

Bodenschutzkonzept Moormerland-Neermoor Kirchstraße Friedhofserweiterung

Projekt-Nr.: G220273

Auftraggeber: Gemeinde Moormerland
Theodor-Heuss-Straße 12
266802 Moormerland

Auftragnehmer: Geonovo GmbH
Blinke 6
26789 Leer

Bearbeiter: M. Sc. Geow. Melanie Popp
Dipl.-Geol. Frauke Menzel

Dieser Bericht umfasst:

- 33 Seiten
- 5 Tabellen
- 9 Abbildungen
- 6 Anlagen

Leer, den
02.12.2022

Allgemeine gutachterliche Erklärung

Dieses Gutachten ist nur vollständig gültig. Auszugweise entnommene Abschnitte können die Gesamtaussage verfälschen. Das Gutachten darf daher nur vollständig und unverändert vervielfältigt werden.

Die Vervielfältigung darf nur innerhalb des Anliegens erfolgen, das dem Zweck der Beauftragung entspricht.

Die in diesem Gutachten enthaltenen Aussagen beziehen sich nur auf den Zeitpunkt und den direkten Ort der Probenahme bzw. der Ausführung von Feldarbeiten sowie der Messungen im bodenmechanischen Labor. Übertragungen auf übergeordnete Flächeneinheiten stellen daher Interpretationen dar. Diese können von den in der Bauausführung real aufgefundenen Verhältnissen, z. B. in Baugruben, Schürfen, abweichen. Sollten sich Abweichungen von den getroffenen Aussagen ergeben, sollte Rücksprache mit den Verfassern dieses Gutachtens erfolgen.

Eine Veröffentlichung dieses Gutachtens bedarf der schriftlichen Genehmigung der Geonovo GmbH, Leer.

Inhalt

Allgemeine gutachterliche Erklärung	2
1. Einleitung	6
1.1 Vorhaben	6
1.2 Beauftragung	6
1.2.1 Bodenschutz	6
1.2.2 Bodenmanagement	6
1.3 Normen, Richtlinien und Leitfäden	7
2. Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben	8
2.1 Lage der Baumaßnahme	8
2.1.1 Maße der Erweiterungsfläche	10
2.1.2 Bauablauf	10
Temporärer Wegebau (Erstellung von Baustraßen)	10
Einbringen von Bodenmaterial	10
Rekultivierung / Nachsorge	10
2.1.3 Geräteeinsatz	11
2.2 Beschreibung der bodenkundlichen Bestandsdaten nach Kartenlage	11
2.2.1 Regionale Übersicht	11
2.2.2 Stratigrafisch, petrografische Einheiten und Gesteinsgenese	12
2.2.3 Bodenarten	13
2.2.4 Bodentypen	13
2.2.5 Bodennutzung	14
2.2.6 Verdichtungsempfindlichkeit der Böden im Untersuchungsgebiet	15
2.2.7 Bodenerosionsrisiko – Wasser	16
2.2.8 Bodenerosion – Wind	16
2.2.9 Entwässerung	17
2.2.10 Schutzwürdige Böden	17
2.2.11 Potenziell sulfatsaure Böden	18
3. Bewertung der bodenkundlichen Bestandsdaten	19
3.1 Bewertung der Böden und Bodenfunktion	19
3.1.1 Natürliche Bodenfruchtbarkeit	22
3.1.2 Besondere Standorteigenschaften	22
3.1.3 Naturnähe	22

3.1.4	Archiv für Naturgeschichte, Kulturgeschichte und Seltenheit	22
3.2	Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit und Grenzen der Bearbeitbarkeit	23
3.3	Beurteilung der Erosionsempfindlichkeit durch Wasser	25
3.4	Beurteilung der Erosionsempfindlichkeit durch Wind	25
3.5	Chemische Bodenuntersuchung	26
3.6	Vorhabenbezogene Auswirkungen	26
3.7	Auswahl des einzubringenden Bodenmaterials	28
3.8	Massenbilanzierung.....	28
4.	Ausführung	28
4.1	Aufgaben der Baubegleitung	28
4.1.1	Information und Beratung	28
4.1.2	Begleitung, Überprüfung und Dokumentation	29
4.2	Maschinenkataster	29
4.3	Baubegleitende Bodenschutzmaßnahmen	29
5.	Nachsorgende Maßnahmen.....	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung der bewerteten Teilfunktionen zu einer Gesamtbewertung für Böden außerhalb von Siedlungsgebieten.....	21
Tabelle 2: Ergebnisübersicht der Bodenfunktionsbewertung nach Geobericht 26 (LBEG).....	22
Tabelle 3: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereich und Bodenfeuchte	23
Tabelle 4: Tabelle zur Verschneidung von Flächeninanspruchnahme und Wirkfaktoren nach DIN 19639.....	26
Tabelle 5: Maßnahmenbeschreibung	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Luftbild des Untersuchungsgebiets (Übersicht) (Niedersächsische Umweltkarten, 2022)	9
Abbildung 2: Luftbild des Untersuchungsgebiets (Übersicht) (Niedersächsische Umweltkarten, 2022)	9
Abbildung 3: NIBIS® Kartenserver (2022): Bodenkarte 1:50.000 BK50 (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.	12
Abbildung 4: NIBIS® Kartenserver (2022): Geologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1:500.000 (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.	13
Abbildung 5: NIBIS® Kartenserver (2022): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.	14
Abbildung 6: NIBIS® Kartenserver (2022): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 – Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.	16
Abbildung 7: NIBIS® Kartenserver (2022): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 – Suchräume für schutzwürdige Böden (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.	18
Abbildung 8: NIBIS® Kartenserver (2022): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 – Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten, Tiefenbereich 0 – 2 m (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.	19
Abbildung 9: Schematische Aufbau eines Erdgrabes (Quelle: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 8, Bodenkundliche Anforderungen an das Anlegen und Erweitern von Friedhöfen, Wiesbaden, 2007)	32

Anlagenverzeichnis

Anlage I:	Übersichtslageplan
Anlage II:	Geologische Übersichtskarte
Anlage III:	Bodenkundliche Karte
Anlage IV:	Verdichtungsempfindlichkeit
Anlage V:	Schutzwürdige Böden
Anlage VI:	Sulfatsaure Böden

1. Einleitung

1.1 Vorhaben

Die Gemeinde Moormerland plant die östliche Erweiterung des Friedhofs in der Kirchstraße in Neermoor gemäß Bebauungsplan Nr. N 21. Im Zuge der Erweiterung soll das Gelände, aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers, um 1,5 m angehoben werden.

1.2 Beauftragung

Die Geonovo GmbH, 26789 Leer, wurde beauftragt, ein Bodenschutzkonzept für die geplante Friedhofserweiterung aufzustellen.

Auf Grundlage des erstellten Konzepts kann während der Ausführungsphase eine Begleitung und Überwachung der Bauarbeiten vor Ort durchgeführt werden.

1.2.1 Bodenschutz

Im Rahmen der Friedhofserweiterung ist der Bodenschutz zu berücksichtigen. Der Gutachter übt hierbei eine beratende Tätigkeit aus. Nach Bedarf, in Abhängigkeit von den jeweils ausgeführten Arbeiten, werden die aktuellen klimatischen Bedingungen sowie bodenmechanischen Zustände ermittelt und die daraus resultierenden Beschränkungen für Bauausführung / Geräteinsatz festgelegt.

Wenn im Rahmen einer Baustellenbegehung Abweichungen von den im Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzept festgeschriebenen Verfahren festgestellt werden, wird ausschließlich dem Auftraggeber berichtet, der dann entsprechende Maßnahmen veranlasst.

1.2.2 Bodenmanagement

Da es sich bei dem Vorhaben um eine reine Flächenauffüllung handelt, werden keine Böden von der Fläche abgefahren. Es wird lediglich Boden dorthin gebracht. Die jeweils eingebrachten Bodenmengen werden dokumentiert. Ebenso wird die Güte (Bodenart, Chemie) der eingebrachten Böden zusammen mit den Massen dokumentiert.

1.3 Normen, Richtlinien und Leitfäden

Als anerkannte Regeln der Technik sind folgende DIN-Normen und sonstige technische Papiere zu berücksichtigen:

- Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)
- Vollzugshilfe zu §12 BBodSchV – Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden
- DIN 19639:2019-09 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“,
- DIN 19731:1998-05 „Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial“,
- DIN 18915:2018-06 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten“,
- DIN 18300:2019-09 „VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten“.
- DIN 4220:2020-11 „Bodenkundliche Standortbeurteilung - Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten“
- DIN 19706:2013-02 „Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind“
- DIN 19708:2017-08 „Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG“
- Länderspezifische Regelungen zur Umsetzung der LAGA M20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“
- LAGA PN98 „Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen“
- DIN 4047-3:2002-03, Landwirtschaftlicher Wasserbau — Begriffe — Teil 3: Bodenkunde, Bodensystematik und Bodenuntersuchung
- DIN 4047-4, Landwirtschaftlicher Wasserbau — Teil 4: Begriffe, Moore und Moorböden
- DIN 4049-3, Hydrologie — Teil 3: Begriffe zur quantitativen Hydrologie
- DIN 4220, Bodenkundliche Standortbeurteilung — Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten (normative und nominale Skalierungen)
- DIN 18196, Erd- und Grundbau — Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- DIN 18915:2018-06, Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Bodenarbeiten
- DIN 19731, Bodenbeschaffenheit — Verwertung von Bodenmaterial
- DIN EN ISO 11074, Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch
- DIN EN ISO 11276, Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Porenwasserdrucks — Tensiometerverfahren
- Checklisten Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren (LABO 2018)
- Bodenkundliche Kartieranleitung (KA5) der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten, Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden, 5. Auflage, Hannover, 2005
- GeoBerichte 8 „Schutzwürdige Böden in Niedersachsen“ (LBEG, 2019)
- Geofakten 11 „Schutzwürdige Böden in Niedersachsen – Hinweise zur Umsetzung der Archivfunktion im Bodenschutz“ (NLfB, 2002)

- GeoBerichte 19 „Auswertungsmethoden im Bodenschutz – Dokumentation zur Methodendatenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems NIBIS“ (LBEG, 2020).
- Geofakten 24 „Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten: Entstehung, Vorerkundung und Auswertungskarten“ (LBEG, 2018)
- Geofakten 25 „Handlungsempfehlung zur Bewertung und zum Umgang mit Bodenaushub aus (potenziell) sulfatsauren Sedimenten“ (LBEG, 2010)
- GeoBerichte 26 „Bodenfunktionsbewertung auf regionaler und kommunaler Ebene – Ein niedersächsischer Leitfaden für die Berücksichtigung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung“ (LBEG, 2020)
- GeoBerichte 28 „Bodenschutz beim Bauen – Ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen“ (LBEG, 2019)
- Geofakten 31 „Erhalt und Wiederherstellung von Bodenfunktionen in der Planungspraxis“ (LBEG, 2017)
- Individuelle Leitlinien der Vorhabenträger zum Bodenschutz (Privatrechtliche Vorgaben)
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 8, Bodenkundliche Anforderungen an das Anlegen und Erweitern von Friedhöfen, Wiesbaden, 2007
- Geofakten 4 „Bodenkundliche Anforderungen an Anträge zur Erdbestattung“ (LBEG, 2008)

2. Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben

2.1 Lage der Baumaßnahme

Der Friedhof befindet sich im Westen des Moormerländer Ortsteils Neermoor an der Kirchstraße (Abbildung 1). Die geplante Erweiterung erstreckt sich östlich des Friedhofs vom jetzigen Friedhofsparkplatz bis zu den Bahngleisen (Abbildung 2). Sie umfasst die Flurstücke 48/4, 48/3, 209/48, 210/48 und 45/2, Flur 8 in der Gemarkung Neermoor. Die betroffene Fläche wird aktuell als Grünland genutzt.



Abbildung 1: Luftbild des Untersuchungsgebiets (Übersicht) (Niedersächsische Umweltkarten, 2022)



Abbildung 2: Luftbild des Untersuchungsgebiets (Übersicht) (Niedersächsische Umweltkarten, 2022)

2.1.1 Maße der Erweiterungsfläche

Die geplante Friedhofserweiterungsfläche hat eine Fläche von ca. 13.500 m². In ihrer längsten Erstreckung misst die Fläche eine Länge von 150 m, die Breite beträgt maximal 100 m.

Aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers soll die Fläche um ca. 1,5 m erhöht werden. Es wird von einem Volumen von ca. 20.250 m³ Boden ausgegangen, der zum Auffüllen der Fläche benötigt wird.

2.1.2 Bauablauf

Bei der Beschreibung des Bauablaufs handelt es sich um eine grobe Annahme, die im Verlauf der weiteren Planung geändert und auch während der Bauphase an die Gegebenheiten vor Ort angepasst werden kann.

Der Oberboden der zu erhöhenden Fläche wird vollständig abgetragen und seitlich in Haufwerken gelagert. Anschließend wird die Fläche aufgefüllt und die Drainage eingearbeitet. Abschließen wird zuvor abgetragene Oberboden wieder aufgebracht.

Temporärer Wegebau (Erstellung von Baustraßen)

In Einfahrtbereichen der Fläche werden in Bereichen, in denen keine Bodenauffüllung stattfindet, für die Anlieferung von Maschinen und Boden Maßnahmen zu Lastverteilung (Verlegen von Baggermatten oder Stahlplatten) ergriffen.

Einbringen von Bodenmaterial

Da die Schichtmächtigkeit des einzubringenden Bodens 20 cm überschreitet, ist vor dem Einbringen das Abtragen des humosen Oberbodens erforderlich. Dieser wird anschließend wieder auf den eingebauten Boden aufgebracht.

Rekultivierung / Nachsorge

Durch die Arbeiten verdichtete Flächen werden aufgelockert (Grubbern, Tiefenlockerung, etc.).

2.1.3 Geräteinsatz

Aus den zuvor beschriebenen Arbeitsschritten resultiert voraussichtlich nachfolgender Geräte-, Maschinen- und Fahrzeugeinsatz:

- Tieflader mit Zugmaschine für Fahrzeug- und Maschinentransporte
- Sattelzüge und Dumper für Materialtransporte
- Planierdrape für Erdbewegungen
- Schlepper mit Hobel für die Vorbereitung des Untergrunds
- Kettenbagger für Erdbewegungen
- Mobilbagger für Erdbewegungen
- Fahrzeuge für den Personaltransport

2.2 Beschreibung der bodenkundlichen Bestandsdaten nach Kartenlage

Die nachfolgenden Kapitel stellen eine Erhebung und Aus- bzw. Bewertung von Bestandsdaten dar, die im Rahmen dieses Konzepts zusammengefasst werden sollen.

2.2.1 Regionale Übersicht

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am südwestlichen Rand des Oldenburgisch-Ostfriesischen Geestrückens in der Bodengroßlandschaft der Geestplatten und Endmoränen. Abbildung 3 zeigt für das Untersuchungsgebiet, das durch einen roten Ring markiert ist, die Bodenlandschaft der Lehmgebiete (braun).

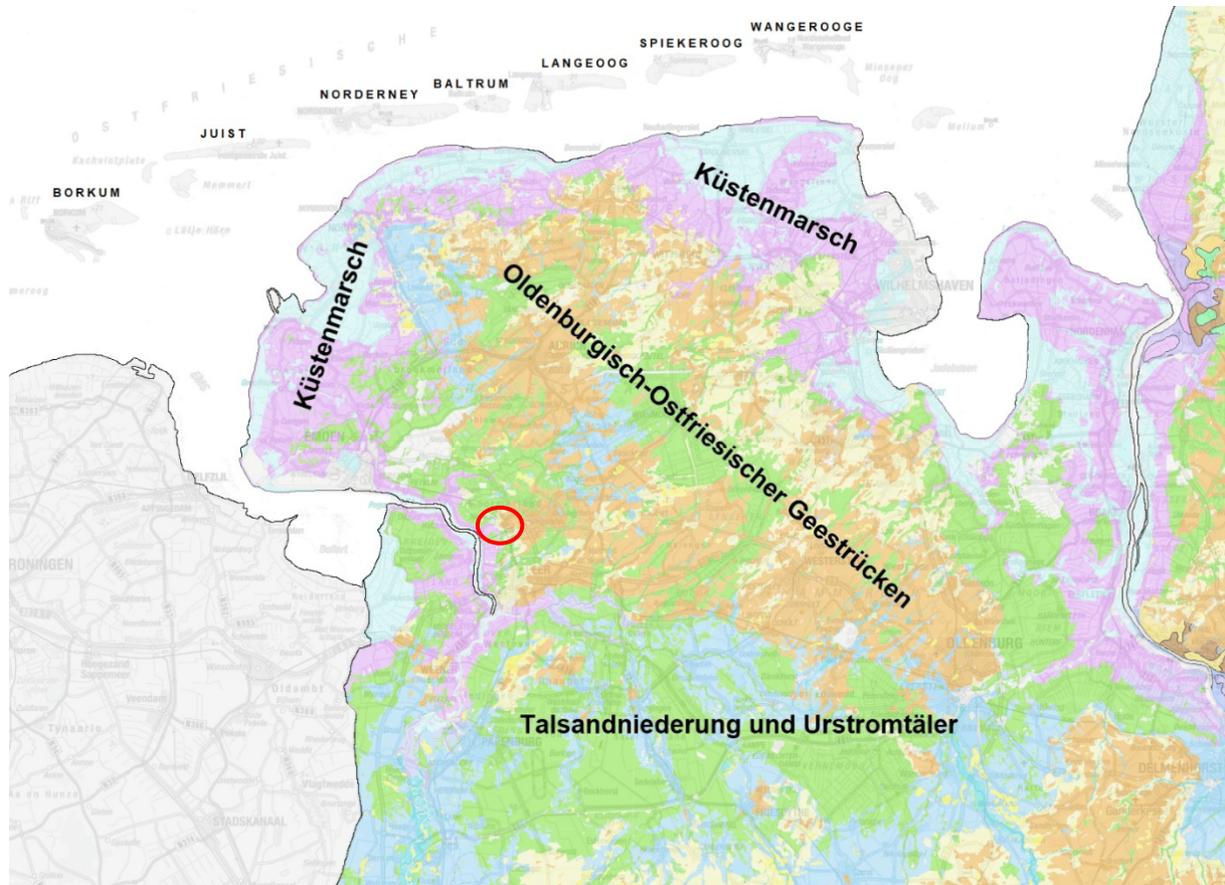


Abbildung 3: NIBIS® Kartenserver (2022): Bodenkarte 1:50.000 BK50 (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

2.2.2 Stratigrafisch, petrografische Einheiten und Gesteinsgenese

Im Bereich der geplanten Friedhofserweiterung werden sandig-kiesige Flussablagerungen der Prä-Elster-Zeit ausgewiesen (Abbildung 4). Einige hundert Meter östlich schließen weichselzeitliche Flugsande an.

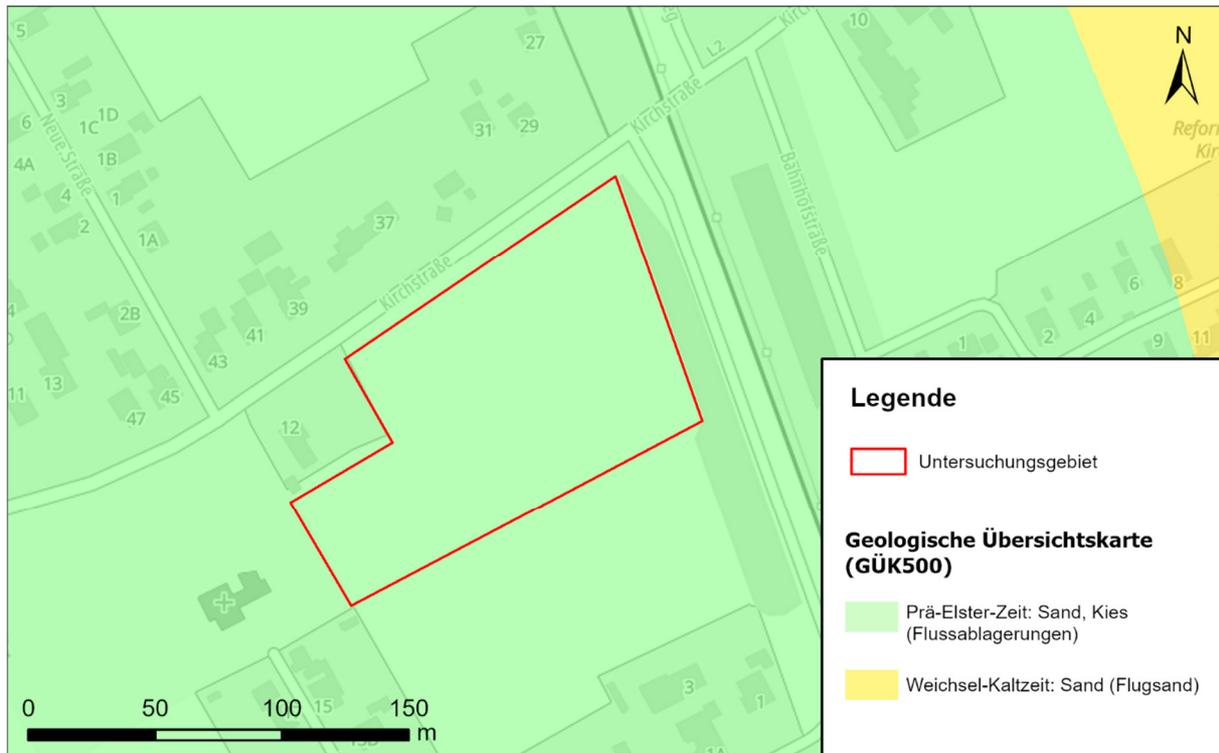


Abbildung 4: NIBIS® Kartenserver (2022): Geologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1:500.000 (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

2.2.3 Bodenarten

Die Geologische Karte im Maßstab 1:50.000 (GK50) des NIBIS® Kartenservers des LBEG weist für das Untersuchungsgebiet oberflächennah weichselzeitliche bis holozäne Flugsande aus mittelsandigem Feinsand aus. Darunter folgt Geschiebelehm des Drenthe-Stadiums der Saale-Kaltzeit.

2.2.4 Bodentypen

Die Bodenkarte 1:50.000 des LBEG (NIBIS® Kartenserver) weist für das Umfeld der Friedhofserweiterung den Bodentyp Gley-Podsol aus (Abbildung 5). Kleinsträumige Abweichungen können auf der Grundlage der Bodenkarte nicht erfasst werden.

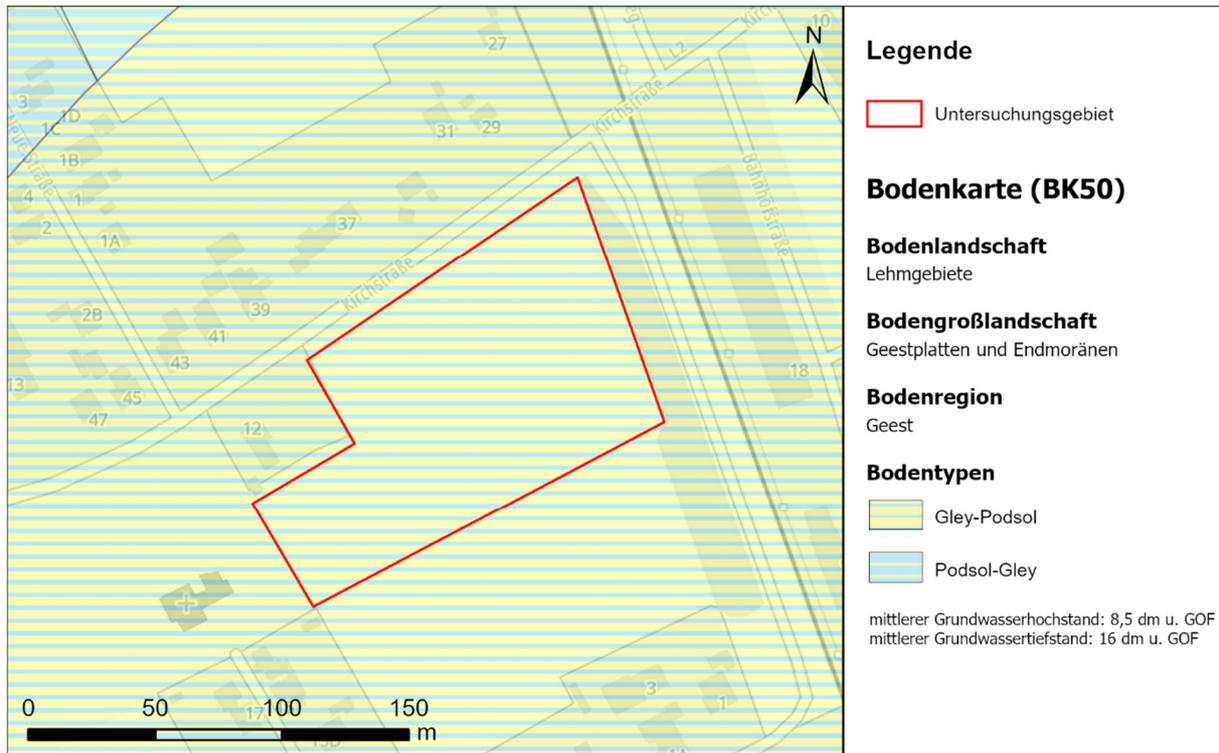


Abbildung 5: NIBIS® Kartenserver (2022): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

Die wesentlichen Einflussfaktoren auf die Bodenbildung und damit auf die Verbreitung der Bodentypen im Untersuchungsgebiet sind das oberflächennahe Ausgangsgestein sowie der Grundwasserflurabstand.

Im Untersuchungsgebiet wurde ein Übergangsboden aus Gley und Podsol ausgewiesen.

Gleyböden sind grundwasserbeeinflusste Böden. Im Grundwasserschwankungsbereich können unterhalb des Oberbodens häufig Rostflecken auftreten, welche von oxidierten Eisen- und Manganverbindungen verursacht werden. Unterhalb des Grundwasserspiegels liegen reduzierende Verhältnisse vor und die Böden in diesem Bereich sind grau, graugrün oder grauschwarz gefärbt.

Podsole entstehen in Klimazonen mit niedrigen Jahresmitteltemperaturen und hohen Niederschlägen. Sie entwickeln sich aus sandigen Ausgangsgesteinen und weisen sich durch einen gebleichten Oberbodenhorizont aus.

2.2.5 Bodennutzung

Bei der Friedhofserweiterungsfläche handelt es sich aktuell um eine als Grünlandstandort landwirtschaftlich genutzte Fläche.

Böden von Grünlandstandorten sind durch eine intensive Durchwurzelung sowie einen hohen Anteil an organischem Kohlenstoff gekennzeichnet. Dies hat einen großen Einfluss auf die Artenvielfalt und ermöglicht eine große Artendichte und -diversität.

2.2.6 Verdichtungsempfindlichkeit der Böden im Untersuchungsgebiet

Im Untersuchungsgebiet sind hauptsächlich nichtbindige sandige bis kiesige Böden vorhanden. Aufgrund des geringen Grundwasserflurabstands stehen diese Sedimente unter Grundwassereinfluss.

Speziell stau- und grundwasserbeeinflusste Böden (Gleye) weisen aufgrund der hohen Wassersättigung eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Verdichtung auf.

Besonders empfindlich auf Verdichtung reagieren

- Böden mit einer Grundwasserstufe GW 1, 2, 3 oder 4 nach DIN 4220
- Staunässegeprägte Böden
- Stark humose oder anmoorige Böden (ab 8 Masse-% Humus)
- Böden mit hohen Anteilen an Ton und Schluff

Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Bodenarten aus Sanden und Kiesen zeichnen sich durch einen hohen Skelettanteil aus. Die Friedhofserweiterungsfläche hat die Grundwasserstufe 5 (sehr tief).

Aufgrund dessen handelt es sich bei den im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden um standörtlich gering verdichtungsempfindliche Böden (Abbildung 6).

Die Verdichtungsempfindlichkeit ist jedoch aufgrund der Witterung jahreszeitabhängig zu bewerten.

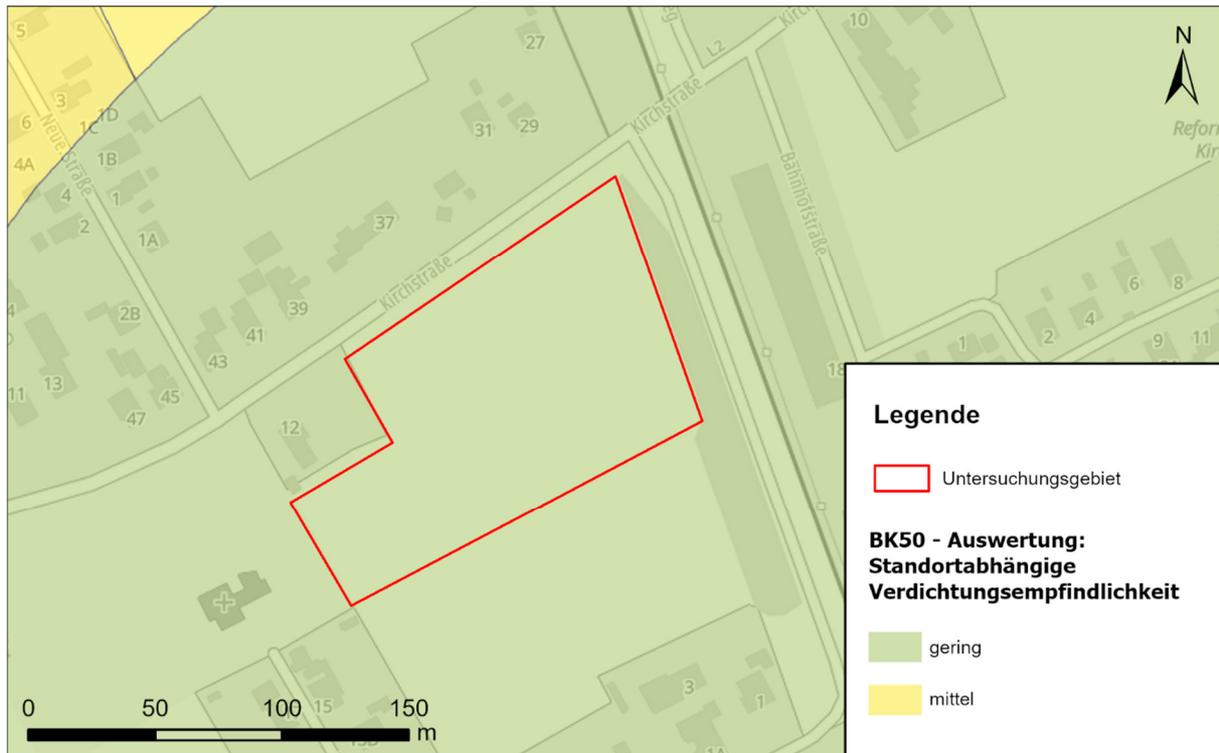


Abbildung 6: NIBIS® Kartenserver (2022): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 – Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

2.2.7 Bodenerosionsrisiko – Wasser

Die Erodierbarkeit eines Bodens wird durch die Bodenart, die Lage im Relief (Hangneigung) und durch den Bewuchs bestimmt.

Da im Untersuchungsgebiet keine besondere Geländemorphologie besteht und somit kaum Höhenunterschiede auf kurzer Distanz auftreten, ist das reliefbedingte Erosionsrisiko durch Wasser flächig als gering einzustufen. Ggf. muss der abgeschobene humose Oberboden kurzzeitig als Miete zwischengelagert werden. Längerfristig bestehende Bodenmieten sind jedoch auf der Fläche nicht vorgesehen.

2.2.8 Bodenerosion – Wind

Anfällig für eine Erosion durch Wind sind insbesondere Böden aus schluffigen Sanden und insgesamt feinsandigen Sanden in abgetrocknetem Zustand, wenn eine schützende Bodenbedeckung fehlt, z.B. Ackerflächen in der frühen Phase der jährlichen Bewirtschaftung.

Die Winderosion wird noch durch weite offene Flächen, bei denen der Wind ohne natürliche Hindernisse wehen kann, intensiviert.

Vor dem Einbringen von Bodenmaterial muss der humose Oberboden abgeschoben werden. Die so freigelegten Flächen werden unmittelbar mit dem einzubringenden Boden verfüllt und anschließend mit dem zuvor abgeschobenen Oberboden angedeckt, so dass keine länger bestehenden Freiflächen vorhanden sind.

Längerfristig bestehende Bodenmieten, die gegen Winderosion zu schützen sind, sind nicht vorgesehen.

2.2.9 Entwässerung

Auf Grundlage der kartierten Bodentypen und der Grundwasserstände aus den Kartenwerken ist das Untersuchungsgebiet als grundwassernah zu bewerten.

Gemäß der hydrogeologischen Karte von Niedersachsen im Maßstab 1:50.000 (HK50) befindet sich der regionale Grundwasserspiegel bei ca. -1 mNHN. Bei einer Geländehöhe zwischen 0 m und 0,4 mNHN entspricht dies einem Grundwasserflurabstand zwischen 1 und 1,4 m.

Die Fläche liegt nicht in einem Trinkwasserschutz- oder -gewinnungsgebiet. Auch Bereiche des Trinkwasser-Prioritätenprogramms werden durch die Friedhofserweiterung nicht berührt. Die nächsten Wasserschutzgebiete sind das 1,4 km entfernte nördlich gelegene WSG Tergast und das 3,4 km entfernte südlich gelegene WSG Leer-Heisfelde.

Die 1,5 km nördlich gelegene Landesgrundwassermessstelle Terborg I zeigt in ihren Ganglinien natürliche Wasserstandsschwankungen in einer Größenordnung von ca. 0,3 m. Der mittlere Grundwasserstand (1989 – 2019) liegt bei -1,07 mNN und zeigt eine gleichbleibende Tendenz.

2.2.10 Schutzwürdige Böden

Unter schutzwürdige Böden fallen Böden mit besonderen Standorteigenschaften wie zum Beispiel extrem nasse, salzreiche oder extrem trockene Böden. Auch Böden mit einer hohen natürlichen Bodenfruchtbarkeit sowie seltene Böden und Böden einer hohen kulturgeschichtlichen oder naturgeschichtlichen Bedeutung gehören zu den schutzwürdigen Böden.

Für die Friedhofserweiterungsfläche sind keine schutzwürdigen Böden ausgewiesen (Abbildung 7). Der nächste aufgrund seiner Seltenheit als schutzwürdig eingestufte Boden ist die ca. 370 m südwestlich gelegene Kleimarsch.

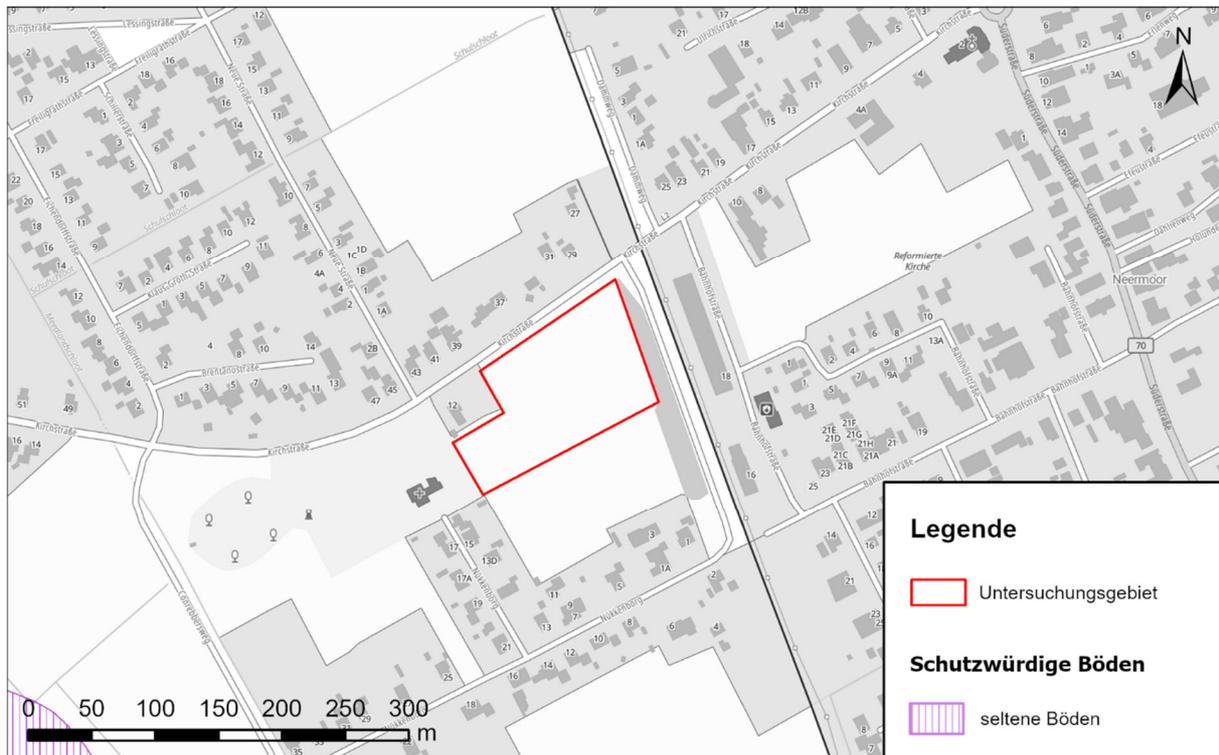


Abbildung 7: NIBIS® Kartenserver (2022): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 – Suchräume für schutzwürdige Böden (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

2.2.11 Potenziell sulfatsaure Böden

Potenziell sulfatsaure Böden (potential acid sulfate soils = PASS) sind natürlich entstandene Böden, in denen durch das Vorhandensein von organischer Substanz, Eisen und Sulfiden u.a. Pyrite (FeS_2) entstanden sind. Diese Eisensulfide reagieren mit dem Sauerstoff in der Umgebungsluft, wobei Säure freigesetzt wird.

Potenziell sulfatsaure Böden zeigen im Schichtenverbund keine aktiven Versauerungsprozesse und daher keine niedrigen pH-Werte. Werden diese Böden jedoch z.B. durch Absenken des Grundwasserspiegels oder Auskoffern belüftet, kann durch die freigesetzte Schwefelsäure der pH-Wert des Bodens auf $\text{pH} < 4$ fallen. Wenn dies auftritt, wird der Boden bei pH-Werten unter 4 als aktuell sulfatsaurer Boden bezeichnet.

Ein aktuell versauerter Boden birgt folgende Problematik:

- Kaum Pflanzenwachstum durch geringen pH-Wert und damit einhergehender Schwermetallmobilität
- Potenzielle Gefahr für das Grundwasser

- Schwefelsäure wirkt betonangreifend

Aufgrund der Informationen aus den Kartenwerken des LBEG befinden sich keine potenziell oder aktuell sulfatsauren Böden im direkten Umfeld der geplanten Friedhofserweiterung.

Ca. 370 m südwestlich liegt eine Fläche, deren Boden aufgrund seines erhöhten Schwefelgehalts in den oberen Dezimetern im Verdacht steht, sulfatsaure Eigenschaften aufzuweisen (Abbildung 8). Aufgrund ihrer Entfernung hat die geplante Baumaßnahme jedoch keinen Einfluss auf diese Verdachtsfläche.

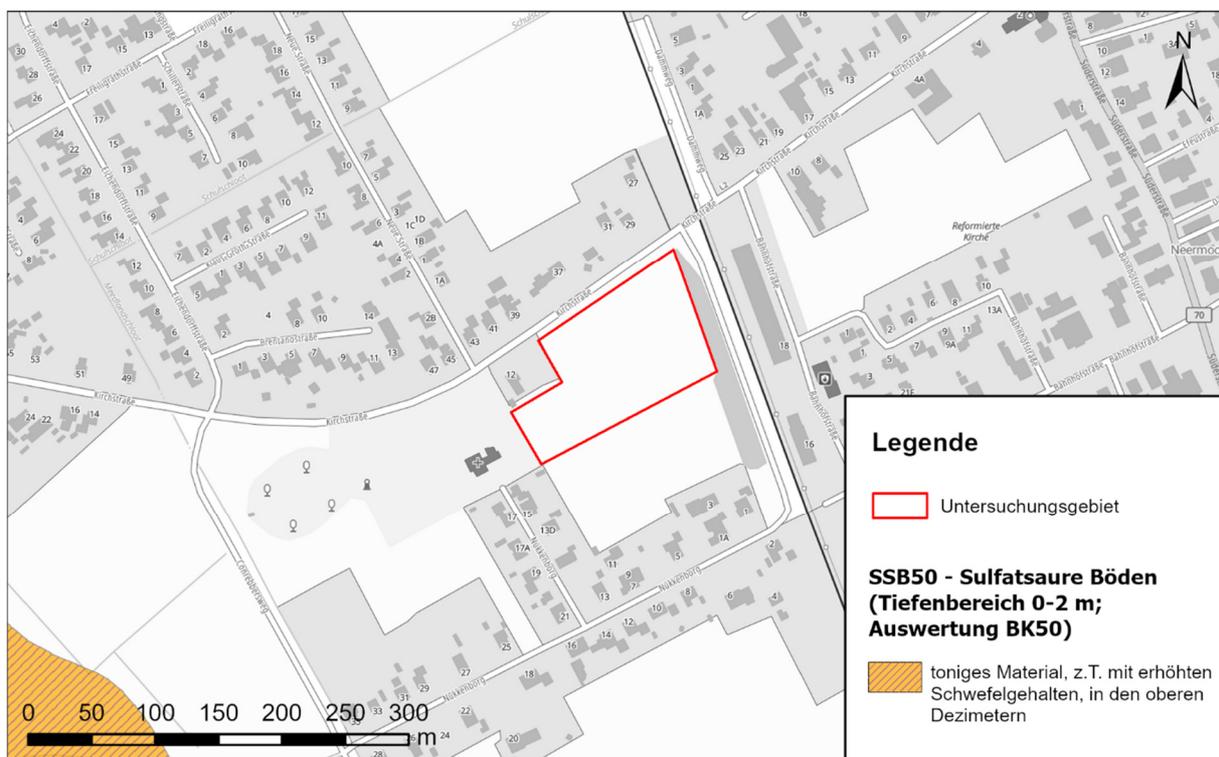


Abbildung 8: NIBIS® Kartenserver (2022): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 – Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten, Tiefenbereich 0 – 2 m (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

3. Bewertung der bodenkundlichen Bestandsdaten

3.1 Bewertung der Böden und Bodenfunktion

Das Untersuchungsgebiet liegt in einem Lehmverbreitungsgebiet innerhalb der Bodengroßlandschaft der Geestplatten und Endmoränen.

Gemäß der Bewertungspraxis in Niedersachsen werden den natürlichen Bodenfunktionen zur Bewertung Prüfmerkmale zugeordnet, anhand derer eine Bewertung des Erfüllungsgrades der

Funktionen möglich ist. Die Auswertungsmethoden, anhand derer die Auswertungskarten im Bodeninformationssystem NIBIS erstellt wurden, sind im Geobericht 19 erläutert.

Die Erfüllung der Bodenteilfunktionen durch die im Untersuchungsgebiet anstehenden Bodentypen wurden gemäß den Auswertungskarten aus dem NIBIS-Kartenserver und den niedersächsischen Vorgaben des Geoberichts 26 des LBEG bewertet.

Die Bewertung erfolgt in Niedersachsen in fünf Klassen, bei denen das Maß der Funktionserfüllung wie folgt definiert ist:

- 5 = sehr hoch
- 4 = hoch
- 3 = mittel
- 2 = gering
- 1 = sehr gering

Die Einzelbewertungen der Teilfunktionen zu einer fünfstufigen Gesamtbewertung werden nach der Bewertungsmatrix des Geoberichts 26 zusammengefasst, um eine nachvollziehbare Gesamtdarstellung hinsichtlich der Funktionserfüllung der Böden und ihrer Bedeutung zu erhalten. Dabei sind folgende Aspekte unbedingt zu beachten:

- Böden mit einer Funktion als natur- oder kulturgeschichtliches Archiv erhalten unabhängig von anderen Teilfunktionen eine zusammenfassende Bewertungsstufe 5.
- Böden mit Naturnäheklasse 5 werden ebenfalls zusammenfassend mit Bewertungsstufe 5 bewertet.
- Für regional bzw. landesweit seltene Böden wird das Ergebnis der zusammenfassenden Bewertung um eine Wertstufe aufgewertet.
- Böden mit einer Naturnäheklasse von 1 und 2 sind auf Grundlage der im NIBIS vorliegenden Daten nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich.

Wenn mehrere Teilfunktionen eine hohe Funktionserfüllung aufweisen, wird beim angewendeten Verfahren die Gesamtbewertung aufgewertet. In Tabelle 1 wird die hier angewendete Bewertungsmatrix dargestellt.

Tabelle 1: Zusammenfassung der bewerteten Teilfunktionen zu einer Gesamtbewertung für Böden außerhalb von Siedlungsgebieten

Einzelbewertung der Teilfunktionen	Zusammenfassende Bewertung	Regional und / oder landesweit selten
Archiv der Natur- oder Kulturgeschichte (Wertstufe 5)	5 regional höchste Schutzwürdigkeit	5 regional höchste Schutzwürdigkeit
Naturnähe Stufe 5		
2 x Wertstufe 5		
1 x Wertstufe 5 und mindestens 1 x Wertstufe 4		
1 x Wertstufe 5 und alle anderen Wertstufen < 4	4 regional hohe Schutzwürdigkeit	regional höchste Schutzwürdigkeit
2 x Wertstufe 4		
1 x Wertstufe 4 und mindestens 1 x Wertstufe 3		
1 x Wertstufe 4 und alle anderen Wertstufen < 3	3 regional erhöhte Schutzwürdigkeit	4 regional hohe Schutzwürdigkeit
2 x Wertstufe 3		
1 x Wertstufe 3 und mindestens 1 x Wertstufe 2		
1 x Wertstufe 3 und alle anderen Wertstufen < 2	2 regional allgemeine Schutzwürdigkeit	3 regional erhöhte Schutzwürdigkeit
Naturnähe (Wertstufe 2)		2 regional allgemeine Schutzwürdigkeit
alle Wertstufen 1	1 regional geringe Schutzwürdigkeit	regional allgemeine Schutzwürdigkeit
Naturnähe (Wertstufe 1)		1 regional geringe Schutzwürdigkeit

Das Ergebnis der Funktionsbewertung gemäß Geobericht 26 ist in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt. Die bewerteten Kriterien sind im Folgenden erläutert.

Tabelle 2: Ergebnisübersicht der Bodenfunktionsbewertung nach Geobericht 26 (LBEG)

Auffüllfläche „B“	Natürliche Bodenfruchtbarkeit	Besondere Standorteigenschaften	Naturnähe	Archiv für Naturgeschichte	Archiv für Kulturgeschichte	Seltenheit	Gesamtbewertung
bindige, organogene Böden	3	1	3 – 4	nein	nein	nein	3

3.1.1 Natürliche Bodenfruchtbarkeit

Die Bewertung der Bodenfruchtbarkeit der niedersächsischen Böden erfolgt anhand der Kennzahlen der Bodenschätzung gemäß des NIBIS Kartenservers, welche im Maßstab 1:5.000 für landwirtschaftlich genutzte Flächen vorliegen.

Die Böden im Bereich der Friedhofserweiterungsfläche werden mit Stufe 3 (mittel) bewertet.

3.1.2 Besondere Standorteigenschaften

Besondere Standorteigenschaften und darauf aufbauend das Entwicklungspotenzial für besonders gefährdete Biotope werden zunächst über die bodenkundliche Feuchtestufe sowie die Nährstoffversorgung bewertet.

Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Böden (Gley-Podsole) weisen eine mittelfeuchte Bodenfeuchtestufe mit mittlerer Nährstoffversorgung auf und werden somit mit Wertstufe 1 (sehr geringe Funktionserfüllung) bewertet.

3.1.3 Naturnähe

Für die in Niedersachsen vorkommenden Bodentypen ist die Naturnähe bei intensiver Grünlandnutzung nach Geobericht 26 mit der Wertestufe 3 (mittel) und bei extensiver Grünlandnutzung mit der Wertestufe 4 (hoch) zu bewerten.

3.1.4 Archiv für Naturgeschichte, Kulturgeschichte und Seltenheit

Gemäß den vorherigen Ausführungen und der Bewertung nach Geobericht 26 und den Geofakten 11 treten im Untersuchungsgebiet keine Böden mit natur- und kulturgeschichtlicher Bedeutung auf.

3.2 Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit und Grenzen der Bearbeitbarkeit

Auf der Grundlage verfügbarer Bodendaten und unter Anwendung geeigneter Bewertungsfunktionen wird die Tragfähigkeit der Böden in den Arbeitsbereichen gemäß DIN 19639 beurteilt. Damit werden bodenfeuchteabhängige zulässige Lasten bestimmt, um schädliche Bodenverdichtungen zu vermeiden.

In Abhängigkeit von der aktuellen Witterung ergibt sich für den jeweiligen Boden eine resultierende Verdichtungsempfindlichkeit. Diese hängt primär von der aktuellen Wasserspannung oder Konsistenz des Bodens ab. Ab einer steifen Konsistenz ist demnach von einer hohen Verdichtungsempfindlichkeit auszugehen (Tabelle 3). Soweit erforderlich, werden für besonders verdichtungsempfindliche Böden Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen vorgeschlagen (Einsatz von Lastverteilungsplatten).

Böden im Konsistenzbereich K03 dürfen nur dann ungeschützt befahren und/oder bearbeitet werden, wenn der Gutachter eine Freigabe empfiehlt. Des Weiteren sollte die Bearbeitbarkeit der Böden nach Tabelle 3 bestimmt und beachtet werden.

Die Einstufung und Bewertung der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist witterungsbedingt zu wiederholen, wenn ein Konsistenzwechsel wahrscheinlich ist.

Tabelle 3: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereich und Bodenfeuchte

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand		Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit	Verdichtungsempfindlichkeit	
Kurzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt >17%)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤17%)	Wasserspannung	Feuchtestufe				
				pF-Bereich [lg hPa]	cbar	Bezeichnung	Kurzzeichen		
ko1	Fest (hart)	nicht ausrollbar und knetbar, da brechend; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	Optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig Nicht bindige Böden: Gering
Schrumpfgrenze									

ko2	Halbfest bröckelig	Noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	Gegeben	Optimal	Mittel
Ausrollgrenze										
ko3	Steif plastisch	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, dunkelt bei	Finger werden etwas feucht, durch Klopfen am Bohrer kein Wassertritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	Eingeschränkt, nach Normogramm	Eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	Hoch
ko4	Weich plastisch	ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wassertritt aus Poren, Probe	2,1 bis > 1,4	12,4 bis > 2,5	sehr feucht	feu4	Nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	Hoch
ko5	Breig plastisch	ausrollbar, kaum knetbar, da zu weich, quillt beim Pressen in der	durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wassertritt aus den Poren, Probe	≤ 1,4	≤ 2,5	nass	feu5	Nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	Extrem
Fließgrenze										
ko6	Zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	Nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	Extrem

Die Anwendung von Tabelle 3 dient dem Schutz der Böden von Verdichtungen im Rahmen der Baumaßnahme. Vorliegende, natürliche oder anthropogene Verdichtungen sind davon nicht betroffen.

Maschinen mit einem Gesamtgewicht von > 80 t dürfen generell nur auf Baustraßen fahren.

3.3 Beurteilung der Erosionsempfindlichkeit durch Wasser

Die standörtliche Erosionsempfindlichkeit durch Wassererosion wird in Abhängigkeit von der Bodenart, dem Grobboden- und Humusgehalt nach DIN 19708 (Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG) unter Anwendung der dort aufgeführten Berechnungsmethoden und Formeln abgeschätzt.

Die potenzielle natürliche Erosionsempfindlichkeit durch Wasser wird als mittlerer jährlicher Bodenabtrag in t/ha angegeben und ergibt sich nach der allgemeinen Bodenabtragsgleichung (DIN 19708).

Die Böden in den niedersächsischen Marschflächen sowie den angrenzenden Geestflächen weisen ein sehr geringes Relief auf und werden überwiegend als Grünland und Ackerfläche genutzt.

Es herrscht ein ozeanisches Klima, bei dem im gesamten Jahresverlauf mit Niederschlägen zu rechnen ist. Monatlich können im Durchschnitt zwischen 40 und 80 mm Niederschlag an 17 Regentagen erwartet werden.

Die Erosionsempfindlichkeit der Böden im Untersuchungsgebiet wird aufgrund der flachen Topografie als nicht gegeben bis sehr gering eingestuft.

Die Gefährdung für Wassererosion ist zudem abhängig von dem Bewuchs sowie der Hangneigung, wodurch die Gefährdung der Wassererosion während der Zwischenlagerung von Bodenmaterial als Haufwerk zunehmen kann.

Während der Baumaßnahme ist keine längerfristige Zwischenlagerung von Boden in Form von Haufwerken vorgesehen.

Zusammenfassend ist von einer geringen bis sehr geringen Erosionsempfindlichkeit des Bodens gegenüber Wasser auszugehen.

3.4 Beurteilung der Erosionsempfindlichkeit durch Wind

Die standörtliche Erosionsempfindlichkeit durch Winderosion wird in Abhängigkeit von der Bodenart, dem Grobboden- und Humusgehalt nach DIN 191706 (Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind) unter Anwendung der dort aufgeführten Berechnungsmethoden und Formeln abgeschätzt.

Die potenzielle natürliche Erosionsempfindlichkeit durch Wind wird über einen Bestimmungsschlüssel abgeleitet, der in der DIN 19706 definiert wurde.

Die Böden in den niedersächsischen Marschflächen sowie den angrenzenden Geestflächen weisen ein sehr geringes Relief auf und werden überwiegend als Grünland und Ackerfläche

genutzt. Die vorherrschende Windrichtung ist West bis Südwest. Die windanfällige Jahreshälfte besteht über die Wintermonate von Oktober bis Anfang April, wobei die durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten mehr als 18,4 Kilometer pro Stunde betragen.

Im Untersuchungsgebiet treten fluviatile Sande und Kiese sowie Flugsande (fSms) auf, die als sehr hoch erosionsgefährdet durch Wind eingestuft werden. Der humose Oberboden hat dagegen lediglich eine mittlere Erodierbarkeit.

Bei trockenen, vegetationsfreien Haufwerken kann bei der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von 18,4 km/h bei nichtbindigen Material von einer sehr hohen und bei humosem Oberboden von einer mittleren Erosionsgefährdung ausgegangen werden.

Zusammenfassend ist von einer mittleren bis sehr hohen Erosionsempfindlichkeit des Bodens gegenüber Wind auszugehen.

3.5 Chemische Bodenuntersuchung

Gemäß §12 Nr. 4 BBodSchV gilt für das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden, dass die Schadstoffgehalte des einzubringenden Bodens die Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 nicht überschreiten dürfen.

Dementsprechend werden Böden, die für den Einbau vorgesehen sind, zunächst beprobt und entsprechend der Vorsorgewerte der BBodSchV analysiert und bewertet.

3.6 Vorhabenbezogene Auswirkungen

Dieses Kapitel beschreibt insgesamt die vorhabenbezogenen Auswirkungen auf den Boden.

Tabelle 4: Tabelle zur Verschneidung von Flächeninanspruchnahme und Wirkfaktoren nach DIN 19639

Wirkfaktor	Bewertung
Verdichtungen, Gefügestörungen	Einschränkungen der Bodenfunktionen durch Verdichtung können durch Befahren des Oberbodens, temporäre Baustraßen, Bodenumlagerung- und Bearbeitung entstehen. Durch baubegleitende Maßnahmen werden die Einschränkungen so gering wie möglich gehalten. Trotz aller Maßnahmen können aufgrund der verdichtungsempfindlichen Böden lokale Verdichtung/Gefügestörungen nicht ausgeschlossen werden. Sollten baubedingt Verdichtungen trotz vorsorgender und technischer Maßnahmen auftreten, sind diese zu bewerten und anschließend durch den Vorhabensträger zu beseitigen (Rekultivierung).

Veränderungen des Bodenwasserhaushalts	Es finden keine Veränderungen des Bodenwasserhaushalts statt. Es werden lediglich Drainagen eingebaut, die das versickernde Wasser auffangen und ableiten.
Veränderung des Bodenluftaushalts	Es findet keine Wasserhaltung statt, die den Bodenluftaushalt verändern könnte. Es werden Drainage eingebaut, die das versickernde Wasser auffangen. Ein Aufstauen von Wasser und somit eine Änderung des Bodenluftaushalts werden so verhindert.
Schadstoffe, mineralische Fremdbestandteile und Störstoffeinträge	Im Zuge der Bauausführung werden Schadstoffeinträge durch Betankung, Wartung und Schmierstoffe durch geeignete Maßnahmen verhindert. Im Falle eines Unfalls werden umgehend Maßnahmen zur Gefahrenabwehr eingeleitet. Nach Durchführung von Akutmaßnahmen werden geeignete Maßnahmen zur Erkundung und Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen eingeleitet. Das einzubringende Bodenmaterial wird hinsichtlich seiner stofflichen Qualität geprüft oder diese ist nachzuweisen. Mineralische Fremdbestandteile und Störstoffe, die in den Boden eingetragen werden können, z.B. substratfremde Sedimente, Steine, Reste von Baumaterialien wie Beton- oder Ziegelreste werden technisch und manuell entfernt.
Bodenvermischung	Da es sich um eine Auffüllung der Fläche mit dem Auftragen / Einbringen von Bodenmaterial in / auf die durchwurzelbare Schicht handelt, ist die Gefahr der Vermischung verschiedener Bodenschichten sehr gering. Aufgrund der Auftragsmächtigkeit von 1,5 m wird der Oberboden zunächst abgeschoben, Boden wird eingebracht und der Oberboden wird wieder aufgetragen. Eingriffe in tiefere Bodenschichten kommen nicht vor.
Abtrag, Erosion	Im Zuge der Lagerung von Bodenaushub kann es ggf. zu Gefährdungen durch Erosion kommen. Da es sich um eine Grünlandfläche mit geringem Relief handelt und keine längerfristige Lagerung von Bodenmieten auf der Fläche vorgesehen ist, wird die Gefährdung durch Erosion als gering bis sehr gering eingeschätzt.
Veränderung der Vegetation bzw. der Bodenbedeckung	Im Zuge der Bauvorbereitung kann von Flächen die natürliche Vegetation entfernt werden. Hierbei handelt es sich um eine temporäre Veränderung der Bodenbedeckung.
Dauerhafter Bodenauf- und -eintrag in oder auf die durchwurzelbare Bodenschicht	Ziel der Maßnahme ist die Erhöhung des Grundstücks. Hierzu wird Bodenmaterial auf und in die durchwurzelbare Schicht eingebracht. Die Vorgaben der BBodSchV gemäß geeigneter Bodenart und Vorsorgewerte werden hierbei berücksichtigt.

Temporäre Versiegelungen	Starke Einschränkung der Bodenfunktionen durch das Errichten von temporären Baustraßen. Durch den Rückbau der temporären Einrichtungen und geeigneten Maßnahmen der Rekultivierung erfolgt eine vollständige Wiederherstellung der Bodenfunktionen.
--------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.7 Auswahl des einzubringenden Bodenmaterials

Gemäß §12 BBodSchV soll im Bereich der durchwurzelbaren Schicht nur natürliches Bodenmaterial eingesetzt werden. Es sollte in seinen physikalischen Eigenschaften denen des anstehenden Bodens entsprechen.

Da im Untersuchungsgebiet überwiegend Fein- und Mittelsande anstehen, werden auch für die Geländeauffüllung Sande verwendet. Der Boden muss nach seiner Aufbringung belebt sein. Nährstoffarme und extrem saure Böden sind nicht geeignet.

3.8 Massenbilanzierung

Ziel der Maßnahme ist es, das Gelände aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers um 1,5 m zu erhöhen. Aufgrund der Flächenmaße von ca. 13.500 m² wird von einem notwendigen Einbauvolumen von ca. 20.250 m³ ausgegangen.

4. Ausführung

4.1 Aufgaben der Baubegleitung

Die Aufgaben des Gutachters während der Bauausführung umfassen folgende Teilbereiche:

- Information und Beratung
- Überprüfung
- Baubegleitung
- Dokumentation

4.1.1 Information und Beratung

Um eine sachgerechte Umsetzung der für den Bodenschutz erforderlichen Maßnahmen zu gewährleisten, werden die Inhalte des Bodenschutzkonzepts den am Bau Beteiligten durch

den Gutachter in geeigneter Weise vermittelt. Dies umfasst die Verbreitung von Informationen ebenso wie eine kontinuierliche Beratung bei für den Bodenschutz relevanten Themen.

4.1.2 Begleitung, Überprüfung und Dokumentation

Die Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit wird über die Bestimmung der Konsistenzbereiche nach Tabelle 3 mittels bodenkundlicher Methoden (gemäß KA 5) ermittelt.

Die wesentlichen Arbeiten, einschließlich gegebenenfalls erforderlicher Abweichungen vom Bodenschutzkonzept, werden mittels Fotos und Protokollen dokumentiert.

Beim Aufbringen von ortsfremdem Material ist die Eignung des Materials zu dokumentieren. Kontrollgrößen sind die Vorsorgewerte gemäß BBodSchV, Feinbodenart und Grobbodenanteil. Feinbodenart und Grobbodenanteil des Bodenmaterials sind nach dem Prinzip „Gleiches zu Gleichem“ zu beurteilen (vgl. DIN 19731 und LABO 2020).

Zusätzlich ist bei der Anlage eines Friedhofs noch darauf zu achten, dass der Boden für das Einbringen in der Auflockerungszone (GOK bis ca. 1,8 m Tiefe) geeignet ist und eine aerobe Verwesung ermöglicht. So muss der Boden belebt sein und darf daher nicht sauer oder nährstoffarm sein. Außerdem muss der Boden ausreichend Grobporen aufweisen, um eine dauerhafte Sauerstoffzufuhr zu gewährleisten.

Die Mengen an eingebrachtem Boden werden dokumentiert.

4.2 Maschinenkataster

Vor Baubeginn wird ein Maschinenkataster mit den zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Fahrzeugen erstellt. Die zur Verfügung gestellten Daten werden mit den ermittelten Verdichtungsempfindlichkeiten abgeglichen, um die Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit einzuhalten.

Das Kataster wird vor Baubeginn erstellt und ggf. im laufenden Baubetrieb aktualisiert.

4.3 Baubegleitende Bodenschutzmaßnahmen

Tabelle 5: Maßnahmenbeschreibung

Allgemeiner Maßnahmenrahmen

Die Bauausführung erfolgt unter Beachtung der DIN 19639, der DIN 18915 und der DIN 19731 in den jeweils aktuellen Fassungen.

Einsatz von Fahrzeugen

Bei Notwendigkeit sind Minderungsmaßnahmen für den Einsatz bestimmter Fahrzeuge (z. B. Radfahrzeuge) für ein bodenschonendes Arbeiten umzusetzen. Grundsätzlich ist die Bodenpressung möglichst gering zu halten.

Befahrung zur Bauvorbereitung und Rekultivierung

Im Rahmen folgender bzw. vergleichbarer Maßnahmen soll nur eine Befahrung durch Fahrzeuge mit bodenschonender Bereifung erfolgen:

- Vergrämungs- und Pflegemaßnahmen
- Tiefenlockerung im Rahmen der Rekultivierung
- Landwirtschaftliche Bewirtschaftung vor und nach der Flächenwiederherstellung.

Bauvorbereitung

Bauvorbereitung-Grünland:

Bei ökologisch wertvollem Grünland soll der Bewuchs sorgsam als Grasnarbe ausgebaut und so gelagert werden, dass eine bestandswahrende Rückführung wahrscheinlich ist.

Die vorhandene Grasnarbe ist vor der Baumaßnahme möglichst zu erhalten.

Eventuell ist eine Beseitigung des Aufwuchses erforderlich.

Verdichtungsempfindliche Böden

Die Baumaschinenauswahl richtet sich nach der Tragfähigkeit des Bodens. Der maximal zulässige Kontaktflächendruck ist entsprechend dem Kapitel 3.2 festzulegen. Ggf. sind Sondermaschinen einzusetzen.

Umgang mit potenziell und aktuell sulfatsaurem Material

Es findet kein Aushub von sulfatsauren oder potenziell sulfatsauren Böden statt. Maßnahmen zum Umgang mit diesen Böden sind daher nicht notwendig.

Herstellung von Baustraßen/ Lasteintragsflächen

Für (Rad-)Fahrzeugverkehr (Massentransport und Logistik etc.) werden Baustraßen aus lastverteilenden Mitteln geplant. Die Lastverteilungsmaßnahmen müssen den einwirkenden Auflastsszenarien bzw. der geplanten Verkehrslast entgegenwirken und sollen adäquat gewählt werden. Es wird mit folgenden Baustraßenarten geplant:

- Duktilen Baustraßensysteme (Baggermatratzen, Stahlplatten, etc.)

Die genannten Baustraßenarten sind vor Kopf einzubauen. Der Rückbau erfolgt rückschreitend und rückstandsfrei.

Grenzen der Befahrbarkeit

Die plastischen Eigenschaften des Bodens sind während der Bauausführung regelmäßig nach DIN 19639 zu ermitteln. Die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie die Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden können in Abhängigkeit der Konsistenzbereiche oder der Bodenfeuchte gemäß Tabelle 3 bestimmt werden. Die Einsatzgrenzen der Maschinen sind gemäß Kapitel 3.2 festzulegen.

In Abhängigkeit vom Witterungs- bzw. Bodenfeuchteverlauf erfolgt die Bewertung der Einsatzgrenzen der Maschinen bei witterungsbedingten Veränderungen der Bodenverhältnisse. Dabei sind die zu erwartenden Witterungsverhältnisse sowie der geplante Bauablauf vorrausschauend zu beachten, um die Bauleitung frühzeitig zu nötigen Schutzmaßnahmen zu beraten.

Der Auftragnehmer unterliegt trotz der Beratung durch den Gutachter der eigenverantwortlichen Berücksichtigung der rechtlichen Anforderungen und der Vertragsbedingungen.

Umgang mit Fremdmaterialien und Bauabfällen

Vermischungen von Böden mit mineralischen Fremdmaterialien und Störstoffen sowie Bauabfällen sind zu unterbinden. Eventuelle Fremdmaterialeinträge sind rückstandslos zu entfernen.

Umgang mit boden- und wassergefährdenden Stoffen

Schäden an Grund- und Oberflächenwasser sind zu verhindern.

Dies soll durch das Einhalten von Standards der guten fachlichen Praxis erreicht werden (Betankung von Baugeräten durch Tankfahrzeuge).

Bei Hydraulikanlagen ist biologisch abbaubares Hydrauliköl zu verwenden.

Bindemittel sind in ausreichender Menge an der Baustelle vorzuhalten.

Wassergefährdende Stoffe dürfen nur in den dafür vorgesehenen Behältnissen aufbewahrt werden. Diese sind in ausreichend dimensionierten Auffangbehältern zu lagern.

Je nach Erfordernis sollen Flächen zur Lagerung und zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen usw. mit Berücksichtigung der Bodeneigenschaften analog DIN 19639 hergestellt werden.

5. Nachsorgende Maßnahmen

Der Bauausführung schließt sich die Rekultivierung an. Ziel der Rekultivierung ist in der Regel die Wiederherstellung eines mit den Ausgangsbedingungen vergleichbaren Bodenzustands hinsichtlich seiner Eigenschaften und Funktionen. Da in diesem Fall eine Friedhofserweiterung angelegt wird, ist dieser Anspruch nicht zielführend. Für einen Friedhof gelten besondere Anforderungen an den Boden um eine aerobe Verwesung zu ermöglichen.

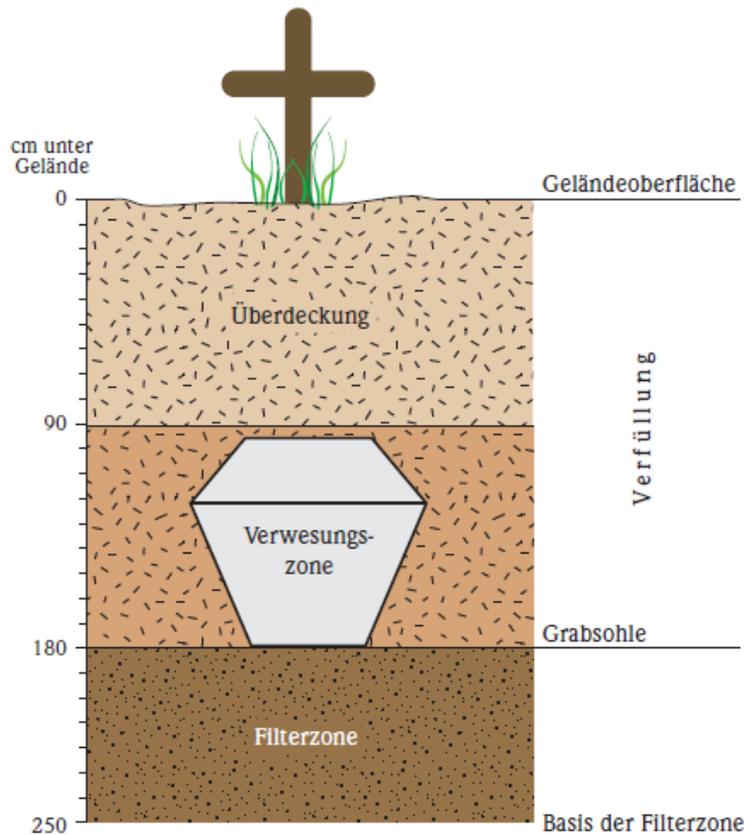


Abbildung 9: Schematische Aufbau eines Erdgrabes (Quelle: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 8, Bodenkundliche Anforderungen an das Anlegen und Erweitern von Friedhöfen, Wiesbaden, 2007)

Die in Abbildung 9 als „Verfüllung“ bezeichnete Zone wird auch Auflockerungszone genannt und wird im vorliegenden Fall vollständig durch das Aufbringen von Füllboden erreicht. Diese Zone muss nach Ende der Maßnahme gut wasserdurchlässig (kf-Werte von 10 – 20 cm/d) und grobporig sein, um eine Belüftung (Luftkapazität von ca. 15 Vol.-%) des Bodens zu ermöglichen.

Sollten nach Abschluss der Baumaßnahme und erfolgter Rekultivierung dennoch Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen bestehen, dann werden diese Beeinträchtigungen mit geeigneten Maßnahmen beseitigt (siehe Anhang I von DIN 19639).

Die Maßnahmen werden – je nach Bedarf – unter Berücksichtigung der standörtlichen Verhältnisse fachkundig geplant und ausgeführt.

Zur Beurteilung von Beeinträchtigungen sind nach DIN 19639, Kapitel 6.6 geeignete Parameter anzuwenden. Ein Abgleich mit den Schadschwellenwerten aus Anhang F ist darzustellen.

Die Ausgestaltung von Maßnahmen zur Beseitigung von Funktionseinschränkungen erfordert die Betrachtung des Einzelfalls. Entsprechende mögliche Maßnahmen sind in der DIN 19693, Anhang I beschrieben.

Aufgestellt,

Leer, den 02. Dezember 2022



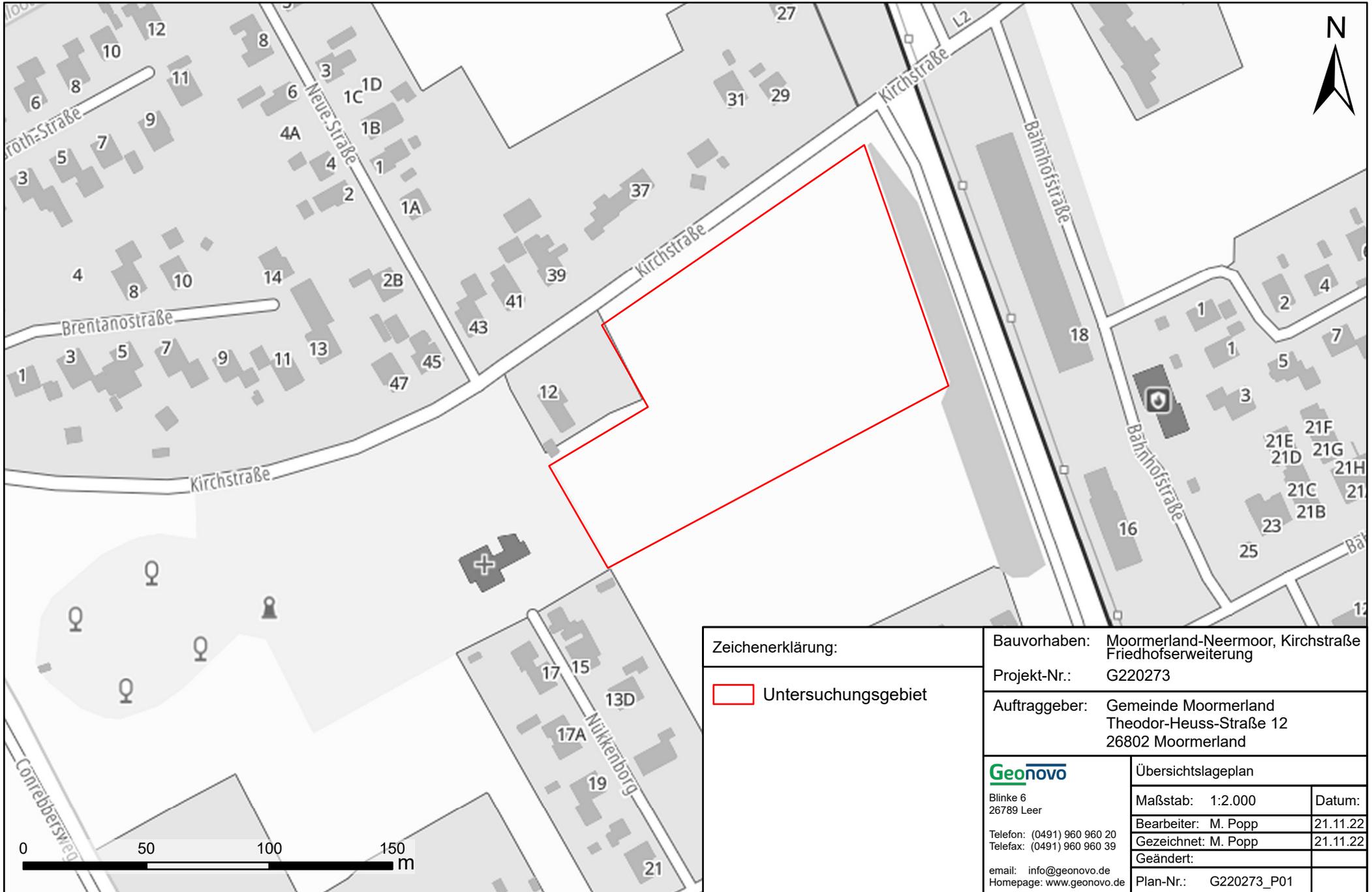
i.A. M.Sc. Geow. Melanie Popp



ppa. Dipl.-Geol. Frauke Menzel

Anlage I

Übersichtslageplan

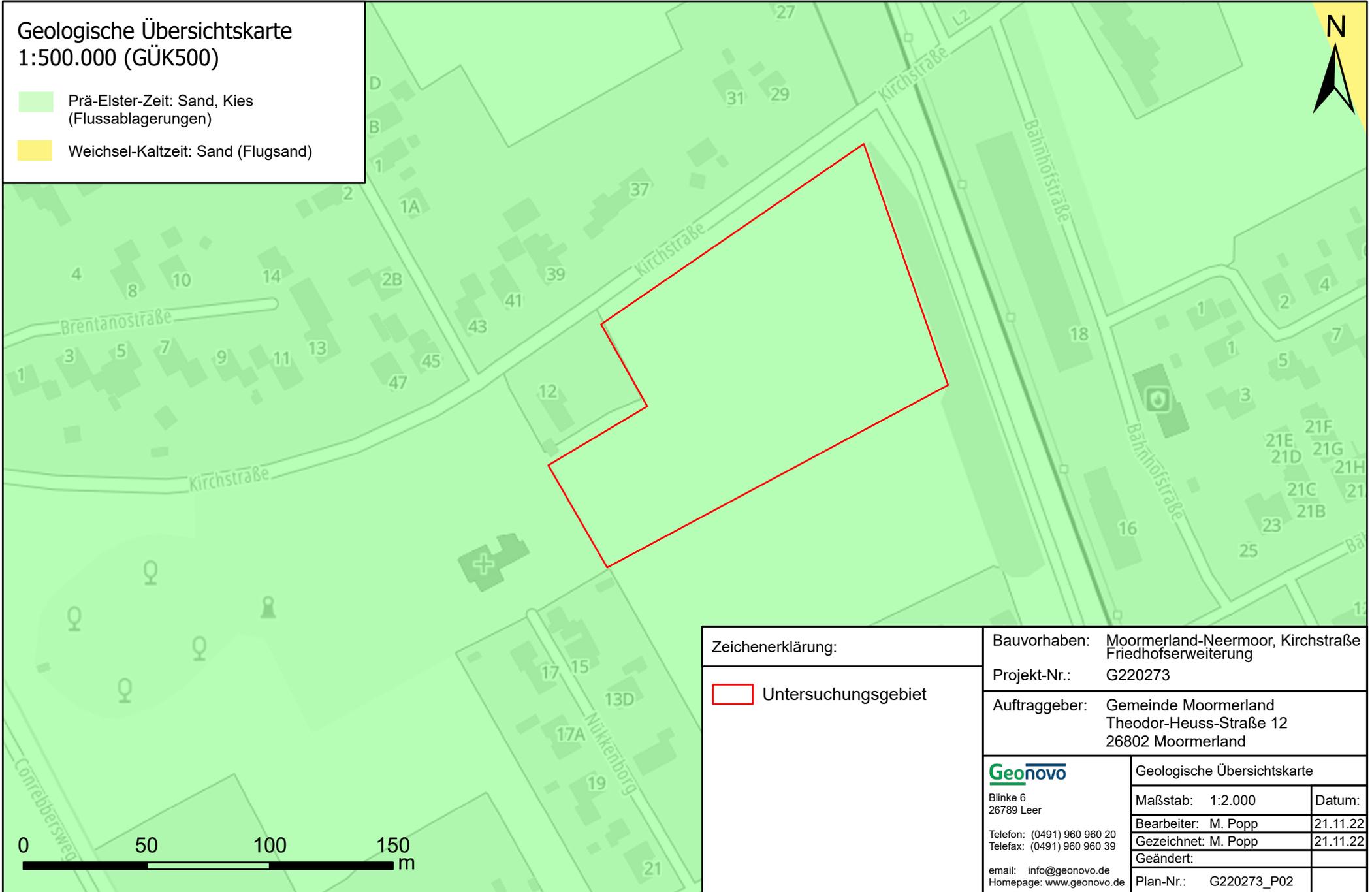


Zeichenerklärung:  Untersuchungsgebiet	Bauvorhaben: Moormerland-Neermoor, Kirchstraße Friedhofserweiterung	
	Projekt-Nr.: G220273	
Auftraggeber: Gemeinde Moormerland Theodor-Heuss-Straße 12 26802 Moormerland		
 Blinke 6 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39 email: info@geonovo.de Homepage: www.geonovo.de	Übersichtslageplan	
	Maßstab: 1:2.000	Datum:
	Bearbeiter: M. Popp	21.11.22
	Gezeichnet: M. Popp	21.11.22
	Geändert:	
Plan-Nr.: G220273_P01		

Anlage II
Geologische Übersichtskarte

**Geologische Übersichtskarte
1:500.000 (GÜK500)**

- Prä-Elster-Zeit: Sand, Kies
(Flussablagerungen)
- Weichsel-Kaltzeit: Sand (Flugsand)



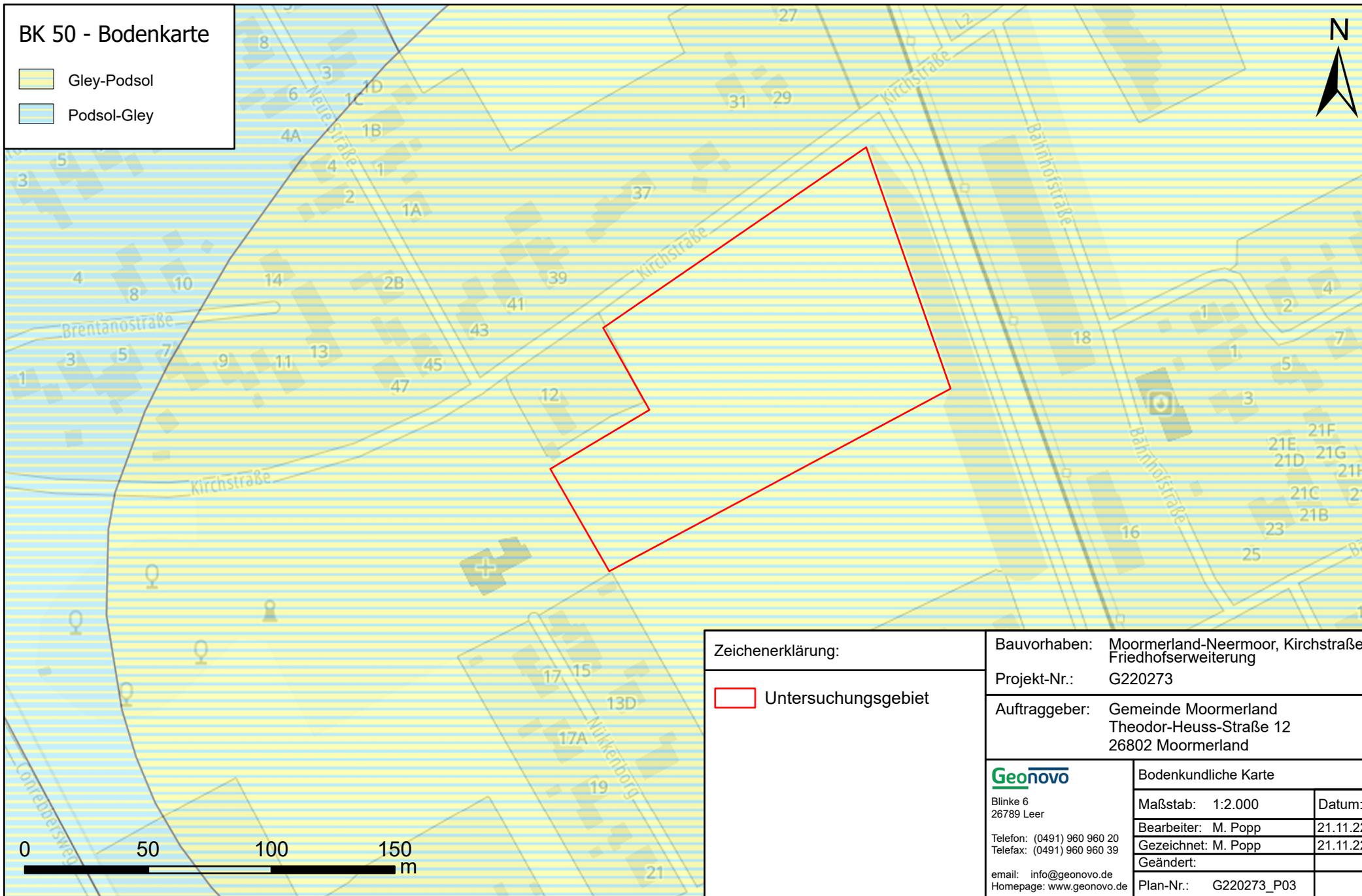
Zeichenerklärung: Untersuchungsgebiet	Bauvorhaben: Moormerland-Neermoor, Kirchstraße Friedhofserweiterung Projekt-Nr.: G220273 Auftraggeber: Gemeinde Moormerland Theodor-Heuss-Straße 12 26802 Moormerland									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>Geonovo</p> <p>Blinke 6 26789 Leer</p> <p>Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39</p> <p>email: info@geonovo.de Homepage: www.geonovo.de</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>Geologische Übersichtskarte</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Maßstab: 1:2.000</td> <td style="width: 50%;">Datum:</td> </tr> <tr> <td>Bearbeiter: M. Popp</td> <td>21.11.22</td> </tr> <tr> <td>Gezeichnet: M. Popp</td> <td>21.11.22</td> </tr> <tr> <td>Geändert:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plan-Nr.: G220273_P02</td> <td></td> </tr> </table> </div> </div>	Maßstab: 1:2.000	Datum:	Bearbeiter: M. Popp	21.11.22	Gezeichnet: M. Popp	21.11.22	Geändert:		Plan-Nr.: G220273_P02	
Maßstab: 1:2.000	Datum:									
Bearbeiter: M. Popp	21.11.22									
Gezeichnet: M. Popp	21.11.22									
Geändert:										
Plan-Nr.: G220273_P02										

Anlage III

Bodenkundliche Karte

BK 50 - Bodenkarte

- Gley-Podsol
- Podsol-Gley



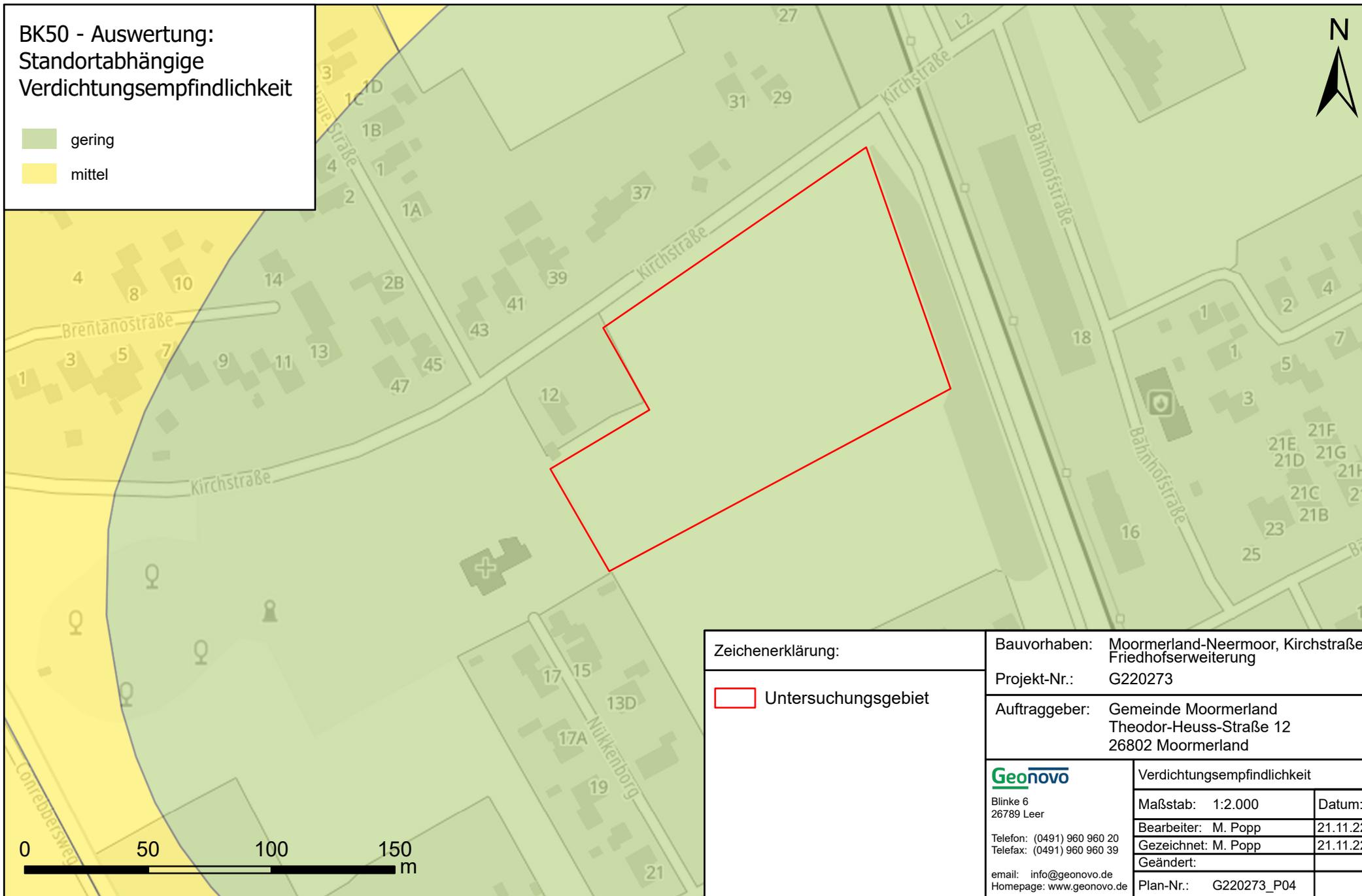
Zeichenerklärung:	Bauvorhaben: Moormerland-Neermoor, Kirchstraße Friedhofserweiterung	
 Untersuchungsgebiet	Projekt-Nr.: G220273	
	Auftraggeber: Gemeinde Moormerland Theodor-Heuss-Straße 12 26802 Moormerland	
Geonovo Blinke 6 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39 email: info@geonovo.de Homepage: www.geonovo.de	Bodenkundliche Karte	
	Maßstab: 1:2.000	Datum:
	Bearbeiter: M. Popp	21.11.22
	Gezeichnet: M. Popp	21.11.22
	Geändert:	
	Plan-Nr.: G220273_P03	

Anlage IV

Verdichtungsempfindlichkeit

**BK50 - Auswertung:
Standortabhängige
Verdichtungsempfindlichkeit**

- gering
- mittel



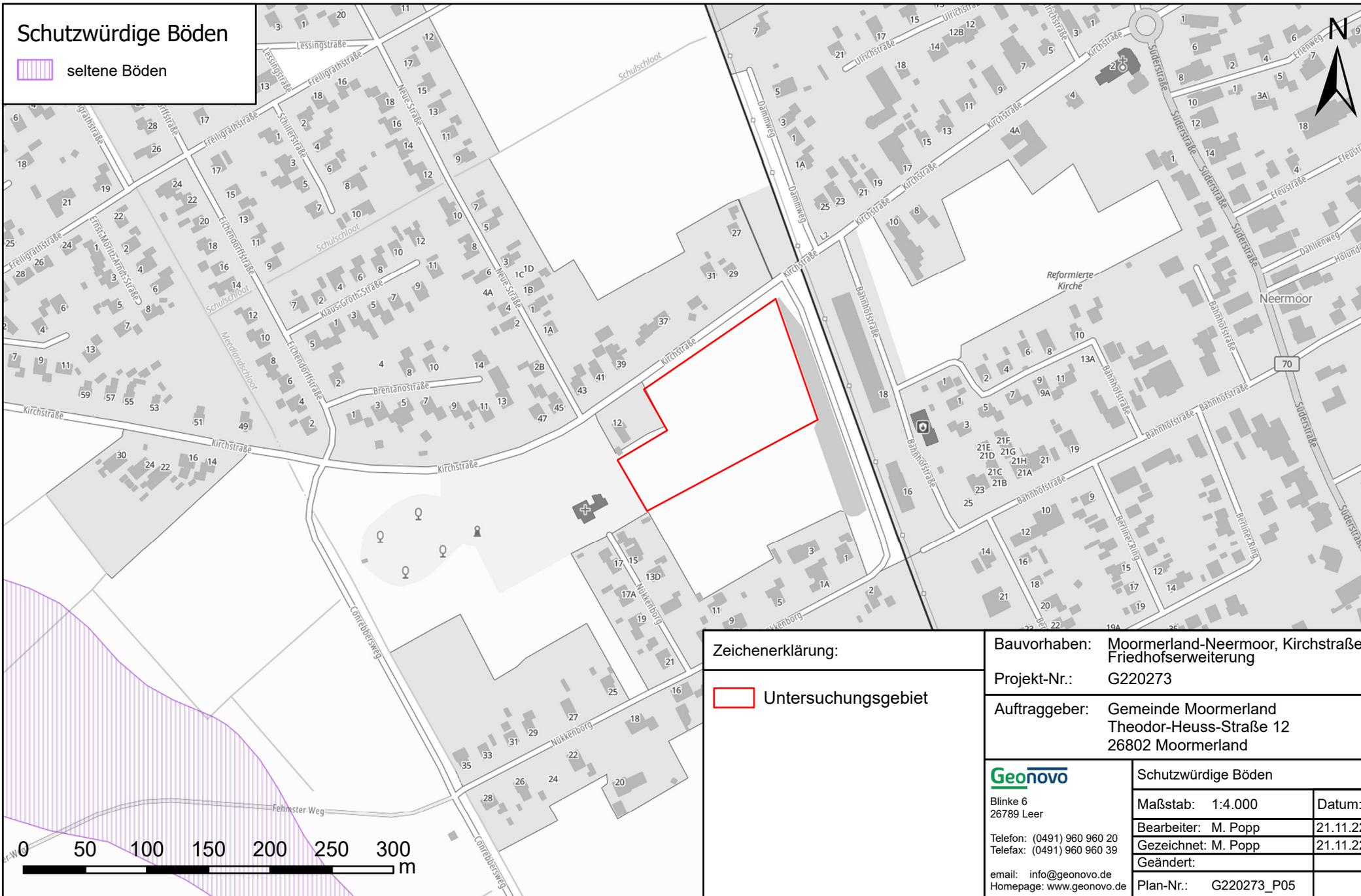
Zeichenerklärung:	Bauvorhaben: Moormerland-Neermeer, Kirchstraße Friedhofserweiterung	
<div style="border: 1px solid red; width: 20px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></div> Untersuchungsgebiet	Projekt-Nr.: G220273	
	Auftraggeber: Gemeinde Moormerland Theodor-Heuss-Straße 12 26802 Moormerland	
 Blinke 6 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39 email: info@geonovo.de Homepage: www.geonovo.de	Verdichtungsempfindlichkeit	
	Maßstab: 1:2.000	Datum:
	Bearbeiter: M. Popp	21.11.22
	Gezeichnet: M. Popp	21.11.22
	Geändert:	
Plan-Nr.:	G220273_P04	

Anlage V

Schutzwürdige Böden

Schutzwürdige Böden

 seltene Böden



Zeichenerklärung:

 Untersuchungsgebiet

Bauvorhaben: Moormerland-Neermoor, Kirchstraße Friedhofserweiterung

Projekt-Nr.: G220273

Auftraggeber: Gemeinde Moormerland
Theodor-Heuss-Straße 12
26802 Moormerland

Geonovo

Blinke 6
26789 Leer

Telefon: (0491) 960 960 20
Telefax: (0491) 960 960 39

email: info@geonovo.de
Homepage: www.geonovo.de

Schutzwürdige Böden

Maßstab: 1:4.000	Datum:
------------------	--------

Bearbeiter: M. Popp	21.11.22
---------------------	----------

Gezeichnet: M. Popp	21.11.22
---------------------	----------

Geändert:	
-----------	--

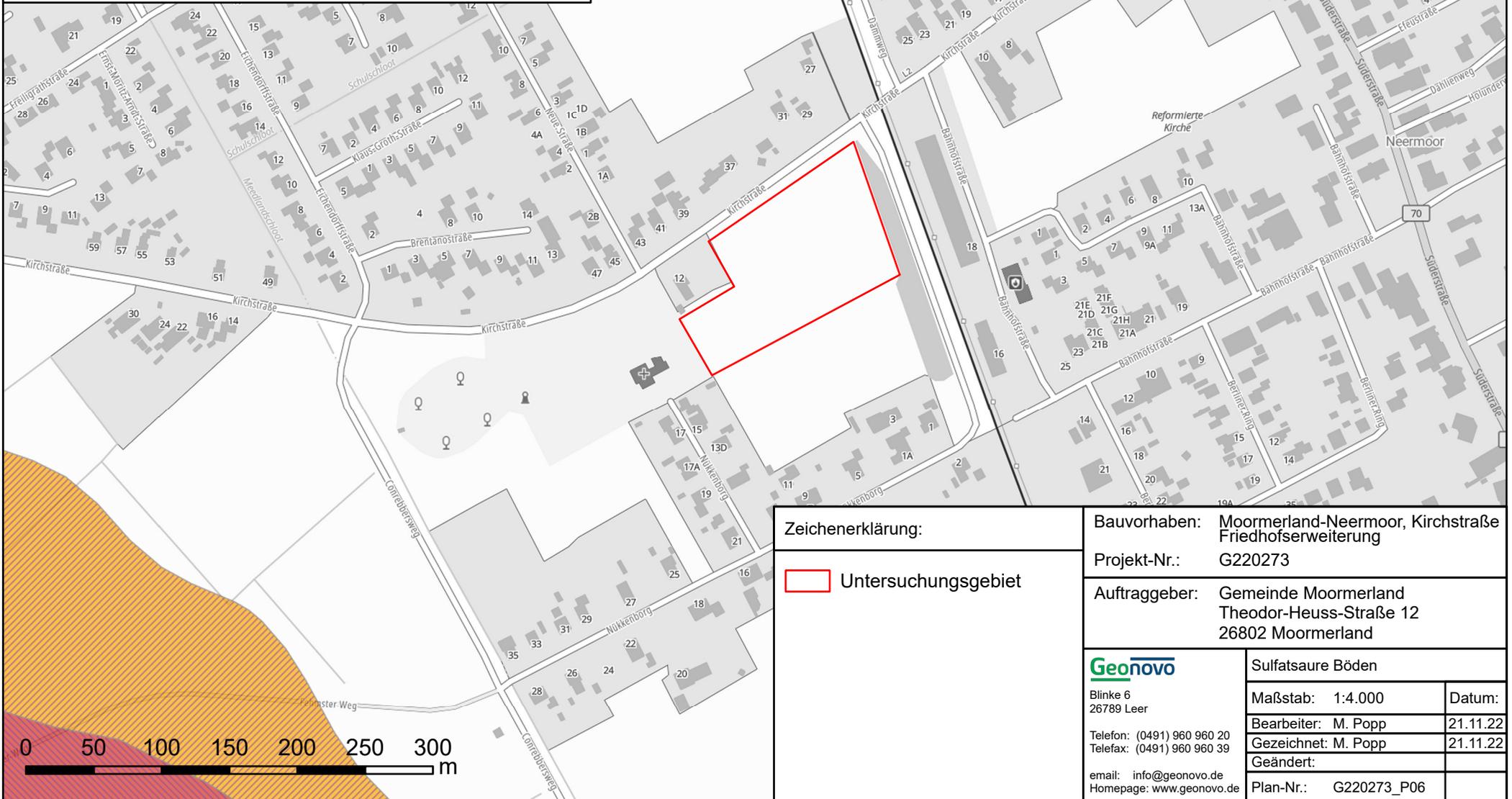
Plan-Nr.: G220273_P05	
-----------------------	--

Anlage VI

Sulfatsaure Böden

SSB50 - Sulfatsaure Böden
(Tiefenbereich 0-2 m; Auswertung BK50)

-  aktuell und potenziell sulfat-saures Material aus mineralischen Anteilen und Torfen
-  toniges Material, z.T. mit erhöhten Schwefelgehalten, in den oberen Dezimetern



Zeichenerklärung:

 Untersuchungsgebiet

Bauvorhaben: Moormerland-Neermoor, Kirchstraße Friedhofserweiterung

Projekt-Nr.: G220273

Auftraggeber: Gemeinde Moormerland
Theodor-Heuss-Straße 12
26802 Moormerland

Geonovo
Blinke 6
26789 Leer
Telefon: (0491) 960 960 20
Telefax: (0491) 960 960 39
email: info@geonovo.de
Homepage: www.geonovo.de

Sulfatsaure Böden	
Maßstab: 1:4.000	Datum:
Bearbeiter: M. Popp	21.11.22
Gezeichnet: M. Popp	21.11.22
Geändert:	
Plan-Nr.: G220273_P06	