

Bodenschutzkonzept

für die

Errichtung des Solarparks Friedrichshof

MaxSolar GmbH

maxsolar
energy concepts

Stand 02.09.2025



GICON[®] Resources GmbH
Tiergartenstraße 50
01219 Dresden

Telefon: +49 351 4787898 00
Telefax: +49 351 4787898-99

Geschäftsführung:
Dieter Poetke
Dr. Uta Alisch
E-Mail: info-resources@gicon.de
Internet: www.gicon-resources.de

Steuernummer:
203/109/00371
USt-Ident-Nr.:
160096319
HRB 8955
Amtsgericht Dresden

Bankverbindungen:
Commerzbank Dresden
IBAN: DE 14 8508 0000 0159 7279 00
SWIFT-BIC: DRESDEFF850



Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: **Max Solar GmbH**
Schmidhamer Str. 22
83278 Traunstein

Ansprechpartner: Herr Felix Kandsorra
Telefon: +49 861 21396 792
E-Mail: Felix.Kandsorra@maxsolar.de

Auftragsnummer: A250796BO

Auftragnehmer: GICON[®] Resources GmbH

Postanschrift: GICON[®] Resources GmbH
Tiergartenstr. 50
01219 Dresden

Projektleiterin: M. Sc. Claudia Schmidt-Cotta
Telefon: +49 351 47878 9882
E-Mail: c.schmidt-cotta@gicon.de

Bearbeiter: M. Sc. Claudia Schmidt-Cotta

Dipl.-Geogr. Matthias Hoyer
Telefon: +49 351 47878 9899
E-Mail: m.hoyer@gicon.de

Fertigstellungsdatum: 02.09.2025

1	Einführung.....	6
1.1	Ziele des vorsorgenden Bodenschutzes und der bodenkundlichen Baubegleitung	6
1.2	Projektbeschreibung	6
1.3	Rechtliche Grundlagen	7
2	Grundlagenermittlung.....	8
2.1	Methodisches Vorgehen und Datengrundlage	8
2.2	Einführende Standortbeschreibung	9
2.3	Bodenkundliche Charakterisierung des Planungsgebiets	9
2.3.1	Auswertung Bodenkarten	9
2.3.2	Bodenkartierung	11
2.4	Hinweise auf Bodendenkmäler, Schadstoff- und Kampfmittelbelastungen	12
3	Potentielle schädliche Bodenveränderungen.....	13
3.1	Verdichtung	14
3.2	Vermischung	15
3.3	Verunreinigung	15
3.4	Versiegelung	16
3.5	Bodenerosion	17
3.6	Veränderungen des Bodenwasserhaushalts	17
3.7	Sauerstoffzufuhr bei organischen Böden	18
4	Angaben zu Bodenanfall und Bodenverwertung.....	18
5	Bodenschutzmaßnahmen.....	20
5.1	Zeitraum der Bautätigkeiten	20
5.2	Vorbereitung des Baufelds	20
5.2.1	Begrünung	20
5.2.2	Baustelleneinzäunung/ Einrichtung von Tabuzonen	21
5.3	Befahrung und Maschineneinsatz	21
5.4	Bodenabtrag	22
5.5	Bodenmieten (Bereitstellung Ober- und Unterboden)	24
5.6	Lastverteilende Maßnahmen / Aufbau geotechnischer Funktionsschichten	25
5.7	Rückbau und Rekultivierung von Flächen temporärer Inanspruchnahme	27
5.7.1	Temporäre Lagerfläche	27
5.7.2	Verfüllung Kabeltrassen	27

5.8	Maßnahmen zum Schutz vor Bodenerosion im Baufeld	28
5.9	Schutz vor Verunreinigungen, Antreffen von Altlasten, Leckagen/ Havarien	29
5.10	Archäologische Funde und Kampfmittelfunde	29
5.11	Liefermaterial Mineralgemische (Bettungssand, Schotter für Tragschicht, etc.)	29
5.12	Entsorgung/Wiederverwendung überschüssiger Böden und sonstiger Mineralgemische	29
5.13	Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)	30
5.14	Bodenschutz bei Pflege- und Bewirtschaftung des Solarparks	30
5.15	Bodenschutzmaßnahmen beim Rückbau des Solarparks	31
5.16	Zusammenfassung maßgeblicher Bodenschutzmaßnahmen	32
6	Quellenverzeichnis	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schadverdichtungsgefährdungsklassen auf Basis der Korngrößenzusammensetzung des Bodens aus /10/, Farben geändert. Das hellblaue Dreieck zeigt die dominanten Bodenarten des Oberbodens auf der Planungsfläche an.	14
Abbildung 2: Unterscheidung zwischen Oberboden (A) und Unterboden (B) in der Theorie (links, /5/), in der Praxis an einem Profil (Mitte, /6/) und im Bohrstock im Rahmen der Kartierung (rechts). Die rote Linie zeigt jeweils die Grenze zwischen Ober- und Unterboden an.....	22
Abbildung 3: Vorgehen beim Bodenabtrag zur Errichtung der Kabeltrassen.....	23
Abbildung 4: Vorgehen beim Bodenabtrag für die Spülbohrung	24
Abbildung 5: Schema Querschnitt Oberbodenmiete aus /4/.....	24
Abbildung 6: Beispielhafter Aufbau der mineralischen Tragschicht auf dem Unterboden. 26	

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geplante dauerhafte Bodeneingriffe Solarpark Friedrichshof.....	7
Tabelle 2: Ergebnisse der Fachkartenauswertung für das USG Solarpark Friedrichshof. 10	
Tabelle 3: Ergebnisse der Bohrstocksondierung. Mächtigkeit der Horizonte in cm, Bodentypen, Bodenart und Humusgehalt nach KA5	12
Tabelle 4: Angaben zu Oberbodenanfall im Zuge der Errichtung des Solarparks Friedrichshof bei einer mittleren Oberbodenmächtigkeit von 0,35 m	18

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Belegungskonzept vom 02.07.25, MaxSolar GmbH

Anlage 2: Fachkarten für das Untersuchungsgebiet

- 2.1 Bodenfunktionsbereiche
- 2.2 Potenzielle Wassererosionsgefährdung
- 2.3 Potenzielle Winderosionsgefährdung
- 2.4 Grundwasserflurabstand
- 2.5 Bodentypen nach KBK 25 und Lage der Bohrpunkte für die Bodenansprachen

Anlage 3: Bodenkartierung

- 3.1 Fotodokumentation der Bohrprofile
- 3.2 Ergebnisse der Bodenansprachen nach KA5

Anlage 4: Bodenschutzplan

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AG	Auftraggeber
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (in der Neufassung vom 01.08.2023)
BSK	Bodenschutzkonzept
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
DIN	Deutsches Institut für Normung
FW	Feuerwehr
KA5	Bodenkundliche Kartieranleitung
KBK25	Konzeptbodenkarte 1:25.000 Mecklenburg-Vorpommern
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KWp / Wp	Kilowattpeak / Wattpeak
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
MV	Mecklenburg-Vorpommern
PV	Photovoltaik
USG	Untersuchungsgebiet
WMS / WFS	Web Map Service / Web Feature Service

1 Einführung

1.1 Ziele des vorsorgenden Bodenschutzes und der bodenkundlichen Baubegleitung

Ziel des vorsorgenden Bodenschutzes ist es, schädliche Bodenveränderungen durch Bauvorhaben mittels fachlicher Planung, Beratung und Begleitung der Bauprozesse zu minimieren. Bei nicht vermeidbaren Bodenschäden berät der vorsorgende Bodenschutz hinsichtlich der Wiederherstellung der Bodenfunktionen (Rekultivierung), insbesondere auf landwirtschaftlich genutzten Böden.

Dabei gilt folgendes übergeordnete Ziel:

Eine Vermeidung von Bodenschäden hat Vorrang gegenüber nachträglicher Wiederherstellung!

Im Detail gelten für den gesamten Bauprozess folgende Ziele:

- Reduzierung des Flächenverbrauchs,
- Lenkung auf Flächen mit Böden geringerer Bodenempfindlichkeit und geringerer Schutzwürdigkeit (Bsp.: stark anthropogen veränderte Böden),
- Vermeidung von Schäden an Nachbarflächen außerhalb des geplanten Baufeldes,
- Vermeidung von Bodenverdichtung, die zu Gefügeschäden mit Bodenfunktionsverlusten mit Ernteausfällen, Luftmangel und Staunässe führt,
- Vermeidung von Erosion und Stoffaustausch,
- Vermeidung von Schadstoffeinträgen und -freisetzung, z.B. in Form von Kontamination durch Abwasser, Bauabfälle sowie Schmier- und Betriebsstoffe von Baugeräten
- Verhinderung der Vermischung unterschiedlicher Bodenarten und -substrate,
- Erhaltung besonders schützenswerter Böden (Bsp.: Moore)
- möglichst hochwertige Verwertung/ Wiederverwendung überschüssiger Böden
- Rekultivierung und Wiederherstellung temporär beanspruchter Flächen in den ursprünglichen Zustand

Das vorliegende Bodenschutzkonzept stellt nach DIN 19639 /I/ die erste Phase und damit die inhaltliche Basis der bodenkundlichen Baubegleitung dar. Die in Kap. 5 genannten Schutzmaßnahmen stellen ein Mindestmaß dar und sollten, wo es noch möglich ist, in die Bauausschreibungen Eingang finden. Sofern neue Erkenntnisse Anpassungen und Änderungen zum vorliegenden BSK erfordern, ist das Bodenschutzkonzept im Zuge der Baumaßnahme durch die bodenkundliche Baubegleitung fortzuschreiben.

1.2 Projektbeschreibung

Die MaxSolar GmbH plant bei Friedrichshof, im südöstlichen Teil des Gemeindegebiets von 18246 Klein Belitz, die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage (PV-Anlage) gemäß dem vorhabensbezogenen Bebauungsplan Nr. 3 „Solarpark Friedrichshof“ der Gemeinde Klein Belitz. Auf einer aktuell als Acker genutzten Fläche von ca. 31,5 ha Größe sollen PV-Module mit einer Leistung von insgesamt 34.526,25 kWp entstehen. Betroffen sind die Flurstücke 76, 77, 78, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 87 der Flur 2 in der Gemarkung Friedrichshof.

Im Detail sollen PV-Module vom Typ „Trina Solar TSM-DEG19RC.20“ mit einer Leistung von je 625 Wp und einer Modulabmessung von 2.382 x 1.134 x 30 mm auf insgesamt 725 Modultischen verbaut werden. Für die Verankerung sind Rammfundamente aus Metall vorgesehen. Der Abstand zwischen den PV-Reihen soll 5,0 m bis 5,25 m betragen. Es sollen acht Trafostationen, zwei Löschwasserkissen und eine Batteriespeicherfläche errichtet werden. Der Solarpark soll von einem 2,2 m hohen Maschendraht- oder Stabgitterzaun inkl. Übersteigschutz und Sicherheitsüberwachung umgeben werden. In Anlage 1 befindet sich das Belegungskonzept zum Solarpark Friedrichshof. Ein detaillierter Kabeltrassenplan inkl. exakter Lage der Spülbohrung ist seitens des AG noch in Bearbeitung.

Mit den Baumaßnahmen kommt es zu folgenden **temporären Bodeneingriffen**:

- Verlegung von Niederspannungs- und Mittelspannungskabeln mittels Kabelgräben bzw. einer Spülbohrung unter der Straße.
- Errichtung einer temporären Lagerfläche (ca. 2020 m²).
- Befahrung der Bereiche neben und zwischen den PV-Modulen auf unbefestigter Oberfläche zum Bau des Zauns, zur Gründung und Montage der Unterkonstruktion der PV-Anlagen sowie zur Montage der PV-Module.

Die **dauerhaften Bodeneingriffe** und die damit einhergehende Versiegelungsfläche sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Geplante dauerhafte Bodeneingriffe Solarpark Friedrichshof

Kategorie	Fläche [m ²]
Versorgungsstraße inkl. FW-Stellplätze, Einmündungen und Wendehammer	9.710
Batteriespeicher	650
Trafostationen	576
Löschkissen	102
Unterkonstruktionen	11
Summe	11.429

1.3 Rechtliche Grundlagen

Bundesgesetzgebung

Der Schutz von Böden und Bodenfunktionen ist gesetzlich im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) verankert. Mit der novellierten BBodSchV /II/ mit Gültigkeit ab dem 01.08.2023 kann die Beauftragung einer Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) nach DIN 19639 /I/ behördlich verlangt werden. Grundlage für die BBB bildet die Erstellung eines hiermit vorliegenden Bodenschutzkonzeptes.

Zusätzlich ist im Baugesetzbuch (BauGB, § 1 Abs. 6 Nr. 7a und § 1a Abs. 2) verankert, dass die Belange des Bodenschutzes und der sparsame Umgang mit dem Boden berücksichtigt werden müssen. Ferner konkretisiert § 202 BauGB die Schutzbedürftigkeit des

Mutterbodens dahingehend, dass dieser im Zuge baulicher Arbeiten in nutzbarem Zustand erhalten bzw. vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen ist.

Landesgesetzgebung

Auf Landesebene sind das Bodenschutzgesetz LBodSchG M-V und das Abfallwirtschaftsgesetz (AbfWG M-V) von Mecklenburg-Vorpommern zu berücksichtigen.

2 Grundlagenermittlung

2.1 Methodisches Vorgehen und Datengrundlage

Für das vorliegende BSK wurden zuerst die vom AG bereitgestellten Unterlagen ausgewertet. Daraus und im Austausch mit dem AG wurden geplante Bodeneingriffe und Befahrungen im Bauablauf identifiziert. Parallel wurden Geofachdaten für das Untersuchungsgebiet (USG) ausgewertet. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde eine ergänzende Bohrstocks sondierung mit Bodenansprache nach KA5 durchgeführt, um die bodenkundliche Charakterisierung zu vervollständigen (Kap. 2.3). Durch die Kombination aus geplanten Bodeneingriffen und bodenkundlicher Situation am Standort wurden potenzielle schädliche Bodenveränderungen (Kap. 3) und dementsprechende Empfehlungen für Bodenschutzmaßnahmen (Kap. 5) abgeleitet. Die verwendete Datengrundlage beinhaltete:

Vom AG bereitgestellte Unterlagen

- Belegungskonzept Stand 02.07.2025 (siehe Anlage 1)
- Geodaten zur technischen Planung als .DWG-Datei
- Stellungnahmen von Trägern öffentlicher Belange zur 1. Offenlage des B-Plans Nr. 3 "Solarpark Friedrichshof" /13/
- Stellungnahmen von Trägern öffentlicher Belange zur 2. Offenlage des B-Plans Nr. 3 "Solarpark Friedrichshof" /14/
- Umweltbericht mit artenschutzrechtlichem Fachbeitrag (Planungsbüro G. Schulz) /16/

Geofachdaten

Als flächendeckende Grundlage zur Erfassung und Bewertung des Schutzgutes Boden wurde die Konzeptbodenkarte, Maßstab 1:25.000 (KBK25) des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg–Vorpommern (LUNG MV) genutzt.

Neben der KBK25 wurden folgende Kartenthemen des Kartenportals Umwelt Mecklenburg–Vorpommern als WMS- bzw. WFS–Dienst zur Bearbeitung herangezogen /7/:

- Karten des Themenkomplexes „Bodengeologie - vorsorgender Bodenschutz“:
 - Bodenfunktionsbereiche
 - potenzielle Wassererosionsgefährdung
 - potenzielle Winderosionsgefährdung
- Grundwasserflurabstand (Hydrogeologische Karte MV)
- Bodenschätzungsdaten (WMS Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem MV)

- Geologische Übersichtskarte, Oberflächengeologie 1:500.000
- Digitale Orthophotos (DOP)
- Digitales Geländemodell (DGM1)

2.2 Einführende Standortbeschreibung

Naturraum und Klima

Das Untersuchungsgebiet liegt im Naturraum „Rückland der Mecklenburg-Brandenburgischen Seenplatte“ in der Großlandschaft „Nordostdeutsches Tiefland“. Die aktuell als Ackerland genutzten Flächen fallen tendenziell in südöstlicher Richtung zur Warnow hin leicht ab. Westlich der Fläche verläuft das in die Warnow mündende, z.T. verrohrte, Gewässer 2. Ordnung 5LV11.

Das Klima des Untersuchungsgebiets liegt mit einer Jahresmitteltemperatur von 8,8 Grad Celsius und einem Jahresniederschlag von 588 mm (Rostock, Zeitraum 1971-2000) in der feuchtgemäßigten Klimazone /4/. Regionale Klimaprojektionen für Mecklenburg-Vorpommern beinhalten einen Temperaturanstieg um 2-3 K bis zum Jahr 2100 und eine Veränderung in der Niederschlagsverteilung in den Winter. Die daraus resultierende prognostizierte Sommertrockenheit ist deutschlandweit die höchste /2/.

Geologie

Geologisch gehört das Untersuchungsgebiet zur Jungmoränenlandschaft der Weichselkaltzeit. Geomorphologisch ist das Gebiet im Bereich der Grundmoräne angesiedelt. Beim Ausgangsgestein handelt es sich also um Geschiebelehm und -mergel. Laut Konzeptbodenkarte des Landes Mecklenburg-Vorpommern können geringmächtige Überlagerungen von Schmelzwasser- oder Geschiebedecksanden vorkommen. Südöstlich grenzt die Planungsfläche an den Auenbereich der Warnow mit holozänen Torfbildungen über Sand /7/.

Schutzgebiete anderer Schutzgüter

Mittig im Planungsgebiet liegt das Biotop „permanentes Kleingewässer; verbuscht; Weide“ (Lfd. Nr. im Landkreis GUE06100, Code 0406-131B5082). Das Biotop soll mit einem Abstand von fünf Metern von der Bebauung mit PV-Anlagen ausgeschlossen werden.

Der geplante Solarpark liegt in der Trinkwasserschutzzone III „Oberflächenwasser der Warnow“.

2.3 Bodenkundliche Charakterisierung des Planungsgebiets

2.3.1 Auswertung Bodenkarten

Die Böden im Planungsbereich des Solarparks Friedrichshof sind laut KBK25 vorwiegend durch Tonverlagerungs-, Verbraunungs- und Versauerungsprozesse gekennzeichnet. So ist für den Großteil der Fläche die Vergesellschaftung von Braunerde-Fahlerden mit Braunerde-Parabraunerden dokumentiert. Im Norden der Fläche kommen verbreitet Parabraunerden oder Braunerde-Parabraunerden vor, die z.T. von Stauwasser geprägt sein können (Vergesellschaftung mit Pseudogley) (siehe Anlage 2.5 und Tabelle 2).

Südlich und westlich an das Planungsgebiet angrenzend sind unter Einfluss hoher Grundwasserstände entlang der Oberflächengewässer (siehe Kap. 2.2) flach- bis tiefgründige Erd- und Mulmniedermoore dokumentiert. Die Grundwasserflurabstände im Planungsgebiet selbst sind mit > 10 m angegeben (siehe Anlage 2.4).

Die Daten der Bodenschätzung geben auf der Fläche diluviale Böden aus Sand bis stark lehmigen Sand in den Zustandsstufen 3 (mittlere Ertragsfähigkeit) bis 5 (geringe Ertragsfähigkeit) an.

Tabelle 2: Ergebnisse der Fachkartenauswertung für das USG Solarpark Friedrichshof

Teilbereich	Nord	Süd
Substrat	Geschiebesand über Geschiebelehm	Schmelzwassersand über Geschiebelehm
Dominanter Bodentyp	Parabraunerde	Braunerde-Fahlerde
Bodenfunktionsbewertung	Allgemeine Schutzwürdigkeit	hoch
	Natürliche Bodenfruchtbarkeit	4
	Extreme Standortbedingungen	1
	Naturgemäßer Bodenzustand	3
Grundwasserflurabstand		> 10m
Pot. Wassererosionsgefährdung		gering-hoch
Pot. Winderosionsgefährdung		mittel
		mittel(-gering)

Die Bodenfunktionsbewertung des Landes Mecklenburg-Vorpommern leitet eine hohe Schutzwürdigkeit der Böden im USG ab (siehe Anlage 2.1). Diese ist vor Allem durch die natürliche Bodenfruchtbarkeit zu begründen. Tabelle 2 fasst die Ergebnisse der Kartenauswertung zusammen.

Die potenzielle Wassererosionsgefährdung variiert kleinräumig in der Fläche von gering bis hoch (siehe Anlage 2.2). Bereiche hoher Gefährdung liegen vor allem entlang des westlichen Rands der Fläche an Stellen höherer Hangneigung. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass es bei Starkregenereignissen, die im Zuge des Klimawandels verstärkt in der Region auftreten können /2/, auch auf Flächen mit geringer Hangneigung zu Wassererosionsereignissen kommen kann. Die potenzielle Winderosionsgefährdung ist vorrangig mit mittel angegeben (siehe Anlage 2.3). Am südwestlichen Rand der Fläche ist eine geringe Winderosionsgefährdung dokumentiert.

2.3.2 Bodenkartierung

Im Rahmen der Bodenansprachen mittels Bohrstocksondierung vom 15. und 16.07.25 wurden Parabraunerden, Fahlerden, Braunerden und Kolluviole ausgewiesen. In der Regel wurden Übergangssubtypen zwischen diesen Hauptbodenarten angetroffen. Zusätzlich spielt auf der Fläche Vernässung durch Stau- und Grundwasser eine Rolle (Übergangstypen mit Gley und Pseudogley).

Parabraunerden und Fahlerden entstehen aus ursprünglich kalkhaltigem Lockersubstrat und sind Böden, die von einer Verlagerung von Tonteilchen aus dem Ober- in den Unterboden charakterisiert sind. Je nach Ausgangssubstrat handelt es sich um sandig bis lehmige, tiefgründige Böden mit einer mäßigen bis guten Nährstoff- und Wasserversorgung. Fahlerden weisen eine starke Tonverlagerung und fortgeschrittenere Versauerung der Oberböden auf. Infolge der Tonanreicherung im Unterboden können Stauwassereffekte (Entwicklung hin zum Pseudogley) entstehen.

Braunerden sind wortwörtlich für ihre intensive braune Färbung im Unterboden bekannt. Unter dem humosen Oberboden entwickelt sich aus dem Ausgangssubstrat durch Silikatverwitterung allmählich ein Horizont, der kräftiger braun/rötlich und bindiger ist als der Untergrund. Diese Verbraunung und Verlehmung ist der Entstehung von Eisen(hydro)oxiden und Tonmineralen im Zuge der Silikatverwitterung geschuldet. Braunerden sind in Mitteleuropa weit verbreitet und weisen je nach Ausgangsgestein und Lage (mit entsprechendem Braunerde-Übergangssubtyp) sehr unterschiedliche Eigenschaften auf.

Kolluviole entstehen im Akkumulationsbereich von Erosionsprozessen oder durch sonstige anthropogene Durchmischung/Umlagerung. Sie können andere Bodentypen überlagern. Charakteristisch für den Kolluvisol ist der M-Horizont, der durch vermischt, humoses (evtl. verbrautes) Bodenmaterial definiert wird. Je nachdem welches Ausgangsmaterial verlagert/vermischt wurde, können Kolluviole sehr unterschiedliche Eigenschaften aufweisen.

Die detaillierten Ergebnisse der Aufnahmen sind den Anlagen 3.1 und 3.2 zu entnehmen. In Tabelle 3 Tabelle 1 ist eine Auswahl der erhobenen Parameter zusammengestellt.

Die Bodenart des Oberbodens ist über die Fläche hinweg sehr homogen im Bereich der Sandlehme (Slu) bis Normallehme (Ls2, Ls3) mit mittleren Humusgehalten. Lediglich ein Bohrstock (BP3) weist im Oberboden höhere Sandgehalte auf (Sl2). Die Mächtigkeit des humosen Oberbodens variiert auf der Fläche zwischen 25 und 40 cm und liegt im Mittel bei ca. 35 cm.

Die Eigenschaften der darunter liegenden Unterbodenhorizonte weisen eine höhere räumliche Variabilität auf. Die Bodenart wird wieder vom Sandlehm dominiert, es kommen aber auch sandigere (Schliffsande, Lehmsande, Reinsande) und häufig tonigere (Normallehme: Ls2, Ls3, Lt2) Bodenarten vor. Die Humusgehalte nehmen im Unterboden meist deutlich ab (h1, h0). Bei umgelagerten/vermischten Profilen (Kolluvisol) sind z. T. auch Unterbodenhorizonte schwach humos (h2) ausgeprägt. Diese anthropogene Überprägung wurde vor Allem im Norden der Fläche (BP 12, 13, 1, 9) festgestellt. Im äußersten Süden wurde ebenfalls ein kolluviales Profil angetroffen (BP 2).

Merkmale von Vernässung (Hydromorphie) wurden an insgesamt sechs Bohrpunkten sowohl durch Stau- (BP 2, 5, 6) als auch durch Grundwasser (BP 1, 15, 16) festgestellt. Diese Bohrpunkte liegen zum Großteil im Süden der Fläche am Übergang zur Niederung der Warnow. BP 1 liegt hingegen im Nordwesten am Übergang zur Niederung des Gewässer 2. Ordnung 5LV11.

Tabelle 3: Ergebnisse der Bohrstocksondierung. Mächtigkeit der Horizonte in cm, Bodentypen, Bodenart und Humusgehalt nach KA5

Nr. Bohr- punkt	Bodentyp	Oberboden			Unterboden		Hydro- morphie- merkmale
		Mächtig- keit [cm]	Boden- art	Humus- gehalt	Boden- art	Humus- gehalt	
1	Gley-Kolluvisol	35	Slu	h3	Slu, Su3	h2, h1	ab 35 cm
2	Gley-Kolluvisol	35	Slu	h3	Slu, Ls2	h1, h2, h0	ab 65 cm
3	Braunerde	38	Sl2	h3	Sl3, Ss	h1, h0	keine
4	Parabraunerde-Braunerde	40	Slu	h3	Slu, Ls2	h1, h0	keine
5	Braunerde-Parabraunerde	25	Slu	h3	Slu, Ls2	h1, h0	ab 75 cm
6	Gley-Parabraunerde	35	Slu	h3	Slu, Lt2	h0	ab 55 cm
7	Braunerde-Fahlerde	30	Slu	h3	Slu, Lt2	h1, h0	keine
8	Braunerde	30	Slu	h3	Slu	h1, h0	keine
9	Kolluvisol	30	Ls3	h3	Ls3	h1	keine
10	Braunerde-Fahlerde	25	Slu	h3	Slu, Ls2	h1, h0	keine
12	Parabraunerde-Kolluvisol	32	Ls2	h3	Ls3, Lt2	h2, h0	keine
13	Kolluvisol	40	Ls3	h3	Slu	h2	keine
14	Fahlerde-Braunerde	35	Slu	h3	Slu, Ls2	h0	keine
15	Pseudogley-Parabraunerde	40	Slu	h3	Slu, Ls2, Lt2	h1	ab 40 cm
16	Pseudogley-Parabraunerde	35	Slu	h3	Slu, Ls2	h0	ab 35 cm
18	Parabraunerde	30	Ls3	h3	Ls2, Lt2	h1, h0	keine

2.4 Hinweise auf Bodendenkmäler, Schadstoff- und Kampfmittelbelastungen

Für die vom Solarpark beanspruchten Flurstücke sind weder Bodendenkmäler /13/ noch Kampfmittelbelastungen /14/ bekannt.

Im Planungsgebiet liegt mit der Altdeponie Friedrichshof (Kennziffer 72-053-003) eine bekannte Altlastenfläche. Es handelt sich um eine stillgelegte, profilierte und abgedeckte Deponie von Hausmüll, Bauschutt, Gartenabfällen und Schrott /13/. Die Deponie wird mit einem Abstand von mindestens fünf Metern ausgespart und durch einen permanenten Versorgungsweg erreichbar gehalten.

3 Potentielle schädliche Bodenveränderungen

Ziel des vorsorgenden Bodenschutzes ist es die, ausgehend von den physikochemischen Eigenschaften des anstehenden Bodens und den baubedingten Bodeneingriffen potenziell entstehenden schädlichen Bodenveränderungen vorab zu erfassen (vorliegendes Kap.3) und geeignete vorsorgende Bodenschutzmaßnahmen zur Vermeidung und Verminderung schädlicher Bodenveränderungen abzuleiten (siehe Kap. 5). Die Wirkfaktoren auf den Boden im Zusammenhang mit dem Solarpark sind zusammengefasst:

a) Während der Errichtung

- Baufeldfreimachung
- Erdarbeiten mit Oberbodenabtrag im Bereich Lagerflächen/Batteriespeicher, Versorgungswege, Trafo-Stationen, Feuerwehr- und Löschwasserstellplätze
- Ablagerung von Bodenmieten auf anstehendem Oberboden
- Kabelverlegung in offener Bauweise und Spülbohrung
- Zaunbau, Verankerung und Installation der PV-Module auf bestehendem Oberboden
- Verkehr und Transport, Bautätigkeiten
- ggf. Wasserhaltungsmaßnahmen
- Zwischenbewirtschaftung/ Rekultivierung der Flächen

b) Während des Betriebs

- Pflege- und Bewirtschaftungsmaßnahmen: Mahd
- Reinigungs- und Wartungsarbeiten
- Überschirmung durch PV-Module
- Je nach Material: Mobilisierung von Zink aus Trägergestellen

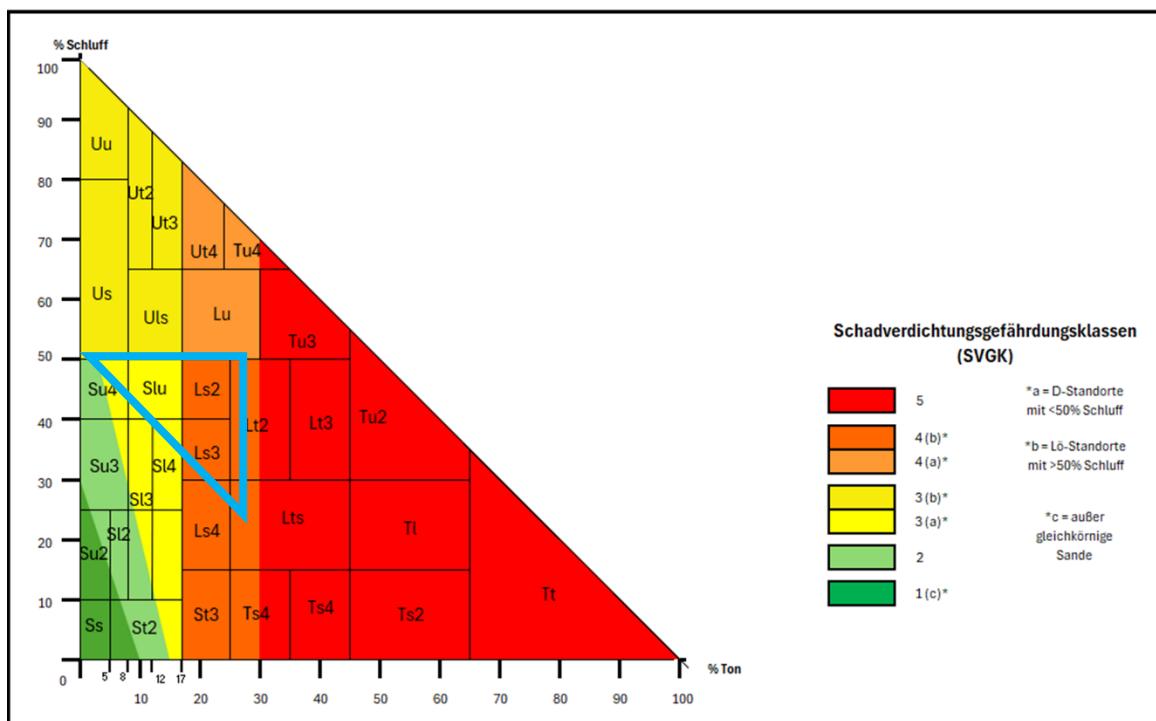
c) Während des Rückbaus

- Deinstallation von PV-Modulen und hydraulisches Herausziehen der Trägergestellen mit Befahrung auf bestehendem Oberboden
- Rückbau der Kabeltrassen in offener Bauweise
- Rückbau versiegelter Bereiche: Trafostationen, Feuerwehr- und Löschwasserstellplätze, Versorgungswege und Batteriespeicher

3.1 Verdichtung

Generell steigt die Verdichtungsempfindlichkeit eines Bodens mit der Bodenfeuchte. Daher ist in jedem Fall die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit und Befahrbarkeit anhand der Bodenfeuchte und Konsistenz regelmäßig nach DIN19639 /II zu beurteilen. Die Bodenfeuchte ist dabei primär vom Niederschlagsgeschehen und der Lage in der Landschaft abhängig. Bei hoch anstehenden mittleren Grundwasserständen muss aufgrund von kapillarem Aufstieg häufiger mit kritischer Bodenfeuchte gerechnet werden. Im Winterhalbjahr ist grundsätzlich mit einer hohen Bodenfeuchte, aufgrund der sehr geringen Verdunstung zu rechnen. Bei Temperaturen um den Taupunkt sind zudem nasse bis wassergesättigte Böden zu erwarten. Eine Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit ist unter diesen Umständen nicht gegeben.

Bodenporen sind essentiell für die Erfüllung aller Bodenfunktionen. Sie werden anhand ihrer Größe (Grob-, Mittel- und Feinporen) und anhand ihrer Entstehung (Primär- und Sekundärporen) unterschieden. Während Primärporen als Hohlräume zwischen den einzelnen Bodenpartikeln direkt von der Bodenart abhängig sind, werden Sekundärporen durch Humus, Durchwurzelung, Bioturbation und Absonderungsgefüge (Quellen und Schrumpfen von Tonteilchen) aufgebaut.



Klasse	Bewertung	Beispiel
1	Sehr geringe Gefährdung	Grundwasserferne Sandstandorte
2	Geringe Gefährdung	Lehm- und Flussande
3	Mittlere Gefährdung	Staunasse Sandlehme und Sandschluffe
4	Hohe Gefährdung	Auenlehmstandorte
5	Sehr hohe Gefährdung	Auentonstandorte

Abbildung 1: Schadverdichtungsgefährdungsklassen auf Basis der Korngrößenzusammensetzung des Bodens aus /10/, Farben geändert. Das hellblaue Dreieck zeigt die dominanten Bodenarten des Oberbodens auf der Planungsfläche an.

Bodenporen sind durch Befahrung mit schweren Maschinen stark gefährdet. Dies gilt insbesondere für Sekundärporen und Mittelporen. Bodenverdichtung führt zu einer Abnahme des Porenvolumens und einer Veränderung der Porengrößen hin zu Feinporen. Die Folge ist eine Abnahme von Wasserinfiltration und -speicherung, Gasaustausch und Bodenleben. Dadurch verringern sich Bodenfunktionen, wie z. B. landwirtschaftliche Erträge und die Versickerung von Niederschlagswasser. Mechanische oder Biologische Lockerungsmaßnahmen können die Schäden durch Verdichtung im Oberboden verringern, in vielen Fällen aber nicht vollständig beseitigen und die Bodenfunktionen bleiben irreversibel eingeschränkt.

Im Planungsgebiet Friedrichshof kann aus den sandig-lehmigen Bodenarten nach KA5 (Teil B, Kap.1.2) ein hoher Anteil an Mittelporen im Oberboden abgeleitet werden. Daraus kann anhand Abbildung 1 für den Oberboden eine mittlere Verdichtungsempfindlichkeit abgeleitet werden. Die mittleren Humusgehalte erhöhen zusätzlich den Anteil der funktionswichtigen Sekundärporen, weswegen in Summe von einer **mittleren bis hohen Verdichtungsempfindlichkeit** ausgegangen werden muss. Im Unterboden schwankt die abzuleitende Verdichtungsempfindlichkeit je nach Bodenart zwischen sehr gering (Sande) und hoch (Lehme), die geringen Humusgehalte erhöhen die Verdichtungsempfindlichkeit hierbei nicht. In den Bereichen mit Stau- und Grundwassereinfluss ist häufiger mit kritischen Bodenfeuchtwerten zu rechnen, die die Befahrbarkeit einschränken.

3.2 Vermischung

Im Zuge der Bodenentwicklung kommt es in allen Böden zur Differenzierung von Bodenhorizonten, die sich in ihren Eigenschaften stark unterscheiden können. Insbesondere die Differenzierung von humosem Oberboden und humusfreiem Unterboden ist hierbei von Bedeutung, aber auch unterschiedliche Bodensubstrate (z.B. Lehm, Sand) sind zu beachten. Durch eine Vermischung verschiedener Bodenhorizonte können deren Eigenschaften und Bodenprozesse entlang des Profils, sowie damit verbundene Bodenfunktionen nachhaltig gestört werden. Unterschiedliche Bodenhorizonte und Bodensubstrate sind daher konsequent getrennt zu lagern.

Im Planungsbereich des Solarparks Friedrichshof ist, neben der Trennung von Ober- und Unterboden in Abhängigkeit des Humusgehalts, auch eine Trennung von potentiell anzutreffenden unterschiedlichen Substraten im Unterboden von Bedeutung. Detaillierte Angaben zur getrennten Behandlung der Horizonte sind in Kap. 5.4 enthalten.

3.3 Verunreinigung

Zu Verunreinigungen des Bodens kann es durch den Eintrag oder die Mobilisierung von Stör- und Schadstoffen im Zuge des Bauvorhabens kommen. Für die Errichtung, den Betrieb und den Rückbau von Solarparks sind die im Folgenden erläuterten Themen von Relevanz /1/.

Vorhandene Altlasten können durch Erdarbeiten räumlich verteilt und dadurch unter Umständen chemisch mobilisiert werden. Die am Standort bekannten Altlasten werden von der Bebauung ausgespart, sollte jedoch während der Baumaßnahme der Verdacht auf

weitere Altlasten durch entsprechende Funde entstehen, sind die in Kap. 5.9 beschriebenen Maßnahmen einzuleiten.

Durch den Einsatz der Baumaschinen besteht weiterhin die Gefahr von Kontamination des Bodens mit Treibstoffen und ölhaltigen Betriebsmitteln. Diese Mineralölkohlenwasserstoffe wirken toxisch auf das Bodenleben und zerstören somit die Bodenfunktionen. Darüber hinaus besteht die Gefahr des Übergangs in Grundwasser und Oberflächengewässer mit umfänglichen Folgeschäden. Konkrete Vorsorgemaßnahmen sind Kap. 5.9 zu entnehmen.

Mineralische Komponenten, wie z.B. Schotter zum Aufbau von Tragschichten und andere anthropogene Materialien gelten bei Einmischung in den natürlichen Boden ebenfalls als Verunreinigung. Konkrete Anforderungen an extern angeliefertes Material für die Baustelle und Schutzmaßnahmen sind in Kap. 5.10 dargestellt.

Bei der horizontalen Spülbohrung fällt die beladene Bohrspülung als mineralischer Abfall im Sinne des KrWG an. Eine Vermischung mit dem Boden vor Ort ist daher durch das Auffangen in einem Container zu vermeiden. Im Fall von schadstofffreien Bohrspülungen kann eine Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen (z.B. auf landwirtschaftlichen Flächen) u.U. vorab mit der zuständigen Bodenschutzbehörde abgestimmt werden /8/.

Durch den Einbau verzinkter Stahlprofile bei der Gründung der Modulgestelle in den Boden, kann es im Laufe der Standzeit zur Mobilisierung von Zink in die Bodenlösung kommen. Dies ist insbesondere beim Eindringen der Gestelle in die wasserbeeinflusste Zone (Grund- oder Stauwasser) und im deutlich sauren oder alkalischen pH-Bereich der Fall. Im Planungsgebiet Friedrichshof legen die Ergebnisse der Bodenkartierung vor allem in den nordwestlichen und südlichen Randbereichen einen Grund- bzw. Stauwassereinfluss im ersten Meter unter GOK nahe. Extreme pH-Werte sind im Planungsgebiet aufgrund der ackerbaulichen Nutzung allerdings nicht zu erwarten. Es sind seitens des AGs Laboranalysen zur Einstufung der Korrosionswahrscheinlichkeit beauftragt. Die Ergebnisse sind als Entscheidungsgrundlage für die Materialwahl abzuwarten. Ergeben die Analysen die Deckschichtgüten "sehr gut" oder "gut" gemäß DIN 50929-3 /VIII/, ist aus Sicht des vorsorgenden Bodenschutz die Nutzung verzinkter Stahlprofile möglich.

3.4 Versiegelung

Bodenversiegelung bedeutet einen vollständigen Verlust aller Bodenfunktionen durch eine wasser- und luftundurchlässige Bedeckung des Bodens. Darüber hinaus geht die Versiegelung mit einer starken Verdichtung des Bodens einher, weswegen die Bodenfunktionen auch nach einer Entseiegelung schwer wiederherzustellen sind. Die versiegelte Fläche ist im Rahmen der Baumaßnahme daher auf das unbedingt nötige Maß zu beschränken.

Bodeneingriffe mit Versiegelung belaufen sich laut Planungsunterlagen für den Solarpark Friedrichshof auf eine Fläche von 11.429 m² und damit auf < 5% der Gesamtfläche von ca. 30 ha. Nach Ablauf der Betriebszeit des Solarparks sollen diese Überbauungen vollständig zurückgebaut werden.

3.5 Bodenerosion

Bodenerosion beschreibt Prozesse der Bodenumlagerung in der Landschaft durch Wasser oder Wind. Am Ort des Abtrags geht in der Regel fruchtbarer Oberboden verloren, der durch die sehr geringen Bodenneubildungsraten in Mitteleuropa de facto als nicht erneuerbare Ressource behandelt werden muss. Die Gefährdung für Erosion hängt einerseits von den natürlichen Eigenschaften des Bodens (Erodierbarkeit), andererseits von externen Einflüssen in Form von der Erosivität des Winds/Niederschlags und anthropogenen Bewirtschaftungsfaktoren, ab. So ist die Erosionsgefahr durch Wind und Wasser unter einer geschlossenen Pflanzendecke oder ausreichend mächtigen Mulchschicht kaum vorhanden. Fehlt die Vegetationsdecke, sind insbesondere locker gelagerte Böden mit hohem Feinbodenanteil (Feinsand, Schluff, Ton) empfindlich gegenüber Wind- und Wassererosion.

In Anlage 2.2 und 2.3 sind Erosionsgefährdungskarten für Wasser und Wind für das USG enthalten. Die potenzielle Wassererosionsgefährdung ist über das Gebiet als gering, in kleinen Bereichen stärkerer Hangneigung am westlichen Rand der Fläche jedoch als hoch angegeben. Hierbei ist zusätzlich zu beachten, dass es bei Starkregenereignissen, die im Zuge des Klimawandels verstärkt in der Region auftreten können /2/, auch auf Flächen mit geringer Hangneigung zu Wassererosionsereignissen kommen kann. Die potenzielle Winderosionsgefährdung ist vorwiegend als „mittel“ angegeben (siehe Kap.2.3.1).

Die angesprochenen Bodenarten mit hohen Schluffgehalten (siehe Kap.2.3.2) sprechen jedoch über die gesamte Fläche des Solarparks hinweg für eine mittlere bis hohe Wind- und Wassererosionsgefährdung. Eine besondere Gefährdung besitzen dementsprechend Bereiche ohne geschlossene Pflanzendecke sowie ungeschützte (ohne Begrünung/Erosionsschutz) Bodenmieten. Im Kap.5.7 sind entsprechende vorsorgende Schutzmaßnahmen beschrieben.

3.6 Veränderungen des Bodenwasserhaushalts

Veränderungen im Bodenwasserhaushalt durch Anlegen oder Verschließen von Drainagen und Überbauung in Form von Überschirmung oder Teil- bzw. Vollversiegelung können erhebliche Auswirkungen auf alle Bodenfunktionen haben. Wasser im Boden ist nicht nur für Pflanzenwachstum und Grundwasserneubildung von großer Bedeutung, sondern ist in ausgewogener Menge in den Bodenporen als Lebensraum für Mikroorganismen essenziell für biogeochemische Prozesse im Boden und damit für die Bodenfunktionen.

Baubedingt können Veränderungen des Bodenwasserhaushalts notwendig sein, oder als Nebeneffekt auftreten. Grundsätzlich ist das Vorhandensein von bestehenden Drainagen zu prüfen (Abfrage beim Landwirt/Pächter). Bei Vorhandensein von Drainagen sind diese zu sichern bzw. bei Beschädigung unbedingt und unmittelbar zu reparieren. Für den Solarpark Friedrichshof sind weder vorhandene Drainagen noch die Planung neuer Drainagen bekannt.

Langfristig ist durch die Überschirmung durch die PV-Module durch Niederschlagsabschirmung und Reduktion der Evapotranspiration mit einer räumlich-zeitlichen Veränderung des Bodenwasserhaushalts zu rechnen /9/. Am unteren Rand der Module ist mit Abflusskonzentration und damit verbundener erhöhter Erosionsgefahr (siehe Kap.3.5) zu rechnen.

Auswirkungen dieser Veränderungen auf den Bodenwasserhaushalt (kleinräumig und in der Landschaft) sind Gegenstand aktueller Forschung /3/, /9/.

3.7 Sauerstoffzufuhr bei organischen Böden

Durch anhaltende Grundwasserabsenkungen an Standorten mit organischen Böden (Moo-
ren) kommt es zur Austrocknung der organischen Horizonte. Das moortypische, sauerstoff-
arme Milieu geht durch die Belüftung verloren und die Böden werden nachhaltig und irre-
versibel durch verstärkte Mineralisierung gestört. Dabei kommt es zur vermehrten Freiset-
zung von Treibhausgasen (CO_2 und N_2O), die die C-Bindung übersteigen können, wodurch
der Moorboden zur Kohlenstoffquelle wird.

Angrenzend an den Solarpark liegen vernässte Bereiche mit Niedermoorbildungen. Der
Randbereich des Solarparks am Übergang zu den Niedermooren wurde im Rahmen der
Kartierung sondiert, und es wurde kein organischer Boden vorgefunden. Dies lässt sich
zwar nicht mit voller Sicherheit auf den gesamten Grenzbereich des Planungsgebiets
ausweiten, da aber im Zuge der Baumaßnahme keine Drainagemaßnahmen geplant sind,
sollte eine Austrocknung von organischen Böden ausgeschlossen sein.

4 Angaben zu Bodenanfall und Bodenverwertung

In Tabelle 4 ist eine Übersicht über den ungefähr zu erwartenden Anfall von Oberboden im
Zuge der Errichtung des Solarparks dargestellt. Von den aufgeführten Bodenvolumina sind
ca. 500 m³ aus der temporären Lagerfläche nach Errichtung des Solarparks auf der ur-
sprünglichen Fläche wiedereinzubauen (siehe Kap.5.7) und daher über den Zeitraum der
Errichtung in einer Oberbodenmiete bereitzustellen (siehe Kap. 5.5 und Bodenschutzplan
in Anlage 4).

Tabelle 4: Angaben zu Oberbodenanfall im Zuge der Errichtung des Solarparks Friedrichshof bei einer mittleren Oberbodenmächtigkeit von 0,35 m.

Kategorie	Fläche [m ²]	Anfallendes Bodenvolumen [m ³]
Versorgungsstraße inkl. FW-Stellplätze, Einmündungen und Wendehammer	9.710	3.398,5
Batteriespeicher	650	227,5
Trafostationen	576	201,6
Löschwasserkissen	102	35,7
Temporäre Lagerfläche ohne Batteriespeicher	1370	479,5
Summe [m³]		4.342,8
Auflockerungsfaktor Oberboden /12/		1,2
Volumen gelockert [m ³]		5.211,36
Mietenhöhe Oberboden [m]		2
Gesamtgrundfläche Bodenmieten [m ²]		2.605,68

Die anfallenden Bodenmassen der permanenten Eingriffe gemäß §§6-8 BBodSchV einer möglichst hochwertigen Verwertung zuzuführen. Beispielhafte Verwendungen sind laut der LABO-Vollzugshilfe /VII/:

- Rekultivierung bzw. Wiedernutzbarmachung von Aufschüttungen sowie von Abbaustätten oder sonstigen Abgrabungen
- Bodenverbesserung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen
- Garten- und Landschaftsbau, wie bei der Herstellung von Gärten, Grünflächen und Parkanlagen
- landwirtschaftliche und gartenbauliche Folgenutzungen
- Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht insbesondere auf technischen Bauwerken (z.B. Lärmschutzwällen) im Sinne des § 2 Nr. 3 der Ersatzbaustoffverordnung und auf Deichen.

Wenn es technisch umsetzbar sein sollte, wäre eine Verwendung auf der Fläche selbst empfehlenswert, da nach Ablauf der Nutzungsdauer des Solarparks beim Rückbau der Versorgungswege wieder Oberboden eingebaut werden muss. Ansonsten wäre für eine möglichst lokale Verwertung mit kurzen Transportwegen und Lagerzeiten eine flächige Ausbringung des Oberbodens auf benachbarten landwirtschaftlich genutzten Flächen denkbar. Mit einem Volumen von ca. 3840 m³ ist die Ausbringung des Oberbodens anzeigenpflichtig gemäß §6 Abs.8 BBodSchV.

Im Falle einer Entsorgung von Bodenmaterial oder Mineralgemischen ist eine Abfalldeklaration nach Ersatzbaustoffverordnung notwendig und das Material bei einem zertifizierten Entsorgungsfachbetrieb zu entsorgen /VII/.

5 Bodenschutzmaßnahmen

Ziel der vorsorgenden Bodenschutzmaßnahmen für die Errichtung, den Betrieb und Rückbau des Solarparks Friedrichshof ist die Sicherung der Bodenfruchtbarkeit, der Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und die Vermeidung/Minderung schädlicher Bodenveränderungen. Wie bereits in Kap. 1.1 beschrieben, gilt das übergeordnete Ziel:

Eine Vermeidung von Bodenschäden hat Vorrang gegenüber nachträglicher Beseitigung!

Im vorliegenden Kapitel werden hauptsächlich die Bodenschutzmaßnahmen vorgestellt, die im Rahmen der Errichtung zu berücksichtigenden sind. Nachfolgend wird auf Bodenschutzmaßnahmen während der Betriebsphase und für den Rückbau des Solarparks nach der vorgesehenen Nutzungsdauer von 30 Jahren eingegangen.

In Anlage 4 ist ein Bodenschutzplan für das Baugrundstück enthalten. Hierin sind der Einsatz lastverteilender Maßnahmen und der Ober- und Unterbodenabtrag für die Errichtung dargestellt.

5.1 Zeitraum der Bautätigkeiten

Aus Sicht des vorsorgenden Bodenschutzes ist der Zeitraum der Bautätigkeiten in das Sommerhalbjahr (Mai – September) zu legen. Erfahrungsgemäß ist im Winterhalbjahr (Oktober – April), insbesondere im Dezember und Januar, mit Stillstandszeiten von Erdbautätigkeiten aufgrund einer Nichtbearbeitbarkeit und Nichtbefahrbarkeit auf nassen Böden zu rechnen, da die Anfälligkeit für Bodenschadverdichtung mit zunehmender Bodenfeuchte steigt (siehe Kap. 3.1). Daraus ergeben sich erhöhte Anforderungen an Bodenschutzmaßnahmen und eine konsequente Umsetzung, insbesondere von lastverteilenden Maßnahmen, zum Schutz des Bodens.

5.2 Vorbereitung des Baufelds

5.2.1 Begrünung

Eine stabile Vegetationsdecke auf dem Baufeld erhöht die Bodenstabilität und damit die Befahrbarkeit. Durch eine erhöhte Evapotranspiration im Vergleich zu Brache oder Ackernutzung trocknet der Boden schneller ab, der Boden wird tragfähiger und eine gut verwurzelte Pflanzendecke bietet zusätzliche Stabilität der Oberfläche /11/. Darüber hinaus bietet eine geschlossene Pflanzendecke Schutz vor Erosion durch Wind und Wasser. Für den Solarpark Friedrichshof ist während der Betriebsphase eine extensive Grünlandnutzung zwischen den Modulreihen vorgesehen. Daher wird empfohlen, bereits vor dem Baustart eine erste Grünlandeinsaat vorzunehmen. Für den angestrebten Baustart Ende des 3. Quartals 2026 wird eine Grünland-Einsaat bereits im Spätsommer des Vorjahres, spätestens aber im Frühjahr 2026 (mindestens drei Monate vor Baustart), empfohlen, damit sich eine geschlossene Grasnarbe ausbilden kann /1/, /II/. Die Flächen der zukünftigen Versorgungswege, Feuerwehrstellplätze, Löschwasserkissen und Lagerflächen könnten von der Begrünung ausgelassen werden, da hier ein Oberbodenabtrag vorgesehen ist (siehe Kap. 5.4).

5.2.2 Baustelleneinzäunung/ Einrichtung von Tabuzonen

Flächeninanspruchnahme ist generell auf das Notwendigste zu beschränken. Nicht geplante und nicht zur Baustelle gehörende Flächen sind generell vor Zutritt, Befahrung und Bearbeitung mit Ablagerung von Geräten und Materialien zu schützen. Der Baustellenbereich umfasst hier Baustraßen und Lagerflächen sowie die Stellfläche der PV-Module.

Die Abgrenzung des Baustellenbereichs sollte mindestens mit Pflöcken und Flatterband in Höhe von ca. 1,5 m über GOK, am besten aber durch einen Zaun, erfolgen. Die Flächen außerhalb des Baustellenbereichs sind als Tabuflächen auszuweisen und kenntlichzumachen.

5.3 Befahrung und Maschineneinsatz

1. Keine Befahrungen außerhalb des Baustellenbereiches. Der Baustellenbereich umfasst hier Baustraßen und Lagerflächen sowie die Stellfläche der PV-Module.
2. Befahrung auf unbefestigten Boden nur mit leichten Fahrzeugen mit Kettenlaufwerken bzw. mit Fahrzeugen mit möglichst niedriger Gesamtmasse und geringer Bodenpressung (orientierender Zielwert: $<50 \text{ kPa} = 0,5 \text{ kg/cm}^2$; Bsp.: Breitreifen/ Niederdruckreifen mit Druckregelung).
3. Vor Baubeginn ist der zuständigen bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) vom bauausführenden Unternehmen eine Aufstellung aller Maschinen und sonstiger Fahrzeuge einschließlich deren Bodenpressungen/ Kontaktflächendruck zu übergeben, die auf der Baustelle Verwendung finden sollen.
4. Befahrung bei anhaltend feuchter und nasser Witterung auf unbefestigtem Boden ist nur nach Vorgabe der BBB zulässig. Die BBB bestimmt die Grenzen der Befahrbarkeit/ Bearbeitbarkeit konkret für die jeweils einzusetzenden Baumaschinen und Lieferfahrzeuge unter Beachtung der DIN 16369 Tabelle 2 und Bild 2 (Nomogramm) //.
5. Dauerhafte, witterungsunabhängige Befahrung, sowie Befahrung mit radbetriebenen Fahrzeugen mit hoher Bodenpressung ($>50 \text{ kPa}$) nur unter Einsatz lastverteilender Maßnahmen (Befestigte Baustraßen mit mineralischer Tragschicht, Stahlplatten, Baggermatratzen).
6. An- und Abtransporte erfolgen ausschließlich über die vorgesehenen Zuwegungen und ertüchtigten Baustraßen. Ebenso dürfen alle Wende-, Lade- oder Parkvorgänge im Zusammenhang mit diesen Transportarbeiten nur auf den dafür vorgesehenen befestigten Baustraßen(-flächen) erfolgen. Es sind ausreichend Park- und Haltebuchten mindestens in Sichtweite der Kraftwagenführer zu errichten, damit parallele An- und Abfahrten von und zur Baustelle gewährleistet sind.

5.4 Bodenabtrag

Generell ist ein Bodenabtrag als rückschreitender, schonender Abtrag mit Kettenbagger und Baggerlöffel getrennt für Ober-/Unterboden durchzuführen. Ein schiebender Bodenabtrag mit Planierraupe ist grundsätzlich nicht bodenschonend und nicht vorzusehen. Im Einzelnen gilt die Festlegung durch die BBB. Bodenabtrag ist nur bei geeigneten Bodenfeuchteverhältnissen (siehe Kap. 5.4). Die Unterscheidung zwischen humosem Oberboden (A-Horizonte; siehe Abbildung 2, durchschnittliche Mächtigkeit im USG: 0,35 m) und Unterboden ist möglichst zu Beginn der Arbeiten zwischen Bauausführenden und BBB abzustimmen.



Abbildung 2: Unterscheidung zwischen Oberboden (A) und Unterboden (B) in der Theorie (links, /5/), in der Praxis an einem Profil (Mitte, /6/) und im Bohrstock im Rahmen der Kartierung (rechts). Die rote Linie zeigt jeweils die Grenze zwischen Ober- und Unterboden an.

Flächen dauerhafter Inanspruchnahme

Auf Flächen permanenter Eingriffe (Batteriespeicher, Zu- und Versorgungswege, Feuerwehr- und Löschwasserstellplätze, sowie Flächen mit Trafostationen) ist der humose Oberboden aufgrund der Inanspruchnahme > 6 Monate abzutragen /I/. Der Abtrag erfolgt von der Baustraße aus oder rückschreitend (auf dem Oberboden fahrend) mit dem Kettenbagger. Der Oberboden wird bis zur Weiterverwertung (siehe Kap. 4) als Bodenmiete (siehe Kap. 5.5) in unmittelbarer Nähe zur Zuwegung gelagert. Der freigelegte Unterboden ist nicht zu befahren.

Sollte aus bautechnischen Gründen auch ein Abtrag von Unterboden erforderlich sein, erfolgt dieser von der Baustraße aus oder rückschreitend mit dem Kettenbagger und getrennt nach Horizonten (B-Boden; C-Boden; siehe Abbildung 2, links); ebenso bei deutlichen Substratunterschieden (nichtbindig-sandig zu bindig-tonig-schluffig). Der Unterboden wird nicht

befahren. Der ausgehobene Unterboden wird getrennt von der Oberbodenmiete als Bodenmiete gelagert, wobei eine Durchmischung von Ober- und Unterbodenmaterial nicht stattfinden darf.

Temporäre Lagerfläche

Aus Sicht des Bodenschutzes ist für die Errichtung der temporären Lagerfläche ebenfalls ein Oberbodenabtrag in Kombination mit lastverteilenden Maßnahmen vorzusehen, da:

1. ... der Oberboden eine mittlere bis hohe Verdichtungsempfindlichkeit aufweist, und
2. ... ein Teil der Fläche als permanente Stellfläche für die Batteriespeicher bestehen bleiben soll und für die permanente Nutzung der schützenswerte Oberboden unbedingt abgetragen werden muss.

Das Oberbodenmaterial der temporären Lagerfläche ist als Bodenmiete zu lagern (siehe Kap. 5.5) und nach erfolgter Errichtung des Solarparks wieder auf der Fläche auszubringen (siehe Kap.5.7).

Kabelverlegung:

Für die Kabeltrassen in offener Bauweise muss kurzfristig sowohl Ober- als auch Unterboden abgetragen werden, da die Verlegetiefen >35 cm liegen. Der Bodenabtrag erfolgt getrennt nach Ober- und Unterboden mit dem Kettenbagger und wird jeweils parallel zur Kabeltrasse gelagert (siehe Abbildung 3).

Im Fall der Spülbohrung unter der Straße ist der Bodenaushub der Anfangs- und Endschäfte getrennt nach Ober- und Unterboden in Bodenmieten zu lagern. Die Bohrspülung ist in einem ausreichend großen Container aufzufangen und zu entsorgen. Je nach genauer Lage der Spülbohrung ist der Container auf einer bereits versiegelten/befestigten Fläche oder in Kombination mit Bodenschutzplatten aufzustellen (siehe Abbildung 4).

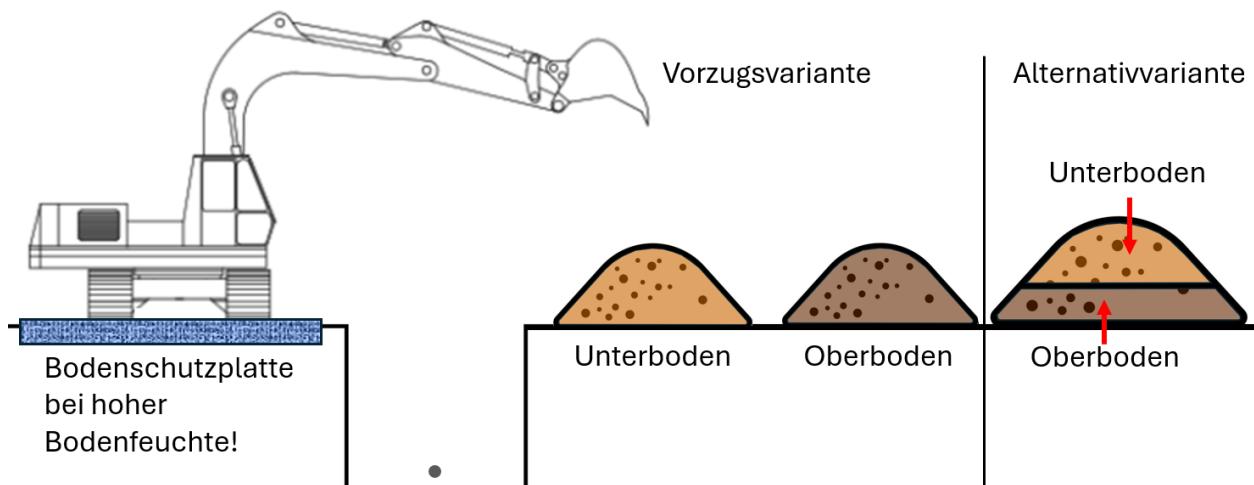


Abbildung 3: Vorgehen beim Bodenabtrag zur Errichtung der Kabeltrassen

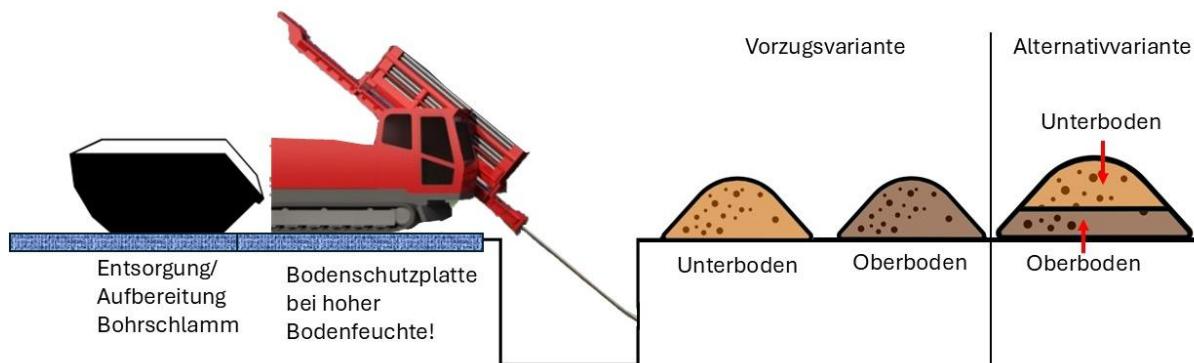


Abbildung 4: Vorgehen beim Bodenabtrag für die Spülbohrung

5.5 Bodenmieten (Bereitstellung Ober- und Unterboden)

Gem. DIN 19639 /I/, DIN 19731 /III/ und DIN 18915 /IV/ sind bei der Anlage von Bodenmieten folgende Punkte zu beachten:

1. Die Bereitstellung des Oberbodens soll in Form dammförmiger Mieten erfolgen (siehe Abbildung 5). Es ist darauf zu achten, dass ein hangseitiger Eintritt von Oberflächenwasser in die Miete durch die Anlage eines vorgelagerten Fanggrabens verhindert wird. Die Oberbodenmietenhöhe soll 2 m nicht überschreiten. Die Mietenbreite wird nicht vorgegeben, die Durchführung der Zwischenbegrünung und weiteren Mietenpflege muss jedoch ohne Überfahren möglich sein (Ausnahme: leichte landwirtschaftliche Fahrzeuge zur Mietenbewirtschaftung; siehe DIN 19731 /III/).
2. Die Oberbodenmieten sind unmittelbar auf dem Oberboden anzulegen. Die Flächen sind so zu wählen, dass diese gleichzeitig einen Schutz für umliegende Tabuzonen außerhalb der Baufeldgrenze bieten.
3. Die Bereitstellungsflächen sollten kein Stauwasser aufweisen.
4. Ein Überfahren der gelagerten Bodenmieten ist grundsätzlich untersagt.
5. Getrennte Lagerung von Bodenmieten und Mineralgemischen. Liefermaterial oder anthropogene Auffüllungen sind voneinander getrennt zu lagern.
6. Die Oberflächen der Mieten sind mit dem Baggerlöffel ganz leicht anzudrücken (nicht verschmieren), um das Einsickern von Niederschlagswasser in die Miete zu unterbinden. Die Mieten sind zudem so zu gestalten, dass die Oberflächen eine Neigung von mindestens 4 % aufweisen und das Niederschlagswasser abfließen kann.

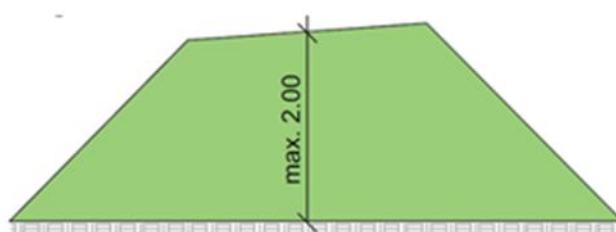


Abbildung 5: Schema Querschnitt Oberbodenmiete aus /4/

7. Bei einer geplanten Liegedauer > 6 Wochen ist ein Schutz der Oberbodenmiete vor Erosion und Verunkrautung durch Zwischenbegrünung erforderlich. Die Begrünung muss unmittelbar nach Anlage der Miete während der Vegetationsperiode erfolgen. Die Ansaat sollte nach Möglichkeit auf tagesfrischer Bodenmiete erfolgen, um die vorhandene Restfeuchte des Bodens für eine erfolgreiche Keimung zu nutzen. Zur Begrünung bieten sich schnellwachsende Arten an, die zudem über eine große Blattfläche schnell deckend und beschattungswirksam sind. Hierfür besonders geeignet sind Reinsaaten oder Mischungen aus Gelbsenf (*Sinapis alba*), Weißklee (*Trifolium repens*), Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*), Waldstaudenroggen (*Secale multicaule*), Welschem Weidelgras (*Lolium multiflorum*) oder Ölrettich (*Raphanus sativus var. oleiferus*). Es wird Phacelia empfohlen, da hier erfahrungsgemäß die Rekultivierung bei Wiedernutzung am unproblematischsten ist. Das einzusetzende Saatgut ist mit dem Flächeneigentümer/ Landwirt abzustimmen.
8. Nach Notwendigkeit mechanische Entfernung aufkommender Unkräuter vor deren Samenreife.
9. Die überschüssigen Bodenmengen aus den Flächen der dauerhaften Inanspruchnahme sind für eine hochwertige Wiederverwendung in bodenähnlichen Anwendungen vorgesehen (z.B. Aufbringen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen). Dafür sind die Bodenmieten in Nähe von befestigten Zuwegungen bereitzustellen. Für den geplanten Anwendungsfall ist grundsätzlich §§6-8 der BBodSchV (08-2023) zum "Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden" zu berücksichtigen. Bei Abtransport der bereitgestellten Bodenmieten innerhalb von 6 Wochen ist keine Zwischenbegrünung vorzusehen.

5.6 Lastverteilende Maßnahmen / Aufbau geotechnischer Funktionsschichten

Ein Einsatz lastverteilender Maßnahmen ist grundlegend notwendig, bei:

1. Böden mit Verdichtungsempfindlichkeit,
2. infolge zu hoher Bodenfeuchte mit einhergehender Verminderung der Bodentragfähigkeit,
3. hohen Bodenauflasten oder in besonders stark frequentierten Arealen (Bsp.: Zuwegungen, Lagerflächen).

Zu lastverteilenden Maßnahmen gehören:

1. Tragschichten aus Schotter/ Mineralgemischen i. d. R. über Geotextil oder Sand als Trennschicht
2. Baggermatratzen (Unterlegbalken aus Holz)
3. Bodenschutzplatten (i. d. R. Stahl oder auch Aluminium, Kunststoffe).

Im Detail gilt für den Solarpark Friedrichshof:

Die Befahrung auf unbefestigten Oberböden zur Errichtung der Zäune und PV-Anlagen mit leichten Kettenfahrzeugen wird nach rechtzeitiger Begrünung der Fläche (siehe Kap. 5.2.1)

bei trockener Witterung als möglich bewertet. Im Falle von nasser Witterung und einer dementsprechend hohen Bodenfeuchtigkeit (Einschätzung durch die BBB!), kann der Einsatz von weiteren lastverteilenden Maßnahmen, wie z.B. Bodenschutzplatten, notwendig sein. Bei Einsatz von Bodenschutzplatten ist darauf zu achten, dass die Platten ordnungsgemäß miteinander verbunden bzw. überlappend gelegt sind, um Lücken zwischen den Platten zu verhindern. Dies gilt insbesondere beim Befahren mit Kettenlaufwerken sowie in Kurven und Wendebereichen. Die Lage der Bodenschutzplatten ist im Verlauf der Nutzung regelmäßig zu kontrollieren und ggf. auszubessern.

Für den Bau von permanenten Versorgungswegen, Feuerwehrstellplätzen, Batteriespeicher- sowie temporärer Lagerfläche ist der Aufbau einer mineralischen Tragschicht mit einer Mächtigkeit von 0,4 m notwendig. Der Einbau der Tragschicht erfolgt nach Oberbodenabtrag (siehe Kap. 5.4) auf einer Trennschicht (0,1 m mächtige Sandschicht oder biaxial reißfestes Geotextil, GRK 4 oder höher) auf dem Unterboden (siehe Abbildung 6), die die Schüttung zu allen Seiten hin um mind. 0,5 m überragt. Damit soll eine Vermischung des Schotters mit dem Unterboden vermieden werden. Erfüllen beide Trennschichtoptionen die geotechnischen Anforderungen, empfehlen wir die Nutzung von Sand. Vom Einsatz von Geotextil ist bei einer Nutzungsdauer von 30 Jahren abzuraten, da Geotextilien nur bei vollständiger Überdeckung die notwendige Dauerhaftigkeit aufweisen und unter Offenlage ausfasern. Sand als Trennschicht ist dauerhaft, verfügbar und wiederverwendbar und geringe Einmischungen in den natürlichen Boden stellen keine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen dar.

Auf den natürlichen, unbelasteten Böden im Planungsgebiet sind grundsätzlich nur schadstofffreie Mineralgemische einzusetzen (Naturschotter empfohlen, Bauschuttrecycling nach EBV, Anlage 2 /V/ bzw. bundeslandspezifischen Regelungen möglich. Die eingesetzte Verwertungsklasse ist zwingend mit der zuständigen Behörde vor jeglichem Einsatz abzustimmen und eine Freigabe einzuholen. Damit einhergehend ergibt sich beim Einsatz von Bauschuttrecycling für temporär beanspruchte Flächen eine Dokumentation/Nachweis bzgl. EBV).

Beim Bau der Trafostationen ist vor der Schüttung des Bettungskieses ebenfalls eine Trennschicht aus Sand einzubauen, um eine Einmischung von Kies in den Unterboden über den Zeitraum von 30 Jahren zu vermeiden.

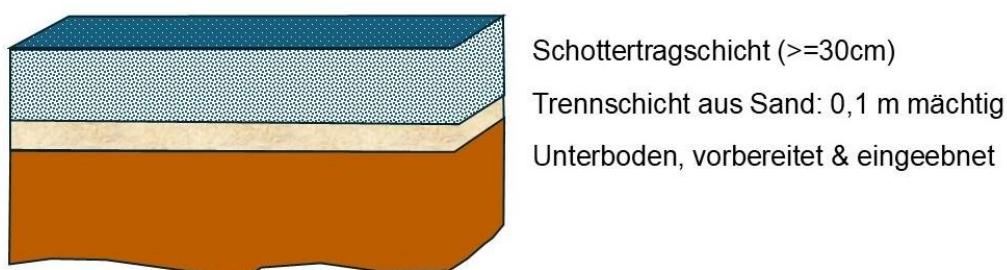


Abbildung 6: Beispielhafter Aufbau der mineralischen Tragschicht auf dem Unterboden

5.7 Rückbau und Rekultivierung von Flächen temporärer Inanspruchnahme

Ziel der Rekultivierung ist die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes bzw. einer durchwurzelbaren Bodenschicht ohne erhebliche und dauerhafte Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen nach Abschluss der Baumaßnahme.

Bei Durchführung der Rekultivierung sind die maximal tolerierbaren Bodendrücke sowie Konsistenz gemäß DIN 19639 /I/ bzgl. Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit der Böden zu beachten. Folglich ist ein Wiedereinbau von Böden bei möglichst trockenen Bodenverhältnissen (steif-plastische Bodenkonsistenz; $\leq k_03$ bzw. f_{eu3}) durchzuführen. Stark feuchte oder nasse Böden müssen zunächst abgetrocknet sein ($\leq k_03$), so dass eine Rekultivierung erfolgen kann.

5.7.1 Temporäre Lagerfläche

1. Rückschreitender Rückbau nicht mehr benötigter Lagerflächen (Sand und Schotter für Tragschicht), ohne den anstehenden Unterboden zu befahren (siehe LABO /VII/, Abbildung 38).
2. Entfernen von Baustoffen/Bauabfällen/Verunreinigungen auf/im Boden.
3. Feststellen der Tiefe von entstandenen Bodenverdichtungen im Unterboden durch BBB (Beurteilung des Bodengefüges nach DIN 19682-10).
4. Bodenschonende Lockerung des Unterbodens im Bereich von zurückgebauten befestigten Flächen bis in die Tiefe der etwaigen baubedingten Verdichtungen
 - bei Verdichtungen bis ca. 30 cm Tiefe können gängige landwirtschaftliche Maschinen wie Pflug oder Grubber verwendet werden,
 - bei Verdichtungen zwischen 30 und 100 cm Tiefe sind spezielle Maschinen wie Abbruchblocker, Stechhubblocker und Tiefengrubber zu verwenden.
5. Im Anschluss gelockerte Böden nicht mehr bzw. möglichst wenig überfahren.
6. Bodenschonender Einbau vom Oberboden aus der Bodenmiete (nach §§ 6-7 BBodSchV 08/23 /II/, DIN 19731 /III/) mittels Kettenbagger möglichst mit nur einer Fahrspur und einer anschließenden Lockerung der Fahrbereiche.
7. Um Setzungen auszugleichen, wird der Bodenauftrag mit 20 % Überhöhung ausgeführt.
8. Je nach örtlichen Gegebenheiten ist auch eine Tiefenlockerung der ehemaligen Mietenfläche notwendig. Eine Einschätzung erfolgt durch die BBB.
9. Die rekultivierten Flächen sind entsprechend der geplanten Bewirtschaftung während des Betriebs des Solarparks als Dauergrünland einzusäen. Die Vorgaben zur Befahrung der Flächen nach Kap. 5.3 sind dabei zu berücksichtigen.

5.7.2 Verfüllung Kabeltrassen

1. Der Wiedereinbau von Bodenmaterial erfolgt parallel zur Kabeltrasse.

2. Der Einbau wird entsprechend der ursprünglichen Horizontierung/Schichtung vorgenommen, Vermeidung Vermischung der Lagen.
3. Der verfüllte Unterboden ist locker einzubauen und nicht zu verdichten.
4. Das Aufbringen des Oberbodens erfolgt in strukturschonender Weise mit Kettenbagger mit Schürfmulden mit lockerer Schütttechnik ohne Nachverdichtung. Bei zu nasser Witterung bzw. bei zu hoher Bodenfeuchte (Boden weist feucht-breiige Konsistenz auf und quillt zwischen den Fingern hindurch) sind die Rekultivierungsarbeiten einzustellen.
5. Die Zwischenbegrünung/-bewirtschaftung rekultivierter Flächen ist in Abhängigkeit von der geplanten Bewirtschaftung der Flächen während des Betriebs des Solarparks anzusäen. Die Vorgaben zur Befahrung der Flächen nach Kap. 5.3 sind dabei zu berücksichtigen.

5.8 Maßnahmen zum Schutz vor Bodenerosion im Baufeld

Aufgrund der mittleren Wind- und stellenweise hohen Wassererosionsgefährdung der Böden im Planungsgebiet, wird empfohlen die Fläche rechtzeitig vor Beginn der Bauarbeiten zu begrünen (siehe Kap. 5.2.1).

Weiterhin ist eine Abstimmung mit der BBB witterungsbezogen bzw. für konkrete Unwettereignisse erforderlich.

Ob weitere Schutzmaßnahmen erfolgen müssen, hängt ab von:

- aktuellem Bodenzustand (Gefüge, Verschlammung, Verdichtung);
- aktueller Vegetationszustand (Bodenbedeckung inkl. Mulch);
- Hangneigung und -länge;
- Umgebungseinflüsse (wie Zutritt von unkontrolliert abfließendem Wasser, Windschutz durch Hecken oder Bäume, etc.);
- jahreszeitlich zu erwartende Witterungszustände oder konkrete Wettervorhersagen (Niederschlags- und Windverhältnisse).

Besonderer Schutz gilt für vegetationsarme /-lose Flächen und Flächen mit starker Hangneigung.

Folgende Maßnahmen sind bei Bedarf durchzuführen:

- Vorhalten einfacher Bauwasserhaltung zur Ableitung, Erfassung von Sickerwasser und Oberflächenwasser
- Schutz von Flächen vor Wassererosion in Hanglagen, z. B. Anlegen von Querrinnen, Auslegen von Strohballen, Oberflächendrainierung. Die konkreten Maßnahmen sind vor Ort zwischen Bauleitung und der BBB spätestens während des Oberbodenabtrags festzulegen und unverzüglich nach Oberbodenabtrag zu realisieren
- Böschungs-/Hangsicherung durch unmittelbare Begrünung (Abstimmung Saatgut mit BBB) nach Oberflächenwiederherstellung, bedarfsweise Sicherung mit Erosionsschutzmatten (Kokosmatten, etc.)

- Zum Schutz vor starken Niederschlagsereignissen sind lockere Verfüllungen im Bereich geneigter Ebenen mittels Raupenbagger oder Planierraupe vollflächig zu überrollen.

5.9 Schutz vor Verunreinigungen, Antreffen von Altlasten, Leckagen/ Havarien

1. Bei Altlastenverdacht ist die Bauleitung bzw. die BBB umgehend zu verständigen. Arbeiten konkret in diesem Bereich sind unverzüglich einzustellen und der Bereich ist zu verlassen.
2. Die Betankung von Fahrzeugen auf ungeschütztem Boden ist grundsätzlich untersagt. Ebenso ist die Lagerung und der Umgang mit umweltrelevanten Stoffen nach Gefahrstoffverordnung, mit ölhaltigen Betriebsmitteln oder mit Kraftstoffen nur auf versiegelten Flächen gestattet. Für derartige Arbeitsgänge und bei möglichen Leckagen an Fahrzeugen/Geräten sind geeignete Schutzeinrichtungen vorzuhalten (z.B. Auffangbehälter, Bindemittel).
3. Sämtliche Auftragsflächen sind vor dem Bodenauftrag von möglicherweise vorhandenen Abfällen und Baustoffresten zu beräumen.
4. In Abstimmung mit der BBB sind ggf. weitere Maßnahmen zu veranlassen (Schutz vor Ausbreitung, Bodenuntersuchungen, Abfalndekläration, Entsorgung/ Beseitigung).
5. Bei der Durchführung der Spülbohrung ist die Bohrspülung in einem ausreichend großen Container aufzufangen und zu entsorgen. Handlungsempfehlungen zur Entsorgung können der DCA Technischen Information Nr. 4 /8/ entnommen werden.

5.10 Archäologische Funde und Kampfmittelfunde

Bei Archäologischen Funden oder Kampfmittelfunden ist der zuständige Bauleiter des Bauherrn umgehend zu verständigen. Arbeiten in diesem Bereich sind einzustellen.

5.11 Liefermaterial Mineralgemische (Bettungssand, Schotter für Tragschicht, etc.)

1. Nachweis der Schadstofffreiheit (Laboranalyse, Produktdatenblatt-Hersteller)
2. Getrennte Lagerung/ Bereitstellung

5.12 Entsorgung/Wiederverwendung überschüssiger Böden und sonstiger Mineralgemische

1. Überschüssige Bodenmassen (Ober- und Unterböden von permanenten Zuwegungen und dauerhaft befestigten Flächen, wie z. B. Trafostationen) sind einer möglichst hochwertigen Verwertung zuzuführen (siehe Kap. 4). Das Vorgehen ist mit dem Flächeneigentümer abzustimmen. Grundsätzlich sind die §§ 6-8 der BBodSchV für das Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden zu beachten. Gemäß § 6 Abs. 8 BBodSchV besteht eine Anzeigepflicht für das Auf- oder Einbringen von Materialien bei der zuständigen Bodenschutzbehörde, wenn das Volumen > 500 m³

beträgt. Die Böden sind auf der Zielfläche horizontgerecht (Ober- zu Oberboden, Unter- zu Unterboden) wieder einzubauen.

2. Abfaldecklaration bei Entsorgung (nach Ersatzbaustoffverordnung) /VII/
3. Entsorgung überschüssige Böden/Mineralgemische zu einem zertifizierten Entsorgungsfachbetrieb

5.13 Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)

Die BBB dient dem Vollzug der bodenschutzfachlichen und rechtlichen Anforderungen im Zusammenhang mit dem Bauvorhaben, insbesondere der Vorsorge gegenüber schädlichen Bodenveränderungen. Weitere Hauptaufgabe ist die Beweissicherung in Hinblick auf Umwelthaftungsgesetz und Umweltschadensgesetz.

Die Baumaßnahme ist von einer BBB zu begleiten. Die BBB wird i. d. R. von fach- und sachkundigen vom Bundesverband Boden e.V. zertifizierten Bodenkundlichen Baubegleitern durchgeführt.

Zu den Aufgaben der BBB gehören u.a.:

Vor der Bauphase:

1. Information/Unterweisung der Projektbeteiligten, insbesondere der bauausführenden Firmen über die Inhalte des Bodenschutzkonzeptes
2. Planung, Koordinierung, Unterstützung bei der Vorbereitung und Anwendung der Schutzmaßnahmen

Während der Bauphase:

3. Kontrolle, Überwachung, Unterstützung der Maßnahmenumsetzung vor Ort
4. Anpassen der Maßnahmen an veränderte Bedingungen/ Fortschreibung BSK
5. Dokumentation/ Beweissicherung der Bodenzustände vor, während und nach der Baumaßnahme
6. Ansprechpartner für Baufirmen sowie betroffene Flächeneigentümer bzw. Nutzende zu bodenkundlichen Fragestellungen

Im Anschluss:

1. Ermittlung ggf. eingetretener Bodenschäden
2. Erfolgskontrolle
3. Erstellung Abschlussdokumentation

5.14 Bodenschutz bei Pflege- und Bewirtschaftung des Solarparks

Die LABO-Arbeitshilfe zum Bodenschutz bei Bau, Betrieb und Rückbau von FF-PVA weist für die Betriebsphase auf folgende Schutzmaßnahmen hin /1/:

1. Einsatz von (landwirtschaftlichen) Fahrzeugen/Maschinen mit geringem Gewicht und Flächendruck (siehe Kap. 5.3) unter Beachtung der Arbeitshöhe unter PV-Modulen für Pflegearbeiten.
2. Beachtung der von der aktuellen Bodenfeuchte abhängigen Maschineneinsatzgrenzen.
3. Anzahl der Überfahrten so weit wie möglich reduzieren.
4. Kein Einsatz von Düng- oder Pflanzenschutzmitteln.
5. Kein Einsatz von Reinigungsmitteln mit boden- und wassergefährdenden Stoffen.

5.15 Bodenschutzmaßnahmen beim Rückbau des Solarparks

Für den Solarpark Friedrichshof ist nach Ende der dreißigjährigen Nutzungsdauer der vollständige Rückbau sowie die Wiederherstellung des Ausgangszustands vorgesehen.

Dafür verläuft der Rückbau in umgekehrter Reihenfolge zur Errichtung:

1. Abbau der Module und Modultische und Entfernen der Rammfundamente mittels kleiner Raupenfahrzeuge mit geringem Gewicht und Flächendruck (siehe Kap. 5.3)
2. Aufgraben der Kabelgräben getrennt nach Ober- und Unterboden. Hierbei sind die in Kap. 5.4 aufgeführten Schutzmaßnahmen zu beachten. Entfernen aller Kabel, technischen Einheiten und sonstiger bodenfremder Materialien, inkl. Bettungssand und Wiedereinbau des Unter- und Oberbodens.
3. Vollständiger Rückbau (teil-)versiegelter Bereiche (Versorgungswege, Feuerwehrstellplätze, Batteriespeicher, Trafostationen, Löschwasserkissen). Dabei sind die in Kap. 5.3 aufgeführten Schutzmaßnahmen zu Befahrung und Maschineneinsatz zu beachten. Alle Baustoffe/Bauabfälle und Verunreinigungen auf/im Boden sind zu entfernen. Außerdem sind bezüglich entstandener Verdichtungen die in Kap. 5.7.1 beschriebenen Maßnahmen umzusetzen.

Rekultivierung:

Für eine Folgenutzung als Acker ist, vor allem in den Bereichen versiegelter Bereiche, eine dreijährige, an die Folgenutzung angepasste, Zwischenbewirtschaftung notwendig, wenn schädliche Bodenverdichtungen vorliegen. Die BBB beurteilt dies und empfiehlt detaillierte Rekultivierungsmaßnahmen (Dauer, Artenzusammensetzung, etc.) anhand des konkreten Schadbilds und in Abstimmung mit dem Flächeneigentümer bzw. -bewirtschafter.

5.16 Zusammenfassung maßgeblicher Bodenschutzmaßnahmen

1. Sparsamer Umgang mit der Ressource Boden gemäß BauGB – **Beschränkung der Flächeninanspruchnahme auf das unbedingt notwendige Maß!**
2. **Durchführung der Bautätigkeiten im Sommerhalbjahr** für effektiven Bodenschutz bei geringem Aufwand für Bodenschutzmaßnahmen.
3. **Eingrenzung/Einzäunung des Baustellenbereichs und Ausweisung von Tabuzonen** zur grundsätzlichen Vermeidung von Bodenschädigungen an Nachbarflächen.
4. **Begrünung des Baufelds** durch Einsaat mindestens drei Monate vor Baustart, im besten Fall bis Ende August des Vorjahres zur Verbesserung der Befahrbarkeit und zum Schutz vor Erosion und Verdichtung durch eine geschlossene Pflanzen-/Wurzeldecke.
5. **Befahrung auf unbefestigtem Boden nur mit leichten Raupenfahrzeugen** bzw. mit Fahrzeugen mit möglichst niedriger Bodenpressung (orientierender Zielwert: $<50\text{kPa} = 0,5\text{kg/cm}^2$; z.B. Breitreifen/ Niederdruckreifen mit Druckregelung). Vor Baubeginn ist der zuständigen BBB vom bauausführenden Unternehmen eine Aufstellung aller Maschinen und sonstiger Fahrzeuge einschl. deren Bodenpressungen/ Kontaktflächendruck zu übergeben, die auf der Baustelle Verwendung finden sollen.
6. **Bodenabtrag für Versorgungswege, Feuerwehrstellplätze, Trafostationen, Löschwasserkissen, Batteriespeicher und Lagerflächen:**
 - Getrennter Abtrag und Lagerung von Ober- und Unterboden und unterschiedlicher Substrate (siehe Kap. 5.4)
 - Nur in Abstimmung mit der zuständigen BBB.
 - Rückschreitender, bodenschonender Abtrag mit Kettenbagger und Baggerlöffel.
 - Bodenabtrag nur bei geeigneten Bodenfeuchteverhältnissen. Die BBB bestimmt die Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit unter Beachtung der DIN 19639 /I/.
 - Bereitstellung in Bodenmieten gemäß Kap. 5.5 bis zur weiteren Verwertung.
7. **Mineralische Tragschicht für Lagerflächen, Batteriespeicher, Versorgungswege und Feuerwehrstellplätze:** Aufbau einer befestigten, mineralischen Tragschicht nach dem Oberbodenabtrag (siehe Kap.5.6). Zur Verhinderung einer Vermischung mit natürlichen Boden wird als **Trennschicht eine Sandauflage (Mächtigkeit: 10cm) empfohlen.**

Rückbau der mineralischen Tragschicht (für die temporäre Lagerfläche nach Ende der Errichtung, für die restlichen o.g. Flächen nach Ende der Nutzungsdauer des Solarparks):

 - Fachgerechter Rückbau und Entsorgung
 - **nach Erfordernis mechanische Lockerung Oberboden bzw. Unterboden** (bei Flächen mit Oberbodenabtrag) bei Verdichtungen, Einebnung (Eggen)

- nach Erfordernis **Nachpflege/ Zwischenbewirtschaftung der Lagerflächen nach Abschluss der Baumaßnahme**
 - **Dokumentation** des Bodenzustandes nach Abschluss der Baumaßnahme sowie ggf. nach der Zwischenbewirtschaftung
8. **Temporärer Bodenabtrag für die Verlegung der Kabel** getrennt nach Ober- und Unterboden entlang der Kabeltrasse gemäß den Vorgaben in Kap. 5.4
9. **Auffangen der Bohrspülung** aus der Spülbohrung in einem ausreichend großen Container (ggf. inkl. lastverteilender Maßnahmen) zur Entsorgung.
10. **Alle Bodeneingriffe generell unter Absprache mit der zuständigen BBB.**

Dresden, 02. September 2025

GICON® Resources GmbH



i. A. Claudia Schmidt-Cotta
Projektleiterin & Hauptbearbeiterin



i. A. Matthias Hoyer
Bearbeiter

6 Quellenverzeichnis

- /1/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), 2023: Bodenschutz bei Standortauswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie. Online verfügbar unter: labo-deutschland.de/documents/LABO-Arbeitshilfe_FFA_Photovoltaik_und_Solarthermie.pdf; Zugriff 23.07.25
- /2/ Klimaprojektionen für Mecklenburg-Vorpommern: <https://bildungsserver.hamburg.de/themenschwerpunkte/klimawandel-und-klimafolgen/klimawandel/klimaprojektion-mecklenburg-vorpommern-747376>; Zugriff 23.07.25
- /3/ Bundesamt für Naturschutz (BfN), 2009: Skripten 247 - Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. Online verfügbar unter: <https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/service/Dokumente/skripten/skript247.pdf>; Zugriff 23.07.25
- /4/ Deutscher Wetterdienst (DWD): Klimadiagramm von Rostock-Warnemünde, Mecklenburg-Vorpommern. Online verfügbar unter: https://www.dwd.de/DWD/klima/beratung/ak/ak_101700_di.pdf; Zugriff 23.07.25
- /5/ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) Nordrhein-Westfalen, 2019: Boden – mehr als Baugrund, Bodenschutz für Bauausführende (Architekten, Bauträger, Bauunternehmen, Landschafts- und Gartenbau). Online verfügbar unter: https://lanuk.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/1_infoblaetter/LANUV_Infoblatt_Bauen_Bauausfuehrende_WEB.pdf; Zugriff 23.07.25
- /6/ Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) Sachsen, 2013: Boden-Dauerbeobachtungsprogramm des LfULG Sachsen, Standortcharakteristika. Online verfügbar unter: <https://www.boden.sachsen.de/download/STO.pdf>; Zugriff 30.05.25
- /7/ Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern, Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen: Geowebdienste Fachthemen - GeoPortal Mecklenburg-Vorpommern, Zugriff 23.07.25
- /8/ Verband Güterschutz Horizontalbohrungen e.V. (DCA), 2019: Entsorgung von Bohrklein und Bohrspülung aus Horizontalspülbohrungen. Situationsbericht und Handlungsempfehlungen. DCA Technische Information Nr. 4. Online verfügbar unter: https://wordpress.dca-europe.org/wp-content/uploads/2021/02/DCA_Technische-Information_Nr-4 -Entsorgung_Bohrspuelung.pdf, Zugriff 23.07.25
- /9/ Feistel, U., Kettner, S., Ebermann, J., Mueller, F., & Krajcsi, E. (2024). Quantifying the Distribution of Evapotranspiration at PV and APV Sites Using Soil Moisture. *Agri-Voltaics Conference Proceedings*, 2. <https://doi.org/10.52825/agripv.v2i.978>, Zugriff 23.07.25
- /10/ Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung (ZALF) e.V. (o.J.): Informationsheft zum landwirtschaftlichen Bodenschutz im Land Brandenburg – Teil Bodenschadverdichtungen; Online verfügbar unter: https://www.zalf.de/de/forschung_lehre/publikationen/Documents/Bodenschutz/Informationsheft-Boden-schutz-Brandenburg-Bodenschadverdichtung.pdf; Zugriff 11.08.25
- /11/ Bundesamt für Umwelt der Schweizerischen Eidgenossenschaft (2015): Boden und

Bauen. Stand der Technik und Praktiken; Online verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/boden/uw-umwelt-wissen/boden-und-bauen-standdertechnikundpraktiken.pdf.download.pdf/boden-und-bauen-standdertechnikundpraktiken.pdf>; Zugriff 12.08.25

- /12/ Floss, R. (2017). ZTV E-STB Kommentar und Kompendium: Erdbau, Felsbau, Landschaftsschutz für Verkehrswege (5. Auflage). Kirschbaum Verlag Bonn.

Unterlagen des Auftraggebers und externe Gutachten

- /13/ Landkreis Rostock (2023): Stellungnahmen von Trägern öffentlicher Belange zur 1. Offenlage des B-Plans Nr.3 Solarpark Friedrichshof der Gemeinde Klein Belitz
- /14/ Landkreis Rostock (2024): Stellungnahmen von Trägern öffentlicher Belange zur 2. Offenlage des B-Plans Nr.3 Solarpark Friedrichshof der Gemeinde Klein Belitz
- /15/ Landesamt für zentrale Aufgaben und Technik der Polizei, Brand- und Katastrophenschutz Mecklenburg-Vorpommern: Kampfmittelauskunft vom 01.09.2023
- /16/ Planungsbüro G. Schulz (2024): Umweltbericht mit artenschutzrechtlichem Fachbeitrag zum vorhabensbezogenen Bebauungsplan Nr. 3 Solarpark Friedrichshof der Gemeinde Klein Belitz

Rechtliche Grundlagen, Normen und Richtlinien

- /II/ DIN 19639:2019-09 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben; September 2019
- /III/ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV); in Kraft getreten am 01.08.2023 zuletzt geändert durch Gesetz vom 09.07.2021 (BGBI. I S. 2598, 2716)
- /III/ DIN 19731:2023-10 Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut; Oktober 2023
- /IV/ DIN 18915: Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten; Juni 2018
- /V/ Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV), Ausfertigungsdatum: 09.07.2021
- /VI/ Bodenkundliche Kartieranleitung (KA5); Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten, 5. Aufl., 438 S.; 41 Abb., 103 Tab., 31 Listen, Hannover 2005. ISBN 978-3-510-95920-4
- /VII/ Vollzugshilfe zu §§ 6-8 BBodSchV, Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden; Hrsg.: Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), 2023. Online verfügbar unter: https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO-Vollzugshilfe_%C2%A7%C2%A7_6-8_BBodSchV_10-08-2023.pdf; Zugriff 28.05.2025
- /VIII/ DIN 50929-3: Korrosion der Metalle – Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Teil 3: Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern; Mai 2024

Anlage 1

Belegungskonzept

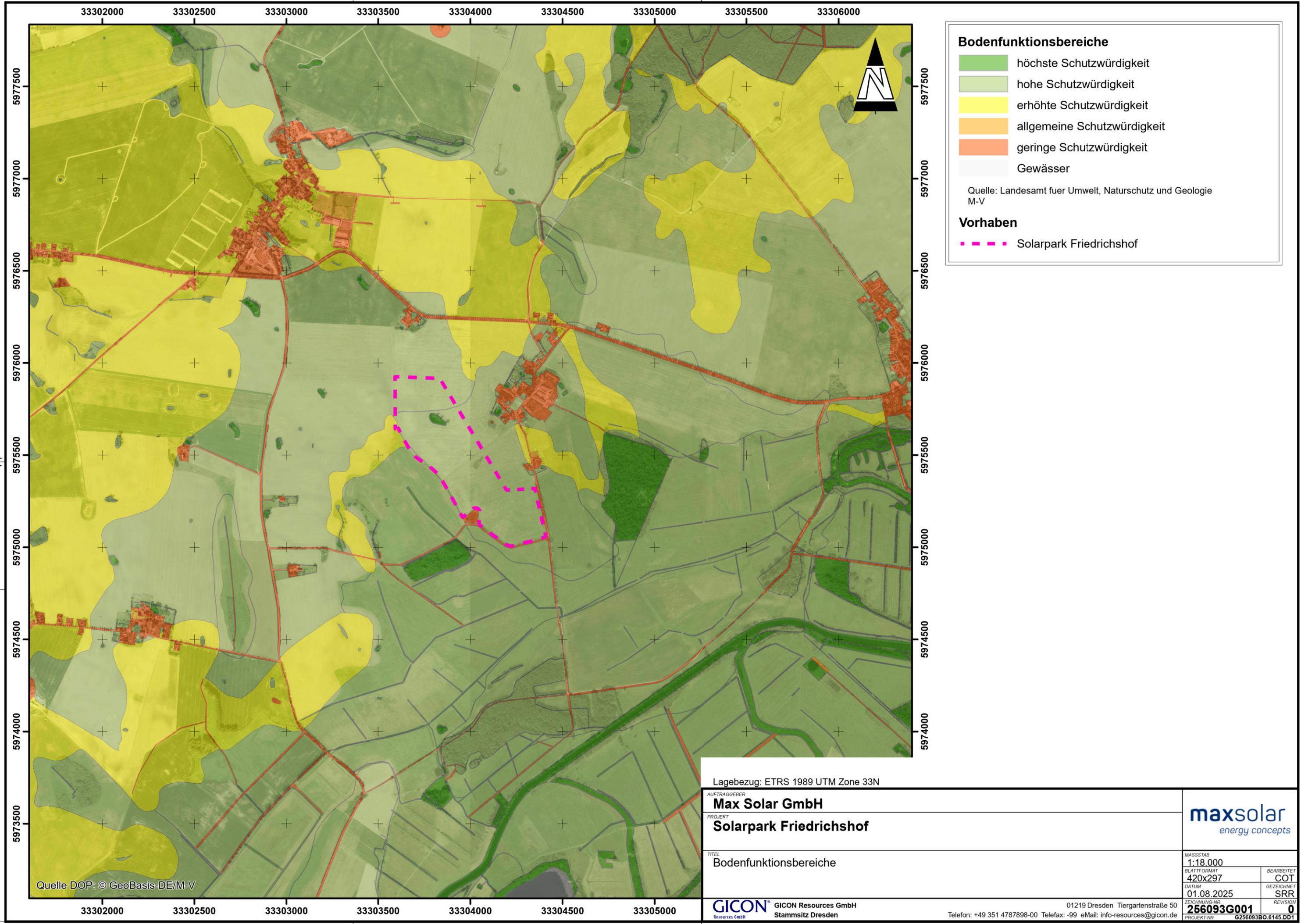


Anlage 2

Fachkarten für das Untersuchungsgebiet Friedrichshof

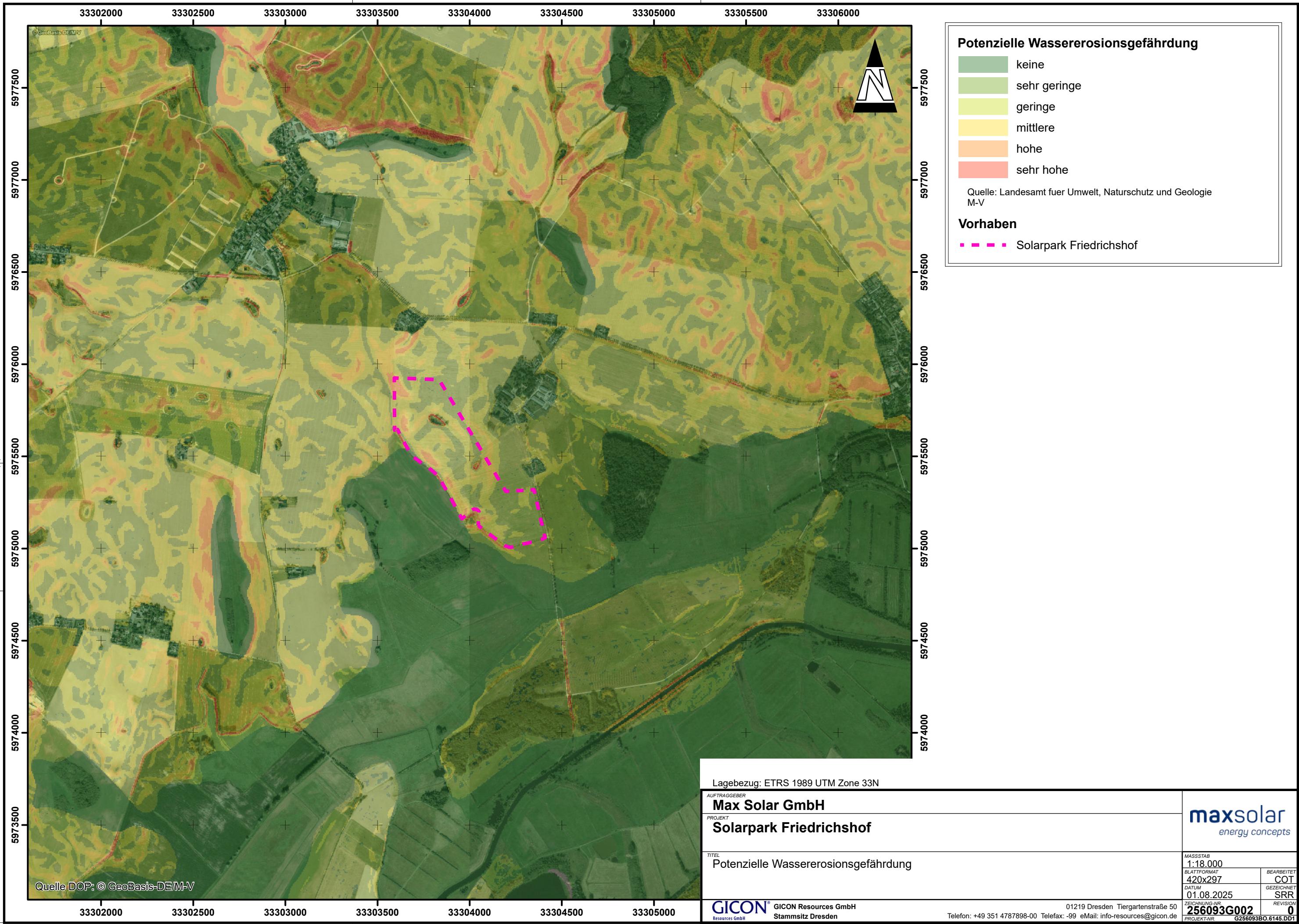
Anlage 2.1

Bodenfunktionsbereiche



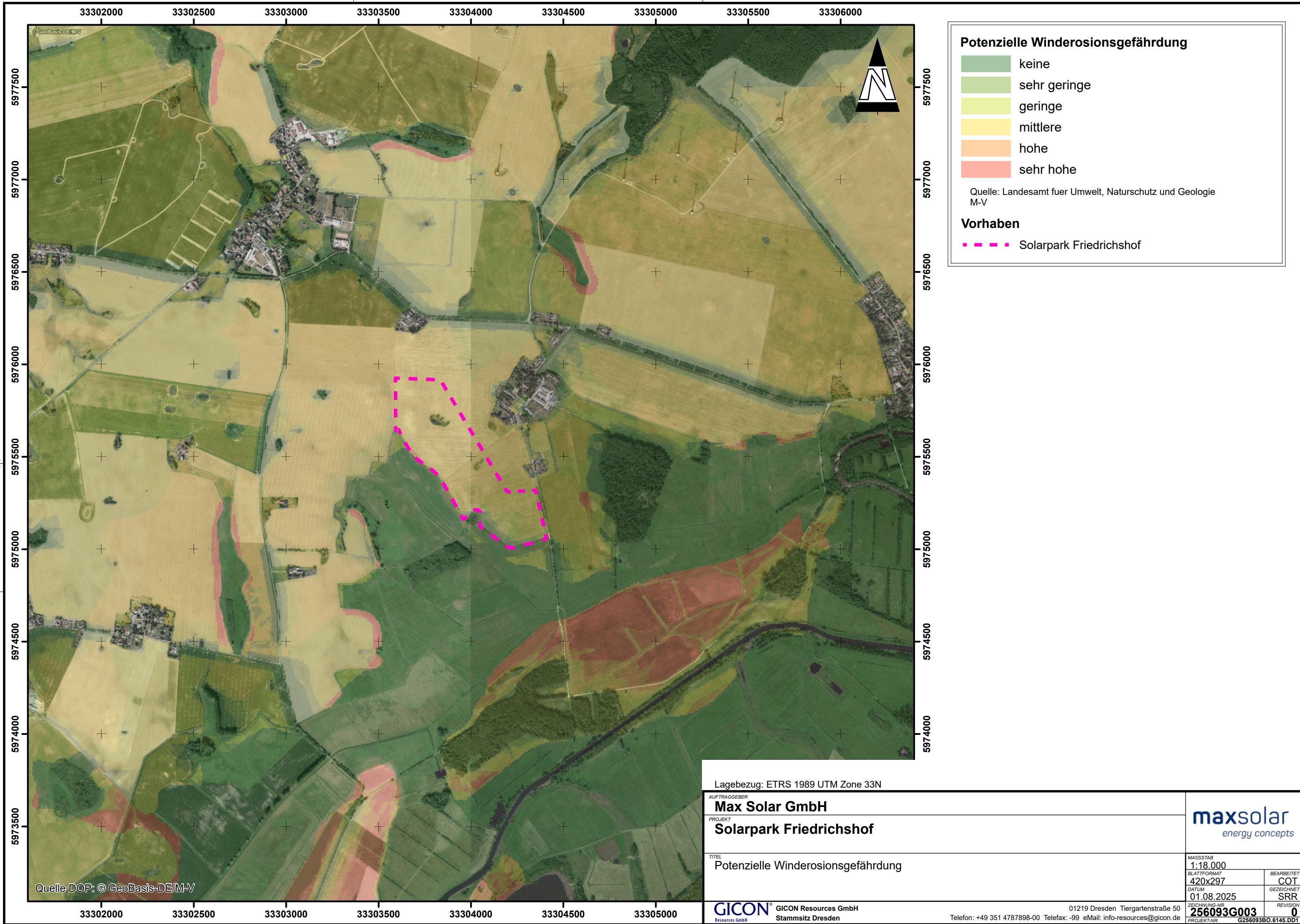
Anlage 2.2

Potenzielle Wassererosionsgefährdung



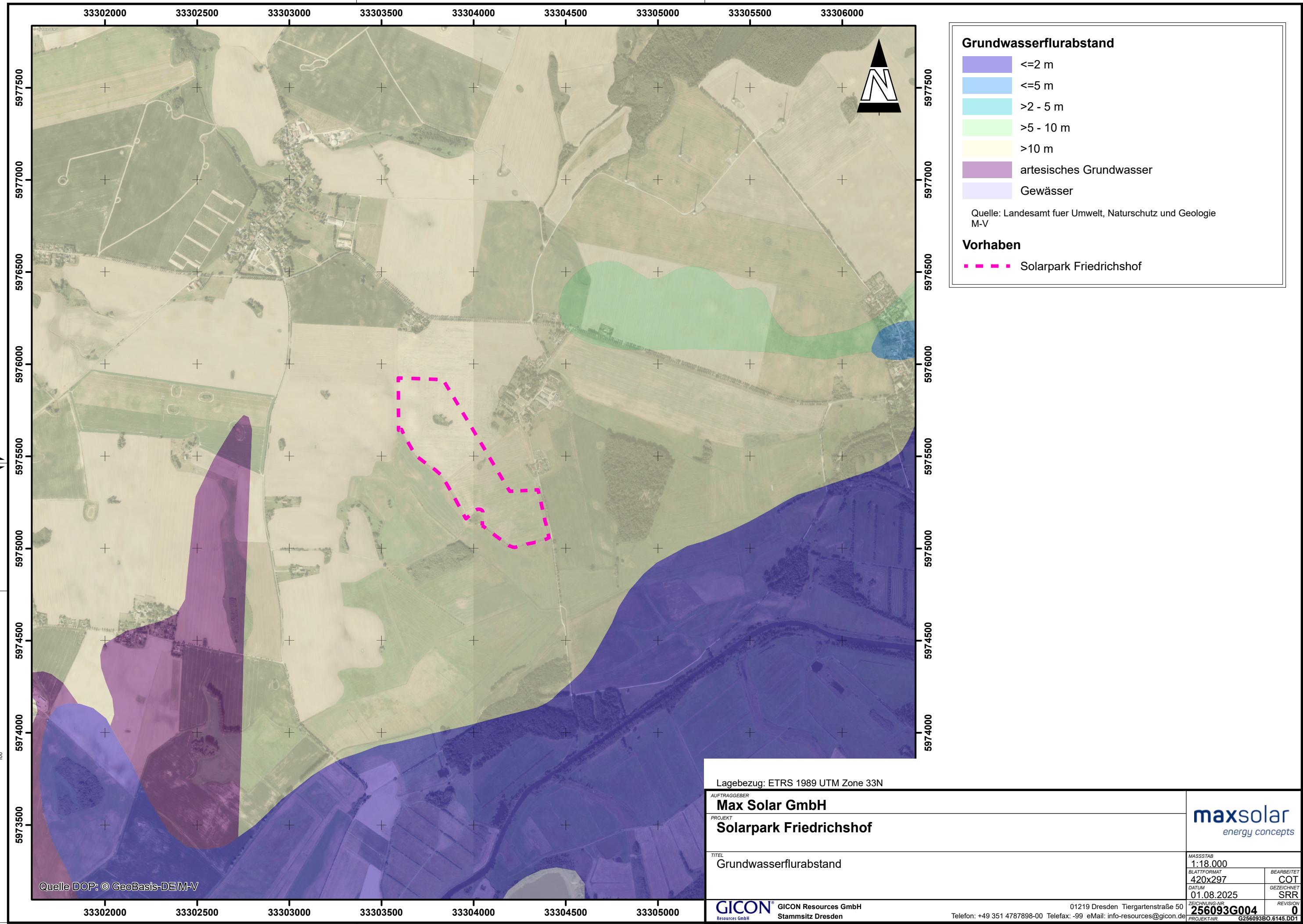
Anlage 2.3

Potenzielle Winderosionsgefährdung



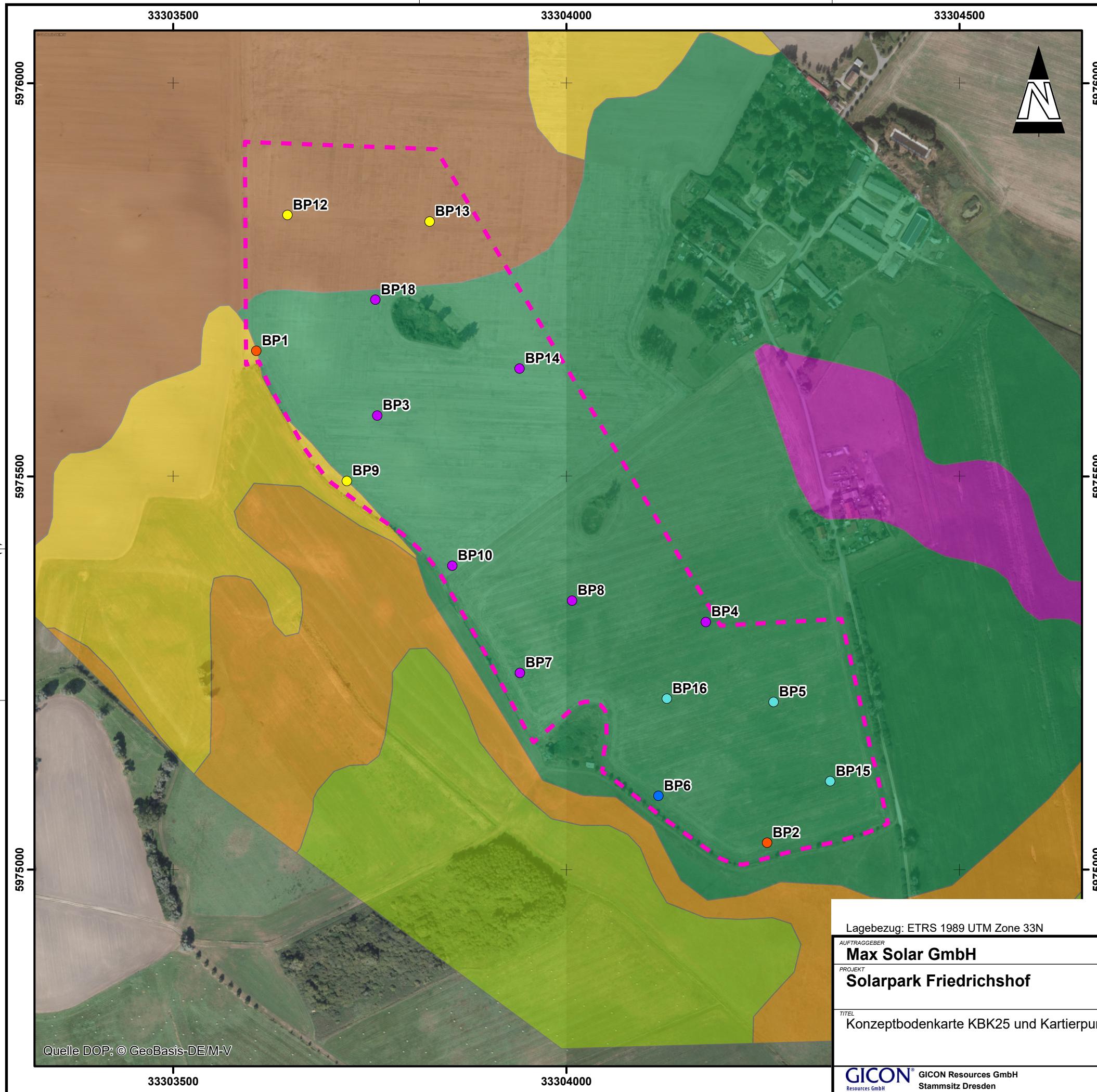
Anlage 2.4

Grundwasserflurabstand



Anlage 2.5

Bodentypen nach KBK25 und Lage der Bohrpunkte für die Bodenansprachen



Ansatzpunkte Kartierung

- Braunerden & Lessivés
 - Grundwassereinfluss
 - Kolluviale Überprägung und Grundwassereinfluss
 - Stauwassereinfluss
 - Kolluviale Überprägung

Vorhaben

■ ■ ■ ■ Solarpark Friedrichshof

Bodentyp

- | | |
|--|--|
| | Verbreitet Braunerde-Fahlerden, gering verbreitet Braunerde-Parabraunerden, gering verbreitet Parabraunerden, selten Fahlerden aus (Geschiebedecksand) oder Schmelzwassersand über Geschiebelehm, gering verbreitet Braunerden aus (Decksand) über Schmelzwass |
| | Verbreitet Braunerde-Gleye, gering verbreitet Braunerde-Pseudogleye, gering verbreitet Gleye aus (Geschiebedecksand) oder Schmelzwassersand über Geschiebelehm, gering verbreitet Pseudogleye, selten Parabraunerden aus (Decklehm) über Geschiebelehm |
| | Verbreitet Parabraunerde-Pseudogleye, gering verbreitet Gleye, gering verbreitet Parabraunerden, selten Gley-Pseudogleye aus (Geschiebedecksand) oder Geschiebesand über Geschiebelehm oder aus (Decklehm) über Geschiebelehm, gering verbreitet Niedermoore |
| | Verbreitet Parabraunerden, verbreitet Braunerde-Parabraunerden, selten Pseudogley-Parabraunerden aus (Geschiebedecksand) oder Geschiebesand über Geschiebelehm oder aus (Decklehm) über Geschiebelehm, gering verbreitet Braunerden aus (Geschiebedecksand) od |
| | Vorherrschend (tiefgründige) Erd- bis Mulmniedermoore, gering verbreitet Erd- bis Mulmniedermoore über Sand |
| | Überwiegend (flachgründige) Erd- bis Mulmniedermoore über Sand und Mudde, gering verbreitet Moorgleye aus flachem Niedermoortorf über Sand, gering verbreitet Kolluvisol-Gleye über Niedermo |

Quelle: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie
M-V (LUNG); Geologischer Dienst

Lagebezug: ETRS 1989 UTM Zone 33N

AUFRAGGEBER

Max Solar GmbH

PROJEKT

Solarpark Friedrichshof

GICON[®] GICON Resources GmbH
Resources GmbH Stammsitz Dresden

01219 Dresden Tiergartenstraße 50
Telefon: +49 351 4787898-00 Telefax: -99 eMail: info-resources@gicon.de

maxsolar
energy concepts

MASSSTAB 1:5.000	
BLATTFORMAT 420x297	BEARBEITET COT
DATUM 18.08.2025	GEZEICHNET SRR
ZEICHNUNG-NR. 256093G005	REVISION 0
PROJEKT-NR. G256093BO.6145.DD1	

Anlage 3

Bodenkartierung

Anlage 3.1

Fotodokumentation der Bohrprofile

Bohrpunkt 1



Foto 1: Bohrkern des Bohrstocks 1



Foto 2: Nahaufnahme Oberboden



Foto 3: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 4: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 2



Foto 5: Bohrkern des Bohrstocks 2



Foto 6: Nahaufnahme Oberboden



Foto 7: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 8: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 3



Foto 9: Bohrkern des Bohrstocks 3



Foto 10: Nahaufnahme Oberboden



Foto 11: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 12: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 4



Foto 13: Bohrkern des Bohrstocks 4



Foto 14: Nahaufnahme Oberboden



Foto 15: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 16: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 5



Foto 17: Bohrkern des Bohrstocks 5



Foto 18: Nahaufnahme Oberboden



Foto 19: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 20: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 6



Foto 21: Bohrkern des Bohrstocks 6



Foto 22: Nahaufnahme Oberboden



Foto 23: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 24: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 7



Foto 25: Bohrkern des Bohrstocks 7



Foto 26: Nahaufnahme Oberboden



Foto 27: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 28: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 8



Foto 29: Bohrkern des Bohrstocks 8



Foto 30: Nahaufnahme Oberboden



Foto 31: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 32: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 9



Foto 33: Bohrkern des Bohrstocks 9



Foto 34: Nahaufnahme Oberboden



Foto 35: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 36: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 10



Foto 37: Bohrkern des Bohrstocks 10



Foto 38: Nahaufnahme Oberboden



Foto 39: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 40: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 12



Foto 41: Bohrkern des Bohrstocks 12



Foto 42: Nahaufnahme Oberboden



Foto 43: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 44: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 13



Foto 45: Bohrkern des Bohrstocks 13



Foto 46: Nahaufnahme Oberboden

Foto 47: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 48: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 14



Foto 49: Bohrkern des Bohrstocks 14



Foto 50: Nahaufnahme Oberboden



Foto 51: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 52: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 15



Foto 53: Bohrkern des Bohrstocks 15



Foto 54: Nahaufnahme Oberboden



Foto 55: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 56: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 16



Foto 57: Bohrkern des Bohrstocks 16



Foto 58: Nahaufnahme Oberboden



Foto 59: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



Foto 60: Nahaufnahme des Unterbodens

Bohrpunkt 18



Foto 61: Bohrkern des Bohrstocks 18



Foto 62: Nahaufnahme Oberboden



Foto 63: Nahaufnahme Ober- u. Unterboden



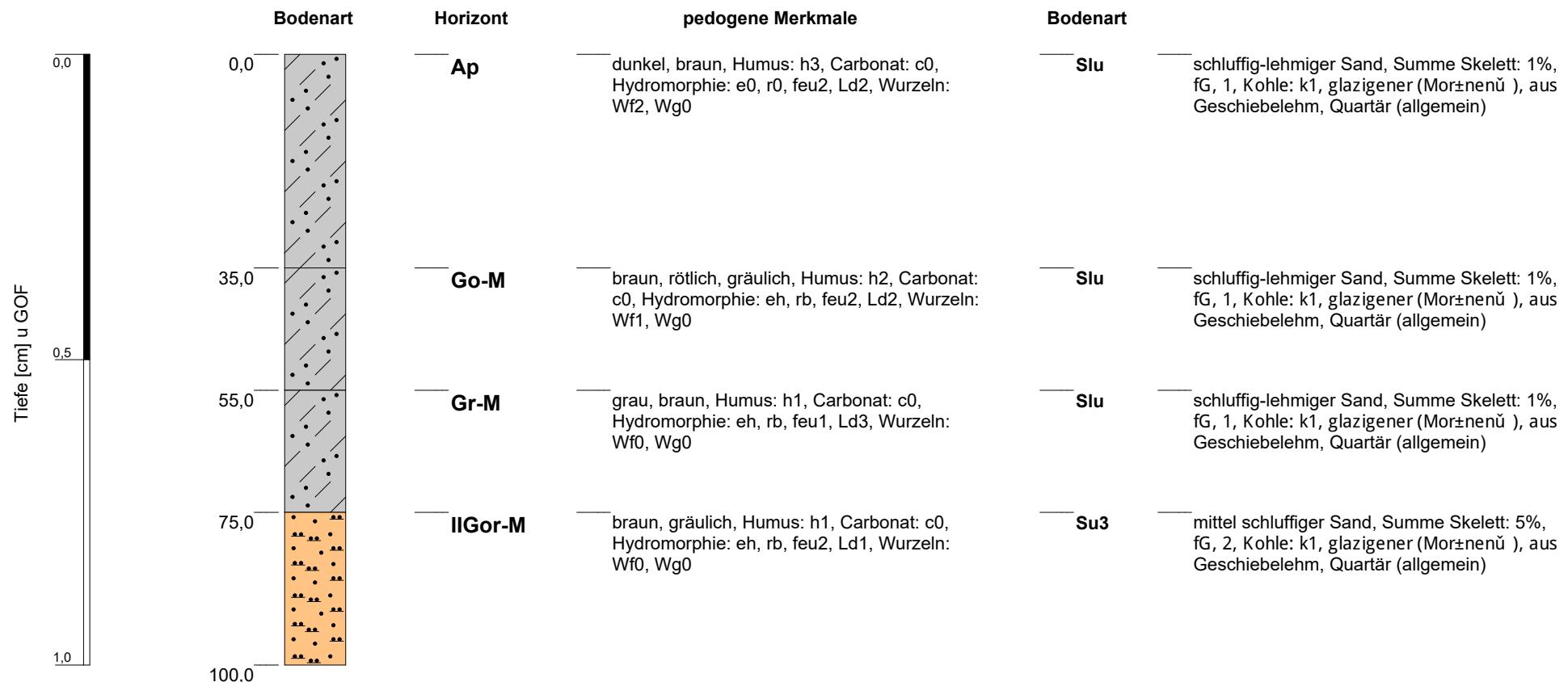
Foto 64: Nahaufnahme des Unterbodens

Anlage 3.2

Ergebnisse der Bodenansprachen nach KA5

Bodenprofil: BP 01

Höhe der GOF [m NHN]: 10,50

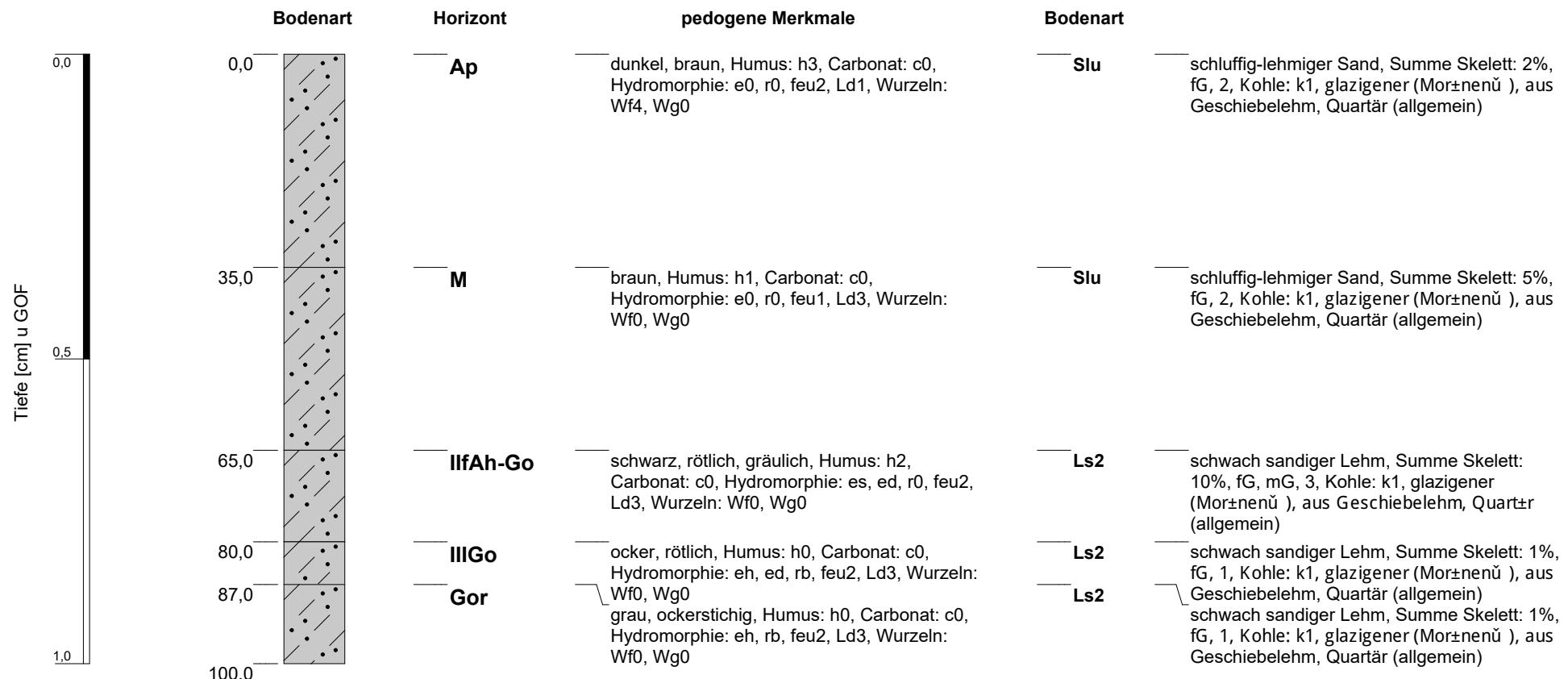


Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 303605,34 / 5975659,17
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Gley-Kolluvisol
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 16.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 02

Höhe der GOF [m NHN]: 5,50

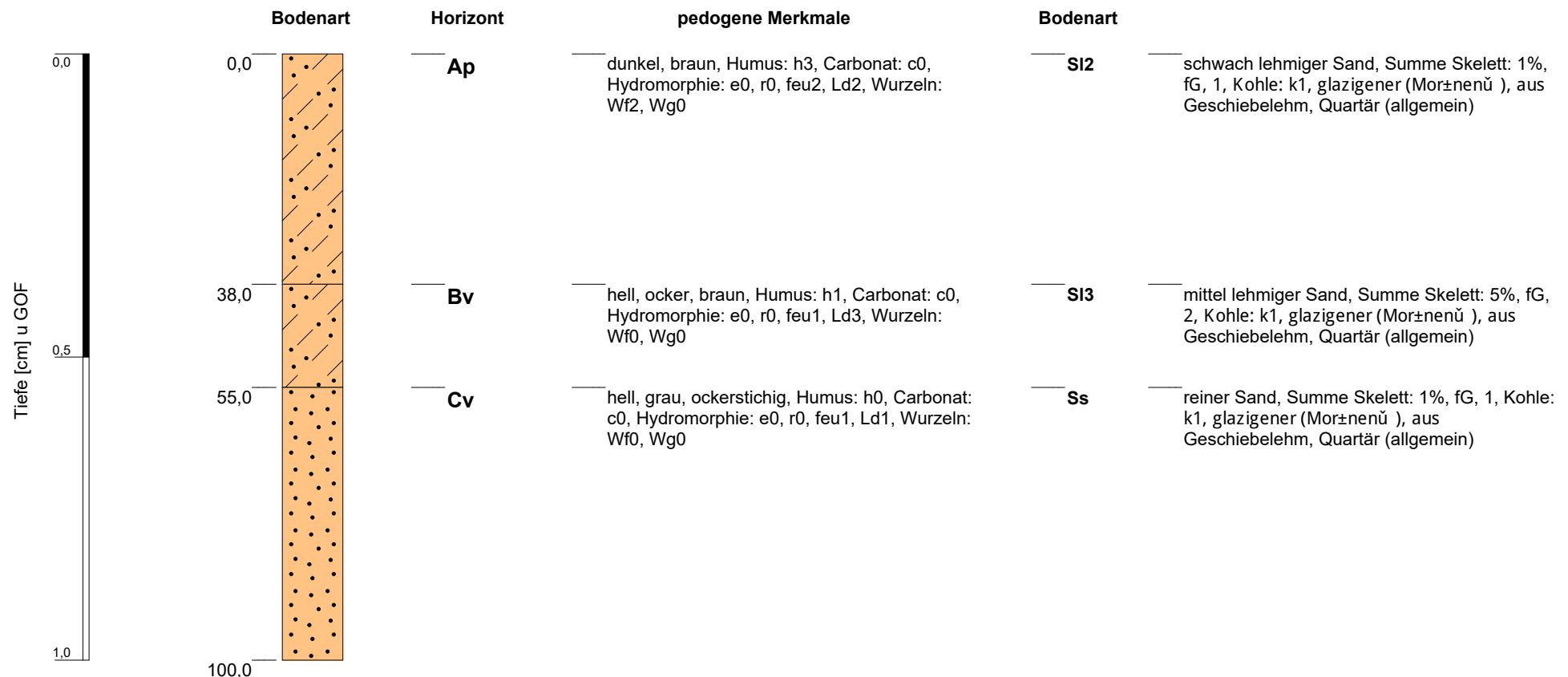


Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 304254,30 / 5975034,70
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Gley-Kolluvisol
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 15.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 03

Höhe der GOF [m NHN]: 14,00

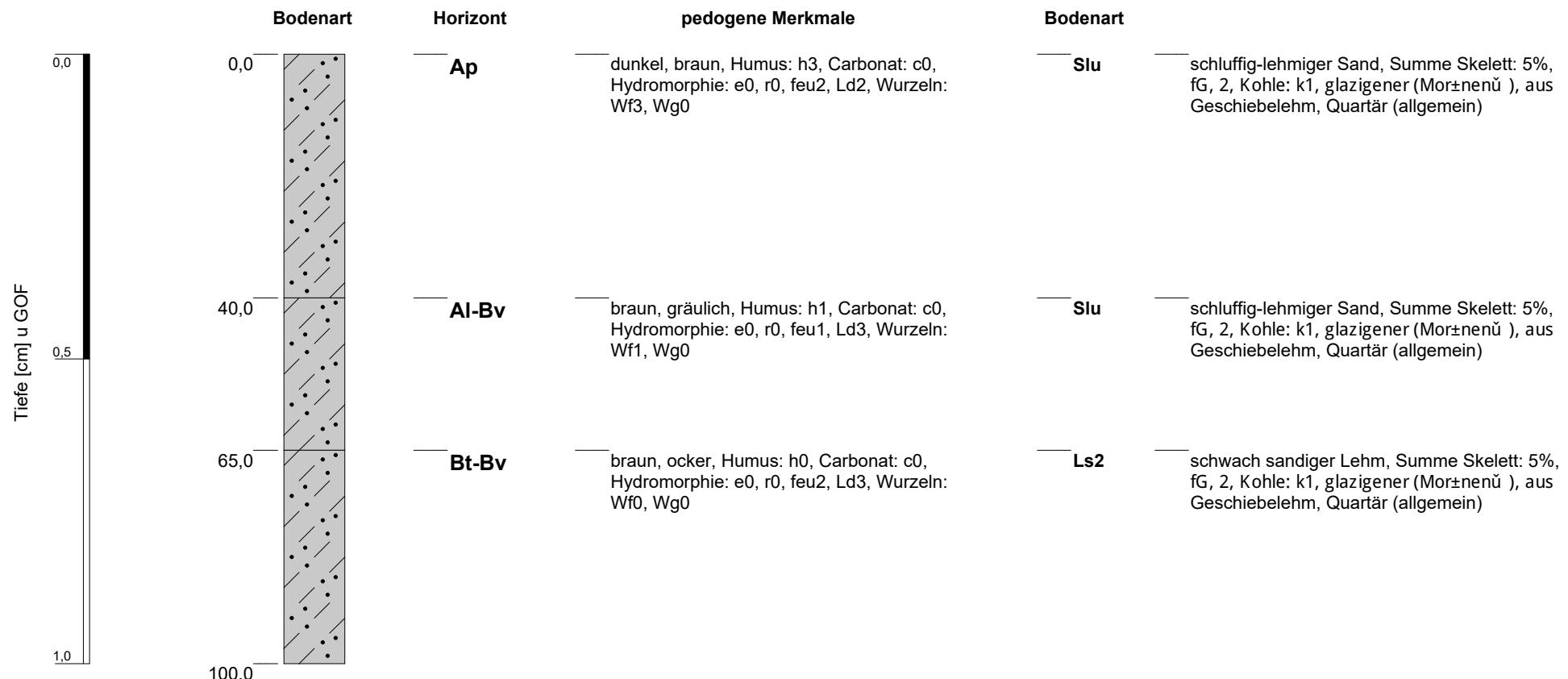


Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 303758,27 / 5975578,66
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Braunerde
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 16.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 04

Höhe der GOF [m NHN]: 10,00

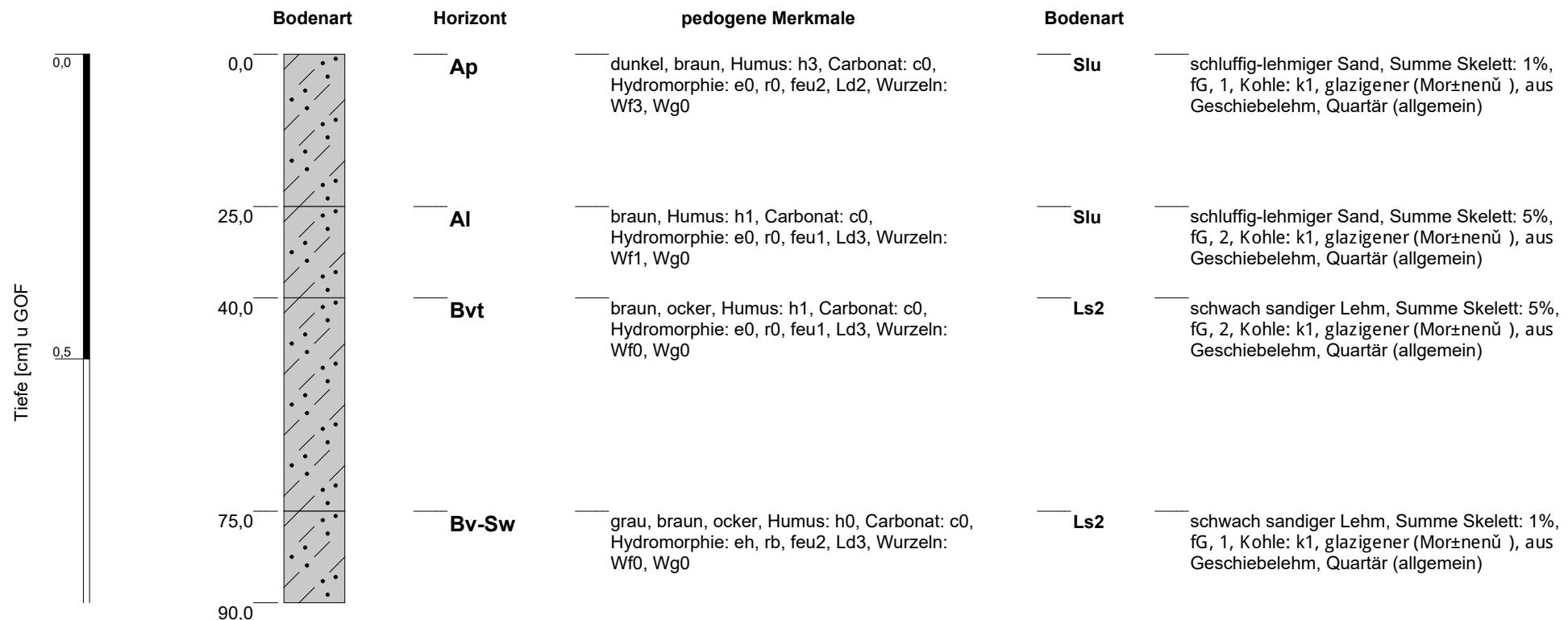


Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 304177,25 / 5975314,84
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Parabraun.-Braunerde
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 15.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 05

Höhe der GOF [m NHN]: 9,00

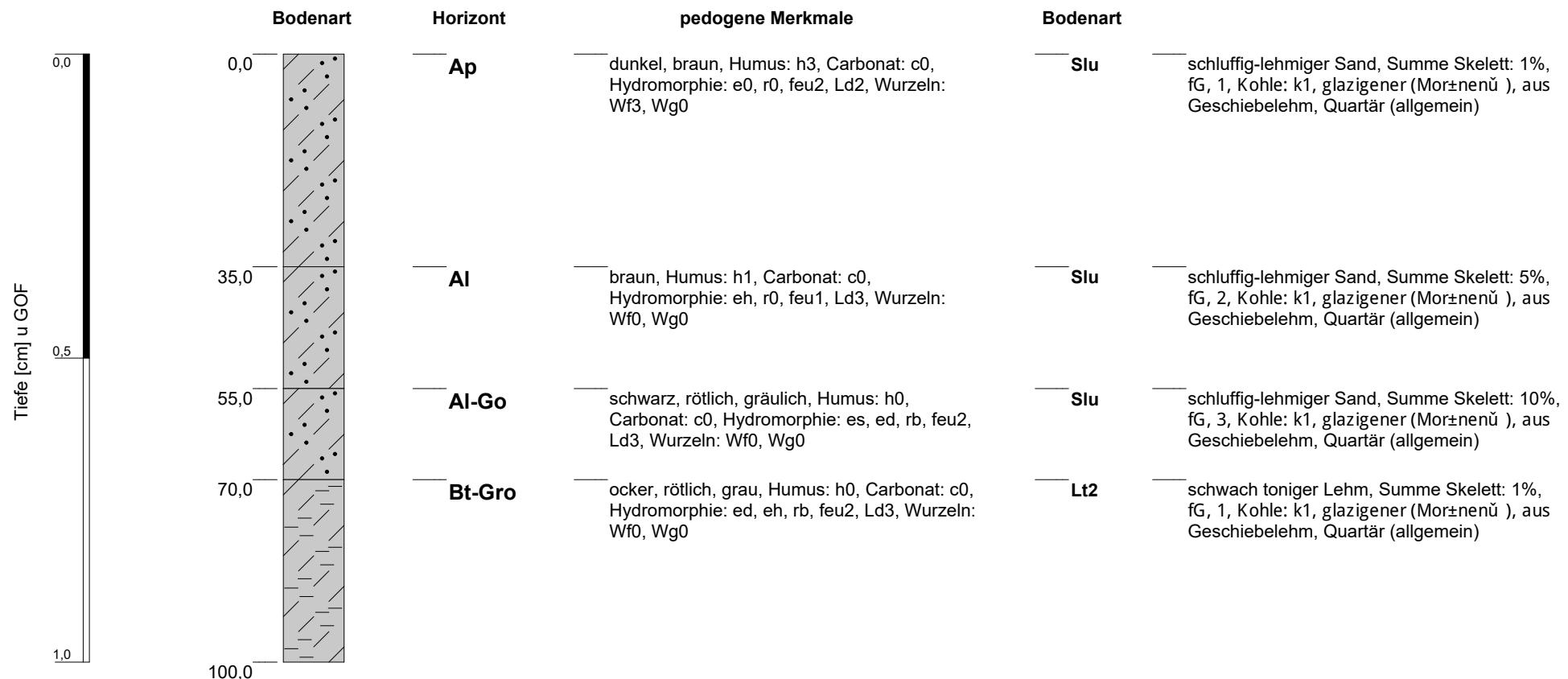


Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 304264,50 / 5975215,60
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Braune.-Parabraune.
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 15.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 06

Höhe der GOF [m NHN]: 7,00

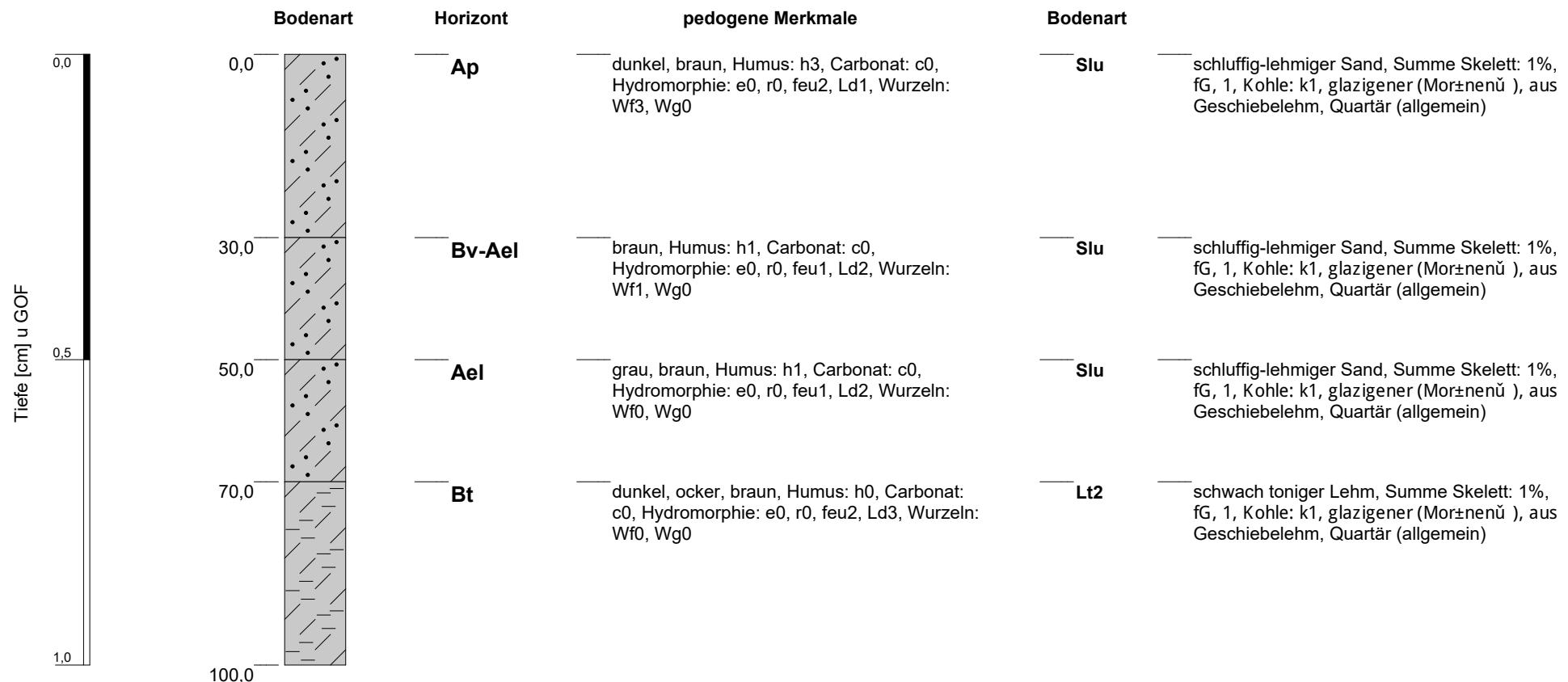


Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 304116,60 / 5975094,23
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Gley-Parabraunerde
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 15.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 07

Höhe der GOF [m NHN]: 9,00

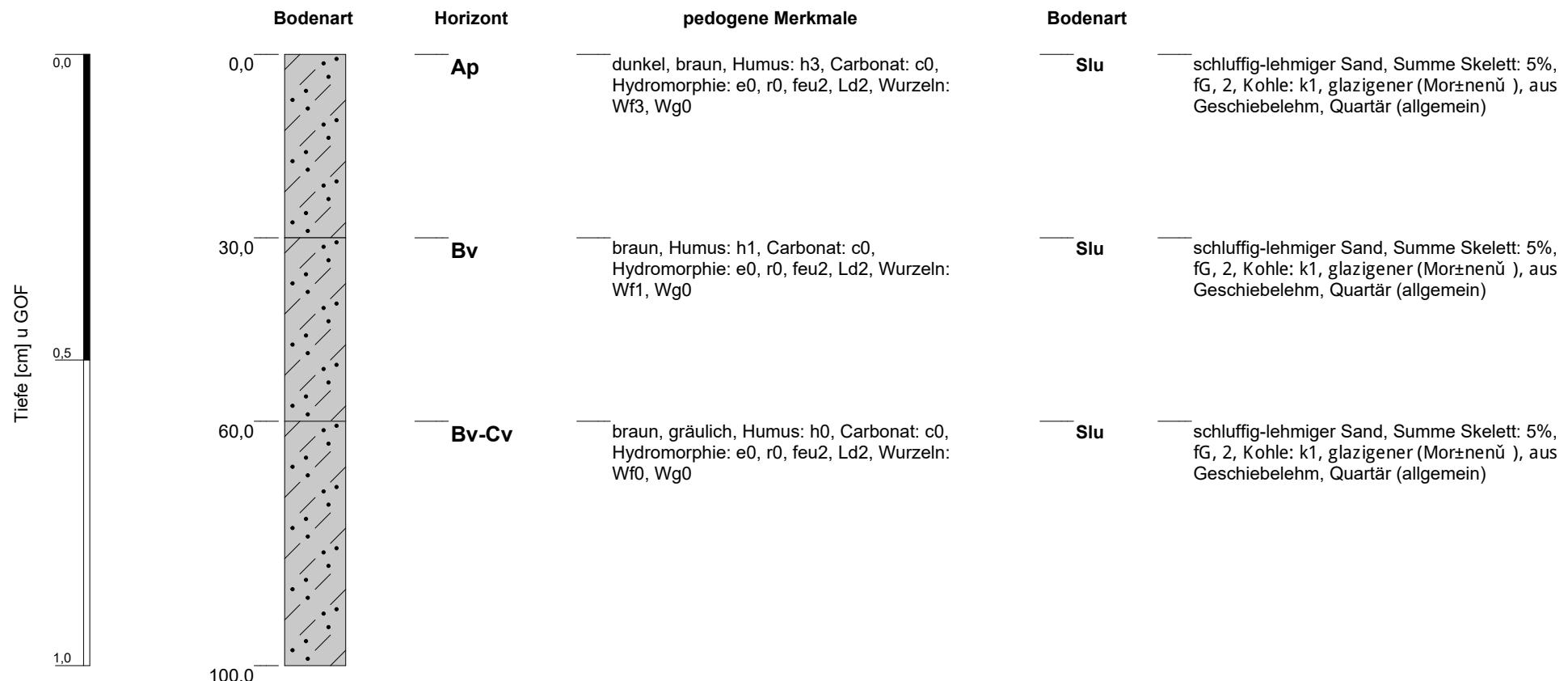


Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 303940,87 / 5975249,80
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Braunerde-Fahlerde
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 16.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 08

Höhe der GOF [m NHN]: 12,00

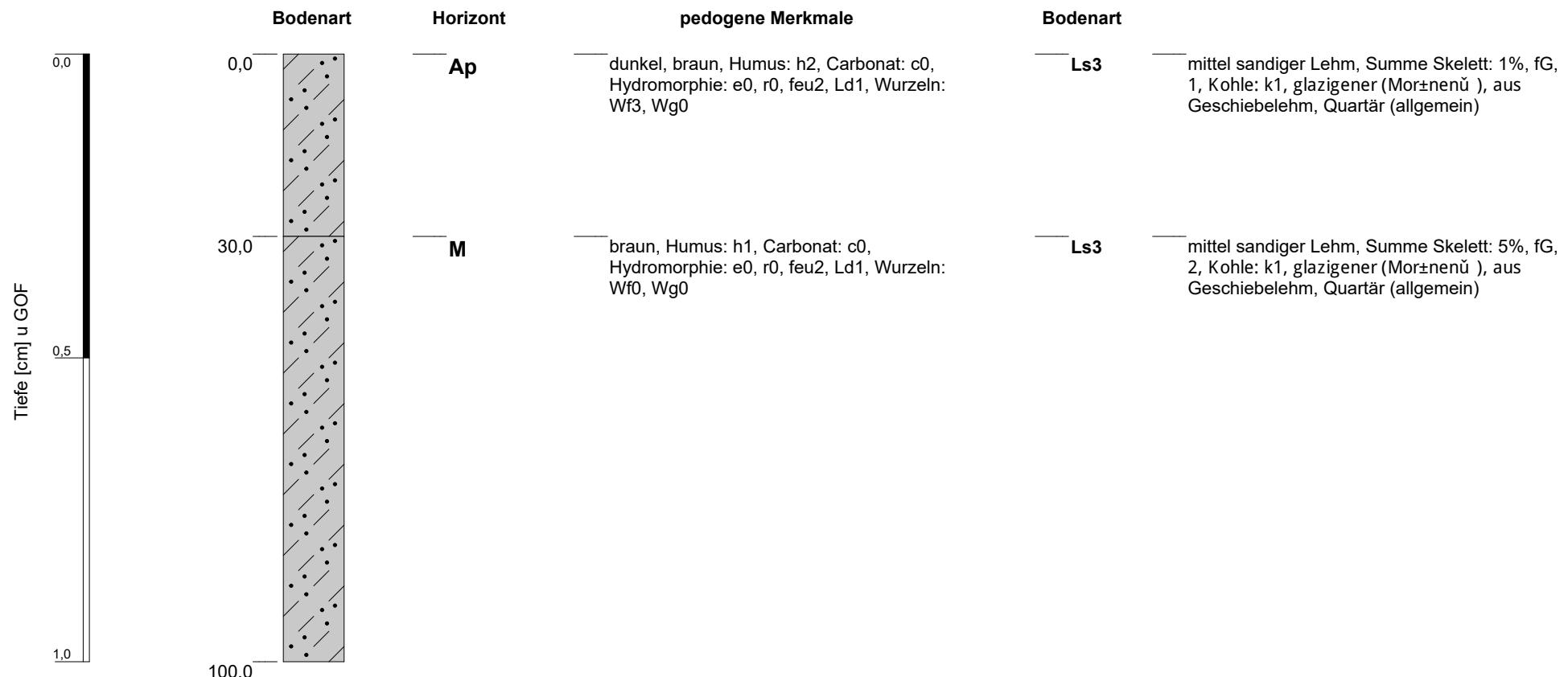


Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 304007,15 / 5975341,97
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Braunerde
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 15.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 09

Höhe der GOF [m NHN]: 10,00

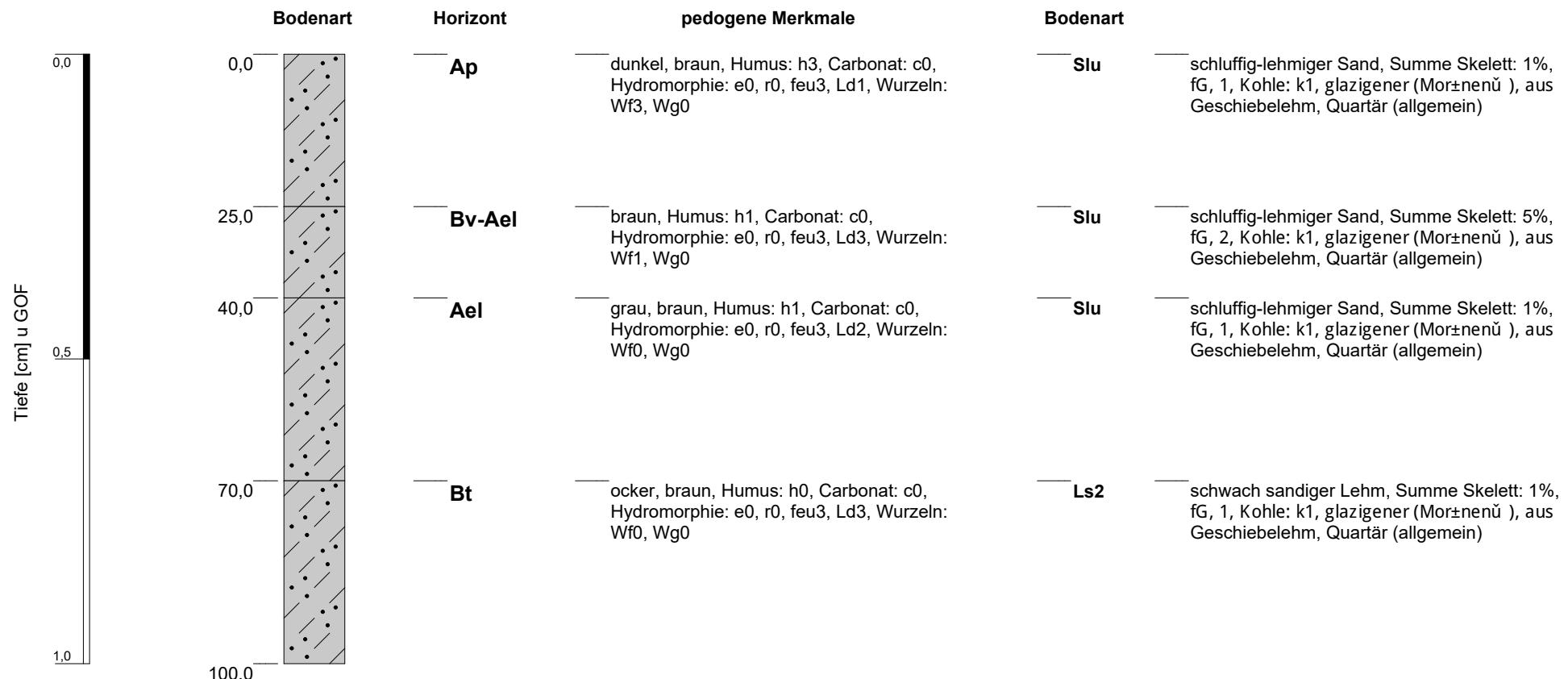


Projekt: Friedrichshof
Büro / Institution: GICON Resources GmbH
Rechtswert / Hochwert: 303720,81 / 597549,42
Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Kolluvisol
Bearbeiter: HPG
Aufnahmedatum: 16.07.2025
Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 10

Höhe der GOF [m NHN]: 10,00

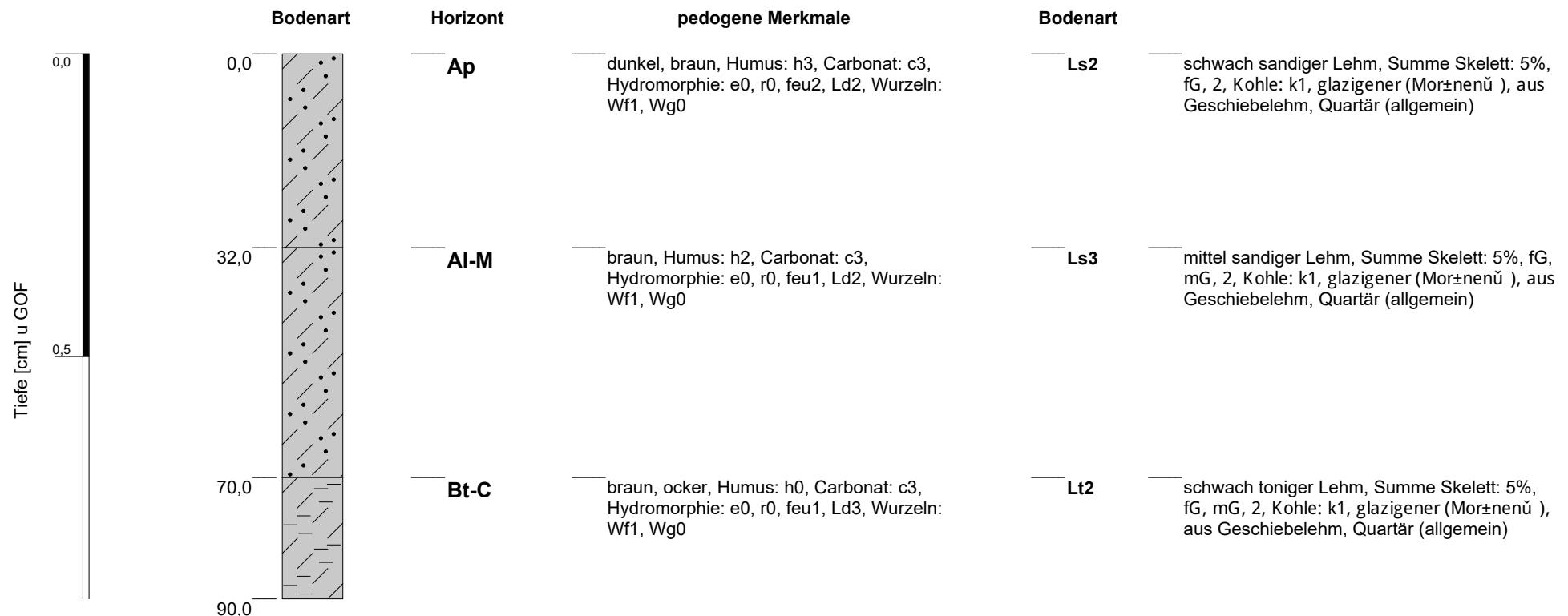


Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 303854,82 / 5975386,42
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Braunerde-Fahlerde
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 16.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 12

Höhe der GOF [m NHN]: 15,00

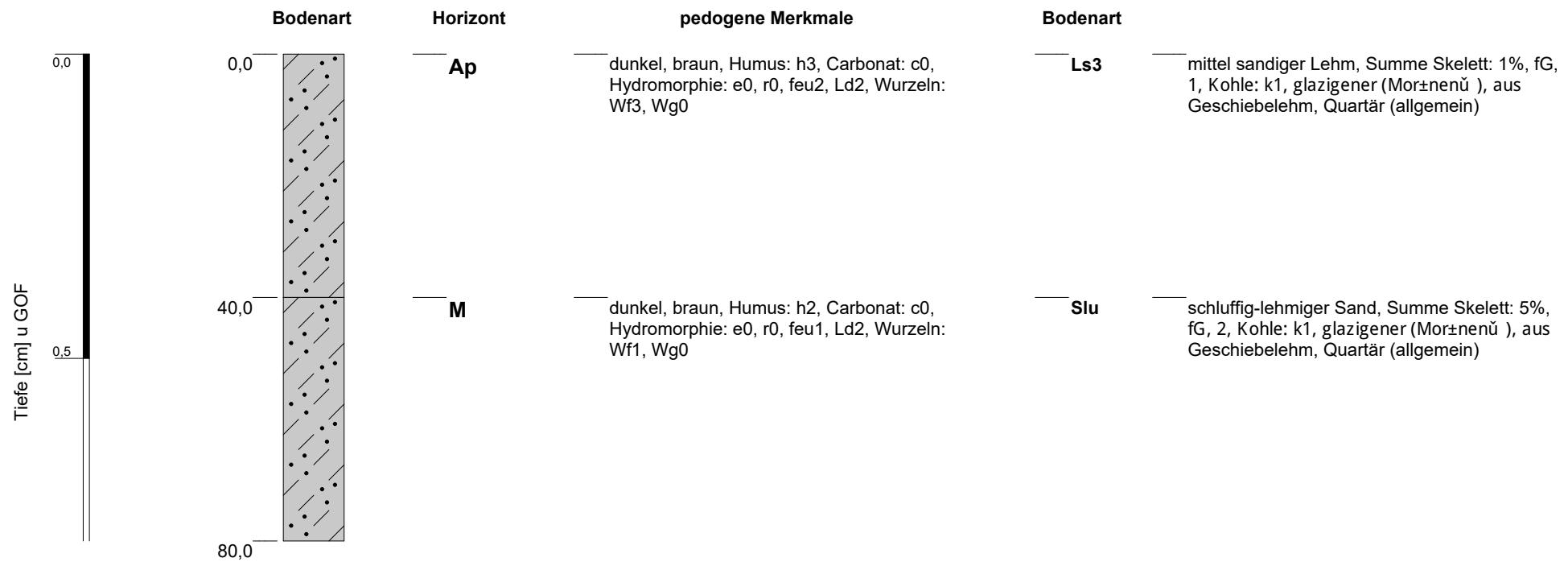


Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 303648,70 / 5975831,30
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Parabraun.-Kolluvius.
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 16.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 13

Höhe der GOF [m NHN]: 16,00



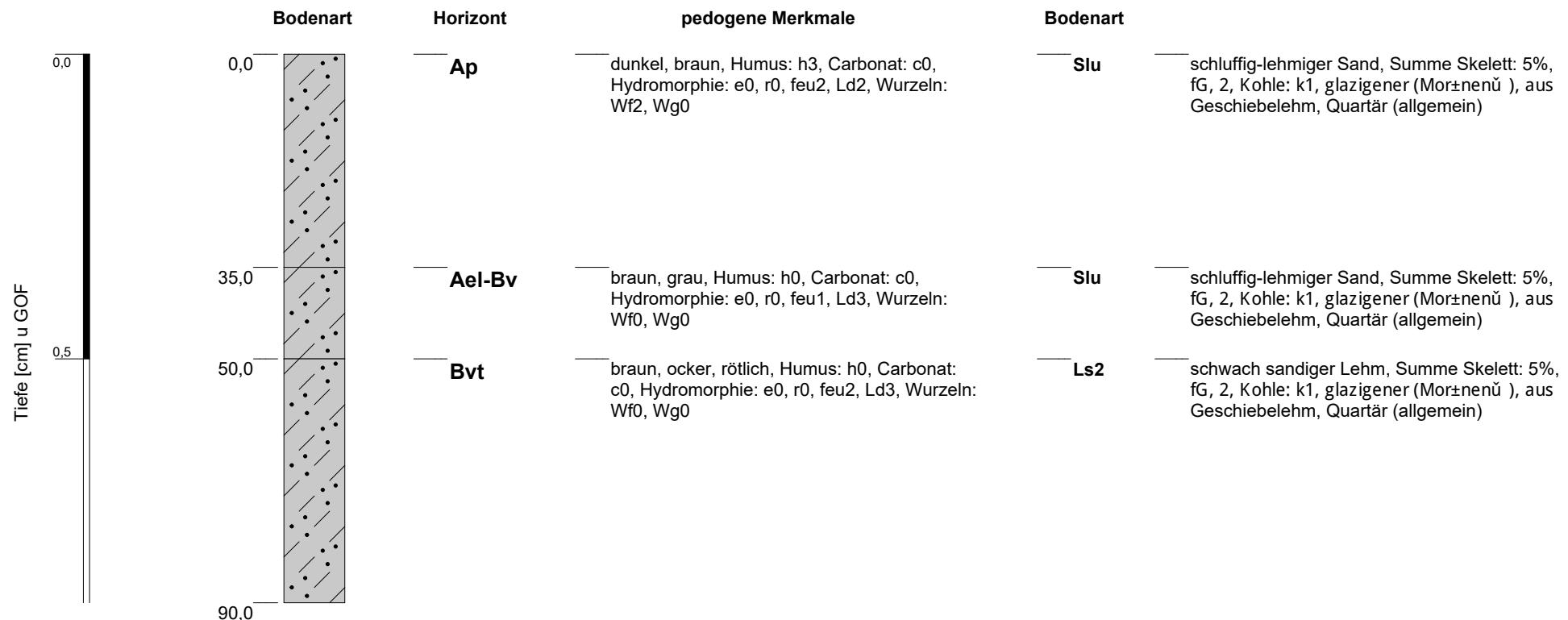
Projekt: Friedrichshof
Büro / Institution: GICON Resources GmbH
Rechtswert / Hochwert: 303825,71 / 5975824,37
Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Kolluvisol
Bearbeiter: HPG
Aufnahmedatum: 16.07.2025
Grundwasserstand: nicht angetroffen

GICON
Resources GmbH

Bodenprofil: BP 14

Höhe der GOF [m NHN]: 14,50

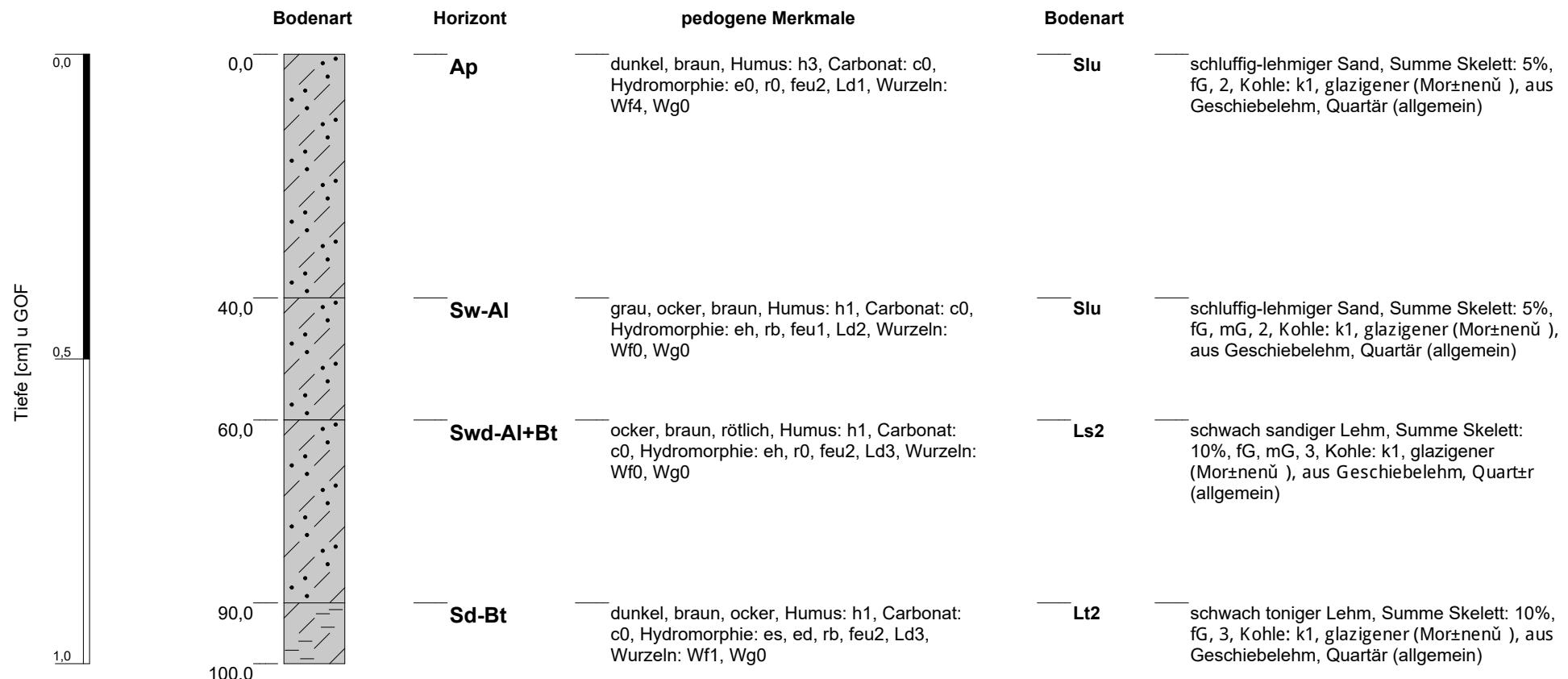


Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 303940,50 / 5975637,50
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Fahlerde-Braunerde
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 16.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 15

Höhe der GOF [m NHN]: 7,00

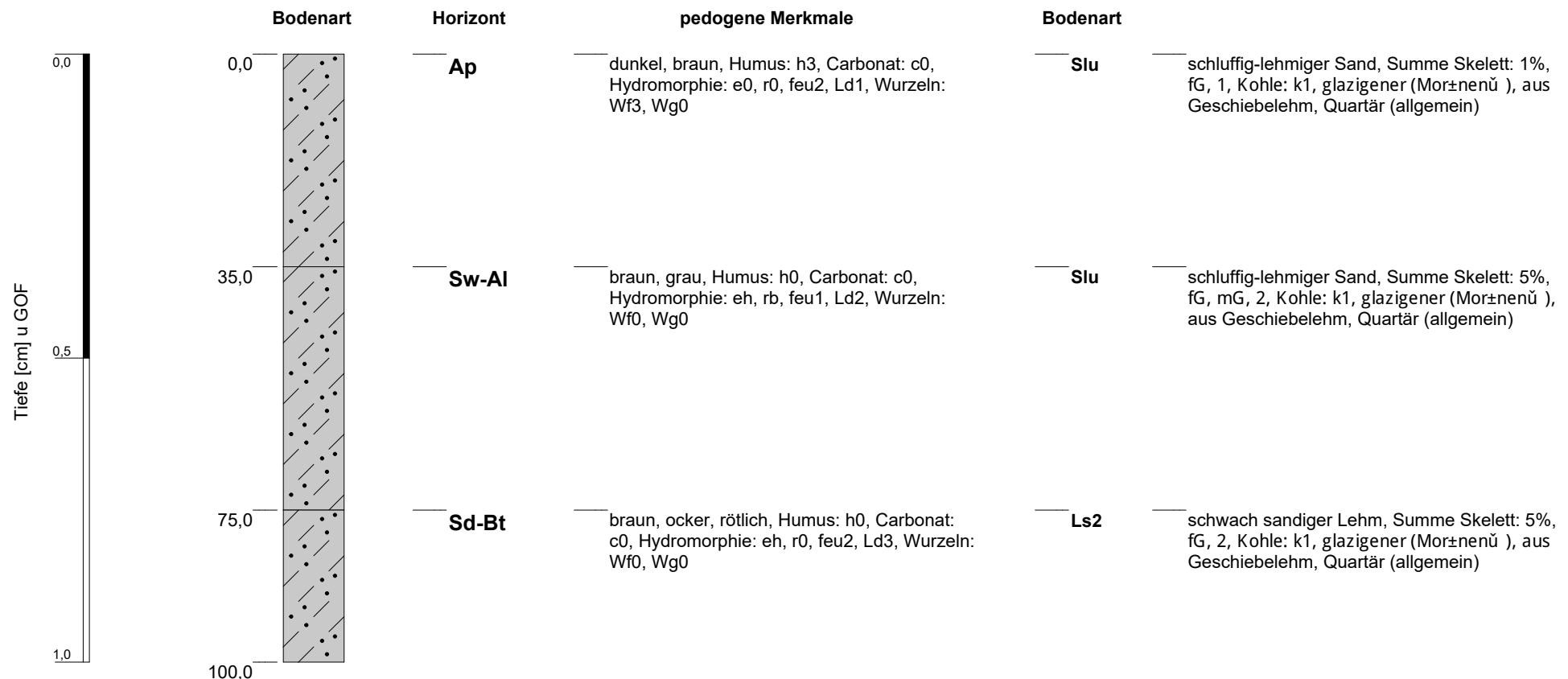


Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 304335,40 / 5975112,20
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Pseudog.-Parabraune.
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 15.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Bodenprofil: BP 16

Höhe der GOF [m NHN]: 10,50



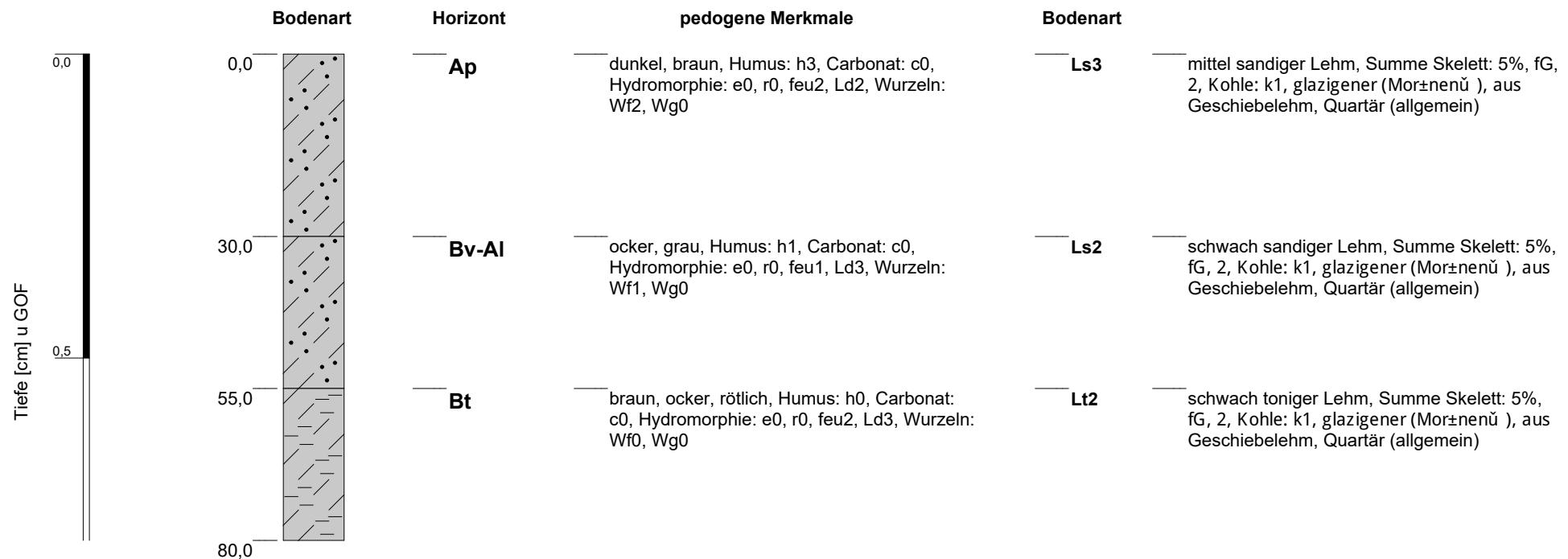
Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 304128,30 / 5975217,80
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Pseudog.-Parabraune.
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 15.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

GICON
 Resources GmbH

Bodenprofil: BP 18

Höhe der GOF [m NHN]: 13,50



Projekt: Friedrichshof
 Büro / Institution: GICON Resources GmbH
 Rechtswert / Hochwert: 303755,90 / 5975729,40
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Bodensystematische Einheit: Parabraunerde
 Bearbeiter: HPG
 Aufnahmedatum: 16.07.2025
 Grundwasserstand: nicht angetroffen

Anlage 4

Bodenschutzplan

