter ist als eine Folge der Entwässerung und Abtorfung der Moore zu sehen und die verbliebenen Populationen sind deshalb von sehr großer Bedeutung.

Die Kartierungen aus diesem Jahr wie auch schon in 2012 (SCHWARTZE 2012) haben die bedeutsame Populationsgröße der Kreuzotter im Hündfelder Moor dokumentiert. In diesem Jahr konnten Daten zu besonderen Winterquartieren erhoben werden. Eine flächendeckende Kartierung war aufgrund der Schutzgebietsgröße und eines eingeschränkten Zeitbudgets auch mit bis zu drei erfahrenen Kartierer*innen nicht möglich. Die Eigenschaften der dokumentierten Winterquartiere können auf viele weitere vergleichbare Standorte im Hündfelder Moor übertragen werden. Für eine zielgenaue Beurteilung weiterer bedeutsamer Winterquartiere ist eine ergänzende Kartierung im kommenden Frühjahr sinnvoll. Im Rahmen einer Konfliktbetrachtung können die Auswirkungen des Vorhabens auf die Schlüsselhabitate der Art beurteilt und geeignete Maßnahmen zur Vermeidung ergriffen werden (z.B. VÖLKL 2010).

Literatur

- BAUWENS, D. & K. CLAUS (2018): Do newborn adders suffer mass mortality or do they venture into a collective hide-and-see-game? *Biological Journal of the Linnean Society* 124: 99-112
- OTTE, N., BOHLE, D. & B. THIESMEIER (2020): Die Kreuzotter – ein Leben in ziemlich festen Bahnen. *Zeitschrift für Feldherpetologie, Beiheft 5*, Laurenti-Verlag Bielefeld: 256 S.
- ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Reptilien (Reptilia) Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 170 (3): 64 S.
- SCHWARTZE, M. (2012): Die Kreuzotter (*Vipera berus* L.) im NSG Hündfelder Moor 2012. Gutachten im Auftrag der Biologischen Station Zwillbrock e.V. 7 S. mit Anhang.
- SCHWARTZE, M. (2012): Erfassung der Kreuzotter (*Vipera berus*) im Venner Moor (Kreis Coesfeld, NRW). - *Zeitschrift für Feldherpetologie* 19 (1): 37-52

SCHLÜPMANN, M., MUTZ, T., A. KRONSHAGE, GEIGER, A. & M. HACHTEL (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Kriechtiere und Lurche – Reptilia et Amphibia – in Nordrhein-Westfalen. 4. Fassung, Stand September 2011. In: LANUV (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung – LANUV-Fachbericht 36, Bd. 2: 159-222

SHELDON, S. & C. BRADLEY (1989): Identification of individual adders (*Vipera berus*) by their head markings.- Herpetological Journal 1: 392-396.

VÖLKL, W. (2010): Wasserstandserhöhungen bei der Moorrenaturierung und Kreuzotterschutz. Stellungnahme im Auftrag der Regierung von Schwaben, Höhere Naturschutzbehörde: 12 S.

VÖLKL, W. & P. KORNACKER (2004): Die traditionelle Nutzung von Schlüsselhabitaten bei der Kreuzotter (*Vipera berus berus* [Linneaus, 1758]): Konsequenzen aus verhaltensökologischen Untersuchungen für Schutzkonzeptionen. Mertensiella 15: 221-228

Internetquellen

<https://www.bszwillbrock.de/de/biologische-station-zwillbrock/> (zuletzt abgerufen am 30.10.2023)

<https://nsg.naturschutzinformationen.nrw.de/nsg/de/start> (zuletzt abgerufen am 30.10.2023)

webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/101113605 (zuletzt abgerufen am 30.10.2023)



Foto 1: Typisches Winterhabitat der Kreuzotter im Hündfelder Moor am 11.4.2023. Die ehemaligen Torfdämme erheben sich über die umgebenden, tiefer liegenden Moorflächen. Sie sind frostsicher sowie trocken und es besteht nicht die Gefahr, dass die überwinternden Tiere von steigenden Wasserständen beeinträchtigt werden. Die Oberfläche der Dämme ist in der Regel dicht mit Birken bewachsen.



Foto 2: Typischer Fundort an der sonnenexponierten Seite der in ostwestlicher Richtung verlaufenden Torfdämme. Die Böschungskanten weisen zahlreiche Hohlräume auf, die die Tiere zur Überwinterung nutzen können und bieten ebenso geeignete Sonnplätze in der Frühjahrssonnenphase.



Foto 3: Charakteristische Fundsituation eines Kreuzottermännchens am 11.4.2023.



Foto 4: Ein Torfdamm im Süden des Untersuchungsgebietes ist dicht mit Adlerfarn bewachsen. Dieser dient ebenfalls als Winterquartier und die Fundorte befanden sich auf dem zentralen Pfad und der südexponierten Böschungskante.



Foto 5: Sommerlebensraum der Kreuzottern mit aufkommenden Birken.



Foto 6: Die niedrigwüchsige Moorvegetation hier ist als Sommerlebensraum sehr gut geeignet. Die Winterquartiere befinden sich in den höheren trockenen Bereichen wie z.B. rechts im Bild, wo am 11.4. eine Kreuzotter gefunden wurde.



Foto 7: Bei diesem Männchen kündigt die trübe Augenfärbung die bevorstehende Häutung an. Aufnahme am Fundort vom 11.4.23



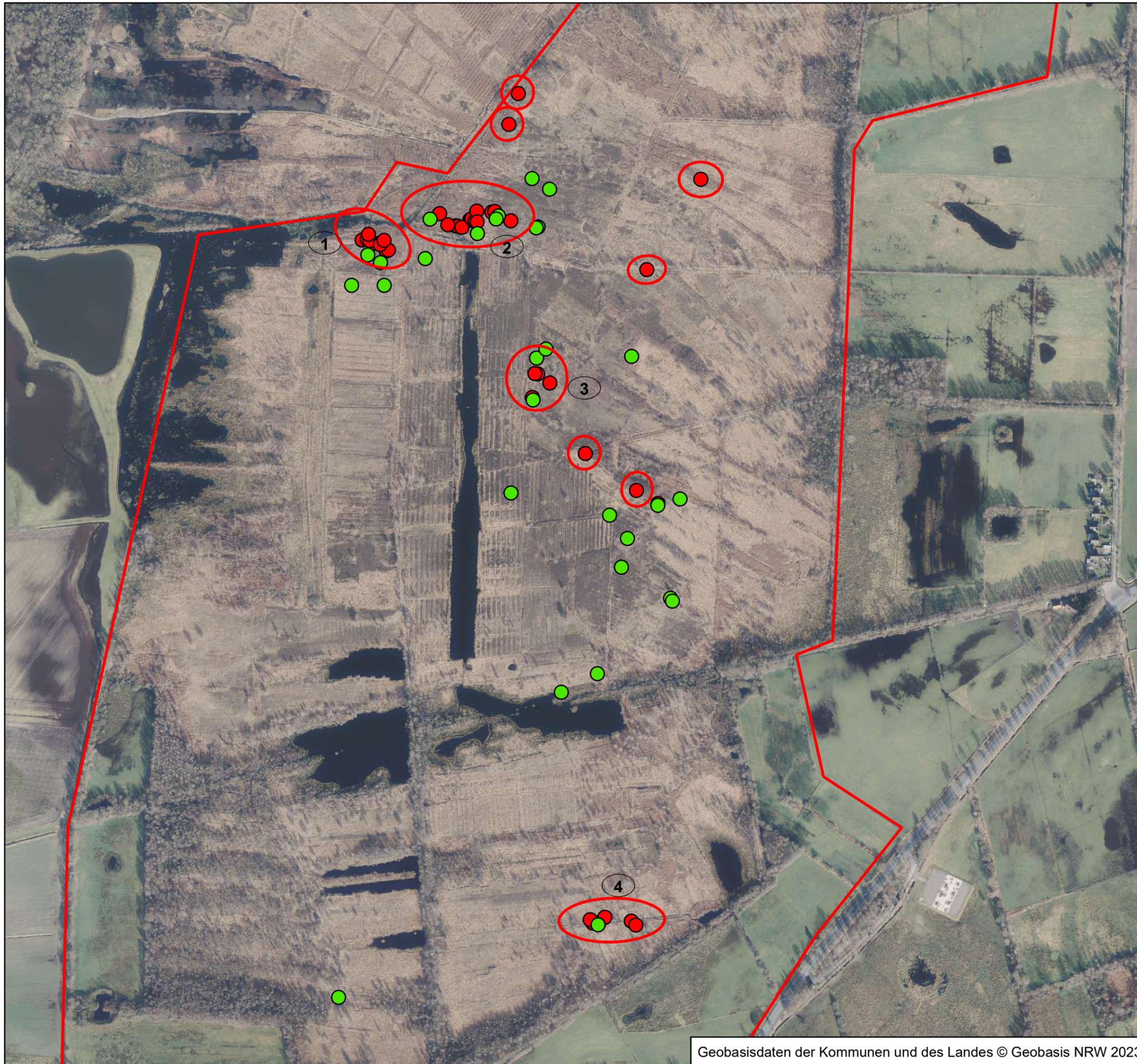
Foto 8: Die Torfrippen sind oftmals dicht mit Birken und Adlerfarn bewachsen. Der vorjährige Farn ist an vielen Stellen zusammengefallen und liegt dem Erdboden auf, so dass auch hier an vielen Stellen geeignete Sonnplätze vorhanden sind. Sobald die Birken dicht belaubt sind und der junge Farn aufgewachsen ist, sind während des Sommers keine Sonnplätze mehr vorhanden.



Foto 9: Inmitten dieser Farnbestände wurden am 27.4. Häutungsreste von vier Männchen gefunden, von denen hier zwei zu sehen sind. Offensichtlich dient die vorjährige Vegetation auch zum Abstreifen der alten Haut.

Datum	Tagessumme	Bemerkungen
11.4.23	12 (Männchen)	
17.4.23	24 (Männchen)	Außergewöhnliche Tagessumme!
27.4.23	4 (3 Männchen, 1 Sub)	Mäßiger Erfolg, da offensichtlich schnell zu warm.
3.5.23	1 (Männchen)	Mäßiger Erfolg, da offensichtlich schnell zu warm.
18.5.23	3 (Männchen)	Mäßiger Erfolg, da offensichtlich schnell zu warm.
28.6.23	7 (2 Männchen, 4 Weibchen, 1 Sub)	Erstmals Weibchen in der Mehrzahl. Davon vermutlich 3 trächtig.
8.8.23	13 (1 Männchen, 7 Weibchen, 5 Sub)	Von den Weibchen mindestens vier trächtig.
3.9.23	1 (Männchen)	Mäßiger Erfolg da offensichtlich schnell zu warm.
13.9.23	4 (1 Weibchen, 2 Sub, 1 Juv)	Erstes und einziges Jungtier.
Summe: 69 Beobachtungen mit durchschnittlich 7,6 Individuen/Begehung.		

Tab. A: Übersicht über die Anzahl der Tiere pro Begehung mit Unterteilung in Geschlechter und Altersstufen. Abkürzungen: Sub subadultes Tier, Juv juveniles Tier



Legende

 Schutzgebietsgrenzen

Funktion

-  Einzelnachweise Winterhabitat
-  Abgrenzung Winterhabitat
-  Einzelnachweise Sommerhabitat
-  Bezeichnung der verschiedenen Hotspots mit mindestens 5 Nachweisen

Erfassung von Winterhabitaten der Kreuzotter im Hündfelder Moor 2023 Übersicht

Auftraggeber
Biologische Station Zwillbrock e.V.
Zwillbrock 10
48691 Vreden

Karte 1
Maßstab:
1:5.748

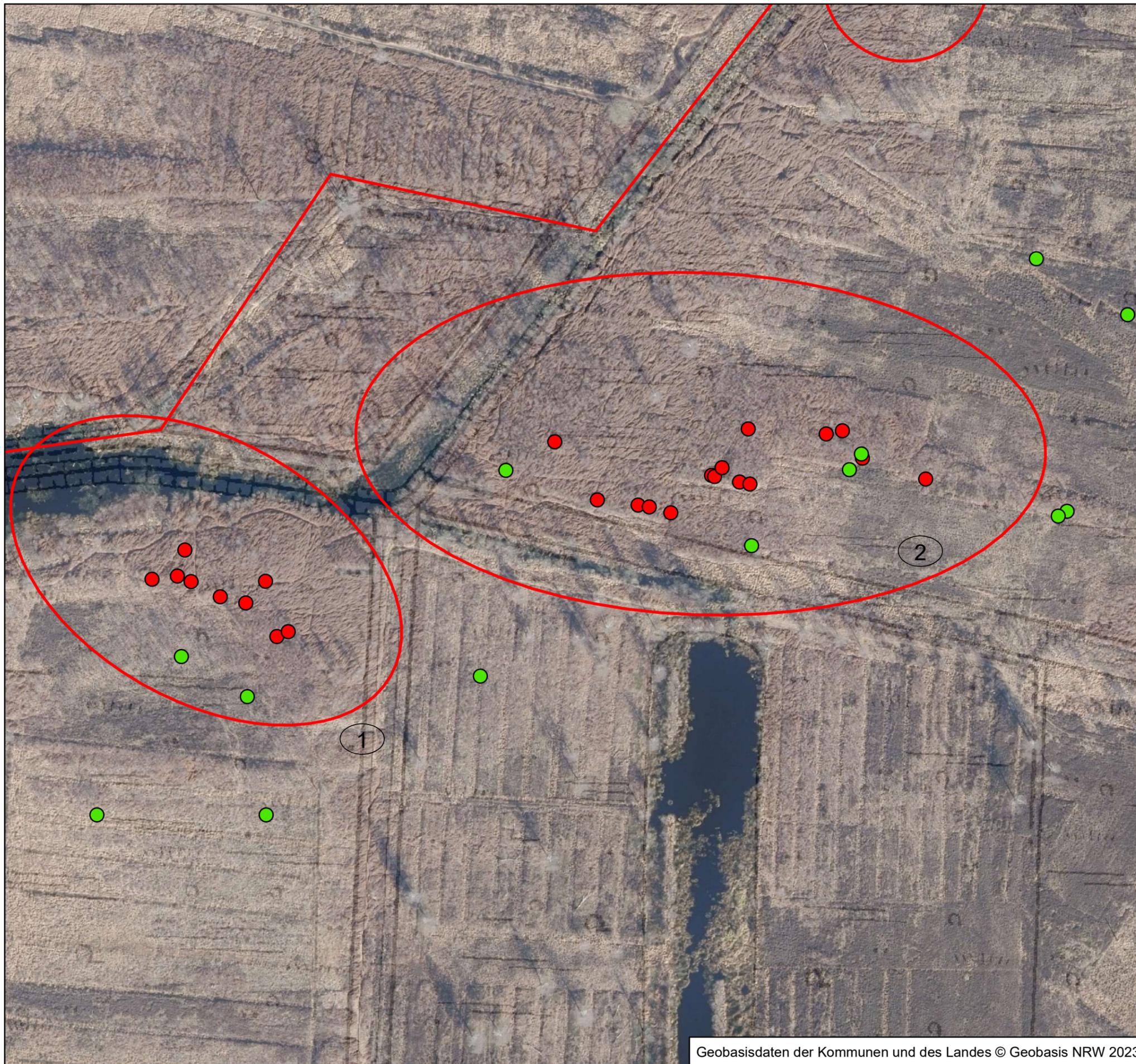


FAUNISTISCHE GUTACHTEN
Dipl.-Geogr. Michael Schwartze
Oststraße 36
48231 Warendorf

mobil: 0173/4175205
e-mail: michaschwartze@t-online.de

Geobasisdaten der Kommunen und des Landes © Geobasis NRW 2023

0 60 120 240 360 480 Meter



Legende

 Schutzgebietsgrenzen

Funktion

-  Einzelnachweise Winterhabitat
-  Abgrenzung Winterhabitat
-  Einzelnachweise Sommerhabitat
-  Bezeichnung der verschiedenen Hotspots mit mindestens 5 Nachweisen

Erfassung von Schlüsselhabitaten der Kreuzotter im Hündfelder Moor 2023 Detailansicht Hotspots 1 und 2

Auftraggeber Biologische Station Zwillbrock e.V.
Zwillbrock 10
48691 Vreden

Karte 2 Maßstab:
1:1.103

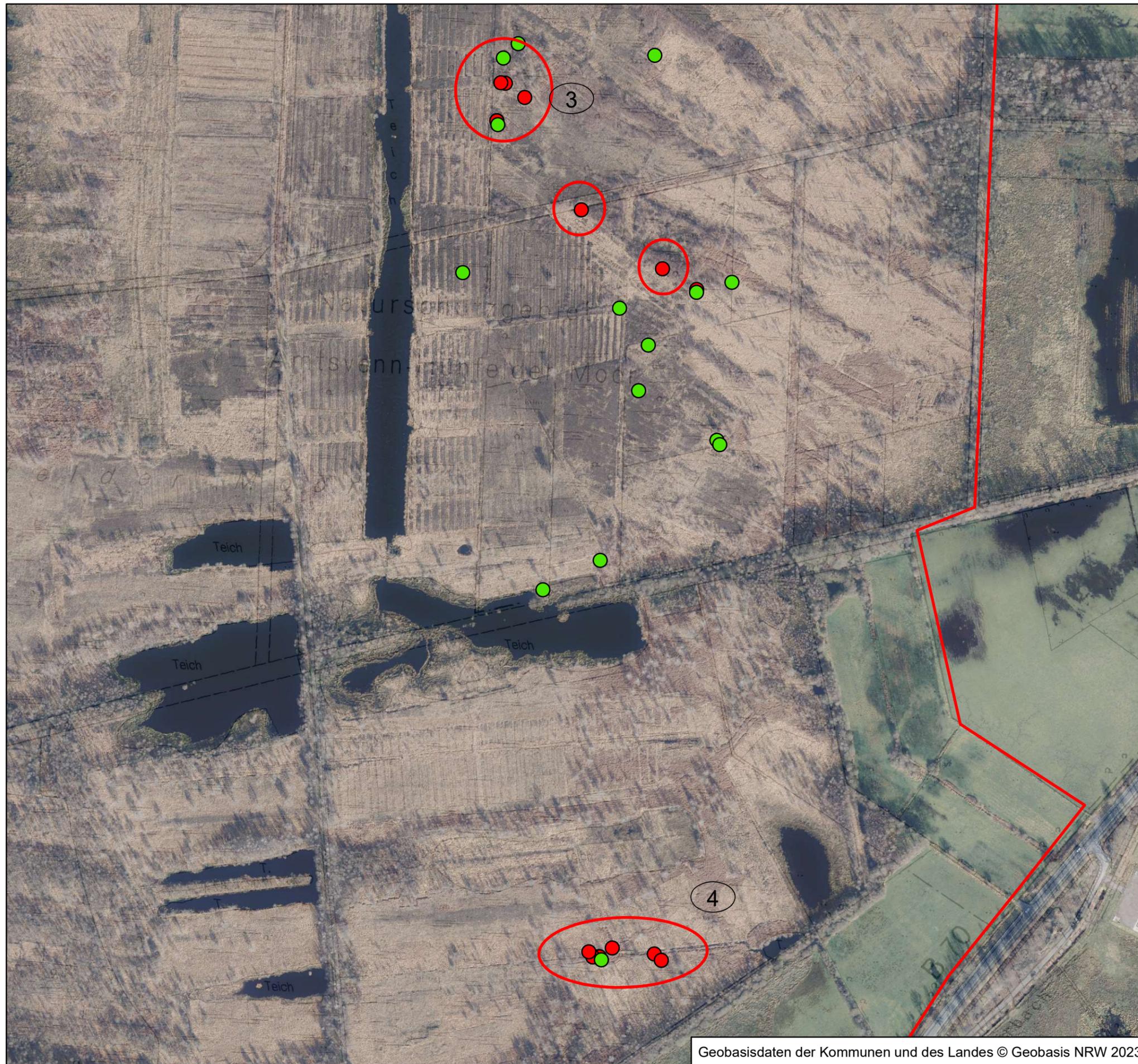


FAUNISTISCHE GUTACHTEN
Dipl.-Geogr. Michael Schwartz
Oststraße 36
48231 Warendorf

mobil: 0173/4175205
e-mail: michaschwartze@t-online.de

Geobasisdaten der Kommunen und des Landes © Geobasis NRW 2023

0 10 20 40 60 80 Meter



Legende

 Schutzgebietsgrenzen

Funktion

-  Einzelnachweise Winterhabitat
-  Abgrenzung Winterhabitat
-  Einzelnachweise Sommerhabitat
-  Bezeichnung der verschiedenen Hotspots mit mindestens 5 Nachweisen

Erfassung von Winterhabitaten der Kreuzotter im Hündfelder Moor 2023 Detailansicht Hotspots 3 und 4

Auftraggeber Biologische Station Zwillbrock e.V.
Zwillbrock 10
48691 Vreden

Karte 3 Maßstab:
1:3.611



FAUNISTISCHE GUTACHTEN
Dipl.-Geogr. Michael Schwartze
Oststraße 36
48231 Warendorf

mobil: 0173/4175205
e-mail: michaschwartze@t-online.de

Geobasisdaten der Kommunen und des Landes © Geobasis NRW 2023

0 35 70 140 210 280 Meter

Münster, 16. Mai 2024

Betrifft: Fledermausquartiererfassung und artenschutzrechtlicher Ausgleich – Hündfelder Moor in Ahaus

Sehr geehrter Herr Rückriem,

ich bedanke mich für die Beauftragung der Erfassung von Fledermausquartieren und der artenschutzrechtlichen Bewertung der erfassten Quartiere im Hündfelder Moor in Ahaus. Das Hündfelder Moor in Ahaus ist Bestandteil des FFH-Gebietes Amtsvenn und Hündfelder Moor (DE-3807-301). Das in großen Teilen abgetorfte Hochmoorgebiet, nordwestlich der B70 an der deutsch-niederländischen Grenze gelegen, wird von Hochmoorresten und wassergefüllten ehemaligen Torfstichen geprägt. Unter Leitung der Biologischen Station Zwillbrock e.V. ist unter Zuhilfenahme wasserbaulicher Maßnahmen eine Wiedervernässung des Hochmoors vorgesehen. Für das Jahr 2024 ist geplant, entlang des im Moor vorhandenen Wegenetzes (für die Öffentlichkeit gesperrte Begehungsstrecken) erste Rodungen von Gehölzen vorzunehmen. Vorgesehen ist ein Ausbau der Wege mit Sand zu Fahrwegen für den späteren Baustellenverkehr. Hierzu ist auf einer Breite von jeweils 5 m beidseits der bestehenden Wege eine Rodung der aufstehenden Gehölze vorgesehen. Ein weiterer Fahrweg ist im Norden des Moorgebietes im Bereich eines Erlengehölzes geplant.

In den zur Rodung vorgesehenen Bereichen wurde zwischen Dezember 2023 und Februar 2024 Höhlen- und Quartierbaumerfassungen durchgeführt, mit dem Ziel frühzeitig potenzielle Fledermausquartiere zu identifizieren und die durch das Vorhaben betroffenen Quartierhöhlungen im Vorfeld der Maßnahme mittels Quartierhilfen auszugleichen.

Methodik

Die zur Rodung vorgesehen Teilbereiche des Hündfelder Moores (vgl. Abbildung 1) wurden an vier Terminen, am 12.12., 13.12. und 29.12.2023 sowie am 15.02.2024, auf potenziell für baumbewohnende Fledermausarten als Quartier geeignete Höhlen- und Quartierbäume abgesehen. Das Wegenetz, das hierbei begangen wurde, umfasst eine Länge von ca. 6,2 km. Potenzielle Höhlungen wurden, nach Möglichkeit, mit einem Fernglas auf deren Tiefe geprüft. Höhlen- und Quartierbäume wurden in der Folge mittels eines GPS-Gerätes eingemessen und mit gelbem Baumspray markiert.

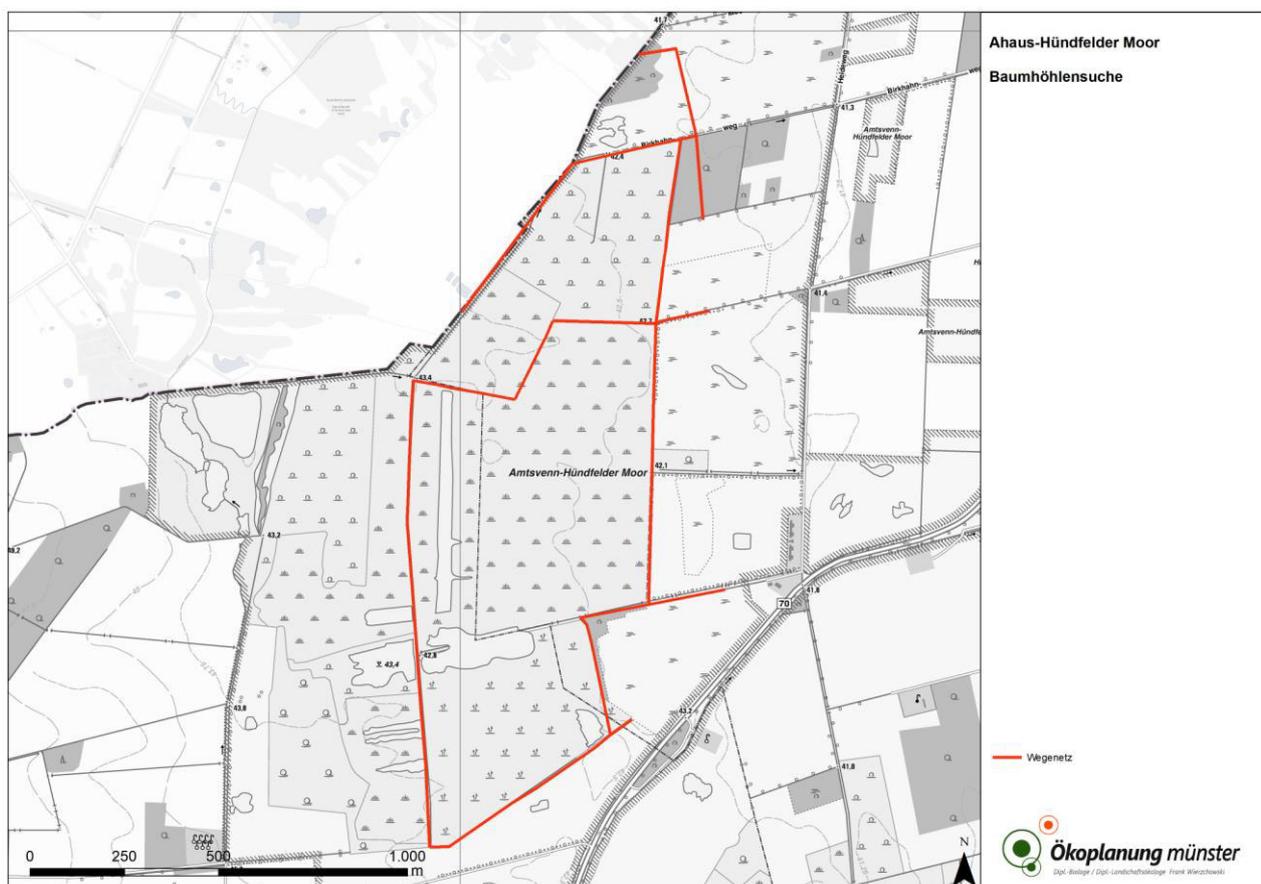


Abbildung 1: Lageplan der im Hündfelder Moor untersuchten Wegstrecken.

Ergebnisse

Bei der Höhlenbaumsuche wurden insgesamt 18 potenziell für Fledermäuse geeignete Höhlen- und Quartierbäume festgestellt (Abbildung 2). Bei fünf Bäumen handelte es sich um ökologisch hochwertige Spechthöhlen. Bei Spechthöhlen ist im Regelfall davon auszugehen, dass diese weiter in den Baum hineinreichen und sowohl für Fledermäuse als auch für Brutvögel als Quar-

tier geeignet sind. Weitere elf Bäume wiesen Asthöhlungen- und/oder Spalten auf. Asthöhlungen, meist durch ausgebrochene Äste oder durch Beschnittmaßnahmen entstanden, sind im Regelfall nur in Teilen soweit ausgefault, dass eine Eignung als Fortpflanzungsstätte für Fledermäuse besteht. Im Rahmen der Begutachtung ist dies nicht immer sicher feststellbar. Von den insgesamt elf Bäumen wies daher vermutlich nur ein Teilbestand von schätzungsweise drei bis fünf Bäumen eine tatsächliche Eignung als Fledermausquartier auf. Zwei weitere Bäume wiesen Quartiermöglichkeiten durch am Stamm abstehende Borke auf. Dieser Quartiertyp ist meist sehr kurzlebig, unterliegt aber erfahrungsgemäß für verschiedene Waldfledermausarten wie Kleinem Abendsegler und Bechsteinfledermaus einer hohen Besatzquote. Die Höhlen- und Quartierbäume konzentrierten sich auf den östlichen Teil des Hündfelder Moors, während im westlichen Bereich der Flächen weit weniger Gehölzaufwuchs und damit auch keine potenziellen Höhlenbäume vorhanden waren. Große Teile der Quartierbäume waren zum Zeitpunkt der Begutachtung, vermutlich aufgrund der beiden Trockensommer 2021 und 2022 in Kombination mit dem regnerischen Sommer 2023, abgestorben. Die Abbildungen 3 – 6 im Anhang zeigen einige der festgestellten Quartierbäume.

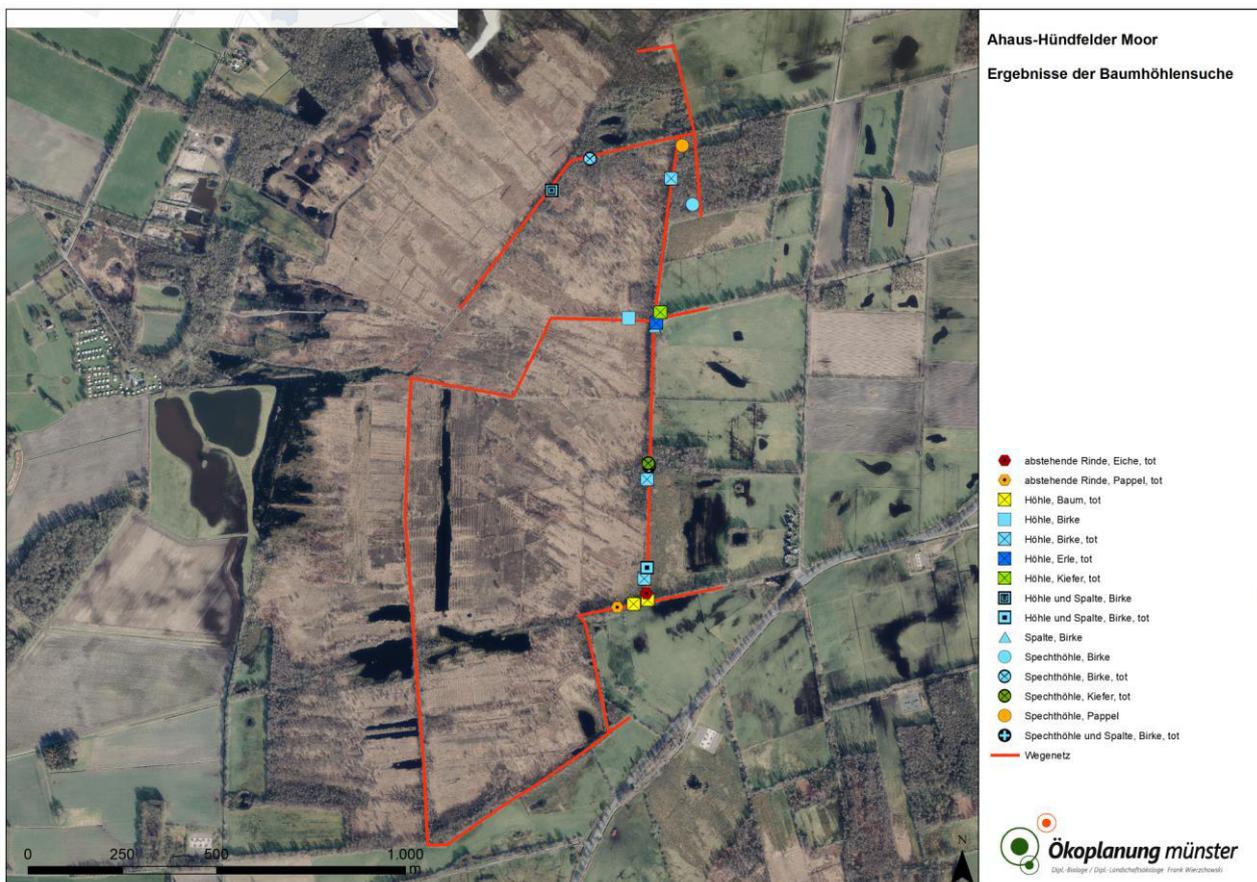


Abbildung 2: Im Hündfelder Moor entlang der untersuchten Wegstrecken festgestellte Höhlen- und Quartierbäume.

Artenspektrum

Im Rahmen des Projektes wurden keine eigenen akustischen Erfassungen von Fledermäusen im Hündfelder Moor durchgeführt. Durch das Büro Echolot aus Münster wurden im Jahr 2010 im Gesamtgebiet des Amtsvenns, bestehend aus dem FFH-Gebietes Amtsvenn und Hündfelder Moor (DE-3807-301), dem FFH-Gebiet Eper-Graeser Venn/ Lasterfeld (DE-3808-301), dem FFH-Gebiet Graeser Venn - Gut Moorhof (DE-3807-303) teils überlappend mit dem Vogelschutzgebiet Moore und Heiden des westlichen Münsterlandes (DE-3807-401) akustische Erfassungen sowie Netzfänge von Fledermäusen durchgeführt (vgl. Echolot 2010). Demnach sind im Hündfelder Moor Vorkommen der Fledermausarten Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr, Breitflügelfledermaus, Fransenfledermaus, Großer Abendsegler, Großes Mausohr, Kleiner Abendsegler, Rauhautfledermaus, Wasserfledermaus und Zwergfledermaus bekannt. Die Stiftung Natur und Landschaft Westmünsterland (2012) benennt, zusätzlich zu den vom Büro Echolot festgestellten Arten, noch die Große Bartfledermaus und die Kleine Bartfledermaus als Arten des Plangebietes. Von den zwölf im Hündfelder Moor bekannten Fledermäusen gelten insgesamt sieben Arten, Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr, Fransenfledermaus, Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Rauhautfledermaus und Wasserfledermaus, als Waldfledermausarten, deren Quartiere sich überwiegend in Baumhöhlen befinden.

Diskussion

Die Abtorfungs-, Wasser- und Moorflächen des Hündfelder Moores weisen aufgrund ihrer Habitatstrukturen im Vergleich zur angrenzenden Agrarlandschaft eine überragende Verfügbarkeit verschiedener Futterinsekten für Fledermäuse auf. Es besteht ein breites Artspektrum, das zahlreiche Arten mit einer meist starken Bindung an den Lebensraum Wald (z. B. Bechsteinfledermaus oder Kleiner Abendsegler) aufweist. Nach gutachterlicher Einschätzung bedingt die hohe Verfügbarkeit von Futterinsekten im Hündfelder Moor neben einer vermehrten Jagdnutzung auch eine vermehrte Nutzung von Quartiermöglichkeiten im Nahumfeld. Es ist anzunehmen, dass auch Arten, die im Regelfall eher in geschlossenen Waldgebieten zu finden sind, die im Plangebiet in Einzelbäumen oder eher schütterten Baumbeständen vorhandenen Höhlungen als Quartier nutzen. Insgesamt ist von sehr engen räumlich-funktionalen Vernetzung von Jagdgebieten und Quartieren im Plangebiet auszugehen.

Insgesamt wurden bei der Höhlenbaumsuche im Winterhalbjahr 2023/24 18 potenzielle Quartierbäume festgestellt, die im Rahmen der Ertüchtigung der geplanten Baustraßen vermutlich

nicht erhalten werden können. Nach gutachterlicher Einschätzung besteht an mindestens zehn der 18 Höhlenbäume ein hohes Quartierpotenzial für Fledermäuse mit Quartieren an Gehölzen.

Artenschutzrechtlicher Ausgleich

Die Anforderungen des besonderen Artenschutzes nach § 44 BNatSchG lassen sich in die drei Konfliktfelder Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG), Störung (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG) und Beschädigung bzw. Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) differenzieren. Ziel der vorliegenden artenschutzrechtlichen Einschätzung ist alleinig die Bewertung des Wegfalls von Fortpflanzungs- und Ruhestätten nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG im Rahmen der geplanten Fällungen zur Ertüchtigung der geplanten Baustraße. Die Konfliktfelder Tötung und Störung sowie langfristige Verluste von Fledermausquartieren in Folge der geplanten Wiedervernässung sind nicht Bestandteil dieser Betrachtung.

Im Rahmen des Vorhabens werden nach gutachterlicher Einschätzung insgesamt bis zu 18 potenzielle Höhlen- und Quartierbäume im Hündfelder Moor entfallen. Für mindestens zehn der Quartierbäume wird ein hohes Quartierpotenzial für Fledermäuse mit Quartieren an Gehölzen angenommen. Eine Nutzung durch die Fledermausarten Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr, Fransenfledermaus, Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Rauhautfledermaus und Wasserfledermaus ist anzunehmen oder kann zumindest nicht ausgeschlossen werden. Mit Entnahme der 18 Höhlen- und Quartierbäume bleibt die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Bechsteinfledermaus, Braunem Langohr, Fransenfledermaus, Großem Abendsegler, Kleinem Abendsegler, Rauhautfledermaus und Wasserfledermaus im räumlichen Zusammenhang nicht mit Sicherheit erhalten. Ein Verstoß gegen das Zugriffsverbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Unter Anwendung vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen im Sinne von CEF-Maßnahmen bleibt die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Arten im räumlichen Zusammenhang sicher erhalten.

Die Festlegung vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen orientiert sich in Nordrhein-Westfalen an den Vorgaben des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz in Nordrhein-Westfalen (MULNV 2021) im Methodenhandbuch zur Artenschutzprüfung. Die Angaben für den Ausgleich bei Quartierverlust sind für die einzelnen Arten uneinheitlich und sehen neben einem direkten Ausgleich durch Ersatzquartiere im Regelfall ein Bündel weiterer Maßnahmen vor.

Für Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr, Fransenfledermaus, Großen Abendsegler, Rauhautfledermaus und Wasserfledermaus sieht der Leitfaden pro (potenziell) verlorenem Quartier

einen Ausgleich mit zehn Fledermauskästen (Verhältnis 1:10) vor. Für den Kleinen Abendsegler nennen MULNV 2021 eine Anzahl von 5–10 Fledermauskästen pro Quartierverlust.

Nach gutachterlicher Einschätzung wird ein Ausgleich mit insgesamt 50 Quartierhilfen für das geplante Vorhaben, insbesondere auch in Hinblick auf die hohe Anzahl bereits abgestorbener Bäume im Plangebiet, als ausreichend erachtet. Dies setzt die ausschließliche Verwendung hochqualitativer und langlebiger Quartierhilfen aus Blähbeton voraus. Die verwendeten Quartierhilfen haben die ökologischen Ansprüche aller sieben potenziell betroffenen Fledermausarten abzudecken. Zu verwenden sind ausschließlich wartungsfreie Spaltenkästen.

Die Quartierhilfen sollten sich, wie exemplarisch für die Modelle der Firma Hasselfeldt (<https://www.nistkasten-hasselfeldt.de>) beschrieben, aus verschiedenen Spaltenkästen zusammensetzen. Selbstverständlich können auch gleichwertige wartungsfreie Quartierhilfen anderer Anbieter verwendet werden.

- 30 x Fledermausspaltenkasten FSPK
- 10 x Fledermausspaltenkasten für Kleinfledermäuse FSK-TB-KF
- 5 x Fledermaus-Großraumspaltenkasten für Abendseglerwochenstuben FSK-TB-AS
- 5 x Fledermaus-Großraumhöhle mit Satteldach FGRH-S

Die Quartierhilfen sind im lokalen Umfeld des geplanten Vorhabens (ca. 1 km Umkreis, max. 2 km Radius) fachgerecht und in ausreichender Höhe in Bestandsbäumen zu errichten. Die Quartierhilfen sollten hierbei eine unterschiedliche mikroklimatische Exposition aufweisen. Die Hauptwindrichtung West bis Südwest sollte überwiegend vermieden werden. Die Maßnahme ist im Sinne einer CEF-Maßnahme im Vorfeld der geplanten Gehölzfällungen durchzuführen.

Sollten Sie Rückfragen haben, stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,



Frank Wierzchowski

Literatur

Echolot GbR (2010): Untersuchungen zur Fledermausfauna im FFH-Gebiet Amtsvenn, Kreis Borken im Auftrag der Stiftung Natur und Landschaft, Westmünsterland; 48 S.

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MULNV 2021): Methodenhandbuch zur Artenschutzprüfung in NRW – Bestandserfassung, Wirksamkeit von Artenschutzmaßnahmen und Monitoring – Aktualisierung 2021. Forschungsprojekt des MKULNV Nordrhein-Westfalen. (Az.: III-4 - 615.17.03.15). Bearb. FÖA Landschaftsplanung GmbH (Trier): Ute Jahns-Lüttmann, Moritz Klußmann, Jochen Lüttmann, Jörg Bettendorf, Clara Neu, Nora Schomers, Rudolf Uhl & S. Sudmann Büro STERNA. Schlussbericht (online).

Stiftung Natur und Landschaft Westmünsterland (2012): Fachbeitrag Fledermausfauna für die Maßnahmenkonzepte der Natura-2000-Gebiete „Moore und Heiden des westlichen Münsterlandes“, Teilgebiet Ahaus-Gronau (DE-3807-401) „Amtsvenn und Hündfelder Moor“ / „Graeser Venn/Gut Moorhof“ / „Epe Graeser Venn/Lasterfeld“; 25 S.



Abbildung 3: Birke mit Spechthöhle.



Abbildung 4: Kiefer mit einer großen Höhlung durch Fäulnis.



Abbildung 5: Tote Eiche mit abstehender Borke.



Abbildung 6: Tote Birke mit Höhlung