

GIG Gesellschaft für Ingenieurgeologie mbH
Am Heidenbaumberg 4, Stralendorf 19073
Tel. 03869 / 7809900
Fax 03869 / 7809901
E-Mail post@gig-schwerin.de
Internetsite <http://www.gig-schwerin.de>



PV Projektentwicklungs-
gesellschaft mbH & Co. KG
Schwarzer Weg 2
18069 Rostock

Bauvorhaben: **Neubau einer ca. 58 ha großen
Freiflächenphotovoltaikanlage mit
Trafostationen in der Gemeinde Biendorf und
der Stadt Kröpelin**

hier: **Bodenschutzkonzept mit Hinweisen für die
Durchführung der Erdarbeiten**

GIG-Projekt-Nr.: 549724
Auftraggeber: PV Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG
Schwarzer Weg 2
18069 Rostock
Auftragnehmer GIG Gesellschaft für
Ingenieurgeologie mbH
Am Heidenbaumberg 4
19073 Stralendorf
Gutachter D. Sacharowa Dipl.-Hydrogeol.
H.-G. Neumann M.Sc. Geow.
Exemplar 1/4
Auftrag vom 26.01.2024
Ort, Datum Stralendorf, den 06.03.2024

Dieser Bericht umfasst 14 Seiten und 3 Anlagen.
Vollständige oder auszugsweise Wiedergabe des Berichtes bedarf
der Genehmigung des Verfassers.

Inhaltsverzeichnis

1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	3
2	GRUNDLAGEN	3
2.1	Vorhandene Unterlagen	3
2.2	Kurzbeschreibung des Bauvorhabens sowie bestehende Nutzungen	3
3	DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN	4
3.1	Datenrecherche und Auswertung	4
3.2	Standortbefahrung, Aufschlussarbeiten und Laborarbeiten	4
4	NATÜRLICHE STANDORTVERHÄLTNISSE IM VORHABENSBEREICH UND MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN	5
4.1	Geomorphologische und hydrologische Verhältnisse	5
4.2	Bodenverhältnisse	5
4.3	Bodengemeinschaften unter Gesichtspunkten des Bodenschutzes	9
4.4	Hydrogeologische Verhältnisse und Grundwassergeschütztheit des durch die Wasserfassung genutzten Grundwasserleiters	9
5	BAUVORHABENBEZOGENES KONZEPT ZUM BODENSCHUTZ	10
5.1	Allgemeine Hinweise	10
5.2	Maschineneinsatz	10
5.3	Maßnahmen zur Verminderung und Vermeidung	12
5.4	Hinweise zum Aushub und zur Wiederverfüllung von Boden	12
5.5	Rekultivierungsmaßnahmen	13
5.6	Weitere Hinweise	14
6	WEITERE VERWENDETE QUELLEN	14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1/1	Übersichtskarte	M: 1 : 20.000
Anlage 1/2	Lage- und Dokumentationsplan	M: 1 : 7.500
Anlage 2	Profile der Handschürfe nach DIN 4023 mit Ergänzung nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	M: 1 : 10
Anlage 3	Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen	

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die PV Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG, Rostock, plant die Errichtung eines PV-Parks auf Flächen der Gemeinde Biendorf und der Stadt Kröpelin nahe den Ortschaften Detershagen und Sandhagen mit einer Größe von ca. 58 ha. Teil des Bauvorhabens sind die Photovoltaikanlagen mit Trafostationen, den notwendigen Kabelverbindungen und einer Einzäunung. Nach aktuellem Planungsstand ist eine Gründung der Photovoltaikanlagen auf Rammpfählen vorgesehen.

Der Landkreis Rostock forderte nach Beteiligung der zuständigen Unteren Bodenschutzbehörde in den Stellungnahmen [U2] und [U3] die Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes. Die PV Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG erteilte daher am 26.01.2024 der GIG Gesellschaft für Ingenieurgeologie mbH, Stralendorf, auf Basis des Angebotes vom 24.01.2024 den Auftrag für das Bauvorhaben – Neubau einer ca. 58 ha großen Freiflächenphotovoltaikanlage mit Trafostationen auf Flächen der Gemeinde Biendorf und der Stadt Kröpelin – ein Bodenschutzkonzept zu erstellen. Da zum Projekt keine Aufschlüsse vorliegen, wurde für das Untersuchungsgebiet die aktuelle Konzeptbodenkarte (KBK25) angefordert, mit dem Baubereich abgeglichen und Aufschlusspunkte (Pürckhauersondierungen) zur Präzisierung der vorhandenen natürlichen Bodenprofile in repräsentativen, aber auch besonders kritischen Bereichen hergestellt. Die Aufschlüsse waren unter ingenieurgeologischen sowie unter bodenkundlichen Gesichtspunkten der KA5 und der DIN 19639 aufzunehmen. Auf dieser Basis war für die geplanten Erdarbeiten ein Bodenschutzkonzept zu erstellen.

2 Grundlagen

2.1 *Vorhandene Unterlagen*

Für die Erstellung des Bodenschutzkonzeptes lagen folgende Unterlagen vor:

- [U1] Genehmigungsplanung der Freiflächen-Photovoltaikanlagen – übergeben durch den AG am 18.12.2023
- [U2] Stellungnahme des Landkreises Rostock, zum Bauvorhaben – BPv-Nr. 2 “Solarpark Bahnlinie Sandhagen“ – vom 07.11.2023, übergeben durch den AG am 24.01.2024
- [U3] Stellungnahme des Landkreises Rostock, zum Bauvorhaben – vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 7 “Solarpark Bahnlinie Kröpelin“ – vom 07.11.2023, übergeben durch den AG am 24.01.2024

Weitere verwendete Quellen siehe Kap. 6.

2.2 *Kurzbeschreibung des Bauvorhabens sowie bestehende Nutzungen*

Das Bauvorhaben umfasst die Errichtung von Photovoltaikanlagen mit Trafostationen und einer Einzäunung beidseitig entlang der Bahnlinie Rostock – Wismar in der Nähe der Ortschaften Detershagen und Sandhagen. Die geplante Anlage befindet zu etwa gleichen Teilen nördlich und südlich der Bahnlinie und erstreckt sich über eine Länge von ca. 3 km (Anlage 1/2). Die Freiflächenphotovoltaikanlage soll eine Fläche von ca. 58 ha in Anspruch nehmen.

Das Bauvorhaben grenzt im Norden an die Trinkwasserschutzzone III der Wasserfassung (WF) Kröpelin, die sich nordwestlich der B105 erstreckt.

Die für die Errichtung der PV-Anlagen erforderlichen temporären Baustraßen sollen nach aktuellem Planungsstand mithilfe von lastverteilenden Platten auf dem durchwurzelten Oberboden hergestellt werden. Die Ansaat der Wiese unter den PV-Modulen soll vor Baubeginn erfolgen. Die Errichtung dauerhafter Wartungswege ist nicht geplant. Geringe Mengen an Oberboden werden bei der Fundamentherstellung im Bereich der Trafostationen anfallen. Sie sollen in unmittelbarer Nähe geringmächtig auf den bestehenden Oberboden aufgetragen werden. Die anlageninterne Kabelverlegung ist teilweise in offener Bauweise in Gräben mit 0,8 m Tiefe geplant. Nach Möglichkeit soll die Verlegung vorwiegend mithilfe eines Kabelpfluges durchgeführt werden.

Der Netzanschluss der Anlage befindet sich derzeit noch in Planung.

Bei Herstellung der Module auf Rammpfählen, wie geplant, wird das Befahren des Oberbodens notwendig werden.

Die für die Errichtung des PV-Parks vorgesehenen Flächen wurden bisher größtenteils als Ackerflächen genutzt. Nur ein kleiner Teilbereich von ca. 7,5 ha westlich von Detershagen wird als Grünfläche genutzt.

3 Durchgeführte Arbeiten

3.1 Datenrecherche und Auswertung

Für das Untersuchungsgebiet liegt die geologische Übersichtskarte der Quartären Bildungen im Maßstab 1:200.000 [U8] vor. Danach liegt das nördliche Projektgebiet im Bereich von Geschiebemergelflächen der Weichsel-II-Kaltzeit, während im Süden glazifluviale Sande der Weichsel-II-Kaltzeit anzutreffen sind. Laut der zum Standort vorhandenen Konzeptbodenkarte M-V (KBK 25 [U7]) steht in der nordöstlichen Hälfte des Projektgebiets eine Bodenformengesellschaft mit verbreitet Parabraunerden und Braunerde-Parabraunerden sowie selten Pseudogley-Parabraunerden an, während in der südwestlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes auch Bodenformengesellschaften mit vorwiegend Gleyen und Braunerden anzutreffen sind. Im Süden können die Gleye mit steigendem Gelände in Pseudogleye übergehen.

Die zum Untersuchungsgebiet vorhandenen Kartendaten weisen aufgrund des für das Bauvorhaben zu kleinen Maßstabes und der damit verbundenen Ungenauigkeiten eine Unsicherheit bezüglich der Bodenverhältnisse auf. Daher wurden Pürckhauersondierungen (PS) zur Ergänzung und Überprüfung der Kartenwerke niedergebracht.

3.2 Standortbefahrung, Aufschlussarbeiten und Laborarbeiten

Am 31.01.2024 wurden von Mitarbeitern der GIG mbH im Bereich der für die Bebauung mit PV-Anlagen vorgesehenen Ackerflächen acht Pürckhauersondierungen (PS) mit einer Tiefe von 1,0 m hergestellt. In diesem Rahmen erfolgte auch eine Befahrung des sonstigen Baubereichs zur Präzisierung der Abgrenzung der laut den Kartenwerken vermuteten Verbrei-

tungsgrenzen der ausgehaltenen Bodenformengesellschaften. Außerdem diente die Standortbegehung der Identifizierung möglicher kritischer Bereiche wie die Verbreitung von organischen oder bindigen Böden.

Die in den Pürckhauersondierungen angetroffenen Bodenprofile sind in Anlage 2 nach DIN 4023 dargestellt. Sie wurden um eine bodenkundliche Ansprache unter Berücksichtigung der KA5 ergänzt.

Zur Ermittlung der bodenphysikalischen Eigenschaften und Kennwerte, sowie zur Klassifizierung der Böden nach DIN 18196 wurden zwei Bodenproben der Güteklasse 3 im Labor der GIG mbH auf ihre Kornzusammensetzung nach DIN ISO/TS 17892-4 untersucht und die Ergebnisse in Anlage 3 dargestellt.

Alle Aufschlüsse wurden lagemäßig (ETRS 89 / UTM Zone 33N, DHHN 2016) auf Grundlage der Karten aus [U1] und [U9] eingemessen. Die Höhen wurden dem DGM1 aus [U9] entnommen. Die Lage der Pürckhauersondierungen ist im Lageplan Anlage 1/2 dokumentiert. Die Lage- und Höhendaten sind Anlage 2 zu entnehmen.

4 Natürliche Standortverhältnisse im Vorhabensbereich und mögliche Auswirkungen

4.1 Geomorphologische und hydrologische Verhältnisse

Der nordöstliche Teil der geplanten PV-Anlage liegt im Bereich einer welligen bis flach kupigen Grundmoräne der Weichsel-II-Kaltzeit, die lokal auch Decksande aufweisen kann. In den Erosionsbereichen der Kuppen können gehäuft Steine oder Blöcke vorkommen, während im Bereich von Geländesenken eher mit feineren Einspülungen bis hin zu organischen Böden zu rechnen ist. Der südwestliche Teil ist durch glazifluviatile Sande der Weichsel-II-Kaltzeit geprägt. Oberflächennah anstehende Steine oder Blöcke sind hier eher unwahrscheinlich.

Die Geländeoberfläche im sandigen südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebietes steigt leicht in Richtung Norden an und weist Höhen von ca. 25 m bis 30 m NHN auf. Der nordöstliche Teil des Geländes mit anstehendem Geschiebemergel steigt dann deutlich von ca. 30 m bis auf 45 m NHN an. Im Süden des Untersuchungsgebietes verläuft ein Entwässerungsgraben, der etwa 700 m entfernt vom Untersuchungsgebiet in den Hellbach mündet.

4.2 Bodenverhältnisse

Für die im Untersuchungsgebiet zu erwartenden Bodentypen wurden auf Grundlage der KBK 25 [U7] und der Pürckhauersondierungen die in Tabelle 1 dargestellten Schichtungen der Bodenhorizonte ausgehalten und zu Bodengemeinschaften zusammengefasst. Die Bodengemeinschaften A bis C können unterschiedliche Bodenformengesellschaften (nach KBK25 Landeslegende) sowie Bodenklassen, -typen und -subtypen umfassen. Die Zusammenfassung erfolgte auf Grundlage der bodenmechanischen Eigenschaften, der Grundwasserverhältnisse und der Bewertung der Bodenfunktion. Die Auswertung der vorhandenen Bodenkarten und die Ergebnisse der Aufschlüsse zeigen, dass im gesamten Baugebiet

feuchteempfindliche Böden vorliegen. Die Verbreitung der im Baubereich angetroffenen Bodengemeinschaften ist in Abbildung 1 dargestellt.

Die **Bodengemeinschaft A** ist etwa auf der Hälfte des Untersuchungsgebietes verbreitet (Abbildung 1) und wurde in den Pürckhauersondierungen PS 5/24 bis PS 8/24 angetroffen (Anlage 1/2). Im Bereich der Bodengemeinschaft A werden überwiegend Parabraunerden und Braunerde-Parabraunerden sowie gering verbreitet Pseudogley-Parabraunerden angetroffen. Die Braunerde-Parabraunerden, die sich durch einen verwitterungsbedingt verbräunten Unterboden bei gleichzeitiger Tonverlagerung auszeichnen, wurden in keiner der vier Pürckhauersondierungen angetroffen, was wahrscheinlich nur auf die geringe Stichprobenzahl zurückzuführen ist.

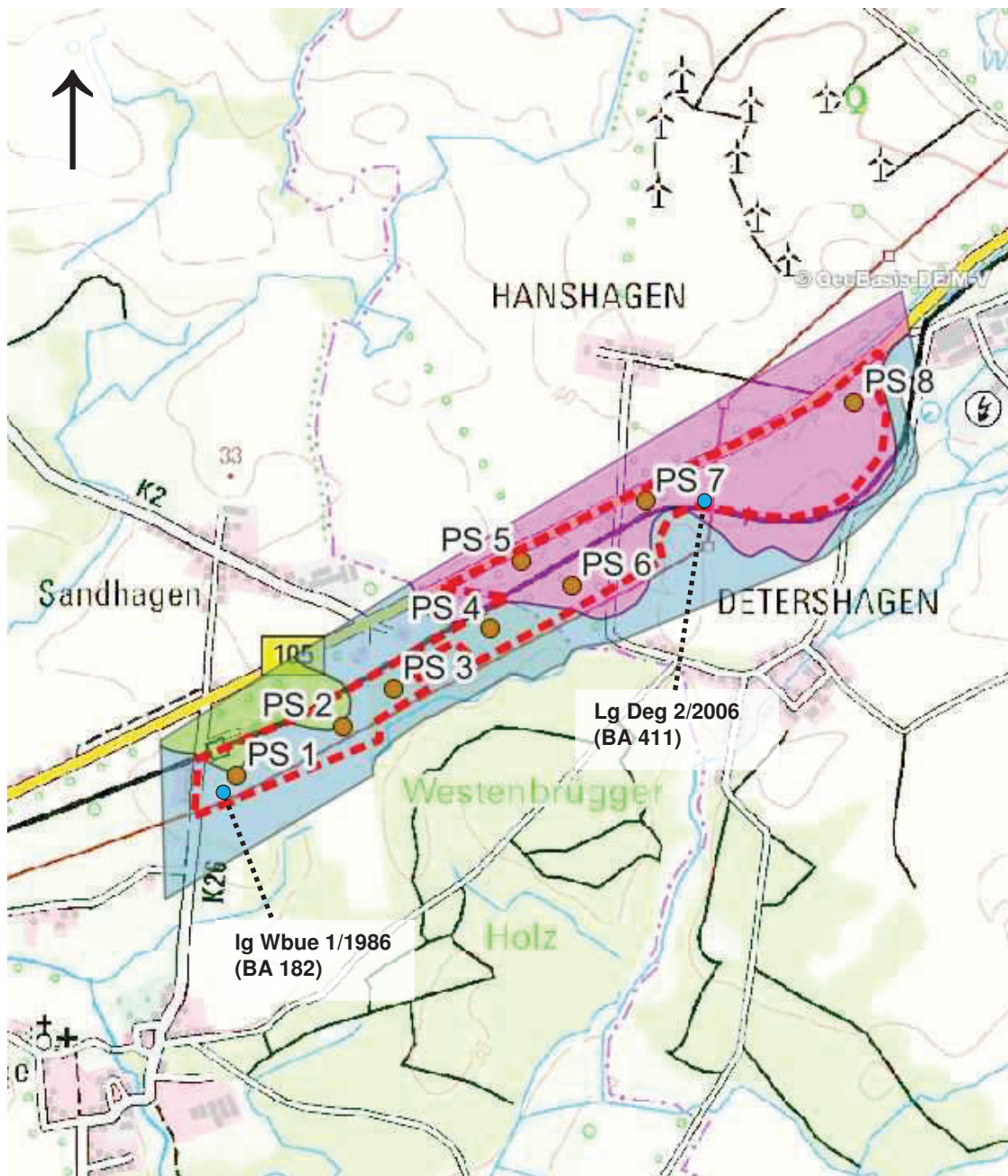
Die **Bodengemeinschaft B** wurde in den grundwasserbeeinflussten Bereichen in der südlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes angetroffen und wurde durch die Aufschlüsse PS 1/23 bis PS 3/24 aufgeschlossen. Im Bereich der Bodengemeinschaft B werden überwiegend Gleye angetroffen, die sich durch eine Grundwasserbeeinflussung auszeichnen. Die nach [U7] in der Bodenformengesellschaft ausgehaltenen Braunerden wurden im Untersuchungsgebiet nicht angetroffen, sind aber in Bereichen mit etwas höheren Grundwasserflurabständen zu erwarten.

Die **Bodengemeinschaft C** ist in den stauwasserbeeinflussten, lehmunterlagerten und leicht erhöhten Bereichen im Westen des Untersuchungsgebietes verbreitet [U7] (Abbildung 1). Der Teilbereich, auf dem die Bodengemeinschaft C durch die Konzeptbodenkarte [U7] ausgehalten wird, ist mit einer Fläche von ca. 2,5 ha vergleichsweise klein und wurde aufgrund seiner bodenmechanischen Ähnlichkeit mit der Bodengemeinschaft B nicht gesondert durch eine Pürckhauersondierung untersucht.

In der PS 4/24 wurde Kolluvium angetroffen. Aufgrund ihrer Inhomogenität und unbekanntem Ausbreitung wurden Kolluvien nicht gesondert dargestellt. Insbesondere im Bereich nahe der Bahnlinie ist mit künstlichem Bodenauftrag und den dadurch bedingten Kolluvien zu rechnen.

Die detaillierte Bodenbeschreibung der in den Pürckhauersondierungen angetroffenen Böden kann Anlage 2 entnommen werden.

Bei den angetroffenen Bodenverhältnissen ist im nordöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes mit Schicht- und Stauwasser zu rechnen, während im südwestlichen Bereich (Bodengemeinschaft B, Abb. 1) mit Grundwasserflurabständen < 2 m zu erwarten sind. Im bindigen nordöstlichen Teil sind in den Ackerflächen Drainageleitungen zu erwarten. Trotz der jahreszeitlich bedingten feuchten Witterung wurde hier in keiner der Pürckhauersondierungen Grund- oder Schichtwasser angetroffen.



Legende

- - - Begrenzung Baubereich
- Bodengemeinschaft A (bindig, häufig mit Geschiebedecksand)
- Bodengemeinschaft B (sandig, grundwasserbeeinflusst)
- Bodengemeinschaft C (sandig, stauwasserbeeinflusst)
- Bohrung Landesbohrdatenspeicher M-V mit Bohrungsbezeichnung und Bohrarchivnummer aus [U5]
- PS Pürckhauersondierung Nummer

Abbildung 1: Auf Grundlage der Untersuchungen ergänzte und vereinfachte Bodenübersichtskarte nach KBK 25 [U7] mit Verbreitung der Bodengemeinschaften

Tabelle 1: Übersicht über die charakteristischen Bodenverhältnisse im Baubereich

Abschnitt	Bodenhorizont	Beschreibung	Mächtigkeit ca. m	Oberkante ca. m u. GOK
Bodengemeinschaft A bindig, häufig mit Geschiebedecksand	Ah-Horizont (Oberboden)	Feinsand, schluffig bis stark schluffig, mittelsandig, humos	0,3 – 0,4	0,0
	Bv-Al, Al oder Al-Sw-Horizont (Oberboden/ Unterboden)	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig bis mittelsandig, wenn Bv-Al-Horizont dann etwas geringerer Tongehalt als Bt-Horizont	0,3 – 0,35	0,3 – 0,4
	Bv, Bt oder Bt-Sd-Horizont (Unterboden)	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig bis mittelsandig, häufig schwach tonig, wenn Bt-Horizont etwas höherer Tongehalt als Al-Horizont	0,2 – 0,4	0,6 – 0,7
	C-Horizont (mineralischer Boden)	Mittelsand, feinsandig, grobsandig	-	≥ 0,9
Bodengemeinschaft B sandig, grundwasserbeeinflusst	Ah-Horizont (Oberboden)	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig bis grobsandig, stellenweise sehr schwach kiesig, humos	0,25 – 0,3	0,0
	G-Horizont (mineralischer Boden)	Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stellenweise schluffig und tonig	-	0,25 – 0,3
Bodengemeinschaft C sandig, stauwasserbeeinflusst	Ah-Horizont (Oberboden)	Feinsand, schluffig, humos	0,2 – 0,4	0,0
	Sw-Horizont (Unterboden)	Sand, stauwasserleitend	0,2 – ≥ 1,0	0,2 – 0,4
	Sd-Horizont (mineralischer Boden)	Geschiebemergel, wasserstauend	-	≥ 0,4

4.3 Bodengemeinschaften unter Gesichtspunkten des Bodenschutzes

Die anstehenden Bodengemeinschaften A bis C weisen Böden auf, bei denen auch sandigere Horizonte in der Regel einen Feinkornanteil von > 15% aufweisen. Damit sind auch diese Böden als verdichtungsempfindlich einzustufen und nur bei günstiger Witterung und mit angepassten Baufahrzeugen befahrbar (siehe Kap. 5.2).

Die Bodengemeinschaft A weist nach [U5] im Unterschied zu den Bodengemeinschaften B und C, eine "erhöhte Schutzwürdigkeit" bedingt durch eine höhere Bodenfruchtbarkeit auf.

4.4 Hydrogeologische Verhältnisse und Grundwassergeschützte durch die Wasserfassung genutzten Grundwasserleiters

Unter Berücksichtigung der zum Untersuchungsgebiet vorhandenen Archivbohrungen Ig Wbue 1/1986 (Bohrarchivnummer 182, s. Abbildung 1) und Ig Deg 2/2006 (Bohrarchivnummer 411) wurde das in Tabelle 2 dargestellte Grundwasserleiter-Grundwasserstauer-Modell für die relevanten quartären Ablagerungen erstellt.

Tabelle 2: GWL-GWS-Modell zum Untersuchungsgebiet

Horizont	GWL	GWS	Bodenart	Mächtigkeit ca. m	Oberkante ca. m NHN	Verbreitung
1	1		Sande	0 bis > 10	25 bis 30	weiträumig
2		1	Geschiebemergel	> 10	30 bis 45	flächig

Die im Südwesten des Untersuchungsgebietes oberflächlich angetroffenen Sande bilden den GWL 1 und werden wahrscheinlich von einem Weichsel-II-Geschiebemergel, der den GWS 1 im Planungsgebiet bildet, unterlagert. In den nordöstlichen Hochlagen steht der Weichsel-II-Geschiebemergel oberflächlich an.

Das Grundwasser im weiträumig verbreiteten GWL 1 steht im Baufeld zum größten Teil bei ca. 2 m unter Gelände an und entlastet in einen Entwässerungsgraben der wiederum in den Hellbach fließt. Die Grundwasserflurabstände liegen nach [U5] in der südwestlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes (Bodengemeinschaft B, Abb. 1) bei unter 2 m und steigen mit dem Gelände nach Nordosten auf > 10 m an. In der Nähe von Geländesenken und des Entwässerungsgrabens ist lokal ebenfalls mit geringeren Grundwasserflurabständen zu rechnen. Bei der Verwendung von Ramppfählen, die ins Grundwasser reichen, sollten geeignete nicht grundwassergefährdende Materialien verwendet werden.

Nach [U5] liegen im Norden des Untersuchungsgebietes in einem kleinen Teilbereich artesische Grundwasserverhältnisse vor. Einflüsse auf das Bauvorhaben sind aufgrund der geringen Gründungstiefen aber nicht zu erwarten.

Im Planungsgebiet ist der GWL 1 oberflächlich verbreitet. Der Grundwasserleiter 1 ist damit gering gegenüber Schadstoffeinträgen geschützt.

Unmittelbar nördlich des Baubereichs beginnt die Schutzzone III der Trinkwasserfassung Kröpelin (Anlage 1/1). Hier bildet der oberflächlich anstehende GWS 1 eine Überdeckung durch die darunterliegenden Grundwasserleiter geschützt sind,

5 Bauvorhabenbezogenes Konzept zum Bodenschutz

5.1 Allgemeine Hinweise

Die Arbeiten sind so auszuführen, dass Schadstoffkontaminationen von Boden und Grundwasser nicht zu besorgen sind, sollten dennoch wassergefährdende Stoffe in den Boden oder sogar in das Grundwasser gelangen, ist die Bauleitung umgehend zu informieren und der Schaden zu beseitigen. In Flächen mit Grundwasserflurabstand < 2 m sollte keine Betankung erfolgen.

Fahrzeuge sind auf befestigten Flächen wie z.B. der vorhandenen Straße zu betanken. Es ist geeignetes Bindemittel vorzuhalten. Im Fall von Kraftstoffaustritten o.ä. Zwischenfällen ist die Bauleitung hinzuzuziehen.

Ergeben sich während der Erdarbeiten konkrete Anhaltspunkte dafür, dass schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten vorliegen, sind die Arbeiten unverzüglich einzustellen und die Bauleitung ist zu informieren, um die weiteren Verfahrensschritte abzustimmen.

Lagerflächen, Zuwegungen und sonstige Baustellenflächen sind flächensparend herzustellen und bodenschonend zu nutzen.

Die Zwischenlagerung und der spätere Wiedereinbau von Böden muss getrennt nach Bodensubstrat (Oberboden, Unterboden, Mineralboden, sonstige Böden und Horizonte) erfolgen. Bodenmieten dürfen nicht befahren werden.

Die für die Bauarbeiten genutzten Flächen sind insbesondere in Bereichen mit natürlichen Böden (z. B. Acker- und Grünflächen) zu minimieren. Der Fahrverkehr hier ist daher auf den unmittelbaren Baubereich zu beschränken.

Für alle bodenähnlichen Füllmaterialien, die in naturnahen Flächen aufgebracht werden sollen, sind Nachweise über die Schadstofffreiheit durch die Baufirma bei der bodenkundlichen Baubegleitung rechtzeitig vor dem geplanten Einbau vorzulegen.

Die im Rahmen der Baumaßnahmen eingesetzten Baumaschinen und Fahrzeuge sollen die gemäß DIN 19639 für die im Baubereich angetroffenen Böden zulässigen Flächenpressungen einhalten (s. Kap. 5.2).

5.2 Maschineneinsatz

Die im Bereich des geplanten PV-Parks angetroffenen Böden der Bodengemeinschaften A bis C weisen auf Grundlage der organoleptischen Bodenansprache, der durchgeführten Kornverteilungsanalysen (Anlage 3) und der Kartenwerke einen Feinkornanteil > 15% auf. Somit sind die Böden gemäß DIN 19639 als verdichtungsempfindlich einzustufen.

Um eine Bodenverdichtung während der Erdarbeiten zu vermeiden bzw. diese zu minimieren, dürfen die für den Einsatz geplanten Baumaschinen den gemäß DIN 19639 maximal für die Böden zulässigen Kontaktflächendruck nicht überschreiten. Das ist bei der Auswahl der für die Erdarbeiten geplanten Fahrzeuge zu beachten. Für Arbeiten auf dem Oberboden sollten geeignete Kettenfahrzeuge oder ggf. Großreifenfahrzeuge bevorzugt werden.

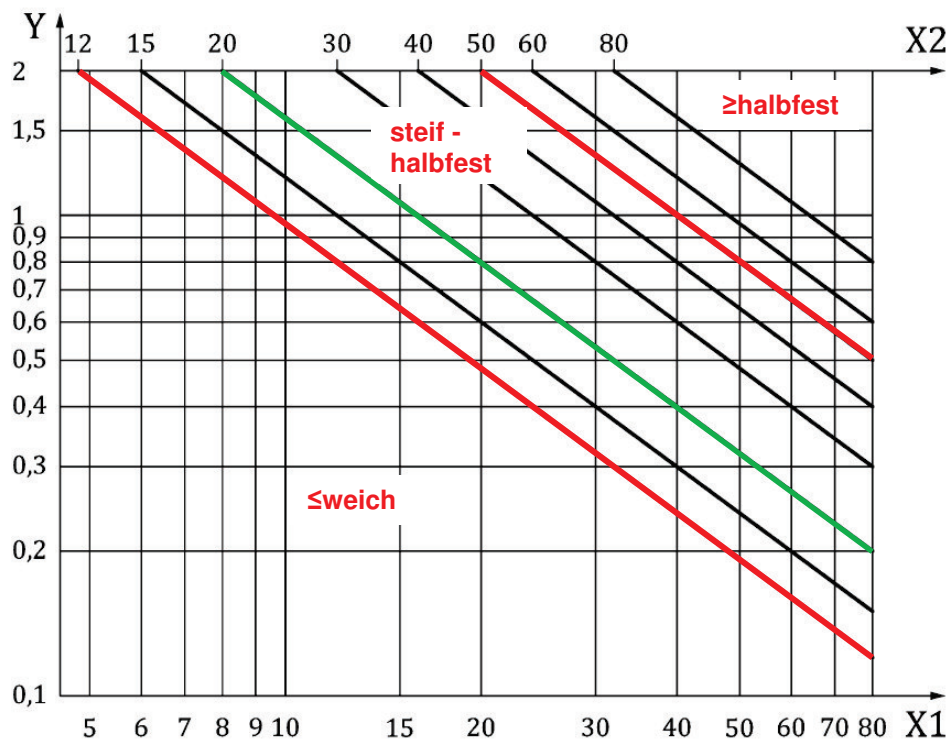
Die Ermittlung des Kontaktflächendrucks von Baumaschinen kann unter Verwendung des unten dargestellte Nomogramms (Abbildung 2) erfolgen oder wie folgt berechnet werden:

$$EGr_{BM} = X_2 = X_1 \times Y \times 1,25$$

mit

- EGr_{BM} Einsatzgrenze Maschine / Baufahrzeug
- X_1 Einsatzgewicht Baumaschine / Baufahrzeug in t
- X_2 Wasserspannung im Boden in cbar
- Y Flächenpressung in kg/cm²

Bei den angetroffenen Böden Feinkornanteil > 15% (Bodengemeinschaft A bis C) können für das geplante Bauvorhaben unter Bodenschutzgesichtspunkten Maschineneinsatzgewichten unterhalb der 20 cbar Linie (Abbildung 2, grün) als unproblematisch angenommen werden, sofern der zu befahrende Boden eine geringe Feuchte ($\leq fe_u 3$) und eine mindestens steife Konsistenz aufweist.



Legende

- X_1 Gesamtgewicht, in t
- X_2 Wasserspannung, in cbar
- Y Flächenpressung, in kg/cm²

Abbildung 2 Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendrucks von Maschinen auf Böden aus [U6]

Bei den Einsatzgewichten sind neben dem Fahrzeuggewicht auch die bewegten Gewichte zu berücksichtigen. **Schwerlastverkehr** darf nur auf ausreichend befestigten Wegen erfolgen, da der im Projektgebiet oberflächlich anstehende bindige Boden sehr verdichtungsempfindlich

ist. Es sind daher gegebenenfalls **ausreichend temporär befestigte Ausweichmöglichkeiten** vorzusehen.

5.3 Maßnahmen zur Verminderung und Vermeidung

Grundsätzlich ist die Befahrung von ungeschützten Böden zu minimieren und auf Bereiche zu konzentrieren, die ggf. später gezielt aufgelockert werden können. Ein chaotisches Befahren des Baufeldes ist in jedem Fall zu vermeiden [U4].

Der Oberboden sollte zur Gefügestabilisierung nach Möglichkeit durchwurzelt sein und vor den Bauarbeiten nicht frisch bearbeitet werden. Bei trockener Witterung ist hier anstehender durchwurzelter Boden mit halbfester bis fester Konsistenz wenig und bei steifer Konsistenz mäßig druckempfindlich.

Die gewählt Variante einer Ramppfahlgründung stellt im Vergleich zu einer Flachgründung der Module die wesentlich bodenschonendere Variante dar, da die ursprüngliche Horizontabfolge erhalten bleibt. **Bei der Verwendung von Ramppfählen, die ins Grundwasser reichen, dürfen nur nicht grundwassergefährdende Materialien verwendet werden.**

Bei nasser Witterung ist eine direkte Befahrung des anstehenden bindigen Bodens jedoch nicht zulässig. Ggf. muss durch die Bauleitung ein witterungsbedingter Baustopp verhängt werden. Insbesondere bei der Verlegung der Kabel in Leitungsgräben ist mit witterungsbedingten Verzögerungen zu rechnen.

Die Ausbildung des Unterbodens (Horizonte Bv, Bt, Al, etc.) ist u. a. wichtig für den Wasserhaushalt der Böden, weshalb ein schichtgerechter Einbau erforderlich ist. Der Unterboden ist feuchteempfindlich und bei feuchter Witterung druckempfindlich. Ein direktes Befahren des Unterbodens ist generell zu vermeiden. Aufgrund der hohen Anzahl der angetroffenen Horizonte, die sich teilweise nur schwer unterscheiden lassen, sollte für die Erdarbeiten zur Verlegung von Leitungen im offenen Graben eine bodenkundliche Baubegleitung hinzugezogen werden.

Die Nutzung des bewurzelten Oberbodens z.B. für Befahrung/Zwischenlagerung ist im Gegensatz zur Befahrung des Unterbodens aufgrund des natürlichen Regenerationspotenzials des Oberbodens zu bevorzugen.

5.4 Hinweise zum Aushub und zur Wiederverfüllung von Boden

Bei den Erdarbeiten sind im Falle einer Wiederverwertung der Böden in naturnahen Flächen die Bodensubstrate horizonttgerecht auszubauen und getrennt zwischenzulagern. Insbesondere beim Aushub der Baugruben für die Trafostationen und der Verlegung von Kabeln ist zu erwarten, dass auch Mineralbodenaushub anfallen wird, der dann separat zu lagern ist.

Der Oberbodenaushub aus dem Bereich der Trafostationen soll direkt auf den unmittelbar angrenzenden Ackerflächen aufgebracht werden. Oberboden darf, um eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen des vorhandenen Oberbodens zu vermeiden, nur mit einer maximalen Mächtigkeit von 0,2 m auf die Ackerflächen aufgetragen werden.

Der Unterboden darf, um eine Bodenverdichtung zu vermeiden, nicht befahren werden. Aufgrund der natürlichen Regenerationsfähigkeit des Oberbodens durch Einwirkung von Frost und Wurzeln ist, sofern nicht vermeidbar, ein Befahren des Oberbodens vorzuziehen.

Bei den Bauarbeiten ist zu beachten, dass im Bereich von Leitungsgräben erfahrungsgemäß überschüssiger Mineralboden anfallen wird, der möglicherweise zu entsorgen ist. Entsorgungs- und Wiederverwertungswege sind durch die Baufirma darzustellen.

Zur Herstellung von Leitungsgräben wird das Befahren des unbefestigten Oberbodens notwendig sein. Zu diesem Zweck sind Maschinen mit geringer Flächenpressung wie zum Beispiel Kettenfahrzeuge vorzusehen (s. Kap. 5.2). Um die Bodenstruktur zu schonen, sollte nach Möglichkeit das Befahren von bewurzelttem Oberboden, dem Befahren von unbefestigtem Oberboden vorgezogen werden.

Bei einer Zwischenlagerung von Böden auf Haufwerken (Bodenmieten) sind die Empfehlungen des BVB-Merkblattes [U4] zu beachten (Höhe Oberbodenhaufwerke maximal 2 m, Höhe Mineralbodenhaufwerke maximal 3 m). Sollten Lagerzeiten > 2 Monate notwendig werden, ist, um die Verbreitung von invasiven Pflanzenarten nicht zu begünstigen, auf den Bodenmieten eine geeignete Ansaat (z.B. heimische Gräser) vorzusehen oder es ist eine Abstimmung mit der Behörde erforderlich.

Um eine Erosion von Bodenmieten zu vermeiden, darf die Böschungsneigung 45° nicht überschreiten. Die Oberflächen der Mieten sind zu glätten / zu dichten (z.B. mit Baggerschaufel), so dass kein Wasser eindringen und den Boden auswaschen kann. Eine Befahrung ist nicht zulässig. Während des Aushubs und der Lagerung ist eine Vermischung der verschiedenen Bodenprofilhorizonte zu vermeiden, um einen fachgerechten Wiedereinbau zu ermöglichen.

Bodenaushub kann in Bereichen mit anstehendem, möglichst bewurzelttem Oberboden zwischengelagert werden. Vermengungen von Bodenmaterial aus unterschiedlichen Horizonten sind zu vermeiden. Es ist genügend Platz einzuplanen, um für die einzelnen Bodenhorizonte (häufig drei) sich nicht berührende Haufwerke grabenparallel anlegen zu können. Nach Möglichkeit ist die Verwendung eines Kabelpfluges für die Verlegung von Leitungen vorzusehen, wobei dies mit einem eventuell vorhandenen Drainagenbestand abzustimmen ist.

5.5 Rekultivierungsmaßnahmen

Bei einer Nutzung des bewurzelten Oberbodens als Oberkante für Baustraßen, Lagerflächen oder für andere stark befahrene Bereiche ist dieser nach Bauende bis zur Unterkante der Verdichtungszone mit für Ackerflächen geeigneten Geräten wieder aufzulockern. In der Regel sind das ca. 30 cm.

Sollte es während der Bauarbeiten zu Schadverdichtungen oder sonstigen bodenbezogenen Schäden kommen, sind konkrete Maßnahmen mit der bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen.

5.6 Weitere Hinweise

Abweichungen von den Festlegungen im Bodenschutzkonzept sind mit der bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen. Sollten im Zuge der Bauarbeiten Havarien mit wassergefährdenden Stoffen auf unbefestigten Flächen auftreten, ist die bodenkundliche Baubegleitung und aufgrund der Lage in bzw. an einem TWSG die zuständige Untere Wasserbehörde zeitnah zu informieren.



D. Sacharowa
Dipl.-Hydrogeol.

gez. H.-G. Neumann

H.-G. Neumann
M.Sc. Geow.

6 Weitere verwendete Quellen

Außer den in Kap. 2.1 zusammengestellten Unterlagen wurden die nachfolgenden Quellen verwendet:

- [U4] BVB-Merkblattes Band 2 - Bodenkundliche Baubegleitung BBB, Leitfaden für die Praxis (Bundesverband Boden), 6/2013
- [U5] Kartenportal LUNG MV, Landesbohrdatenbank, Karte zum Grundwasserflurabstand, Grundwasserfließgeschehen, Historische Topographische Karten
- [U6] DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben von 9/2019
- [U7] KBK25 Konzeptbodenkarte M 1 : 25.000; LUNG M-V Stand 2023
- [U8] ÜKQ 200 – Übersichtskarte Quartäre Bildungen (Blatt Güstrow) Maßstab 1 : 200.000, Hrsg. Geologischer Dienst Mecklenburg – Vorpommern 1994
- [U9] Geodatenportal LAIV