

5 MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG ARTENSCHUTZRECHTLICHER VERBOTE NACH § 44 BNATSCHG

Aus den artenschutzrechtlichen Konfliktanalysen (Kap. 4) ergibt sich für verschiedene Arten die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbote. Es werden folgende Maßnahmentypen unterschieden:

- Artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen zur Meidung oder Minderung von artenschutzrechtlichen Konflikten,
- CEF-Maßnahmen als Ausgleich des Verlusts einer Fortpflanzungs- und Ruhestätte bzw. als Ersatzhabitat für zeitweilig gestörte Arten vor dem Eingriff und im räumlichen Zusammenhang, um sicherzustellen, dass Ersatzhabitat bereits geschaffen ist, bevor das Habitat zerstört wird,
- Artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme auch nach dem Eingriff und im weiteren räumlichen Zusammenhang, um zerstörte oder durch Störung dauerhaft entwertete Fortpflanzungs- und Ruhestätten auszugleichen,

Durch die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen werden eine Tötung von Individuen und eine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der betroffenen Artengruppen vermieden. Diese Maßnahmen sind zwingend erforderlich, um eine Verwirklichung der Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 3 BNatSchG zu verhindern. Wie in Kap. 4 beschrieben, ergeben sich keine Konflikte mit dem Störungsverbot § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG, daher sind hier keine Maßnahmen vorzusehen.

5.1 Artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen

5.1.1 Amphibien

Bezüglich der potenziell betroffenen Amphibienart Europäischer Laubfrosch und Moorfrosch ist ein Vorkommen im Plangeltungsbereich im Rahmen von Wanderbewegungen im Bereich der Wipperau und des Katzienbachs gegeben, da dieser aufgrund seiner Ausprägung einen potenziellen Wander- und Ausbreitungskorridor für die Arten darstellt. Auch auf den an die Gewässer angrenzenden Landlebensräumen (Grünland) ist ein Vorkommen nicht auszuschließen. Um Tötungen und damit den Verbotstatbestand nach § 44 Abs.1 Nr. 1 BNatSchG zu vermeiden, muss entlang der Wipperau, des Katzienbachs 5 m Abstand und auf dem an das östliche Gewässer anschließende Grünland ein Schutzstreifen mit mindestens 20 m Abstand zum Baubereich eingehalten werden.

5.1.2 Reptilien (Zauneidechse, Schlingnatter)

Zur Vermeidung baubedingter Tötungen von sich im Baufeld befindlichen Tieren sollte eine maximale **Geschwindigkeit der Baumaschinen von 10km/h** in Bereichen mit potenziellem Vorkommen der Reptilienarten Zauneidechse und Schlingnatter (offene Bereiche) eingehalten werden. Bei Einhaltung der Geschwindigkeit ist durch den vergrämdenden Effekt der Baumaschinen (Lärm) gewährleistet, dass anwesende Tiere selbstständig vor den Baumaschinen flüchten können.

Maßnahmen in Bereichen mit potenziellem Vorkommen der beiden Reptilienarten (offene Bereiche entlang der Gewässer) bergen die Gefahr, dass wandernde Tiere verletzt oder getötet werden können. Um Tötungen und damit den Verbotstatbestand nach § 44 Abs.1 Nr. 1 BNatSchG zu vermeiden, muss entlang der Wipperau und entlang des Katzienbachs ein Schutzstreifen mit **mindestens 5 m Abstand zum Baubereich** eingehalten werden.

5.1.3 Brutvögel (Feldlerche, Ortolan, Brutvögel offener und halboffener Biotope)

Baubedingt: Um die Schädigung/Tötung von Brutvögeln und somit das Eintreten eines Verbotstatbestandes gem. § 44 1 Abs. 1 BNatSchG zu verhindern, muss die Inanspruchnahme der Flächen außerhalb der Brutzeit erfolgen. Unter Berücksichtigung der Ausführungen des MELUND & LLUR (2017) sowie SÜDBECK ET AL. (2005) gelten folgende Brutzeiten: 01.03. – 15.08. Im vorliegenden Fall verlängert sich die Brutperiode durch mögliche Spätbruten u. a. der Feldlerche vom 01.08. auf 31.08. des jeweiligen Jahres. **Das Bauzeitenfenster beginnt folglich am 01.09. und endet am 28/29.02. des jeweiligen Jahres.**

Für die betroffenen Arten der Brutvögel offener und halboffener Biotope stellt die vorzeitige Baufeldräumung vor Beginn der Brutzeit mit anschließendem kontinuierlichem Baubetrieb hinreichend sicher, dass während der Bauzeit keine Ansiedlungen von Brutvögeln auf den Bauflächen stattfinden. Sollte dies nicht gewährleistet sein, sind Ansiedlungen von Brutvögeln vor der Brutzeit auf andere Art zu vermeiden (z. B. Vergrämnungsmaßnahmen durch „Flutterbänder“). Die konkreten Maßnahmen sind in enger Abstimmung zwischen dem Auftraggeber und der zuständigen UNB zu erarbeiten, welche diese vor Umsetzung genehmigen muss.

5.1.4 Kranich

Zur Vermeidung baubedingter Tötungen von sich im Baufeld befindlichen Jungtieren sollte die für Reptilien bereits empfohlene maximale Geschwindigkeit der Baumaschinen von 10km/h ausreichend dafür Sorge tragen, dass bei Einhaltung der Geschwindigkeit durch den vergrämenden Effekt der Baumaschinen (Lärm) anwesende Tiere selbstständig vor den Baumaschinen flüchten können.

5.2 Ausgleichsmaßnahmen

5.2.1 Brutvögel (Feldlerche, Ortolan, Brutvögel offener und halboffener Biotope)

Nach DEMUTH ET AL. (2019) können sich insbesondere in ansonsten intensiv genutzten Agrarlandschaften extensiv genutzte Freiflächen-PVA in Deutschland zu wertvollen avifaunistischen Lebensräumen entwickeln; so etwa zugunsten von Feldlerche, Rebhuhn und Schafstelze, vermutlich aber auch für Wachtel, Ortolan und Grauammer. Dabei konnten 28 der in Niedersachsen gefährdeten Vogel-Arten des Offenlandes (62.2 %) in Freiflächen PVA nachgewiesen werden, darunter 16 Arten, welche diese als Bruthabitat nutzten (u. a.: Wachtel und Rebhuhn). Im vorliegenden Falle handelt es sich um zwei Reviere der Feldlerche sowie ein Revier der Schafstelze und ein Revier des Ortolans, die innerhalb der Vorhabenfläche brüten. Die vorgeschlagenen Ausgleichsmaßnahmen zielen darauf

ab, den Verlust zu verhindern, und leiten sich von den Bedürfnissen der Feldlerche ab, kommen jedoch aufgrund der Maßnahmen und entstehenden Strukturen auch den Habitatansprüchen anderer Arten gleichermaßen zugute.

Durch die Errichtung der PV-Module und Begleitstrukturen (z. B. Zäunung) verlieren die Arten offener und halboffener Biotope zunächst ausgeprägtes Offenland für potenzielle Brutplätze.

Das Plangebiet wird durch die mit der Umsetzung verknüpften Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für einige Arten (besonders im Hinblick auf den Insektenreichtum und die damit verbundene Nahrungsverfügbarkeit) aufgewertet. Gemäß BNE (2019) „bedingt ein Acker, der in dieser Form umgenutzt wird, keine Ausgleichsmaßnahmen im naturschutzfachlichen Sinn, denn eine Extensivierung als solche ist bereits eine deutliche Verbesserung des Naturhaushalts. Es entfallen Düngung, die Nutzung von Pflanzenschutzmitteln und periodische maschinelle Eingriffe durch die Bodenbearbeitung. Dies wirkt sich positiv auf die biologische Vielfalt aus und stellt eine mittelfristig wirksame Maßnahme für den Erhalt der Schutzgüter Boden (Fruchtbarkeit) und Wasser (Beschaffenheit des Grundwassers) dar.“

Je nach Dichte der kartierten Reviere auf der Vorhabenfläche ist trotzdem davon auszugehen, dass durch den Überbau der Ackerfläche mit den PV-Modulen potenzielles Bruthabitat von Offenlandarten verloren geht. Die folgenden Maßnahmen zielen darauf ab, diesen Verlust zu verhindern:

- „Abstand der Solarmodulreihen. In erster Näherung wird anhand von Literaturangaben von einem Mindestabstand von 3 m ausgegangen, bzw. von einem besonnten Streifen von mindestens 2,5 m Breite (ab ca. 9:00 Uhr morgens bis ca. 17:00 Uhr in der Zeit zwischen Mitte April und Mitte September)
- Größe der besiedelbaren Freiflächen zwischen den Modulblocks
- Berücksichtigung von vorhandenen vertikalen Randstrukturen sowie einer in vielen Fällen durchgeführten Eingrünung bei der Flächenberechnung (Kulissenwirkung)
- Doppelter Platzbedarf pro Revier innerhalb der PV-Fläche (Mitteilung LLUR, 2022)“

Um sicherzugehen, den betroffenen Arten genügend Lebensraum innerhalb der Fläche zur Verfügung zu stellen, wird ein Reihenabstand (freie Fläche zwischen den Reihen der Module) von 4 m empfohlen. Bei einem doppelten Platzbedarf innerhalb der Anlage und den Rahmenbedingungen ist überschlagsweise davon auszugehen, dass die Brutpaare auch nach der Installation der PV-Module innerhalb der Anlage ausreichend Platz finden.

Da ein Reihenabstand von 4 m auf Teilfläche 1 laut Planung (Stand Februar 2023) nicht möglich ist, muss zudem außerhalb der Fläche ein Brutpaar der Feldlerche ausgeglichen werden.

Für dieses Revierpaar ist eine Rotationsbrache von 1 ha anzulegen. Die Maßnahme ist in ackergeprägten Gebieten, wie dem Plangeltungsbereich, auch auf Ackerfläche umzusetzen. Aufgrund der meist vorhandenen Ortstreue soll die Maßnahmenfläche möglichst nicht weiter als 2 km entfernt zu dem bestehenden Vorkommen liegen. Ist die Maßnahme streifenförmig angelegt, sollte diese nicht entlang von frequentierten Wegen liegen. Die Anforderungen an den Maßnahmenstandort umfassen eine ausreichende Entfernung zu potenziellen Stör- und Gefahrenquellen. Als Maßnahmenstandort ist offenes Gelände mit weitgehend freiem Horizont zu wählen. Die Rotationsbrache

ist in eine Fruchtfolge aus Wintergetreide, Sommergetreide und Klee gras als Ackerbrache einzubringen.

- Die Flächen sind jährlich alternierend zu nutzen
- Der Reihenabstand beim Getreideanbau hat einen Mindestabstand von 15 cm; alle paar Reihen einen doppelten Abstand mit ca. 25 cm
- Das Klee gras ist in einer Saatgutmenge von 2 gr./m² bei maximalem Reihenabstand (> 16 cm) einzubringen
- Die Anwendung chemischer Düngemittel ist nicht gestattet
- Zeitraum der Mahden: 01.09. – 31.10. bzw. vor 01.03. jeden Jahres

Durch den Betrieb der Anlage und die notwendige Mahd oder Beweidung besteht die Gefahr, dass Gelege oder Brutnester aufgegeben oder direkt zerstört werden und es somit zur Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten kommt. Um dies zu verhindern, wird die Umsetzung einer der beiden folgenden Alternativen empfohlen:

Die zuvor als Ackerflächen genutzten Vorhabenflächen sind als standortgemäßes blütenreiches Grünland zu entwickeln. Zur Initialisierung der Vegetationssukzession ist ggf. eine Ansaat mit Regionssaatgut (z.B. <https://www.rieger-hofmann.de/>, Blumenwiese Ursprungsgebiet 1 Nordwestdeutsches Tiefland o.ä.) durchzuführen.

1. Alternative: Entwicklung und Pflege einer extensiven Mähwiese

Die Mahdzeitpunkte sind so zu wählen, dass die Aussamung der Blütenpflanzen bereits vollzogen ist und dadurch die Pflanzenvielfalt auch in den nächsten Jahren gesichert ist. Die Mahdtermine sind außerhalb der Brutzeit von bodenbrütenden Vögeln durchzuführen. Das Mahdkonzept ist so zu gestalten, dass pro Durchgang jeweils nur eine Hälfte bzw. jeweils immer nur jede zweite Reihe gemäht wird, so dass in den nichtgemähten Bereichen Rückzugsräume erhalten bleiben. Mit der Mahd der zweiten Hälfte sollte erst begonnen werden, wenn die gemähten Flächen wieder nachgewachsen sind. Eine abrupte Beseitigung des Blühangebotes für Insekten und Entzug der Nahrungsgrundlage für pflanzenfressende Arten wird somit ausgeglichen. Das Mahdgut ist abzutransportieren, um eine Nährstoffanreicherung der Flächen zu vermeiden.

Zeitraum der Mahden: 01.09. – 31.10. bzw. vor 01.03. jeden Jahres.

Nutzungs- und Pflegeauflagen:

- Keine Düngung jeglicher Art
- Keine Pflanzenschutzmittel
- Abtransport des Mahdgutes

2. Alternative: Entwicklung und Pflege einer extensiven Schafweide

Die Beweidung mit Schafen kann auch in Kombination mit einer Mahdnutzung erfolgen. Ein ganzjähriger Besatz ist möglich. Die Beweidung ist auch als temporäre Intervallnutzung mit Wanderherden möglich. Die Besatzdichte ist an die Standortbedingungen und an die Vegetationsentwicklung anzupassen, sie sollte aber unterhalb von 10 Mutterschafen (1 GVE) / ha liegen. Bei einer Behirtung

kann die Besatzdichte durch die Steuerung der Flächennutzung und nur temporärer Nutzung deutlich höher sein.

Beweidungszeiträume: Anpassung an die Vegetationsentwicklung, grundsätzlich ganzjährig möglich

Nutzungs- und Pflegeauflagen:

- Keine Düngung jeglicher Art
- Keine Pflanzenschutzmittel

5.2.2 Kranich

Um den Eintritt einer Schädigung / Vernichtung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG bezüglich des Kranichs zu verhindern, ist auf Teilfläche 2 ein Korridor von 70 m zum östlich gelegenen Grünland einzurichten. Des Weiteren ist rund um den Brutplatz ein 50 m Störradius einzuhalten, der nicht bebaut werden darf (Abb. 5.1). Die Nutzung des Nahrungshabitats als PVA, welches nachweislich vom Brutpaar zur Fütterung seiner Jungtiere genutzt wird, ist im Einklang mit dieser Funktion aus gutachterlicher Sicht nur dann weiter möglich, wenn ein Reihenabstand der Module von 4 m auf dem Grünland eingehalten wird. Zusätzlich soll eine Hochstaudenflur die ersten PV-Module zum Korridor hin abgrenzen. Die Bewirtschaftung des Störradius sowie des Nahrungskorridors erfolgt nach den gleichen Vorgaben wie in Kap. 5.2.1 beschrieben.



Abb. 5.1 Flächeninterne Ausgleichsmaßnahmen, Korridore und Störradien für Kranich und Amphibien

6 FAZIT DER ARTENSCHUTZRECHTLICHEN PRÜFUNG

PV-Anlagen können einen wichtigen Beitrag zum Artenschutz in Deutschland leisten (BNE 2019). Explizit für Vogelarten der Agrarlandschaft, deren Populationen einem sehr starken Rückgang ausgesetzt sind, sind positive Auswirkungen durch Photovoltaikanlagen festgestellt worden (BNE 2019). Flächenmanagement und Bauweise spielen hierbei eine große Rolle.

„Solarparks als neue Landschaftsformen bieten durch ihre extensive Bewirtschaftung und Störungsarmut Perspektiven hinsichtlich der Erhöhung der Artenvielfalt, wenn die Planung der Anlage und das Flächenmanagement entsprechend der Habitatansprüche der Vögel und in Absprache mit Experten durchgeführt werden. Eine bestimmte Strukturierung der Anlage ist Grundvoraussetzung hinsichtlich der Erhöhung der Artenvielfalt. Für einige wertgebende Arten, die sich in Deutschland durch die intensive Landwirtschaft im Rückgang befinden, könnten Solarparks günstige Lebensräume sein“ (TRÖLTZSCH & NEULING 2013).

Eine vorhabenbedingte Betroffenheit der **Arten des Anhanges IV der FFH-Richtlinie** ist potenziell für den Europäischen Laubfrosch, Moorfrosch und vorkommender Reptilien gegeben. Um Konflikte mit dem Tötungsverbot zu vermeiden, sind artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen vorgesehen.

- Amphibien/Reptilien: 5m Schutzstreifen von Gewässern zum Baufeld
- Zauneidechse, Schlingnatter: Geschwindigkeitsbeschränkung aller Fahrzeuge von 10km/h

Erhebliche Störungen dieser relevanten Amphibien- und Reptilienarten, die zu einer Beeinträchtigung von Habitatfunktionen oder dem Erhaltungszustand der jeweiligen lokalen Populationen führen, treten durch das Vorhaben nicht auf, ebenso wenig wie bau-, anlage- oder betriebsbedingte Schädigung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten.

Bezüglich der **Avifauna** ist eine vorhabenbedingte Betroffenheit der Offenland- und Bodenbrüter (u.a. Feldlerche und Ortolan) sowie des Kranichs gegeben. Konflikte entstehen durch den Baubetrieb sowie den Habitatverlust, bzw. den Verlust des Nahrungshabitats. Aus den artenschutzrechtlichen Konfliktanalysen (Kap. 4) ergibt sich die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbote.

- Die Bauaktivitäten bzw. die Baufeldfreimachung sind außerhalb der Brutperiode (01.03. - 31.08.) der anwesenden Vogelarten durchzuführen.
- Kranich Jungtiere: Geschwindigkeitsbeschränkung aller Fahrzeuge von 10km/h

Um einen Verlust von Brutplätzen und damit Konflikte mit dem Verbotstatbestand der Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten zu vermeiden, sind folgende Ausgleichsmaßnahmen nötig:

- Reihenabstand (freie Fläche zwischen den Reihen der Module) von 4 m auf Teilfläche 2 (Grünland). Die Fläche ist mit einer geeigneten Regio Saatmischung zu begrünen.
- Da Modulreihenabstände von 4 m auf Teilfläche 1 (Acker) nicht umsetzbar sind, muss ein zusätzlicher Ausgleich in Form einer Rotationsbrache von 1 ha für ein Feldlerchenrevier erfolgen.

- Nahrungskorridor zwischen Kranichbrut und östlichen Nahrungshabitaten mit Hochstaudenflur entlang der ersten PV-Modulreihe
- 50 m Störradius ohne Bebauung
- Durch die notwendige Mahd oder Beweidung besteht die Gefahr, dass Gelege oder Bruten aufgegeben oder zerstört werden. Um dies zu vermeiden ist das Grünland zu einer extensiven Mähwiese oder einer extensiven Schafweide zu entwickeln. Dabei sind verschiedene Mahdzeitpunkte und weitere Nutzungs- und Pflegeauflagen zu berücksichtigen; diese sind in Kapitel 5.2.1 beschrieben.

Bei einer die Gehölzentnahme betreffenden Änderung der Planung, muss die Betroffenheit der Artengruppe der Fledermäuse sowie der Haselmaus und der Gehölzbrüter neu bewertet werden.

Da Niedersachsen bislang nicht über einen den Artenschutz betreffenden Solarerlass verfügt, empfehlen wir zusätzliche Maßnahmen, die sich auf viele Artengruppen positiv auswirken und mit den empfohlenen Ausgleichmaßnahmen verrechnet werden können. Hierzu zählen:

- Die Umzäunung der Anlage mit einem Zaun, der zum Boden hin ca. 20 cm offen ist, um Zerschneidungswirkung von Kleintierhabitaten zu mindern.
- Die Anlage von Hochstaudenfluren
- Anlage von Versteckstrukturen (bodennahe Kleinstrukturen wie Totholz oder größere Steine und Steinhäufen) sowie die Schaffung neuer Winterquartiere (geeignete Steinschüttungen).
- Abstand von Gehölz- und Saumstrukturen von 5-10 m

Tab. 6.1 *Übersicht der betroffenen FFH-IV Anhang-Arten und europäischen Vogelarten im Plangeltungsbereich und der näheren Umgebung mit der Auflistung auftretenden artenschutzrechtlichen Konflikten gemäß § 44 BNatSchG: Schädigung/Tötung, erhebliche Störung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten und daraus resultierende Maßnahmen. Eine Betroffenheit wird durch „ja“ angegeben.*

Durch das Vorhaben potenziell und nachgewiesen betroffene FFH Anhang IV-Arten & europäische Vogelarten	§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG – Schädigung/Tötung	§ 44 Abs. 1 Nr.2 BNatSchG – Erhebliche Störungen	§ 44 Abs. 1 Nr.3 BNatSchG – Zerstörung von Ruhe-/Fortpflanzungsstätten	Artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen	CEF-Maßnahmen	Artenschutzrechtliche Ausgleichmaßnahmen	Der Verbotstatbestand tritt trotz Maßnahmen ein
Wolf	-	-	-	-	-	-	Nein
Fischotter	-	-	-	-	-	-	Nein
Europäischer Laubfrosch	✓	-	-	✓	-	-	Nein
Moorfrosch	✓	-	-	✓	-	-	Nein
Zauneidechse	✓	-	-	✓	✓	-	Nein
Schlingnatter	✓	-	-	✓	✓	-	Nein

Durch das Vorhaben potenziell und nachgewiesen betroffene FFH Anhang IV-Arten & europäische Vogelarten	§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG – Schädigung/Tötung	§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG – Erhebliche Störungen	§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG – Zerstörung von Ruhe-/Fortpflanzungsstätten	Artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen	CEF-Maßnahmen	Artenschutzrechtliche Ausgleichmaßnahmen	Der Verbotstatbestand tritt trotz Maßnahmen ein
Feldlerche	✓	-	✓	✓	-	✓	Nein
Ortolan	✓	-	✓	✓	-	✓	Nein
Kranich	✓	-	✓	✓	-	✓	Nein
Brutvögel offener und halboffener Biotope	✓	-	✓	✓	-	✓	Nein

Unter der Voraussetzung, dass die in Kapitel 5 genannten Maßnahmen zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG umgesetzt werden, ist die Aufstellung des B-Plans der Gemeinde Katzien als artenschutzrechtlich zulässig anzusehen.

7 LITERATUR

- Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH (1998) Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 2 Ausbaustrecke Hamburg-Berlin, Land Brandenburg. Biologische Begleituntersuchungen (Monitoring) zur Ermittlung baubedingter Auswirkungen auf die Tierwelt (1993 - 1997). Abschlussbericht. (Aut. ARSU). In Gutachten im Auftrag der PB DE (Planungsgesellschaft Bahnbau Deutsche Einheit mbH).
- Badelt, O., R. Niepelt, J. Wiehe, S. Matthies, T. Gewohn, M. Stratmann, R. Brendel & C. Van Haaren (2020) Integration von Solarenergie in die niedersächsische Energielandschaft (INSIDE). Hannover (DEU), Im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz.
- Bauer, H.-G., E. Bezzel & W. Fiedler (Hrsg.) (2005) Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Aufl. 2, Verl. Aula-Verlag, Wiebelsheim, Hunsrück.
- Behl, S. (2012) Zur Wiederbesiedlung Schleswig-Holsteins durch den Fischotter. Verbreitungserhebung 2010-2012. Arpshagen (DEU), S. 29.
- Berndt, R. K., B. Koop & B. Struwe-Juhl (2002) Vogelwelt Schleswig-Holsteins Brutvogelatlas. Bd. 5 von , Aufl. 1, Verl. Wachholtz Verlag, Neumünster (DEU), Hrsg. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft für Schleswig-Holstein und Hamburg e.V., S. 464.
- BfN (2019) Ergebnisse nationaler FFH-Bericht 2019, Kombinierte Vorkommen- und Verbreitungskarte der Pflanzen- und Tierarten der FFH-Richtlinie. (Aut. Bundesamt für Naturschutz).
- BfN (2022) *Trichomanes speciosum*. <https://www.bfn.de/artenportraits/trichomanes-speciosum> (2022).
- BFN (2022a) *Cerambyx cerdo* | BFN. <https://www.bfn.de/artenportraits/cerambyx-cerdo> (12.2022).
- BFN (2022b) *Dytiscus latissimus* | BFN. <https://www.bfn.de/artenportraits/dytiscus-latissimus> (12.2022).
- BFN (2022c) *Canis lupus* | BFN. <https://www.bfn.de/artenportraits/canis-lupus> (12.2022).
- BNE (2019) Solarparks - Gewinne für die Biodiversität. (Hrsg. der Reihe Bundesverband Neue Energiewirtschaft; Aut. Peschel, R., T. Peschel, M. Marchand & J. Hauke). Berlin (DEU), S. 68.
- Büchner, S. & J. Lang (2014) Die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) in Deutschland – Lebensräume, Schutzmaßnahmen und Forschungsbedarf. Säugetierkundliche Informationen (H. 48, 2014 – Symposiumsband: Säugetierschutz, Bd. 9), S. 367–377.
- Daunicht, W. D. (1998) Zum Einfluss der Feinstruktur in der Vegetation auf die Habitatwahl, Habitatnutzung, Siedlungsdichte und Populationsdynamik von Feldlerchen (*Alauda arvensis*) in großparzelligem Ackerland. Dissertation, Universität Bonn.
- Demuth, B., A. Maack & J. Schumacher (2019) Photovoltaik-Freiflächenanlagen Planung und Installation mit Mehrwert für den Naturschutz. In Klima- und Naturschutz: Hand in Hand / Nr. Heft 6, Berlin (DEU).
- DGHT (2007) Die Knoblauchkröte Froschlurch des Jahres 2007 - Aktionsbroschüre. (Hrsg. der Reihe Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde; Aut. Nöllert, A.). Rheinbach (DEU), S. 24.
- Edenhamn, P. (1996) Spatial dynamics of the European tree frog (*Hyla arborea* L.) in a eterogeneous landscape. Dissertation, Uppsala University.
- Elbing, K., R. Günther & U. Rahmel (1996) Zauneidechse – *Lacerta agilis*, Linnaeus, 1758. Aus Die Amphibien und Reptilien Deutschlands, Bd. 1 von , Verl. Gustav Fischer Verlag, Jena, S. 535–557.
- Europäische Union (2010) Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung).

- Flade, M. (1994) Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. Verl. IHW-Verlag, Eching (DEU), S. 879.
- Glandt, D. (2004) Der Laubfrosch. In Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie / Nr. 8, Verl. Laurenti-Verlag, Bielefeld (DEU), S. 128.
- Glandt, D. (2006) Der Moorfrosch. In Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie / Nr. 10, Verl. Laurenti-Verlag, Bielefeld (DEU), S. 160.
- Glutz von Blotzheim, U. N., K. Bauer & E. Bezzel (1994) Handbuch der Vögel Mitteleuropas Band 5: Galliformes und Gruiformes. Aufl. 2, Verl. Aula-Verlag, Wiesbaden (DEU), S. 699.
- Green, J., R. Green & D. J. Jefferies (1984) A radio-tracking survey of otters *Lutra lutra* on a Perthshire river system. *Lutra* (1, Bd. 27), S. 85–145.
- Grosse, W.-R. (1994) Der Laubfrosch *Hyla arborea*. Verl. Westarp, Magdeburg (DEU), S. 211.
- Grünwald-Schwark, V., F. E. Zachos, A.-C. Honnen, P. Borkenhagen, F. Krüger, J. Wagner, A. Drews, A. Krekemeyer, H. Schmüser & A. Fichtner (2012) The European otter (*Lutra lutra*) in Schleswig-Holstein—Signature of a returning, threatened vertebrate species and its conservation implications. *Natur und Landschaft* (5, Bd. 87), S. 201.
- Herden, C., J. Rasmus & B. Gharadjedaghi (2009) Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. Nr. BfN_Skripten 247, Endbericht, Bonn-Bad Godesberg (DEU).
- Holenweg, A. K. & H. U. Reyer (2000) Hibernation behavior of *Rana lessonae* and *R. esculenta* in their natural habitat. *Oecologia* (Bd. 123), S. 41–47.
- Klem, J. A. Lange, B. Schulz, M. Götttsche, T. Steffens & H. Reckal. (2015) How often does a strictly arboreal mammal voluntarily cross road? New insights into the behaviour of the hazel dormouse in roadside habitats *Folia Zool.* - 64 (4): 342-248.
- Kupfer, A. (1998) Wanderstrecken einzelner Kammolche (*Triturus cristatus*) in einme Agrarlebensraum. *Zeitschrift für Feldherpetologie* (Bd. 5), S. 238–242.
- LANU (2005) Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. (Hrsg. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein; Aut. Klinge, A. & C. Winkler). In LANU SH - Natur / Nr. 11, Flintbek (DEU), S. 277.
- Laufer, H. & A. Pieh (2001) Der Moorfrosch, *Rana arvals* Nilsson, 1842. *Draco* (Bd. 2/6), S. 30–37.
- LBV (2020) Fledermäuse und Straßenbau – Arbeitshilfe zur Beachtung der artenschutzrechtlichen Belange bei Straßenbauvorhaben in Schleswig-Holstein. (Hrsg. der Reihe Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein). Nr. 2. überarbeitete Fassung, Kiel.
- LBV SH & AfPE (2016) Beachtung des Artenschutzrechtes bei der Planfeststellung. Aktualisierung mit Erläuterungen und Beispielen. (Hrsg. der Reihe Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein & Amt für Planfeststellung Energie). Leitfaden, Kiel (DEU), S. 85.
- LBV-SH/AfPE (2016) LBV-SH/AfPE - Beachtung des Artenschutzrechtes bei der Planfeststellung.
- Leopold, P. (2004) Ruhe- und Fortpflanzungsstätten der in Deutschland vorkommenden Tierarten nach Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL). Bundesamt für Naturschutz, Bonn, S. 202.
- Lieder, K. & J. Lumpe (2011) Vögel im Solarpark – eine Chance für den Artenschutz? - Auswertung einer Untersuchung im Solarpark Ronneburg „Süd I“. (unveröffentlichtes Gutachten), Greiz (Deu), S. 11.
- LLUR (2018) Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*). Merkblatt zur Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Bestimmungen zum Schutz der Haselmaus bei Vorhaben in Schleswig-Holstein. (Aut. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Abteilung 5 Naturschutz und Forst). Flintbek (DEU), S. 25.
- LNJ (2022) Wolfsmonitoring.com. (Aut. Landesjägerschaft Niedersachsen e.V. & Landesjägerschaft Niedersachsen e.V.). <https://www.wolfsmonitoring.com/monitoring/wolfsnachweise> (12.2022).

- Manzke, U. (2022) Kleiner Wasserfrosch - *Pelophylax lessonae*. <http://www.laubfrosch-hannover.com/amph/lessonae.html> (20.12.2022).
- MELUND & FÖAG (2018) Monitoring ausgewählter Tierarten in Schleswig-Holstein. Jahresbericht 2018. (Hrsg. der Reihe Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (MELUND) & Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft; Aut. Klinge, A.). Nr. Jahresbericht 2018, Strohbrück (DEU).
- MELUND & LLUR (2017) Integration artenschutzrechtlicher Vorgaben in Windkraftgenehmigungen nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG). (Hrsg. der Reihe Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein & Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein). Kiel (DEU), Stand: 22.08.2017, S. 29.
- MELUR & LLUR (2014) Die Säugetiere Schleswig-Holsteins. Rote Liste. (Hrsg. der Reihe Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein & Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume; Aut. Borkenhagen, P.). In LLUR SH – Natur - RL 25, Flintbek (DEU).
- MLUR (1992) Zur Ökologie von Froschlurchen in der Agrarlandschaft - Untersuchungen zur Habitatnutzung von Gras- und Moorfrosch im Sommerlebensraum in Stapelholm. (Hrsg. der Reihe Ministerium für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein; Aut. Lutz, K.). Kiel (DEU), (unveröff. Gutachten).
- Neuling, E. (2009) Auswirkungen des Solarparks „Turnow-Preilack“ auf die vizönose des Planungsraums im SPA Spreewald und Lieberoser Endmoräne“. Eberswalde (DEU), S. 135.
- NLWKN (2011a) Prioritätenlisten der Arten und Lebensraum-/Biotypen mit besonderem Handlungsbedarf. (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Stade (DEU), im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz (MU), S. 31.
- NLWKN (2011b) Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen – Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Feldhamster (*Cricetus cricetus*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). In Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 11.
- NLWKN (2011c) Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen – Säugetierarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Luchs (*Lynx lynx*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). In Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 9.
- NLWKN (2011d) Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen – Amphibienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 12.
- NLWKN (2011e) Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen – Amphibienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Gelbbauchunke (*Bombina variegata*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 14.
- NLWKN (2011f) Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen – Amphibienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Wechselkröte (*Bufo viridis*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 13.

- NLWKN (2011g) Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen – Amphibienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Springfrosch (*Rana dalmatina*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 12.
- NLWKN (2011h) Vollzugshinweise zum Schutz von Wirbellosenarten in Niedersachsen – Wirbellosenarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Schwarzer Moorbläuling (Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling) (*Maculinea nausithous*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 9.
- NLWKN (2011i) Vollzugshinweise zum Schutz von Wirbellosenarten in Niedersachsen – Wirbellosenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 9.
- NLWKN (2011j) Vollzugshinweise zum Schutz von Wirbellosenarten in Niedersachsen – Wirbellosenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Östliche Moosjungfer (*Leucorrhinia albifrons*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 9.
- NLWKN (2011k) Vollzugshinweise zum Schutz von Wirbellosenarten in Niedersachsen – Wirbellosenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Zierliche Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 10.
- NLWKN (2011l) Vollzugshinweise zum Schutz von Wirbellosenarten in Niedersachsen – Wirbellosenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Sibirische Winterlibelle (*Sympecma paedisca*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 8.
- NLWKN (2011m) Vollzugshinweise zum Schutz von Wirbellosenarten in Niedersachsen – Wirbellosenarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Zierliche Tellerschnecke (*Anisus vorticulus*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). In Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 8.
- NLWKN (2011n) Vollzugshinweise zum Schutz von Pflanzenarten in Niedersachsen – Pflanzenarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Kriechender Sellerie (*Apium repens*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 13.
- NLWKN (2011o) Vollzugshinweise zum Schutz von Pflanzenarten in Niedersachsen – Pflanzenarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 13.
- NLWKN (2011p) Vollzugshinweise zum Schutz von Pflanzenarten in Niedersachsen – Pflanzenarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Sumpf-Glanzkrout (*Liparis loeselii*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer

- Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 9.
- NLWKN (2011q) Vollzugshinweise zum Schutz von Pflanzenarten in Niedersachsen – Pflanzenarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Froschkraut (*Luronium natans*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 15.
- NLWKN (2011r) Vollzugshinweise zum Schutz von Pflanzenarten in Niedersachsen – Pflanzenarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Schierling-Wasserfenchel (*Oenanthe conioides*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 15.
- NLWKN (2011s) Vollzugshinweise zum Schutz von Pflanzenarten in Niedersachsen – Pflanzenarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Vorblattloses Leinblatt (*Thesium ebracteatum*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 9.
- NLWKN (2011t) Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen – Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). In Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 11.
- NLWKN (2011u) Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen – Säugetierarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Fischotter (*Lutra lutra*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). In Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), unveröff., S. 12.
- NLWKN (2011v) Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen – Amphibienarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Rotbauchunke (*Bombina bombina*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 12.
- NLWKN (2011w) Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen – Amphibienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Kreuzkröte (*Bufo calamita*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 13.
- NLWKN (2011x) Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen – Amphibienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Laubfrosch (*Hyla arborea*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 13.
- NLWKN (2011y) Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen – Amphibienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 13.
- NLWKN (2011z) Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen – Amphibienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Moorfrosch (*Rana arvalis*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer

- Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 13.
- NLWKN (2011aa) Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen – Amphibienarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Kammolch (*Triturus cristatus*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 12.
- NLWKN (2011ab) Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen – Reptilienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Zauneidechse (*Lacerta agilis*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 14.
- NLWKN (2011ac) Vollzugshinweise zum Schutz von Wirbellosenarten in Niedersachsen – Wirbellosenarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Bachmuschel (*Unio crassus*). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz). In Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover (DEU), S. 11.
- NLWKN (2015) Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten – Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung, Teil B: Wirbellose Tiere (Aktualisierte Fassung 1. Januar 2015). (Hrsg. der Reihe Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz; Aut. Theunert, R.). Nr. 4 (4/08), Hannover (DEU), S. 153–210.
- NLWKN (Hrsg.) (2016) FFH-Arten in Niedersachsen - Liste der FFH-Arten der Anhänge II + IV in Niedersachsen (Stand, Juni 2016).
- NLWKN (Hrsg.) (2020) Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung Hauptteil Eine Arbeitshilfe zur Berücksichtigung artenschutzrechtlicher Belange bei Maßnahmen der Gewässerunterhaltung in Niedersachsen.
- NLWKN (2022) Rote Liste der Brutvögel Niedersachsens und Bremens, 9. Fassung, Oktober 2021. (Hrsg. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz; Aut. Krüger, T. & K. Sandkühler). Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen (2, Bd. 41), S. 111–174.
- Plötner, J. (2005) Die westpaläarktischen Wasserfrösche. In Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie / Nr. 9, Verl. Laurenti-Verlag, Bielefeld (DEU), S. 160.
- Podloucky, R. & M. Waitzmann (1993) Lebensraum, Gefährdung und Schutz der Schlingnatter (*Coronella austriaca* Laurenti 1768) im Norddeutschen Tiefland und in den Mittelgebirgen Südwestdeutschlands. Aus Verbreitung, Ökologie und Schutz der Schlangen Deutschlands und angrenzender Gebiete., In Mertensiella / Nr. 3, Bonn, S. 59–75.
- Raab, B. (2015) Erneuerbare Energien und Naturschutz – Solarparks können einen Beitrag zur Stabilisierung der biologischen Vielfalt leisten. Anliegen Natur (1, Bd. 37), S. 67–76.
- Rennwald, E. (2005) Nachtkerzenschwärmer *Proserpinus proserpina*. Aus Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (Aut. Doerpinghaus, A., C. Eichen, H. Guntermann, P. Leopold, M. Neukirchen, J. Petermann & E. Schröder), In Naturschutz und Biologische Vielfalt / Nr. 20, Verl. Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn - Bad Godesberg (DEU), S. 202–216.
- Ryslavy, T., H.-G. Bauer, B. Gerlach, O. Hüppop, J. Stahmer, P. Südbeck & Sudfeldt, Christoph (2020) Rote Liste der Brutvögel Deutschlands 6. Fassung, 30. September 2020. Berichte zum Vogelschutz (Bd. 57).
- Scheller, W. & F. Vökler (2007) Zur Brutplatzwahl von Kranich *Grus grus* und Rohrweihe *Circus aeruginosus* in Abhängigkeit von Windenergieanlagen. Ornithologischer Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern (1, Bd. 46), S. 1–24.

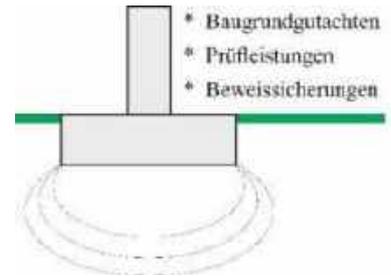
- Schlegel, J. (2021) Auswirkungen von Freiflächen-Photovoltaikanlagen auf Biodiversität und Umwelt. Ittigen (CHE), Im Auftrag von EnergieSchweiz, S. 72.
- Schmidt, E. (1999) Das Artenschutzprojekt „Auenamphibien - Laubfrosch im Westerwald“ - *Hyla a. arborea* (Linnaeus, 158) - im Regierungsbezirk Koblenz. Fauna Flora Rheinland-Pfalz (9), S. 265–288.
- Schulz, B., S. Ehlers, J. Lang & S. Büchner (2012) Hazel Dormice in roadside habitats. Peckiana (Bd. 8), S. 49–55.
- Staatliche Vogelschutzwarte NLWKN (2015) Brutvögel - wertvolle Bereiche 2010 (ergänzt 2013) Geodaten.
- Stoefer, M., N. Von der Burg, H. Deutschmann & F. Raden (2014) Biologisches Monitoring in den Solarparks Senftenberg II und III. Bericht 2014.
- Südbeck, P., H. Andretzke, S. Fischer, K. Gedeon, T. Schikore, K. Schröder & C. Sudfeldt (Hrsg.) (2005) Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Verl. Mugler, Radolfzell (DEU), S. 792.
- Teubner, J. & J. Teubner (2004) *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758). Aus Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland (Aut. Petersen, B., G. Ellwanger, R. Bless, P. Boye, E. Schröder & A. Ssymank), In Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz / Nr. 69, Bd. 2 von , Bonn - Bad Godesberg (DEU), S. 427–435.
- Thiesmeier, B., A. Kupfer & R. Jehle (2009) Der Kammolch - Ein "Wasserdrache" in Gefahr. Beiheft: Zeitschrift für Feldherpetologie.
- Toepfer, S. & M. Stubbe (2001) Territory density of the Skylark (*Alauda arvensis*) in relation to field vegetation in central Germany. Journal of Ornithology (Bd. 142), S. 184–194.
- Tröltzsch, P. & E. Neuling (2013) Die Brutvögel großflächiger Photovoltaikanlagen in Brandenburg. Vogelwelt (134), S. 155–179.

A ANHANG

Tab A. 1 Übersicht über die erfassten Arten im Bereich des Vorhabengebietes Katzien

Artnamen deutsch	Artnamen wissenschaftlich	Brut- viere Anzahl
Vögel		
Amsel	<i>Turdus merula</i>	2
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	2
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	2
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	2
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>	
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	1
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	
Gebirgsstelze	<i>Motacilla cinerea</i>	
Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>	1
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	4
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	
Grünfink	<i>Chloris chloris</i>	
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	2
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	
Kranich	<i>Grus grus</i>	1
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	1
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	1
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	1
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	1
Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	1
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>	1
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	
Schafstelze	<i>Motacilla flava</i>	1
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>	
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	2
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	1
Sumpfmeise	<i>Poecile palustris</i>	

Artnamen deutsch	Artnamen wissenschaftlich	Brut- viere Anzahl
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	1
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	
Waldwasserläufer	<i>Tringa ochropus</i>	
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	4
Insekten		
C-Falter	<i>Polygonia c-album</i>	
Säugetiere		
Feldhase	<i>Lepus europaeus</i>	
Reh	<i>Capreolus capreolus</i>	
Pflanzen		
Hanf	<i>Cannabis sativa</i>	



Ingenieurbüro Lehmann, Chausseestr. 18, 39576 Stendal OT Uenglingen

getproject GmbH & Co. KG
Wall 55
24103 Kiel

Ingenieurbüro Lehmann
Chausseestraße 18
39576 Stendal OT Uenglingen
Tel.: 03931 / 56 81 49
Fax.: 03931 / 56 81 50
Mobil: 0172 / 38 48 66 4
Mail: info@Baugrund-Lehmann.de
www.Baugrund-Lehmann.de

Stra RAP – Prüfstelle A 1, A 3

Stendal, den 22.02.2024

**KURZBERICHT ZUR FESTSTELLUNG
DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE**

Vorhaben: Neubau einer Photovoltaikanlage

Ort: Grünfläche / Ackerfläche westlich der Ortslage Katzien
Niedersachsen

Termin: 11.01.2024

Auftraggeber: getproject GmbH & Co. KG
Wall 55
24103 Kiel

Bericht- Nr.: 12/02/24  Katzien, PV-Anlage

Bearbeiter: Dr. J. Kottke-Levin

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Feststellungen	4
2.1	Lagerungsdichte und Konsistenz	8
2.2	Mechanische Bodenkennwerte	9
2.3	Wasserverhältnisse	10
3.	Schlussfolgerungen / Gründungsempfehlungen	11
3.1	Empfehlungen zur weiteren Verfahrensweise	12
3.2	Bauwerksabdichtung.....	12
3.3	Wasserhaltungsmaßnahmen.....	12
3.4	Untersuchung der Stahlaggressivität des Grundwassers.....	12
3.5	TOC-Gehalt des Torfes	12
4.	Vorläufige Empfehlung zur Einteilung in Homogenbereiche	13

1. Aufgabenstellung

Die getproject GmbH & Co. KG beabsichtigt, auf einer Grünfläche / Ackerfläche westlich von Katzien in Niedersachsen eine Photovoltaikanlage zu errichten.

Die Module sollen über Rammpfosten (z. B. Sigma-Rammpfosten) gegründet werden. Hierfür wird empfohlen, Ramm- u. Zugversuche vor Ort durchzuführen.

Der „planum® GmbH Salzwedel“ und dem Ingenieurbüro Lehmann wurde die Aufgabe gestellt, für die o. g. Baumaßnahme eine Baugrunduntersuchung durchzuführen.

Die Durchführung der technischen Leistungen realisiert die „planum® GmbH Salzwedel“ und als Nachauftragnehmer erstellt das Ingenieurbüro Lehmann das Baugrundgutachten.

Maßnahmen, die sich aus Sicht der Baugrundproblematik ergeben, waren zu beschreiben.

Für die vorliegende Dokumentation wurden weiterhin Schlitzsondierungen der HGN Beratungsgesellschaft mbH hinzugezogen, die am 11.01.2024 auf dem geplanten Baugebiet bis zu einer Tiefe von 1,0 m durchgeführt wurden.

Mit den beauftragten Prüfungen war die Erkundung des Baugrundes bis 4,00 m unter Geländeoberkante möglich. Für die Eigenschaften tieferer Schichten bzw. über die Verbreitung der Schichten übernimmt die Verfasserin keine Gewährleistung.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in der Anlage 1 (Lageskizze) dargestellt.

Eine Anwendung der Dokumentation auf andere Objekte ist nicht zulässig.

2. Feststellungen

* Angaben zum Grundstück

Die Baugrundgutachterin wurde mit Hilfe von übersendeten Plänen in die künftige Lage der Anlage eingewiesen. Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung wurde das Untersuchungsgebiet zum Teil als Ackerfläche genutzt. Etwa ein Drittel der Fläche ist Grünland.

Südlich des geplanten Baugebietes verläuft der *Katzien Bach* und die *Wipperau*.

Das Untersuchungsgebiet weist nach topographischem Kartenwerk ein Geländegefälle von ca. 53,0 m NHN im Osten auf etwa 51,5 m NHN im Westen auf. Auch von Norden nach Süden fällt das Gelände von ca. 53,0 m NHN auf 51,5 m NHN ab.

* Durch Sondierungen angetroffener Boden bis zu einer Tiefe von:

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- klasse (alt)	Frost- klasse	Wasser
RKS 1	Ansatz Geländeoberkante; 51,80 m NHN; Lage siehe Anlage 1				
0,00 - 0,05 m	Mu, fS, ms, h dunkelgraubraun	OH	1	2	WA: 0,35 m WE: 0,35 m
- 1,00 m	Torf, stark zersetzt weich , schwarzbraun	HZ	2	3	
- 1,50 m	Torf, mäßig zersetzt weich , schwarzbraun	HN	2	3	
- 2,00 m	fS, u graubraun	SU	3	2	
- 2,40 m	Torf, stark zersetzt braun	HZ	2	3	
- 3,00 m	mS, fs, gs', u', org. Beimengungen graubraun	SU	3	2	
- 4,00 m	mS, fs graubraun	SE	3	1	

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- klasse (alt)	Frost- klasse	Wasser
-------	----------	-----------	------------------------	------------------	--------

RKS 2					
Ansatz Geländeoberkante; 52,00 m NHN; Lage siehe Anlage 1					
0,00	- 0,50 m	Torf, stark zersetzt weich , schwarzbraun	HZ	2	3 WA: 0,32 m WE: 0,32 m
	- 1,30 m	Torf, mäßig zersetzt, Holz weich , schwarzbraun	HN	2	3
	- 1,70 m	mS, gs graubraun	SE	3	1
	- 3,00 m	mS, gs, fs', fg' graubraun	SE	3	1

RKS 3					
Ansatz Geländeoberkante; 52,20 m NHN; Lage siehe Anlage 1					
0,00	- 0,30 m	Torf, stark zersetzt weich , schwarz	HZ	2	3 WA: 0,38 m WE: 0,38 m
	- 0,75 m	Torf, mäßig-stark zersetzt; weich , schwarzbraun	HZ/HN	2	3
	- 1,30 m	Torf, gering zersetzt, Holz; weich , braun	HN	2	3
	- 1,60 m	mS, gs, org. Beim. graubraun	SU	3	2
	- 2,10 m	mS, g*, gs, fs' grau, dunkelgrau	SI	3	1
	- 2,15 m	U steif, braun	UL	4	3
	- 3,00 m	mS, gs graubraun	SE	3	1

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- klasse (alt)	Frost- klasse	Wasser
-------	----------	-----------	------------------------	------------------	--------

RKS 4		Ansatz Geländeoberkante; 52,80 m NHN; Lage siehe Anlage 1				
0,00	- 0,05 m	Mu, fS, ms, h dunkelgraubraun	OH	1	2	WA: 0,31 m WE: 0,31 m
	- 0,50 m	Torf, stark zersetzt weich , schwarzbraun	HZ	2	3	
	- 0,90 m	Torf, mäßig zersetzt weich , schwarzbraun	HN	2	3	
	- 1,35 m	fS, u graubraun	SU	3	2	
	- 3,00 m	mS, fs* graubraun	SE	3	1	

RKS 5		Ansatz Geländeoberkante; 52,80 m NHN; Lage siehe Anlage 1				
0,00	- 0,15 m	Mu, fS, ms, h dunkelgraubraun	OH	1	2	WA: 0,43 m WE: 0,43 m
	- 0,55 m	fS hellbraun	SE	3	1	
	- 0,70 m	Torf, stark zersetzt weich , schwarzbraun	HZ	2	3	
	- 0,90 m	Torf, mäßig zersetzt weich , schwarzbraun	HN	2	3	
	- 1,50 m	mG, S, fg', mg' hellbraun	GI	3	1	
	- 1,55 m	U, fs steif, hellgrau	UL	4	3	
	- 3,00 m	mS, fs graubraun	SE	3	1	

Oberboden

Lokal wurde Mutterboden als oberste Schicht erkundet (RKS 1, 4-5). Er setzt sich aus humosen Fein- und Mittelsanden zusammen und reicht bis zu einer Tiefe von 0,05 m - 0,15 m.

OH

Bis zur erbohrten Endteufe von 4,00 m stehen überwiegend organische Böden an, die von Sand-, und lokal auch Kieslagen, durchzogen bzw. unterlagert werden. Sie treten in variabler Abfolge auf und haben unterschiedliche Schichtmächtigkeiten. Sie werden nachfolgend beschrieben.

Organische Böden

Es handelt sich herbei um gering bis stark zersetzten Torf.

HN, HZ

Sande und Kiese

Es handelt sich um Sande mit wechselndem Kiesbesatz. Zum Teil treten organische Beimengungen auf.

SE, SU, SI

Kiese wurden nur an RKS 5 erkundet. Sie bestehen aus Sand und Kies mit schwachem Fein- und Mittelkiesbesatz.

GI

Bindige Böden

Bindige Böden treten in nur sehr geringmächtigen (~ 0,05 m) Lagen auf, und wurden nur an den RKS 3 und 5 erkundet. Es handelt sich um teils sandige Schluffe.

UL

Schlitzsondierungen

Die oberste Bodenschicht wurde als Torfmudde angesprochen, die bis 0,20 m bzw. 0,45 m unter GOK ansteht, lokal auch bis 0,70 m bzw. 1,00 m. Darunter wurde überwiegend Torf erkundet. Gebietsweise (BS 5, 8) wird die Torfmudde auch von Sanden unterlagert.

Die Bohrprofile der Schlitzsondierungen sind der Anlage 2 Blatt 11-19 zu entnehmen.

Die dargestellte Situation basiert auf punktförmigen Aufschlüssen.

Sollten während der Bauausführung wesentlich andere als die beschriebenen

Baugrundverhältnisse angetroffen werden, ist die Baugrundgutachterin zu verständigen.

2.1 Lagerungsdichte und Konsistenz

Ein wesentlicher Kennwert für die Tragfähigkeit und Belastbarkeit des Bodens ist dessen Lagerungsdichte / Konsistenz. Zu deren Ermittlung wurde eine Prüfung mit der Schwere Rammsonde nach DIN 4094 ausgeführt.

Es wurden die Rammschläge je 10 cm Eindringtiefe ermittelt. Die Anzahl der Rammschläge ist im Anhang 2 dargestellt.

DPH 1	D	I _D	Bemerkung
0,00 - 1,00 m	-	-	weich
1,00 - 1,50 m	-	-	weich
1,50 - 2,00 m	0,14	0,21	sehr locker
2,00 - 2,40 m	-	-	steif
2,40 - 3,00 m	0,48	0,55	mitteldicht
3,00 - 4,00 m	0,53	0,60	dicht

DPH 2	D	I _D	Bemerkung
0,00 - 0,50 m	-	-	weich
0,50 - 1,30 m	-	-	weich
1,30 - 1,70 m	0,28	0,35	locker
1,70 - 3,00 m	0,44	0,51	mitteldicht

DPH 3	D	I _D	Bemerkung
0,00 - 0,30 m	-	-	weich
0,30 - 0,75 m	-	-	weich
0,75 - 1,30 m	-	-	weich
1,30 - 1,60 m	0,35	0,42	mitteldicht
1,60 - 2,10 m	0,39	0,56	mitteldicht
2,10 - 3,00 m	0,44	0,51	mitteldicht

DPH 4	D	I _D	Bemerkung
0,00 - 0,50 m	-	-	weich
0,50 - 0,90 m	-	-	weich
0,90 - 1,35 m	0,39	0,46	mitteldicht
1,35 - 3,00 m	0,48	0,55	mitteldicht

DPH 5	D	I _D	Bemerkung
0,00 - 0,15 m	0,04	0,11	sehr locker
0,15 - 0,55 m	0,04	0,11	sehr locker
0,55 - 0,90 m	-	-	weich
0,90 - 1,50 m	-	-	mitteldicht - dicht
1,50 - 3,00 m	0,55	0,62	dicht

In der Fachliteratur werden die Dichtewerte wie folgt eingestuft:

D	I_D	Sande / Kiese	bindige Böden
		Bezeichnung der Lagerung	Konsistenz
0 – 0,15	0,15	sehr locker	breiig
0,15 – 0,30	0,15 – 0,35	locker	weich
0,30 – 0,50	0,35 – 0,65	mitteldicht	steif
0,50 – 0,75	0,65 – 0,85	dicht	halbfest
0,75 – 1,00	0,85 – 1,00	sehr dicht	fest

* **Zusammenfassung**

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Böden sind im bis zu einer Tiefe von 0,90 m bis 2,00 m überwiegend sehr locker bis locker gelagert bzw. weisen eine weiche Konsistenz auf. Sie sind zur Abtragung von Bauwerkslasten nicht geeignet.

Darunter folgen i.d.R. Sande und Kiese mit mitteldichter bis dichter Lagerung.

2.2 **Mechanische Bodenkennwerte**

Für die erkundeten Bodenarten ist von nachfolgenden mechanischen Bodenkennwerten auszugehen:

Schicht^{*)} Bodenart	OH sehr locker	SE, SU locker - mitteldicht - dicht	SI mitteldicht	GI mitteldicht - dicht
Rohwichte naturfeucht γ_k [kN/m ³]	16,0	17,0 - 18,0 - 19,0	19,0	19,0 - 20,0
Rohwichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	7,0	9,0 - 10,0 - 11,0	11,0	11,0 - 12,0
wirksamer Reibungswinkel φ'_k [°]	12,0	30,0 - 32,5 - 35,0	32,5	32,5 - 35,0
wirksame Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	0	0	0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	10	60 - 80 - 90	90	90 - 100
Durchlässigkeit k_f [m/s]	$2,0 \times 10^{-4}$ bis $1,0 \times 10^{-5}$	$2,0 \times 10^{-4}$ bis $1,0 \times 10^{-7}$	$4,0 \times 10^{-4}$	$3,9 \times 10^{-4}$

^{*)} nur relevante Bodenarten wurden aufgeführt

Schicht^{*)} Bodenart	UL steif	HZ, HN weich
Rohwichte naturfeucht γ_k [kN/m ³]	20,5	11,0
Rohwichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	10,5	1,0
wirksamer Reibungswinkel φ'_k [°]	27,5	15,0
wirksame Kohäsion c'_k [kN/m ²]	2	2
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	15	0,5
Durchlässigkeit k_f [m/s]	$1,0 \times 10^{-5}$ bis $1,0 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-5}$ bis $2,0 \times 10^{-8}$

^{*)} nur relevante Bodenarten wurden aufgeführt

2.3 Wasserverhältnisse

Am Tag der Baugrunderkundung wurde an allen Bohrpunkten Wasser angetroffen, und zwar in einem Tiefenbereich zwischen 0,31 m bis 0,43 m unter GOK. Bei den Schlitzsondierungen wurde der Wasserkontakt in Tiefen zwischen 0,15 m bis 0,62 m unter GOK festgestellt. Lokal (BS 8+9) handelt es sich um gespannte Grundwasserverhältnisse.

Die Geländehöhe wird im regionalen Kartenwerk mit ca. 51,5 m NHN bis etwa 54,0 m NHN angegeben, wobei das Gelände von Ost nach West sowie von Nord nach Süd einfällt. Entsprechend seines Geländegefälles entwässert das Untersuchungsgebiet oberflächlich in südwestlicher Richtung zur *Wipperau*. Diese und auch der *Katzien Bach* grenzen südlich an das Untersuchungsgebiet.

Anhand der Wasserverhältnisse vor Ort und der angetroffenen Baugrundsichtung kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Wasser auch auf der Geländeoberkante anstehen kann. Es ergibt sich ein **Bemessungswasserstand von $G_{w \max.} = GOK$** .

Die Angaben beinhalten nicht die Hochwassersituation.

3. Schlussfolgerungen / Gründungsempfehlungen

Das Bauvorhaben ist aufgrund der Baugrundsichtung und des gewählten statischen Systems in die „Geotechnische Kategorie 2“ (GK 2) einzustufen.

1. Die Solarmodule sollen über Rammpfosten (z. B. Σ -Rammpfähle; U- Pfähle u. a.) im Untergrund gegründet werden. Die genaue Art / Form sowie die Einbindetiefe der Pfähle sind der Verfasserin nicht bekannt.
Bis zu einer Tiefe von 0,90 m bis 2,00 m stehen organogene Böden mit weicher Konsistenz und sehr locker bis locker gelagerte Sande an. Sie weisen eine geringe Tragfähigkeit, eine unzureichende horizontale Bettung und ein hohes Setzungspotenzial auf und sind damit nicht geeignet, Bauwerkslasten schadfrei in den Untergrund abzutragen.
Eine größere Einbindetiefe der Pfähle in tragfähige Schichten ist erforderlich. Die gewählte Erkundungstiefe ist nicht ausreichend, um Aussagen über die Tragfähigkeit der Böden > 3,00 m Tiefe treffen zu können.
2. Für diese Gründungsart von Pfählen liegt zurzeit noch kein Berechnungsmodell vor. Somit können keine Rechenkennwerte zur Ermittlung der notwendigen Rammtiefe gegeben werden.
Hilfestellung zur weiteren Verfahrensweise gibt eine Untersuchung für „Zyklisch belastete, im Boden eingespannte Träger als Gründungssystem für Solaranlagen“ von der HTW Dresden. In dieser wurden Erfahrungswerte / Rechenkennwerte von Mikropfählen (DIN 1054, Anlage D) mit herangezogen.
3. Für den An- und Abtransport der Technik und zum Einbringen der Pfähle in den Untergrund ist zu prüfen, ob ggf. großflächige Matten verlegt werden können oder andere Maßnahmen für die Zuwegungen erforderlich sind.

3.1 Empfehlungen zur weiteren Verfahrensweise

1. Es sind weitere Erkundungsbohrungen mit einer größeren Aufschlusstiefe durchzuführen.
2. Durchführung von Zugversuchen in Quer- u. Längsrichtung nach Herstellung der Pfähle. Wenn die Vor-Ort-Versuche zu einem positiven Ergebnis führen, ist der Nachweis der Tragfähigkeit erbracht (Praxisversuch /Probelastung).

3.2 Bauwerksabdichtung

Entfällt.

3.3 Wasserhaltungsmaßnahmen

Für das Aufstellen der Rammpfähle sind keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Die Erdarbeiten sollten in einer trockenen Jahreszeit erfolgen.

3.4 Untersuchung der Stahlaggressivität des Grundwassers

An RKS 1 wurde eine Wasserprobe entnommen und nach DIN 50 929 Teil 3 zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von metallischen Werkstoffen untersucht.

Im Ergebnis wurde festgestellt, dass das Wasser eine geringe Mulden- und Lochkorrosion aufweist.

Das Laborprotokoll ist der Anlage 4 zu entnehmen.

3.5 TOC-Gehalt des Torfes

Für eine bodenkundliche Zustandsbeschreibung des Torfes wurden von den angetroffenen Torfschichten aus unterschiedlichen Tiefenbereichen Proben entnommen und hinsichtlich ihres TOC-Gehaltes untersucht. Dieser schwankt zwischen 17,9 Ma.-% bis 58,0 Ma.-%.

Detaillierte Ergebnisse sind im Prüfbericht in der Anlage 5 enthalten.

4. Vorläufige Empfehlung zur Einteilung in Homogenbereiche

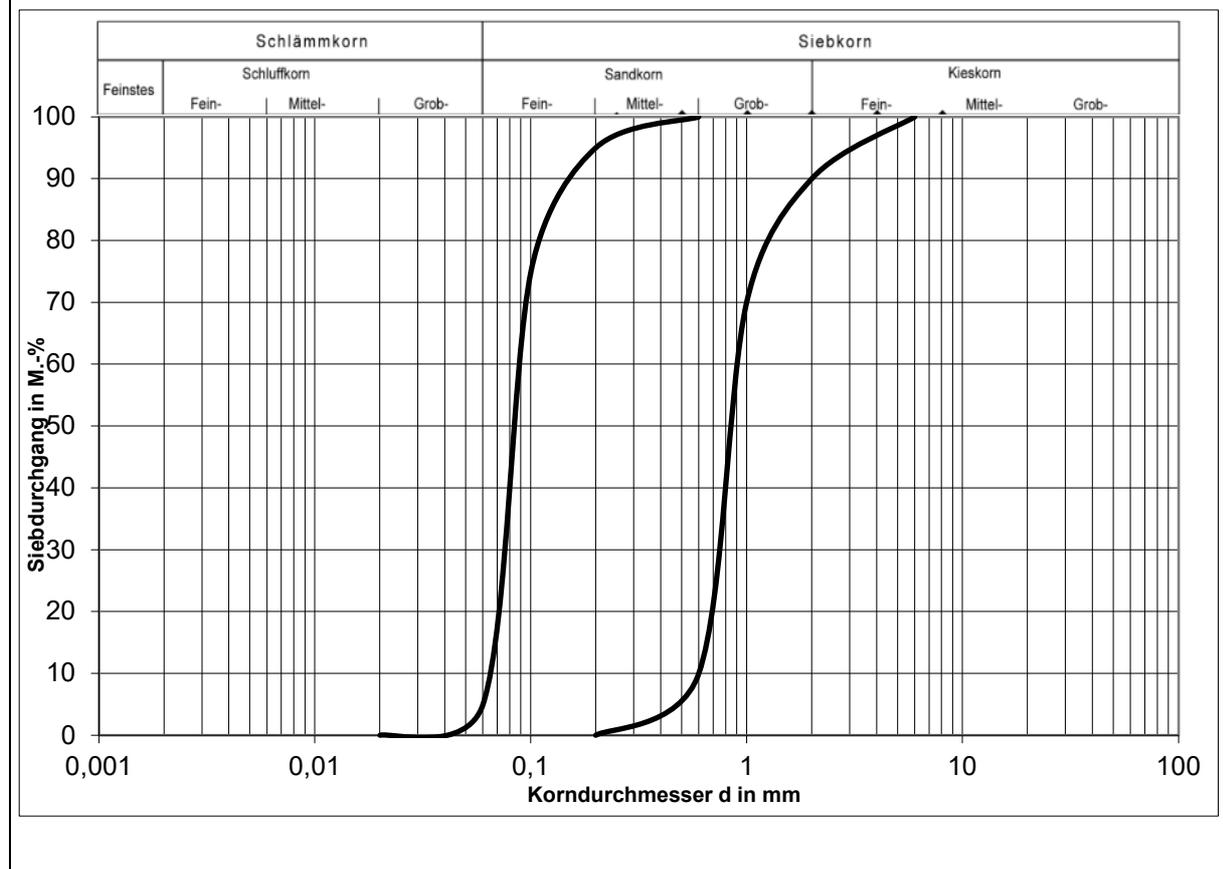
Die Baumaßnahme ist in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen.

Die Homogenbereiche gelten nur für den Bereich „Lösen / Verbauarbeiten / Ramm- u. Rüttelarbeiten“.

In Auswertung der Schichtenverzeichnisse lassen sich für den Erdbau nachfolgend tabellarisch aufgeführte Homogenbereiche zuordnen. Die Tabellen geben einen Überblick über die nach VOB/C bzw. DIN 18300 erforderlichen Eigenschaften und Kennwerte für diese Homogenbereiche.

Der Oberboden ist nach DIN 18320 wie folgt einzustufen.

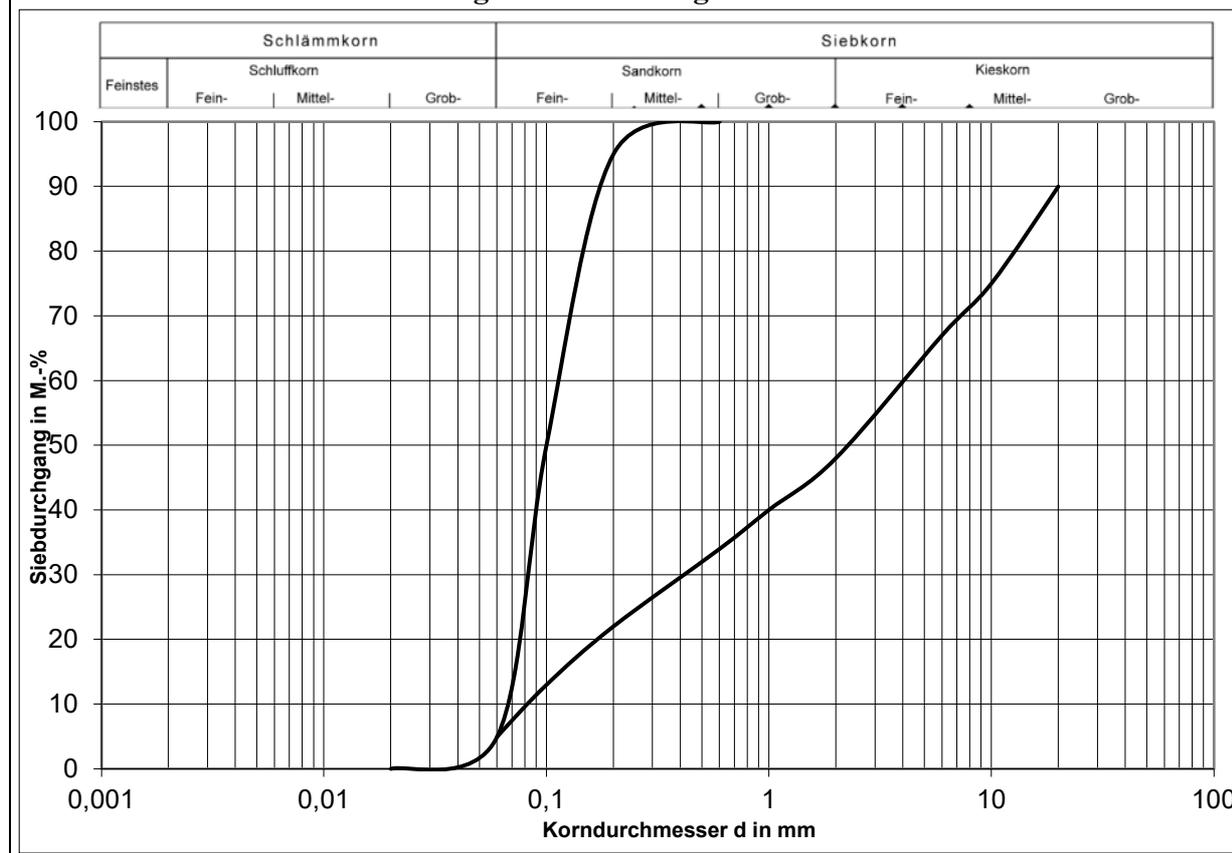
Eigenschaft/Kennwert	Norm	Homogenbereich Erd-A
ortsübliche Bezeichnung	-	Oberboden / Mutterboden
Bodengruppe	DIN 18196	OH
Bodengruppe	DIN 18915	2
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke [M.-%]	DIN EN ISO 14688-1	<i>möglich</i>



kursiv: Erfahrungswert, Schätzwert, od. indirekt bestimmt

Eigenschaft/Kennwert	Norm	Homogenbereich Erd-B / Ramm-A
ortsübliche Bezeichnung	-	Torf, Sande, Schluff, kiesige Sande, Kies
Korngrößenverteilung [M.-%] Ton / Schluff / Sand / Kies	DIN EN ISO 17892-4	0 / 0-5 / 48-95 / 0-52 (ohne Torf)
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke [M.-%]	DIN EN ISO 14688-1	- / - / -
Dichte [g/cm^3]	DIN 18125-2	1,12 – 2,07
undrÄnirte Scherfestigkeit [kN/m^2]	DIN 18137	0 - 25
Wassergehalt [%]	DIN EN ISO 17892-1	5 - 15
Plastizitätszahl [%]	DIN 18122-1	4 - 11
Konsistenzzahl [-]	DIN 18122-1	0,50 – 1,00
Lagerungsdichte [-]	DIN 18126	sehr locker - dicht
Anteil organischer [M.-%]	DIN 18128	0 - 58,0
Bodengruppe nach DIN 18196	DIN 18196	HZ, HN, SU, SE, UL, SI, GI

Korngrößenverteilung ohne Torf



kursiv: Erfahrungswert, Schätzwert, od. indirekt bestimmt; **fett**: im Labor ermittelt



Dr. J. Kottke-Levin

Dr. J. Kottke-Levin
Dipl.-Geol.
Ingenieurbüro Lehmann

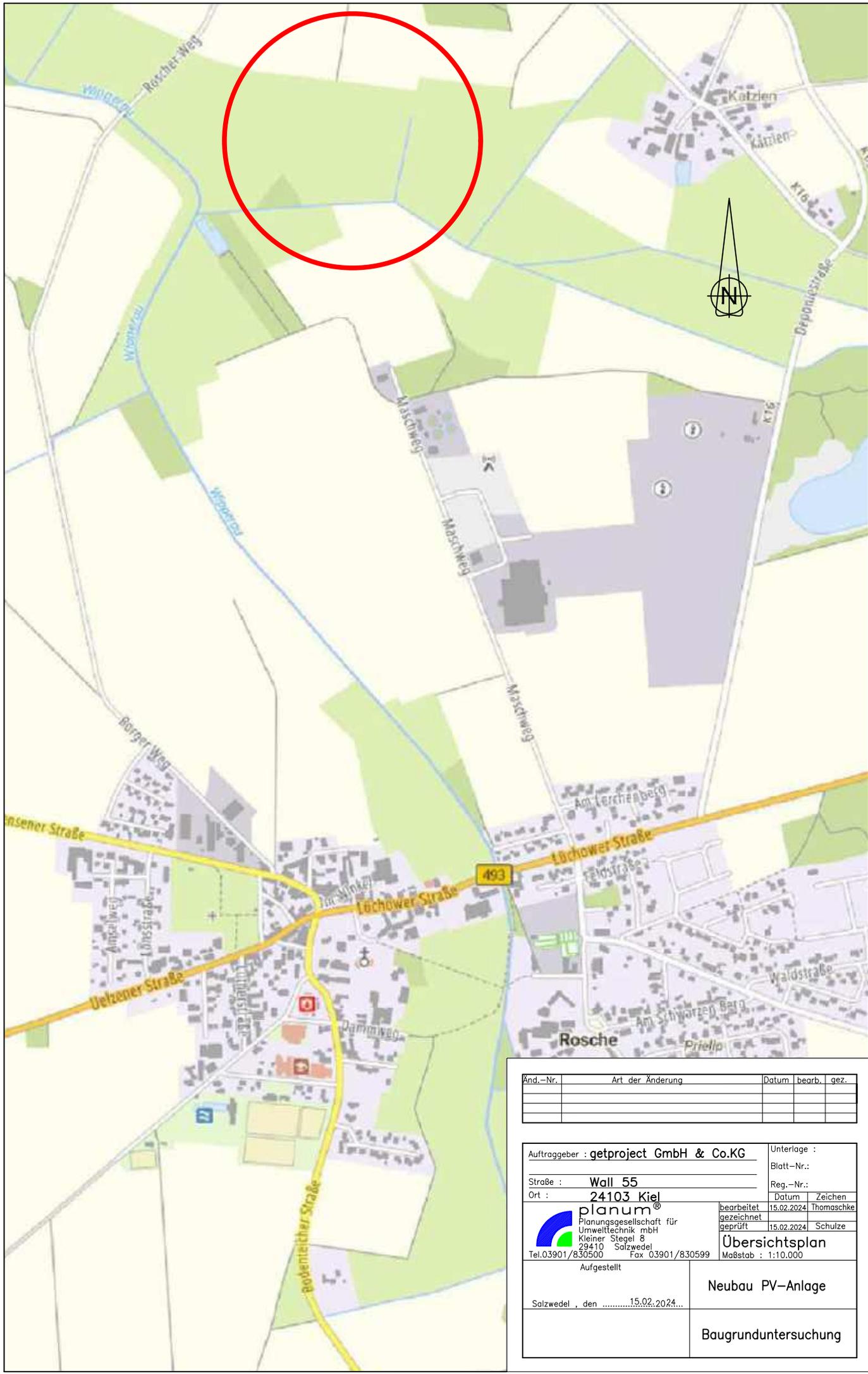


Dipl.-Geol. Sven Thomaschke
Umweltprojekte/Baugrund/Altlasten
planum ® GmbH Salzwedel

- | | | |
|----------|---|--|
| Anlagen: | 1 | Lagepläne |
| | | Blatt 1 Übersichtslageplan M 1:10.000 |
| | | Blatt 2 Lageplan mit eingetragenen Bohransatzpunkten
M 1:5.000 |
| | 2 | Bohrprofile mit Schlagzahldiagramm |
| | | Blatt 1-10 Rammkernsondierungen u. Schlagzahldiagramme |
| | | Blatt 11 Geologischer Schnitt |
| | | Blatt 12-20 Schlitzsondierungen |
| | 3 | Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 (3 Blatt) |
| | 4 | Laborbericht zur Stahlaggressivität des Grundwassers nach
DIN 50 929 Teil 3 (1 Blatt) |
| | 5 | Prüfbericht zur Bestimmung des TOC-Gehaltes (3 Blatt) |

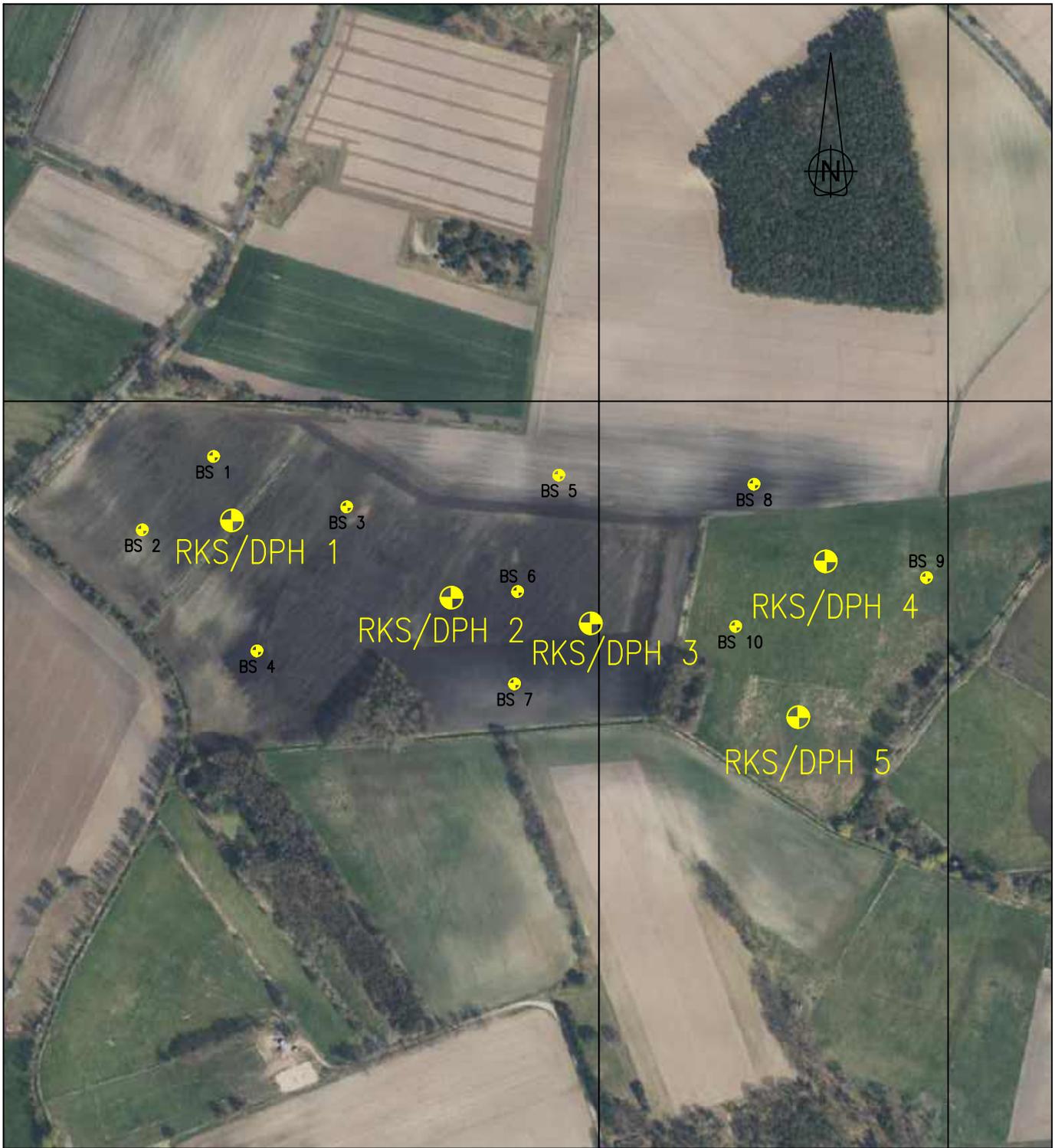
Bericht- Nr. 12/02/24

Anlage 1



Änd.-Nr.	Art der Änderung	Datum	bearb.	gez.

Auftraggeber : getproject GmbH & Co.KG		Unterlage :	
Straße : Wall 55		Blatt-Nr.:	
Ort : 24103 Kiel		Reg.-Nr.:	
 planum [®] Planungsgesellschaft für Umwelttechnik mbH Kleiner Stegel 8 29410 Salzwedel Tel.03901/830500 Fax 03901/830599	bearbeitet	15.02.2024	Zeichen
	gezeichnet	15.02.2024	Thomaschke
	geprüft	15.02.2024	Schulze
Übersichtsplan		Maßstab : 1:10.000	
Aufgestellt		Neubau PV-Anlage	
Salzwedel , den15.02.2024...		Baugrunduntersuchung	



Legende :

-  RKS – Rammkernsondierung
-  DPH – schwere Rammsonde
-  BS – Bohrsondierung

Änd.-Nr.	Art der Änderung	Datum	bearb.	gez.

Auftraggeber : getproject GmbH & Co.KG		Unterlage :	
Straße : Wall 55		Blatt-Nr.:	
Ort : 24103 Kiel		Reg.-Nr.:	
 planum Planungsgesellschaft für Umwelttechnik mbH Kleiner Stegel 8 29410 Salzwedel Tel.03901/830500 Fax 03901/830599	bearbeitet	15.02.2024	Thomaschke
	gezeichnet	15.02.2024	Schulze
	geprüft	15.02.2024	Schulze
Aufgestellt		Luftbild	
Salzwedel , den15.02.2024...		Maßstab : 1:5.000	
		Neubau PV-Anlage	
		Baugrunduntersuchung	

Bericht- Nr. 12/02/24

Anlage 2



planum GmbH Salzwedel
Kleiner Stegel 8
29410 Hansestadt Salzwedel
Fon/Fax:03901-8305-00/99

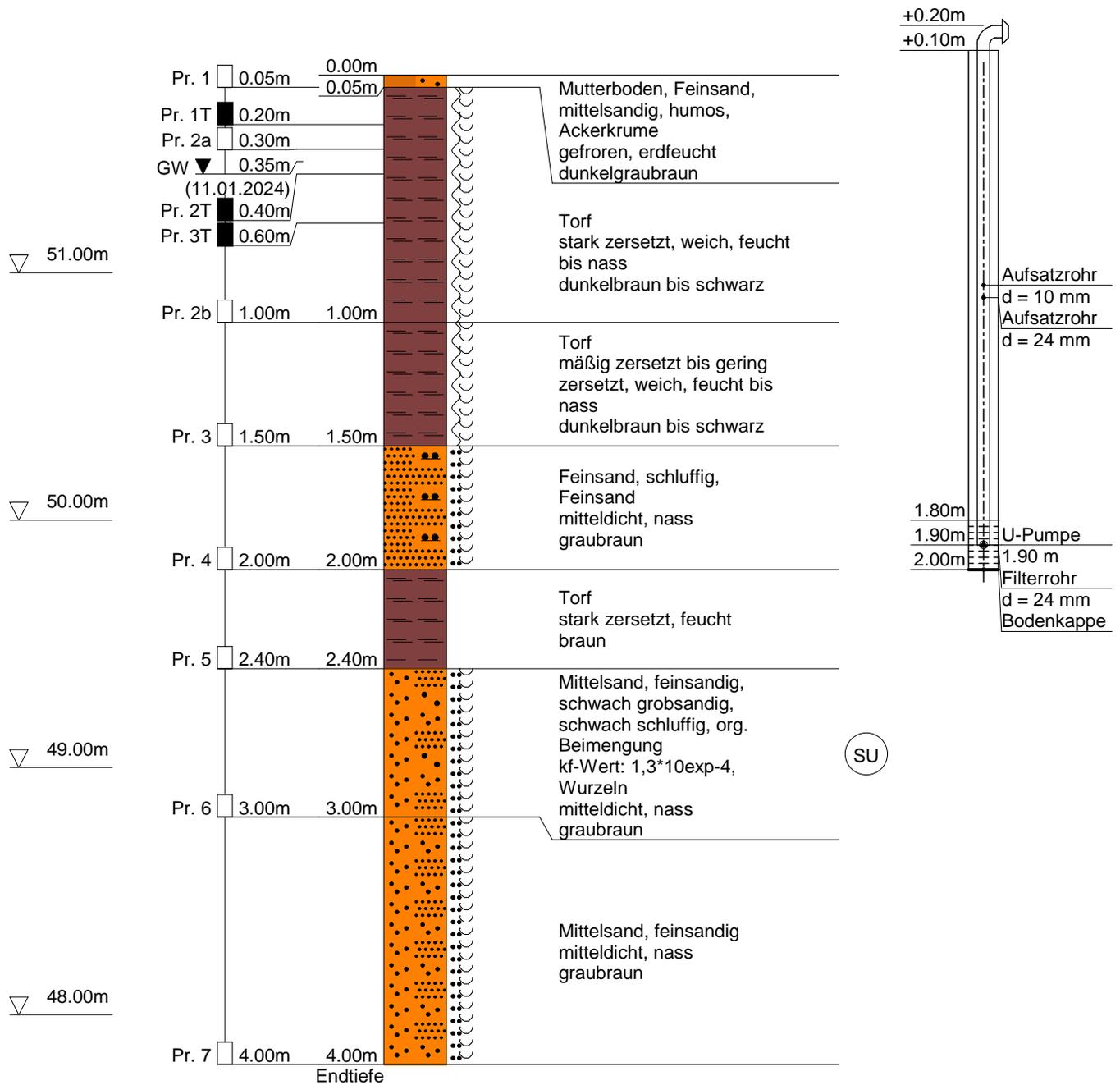
Projekt: PVA Katzien
ProjektNr.: BG 2402150-2400007
Datum: 11.01.2024
Maßstab: 1: 25 / 1: 5

Koord.:

RKS 1

Ansatzpunkt: 51.80 m NHN

GW-PN



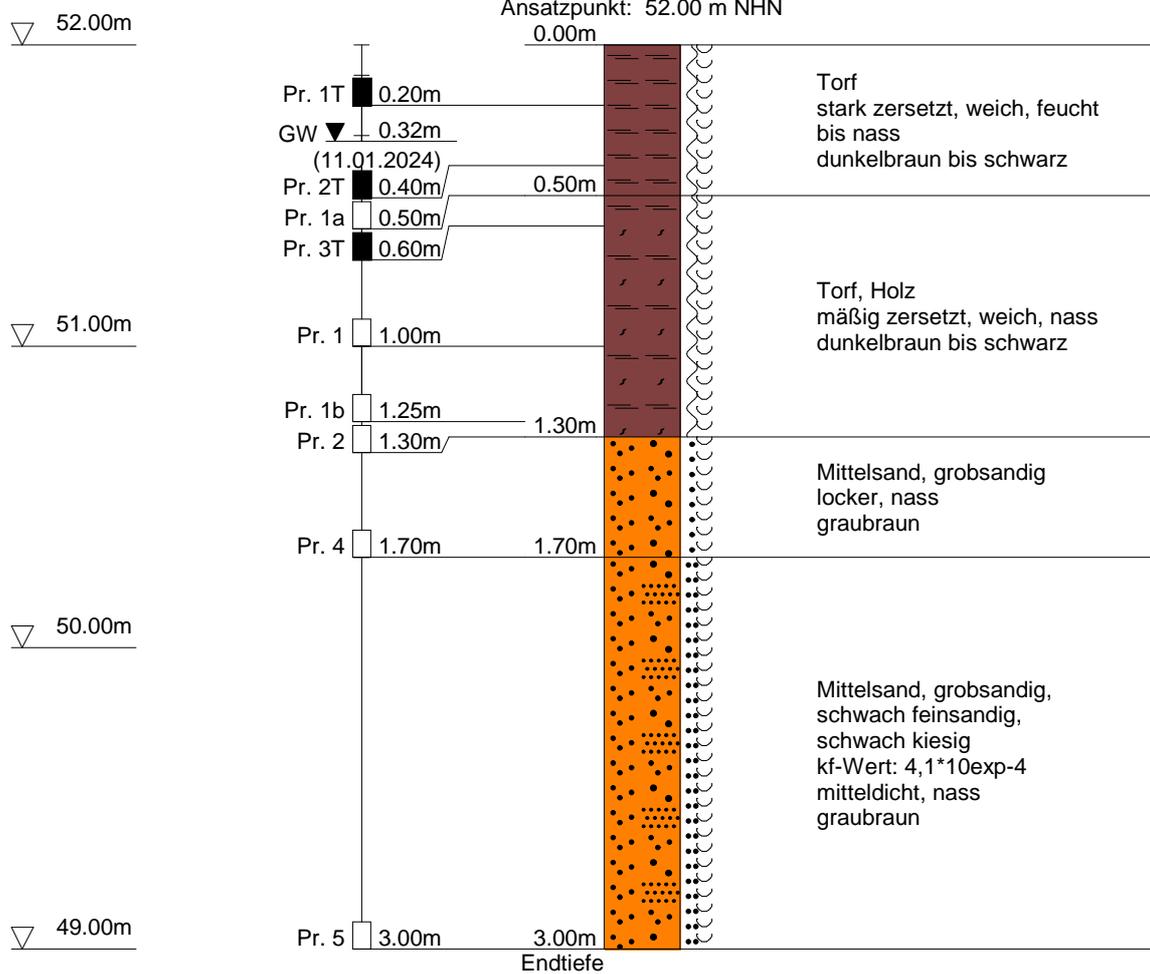
SU



planum GmbH Salzwedel	Projekt: PVA Katzien
Kleiner Stegel 8	Projektnr.: BG 2402150-2400007
29410 Hansestadt Salzwedel	Datum: 11.01.2024
Fon/Fax:03901-8305-00/99	Maßstab: 1: 25
	Koord.:

RKS 2

Ansatzpunkt: 52.00 m NHN
0.00m

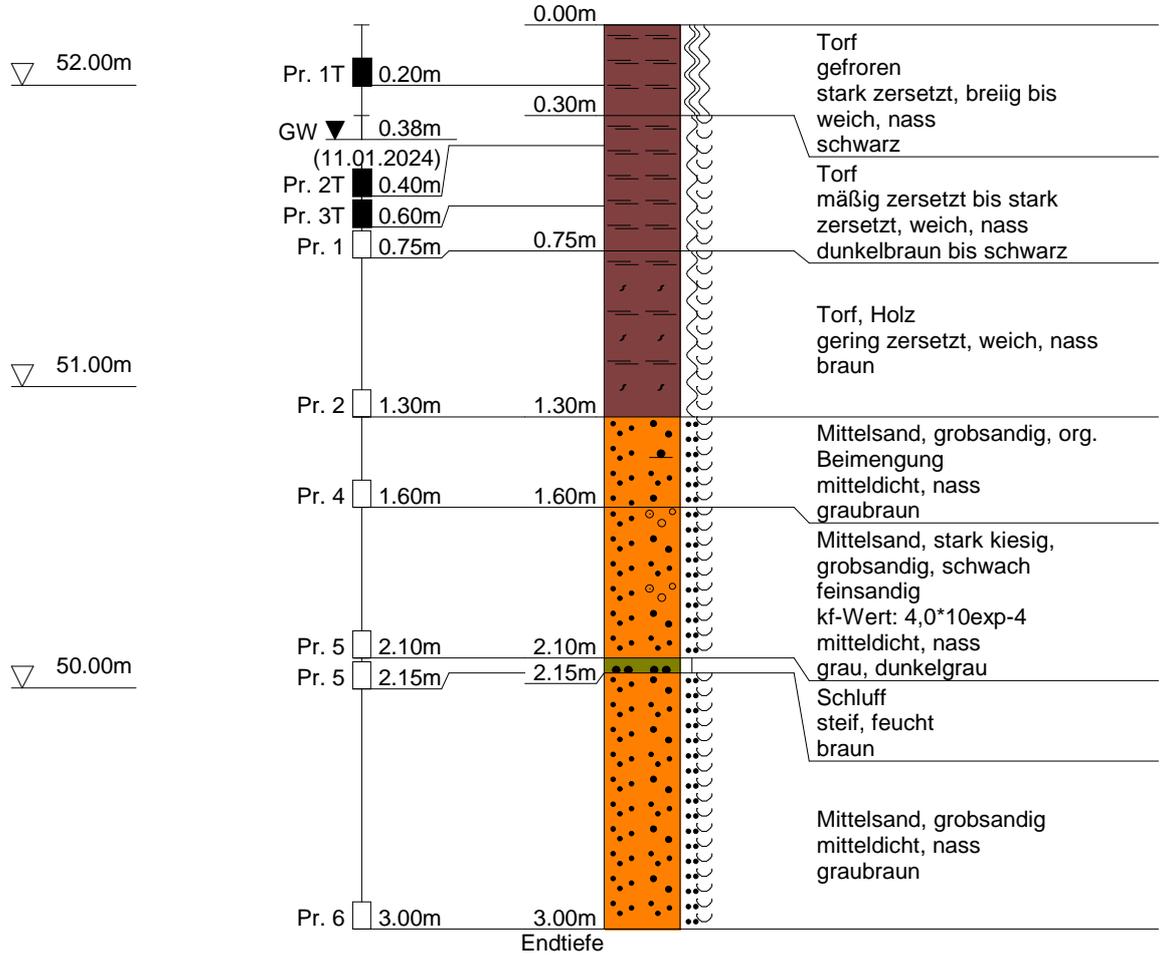




planum GmbH Salzwedel	Projekt: PVA Katzien
Kleiner Stegel 8	Projektnr.: BG 2402150-2400007
29410 Hansestadt Salzwedel	Datum: 11.01.2024
Fon/Fax:03901-8305-00/99	Maßstab: 1: 25
Koord.:	

RKS 3

Ansatzpunkt: 52.20 m NHN

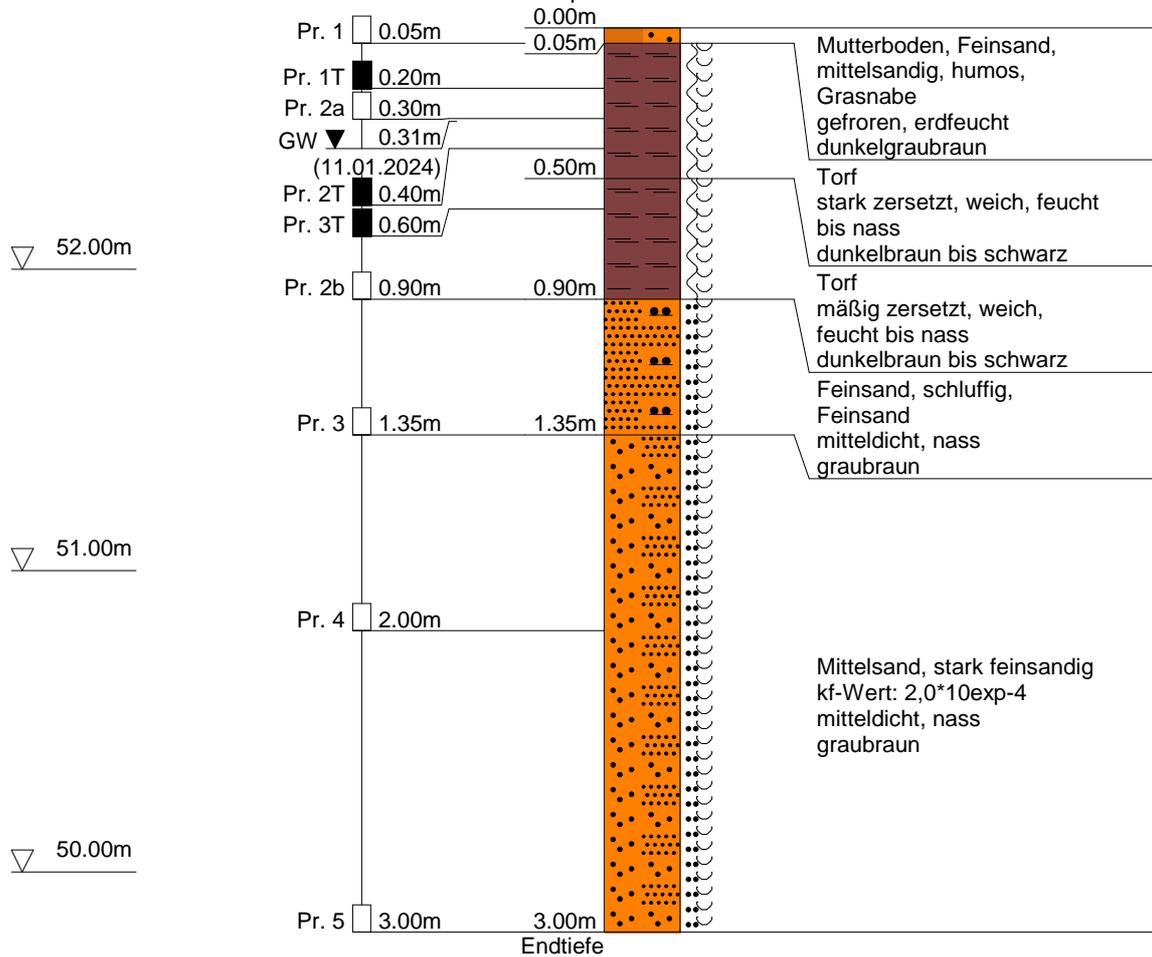




planum GmbH Salzwedel	Projekt: PVA Katzien
Kleiner Stegel 8	Projektnr.: BG 2402150-2400007
29410 Hansestadt Salzwedel	Datum: 11.01.2024
Fon/Fax:03901-8305-00/99	Maßstab: 1: 25
Koord.:	

RKS 4

Ansatzpunkt: 52.80 m NHN

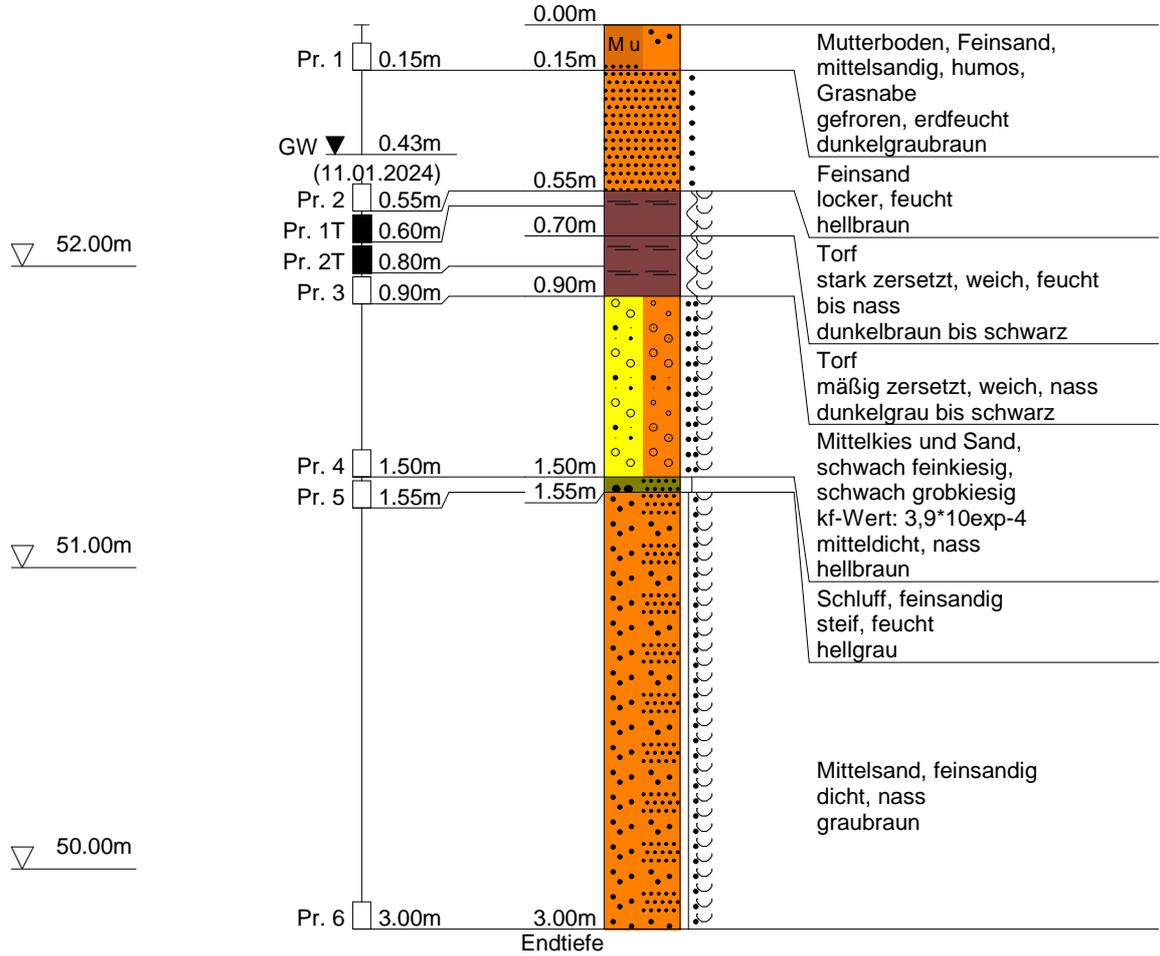




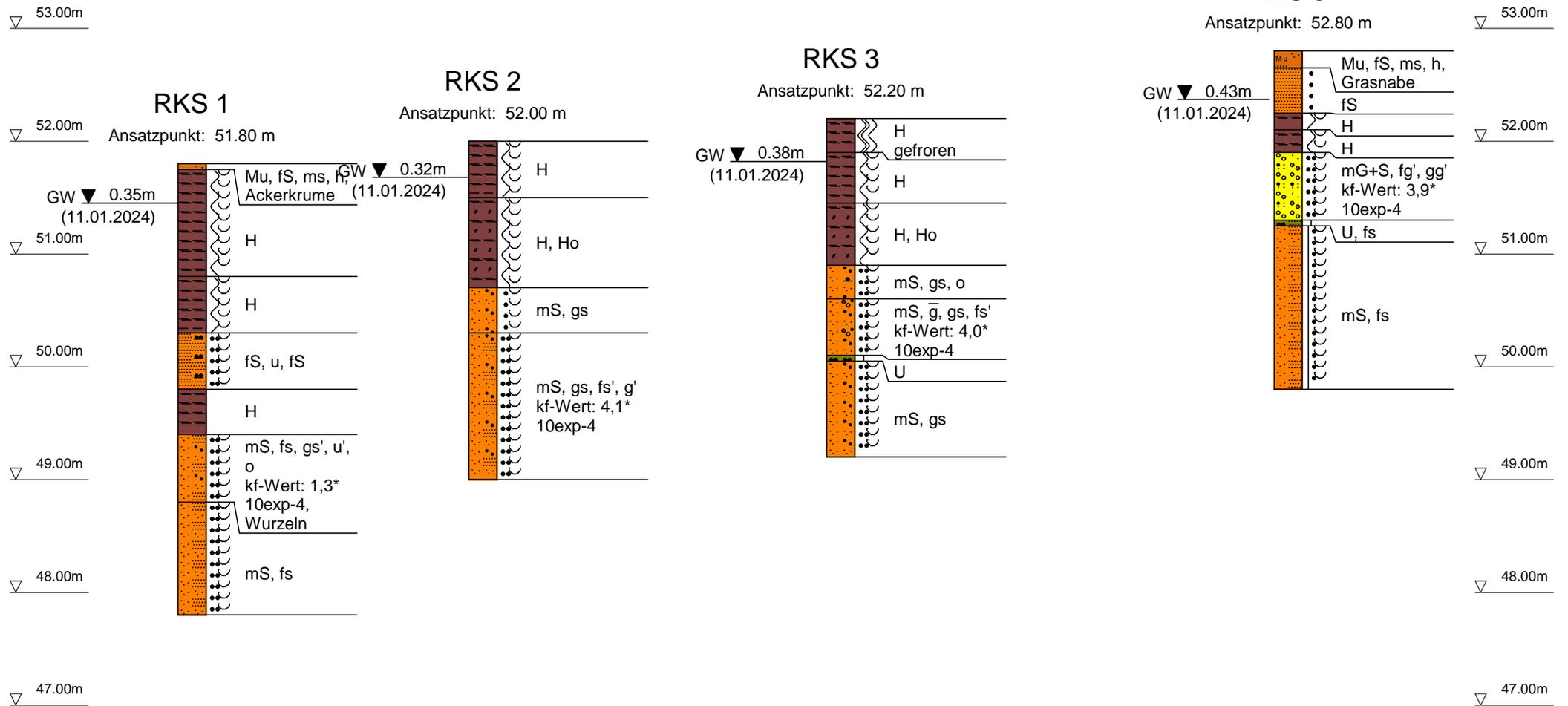
planum GmbH Salzwedel	Projekt: PVA Katzien
Kleiner Stegel 8	Projektnr.: BG 2402150-2400007
29410 Hansestadt Salzwedel	Datum: 11.01.2024
Fon/Fax:03901-8305-00/99	Maßstab: 1: 25
Koord.:	

RKS 5

Ansatzpunkt: 52.80 m NHN



GI



planum GmbH Salzwedel
 Kl. Stegel 8
 29410 Hansestadt Salzwedel
 Fon/Fax: 03901-8305-00/99

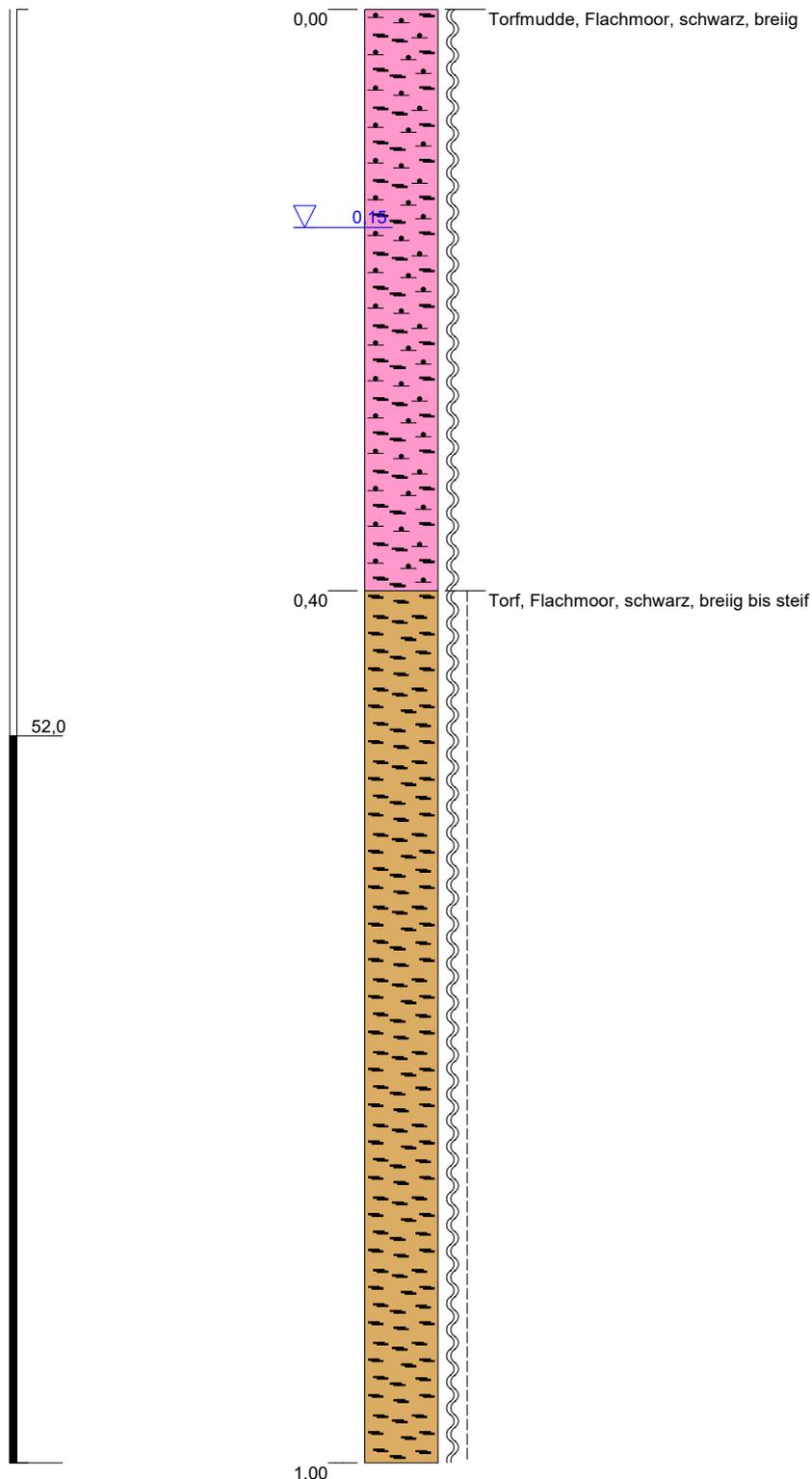
Bauherr : getprojekt
 Bauort : Katzien
 Bauvorhaben: PVA
 Bauteil : Baugrunderkundung

Maßstab : 1:50/1:2500
 Datum: 30.01.2024
 Bearbeiter : Thomaschke
 Gezeichnet: Tho
 Geprüft : Sch

Plan-Nr.:
 Schnitt-1-5

m NHN (52,50)

BS10/24



Höhenmaßstab: 1:5 Horizontalmaßstab:

Bohrung: BS10/24

Projekt Katzien

Auftraggeber: **Rechtswert:** 617813,00

Bohrfirma: **Hochwert:** 5873803,00

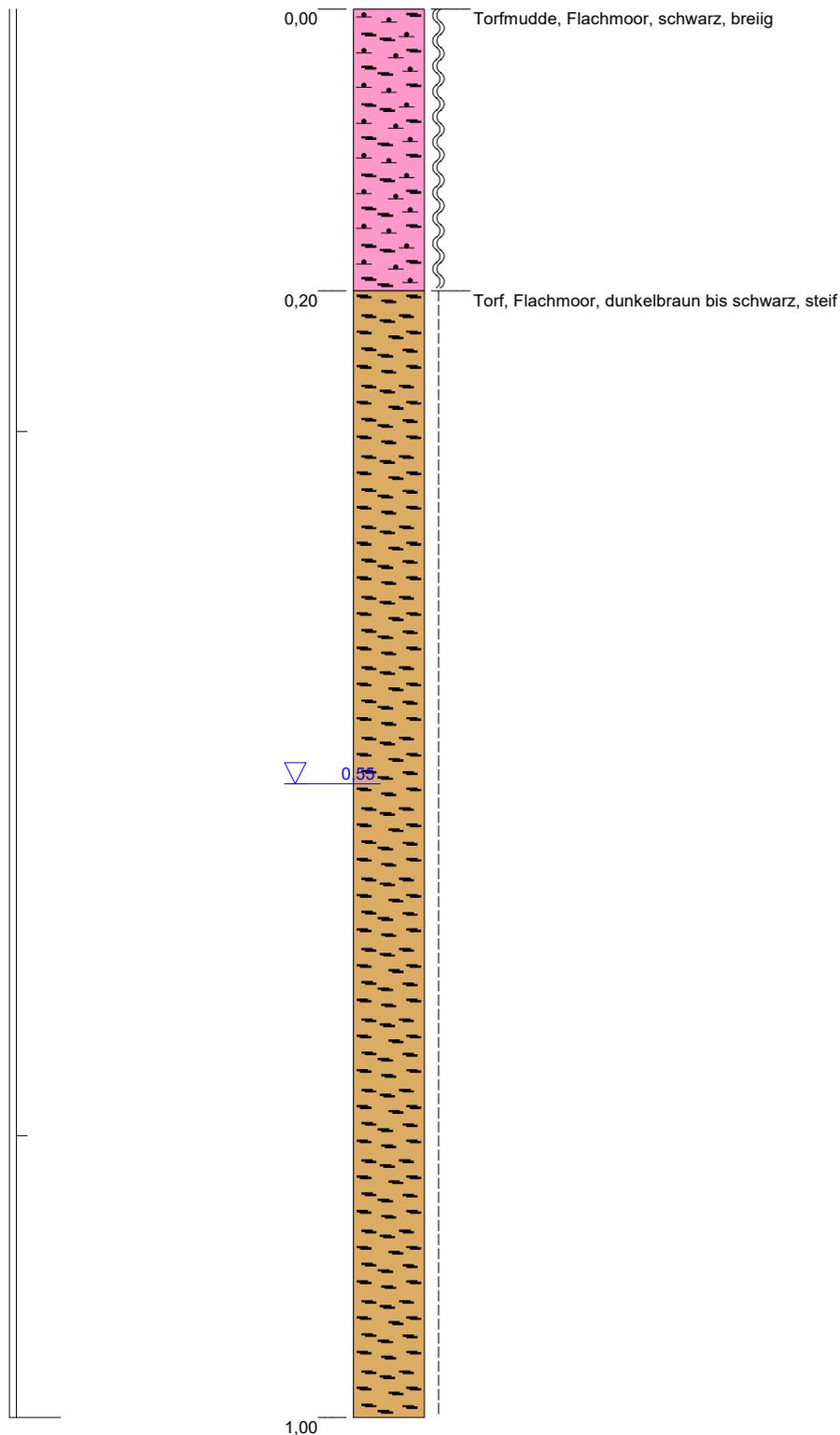
Datum Bohrung: 11.01.2024 **Ansatzhöhe:** 52,50 m NHN

Bearbeiter: dho **Endtiefe:** 1,00 m u. GOK



m NHN (51,80)

BS2/23



Höhenmaßstab: 1:5 Horizontalmaßstab:

Bohrung: BS2/23

Projekt Katzien

Auftraggeber: **Rechtswert:** 617304,00

Bohrfirma: **Hochwert:** 5873886,00

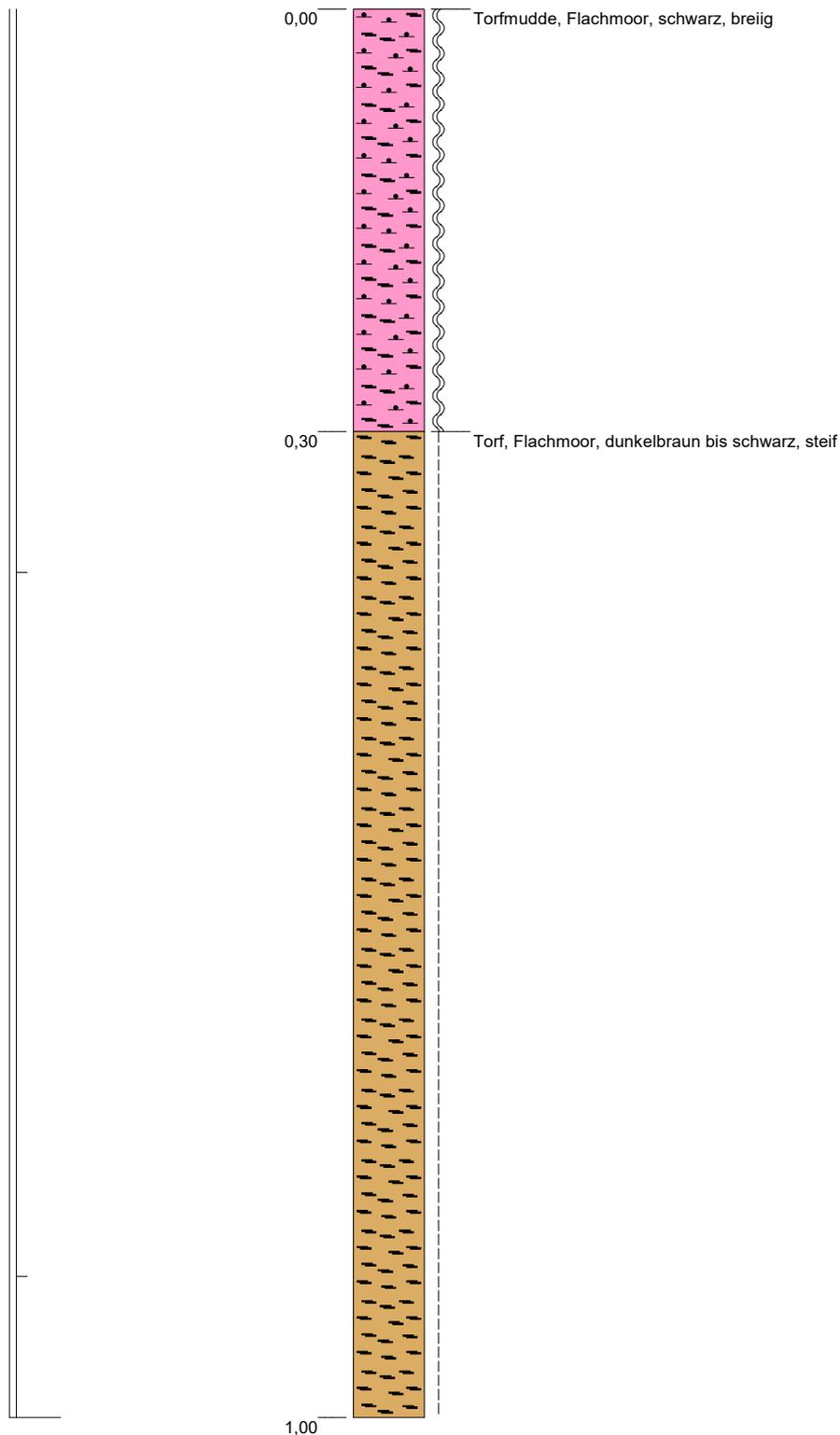
Datum Bohrung: 05.12.2023 **Ansatzhöhe:** 51,80 m NHN

Bearbeiter: dho **Endtiefe:** 1,00 m u. GOK



m NHN (51,90)

BS3/23



Höhenmaßstab: 1:5 Horizontalmaßstab:

Bohrung: BS3/23

Projekt Katzien

Auftraggeber: **Rechtswert:** 617479,00

Bohrfirma: **Hochwert:** 5873906,00

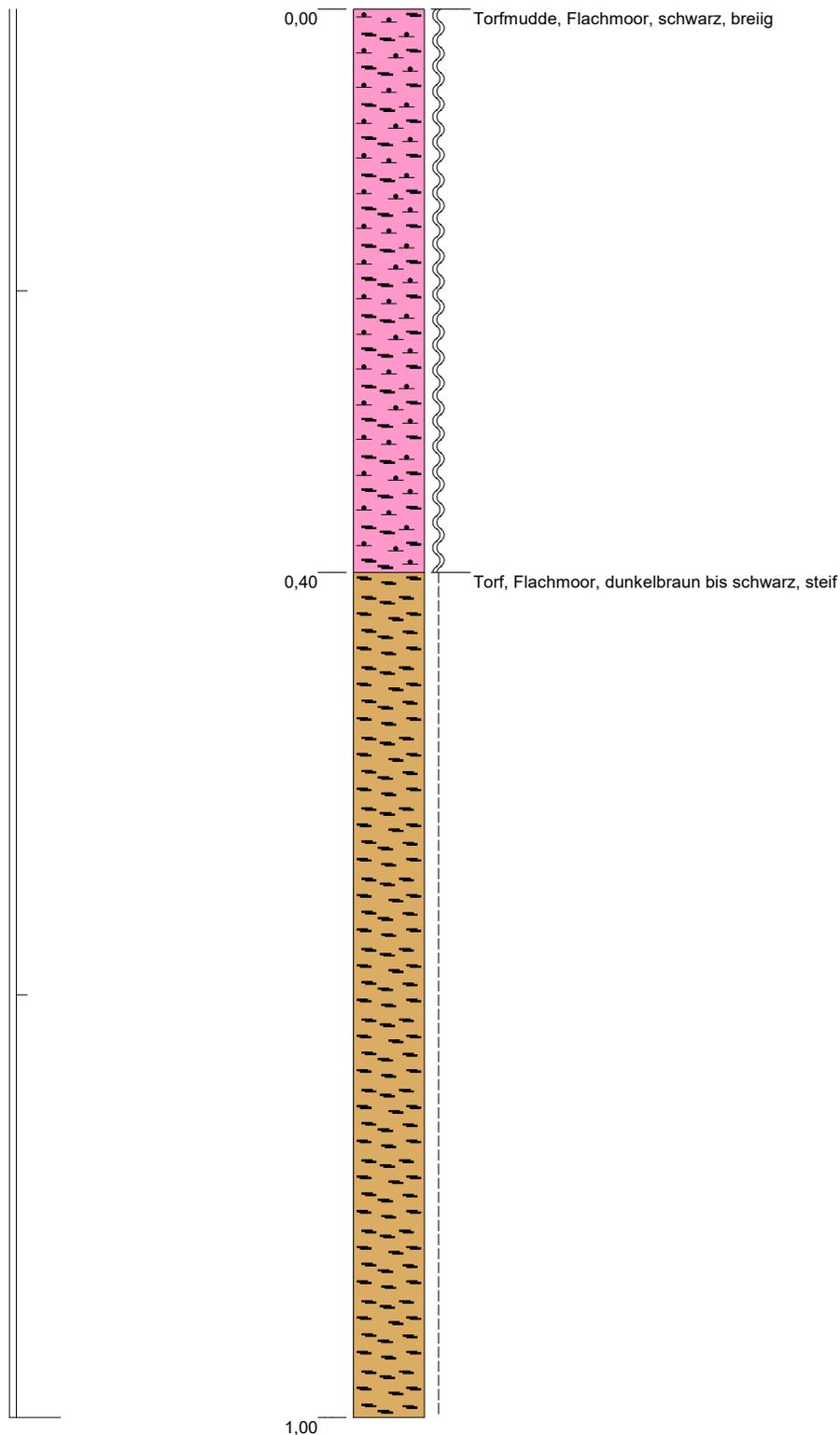
Datum Bohrung: 05.12.2023 **Ansatzhöhe:** 51,90 m NHN

Bearbeiter: dho **Endtiefe:** 1,00 m u. GOK



m NHN (51,70)

BS4/23



Höhenmaßstab: 1:5 Horizontalmaßstab:

Bohrung: BS4/23

Projekt Katzien

Auftraggeber: **Rechtswert:** 617402,00

Bohrfirma: **Hochwert:** 5873782,00

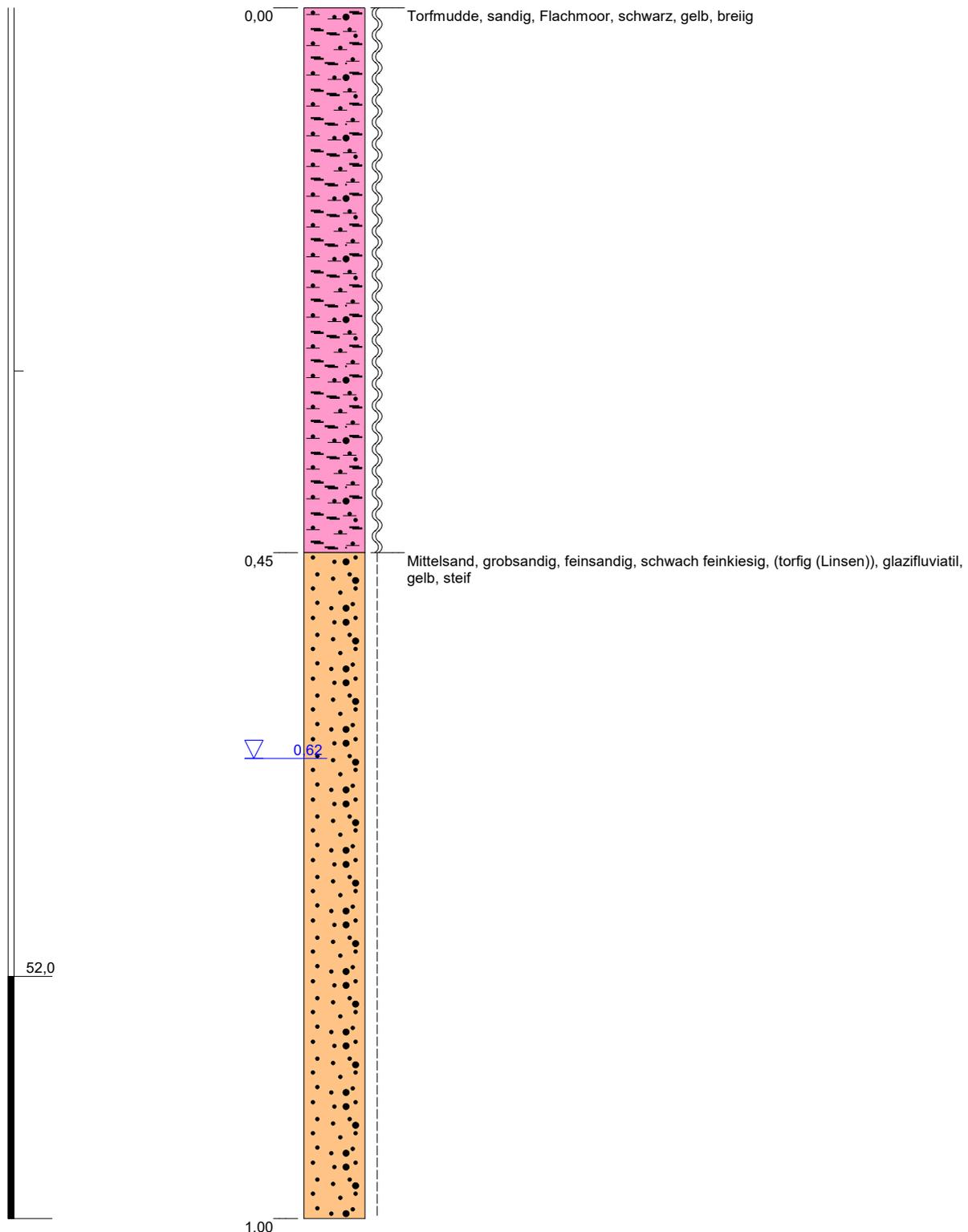
Datum Bohrung: 05.12.2023 **Ansatzhöhe:** 51,70 m NHN

Bearbeiter: dho **Endtiefe:** 1,00 m u. GOK



m NHN (52,80)

BS5/24



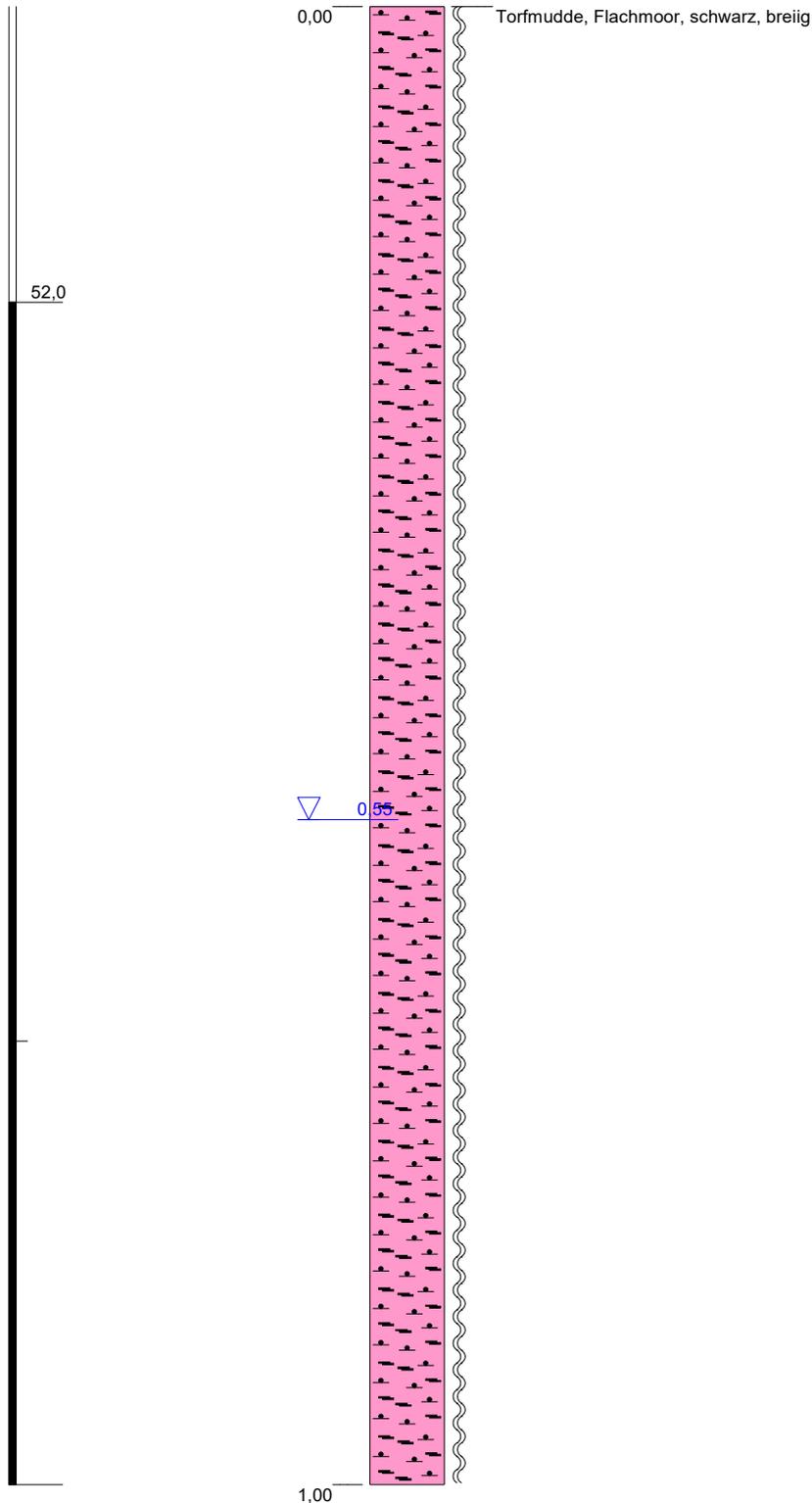
Höhenmaßstab: 1:5 Horizontalmaßstab:

Bohrung:	BS5/24
Projekt	Katzien
Auftraggeber:	Rechtswert: 617662,00
Bohrfirma:	Hochwert: 5873934,00
Datum Bohrung: 11.01.2024	Ansatzhöhe: 52,80 m NHN
Bearbeiter: dho	Endtiefe: 1,00 m u. GOK



m NHN (52,20)

BS6/24

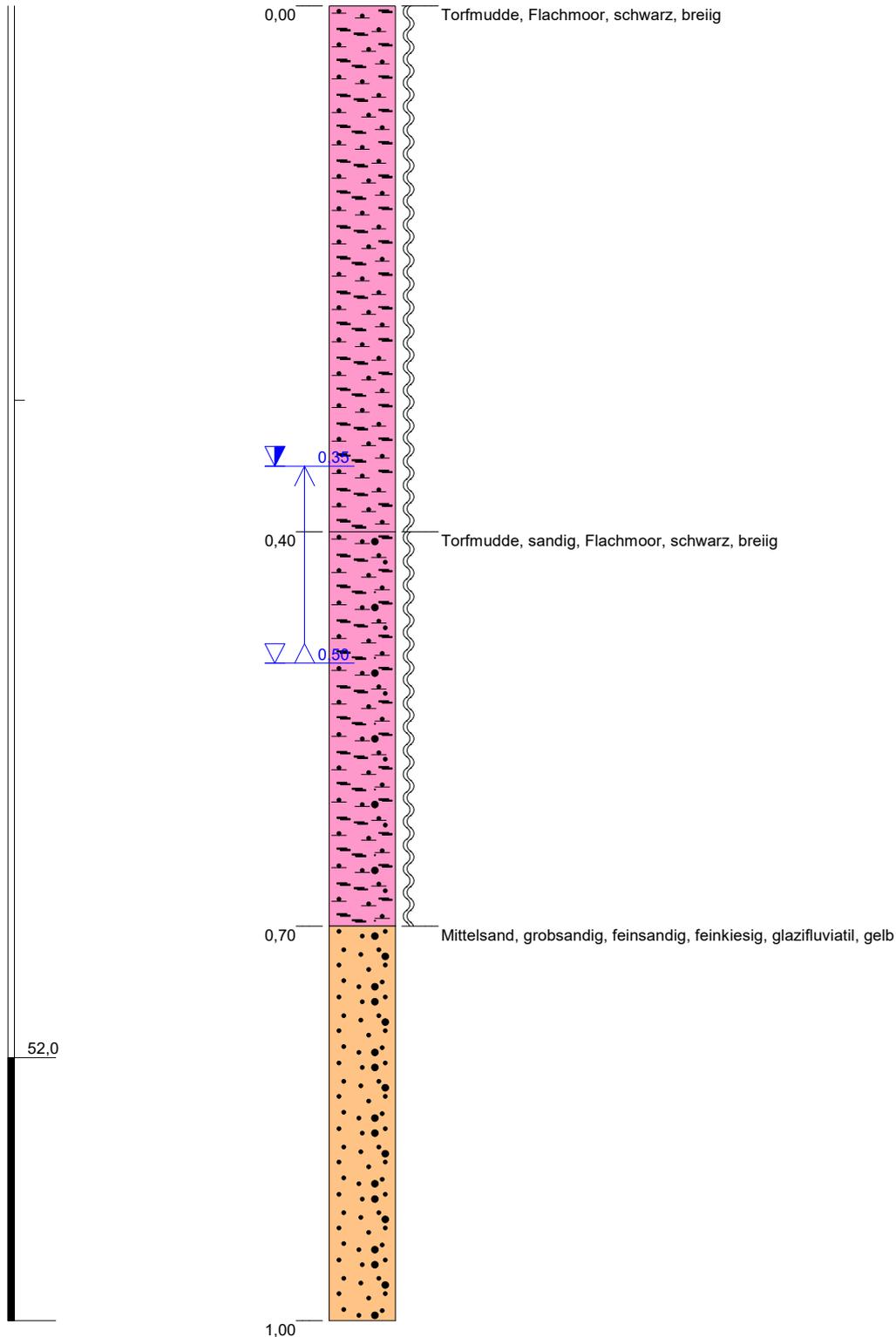


Höhenmaßstab: 1:5 Horizontalmaßstab:

Bohrung: BS6/24		
Projekt Katzien		
Auftraggeber:	Rechtswert: 617626,00	
Bohrfirma:	Hochwert: 5873833,00	
Datum Bohrung: 11.01.2024	Ansatzhöhe: 52,20 m NHN	
Bearbeiter: dho	Endtiefe: 1,00 m u. GOK	

m NHN (52,80)

BS8/24



Höhenmaßstab: 1:5 Horizontalmaßstab:

Bohrung: BS8/24

Projekt: Katzien

Auftraggeber: **Rechtswert:** 617829,00

Bohrfirma: **Hochwert:** 5873926,00

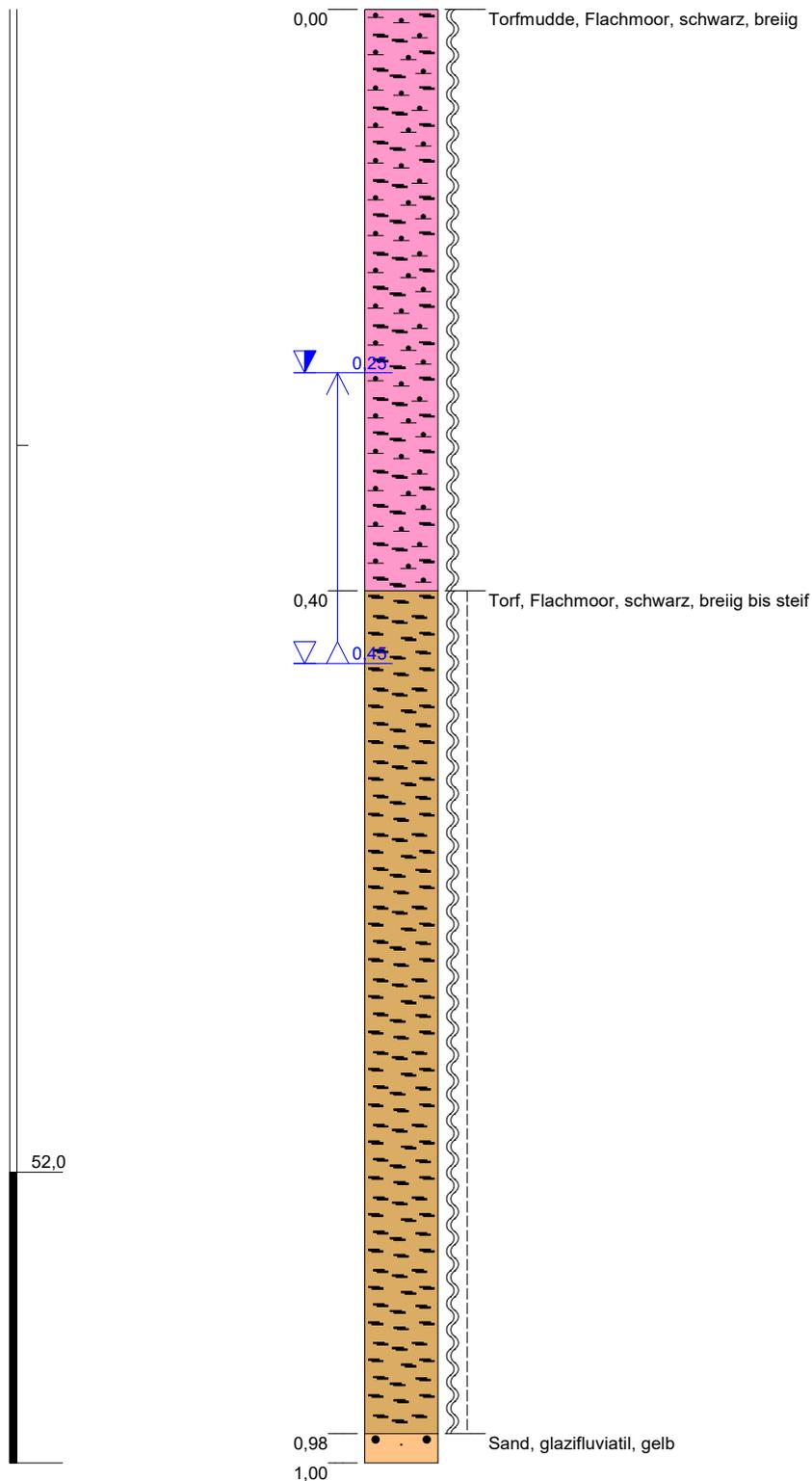
Datum Bohrung: 11.01.2024 **Ansatzhöhe:** 52,80 m NHN

Bearbeiter: dho **Endtiefe:** 1,00 m u. GOK



m NHN (52,80)

BS9/24



Höhenmaßstab: 1:5 Horizontalmaßstab:

Bohrung: BS9/24

Projekt: Katzien

Auftraggeber: **Rechtswert:** 617977,00

Bohrfirma: **Hochwert:** 5873845,00

Datum Bohrung: 11.01.2024 **Ansatzhöhe:** 52,80 m NHN

Bearbeiter: dho **Endtiefe:** 1,00 m u. GOK



Bericht- Nr. 12/02/24

Anlage 3

Neptune Energy Deutschland GmbH
Labor Steinitz
Bobbenmärsche 11, 29410 Salzwedel/ OT Kemnitz
Tel. 03901/881323 FAX 03901/881140



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren.

Prüfbericht: 24/31462

17.01.2024
Seite 1 von 2

Objekt: Katzien

Probenahme: 11.01.2024
Probenehmer: Auftraggeber; Herr Thomaschke
Probenart: Boden
Eingangsdatum: 12.01.2024
Prüfdatum: 15.-16.01.2024
Auftraggeber: planum - Planungsgesellschaft für Umwelttechnik
Kleiner Stegel 8
29410 Salzwedel

Prüfverfahren:

Kornverteilung	DIN 18123:2011-04
----------------	-------------------

Korngrößenverteilung: Angaben in Ma.-% Siebrückstand

Korngröße [mm]	RKS 1 Pr. 6 2,40-3,00 m	RKS 2 Pr. 4 1,70-3,00 m	RKS 3 Pr. 4 1,60-2,10 m
63	-	-	-
31,5	-	-	-
16	-	-	17,75
8	-	1,62	11,17
4	0,08	1,60	5,05
2	0,45	2,43	5,78
1	2,34	5,78	6,37
0,50	9,38	22,33	15,41
0,25	40,75	50,32	26,77
0,125	35,16	12,99	8,25
0,063	5,75	1,66	1,52
< 0,063	6,09	1,27	1,93

Prüfbericht: 24/31462

Seite 2 von 2

Objekt: Katzien

Korngrößenverteilung: Angaben in Ma.-% Siebrückstand

Korngröße [mm]	RKS 4 Pr. 4 1,35-2,00 m	RKS 5 Pr. 4 0,90-1,50 m
63	-	-
31,5	-	-
16	-	18,73
8	-	18,48
4	-	9,81
2	0,02	5,93
1	0,03	7,33
0,50	0,08	13,97
0,25	30,81	16,21
0,125	64,92	7,64
0,063	3,32	1,35
< 0,063	0,82	0,55

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch Probenehmer des Prüflabors erfolgt ist, wird die Verantwortung für deren Richtigkeit nicht übernommen. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.



M. Schulze
stellv. Laborleiter

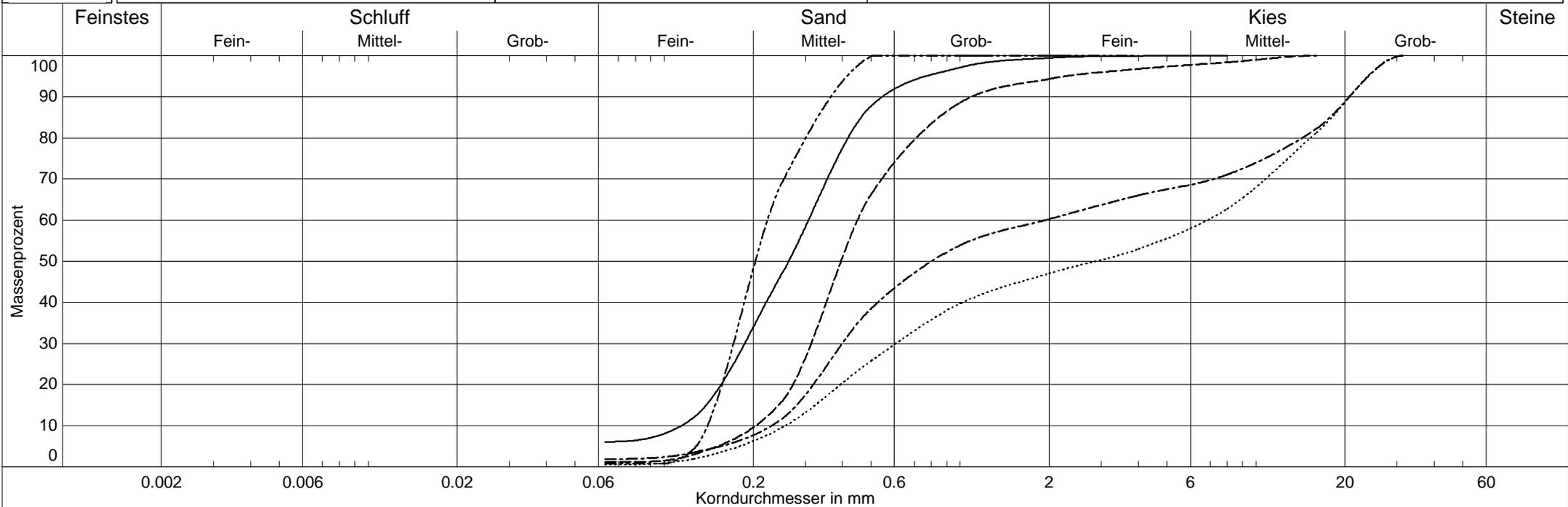


planum GmbH Salzwedel
 Kl. Stegel 8
 29410 Hansestadt Salzwedel
 Fon/Fax: 03901-8305-00/99

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : PVA Katzien
 Projektnr.: BG 2402150-2400007
 Datum : 11.01.2024
 Anlage : 4



Labornummer	———— RKS 1, Pr. 6	----- RKS 2, Pr. 4	----- RKS 3, Pr. 4	----- RKS 4, Pr. 4 RKS 5, Pr. 4
Entnahmestelle	Pr. 6	Pr. 4	Pr. 4	Pr. 4	Pr. 4
Entnahmetiefe	2,40-3,00 m	1,70-3,00 m	1,60-2,10 m	1,35-2,00 m	0,90-1,50 m
Ungleichförm. U	2.7	2.2	8.4	1.6	26.7
Krümmungszahl Cc	1.0	1.1	0.4	0.9	0.2
Bodenart	mS,fs,gs',u'	mS,gs,fs',g'	mS,g,gs,fs'	mS,f _s	mG+S,fg',gg'
Bodengruppe	SU	SE	SI	SE	GI
d ₁₀ / d ₆₀	0.114/0.307 mm	0.204/0.450 mm	0.230/1.942 mm	0.140/0.223 mm	0.257/6.857 mm
Anteil < 0.063 mm	6.1 %	1.3 %	1.9 %	0.8 %	0.6 %
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1	F1	F1
k _f nach Hazen	1.5E-04 m/s	4.8E-04 m/s	-(Cu > 5)	2.3E-04 m/s	-(Cu > 5)
k _f nach Beyer	1.3E-04 m/s	4.1E-04 m/s	4.0E-04 m/s	2.0E-04 m/s	4.0E-04 m/s
Bodenklasse	3	3	3	3	3
k _f nach Seiler	-	-	7.6E-04 m/s	-	2.4E-04 m/s

Bericht- Nr. 12/02/24

Anlage 4

Neptune Energy Deutschland GmbH
Labor Steinitz
Bobbenmärsche 11, 29410 Salzwedel/ OT Kemnitz
Tel. 03901/881323 FAX 03901/881140



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Prüfbericht: 24/31463

23.01.2024

Objekt: Katzien

Seite 1 von 1

Probenahme: 11.01.2024
Probenehmer: Auftraggeber
Probenart: Wasser
Eingangsdatum: 12.01.2024
Prüfdatum: 12.-22.01.2024
Auftraggeber: planum GmbH
Kleiner Stegel 8
29410 Salzwedel

Prüfverfahren:

Stahlaggressivität	DIN 50929/T 3:1985-09
--------------------	-----------------------

Ergebnisse:

Parameter	Dimension	RKS 1
pH-Wert	-	6,93
Gesamthärte	mol/m ³	1,97
Chlorid	mol/m ³	1,07
Sulfat	mol/m ³	0,88
Säurekapazität K _S 4,3	mol/m ³	2,32
Calcium	mol/m ³	1,78

Die Wahrscheinlichkeit zur Mulden- und Lochkorrosion von unlegierten und niedrig legierten Stählen im Unterwasserbereich ist als gering einzustufen.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch Probenehmer des Prüflabors erfolgt ist, wird die Verantwortung für deren Richtigkeit nicht übernommen. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Anlage: Liste der Messunsicherheiten mit Stand 04/2023.

M. Schulze
stellv. Laborleiter

Bericht- Nr. 12/02/24

Anlage 5

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lößstedter Strasse 78 - D-07749 Jena

**planum GmbH
Kleiner Stegel 8
29410 Salzwedel**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12401888
Prüfberichtsnummer: AR-24-JE-002467-01

Auftragsbezeichnung: PVA Katzien

Anzahl Proben: 14
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 11.01.2024
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 17.01.2024
Prüfzeitraum: 17.01.2024 - 23.01.2024

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 enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und 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 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-24-JE-002467-01.xml

Andreas Brosig
Prüfleitung

+49 3641 464934

Digital signiert, 24.01.2024
Katja Frey
Prüfleitung



Probenbezeichnung	RKS 1, Pr. 1T (0,15-0,20 m)	RKS 1, Pr. 2T (0,30-0,40 m)	RKS 1, Pr. 3T (0,55-0,60 m)	RKS 2, Pr. 1T (0,15-0,20 m)	RKS 2, Pr. 2T (0,30-0,40 m)	RKS 2, Pr. 3T (0,55-0,60 m)	RKS 3, Pr. 1T (0,15-0,20 m)	RKS 3, Pr. 2T (0,30-0,40 m)	RKS 3, Pr. 3T (0,55-0,60 m)
Probenahmedatum/ -zeit	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
Probennummer	124006460	124006461	124006462	124006463	124006464	124006465	124006466	124006467	124006468

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit									
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	54,5	58,0	30,2	37,1	40,2	17,9	34,2	37,8	22,5
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	18	13	39	29	35	48	34	36	44
-----	----	----	--	-----	----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Probenbezeichnung	RKS 4, Pr. 1T (0,15-0,20 m)	RKS 4, Pr. 2T (0,30-0,40 m)	RKS 4, Pr. 3T (0,55-0,60 m)	RKS 5, Pr. 1T (0,55-0,60 m)	RKS 5, Pr. 2T (0,70-0,80 m)
Probenahmedatum/ -zeit	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
Probennummer	124006469	124006470	124006471	124006472	124006473

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit					
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	30,8	24,5	17,1	23,3	18,8
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	42	47	48	41	46
-----	----	----	--	-----	----------	----	----	----	----	----

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.



HGN

HGN Beratungsgesellschaft mbH
Büro Magdeburg
Liebknechtstraße 42
39108 Magdeburg

+49 (0)391 99 00 42 40
magdeburg@hgn-beratung.de
www.hgn-beratung.de

Wiedervernässung
Moorstandort Katzien
ENTWURF
Vorstudie zur Abschätzung der
Machbarkeit

Auftraggeber: getproject GmbH & Co. KG
Sell-Speicher
Wall 55
24103 Kiel

Projekt: Katzien, Moor, Wiedervernässung; / 23-041

Bearbeitung: B.Sc. Geol. David Hoffmann

Bestätigt:
Andreas Ogroske
Büroleiter

Ort, Datum: Magdeburg, 14. Juni 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung / Aufgabenstellung	5
2	Bearbeitungsgrundlagen	5
3	Angaben zum geplanten Vorhaben	5
4	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	7
4.1	Morphologie	7
4.2	Hydrographie / Oberflächengewässer	7
4.3	Geologie / Bodenaufbau	8
4.4	Hydrogeologie	9
4.5	Hydrochemie	11
4.6	Schutzgebiete Natur und Landschaft	11
4.7	Trinkwasserschutzgebiete	12
4.8	Grundwasserneubildung	12
5	Beschreibung und Auswertung der Feldarbeiten	14
5.1	Umfang	14
5.2	Schichtmächtigkeiten des ehemaligen Niedermoores	14
5.3	Auswertung Wasserstandsmessungen	15
6	Technische Möglichkeiten zur Wiedervernässung	16
6.1	Überblick über Einflussmöglichkeiten zur Grundwasserspiegelaufhöhung	16
6.2	Rückverfüllung von Gräben	16
6.3	Wasserbauliche Maßnahmen am Katziener Bach / Katziener Dorfgraben	17
6.4	Erhöhung der Zuflüsse in das Gebiet / Einleitung aus Katziener Bach und Katziener Dorfgraben	18
6.5	Genehmigungsrechtliche Randbedingungen	19
6.6	Auswirkungen auf umliegende landwirtschaftliche Nutzflächen	19
6.7	Potenzielle Auswirkungen auf Ortslage und Bebauung	20
6.8	Auswirkungen des Vorhabens auf den Wasserhaushalt	20
6.9	Schlussfolgerungen zur prinzipiellen Machbarkeit / Erfolgsaussichten	21
7	Kenntnisdefizite und Hinweise zum weiteren Vorgehen	22
8	Zusammenfassung	23
9	Quellenverzeichnis	24

Tabellen

Tabelle 5-1	Torfmächtigkeiten und Grundwasserspiegel in den Sondierpunkten	14
-------------	--	----

Abbildungen

Abbildung 3-1	Lage des geplanten Vorhabens gemäß /1/ (mit Angabe der Flächengröße in m ²)	6
Abbildung 4-1	Darstellung der morphologischen Verhältnisse als 3D-Schummerung des DGM1 (Basis: Luftbild /1/)	7
Abbildung 4-2	Darstellung der hydrographischen Verhältnisse (Hintergrund Luftbild /1/ und TopPlusOpen /2/	8
Abbildung 4-3:	Geologie im Umfeld des Vorhabens gemäß GK50 /4/ (Erläuterung der Abkürzungen im Text)	9
Abbildung 4-4	Regionale Grundwasserdynamik und Lage der nächstgelegenen Grundwassermessstellen des Landes (Basis: HK50/4/ und NLWKN Messnetz/3/)	10
Abbildung 4-5	Schutzgebiete im Umfeld des Vorhabens (LSG-grün, TWSG-blau) /4/	12
Abbildung 4-6	Mittlere Grundwasserneubildungsraten nach mGROWA (1991-2020) /5/	13
Abbildung 6-1	Höhe des Freibords von Katziener Bach und Katziener Grenzgraben im Umfeld des Vorhabens.....	18
Abbildung 6-2	Teilumleitung des Katziener Grabens in das Vorhabensgebiet	19
Abbildung 6-3	Geländehöhen in Katzien und Umgebung gemäß ALKIS-Daten /8/	20

Anlagen

Anlage 1	Übersichtskarte mit regionaler Grundwasserdynamik und Gewässernetz	Maßstab 1 : 25.000
Anlage 2	Karte der Höhenverhältnisse aus Basis des DGM 1	Maßstab 1 : 4.000
Anlage 3	Ergebnisdarstellung der Felderkundungen	
Anlage 3.1	Lage der Erkundungspunkte und Mächtigkeit der Torfablagerungen	Maßstab 1 : 4.000
Anlage 3.2	Grundwasserstände und Darstellung der lokalen Grundwasserdynamik	Maßstab 1 : 4.000
Anlage 3.3	Grundwasserflurabstände im Winter 2023/2024	Maßstab 1 : 4.000

Anhang

Kurzbericht zur Feststellung der Baugrundverhältnisse (Ingenieurbüro Lehmann und planum - Planungsgesellschaft für Umwelttechnik mbH) vom 22.02.2024

Abkürzungsverzeichnis

BS	Bohrstocksondierung
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien
EZG	Einzugsgebiet
GWH	Grundwasserhemmer
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
HK50	Hydrogeologischen Karte 1:50.000
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LGLN	Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
LSG	Landschaftsschutzgebiet
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NHN	Normal-Höhen-Null (Höhenbezugssystem)
OWM	Oberflächenwassermessstelle
RKS	Rammkernsondierung
TWSG	Trinkwasserschutzgebiet
UTM	Universale Transversale Mercator-Projektion (Lagebezug)
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

1 Veranlassung / Aufgabenstellung

Die getproject GmbH & Co. KG möchte für einen möglichen Photovoltaikpark im Landkreis Uelzen, Gemeinde Rosche, in der Nähe der Ortschaft Katzien prüfen lassen, ob die Wiedervernässung auf einer ehemaligen Moorfläche machbar ist und welche Folgen diese für die benachbarten Flächen hätte.

Im Rahmen der vorliegenden Bearbeitung werden die morphologischen, hydrologischen, geologisch-bodenkundlichen und hydrogeologischen Verhältnisse am Standort untersucht und bewertet. Anschließend erfolgen Hinweise zur grundsätzlichen Umsetzbarkeit einer Wiedervernässung sowie zum weiteren Vorgehen und möglichen Risiken des Vorhabens.

2 Bearbeitungsgrundlagen

Für die Bearbeitung standen die folgenden Unterlagen und Datengrundlagen zur Verfügung:

- Geobasisdaten (Luftbild und DGM) des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) /1/ und des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) /2/
- Flächenumring des geplanten Vorhabens der getproject GmbH & Co. KG /3/
- Hydrologische Daten und Informationen gemäß Wasserrahmenrichtlinie des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – NLWKN /4/
- Geologische und hydrogeologische Daten des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie – LBEG /5/
- Ergebnisse der hydrogeologischen und geotechnischen Felderkundung (siehe Kap. 0 und Anhang)

3 Angaben zum geplanten Vorhaben

Das geplante Vorhaben befindet sich im Bundesland Niedersachsen, Landkreis Uelzen im Gebiet der Gemeinde Rosche westlich des Ortsteils Katzien. Das Gebiet wird derzeit landwirtschaftlich genutzt (Ackerbau und Weideland).

Die getproject GmbH & Co. KG plant die Errichtung eines Solarparks auf 2 Teilflächen nördlich des Katziener Bachs /3/. Die Gesamtgröße der beiden Teilflächen beträgt ca. 19 ha (siehe Abbildung 3-1).

Hintergrund des geplanten Vorhabens ist eine mögliche Förderfähigkeit von Solaranlagen auf ehemaligen Moorstandorten im Zusammenhang mit einer Wiedervernässung der Flächen. Ziel ist es, neben einer Gewinnung erneuerbarer Energien, den im Moorboden gespeicherten Kohlenstoff vor Ort zu halten und den Ausstoß von zusätzlichem Kohlendioxid in die Atmosphäre infolge von Verwitterungsprozessen und Torfabbau / Bodenerosion zu verhindern.

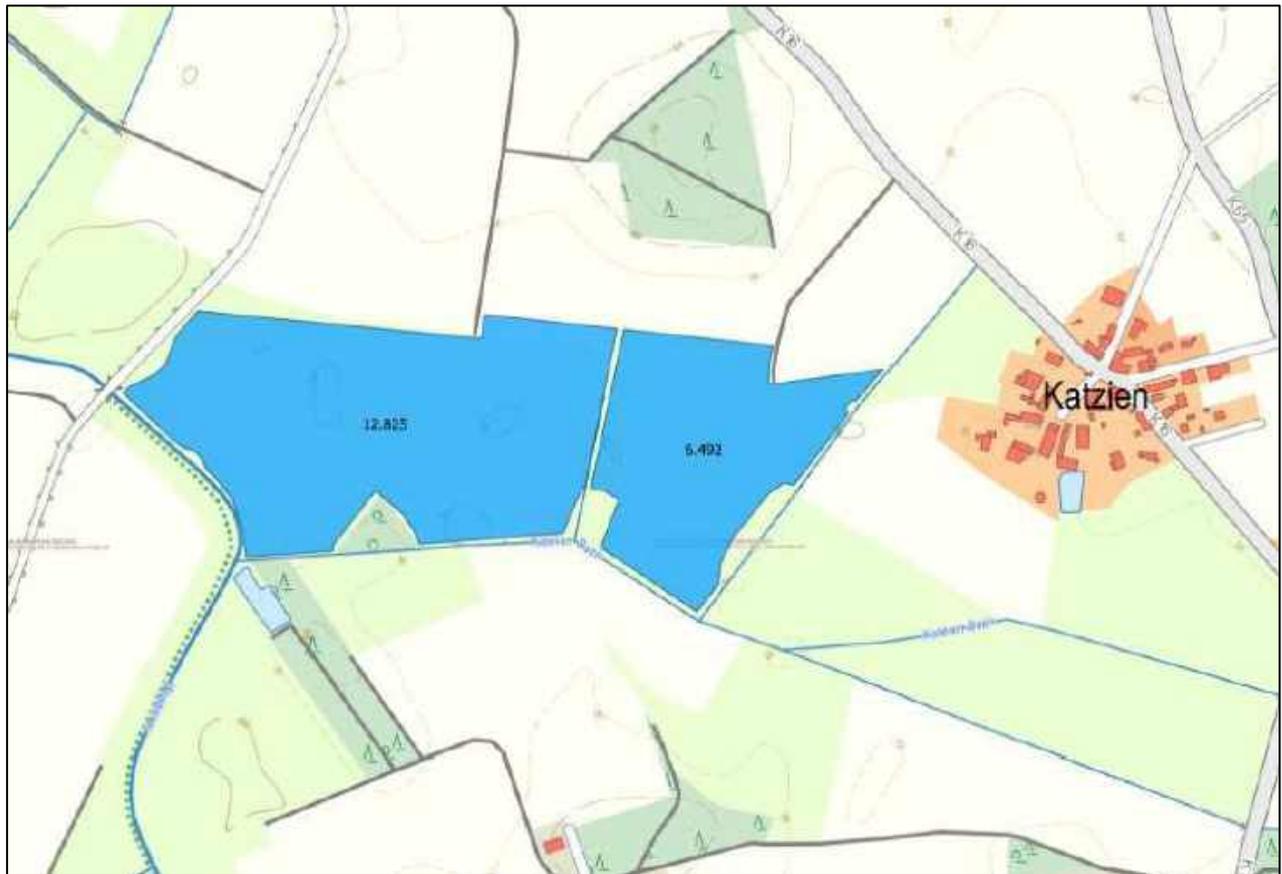


Abbildung 3-1 Lage des geplanten Vorhabens gemäß /3 / (mit Angabe der Flächengröße in m²)

Solaranlagen auf früheren Moorstandorten gehören damit zu den sogenannten „besonderen Solaranlagen“ gemäß dem Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG) §48 und 85c. Diese sind förderfähig, sofern sie die folgenden Anforderungen erfüllen /6/:

Bisherige Nutzung:

- entwässerter Moorboden, der mind. 24 Monate vor Inbetriebnahme landwirtschaftlich genutzt wurde (intensiv oder extensiv)

Ziele der Wiedervernässung:

- dauerhafte Wiedervernässung des ehemaligen Moores
- Zielparameter: Wasserspiegel 0,1 m unter GOK im Winter und 0,3 m unter GOK im Sommer

Für die Erreichung der Vernässungsziele stehen dem Betreiber 5 Jahre nach Inbetriebnahme der Anlage zur Verfügung. Sofern die Ziele bis dahin nicht erreicht werden, ist eine gutachterliche oder behördliche Bestätigung zur Umsetzung der Maßnahmen erforderlich und die Zielerreichungsfrist wird nochmals um 5 Jahre verlängert.

4 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

4.1 Morphologie

Die Geländehöhen im Bereich des geplanten Solarparks bewegen sich zwischen ca. 54,5 m NHN im Nordosten und 51,5 m NHN im Südwesten. Die Vorfluter Katziener Bach und Wipperau bilden die Tiefpunkte. Südlich des Katziener Bachs steigt das Gelände wieder auf Höhen von mehr als 60 m NHN im Bereich der Ortslage Rosche an (ca. 1,5 km südlich). Auch im 200 m nördlich des Vorhabens gelegenen Waldgebiet steigen die Höhen wieder auf mehr als 60 m an.

Innerhalb der Vorhabensfläche selbst herrscht nur ein geringes Gefälle von ca. 0,5 % in Richtung des Katziener Bachs und der Wipperau nach Südwesten vor.

Zur Visulisierung der morphologischen Verhältnisse ist die Darstellung des DGM's als 3D-Schummerung mit Luftbildhintergrund in Abbildung 4-1 abgebildet. In Anlage 2 sind die Höhenverhältnisse als farblich abgestuftes Rasterbild dargestellt.



Abbildung 4-1 Darstellung der morphologischen Verhältnisse als 3D-Schummerung des DGM1 (Basis: Luftbild /1/)

4.2 Hydrographie / Oberflächengewässer

Die hydrographischen Verhältnisse sind in Abbildung 4-2 und in Anlage 1 dargestellt.

Der Hauptvorfluter ist die Wipperau am westlichen Rand des geplanten Vorhabens. Gemäß dem Auskunftssystem des NLWKN /4/ gehört sie zu den kiesgeprägten Tieflandflüssen (LAWA-Typ 17) und gilt gemäß Einstufung nach EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) aufgrund von Entwässerungsmaßnahmen und landwirtschaftlicher Nutzung als „erheblich verändert“.

Südlich des Vorhabens fließt der Katziener Bach von Ost nach West und mündet in der südwestlichen Ecke des geplanten Solarparks in die Wipperau. Darüber hinaus entwässern mehrere kleinere Gräben (namenlose

Gräben, Katziener Grenzgraben und Katziener Dorfgraben) das Gebiet in südliche bis südwestliche Richtung. Im östlichen Teil gibt es drei kleinere Wasserflächen- Vermutlich handelt es sich, zumindest bei den zwei Flächen innerhalb des Gebietes, um frühere Abbaubereiche von Torf oder Auelehm. Darauf deuten die rechteckigen Formen und die sehr regelmäßig gestalteten Uferbereiche der Wasserflächen.

In den Wintermonaten bzw. nach längeren Niederschlagsperioden sind die ackerbaulich genutzten Bereiche im westlichen Teil des Gebietes größtenteils vernässt. Ursache ist das hier nur gering ausgeprägte Abflussgefälle im Zusammenhang mit flächenhaft verbreiteten schlecht durchlässigen Bodenschichten. Dies führt zu einem Aufstau von Niederschlägen. Der Grundwasserstand liegt aber auch in den feuchten Wintermonaten unterhalb der Geländeoberfläche.

Die nächstgelegene Oberflächenwassermessstelle des Landes ist die ca. 9 km westlich gelegene OWM Woltersburg. Sie dient als operative Messstelle für das Einzugsgebiet der Wipperau (Mittel- und Unterlauf). Aufgrund von Nährstoffeinträgen (Stickstoff- und Phosphorverbindungen) weist das Gewässer einen schlechten chemischen Zustand auf. Das ökologische Potenzial wird als „unbefriedigend“ eingestuft.

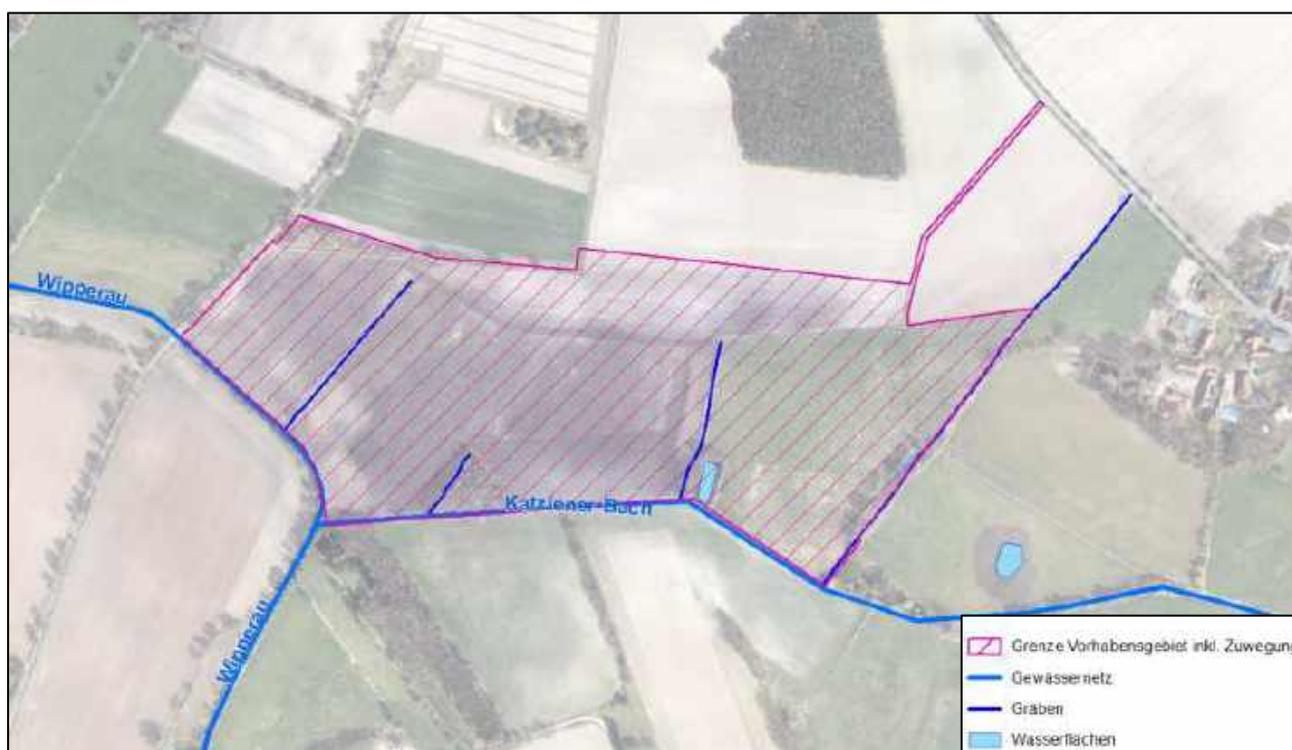


Abbildung 4-2 Darstellung der hydrographischen Verhältnisse (Hintergrund Luftbild /1/ und TopPlusOpen /2/)

4.3 Geologie / Bodenaufbau

Die geologischen Verhältnisse in der Umgebung gemäß Geologischer Karte 1:50.000 (GK50) /5/ des LBEG sind in Abbildung 4-3 dargestellt. Demnach besteht der oberflächennahe Untergrund (0 bis 2 m) aus holozänen Niedermoortorfbildungen (qh/H/Hn) unterschiedlicher Mächtigkeit und Verwitterung. Darunter folgen ebenfalls holozän abgelagerte fluviatile Sande (qh/S/f) mit schluffigen Zwischenlagen.

möglicherweise lokal eine etwas abweichende und mehr in Richtung Westen und Südwesten gerichtete Strömung auftreten (siehe Auswertung der Feldmessungen in Kap. 5.3).

Gemäß der regionalen Dynamik betragen die mittleren Grundwasserstände im Bereich des geplanten Solarparks zwischen 51,5 und 52,5 m NHN. Die führt zu sehr geringen Flurabständen des Grundwassers von zu meist < 2 m unter Gelände und kann potenziell zu gespannten Grundwasserverhältnissen führen, sofern die Unterkante der bindigen Torfschichten niedriger liegt als die Höhe des Grundwasserdruckspiegels. Weitere Angaben zu den Grundwasserverhältnissen und der Lage der Torfunterkante finden sich in bei der Auswertung der Feldarbeiten (Kap. 0).

Innerhalb des Vorhabensgebietes sind keine Grundwassermessstellen bekannt. Im weiteren Umfeld existieren mehrere Grundwassermessstellen des Landes Niedersachsen zur Überwachung von Menge und Güte nach WRRL /4 /. Ca. 2 km östlich befindet sich die oberflächennah ausgebaute GWM Stütensen (Messdaten von 1999-2017). Ca. 1,6 km südlich befindet sich die GWM-Gruppe Rosche, die in drei verschiedenen Tiefenhorizonten ausgebaut ist.

Die regionale Dynamik und die Grundwassermessstellen des Landes sind in Abbildung 4-4 und in Anlage ### dargestellt.

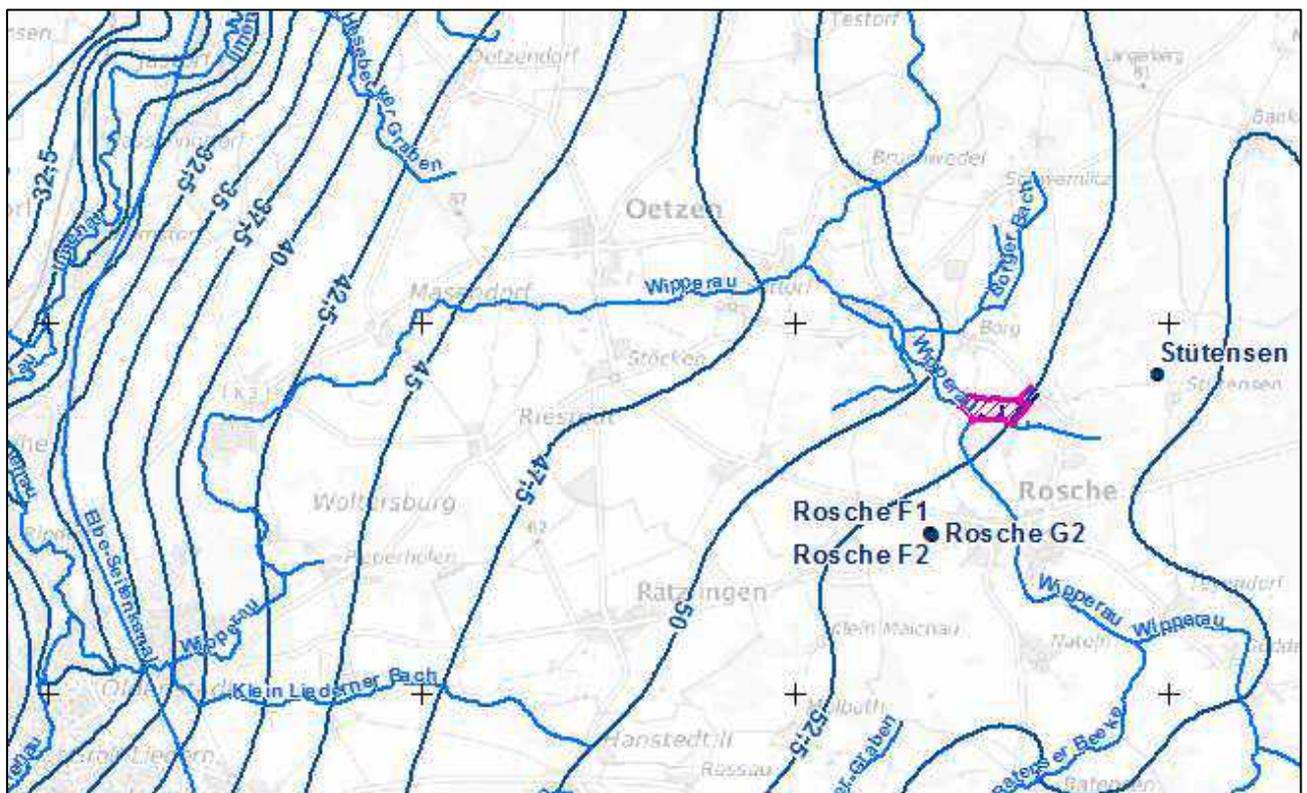


Abbildung 4-4 Regionale Grundwasserdynamik und Lage der nächstgelegenen Grundwassermessstellen des Landes (Basis: HK50/5/ und NLWKN Messnetz/4/)

Mangels direkt vor Ort ausgebaute Messstellen existieren keine Angaben zum innerjährlichen und langjährigen Schwankungsverhalten im Bereich des geplanten Solarparks. Aufgrund der Nähe des Gebietes zu den entwässernd wirkenden, ganzjährig wasserführenden Vorflutern sind jedoch nur geringe innerjährlichen Schwankungen im Bereich weniger Dezimeter zu erwarten.

4.5 Hydrochemie

Gemäß dem Steckbriefen /7/ zur WRRL für den Grundwasserkörper „Ilmenau Lockergestein rechts - DEGB_DENI_NI11_1“ befindet sich der Grundwasserkörper in einem guten mengenmäßigen und chemischen Zustand.

Der Oberflächenwasserkörper „Wipperau (Mittel- und Unterlauf) - DERW_DENI_28039“ weist demgegenüber erhöhte Nährstoffgehalte (Stickstoff und Phosphor) aus landwirtschaftlichen Quellen auf.

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung (siehe Anhang) wurden darüber hinaus Stahlaggressivität des Grundwassers sowie die organischen Kohlenstoffgehalte des Moorbodens untersucht. Das Grundwasser weist eine geringe Mulden- und Lochkorrosion auf. Der pH-Wert liegt mit 6,93 nahezu im neutralen Bereich.

Die Bodenproben haben organische Kohlenstoffgehalte (TOC) zwischen 13 und 48,0 Ma-%. Weitere Angaben sowie die Analyseberichte finden sich im Anhang.

4.6 Schutzgebiete Natur und Landschaft

Die Lage der Schutzgebiete Natur und Landschaft im Umfeld des Vorhabens ist in Abbildung 4-5 dargestellt. Lediglich ein Landschaftsschutzgebiet (LSG Ostheide bei Himbergen und Bad Bodenteich - LSG UE 00026) befindet sich 2,1 km nördlich des Vorhabens. Alle sonstigen Schutzgebiete Natur und Landschaft liegen in mehr als 5 km Entfernung.

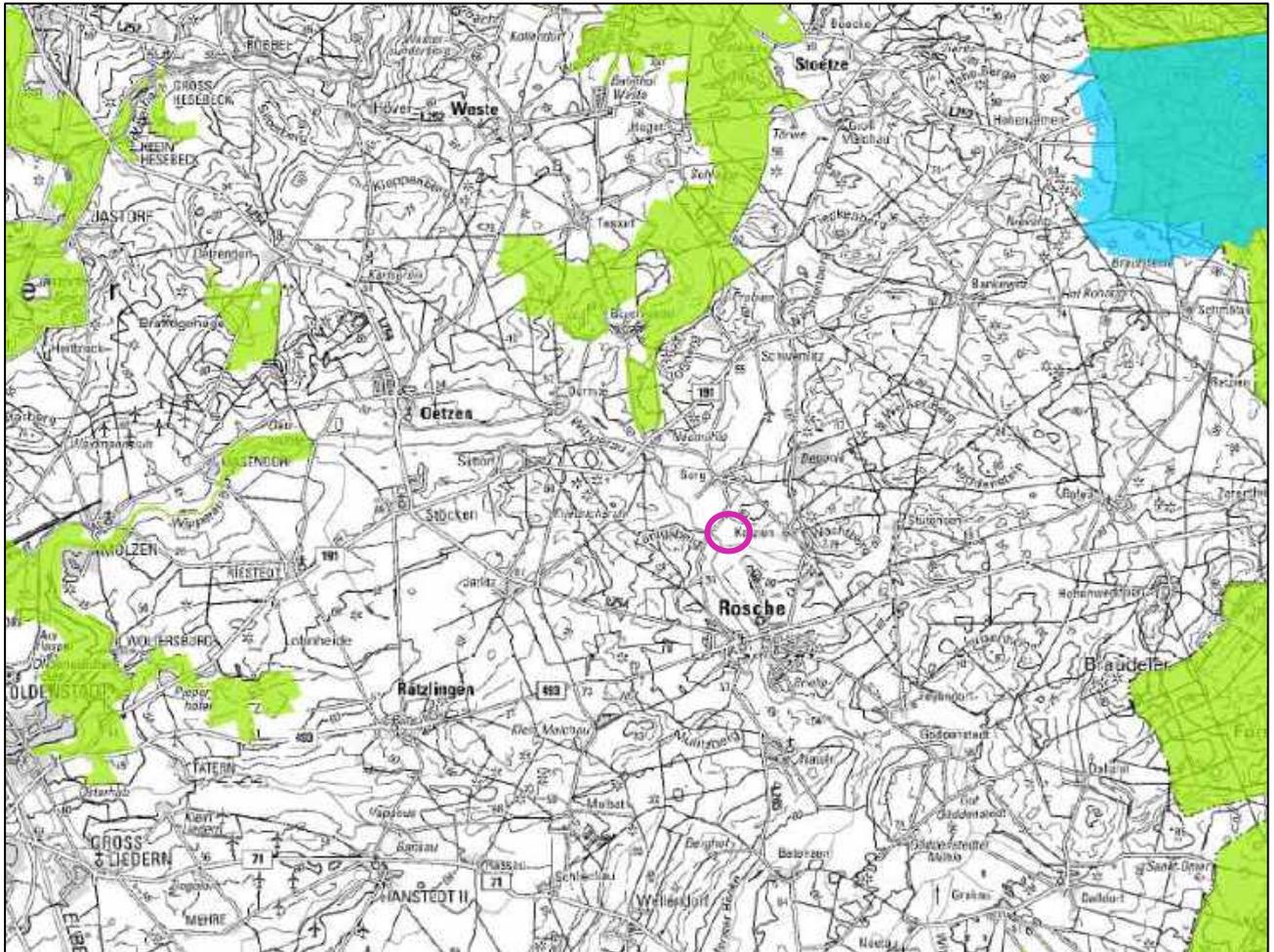


Abbildung 4-5 Schutzgebiete im Umfeld des Vorhabens (LSG-grün, TWSG-blau) /4/

4.7 Trinkwasserschutzgebiete

Die Lage der Trinkwasserschutzgebiete im Umfeld des Vorhabens ist ebenfalls in Abbildung 4-5 dargestellt.

Es befinden sich keinerlei Trinkwasserschutzgebiete im Umkreis von 5 km Abstand des Vorhabens. Das nächstgelegene Trinkwasserschutzgebiet ist die Erweiterte Schutzzone IIIB des TWSG Wibbese ca. 6,7 km nordöstlich des Vorhabens.

4.8 Grundwasserneubildung

In Niedersachsen liegen mittlere Grundwasserneubildungsraten nach der Methode mGROWA für verschiedene Betrachtungszeiträume und Klimaprognosen vor.

Abbildung 4-6 zeigt die mittlere jährliche Neubildung der Jahre 1991-2020. Diese liegt im Bereich des Vorhabens mit Werten zwischen 50 und 100 mm/a vergleichsweise niedrig. Wahrscheinliche Ursache sind die geringen Grundwasserflurabstände, die eine erhöhte Verdunstung aufgrund der dauerhaften Wasserverfügbarkeit bewirken. Außerdem verhindert die oberflächennahe Verbreitung der geringdurchlässigen Moorböden teilweise eine Versickerung von Niederschlägen in den Untergrund.

Nördlich und südlich des Vorhabens liegen demgegenüber deutliche höhere Grundwasserneubildungsraten (>250 mm/a) vor.

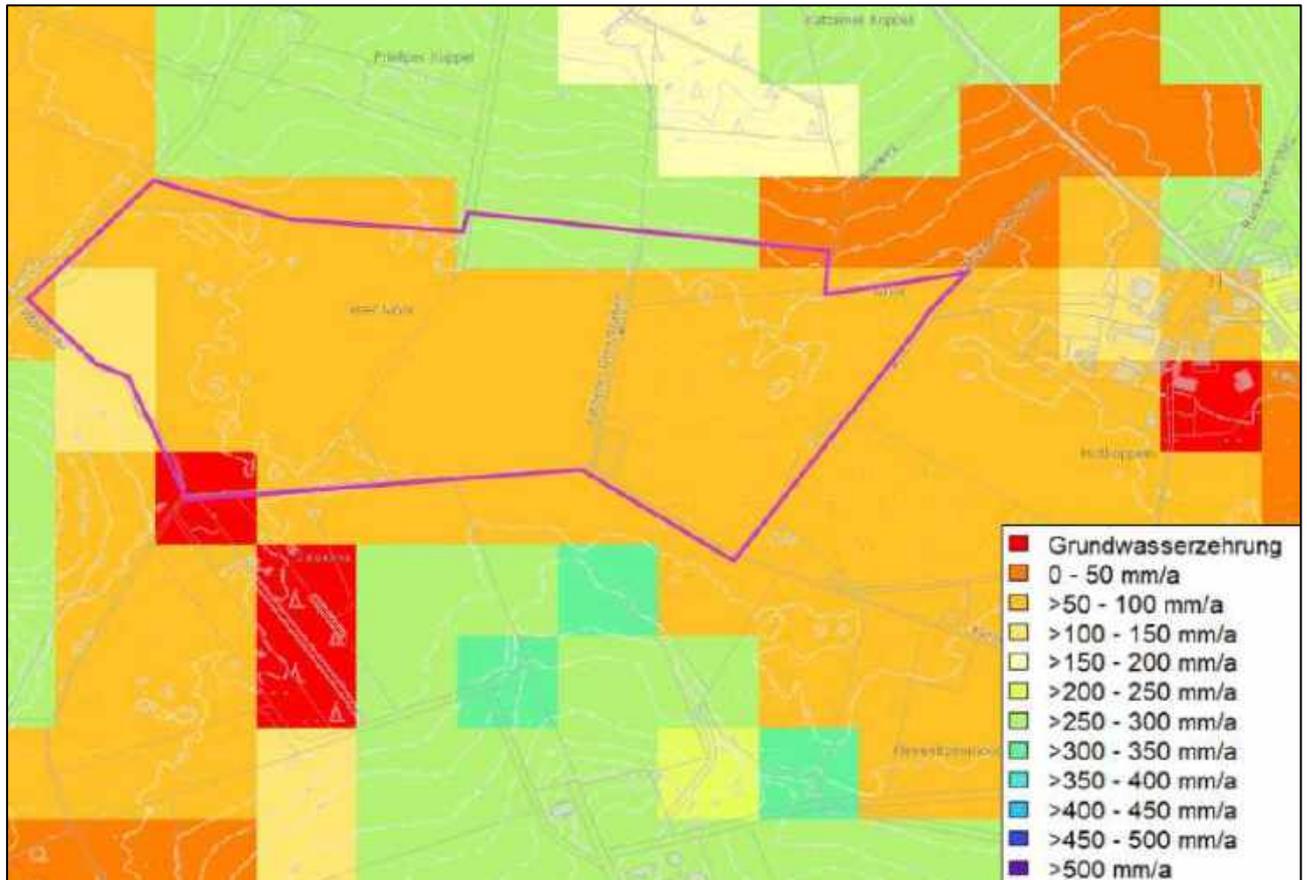


Abbildung 4-6 Mittlere Grundwasserneubildungsraten nach mGROWA (1991-2020) /5/

5 Beschreibung und Auswertung der Feldarbeiten

5.1 Umfang

Die Feldarbeiten fanden an 2 Terminen (15.12.2023 / 11.01.2024) statt und umfassten die folgenden Arbeiten:

- 9 Bohrstocksondierungen (bis 1 m unter GOK) zur Abschätzung der Moormächtigkeit und zur Messung des Grundwasserspiegels
- 5 Rammkernsondierungen – RKS (bis 3 bzw. 4 m unter GOK) zur geotechnischen Erkundung des Untergrundes und zur Entnahme von Proben (Boden / Grundwasser)
- 5 Rammsondierungen – DPH (bis 5 m unter GOK) zur Ermittlung von Lagerungsdichte und Konsistenz
- Vermessung der Gräben und Wasserflächen
- diverse Laboruntersuchungen:
 - o Stahlaggressivität des Grundwassers – 1 Stk. an RKS 1
 - o Organ. Kohlenstoffgehalt (TOC) – 3 Proben je Sondierung, insges. 15 Stk.
 - o Korngrößenverteilungen der Sande / Kiese (Sieblinien) – 1 Stk. je Sondierung, insges. 5 Stk.

Die Lage der Sondierungen ist in Anlage 3 dargestellt.

5.2 Schichtmächtigkeiten des ehemaligen Niedermoors

Die Mächtigkeit der Torfschichten schwankt zwischen 0,45 m (BS5) und 2,4 m (RKS1). Zumeist liegen die zu erwartenden Mächtigkeiten jedoch bei ca. 1 m. Die Schichtenverzeichnisse aller Bohrstock- und Rammkernsondierungen sind im Anhang enthalten (Anlage 2 zum Geotechnischen Bericht). Torfmächtigkeiten an den Sondierungen sind in Tabelle 5-1 zusammengestellt und in Anlage 3.1 flächenhaft unter Verwendung des TIN-Verfahrens (lineare Interpolation zwischen den Messwerten) interpoliert dargestellt.

Im als Weideland genutzten östlichen Teil des Vorhabensgebietes liegen tendenziell geringere Mächtigkeiten als im übrigen Gebiet vor.

Der Niedermoortorf ist oberflächennah (zwischen 0 und 0,2 bis 0,5 m unter GOK) infolge der landwirtschaftlichen Bearbeitung stärker zersetzt und größtenteils vererdet („Torfmudde“). Darunter erfolgt zumeist mäßig zersetzter Torf, in dem Pflanzenreste immer noch erkennbar sind.

Tabelle 5-1 Torfmächtigkeiten und Grundwasserspiegel in den Sondierpunkten

Name	Ostwert (UTM32)	Nordwert (UTM32)	GOK (m NHN)	UK Torf (m u. GOK)	UK Torf (m NHN)	Wsp. (m u. GOK)	Wsp. (m NHN)
BS1	617365,2	5873950,0	51,7	>1	<50,7	0,55	51,15
BS2	617304,1	5873886,5	51,8	>1	<50,8	0,55	51,25
BS3	617479,6	5873906,4	51,9	>1	<50,9	-	
BS4	617402,5	5873781,7	51,7	>1	<50,7	-	
BS5	617661,6	5873933,9	52,8	0,45	52,4	0,62	52,18
BS6	617626,2	5873833,1	52,2	>1	<51,2	0,55	51,65
BS7*	617623,6	5873753,2	52,5	-	-		
BS8	617829,1	5873926,0	52,8	0,70	52,1	0,35	52,55
BS9	617977,2	5873845,2	52,8	0,98	51,8	0,25	52,65
BS10	617813,4	5873803,0	52,5	>1	<51,5	0,15	52,35
RKS1	617381,1	5873894,7	51,8	2,40	49,4	0,35	51,45
RKS2	617569,5	5873827,8	52,0	1,30	50,7	0,32	51,68
RKS3	617689,1	5873805,6	52,2	1,30	50,9	0,38	51,82
RKS4	617890,7	5873859,3	52,8	0,90	51,9	0,31	52,49
RKS5	617867,1	5873724,4	52,8	0,90	51,9	0,43	52,37

* BS7 aufgrund Überflutung des Gebiets nicht zugänglich

5.3 Auswertung Wasserstandsmessungen

Die im Rahmen der Feldarbeiten gemessenen Grundwasserstände sind in Tabelle 5-1 dokumentiert. In nahezu allen Sondierpunkten (mit Ausnahme der BS5) liegen die gemessenen Grundwasserstände höher als die Unterkante der Torfschichten. An mehreren Messstellen sind die Wasserstände während der Erkundung auch angestiegen. Einerseits sind bereichsweise leicht gespannte Verhältnisse denkbar. Teilweise ergeben sich die Anstiege möglicherweise auch infolge einer langsamen Entwässerung („Schwammeeffekt“ der wassergesättigten und nur mäßig verwitterten Torflagen in die deutlich höher durchlässigen Bohrlöcher.

In Anlage 3.2 sind die Wasserstände in m NHN gemeinsam mit einer daraus abgeleiteten Grundwasserdynamik zum Stichtag dargestellt. Die in den Gräben und Vorflutern gemessenen Wasserstände stellen zusätzliche Stützstellen für die Interpolation dar, da Grund- und Oberflächenwasserspiegel im Bereich der Gräben zumindest teilweise identisch sind. Lediglich am Nordrand des Gebiets liegen die Wasserspiegel im Katziener Dorfbach allem Anschein nach tiefer als die Grundwasserstände.

Wie bereits in Kapitel 4.4 vermutet, weichen die Grundwasserströmungsverhältnisse im Vorhabensgebiet leicht von der regionalen Dynamik ab und der Grundwasserabstrom erfolgt primär nach Süden bis Südwesten in Richtung Katziener Bach und Wipperau. Die im Winter 2023/24 gemessenen Wasserstände liegen zwischen knapp 51 m NHN am westlichen Rand des Gebiets und gut 52,5 m NHN am Nordostrand. Das mittlere Gefälle liegt mit Werten zwischen 0,2 und 0,3% geringfügig oberhalb der regionalen Dynamik. Gut erkennbar ist die entlastende Wirkung der Gräben auf den Grundwasserleiter. Die Wasserstände in und in unmittelbarer Umgebung der Gräben liegen im Schnitt 0,2 bis 0,3 m niedriger als etwas weiter entfernt gemessene Grundwasserstände. Dies betrifft sowohl die namenlosen Entwässerungsgräben im Gebiet als auch den Katziener Grenzgraben, den Katziener Dorfgraben und vermutlich auch den Katziener Bach. Allerdings liegen beim Katziener Bach keine Wasserstandsmessungen südlich des Gewässers vor.

In Anlage 3.3 sind die resultierenden Grundwasserflurabstände dargestellt. Diese ergeben sich aus der Verschneidung vom DGM einerseits und den interpolierten Grundwasserständen / der erstellten Grundwasserdynamik andererseits. Die Grundwasserflurabstände lagen im überwiegenden Teil des Vorhabensgebietes zwischen 0,1 und 0,5 m. Dies sind bereits sehr geringe Grundwasserflurabstände, die schon nahe an den Zielvorgaben der Förderrichtlinie liegen.

In Richtung der Vorfluter nach Süden und Südwesten nehmen die Flurabstände auf Werte $> 0,5$ m zu. Allerdings fehlen hier ausreichend Erkundungsbohrungen als Belegstelle. Die Werte ergeben sich aus der Interpolation zwischen den Grundwasserständen in den Bohrungen und den Wasserständen im Vorfluter. Möglich ist hier aber auch ein nicht linearer Verlauf mit Absenkungen, die auf die unmittelbare Umgebung der Bäche beschränkt sind (analog zum Verlauf der Grundwassergleichen an den Entwässerungsgräben), so dass bereits jetzt potenziell flächendeckend Grundwasserflurabstände $< 0,5$ m vorliegen könnten. Bei den sehr geringen Flurabständen an der nordöstlichen Ecke handelt es sich möglicherweise um Interpolationsunschärfen am Rande des Interpolationsgebietes ohne eine hinreichende Anzahl an Stützstellen.

6 Technische Möglichkeiten zur Wiedervernässung

6.1 Überblick über Einflussmöglichkeiten zur Grundwasserspiegelaufhöhung

Die technischen Maßnahmen zur Grundwasserspiegelaufhöhung im Gebiet lassen sich in zwei Gruppen teilen:

- a) Maßnahmen zur Erhöhung des Wasserzuflusses in das Gebiet (Q_{in})
- b) Maßnahmen zur Verminderung / Verzögerung des Gebietsabflusses (Q_{out}).

Beide Gruppen führen zu einer Erhöhung des Speichers bzw. des Grundwasserspiegels innerhalb des Gebietes.

Die Erhöhung der Zuflussraten ins Gebiet wäre beispielsweise durch Zuleitungen aus anstromseitig gelegenen Gräben und Bächen denkbar.

Die einfachste Form der Verminderung / Verzögerung des Gebietswasserabflusses stellt die teilweise oder vollständige Rückverfüllung der das Gebiet querenden Gräben dar. Dies führt zu einem erhöhten Rückhalt / Aufstau innerhalb des Vorhabensgebietes und ggf. zu einer Erhöhung des Grundwasserspeichers durch Infiltration in den Grundwasserleiter.

Weiterhin kann der Gebietsabfluss durch den Einbau von Sohlschwellen, Drosselbauwerken oder Stauanlagen verzögert werden und die Wasserstände in den Gräben erhöht werden. Eine Wasserspiegelerhöhung würde zu weiteren Rückstauwirkungen führen, die sich auch auf die Grundwasserstände beiderseits des Vorfluters auswirken. Die Reichweite der Aufhöhung richtet sich dabei nach der Durchlässigkeit des Untergrundes und dem Grundwasserspiegelgefälle im Anstrombereich des Gewässers. Hohe Durchlässigkeiten und ein geringes Gefälle führen hier zu einer optimalen Wirksamkeit.

6.2 Rückverfüllung von Gräben

Wie aus dem Grundwassergleichenplan (Anlage 3.2) erkennbar, wird das Gebiet durch die Gräben und Bäche entwässert. Eine sinnvolle Möglichkeit zur Verminderung der Gebietsabflüsse ist eine Rückverfüllung der 2 namenlosen Gräben im Westen und Mitte des Gebiets sowie des Katziener Grenzgrabens im östlichen Teil des Vorhabens.

Es ist allerdings davon auszugehen und auch im Gleichenplan gut erkennbar, dass die Reichweite der Gräben im Grundwasser aufgrund der oberflächennah schlecht durchlässigen verwitterten Torflagen recht begrenzt ist. Die Differenz zwischen den Wasserspiegeln in den Gräben und den Grundwasserständen in der weiteren Umgebung beträgt ca. 0,3 bis 0,5 m. Folglich sind nur geringe Aufhöhungen möglich, die auf das unmittelbare Umfeld der Gräben beschränkt sind und nicht das gesamte Gebiet abdecken. Als alleinige Maßnahme ist die Verfüllung daher nicht ausreichend zur Erreichung der Vernässungsziele. Allerdings sind hiermit auch keine Vernässungsrisiken für Gebiete außerhalb der Vorhabensgrenzen zu erwarten.

Eine flächenhafte Wirkung wäre nur erreichbar, wenn an die Gräben ein flächenhaftes Dränagenetz angebunden wäre. Hierfür wurden vor Ort jedoch keinerlei Belege gefunden.

Eine Rückverfüllung des Katziener Dorfgrabens am östlichen Rand ist technisch zwar ebenfalls möglich und wäre für die Aufhöhung der Grundwasserstände im Gebiet auch sinnvoll. Hiermit sind jedoch deutliche Vernässungsrisiken für weiter östlich gelegenen Gebiete verbunden. Sofern diese nicht im Zuge der weiteren

Planung ebenfalls in den Solarpark integriert werden, scheidet diese Maßnahme aus genehmigungsrechtlicher Sicht aus.

Eine Rückverfüllung des Katziener Bachs ist aufgrund genehmigungsrechtlicher Hürden ebenfalls aller Voraussicht nach nicht möglich.

6.3 Wasserbauliche Maßnahmen am Katziener Bach / Katziener Dorfgraben

Weiterhin ist es möglich, die Abflüsse im Katziener Bach und / oder im Katziener Dorfgraben durch den Einbau von Sohlschwellen zu verzögern und den Wasserstand geringfügig zu erhöhen. Auch ein Anstau durch Errichtung von regelbaren oder festen Überlaufbauwerken ist technisch ebenso möglich, wie eine Reduzierung der Abflussmengen durch Drosselbauwerke an den Durchlässen. Am wirksamsten wären solche Maßnahmen vor der Einmündung in die Wipperau (Katziener Bach) bzw. vor Einmündung in den Katziener Bach (Katziener Dorfgraben).

Je größer die Einstauhöhe, umso stärker wirkt sich die Maßnahme auf die Grundwasserstände aus. Allerdings kann dies auch negative Auswirkungen in Gebieten außerhalb des Vorhabens zur Folge haben. Dies betrifft einerseits Gebiete in unmittelbarer Nachbarschaft der Gewässer (südlich des Katziener Bachs und östlich des Katziener Dorfgrabens), aber auch Gebiete im östlichen Anstrombereich.

In Abbildung 6-1 ist die Höhe des Freibords (Abstand zwischen Wasserspiegel und Gelände neben dem Graben dargestellt). In den rot dargestellten Bereichen östlich des geplanten Vorhabens verlaufen die Gewässer mit Werten von teils nur 0,3 m nur knapp unter Geländeniveau. Ein Anstau könnte hier bei Rückstauwirkungen schnell zu Vernässungen der Umgebung führen. Im Zuge der weiteren Planung wäre mittels hydraulischem Nachweis zu prüfen, ob und falls ja wo und in welchem Umfang sich hieraus Gefährdungen für die Umgebung ergeben könnten. Auch die Anlage und Wirksamkeit von Staustufen oder Sohlschwellen an anderen Punkten kann so modellhaft geprüft werden.

Sollten sich infolge der Berechnungen Vernässungsrisiken für Bereiche außerhalb des Gebietes ergeben, wäre diese Varianten aus genehmigungsrechtlicher Sicht ausgeschlossen.

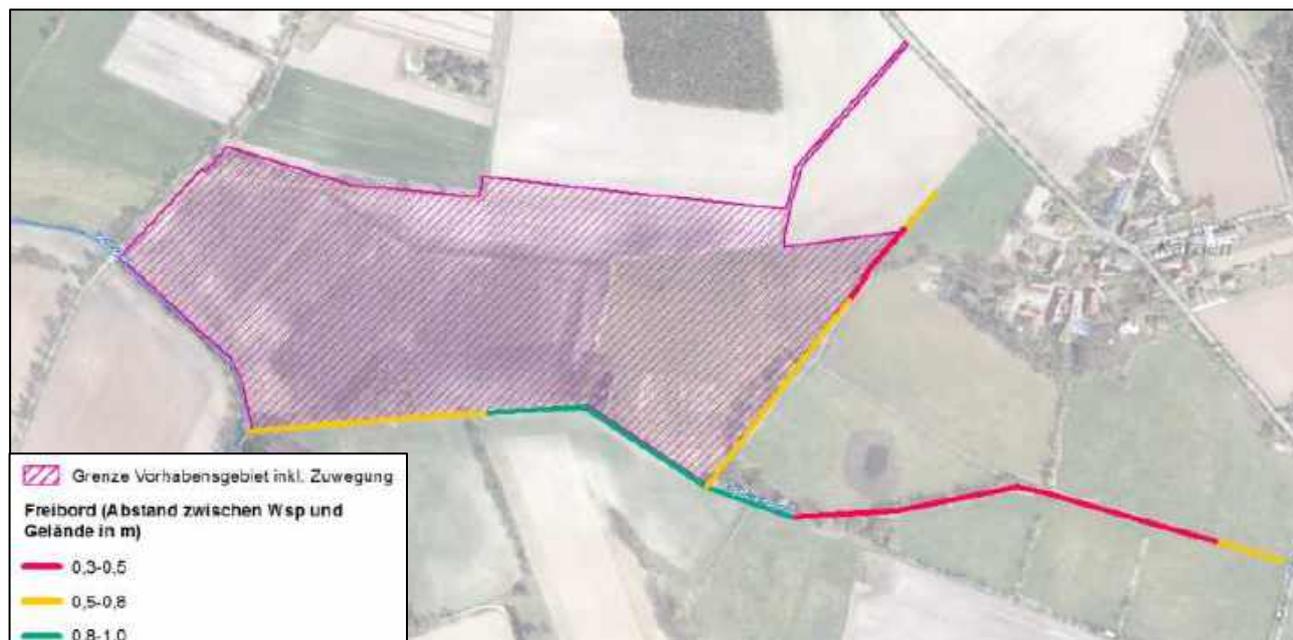


Abbildung 6-1 Höhe des Freibords von Katziener Bach und Katziener Grenzgraben im Umfeld des Vorhabens

6.4 Erhöhung der Zuflüsse in das Gebiet / Einleitung aus Katziener Bach und Katziener Dorfgraben

Eine Umverlegung/ Umleitung des Katziener Dorfgrabens am östlichen Rand des Gebiets stellt eine weitere Möglichkeit dar, die Wassermengen im Vorhabensgebiet zu erhöhen. Die Verteilung des Wassers kann über kleinere Gräben und Versickerungsmulden oder Dränagen erfolgen.

Zwar handelt es sich aufgrund des sehr kleinen oberirdischen Einzugsgebiets des Grabens voraussichtlich nur um geringe Mengen, allerdings bestehen bei einer Umleitung in das Gebiet keine Risiken für benachbarte Gebiete.

Als alleinige Maßnahme ist eine Umleitung des Katziener Dorfgrabens aufgrund der voraussichtlich geringen Zuleitungsmengen nicht geeignet.

Eine teilweise Umleitung des Katziener Bachs ist technisch ebenfalls machbar. Eine günstige Stelle hierfür liegt an einem Knickpunkt knapp 300 m östlich des Gebiets (Darstellung in Abbildung 6-2). Die Wasserspiegelhöhen liegen hier mit 52,5 m NHN leicht oberhalb der Werte am östlich Rand des Gebiets. Aufgrund der Geländeverhältnisse ist eine Umleitung in einem offenen Graben nicht möglich, da sich östlich des Vorhabens eine Senke von Geländehöhen um 52,3 m NHN befindet. Hier wäre regelmäßige Überflutungen der benachbarten Flächen zu erwarten. Eine Umleitung mithilfe geschlossener Rohrleitungen ist technisch zwar aufwendiger, aber möglich. Sofern seitens der Genehmigungsbehörde keine grundsätzlichen Bedenken bestehen und der rechtliche Zugriff zum Bau der Leitung erwirkt werden kann, handelt es sich hierbei um die Maßnahme mit der größten Wirksamkeit und den geringsten Vernässungsrisiken benachbarter Flächen.

Innerhalb des Gebiets kann die weitere Verteilung dann über Gräben mit Versickerungsmulden oder Dränagen erfolgen.

Der bisherige Verlauf des Katziener Bachs ist auch künftig weiterhin erforderlich, um die südlich des Bachs verlaufenden Flächen zu entwässern.

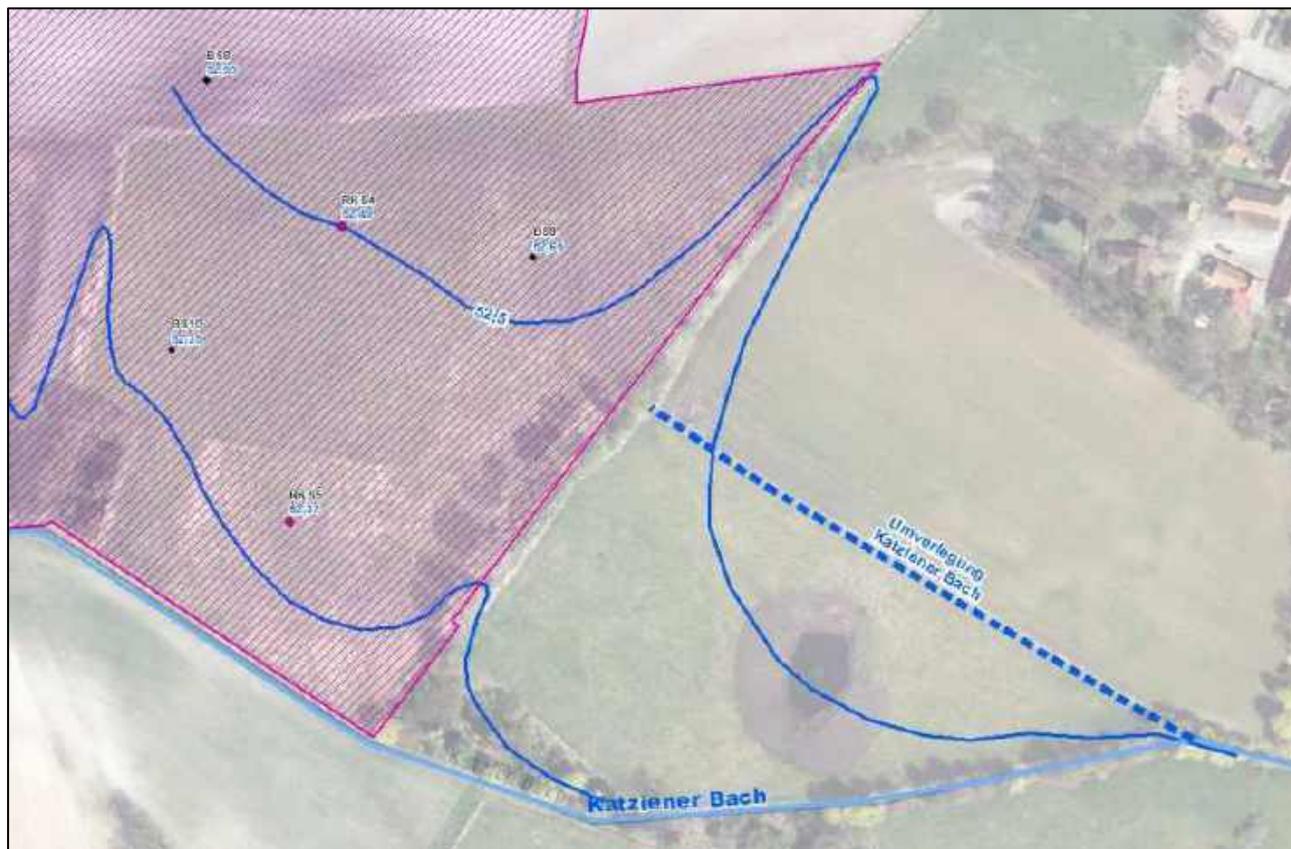


Abbildung 6-2 Teilumleitung des Katziener Grabens in das Vorhabensgebiet

6.5 Genehmigungsrechtliche Randbedingungen

Bei allen Maßnahmen handelt es sich voraussichtlich um „wesentliche Umgestaltungen“ gemäß §31 Nr. 2 des Wasserhaushaltsgesetzes. Diese sind planfeststellungspflichtig, so dass für die jeweiligen baulichen Änderungen aller Voraussicht nach **ein formal umfangreiches Genehmigungsverfahren erforderlich** ist. Ob, insbesondere bei Rückverfüllung der Entwässerungsgräben §31 WHG tatsächlich anzuwenden ist oder ob es sich um technische Bauwerke handelt, die nicht unter den Geltungsbereich des Paragraphen fallen, sollte zeitnah mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abgestimmt werden, um Umfang und Ablauf des Verfahrens besser abschätzen zu können.

6.6 Auswirkungen auf umliegende landwirtschaftliche Nutzflächen

Neben den rechtlichen Hürden bestehen bei einigen Maßnahmen das **Risiko von potenziellen Vernässungen / Überschwemmungen** außerhalb des Vorhabensgebietes. Dies betrifft in jedem Fall Maßnahmen, welche eine Erhöhung der Wasserspiegel in den Gewässern verursachen. Potenzielle Rückstauwirkungen auf benachbarte Flurstücke oder im oberstromigen Gewässerverlauf sind unbedingt im Rahmen der weiteren Planung (nach Festlegung der erforderlichen Stauziele) zu untersuchen und zu bewerten.

6.7 Potenzielle Auswirkungen auf Ortslage und Bebauung

Mit Geländehöhen zwischen 54 und 55 mNHN (siehe Abbildung 6-3 auf Basis von /8/) im Bereich der Ortslage Katzien liegen die Gebäude ausreichend über dem Niveau potenzieller Anstauungen. Aufgrund der hohen Grundwasserstände sind Kellergeschosse oder sonstige Bebauungen unterhalb des Geländes nicht zu erwarten, so dass für die Bebauung keine erhöhten Vernässungsrisiken zu erwarten sind.

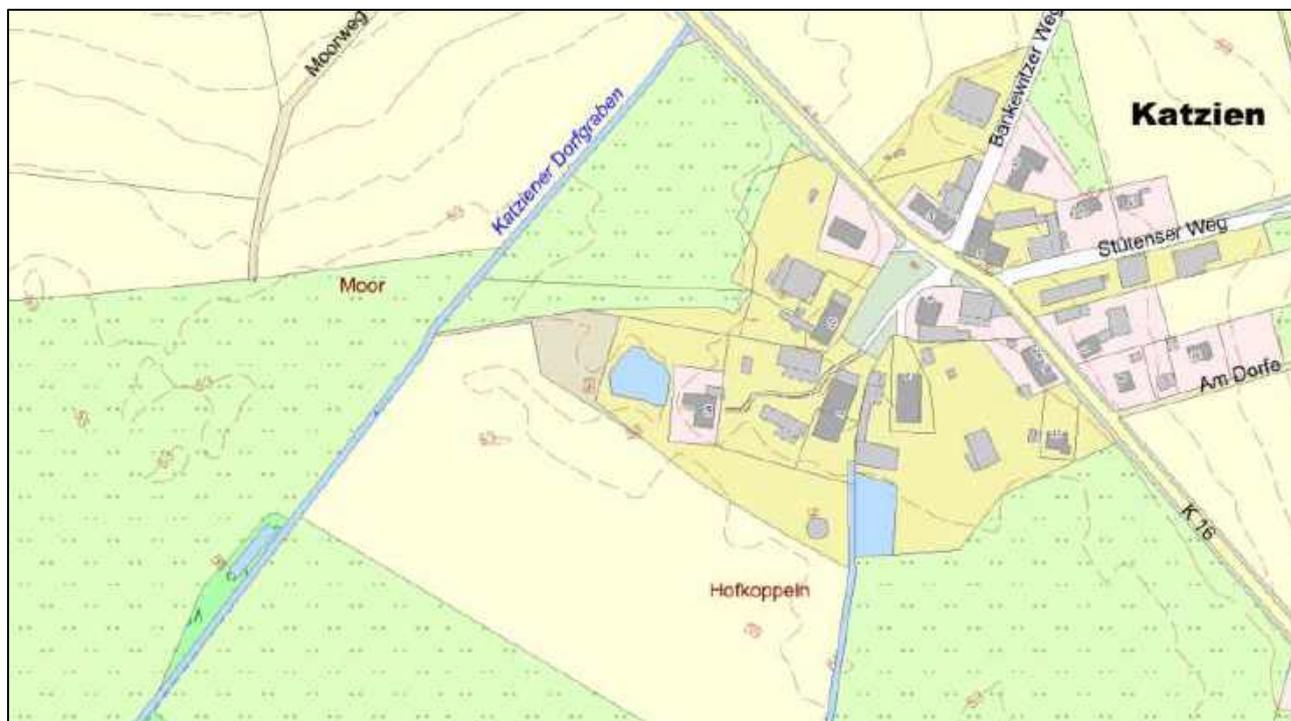


Abbildung 6-3 Geländehöhen in Katzien und Umgebung gemäß ALKIS-Daten /8/

6.8 Auswirkungen des Vorhabens auf den Wasserhaushalt

Die allgemeine Wasserhaushaltsgleichung für ein Gebiet lautet:

$$N + Q_{in} = ET + Q_{out} + \Delta S.$$

Hierbei bedeuten:

- N- Niederschlag
- Q_{in} – Zufluss
- ET – Evapotranspiration (Verdunstung)
- Q_{out} – Abfluss
- ΔS – Speicheränderung

Eine Veränderung der Grundwasserstände (entspricht einer Erhöhung des Speichers ΔS) ist folglich durch eine Beeinflussung der übrigen Parameter der Wasserhaushaltsgleichung möglich.

Die Niederschläge (N) bleiben unabhängig von der Errichtung der Solaranlage unverändert. Zwar sind Einflüsse von Photovoltaikanlagen auf das Makroklima einer Region gemäß aktueller wissenschaftlicher Forschungen grundsätzlich möglich. Dies erfordert jedoch deutlich größere Kollektorflächen.

Solaranlagen können allerdings Einflüsse auf die Evapotranspiration (ET) und die daraus resultierende Grundwasserneubildung (entspricht einer Veränderung des Speichers ΔS) haben. Zwar steht die wissenschaftliche Forschung hier noch in den Anfängen und eine standortkonkrete Quantifizierung des Effektes ist schwierig,

grundsätzlich sind jedoch folgende Veränderungen durch die Errichtung der Photovoltaikmodule zu erwarten /9/:

- Verringerte Verdunstung (ET) in den beschatteten Bereichen unterhalb der Anlage (vorrangig Sommermonate)
- durch an der Tropfkante konzentrierten Niederschlag kommt es zu einer erhöhten Infiltration, Versickerung und Grundwasserneubildung (vorrangig Wintermonate)

Ergänzend ist möglicherweise mit einer weiteren Erhöhung der Grundwasserneubildung aufgrund der geänderten Nutzung zu rechnen. Eine ackerbauliche Nutzung, insbesondere mit Maisanbau oder anderen ackerbaulichen Kulturen führt zu hohen Verdunstungsraten in den besonders verdunstungsintensiven Sommermonaten. Sofern künftig eine Umwandlung in Grasland erfolgt, ist mit einer niedrigeren Verdunstungsrate und somit einer höheren Grundwasserneubildungsrate zu rechnen.

Aufgrund der baulichen Veränderungen ist somit mit einer, vermutlich allerdings nur geringfügigen, natürlichen Erhöhung des Speichers (ΔS) zu rechnen.

Andererseits führt die geplante Wiedervernässung zu geringeren Grundwasserflurabständen, die wiederum aufgrund der besseren Wasserverfügbarkeit für die Pflanzen zu einer höheren Evapotranspiration führt. Insgesamt ist daher aus Sicht des Wasserhaushalts keine erhebliche Veränderung der aktuellen Verhältnisse zu erwarten.

6.9 Schlussfolgerungen zur prinzipiellen Machbarkeit / Erfolgsaussichten

Die günstigen morphologischen und hydrologischen Verhältnisse bieten verschiedene Ansätze zur Erhöhung des Wasserdargebots, um die Förderziele zu erreichen. Die bereits im jetzigen Zustand periodisch hohen Grundwasserstände erfordern nur noch eine verhältnismäßig geringe Erhöhung der Wasserspiegel, um die Zielwasserstände zu erreichen. Auch durch die Solaranlage selbst sind, vermutlich eher geringe, Erhöhungen des Wasserdargebots zu erwarten. Weiterhin gibt es mehrere technische Ansätze, die Zuflussrate zu erhöhen und / oder die Abflussrate zu senken bzw. zu verzögern oder den Grundwasserstand zu erhöhen.

Zu prüfen und ggf. mit den jeweiligen Behörden abzustimmen sind die genehmigungsrechtlichen Hürden. Dies betrifft sowohl die grundsätzliche Genehmigungsfähigkeit als auch die zu erwartenden Verfahrensdauern.

Im weiteren Verfahren sollten die einzelnen Ansätze weiter geplant und unter Berücksichtigung von Wirksamkeit, Kosten- Nutzen-Verhältnis und Genehmigungsfähigkeit zu bewerten.

Inwieweit diese zu einem oberflächlichen Anstau oder einer tatsächlichen Erhöhung der Grundwasserneubildung, und damit zu einer möglichen Erhöhung des Grundwasserspiegels führt, ist stark von der Durchlässigkeit der oberflächennahen Torfschichten abhängig. Aufgrund der Beobachtung der flächenhaften Vernässungen im Winter ist eine Ansammlung des zusätzlich anfallenden Wassers vorrangig auf der Oberfläche wahrscheinlicher als eine Erhöhung des Grundwasserspiegels.

7 Kenntnisdefizite und Hinweise zum weiteren Vorgehen

Die vorhandenen Erkundungen liefern bereits eine umfangreiche Datengrundlage und sind für eine hinreichend genaue Abschätzung der grundsätzlichen Machbarkeit und einer Erstabanschätzung potenzieller Risiken völlig ausreichend.

Für die weitere Planung bestehend die folgenden hydrogeologischen und geotechnischen Unsicherheiten und Kenntnisdefizite:

- Ermittlung des innerjährlichen / langjährigen Schwankungsverhalten im Grundwasser (Messungen nur Momentaufnahme bei hohen GWSP im Winter)
- Kontinuierliche Dokumentation der Grundwasserstände zur Beweissicherung im Ist-Zustand sowie Überprüfung der Erreichung der Zielvorgaben nach Umsetzung der Maßnahmen
- Erkundungstiefe RKS für Gründungsberechnungen Pfähle bisher nicht ausreichend / bisher unzureichende Angaben zur technischen Umsetzung der Gründung

Die Defizite lassen sich durch folgende Maßnahmen beheben.

1. Erstellung eines Monitoringkonzeptes / Durchführung dauerhaftes Grund- und ggf. Oberflächenwassermonitoring:
 - o Errichtung von einigen GWM (4-8 Stück) mit Datenloggern zur kontinuierlichen Aufzeichnung der Wasserstände im Vorhabensgebiet sowie in potenziell infolge der Maßnahmen vernässungsfährdeten Bereichen zur Beweissicherung und Dokumentation (vor Beginn / nach Umsetzung der Maßnahmen)
 - o ggf. Errichtung von 2 OWM mit Datenloggern zur Überwachung der Wasserspiegel im Katziener Bach (Beweissicherung Abflussregime / Überwachung von Vernässungsrisiken)
2. Weitere Baugrunderkundung / Berechnung Baugrundmodell:
 - o vertiefte örtliche Erkundungen (Umfang und Erkundungstiefe in Abstimmung mit Planern)
 - o Berechnung eines Baugrundmodells und Ermittlung geotechnischer Kennzahlen für die Gründung der Solaranlagen
3. Hydraulische Nachweise / Berechnungen:
 - o Hydraulische Berechnungen geplanter Maßnahmen zur Prüfung von Vernässungsrisiken

Es empfiehlt sich eine möglichst zeitnahe Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen 1 und 2, sobald die sonstigen Voraussetzungen zur Genehmigungsfähigkeit erfüllt sind. Die weitere Baugrunderkundung kann so möglichst frühzeitig belastbare Planungsgrundlagen liefern, für das Monitoring sind möglichst langjährige Datenreihen erforderlich, um belastbare Aussagen zur Wirksamkeit liefern zu können.

Die Maßnahmen zur Überwachung von Grund- und Oberflächenwasser (hydrologisch-hydrogeologisches Monitoring) sollten im Vorfeld mit den zuständigen Genehmigungsbehörden abgestimmt werden, damit schon im Vorfeld eine Einvernehmlichkeit zwischen allen Beteiligten hergestellt wird und keine zusätzlichen Forderungen im späteren Verfahrensverlauf auftreten.

Für die Errichtung der Messstellen sind Einverständniserklärungen der Eigentümer erforderlich. Die konkreten Standorte sind vor Ort gemeinsam mit Eigentümern und ggf. Pächtern / Nutzern festzulegen.

Die hydraulischen Berechnungen sind nur bei einer geplanten Umsetzung von Maßnahmen erforderlich, bei denen der Katziener Bach oder der Katziener Dorfgraben aufgestaut bzw. verändert werden und können auch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen, an dem die Planungen weiter fortgeschritten sind.

8 Zusammenfassung

Für die geplante Wiedervernässung auf einer ehemaligen Moorfläche südwestlich von Katzien wurden im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie die grundsätzliche Umsetzbarkeit und potenzielle Risiken des Vorhabens untersucht. Im Rahmen der vorliegenden Bearbeitung wurden zuerst die morphologischen, hydrologischen, geologisch-bodenkundlichen und hydrogeologischen Verhältnisse am Standort untersucht dargestellt. Im Ergebnis liegen am Standort für eine Vernässung grundsätzlich günstige Voraussetzungen vor.

Dies betrifft folgende Teilaspekte:

- Flächenhafte Verbreitung ehemaliger Moorflächen mit Mächtigkeiten von teils mehr als 1 m und hohen Anteilen an organischem Kohlenstoff
- Vorhandensein geringer Grundwasserflurabstände bereits im derzeitigen Zustand

Für eine Wiedervernässung eignen sich einerseits Maßnahmen zur Verminderung von Gebietsabflüssen, andererseits können auch Gebietszuflüsse erhöht werden.

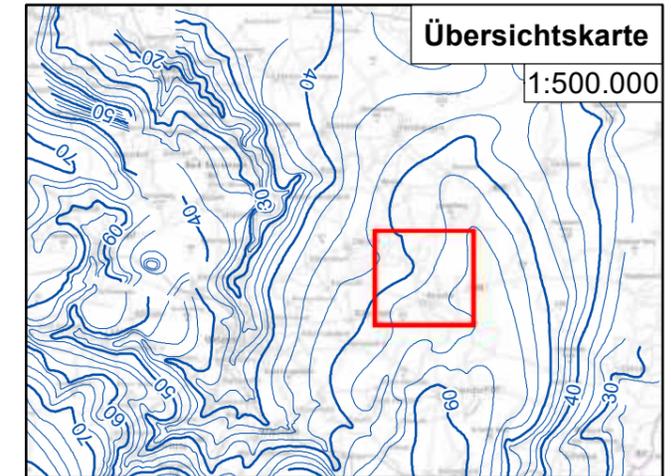
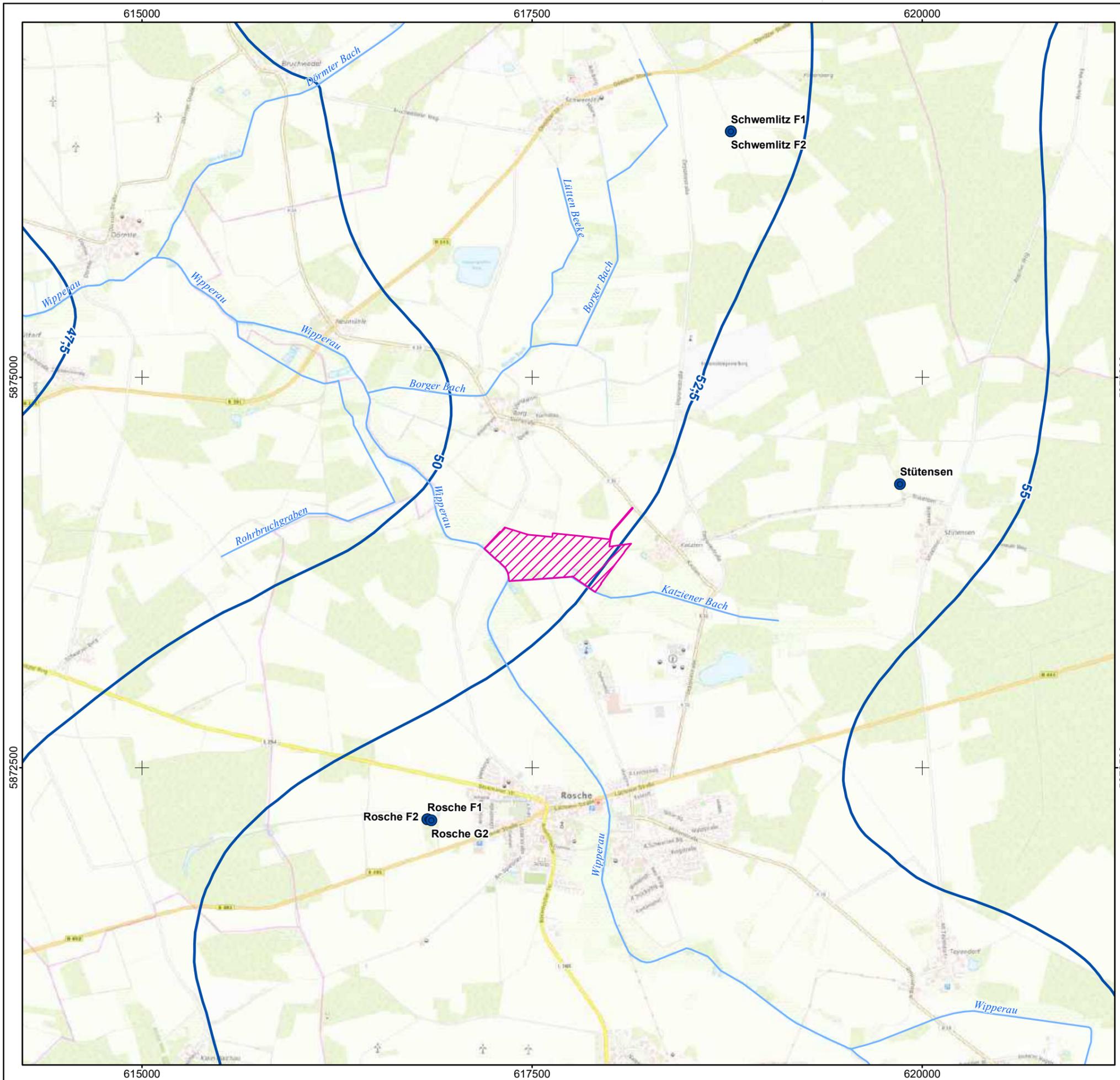
Im konkreten Fall ist eine Verminderung der Gebietsabflüsse durch eine Rückverfüllung der innerhalb des Gebietes verbreiteten Gräben möglich. Aufgrund der geringen Reichweite der Gräben ist eine Rückverfüllung als alleinige Maßnahme nicht ausreichend. Darüber hinaus können wasserbauliche Maßnahmen zur Abflussminderung oder Wasserspiegelerhöhung an Katziener Bach oder Katziener Dorfgraben geprüft werden. Hierbei bestehen jedoch potenzielle Vernässungsrisiken für Gebiete außerhalb des Vorhabens.

Eine Erhöhung der Gebietszuflüsse ist durch eine Umverlegung des Katziener Dorfgrabens oder auch eine Teibleitung des Katziener Bachs möglich. In Abhängigkeit von dem umzuleitenden Teilabfluss stellt insbesondere die Umleitung des Katziener Bachs eine wirksame Maßnahme zur Erhöhung der Wassermengen im Gebiet dar. Aufgrund der Geländeverhältnisse kann diese jedoch nicht als offener Graben erfolgen. Stattdessen ist die Verlegung einer Rohrleitung erforderlich. Die anfallenden zusätzlichen Wassermengen werden im Gebiet mithilfe von Versickerungsmulden oder Dränagen flächenhaft verteilt.

Für die weitere Planung empfiehlt sich eine nochmalige vertiefte Untersuchung des Baugrunds (a. a. zur Ermittlung der erforderlichen geotechnischen Parameter für ein Baugrundmodell zur Gründung der Solarkollektoren) sowie die Erstellung, Abstimmung und Umsetzung eines Monitoringkonzepts zur Überwachung der Wasserstände. Sofern wasserbauliche Maßnahmen an Katziener Bach und Katziener Dorfgraben weiter geplant werden, sind hierfür hydraulische Nachweise erforderlich, mit denen potenzielle Vernässungsrisiken für anliegende Gebiete geprüft werden.

9 Quellenverzeichnis

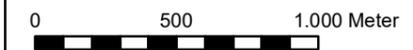
- /1/ Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen – LGLN (2022&2023): Geobasisdaten Niedersachsen; Bereitstellung am 21.11.2022 (DGM) bzw. 09.11.2023 (Luftbilder).
- /2/ Bundesamt für Kartographie und Geodäsie - BKG (2024): Digitale Karte TopPlusOpen; WMS-Datendienst; https://sgx.geodatenzentrum.de/wms_topplus_open?; Zugriff am 06.06.2024.
- /3/ getproject GmbH & Co KG (2023): Übersichtskarte der geplanten Flächen; Entwurf vom 03.02.2023.
- /4/ Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz – NLWKN (2024): Umweltkarten Niedersachsen; <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de>; Zugriff am 05.06.2024.
- /5/ Niedersächsisches Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie - LBEG (2024): NIBIS Kartenserver; <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/> ; Zugriff am 05.06.2024.
- /6/ Bundesnetzagentur (2024): Anforderungen und Festlegungen zu besonderen Solaranlagen; Internetportal; <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Ausschreibungen/Solaranlagen1/BesondereSolaranlagen/start.html>; Zugriff am 30.05.2024.
- /7/ Bundesanstalt für Gewässerkunde – BfG (2024): Steckbriefe zur Wasserrahmenrichtlinie; https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB_2021/index.html?; Webportal; Zugriff am 06.06.2024.
- /8/ Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen – LGLN (2024): Geobasisviewer Niedersachsen – Amtliche Präsentation der ALKIS Daten 1:2.500; <https://www.geobasis.niedersachsen.de/>; Zugriff am 14.06.2024.
- /9/ HTW-Dresden (2022): Wie PV-Freiflächenanlagen den Bodenwasserhaushalt verändern – Begleitforschung im größten Solarpark Deutschlands; erschienen in Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, (43), S. 43-52; 01.10.2022.



Legende

-  Grenze Vorhabensgebiet inkl. Zuwegung
-  Gewässernetz
-  HK50 - Lage der Grundwasseroberfläche (Isolinien)
-  Grundwassermessstellen (NLWKN)

Kartengrundlage:
 TopPlusOpen
 Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)
 Hydrogeologische Karte von Niedersachsen 1 : 50 000
 - Lage der Grundwasseroberfläche



Auftraggeber:
 getproject GmbH & Co. KG
 Sell-Speicher
 Wall 55
 24103 Kiel



Auftragnehmer:
 HGN Beratungsgesellschaft mbH
 Liebknechtstraße 42
 39108 Magdeburg



Wiedervernässung Moorstandort Katzien
 Vorstudie zur Abschätzung der Machbarkeit

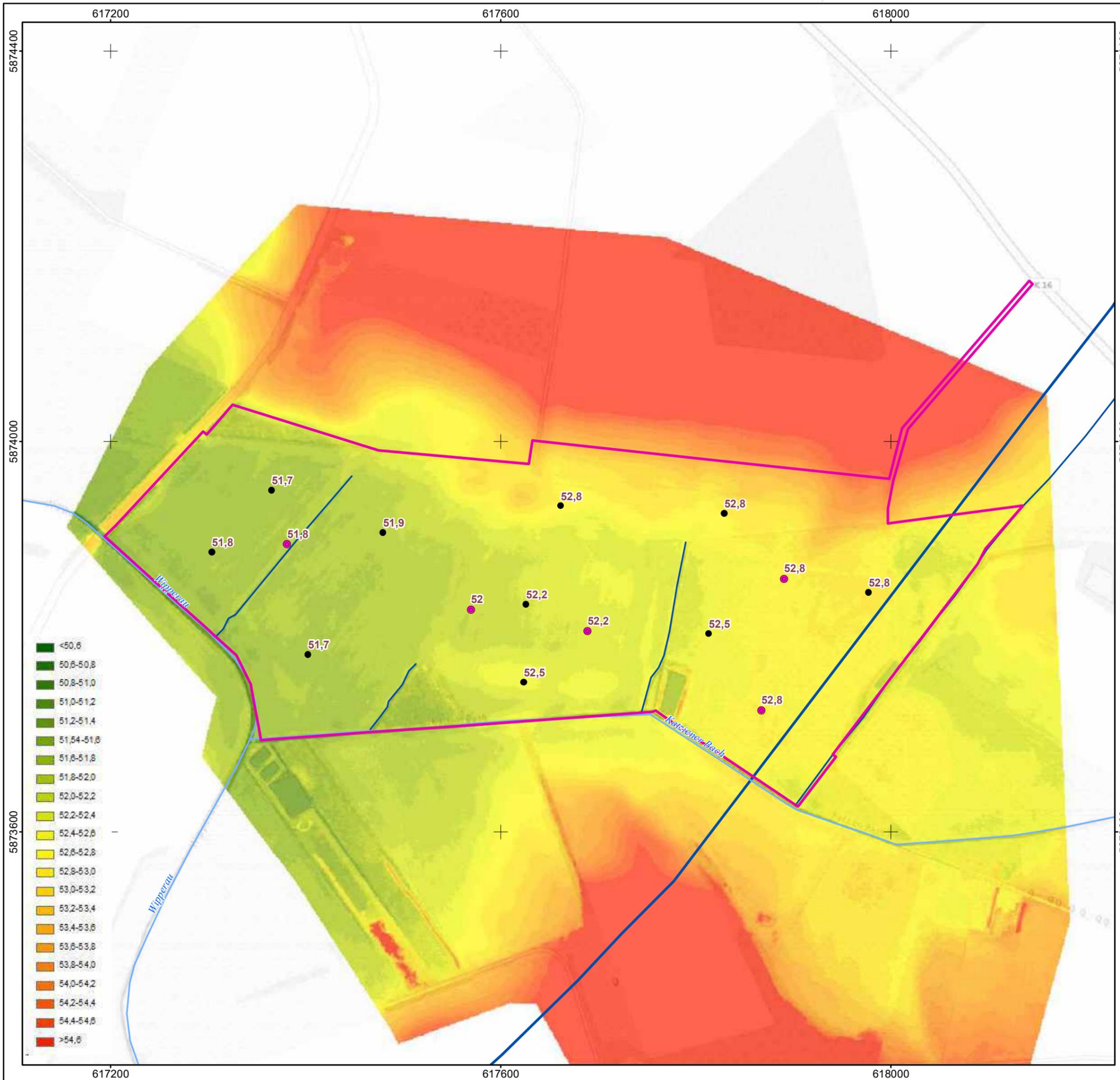
Übersichtskarte mit regionaler Grundwasserdynamik und Gewässernetz

Bearbeiter: S. Bachmann Maßstab: 1:25.000

Projekt-Nr.: 23-041 **Anlage: 1**

Datum: 12.06.2024 Anl_1_Übersicht.mxd

LS: ETRS 1989 UTM Zone 32N / HS: DHHN 16



Legende

- Grenze Vorhabensgebiet inkl.
- Gewässernetz
- Gräben

Sondierungen mit Angaben Ansatzhöhen (in mNNH)

- Bohrstocksondierung
- Rammkernsondierung / DPH

Kartengrundlage:
TopPlusOpen
© GeoBasis-DE/LGLN (2023) DOP

0 100 200 Meter

N

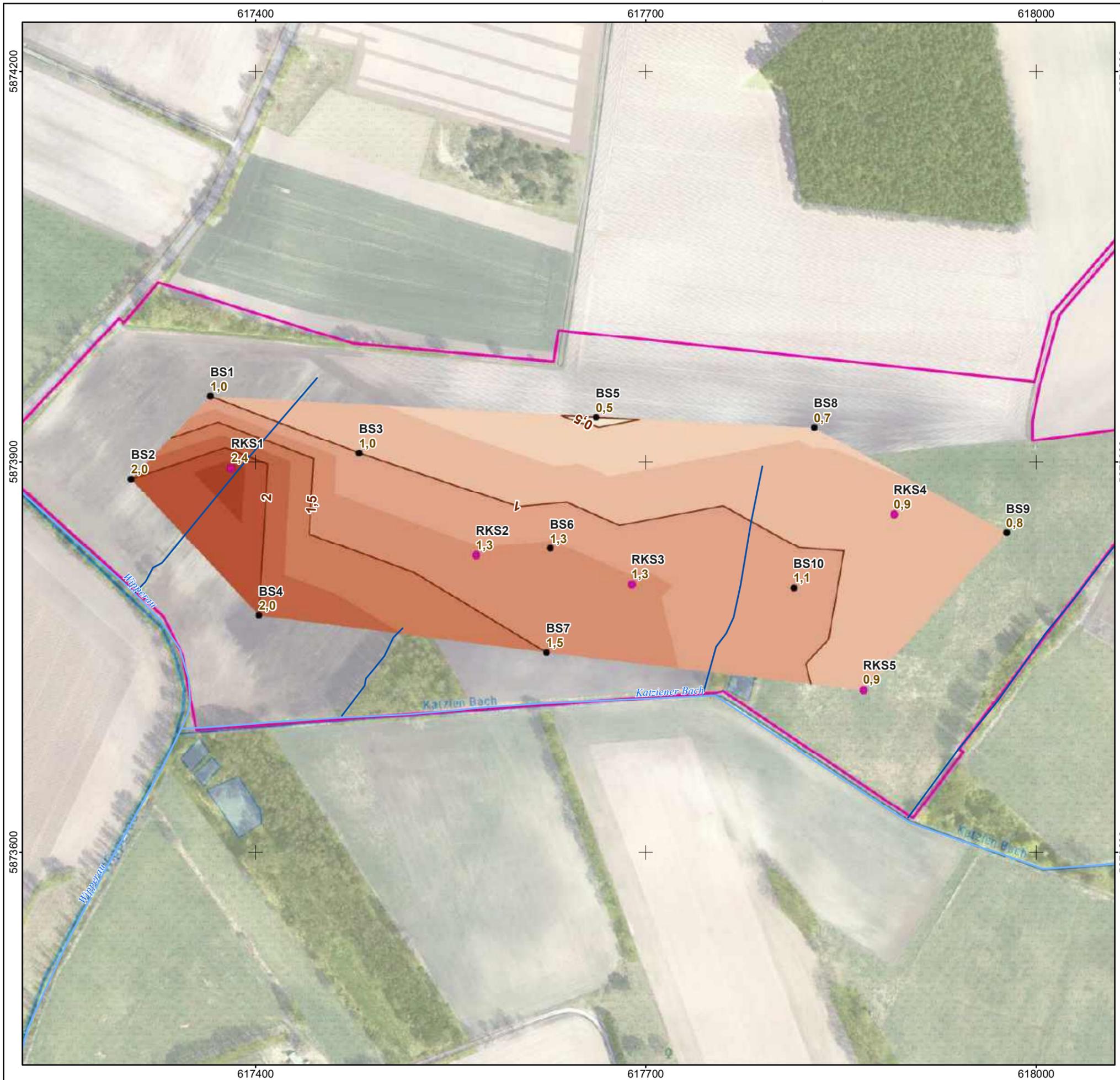
Auftraggeber:
getproject GmbH & Co. KG
Sell-Speicher
Wall 55
24103 Kiel

Auftragnehmer:
HGN Beratungsgesellschaft mbH
Liebknechtstraße 42
39108 Magdeburg

**Wiedervernässung Moorstandort Katzien
Vorstudie zur Abschätzung der Machbarkeit**

**Geländehöhen gemäß DGM1 und
Ansatzhöhen der Erkundungspunkte**

Bearbeiter: S. Bachmann	Maßstab: 1:4.000
Projekt-Nr.: 23-041	Anlage: 2
Datum: 14.06.2024	Anl_2_DGM&Höhen.mxd
LS: ETRS 1989 UTM Zone 32N / HS: DHHN 16	



Legende

- Grenze Vorhabensgebiet inkl. Zuwegung
- Gewässernetz
- Gräben
- Konturen der Torfmächtigkeit mit Angabe in m

Torfmächtigkeit interpoliert aus Messung im Winter 2023/24

- < 0,50 m
- 0,50 m - 0,75 m
- 0,75 m - 1,00 m
- 1,00 m - 1,25 m
- 1,25 m - 1,50 m
- 1,50 m - 1,75 m
- 1,75 m - 2,00 m
- 2,00 m - 2,25 m
- > 2,25 m

Sondierungen mit Angaben Torfmächtigkeit (in m) Messung Winter 2023/24

- Bohrstocksondierung
- Rammkernsondierung / DPH

Kartengrundlage:
TopPlusOpen
© GeoBasis-DE/LGLN (2023) DOP



Auftraggeber:
getproject GmbH & Co. KG
Sell-Speicher
Wall 55
24103 Kiel



Auftragnehmer:
HGN Beratungsgesellschaft mbH
Liebknechtstraße 42
39108 Magdeburg

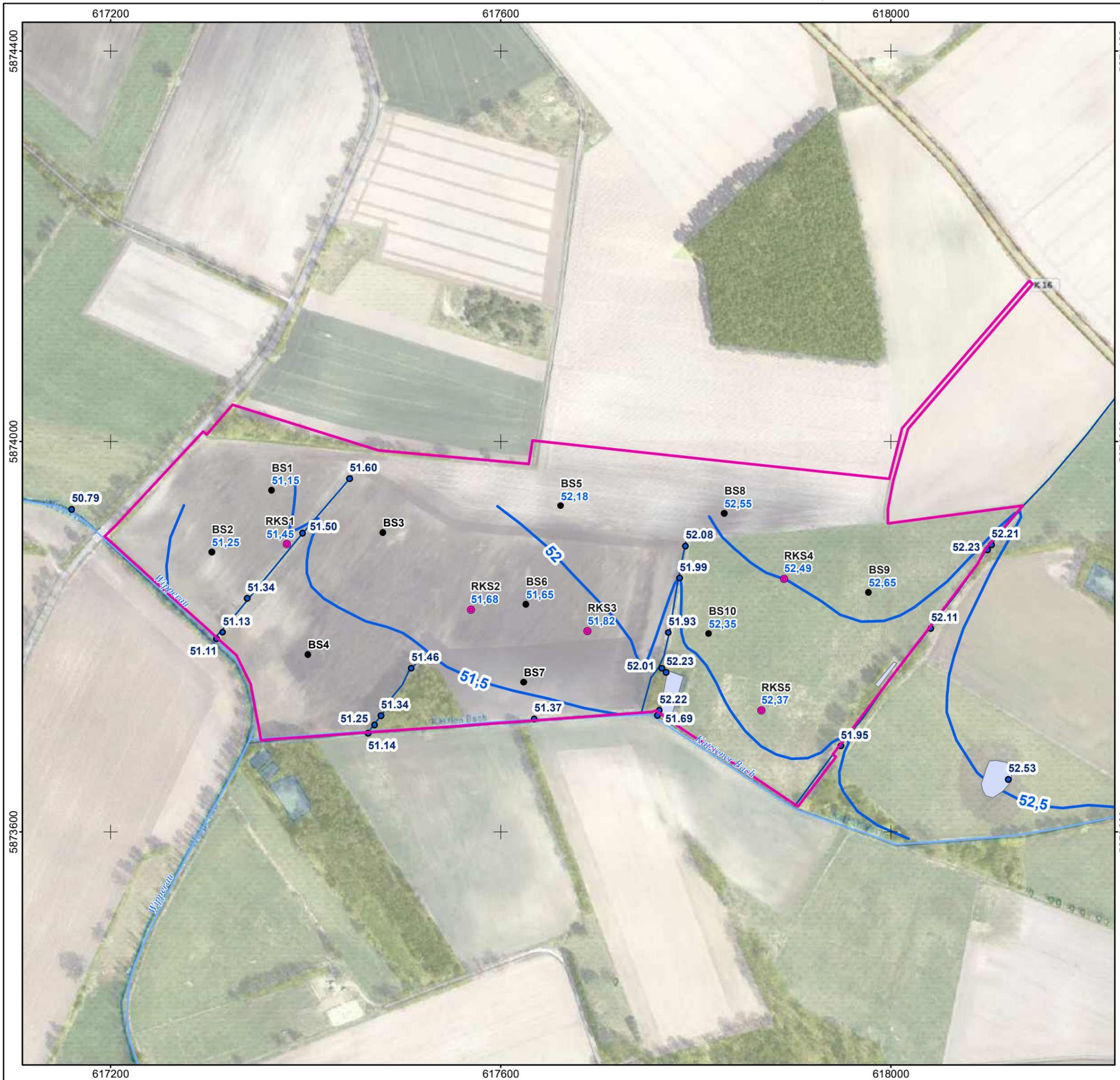


Wiedervernässung Moorstandort Katzien
Vorstudie zur Abschätzung der Machbarkeit

Lage der Erkundungspunkte und Mächtigkeit der Torfablagerungen

Bearbeiter: S. Bachmann	Maßstab: 1:3.000
Projekt-Nr.: 23-041	Anlage: 2.1
Datum: 12.06.2024	Anl_2-1_Erkundung_Torf.mxd

LS: ETRS 1989 UTM Zone 32N / HS: DHHN 16



Legende

- Grenze Vorhabensgebiet inkl.
 - Gewässernetz
 - Gräben
 - GW-Gleichen Winter 2023/24 (in m
 - Wasserspiegelmessungen der Gräben im Winter 2023/24 (in m NHN)
 - Wasserflächen
- Sondierungen mit Angaben Wasserspiegel (in mNHN) Messung Winter 2023/24
- Bohrstocksondierung
 - Rammkernsondierung / DPH

Kartengrundlage:
TopPlusOpen
© GeoBasis-DE/LGLN (2023) DOP



Auftraggeber:
getproject GmbH & Co. KG
Sell-Speicher
Wall 55
24103 Kiel



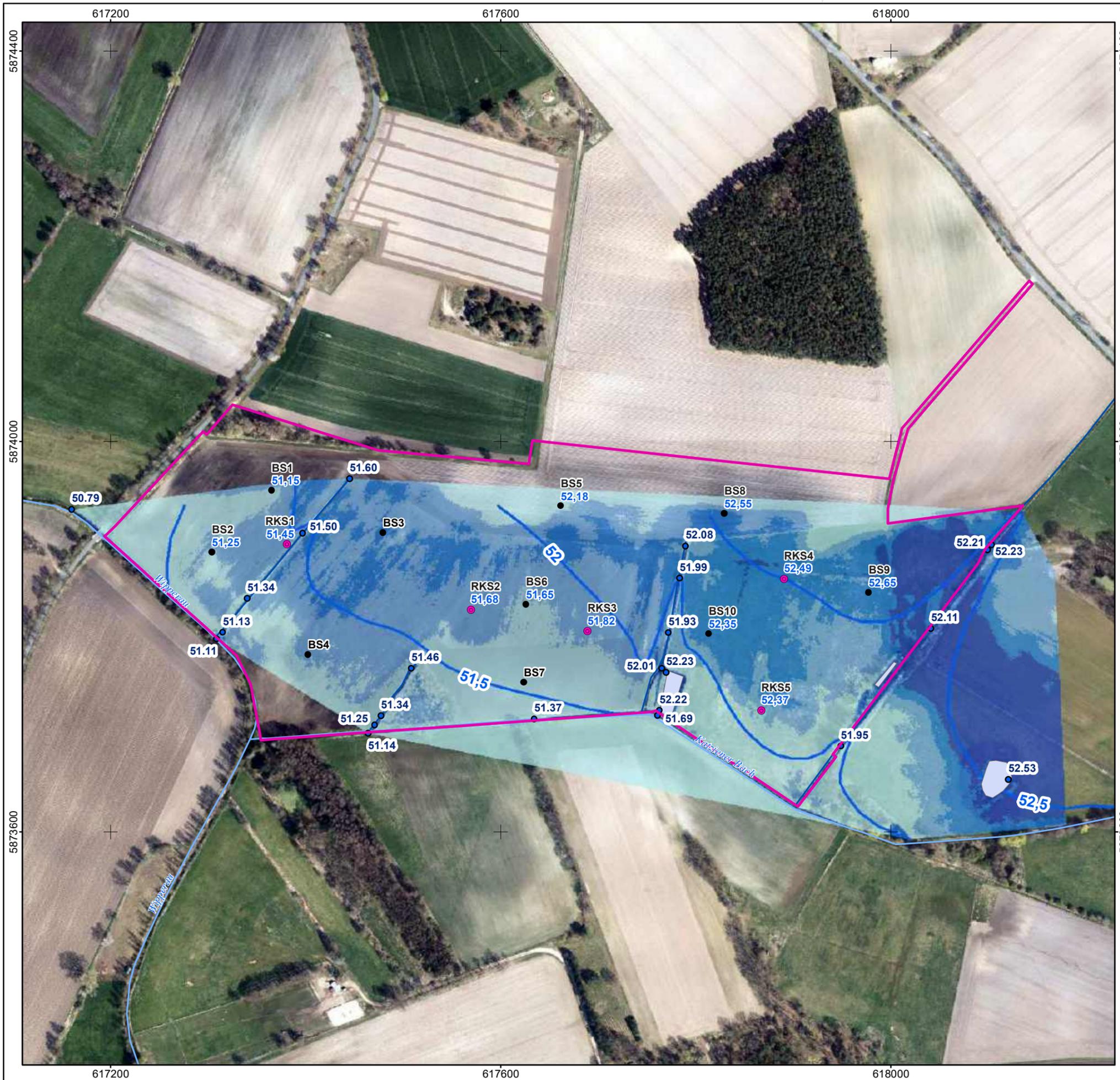
Auftragnehmer:
HGN Beratungsgesellschaft mbH
Liebknechtstraße 42
39108 Magdeburg



Wiedervernässung Moorstandort Katzien
Vorstudie zur Abschätzung der Machbarkeit

Grundwasserstände und Darstellung der lokalen Grundwasserdynamik

Bearbeiter: S. Bachmann	Maßstab: 1:4.000
Projekt-Nr.: 23-041	Anlage: 3.2
Datum: 14.06.2024	Anl_3-2_GW-Stand_Dyn.mxd
LS: ETRS 1989 UTM Zone 32N / HS: DHHN 16	



Legende

- Grenze Vorhabensgebiet inkl.
- Gewässernetz
- Gräben
- GW-Gleichen Winter 2023/24 (in m
- Wasserspiegelmessungen der Gräben im Winter 2023/24 (in m NHN)
- Wasserflächen

Sondierungen mit Angaben Wasserspiegel (in mNHN) Messung Winter 2023/24

- Bohrstocksondierung
- Rammkernsondierung / DPH

Flurabstände (in m) Winter 2023/24

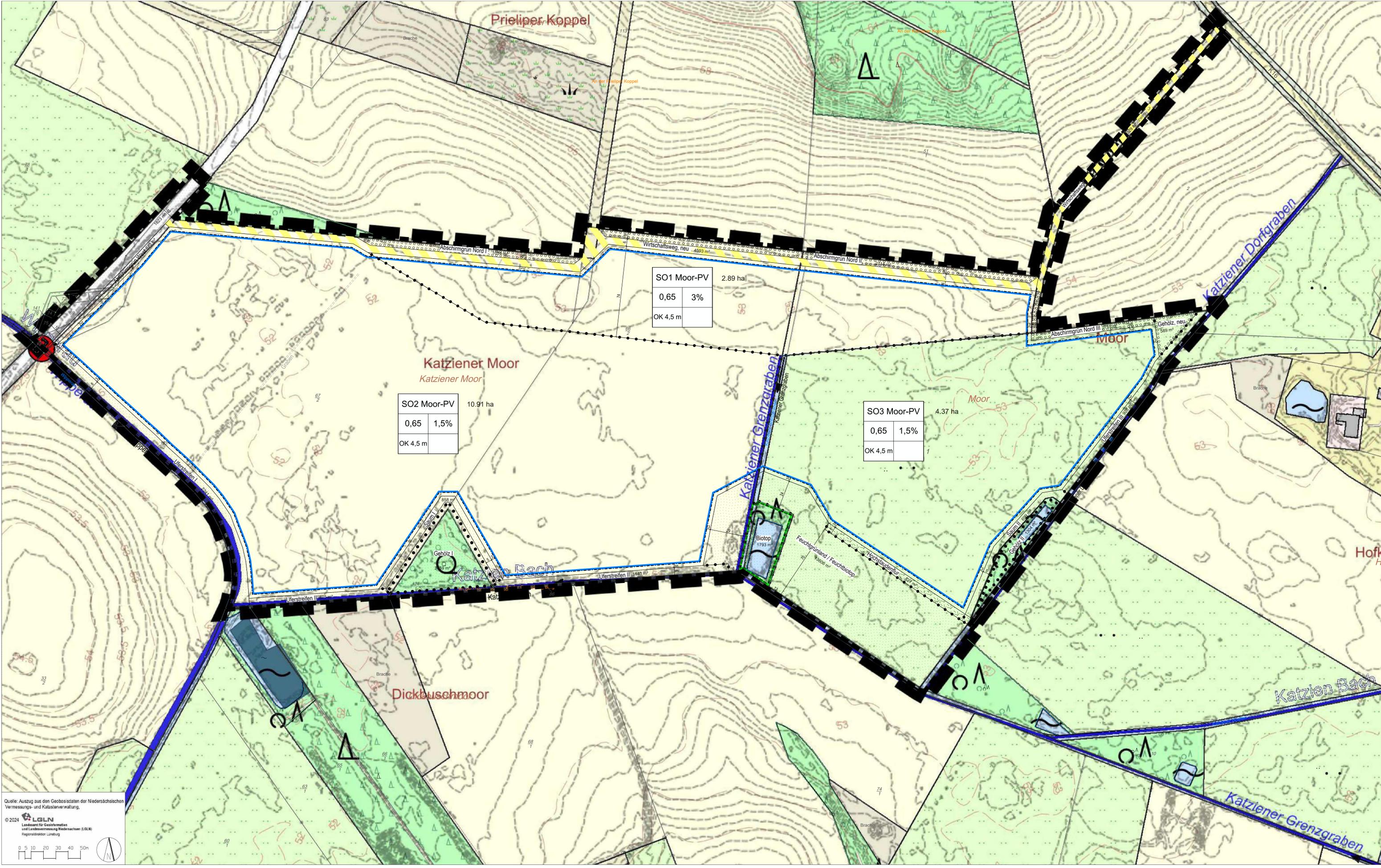
- <0,1
- 0,1-0,3
- 0,3 - 0,5
- >0,5

Kartengrundlage:
TopPlusOpen
© GeoBasis-DE/LGLN (2023) DOP

0 100 200 Meter

N

Auftraggeber: getproject GmbH & Co. KG Sell-Speicher Wall 55 24103 Kiel	
Auftragnehmer: HGN Beratungsgesellschaft mbH Liebknechtstraße 42 39108 Magdeburg	
Wiedervernässung Moorstandort Katzien Vorstudie zur Abschätzung der Machbarkeit	
Interpolierte Grundwasserflurabstände im Winter 2023/24	
Bearbeiter: S. Bachmann	Maßstab: 1:4.000
Projekt-Nr.: 23-041	Anlage: 3.3
Datum: 14.06.2024	Anl_3-3_GW-Flurabstand.mxd
LS: ETRS 1989 UTM Zone 32N / HS: DHHN 16	



Prieloper Koppel

Katziener Moor
Katziener Moor

SO2 Moor-PV	10.91 ha
0,65	1,5%
OK 4,5 m	

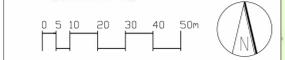
SO1 Moor-PV	2.89 ha
0,65	3%
OK 4,5 m	

SO3 Moor-PV	4.37 ha
0,65	1,5%
OK 4,5 m	

Dickbuschmoor

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung.

© 2024 LGLN
Landsamt für Geoinformation
und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)
Regierungspräsidium Lüneburg



Von: [Henrik Böhme](#)
An: ["c.boick@landkreis-uelzen.de"](mailto:c.boick@landkreis-uelzen.de); ["Thilo Christophersen"](#); ["lutz.ahmels@getproject.de"](mailto:lutz.ahmels@getproject.de); ["d.hoffmann@hgn-beratung.de"](mailto:d.hoffmann@hgn-beratung.de); ["Andreas Ogroske \(HGN\)"](#); [Benjamin Jensen](#)
Betreff: AW: Wiedervernässung Katziener Moor - Ergebnis des Vorgesprächs von Donnerstag, 27. Juni 2024
Datum: Dienstag, 2. Juli 2024 16:53:00

Hallo,

zum Thema Wiedervernässung des Katziener Moor hat Frau Boick von der unteren Wasserbehörde des Landkreises Uelzen ergänzend zu meinem Ergebnisvermerk die unten aufgeführte Mail gesandt.

Darin sind die Anforderungen an die notwendigen wasserrechtlichen Verfahren aufgeführt, die zur Wiedervernässung des Katziener Moors erforderlich werden.

Ich danke allen Beteiligten für die konstruktive Vorprüfung des Sachverhaltes. Es wäre schön, wenn die hydrologischen Fachgutachter ein Angebot für die Vorbereitung und Begleitung der Wiedervernässungsmaßnahme machen würden und der Vorhabenträger diese beauftragen könnte.

Wir würden zunächst mit dem derzeitigen Planungstand in das frühzeitige Beteiligungsverfahren gehen. Vor der zweiten Auslegung des Bebauungsplanes müsste die wasserrechtliche Planung möglichst vorliegen.

Sollten Probleme oder Änderungsbedarf aufkommen, teilen Sie mir das bitte mit.

Mit freundlichen Grüßen
Henrik Böhme

p l a n . B

Stadtplanung
GIS -Service
Projektentwicklung
Dipl.-Ing. Stadtplaner Henrik Böhme
Göttien 24
29482 Küsten
Fon 05841 - 9612-66
Fax 05841 - 9612-65
Mobil 0172-4710019
h.boehme@planb.one

Von: Boick, Claudia <c.boick@landkreis-uelzen.de>
Gesendet: Dienstag, 2. Juli 2024 10:10
An: 'h.boehme@planb.one' <h.boehme@planb.one>
Cc: Fischer, Jan-André <J.Fischer@landkreis-uelzen.de>
Betreff: Katziener Moor

Hallo Henrik,

zu deiner Info im Nachgang der Telekonferenz habe ich noch folgende Anmerkung (rot):

1. Als erste Maßnahme zur Wiedervernässung sollen die im Bereich der Vorhabenfläche vorhandene Gräben verfüllt werden. Für die Änderung des im Gemeindeeigentum befindlichen Katziener Grenzgraben bedarf eines wasserrechtlichen Verfahrens, **ebenso für die Gewässer, die Grundstücke mehrerer Eigentümer entwässern.**

Für das Ableiten von Wasser ist nach den §§ 8 und 9 WHG eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich. Benutzungsbauwerke sind durch die Erlaubnis abgedeckt und müssten bei einem Erlöschen der Erlaubnis zurückgebaut werden. Für die Errichtung oder Umgestaltung des Zuleitungsgrabens zum Katziener Moor ist eine Plangenehmigung nach § 68 WHG zu beantragen. Der Antrag kann formlos gestellt werden. Für die geplanten Sohlschwellen ist eine Anlagenehmigung nach § 57 NWG zu beantragen. Sofern alle geplanten Maßnahmen im Gebiet als Gesamtkonzept beantragt werden, würde die Planfeststellung bzw. Plangenehmigung nach § 68 WHG alles in sich vereinen.

Für den Wasserrechtsantrag zur Ableitung des Wassers aus dem Katziener Dorfgraben (§ 68 WHG) benötige ich:

1. Antragsteller mit Anschrift
2. Erläuterungsbericht mit Begründung
3. Übersichtslageplan (1:25.000) und Lageplan (1:1.500 o.ä.) mit Darstellung des Vorhabens, Zeichenerklärungen und Flurstücksbezeichnungen
4. Schriftliche Einverständniserklärungen der von der Maßnahme betroffenen Grundstückseigentümer
5. Darstellung des Gewässers und dem dazugehörigem Einzugsgebiet sowie der eingestauten Flächen im Bereich des Katziener Moores und die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf Nachbarflächen
6. Darstellung des Katziener Dorfgrabens mit Zuleitungsgerinne zum Katziener Moor mit Querschnitt und Grundriss bzw. Draufsicht und ggfs. Darstellung und textliche Erläuterungen zur Verteilung des Wassers

Für die Sohlschwellen (§ 57 NWG) benötige ich zu den unter 1. bis 4. angegebenen Unterlagen noch:

5. Darstellung der Sohlschwellen (Draufsicht, Schnitt)
6. Angabe des sich aus der Aufhöhung des Wasserspiegels ergebenden Rückstaus (Berechnung)

Die untere Wasserbehörde behält sich vor, weitere Antragsunterlagen (z. B. Hydraulische Berechnungen, Längsschnitt des Gewässers anzufordern).

Gegebenenfalls werden für die Beurteilung des Vorhabens aus naturschutzfachlicher Sicht weitere Unterlagen erforderlich. Diese werden nach Vorlage des Antrages bei der UNB entsprechend nachgefordert.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Claudia Boick

Landkreis Uelzen
Der Landrat
Albrecht-Thaer-Straße 101
29525 Uelzen Telefon:
Telefax:
E-Mail:
Internet: +49 581 82-404
+49 581 82 489
c.boick@landkreis-uelzen.de
www.landkreis-uelzen.de

-----Ursprünglicher Termin-----

Von: h.boehme@planb.one <h.boehme@planb.one>

Gesendet: Donnerstag, 27. Juni 2024 17:57

An: c.boick@landkreis-uelzen.de; 'Thilo Christophersen'; lutz.ahmels@getproject.de;

d.hoffmann@hgn-beratung.de; 'Andreas Ogroske (HGN)'; h.boehme@planb.one

Betreff: WG: Wiedervernässung Katziener Moor - Zoom Meeting von Henrik Boehme

Zeit: Donnerstag, 27. Juni 2024 13:30-14:30 (UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rom, Stockholm, Wien.

Ort: <https://us06web.zoom.us/j/87221717885?pwd=m0FPNAdgbEO3Wuj30HssZeChVs73m6.1>

Hallo,

Vielen Dank noch einmal für das konstruktive Gespräch zur möglichen Wiedervernässung am Katziener Moor.

Folgende Maßnahmen sollten nach dieser Ersteinschätzung realisiert werden um den Moorkörper wiederzuvernässen:

0. Änderung der Landnutzung von Intensivlandwirtschaft zu extensiven Moor-PV-Nutzung: Die vegetationslosen schwarzen Moorackerböden heizen sich bei Sonnenschein sehr schnell auf und führen zur erheblichen Verdunstung von Wasser. Die Austrocknung der Torfmuddeböden begünstigt die Winderosion und die Umsetzung von Torf in CO₂-Emissionen. Eine Eingrünung mit Hecken, eine geschlossene Bodendecke und darüber angeordnete Modultische werden Verschattung und Windschutz bieten und damit die Moorböden vor Winderosion und Austrocknung schützen. Auf diese Weise wird das Niederschlagswasser eher im Moorkörper erhalten bleiben können. Um die CO₂-Emissionen zu reduzieren ist eine weitergehende Wiedervernässung anzustreben.

1. Als erste Maßnahme zur Wiedervernässung sollen die im Bereich der Vorhabenfläche vorhandene Gräben verfüllt werden. Für die Änderung des im Gemeindeeigentum befindlichen Katziener Grenzgraben bedarf eines wasserrechtlichen Verfahrens, **ebenso für die Gewässer, die Grundstücke mehrerer Eigentümer entwässern (Ergänzung Claudia Boick, UWB).**

2. Alle Teilnehmer halten eine Einleitung von Wasser aus dem östlichen angrenzendem Katziener Dorfgraben für zweckmäßig (z.B. durch kammartige Grabenstränge die in den Solarpark führen).

Das Verfahren und die genaue Vorgehensweise sind noch zu klären.

3. Im östlichen Abschnitt des Katziener Bach könnten angrenzend an das Plangebiet Kiesschüttungen als Sohlschwellen als wasserbauliche Maßnahmen vom Wasser- und Bodenverband zur Aufwertung von Fließgewässern eingebracht werden. Hierfür würde es nur einer Anlagengenehmigung nach § 57 NWG bedürfen.

4. Weitere Varianten zum Einbringen und Halten von Wasser im Gebiet wurden diskutiert. Hier wäre es Aufgabe des hydrologischen Fachplaners ein Konzept zu entwickeln, dass die Zustimmung der Wasserbehörde findet.
Getproject müsste die HGN dafür beauftragen.

Bezüglich der Anordnung von Grundwasser-Messsonden müsste sich HGN bei der Standortfestlegung mit dem Flächenbewirtschafter Herr Karsten Schierwater abstimmen 0170-4030-266.

Frau Boick wollte per Mail klarstellen, welche Unterlagen für die notwendigen Wasserrechtsverfahren benötigt werden. Außerdem ist zu klären, inwieweit ggf. die Festsetzung von Wasserflächen im Bebauungsplan zweckmässig ist (z.B. von neuen Gewässeläufen), oder ob man die Gewässer eher ausspart (insbesondere wenn es sich um Bestandsgewässer handelt).

Zur Info:

Im Nachgang zu dem heutigen Abstimmungsgespräch hat sich Thilo Christophersen an ein Wiedervernässungs-Projekt in den Allerwiesen erinnert. In der übersandten Datei sind auf Seite 23 Abbildungen für mögliche technische Anlagen zur Einstauung abseits des natürlichen Gewässersystems aufgezeigt.

Mit freundlichen Grüßen
Henrik Böhme

p l a n . B

Stadtplanung
GIS -Service
Projektentwicklung
Dipl.-Ing. Stadtplaner Henrik Böhme
Göttien 24
29482 Küsten
Fon 05841 - 9612-66
Fax 05841 - 9612-65
Mobil 0172-4710019
h.boehme@planb.one

-----Ursprünglicher Termin-----

Von:

Gesendet: Ohne

An: Andreas Ogroske (HGN); c.boick@landkreis-uelzen.de; lutz.ahmels@getproject.de;
d.hoffmann@hgn-beratung.de

Cc: 'Thilo Christophersen'; h.boehme@planb.one

Betreff: Wiedervernässung Katziener Moor - Zoom Meeting von Henrik Boehme

Zeit: Donnerstag, 27. Juni 2024 13:30-14:30 (UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rom, Stockholm, Wien.

Ort: <https://us06web.zoom.us/j/87221717885?pwd=m0FPNAdgbEO3Wuj30HssZeChVs73m6.1>

Henrik Boehme lädt Sie zu einem geplanten Zoom-Meeting ein.

Beitreten Zoom Meeting

<https://us06web.zoom.us/j/87221717885?pwd=m0FPNAdgbEO3Wuj30HssZeChVs73m6.1>

Meeting-ID: 872 2171 7885

Kenncode: 740685