

Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen

Straße / Abschnittsnummer / Station:

**B 70 von Abs. 510 / Stat. 0,446 bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70**

PROJIS-Nr.:

# - FESTSTELLUNGSENTWURF -

## Unterlage 21.5 D **Bodenschutz- und Abfallkonzept**

**Deckblatt ergänzt Unterlage 21 vom 23.10.2020**

**Aufgestellt:**

Aurich, den ..... 01.03.2024 .....  
Niedersächsische Landesbehörde  
für Straßenbau und Verkehr  
Geschäftsbereich Aurich  
im Auftrage.....gez. Kilic.....

**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

Auftraggeber: Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr  
Geschäftsbereich Aurich  
Eschener Allee 31  
26603 Aurich

Auftragnehmer: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
Eisenstraße 1a  
26789 Leer

Bearbeiter: Dipl. Geol. Andreas Grabe

Dieser Bericht umfasst:

- 64 Seiten
- 9 Tabellen
- 4 Abbildungen
- 11 Anlagen

aufgestellt: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH



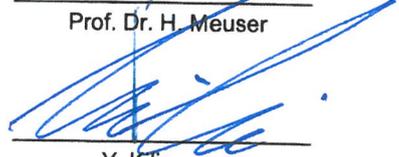
A. Grabe

geprüft: HS Osnabrück



Prof. Dr. H. Meuser

genehmigt: NLStBV, GB Aurich



Y. Kilic

Leer, den  
29. August 2023

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Auftrag</b> .....	<b>7</b>
1.1	Zur Verfügung gestellte Unterlagen.....	8
1.2	Zuständigkeiten.....	10
<b>2</b>	<b>Vorhabensbeschreibung und Planungsvorgaben</b> .....	<b>11</b>
2.1	Beschreibung des geplanten Bauablaufs .....	11
2.1.1	Vorausmaßnahmen.....	12
2.1.2	Errichtung von Zwischenlager- und BE-Flächen.....	12
2.1.3	Bauabschnitt A – Neu- und Rückbau der „Ledabrücke“ .....	13
2.1.4	Bauabschnitt B – Bauwerk über das „Breinermoorer Sieltief“ .....	13
2.1.5	Bauabschnitt C – Neubau der B 70 zwischen Bw 01 und Bw 02 .....	14
2.1.6	Bauabschnitt D – Neubau der B 70 südlich von Bw 02.....	14
2.1.7	Bauabschnitt E – Neubau des Knotenpunktes B 70/Südring sowie B 70 nördlich von Bw 01 .....	15
2.1.8	Bauabschnitt F – Rückbau B 70 und Neubau K 20.....	15
2.1.9	Bauabschnitt G – Endgültige Herstellung der Fahrbahn B 70.....	16
2.1.10	Kompensationsfläche Nettelburg.....	16
2.2	Schlussfolgerungen aus der geplanten Baudurchführung auf das Bodenschutzkonzept.....	16
<b>3</b>	<b>Allgemeine Regelungen zum Bodenschutz</b> .....	<b>18</b>
3.1	Darstellung der zu betrachtenden Wirkfaktoren.....	19
3.2	Ziele der geplanten Bodenschutzmaßnahmen .....	22
<b>4</b>	<b>Grundlagenermittlung</b> .....	<b>23</b>
4.1	Angaben aus dem NIBIS-Kartenserver.....	23
4.2	Wirkungsspezifische Empfindlichkeiten .....	26
4.3	Angaben aus den durchgeführten Untersuchungen .....	28
4.3.1	Bodenkundliche Beschreibungen .....	28
4.3.1.1	Trassen der B 70 und K 20 .....	28
4.3.1.2	Zwischenlagerfläche .....	29
4.3.1.3	BE-Fläche und provisorische Verkehrsführung nördl. der Leda.....	29

4.3.1.4	Breinermoorer Sieltief.....	29
4.3.2	Bewertung von Verdichtungs- und Erosionsgefährdung.....	30
<b>5</b>	<b>Maßnahmen zum Schutz des Bodens (Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen)</b> .....	<b>32</b>
5.1	Vorbereitenden Maßnahmen.....	32
5.2	Bauablauf.....	33
5.2.1	Herstellung der BE- und Zwischenlagerflächen sowie der Arbeitsstreifen .....	33
5.2.2	Trennung und Lagerung der Baustoffe/des Aushubbodens.....	36
5.2.3	Verfüllung und Verdichtung .....	40
5.2.3.1	Verfüllung Abschnitt B.....	40
5.2.3.2	Verfüllung Abschnitt F .....	41
5.2.3.3	Allgemeine Regelungen zur Verfüllung und Verdichtung bindiger Böden .....	41
5.3	Bodenschonende Nutzung/Befahrung der BE- und Zwischenlagerflächen.....	42
5.4	Maschineneinsatz .....	42
5.5	Bauzeitenplanung .....	43
5.6	Kontrolluntersuchung der Bodenverdichtung auf den BE- und Zwischenlagerflächen 44	
5.7	Rekultivierung und Renaturierung der Flächen.....	44
5.8	Verwertung von Böden.....	46
5.9	Umgang mit sonstigen Bodenverunreinigungen .....	46
<b>6</b>	<b>Schulung/Unterweisung .....</b>	<b>47</b>
<b>7</b>	<b>Baubegleitung .....</b>	<b>47</b>
<b>8</b>	<b>Vorläufiges Abfall- und Entsorgungskonzept .....</b>	<b>50</b>
8.1	Erläuterungen.....	50
8.2	Vorhergehende chemische Untersuchungen.....	50
8.3	Anfallende Bodenmengen .....	53
8.4	Umgang mit anfallenden Böden und Ausbaustoffen .....	54
8.5	Hinweise zum Ausbau.....	57
8.6	Anfallende Ausbaustoffe beim Rückbau der alten Ledabrücke.....	58
8.7	Entsorgung von sonstigen Abfällen .....	60
8.8	Hinweise für die Ausschreibung .....	60

8.9 Sonstiges .....	62
<b>9 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>63</b>

### **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Übersicht der Wirkfaktoren in Abhängigkeit von der Baumaßnahme.....	21
Tabelle 2: Auswertung der Bodenleitprofile (Ansprache nach AG Boden 2005) .....	26
Tabelle 3: Auswertung der wirkungsspezifischen Empfindlichkeiten (nach NIBIS Kartenserver, LBEG) .....	27
Tabelle 4: Bewertung von Verdichtungs- und Erosionsgefährdung auf Basis der eigenen Untersuchungen.....	31
Tabelle 5: Handlungsanweisung Nr. 1: Errichtung der Lager- und Wendepätze .....	35
Tabelle 6: Handlungsanweisung Nr. 2: Trennung und Lagerung der Ausbaustoffe/Böden ...	39
Tabelle 7: Geplante Dauer der Bauphasen und Zuordnung der Bauabschnitte .....	43
Tabelle 8: Ergebnisse und Bewertung der Analysen nach ErsatzbaustoffV für Lehm/Schluff .....	52
Tabelle 9: Ausbaustoffe der alten Ledabrücke.....	58

## Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Übersicht der Bauabschnitte nach Unterlage 16.4.2 – Bauphasenübersichtsplan (Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH, Oktober 2019). Die Bauabschnitte (A-G) sind farblich unterschiedlich gekennzeichnet.....11
- Abbildung 2: NIBIS Kartenserver (2021); Bodenkarte BK50 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) Hannover. Bodenkundliche Einheiten im Baugebiet. **Hell-Violett:** mittlere Kleimarsch, **violett:** tiefe Kleimarsch, **hellblau-gelb gestreift:** (glazi-) fluviatile Sedimente mit Kleiauflage; **rot:** geplanter Trassenverlauf B 70.....23
- Abbildung 3: Sulfatsaure Böden im Tiefenbereich 0–2 m (NIBIS Kartenserver, LBEG, Sulfatsaure Böden in Niedersächsischen Küstengebieten 1:50 000, 2022, Hannover): **Gelb:** kalkfreies toniges Material, örtlich mit sulfatsaurem Material; **rot:** aktuell und potentiell sulfatsaures Material aus mineralischen Anteilen und Torfen. **Blau**.....24
- Abbildung 4: Sulfatsaure Böden im Tiefenbereich > 2 m (NIBIS Kartenserver, LBEG, Sulfatsaure Böden in Niedersächsischen Küstengebieten 1:50 000, 2022, Hannover): **Grün:** nicht sulfatsaures Material; **rot:** aktuell und potentiell sulfatsaures Material aus mineralischen Anteilen und Torfen; **Blau:** geplanter Trassenverlauf B 70 .....24

## Anlagenverzeichnis

- Anlage I:      Übersichtslageplan
- Anlage II:     Bodenprofilschnitte
- Anlage III:    Regelquerschnitt
- Anlage IV:    Fotodokumentation
- Anlage V:      Bodenschutzplan
- Anlage VI:    Anfallende Bodenmengen
- Anlage VII:   Dokumentation Erdbau
- Anlage VIII:  Gerätekataster
- Anlage IX:    Prüfberichte
  - Anlage IX.I:   Prüfbericht Kompensationsfläche Nettelburg
  - Anlage IX.II:  Prüfbericht Umverlegung Breinermoorer Sieltief
  - Anlage IX.III: Prüfbericht Zwischenlagerfläche
- Anlage X:     Rückbaukonzept Ledabrücke
- Anlage XI:    Bauschadstoffhebung Ledabrücke, Brücke Breinermoorer Sieltief

## 1 Veranlassung und Auftrag

Aufgrund mangelnder Tragfähigkeit der bestehenden Brücke über die Leda, der sog. Ledabrücke, im Trassenbereich der B 70 in Leer ist ein Neubau geplant. Die neu zu errichtende Brücke soll etwa 15 m westlich des bestehenden, nach Beendigung der Baumaßnahme abzureißenden Bauwerks entstehen.

Die B 70 wird im Zuge der Baumaßnahme auf einer Länge von 1.526 m neu trassiert. Der Planungsabschnitt beginnt nördlich des Knotenpunktes B 70 / Südring in Leer bei Bau-km 0+050 und endet am Knotenpunkt B 70 / K 22 („Spriekenborger Straße“, Netzknoten 2710003) in Esklum bei Bau-km 1+576. In diesem Rahmen ist zudem geplant, das südlich der Leda verlaufende, die B 70 querende Breinermoorer Sieltief auf einer Länge von etwa 250 m umzuverlegen und ein neues Brückenbauwerk über das Breinermoorer Sieltief zu errichten. Zudem soll in Nettelburg eine Kompensationsfläche geschaffen werden, die ebenfalls Bestandteil des Bodenschutzkonzeptes ist. Daneben sind weitere Kompensationsmaßnahmen auf Flächen in Collinghorst geplant, welche hier jedoch nicht berücksichtigt werden sollen. Die Baumaßnahme ist gemäß Erläuterungsbericht zum Bauablauf (U16.4.1) in elf Bauphasen unterteilt, welche zeitlich nacheinander bearbeitet werden und sich sieben Bauabschnitten (A-G) zuordnen lassen (s. Kap. 2.1).

Im Zuge des Neubaus der Straßen und des Brückenbauwerks fallen Böden und Ausbaustoffe an, die einer Verwendung außerhalb der Baustelle zugeführt werden sollen und insoweit als Abfall zur Verwertung oder Beseitigung anfallen. Zudem werden Flächen neben der Trasse als Lager-, Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Flächen) oder auch für eine temporäre Straße genutzt. Der Neubau sowie die temporär in Anspruch genommenen Flächen liegen in Teilen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Belange der Landwirtschaft sind, insbesondere im Hinblick auf ein bodenschonendes Arbeiten, im Konzept zu berücksichtigen.

Die StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH wurde beauftragt, ein Bodenschutzkonzept mit Abfall- und Entsorgungskonzept zu erstellen. Die Grundlage für die Konzepterstellung ist die DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“.

## 1.1 Zur Verfügung gestellte Unterlagen

In der Folge werden ausschließlich die für die Erstellung des Bodenschutzkonzeptes relevanten Unterlagen aufgeführt.

*Unterlagen des Feststellungsentwurfes, erstellt vom Ingenieurbüro Lindschulte mit Aufstellungs-Datum vom 23.10.2020:*

- Unterlage U01 Erläuterungsbericht mit UVP-Bericht
- Unterlage U01a Allgemeinverständliche Zusammenfassung
- Unterlage U02: Übersichtskarten
- Unterlage U03: Übersichtlageplan
- Unterlage U05: Lagepläne
- Unterlagen U09 – Landschaftspflegerische Maßnahmen
  - U09.1: Maßnahmenübersichtskarte
  - U09.2: Maßnahmenübersichtsplan
  - U09.3: Maßnahmenplan
  - U09.4: Maßnahmenblätter
- Unterlage U10.1: Grunderwerbsplan Zwischenlagerfläche
- Unterlagen U16.4 - Bauablaufkonzept
  - U16.4.1: Erläuterungsbericht Bauablauf
  - U16.4.2: Bauphasenübersichtsplan
  - U16.4.3: Bauphasenpläne
  - U16.4.4: Bauphasendetailpläne
- Regelquerschnitt 1-1, Bau-km 0+216,827, Blatt 14.2/1, i. M.: 1 : 50 vom 17.09.2020
- Regelquerschnitt -2-2, Bau-km 0+590, Blatt 14.2/2, i. M.: 1 : 50 vom 17.09.2020
- Regelquerschnitt 3-3, Bau-km 0+800, Blatt 14.2/3, i. M.: 1 : 50 vom 17.09.2020
- Regelquerschnitt 4-4, Bau-km 1+350, Blatt 14.2/4, i. M.: 1 : 50 vom 17.09.2020
- Regelquerschnitt 5-5, Bau-km 0+090, Blatt 14.2/5, i. M.: 1 : 50 vom 17.09.2020

*Unterlagen des Feststellungsentwurfes, erstellt von WTM ENGINEERS GMBH mit Aufstellungs-Datum vom 22.06.2018:*

- Unterlagen U16.5 – Abbruchkonzept Ledabrücke (mit Bauwerksübersichtsplänen)

*Unterlagen zur Erkundung des Baugrundes, erstellt von der IGB Ingenieurgesellschaft mbH:*

- Neubau einer Stahlbrücke im Zuge der Bundesstraße 70 über die Leda in Leer – Baugrund- und Gründungsberatung, 07.02.2012
- Ersatzneubau der Brücke über die Leda im Zuge der B 70, km 1,726 bei Leer – Baugrundgutachten für Brückenbauwerke, 08.06.2012
- Brücke über die Leda im Zuge der B 70, km 1,726 bei Leer – Gründung der Straßendämme, 24.03.2015
- Brücke über die Leda im Zuge der B 70, km 1,726 bei Leer – Baugrundgutachten für das Brückenbauwerk (2. Bericht), 24.03.2015
- Brücke über die Leda im Zuge der B 70, km 1,726 bei Leer – Baugrundgutachten für das Brückenbauwerk (2. Bericht) – Ergebnisse der Laborversuche, 1. Erkundungskampagne, 24.03.2015
- Brücke über die Leda im Zuge der B 70, km 1,726 bei Leer – Einfluss der Gründungsarbeiten auf die Bestandsbrücke, 09.07.2015
- Brücke über die Leda im Zuge der B 70, km 1,726 bei Leer – Vermerk B1: Abtragung von Horizontallasten, negative Mantelreibung an den Widerlagergründungen, Bemessungsbodenprofile für die Pfeilerbaugruben, 19.03.2018
- Überführung der B70 über das Breinermoorer Sieltief, Leer – Geotechnisches Gutachten, Teil A: Baugrundbeurteilung, 18.02.2019
- Neubau der Ledabrücke im Zuge der Bundesstraße 70, km 1,749, über die Leda – Geotechnischer Bericht und orientierende Schadstoffbeurteilung zu zusätzlich durchgeführten Erkundungen, 10.03.2020

*Weitere Unterlagen:*

- **Stellungnahme:** Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70 in Leer. Gründung der Straßendämme (Überführungsrampen) und der Anbindung der K 20 an die B 70 – Erdbautechnische Empfehlungen für den Neubau der Brücke über die Leda unter Berücksichtigung langjähriger Erfahrungen und den Vorgaben in aktuellen Technischen Regelwerken beim Bau von Straßen auf wenig tragfähigem Untergrund, Ingenieurbüro für Geotechnik, Dipl.-Ing. K.-H. Blume, 07.04.2021

## 1.2 Zuständigkeiten

### Bauherr:

Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch:  
Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr  
Geschäftsbereich Aurich  
Eschener Allee 31  
26603 Aurich

### Planungsbüro:

Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH  
NINO-Allee 30  
48529 Nordhorn

### Umweltbaubegleitung (UBB):

Bürogemeinschaft ecoplan  
Reimersstraße 6  
26789 Leer

Angaben zur ausführenden Baufirma (Erdbau), Transporteuren, sowie Annahmestellen für belastete und unbelastete Böden hierzu können erst nach Vorliegen des Ausschreibungsergebnisses gemacht werden. Eine Beauftragung der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) erfolgt so früh wie möglich im Rahmen der Bauvorbereitung, so dass nach Möglichkeit die BBB auch bei der Formulierung des Leistungsverzeichnisses mitwirken kann. Das Konzept ist insoweit fortzuschreiben.

## 2 Vorhabensbeschreibung und Planungsvorgaben

### 2.1 Beschreibung des geplanten Bauablaufs

Die Baumaßnahme unterteilt sich in sieben unterschiedliche Bauabschnitte (A–G), welche sich räumlich voneinander unterscheiden. Des Weiteren ist die Baumaßnahme in elf Bauphasen unterteilt, die den zeitlichen Ablauf der Baumaßnahme wiedergeben und nicht chronologisch die einzelnen Bauabschnitte beschreiben. Die einzelnen Bauabschnitte stehen damit nicht direkt im zeitlichen Zusammenhang mit den Bauphasen, d.h. während einer Bauphase können verschiedene Bauabschnitte bearbeitet werden. An dieser Stelle sei auf den Erläuterungsbericht zum Bauablauf (U16.4.1) sowie die Planunterlagen (U16.4.2 bis U16.4.4) verwiesen. Die Bauabschnitte sind in der Unterlage 16.4.2 (s. auch Abbildung 1), die Bauphasen in der Unterlage 16.4.3 grafisch dargestellt.

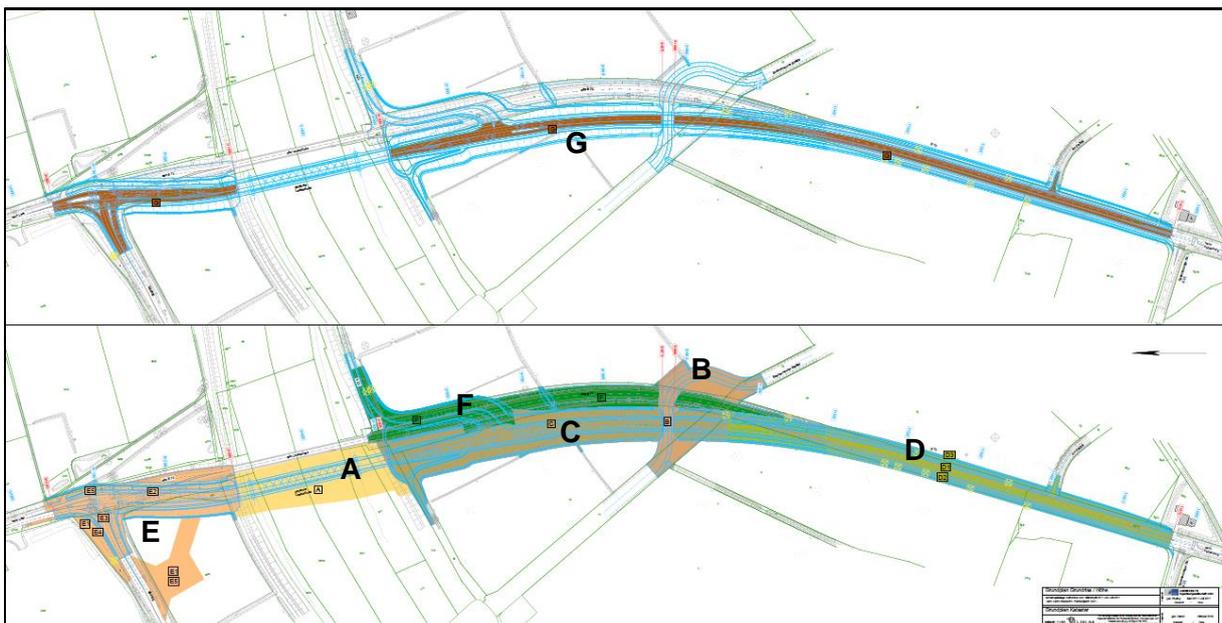


Abbildung 1: Übersicht der Bauabschnitte nach Unterlage 16.4.2 – Bauphasenübersichtsplan (Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH, Oktober 2019). Die Bauabschnitte (A–G) sind farblich unterschiedlich gekennzeichnet.

Im Zuge der neuen Trassierung sind zwei neue Bauwerke geplant: Zum einen die neue Ledabrücke (Bauwerk (Bw) 01), welche dem Bauabschnitt A zugeordnet werden kann, und zum anderen eine neue Brücke über das Breinermoorer Sieltief (Bauwerk (Bw) 02), welches dem Bauabschnitt B zuzuordnen ist.

Im Rahmen des Bodenschutzkonzeptes werden die Beeinträchtigungen und notwendigen Maßnahmen für die einzelnen Bauabschnitte gesondert aufgeführt. Die dort genannten Bauphasen sind in ihrer Nummerierung den Plänen der Unterlage 16.4.3 entnommen.

### **2.1.1 Vorausmaßnahmen**

Vor Beginn des Erdbaus werden die Bäume und Sträucher entfernt, die sich im Bereich der Trasse sowie der temporär in Anspruch zu nehmenden Flächen befinden. Sofern sich im Ausbaubereich noch erhaltenswerte Gehölze befinden, sollen geeignete Maßnahmen zum Schutz von Bäumen und Baumwurzeln getroffen werden. Die Maßnahmen werden nach Landschaftspflegerischem Begleitplan (LBP) in Absprache mit der Unteren Naturschutzbehörde umgesetzt.

Mit der Durchführung der Erdbaumaßnahmen wird begonnen, wenn die notwendigen Genehmigungen, Erlaubnisse (insbesondere: Betretungserlaubnisse) vorliegen und die erforderlichen Abstimmungen getroffen sind.

### **2.1.2 Errichtung von Zwischenlager- und BE-Flächen**

Westlich angrenzend an die Trasse im Bereich zwischen Leda und Breinermoorer Sieltief soll auf dem Flurstück 12, Flur 6, Gemarkung Nettelburg, die Herstellung einer etwa 2,9 ha großen Zwischenlagerfläche erfolgen. Die Zwischenlagerfläche ist entsprechend primär für die Zwischenlagerung von Böden vorgesehen und soll für die Befahrung mit LKW, Dumpfern und ähnlichen Radfahrzeugen befestigt werden.

Nördlich der Leda ist auf dem Flurstück 8/46, Flur 6, Gemarkung Leer, welches ebenfalls für die Errichtung einer provisorischen Verkehrsführung (s. Bauabschnitt E) vorgesehen ist, die Errichtung einer BE-Fläche geplant. Aufgrund der geplanten provisorischen Verkehrsführung und der Befahrung mit und dem Abstellen von Baustellenfahrzeugen aller Art soll auch diese Fläche entsprechend befestigt werden.

Sollte ausnahmsweise eine Zwischenlagerung von Bodenmaterialien oder anderen Materialien außerhalb der im Bodenschutzkonzept dargestellten Zwischenlagerflächen erfolgen (z.B. auf BImSchG-Plätzen), ist dies vorab mit der unteren Abfall- und Bodenschutzbehörde unter Einbeziehung der Bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen.

### **2.1.3 Bauabschnitt A – Neu- und Rückbau der „Ledabrücke“**

Der Neubau der Ledabrücke ist als Teilbauabschnitt A1 in den Bauphasen 1 bis 5 vorgesehen.

Dazu sollen während der Bauphasen 1 und 2 zunächst die Widerlager nördlich und südlich der Leda hergestellt werden. Zeitgleich soll im späteren Trassenbereich der B 70 die Vormontage der Stabbogenbrücke stattfinden. Betroffen hiervon sind südlich der Leda die Flurstücke 12 (Flur 6, späterer Trassenbereich), 7/3 und 13 (Flur 2 bzw. 6, Widerlager im Deichbereich), und 2/1 (ebenfalls Flur 2)) südlich der Leda, sowie die Flurstücke 12/3, 67/9, 9/3 und 8/46 des Flur 6, Gemarkung Leer, nördlich der Leda.

In den Bauphasen 3 bis 5 erfolgt der Einschub der vormontierten Stabbogenbrücke sowie der Anschluss an die neue Trasse der B 70 südlich der Leda und an eine zunächst provisorische Streckenführung nördlich der Leda.

Nach Vollendung der Bauphase 5 wird die neue Brücke für den Verkehr freigegeben. Abschließend ist in den Bauphasen 7 bis 10 (Teilbauabschnitt A2) der Rückbau des alten Brückenbauwerkes vorgesehen.

### **2.1.4 Bauabschnitt B – Bauwerk über das „Breinermoorer Sieltief“**

Im Rahmen der Neutrassierung der B 70 ist neben dem Bauwerk 01 („Ledabrücke“) auch die Brücke über das Breinermoorer Sieltief (Bauwerk 02) betroffen. Dieses ist ebenfalls neu zu errichten, und in diesem Zuge das Breinermoorer Sieltief umzuverlegen. Die Ausführung der betroffenen Arbeiten ist in den Bauphasen 2 bis 4 und 6 geplant.

In den Bauphasen 2 bis 4 ist zunächst geplant, dass neue Brückenbauwerk zu errichten. Zudem soll das bestehende Sieltief im neuen Trassenbereich bis zur bestehenden Brücke über das Sieltief temporär verrohrt werden, um in diesem Bereich die neue Straße zu errichten.

In der Bauphase 6 ist nach Fertigstellung der neuen B 70 Trasse südlich der Leda die Umverlegung des Sieltiefs geplant. Das Querprofil des Sieltiefs soll gemäß Bauwerksplan U16.5 – Sieltiefbrücke (WTM Engineers GmbH, 01/2019) eine Sohltiefe von etwa -2,68 m NHN und eine Sohlbreite von 7,20 m bei einer neu herzustellenden Länge von etwa 250 m aufweisen.

Die Umverlegung des Sieltiefs und der Neubau des Brückenbauwerkes ist auf den Flurstücken 12 und 15 der Flur 6, Gemarkung Nettelburg geplant. Angrenzend an das bestehende Sieltief ist auf der gegenüberliegenden Seite auf den Flurstücken 8 und 32 (Flur 6, Gemarkung Nettelburg) ein Arbeitsstreifen vorgesehen. Der gesamte Bauabschnitt umfasst etwa 1,8 ha Fläche.

### **2.1.5 Bauabschnitt C – Neubau der B 70 zwischen Bw 01 und Bw 02**

Dieser Bauabschnitt beschreibt die Errichtung der neuen B 70 zwischen der neuen Ledabrücke und der neuen Brücke über das Breinermoorer Sieltief.

Dieser Bauabschnitt entspricht in der zeitlichen Abfolge im Wesentlichen der Bauphase 4. Die Straße soll gemäß Regelquerschnitt U14.2 (Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH, 10/2020) eine Gesamtbreite (Fahrbahn, Radweg, Bankett) von 24,50 m aufweisen. Beidseitig kommen bis zu 13 m für Böschung und Begleitgraben hinzu. Im Zuge der Errichtung des Straßendamms wird das Geländeniveau deutlich erhöht.

Dieser Bauabschnitt führt im Wesentlichen über das Flurstück 12, Flur 6, Gemarkung Nettelburg. Insgesamt werden etwa 1,87 ha dieses Flurstücks dauerhaft überbaut (s. U10.1 – Grund-erwerbsplan).

### **2.1.6 Bauabschnitt D – Neubau der B 70 südlich von Bw 02**

Der Neubau der B 70 südlich des Breinermoorer Sieltiefs erfolgt in drei Teilbauabschnitten D1 bis D3 während der Bauphasen 1 bis 3.

Während der Bauphase 1 erfolgt der Rückbau des Rad- und Gehweges östlich der B 70 und darauffolgend eine provisorische Verbreiterung der Fahrbahn für die Verkehrsführung. Dabei erfolgt die Herstellung des Unterbaus im Bereich des Provisoriums für den späteren Neubau. Das Provisorium soll gemäß U16.4.4 – Bauphasendetailplan (Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH, 09/2020) eine Breite von 7,45 m aufweisen.

In Bauphase 2 erfolgt der Rückbau des Rad- und Gehweges, sowie eines Teils der Fahrbahn auf der Westseite der B 70. Anschließend werden auf der westlichen Seite die Fahrbahn und der Rad- und Gehweg neu errichtet. Es folgt eine Verbreiterung des Straßenquerschnitts mit Böschung und Begleitgraben um etwa 1,5 m.

Abschließend erfolgt in Bauphase 3 der Rückbau des Provisoriums und die Herstellung von Fahrbahn und Rad- und Gehweg auf der Ostseite.

Auf beiden Seiten dieses Trassenabschnittes ist ein Arbeitsstreifen von etwa 5,5 m auf landwirtschaftlicher Fläche vorgesehen.

Die Verbreiterung auf östlicher Seite und der temporäre, seitliche Arbeitsstreifen sind auf den bisherigen Flurstücken 32 und 38/4 der Flur 6, Gemarkung Nettelburg, vorgesehen. Westlich ist der seitliche Arbeitsstreifen auf den Flurstücken 8 (Flur 6) und 18/13 (Flur 1) der Gemarkung Nettelburg geplant. Von ersterem nimmt die Baumaßnahme dauerhaft etwa 0,3 ha in Anspruch.

### **2.1.7 Bauabschnitt E – Neubau des Knotenpunktes B 70/Südring sowie B 70 nördlich von Bw 01**

Nach Fertigstellung der neuen Ledabrücke (Bw 01) ist die Herstellung des Knotenpunktes B 70/Südring in fünf Teilbauabschnitten E1 bis E5 in den Bauphasen 5 bis 9 geplant.

Während der Bauphase 5 erfolgt der Rückbau des nordwestlichen Geh- und Radweges und die Herstellung eines temporären Kreisverkehrs. Zeitgleich wird die Fahrbahn und der Geh-/Radweg der B 70 nördlich der Ledabrücke auf einem etwa 70 m langen Stück an das Bauwerk angrenzend sowie ein provisorischer Kreisverkehr auf einer privaten Grundstücksfläche nordwestlich der Ledabrücke hergestellt, die während der Bauzeit temporär in Anspruch zu nehmen ist. Im Zuge der Errichtung des Straßendamms wird das Geländeniveau zum Brückenbauwerk hin deutlich erhöht.

In der Bauphase 6 erfolgt die Herstellung der neuen Fahrbahn und der Geh- und Radwege auf einer Länge von etwa 200 m im Anschluss an das zuvor hergestellte, an das Brückenbauwerk angrenzende Stück.

Während Bauphase 7 erfolgt die Herstellung der Fahrspuren im Kreuzungsbereich B 70/Südring als Inselbaustelle.

In den Bauphasen 8 und 9 werden die errichteten Provisorien zurückgebaut und die noch fehlende Fahrspuren und Rad- und Gehwege nördlich der Ledabrücke errichtet.

Betroffen von diesem Bauabschnitt ist abseits des bestehenden Straßenbereiches das Flurstück 8/46, Flur 6, Gemarkung Leer. Temporär in Anspruch genommen werden davon etwa 2,0 ha.

### **2.1.8 Bauabschnitt F – Rückbau B 70 und Neubau K 20**

In der letzten Bauphase 11 wird der Rückbau der bestehenden B 70 zwischen Leda und Breinermoorer Sieltief vorgenommen und anschließend der Anschluss der K 20 an die B 70 hergestellt.

Der Anschluss erfolgt im Wesentlichen im bestehenden bzw. ehemaligen Trassenbereich der B 70 und der K 20. Es wird im Kurvenbereich geringfügig die südöstlich gelegene landwirtschaftliche Fläche (Flurstück 15, Flur 6, Gemarkung Nettelburg) in Anspruch genommen.

Südlich des Kreuzungsbereiches B 70/K 20 wird der Straßenbegleitgraben durch eine Verlängerung an einen bestehenden Graben angeschlossen.

### **2.1.9 Bauabschnitt G – Endgültige Herstellung der Fahrbahn B 70**

Der Bauabschnitt G, welcher der Bauphase 10 zuzuordnen ist, beschreibt die Herstellung der finalen Fahrbahn der B 70 und ist in drei Teilbauabschnitte (G1 bis G3) unterteilt. Zunächst wird die vorläufig in den vorherigen Bauphasen hergestellte Asphalttrag- und Asphaltdeckschicht gefräst und unter Vollsperrung die endgültige Asphaltbinder- und Asphaltdeckschicht hergestellt. Im Anschluss wird die Fahrbahnmarkierung aufgetragen.

### **2.1.10 Kompensationsfläche Nettelburg**

Als Kompensationsmaßnahme ist in Nettelburg auf dem Flurstück 2/3, Flur 9, Gemarkung Nettelburg die Anlage von Feuchtbiotopen in Form von Blänken u.ä. geplant. Die Maßnahme ist dem restlichen Bauablauf zeitlich nicht zuzuordnen, und entsprechend davon unabhängig. Die Kompensationsfläche hat eine Größe von etwa 1,0 ha.

Weitere Informationen zu geplanten Kompensationsmaßnahmen finden sich im Landespflegerischen Begleitplan (LBP– Unterlage 09). Eine Beteiligung der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) bei dieser Maßnahme ist vorgesehen.

## **2.2 Schlussfolgerungen aus der geplanten Baudurchführung auf das Bodenschutzkonzept**

Im Zuge des Bauvorhabens werden Böden entlang der Trasse temporär oder dauerhaft in Anspruch genommen und versiegelt. Insbesondere die nur temporär in Anspruch genommenen Flächen sind besonders gefährdet und vor schadhaften Einwirkungen zu bewahren. Hier sind insbesondere der temporäre Kreisverkehr nördlich der Leda, die Zwischenlagerfläche südlich der Leda, der Bereich um das umzuverlegende Sieltief sowie die seitlich vorgesehenen Arbeitsstreifen zu nennen.

Daneben liegen Flächen im Trassenbereich vor, welche bereits versiegelt bzw. deutlich anthropogen überprägt sind, wie insbesondere der Abschnitt südlich des Breinermoorer Sieltiefs. Für diese Bereich besteht keine besondere Gefährdung.

Im Bereich des Breinermoorer Sieltiefs wurde oberhalb von 3,0 m u. GOK potentiell sulfatsaures Material nachgewiesen (s. Prüfbericht – Anlage IX.II). Dadurch ergibt sich für den Bodenaushub eine besondere Gefährdung der Versauerung durch Oxidation des Materials.

Als Folge sollen im Rahmen des Bodenschutzkonzeptes die folgenden Aspekte betrachtet werden:

- Der Trassenbereich von B 70 und K 20, welcher auf bisher landwirtschaftlicher Fläche geplant ist, wird versiegelt.

- Für die nicht von der Baumaßnahme betroffenen landwirtschaftlich genutzten Flächen, welche unmittelbar an die Trasse bzw. an Arbeitsstreifen oder Zwischenlager-Flächen angrenzen, soll ein Befahrungsverbot ausgesprochen werden.
- Eine landwirtschaftliche Nachnutzung erfolgt für sämtliche Arbeitsstreifen und Zwischenlagerflächen sowie für die Fläche des temporären Kreisverkehrs, welche vormals ebenfalls landwirtschaftlich genutzt wurden. Für das Befahren der nachfolgend landwirtschaftlich genutzten Flächen werden im Bodenschutzkonzept Regelungen zu den Schutzmaßnahmen festgelegt.
- Für den Bereich der bestehenden Trasse, welcher zurück- und nicht erneut überbaut wird, ist eine Renaturierung vorgesehen.
- Die Maßnahmen zur Rekultivierung werden nur allgemein beschrieben. Die Festlegung der geeigneten Rekultivierungsmaßnahmen soll erst nach der Feststellung des Flächenzustandes unmittelbar vor der Rekultivierung erfolgen, da davon auszugehen ist, dass unterschiedliche Verdichtungsgrade im Boden durch die Baumaßnahme erzeugt werden.
- Der Bodenaushub im Bereich des Breinermoorer Sieltiefs ist potenziell sulfatsauer und soll zur Verfüllung des bisherigen Sieltiefes genutzt werden.

Bei zu nassen Bodenverhältnissen sollen temporäre Bauzeitunterbrechungen bzw. Befahrungsverbote der Bereiche außerhalb der Trasse auf landwirtschaftlichen Flächen durch die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) ausgesprochen werden können. Bauzeitunterbrechungen sollen dabei auch für einzelne Arbeitsbereiche angeordnet werden können.

### 3 Allgemeine Regelungen zum Bodenschutz

Die gesetzliche Grundlage des Bodenschutzes bildet das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG). Dieses setzt den fachlichen und rechtlichen Maßstab für den Umgang mit Böden, u.a. im Rahmen von baulichen Maßnahmen, und somit auch für den baubegleitenden Bodenschutz. Des Weiteren regeln die ab August 2023 gültigen Bundbodenschutz- und Ersatzbaustoffverordnung den Einsatz und die Überprüfung von in den Boden eingebrachten und aufgebrauchten Baustoffen.

Die Grundlage zur Planung und Umsetzung des baubegleitenden Bodenschutzes bildet die DIN 19639 (Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben). Darin beschrieben sind die hier zu Grunde gelegten Kriterien zu Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes. Ferner werden Hinweise darauf gegeben, wie die Planung des Bauvorhabens fachkundig begleitet werden kann.

Des Weiteren sind weitere DIN-Vorschriften zu nennen, welche Einfluss auf diese Thematik und damit auch auf das vorliegende Konzept nehmen, als auch verschiedene fachliche Leitfäden zur praktischen Umsetzung der gesetzlichen Regelungen und Vorschriften. Dazu zählen u.a.:

- DIN-Vorschriften
  - DIN 18300 (Erdarbeiten)
  - DIN 18915 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten)
  - DIN 19731 (Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut)
- GeoBerichte 28 (LBEG): „Bodenschutz beim Bauen“
- Leitfaden Bodenschutz auf Linienbaustellen (LLUR, Schleswig-Holstein)
- Gute fachliche Praxis – Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz (aid infodienst, 2013)
- BVB Merkblatt Band 2: „Bodenkundliche Baubegleitung“ (2013)

Direkte Verweise im Text auf Gesetze, Verordnungen, Normen und weitere Literatur sind im Literaturverzeichnis zusammengefasst.

Die Bewertungsansätze zu den im Rahmen des Neubaus der Brückenbauwerke, der Erneuerung der B 70, der Umverlegung des Sieltiefs sowie den baubegleitenden, temporären Maßnahmen betroffenen Böden wurde aus den aufgeführten fachlichen Vorgaben und DIN-Vorschriften abgeleitet. Sie bilden die Grundlage der in diesem Konzept vorgenommenen Bewertung der Bearbeit- und Befahrbarkeit und der Beschreibung zur Umsetzung der entsprechenden Bodenschutzmaßnahmen.

### 3.1 Darstellung der zu betrachtenden Wirkfaktoren

Die äußeren Einflüsse, die im Rahmen der Bauarbeiten auf die Böden einwirken und über die natürliche Einwirkung hinausgehen, werden als Wirkfaktoren bezeichnet. Diese sind maßgeblich für eine potenzielle Veränderung der natürlichen Bodenfunktion, welche vermieden werden soll. Im Zuge der Baumaßnahme können folgende Wirkfaktoren im Hinblick auf das Schutzgut Boden auftreten:

- **Versiegelung**  
Von einer baulichen Versiegelung sind sämtliche natürliche Bodenfunktionen betroffen. Beim aktuellen Bauvorhaben erfolgt diese im Wesentlichen durch die Fahrbahnen und Geh- und Radwege der B 70 und K 20 in bisher nicht versiegelten Bereichen sowie im Bereich der Widerlager der Brückenbauwerke. Die neu zu versiegelnde Fläche beträgt etwa 2,5 ha. Einige Flächen, in denen die Straße zunächst zurückgebaut wird, werden anschließend erneut versiegelt. Durch den Rückbau der B 70 werden insgesamt etwa 0,95 ha Fläche der bisher überbauten Fläche wieder frei und sollen renaturiert bzw. rekultiviert werden. Dadurch werden etwa 40 % der neuen Versiegelung durch Renaturierung oder Rekultivierung direkt kompensiert.
- **Verdichtung**  
Im Zuge von Baumaßnahmen werden Böden mechanischen Lasteinträgen ausgesetzt. Übersteigen die auf den Boden einwirkenden Kräfte die Eigenstabilität des Bodens, kann es zu einem Verlust an Porenraum und Porenkontinuität kommen. Je nach Wirkintensität können davon alle natürlichen Bodenfunktionen betroffen sein. Dies stellt nach DIN 19639 eine schädliche Bodenverdichtung dar, da durch diesen Vorgang eine für Wurzeln und Wasser undurchlässige Bodenschicht entstehen kann, die zu Vernässungen an der Oberfläche führt. Als Bewertungsparameter kann vor allem die Lagerungsdichte herangezogen werden.
- **Vermischung**  
Im Rahmen der Bodenumlagerung während der Tiefbauarbeiten können vermehrt Vermischungen auftreten. Durch die Arbeiten wird der natürliche Bodenaufbau verändert und bei der Zwischenlagerung und dem Wiedereinbau kann es zu Vermischungen der Bodenschichten kommen. Wenn die Trennung von Ober- zu Unterboden nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, kann sich dies negativ auf den Pflanzenertrag landwirtschaftlicher Flächen auswirken, wenn es infolgedessen zu Veränderungen im Wasser- und Nährstoffhaushalt kommt.
- **Dauerhafter Bodenabtrag/Eintrag eines Baukörpers in den Boden**  
Ein dauerhafter Bodenabtrag sowie der anschließende Eintrag eines Baukörpers in den Boden beeinträchtigt die natürlichen Bodenfunktionen und den durchwurzelbaren Bodenraum. Dieser Wirkfaktor betrifft vor allem diejenigen, bisher nicht bebauten Flächen, auf denen die neuen Fahrbahnen der B 70 und der K 20, sowie die Widerlager

der Brückenbauwerke entstehen. Zudem ergibt sich durch die Umverlegung des Sieltiefs auf der einen Seite ebenfalls ein dauerhafter Bodenabtrag, und im Bereich des zu verfüllenden, bestehenden Sieltiefs ein dauerhafter Eintrag durch die geplante Verrohrung. Dieser Wirkfaktor ist meist der Versiegelung untergeordnet, da sich durch den Eintrag des Baukörpers i.d.R. die Versiegelung ergibt.

- **Eintrag/Freisetzung von Stör- und Schadstoffen**

Beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Rahmen der Bauarbeiten und dem Gebrauch von mineralischen Substraten (z.B. Kies, Sand, RC-Material) ist ein Eintrag von Stör- und Schadstoffen möglich. Ersteres umfasst beispielsweise den Betriebsmittelverlust von Baumaschinen und -geräten. Dies ist vor allem in Wasserschutzgebieten und der Nähe von Gewässern zu beachten. Verbleibende Abfälle aller Art auf der Baustelle sind ebenfalls als Schad- und Störstoffe zu nennen. Die Substrate, die zur Gründung und Errichtung der Brückenbauwerke und der B 70 und K 20 sowie zur Herstellung der Befestigung temporär in Anspruch genommener Flächen (z.B. Kreisverkehr, Zwischenlagerfläche) genutzt werden, müssen den Einbauweisen der ab 01.08.2023 gültigen Ersatzbaustoffverordnung entsprechen. Die Eignung der Substrate ist im Vorfeld zu prüfen. Während des Bauvorhabens erkannte Gefahren durch Schadstoffeintrag werden aufgenommen und gemeldet.

- **Bodenerosion**

Bodenerosion bezeichnet den Abtrag von Boden durch Wasser und Wind. Im Bauablauf wird die Gestalt (Oberflächenform) und/oder Nutzung einer Bodenfläche verändert. Beispielsweise wird im Zuge von Baufeldfreimachungen die schützende Vegetationsdecke beseitigt, so dass der Boden zeitweise Wind und Wasser schutzlos ausgeliefert ist. Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Substrate sind auf Grund der ebenen Topographie nur geringfügig durch Wassererosion gefährdet. Vom bisherigen, erhöhten Straßendamm ablaufendes Niederschlagswasser kann jedoch nicht befestigtes Bodenmaterial erosiv gefährden. Die Wind-Erosion dürfte nur in trockenen Witterungsperioden eine Rolle spielen.

- **Veränderung des Bodenlufthaushaltes**

Durch die Belüftung von Bodenmaterial kann es zu einer Oxidation verschiedener, im Boden vorliegender Stoffe kommen. So kann zum Beispiel organische Bodensubstanz aerob abgebaut werden, oder auch reduzierte Schwefelverbindungen (Stichwort sulfatsaure Böden) oxidiert werden. Eine Veränderung des Bodenlufthaushaltes kann daher negative Auswirkungen auf die natürlichen Bodenfunktionen haben, insbesondere bei Böden, welche aus einem reduzierenden Horizont stammen.

Die Betrachtung der einzelnen Wirkfaktoren ist für die Ermittlung geeigneter und erforderlicher Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen von Bedeutung. Bei der Umsetzung der entsprechenden Bodenschutzmaßnahmen kann die Einwirkung auf den Boden deutlich reduziert bzw. verhindert werden. In der folgenden Tabelle 1 sind die Wirkfaktoren in Abhängigkeit von der Baumaßnahme dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht der Wirkfaktoren in Abhängigkeit von der Baumaßnahme

Baumaßnahme /Bauabschnitt	Wirkfaktor	Verdichtung	Vermischung	Versiegelung	Dauerhafter Bodenabtrag/ Eintrag eines Baukörpers in den Boden	Schadstoffeintrag	Bodenerosion (Wasser, Wind)	Veränderung des Bodenluft- haushalts (Pyritoxidation)
Errichtung Zwischenlagerfläche		X	X			X	X	
Arbeitsstreifen		X				X		
BE-Fläche (nördl. der Leda)		X	X			X	X	
<i>Bauabschnitt A</i> Neu- und Rückbau der Ledabrücke		X	X	X	X	X	X	
<i>Bauabschnitt B</i> Bauwerk über das Breinermoorer Sieltief und Umverlegung des Sieltiefs		X	X	X	X	X	X	X
<i>Bauabschnitt C</i> Neubau der B 70 zwischen Bw 01 und Bw 02		X	X	X	X	X	X	
<i>Bauabschnitt D</i> Neubau der B 70 südlich von Bw 02		X	X	X	X	X	X	
<i>Bauabschnitt E</i> Neubau des KP B 70/Südring sowie B 70 nördlich von BW 01		X	X	X	X	X	X	
<i>Bauabschnitt F</i> Rückbau B 70 und Neubau K 20		X	X	X	X	X	X	
<i>Bauabschnitt G</i> Herstellung Fahrbahnoberfläche				X	X	X		

### 3.2 Ziele der geplanten Bodenschutzmaßnahmen

Die Festlegung der Ziele für die Bodenschutzmaßnahmen erfolgt für die nach dem Abschluss der Baumaßnahmen vorliegende Nachnutzung. Dabei bestehen grundsätzlich drei Arten der Nachnutzung:

1. Nach dem Brücken- und Straßenbau vorliegende Straßen-, Geh- und Radwegbereiche sind versiegelt und werden als Verkehrsweg genutzt. Hiervon betroffen sind sowohl bisher landwirtschaftlich genutzte Flächen als auch bereits versiegelte.
2. Flächen, die nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder in eine landwirtschaftliche Nutzung übergehen. Dies betrifft die Zwischenlagerfläche, die temporär in Anspruch genommene Fläche für den provisorischen Kreisverkehr, sowie einen Großteil der seitlich in Anspruch genommenen Arbeitsstreifen.
3. Flächen, die nach Abschluss der Baumaßnahme renaturiert werden. Hierzu zählt der Trassenbereich der bestehenden B 70, welcher nicht erneut überbaut wird, sowie der Bereich des zu verfüllenden Sieltiefs und der Bereich zwischen neuem und altem Verlauf. Gemäß LBP ist es geplant, Feuchtbiotope anzulegen (wegfallender Trassenbereich) und Busch- und Gehölzanpflanzungen (Sieltief) vorzunehmen

- Zu 1) Für den Trassenbereich sind, aus Sicht des Bodenschutzes, keine Beschränkung hinsichtlich der Gewichte der eingesetzten Fahrzeuge und Maschinen geplant. Im Trassenbereich soll durch den Baustellenverkehr eine möglichst gute Vorverdichtung des Untergrundes erzielt werden, um spätere Setzungen zu minimieren.

Der Schutz gegen schädliche Beeinträchtigungen für den Boden und das Grundwasser soll durch die Auswahl der eingesetzten Baustoffe sichergestellt werden. Es sollen nur gütegesicherte Baustoffe bzw. Ersatzbaustoffe nach ErsatzbaustoffV-Vorgaben eingesetzt werden, bei denen sichergestellt ist, dass keine Schadstoffe in den Boden oder das Grundwasser eingetragen werden.

- Zu 2) Für die Flächen, die nach der Baumaßnahme wieder in eine landwirtschaftliche Nutzung übergehen, sollen Maßnahmen gegen Schadverdichtungen, Materialvermischungen, Schadstoffeinträge und Erosion beschrieben werden.

- Zu 3) Für die zu renaturierenden Flächen gelten grundsätzlich die Anmerkungen zu Punkt 2. Zusätzlich soll auf die Bodenvorbereitung für die Renaturierung vor allem im bestehenden Trassenbereich, als auch auf die Gefahr der Versauerung des auszubauenden Bodenmaterials aus dem Bereich des Sieltiefs eingegangen werden.

## 4 Grundlagenermittlung

### 4.1 Angaben aus dem NIBIS-Kartenserver

Gemäß dem NIBIS-Kartenserver liegt das geplante Bauvorhaben in der Bodenlandschaft der Alten Marsch, die zur Bodengroßlandschaft der Küstenmarschen gehört. Diese Alten Marschen sind unterteilt in die Bodentypen mittlere und tiefe Kleimarsch. Die Alte Marsch ist nur gering wasserdurchlässig und sehr verdichtungsempfindlich. Die Marschböden werden überwiegend als Wiese oder Weideland genutzt.

Im Bereich der Einmündung zur K 20 am südlichen Ende liegen fluviatile und glazifluviatile Sedimente vor. Diese Sedimente sind durch den Klei der Küstenmarschen überdeckt, so dass die Oberfläche des Baugebietes ausschließlich aus Klei besteht. Als Bodentyp ist ein Mittlerer Podsol-Gley mit Kleimarschauflage beschrieben.

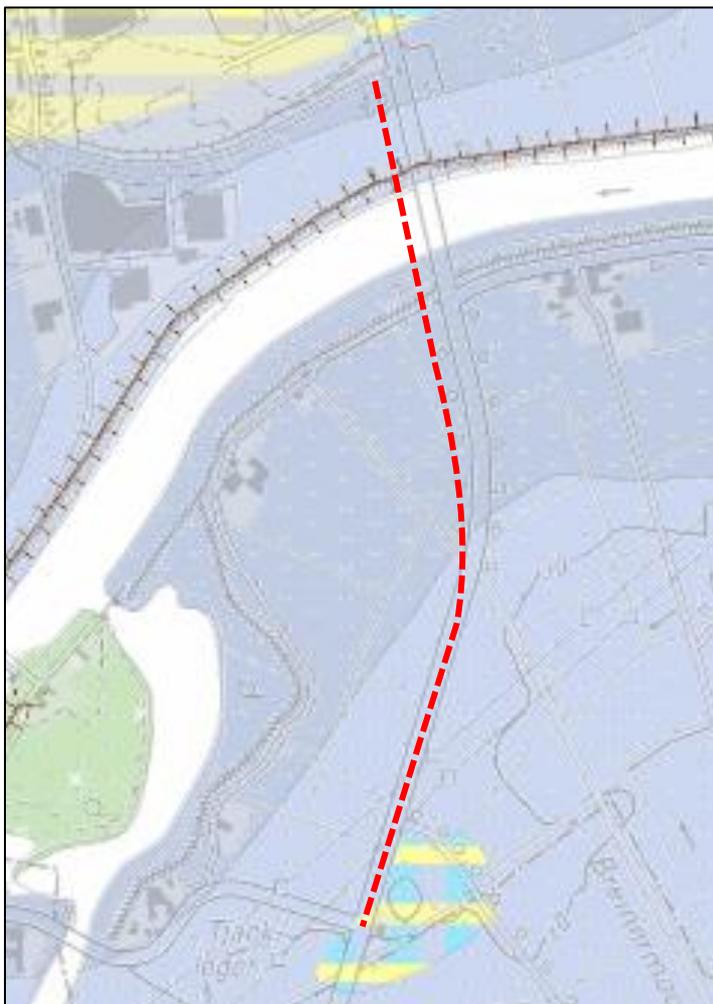


Abbildung 2: NIBIS Kartenserver (2021); Bodenkarte BK50 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) Hannover. Bodenkundliche Einheiten im Baugebiet. **Hell-Violett:** mittlere Kleimarsch, **violett:** tiefe Kleimarsch, **hellblau-gelb gestreift:** (glazi-) fluviatile Sedimente mit Kleiauflage; **rot:** geplanter Trassenverlauf B 70

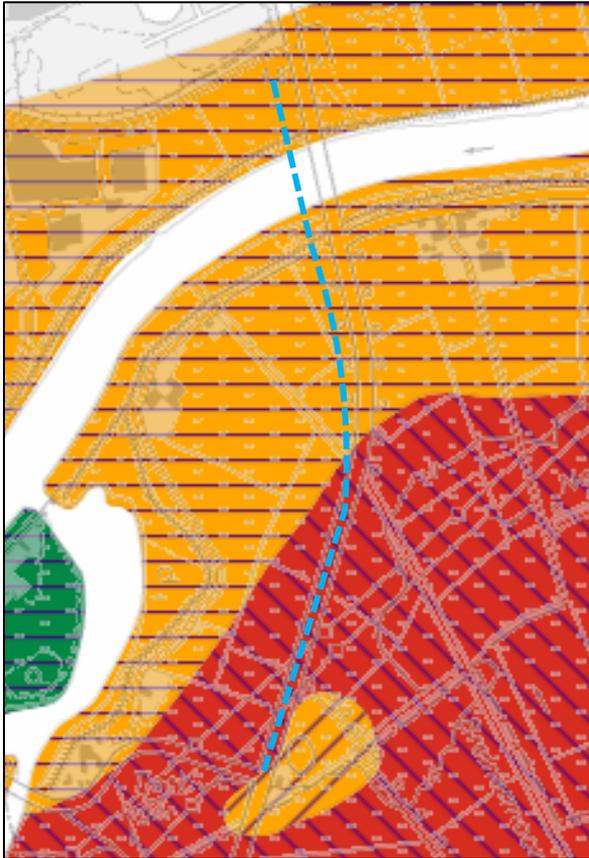
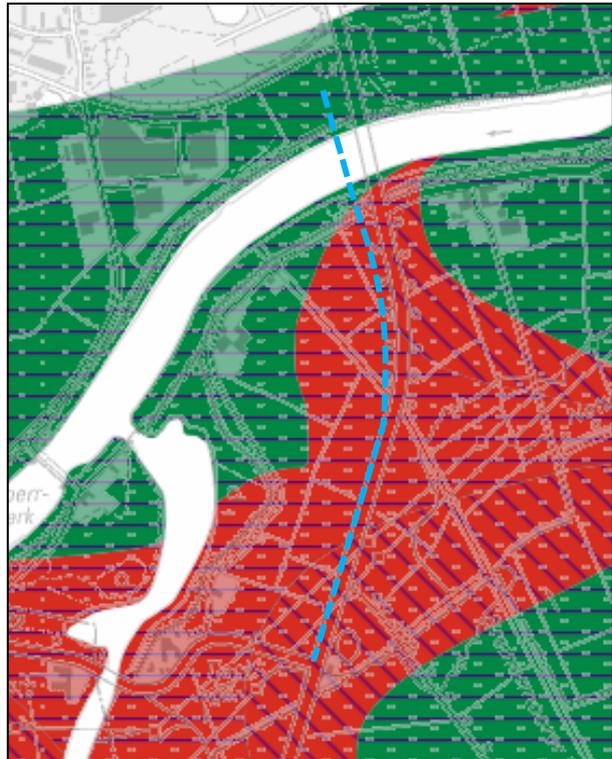


Abbildung 3: Sulfatsaure Böden im Tiefenbereich 0–2 m (NIBIS Kartenserver, LBEG, Sulfatsaure Böden in Niedersächsischen Küstengebieten 1:50 000, 2022, Hannover): **Gelb:** kalkfreies toniges Material, örtlich mit sulfatsaurem Material; **rot:** aktuell und potentiell sulfatsaures Material aus mineralischen Anteilen und Torfen. **Blau:** geplanter Trassenverlauf B 70

Abbildung 4: Sulfatsaure Böden im Tiefenbereich > 2 m (NIBIS Kartenserver, LBEG, Sulfatsaure Böden in Niedersächsischen Küstengebieten 1:50 000, 2022, Hannover): **Grün:** nicht sulfatsaures Material; **rot:** aktuell und potentiell sulfatsaures Material aus mineralischen Anteilen und Torfen; **Blau:** geplanter Trassenverlauf B 70



Gemäß NIBIS-Kartenserver ist vor allem um das Breinermoorer Sieltief sowie südlich davon in einem Tiefenbereich zwischen 0–2 m u. GOK mit aktuell und potentiell sulfatsaurem Material zu rechnen (siehe Abbildung 3). Für den Bereich > 2 m u. GOK ist im gesamten Arbeitsbereich südlich der Leda mit aktuell und potentiell sulfatsaurem Material zu rechnen (siehe Abbildung 4). In den nicht genannten Bereichen kann ebenfalls sulfatsaures Material auftreten, jedoch lokal sehr begrenzt (s. z.B. Abbildung 3, gelbe Bereiche).

Sulfatsaures Material stellt eine besondere Gefährdung der Bodenversauerung dar, wenn sich durch Oxidation von Sulfid-Verbindungen u.a. Schwefelsäure bildet. Die Oxidation von potentiell sulfatsaurem Material ist abhängig vom Redoxpotential und wird begünstigt durch die Belüftung des betroffenen Bodenbereiches. Da es durch Bodenaushub zu einer solchen Belüftung kommen kann, ist die Identifizierung von tatsächlich betroffenen Bodenschichten im Rahmen der Planung und im Sinne des Bodenschutzes wichtig, um den Boden einerseits vor der Versauerung zu schützen und andererseits Bodenaushub von sulfatsaurem Material nach Möglichkeit zu vermeiden.

Die gewachsenen Marschböden im Untersuchungsgebiet sind generell sehr empfindlich gegenüber Verdichtung, wodurch die natürlichen Bodenfunktionen erheblich gestört werden können. Die im südlichen Gebiet auftretenden Podsol-Gleye mit Kleimarschauflage sind als mäßig gefährdet gegenüber Verdichtung und als durchschnittlich verdichtungsempfindlich einzustufen. Im bestehenden Trassenbereich der B 70 liegt bereits eine erhebliche Bodenverdichtung durch die früheren baulichen Tätigkeiten vor. Die Grundwasserstufe im gesamten Gebiet ist mit flach bis mittel (GWS2–GWS3) angegeben.

Der Boden der landwirtschaftlichen Fläche nördlich der Leda, der für temporäre Maßnahmen (Kreisverkehr, BE-Fläche) vorgesehen ist, weist gemäß NIBIS-Kartenserver eine hohe Bodenfruchtbarkeit auf. Die Bereiche südlich der Leda weisen generell eine nur geringe Bodenfruchtbarkeit auf.

In Kap. 4.2 werden die Bodenverhältnisse anhand von Leitprofilen und die damit verbundenen wirkungsspezifischen Empfindlichkeiten vorgestellt. Dabei werden die Leitprofile den Bauabschnitten (A–G) sowie der Zwischenlagerfläche zugeordnet.

Die Auswertung des NIBIS-Kartenservers hinsichtlich der Bodenfunktionen ergab darüber hinaus:

- Im Untersuchungsgebiet befindet sich keine registrierte Altlast bzw. Altlastverdachtsfläche
- Es liegen im Gebiet keine Kulturdenkmäler vor (Bodenfunktion Archivfunktion)
- Da der Torf überlagert ist, haben die Standorte keine hohe Kohlenstoffspeicherfunktion (Klimafunktion des Bodens)
- Die angetroffenen Böden sind im Bundesland Niedersachsen nicht selten (Bodenfunktion Seltenheit von Böden).

## 4.2 Wirkungsspezifische Empfindlichkeiten

Auf Basis der NIBIS-Kartenservers wurden der Profilaufbau (Leitprofile, Tabelle 2) und die wirkungsspezifischen Empfindlichkeiten (Tabelle 3) der vorliegenden Böden aufgestellt.

Tabelle 2: Auswertung der Bodenleitprofile (Ansprache nach AG Boden 2005)

<b>Bodentyp</b>	<b>Tiefe Kleimarsch (nördlich der Leda)</b>				<b>Achse 1</b>	
Tiefe (cm)	0-20	20-85	85-110	> 110		
Horizont	Ah/Ap	Gr-Go	Go-Gr	Gr		
Bodenart	Tu3	Tu2-3	Su2	Sl4		
Humus	h 3-4	h 3	h 0	h 0		
Carbonate	c 0	c 0-2	c 0	c 0		
<b>Bodentyp</b>	<b>Mittlerer Kleimarsch (nördlich der Leda)</b>				<b>Achse 1</b>	
Tiefe (cm)	0-20	20-30	30-60	60-110	> 110	
Horizont	Ah/Ap	Go	Gr-Go	Gr 1	Gr 2	
Bodenart	Lt2	Lt2	Lt2	Uls/Tu3	Lu	
Humus	h 3-4	h 3	h 3	h 3	h 3	
Carbonate	c 0	c 0	c 0	c 3	c 3	
<b>Bodentyp</b>	<b>Podsol-Gley</b>				<b>Achse 1 und Achse 4</b>	
Tiefe (cm)	0-20	20-35	35-60	60-110	> 110	
Horizont	Ah/Ap	Go	Ae-Go	Bs-Gr	Gr	
Bodenart	Tu2	Tu2	Su2	fSms, g 2	fSms, g 2	
Humus	h 3-4	h 3	h 0	h 0	h 0	
Carbonate	c 0	c 0	c 0	c 0	c 0	
<b>Bodentyp</b>	<b>Tiefe Kleimarsch (südlich der Leda)</b>				<b>Achse 2</b>	
Tiefe (cm)	0-20	20-85	> 85			
Horizont	Ah/Ap	Gr-Go	Gr			
Bodenart	Tu2-3	Tu3	Tu3			
Humus	h 3-4	h 3	h 3			
Carbonate	c 0	c 2	c 3			
<b>Bodentyp</b>	<b>Mittlere Kleimarsch (südlich der Leda)</b>				<b>Achse 2</b>	
Tiefe (cm)	0-20	20-35	35-40	40-50	50-60	60-110
Horizont	Ah/Ap	Gr-Go	Ah-Go	Gr-Go	Gr 1	Gr 2
Bodenart	Tu 2-3	Tu 2-3	Tu 3	Tu 2	Tu 2	Tu 3
Humus	h 3-4	h 2	h 4	h 3	h 3	h 3
Carbonate	c 0	c 0	c 0	c 0	c 0	c 3

Die bisher nicht bebauten Bereiche des gesamten Baufeldes, sowie die Kompensationsfläche in Nettelburg befinden sich auf tonigem, nördl. der Leda z.T. auch lehmigen Kleimarschböden, die jeweils einen etwa 20 cm mächtigen stark humosen Oberboden aufweisen. Die Böden haben relativ hoch anstehendes Grundwasser und zeigen eine hohe Funktionserfüllung im Wasserhaushalt, während ihre Bodenfruchtbarkeit gering ist (mit Ausnahme der mittleren Kleimarsch nördlich der Leda, die in den Bereich der BE-Fläche und der Baumaßnahmen A (Neubau Ledabrücke) und E (Neubau KP B 70/Südring und provisorischer Kreisverkehr) fällt. Die Verdichtungsgefährdung ist generell hoch, lediglich im Bauabschnitt D können Bereiche von Podsol-Gley mit Kleimarschauflage auftreten, in welchen die Verdichtungsempfindlichkeit nur als mäßig gefährdet bewertet wird.

Tabelle 3: Auswertung der wirkungsspezifischen Empfindlichkeiten (nach NIBIS Kartenserver, LBEG)

Bodentyp	Mittlerer Grundwasserstand (dm u. F.)		Ausgleich im Wasserhaushalt	Bodenfruchtbarkeit	Verdichtungsgefährdung
	Hoch	Tief			
Tiefe Kleimarsch (südl. der Leda)	4	9	hoch	gering	gefährdet
Mittlere Kleimarsch (südl. der Leda)	2	5	hoch	gering	gefährdet
Mittlerer Podsol-Gley mit Kleimarschauflage	2	6	hoch	gering	mäßig gefährdet
Tiefe Kleimarsch (nördl. der Leda)	4	9	hoch	gering	gefährdet
Mittlere Kleimarsch (nördl. der Leda)	3	6	hoch	hoch	gefährdet

### **4.3 Angaben aus den durchgeführten Untersuchungen**

Im Folgenden werden die Ergebnisse bodenkundlicher Aufnahmen, die im Rahmen vorgelegter Baugrunduntersuchungen ableitbar sind, aufgeführt. Sie decken den gesamten Baubereich ab. Weitere gründungstechnische und ingenieurgeologische Untersuchungen und Auswertungen finden sich in den in 1.1 vorgestellten Untersuchungen der IGB Ingenieurgesellschaft mbH. Es stellte sich heraus, dass die bodenkundlichen Aufnahmen z.T. deutlich von den Angaben des NIBIS-Kartenservers abwichen, insbesondere wegen der Unterschiede in der Textur. Die eigenen Erhebungen ergaben vor allem in den Oberböden sandigere Verhältnisse. Aus diesem Grunde wurde in Ergänzung zu Tab. 3 eine Neubewertung hinsichtlich Verdichtungs- und Erosionsgefährdung durchgeführt.

#### **4.3.1 Bodenkundliche Beschreibungen**

##### **4.3.1.1 Trassen der B 70 und K 20**

Im Rahmen des Baugrundgutachtens der IGB Ingenieurgesellschaft mbH (vom 08.06.2012) wurde ein einfaches geologisches Profil über die Länge der neuen B 70 von Norden bis zum Brückenbauwerk über das Breinermoorer Sieltiefs erstellt. Abseits der bestehenden Straße mit Straßendamm ist dort oberflächlich Klei (2–6,5 m mächtig) beschrieben, südlich der Leda unterlagert von Torf. Bodenkundliche Aufnahmen wurden in diesem Zuge nicht durchgeführt.

Für den Bereich der Trasse zwischen Leda und Breinermoorer Sieltief, da auf bisher nicht bebautem Boden geplant, sei in diesem Fall auf die bodenkundlichen Aufschlüsse und Untersuchungen der angrenzenden Zwischenlagerfläche (Kap. 4.3.1.2) und des Bereiches der Umverlegung des Sieltiefs (Kap.4.3.1.4) verwiesen.

Im Rahmen des Bodenschutzkonzeptes wurden daher weitere Bodenaufnahmen durchgeführt und sind in einem bodenkundlichen Schnitt durch die Trasse (s. Anlage II) dargestellt. Oberflächlich zeigt sich ein 12 bis 25 m mächtiger Ah/Ap-Horizont aus schluffig-sandigem Substrat (Su4-U<sub>s</sub>). Darunter folgen Go-, Go/Gr, und Gr-Horizonte mit einer Bodenart entsprechend dem Ah-Horizont. Die Go-Horizonte zeigen eine deutliche Anreicherung an Eisen(III)-Verbindungen, in den Go/Gr-Horizonten finden sich sowohl Oxidations- als auch Reduktionsmerkmale. Reine Gr-Horizonte ohne Oxidationsmerkmale sind selten und oberhalb von 2,0 m u. GOK nur im Bereich unmittelbar nördlich des Sieltiefs aufgeschlossen.

Die Trasse der K 20 zum Knotenpunkt B 70/ K 20 hin verläuft weitestgehend über die bestehende Trasse der K 20 und B 70. Im Kurvenbereich wird jedoch auch bisher nicht bebaute, landwirtschaftliche Fläche in Anspruch genommen. Für diese Fläche zeigen die Sondierungen ab Oberkante ebenfalls eine sehr mächtige Kleischicht von maximal etwa 7,5 m mit darunter anstehenden Sanden.

#### **4.3.1.2 Zwischenlagerfläche**

Im Rahmen eines Untersuchungsberichtes für die Zwischenlagerfläche (vom 15.02.2023) wurden auf dem entsprechend geplanten Bereich bodenkundliche Aufschlüsse mittels Rammkernsondierung sowie Handpenetrometermessungen durchgeführt.

Die Bodenaufschlüsse zeigen oberflächlich jeweils einen 20 bis 30 cm mächtigen Ah/Ap-Horizont schluffig-sandigen Substrats (Su4), gefolgt von einem geringmächtigen (5-10 cm) Bh-Horizont mit ähnlicher Bodenart aber geringerem Humusanteil, der möglicherweise auf einen Podsolierungseinfluss schließen lässt. Darunter folgt jeweils ein Go-Horizont (selten auch Go/Gr) mit schluffiger Bodenart (Us). Die Bodenart, welche gemäß Leitprofil vorliegen sollte (Tu3-Lu), wurde hier nicht erfasst, was in einem tatsächlich deutlich geringeren Tonanteil der vorliegenden Böden resultiert.

Die durchgeführten Handpenetrometermessungen zeigen geringe Eindringwiderstände und bestätigen somit die hohe Empfindlichkeit der Böden gegenüber Verdichtung.

#### **4.3.1.3 BE-Fläche und provisorische Verkehrsführung nördl. der Leda**

Auf dem Flurstück 8/46 wurden drei bodenkundliche Aufschlüsse durchgeführt und daraus ein Querprofil dieser Fläche erstellt (s. Anlage II). Auch auf dieser Fläche zeigt sich eine Abfolge von Ah – Go – Go/Gr – Gr -Horizonten. Als Bodenart zeigt sich hier auf den obersten etwa 50 bis 60 cm ein sandiger Schluff (Us), darunter ist ein toniger Schluff (Ut2-Ut3).

#### **4.3.1.4 Breinermoorer Sieltief**

Im Bereich des Breinermoorer Sieltiefs wurden im Rahmen einer ergänzenden Untersuchung (s. Bericht vom 15.02.2023) auf dem geplanten Verlauf sechs bodenkundliche Aufschlüsse mittels Rammkernsondierung durchgeführt. Ziel dieser weiteren Untersuchung war die Aufnahme eines Bodenprofils sowie die erneute Prüfung auf sulfatsaures Bodenmaterial. Die Bohrprofile sind über den Verlauf des geplanten Sieltiefs als bodenkundliches Profil in Anlage II dargestellt.

Ähnlich der Zwischenlagerfläche zeigt sich der oberflächlich vorliegende Ah-Horizont mit sandigem (Su3) Substrat und zwischen 10 und 30 cm mächtig. Stellenweise liegt unterhalb des Ah-Horizonts ein 10-15 cm mächtiger B-Horizont vor mit ähnlicher Textur, jedoch weniger humos.

Darunter folgen Go- bzw- Go/Gr-Horizonte, die einen lehmig-sandigen Schluff aufweisen und generell als Klei angesprochen werden können. Hydromorphie-Merkmale zeigen sich hier vor allem durch ausgefällte, rostrote Eisenverbindungen, lokal können jedoch auch reduzierte Bereiche mit einer für reduzierte Metallverbindungen typischen bläulich- bis grünlichgrauen Färbung ausgemacht werden. Ab etwa 2,5 m u. GOK zeigt sich ein Darg- bzw. Torf-(H-)Horizont.

Aktuell sulfatsaure Böden wurden im Rahmen dieser Untersuchung (gemäß Geofakten 25) westlich der B 70 ab einer Tiefe von 1,6 m unter Geländeoberkante nachgewiesen (RKS 02). Die übrigen Proben zeigten sich bei der einfachen Laboruntersuchung unauffällig. Die weiteren durch das Chemische Untersuchungsamt Emden untersuchten Proben zeigten keine aktuelle Sulfatversauerung an. Der Sulfatgehalt war in diesen Proben jedoch erhöht. Es ist anzunehmen, dass das Sulfat entweder aus der Oxidation von sulfatsaurem Material stammt oder alternativ ein Relikt der ehemaligen, direkten Beeinflussung durch Meerwasser ist. Demnach ist es naheliegend, dass im Nahbereich der Trasse entsprechend sulfatsaure Böden vorliegen können. Die BBB wird orientierend Prüfungen insbesondere bei reduktiven Horizonten mit hohen Humusgehalten während der Baumaßnahme vornehmen, um die Trennung von aktuell und potentiell sulfatsaurem und nicht sulfatsaurem Material zu ermöglichen.

Die Bodenschutzmaßnahmen für den Umgang mit sulfatsauren Böden werden im Bodenschutzkonzept in Kap. 5.2.2 beschrieben.

#### **4.3.2 Bewertung von Verdichtungs- und Erosionsgefährdung**

Für die Bewertung der Verdichtungs- und Erosionsgefährdung müssen die Oberböden und nach Abtrag der Oberböden auch die folgenden Horizonte der Unterböden betrachtet werden. Bewertet wurde nach AG Boden 2005 (Tab. 90 für die Verdichtung, Tab. 91 für die Erosionsgefährdung durch Wasser) sowie nach DIN 19706 für die Erosionsgefährdung durch Wind. Eine Zusammenstellung findet sich in Tabelle 4.

Ober- und Unterböden sind im trockenen Zustand (Konsistenzklasse ko 2) wenig verdichtungsempfindlich (gute Bearbeitbarkeit und Befahrbarkeit). Eine mittlere bis schlechte Bearbeitbarkeit und Befahrbarkeit sind im feuchten Zustand (Konsistenzklasse ko 4) für Ober- und Unterböden festzustellen. Bei den Unterböden der BE-Fläche und des Breinermoorer Sieltiefs sind die Bedingungen im feuchten Zustand als schlecht zu bezeichnen, eine Verdichtungsgefährdung ist hier deutlich gegeben.

Die Erosionsgefährdung durch Wasser, die vor allem bei der Anlage der Böschungen von Interesse ist, muss generell als hoch bis sehr hoch, im Bereich des Sieltiefs als z.T. mittel bezeichnet werden. Erosionserscheinungen und ein Abrutschen in Hanglage sind bei sehr nassem Standortverhältnissen nicht auszuschließen. Verdichtungs- und Wassererosionsgefährdung erfordern eine intensive, witterungsabhängige Betreuung durch die BBB.

Die Winderosionsgefährdung ist von Bedeutung, da die Bauflächen lange Zeit vegetationslos sind. Hier liegt eine mittlere bis geringe Gefährdung vor, so dass nicht davon auszugehen ist, dass es zu einer starken Staubverdriftung kommt. Die Windverhältnisse im Einzugsgebiet dürfen aber temporär Winderosion verursachen.

Tabelle 4: Bewertung von Verdichtungs- und Erosionsgefährdung auf Basis der eigenen Untersuchungen

	Textur, Humus- gehalt	Bearbeitbarkeit / Befahrbarkeit		Erosionsgefähr- dung (Wasser)	Erosionsgefähr- dung (Wind)
		trocken	feucht		
<b>Trasse B 70 / K 20</b>					
Oberboden	Us-Su4, h3-4	Sehr gut-gut	Mittel-schlecht	Hoch-sehr hoch	Gering-mittel
Unterboden	Us-Su4, h2	Sehr gut-gut	Mittel-schlecht	Hoch-sehr hoch	Gering-mittel
<b>Zwischenlagerfläche</b>					
Oberboden	Su4, h4	Sehr gut-gut	Mittel-schlecht	Hoch	Mittel
Unterboden	Su3, h2	Sehr gut-gut	Mittel-schlecht	Hoch	Mittel
	Us, h0	Sehr gut-gut	Mittel-schlecht	Sehr hoch	Mittel
<b>BE-Fläche / prov. Verkehrsführung nördl. der Leda</b>					
Oberboden	Us, h 3-4	Sehr gut-gut	Mittel-schlecht	Sehr hoch	Gering
Unterboden	Ut2-3, h0	Sehr gut-gut	Schlecht	Sehr hoch	Gering
<b>Breinermoorer Sieltief</b>					
Oberboden	Su2-3, h3-4	Sehr gut-gut	Mittel-schlecht	Mittel-hoch	Mittel
Unterboden	Su2-3, h1-2	Sehr gut-gut	Mittel-schlecht	Mittel-hoch	Mittel
Unterboden	Uls, h0	Sehr gut-gut	Schlecht	Sehr hoch	Gering

## 5 Maßnahmen zum Schutz des Bodens (Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen)

### 5.1 Vorbereitenden Maßnahmen

Vor Beginn jedes einzelnen Bauabschnittes bzw. jeder Bauphase der Baumaßnahme sollen die Bereiche der Zufahrtswege und Arbeitsstreifen des jeweils betroffenen Baufeldes und der Arbeits-, Wende- und Einrichtungsflächen kenntlich gemacht werden. Zu Beginn der Baumaßnahme sollen zudem die Zufahrtswege zu BE- und Zwischenlagerfläche kenntlich gemacht werden. Die BE- und Zwischenlagerflächen sollten umlaufend mit Bauzäunen gesichert werden, um ein – auch unabsichtliches – Befahren der Flächen außerhalb der genehmigten Arbeitsflächen zu vermeiden. Das Aufstellen der Bauzäune sollte jeweils bauseitig (d.h. von der zu bebauenden Seite aus) erfolgen. Entsprechend sollen bei Einrichtung der provisorischen Verkehrsführung im Bereich der BE-Fläche Maßnahmen gegen eine versehentliche Befahrung von Verkehrsteilnehmern außerhalb des dafür vorgesehenen Bereiches geschaffen werden. Generell ist gemäß Erläuterungsbericht zum Bauablauf (U16.4.1) zur Abgrenzung von Tabu-Bereichen (s. hierzu auch Anlage – Bodenschutzplan) das Aufstellen von Schutzzäunen geplant.

Vor Beginn des Erdbaus sind Maßnahmen zum Schutz von Bäumen und Baumwurzeln zu treffen. Die Maßnahmen werden nach Absprache mit der Unteren Naturschutzbehörde in dem für die Durchführung derartiger Maßnahmen zulässigen Baufenster in den Wintermonaten umgesetzt. Sofern für die Sicherung von Baumwurzeln erforderlich, wird nach Absprache mit der Unteren Naturschutzbehörde eine Umweltbaubegleitung (UBB) eingeschaltet. Die UBB gibt die erforderlichen Schutzmaßnahmen vor.

Mögliche Rodungsarbeiten von Gehölzen, die sich derzeit straßenseitig, am Ufer oder im Böschungsbereich befinden, können entlang der bestehenden oder geplanten Straßentrasse von Oktober bis März durchgeführt werden.

Im Rahmen der Baumaßnahme werden Kompensationsmaßnahmen (1 A, 2 A, 3 A, 4 A, 5 A, 1 G, 2 G/A, 3 G/A) durchgeführt. Hierzu zählt auch die Herstellung der Kompensationsfläche in Nettelburg (Flurstück 2/3, Flur 9, Gemarkung Nettelburg). Auf dieser Fläche ist die Anlage von flachen Gewässern (z.B. Blänken) im Zuge einer Renaturierung vorgesehen.

Mit der Durchführung der Erdbaumaßnahmen wird begonnen, wenn die notwendigen Genehmigungen, Erlaubnisse (insbesondere: Betretungserlaubnisse) vorliegen und die erforderlichen Abstimmungen getroffen sind.

## 5.2 Bauablauf

Für den Bauablauf sollte gesagt werden, dass bei Bodenmaßnahmen Witterungseinflüsse von großer Bedeutung sein können. Die BBB (vgl. Kap. 7) sollte die Konsistenz des Bodens beobachten, da insbesondere Böden aus Kleimarsch kurzfristige Veränderungen erfahren können, die eine Bearbeitbarkeit unmöglich machen.

Im Falle der Konsistenzstufen ko1 und ko2 sind keine Einschränkungen vorhanden. Bei ko3 ist eine genaue Prüfung der Befahrbarkeit vorzunehmen und situativ zu prüfen, ob ein vorübergehender **Baustopp** notwendig ist. Wassergehaltsmessungen und das Einsetzen des Nomo-gramms nach DIN 19639 sind ratsam, wenn ko3 organoleptisch ermittelt wurde. Im Falle der Stufen ko4 bis ko6 ist in jedem Fall ein Baustopp notwendig, sofern keine Bodenschutzplatten eingesetzt wurden.

### 5.2.1 Herstellung der BE- und Zwischenlagerflächen sowie der Arbeitsstreifen

Die BE- und die Zwischenlagerflächen werden von beladenen LKW befahren. Eine Einschränkung der Gewichte der Fahrzeuge und damit der auf dem Boden einwirkenden Druckkraft ist nicht zielführend.

Bei den vorliegenden Marschböden, wo hydromorphe Merkmale bis an die GOK festgestellt wurden, ist zu erwarten, dass der humose Oberboden nach Errichtung der BE-Flächen bzw. der Baustraße unter der Abdeckung anaeroben Fäulnisprozessen unterliegt, die eine Wiedernutzbarmachung extrem erschweren würde. Deshalb ist hier in Übereinstimmung mit § 202 BauGB und DIN 19639 ein Oberbodenabtrag notwendig.

Die BE- und Zwischenlagerflächen können mit einem Schotter aus natürlicher Gesteinskörnung hergestellt werden. Aus Sicht des Bodenschutzes und ebenso aus Gründen der Nachhaltigkeit wird die Verwendung von Recyclingmaterial der Klasse RC-1 nach ErsatzbaustoffV 2021 empfohlen. Als Unterlage unter dem Schotter soll ein hochzugfestes Geogewebe zum Einsatz kommen. Das Geogewebe soll dabei allseitig mindestens einen Meter breiter ausgelegt werden als das darauf aufliegende Schotterbett. Dadurch wird ein tieferes Eindringen des Schottermaterials in den weichen Boden unterbunden und die Möglichkeit eines möglichst vollständigen, sauberen Wiederausbaus geschaffen. Dies ist vor allem unter Berücksichtigung der Tatsache relevant, dass die Flächen anschließend als Weideland wieder genutzt werden und Schotter in die Klauen der Huftiere eindringen und zu Verletzungen führen kann. Bei aufgeschotterten Flächen ist bei der Beräumung insoweit darauf zu achten, dass der Boden bei der Übergabe an den Landwirt frei von Steinen und grobem Schottermaterial ist.

Als Maßnahme gegen Perioden mit hoch anstehendem Grundwasser sollen nach Herstellung der Flächenbefestigung allseitig etwa 15 cm tiefe Gruppen angelegt werden. Sofern das Gelände eine direkte Entwässerung der Flächen in die angrenzenden Vorfluter nicht ermöglicht, ist eine Ableitung der Gruppen in den nächstgelegenen Graben zu schaffen. Zusätzlich sollen

die BE- und Zwischenlagerflächen drainiert werden, da eine Setzung der Oberflächenbefestigung nicht auszuschließen ist und so verhindert wird, dass sich Wasser in Senken unter bzw. auf der befestigten Fläche staut. Die auf dem Grundstück verlaufenden Gräben sind, sofern sie befestigt werden, mit Sickerrohren zu verrohren, an welche die Drainagestränge der Flächenentwässerung angeschlossen werden können. Die Entwässerungseinrichtungen sind zu unterhalten, so dass bei Niederschlagsereignissen das anfallende Wasser schnell abgeführt werden kann. Die Bildung von Staunässe unter den Flächen ist unbedingt zu vermeiden.

Im Einzelnen sind folgende Arbeitsschritte für die BE- und Zwischenlagerfläche durchzuführen:

- Mähen der in Betracht kommenden Gesamtfläche (tiefer Schnitt)
- Umbrechen der Grasnarbe mit Grubbern, Eggen oder vergleichbaren Geräten, nicht jedoch Fräse oder Pflug
- Entfernen des humosen Oberbodens (durchschnittlich in der Tiefe 0-20 cm), Vor-Kopf arbeitend; dabei wird streifenförmig vorgegangen, d.h. nach Entfernung des ersten Streifens kann sich der Bagger auf den bereits ausgehobenen Streifen bewegen, ein Überfahren des Oberbodens ist auf diese Weise nicht erforderlich. Das ausgekofferte Material wird seitlich (drei Seiten stehen i.d.R. zur Verfügung) auf Miete gelegt. Die Mächtigkeit des humosen Oberbodens variiert auf BE- und Zwischenlagerfläche.
- Gegebenenfalls Verrohrung und Verfüllung der bestehenden Gräben.
- Streifenförmiges Auslegen eines hochzugfesten Geotextils. Auf das Geotextil sollen in Abständen von etwa fünf Metern Drainagerohre ausgelegt werden, die anschließend direkt von Schotter überdeckt werden.
- Streifenförmiger Aufbau der Tragschicht auf dem Geotextil in einer Mächtigkeit von 30 cm; die LKW müssen rückwärtig anfahren und bewegen sich dem Bagger, der das Material vor Kopf aufbringt, nachlaufend; nachdem die LKW das Material geschüttet haben, legt der Kettenbagger das Schüttgut (0/32) vor Kopf ab und bewegt sich in nur einer Richtung; dadurch wird vermieden, dass sich Bagger und LKW auf dem Geotextil bewegen.
- anschließend findet ein Abwalzen des Schüttguts mit einer nicht dynamischen Glattmantelwalze statt.

Die Zufahrten zu der BE-Fläche binden direkt an bestehende Straßen oder temporär auch über die Trasse direkt an (s. Unterlage U16.4.3). Die Zufahrt zur Zwischenlagerfläche führt zunächst über den Trassenbereich zwischen Leda und Breinermoorer Sieltief, später, nach Fertigstellung der B 70 in diesem Bereich, über ebendiese. Die Zufahrten zu der BE-Fläche führen östlich über den neuen Trassenbereich zur B 70, sowie nördlich auf den Südring. Die Zufahrten zur Zwischenlager- und BE-Fläche, die zu der in Dammlage liegenden Trasse führen, sollen ggf. durch die Verlegung von geriffelten Aluminium-Fahrstraßen hergestellt werden. Insbesondere bei nasser Witterung können z.B. Stahlplatten sehr rutschig sein. Geriffelte Aluminium-Fahrstraßen verhindern ein Abrutschen von Fahrzeugen wirksam.

Im Bereich der linear verlaufenden Arbeitsstreifen, die mit unterschiedlichen Maschinen befahren werden, ist nach tiefem Grasschnitt, Umbrechen der Grasnarbe (ca. 0-20 cm) und rückschreitender Entfernung des humosen Oberbodens das Auslegen von Bodenschutzplatten aus Stahl / Riffelblechen auf einer ca. 20 cm mächtigen aufgetragenen Sandschicht erforderlich. Die Maßnahmen (Sandauftrag und Stahlplattenauslegung) sollten Vor-Kopf erfolgen.

Die Maßnahmen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 5: Handlungsanweisung Nr. 1: Errichtung der Lager- und Wendepätze

Pos.-Nr.	Was ist zu tun?	Wer?	Zeit
1	Bodenkundliche Aufnahme (gemäß KA 5); jeweils 1 Bohrung je angefangene 500 m <sup>2</sup> auf 0-100 cm; Führung eines Feldprotokolls für alle Flächen, bei denen eine bodenkundliche Untersuchung bisher nicht durchgeführt wurde	Bodenkundl. Baubegleitung	Vor Baubeginn
2	Einbau der temporären Grabenverrohrung im Zufahrtbereich	Baufirma	Vor Befahrung der Flächen
3	Abtrag des humosen Oberbodens (0- ca. 20 cm Tiefe)	Baufirma	
4	Auslegen des hochzugfesten Geogewebes	Baufirma	
5	Auftrag von RC-1-Material von 0,3 m mit anschließendem Abwalzen (BE-Fläche, Zwischenlagerfläche)	Baufirma	
6	Auslegen von Stahlplatten/Baggermatratzen und Riffelblechen im Bereich der Arbeitsstreifen	Baufirma	
7	Anlegen der Gräben, Ableitung des Oberflächenwassers (Teilflächen)	Baufirma	

## 5.2.2 Trennung und Lagerung der Baustoffe/des Aushubbodens

Die Trennung der Bodenarten erfolgt gemäß den in den vorliegenden Baugrundgutachten erschlossenen Bodenschichten. Die Bodentrennung erfolgt in dem Rahmen, in dem sie technisch mit Großgerät durchführbar ist. Das bedeutet, dass bei Vorliegen sehr geringmächtiger Bodenschichten ( $\leq 10$  cm) der Bagger hindurchgreift. Derartige, technisch bedingte Bodenvermischungen sind hinnehmbar. Eine Differenzierung des Kleis in Go- und Gr-Material ist auf Grund der stark schwankenden Horizontmächtigkeiten und wechselnden Übergängen (Go-Gr-Wechsellagerung) nicht möglich.

Je nach Bauabschnitt fällt folgendes Bodenmaterial aus Aushub an:

### *Bauabschnitt A – Neubau Ledabrücke*

Oberboden

Klei (Marschboden)

### *Bauabschnitt B – Neubau Bw 02 und Umverlegung des Sieltiefs*

Oberboden

Klei

Darg (Organomarschboden)

Sulfatsaurer Boden

### *Bauabschnitt C – Neubau B 70 zwischen Bw 01 und Bw 02*

Oberboden

Klei

### *Bauabschnitt D – Neubau B 70 südl. von Bw 02*

Oberboden

Klei

### *Bauabschnitt E – Neubau KP B 70/Südring und temporärer Kreisverkehr*

Oberboden

#### *Bauabschnitt F – Rückbau B 70 und Neubau K 20*

Asphalt (A)

Asphalt (B)

Kupferschlacke

Sand (FSS)

Oberboden

Klei

Die baubegleitende Beurteilung der Böden durch eine bodenkundliche Baubegleitung ist obligatorisch.

Es ist die Aufgabe der bodenkundlichen Baubegleitung, die korrekte Trennung der anfallenden Baustoffe und Böden zu veranlassen und zu überwachen.

#### **Ablegen der Bodenarten**

##### **Humoser Oberboden (Oberboden, A-Horizont)**

Der humose Oberboden steht in den nicht bebauten Bereichen aller Bauabschnitt in einer Mächtigkeit von etwa 0,15 m bis 0,3 m (im Mittel: 0,2 m) an. Er ist generell durchwurzelt und von etwas sandigerem Substrat als der darunter folgende Boden.

Humoser Oberboden fällt in allen Bauabschnitten in den nicht bebauten Bereichen sowie im bestehenden Böschungsbereich an. Abgetragener Oberboden soll zum Andecken von Böschungen und zu Reprofilierungszwecken möglichst vollständig auf der Baustelle wiederverwendet werden. Überschüssiger Oberboden ist, nach den Bauabschnitten getrennt, auf dem Zwischenlagerplatz in Mieten zu lagern. Die genaue Trennung des Oberbodens der einzelnen Bauabschnitte wird durch die BBB festgelegt.

Der Oberboden soll mit einem Bagger abgetragen werden. Das Abschieben des Oberbodens mittels Raupe ist aus Gründen des Bodenschutzes nicht gestattet.

Die Oberbodenmiete ist gemäß DIN 19639 auf eine maximale Höhe von 2,0 m begrenzt.

Für die Lagerung des humosen Oberbodens sind folgende Vorgaben zu beachten:

- die Mietenkonfiguration sieht steile Flanken, eine geneigte Oberseite, eine vorsichtig geglättete, aber nicht verschmierte Oberfläche vor
- die Höhe der Miete sollte 2 m nicht überschreiten

- die Mieten sind locker aufzusetzen und dürfen nicht befahren werden.

Da die Oberbodenmieten über einen längeren Zeitraum (> 2 Monate) bestehen, ist nach Errichtung der Mieten kurzfristig eine Begrünung erforderlich, damit die Mieten nicht erodieren und ihr Nährstoffstatus erhalten bleibt. Das Ausbringen der Saat sollte manuell erfolgen. Die Auswahl der Pflanzenarten sollte entweder nach DIN 18915 (Anhang E) oder nach Rücksprache mit den Landwirten festgelegt werden. Es wird ein Klee-Gras-Gemisch empfohlen.

### **Wiederverwendbare Baustoffe und Unterböden**

Wiederverwendbare Böden sollen temporär auf der Zwischenlagerfläche gelagert werden. Ziel der temporären Zwischenlagerung ist der geplante Wiedereinbau im Rahmen dieser Baumaßnahme oder die Entnahme von Proben für die Deklarationsanalysen. Nach Vorliegen der Deklarationsanalysen und der Festlegung des Entsorgungsweges sollen die Baustoffe/Böden zeitnah abtransportiert werden.

Die ausgehobenen Baustoffe/Böden sollen nach ihrer jeweiligen Bodenart getrennt abgelagert werden. Sofern die Liegezeit der Mieten für einen längeren Zeitraum (> 4 Wochen) geplant ist, sollen die Mieten profiliert werden.

Die Bodenmieten sollen so abgelegt werden, dass eine Vermischung auch bei Wiederaufnahme nicht erfolgt.

Der anfallende Klei soll nach EAK 2002 auf Deichbaufähigkeit untersucht werden. Sofern der Klei geeignet ist, soll eine Verwendung im Deichbau möglich sein.

- Der Bodenausbau soll grundsätzlich nach Bodenarten getrennt erfolgen (Oberboden, Klei (Marsch), Darg (Organomarsch), Torf).
- Das Bodenmaterial kann zur Sulfatversauerung neigen. Sofern der Boden temporär auf der Baustelle zwischengelagert wird und nach Prüfung eine Versauerung möglich ist, sollen die Haufwerke mit einer Plane abgedeckt werden. Gegebenenfalls sollen die Haufwerke zwischenzeitlich wiederholt abgeplant und gewässert werden. Die Haufwerke sollen stichprobenartig auf ihr Versauerungspotenzial durch die BBB hin überprüft werden.
- Die Höhe der Mieten für die übrigen Baustoffe und Bodenarten soll auf 3,0 m begrenzt werden. Grundsätzlich sollen die Mieten durch einen Freiraum von 1 m voneinander abgegrenzt werden. Die in den Mieten abgelegten Böden sind durch Beschilderung kenntlich zu machen.

### Besonderheiten Bodenaushub Bauabschnitt B

Im Bereich des umzuverlegenden Breinermoorer Sieltiefs liegt ab etwa 1,5 m u. GOK sulfatsaures Material vor (s. Anlage IX). Der Bodenaushub ab dieser Tiefe ist daher vorsorglich, zusätzlich zu den oben genannten Bedingungen, zu separieren. Er sollte seitlich gelagert, und zum Schutz vor Oxidation abgedeckt und regelmäßig gewässert werden. Anschließend kann das Bodenmaterial für die Verfüllung des bestehenden Sieltiefs bis 1,5 m u. GOK, also entsprechend dem ursprünglichen Tiefenbereich, wieder eingebaut werden.

### Besonderheiten Bodenaushub Kompensationsfläche Nettelburg

Auf der Kompensationsfläche in Nettelburg fällt bei der Anlage von Blänken u.ä. ebenfalls Bodenaushub (Oberboden, Klei) an. Dieser soll jedoch nicht gelagert, sondern direkt von Baustelle abtransportiert und nach Möglichkeit an anderer Stelle wiederverwendet werden. Eine potenzielle Gefahr durch Sulfatversauerung des Bodenmaterials wurde nicht festgestellt (s. Untersuchungsbericht vom 15.02.2023, Anlage IX)).

Tabelle 6: Handlungsanweisung Nr. 2: Trennung und Lagerung der Ausbaustoffe/Böden

Pos.-Nr.	Was ist zu tun?	Wer?	Zeit
1	Stichprobenartige Messung der Oberbodenmächtigkeit, einschl. Protokoll; mind. 3 Stk. je Flurstück, Protokollierung der Messergebnisse	Bodenkundl. Baubegleitung	vor Oberbodenabtrag
2	Abtragen und Lagerung des humosen Oberbodens. Bei längerer Lagerung: Profilieren und Begrünen der Mieten.	Baufirma	Unmittelbar nach Oberbodenabtrag
4	Aushub der Baustoffe/des Bodens bis zur geplanten Tiefe, Trennung nach Bodenarten wie örtl. vorgefunden gemäß DIN 19639	Baufirma	laufend
5	Ablegen der Bodenarten auf Lagerplatz. Einhalten eines Abstandes zwischen den Mieten von etwa 1 m	Baufirma	laufend
6	Grundsätzlich: eine Vermischung von Bodenarten im Zuge des Aushubs ist zu unterlassen.	Baufirma	laufend

### 5.2.3 Verfüllung und Verdichtung

Bei der Neuerrichtung der Ledabrücke und der B 70 ist im Wesentlichen ein Bauabschnitt zu nennen, in dem Verfüllungen (im Sinne der Verfüllung von Baugrube, Gräben o.ä.) erfolgen und ein Teil der betroffenen Fläche anschließend eine natürliche Bodenfunktion aufweisen sollen:

- *Bauabschnitt B:* Zu verfüllender Teilabschnitt des Breinermoorer Sieltiefs

Grundsätzlich sollen Böden in der umgekehrten Reihenfolge ihres Ausbaus wieder rückverfüllt werden.

#### 5.2.3.1 Verfüllung Abschnitt B

Vor der Verfüllung des Breinermoorer Sieltiefs sollen die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt werden:

- Aufreinigen der Gewässersohle durch Entfernung des Sediments (Klassifizierung als BG nach ErsatzbaustoffV)
- Aufreinigen der Böschung durch Entfernung des Bewuchses (ggf. Gehölzentfernung, tiefer Schnitt im Grünlandbereich)
- Absperren des Teilabschnittes vom in Betrieb befindlichen, unverlegten Breinermoorer Sieltiefs durch Erddämme an den Abschnittsenden
- Abpumpen des stehenden Wassers

Mit der Verfüllung soll erst dann begonnen werden, wenn das im Sieltiefabschnitt stehende Wasser vollständig entfernt wurde.

Der Schichtenaufbau unmittelbar neben dem Sieltief ist aus den durchgeführten Sondierungen bekannt. Bei der Rückverfüllung sollen horizont- bzw. schichtgetreu die Böden aus dem geöffneten Sieltiefabschnitt wieder eingebaut werden. Dazu zählen auch die Bodenhorizonte, die potentiell sulfatsauer sind und beim Ausbau entsprechend separiert wurden.

Es ist die Aufgabe der bodenkundlichen Baubegleitung, den korrekten Einbau nach den tatsächlich vorhandenen Bodenarten zu veranlassen und zu überwachen.

### **5.2.3.2 Verfüllung Abschnitt F**

Der Bereich der B 70, bei dem der Oberbau (hier: Asphalt- und Schottertragschicht) ausgebaut wird, soll die Verfüllung mit örtlich vorkommenden, im Rahmen der Baumaßnahme anfallenden Böden erfolgen. Aufgrund der geringen Eingriffstiefe beim Ausbau der Straßenbaustoffe soll die Rückverfüllung schichtengetreu mit Böden des B- und des A-Horizontes erfolgen. Die Oberbodenauflage (A-Horizont) soll einheitlich in einer Dicke von 0,15 m hergestellt werden.

### **5.2.3.3 Allgemeine Regelungen zur Verfüllung und Verdichtung bindiger Böden**

Der Boden soll lagenweise mit einer Lagenmächtigkeit von maximal 0,5 m eingebaut werden.

Das Andrücken des Bodens sollte moderat mit der Baggerkette durch Überfahren erzeugt werden. Sofern Bereiche auch bei Verspuren nicht angedrückt werden können, sollen diese mit der Baggerschaufel angedrückt werden.

Auf den Einsatz von Verdichtungsgeräten (Walzen, Rüttler) soll verzichtet werden, da eine übermäßige Verdichtung Stauhorizonte im Boden erzeugen, die zu vermeiden sind.

Das Andrücken mit der Baggerkette oder Baggerschaufel soll zugelassen werden. Eine Verdichtung des humosen Oberbodens soll nicht durchgeführt werden; er ist bei rückschreitendem Fahren Vor-Kopf abzulegen und nicht mehr zu überfahren.

Der für die Verfüllung vorgesehene Aushubboden ist aushubbedingt in seiner Struktur erheblich gestört, was zu einer weiteren Abnahme der Tragfähigkeit führt. Bei der Verfüllung können bodenverbessernde Maßnahmen erforderlich werden.

Als Maßnahmen für die Bodenverbesserung stehen folgenden Varianten zur Verfügung:

- a) Einbau von Hanf- oder Flachsmatten: Hanf- oder Flachsmatten sind durchwurzelnbar und dienen der temporären Verbesserung der Tragfähigkeit. Sie verrotten im Verlauf mehrerer Jahre; diese Maßnahme ist insbesondere für Flächen geeignet, die später begrünt werden.
- b) Kalkung: Die Zugabe von Kalk (feinvermahlener Dolomit) trägt insbesondere bei vernässelten Böden zur Stabilisierung der Böden bei. Bei dem Einsatz von Kalk ist zu beachten, dass dieser zur Änderung der Bodenchemie führen kann. Vor dem Einsatz von Kalk ist die mögliche Veränderung der Bodenchemie zu untersuchen; diese Maßnahme sollte aber nur auf Flächen zum Einsatz kommen, die später nicht begrünt werden, da sonst der Wurzelraum zu stark eingeschränkt ist.

Welche der Alternativen zum Einsatz kommt, hängt von den örtlichen Gegebenheiten und der Zustimmung der Fachbehörden und der Eigentümer/Bewirtschafter ab. Es kann auch eine Kombination der Varianten zum Einsatz kommen. Beispielsweise könnte der Boden oberhalb einer verlegten Hanf- oder Flachsmatte zusätzlich mit Kalk stabilisiert werden.

### 5.3 Bodenschonende Nutzung/Befahrung der BE- und Zwischenlagerflächen

Die Zwischenlagerflächen werden vor allem zum temporären Ablegen von Bodenaushub genutzt. Das Ablegen der anfallenden Baustoffe und Böden erfolgt für die Durchführung sachgerechter Probenahmen nach LAGA PN 98 von Haufwerken für die Deklarationsanalyse. Die Probenahme und Analytik der ausgebauten Baustoffe sollen immer zeitnah nach Ausbau erfolgen. Nach Vorliegen der Untersuchungsergebnisse sollen die untersuchten Baustoffe oder Böden kurzfristig abgefahren werden. Ziel des zeitnahen Abtransportes ist die Vermeidung der Ansammlung zu großer Aushubmengen auf den Lagerflächen.

Die Mieten der Aushubböden sollen in ihrer Höhe begrenzt werden:

- Für Oberboden gilt eine maximale Mietenhöhe von 2,0 m (s.o.)
- Für alle übrigen Baustoffe/Böden gilt eine maximale Mietenhöhe von 3,0 m.

Sofern schwere Bauteile auf den Flächen abgelegt werden müssen, können lastverteilende Maßnahmen (z.B.: Auslegen von Baggermatratzen aus Stahl) zusätzlich erforderlich werden.

Anzuliefernde Baustoffe (i. W. Sande) sollen möglichst bedarfsgerecht geliefert werden. Die Baustoffe sollen möglichst ohne eine Zwischenlagerung sofort in das Bauwerk gefahren werden.

Für sämtliche BE- und Zwischenlagerflächen soll „Schrittgeschwindigkeit“ gelten.

Sofern Bedarf an Lagerflächen außerhalb der genehmigten Arbeitsflächen besteht, ist dieses mit der Bodenkundlichen Baubegleitung und der Unteren Bodenschutzbehörde abzustimmen.

### 5.4 Maschineneinsatz

Für den Oberbodenabtrag sind Kettenbagger (Kettenbreite  $\geq 600$  mm, Kontaktflächendruck max.  $0,5 \text{ kg/cm}^2$ ) einzusetzen. Auch die Herrichtung der Oberbodenmieten sollte damit erfolgen. Schiebende Maschinen sollten dafür nicht eingesetzt werden.

Für die Errichtung sämtlicher befestigter BE- und Zwischenlagerflächen sollten ebenfalls Kettenbagger eingesetzt werden.

LKW sollen sich stets auf verdichteten (BE- und Zwischenlagerflächen) bzw. bereits versiegelten Flächen bewegen. Abseits dieser Flächen ist die Einsetzung von Treckerdumpfern erforderlich. Radlader und weitere Radfahrzeuge abgesehen von Treckerdumpfern sind nur auf den befestigten Flächen einzusetzen.

Um Bodenverunreinigungen durch Tropfverluste von Maschinenöl zu vermeiden, sollten nach Errichtung der BE-Fläche die Baumaschinen nachts und an Wochenenden ausschließlich dort stehen. Insbesondere auf den an Wirtschaftsgrünland angrenzenden Arbeitsstreifen sollten keine Baumaschinen abgestellt werden.

Die Betankung von Fahrzeugen, Maschinen und Geräten soll ausschließlich auf versiegelten Flächen und befestigten Arbeitsplätzen zugelassen werden. Eine Betankung auf ungeschützten Böden soll untersagt werden.

Zum Schutz vor Verunreinigungen soll bei jedem Tankvorgang eine Wanne unter das zu betankende Fahrzeug gestellt werden. Handhabungsverluste (Tropfverluste, Überfüllschäden) sollen unbedingt vermieden werden.

Zur Beseitigung eventuell aufgetretener Handhabungsverluste sind ausreichend Reinigungstücher und Bindemittel vorzuhalten. Auf den BE-Flächen sollen Bindemittel in ausreichender Menge zwischengelagert werden, um einen schnellen Zugriff auf Bindemittel sicherzustellen.

## 5.5 Bauzeitenplanung

Dem Erläuterungsbericht zum Bauablauf (U16.4.1) ist zu entnehmen, dass die Baumaßnahme in insgesamt elf Bauphasen unterteilt ist. Die geplante Gesamtbauzeit beträgt ca. 4 Jahre. Die geplante Dauer der einzelnen Bauphase mit Zuordnung der jeweils betroffenen Bauabschnitte ist in Tabelle 7 dargestellt. Aufgrund der langen Bauzeit ist es also unvermeidbar, dass auch in den Wintermonaten Baumaßnahmen stattfinden, in denen der Grundwasserstand im Marschbodenbereich relativ hoch anstehen wird. Die BBB sollte insbesondere in den Wintermonaten sehr hohe Präsenz auf der Baustelle zeigen.

Tabelle 7: Geplante Dauer der Bauphasen und Zuordnung der Bauabschnitte

Bauphase	geplante Dauer (in Monaten)	Betroffene Bauabschnitte
1	12	A1, C, D1
2	5,5	A1, B, C, D2
3	2,5	A1, B, D3
4	7	A1, B, C
5	7	A1, E1
6	5	B, E2
7	0,5	A2, E3
8	1	A2, E4
9	0,5	A2, E5
10	1	A2, G1, G2, G3
11	5	F

## 5.6 Kontrolluntersuchung der Bodenverdichtung auf den BE- und Zwischenlagerflächen

Nach dem Rückbau der BE-, Zwischenlagerflächen und weiterer wieder in eine landwirtschaftliche Nutzung übergehender Flächen sollen Verdichtungsuntersuchungen durchgeführt werden. Die Verdichtungsmessung soll mittels Penetrometer, Handsonde oder Flügelsonde und ggf. Wassergehaltsbestimmungen erfolgen. Es sollen immer zwei Messbereiche vorgesehen werden: eine Messung im Bereich der Lager- und Wendeplätze und eine Messung im Bereich der „Referenzfläche“ außerhalb des Arbeitsstreifens. Die Verdichtungsuntersuchungen sollten zeitlich und räumlich repräsentativ erfolgen.

Die Messungen sollen vor dem Aufbringen des Oberbodens auf dem B-Horizont durchgeführt werden. Abhängig von den Bodenarten (Anzahl und Mächtigkeiten) soll die Verdichtung in unterschiedlichen Tiefen gemessen werden. Nach dem Oberbodenauftrag sollte die BBB anhand der Spatendiagnose die Qualität des Oberbodens (z.B. Gefüge, Humusgehalt, Fremdmaterial) nach AG Boden 2005 (KA 5) überprüfen.

Die Kontrolluntersuchungen sollen der Feststellung von schadhafter Verdichtung dienen. Sollten schadhafte Verdichtungen festgestellt werden, so sind, jeweils unter Berücksichtigung der geplanten Nachnutzung, Maßnahmen zur Behebung dieser Verdichtung, bspw. durch Auflockerung, zu treffen. Über die anzusetzenden Maßnahmen entscheidet im Einzelfall die BBB.

## 5.7 Rekultivierung und Renaturierung der Flächen

Nach Beendigung der Erdarbeiten ist der gesamte Arbeitsstreifen zu rekultivieren. Dazu zählen sämtliche Bereiche, in denen keine befestigte Fläche (Straße, Radweg o.ä.) vorliegt. Die Ziele der Rekultivierung sind:

- Herausnahme möglicher (Schad-)Verdichtungen aus dem Baustellenbereich
- Wiederherstellung der landwirtschaftlichen Nutzung
- Wiederherstellung der Bodenfunktionen, insbesondere der Regulations- und Produktionsfunktionen

Folgende Arbeitsschritt sind für den Rückbau der BE- und Zwischenlagerflächen vorgesehen:

- Abtrag der Schottertragschicht rückschreitend und streifenförmig mit einem Kettenbagger, ggf. Aufnahme von Stahlplatten, Baggermatten u.ä.
- rückstandsfreie Entfernung des Geotextils, rückschreitend mit einem Kettenbagger oder manuell

- ggf. Lockerung des Unterbodens vor Oberbodenauftrag auf ca. 20 cm Tiefe mit Grubbern oder Eggen (nicht mit Fräsen oder Pflug); die Entscheidung darüber kann erst nach dem Entfernen von Schotter und Geotextil durch die BBB getroffen werden
- in den zukünftig vegetationsbedeckten Bereichen, wo der Oberboden entfernt wurde, Vor-Kopf-Aufbringen des humosen Oberbodens; dabei bewegt sich der Bagger stets rückschreitend
- flachgründiges Grubbern / Eggen des Oberbodens (Tiefe 0-20 cm) auf der durch Bodenauftrag beeinträchtigten Fläche mit landwirtschaftlichen Maschinen.

Für die Renaturierung bzw. Rekultivierung des ehemaligen Trassenbereiches soll nach aktuellem Planungsstand nur die Asphaltdeckschicht sowie die Schottertragschicht ausgebaut werden, und die nach LBP geplanten Maßnahmen auf der ehemaligen Frostschuttschicht aus Sand durchgeführt werden. Aufgrund der Dammlage und den sehr durchlässigen Sanden (Sande für Frostschuttschichten haben einen geringen Schluffanteil und weisen erfahrungsgemäß einen Durchlässigkeitsbeiwert von etwa  $10^{-4}$  bis  $10^{-5}$  m/s auf) erscheint die Anlage von Feuchtbiotopen in diesem Fall als eher unrealistisch.

Die Frostschuttsande sollen daher bis auf den anstehenden Klei ausgebaut werden. Die bodenchemische Untersuchung der Sande soll nach Ausbau der Schottertragschicht erfolgen. Die freigelegten Frostschuttsande sollen durch die Bodenkundliche Baubegleitung organoleptisch überprüft werden. Bei organoleptischen Auffälligkeiten sollen aus den betreffenden Abschnitten Proben entnommen werden. Der zu untersuchende Parameterumfang soll nach Anlage 1, Tab. 3 und Tab. 4 der ErsatzbaustoffV erfolgen. Unabhängig von den organoleptischen Befunden werden stichprobenartig bodenchemische Untersuchungen durchgeführt.

Die Maßnahmen zur Herstellung des geplanten Biotops werden im Rahmen der Ausführungsplanung der landschaftspflegerischen Maßnahmen geplant.

Für den Fall, dass der Unterboden trotzdem starke Verdichtungserscheinungen aufweist, kann für die Lockerung bindiger Böden der Einsatz von Spatenlockerern (MM 100) oder Druckluftlockerern erforderlich werden. Ob weitere Meliorationsmaßnahmen (Düngung, Kalkung etc.) notwendig werden, entscheidet die BBB, wenn die Flächen wieder in eine landwirtschaftliche Nutzung überführt worden sind.

Die Wahl der standorttypischen Grasmischung im landwirtschaftlichen Bereich soll nach Abstimmung mit den Flächeneigentümern/Bewirtschaftern erfolgen. Die Anpflanzung von Sträuchern und Gehölzen sollte entsprechend dem LBP umgesetzt werden.

Eine Zwischenbewirtschaftung gemäß DIN 19639 wird sehr wahrscheinlich nicht erforderlich werden, wenn die oben beschriebenen Maßnahmen umgesetzt werden.

Die zur Wiederherstellung der Bodenfunktionen erforderlichen Maßnahmen sollen festgelegt werden, sobald die Ergebnisse der abschließenden Verdichtungsmessungen vorliegen. Möglicherweise können einzelne Flächen nach Fertigstellung im Folgejahr nicht beweidet werden,

müssten also als Wiesenflächen dienen. Die Rekultivierung erfolgt nach Vorgabe der Bodenkundlichen Baubegleitung und nach enger Abstimmung mit dem jeweiligen Flächeneigentümer/Bewirtschafter.

Eine ausführliche Übersicht zur geplanten Rekultivierung einzelner Bereiche bietet der Bauvorhaben-bezogene Landespflegerische Begleitplan.

### **5.8 Verwertung von Böden**

Für die Verwendung (Entsorgung/Verwertung) der anfallenden Böden ist nachfolgend ein Entsorgungskonzept erstellt (s. Kap. 8)

### **5.9 Umgang mit sonstigen Bodenverunreinigungen**

Sofern durch die bodenkundliche Baubegleitung Bereiche mit schädlichen Bodenverunreinigungen festgestellt werden, die im Rahmen der durchgeführten Untersuchung nicht erfasst wurden, wird die Auskoffnung unterbrochen und der betroffene Bereich nachuntersucht. Gegebenenfalls belasteter Boden wird separat ausgehoben und bis zum Vorliegen der Deklarationsanalyse seitlich gelagert oder direkt zur Entsorgungsstelle gefahren.

Aufgefundene Altlasten oder schädliche Bodenverunreinigungen werden unverzüglich der Behörde mitgeteilt, um das weitere Vorgehen abzustimmen.

## 6 Schulung/Unterweisung

Für das auf der Baustelle tätige Personal soll eine Unterweisung durch die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) angeboten werden, die insbesondere die Belange des Bodenschutzes beinhaltet. Insoweit sollen auf der Baustelle nur Personen tätig sein, die dementsprechend unterwiesen sind. Für die Schulung wird ein Schulungsnachweis ausgestellt.

## 7 Baubegleitung

Das Bodenmanagement wird durch eine BBB auf Basis dieses Bodenschutzkonzepts gemäß DIN 19639 wahrgenommen werden. Die BBB überwacht die Anlieferung und den Abtransport von Böden auf der Baustelle sowie die Bodenbewegungen innerhalb der Baustelle und prüft die Richtigkeit der dokumentierten Transporte.

Zu Beginn der Baumaßnahme erfolgt eine Unterweisung der Mitarbeiter. Die Unterweisung beinhaltet neben dem allgemeinen Verhalten auf der Baustelle die spezielle Einweisung in die Trasse, in die anzutreffenden Böden und in die Bodentrennung.

Weitere Aufgaben der BBB sind:

- Kontinuierliche Beratung zum Bauablauf (insbesondere Erdarbeiten), zum Bauablauf, zur Bauzeitenplanung, zum Maschineneinsatz
- Ortsbegehungen in Abhängigkeit von Witterungseinflüssen mit organoleptischer Prüfung der Verdichtungsanfälligkeit; ggf. feldbodenkundliche Ermittlung der Konsistenz des Bodens oder Wassergehaltsermittlungen
- Bauüberwachung mit Erstellung einer Dokumentation (Fotodokumentation, ggf. Verwendung von Formblättern); unangemeldete Vor-Ort-Kontrollen, kurzfristige Kontrollen in Abhängigkeit situativer Ereignisse
- Regelmäßige Teilnahme an Baubesprechungen
- Abschlusskontrollen (Teilnahme bei der Bauabnahme) nach Beendigung der einzelnen Bauphasen bzw. der Rekultivierungsmaßnahmen (z.B. Prüfung der Bodenverdichtung)
- Erstellung jährlicher Zwischenberichte sowie eines Abschlussberichts; darin enthalten sollten auch Angaben zu besonderen Vorkommnissen (Singuläre Ereignisse), eine Schadensdokumentation und eine Dokumentation der Kommunikation mit den Beteiligten auf der Baustelle enthalten sein.

Eine wichtige Aufgabe der BBB ist die fachgerechte Trennung der Böden nach Bodenarten.

Grundsätzlich sind die unterschiedlichen Böden aufgrund ihrer Beschaffenheit und Farbe gut voneinander zu trennen. Das Baustellenpersonal wird für jeden Bauabschnitt in die vorliegenden Böden und ihre Trennung unterwiesen. Nach der Unterweisung soll eine Begleitung beim Ausbau dieser Böden ein- bis zweimal pro Woche erfolgen.

Eine intensivere Begleitung ist bei dem Ausbau der Oberböden vorgesehen, weil hier unterschiedliche Belastungen vorliegen. Für den Ausbau des Oberbodens soll eine werktäglich ganztägige Begleitung vorgesehen werden.

Insbesondere bei den späteren Rückbau- und Rekultivierungsmaßnahmen (Oberbodenbehandlung) könnten Witterungseinflüsse von großer Bedeutung sein. Die BBB sollte die Konsistenz des Bodens beobachten, da die Kleimarsch kurzfristige Veränderungen erfahren kann, die eine Bearbeitbarkeit unmöglich machen.

Eine intensive, arbeitstägliche Begleitung soll ebenfalls bei dem Ausbau des Kleis und des Torfes erfolgen. Die BBB übernimmt die visuelle Prüfung und die Durchführung von Schnelltests auf Sulfatversauerung.

Da die Flächen für die Zwischenlagerung von Böden bedarfsgerecht und nicht unnötig groß sein sollen, ist ein zügiger Abtransport zu den Verwendungsstellen erforderlich. Die BBB übernimmt die zeitnahe Haufwerksbeprobung und veranlasst die Deklarationsanalyse. Sie unterstützt den Auftragnehmer in der raschen Abwicklung zur jeweiligen Verwendung (Verwertung oder Deponierung) der Böden, so dass eine unnötig lange Lagerzeit vermieden wird.

Die BBB begleitet die notwendigen Abstimmungen mit den zuständigen Behörden.

Die BBB folgt dem Baufortschritt und führt über belastete ausgebaute Böden ein Kataster (Bautagebuch).

Das Kataster (s. Anlage VII) entspricht im Wesentlichen den Vorgaben der ErsatzbaustoffV (§ 25) und enthält die folgenden Daten:

- Herkunftsort
- Ggf. Art des mineralischen Ersatzbaustoffs
- Datum Bodenaushub
- Verbringungsort (ggf. Einbauweisen-Nr. nach ErsatzbaustoffV)
- Menge
- Bodenart des Aushubbodens
- Ggf. Datum und Bearbeitungs-Nr. der Bodenanalyse
- Probenahmeprotokolle

Das Bautagebuch wird zu einem Wochenbericht zusammengefasst, der folgende Anlagen enthält:

- Kataster (Excel-Tabelle, fortgeschrieben)

- Lageplan mit Ausbauabschnitten
- Fotodokumentation
- Weitere Vorkommnisse (falls vorhanden)

Diese Wochenberichte könne auf Wunsch der Behörde eingesehen werden.

Sofern der Bodenaufbau erheblich von den erstellten Gutachten und Untersuchungsberichten sowie den dargestellten Bodenquerprofilen (siehe Anlage II) abweicht, sollte die bodenkundliche Baubegleitung ebenfalls hinzugezogen werden. Die Untere Bodenschutzbehörde ist zu informieren.

Die Beauftragung der BBB hat nur an Personen / Einrichtungen erfolgen, die über entsprechende Kenntnisse verfügen. Nach DIN 19639 verfügt eine BBB über entsprechende Kenntnisse, wenn sie über eine Zertifizierung durch den Bundesverband Boden oder über ausreichende Erfahrungen (Referenzen) verfügt. Die Untere Bodenschutzbehörde des Landkreises Leer kann im Rahmen ihrer Auflagen jedoch ausschließlich zertifizierte Bodenkundliche Baubegleitungen fordern.

Auf Grund witterungsabhängiger kurzfristiger Reaktionen sollte zudem die Person / Einrichtung, die die BBB durchführt, ortsnahe zur Verfügung stehen.

## **8 Vorläufiges Abfall- und Entsorgungskonzept**

### **8.1 Erläuterungen**

In Anlehnung an § 6, KrWG hat die Vermeidung von Abfall sowie die Minimierung von Emissionen und die Schonung natürlicher Ressourcen höchste Priorität auf der Baustelle. Insofern sollen die im Zuge der Erdarbeiten auftretenden Böden nach Möglichkeit auf der Baustelle verwertet und in ihrer natürlichen Funktion wieder eingebaut werden.

Die Möglichkeiten der Verwertung von Aushubböden werden in der ab August 2023 gültigen ErsatzbaustoffV geregelt. Sofern Bodenaushub nicht zu Herstellung eines Bauwerkes, sondern lediglich zur Geländeauffüllung genutzt, bzw. unter durchwurzelbaren Bodenschichten ein- oder aufgebracht bzw. als solche genutzt werden soll, greift die Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV). Zur Beseitigung von Bodenaushub auf Deponien ist die Deponieverordnung zu beachten.

Der bei den baulichen Maßnahmen anfallende Klei soll auch auf seine Eignung zum Deichbau hin untersucht werden. Maßgeblich ist hier die EAK 2002 (Empfehlungen für Küstenschutzwerke).

Für den Abbruch des alten Bauwerkes über die Leda wurde durch die WTM Engineers GmbH, Hamburg eine Rückbaukonzept erstellt (Unterlage 16.5). Der Anhang A 1 des Rückbaukonzeptes enthält die Massenermittlung für die zu entsorgenden Bauteile. Dem Rückbaukonzept für das alte Ledabauwerk soll gefolgt werden, so dass in diesem vorläufigen Abfall- und Entsorgungskonzept die von WTM Engineers ermittelten Massen herangezogen werden (s. Kapitel 8.6).

Das Gutachten der GEOlogik vom 20.04.2020 enthält die Bauschadstoffhebung von den Ausbau- und Abbruchmaterialien von der Brücke über das Breinermoorer Sieltief und die Ledabrücke, sowie das Rückbau- und Entsorgungskonzept.

### **8.2 Vorhergehende chemische Untersuchungen**

Die Untersuchung von Proben erfolgte im Zuge der Baugrunderkundung durch die IGB Ingenieurgesellschaft mbH nach den Vorgaben der LAGA M20. Die durchgeführten bodenchemischen Untersuchungen wurden an Proben durchgeführt, die nicht immer schichtengetreu entnommen wurden. Insofern kann nicht immer zwischen Oberboden und Klei differenziert werden. In Hinblick auf die zu Baubeginn gültige ErsatzbaustoffV, die ab dem 01.08.2023 in Kraft tritt, sind die ermittelten Eluat-Gehalte auf Grund der unterschiedlichen Analyseverfahren (W/F 10:1 bzw. 2:1) allerdings ohnehin lediglich eingeschränkt aussagekräftig und sollten daher nur als Orientierungswerte dienen. Da die einzelnen geplanten Bauteile, die sich außerhalb der

bestehenden Trasse befinden, im Wesentlichen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet werden, auf denen keine gewerbliche oder industrielle Vornutzung bestand, besteht kein dringender Verdacht auf großflächige Bodenverunreinigungen. Die in den Proben enthaltenen Schadstoffe sind insoweit geogenen bzw. pedogenen Ursprungs (vgl. auch Kap. 4.1).

Bei den bisher durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um Identifikationsanalysen, die als Grundlage für die Planung und Ausschreibung herangezogen werden sollen. Diese wurden im Rahmen der geotechnischen Berichte der IGB Ingenieurgesellschaft mbH vom 18.02.2019 und 10.03.2020 durchgeführt. In ersterem wurde eine Mischprobe von Klei aus zwei Bohrungen im Bereich des Breinermoorer Sieltiefs (0–2,3 m, keine Differenzierung vom Oberboden) nach dem Mindest-Untersuchungsprogramm der LAGA M20 TR Boden analysiert. In zweiterem wurden insgesamt drei Mischproben von Probenmaterial aus dem Bereich der zu errichtenden Pfeiler nördlich und südlich der Leda untersucht. Auch hier wurde nicht horizontspezifisch differenziert, sondern aus dem nördlichen Pfeilerbereich zwei Mischproben (0,0–2,0 und 2,0–3,5 m u. GOK) und aus dem südlichen Pfeilerbereich eine Mischprobe (0,0–3,0 m u. GOK) analysiert. Eine Angabe von Einzelproben, welche Bestandteil der Mischproben sind und sich den jeweiligen Bohrungen zuordnen lassen können, erfolgte nicht. Sofern für die Ausschreibung keine weiteren Analysen geplant sind, sollte dies entsprechend in der Ausschreibung kenntlich gemacht werden.

Eine vorbehaltliche, ausschließlich der Orientierung dienende Einstufung der untersuchten Böden nach ErsatzbaustoffV wird im Folgenden vorgenommen. Die nachfolgende Tabelle 8 zeigt die Ergebnisse der bodenchemischen Analysen der oben genannten Proben. Aufgrund des Schluffanteils werden die Bodenproben im Rahmen der Untersuchung der Bodenart Lehm/Schluff zugeordnet. Parameter, bei denen eine Überschreitung des Zuordnungswertes BM-0 vorliegt, sind entsprechend farbig hinterlegt.

Tabelle 8: Ergebnisse und Bewertung der Analysen nach ErsatzbaustoffV für Lehm/Schluff

Parameter	Einheit	Materialwerte						Probe				
		BM-0 BG-0	BM-0* BG-0*(1)	BM-F0* BG-F0*	BM-F1* BG-F1*	BM-F2* BG-F2*	BM-F3* BG-F3*	319017759 Sieltief (18.02.2019)	MP 1 (nördl. Pfeiler) (10.03.2020)	MP 2 (nördl. Pfeiler) (10.03.2020)	MP 3 (südl. Pfeiler) (10.03.2020)	
<b>Untersuchungsergebnisse im Feststoff</b>												
Mineral. Fremdbestandteile	Vol-%	≤ 10	≤ 10	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50	< 10	< 10	< 10	< 10	
TOC	%	1 <sup>7)</sup>	1 <sup>7)</sup>	5	5	5	5	2,0	0,67	6,5	3,0	
KW <sub>10-22</sub>	mg/kg TS		300	300	300	300	1000	< 40	< 50	< 50	< 50	
KW <sub>10-40</sub>			600	600	600	600	2000	< 40	< 100	< 100	< 100	
EOX			1	1	3	3	3	10	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Arsen			20	20	40	40	40	150	13,6	19	17	9,3
Blei			70	140	140	140	140	700	20	31	16	13
Cadmium			1,0	1,0	2	2	2	10	< 0,2	0,13	< 0,10	< 0,10
Chrom ges.			60	120	120	120	120	600	45	46	32	18
Kupfer			40	80	80	80	80	320	7	19	16	7,5
Nickel			50	100	100	100	100	350	26	30	20	13
Quecksilber			0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	< 0,07	0,12	< 0,10	< 0,10
Thallium			1,0	1,0	2	2	2	7	n.b.			
Zink			150	300	300	300	300	1200	68	92	64	42
PCB <sub>6</sub> und PCB-118 ges.			0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5	n.b.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzo(a)pyren			0,3						n.b.	< 0,050	< 0,050	< 0,050
PAK <sub>16</sub>			3	6	6	6	9	30	n.n.	0,123	n.n.	n.n.
<b>Untersuchungsergebnisse im Eluat</b>												
pH-Wert <sup>2)</sup>	-	-	-	6,5–9,5	6,5–9,5	6,5–9,5	5,5–12,0	5,1	7,7	7,6	7,6	
el. Leitfähigkeit <sup>2)</sup>	µS/cm	-	350	350	500	500	2000	398	508	468	640	
Sulfat	mg/L	250 <sup>3)</sup>	250 <sup>3)</sup>	250 <sup>3)</sup>	450	450	1000	130	103	98	134	
Arsen	µg/L	-	8 (13)	12	20	85	100	< 1	1,2	1,5	1,5	
Blei		-	23 (43)	35	90	250	470	2	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
Cadmium		-	2 (4)	3,0	3,0	10	15	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
Chrom ges.		-	10 (19)	15	150	290	530	< 1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
Kupfer		-	20 (41)	30	110	170	320	< 5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
Nickel		-	20 (31)	30	30	150	280	8	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
Quecksilber		-	0,1					< 0,2	< 0,20	< 0,20	< 0,20	
Zink		-	100 (210)	150	160	840	1600	25	< 10	< 10	< 10	
<b>Vorbehaltliche Einstufung (Feststoff und Eluat)</b>								<b>BM-0</b>	<b>BM-0</b>	<b>-</b>	<b>BM-0</b>	

- Die Eluatwerte (Ausnahme Sulfat) sind nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach BM-0 bzw. BG-0 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK<sub>15</sub> und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffgehalt für PAK<sub>16</sub> nach BM-0 bzw. BG-0 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5 %.
- Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Material mit naturbedingt erhöhter Konzentration kann innerhalb der betroffenen Gebiete verwertet werden, außerhalb ist die Eignung im Einzelfall festzulegen.
- Bei Überschreitung sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu prüfen.
- Für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0\*/BG-F0\* bis BM-F3\*/BG-F3 ist der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0\*/BG-0\* ist einzuhalten.
- Die Einstufung erfolgt unter Vorbehalt der ermittelten Gehalte auf Basis der LAGA M20.
- Materialspezifischer Orientierungswert.

Die analysierten Proben zeigen grundsätzlich erhöhte Sulfat- und Chlorid-Gehalte (letztere nicht nach ErsatzbaustoffV erfasst), sowie in Zusammenhang damit erhöhte Werte für die elektrische Leitfähigkeit. Zudem ist der TOC-Gehalt meist erhöht. Die Probe aus dem Bereich des Sieltiefs weist zusätzlich einen geringeren pH-Wert von 5,1 auf.

Der Sulfat-Gehalt übersteigt nicht den vorgegebenen Orientierungswert für BM-0, zudem sind (mit Ausnahme der MP-2) keine Überschreitungen für Materialwerte festzustellen. Da die Überschreitungen der Orientierungswerte jeweils auf einen natürlichen Einfluss, den Einfluss von Chlorid- und Sulfat-reichem Meerwasser, zurückzuführen sind, sind die Proben (mit Ausnahme von MP-2) der Einbauklasse BM-0 zuzuordnen. Aufgrund des hohen TOC-Gehaltes ist eine Einordnung der MP-2 nach ErsatzbaustoffV nicht möglich.

Für bodenähnliche Anwendungen findet die ErsatzbaustoffV keine Anwendung und wird stattdessen durch die novellierte BBodSchV geregelt. Da bei organischen Böden, insbesondere bei Oberboden, eine Verwertung durch Ein- oder Aufbringen in eine durchwurzelbare Bodenschicht bzw. die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht naheliegt, ist gemäß §6 Abs. 5 der BBodSchV eine Bewertung der chemischen Untersuchungsergebnisse nach Tabelle 1 und 2 der Anlage 1 der BBodSchV erforderlich.

Die Vorsorgewerte nach Tabelle 1 und 2 der Anlage 1 der BBodSchV entsprechen im Wesentlichen den Materialwerten der ErsatzbaustoffV für BM-0. Da für die entsprechenden Parameter für die MP-2 keine Überschreitungen festgestellt wurden, ist für das Material das Ein- und Aufbringen auf durchwurzelbare Bodenschichten vorbehaltlich (Thallium-Gehalt wurde nicht bestimmt) möglich und eine Gefährdung nicht zu besorgen.

Der stoffspezifische Orientierungswert für den pH-Wert wird im Bereich des Sieltiefs unterschritten, da vermutlich sulfatsaurer Boden analysiert wurde, der nach Probenentnahme schnell zur Acidifikation neigt. Ein Einsatz dieses Materials zur Herstellung durchwurzelbarer Bodenschichten ist nicht empfehlenswert.

### **8.3 Anfallende Bodenmengen**

Im Zuge der Erdarbeiten fallen verschiedene Ausbaustoffe an, die die Baustelle teilweise verlassen und somit als Abfall anfallen. Die Tabelle in Anlage VI führt die während der Baumaßnahme voraussichtlich anfallenden Volumina von Aushubböden einschließlich der entsprechenden bodenchemischen Untersuchungsergebnisse sowie der geplanten Verwertung auf.

## 8.4 Umgang mit anfallenden Böden und Ausbaustoffen

Hinweise auf Altlasten und Altablagerungen wurden im Rahmen der Bodenuntersuchungen nicht festgestellt. Ebenso wenig wurde Bodenmaterial beprobt, welches nach § 3 Abs. 8 Satz 1 KrW-/AbfG als gefährlicher Abfall einzustufen wäre.

Der Ausbau der anfallenden Böden erfolgt nach Bodenart getrennt. Die anfallenden Böden sollen zunächst auf getrennten Haufwerken zwischengelagert werden. Böden, die auf der Baustelle verwertet werden können, sind auf dafür bereitgestellten Zwischenlagerplätzen auf der Baustelle zu lagern.

Um den endgültigen Entsorgungsweg der Böden festzulegen, sind an den erstellten Haufwerken Deklarationsanalysen durchzuführen. Die bisherigen Untersuchungen ergaben für den beprobten und untersuchten Boden (Oberboden, Klei, Darg) im Bereich der geplanten Widerlager und des Breinermoorer Sieltiefs keine Überschreitungen der Vorsorgewerte nach BBodSchV Anlage 1, Tabellen 1 und 2. Zudem fallen beim Anschluss der Nettelburger Straße und beim Straßenumbau nördlich der Leda jeweils weniger als 500 m<sup>3</sup> Oberboden an. Daher kann, sofern sich nicht nach Inaugenscheinnahme durch die BBB Anzeichen für eine Kontamination feststellen lassen, gemäß BBodSchV §6, Abs. 6, Nummer 1 und 2, auf eine analytische Untersuchung nach BBodSchV Anlage 1, Tabellen 1 und 2 verzichtet werden. Die Probenahme aus den zu untersuchenden Haufwerken erfolgt nach LAGA PN 98.

Es kann grundsätzlich zwischen vier Bodenmaterialien differenziert werden, welche im Rahmen der Baumaßnahmen anfallen:

### Oberboden

Der während der Baumaßnahme anfallende Oberboden soll nach Möglichkeit im Rahmen dieser wiederverwendet werden, u.a. zur Herstellung durchwurzelbarer Bodenschichten im Bereich der rückgebauten B 70, zur oberflächennahen Verfüllung des Breinermoorer Sieltiefs oder zur An- und Abdeckung von Böschungsbereichen.

Die Lagerung erfolgt in Mieten auf Zwischenlagerflächen, ggf. auch seitlich im Bereich der Arbeitsstreifen. Bei einer Liegezeit von mehr als zwei Monaten werden die Mieten begrünt (s. Kap. 5.2.2).

### Klei

Der Klei soll nach Möglichkeit ebenfalls auf der Baustelle wiederverwendet werden, z.B. zur Auffüllung des Breinermoorer Sieltiefs oder der alten B 70.

Nach den vorangegangenen Untersuchungen (s. Kap. 8.2) lässt sich der Klei nach der Bewertung und Einstufung durch die ErsatzbaustoffV weitestgehend Bodenmaterial der

Materialklasse BM-0 zuordnen. Die überschrittenen Orientierungswerte für u.a. die Leitfähigkeit sind durch einen erhöhten Gehalt an Sulfat und Chlorid bedingt, der durch die Infiltration von Meerwasser zustande kommt. Insofern besteht kein Verdacht auf eine nicht erfasste Belastung. Der Klei aus dem Sieltief-Bereich ist aufgrund des herabgesetzten pH-Wertes nicht für die Herstellung durchwurzelbarer Bodenschichten geeignet.

Der Klei bzw. die Kleiauffüllung soll temporär innerhalb der genehmigten Fläche als Haufwerk zwischengelagert werden. Für die gegebenenfalls notwendige Klärung eines entgeltigen Entsorgungswegs soll der Boden nach LAGA PN 98 beprobt und untersucht werden, sowie zusätzlich eine Prüfung nach EAK auf Deichbaufähigkeit durchgeführt werden.

Sofern der Klei darüberhinaus als mindestens BM-F0\* deklariert bleibt, kann dieser Boden im Böschungsbereich zur Stabilisierung des Dammes unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht wiederverwendet werden.

#### Darg (organogenes Material)

Im Bereich des Breinermoorer Sieltiefs fällt bei der Umverlegung auch Darg bzw. torfhaltiger Klei als Aushub an. Chemische Untersuchungen des Dargs nach ErsatzbaustoffV oder LAGA M20 TR Boden wurden nicht durchgeführt. Jedoch ergaben entsprechende Untersuchungen, dass der Darg stellenweise potentiell sulfatsauer ist.

Daher sollte hier durch stichprobenartiges, regelmäßiges Beprobieren und Durchführen von Schnelltests durch die Bodenkundliche Begleitung geprüft werden, ob eine Separierung notwendig ist. Sulfatsaures Material sollte unter entsprechenden Bedingungen nach den Vorgaben der Geofakten 25 gelagert (s. Kap. 5.2.2) und vorrangig zur Rückverfüllung des Sieltiefs genutzt werden.

#### Sulfatsaure Böden

Im Bereich des Breinermoorer Sieltiefs kann der Klei ab einer Tiefe von 1,5 m u. GOK potentiell sulfatsauer sein. Daher sollte hier durch stichprobenartiges, regelmäßiges Beprobieren und Durchführen von Schnelltests durch die Bodenkundliche Begleitung geprüft werden, ob eine Separierung notwendig ist. Sulfatsaures Material sollte unter entsprechenden Bedingungen gelagert (s. Kap. 5.2.2) und vorrangig zur Rückverfüllung des Sieltiefs genutzt werden.

#### Sand

Bei einem Rückbau der B 70 fällt im zum rekultivierenden Bereich der Sand der Frostschuttschicht als Aushubmaterial an. Gemäß früheren Planungen war ein Ausbau des

Sandes nicht vorgesehen, weswegen keine Untersuchungen des Sandes durchgeführt wurden.

Aufgrund der geänderten Planungen sollen die in Kapitel 5.7 dargestellten Untersuchungen durchgeführt werden.

Sofern Teile des Sandes aufgrund identifizierter Belastungen nicht in der Baumaßnahme wiederverwendet werden können, sollen diese in Haufwerken zwischengelagert werden. Für die Deklaration ist eine Beprobung und chemische Analyse gemäß ErsatzbaustoffV zur Einstufung in eine Materialklasse notwendig.

Der Ausbau der Sande kann erst erfolgen, wenn die Umverlegungsstrecke bereits fertiggestellt ist und der Verkehr über die Umverlegungsstrecke rollen kann. Da die Baumaßnahme zum Zeitpunkt des Sandausbaus weitgehend fertiggestellt sein wird, können nur geringe Mengen an Sand innerhalb der Baustelle wiederverwendet werden. Nicht belasteter Sand soll für andere Baumaßnahmen verwendet werden.

Nach einer Aufstellung des Ing. Büro Albrecht (siehe Anlage VI) ist mit etwa 6.950 m<sup>3</sup> Aushubmaterial zu rechnen.

Zusätzlich zu den aufgeführten Bodenmaterialien fällt beim Rückbau der Fahrbahn der B 70 Asphalt und Kupferschlacke an.

#### Asphalt

Der Asphalt zeigt im Fahrbahnbereich der B 70 unmittelbar südlich der Ledabrücke, ebenso wie die Fahrbahn der K 20 (Nettelburger Straße), einen erhöhten Gehalt an PAK (> 25 mg/kg TS). Der Asphalt im restlichen Bereich zeigt keine Auffälligkeiten.

Mit Bitumen gebundene Straßenbaustoffe und Bitumengemische mit bis zu 25 mg/kg PAK (EPA) im Feststoff gelten in Niedersachsen als teerfrei (Abfallschlüssel 17 03 02). Bei Überschreitung dieses Wertes muss davon ausgegangen werden, dass Straßenausbaustoffe teer-/pechhaltige Bindemittel enthalten. Diese Ausbaustoffe sind dem Abfallschlüssel 17 03 01\* (gefährlicher Abfall) zuzuordnen.

Insofern ist der Asphalt aus dem Fahrbahnbereich der B 70 südlich der Leda sowie aus dem Fahrbahnbereich der K 20 entsprechend dem Abfallschlüssel 17 03 01\* (gefährlicher Abfall) zuzuordnen und unter Andienung der NGS zu entsorgen. Eine Zwischenlagerung dieses Ausbaumaterials ist nicht vorgesehen.

Der nicht belastete Asphalt soll nicht innerhalb der Baustelle wiederverwendet und ebenfalls direkt abgefahren werden. Das Material kann allerdings bei Unterschreitung von 20 mg/kg PAK(EPA) als RC-Material nach ErsatzbaustoffV im Tragschichtbereich wiederverwendet werden.

### Kupferschlacke

Zwischen der Einmündung der K 22 und der Straße „Am Sieltief“ wurden unterhalb der Asphaltsschichten Kupferschlackesteine erbohrt. Die geschätzte Menge wurde mit 1220 m<sup>3</sup> angegeben. Eine chemische Analyse der Steine wurde nicht durchgeführt. Eine Einstufung nach ErsatzbaustoffV ist daher derzeit nicht möglich.

Die Kupferschlackesteine sollen nach ihrem Ausbau auf die Parameter für Kupferschlacke (CUM) untersucht werden. Die Verwendung (Verwertung/Beseitigung) der Kupferschlackesteine wird nach dem Vorliegen der Untersuchungsergebnisse festgelegt. Sofern die Kupferschlackesteine unbelastet sind, können diese als Wirtschaftsgut dem Wirtschaftskreislauf zugeführt werden.

Sofern sich Überschreitungen der Prüfwerte bzw. Materialwerte zeigen, sollen die Steine fachgerecht entsorgt werden.

## **8.5 Hinweise zum Ausbau**

Im geplanten Baugebiet wurde das Vorliegen potenziell sulfatsaurer Böden nachgewiesen. Die potenziell sulfatsauren Böden sind im Untergrund heterogen verteilt und durch den Baggerfahrer optisch nicht zweifelsfrei zu unterscheiden. Für den Ausbau der Böden in der Umverlegungsstrecke des Breinermoorer Sieltiefs ist eine intensive (arbeitstägliche) BBB einzusetzen, die sowohl den Ausbau der Böden wie auch den Einbau der Böden im Bereich der Umverlegungsstrecke überwacht.

## 8.6 Anfallende Ausbaustoffe beim Rückbau der alten Ledabrücke

Für den Rückbau der alten Ledabrücke liegt ein Rückbaukonzept (s. Anlage X) vor. Das Rückbaukonzept beschreibt die einzelnen Schritte für den Rückbau. Das Konzept enthält eine Massenermittlung für die Abbruchmassen (Anhang A1), auf das Bezug genommen wird.

Gemäß dem Gutachten zur Bauschadstoffhebung (s. Anlage XI) fallen beim Rückbau der Ledabrücke die folgenden Ausbaustoffe an:

Tabelle 9: Ausbaustoffe der alten Ledabrücke

Material	Menge geschätzt	Einstufung lt. Gutachten	Bemerkungen
Feuchtigkeitssperren	1900 m <sup>2</sup>	Asbestfrei, bituminös	Ordnungsgemäße Entsorgung über AVV 17 03 02
Fugenmaterialien	720 lfdm	Asbestfrei, bituminös	Ordnungsgemäße Entsorgung über AVV 17 03 02
Mineralische Rückbaufraktion („Bauschutt“)	k.A.	Z 1.1 (LAGA Bauschutt)	Nach ErsatzbaustoffV: RC-1
Belasteter Bauschutt	k.A.	Belastungen durch Anhaftungen bis > Z 2 möglich	Nach ErsatzbaustoffV: Bei schadstoffhaltigen Anhaftungen: bis > RC-3 möglich.
Baustahl, einschl. Farbanstrich	665,5 to.	Farbe: Asbestfrei, PCB-frei (gem. PCB-Richtlinie) Stahl: k.A.	Bei dem Einschmelzen des Stahlschrotts verbrennt die Farbe schadfrei. ein Abtrennen der Farbe durch Sandstrahlen ist nicht erforderlich
Stahlbeton	976,8 to.	Die Gesamtmasse besteht im Wesentlichen aus „unbelastetem“ Material. Durch Anhaftungen kann das Material jedoch auch > Z 2 sein	
Verblendmauerwerk	k.A.	k.A.	
Schwarzdecke	1800 m <sup>2</sup>	Verwertungsklasse A	Ordnungsgemäße Entsorgung über AVV 17 03 02

Die vorliegenden Gutachten liefern einen guten Überblick über die anfallenden Massen. Die durchgeführten chemischen Untersuchungen geben die Ergebnisse stichprobenartiger Untersuchungen wieder. Es wird darauf hingewiesen, dass nicht alle Bauteile untersucht werden konnten.

Für das Entsorgungskonzept ergeben sich daraus die folgenden Hinweise:

- Die einzelnen Ausbaustoffe sind gemäß Tabelle 9 getrennt auszubauen bzw. beim Ausbau zu separieren. Zu berücksichtigen ist, dass einzelne Baustoffe, wie z.B. Fugenmaterial, vor dem Abriss händisch ausgebaut werden müssen. Der für den Ausbau erforderliche Arbeitsschutz wird vorgesehen.
- Sämtliche Ausbaustoffe sind für die Erstellung von Deklarationsanalysen nach Materialarten (s. Tabelle 9) getrennt zu lagern.
- Beim Rückbau beschichteter Bauteile oder Bauteilen mit Anhaftungen (im Zweifelsfall belasteter Bauschutt, s. Tabelle 9) soll besonders auf die Trennung dieser von nicht beschichteten Bauteilen geachtet werden, da diese in der Regel nicht belastet sind.
- Für das Sammeln bituminöser Abfälle (Feuchtigkeitssperren, Fugenmaterial) sollen geeignete Container bereitgestellt werden.
- Großvolumig anfallender (belasteter) Bauschutt, Schwarzdeckenmaterial, Baustahl und Stahlbeton sollten entweder unmittelbar nach Ausbau abgefahren bzw. auf den geplanten künstlichen Pontoninseln verbracht werden; wenn eine Zwischenlagerung bzw. Demontage vor Ort temporär notwendig wird, sollten nur dafür zuvor unter Beteiligung der Bodenkundlichen Baubegleitung ausgewiesene Flächen verwendet werden

Es soll sichergestellt werden, dass keine Flächeninanspruchnahme außerhalb der geplanten Demontage-, Arbeits- und Zwischenlagerplätze erforderlich wird. Eine Verunreinigung von angrenzenden Flächen durch aus der Zerlegung von Bauteilen lagerndes Material soll ausgeschlossen werden.

Da der Flächenbedarf von dem vom Auftragnehmer eingesetzten Material abhängt, soll vor der Bauausführung gemeinsam mit dem Auftragnehmer ein Konzept erarbeitet werden, über das die Organisation der Plätze (Arbeitsfläche, Lagerflächen, Logistik) geplant wird.

Beim Abbruch der Mittelpfeiler soll sichergestellt werden, dass eine Verunreinigung des Wassers und der Flusssohle vermieden wird. Die für den Gewässerschutz notwendigen Schutz- und Sicherungsmaßnahmen sind abhängig von der eingesetzten Abbruchtechnik. Rechtzeitig vor Bauausführung soll gemeinsam mit dem Auftragnehmer ein Konzept erarbeitet werden, dass die Sicherungsmaßnahmen beschreiben.

Die Konzepte sollen vor ihrer Umsetzung mit dem Landkreis Leer abgestimmt werden. Die Bodenkundliche Baubegleitung sollte bei der Konzepterstellung frühzeitig einbezogen einbezogen werden.

## 8.7 Entsorgung von sonstigen Abfällen

Als Abfälle fallen im Bereich der Baustelle auch Stoffe an, die einem üblichen Hausmüll entsprechen an. Dieser besteht im Wesentlichen aus Resten alter Drainage, Lebensmittelverpackungen (z.B. Joghurtbecher), Pflöcke, Abschnitte aus der Geogewebeverlegung etc.. Diese Abfälle sind sofort, spätestens jedoch zum Ende eines Arbeitstages einzusammeln. Auf den BE-Flächen sind hinreichend große Sammelbehälter bereitzustellen.

Raucher haben ihre Zigarettenkippen in einem geeigneten Behältnis zu sammeln und in die bereitgestellten Sammelbehälter zu entsorgen. Eine Entsorgung „in die freie Landschaft“ ist nicht zulässig.

## 8.8 Hinweise für die Ausschreibung

Das Bauvorhaben befindet sich noch vor der Ausschreibungsphase. Abschließende Angaben zu den Verwertungs- und Entsorgungswegen können zum jetzigen Zeitpunkt daher noch nicht angegeben werden.

Für die Festlegung der Entsorgungswege sollen an den Haufwerken der ausgebauten Materialien Proben nach LAGA PN 98 für die Erstellung von Deklarationsanalysen entnommen werden.

Um ein fachgerechtes Bodenmanagement der auf der Baustelle anfallenden Bodenmengen zu gewährleisten, sollen insofern die nachfolgenden Punkte als notwendiger Bestandteil der Ausschreibung festgehalten werden:

Im Zuge der Erdarbeiten fallen voraussichtlich ca. 18.300 m<sup>3</sup> Bodenmaterial als Aushub an. Da die Baustelle in mehreren Bauabschnitten realisiert werden soll, fällt das gesamte Volumen nicht gleichzeitig an. Zur Reduzierung der in den Zwischenlagerflächen gelagerten Bodenmengen soll auf eine zeitnahe Durchführung der Deklarationsanalysen und eine zeitnahe Entsorgung der Ausbaumaterialien hingewirkt werden.

Es soll der Hinweis erfolgen, dass die Baumaßnahme teilweise intensiv durch eine BBB betreut wird. Der bodenkundlichen Baubegleitung sind alle bodenkundlich relevanten Dokumente zur Verfügung zu stellen.

Insbesondere während des Aus- und Einbaus der Böden bei der Umverlegung des Breinermoorer Sieltief werden baubegleitend Vorort-Untersuchungen erforderlich. Es soll der Hinweis erfolgen, dass die Durchführung der Untersuchungen durch die Baufirma zuzulassen ist. Die Durchführung der Untersuchungen und das getrennte Ablegen der verschiedenen Böden können zu geringfügigen Verzögerungen im Bauablauf führen.

In der Ausschreibung, bei deren Formulierung die Bodenkundliche Baubegleitung involviert sein sollte, soll darauf hingewiesen werden, dass die Dokumente (Dokumentation Erdbau, Gerätekataster) zeitnah und ausführlich zu führen sind. Insbesondere behält sich die BBB vor, diejenigen Maschinen und Geräte von der Baustelle zu verweisen, die nicht im Gerätekataster aufgeführt sind.

Bei sehr nassen Witterungs- und Bodenverhältnissen kann die BBB die Befahrung Bereiche mit besonders Setzungsempfindlichen und nicht geschützten Böden für den Baustellenverkehr sperren. Sämtliche einschränkende Maßnahmen erfolgen abgestuft und in Abhängigkeit vom Bodenzustand.

Es soll der Hinweis erfolgen. Dass die durchzuführenden Deklarationsanalysen und die Entsorgung der Materialien möglichst zeitnah zu erfolgen haben, um die Zwischenlagerung übermäßig großer Bodenmengen zu vermeiden.

Die möglichen Lagerflächen werden durch den AG vorgegeben. Neben verfügbaren Freiflächen in der Nähe der Baustelle kann der Boden auch auf zugelassenen BImSchG-Plätzen zwischengelagert werden. Die geplanten Flächen für die Zwischenlagerung sollen vom Auftragnehmer rechtzeitig vor Baubeginn benannt werden.

Es wird damit gerechnet, dass der Boden etwa 2 bis 3 Wochen zwischengelagert wird, da vor dem Abtransport zunächst die Deklarationsanalyse abzuwarten ist und die Entsorgungswege geklärt werden müssen.

Der voraussichtliche Zeitpunkt, sowie die Dauer der Zwischenlagerung, sowohl auf der Baustelle, als auch auf den Zwischenlagerplätzen abseits der Baustelle, sind festzulegen.

Abschließend sind die für die Verwertung vorgesehenen Flächen und die für die Beseitigung vorgesehenen Deponien anzugeben.

## 8.9 Sonstiges

Böden mit einer Einstufung als Sonderabfall im Sinne des Niedersächsischen Abfallgesetzes (gefährliche Abfälle nach § 3 Abs. 8 Satz 1 KrW-/AbfG) sollen so kurz wie möglich auf der Baustelle zwischengelagert werden. Auch bei einer kurzfristigen Zwischenlagerung sollten die Haufwerke mit einer Plane abgedeckt werden. Nach bisherigem Kenntnisstand dürften solche Böden jedoch nicht angetroffen werden.

Der Auftragnehmer hat vor Bauausführung zu klären, wo er mit den belasteten Aushubböden verbleibt. Der Verbleib der Böden soll vorab mit der Unteren Bodenschutzbehörde des Landkreises Leer abgestimmt werden.

Um eine lange Verweilzeit der Böden im Zwischenlager auf der Baustelle zu vermeiden, sollen die Deklarationsanalysen zeitnah nach Ausbau der Böden durchgeführt werden. Böden, bei denen der Entsorgungsweg geklärt ist, sollen zeitnah abtransportiert werden.

Die Wochenberichte können jederzeit der Unteren Bodenschutzbehörde des Landkreises Leer auf Verlangen vorgelegt werden.

Über die durchgeführte Baubegleitung wird ein Abschlussbericht erstellt, in dem der Verbleib der Böden nachgewiesen wird.

## 9 Literaturverzeichnis

BBodSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist.

BBodSchV: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BgBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 126 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. KA5 (5. Auflage), Hannover

DepV: Verordnung über Deponien und Langzeitlager vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598) geändert worden ist.

DIN 18300:2019-09: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten. Deutsches Institut für Normung e.V.; Beuth Verlag GmbH

DIN 18915:2018-06: Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten. Deutsches Institut für Normung e.V.; Beuth Verlag GmbH

DIN 19639:2019-09: Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben. Deutsches Institut für Normung e.V.; Beuth Verlag GmbH

DIN 19706:2013-02: Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung durch Wind. Deutsches Institut für Normung e.V.; Beuth Verlag GmbH

EAK 2002 – Empfehlungen für Küstenschutzwerke (korrigierte Ausgabe 2007). In: Die Küste, Heft 65, S. 1-589 (2002)

ErsatzbaustoffV: Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung (BGBl. 2021 I Nr. 43)

FGSV (2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12). In: Deutscher Straßen- und Verkehrskongress, Leipzig 2012, FGSV 001/24, Tagungsbericht, S. 73-82

FGSV (2017): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17).

Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen vom 24. Februar 2021 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 2. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 56) geändert worden ist.

Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (Hg.) (2020): Die Küste, 88 EAK 2002, 3. korrigierte Ausgabe. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau (Die Küste. Archiv für Forschung und Technik an der Nord- und Ostsee. Archive for Research and Technology on the North Sea and Baltic Coast, 88).

LAGA (2001): PN 98 - Richtlinien für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/ Beseitigung von Abfällen.

LAGA (2004): Anforderungen an die Stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung.

LAGA (2004): Anforderungen an die Stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil III: Probenahme und Analytik.

LBEG (2010): Geofakten 25 – Handlungsempfehlungen zur Bewertung und zum Umgang mit Bodenaushub aus (potentiell) sulfatsauren Sedimenten.

LBEG (2022): NIBIS Kartenserver.

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz (2010): Abgrenzung von Bodenmaterial und Bauschutt mit und ohne schädliche Verunreinigungen nach der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV). Dipl.-Ing. Birgit Geiger.

**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

**Anlage I**

**Übersichtslageplan**

397500

400000

5902500

5902500

5900000

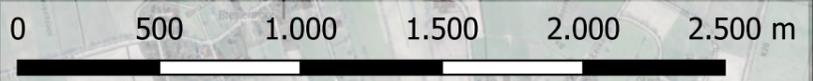
5900000

5897500

5897500

5895000

5895000



Zeichenerklärung	Bauvorhaben: B70, Ledabrücke Bodenschutzkonzept	
	Projekt-Nr.: 2105-155.2	
	NLSIBV GB Aurich Eschener Allee 31 26603 Aurich	
	Auftraggeber:	
Straßenbau Prüfstelle GmbH Eisenstraße 1a 26789 Leer	Plantitel: Übersichtskarte	Datum:
	Maßstab: 1:25000	20.01.2023
Telefon: (0491) 454 20 99-0	Bearbeiter: A. Grabe	17.02.2023
Telefax: (0491) 454 20 99-9	Gezeichnet: C. Peters	
E-mail: info@straps-gmbh.de	Geändert:	
	Plan-Nr.: 1/1	

397500

400000

5898200

5898000

5897800

5897600

5897400

5897200

399000

399000

398800

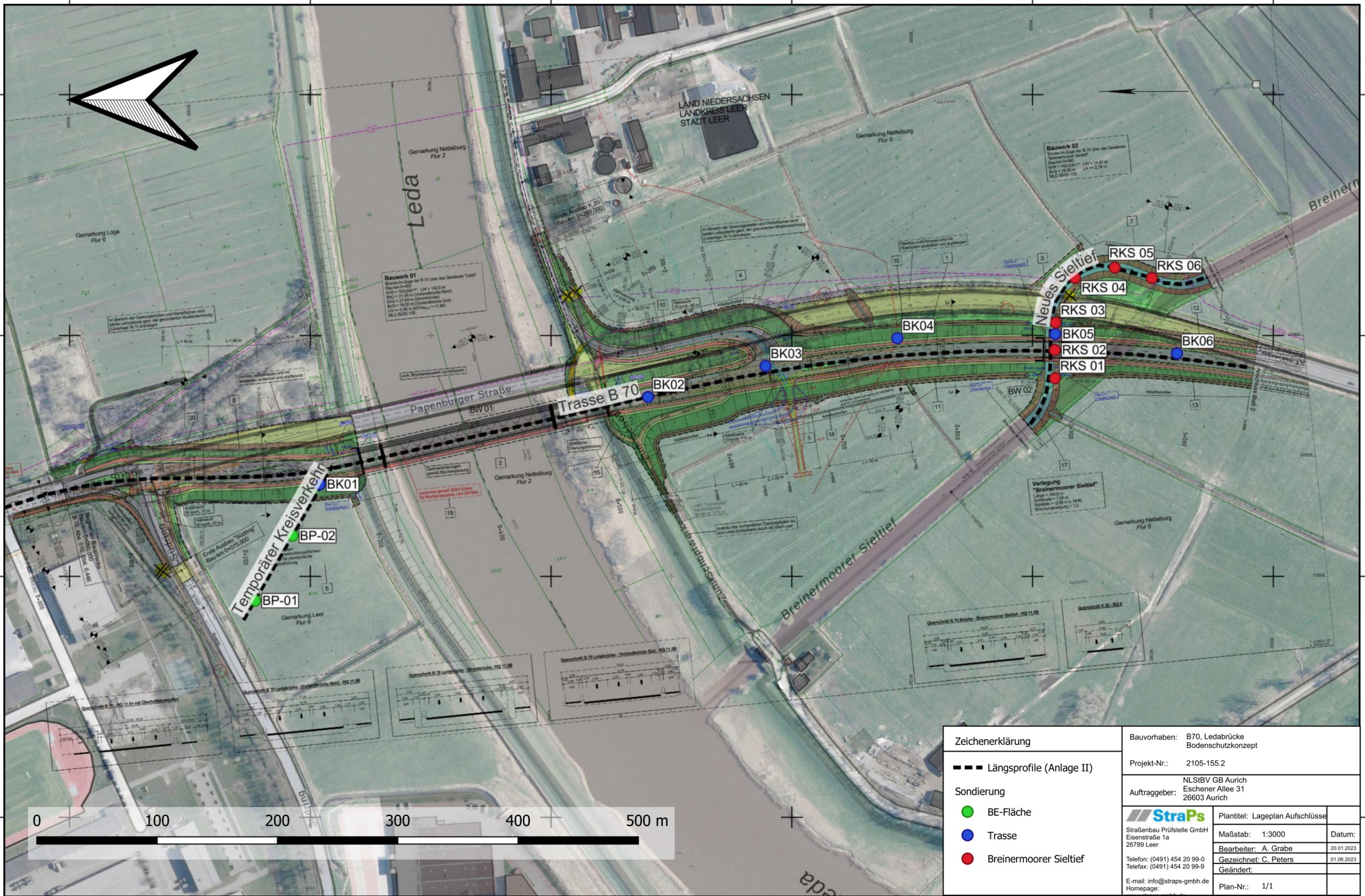
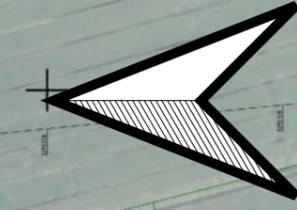
398800

398600

398600

398400

398400



<b>Zeichenerklärung</b> Längsprofile (Anlage II) <b>Sondierung</b> BE-Fläche Trasse Breinermoorer Siltief	Bauvorhaben: B70, Ledabrücke Bodenschutzkonzept												
	Projekt-Nr.: 2105-155.2 Auftraggeber: NLSiBV GB Aurich Eschener Allee 31 26603 Aurich												
Straßenbau Prüfstelle GmbH Eisenstraße 1a 26789 Leer Telefon: (0491) 454 20 99-0 Telefax: (0491) 454 20 99-9 E-mail: info@straps-gmbh.de Homepage: www.straps-gmbh.de	<table border="1"> <tr> <td>Plattitel: Lageplan Aufschlüsse</td> <td>Datum:</td> </tr> <tr> <td>Maßstab: 1:3000</td> <td>20.01.2023</td> </tr> <tr> <td>Bearbeiter: A. Grabe</td> <td>Gezeichnet: C. Peters</td> </tr> <tr> <td></td> <td>01.06.2023</td> </tr> <tr> <td>Geändert:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plan-Nr.: 1/1</td> <td></td> </tr> </table>	Plattitel: Lageplan Aufschlüsse	Datum:	Maßstab: 1:3000	20.01.2023	Bearbeiter: A. Grabe	Gezeichnet: C. Peters		01.06.2023	Geändert:		Plan-Nr.: 1/1	
Plattitel: Lageplan Aufschlüsse	Datum:												
Maßstab: 1:3000	20.01.2023												
Bearbeiter: A. Grabe	Gezeichnet: C. Peters												
	01.06.2023												
Geändert:													
Plan-Nr.: 1/1													

5898200

5898000

5897800

5897600

5897400

5897200

**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

**Anlage II**

**Bodenprofilschnitte**

## Zeichenerklärung

### Bodenhorizonte

- Ah-Horizont
- B-Horizont
- Go-Horizont
- Gr-Go-Horizont
- Gr-Horizont

## Stationierung Trasse B70

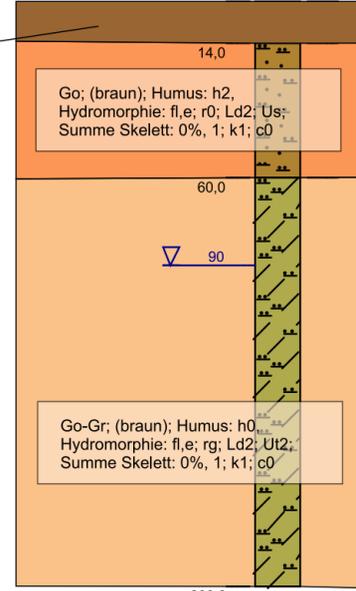
0+000      0+100      0+200      0+300      0+400      0+500      0+600      0+700      0+800      0+900      1+000      1+100

[cm] u. GOK



BK 01

Ah; (bräunlich, schwarz); Humus: h3,  
Hydromorphie: e0; r0; Ld2; Us;  
Summe Skelett: 0%, 1; k1; c0

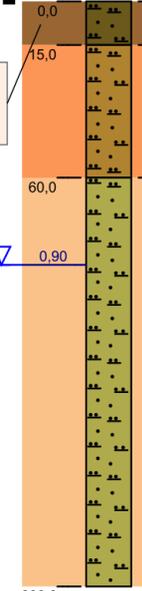


Go; (braun); Humus: h2,  
Hydromorphie: fl,e; r0; Ld2; Us;  
Summe Skelett: 0%, 1; k1; c0

Go-Gr; (braun); Humus: h0,  
Hydromorphie: fl,e; rg; Ld2; Ut2;  
Summe Skelett: 0%, 1; k1; c0

## Brückenbauwerk/Leda

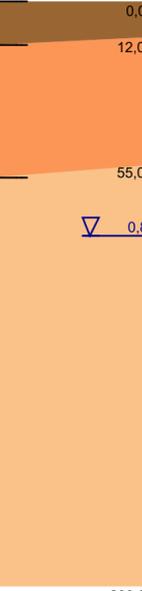
Ah; (schwarz/braun); Humus: h3-h4,  
Hydromorphie: e0; r0; Ld1; Su4-Us;  
Summe Skelett: 1%; 1; k1; c0



BK 02

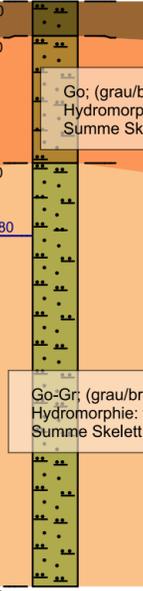
BK 03

Go; (grau/braun); Humus: h1,  
Hydromorphie: fl,e; r0; Ld2; Su4-Us;  
Summe Skelett: 0%; 1; k1; c0



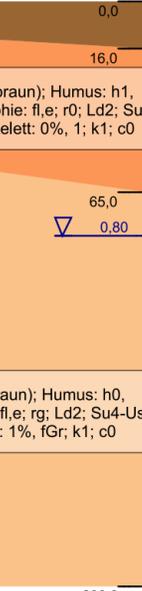
BK 04

Go-Gr; (grau/braun); Humus: h0,  
Hydromorphie: fl,e; rg; Ld2; Su4-Us;  
Summe Skelett: 1%; fGr; k1; c0



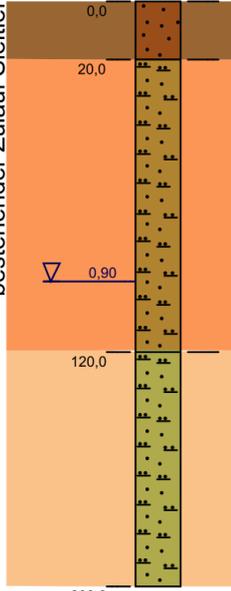
BK 05

Gr; (grau); Humus: h0,  
Hydromorphie: e0; rg; Ld1; Su4-Us;  
Summe Skelett: 0%; 1; k1; c0



bestehender Zulauf Sieltief

BK 06



## Allgemeine Erklärung

Diese Zeichnung darf ohne Genehmigung der StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH weder kopiert, vervielfältigt noch dritten Personen zugänglich gemacht werden.

**Auftraggeber:** NLSStBV  
Geschäftsbereich Aurich  
Eschener Allee 31  
26603 Aurich

**Bauvorhaben:** B70 Neubau Ledabrücke  
Bodenschutzkonzept

**Darstellung:** Bodenprofil  
Längsschnitt Trasse

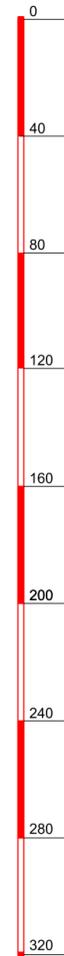
4.			
3.			
2.			
1.	gezeichnet	C. Peters	13.02.2023
<b>Index:</b>	<b>Änderung:</b>	<b>gez./bearb.:</b>	<b>Datum:</b>

 <b>Straßenbau Prüfstelle GmbH</b> Eisenstraße 1a 26789 Leer Telefon: (0491) 454 20 99-0 Telefax: (0491) 454 20 99-9 eMail: info@straps-gmbh.de Homepage: www.straps-gmbh.de	<b>Projekt-Nr.</b>	2105-155.2
	<b>Labor-Nr.</b>	23020023
	<b>Maßstab</b>	1:2500 (horizontal) 1:20 (vertikal)
	<b>Anlage</b>	II
	<b>Blatt-Nr.</b>	1/1

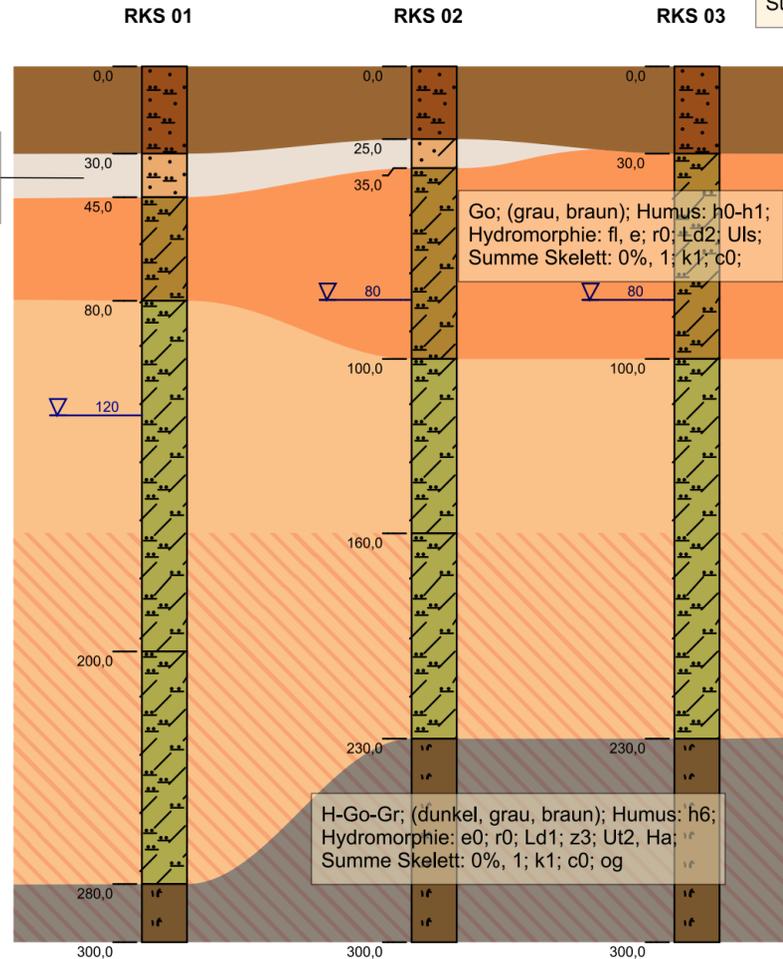
### Stationierung Umverlegung Sieltief - Achse 121

0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300

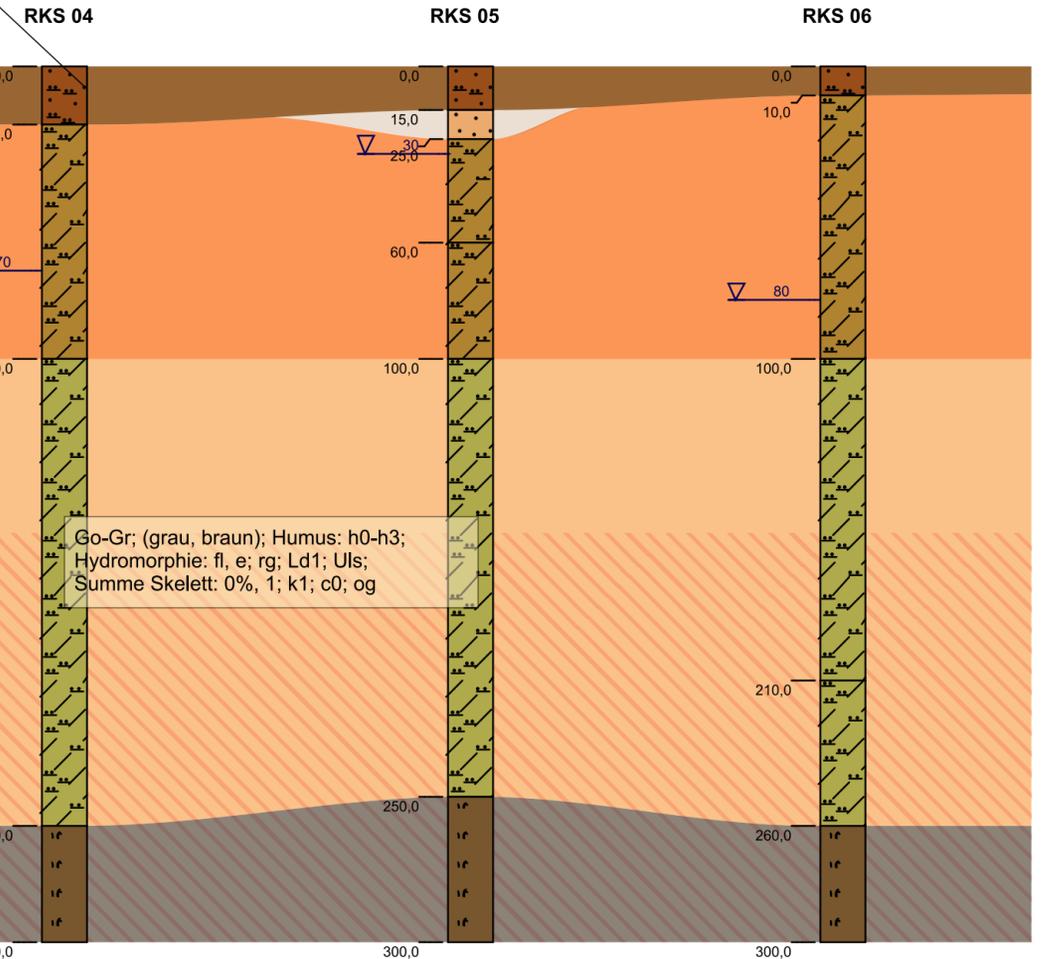
[cm] u. GOK



B; (braun); Humus: h1-h2;  
Hydromorphie: fl, e; r0; Ld2; Su2-Su3;  
Summe Skelett: 0-1%, 1; k1; c0



Ah; (braun); Humus: h3-h4;  
Hydromorphie: e0; r0; Ld1; Su2-Su3;  
Summe Skelett: 1-3%, 1; k1; c0



Go-Gr; (grau, braun); Humus: h0-h3;  
Hydromorphie: fl, e; rg; Ld1; Uls;  
Summe Skelett: 0%, 1; k1; c0; og

H-Go-Gr; (dunkel, grau, braun); Humus: h6;  
Hydromorphie: e0; r0; Ld1; z3; Ut2, Ha;  
Summe Skelett: 0%, 1; k1; c0; og

### Zeichenerklärung

#### Bodenhorizonte

- Ah-Horizont
- B-Horizont
- Go-Horizont
- Gr-Go-Horizont
- Gr-Go-H-Horizont (Darg)

potentiell sulfatsauer

### Allgemeine Erklärung

Diese Zeichnung darf ohne Genehmigung der StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH weder kopiert, vervielfältigt noch dritten Personen zugänglich gemacht werden.

**Auftraggeber:** NLStBV  
Geschäftsbereich Aurich  
Eschener Allee 31  
26603 Aurich

**Bauvorhaben:** B70 Neubau Ledabrücke  
Bodenschutzkonzept

**Darstellung:** Bodenprofil / Achse 121  
Längsschnitt Umverlegung Sieltief

4.			
3.			
2.			
1.	gezeichnet	C. Peters	14.02.2023
Index:	Änderung:	gez./bearb.:	Datum:

 <b>Straßenbau Prüfstelle GmbH</b> Eisenstraße 1a 26789 Leer Telefon: (0491) 454 20 99-0 Telefax: (0491) 454 20 99-9 eMail: info@straps-gmbh.de Homepage: www.straps-gmbh.de	Projekt-Nr.	2105-155.2
	Labor-Nr.	23020023
	Maßstab	1:500 (horizontal) 1:20 (vertikal)
	Anlage	II
	Blatt-Nr.	1/1

## Zeichenerklärung

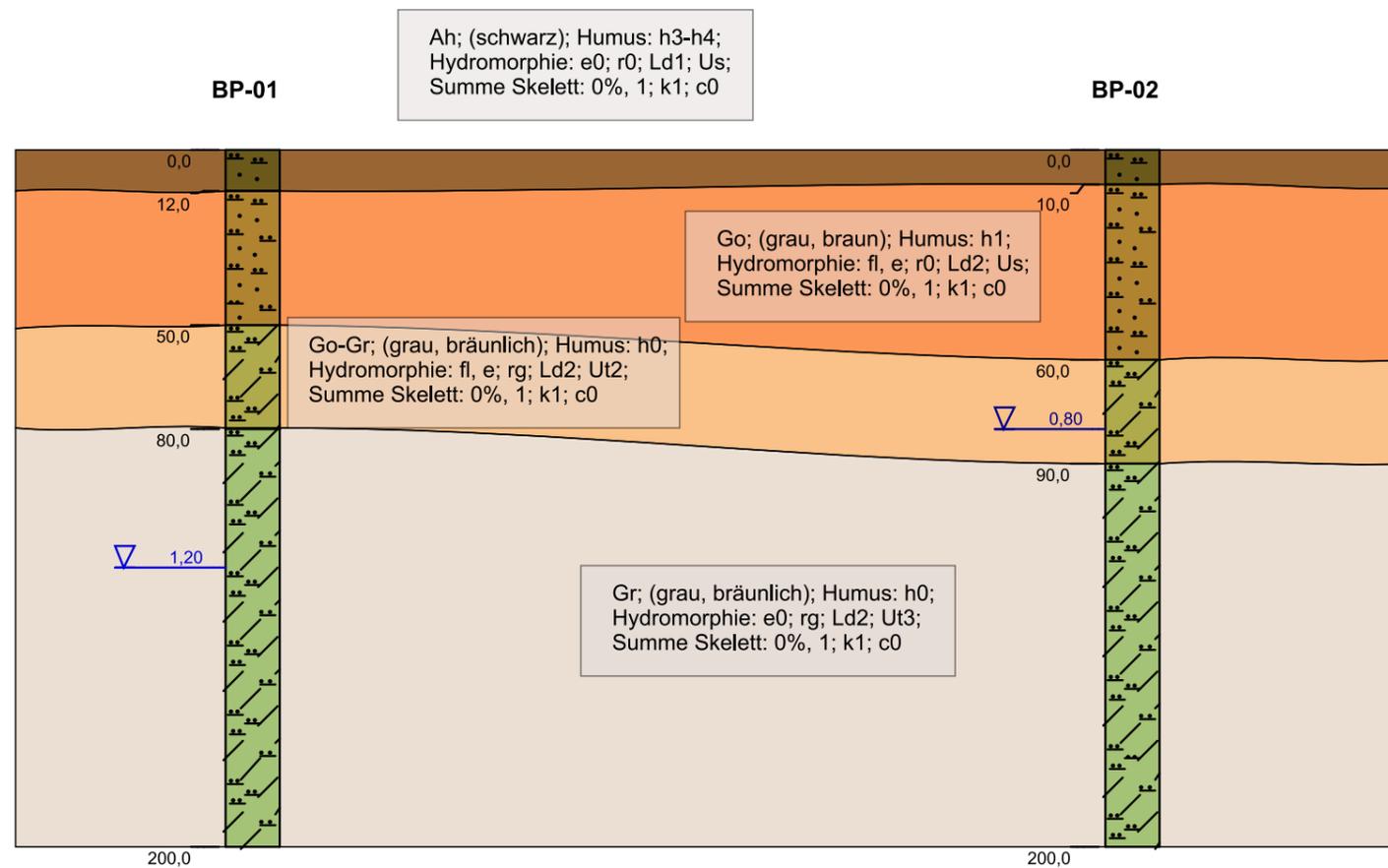
### Bodenhorizonte

- Ah-Horizont
- Go-Horizont
- Gr-Go-Horizont
- Gr-Horizont

### Achse temporärer Kreisell

0+000                      0+020                      0+040                      0+060                      0+080                      0+100

[cm] u. GOK



## Allgemeine Erklärung

Diese Zeichnung darf ohne Genehmigung der StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH weder kopiert, vervielfältigt noch dritten Personen zugänglich gemacht werden.

**Auftraggeber:** NLStBV  
Geschäftsbereich Aurich  
Eschener Allee 31  
26603 Aurich

**Bauvorhaben:** B70 Neubau Ledabrücke  
Bodenschutzkonzept

**Darstellung:** Bodenprofil / Achse 121  
Längsschnitt temporärer Kreisverkehr

4.			
3.			
2.			
1.	gezeichnet	C. Peters	14.02.2023
<b>Index:</b>	<b>Änderung:</b>	<b>gez./bearb.:</b>	<b>Datum:</b>

**StraPs**  
Straßenbau Prüfstelle GmbH  
Eisenstraße 1a  
26789 Leer  
Telefon: (0491) 454 20 99-0  
Telefax: (0491) 454 20 99-9  
eMail: info@straps-gmbh.de  
Homepage: www.straps-gmbh.de

**Projekt-Nr.** 2105-155.2

**Labor-Nr.** 23020023

**Maßstab** 1:500 (horizontal)  
1:20 (vertikal)

**Anlage** II      **Blatt-Nr.** 1/1

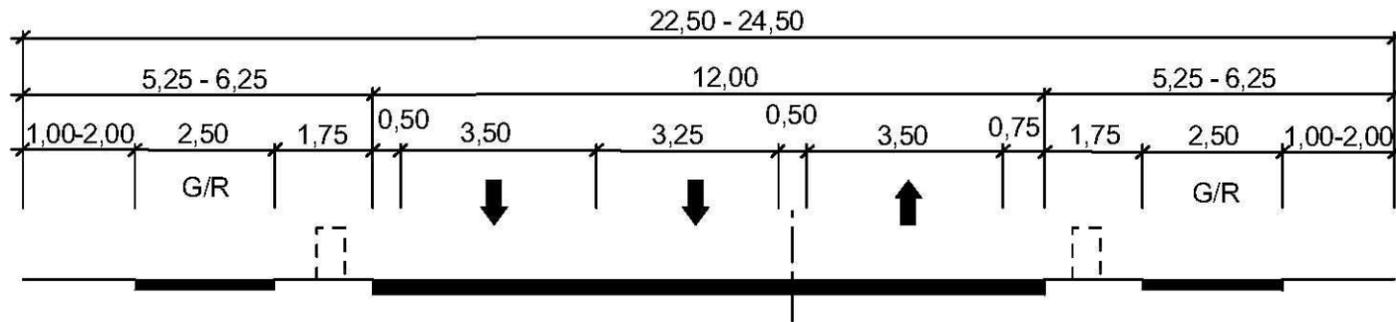
**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

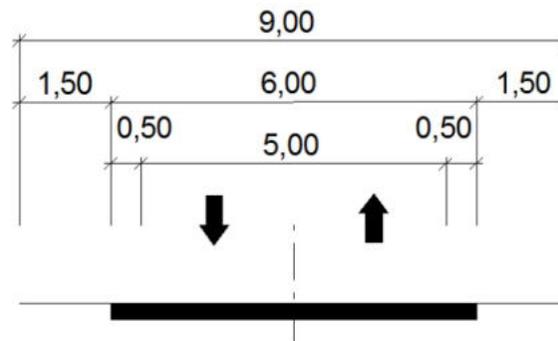
**Anlage III**

**Regelquerschnitt**

## Querschnitt B 70 - RQ 11,5+ mit Überholfahrstreifen



## Querschnitt K 20 - RQ 9



*Die dargestellten Regelprofile sind dem Erläuterungsbericht entnommen worden*

### Zeichenerklärung

<u>Auftraggeber</u>	<b>NLStBV Geschäftsbereich Aurich</b> Eschener Allee 31 26603 Aurich
<u>Bauvorhaben</u>	Neubau Ledabrücke/B 70
<u>Projektnummer</u>	2105-155.2

Maßstab: *nicht maßstäblich*

Plantitel

Plan-Nr.

*Regelquerschnitte*

*1/1*

**Straps**  
Straßenbau Prüfstelle GmbH  
Eisenstraße 1a  
26789 Leer  
Telefon: (0491) 454 20 99-0  
Telefax: (0491) 454 20 99-9  
eMail: info@straps-gmbh.de  
Homepage: www.straps-gmbh.de

**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

**Anlage IV**

**Fotodokumentation**



Bild 1: Fläche nördlich der Leda: hier soll der Kreisverkehr entstehen; BR NW



Bild 2: Nordseite der Leda: hier entsteht das neue Brückenbauwerk (Widerlager Nord + Rampe); BR W



Bild 3: Südseite Leda: Bereich Brückenneubau und Widerlager Süd; BR N



Bild 4: Südseite Leda: Die wild bewachsene Brachfläche westlich der wird zurückgebaut; BR NNE



Bild 5: Deichvorland am südlichen Ledauer; BR N



Bild 6: Blick in die Abzweigung zur Nettelburger Straße; BR E



Bild 7: Trassenbereich südlich der Leda. Rote Linie: ungefähre Lage des östlichen Randes der neuen Trassenführung, BR SSE



Bild 8: Ledasüdseite: Über die Fläche im Vordergrund führt die neue Trasse. Auf den Flächen im Hintergrund soll die Zwischenlagerfläche errichtet werden.



Bild 9: Ostseite der B 70 im Einmündungsbereich der Nettelburger Straße; BR S



Bild 10: Böschungsbereich gegenüber der Einmündung der Nettelburger Straße (Westseite B 70)



Bild 11: Grünfläche (Böschungsbereich) an der Westseite der B 70; BR NW

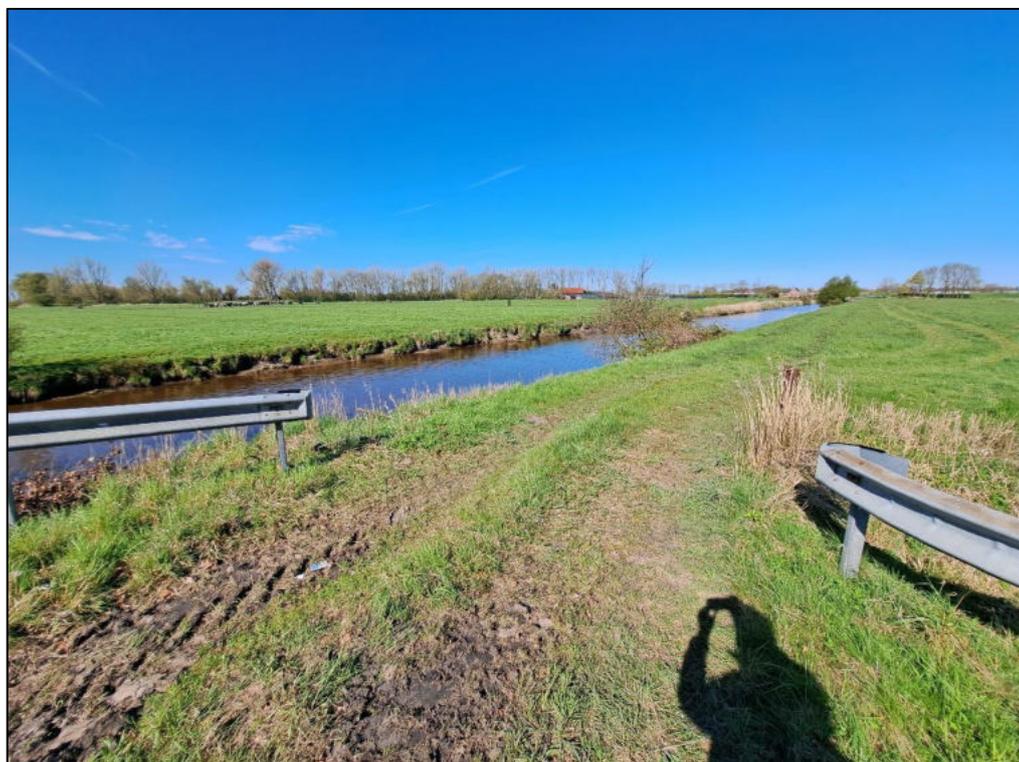


Bild 12: Breinermoorer Sietlief an der Westseite der B 70; BR W



Bild 13: Zustand im Bereich des Durchlasses für das Breinermoorer Sieltief; BR S



Bild 14: Blick auf das Durchlassbauwerk für das Breinermoorer Sieltief  
(Westseite B 70); BR SE



Bild 15: Breinermoorer Sieltief (B 70 Ostseite); BR NW



Bild 16: Übersicht Westseite der B 70 südlich des Breinermoorer Sieltiefs



Bild 17: Übersicht: Südseite der Nettelburger Straße zur B 70; BR W



Bild 18: Fläche südlich des Einmündungsbereiches der Nettelburger Straße. Die Umverlegung des Einmündungsbereiches erfolgt auf dieser Fläche; BR SW



Bild 19: Bereich der Umverlegung des Einmündungsbereiches der Nettelburgerstraße von der B 70 aus gesehen; BR E



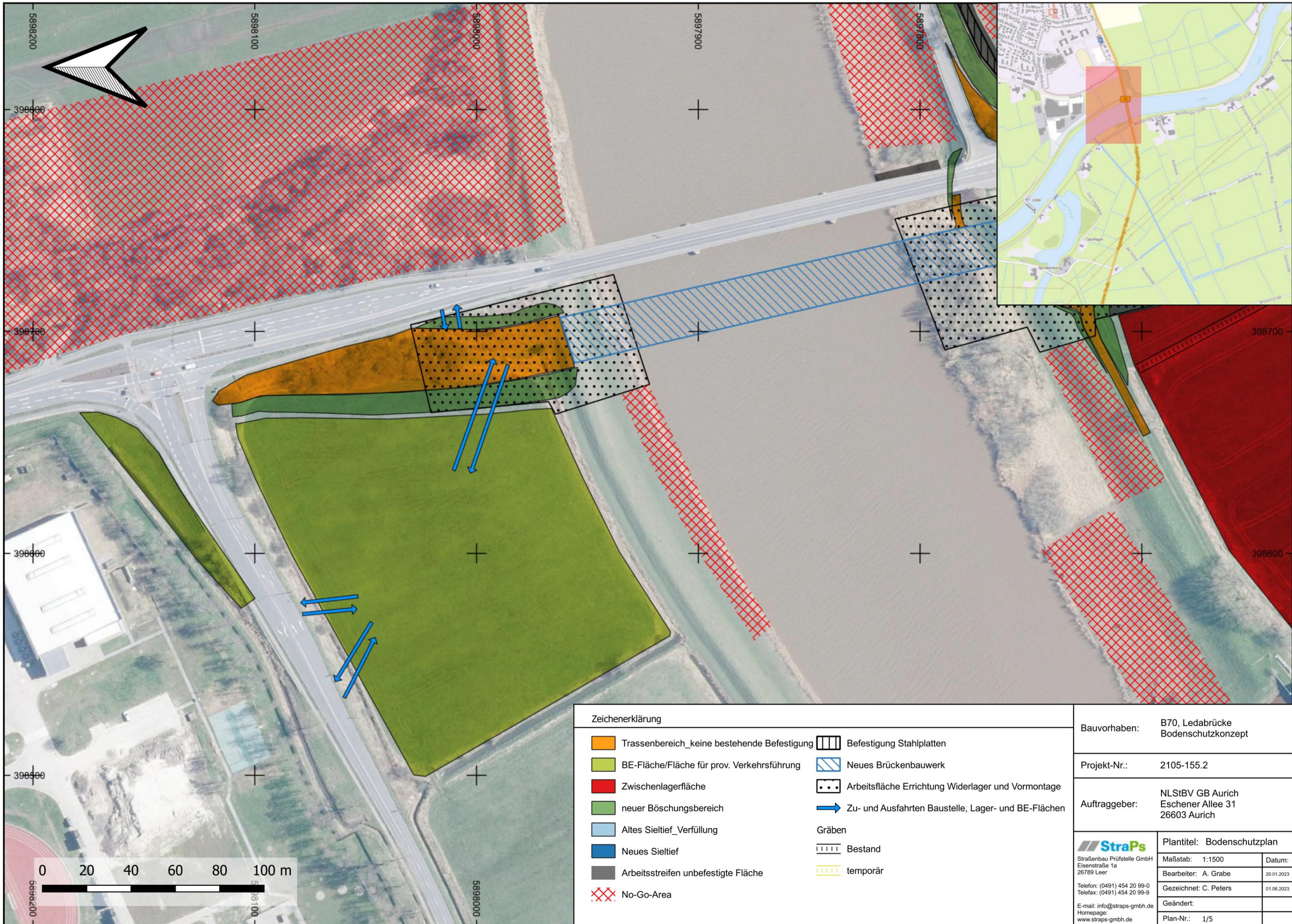
Bild 20: Nettelburgerstraße Ostseite

**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

**Anlage V**

**Bodenschutzplan**



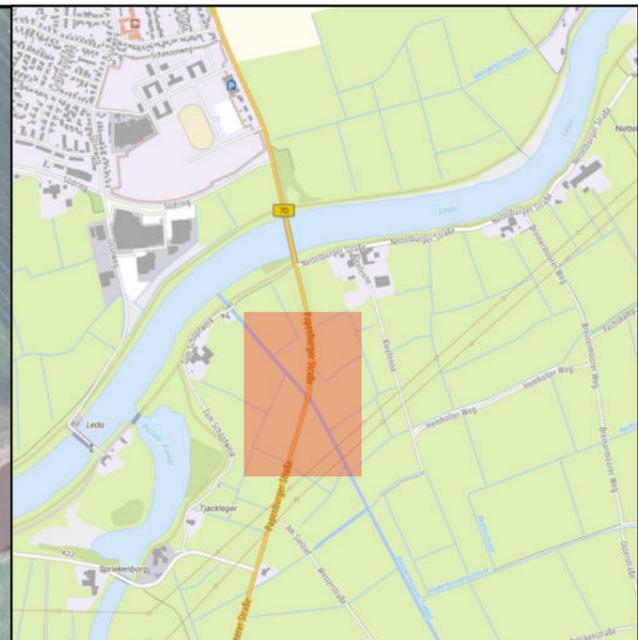
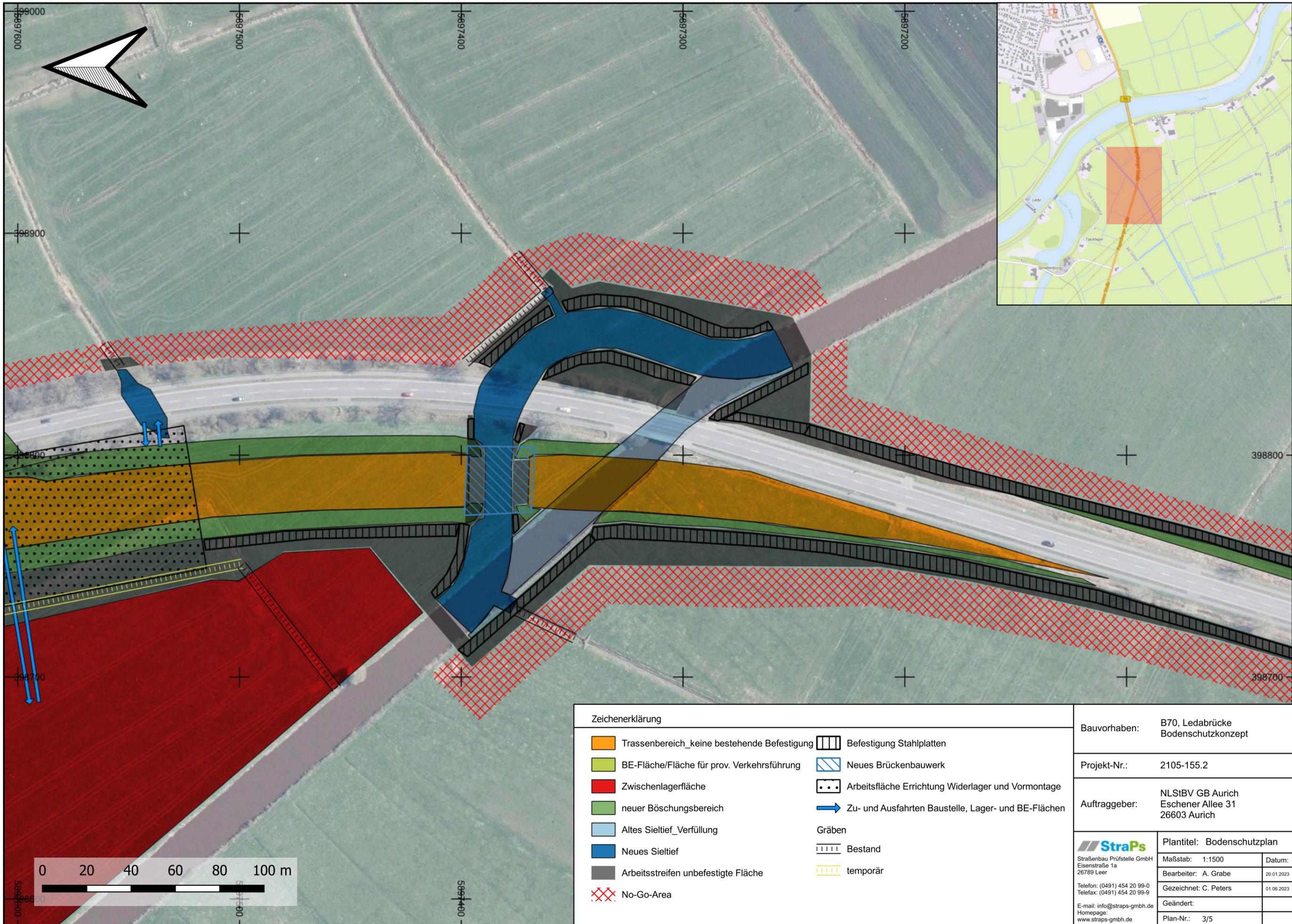
Zeichenerklärung	
Trassenbereich_ keine bestehende Befestigung	Befestigung Stahlplatten
BE-Fläche/Fläche für prov. Verkehrsführung	Neues Brückenbauwerk
Zwischenlagerfläche	Arbeitsfläche Errichtung Widerlager und Vormontage
neuer Böschungsbereich	Zu- und Ausfahrten Baustelle, Lager- und BE-Flächen
Altes Sieltief_Verfüllung	<b>Gräben</b>
Neues Sieltief	Bestand
Arbeitsstreifen unbefestigte Fläche	temporär
No-Go-Area	

Bauvorhaben:	B70, Ledabrücke Bodenschutzkonzept	
Projekt-Nr.:	2105-155.2	
Auftraggeber:	NLStBV GB Aurich Eschener Allee 31 26603 Aurich	
 Straßenbau Prüfstelle GmbH Eisenstraße 1a 26789 Leer Telefon: (0491) 454 20 99-0 Telefax: (0491) 454 20 99-9 E-mail: info@straps-gmbh.de Homepage: www.straps-gmbh.de	Plantitel:	Bodenschutzplan
	Maßstab:	1:1500
	Datum:	20.01.2023
	Bearbeiter:	A. Grabe
	Gezeichnet:	C. Peters
Geändert:		
Plan-Nr.:	1/5	



Zeichenerklärung	
Trassenbereich_ keine bestehende Befestigung	Befestigung Stahlplatten
BE-Fläche/Fläche für prov. Verkehrsführung	Neues Brückenbauwerk
Zwischenlagerfläche	Arbeitsfläche Errichtung Widerlager und Vormontage
neuer Böschungsbereich	Zu- und Ausfahrten Baustelle, Lager- und BE-Flächen
Altes Sieltief_Verfüllung	Gräben
Neues Sieltief	Bestand
Arbeitsstreifen unbefestigte Fläche	temporär
No-Go-Area	

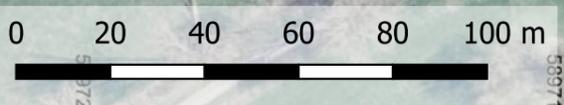
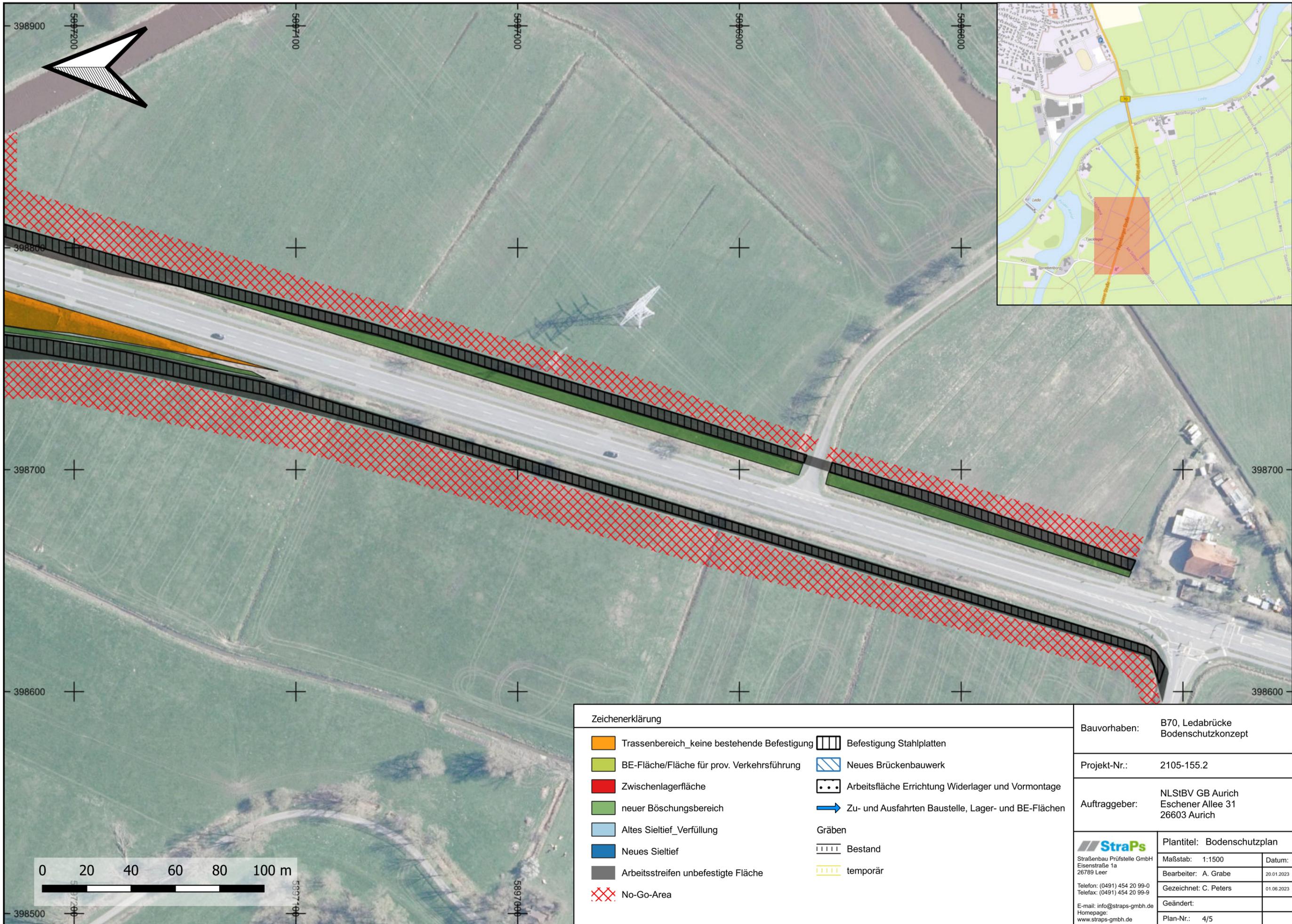
Bauvorhaben:	B70, Ledabrücke Bodenschutzkonzept	
Projekt-Nr.:	2105-155.2	
Auftraggeber:	NLStBV GB Aurich Eschener Allee 31 26603 Aurich	
 Straßenbau Prüfstelle GmbH Eisenstraße 1a 26789 Leer Telefon: (0491) 454 20 99-0 Telefax: (0491) 454 20 99-9 E-mail: info@straps-gmbh.de Homepage: www.straps-gmbh.de	Plantitel:	Bodenschutzplan
	Maßstab:	1:1500
	Datum:	20.01.2023
	Bearbeiter:	A. Grabe
	Gezeichnet:	C. Peters
Geändert:		
Plan-Nr.:	2/5	



Zeichenerklärung	
Trassenbereich_ keine bestehende Befestigung	Befestigung Stahlplatten
BE-Fläche/Fläche für prov. Verkehrsführung	Neues Brückenbauwerk
Zwischenlagerfläche	Arbeitsfläche Errichtung Widerlager und Vormontage
neuer Böschungsbereich	Zu- und Ausfahrten Baustelle, Lager- und BE-Flächen
Altes Sieltief_Verfüllung	Gräben
Neues Sieltief	Bestand
Arbeitsstreifen unbefestigte Fläche	temporär
No-Go-Area	

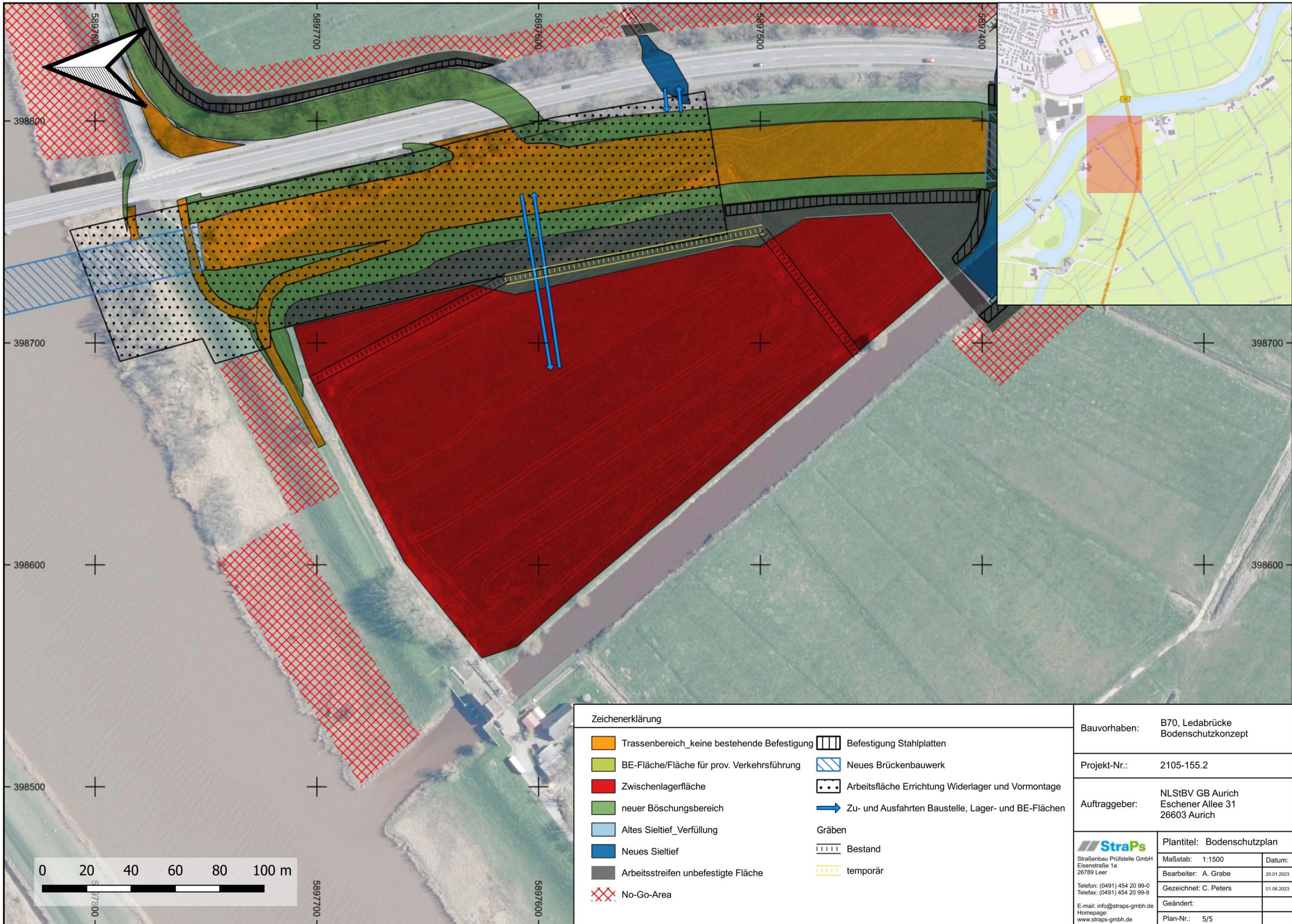
Bauvorhaben:	B70, Ledabrücke Bodenschutzkonzept	
Projekt-Nr.:	2105-155.2	
Auftraggeber:	NLStBV GB Aurich Eschener Allee 31 26603 Aurich	
 Straßenbau Prüfstelle GmbH Eisenstraße 1a 26789 Leer Telefon: (0491) 454 20 99-0 Telefax: (0491) 454 20 99-9 E-mail: info@straps-gmbh.de Homepage: www.straps-gmbh.de	Plantitel:	Bodenschutzplan
	Maßstab:	1:1500
	Datum:	20.01.2023
	Bearbeiter:	A. Grabe
	Gezeichnet:	C. Peters
Geändert:		
Plan-Nr.:	3/5	





Zeichenerklärung	
Trassenbereich_ keine bestehende Befestigung	Befestigung Stahlplatten
BE-Fläche/Fläche für prov. Verkehrsführung	Neues Brückenbauwerk
Zwischenlagerfläche	Arbeitsfläche Errichtung Widerlager und Vormontage
neuer Böschungsbereich	Zu- und Ausfahrten Baustelle, Lager- und BE-Flächen
Altes Sieltief_Verfüllung	<b>Gräben</b>
Neues Sieltief	Bestand
Arbeitsstreifen unbefestigte Fläche	temporär
No-Go-Area	

<b>Bauvorhaben:</b>	B70, Ledabrücke Bodenschutzkonzept	
<b>Projekt-Nr.:</b>	2105-155.2	
<b>Auftraggeber:</b>	NLStBV GB Aurich Eschener Allee 31 26603 Aurich	
 Straßenbau Prüfstelle GmbH Eisenstraße 1a 26789 Leer Telefon: (0491) 454 20 99-0 Telefax: (0491) 454 20 99-9 E-mail: info@straps-gmbh.de Homepage: www.straps-gmbh.de	<b>Plantitel:</b>	Bodenschutzplan
	<b>Maßstab:</b>	1:1500
	<b>Datum:</b>	20.01.2023
	<b>Bearbeiter:</b>	A. Grabe
	<b>Gezeichnet:</b>	C. Peters
<b>Geändert:</b>		
<b>Plan-Nr.:</b>	4/5	



Zeichenerklärung	
Trassenbereich_ keine bestehende Befestigung	Befestigung Stahlplatten
BE-Fläche/Fläche für prov. Verkehrsführung	Neues Brückenbauwerk
Zwischenlagerfläche	Arbeitsfläche Errichtung Widerlager und Vormontage
neuer Böschungsbereich	Zu- und Ausfahrten Baustelle, Lager- und BE-Flächen
Altes Sieltief_Verfüllung	<b>Gräben</b>
Neues Sieltief	Bestand
Arbeitsstreifen unbefestigte Fläche	temporär
No-Go-Area	

Bauvorhaben:	B70, Ledabrücke Bodenschutzkonzept	
Projekt-Nr.:	2105-155.2	
Auftraggeber:	NLStBV GB Aurich Eschener Allee 31 26603 Aurich	
 Straßenbau Prüfstelle GmbH Eisenstraße 1a 26789 Leer Telefon: (0491) 454 20 99-0 Telefax: (0491) 454 20 99-9 E-mail: info@straps-gmbh.de Homepage: www.straps-gmbh.de	Plantitel:	Bodenschutzplan
	Maßstab:	1:1500
	Datum:	20.01.2023
	Bearbeiter:	A. Grabe
	Gezeichnet:	C. Peters
Geändert:		
Plan-Nr.:	5/5	

**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

**Anlage VI**

**Anfallende Bodenmengen**

# Anlage VI



Straßenbau Prüfstelle GmbH  
Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra

## Neubau Ledabrücke, Umverlegung B 70

### Anfallende Bodenmengen

Bauteil	Bodenart	Mengen IGB/Lindschulte [m³]	Einstufung (Identifikation)	Unterteilung Bodenarten	Mengen (geschätzt) [m³]	Verwendung
Temporärer Kreisverkehr, nördlich Leda				Oberboden	800	Wiedereinbau
Breinermoorer Sieltief	Boden	8.100	BM-0	Oberboden	450	Andecken des zu verfüllenden Sieltiefabschnittes
				Klei	4.500	Verfüllung des Sieltiefabschnittes
				Darg	2.700	Verfüllung des Sieltiefabschnittes
				Sulfatsaurer Boden	500	Verfüllung des Sieltiefabschnittes nach ordnungsgemäßer Lagerung (Abdecken)
Südliches Widerlager	Boden	k.A.	BM-0	Oberboden	150	Wiederverwendung innerhalb der Baustelle
				Klei	1.450	Wiederverwendung innerhalb der Baustelle, ggfs. Deichbaufähig
Nördliches Widerlager	Boden	2.200	BM-0/ nicht einstuftbar	Oberboden	150	Wiederverwendung innerhalb der Baustelle
				Klei	1.450	Wiederverwendung innerhalb der Baustelle, ggfs. Deichbaufähig

# Anlage VI



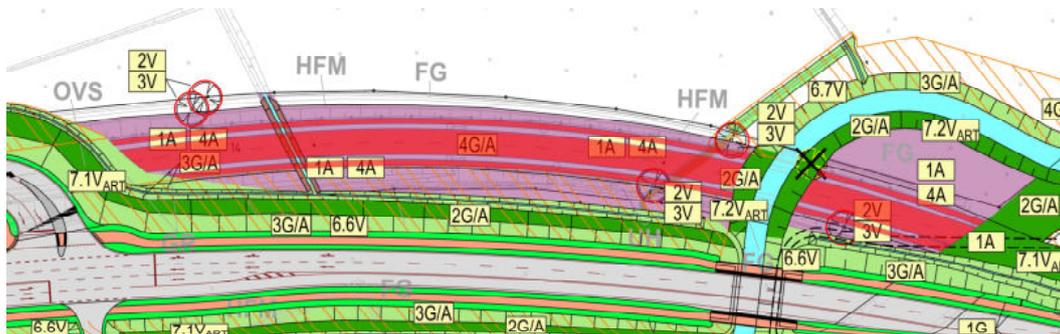
Straßenbau Prüfstelle GmbH  
Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra

Bauteil	Bodenart	Mengen IGB/Lindschulte [m³]	Einstufung (Identifikation)	Unterteilung Bodenarten	Mengen (geschätzt) [m³]	Verwendung
Neubau B 70	Boden	18.300		Oberboden	4.500	Innerhalb der Baustelle (Böschungen, Rekultivierung)
				Klei (aus Begleitgräben)	3.000	Innerhalb der Baustelle (z.B. für die Verfüllung von Gräben, Senken, ggfs. Deichbaufähig)
Ausbau B 70 (alt)	Asphalt	4.500	A	Asphalt (A)	4.500	Verwertung außerhalb der Baustelle
	Asphalt	2.000	B	Asphalt (B)	2.000	Entsorgung
	Kupferschlacke (Pflastersteine)	1.220	CUM	Kupferschlacke	1.220	Verwendung ist zu klären, da keine Analytik vorliegt
	Sand			Sand (FSS/Damm)	6.950 <sup>1)</sup>	Verwertung außerhalb der Baustelle
Anschluss Nettelburger Straße				Oberboden	150	Wiederverwendung innerhalb der Baustelle
Straßenumbau nördl. Leda				Oberboden	200	Wiederverwendung innerhalb der Baustelle
Kompensationsfläche Nettelburg	Boden	800		Oberboden	150	Wiederverwendung innerhalb der Baustelle
				Klei	650	Wiederverwendung innerhalb der Baustelle (z.B. Auffüllung der alten B70)

1) Angabe nach Ermittlung des Ing.-Büro Albrecht für den gesamten Dammkörper abzüglich von Asphalt und Kupferschlacke (siehe nächste Seite).

# Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70

Ermittlung des vorh. Dammrückbaus im Bereich der gepl. Feuchtbiotopflächen



## 1. Rückbau Fahrbahn

### 1.1 Fahrbahnaufbau gemäß Untersuchungsbefund vom 16.02.2018 (ROLAB) BK 4

Asphaltdeckschicht	4,4 cm
Asphaltbinderschicht	5,6 cm
Asphalttragschicht	4,9 cm
Asphaltdeckschicht	2,1 cm
Pflaster Kupferschlacke	14,4cm
Gesamtfläche: 1692 m <sup>2</sup> + 455 m <sup>2</sup> = 2147m <sup>2</sup>	rd. 2150 m <sup>2</sup>

### 1.2 Berechnung Rückbau Fahrbahn

Asphaltdeckschicht	4,4 cm	x	2150 m <sup>2</sup>	=	94,60 m <sup>3</sup>
Asphaltbinderschicht	5,6 cm	x	2150 m <sup>2</sup>	=	120,40 m <sup>3</sup>
Asphalttragschicht	4,9 cm	x	2150 m <sup>2</sup>	=	105,35 m <sup>3</sup>
Asphaltdeckschicht	2,1 cm	x	2150 m <sup>2</sup>	=	45,15 m <sup>3</sup>
Pflaster Kupferschlacke	14,4cm	x	2150 m <sup>2</sup>	=	309,60 m <sup>3</sup>

## 2. Rückbau Radweg

### 2.1 Radwegaufbau gemäß Untersuchungsbefund vom 01.09.2011 (ROLAB) BK 7

Deckschicht	3,0 cm
Tragschicht	5,5 cm
Gesamtfläche: 384 m <sup>2</sup> + 110 m <sup>2</sup> + 349 m <sup>2</sup> + 106 m <sup>2</sup> = 949 m <sup>2</sup>	rd. 950 m <sup>2</sup>

### 2.2 Berechnung Rückbau Radweg

Deckschicht	3,0 cm	x	950 m <sup>2</sup>	=	28,50 m <sup>3</sup>
Tragschicht	5,5 cm	x	950 m <sup>2</sup>	=	52,25 m <sup>3</sup>

### **3. Bodenabtrag**

#### **3.1 Gesamtmengen**

Gesamtmenge Dammkörper 7700,00 m<sup>3</sup> (Ermittlung Ing-Büro Albrecht)

Gesamtmenge Fahrbahn 675,10 m<sup>3</sup>

Gesamtmenge Radweg 80,75 m<sup>3</sup>

#### **3.2 Berechnung Bodenabtrag**

7700,00 m<sup>3</sup> - 675,10 m<sup>3</sup> - 80,75 m<sup>3</sup> = **6944,15 m<sup>3</sup>**

**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

**Anlage VII**

**Dokumentation Erdbau**



**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

**Anlage VIII**

**Gerätekataster**



**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

**Anlage XI.I**

**Prüfbericht  
Kompensationsfläche Nettelburg**

## Prüfbericht – Untersuchung auf Sulfatsaure Böden

**Bauvorhaben:** B70, Ledabrücke – Ausgleichsfläche Nettelburg  
**Projekt Nr.:** 2301-012.1  
**Datum der Prüfung:** 23.01.2023

### **Auftragnehmer:**

StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
Eisenstraße 1a  
26789 Leer

### **Auftraggeber:**

NLStBV GB Aurich  
Eschener Allee 31  
26603 Aurich

## 1. Veranlassung und Auftrag

Im Zuge von Ausgleichsmaßnahmen für das geplante Bauvorhaben B70, Ledabrücke, ist auf dem Flurstück 2/3, Flur 9 der Gemarkung Nettelburg am Muhdelandsweg das Anlegen von Blänken und ähnlichen Gewässern geplant.

Für die geplante Maßnahme fallen insofern beim Anlegen der Vertiefungen für die Gewässer Böden als Aushub an. Nach den Planungsvorgaben soll bis maximal 0,8m in den Boden eingegriffen werden.

Gemäß NIBIS Kartenserver (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover) befindet sich das Gebiet im Bereich potenziell sulfatsaurer Böden, die auch in einem Tiefenbereich zwischen 0,0 m und 2,0 m u. GOK anstehen.

Die StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH wurde im Rahmen des Bauvorhabens bezogenen Bodenschutzkonzeptes beauftragt, Proben des anstehenden Bodens zu entnehmen und zu untersuchen.

## 2. Bodenverhältnisse

Der NIBIS Kartenserver (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover) gibt für den Tiefenbereich zwischen 0 m und 2 m u. GOK kalkfreies toniges Material an, das örtlich sulfatsauer sein kann. Das Gebiet ist der Küstenmarsch zu zuordnen.

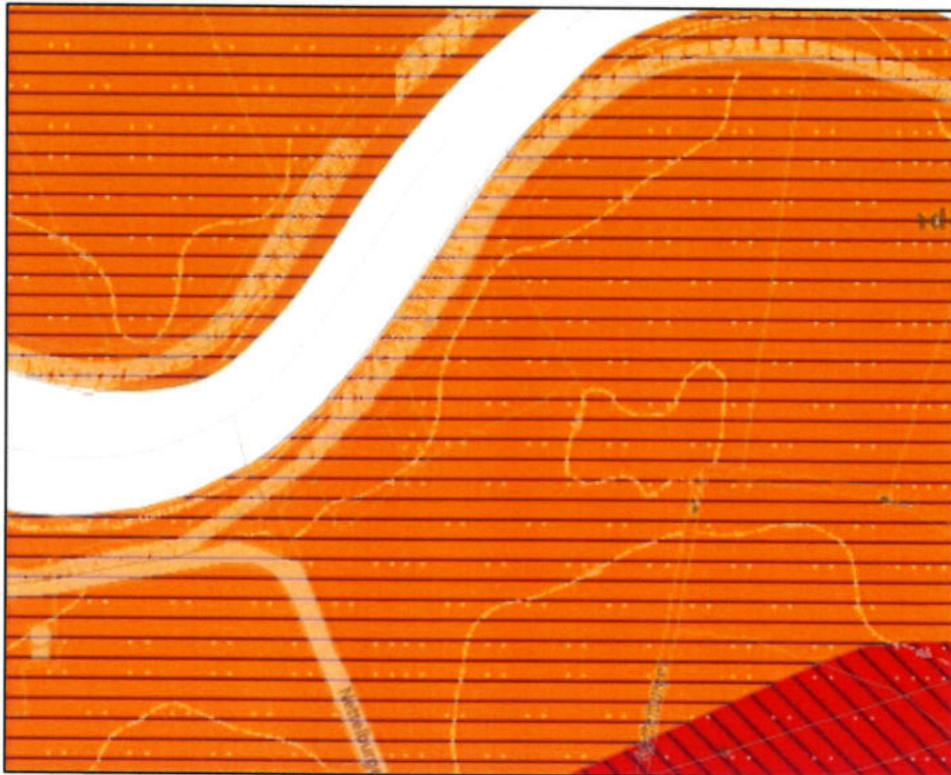


Abbildung 1: Sulfatsaure Böden im Tiefenbereich 0–2 m (NIBIS Kartenserver, LBEG, Sulfatsaure Böden in Niedersächsischen Küstengebieten 1:50 000, 2022, Hannover): Gelb: kalkfreies toniges Material, örtlich mit sulfat-saurem Material; rot: aktuell und potentiell sulfatsaures Material aus mineralischen Anteilen und Torfen.

Bei der Beprobung am 31.01.2023 wurden insgesamt acht Handsondierungen mittels Edelstahlhandschappe auf eine maximale Tiefe von 1,0 m u. GOK abgeteuft. Die Lage der Sondierpunkte ist im Lageplan in den Anlagen wiedergegeben.

Im Untersuchungsgebiet zeigt sich oberflächlich ein durchwurzelter, etwa 10 cm mächtiger Ah-Horizont, bestehend aus sandigem, humosem Schluff. Darunter folgt ein 10 bis 30 cm mächtiger B-Horizont, der auffällig braun gefärbt ist sowie etwas sandigeres Substrat enthält als die darunter anschließenden Gr-Go-Horizonte. Diese zeigen eine graue, meist braun-fleckige Färbung. Selten (HS 03) sind bis 2,0 m u. GOK auch Gr-Horizonte mit deutlichen Reduktionsmerkmalen, wie der in diesem Fall bläulich-grauen Färbung, aufgeschlossen. Die Gr-Go-Horizonte sind ab etwa 1,0 m u. GOK häufig (HS 04 – HS 08) angereichert mit humosem Material.

Grundwasser wurde bei den Sondierungsarbeiten am 31.01.2023 in Tiefen zwischen 0,8 m (HS 01) und 1,0 m (HS 04) angetroffen.

Die Bohrprofile finden sich in der Anlage des Berichts.

### **3. Untersuchung auf PASS-Böden (potential acid sulfate soils, potenziell sulfatsaure Böden)**

Bei organisch geprägten Böden aus dem Küstenraum, insbesondere bei Küstenmarschen, können sulfidische Bestandteile bei Belüftung (z. B. bei Bodenaushub) kurzfristig oxidieren, wodurch sich Schwefelsäure bildet und der pH-Wert in der Folge drastisch abfällt. Vor Durchführung eines Bodenaushubs in einem bzgl. PASS gefährdeten Gebiet sind daher Untersuchungen zum Gefahrenpotential „Versauerung“ erforderlich.

#### **3.1 Probenahme**

Die Probenahme erfolgte mittels Edelstahlhandschappe. Die Probenahme erfolgte schichtenweise.

Ort der Probenahme: Flurstück 2/3, Flur 9, Gemarkung Nettelburg (s. Lageplan)

Datum Probenahme: 31.01.2023

Probennehmer: P. Freund

Auf eine Untersuchung des Ah- und B-Horizonte wurde verzichtet, weil diese auf Grund der dauerhaften Sauerstoffexposition erfahrungsgemäß keine sulfidischen Bestandteile enthalten. Des Weiteren waren Hinweise auf ein reduziertes Pflanzenwachstum oder sonstige Hinweise auf das Vorliegen einer Sulfatversäuerung in dieser Bodenschicht wie Maibold/Jarosit nicht zu beobachten.

Um eine Einschätzung potenzieller Sulfatversäuerung vornehmen zu können, wurde an den folgenden Proben ein PASS-Schnelltest durchgeführt.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Proben für PASS-Schnelltests

Probe 23020023	Entnahmeort	Bodenart/Horizont	Maximaler Entnahmehorizont [m u. GOK]
-ST-03.3	HS 03	Klei/Gr-Go	0,4 – 1,0
-ST-04.3	HS 04	Klei/Gr-Go	0,4 – 1,0
-ST-05.3	HS 05	Klei/Gr-Go	0,4 – 1,0
-ST-06.3	HS 06	Klei/Gr-Go	0,4 – 1,0
-ST-07.3	HS 07	Klei/Gr-Go	0,2 – 1,0
-ST-08.3	HS 08	Klei/Gr-Go	0,2 – 1,2

#### 4. Ergebnisse und Bewertung

##### 4.1 Ergebnisse und Bewertung der PASS-Schnelltests

Die Proben aus den ausgewählten Horizonten wurden in einem Labor-Schnelltest qualitativ untersucht. Die Schnelltests auf Sulfatversäuerung wurden nach den Geofakten 25 durchgeführt. Demnach sind pH-Messungen vor und nach der Oxidation mit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> durchzuführen. Zusätzlich wurde zur qualitativen Bestimmung des Carbonatgehaltes ein Salzsäure-Schnelltest mit 10%iger HCl durchgeführt. Für beide Tests wurden Mengen HCl bzw. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> eingesetzt, die bis zum Abklingen der Reaktionen ausreichten.

Tabelle 2: Ergebnisse der durchgeführten PASS-Schnelltests

Probe 23020023	pH-Wert Eluat		Zugabe HCl (10 %)		Versäuerung zu erwarten?
	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (30 %)	Geruch	Kalkgehalt	
-ST-03.3	7	7	unauffällig	-	Nein
-ST-04.3	6	5-6	unauffällig	-	Nein
-ST-05.3	7	6	unauffällig	-	Nein
-ST-06.3	7	6	unauffällig	-	Nein
-ST-07.3	7	6	unauffällig	-	Nein
-ST-08.3	6	5-6	unauffällig	-	Nein

Insgesamt verhalten sich alle untersuchten Proben des Kleis beim PASS-Schnelltest ähnlich. Lediglich die Proben 04.3 und 08.3 zeigen bei Zugabe von H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> etwa geringere pH-Werte.

#### 4.2 Ergebnisse und Bewertung des Sulfatversäuerungspotenzial auf SNK und SBP

Zur Verifizierung der Ergebnisse aus den Schnelltests wurden die Proben ST-04.3 und ST-08.3 gemäß Geofakten 25 auf Säureneutralisierungskapazität und Säurebildungspotential zur Beurteilung des Sulfatversäuerungspotentials untersucht.

Die Laborproben wurden im Labor, Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH, Emden, untersucht. Die entsprechenden Ergebnisprotokolle der chemischen Analysen vom 10.02.2023 liegen diesem Bericht als Anlage bei.

Die nachfolgenden Tabellen 3 und 4 geben die Ergebnisse der bodenchemischen Analysen auf Sulfatversäuerung wieder.

Tabelle 3: Ergebnisse der PASS-Untersuchung für Probe 23020023-ST-04.3

23020023-ST-04.3		
Parameter	Einheit	Messwert
pH-Wert	–	6,4
elektrische Leitfähigkeit	$\mu\text{S}/\text{cm}$	24
Chlorid	mg/L	3,6
Sulfat	mg/L	6,2
Säureneutralisierungskapazität $\text{SNK}_T$	mmol/kg TS	160
Säurebildungspotential $\text{SBP}_{\text{crs}}$	mmol/kg TS	< 3
resultierende Einstufung		<b>Netto-Säureneutralisierungskapazität <math>\text{SNK}_N &gt; 0</math></b> <b>nicht sulfatsauer</b>

Tabelle 4: Ergebnisse der PASS-Untersuchung für Probe 23020023-ST-04.3

23020023-ST-08.3		
Parameter	Einheit	Messwert
pH-Wert	–	6,7
elektrische Leitfähigkeit	$\mu\text{S/cm}$	22
Chlorid	mg/L	2,2
Sulfat	mg/L	12
Säureneutralisierungskapazität $\text{SNK}_T$	mmol/kg TS	107
Säurebildungspotential $\text{SBP}_{\text{crs}}$	mmol/kg TS	< 3
resultierende Einstufung		<b>Netto-Säureneutralisierungskapazität <math>\text{SNK}_N &gt; 0</math></b> <b>nicht sulfatsauer</b>

## 5. Beurteilung und Empfehlungen

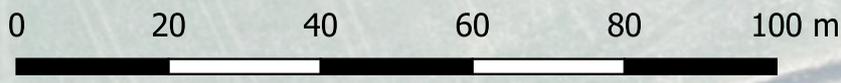
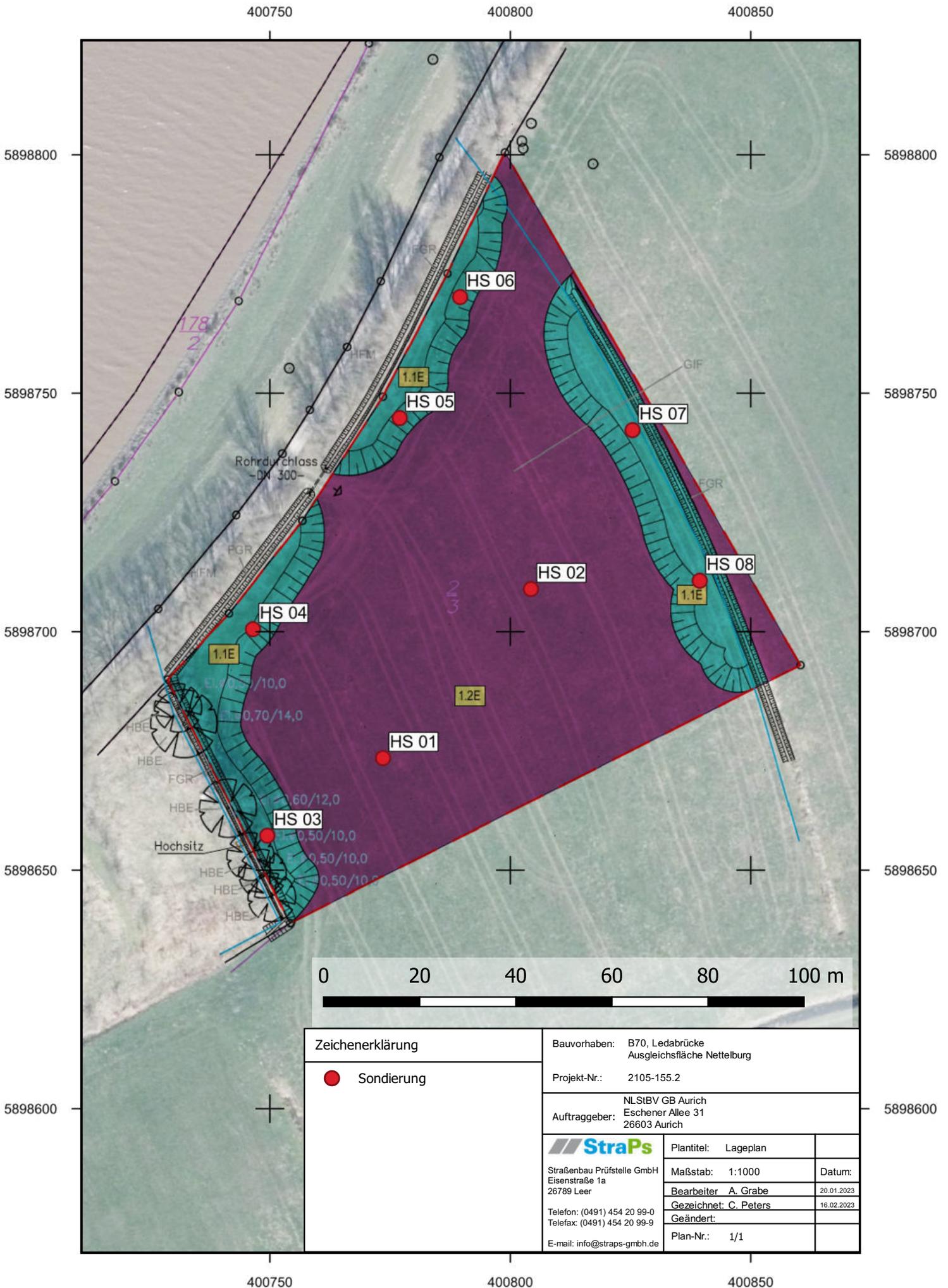
Die Untersuchung auf eine potentielle Sulfatversäuerung im Untersuchungsgebiet zeigt, dass aus gutachterlicher Sicht das Bodenmaterial bis 1,0 m u. GOK als nicht sulfatversäuernd eingestuft werden kann.

Der untersuchte Klei kann insofern gefahrlos ausgebaut und gelagert werden. Wir weisen darauf hin, dass von den Aushubböden, sofern diese von der Baustelle abgefahren werden und somit als Abfall anfallen, zur Festlegung der Verwendungsmöglichkeiten Deklarationsanalysen erforderlich sind.

Aufgestellt

15.02.2023

i. A. Christian Peters



**Zeichenerklärung**

● Sondierung

Bauvorhaben: B70, Ledabrücke  
Ausgleichsfläche Nettelburg

Projekt-Nr.: 2105-155.2

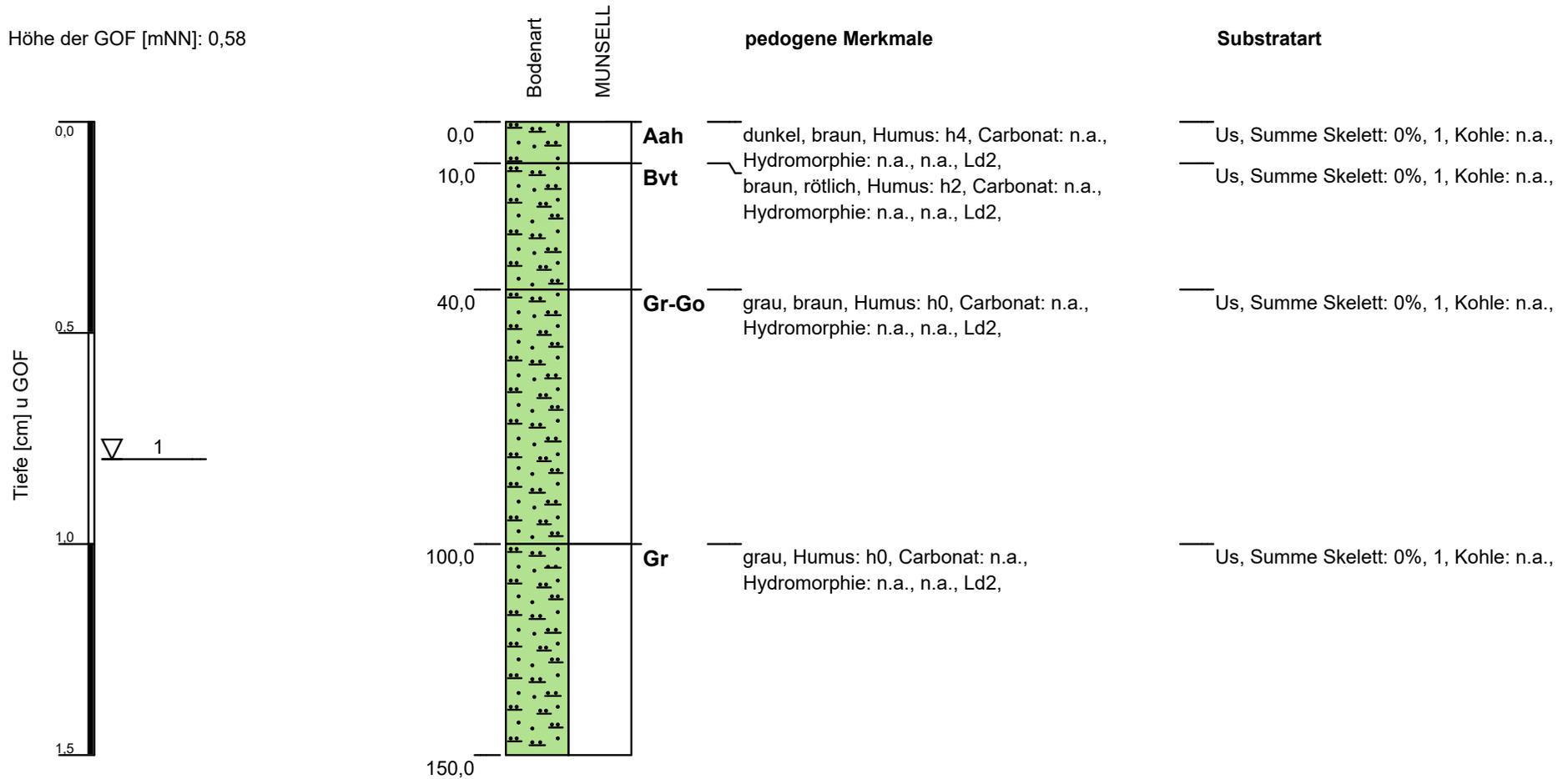
NLStBV GB Aurich  
Auftraggeber: Eschener Allee 31  
26603 Aurich

**Straps**  
Straßenbau Prüfstelle GmbH  
Eisenstraße 1a  
26789 Leer  
Telefon: (0491) 454 20 99-0  
Telefax: (0491) 454 20 99-9  
E-mail: info@straps-gmbh.de

Plantitel:	Lageplan	
Maßstab:	1:1000	Datum:
Bearbeiter:	A. Grabe	20.01.2023
Gezeichnet:	C. Peters	16.02.2023
Geändert:		
Plan-Nr.:	1/1	

# Bodenprofil: HS 01

Höhe der GOF [mNN]: 0,58



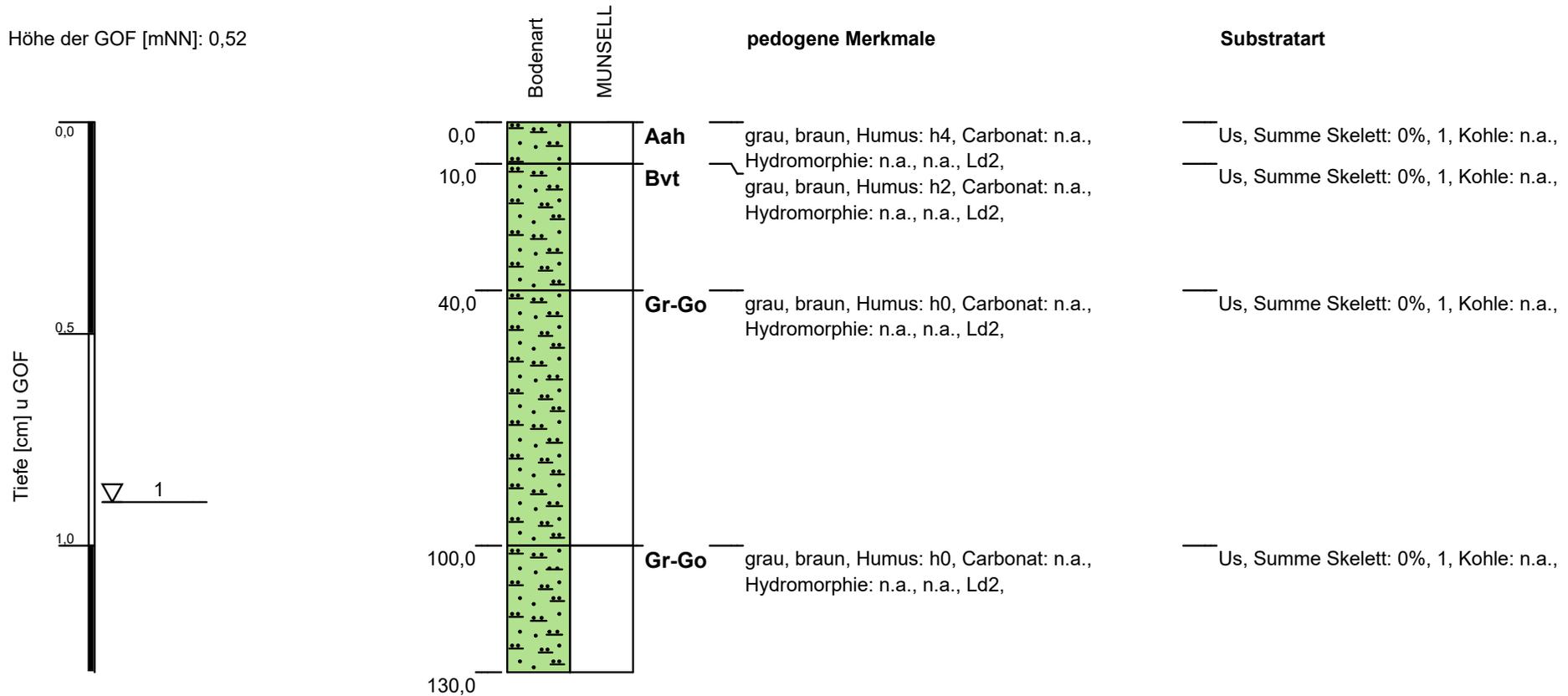
Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 400773,52 / 5898673,52  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,58

Bodensystematische Einheit: Kleimarsch  
 Substratsystematische Einheit: Mineralisches Lockergestein  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 31.01.2023



# Bodenprofil: HS 02

Höhe der GOF [mNN]: 0,52

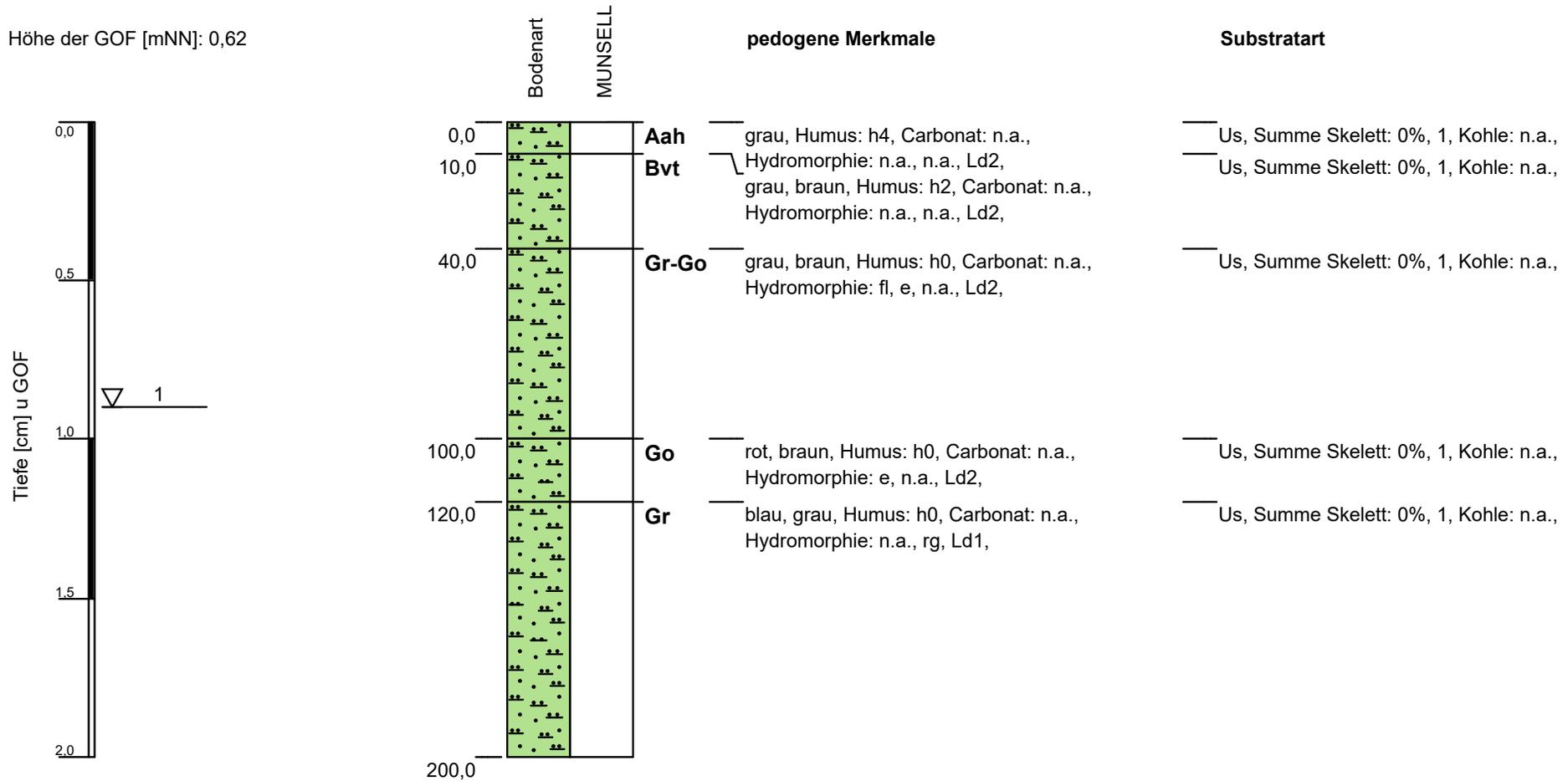


Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 400804,27 / 5898708,95  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,52

Bodensystematische Einheit: Kleimarsch  
 Substratsystematische Einheit: Mineralisches Lockergestein  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahme datum: 31.01.2023

# Bodenprofil: HS 03

Höhe der GOF [mNN]: 0,62



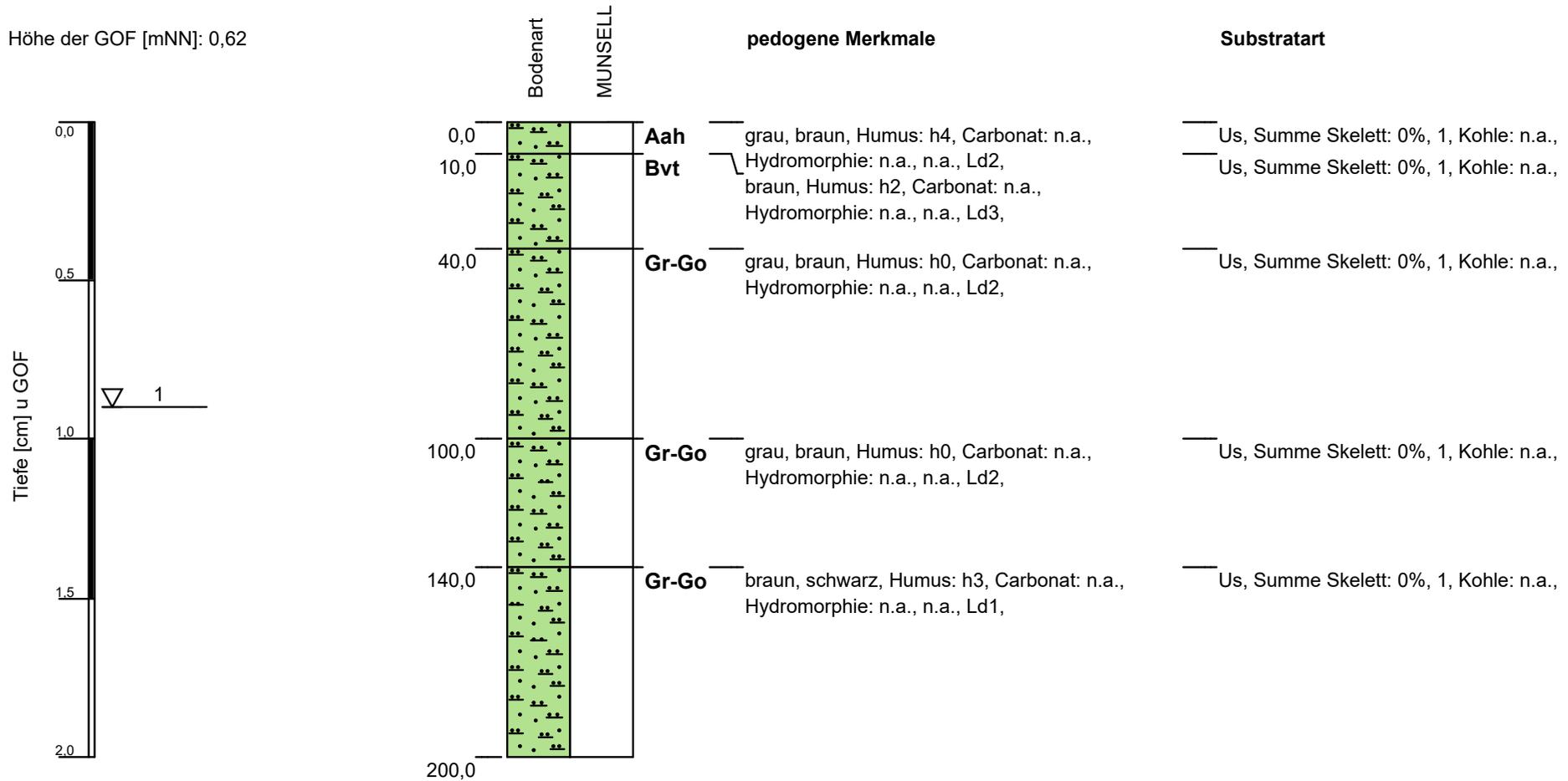
Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 400749,45 / 5898657,25  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,62

Bodensystematische Einheit: Kleimarsch  
 Substratsystematische Einheit: Mineralisches Lockergestein  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 31.01.2023



# Bodenprofil: HS 04

Höhe der GOF [mNN]: 0,62

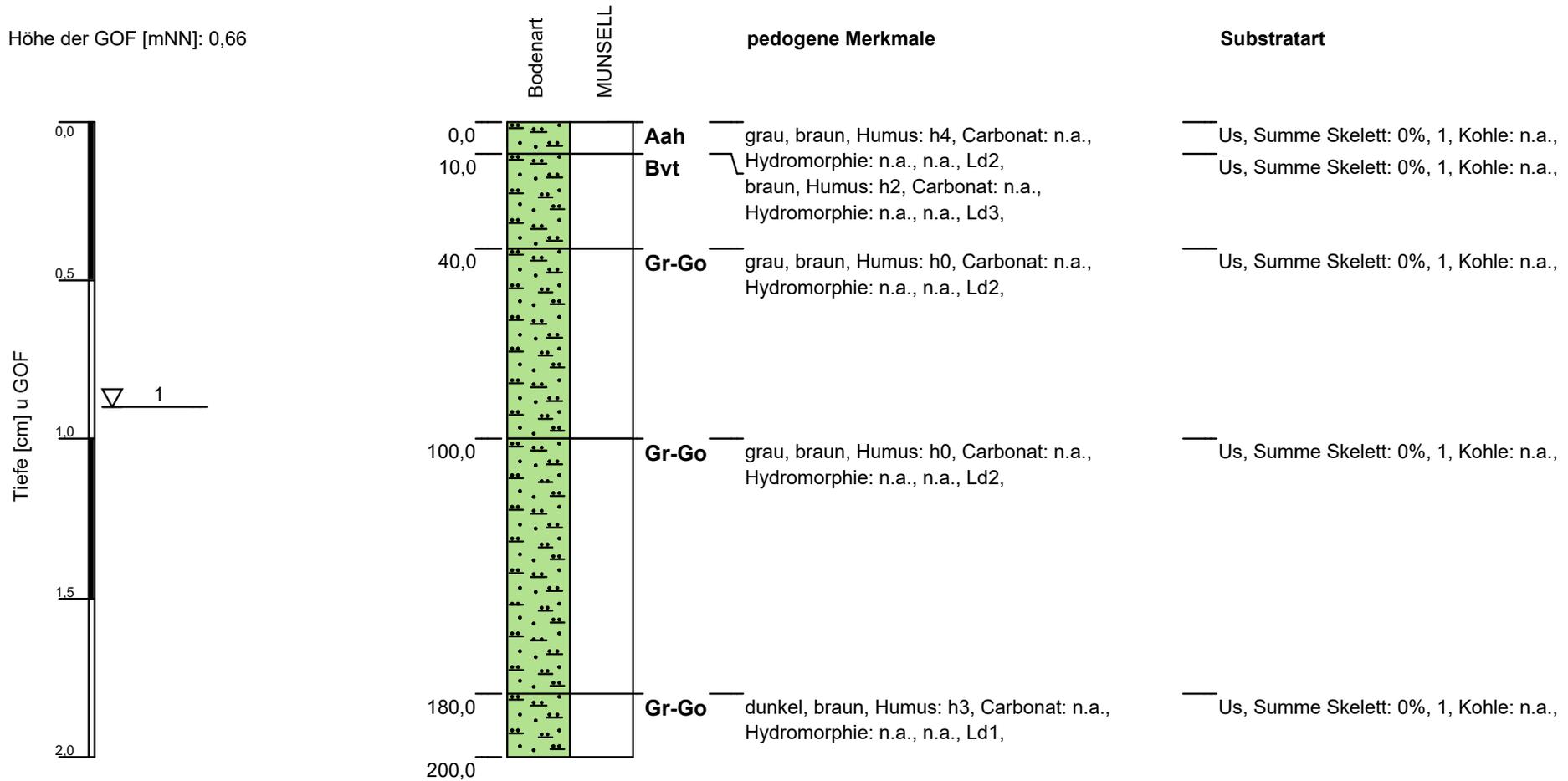


Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 400746,48 / 5898700,54  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,62

Bodensystematische Einheit: Kleimarsch  
 Substratsystematische Einheit: Mineralisches Lockergestein  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 31.01.2023

# Bodenprofil: HS 05

Höhe der GOF [mNN]: 0,66

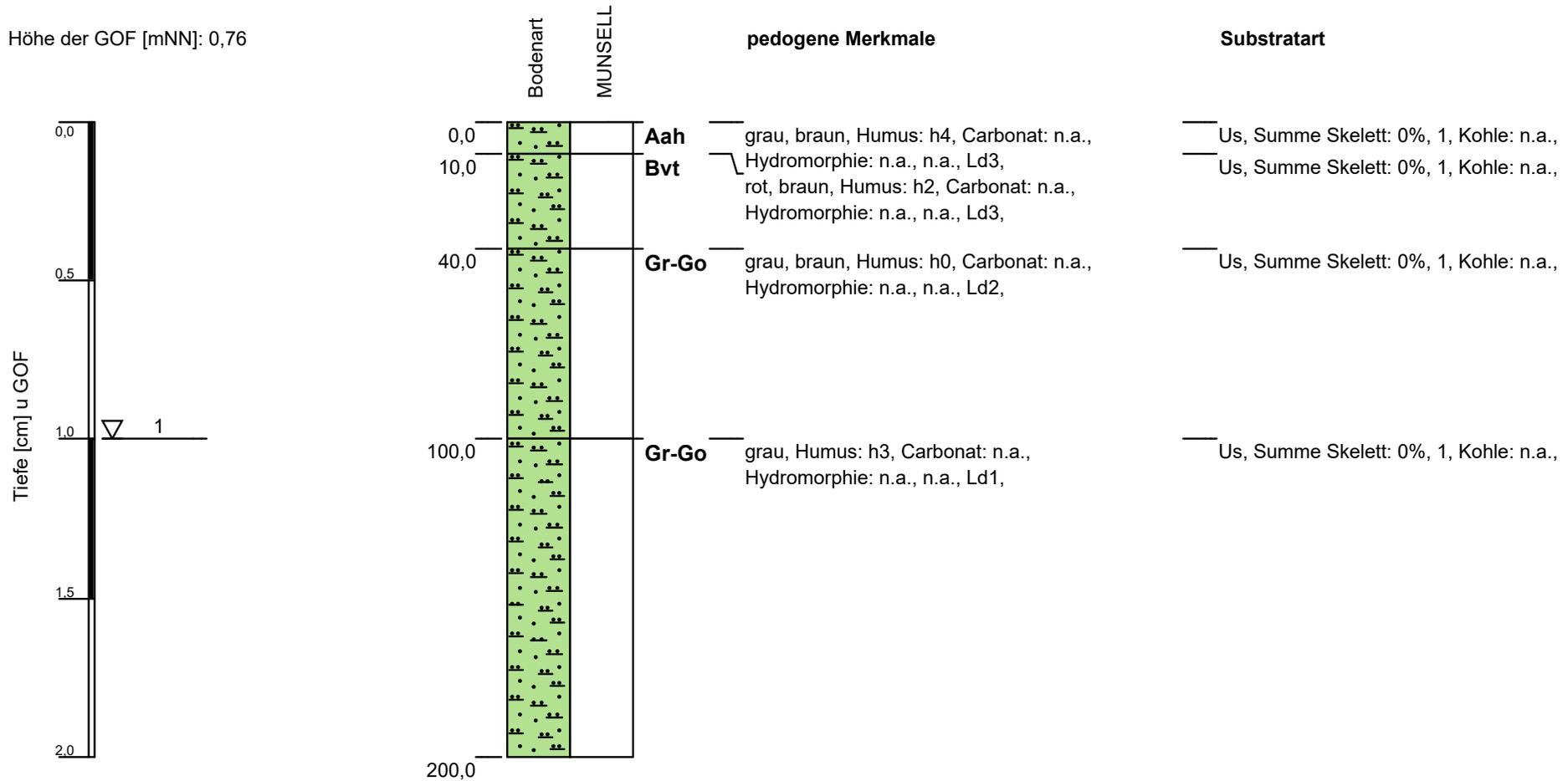


Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 400776,99 / 5898744,81  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,66

Bodensystematische Einheit: Kleimarsch  
 Substratsystematische Einheit: Mineralisches Lockergestein  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 31.01.2023

# Bodenprofil: HS 06

Höhe der GOF [mNN]: 0,76

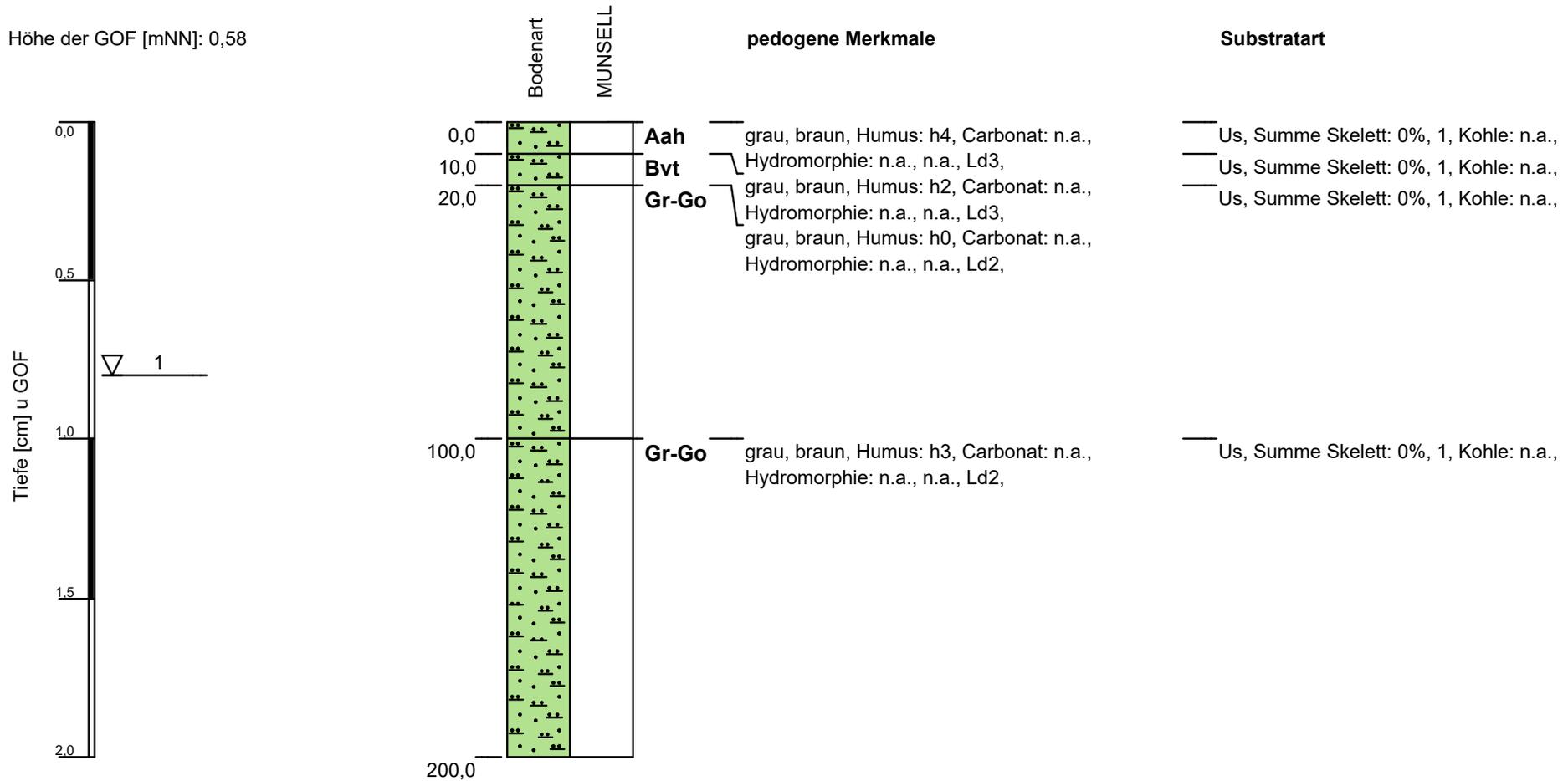


Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 400789,55 / 5898770,16  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,76

Bodensystematische Einheit: Kleimarsch  
 Substratsystematische Einheit: Mineralisches Lockergestein  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 31.01.2023

# Bodenprofil: HS 07

Höhe der GOF [mNN]: 0,58

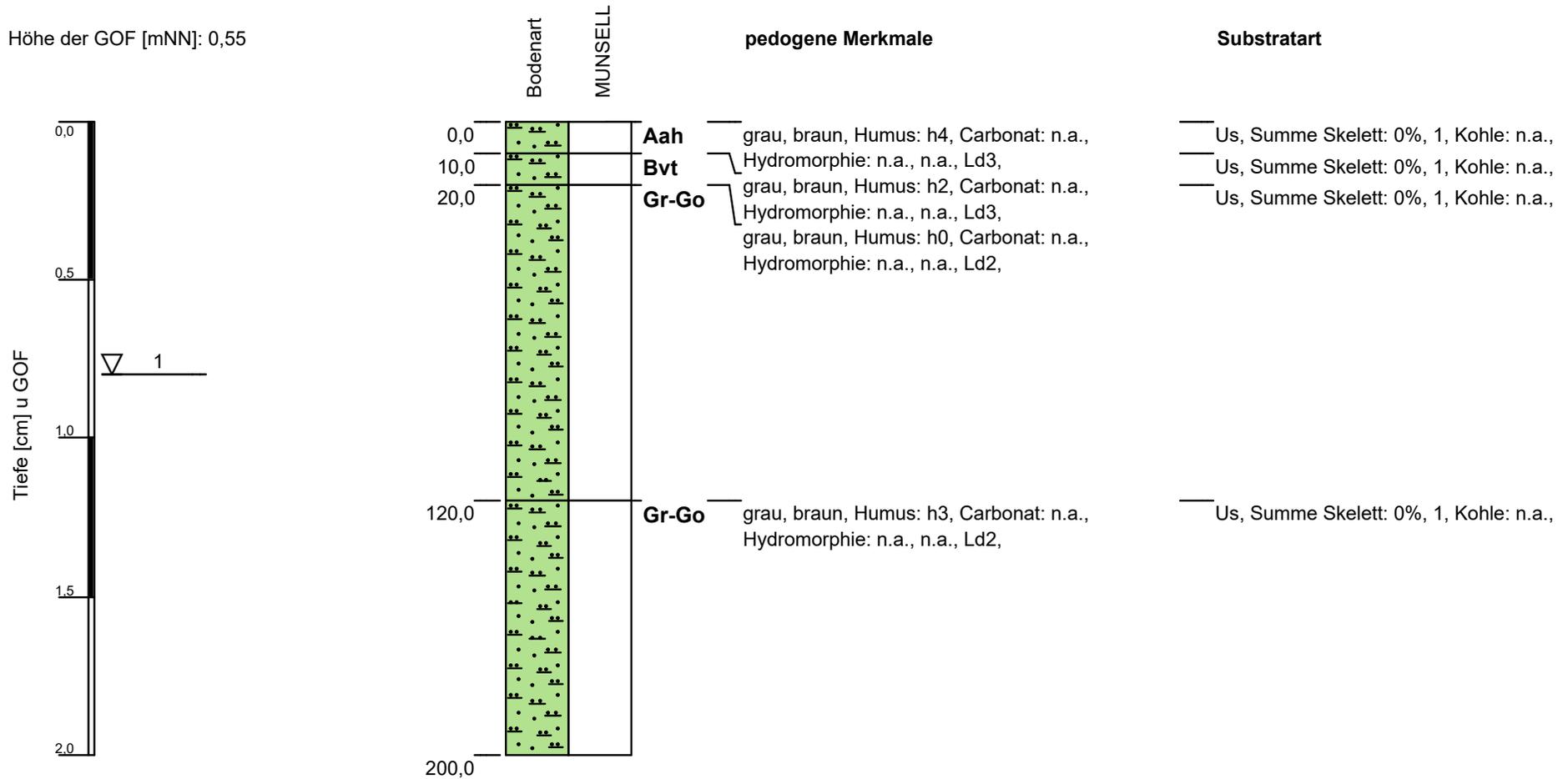


Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 400825,41 / 5898742,28  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,58

Bodensystematische Einheit: Kleimarsch  
 Substratsystematische Einheit: Mineralisches Lockergestein  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 31.01.2023

# Bodenprofil: HS 08

Höhe der GOF [mNN]: 0,55



Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 400839,38 / 5898710,70  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,55

Bodensystematische Einheit: Kleimarsch  
 Substratsystematische Einheit: Mineralisches Lockergestein  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 31.01.2023

Straßenbau Prüfstelle GmbH  
Eisenstraße 1a

26789 LEER

10. Februar 2023

## PRÜFBERICHT 070223807

Auftragsnr. Auftraggeber: 2105-155.2  
Projektbezeichnung: B70, Ledabrücke  
Probenahme: durch Auftraggeber am 31.01. und 06.02.2023  
Probentransport: durch Auftraggeber  
Probeneingang: 07.02.2023  
Prüfzeitraum: 07.02. – 10.02.2023  
Probennummer: 11198 – 11203 / 23  
Probenmaterial: Feststoff; Boden  
Verpackung: PE-Beutel  
Bemerkungen: -

Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftragvergabe und zu Messunsicherheiten auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

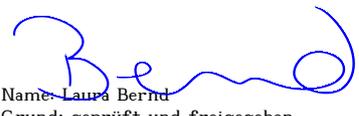
Analysenbefunde: Seite 3 – 4

Messverfahren: Seite 2

Qualitätskontrolle:



Name: M. Ed. Greta Brose  
Grund: geprüft und freigegeben  
Datum: 10.02.2023 11:49:00 (UTC+01:00:00)  
M. Ed. Greta Brose  
(Projektleiterin)



Name: Laura Bernd  
Grund: geprüft und freigegeben  
Datum: 10.02.2023 15:16:31 (UTC+01:00:00)  
Laura Bernd  
(stellv. Projektleiterin)

Methode	Norm	Messunsicherheit [%]
Säureneutralisierungskapazität	LAGA-Richtlinie EW 98 p <sup>1) 7)</sup>	25,0
Säurebildungspotenzial	gem. Handlungsempfehlung zur Bewertung von Aushubmaterial durch reduzierte anorganische Schwefelverbindungen GDfB, Stand 03.11.2009 <sup>1) 7)</sup>	25,0
Netto-Säureneutralisierungskapazität	gem. Handlungsempfehlung zur Bewertung von Aushubmaterial durch reduzierte anorganische Schwefelverbindungen GDfB, Stand 03.11.2009 <sup>1) 7)</sup>	-
Trockenmasse	DIN EN 14346 2007-03 <sup>1)</sup>	-
Eluat	DIN 38414-4 (S4): 1984-10 <sup>1)</sup>	-
pH-Wert (W,E)	DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>1)</sup>	1,34
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8): 1993-11 <sup>1)</sup>	3,37
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 <sup>1)</sup>	3,82
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 <sup>1)</sup>	7,61

<sup>1)</sup> Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH akkreditiert durch die DAkkS gemäß D-PL-17612-01

<sup>7)</sup> nicht akkreditiertes Verfahren

Labornummer	11198	11199	11200
Probenbezeichnung	<b>23020023-NB-02.5</b>	<b>23020023-NB-02.6</b>	<b>23020023-NB-05.5</b>
Probenahmedatum	06.02.2023	06.02.2023	06.02.2023
Dimension	[mmol/kg TS]	[mmol/kg TS]	[mmol/kg TS]
Trockenmasse [%]	33,5	21,9	29,8
Säureneutralisierungskapazität SNK <sub>T</sub>	213	320	320
Säurebildungspotential SBP	235	490	101
Netto-Säureneutralisierungskapazität SNK <sub>N</sub>	- 22	- 170	219

Labornummer	11198	11199	11200
Probenbezeichnung	<b>23020023-NB-02.5</b>	<b>23020023-NB-02.6</b>	<b>23020023-NB-05.5</b>
Probenahmedatum	06.02.2023	06.02.2023	06.02.2023
Dimension	ELUAT [mg/L]	ELUAT [mg/L]	ELUAT [mg/L]
pH-Wert (20°C)	7,0	6,4	6,7
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]	154	483	146
Chlorid	25	120	13
Sulfat	15	12	15

Labornummer	11201	11202	11203
Probenbezeichnung	<b>23020023-NB-05.6</b>	<b>23020023-ST-08.3</b>	<b>23020023-ST-04.3</b>
Probenahmedatum	06.02.2023	31.01.2023	30.01.2023
Dimension	[mmol/kg TS]	[mmol/kg TS]	[mmol/kg TS]
Trockenmasse [%]	43,6	75,9	77,6
Säureneutralisierungskapazität SNK <sub>T</sub>	107	107	160
Säurebildungspotential SBP	39	< 3	< 3
Netto-Säureneutralisierungskapazität SNK <sub>N</sub>	68	107	160

Labornummer	11201	11202	11203
Probenbezeichnung	<b>23020023-NB-05.6</b>	<b>23020023-ST-08.3</b>	<b>23020023-ST-04.3</b>
Probenahmedatum	06.02.2023	31.01.2023	30.01.2023
Dimension	ELUAT [mg/L]	ELUAT [mg/L]	ELUAT [mg/L]
pH-Wert (20°C)	5,5	6,7	6,4
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]	392	22	24
Chlorid	7,9	2,2	3,6
Sulfat	160	12	6,2

**Probenahmeprotokoll  
Boden/ abgelagerte Stoffe/ Abfall**

Bauvorhaben: B70, Ledabrücke  
 Auftraggeber: NLStBV GB Aurich  
 Projektnummer: 2105-155.2  
 Labornummer: 23020023

Grund der Probenahme: Untersuchung PASS  
 Probenbezeichnung: 23020023 - SF-04.3  
 Ort/Gemeinde: Leer  
 Probenahmestelle: (s. Lageplan) 0,4-1,0 m HS 04

Probenehmer: P. Freund  
 Datum/Uhrzeit: 31.01.2023

Anwesende Personen: A. Bloem

Art: Klein, Schluff  
 Herkunft: unbekannt  
 Art der Lagerung: aufliegend  
 Menge: nicht bestimmt  
 vermutete Belastung: sulfat-sauer (ggf.)

Einzelprobe

Mischprobe  Anzahl an Einzelproben

Probenahmegerät:	<input type="checkbox"/> Rammkernsondierung	<input type="checkbox"/> Baggerschurf
	<input type="checkbox"/> Schaufel	<input type="checkbox"/> Sonstiges:
	<input checked="" type="checkbox"/> Handschappe	
Probengefäß:	<input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 5 L)	<input checked="" type="checkbox"/> Kunststoffbeutel
	<input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 1 L)	<input type="checkbox"/> Glas mit Schraubdeckel
	<input type="checkbox"/> Metalleimer	<input type="checkbox"/> Sonstiges:
Färbung:	<input type="checkbox"/> farblos	<input type="checkbox"/> bunt
	<input type="checkbox"/> weiß	<input type="checkbox"/> schwarz
	<input checked="" type="checkbox"/> grau	<input type="checkbox"/> Sonstiges:
	<input checked="" type="checkbox"/> braun	
Geruch:	<input checked="" type="checkbox"/> geruchlos	<input type="checkbox"/> aromatisch
	<input type="checkbox"/> erdig	<input type="checkbox"/> ölig
	<input type="checkbox"/> muffig	<input type="checkbox"/> lösemittelhaltig
	<input type="checkbox"/> faulig	<input type="checkbox"/> Sonstiges:
	<input type="checkbox"/> jauchig	
Homogenität:	<input checked="" type="checkbox"/> homogen	<input type="checkbox"/> inhomogen
Lagerungsdichte:	<input type="checkbox"/> locker	<input type="checkbox"/> dicht
	<input type="checkbox"/> mitteldicht	<input type="checkbox"/> sehr dicht
Konsistenz:	<input checked="" type="checkbox"/> breiig	<input type="checkbox"/> halbfest
	<input checked="" type="checkbox"/> weich	<input type="checkbox"/> fest
	<input type="checkbox"/> steif	
Fremdbestandteile	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> >10%
Lufttemperatur: <u>4 °C</u>	Wetter: <u>klar</u>	
Vorbehandlung der Probe:	<input type="checkbox"/> homogenisiert	<input type="checkbox"/> gesiebt <input type="checkbox"/> gebrochen
Probenaufbewahrung:	<input checked="" type="checkbox"/> dunkel	<input checked="" type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> luftdicht
Untersuchungsumfang:	<u>Sulfat-sauer Boden nach GfK 25</u>	
Bemerkungen/ Skizze:		
<p><u>31.01.2023 P. Freund</u>                  Datum &amp; Unterschrift Probenehmer</p>		

**Probenahmeprotokoll**  
**Boden/ abgelagerte Stoffe/ Abfall**

Bauvorhaben: B70, Ledabrücke  
 Auftraggeber: NLS/IBV GB Aurich  
 Projektnummer: 2105-155.2  
 Labornummer: 23020023

Grund der Probenahme: Untersuchung PASS  
 Probenbezeichnung: 23020023 - ST-08.3  
 Ort/Gemeinde: Leer  
 Probenahmestelle: (s. Lageplan) 02-1,2 m, HS 08

Probenehmer: P. Freund  
 Datum/Uhrzeit: 31.01.2023

Anwesende Personen: A. Bloem

Art: Klei, Schluff  
 Herkunft: unbekannt  
 Art der Lagerung: ausgehend  
 Menge: nicht bestimmt  
 vermutete Belastung: sulfat-sauer (ggf.)

Einzelprobe   
 Mischprobe  Anzahl an Einzelproben

Probenahmegerät:	<input type="checkbox"/> Rammkernsondierung <input type="checkbox"/> Schaufel <input checked="" type="checkbox"/> Handschappe	<input type="checkbox"/> Baggerschurf <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Probengefäß:	<input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 5 L) <input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 1 L) <input type="checkbox"/> Metalleimer	<input checked="" type="checkbox"/> Kunststoffbeutel <input type="checkbox"/> Glas mit Schraubdeckel <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Färbung:	<input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> weiß <input checked="" type="checkbox"/> grau <input checked="" type="checkbox"/> braun	<input type="checkbox"/> bunt <input type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Geruch:	<input checked="" type="checkbox"/> geruchlos <input type="checkbox"/> erdig <input type="checkbox"/> muffig <input type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> jauchig	<input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> ölig <input type="checkbox"/> lösemittelhaltig <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Homogenität:	<input checked="" type="checkbox"/> homogen	<input type="checkbox"/> inhomogen
Lagerungsdichte:	<input type="checkbox"/> locker <input type="checkbox"/> mitteldicht	<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> sehr dicht
Konsistenz:	<input checked="" type="checkbox"/> breiig <input checked="" type="checkbox"/> weich <input type="checkbox"/> steif	<input type="checkbox"/> halbfest <input type="checkbox"/> fest
Fremdbestandteile	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> >10%
Lufttemperatur: <u>4 °C</u>	Wetter: <u>heiter</u>	
Vorbehandlung der Probe:	<input type="checkbox"/> homogenisiert	<input type="checkbox"/> gesiebt <input type="checkbox"/> gebrochen
Probenaufbewahrung:	<input checked="" type="checkbox"/> dunkel	<input checked="" type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> luftdicht
Untersuchungsumfang:	<u>Sulfat-sauer Boden, nach Anfertigen 25</u>	
Bemerkungen/ Skizze:	<p><u>31.01.2023 P. Freund</u>          Datum &amp; Unterschrift Probenehmer</p>	

**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

**Anlage XI.II**

**Prüfbericht  
Umverlegung Breinermoorer Sieltief**

## Prüfbericht – Untersuchung auf Sulfatsaure Böden

**Bauvorhaben:** B70, Ledabrücke – Verlegung Sieltief  
**Projekt Nr.:** 2301-012.1  
**Datum der Prüfung:** 23.01.2023

### Auftragnehmer:

StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
Eisenstraße 1a  
26789 Leer

### Auftraggeber:

NLStBV GB Aurich  
Eschener Allee 31  
26603 Aurich

## 1. Veranlassung und Auftrag

Im Zuge des geplanten Bauvorhabens B70, Ledabrücke, ist die Umlegung des südlich der Leda die B70 querenden Sieltiefes geplant. Für die geplante Maßnahme fallen insofern beim Anlegen des neuen Gewässerlaufes Böden als Aushub an. Nach den Planungsvorgaben soll voraussichtlich bis maximal 2,0 m in den Boden eingegriffen werden.

Gemäß NIBIS Kartenserver (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover) befindet sich das Gebiet im Bereich potenziell sulfatsaurer Böden, die sowohl in einem Tiefenbereich zwischen 0,0 m und 2,0 m als auch > 2,0 m u. GOK anstehen können.

Die StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH wurde im Rahmen des Bauvorhabens bezogenen Bodenschutzkonzeptes beauftragt, Proben des anstehenden Bodens zu entnehmen und zu untersuchen.

## 2. Bodenverhältnisse

Der NIBIS Kartenserver (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover) gibt für den Tiefenbereich zwischen 0 m und 2 m u. GOK sowohl kalkfreies toniges Material an, das örtlich sulfatsauer sein kann, als auch aktuell und potentiell sulfat-saures Material an. Das Gebiet ist der Küstenmarsch zu zuordnen.



Abbildung 1: Sulfatsaure Böden im Tiefenbereich 0–2 m (NIBIS Kartenserver, LBEG, Sulfatsaure Böden in Niedersächsischen Küstengebieten 1:50 000, 2022, Hannover): Gelb: kalkfreies toniges Material, örtlich mit sulfat-saurem Material; rot: aktuell und potentiell sulfat-saures Material aus mineralischen Anteilen und Torfen. Blau: Von der Umlegung betroffener Bereich.



Abbildung 2: Sulfatsaure Böden im Tiefenbereich 0–2 m (NIBIS Kartenserver, LBEG, Sulfatsaure Böden in Niedersächsischen Küstengebieten 1:50 000, 2022, Hannover): Grün: schwefelarmes, verbreitet kalkhaltiges Material; rot: aktuell und potentiell sulfatsaures Material aus mineralischen Anteilen und Torfen. Blau: Von der Umlegung betroffener Bereich.

Bei der Beprobung am 06.02.2023 wurden insgesamt sechs Rammkernsondierungen auf eine maximale Tiefe von 3,0 m u. GOK im Bereich des neu geplanten Verlaufes abgeteuft. Die Lage der Sondierpunkte ist im Lageplan in den Anlagen wiedergegeben.

Im Untersuchungsgebiet zeigt sich oberflächlich ein Ah-Horizont mit einem humosen Substrat aus schluffigem Feinsand. Der Ah-Horizont ist westlich der B70 25 bis 30 cm mächtig, östlich davon zeigen sich mit 10 bis 20 cm geringere Mächtigkeiten. Stellenweise liegt unter dem Ah-Horizont ein B-Horizont vor, welcher sich durch eine hellere Färbung vom Ah- und dem darauffolgenden Horizont absetzt. Hierbei handelt es sich um ein Substrat aus schluffigem Feinsand, das zudem geringe humose Anteile zeigt. Dieser Horizont ist aufgeschlossen etwa 5 bis 10 cm mächtig. Unterhalb des Ah- bzw. stellenweise B-Horizontes schließen sich Horizonte an, die deutlich vom Grundwasser beeinflusst, und daher als Gr- bzw. Go-Horizonte ausgeprägt sind. Als Substrat liegt hier ein schwach sandiger Schluff, oder auch Klei, vor. Oberflächennah, bzw. oberhalb des ermittelten Grundwasserstandes zeigen diese Horizonte die typischen, rostfarbenen Ausfällungen von Eisenverbindungen, die meist flächig verbreitet sind. Zum Liegenden hin werden diese weniger und treten meist als wenige Zentimeter große Flecken auf. Zudem sind stellenweise bzw. punktuell auch blau bis grünlich graue Bereiche aufgeschlossen, welche die Anwesenheit von Eisen(II)verbindungen und damit reduzierte

Bedingungen indizieren. Die Horizonte sind lokal sehr unterschiedlich ausgeprägt in ihren Mächtigkeiten und oxidativen und reduktiven Merkmalen. Zum Liegenden hin nimmt der Humus-Anteil stellenweise auch deutlich zu. Ab etwa 2,3 m u. GOK ist dann ein weiterer Go-Gr-Horizont aufgeschlossen, der gemeinhin auch als Darg bezeichnet wird. Dieser zeichnet sich durch eine Vermischung von Torf mit Klei aus, wodurch der Humus- bzw. Organik-Anteil sehr hoch ist. Dieser Horizont liegt bis zur Bohrendteufe von 3,0 m vor.

Grundwasser wurde bei den Sondierungsarbeiten am 31.01.2023 in Tiefen zwischen 0,3 m (RKS 05) und 1,2 m (RKS 01) angetroffen.

Die Bohrprofile finden sich in der Anlage des Berichts.

### **3. Untersuchung auf PASS-Böden (potential acid sulfate soils, potenziell sulfatsaure Böden)**

Bei organisch geprägten Böden aus dem Küstenraum, insbesondere bei Küstenmarschen, können sulfidische Bestandteile bei Belüftung (z. B. bei Bodenaushub) kurzfristig oxidieren, wodurch sich Schwefelsäure bildet und der pH-Wert in der Folge drastisch abfällt. Vor Durchführung eines Bodenaushubs in einem bzgl. PASS gefährdeten Gebiet sind daher Untersuchungen zum Gefahrenpotential „Versauerung“ erforderlich.

#### **3.1 Probenahme**

Die Probenahme erfolgte aus dem Bohrgut der Rammkernsondierungen.

Auf eine Untersuchung des Ah- und B-Horizonte wurde verzichtet, weil diese auf Grund der dauerhaften Sauerstoffexposition erfahrungsgemäß keine sulfidischen Bestandteile enthalten. Auch die oberhalb des Grundwassers liegenden Boden-Horizonte, die deutliche Anzeichen für oxidierende Verhältnisse sowie keine humosen Bestandteile aufwiesen, wurden nicht untersucht. Des Weiteren waren Hinweise auf ein reduziertes Pflanzenwachstum oder sonstige Hinweise auf das Vorliegen einer Sulfatversäuerung in diesen Bodenschichten wie Maibold/Jarosit nicht zu beobachten.

Um eine Einschätzung potenzieller Sulfatversäuerung vornehmen zu können, wurde an den folgenden Proben ein PASS-Schnelltest durchgeführt.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Proben für PASS-Schnelltests

Probe 23020023	Entnahmeort	Bodenart/Horizont	Maximaler Entnahmehorizont [m u. GOK]
-NB-01.4	RKS 01	Klei/Gr-Go	0,8 – 1,4
-NB-01.5	RKS 01	Klei/Gr-Go	1,4 – 2,0
-NB-01.6	RKS 01	Klei/Gr-Go	2,0 – 2,8
-NB-01.7	RKS 01	Darg/Gr-Go	2,8 – 3,0
-NB-02.4	RKS 02	Klei/Gr	1,0 – 1,6
-NB-02.5	RKS 02	Klei/Gr	1,6 – 2,3
-NB-02.6	RKS 02	Darg/Gr-Go	2,3 – 3,0
-NB-03.3	RKS 03	Klei/Gr-Go	1,0 – 1,7
-NB-03.4	RKS 03	Klei/Gr-Go	1,7 – 2,3
-NB-03.5	RKS 03	Darg/Gr-Go	2,3 – 3,0
-NB-04.3	RKS 04	Klei/Gr-Go	1,0 – 1,8
-NB-04.4	RKS 04	Klei/Gr-Go	1,8 – 2,6
-NB-04.5	RKS 04	Darg/Gr-Go	2,6 – 3,0
-NB-05.4	RKS 05	Klei/Go-Gr	0,6 – 1,6
-NB-05.5	RKS 05	Klei/Gr-Go	1,6 – 2,5
-NB-05.6	RKS 05	Darg/Gr-Go	2,5 – 3,0
-NB-06.3	RKS 06	Klei/Gr-Go	1,0 – 2,0
-NB-06.4	RKS 06	Klei/Gr-Go	2,0 – 2,6
-NB-06.5	RKS 06	Darg/Gr-Go	2,6 – 3,0

#### 4. Ergebnisse und Bewertung

##### 4.1 Ergebnisse und Bewertung der PASS-Schnelltests

Die Proben aus den ausgewählten Horizonten wurden in einem Labor-Schnelltest qualitativ untersucht. Die Schnelltests auf Sulfatversäuerung wurden nach den Geofakten 25 durchgeführt. Demnach sind pH-Messungen vor und nach der Oxidation mit  $H_2O_2$  durchzuführen. Zusätzlich wurde zur qualitativen Bestimmung des Carbonatgehaltes ein Salzsäure-Schnelltest mit 10%iger HCl durchgeführt. Für beide Tests wurden Mengen HCl bzw.  $H_2O_2$  eingesetzt, die bis zum Abklingen der Reaktionen ausreichen.

Tabelle 2: Ergebnisse der durchgeführten PASS-Schnelltests

Probe	pH-Wert Eluat		Zugabe HCl (10 %)		Versäuerung zu erwarten?
	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (30 %)	Geruch	Kalkgehalt	
23020023					
-NB-01.4	6	6	unauffällig	-	Nein
-NB-01.5	6	5	unauffällig	-	Nein
-NB-01.6	6	5	unauffällig	-	Nein
-NB-01.7	5	5	unauffällig	-	Nein
-NB-02.4	6	5	unauffällig	-	Nein
-NB-02.5	5	3–4	schwach stechend	-	Ja
-NB-02.6	5	2–3	stechend	-	Ja
-NB-03.3	5	5	unauffällig	-	Nein
-NB-03.4	6	5–6	unauffällig	-	Nein
-NB-03.5	5	5	unauffällig	-	Nein
-NB-04.3	5	4–5	unauffällig	-	Nein
-NB-04.4	5	5	unauffällig	-	Nein
-NB-04.5	5	4–5	unauffällig	-	Nein
-NB-05.4	6	5–6	unauffällig	-	Nein
-NB-05.5	5	3–4	schwach stechend	-	Ja
-NB-05.6	5	3	schwach stechend	-	Ja
-NB-06.3	6	5–6	unauffällig	-	Nein
-NB-06.4	6	5	unauffällig	-	Nein
-NB-06.5	5	4–5	unauffällig	-	Nein

Die zwei der untersuchten Proben (02.6 und 05.6) des Darg-Horizontes zeigen eine recht deutliche Reaktion mit Zugabe von Wasserstoffperoxid und in der Folge ein deutliches Absinken des pH-Wertes. Vergleichbar, wenn auch nicht so stark ausgeprägt, verhält es sich mit den beiden Proben des darüber befindlichen Kleis (02.5, 05.5), der in ebenfalls organische Beimengungen enthält. Die Proben aus den Horizonten ohne organische Beimengungen bzw. oberhalb von 1,6 m u. GOK zeigen keine Auffälligkeiten.

#### 4.2 Ergebnisse und Bewertung des Sulfatversäuerungspotenzial auf SNK und SBP

Zur Verifizierung der Ergebnisse aus den Schnelltests wurden jeweils zwei Proben des Darg-Horizontes und des darüber liegenden Kleis gemäß Geofakten 25 auf Säureneutralisierungskapazität und Säurebildungspotential zur Beurteilung des Sulfatversäuerungspotenzials untersucht.

Die Laborproben wurden im Labor, Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH, Emden, untersucht. Die entsprechenden Ergebnisprotokolle der chemischen Analysen vom 10.02.2023 liegen diesem Bericht als Anlage bei.

Die nachfolgenden Tabellen 3 bis 6 geben die Ergebnisse der bodenchemischen Analysen auf Sulfatversäuerung wieder.

Tabelle 3: Ergebnisse der PASS-Untersuchung für Probe 23020023-NB-02.5

23020023-NB-02.5		
Parameter	Einheit	Messwert
pH-Wert	–	7,0
elektrische Leitfähigkeit	$\mu\text{S/cm}$	154
Chlorid	mg/L	25
Sulfat	mg/L	15
Säureneutralisierungskapazität $\text{SNK}_T$	mmol/kg TS	213
Säurebildungspotential $\text{SBP}_{\text{crs}}$	mmol/kg TS	235
resultierende Einstufung		<b>Netto-Säureneutralisierungskapazität <math>\text{SNK}_N &lt; 0</math></b> <b>sulfatsauer</b>

Tabelle 4: Ergebnisse der PASS-Untersuchung für Probe 23020023-NB-02.6

23020023-NB-02.6		
Parameter	Einheit	Messwert
pH-Wert	–	6,4
elektrische Leitfähigkeit	$\mu\text{S/cm}$	483
Chlorid	mg/L	120
Sulfat	mg/L	12
Säureneutralisierungskapazität $\text{SNK}_T$	mmol/kg TS	320
Säurebildungspotential $\text{SBP}_{\text{crs}}$	mmol/kg TS	490
resultierende Einstufung		<b>Netto-Säureneutralisierungskapazität <math>\text{SNK}_N &lt; 0</math></b>  <b>sulfatsauer</b>

Tabelle 5: Ergebnisse der PASS-Untersuchung für Probe 23020023-NB-05.5

23020023-NB-05.5		
Parameter	Einheit	Messwert
pH-Wert	–	6,7
elektrische Leitfähigkeit	$\mu\text{S/cm}$	146
Chlorid	mg/L	13
Sulfat	mg/L	15
Säureneutralisierungskapazität $\text{SNK}_T$	mmol/kg TS	320
Säurebildungspotential $\text{SBP}_{\text{crs}}$	mmol/kg TS	101
resultierende Einstufung		<b>Netto-Säureneutralisierungskapazität <math>\text{SNK}_N &gt; 0</math></b>  <b>nicht sulfatsauer</b>

Tabelle 6: Ergebnisse der PASS-Untersuchung für Probe 23020023-NB-05.6

23020023-NB-05.6		
Parameter	Einheit	Messwert
pH-Wert	–	5,5
elektrische Leitfähigkeit	$\mu\text{S}/\text{cm}$	392
Chlorid	mg/L	7,9
Sulfat	mg/L	160
Säureneutralisierungskapazität $\text{SNK}_T$	mmol/kg TS	107
Säurebildungspotential $\text{SBP}_{\text{crs}}$	mmol/kg TS	39
resultierende Einstufung		<b>Netto-Säureneutralisierungskapazität <math>\text{SNK}_N &gt; 0</math></b>  <b>nicht sulfatsauer</b>

## 5. Bewertung

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen weisen sulfatsaures Bodenmaterial im Untersuchungsgebiet unterhalb von 1,6 m u. GOK nach. Insbesondere der Darg-Horizont zeigt ein hohes Versäuerungspotential. Es sind daher bei Ausbau, Lagerung und Transport Vorkehrungen zu treffen, welche eine Oxidation des Bodenmaterials vermeiden.

Aufgestellt

15.02.2023

  
i. A. Christian Peters

5897500

5897400

5897300

5897200

398800

398800

398700

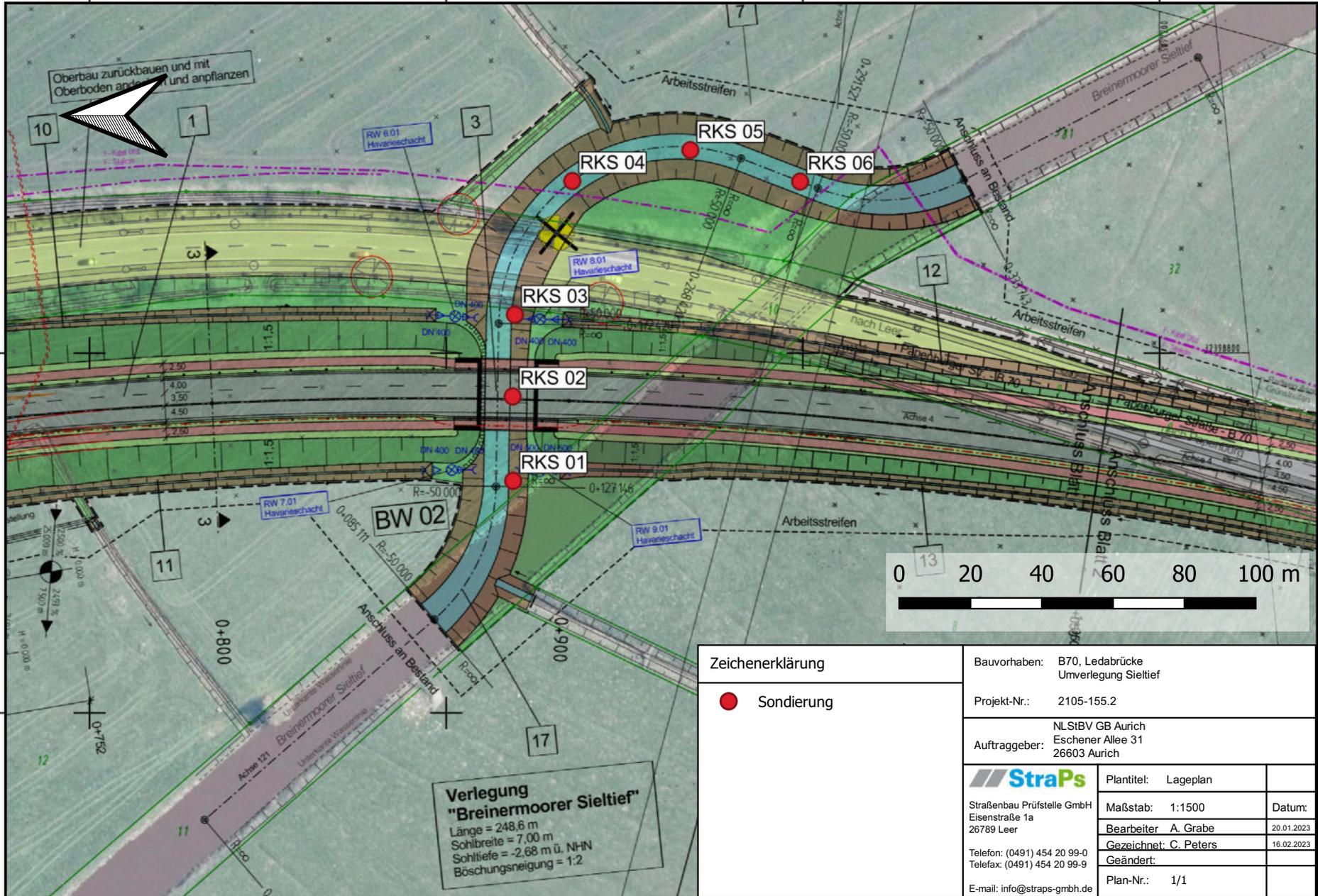
398700

5897500

5897400

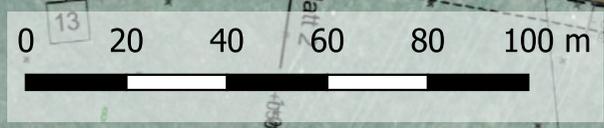
5897300

5897200



Oberbau zurückbauen und mit Oberboden andecken und anpflanzen

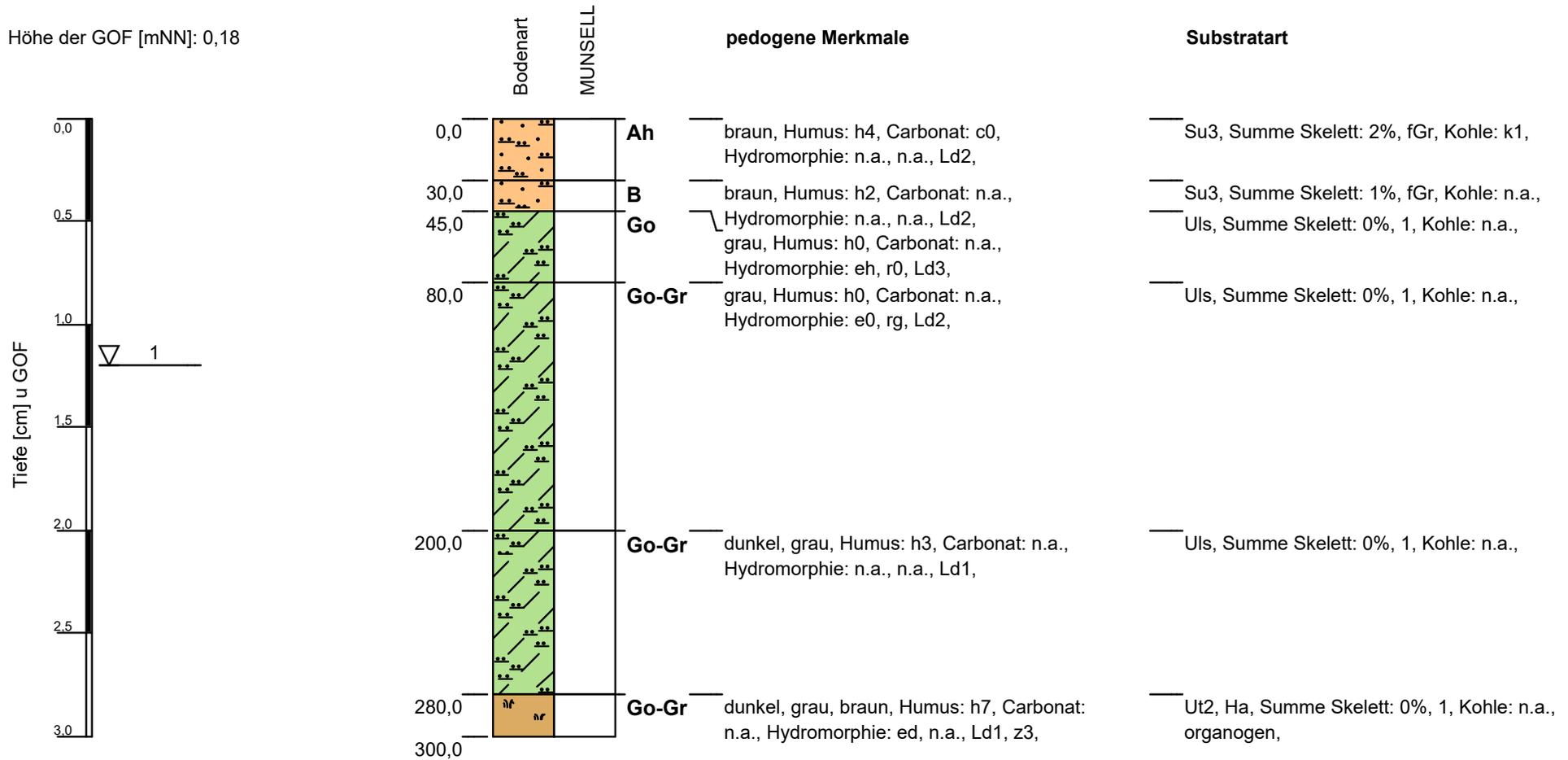
**Verlegung "Breinermoorer Sieltief"**  
 Länge = 248,6 m  
 Sohlbreite = 7,00 m  
 Sohltiefe = -2,68 m ü. NHN  
 Böschungsneigung = 1:2



<b>Zeichenerklärung</b> Sondierung	Bauvorhaben: B70, Ledabrücke Umverlegung Sieltief	
	Projekt-Nr.: 2105-155.2	
Auftraggeber: NLStBV GB Aurich Eschener Allee 31 26603 Aurich		
 Straßenbau Prüfstelle GmbH Eisenstraße 1a 26789 Leer  Telefon: (0491) 454 20 99-0 Telefax: (0491) 454 20 99-9 E-mail: info@straps-gmbh.de	Planität: Lageplan	
	Maßstab: 1:1500	Datum: 20.01.2023
	Bearbeiter: A. Grabe	Gezeichnet: C. Peters
	Geändert:	16.02.2023
	Plan-Nr.: 1/1	

# Bodenprofil: RKS 01

Höhe der GOF [mNN]: 0,18



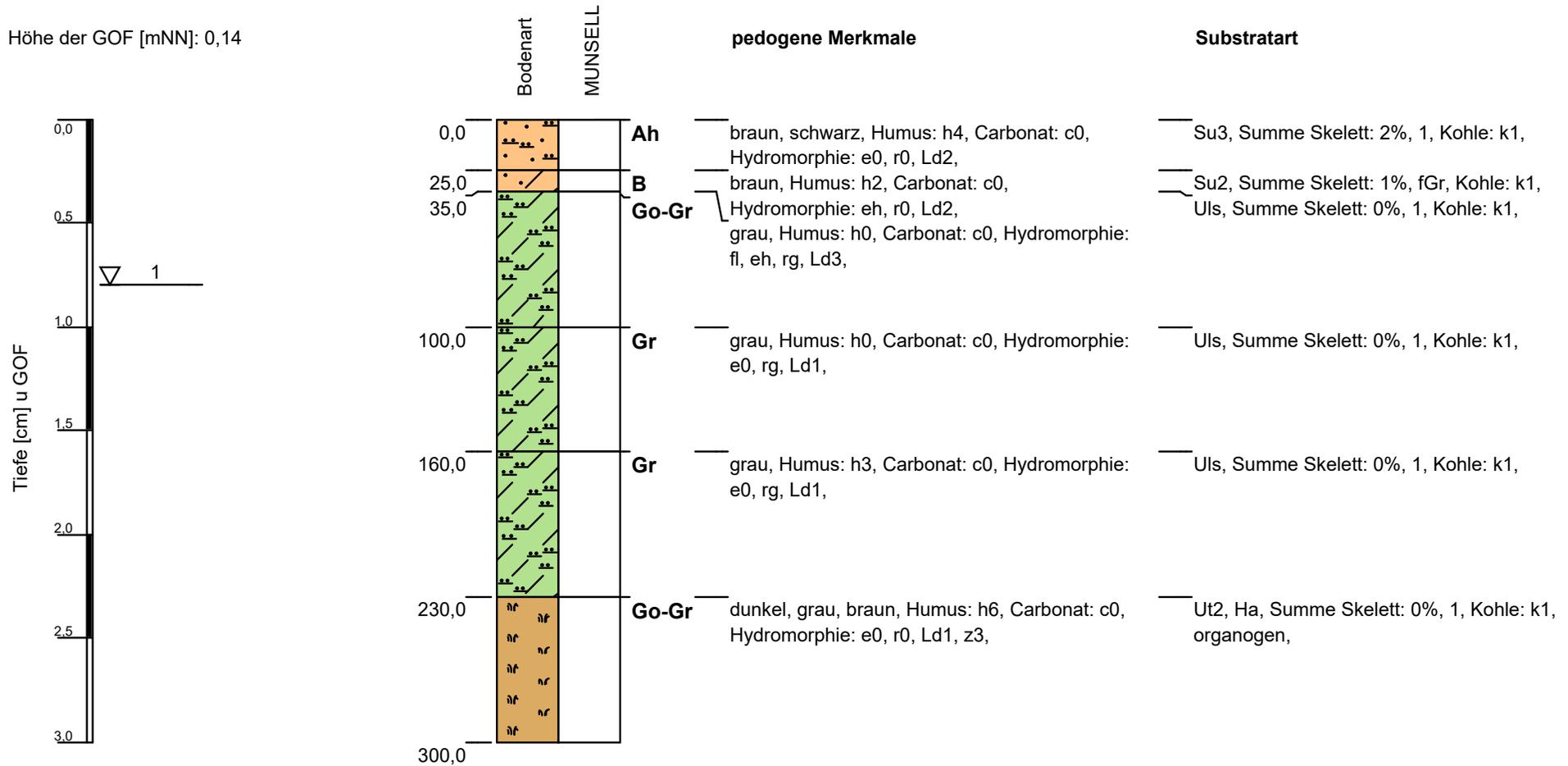
Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 398764,51 / 5897381,24  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,18

Bodensystematische Einheit:  
 Substratsystematische Einheit:  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P.F.  
 Aufnahmedatum: 06.02.2023



# Bodenprofil: RKS 02

Höhe der GOF [mNN]: 0,14



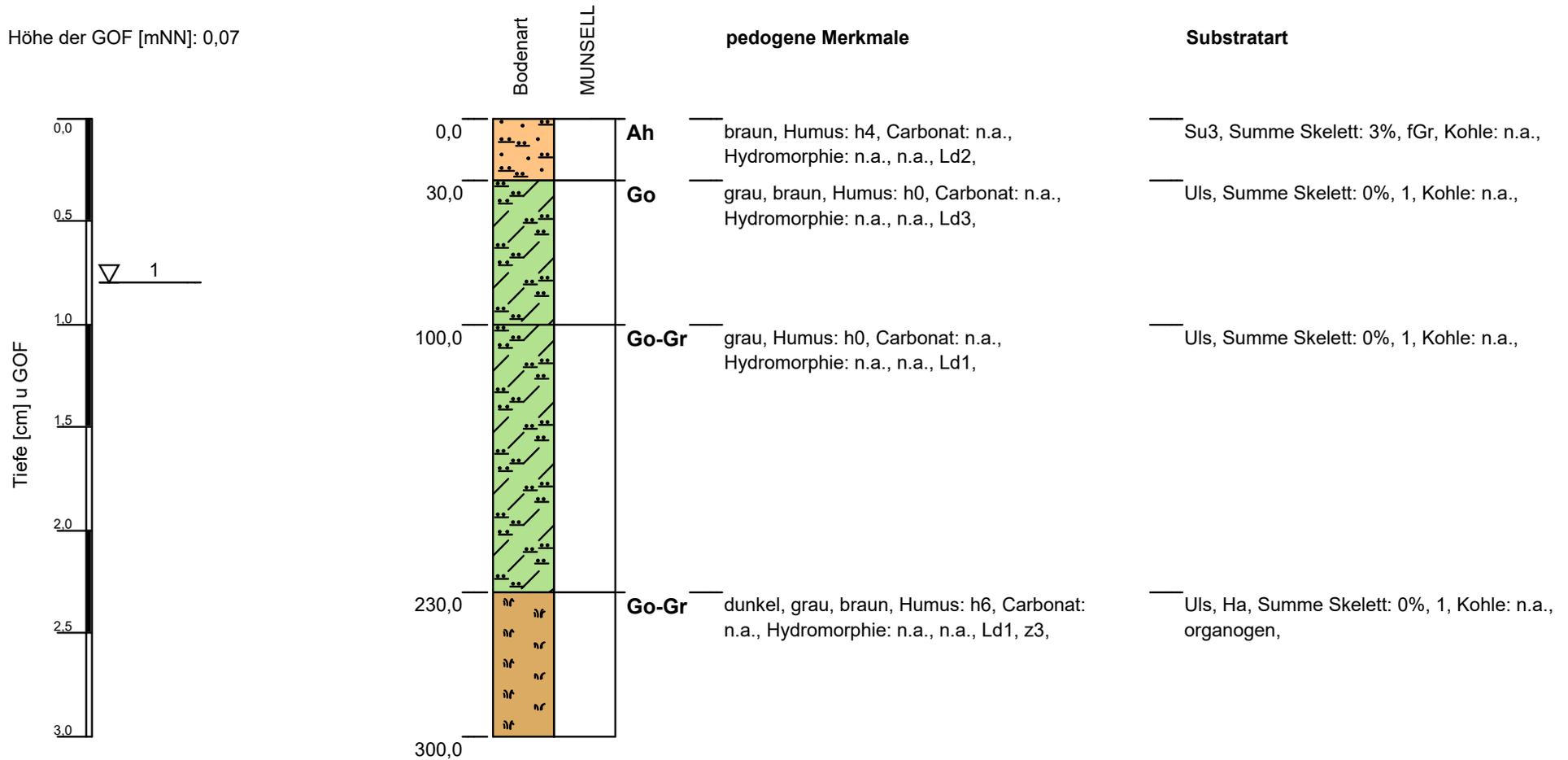
Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 398787,98 / 5897381,40  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,14

Bodensystematische Einheit:  
 Substratsystematische Einheit:  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P.F.  
 Aufnahme datum: 06.02.2023



# Bodenprofil: RKS 03

Höhe der GOF [mNN]: 0,07

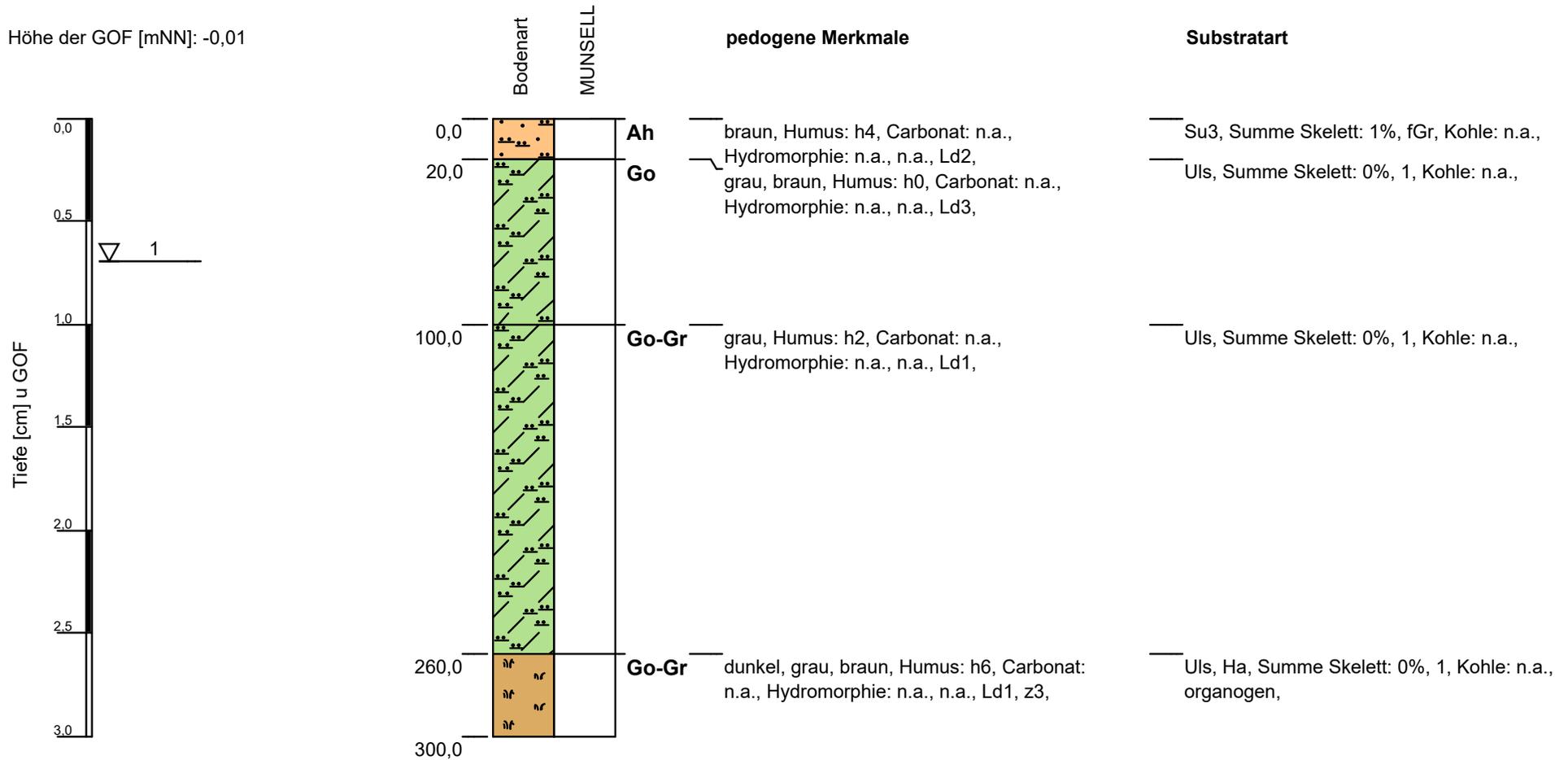


Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 398810,72 / 5897380,77  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,07

Bodensystematische Einheit:  
 Substratsystematische Einheit:  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P.F.  
 Aufnahmedatum: 06.02.2023

# Bodenprofil: RKS 04

Höhe der GOF [mNN]: -0,01

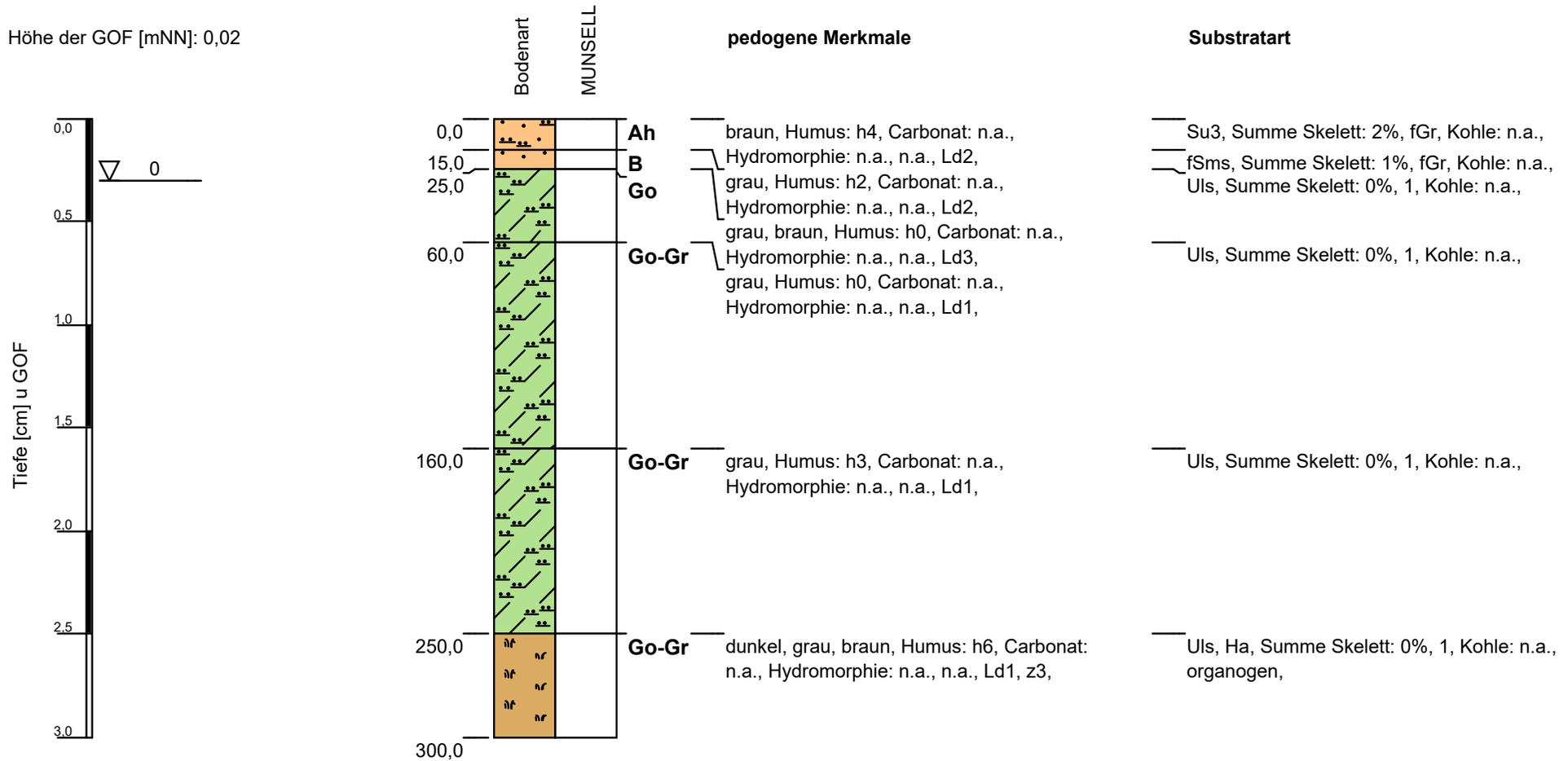


Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 398847,84 / 5897364,67  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: -0,01

Bodensystematische Einheit:  
 Substratsystematische Einheit:  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P.F.  
 Aufnahme datum: 06.02.2023

# Bodenprofil: RKS 05

Höhe der GOF [mNN]: 0,02



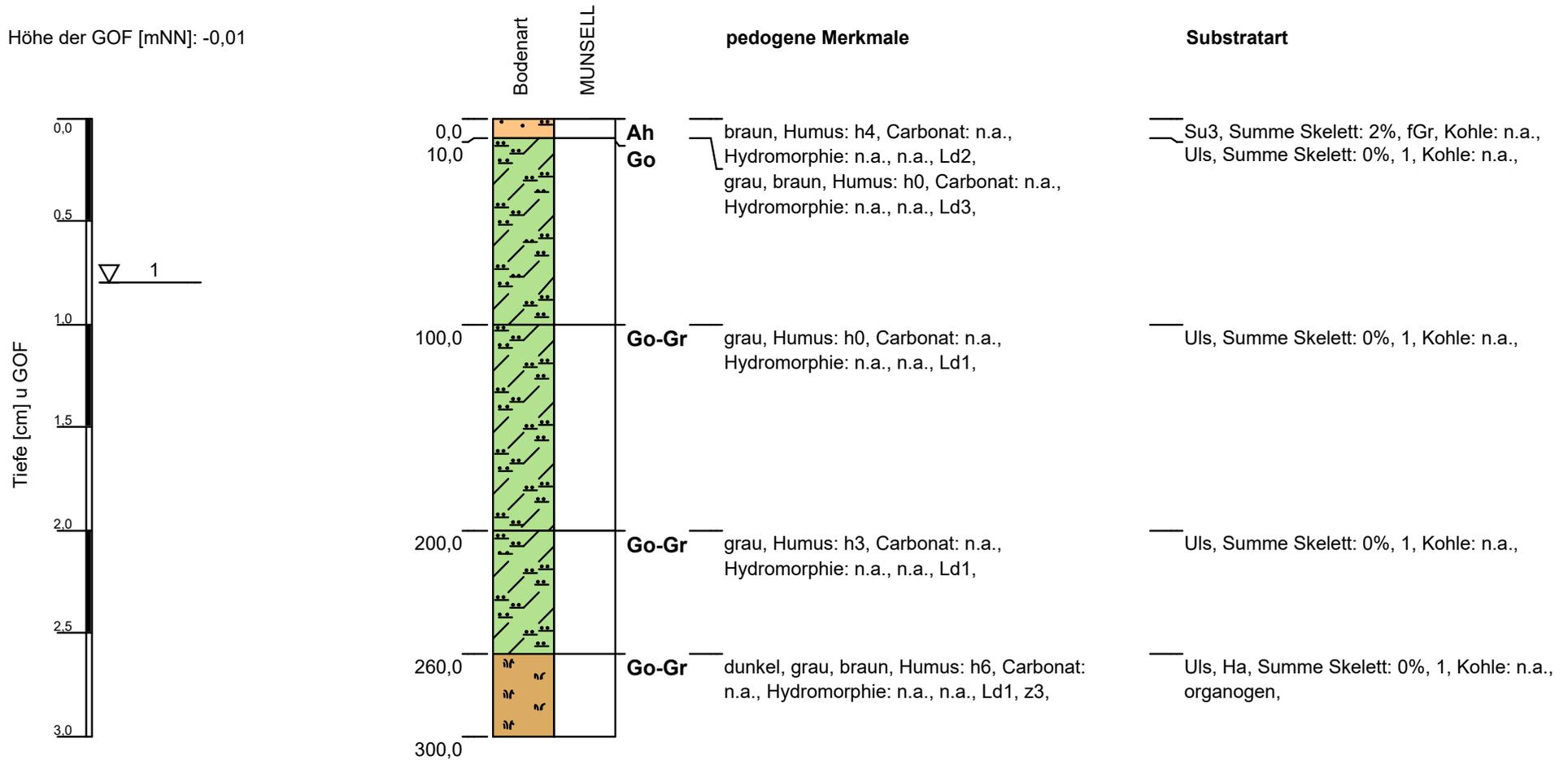
Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 398856,44 / 5897331,58  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,02

Bodensystematische Einheit: Kleimarsch  
 Substratsystematische Einheit:  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P.F.  
 Aufnahmedatum: 06.02.2023



# Bodenprofil: RKS 06

Höhe der GOF [mNN]: -0,01



Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 398847,69 / 5897300,80  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: -0,01

Bodensystematische Einheit:  
 Substratsystematische Einheit:  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P.F.  
 Aufnahmedatum: 06.02.2023



Straßenbau Prüfstelle GmbH  
Eisenstraße 1a

26789 LEER

10. Februar 2023

## PRÜFBERICHT 070223807

Auftragsnr. Auftraggeber: 2105-155.2  
Projektbezeichnung: B70, Ledabrücke  
Probenahme: durch Auftraggeber am 31.01. und 06.02.2023  
Probentransport: durch Auftraggeber  
Probeneingang: 07.02.2023  
Prüfzeitraum: 07.02. – 10.02.2023  
Probennummer: 11198 – 11203 / 23  
Probenmaterial: Feststoff; Boden  
Verpackung: PE-Beutel  
Bemerkungen: -

Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftragvergabe und zu Messunsicherheiten auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

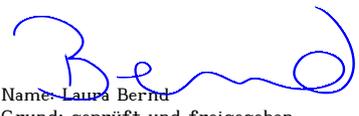
Analysenbefunde: Seite 3 – 4

Messverfahren: Seite 2

Qualitätskontrolle:



Name: M. Ed. Greta Brose  
Grund: geprüft und freigegeben  
Datum: 10.02.2023 11:49:00 (UTC+01:00:00)  
M. Ed. Greta Brose  
(Projektleiterin)



Name: Laura Bernd  
Grund: geprüft und freigegeben  
Datum: 10.02.2023 15:16:31 (UTC+01:00:00)  
Laura Bernd  
(stellv. Projektleiterin)

Methode	Norm	Messunsicherheit [%]
Säureneutralisierungskapazität	LAGA-Richtlinie EW 98 p <sup>1) 7)</sup>	25,0
Säurebildungspotenzial	gem. Handlungsempfehlung zur Bewertung von Aushubmaterial durch reduzierte anorganische Schwefelverbindungen GDfB, Stand 03.11.2009 <sup>1) 7)</sup>	25,0
Netto-Säureneutralisierungskapazität	gem. Handlungsempfehlung zur Bewertung von Aushubmaterial durch reduzierte anorganische Schwefelverbindungen GDfB, Stand 03.11.2009 <sup>1) 7)</sup>	-
Trockenmasse	DIN EN 14346 2007-03 <sup>1)</sup>	-
Eluat	DIN 38414-4 (S4): 1984-10 <sup>1)</sup>	-
pH-Wert (W,E)	DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>1)</sup>	1,34
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8): 1993-11 <sup>1)</sup>	3,37
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 <sup>1)</sup>	3,82
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 <sup>1)</sup>	7,61

<sup>1)</sup> Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH akkreditiert durch die DAkkS gemäß D-PL-17612-01

<sup>7)</sup> nicht akkreditiertes Verfahren

Labornummer	11198	11199	11200
Probenbezeichnung	<b>23020023-NB-02.5</b>	<b>23020023-NB-02.6</b>	<b>23020023-NB-05.5</b>
Probenahmedatum	06.02.2023	06.02.2023	06.02.2023
Dimension	[mmol/kg TS]	[mmol/kg TS]	[mmol/kg TS]
Trockenmasse [%]	33,5	21,9	29,8
Säureneutralisierungskapazität SNK <sub>T</sub>	213	320	320
Säurebildungspotential SBP	235	490	101
Netto-Säureneutralisierungskapazität SNK <sub>N</sub>	- 22	- 170	219

Labornummer	11198	11199	11200
Probenbezeichnung	<b>23020023-NB-02.5</b>	<b>23020023-NB-02.6</b>	<b>23020023-NB-05.5</b>
Probenahmedatum	06.02.2023	06.02.2023	06.02.2023
Dimension	ELUAT [mg/L]	ELUAT [mg/L]	ELUAT [mg/L]
pH-Wert (20°C)	7,0	6,4	6,7
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]	154	483	146
Chlorid	25	120	13
Sulfat	15	12	15

Labornummer	11201	11202	11203
Probenbezeichnung	<b>23020023-NB-05.6</b>	<b>23020023-ST-08.3</b>	<b>23020023-ST-04.3</b>
Probenahmedatum	06.02.2023	31.01.2023	30.01.2023
Dimension	[mmol/kg TS]	[mmol/kg TS]	[mmol/kg TS]
Trockenmasse [%]	43,6	75,9	77,6
Säureneutralisierungskapazität SNK <sub>T</sub>	107	107	160
Säurebildungspotential SBP	39	< 3	< 3
Netto-Säureneutralisierungskapazität SNK <sub>N</sub>	68	107	160

Labornummer	11201	11202	11203
Probenbezeichnung	<b>23020023-NB-05.6</b>	<b>23020023-ST-08.3</b>	<b>23020023-ST-04.3</b>
Probenahmedatum	06.02.2023	31.01.2023	30.01.2023
Dimension	ELUAT [mg/L]	ELUAT [mg/L]	ELUAT [mg/L]
pH-Wert (20°C)	5,5	6,7	6,4
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]	392	22	24
Chlorid	7,9	2,2	3,6
Sulfat	160	12	6,2

# Probenahmeprotokoll Boden/ abgelagerte Stoffe/ Abfall

Bauvorhaben: B70, Ledabrücke  
 Auftraggeber: NLStBV GB Aurich  
 Projektnummer: 2105-155.2  
 Labornummer: 23020023

Grund der Probenahme: Untersuchung PASS  
 Probenbezeichnung: 23020023 - N/B-02.5  
 Ort/Gemeinde: Leer  
 Probenahmestelle: (s. Lageplan) 1.6-2.3 m PK502

Probenehmer: P. Freund  
 Datum/Uhrzeit: 06.02.2023

Anwesende Personen: A. Bloem

Art: Klein, Schluff, siltesand organisch  
 Herkunft: unbekannt  
 Art der Lagerung: austehend  
 Menge: nicht bestimmt  
 vermutete Belastung: sulfat-sauer

Einzelprobe   
 Mischprobe  Anzahl an Einzelproben

Probenahmegerät:	<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Handschappe	<input type="checkbox"/> Baggerschurf <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Probengefäß:	<input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 5 L) <input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 1 L) <input type="checkbox"/> Metalleimer	<input checked="" type="checkbox"/> Kunststoffbeutel <input type="checkbox"/> Glas mit Schraubdeckel <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Färbung:	<input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> weiß <input checked="" type="checkbox"/> grau <u>dunkel</u> <input type="checkbox"/> braun	<input type="checkbox"/> bunt <input type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Geruch:	<input checked="" type="checkbox"/> geruchlos <input type="checkbox"/> erdig <input type="checkbox"/> muffig <input type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> jauchig	<input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> ölig <input type="checkbox"/> lösemittelhaltig <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Homogenität:	<input checked="" type="checkbox"/> homogen	<input type="checkbox"/> inhomogen
Lagerungsdichte:	<input type="checkbox"/> locker <input type="checkbox"/> mitteldicht	<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> sehr dicht
Konsistenz:	<input checked="" type="checkbox"/> breiig <input checked="" type="checkbox"/> weich <input type="checkbox"/> steif	<input type="checkbox"/> halbfest <input type="checkbox"/> fest
Fremdbestandteile	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> >10%
Lufttemperatur: <u>6 °C</u>	Wetter: <u>bewölkt</u>	
Vorbehandlung der Probe:	<input type="checkbox"/> homogenisiert	<input type="checkbox"/> gesiebt <input type="checkbox"/> gebrochen
Probenaufbewahrung:	<input checked="" type="checkbox"/> dunkel	<input checked="" type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> luftdicht
Untersuchungsumfang:	<u>Sulfat-sauer Boden, nach Gef. 25</u>	
Bemerkungen/ Skizze:		
<p><u>06.02.2023 P. Freund</u>          Datum &amp; Unterschrift Probenehmer</p>		

**Probenahmeprotokoll**  
**Boden/ abgelagerte Stoffe/ Abfall**

Bauvorhaben: B70, Ledabrücke  
 Auftraggeber: NLStBV GB Aurich  
 Projektnummer: 2105-155.2  
 Labornummer: 23020023

Grund der Probenahme: Untersuchung PASS  
 Probenbezeichnung: 23020023 - NB-02.6  
 Ort/Gemeinde: Leer  
 Probenahmestelle: (s. Lageplan) 2,3-3,0m, RKS 02

Probenehmer: P. Freund  
 Datum/Uhrzeit: 06.02.2023

Anwesende Personen: A. Bloem

Art: Darg. Klei-/Ton/Gemisch  
 Herkunft: unbekannt  
 Art der Lagerung: aufliegend  
 Menge: nicht bestimmt  
 vermutete Belastung: sulfat-sauer

Einzelprobe

Mischprobe  Anzahl an Einzelproben

Probenahmegerät:	<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Handschappe	<input type="checkbox"/> Baggerschurf <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Probengefäß:	<input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 5 L) <input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 1 L) <input type="checkbox"/> Metalleimer	<input checked="" type="checkbox"/> Kunststoffbeutel <input type="checkbox"/> Glas mit Schraubdeckel <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Färbung:	<input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> grau <input checked="" type="checkbox"/> braun	<input type="checkbox"/> bunt <input checked="" type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Geruch:	<input type="checkbox"/> geruchlos <input type="checkbox"/> erdig <input checked="" type="checkbox"/> muffig, <u>torfig</u> <input type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> jauchig	<input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> ölig <input type="checkbox"/> lösemittelhaltig <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Homogenität:	<input checked="" type="checkbox"/> homogen	<input type="checkbox"/> inhomogen
Lagerungsdichte:	<input type="checkbox"/> locker <input type="checkbox"/> mitteldicht	<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> sehr dicht
Konsistenz:	<input checked="" type="checkbox"/> breiig <input checked="" type="checkbox"/> weich <input type="checkbox"/> steif	<input type="checkbox"/> halbfest <input type="checkbox"/> fest
Fremdbestandteile	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> >10%
Lufttemperatur: <u>6 °C</u>	Wetter: <u>bewölkt</u>	
Vorbehandlung der Probe:	<input type="checkbox"/> homogenisiert	<input type="checkbox"/> gesiebt <input type="checkbox"/> gebrochen
Probenaufbewahrung:	<input checked="" type="checkbox"/> dunkel	<input checked="" type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> luftdicht
Untersuchungsumfang:	<u>Sulfat-saurer Boden, nach Geofekten 25</u>	
Bemerkungen/ Skizze:	<p><u>06.02.2023 P. Freund</u>                  Datum &amp; Unterschrift Probenehmer</p>	

# Probenahmeprotokoll

## Boden/ abgelagerte Stoffe/ Abfall

Bauvorhaben: B70, Ledabrücke  
 Auftraggeber: NLSIBV GB Aurich  
 Projektnummer: 2105-155.2  
 Labornummer: 23020023

Grund der Probenahme: Untersuchung PASS  
 Probenbezeichnung: 23020023 - NIB-055  
 Ort/Gemeinde: Leer  
 Probenahmestelle: (s. Lageplan) 1,6 - 2,5 m, Rhs 05

Probenehmer: P. Freund  
 Datum/Uhrzeit: 06.02.2023

Anwesende Personen: A. Bloem

Art: Klei, Schluff, schwarz organisch  
 Herkunft: unbekannt  
 Art der Lagerung: aufliegend  
 Menge: nicht bestimmt  
 vermutete Belastung: sulfidierend

Einzelprobe   
 Mischprobe  Anzahl an Einzelproben

Probenahmegerät:	<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Handschappe	<input type="checkbox"/> Baggerschurf <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Probengefäß:	<input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 5 L) <input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 1 L) <input type="checkbox"/> Metalleimer	<input checked="" type="checkbox"/> Kunststoffbeutel <input type="checkbox"/> Glas mit Schraubdeckel <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Färbung:	<input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> weiß <input checked="" type="checkbox"/> grau, dunkel <input type="checkbox"/> braun	<input type="checkbox"/> bunt <input type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Geruch:	<input checked="" type="checkbox"/> geruchlos <input type="checkbox"/> erdig <input type="checkbox"/> muffig <input type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> jauchig	<input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> ölig <input type="checkbox"/> lösemittelhaltig <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Homogenität:	<input checked="" type="checkbox"/> homogen	<input type="checkbox"/> inhomogen
Lagerungsdichte:	<input type="checkbox"/> locker <input type="checkbox"/> mitteldicht	<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> sehr dicht
Konsistenz:	<input checked="" type="checkbox"/> breiig <input checked="" type="checkbox"/> weich <input type="checkbox"/> steif	<input type="checkbox"/> halbfest <input type="checkbox"/> fest
Fremdbestandteile	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> >10%
Lufttemperatur: 6 °C	Wetter: <u>bewölkt</u>	
Vorbehandlung der Probe:	<input type="checkbox"/> homogenisiert	<input type="checkbox"/> gesiebt <input type="checkbox"/> gebrochen
Probenaufbewahrung:	<input checked="" type="checkbox"/> dunkel	<input checked="" type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> luftdicht
Untersuchungsumfang:	<u>Sulfidierende Böden nach Grenzkenn 25</u>	
Bemerkungen/ Skizze:	<p>06.02.2023 P. Freund</p> <p>Datum &amp; Unterschrift Probenehmer</p>	

**Probenahmeprotokoll**  
**Boden/ abgelagerte Stoffe/ Abfall**

Bauvorhaben: B70, Ledabrücke  
 Auftraggeber: NLSfBV GB Aurich  
 Projektnummer: 2105-155.2  
 Labornummer: 23020023

Grund der Probenahme: Untersuchung PASS

Probenbezeichnung: 23020023 - NB-05 6

Ort/Gemeinde: Leer

Probenahmestelle: (s. Lageplan) 2,5-3,0 m RKS 05

Probenehmer: P. Freund

Anwesende Personen: A. Bloem

Datum/Uhrzeit: 06.02.2023

Art: *Dag, Klei-/Ton-Gemisch*

Herkunft: *unbekannt*

Art der Lagerung: *aufliegend*

Menge: *nicht bestimmt*

vermutete Belastung: *Sulfat-sauer*

Einzelprobe

Mischprobe  Anzahl an Einzelproben

Probenahmegerät:	<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Handschappe	<input type="checkbox"/> Baggerschurf <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Probengefäß:	<input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 5 L) <input type="checkbox"/> Kunststoffeimer (ca. 1 L) <input type="checkbox"/> Metalleimer	<input checked="" type="checkbox"/> Kunststoffbeutel <input type="checkbox"/> Glas mit Schraubdeckel <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Färbung:	<input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> grau <input checked="" type="checkbox"/> braun	<input type="checkbox"/> bunt <input checked="" type="checkbox"/> schwarz <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Geruch:	<input type="checkbox"/> geruchlos <input type="checkbox"/> erdig <input checked="" type="checkbox"/> muffig, <i>torfig</i> <input type="checkbox"/> faulig <input type="checkbox"/> jauchig	<input type="checkbox"/> aromatisch <input type="checkbox"/> ölig <input type="checkbox"/> lösemittelhaltig <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Homogenität:	<input checked="" type="checkbox"/> homogen	<input type="checkbox"/> inhomogen
Lagerungsdichte:	<input type="checkbox"/> locker <input type="checkbox"/> mitteldicht	<input type="checkbox"/> dicht <input type="checkbox"/> sehr dicht
Konsistenz:	<input checked="" type="checkbox"/> breiig <input checked="" type="checkbox"/> weich <input type="checkbox"/> steif	<input type="checkbox"/> halbfest <input type="checkbox"/> fest
Fremdbestandteile	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> >10%
Lufttemperatur: <i>6 °C</i>	Wetter: <i>bewölkt</i>	
Vorbehandlung der Probe:	<input type="checkbox"/> homogenisiert	<input type="checkbox"/> gesiebt <input type="checkbox"/> gebrochen
Probenaufbewahrung:	<input checked="" type="checkbox"/> dunkel	<input checked="" type="checkbox"/> kühl <input checked="" type="checkbox"/> luftdicht
Untersuchungsumfang:	<i>Sulfat-sauer Tücker nach Gefallen 25</i>	
Bemerkungen/ Skizze:		
<i>06.02.2023 P. Freund</i>		
Datum & Unterschrift Probenehmer		

**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

**Anlage XI.III**

**Prüfbericht  
Zwischenlagerfläche**

## Prüfbericht – Prüfung der Verdichtungsempfindlichkeit

**Bauvorhaben:** B70, Ledabrücke – Zwischenlagerfläche  
**Projekt Nr.:** 2301-012.1  
**Datum der Prüfung:** 23.01.2023

### **Auftragnehmer:**

StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
Eisenstraße 1a  
26789 Leer

### **Auftraggeber:**

NLStBV GB Aurich  
Eschener Allee 31  
26603 Aurich

## 1. Veranlassung und Auftrag

Im Zuge des geplanten Bauvorhabens B70, Ledabrücke, ist auf dem Flurstück 12, Flur 6 der Gemarkung Nettelburg eine Zwischenlagerfläche geplant.

Die StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH wurde im Rahmen des Bauvorhaben-bezogenen Bodenschutzkonzeptes beauftragt, die Verdichtungsempfindlichkeit des vorliegenden Bodens mithilfe von Sondierungen und Penetrometer-Messungen zu bestimmen.

## 2. Bodenverhältnisse

Der NIBIS Kartenserver (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover) gibt für den Tiefenbereich zwischen 0 m und 2 m u. GOK schwefelarmes, kalkfreies Material an. Das Gebiet ist der Küstenmarsch zu zuordnen.

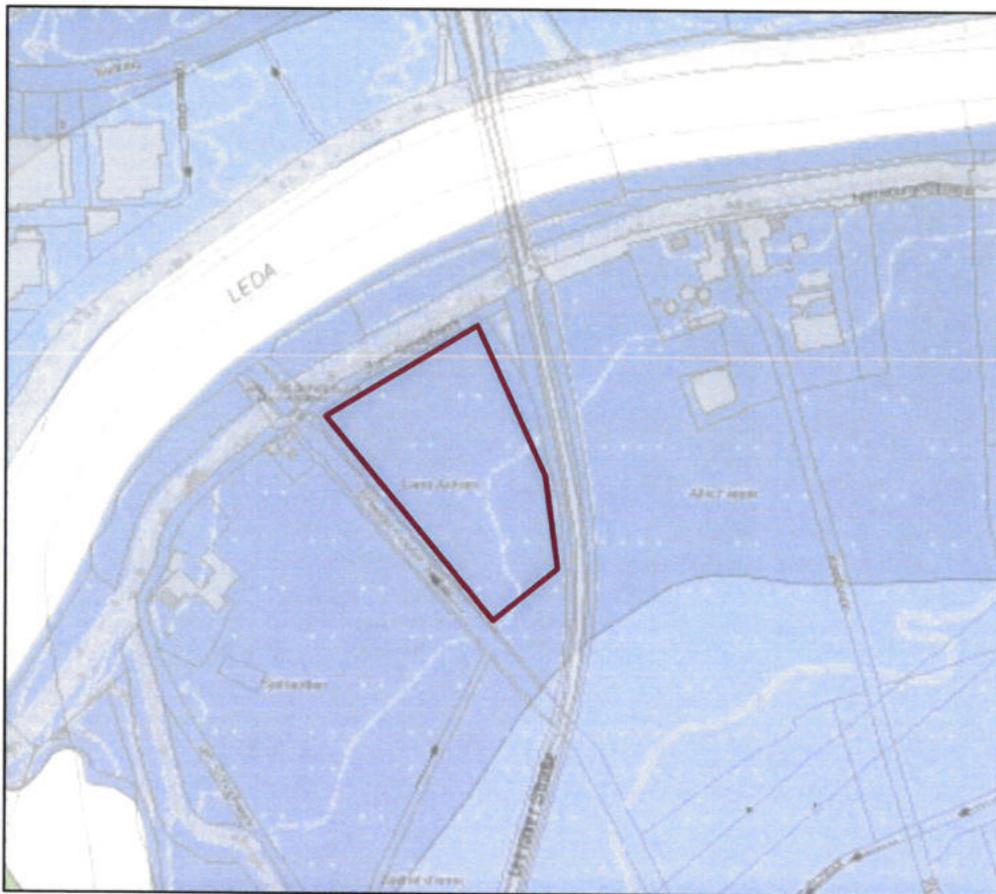


Abbildung 1: Bodenkarte von Niedersachsen 1: 50 000 (NIBIS Kartenserver, LBEG, 2022, Hannover). Blau: Tiefe bis mittlere Kleimarsch – Küstenmarschen. Rot: Untersuchungsgebiet.

Bei der Untersuchung am 06.02.2023 wurden insgesamt sechs Rammkernsondierungen auf eine maximale Tiefe von 2,0 m u. GOK abgeteuft. Die Lage der Sondierpunkte ist im Lageplan in den Anlagen wiedergegeben.

Im Untersuchungsgebiet zeigt sich oberflächlich ein durchwurzelter, etwa 20 bis 30 cm mächtiger Ah-Horizont, bestehend aus sandigem, humosem Schluff. Darunter folgt ein 2 bis 10 cm mächtiger B-Horizont, der auffällig braun gefärbt ist, sowie etwas sandigeres Substrat enthält als der darunter anschließende Gr-Go-Horizont aus Klei. Dieser ist meist grau mit rötlich braunen Flecken und keinem erkennbaren Humus-Anteil. Dieser Horizont setzt sich bis zur Bohrendteufe bei 2,0 m fort.

Grundwasser wurde bei den Sondierungsarbeiten am 31.01.2023 in Tiefen zwischen 0,8 m (HS 01) und 1,0 m (HS 04) angetroffen.

Die Bohrprofile finden sich in der Anlage des Berichts.

### 3. Ergebnisse der Handpenetrometermessungen

Die Messungen mittels Handpenetrometer wurden am 15.04.2015 durch die StraPs Straßenbauprüfstelle durchgeführt.

Es wurden insgesamt 32 Handpenetrometermessungen (siehe Lageplan) bis in eine Tiefe von 200 cm durchgeführt. Hierbei wurden bei folgenden Eindringtiefen der Widerstand in N gemessen: 5 cm, 15 cm, 25 cm, 35 cm, 50 cm, 75 cm, 100 cm, 125 cm, 150 cm, 175 cm und 200 cm.

Die Tabellen 1 bis 4 zeigen die Eindringwiderstände an den einzelnen Punkten in den jeweiligen Tiefen an. Die detaillierten Tabellen zu den einzelnen Messungen finden sich in der Anlage.

Tabelle 1: Eindringwiderstände bezogen auf die Eindringtiefe für die Ansatzpunkte 01 bis 08.

Eindringtiefe [cm]	Eindringwiderstand [MPa]							
	01	02	03	04	05	06	07	08
5	0.53	0.44	0.35	0.35	0.35	0.30	0.25	0.50
15	0.80	0.60	0.40	0.55	0.63	0.45	0.55	0.95
25	1.00	1.01	1.03	0.99	0.95	1.13	1.30	1.35
35	1.87	1.58	1.30	1.15	1.00	1.18	1.35	1.36
50	1.67	1.48	1.30	1.28	1.25	1.23	1.20	1.26
75	1.47	1.41	1.35	1.30	1.25	1.28	1.30	1.33
100	0.87	1.01	1.15	1.23	1.30	1.26	1.23	1.26
125	0.80	0.78	0.75	0.94	1.13	0.94	0.75	1.05
150	0.47	0.55	0.63	0.90	1.18	0.86	0.55	0.90
175	0.50	0.59	0.68	0.81	0.95	0.78	0.60	0.96
200	0.00	0.45	0.90	1.06	1.23	0.96	0.70	1.03

Tabelle 2: Eindringwiderstände bezogen auf die Eindringtiefe für die Ansatzpunkte 09 bis 16.

Eindringtiefe [cm]	Eindringwiderstand [MPa]							
	09	10	11	12	13	14	15	16
5	0.75	0.41	0.07	0.26	0.45	0.35	0.25	0.50
15	1.35	1.18	1.00	0.74	0.48	0.89	1.30	1.29
25	1.40	1.30	1.20	1.11	1.03	1.16	1.30	1.17
35	1.38	1.34	1.30	1.30	1.30	1.35	1.40	1.23
50	1.33	1.11	0.90	1.13	1.35	1.25	1.15	1.23
75	1.35	1.33	1.30	1.30	1.30	1.33	1.35	0.88
100	1.30	1.35	1.40	1.25	1.10	1.25	1.40	0.98
125	1.35	1.33	1.30	0.95	0.60	1.03	1.45	1.08
150	1.25	1.28	1.30	0.91	0.53	0.99	1.45	0.98
175	1.33	1.30	1.28	0.98	0.68	1.03	1.38	0.99
200	1.35	1.36	1.38	1.01	0.65	1.03	1.40	1.03

Tabelle 3: Eindringwiderstände bezogen auf die Eindringtiefe für die Ansatzpunkte 17 bis 24.

Eindringtiefe [cm]	Eindringwiderstand [MPa]							
	17	18	19	20	21	22	23	24
5	0.75	0.83	0.90	0.78	0.65	0.99	1.33	0.84
15	1.28	1.14	1.00	1.15	1.30	1.35	1.40	1.08
25	1.04	1.06	1.08	1.19	1.30	1.35	1.40	1.14
35	1.05	1.18	1.30	1.30	1.30	1.33	1.35	1.33
50	1.30	1.30	1.30	1.19	1.08	1.19	1.30	1.33
75	0.40	0.78	1.15	1.10	1.05	1.19	1.33	1.34
100	0.55	0.85	1.15	1.05	0.95	1.08	1.20	1.20
125	0.70	1.00	1.30	1.14	0.98	1.06	1.15	1.08
150	0.50	0.89	1.28	1.11	0.95	1.10	1.25	1.15
175	0.60	0.95	1.30	1.21	1.13	1.19	1.25	1.11
200	0.65	0.99	1.33	1.28	1.23	1.26	1.30	1.04

Tabelle 4: Eindringwiderstände bezogen auf die Eindringtiefe für die Ansatzpunkte 25 bis 32.

Eindringtiefe [cm]	Eindringwiderstand [MPa]							
	25	26	27	28	29	30	31	32
5	0.35	0.46	0.58	0.56	0.55	0.41	0.28	0.28
15	0.75	0.89	1.03	1.08	1.13	0.74	0.35	0.35
25	0.88	1.09	1.30	1.30	1.30	0.93	0.55	0.55
35	1.30	1.33	1.35	1.28	1.20	1.26	1.33	1.33
50	1.35	1.33	1.30	1.03	0.75	0.98	1.20	1.20
75	1.35	1.35	1.35	1.00	0.65	0.89	1.13	1.13
100	1.20	1.15	1.10	0.88	0.65	0.85	1.05	1.05
125	1.00	1.08	1.15	1.01	0.88	1.04	1.20	1.20
150	1.05	1.00	0.95	1.08	1.20	1.16	1.13	1.13
175	0.98	1.04	1.10	1.20	1.30	1.30	1.30	1.30
200	0.78	1.01	1.25	1.30	1.35	1.35	1.35	1.35

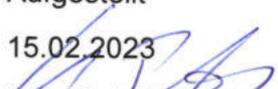
Die durch die Handpenetrometermessungen ermittelten Eindringwiderstände schwanken zwischen 0,07 und 1,87 MPa. Die Eindringwiderstände nehmen generell auf den obersten Zentimetern etwas bis deutlich zu, und fallen im Tiefenverlauf wieder ab. Die Tiefe mit dem jeweils höchsten Eindringwiderstand variiert dabei, und liegt meist oberhalb von 100 cm Eindringtiefe.

#### 4. Bewertung

Die gemessenen Eindringwiderstände können als sehr gering bis gering eingestuft werden. Daraus ergibt sich eine hohe Empfindlichkeit der Böden gegen Verdichtung. Zudem sind die Böden nur sehr eingeschränkt tragfähig. Daher sind zur Befahrung dieser Fläche als auch zur Herstellung von Bodenlagerflächen und gegen eine Verdichtung des Bodens geeignete Maßnahmen zu treffen.

Aufgestellt

15.02.2023

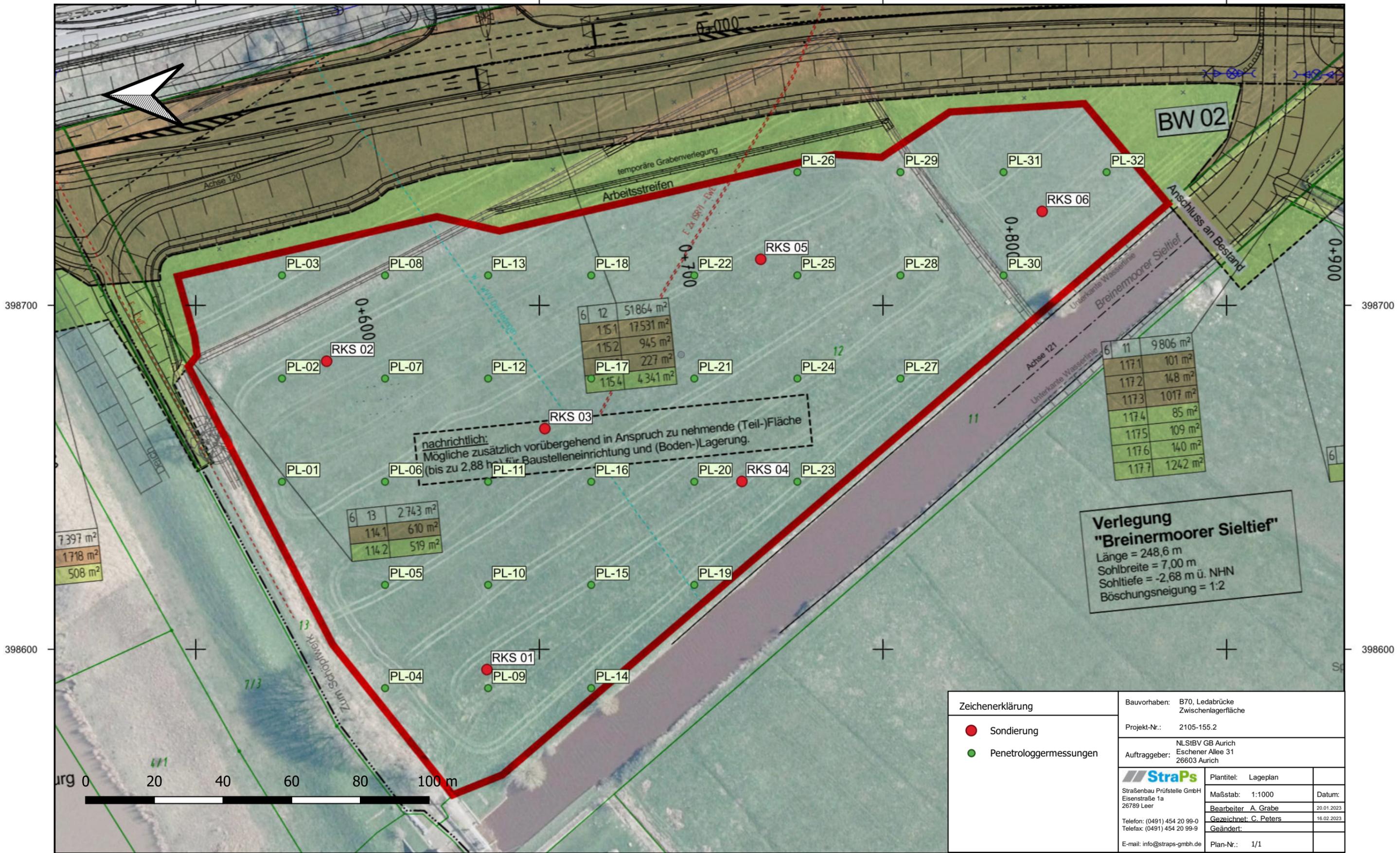
  
A. Christian Peters

5897700

5897600

5897500

5897400



398700

398700

398600

398600

7397 m <sup>2</sup>
1718 m <sup>2</sup>
508 m <sup>2</sup>

6	13	2743 m <sup>2</sup>
1141		610 m <sup>2</sup>
1142		519 m <sup>2</sup>

6	12	51864 m <sup>2</sup>
1151		17531 m <sup>2</sup>
1152		945 m <sup>2</sup>
PL-17		227 m <sup>2</sup>
1154		4341 m <sup>2</sup>

6	11	9806 m <sup>2</sup>
1171		101 m <sup>2</sup>
1172		148 m <sup>2</sup>
1173		1017 m <sup>2</sup>
1174		85 m <sup>2</sup>
1175		109 m <sup>2</sup>
1176		140 m <sup>2</sup>
1177		1242 m <sup>2</sup>

**Verlegung "Breinermoorer Siltief"**  
 Länge = 248,6 m  
 Sohlbreite = 7,00 m  
 Sohltiefe = -2,68 m ü. NHN  
 Böschungsneigung = 1:2

nachrichtlich:  
 Mögliche zusätzlich vorübergehend in Anspruch zu nehmende (Teil-)Fläche  
 (bis zu 2,88 ha) für Baustelleneinrichtung und (Boden-)Lagerung.

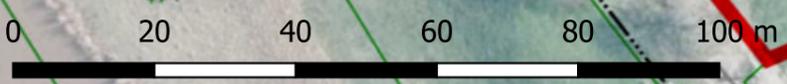
<b>Zeichenerklärung</b> ● Sondierung ● Penetrologermessungen	Bauvorhaben: B70, Ledabrücke Zwischenlagerfläche	
	Projekt-Nr.: 2105-155.2	
Auftraggeber: NLStBV GB Aurich Eschener Allee 31 26603 Aurich		Plantitel: Lageplan
Straßenbau Prüfstelle GmbH Eisenstraße 1a 26789 Leer Telefon: (0491) 454 20 99-0 Telefax: (0491) 454 20 99-9 E-mail: info@straps-gmbh.de		Maßstab: 1:1000 Datum: 20.01.2023
		Bearbeiter: A. Grabe Gezeichnet: C. Peters Geändert:
		Plan-Nr.: 1/1

5897700

5897600

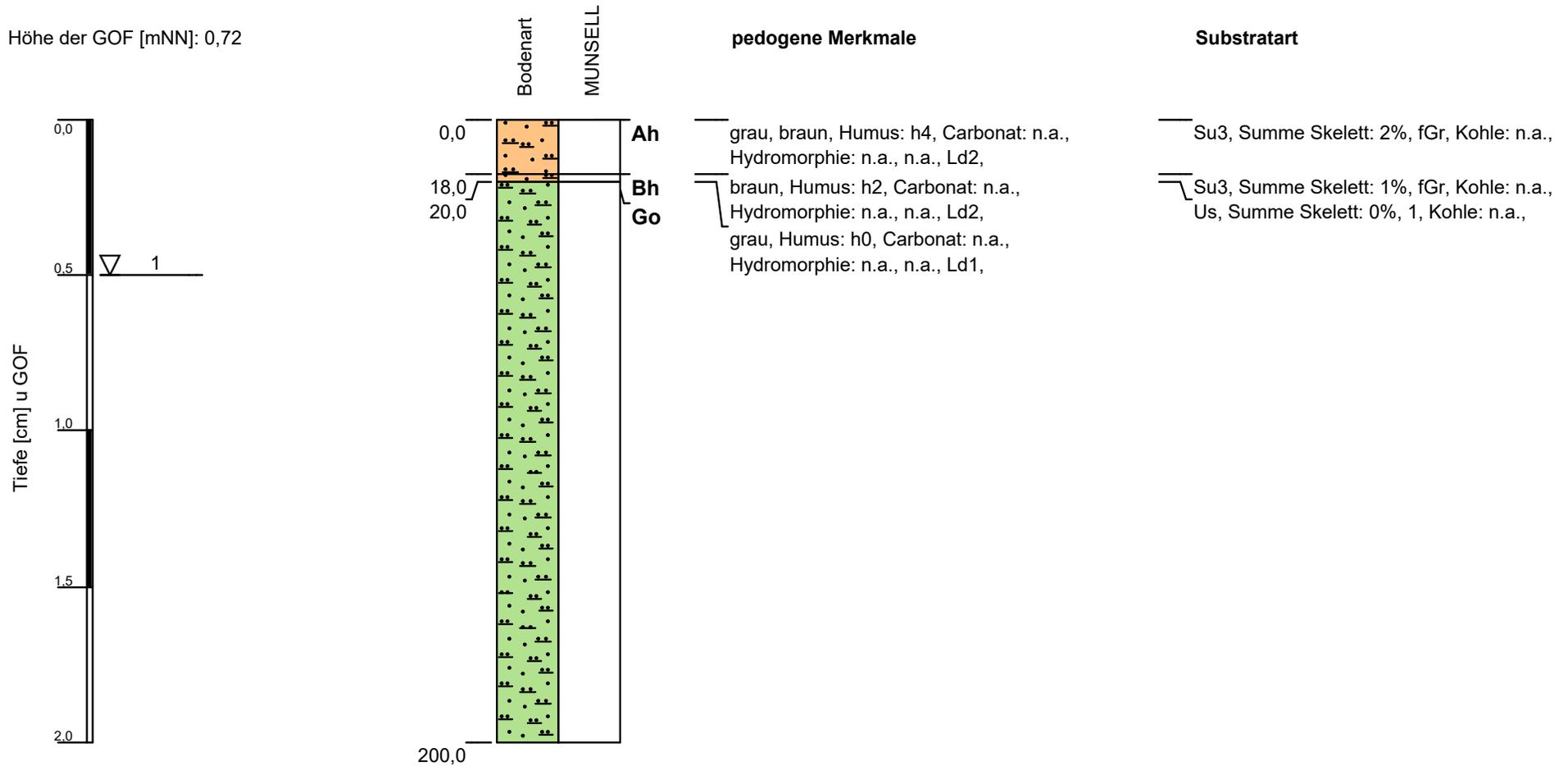
5897500

5897400



# Bodenprofil: HS 01

Höhe der GOF [mNN]: 0,72



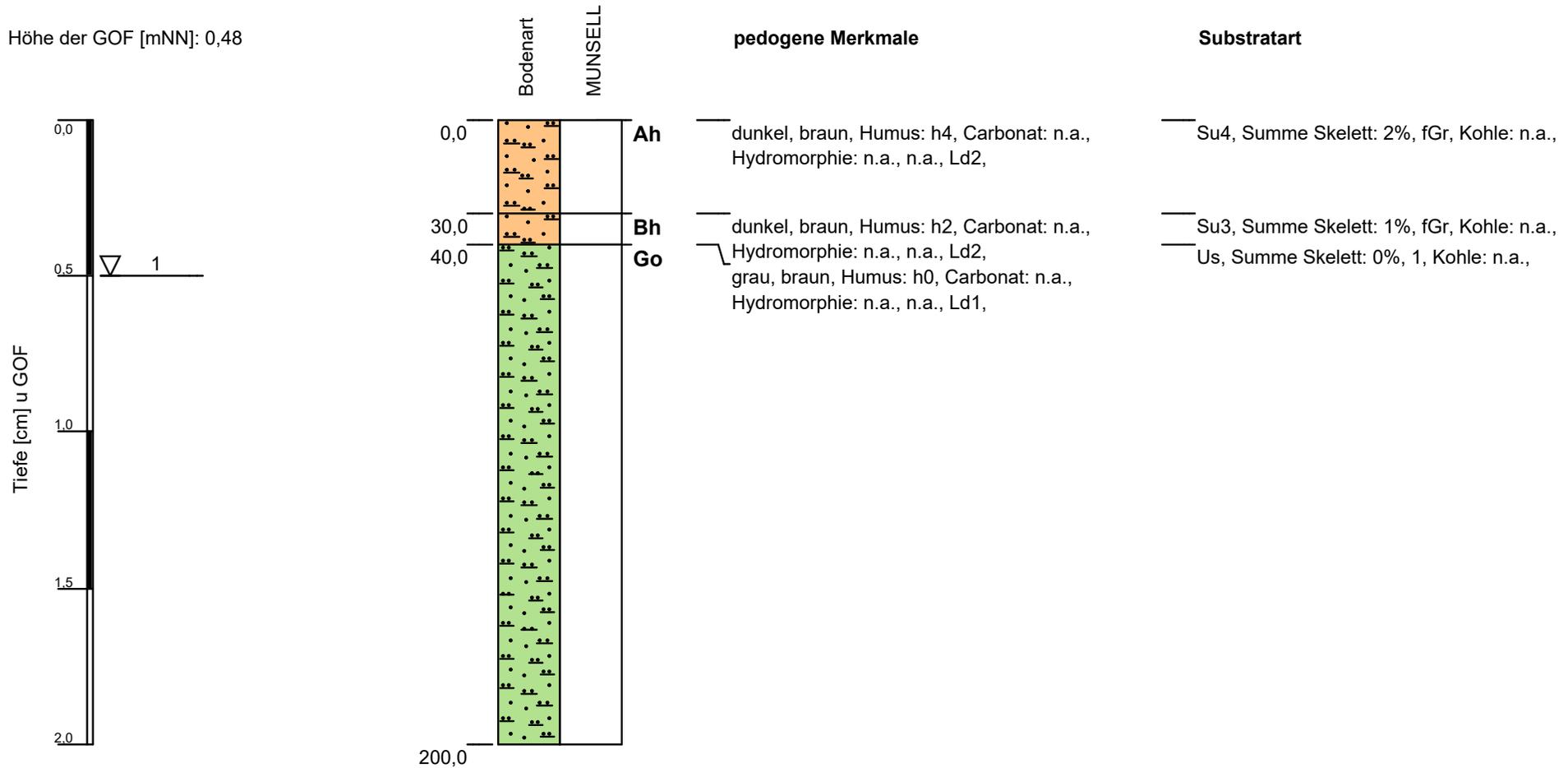
Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 398594,09 / 5897615,22  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,72

Bodensystematische Einheit:  
 Substratsystematische Einheit:  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 07.02.2023



## Bodenprofil: HS 02

Höhe der GOF [mNN]: 0,48

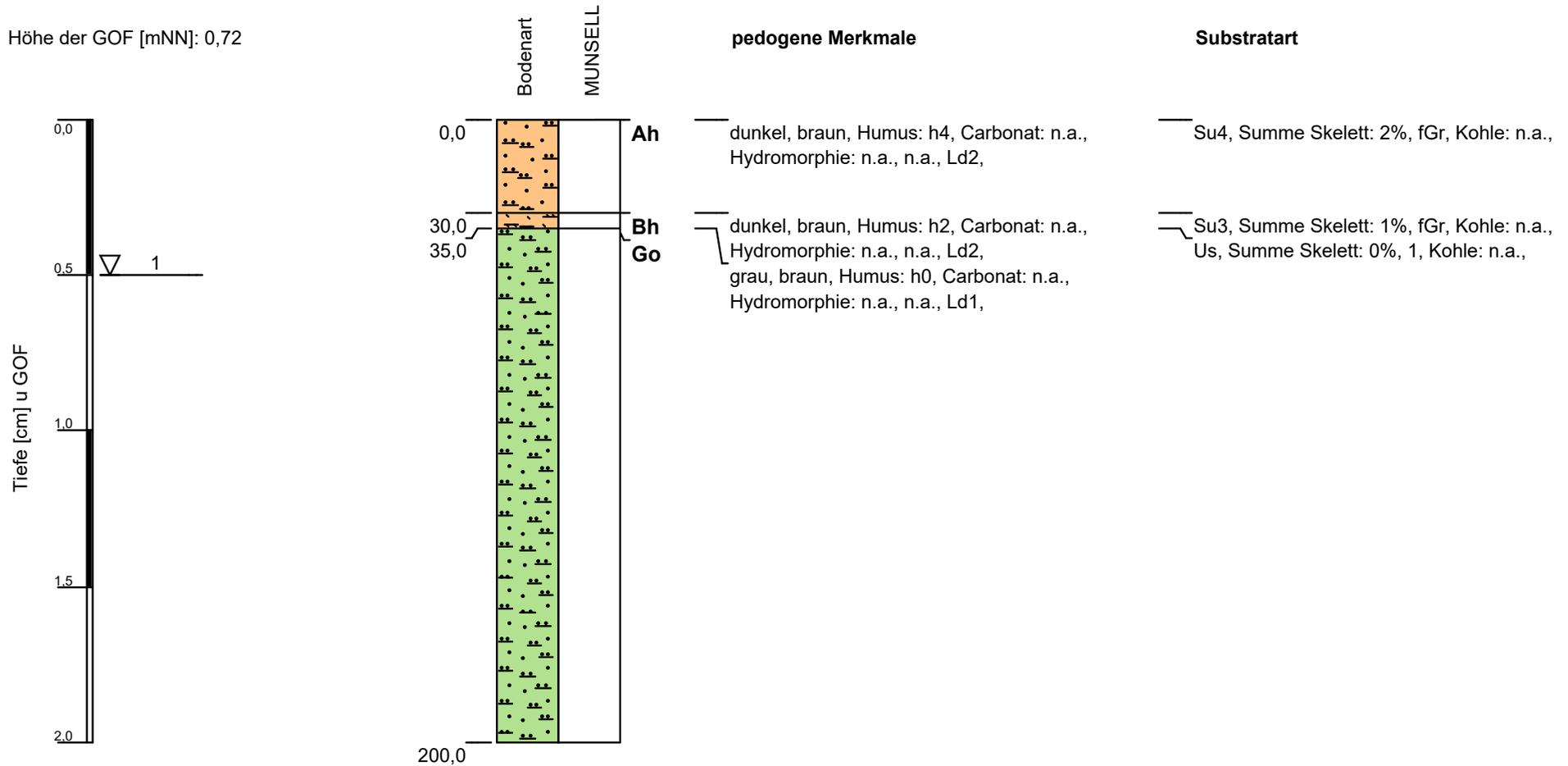


Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 398683,74 / 5897661,88  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,48

Bodensystematische Einheit:  
 Substratsystematische Einheit:  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 07.02.2023

# Bodenprofil: HS 03

Höhe der GOF [mNN]: 0,72



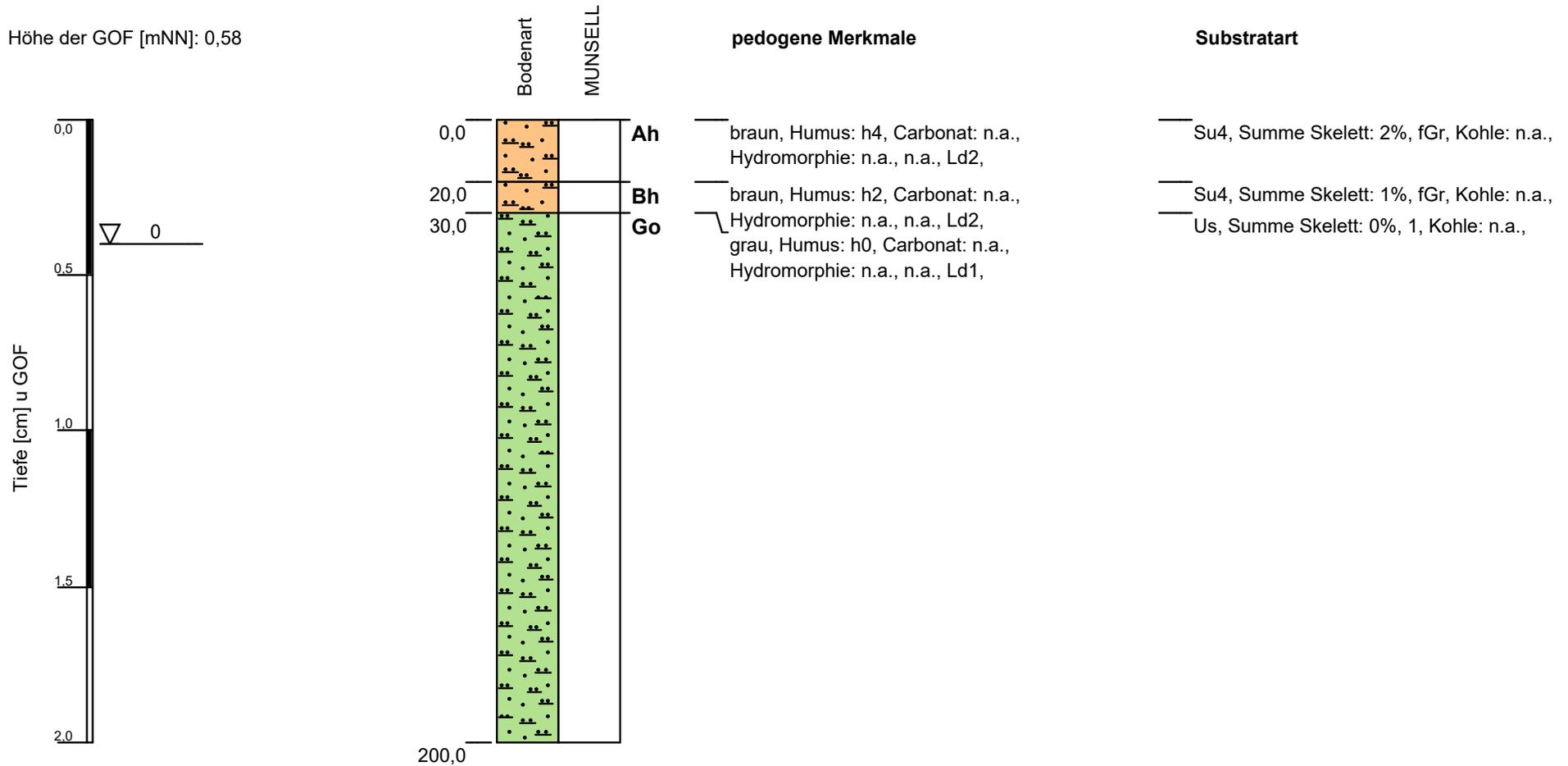
Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 398664, 14 / 5897598,38  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,72

Bodensystematische Einheit:  
 Substratsystematische Einheit:  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 07.02.2023



# Bodenprofil: HS 04

Höhe der GOF [mNN]: 0,58



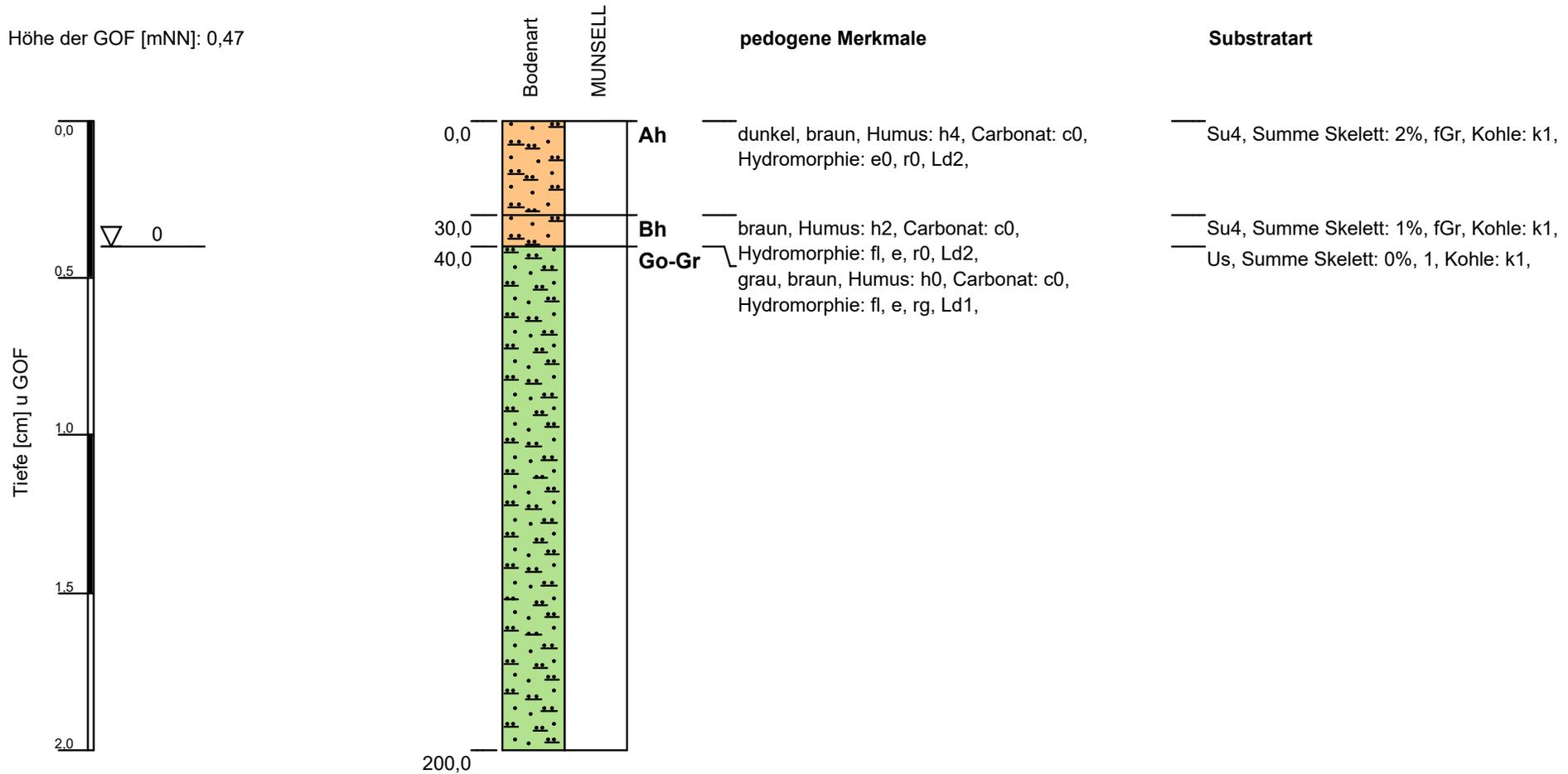
Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 398648,79 / 5897541,02  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,58

Bodensystematische Einheit:  
 Substratsystematische Einheit:  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 07.02.2023



# Bodenprofil: HS 05

Höhe der GOF [mNN]: 0,47



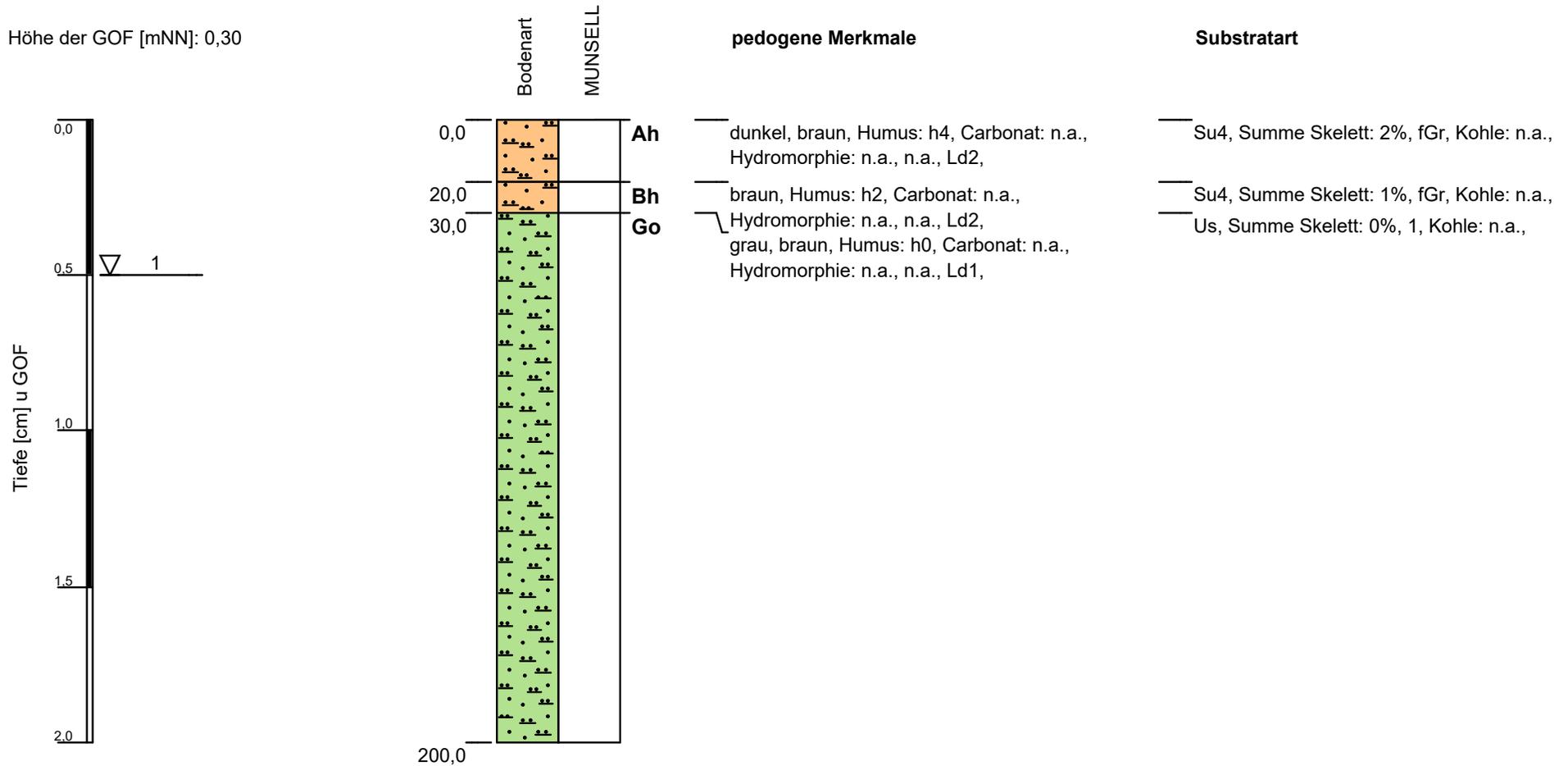
Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 398713,36 / 5897535,54  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,47

Bodensystematische Einheit:  
 Substratsystematische Einheit:  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 07.02.2023



# Bodenprofil: HS 06

Höhe der GOF [mNN]: 0,30



Büro / Institution: StraPs Straßenbau Prüfstelle GmbH  
 Rechtswert / Hochwert: 398727,30 / 5897453,64  
 Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 33N  
 Höhe über NN: 0,30

Bodensystematische Einheit:  
 Substratsystematische Einheit:  
 Humusform:  
 Bearbeiter: P. Freund  
 Aufnahmedatum: 07.02.2023



# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-01

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/Konsistenz	Bodenart
5	160	3	53	feucht	Klei
10	240	3	80	feucht	Klei
15	300	3	100	feucht	Klei
25	560	3	187	feucht	Klei
35	500	3	167	feucht	Klei
50	440	3	147	nass	Klei
75	260	3	87	nass	Klei
100	240	3	80	nass	Klei
125	140	3	47	nass	Klei
150	150	3	50	nass	Klei
175				sehr nass	Klei
200					
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Größe 3

---



---



---



---



---



---



---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-05

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/Konsistenz	Bodenart
5	140	4	35	feucht	Klei
10	250	4	63	feucht	Klei
15	380	4	95	feucht	Klei
25	400	4	100	feucht	Klei
35	500	4	125	feucht	Klei
50	500	4	125	feucht	Klei
75	520	4	130	feucht	Klei
100	450	4	113	feucht	Klei
125	470	4	118	feucht	Klei
150	380	4	95	feucht	Klei
175	490	4	123	feucht	Klei
200	510	4	128	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-09

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/Konsistenz	Bodenart
5	300	4	75	feucht	Klei
10	540	4	135	feucht	Klei
15	560	4	140	feucht	Klei
25	550	4	138	feucht	Klei
35	530	4	133	feucht	Klei
50	540	4	135	feucht	Klei
75	520	4	130	feucht	Klei
100	540	4	135	feucht	Klei
125	500	4	125	feucht	Klei
150	530	4	133	feucht	Klei
175	540	4	135	feucht	Klei
200	580	4	145	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-13

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/Konsistenz	Bodenart
5	180	4	45	feucht	Klei
10	190	4	48	feucht	Klei
15	410	4	103	feucht	Klei
25	520	4	130	feucht	Klei
35	540	4	135	feucht	Klei
50	520	4	130	feucht	Klei
75	440	4	110	feucht	Klei
100	240	4	60	feucht	Klei
125	210	4	53	feucht	Klei
150	270	4	68	feucht	Klei
175	260	4	65	feucht	Klei
200	240	4	60	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---



---



---



---



---



---



---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-17

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/Konsistenz	Bodenart
5	300	4	75	feucht	Klei
10	510	4	128	feucht	Klei
15	420	4	104	feucht	Klei
25	420	4	105	feucht	Klei
35	520	4	130	feucht	Klei
50	160	4	40	feucht	Klei
75	220	4	55	feucht	Klei
100	280	4	70	feucht	Klei
125	200	4	50	feucht	Klei
150	240	4	60	feucht	Klei
175	260	4	65	feucht	Klei
200	220	4	55	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-21

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/Konsistenz	Bodenart
5	260	4	65	feucht	Klei
10	520	4	130	feucht	Klei
15	520	4	130	feucht	Klei
25	520	4	130	feucht	Klei
35	430	4	108	feucht	Klei
50	420	4	105	feucht	Klei
75	380	4	95	feucht	Klei
100	390	4	98	feucht	Klei
125	380	4	95	feucht	Klei
150	450	4	113	feucht	Klei
175	490	4	123	feucht	Klei
200	530	4	133	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-25

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/Konsistenz	Bodenart
5	140	4	35	feucht	Klei
10	300	4	75	feucht	Klei
15	350	4	88	feucht	Klei
25	520	4	130	feucht	Klei
35	540	4	135	feucht	Klei
50	540	4	135	feucht	Klei
75	480	4	120	feucht	Klei
100	400	4	100	feucht	Klei
125	420	4	105	feucht	Klei
150	390	4	98	feucht	Klei
175	310	4	78	feucht	Klei
200	320	4	80	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-29

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/Konsistenz	Bodenart
5	220	4	55	feucht	Klei
10	450	4	113	feucht	Klei
15	520	4	130	feucht	Klei
25	480	4	120	feucht	Klei
35	300	4	75	feucht	Klei
50	260	4	65	feucht	Klei
75	260	4	65	feucht	Klei
100	350	4	88	feucht	Klei
125	480	4	120	feucht	Klei
150	520	4	130	feucht	Klei
175	540	4	135	feucht	Klei
200	540	4	135	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-02

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	180	4	44	feucht	Klei
10	240	4	60	feucht	Klei
15	410	4	101	feucht	Klei
25	630	4	158	feucht	Klei
35	590	4	148	feucht	Klei
50	560	4	141	feucht	Klei
75	400	4	101	feucht	Klei
100	310	4	78	feucht	Klei
125	220	4	55	feucht	Klei
150	240	4	59	feucht	Klei
175	180	4	45	feucht	Klei
200	140	4	34	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---



---



---



---



---



---



---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-06

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometer wert [N]	Konus-oberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindring-widerstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	120	4	30	feucht	Klei
10	180	4	45	feucht	Klei
15	450	4	113	feucht	Klei
25	470	4	118	feucht	Klei
35	490	4	123	feucht	Klei
50	510	4	128	feucht	Klei
75	510	4	126	feucht	Klei
100	380	4	94	feucht	Klei
125	350	4	86	feucht	Klei
150	310	4	78	feucht	Klei
175	390	4	96	feucht	Klei
200	410	4	101	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-10

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	160	4	41	feucht	Klei
10	470	4	118	feucht	Klei
15	520	4	130	feucht	Klei
25	540	4	134	feucht	Klei
35	450	4	111	feucht	Klei
50	530	4	133	feucht	Klei
75	540	4	135	feucht	Klei
100	530	4	133	feucht	Klei
125	510	4	128	feucht	Klei
150	520	4	130	feucht	Klei
175	550	4	136	feucht	Klei
200	560	4	140	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-14

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	140	4	35	feucht	Klei
10	360	4	89	feucht	Klei
15	470	4	116	feucht	Klei
25	540	4	135	feucht	Klei
35	500	4	125	feucht	Klei
50	530	4	133	feucht	Klei
75	500	4	125	feucht	Klei
100	410	4	103	feucht	Klei
125	400	4	99	feucht	Klei
150	410	4	103	feucht	Klei
175	410	4	103	feucht	Klei
200	410	4	101	feucht	Klei
225	0				
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---



---



---



---



---



---



---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-18

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	330	4	83	feucht	Klei
10	460	4	114	feucht	Klei
15	420	4	106	feucht	Klei
25	470	4	118	feucht	Klei
35	520	4	130	feucht	Klei
50	310	4	78	feucht	Klei
75	340	4	85	feucht	Klei
100	400	4	100	feucht	Klei
125	360	4	89	feucht	Klei
150	380	4	95	feucht	Klei
175	400	4	99	feucht	Klei
200	390	4	96	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-22

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometer wert [N]	Konus-oberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindring-widerstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	400	4	99	feucht	Klei
10	540	4	135	feucht	Klei
15	540	4	135	feucht	Klei
25	530	4	133	feucht	Klei
35	480	4	119	feucht	Klei
50	480	4	119	feucht	Klei
75	430	4	108	feucht	Klei
100	430	4	106	feucht	Klei
125	440	4	110	feucht	Klei
150	480	4	119	feucht	Klei
175	510	4	126	feucht	Klei
200	500	4	124	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-26

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometer wert [N]	Konus-oberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindring-widerstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	190	4	46	feucht	Klei
10	360	4	89	feucht	Klei
15	440	4	109	feucht	Klei
25	530	4	133	feucht	Klei
35	530	4	133	feucht	Klei
50	540	4	135	feucht	Klei
75	460	4	115	feucht	Klei
100	430	4	108	feucht	Klei
125	400	4	100	feucht	Klei
150	420	4	104	feucht	Klei
175	410	4	101	feucht	Klei
200	430	4	108	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-30

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	170	4	41	feucht	Klei
10	300	4	74	feucht	Klei
15	370	4	93	feucht	Klei
25	510	4	126	feucht	Klei
35	390	4	98	feucht	Klei
50	360	4	89	feucht	Klei
75	340	4	85	feucht	Klei
100	420	4	104	feucht	Klei
125	470	4	116	feucht	Klei
150	520	4	130	feucht	Klei
175	540	4	135	feucht	Klei
200	550	4	138	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-03

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	140	4	35	feucht	Klei
10	160	4	40	feucht	Klei
15	410	4	103	feucht	Klei
25	520	4	130	feucht	Klei
35	520	4	130	feucht	Klei
50	540	4	135	feucht	Klei
75	460	4	115	feucht	Klei
100	300	4	75	feucht	Klei
125	250	4	63	feucht	Klei
150	270	4	68	feucht	Klei
175	360	4	90	feucht	Klei
200	270	4	68	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---



---



---



---



---



---



---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-07

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometer wert [N]	Konus-oberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindring-widerstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeucht e/ Konsistenz	Bodenart
5	100	4	25	feucht	Klei
10	220	4	55	feucht	Klei
15	520	4	130	feucht	Klei
25	540	4	135	feucht	Klei
35	480	4	120	feucht	Klei
50	520	4	130	feucht	Klei
75	490	4	123	feucht	Klei
100	300	4	75	feucht	Klei
125	220	4	55	feucht	Klei
150	240	4	60	feucht	Klei
175	280	4	70	feucht	Klei
200	300	4	75	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-11

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometer wert [N]	Konus-oberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindring-widerstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	30	4	7	sehr feucht	Klei
10	400	4	100	sehr feucht	Klei
15	480	4	120	sehr feucht	Klei
25	520	4	130	sehr feucht	Klei
35	360	4	90	sehr feucht	Klei
50	520	4	130	sehr feucht	Klei
75	560	4	140	sehr feucht	Klei
100	520	4	130	sehr feucht	Klei
125	520	4	130	sehr feucht	Klei
150	510	4	128	sehr feucht	Klei
175	550	4	138	sehr feucht	Klei
200	540	4	135	sehr feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---



---



---



---



---



---



---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-15

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometer wert [N]	Konus-oberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindring-widerstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	100	4	25	feucht	Klei
10	520	4	130	feucht	Klei
15	520	4	130	feucht	Klei
25	560	4	140	feucht	Klei
35	460	4	115	feucht	Klei
50	540	4	135	feucht	Klei
75	560	4	140	feucht	Klei
100	580	4	145	feucht	Klei
125	580	4	145	feucht	Klei
150	550	4	138	feucht	Klei
175	560	4	140	feucht	Klei
200	570	4	143	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---



---



---



---



---



---



---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-19

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	360	4	90	feucht	Klei
10	400	4	100	feucht	Klei
15	430	4	108	feucht	Klei
25	520	4	130	feucht	Klei
35	520	4	130	feucht	Klei
50	460	4	115	feucht	Klei
75	460	4	115	feucht	Klei
100	520	4	130	feucht	Klei
125	510	4	128	feucht	Klei
150	520	4	130	feucht	Klei
175	530	4	133	feucht	Klei
200	550	4	138	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-23

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	530	4	133	feucht	Klei
10	560	4	140	feucht	Klei
15	560	4	140	feucht	Klei
25	540	4	135	feucht	Klei
35	520	4	130	feucht	Klei
50	530	4	133	feucht	Klei
75	480	4	120	feucht	Klei
100	460	4	115	feucht	Klei
125	500	4	125	feucht	Klei
150	500	4	125	feucht	Klei
175	520	4	130	feucht	Klei
200	460	4	115	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-27

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	230	4	58	feucht	Klei
10	410	4	103	feucht	Klei
15	520	4	130	feucht	Klei
25	540	4	135	feucht	Klei
35	520	4	130	feucht	Klei
50	540	4	135	feucht	Klei
75	440	4	110	feucht	Klei
100	460	4	115	feucht	Klei
125	380	4	95	feucht	Klei
150	440	4	110	feucht	Klei
175	500	4	125	feucht	Klei
200	540	4	135	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-31

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	110	4	28	feucht	Klei
10	140	4	35	feucht	Klei
15	220	4	55	feucht	Klei
25	530	4	133	feucht	Klei
35	480	4	120	feucht	Klei
50	450	4	113	feucht	Klei
75	420	4	105	feucht	Klei
100	480	4	120	feucht	Klei
125	450	4	113	feucht	Klei
150	520	4	130	feucht	Klei
175	540	4	135	feucht	Klei
200	560	4	140	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-04

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	140	4	35	feucht	Klei
10	220	4	55	feucht	Klei
15	400	4	99	feucht	Klei
25	460	4	115	feucht	Klei
35	510	4	128	feucht	Klei
50	520	4	130	feucht	Klei
75	490	4	123	feucht	Klei
100	380	4	94	feucht	Klei
125	360	4	90	feucht	Klei
150	330	4	81	feucht	Klei
175	430	4	106	feucht	Klei
200	390	4	98	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---



---



---



---



---



---



---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-08

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometer wert [N]	Konus-oberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindring-widerstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	200	4	50	feucht	Klei
10	380	4	95	feucht	Klei
15	540	4	135	feucht	Klei
25	550	4	136	feucht	Klei
35	510	4	126	feucht	Klei
50	530	4	133	feucht	Klei
75	510	4	126	feucht	Klei
100	420	4	105	feucht	Klei
125	360	4	90	feucht	Klei
150	390	4	96	feucht	Klei
175	410	4	103	feucht	Klei
200	440	4	110	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-12

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometer wert [N]	Konus-oberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindring-widerstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	100	4	26	feucht	Klei
10	300	4	74	feucht	Klei
15	450	4	111	feucht	Klei
25	520	4	130	feucht	Klei
35	450	4	113	feucht	Klei
50	520	4	130	feucht	Klei
75	500	4	125	feucht	Klei
100	380	4	95	feucht	Klei
125	370	4	91	feucht	Klei
150	390	4	98	feucht	Klei
175	410	4	101	feucht	Klei
200	390	4	98	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-16

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometer wert [N]	Konus-oberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindring-widerstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeucht e/ Konsistenz	Bodenart
5	200	4	50	feucht	Klei
10	520	4	129	feucht	Klei
15	470	4	117	feucht	Klei
25	490	4	123	feucht	Klei
35	490	4	123	feucht	Klei
50	350	4	88	feucht	Klei
75	390	4	98	feucht	Klei
100	430	4	108	feucht	Klei
125	390	4	98	feucht	Klei
150	400	4	99	feucht	Klei
175	410	4	103	feucht	Klei
200	400	4	99	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-20

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometer wert [N]	Konus-oberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindring-widerstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	310	4	78	feucht	Klei
10	460	4	115	feucht	Klei
15	480	4	119	feucht	Klei
25	520	4	130	feucht	Klei
35	480	4	119	feucht	Klei
50	440	4	110	feucht	Klei
75	420	4	105	feucht	Klei
100	460	4	114	feucht	Klei
125	450	4	111	feucht	Klei
150	490	4	121	feucht	Klei
175	510	4	128	feucht	Klei
200	540	4	135	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-24

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	340	4	84	feucht	Klei
10	430	4	108	feucht	Klei
15	460	4	114	feucht	Klei
25	530	4	133	feucht	Klei
35	530	4	133	feucht	Klei
50	540	4	134	feucht	Klei
75	480	4	120	feucht	Klei
100	430	4	108	feucht	Klei
125	460	4	115	feucht	Klei
150	450	4	111	feucht	Klei
175	420	4	104	feucht	Klei
200	390	4	98	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-28

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometerwert [N]	Konusoberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	230	4	56	feucht	Klei
10	430	4	108	feucht	Klei
15	520	4	130	feucht	Klei
25	510	4	128	feucht	Klei
35	410	4	103	feucht	Klei
50	400	4	100	feucht	Klei
75	350	4	88	feucht	Klei
100	410	4	101	feucht	Klei
125	430	4	108	feucht	Klei
150	480	4	120	feucht	Klei
175	520	4	130	feucht	Klei
200	540	4	135	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

# Eindringwiderstand 0-300cm Handpenetrometer

Bauvorhaben: B70 Ledabrücke Bodenschutzkonzept

Projektnummer: 2105-155.2

Auftraggeber: NLStBV GB Aurich

Labornummer: 23020023-32

Bearbeiter: P.Freund

Datum: 02.02.2023

Bodenart: Klei

Wetter: trocken

Eindringtiefe [cm]	Manometer wert [N]	Konus-oberfläche [cm <sup>2</sup> ]	Eindring-widerstand [N/cm <sup>2</sup> ]	Bodenfeuchte/ Konsistenz	Bodenart
5	110	4	28	feucht	Klei
10	140	4	35	feucht	Klei
15	220	4	55	feucht	Klei
25	530	4	133	feucht	Klei
35	480	4	120	feucht	Klei
50	450	4	113	feucht	Klei
75	420	4	105	feucht	Klei
100	480	4	120	feucht	Klei
125	450	4	113	feucht	Klei
150	520	4	130	feucht	Klei
175	540	4	135	feucht	Klei
200	560	4	140	feucht	Klei
225					
250					
275					
300					

Bemerkungen: Spitze 4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

**Anlage X**

**Rückbaukonzept  
Ledabrücke**

# Gutachten

## zur Bauschadstofferhebung

(inkl. Rückbau- / Entsorgungskonzept)

**Projekt:** Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke  
Papenburger Str.  
26789 Leer

**Auftraggeber:** Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr  
*hier:* Straßenmeisterei Leer  
Windelkampsweg 8  
26789 Leer

**Projektsteuerer:** Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH  
Zum Nordkai 16  
26725 Emden

**Bearbeitung:** M.Sc. Geow. Joseph Kahlich

**Projektnummer:** 19-3822

**Datum:** 20. April 2020

---

19-3822-GA-R.doc

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>2</b>
<b>Verzeichnis verwendeter Abkürzungen .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Vorgang und Aufgabenstellung.....</b>	<b>5</b>
<b>2 Durchführung der Erhebung und chemische Analysen .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Schadstoffermittlung durch Begehung und Probenahme .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Chemische/Physikalische Untersuchungen.....</b>	<b>8</b>
<b>3 Schadstoffkataster .....</b>	<b>9</b>
<b>4 Rückbau- und Entsorgungskonzept.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1 Asbesthaltige Baustoffe.....</b>	<b>12</b>
<b>4.2 Feuchtigkeitssperren etc. ....</b>	<b>12</b>
<b>4.3 Farbanstriche und Fugenmaterialien.....</b>	<b>13</b>
<b>4.4 Schwarzdecken .....</b>	<b>13</b>
<b>4.5 Mineralische Rückbaufractionen („Bauschutt“) .....</b>	<b>14</b>
<b>4.6 Belasteter Bauschutt.....</b>	<b>16</b>
<b>4.7 Detailprüfung, rückbaubegleitend.....</b>	<b>16</b>
<b>5 Arbeits- und Emissionsschutz.....</b>	<b>17</b>
<b>6 Fazit und Schlussworte.....</b>	<b>18</b>
<b>Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>20</b>
<b>Anlagen .....</b>	<b>21</b>

## Verzeichnis verwendeter Abkürzungen

As	Arsen
ASN	Abfallschlüsselnummer
AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BezReg	Bezirksregierung
BRI	Brutto-Rauminhalt, in m <sup>3</sup> (gem. DIN 277)
BS-Tür	Brandschutztür
BTX	Summe der leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffe
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
Cd	Cadmium
CNgesamt	Cyanid, gesamt
CNlfr	Cyanid, leicht freisetzbar
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
DepV	Deponieverordnung
DG	Dachgeschoss
EG	Erdgeschoss
EPA	Environmental Protection Agency
EPS	Expandierter Polystyrol-Hartschaum (z.B. „Styropor“)
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
FFB	Fertigfußboden
FS	Feuchtigkeitssperre
GCMS	Kopplung von Gaschromatografie und Massenspektrometrie, Analyseverfahren
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
GFK	glasfaserverstärkter Kunststoff
GK	Gipskarton
GOK	Geländeoberkante
GT	Gebäudeteil
HBCD	Hexabromcyclododecan
HDA	Hochdruckasphalt
H-FCKW	teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe
Hg	Quecksilber
HLZ	Hohllochziegel
HPLC	High-Performance-Liquid-Chromatography (Hochleistungs-Flüssigkeitschromatografie)
HWL	Holzwohle-Leichtbauplatten (z.B. „Heraklith“)
i.d.R.	in der Regel
KG	Kellergeschoss
KMF	künstliche Mineralfaser
KS	Kalksandstein
KW	Kohlenwasserstoffe
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe

LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LF	elektrische Leitfähigkeit
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
m	Meter
m ü. NN	Meter über Normal Null
NH	Niederspannung-Hochleistung
Ni	Nickel
n.n.	nicht nachweisbar
o.B.	ohne Befund
o.g.	oben genannt
OG	Obergeschoss
OK	Oberkante
OWA	Produktbezeichnung von Akustikdeckenplatten („Odenwald Faserplattenwerk GmbH“)
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCP	Pentachlorphenol
PS	Polystyrol (z.B. „Styrodur“)
PSA	Persönliche Schutzausrüstung (z.B. Atemmaske, Schutzanzug)
PUR	Polyurethan (Kunststoffart)
PVC	Polyvinylchlorid (Kunststoffart)
RC	Recycling
REM	Rasterelektronenmikroskop
SM	Schwermetalle/Metalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn)
StAfA	Staatliches Amt für Arbeitsschutz
StrSchV	Strahlenschutzverordnung
TGA	technische Gebäudeausrüstung
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
u.g.	unten genannt
UG	Untergeschoss
UK	Unterkante
WC	Toilette („water closet“)

Hinweise:

Das Gutachten bzw. der Bericht ist inkl. aller Anlagen gesamtheitlich zu betrachten. Sämtliche beigegefügte Anlagen (Lagepläne, Schnitte, Labordaten etc.) gelten nur in Zusammenhang mit dem hier vorgelegten Textteil. Eine separate Betrachtung der Anlagen sowie nur einzelner Kapitel oder Absätze innerhalb des Textes ist nicht zulässig.

## **1 Vorgang und Aufgabenstellung**

Die **Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr** (nachfolgend **NLSTBV** genannt), hier vertreten von der **Straßenmeisterei Leer**, Windelkampsweg 8 in **26789 Leer**, plant den Neubau von zwei Brücken auf der **Papenburger Straße** südlich des Stadtzentrums von Leer. Dafür ist der Rückbau der in diesen Bereichen vorhandenen Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke notwendig.

Vor diesem Hintergrund wurde die **GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH**, Feldstiege 98 in **48161 Münster** von der **NLSTBV** beauftragt, Untersuchungen der bestehenden Bebauung im Hinblick auf das Vorhandensein möglicher Bauschadstoffe durchzuführen und die Ergebnisse in einem zusammenfassenden Bericht inkl. Rückbau- und Entsorgungskonzept darzustellen. Als projektplanendes und -steuerndes Organ ist die **Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH**, Zum Nordkai 16 in **26725 Emden**, involviert.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der durchgeführten Erhebung und Untersuchungen zusammenfassend dargestellt, eine Bewertung der Bausubstanz bzgl. Bauschadstoffen vorgenommen und Empfehlungen zum Rückbau der vorhandenen Substanz und zur Entsorgung von Bau- und Schadstoffen gegeben.

Die Festlegung des Untersuchungsumfanges erfolgte unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und in Abstimmung mit dem Auftraggeber sowie den Projektsteuerern. Archivunterlagen (Steckbriefe Brücken, Pläne) wurden den Unterzeichnern im Vorhinein zur Verfügung gestellt.

Die Lage des Untersuchungsgeländes sowie ein Detaillageplan des untersuchten Bereiches kann der Anlage 1 entnommen werden.

Die nördlicher gelegene Leda Brücke befindet sich im Stadtteil Leer-Loga und wird im Übersichtsblatt 2710506 des NLBSTV als Plattenbalken- bzw. Trägerrostbrücke bezeichnet. Die 1951 erbaute und zweispurig befahrbare Brücke ist insgesamt 179,0 m lang und 10,0 m breit.

Die südlicher gelegene Breinermoorer Sieltief-Brücke befindet sich im Stadtteil Leer-Nettelburg und wird im Übersichtsblatt 2710505 des NLBSTV als Plattenbalkenbrücke be-

zeichnet. Die 1954 erbaute und zweispurig befahrbare Brücke ist insgesamt 9,25 m lang und 12,6 m breit.

Um die Kernbohrungen auf den befahrenen Brücken durchzuführen, wurde diese für den Zeitpunkt der Durchführung jeweils einseitig für den Verkehr gesperrt. Die verkehrsrechtliche Erlaubnis hat die Projektsteuerung (CUA) eingeholt.

Die Kernbohrungen wurden von der DTL Betonrückbau GmbH, Riesestraße 17 in 44287, Dortmund durchgeführt. Aufgrund widriger äußerer Bedingungen wurde an den Brücken jeweils nur eine Bohrung in die Widerlager durchgeführt. Insgesamt wurden durch DTL sieben Kernbohrungen durchgeführt. An der Leda Brücke sind davon drei in die Fahrbahn (KB 1 - KB 3), eine in die Brückenkappe (KB 5) und eine in das südliche Widerlager (KB 6) abgeteuft worden. Auf der Breinermoorer Sieltief-Brücke wurde jeweils eine Bohrung in die Fahrbahn (KB 4) und eine in das nördliche Widerlager (KB 7) abgeteuft.

Zusätzlich zu den oben genannten Untersuchungen wurde die Unterseite der Leda Brücke im Beisein des AG bzw. dessen Vertreter mittels „Unterflurförderfahrzeug“ begutachtet.

## **2 Durchführung der Erhebung und chemische Analysen**

### **2.1 Schadstoffermittlung durch Begehung und Probenahme**

Die Bauschadstofferberhebung und die Entnahme von Baustoffproben wurden am 19. Februar 2020 von Herrn M.Sc. Geow. Joseph Kahlich in Zusammenarbeit mit dem Vertreter des Projektsteuerers (Herr M.Sc. Chemie Andreas Broek) durchgeführt. Hierbei wurde eine augenscheinliche Überprüfung der Bauteile und - sofern erforderlich und möglich - eine Beprobung der Materialien mit chemischer und physikalischer Überprüfung durchgeführt.

Anzumerken ist, dass in der nachfolgenden Bauschadstofferberhebung die aufstehende Bebauung Betrachtung findet. Im Untergrund, d.h. unterhalb der aktuellen Brückensohlen sowie ggf. unterhalb von Oberflächenversiegelungen befindliche ältere Bauteile, Anlagen (ggf. Altfundamente, Leitungssysteme, Rohrleitungsanlagen, Erdtanks etc.) sind nicht Bestandteil dieser Untersuchungen.

Im Fahrbahnbereich der Leda Brücke wurde eine Schwarzdeckenmächtigkeit von rund 6 cm angetroffen. In der Brückenkappe war diese mit 4 cm etwa geringmächtiger ausgebildet. Darunter wurde eine 1 cm starke Feuchtigkeitssperre sowie eine rötliche Abdichtungsmasse erbohrt. Diese geringmächtige Abdichtung (ähnlich Farbanstrich) befindet sich zwischen Feuchtigkeitssperre und (Stahl-) Beton. Im Brückenkappenbereich konnte die Stärke des (Stahl-) Betons auf ca. 10 cm bestimmt werden. Der Fahrbahnbereich wurde in Absprache mit dem AG bzw. dessen Vertreter nicht durchbohrt. Das Widerlager setzt sich aus vorgesetzten Verblendmauerwerk mit einer Stärke von etwa 22 cm und anschließendem (Stahl-) Beton zusammen.

Die Schwarzdeckenschicht auf der Breinermoorer Sieltief-Brücke weist eine Mächtigkeit von etwa 22 cm auf. Anschließend folgen analog zur Leda Brücke Feuchtigkeitssperre, Abdichtung und (Stahl-) Beton. Vor die Widerlager aus (Stahl-) Beton wurde auch hier ein Verblendmauerwerk gesetzt, welches eine Stärke von ca. 11 cm aufweist.

In der Anlage 5 ist diesem Bericht eine Massenschätzung der angetroffenen Bauschadstoffe/ schadstoffhaltigen Bausubstanzen angehängt.

## **2.2 Chemische/Physikalische Untersuchungen**

Die entnommenen Baustoffproben wurden in Abhängigkeit vom jew. Material auf folgende Schadstoffparameter untersucht:

- **Asbest gem. VDI 3866 Blatt 5 (REM)**
- **Asbest gem. VDI 3866 Blatt 5: (2017-06) (REM)**
- **Asbest gem. SBH (REM)**
- Polychlorierte Biphenyle (**PCB**)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (**PAK**)
- **Phenole** (Trogeluat)
- gem. **LAGA-Richtlinie M 20**, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln; hier: Teil I, allgemeiner Teil vom 06.11.2003, Teil II, Punkt 1.4 vom 06.11.1997 (= sog. **LAGA Bauschutt**)

Die chemischen und physikalischen Untersuchungen der Baustoffproben wurden vom Chemischen Untersuchungsamt Emden (Dakks- Registriernummer: D-PL-17612-01-00) durchgeführt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind dem Gutachten als Anlage 3 beigelegt. Ein Verzeichnis der im Zuge der Begehung gewonnenen Baustoffproben und die dazugehörigen Probenahmeprotokolle können den Anlagen 2.1 und 2.2 entnommen werden.

Das nicht verbrauchte Probenmaterial wird drei Monate aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, einer geregelten Entsorgung zugeführt.

### 3 Schadstoffkataster

Die aus der Begehung und den Probenahmen gewonnenen Erkenntnisse werden nachfolgend für die unterschiedlichen Gebäude/ -teile beschrieben. Dabei wird der wesentliche Aufbau der zu untersuchenden Bausubstanz stichpunktartig beschrieben und jeweils ein Schadstoffkataster für Bauschadstoffe und schadstoffbelastete Baustoffe erstellt. Sofern Materialproben im Rahmen der Begehung entnommen wurden, sind diese mit der Probenbezeichnung „P 1, P 2, ...“ gekennzeichnet.

Probe	Lage; Baustoff	Art der Prüfung	Untersuchungsbefund	Klassifizierung
P 1	Leda Brücke, Fahrbahn, nördlich, aus KB 1, Oberflächenversiegelung, d.: ca. 6 cm: Schwarzdecke	Analytik	Asbest nicht nachgewiesen PAK: 0,57 mg/kg Phenole: < 0,01 mg/l	asbestfrei bituminös phenolfrei
-	Leda Brücke, gesamte Fahrbahn sowie Fußwege auf Brückenkappen, als Oberflächenversiegelung: Schwarzdecken	Annahme	analog P 1	asbestfrei bituminös phenolfrei
P 7	Breinermoorer Sieltief-Brücke, Fahrbahn, mittig, aus KB 4, Oberflächenversiegelung, d.: ca. 23 cm: Schwarzdecke	Analytik	Asbest nicht nachgewiesen PAK: 3,25 mg/kg Phenole: 0,12 mg/l	asbestfrei bituminös <b>erhöhter Phenolgehalt</b>
-	Breinermoorer Sieltief-Brücke, gesamte Fahrbahn, als Oberflächenversiegelung: Schwarzdecke	Annahme	analog P 7	asbestfrei bituminös <b>erhöhter Phenolgehalt</b>
P 2	Leda Brücke, Fahrbahn, nördlich, aus KB 1, zwischen Schwarzdecke und Abdichtung/ (Stahl-) Beton, d.: ca. 1 cm: Feuchtigkeitssperre	Analytik	Asbest nicht nachgewiesen PAK: 9,68 mg/kg	asbestfrei bituminös
-	Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke, gesamte Fahrbahnen sowie Fußwege auf Brückenkappen, zwischen Schwarzdecken und Abdichtung/ (Stahl-) Beton: Feuchtigkeitssperre	Annahme	analog P 2	asbestfrei bituminös

Probe	Lage; Baustoff	Art der Prüfung	Untersuchungs- befund	Klassifizierung
P 3	Leda Brücke, Fahrbahn, nördlich, aus KB 1, zwischen Feuchtigkeitssperre und (Stahl-) Beton: Trennschicht	Analytik	Asbest nicht nachgewiesen	asbestfrei
-	Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke, gesamte Fahrbahnen sowie Fußwege auf Brückenkappen, zwischen Feuchtigkeitssperren und (Stahl-) Beton: Trennschicht	Annahme	analog P 3	asbestfrei
P 4	Leda Brücke, Brückenunterseite, südlich, zwischen Metallträger und (Stahl-) Betonelement: Fugenmaterial/ Dichtmasse	Analytik	Asbest nicht nachgewiesen	asbestfrei
-	Leda Brücke, gesamter Brückenbau, zwischen Metallträgern und (Stahl-) Betonelementen: Fugenmaterial/ Dichtmasse	Annahme	analog P 4	asbestfrei
P 5	Leda Brücke, Brückenunterseite, auf Metallkonstruktion: Farbanstrich, blau	Analytik	Asbest nicht nachgewiesen PCB (6): n.n.	asbestfrei PCB-frei (gem. PCB-Richtlinie)
P 6	Leda Brücke, auf Brückenfundamenten, an Übergang zur Metallkonstruktion, auf Rollenlager: Farbanstrich, blau	Analytik	Asbest nicht nachgewiesen PCB (6): 0,09 mg/kg entspricht PCB ges.: 0,45 mg/kg	asbestfrei PCB-frei (gem. PCB-Richtlinie)
-	Leda Brücke, gesamte Brücke, auf Metallkonstruktion und Rollenlagern: Farbanstrich, blau	Annahme	analog P 5 und P 6	asbestfrei PCB-frei (gem. PCB-Richtlinie)
P 8	Leda Brücke, gesamte Brücke, an Metallgeländer auf Brückenkappe: Farbanstrich, hellblau	Analytik	PCB (6): n.n.	asbestfrei PCB-frei (gem. PCB-Richtlinie)
P 12	Breinermoorer Sieltief-Brücke, Brückenkappe, an Übergang, zwischen (Stahl-) Betonelementen: Fugenmaterial	Analytik	PCB (6): 0,35 mg/kg entspricht PCB ges.: 1,75 mg/kg	PCB-frei (gem. PCB-Richtlinie)
-	Breinermoorer Sieltief-Brücke, gesamte Brücke, an Übergängen zwischen (Stahl-) Betonelementen: Fugenmaterialien	Annahme	analog P 12	PCB-frei (gem. PCB-Richtlinie)

Probe	Lage; Baustoff	Art der Prüfung	Untersuchungs- befund	Klassifizierung
P 13	Breinermoorer Sieltief- Brücke, gesamte Brücke, an Metallgeländer auf Brückenkappe: Farbanstrich, grün	Analytik	PCB (6): n.n./kg	asbestfrei  PCB-frei (gem. PCB-Richtlinie)
P 9	Leda Brücke, zwischen Gehweg und Fahrbahn, an Entwässerungslauf: Fugenverguss	Analytik	PAK: 20,77 mg/kg	bituminös
-	Leda Brücke, gesamte Brücke, zwischen Gehweg und Fahrbahn, an Entwässerungsläufen: Fugenverguss	Annahme	analog P 9	bituminös
P 10	Leda Brücke, Brückenkappe, unter Feuchtigkeitssperre, mit anhaftender Trennschicht: (Stahl-) Beton	Analytik	elektrische Leitf.: 1.430 $\mu$ S/cm	bei <u>orientierender</u> Bewertung gem. LAGA M20, Teil I vom 06.11.2003, Teil II, Punkt 1.4 vom 06.11.1997 (Bauschutt): Einbauklasse: Z 1.1 (elektrische Leifähigkeit)
P 11	Leda Brücke, südliches Widerlager, hinter Verblendmauerwerk: (Stahl-) Beton	Analytik	elektrische Leitf.: 656 $\mu$ S/cm	bei <u>orientierender</u> Bewertung gem. LAGA M20, Teil I vom 06.11.2003, Teil II, Punkt 1.4 vom 06.11.1997 (Bauschutt): Einbauklasse: Z 1.1 (elektrische Leifähigkeit)
P 14	Breinermoorer Sieltief-Brücke, nördliches Widerlager, hinter Verblendmauerwerk: (Stahl-) Beton	Analytik	elektrische Leitf.: 860 $\mu$ S/cm	bei <u>orientierender</u> Bewertung gem. LAGA M20, Teil I vom 06.11.2003, Teil II, Punkt 1.4 vom 06.11.1997 (Bauschutt): Einbauklasse: Z 1.1 (elektrische Leifähigkeit)
-	elektrische Anlagen, Installation, TGA etc.	Sichtprüfung	Elektroteile, Rohrleitungen und Anlagenteile, Unterflurförderfahrzeug etc.	baustofftypische Einstufung

## **4 Rückbau- und Entsorgungskonzept**

Die zuvor beschriebenen Baustoffe, Schadstoffe bzw. schadstoffhaltigen Baustoffe sind im Rahmen des Umbaus oder vorher gesondert auszubauen, zu lagern und einer entsprechenden Entsorgung zuzuführen. Nachfolgend werden für die verschiedenen Baustoffe, Schadstoffe bzw. schadstoffhaltigen Baustoffe Abfallschlüssel gem. Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) benannt und mögliche Ausbauten beschrieben, diskutiert und beurteilt. Hierbei wird auch eine mögliche Restbelastung oder Sekundärkontamination berücksichtigt.

### **4.1 Asbesthaltige Baustoffe**

Im Zuge der Gebäudebegehung wurden keine asbesthaltigen Baustoffe festgestellt.

### **4.2 Feuchtigkeitssperren etc.**

Innerhalb der untersuchten Brücken wurden lediglich bituminöse Feuchtigkeitssperren als Abdichtungen auf (Stahl-) Beton angetroffen.

Die separierten Feuchtigkeitssperren (vgl. Kap. 3) können - falls der Ausbau dieser Materialien erforderlich ist - einer ordnungsgemäßen Entsorgung unter dem Abfallschlüssel 17 03 02 (Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01\* fallen) zugeführt werden.

Sofern im Zuge der Rückbaumaßnahme weitere teerstämmige oder bituminöse/ KW-haltige Feuchtigkeits-/ Dampfsperren, Schwarzanstriche o. Ä. festgestellt werden, sollten diese - sofern möglich - ausgebaut und separiert werden. Sofern ein Ausbau nicht erfolgt, kann eine Beeinträchtigung der anfallenden mineralischen Abbruchfraktion nicht ausgeschlossen werden.

Unabhängig von der Klassifizierung der o. g. Materialien sind diese im Zuge des Rückbaus unter Einhaltung des Arbeitsschutzes vollständig auszubauen, zu separieren und im Anschluss einer geregelten Entsorgung zuzuführen.

Typische Feuchtigkeitssperren können prinzipiell in bituminöse und teerhaltige Produkte unterschieden werden. Diese Klassifizierung erfolgt dabei im Regelfall anhand der Annahmekriterien der jeweiligen Entsorgungsanlage. So werden Feuchtigkeitssperren mit PAK-Gehalten von  $< 20 - 25$  mg/kg (EPA) erfahrungsgemäß als bituminös und bei Gehalten von etwa  $> 20 - 25$  mg/kg als teerhaltig eingestuft. Je nach Entsorgungsanlage und deren Annahmekriterien können auch Feuchtigkeitssperren mit PAK-Gehalten von bis zu 100 mg/kg als bituminös klassifiziert werden.

Diese Klassifizierung steht jedoch nicht in Zusammenhang mit einer Einstufung dieser Materialien als gefährlicher Abfall nach AVV. Nach AVV können Feuchtigkeitssperren mit einem PAK-Gehalt von bis zu 1.000 mg/kg und/oder einem Benzo(a)pyrengehalt von bis zu 50 mg/kg als nicht gefährlicher Abfall (Abfallschlüssel 17 03 02: Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01\* fallen) eingestuft werden. Bei PAK-Gehalten von  $\geq 1.000$  mg/kg und/oder Benzo(a)pyren-Gehalten von  $\geq 50$  mg/kg erfolgt eine Einstufung als gefährlicher Abfall (**Abfallschlüssel 17 03 03\*: Kohlenteer und teerhaltige Produkte**), welcher der Nachweispflicht gem. KrW-/AbfG unterliegt.

### **4.3 Farbanstriche und Fugenmaterialien**

Im Zuge der Begehung wurden keine PCB-haltigen Farbanstriche, Fugenmaterialien oder dergleichen festgestellt.

Als PCB-frei sind Baustoffe einzustufen, die einen Gehalt an polychlorierten Biphenylen  $< 50$  mg/kg enthalten (*Anm.: Erfahrungsgemäß wird von den zuständigen Behörden bei der Angabe der PCB-Konzentration die Summe der 6 untersuchten Kongenere multipliziert mit dem Faktor 5 gefordert*).

### **4.4 Schwarzdecken**

Die während der Begehung angetroffenen Schwarzdecken werden gemäß RuVA-StB 01-2005 bewertet. Zusätzlich wird das Schriftstück „Handreichung Qualifizierter Umgang mit mineralischen Abfällen und Ausbaustoffen im Straßenbau“ zur Bewertung hinzugezogen.

Sämtliche Schwarzdecken werden als asbestfrei und bituminös deklariert. Die Schwarzdecken der Leda Brücke werden in die Verwertungsklasse A eingestuft.

Aufgrund eines leicht erhöhten Phenolgehalts der Schwarzdecken auf der Breinermoorer Sieltief-Brücke erfolgt hier eine Zuordnung der Verwertungsklasse C.

Sollten die Schwarzdecken entsorgt werden, können diese analog der Feuchtigkeitssperren (Kap. 4.2) klassifiziert werden.

Die Entsorgung wäre dann unter dem Abfallschlüssel 17 03 02 (Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01\* fallen) möglich.

#### **4.5 Mineralische Rückbaufractionen („Bauschutt“)**

Die im Zuge des Rückbaus anfallende mineralische Bausubstanz (z.B. Beton, Mauerwerk aus Kalksandstein/ Klinker/ Ziegel etc.) kann nach dem gezielten Rückbau von Bauschadstoffen/ schadstoffhaltigen Baustoffen sowie der ggf. notwendigen Separation schadstoffverunreinigter Bereiche bei entsprechender Eignung dem Bauschuttrecycling zugeführt werden, um eine Verwertung dieser Materialien erreichen zu können.

Im Hinblick auf die chemische Qualität der dabei anfallenden mineralischen Bauschuttfraktionen ist unter Beachtung der vorgenannten Punkte nach den vorliegenden Erkenntnissen erfahrungsgemäß von einer normalüblichen bis eingeschränkten Verwertung/ Entsorgung (z.B. LAGA-Richtlinie M20, Bauschutt, Einbauklassen Z 1.1, Z 1.2 und Z 2) auszugehen. Des Weiteren ist bei einem zu hohen Anteil an Störstoffen und/oder nur unvollständig ausgeführten Entkernungs-/ Sanierungsarbeiten (ggf. Durchmischung mit KW-/ teerhaltigen Feuchtigkeitssperren, sonstige Anhaftungen etc.) auch eine **deponietechnische Beseitigung (Einbauklasse > Z2, DK I-III, ggf. gefährlicher Abfall)** einzukalkulieren.

Anzumerken ist an dieser Stelle, dass eine chemische Eignung der mineralischen Bauschuttfraktion nicht zwangsläufig zu einer stofflichen Eignung als Recycling-Baustoff führen muss.

Mit einer in Teilbereichen bzw. bei Teilchargen nur eingeschränkten Verwertung/ Entsorgung bzw. auch einer deponietechnischen Beseitigung der bei Rückbauarbeiten anfallenden mineralischen Fraktionen ist zu rechnen, da erfahrungsgemäß nicht alle Baustoffe, Bauschadstoffe bzw. schadstoffhaltigen Baustoffe vollständig ausgebaut werden können

(z.B. Verunreinigungen von Beton/Bauschutt mit/ durch teer- und/ oder KW-haltige(n) Feuchtigkeitssperren etc.).

Der ausführende Unternehmer beeinflusst bzw. bestimmt die chemische Qualität der mineralischen Bauschuttsubstanz letztlich selbst durch Art und Umfang der Entkernungs- und Ausbauarbeiten bei Bauschadstoffen und schadstoffhaltigen Baustoffen. Exemplarisch ist hier der Ausbau von KW- oder PAK-haltigen Baustoffen (u.a. Feuchtigkeitssperren) zu nennen. Beim Bauschuttrecycling können jedoch schon KW-Gehalte von > 500 mg/kg oder PAK-Gehalte > 15 mg/kg dazu führen, dass der Bauschutt einer nur stark eingeschränkten Verwertung/ Entsorgung unterliegt. Das gilt auch für den Anteil an geotechnisch/ bauphysikalisch ungeeigneten Stoffen.

Nicht auszuschließen ist weiterhin, dass in dem anfallenden Bauschutt auch andere Parameter oder **baustofftypische Parameter** wie **Sulfat und Chlorid** oder der **pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit** (Beton) in höheren Konzentrationen auftreten. Auch dieses kann häufig dazu führen, dass in Teilbereichen bzw. bei Teilchargen nur eine **eingeschränkte Verwertung** der beim Rückbau anfallenden mineralischen Fraktionen (z.B. LAGA- Richtlinie, Bauschutt **Einbauklasse Z2**) oder gar eine **deponietechnische Verwertung/Entsorgung (Einbauklasse > Z2, DK I-III, ggf. gefährlicher Abfall)** möglich ist.

Zur orientierenden Bewertung der mineralischen Abbruchfraktion wurden drei (Stahl-) Beton-Proben auf die Parameter der LAGA Bauschutt (vgl. Kap. 2.2) untersucht. . Hierbei ergab sich die im Folgenden aufgeführte orientierende Bewertung:

Probe	Entnahmeort	Material	Bewertung gem. LAGA Bauschutt	relevanter Parameter
P 10	Leda Brücke, Brückenkappe	(Stahl-) Beton	Z 1.1	elektrische Leitfähigkeit
P 11	Leda Brücke, südliches Widerlager	(Stahl-) Beton	Z 1.1	elektrische Leitfähigkeit
P 14	Breinermoorer Sieltief-Brücke, nördliches Widerlager	(Stahl-) Beton	Z 1.1	elektrische Leitfähigkeit

#### **4.6 Belasteter Bauschutt**

Sofern die beim Rückbau bzw. der Separation der in Kap. 3 genannten schadstoffhaltigen Materialien etc. anfallende mineralische Bausubstanz (Beton, Mauerwerk etc.) nicht vollständig von den o.g. Materialien etc. befreit wird, ist die durch die o.g. Materialien etc. verunreinigte Bausubstanz bzw. die Mischfraktion aus den o.g. Materialien und Bausubstanz zunächst beim Rückbau zu separieren und getrennt zu lagern, sodass hieraus repräsentative Mischproben gewonnen werden können. Dieses gilt auch für Teile der Bausubstanz, welche im Falle einer Entfernung der o.g. Materialien noch relevante KW- oder PAK-Belastungen aufweisen.

Nach Feststellung der entsprechenden Klassifizierung der o.g. separierten Materialien kann die geregelte Entsorgung, z.B. unter dem Abfallschlüssel **17 01 06\* (Gemische oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten)** oder 17 01 07 (Gemische oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen) vorgenommen werden.

Im Falle einer nur eingeschränkten Entsorgung (z.B. LAGA- Richtlinie, Bauschutt **Einbauklassen Z2 oder > Z2**) ist auch eine **deponietechnische Verwertung/ Entsorgung (DK I – III)** sowie eine Einstufung als **gefährlicher Abfall** einzukalkulieren.

#### **4.7 Detailprüfung, rückbaubegleitend**

Im Rahmen der Rückbauarbeiten sind einige Prüfungen baubegleitend durchzuführen, da diese nicht abschließend beurteilt werden können. Nachfolgend werden die einzelnen noch zu überprüfenden Bereiche sowie das potentielle Schadstoffinventar (**Fettdruck**, in Klammern) beschrieben:

- nicht überprüfbare Trag-/Dränschichten unterhalb der Widerlager aus bodenfremdem Material (**PAK, KW, SM**)
- nicht vollflächig überprüfbare Feuchtigkeitssperren, Schutzanstriche an aufgehendem Mauerwerk, an/in Fundamenten, erdberührenden Bauteilen etc. (**PAK, KW**)

## **5 Arbeits- und Emissionsschutz**

Bei Arbeiten, in denen Bauschadstoffe festgestellt wurden, sind selbstverständlich die einschlägigen Arbeits- und Emissionsschutzbestimmungen zu beachten. Dies gilt auch bei „normalen“ Rückbauarbeiten. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Arbeitstechnik ist vom Auftragnehmer vor Aufnahme der Arbeiten eine entsprechende Arbeits- und Betriebsanweisung unter Beachtung der entsprechenden Vorschriften zu erstellen und mit dem SiGeKo (Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator) abzustimmen. Die Arbeits- und Emissionsschutzbestimmungen (u.a. TRGS 559, mineralischer Staub) auf die hier nicht weiter eingegangen wird, sind zu beachten.

Die Mitarbeiter sind hierüber zu belehren und, sofern erforderlich, sind die Arbeiten mit den zuständigen Aufsichtsbehörden abzustimmen und ggf. anzuzeigen.

Auf eine Beschreibung möglicher Arbeits- und Emissionsschutzbestimmungen wird hier verzichtet, da diese in Abhängigkeit von der jeweiligen Arbeitstechnik deutlich variieren können. Hier werden zu gegebener Zeit ggf. erforderliche Arbeits- und Betriebsanweisungen erstellt.

## **6 Fazit und Schlussworte**

Die **Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr** (nachfolgend **NLSTBV** genannt), hier vertreten von der **Straßenmeisterei Leer**, Windelkampsweg 8 in **26789 Leer**, plant den Neubau von zwei Brücken auf der **Papenburger Straße** südlich des Stadtzentrums von Leer. Dafür ist der Rückbau der in diesen Bereichen vorhandenen Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke notwendig.

Vor diesem Hintergrund wurde die **GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH**, Feldstiege 98 in **48161 Münster** von der **NLSTBV** beauftragt, Untersuchungen der bestehenden Bebauung im Hinblick auf das Vorhandensein möglicher Bauschadstoffe durchzuführen und die Ergebnisse in einem zusammenfassenden Bericht inkl. Rückbau- und Entsorgungskonzept darzustellen. Als projektplanendes und -steuerndes Organ ist die **Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH**, Zum Nordkai 16 in **26725 Emden**, involviert.

Die Bauschadstoffhebung und die Entnahme von Baustoffproben wurden am 19. Februar 2020 von Herrn M.Sc. Geow. Joseph Kahlich in Zusammenarbeit mit dem Vertreter des Projektsteuerers (Herr M.Sc. Chemie Andreas Broek) durchgeführt. Hierbei wurde eine augenscheinliche Überprüfung der Bauteile und - sofern erforderlich und möglich - eine Beprobung der Materialien mit chemischer und physikalischer Überprüfung durchgeführt.

Innerhalb der untersuchten Brückenbauwerke wurden **bituminöse Materialien** festgestellt. Weiterhin wurde in Teilbereichen ein leicht erhöhter **Phenolgehalt** innerhalb von Schwardecken festgestellt.

Die Umbauarbeiten sollten von einem Fachgutachter begleitet werden. Im Zuge dieser gutachterlichen Begleitung erfolgt auch eine Überprüfung der abfallrechtlichen Belange und Erfordernisse. Die zuständigen Fachbehörden sind über den Stand der jew. Arbeiten zu informieren.

Trotz intensiver Recherche erhebt die vorliegende Bauschadstoffhebung nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, da einige Bauteile nicht überprüft wurden bzw. nicht überprüft werden konnten. Es ist damit nicht auszuschließen, dass in diesen Bereichen Bauschadstoffe oder Baustoffe verbaut worden sind, welche schädliche Verunreinigungen enthalten.

Die aktuellen Anforderungen an den Arbeitsschutz bewirken bzw. bedingen die zunehmende Einbeziehung eines Statikers. Derartige Belange sind i.d.R. durch den Auftragnehmer (z.B. ausführender Unternehmer) zu planen bzw. zu steuern.

Unabhängig vom vorliegenden Abbruch- und Entsorgungskonzept sind die Auflagen der zuständigen Behörden zu beachten.

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, sofern sich Fragen ergeben, die in dem vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden.

48161 Münster, 20. April 2020

**GEOlogik**  
Wilbers & Oeder GmbH  
Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung, Beratung, Gutachten  
Feldstraße 98 · 48161 Münster  
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0  
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90

M.Sc. Geow. Joseph Kahlich

## **Anlagenverzeichnis**

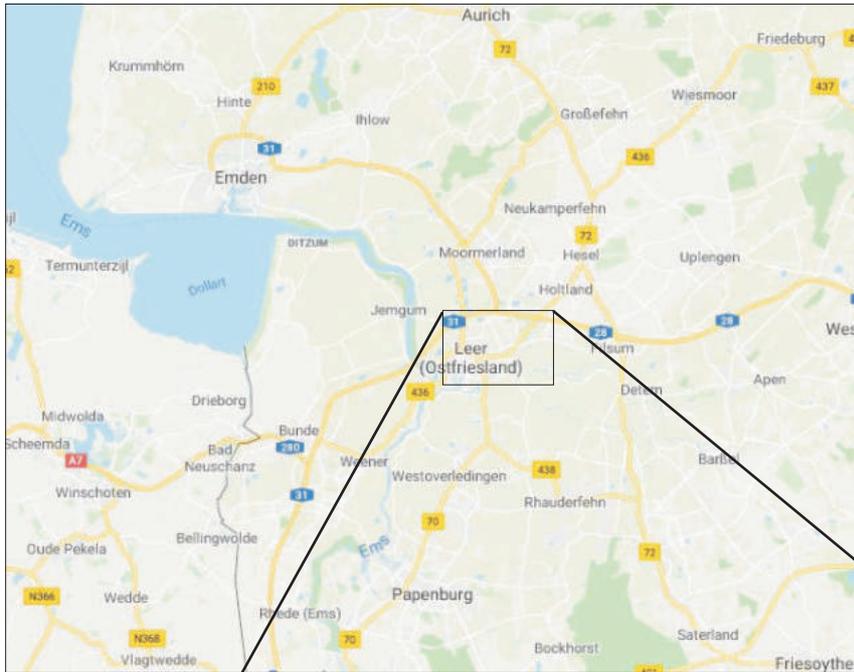
- 1 Lagepläne
  - 1.1 Übersichtslageplan
  - 1.2 Lageplan mit Darstellung des Untersuchungsbereiches
- 2 Dokumentation der Außenarbeiten
  - 2.1 Probenverzeichnis
  - 2.2 Probenahmeprotokolle
- 3 Ergebnisse der chemischen/ physikalischen Untersuchungen
- 4 Lagepläne zur Bauschadstofferhebung
  - 4.1 Leda Brücke
  - 4.2 Breinermoorer Sieltief-Brücke
- 5 Massenschätzung

# Anlagen

# **Anlage 1**

## **Lagepläne**

- **1.1 Übersichtslageplan**
- **1.2 Lageplan mit Darstellung des Untersuchungsbereiches**



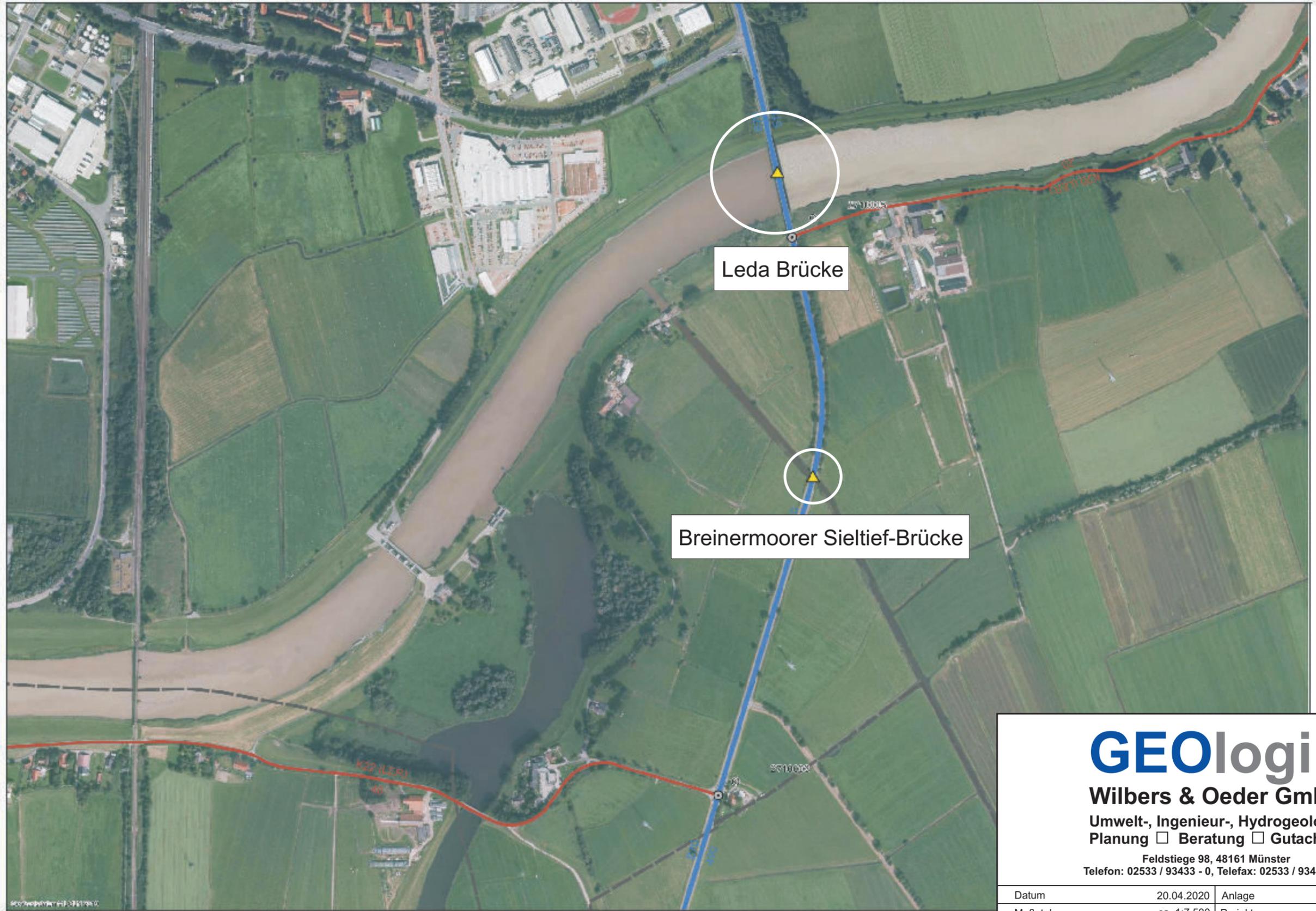
# GEOlogik

**Wilbers & Oeder GmbH**

**Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung  Beratung  Gutachten**

Feldstiege 98, 4861 Münster-Nienberge  
Telefon: 02533/93 433-0, Telefax: 02533/93 433-90

Datum	20.04.2020	Anlage	1.1
Maßstab	Ohne	Projektnummer	19-3822
Projekt	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke Papenburger Straße 26789 Leer		
Inhalt	Übersichtsplan		



Leda Brücke

Breinermoorer Sieltief-Brücke

# GEOlogik

**Wilbers & Oeder GmbH**

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung  Beratung  Gutachten

Feldstiege 98, 48161 Münster  
Telefon: 02533 / 93433 - 0, Telefax: 02533 / 93433 - 90

Datum	20.04.2020	Anlage	1.2
Maßstab	ca. 1:7.500	Projektnummer	19-3822
Projekt	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke Papenburger Straße 26789 Leer		
Inhalt	Detaillageplan		

## **Anlage 2**

### **Dokumentation der Außenarbeiten**

- **2.1 Probenverzeichnis**
- **2.2 Probenahmeprotokolle**

**Projekt: 19-3822 Leer, Leda- und Breinermoorer Sieltief-Brücke**  
**Papenburger Str.**  
**26789 Leer (Ostfriesland)**

**Anlage 2.1**

## Probenverzeichnis

Labor-bez.	lfd.-Nr.	Entnahmestelle	Material	Prüf-parameter
11880	P 1	Leda Brücke, KB 1, Oberflächenversiegelung	Schwarzdecke	PAK, Asbest, Phenole
11881	P 2	Leda Brücke, KB 1, unterhalb der Oberflächenversiegelung	Feuchtigkeitssperre	PAK, Asbest (0,1%)
11882	P 3	Leda Brücke, KB 1, zwischen Feuchtigkeitssperre und Beton	Abdichtung	Asbest
11883	P 4	Leda Brücke, Unterseite, zwischen Metallträgern und Betonelementen	Fugenmaterial/ Dichtmasse	Asbest
11884	P 5	Leda Brücke, Unterseite, auf Metallkonstruktion	Farbanstrich, blau	PCB, Asbest (0,1%)
11885	P 6	Leda Brücke, Unterseite, auf Rollenlager	Farbanstrich, blau	PCB
11886	P 7	Breinermoorer Sieltief-Brücke, KB 4, Fahrbahn, Oberflächenversiegelung	Schwarzdecke	PAK, Asbest, Phenole
11887	P 8	Leda Brücke, Metallgeländer auf der Brücke	Farbanstrich, hellblau	PCB
11888	P 9	Leda Brücke, zwischen Fahrbahn und Gehweg	Fugenverguss	PAK
11889	P 10	Leda Brücke, KB 5, Brückenkappe	(Stahl-) Beton	LAGA Bauschutt
11890	P 11	Leda Brücke, KB 6, südliches Widerlager	(Stahl-) Beton	LAGA Bauschutt
11891	P 12	Breinermoorer Sieltief-Brücke, zwischen Brückenkappe und Pflasterung	Fugenmaterial	PCB
11892	P 13	Breinermoorer Sieltief-Brücke, auf geländer an Gehweg	Farbanstrich, grün	PCB
11893	P 14	Breinermoorer Sieltief-Brücke, Widerlager nordwestlich	(Stahl-) Beton	LAGA Bauschutt

## Probenahmeprotokoll für Baustoffproben

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/>	Anzahl Einzelproben:
		Mischprobe <input type="checkbox"/>	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	P 1
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Leda Brücke, KB 1, Oberflächenversiegelung
<b>Probenmaterial:</b>	Schwarzdecke
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 3,0 cm
<b>Farbe:</b>	schwarz
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	fest
<b>Probenmenge:</b>	ca. 15,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	Asbest, PAK, Phenole
<b>Analyseumfang:</b>	Asbest, PAK, Phenole



## Probenahmeprotokoll für Baustoffproben

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/>	Anzahl Einzelproben:
		Mischprobe <input type="checkbox"/>	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 2</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Leda Brücke, KB 1, unterhalb der Oberflächenversiegelung
<b>Probenmaterial:</b>	Feuchtigkeitssperre
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 7,0 cm
<b>Farbe:</b>	schwarz
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	elastisch
<b>Probenmenge:</b>	ca. 8,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	PAK, Asbest
<b>Analyseumfang:</b>	PAK, Asbest

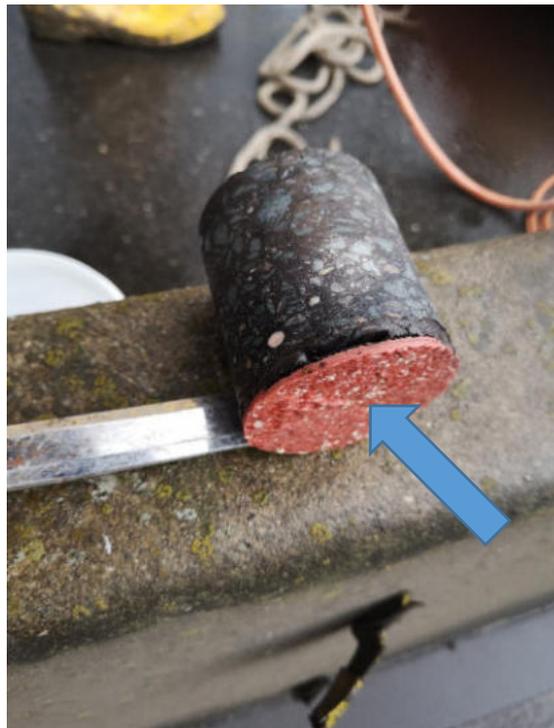


## Probenahmeprotokoll für Baustoffproben

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe	<input type="checkbox"/>
		Mischprobe	<input type="checkbox"/>
		Anzahl Einzelproben:	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 3</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Leda Brücke, KB 1, zwischen Feuchtigkeitssperre und Beton
<b>Probenmaterial:</b>	Trennschicht
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 7,0 cm
<b>Farbe:</b>	rot
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	fest
<b>Probenmenge:</b>	ca. 7,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	Asbest
<b>Analyseumfang:</b>	Asbest



**Probenahmeprotokoll für Baustoffproben**

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe <input type="checkbox"/>	
		Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/>	Anzahl Einzelproben: 5

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 4</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Leda Brücke, Unterseite, zwischen Metallträgern und Betonelementen
<b>Probenmaterial:</b>	Fugenmaterial
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 0,0 cm
<b>Farbe:</b>	beige, grau
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	fest
<b>Probenmenge:</b>	ca. 10,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	Asbest
<b>Analyseumfang:</b>	Asbest

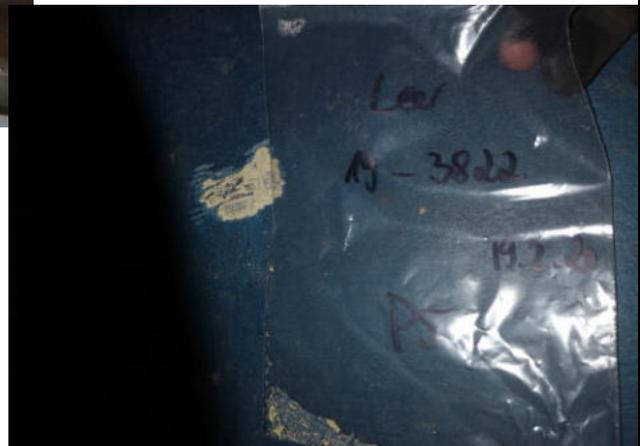


## Probenahmeprotokoll für Baustoffproben

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe	<input type="checkbox"/>
		Mischprobe	<input checked="" type="checkbox"/>
		Anzahl Einzelproben: 8	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 5</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Leda Brücke, Unterseite, auf Metallkonstruktion
<b>Probenmaterial:</b>	Farbanstrich
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 0,0 cm
<b>Farbe:</b>	blau
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	blättrig
<b>Probenmenge:</b>	ca. 12,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	Asbest, PCB
<b>Analyseumfang:</b>	Asbest, PCB



## Probenahmeprotokoll für Baustoffproben

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe	<input type="checkbox"/>
		Mischprobe	<input checked="" type="checkbox"/>
		Anzahl Einzelproben: 3	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 6</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Leda Brücke, Unterseite, auf Rollenlager
<b>Probenmaterial:</b>	Farbanstrich
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 0,0 cm
<b>Farbe:</b>	blau
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	blättrig
<b>Probenmenge:</b>	ca. 8,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	PCB
<b>Analyseumfang:</b>	PCB



## Probenahmeprotokoll für Baustoffproben

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/>	Anzahl Einzelproben:
		Mischprobe <input type="checkbox"/>	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 7</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Leda Brücke, KB 4, Fahrbahn, Oberflächenversiegelung
<b>Probenmaterial:</b>	Schwarzdecke
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 2,0 cm
<b>Farbe:</b>	schwarz
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	fest
<b>Probenmenge:</b>	ca. ca. 15 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	Asbest, PAK, Phenole
<b>Analyseumfang:</b>	Asbest, PAK, Phenole



## Probenahmeprotokoll für Baustoffproben

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/>	Anzahl Einzelproben:
		Mischprobe <input type="checkbox"/>	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 8</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Leda Brücke, Metallgeländer auf der Brücke
<b>Probenmaterial:</b>	Farbanstrich
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 0,0 cm
<b>Farbe:</b>	hellblau
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	blättrig
<b>Probenmenge:</b>	ca. 8,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	PCB
<b>Analyseumfang:</b>	PCB



## Probenahmeprotokoll für Baustoffproben

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/>	Anzahl Einzelproben:
		Mischprobe <input type="checkbox"/>	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 9</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Leda Brücke, zwischen Fahrbahn und Gehweg
<b>Probenmaterial:</b>	Fugenverguss
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 2,0 cm
<b>Farbe:</b>	schwarz
<b>Geruch:</b>	leicht bituminös
<b>Konsistenz:</b>	elastisch
<b>Probenmenge:</b>	ca. 10,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	PAK
<b>Analyseumfang:</b>	PAK



**Probenahmeprotokoll für Baustoffproben**

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/>	Anzahl Einzelproben:
		Mischprobe <input type="checkbox"/>	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 10</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Leda Brücke, KB 5, Brückenkappe
<b>Probenmaterial:</b>	(Stahl-) Beton
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 10,0 cm
<b>Farbe:</b>	grau
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	fest
<b>Probenmenge:</b>	ca. 200,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	-
<b>Analyseumfang:</b>	LAGA Bauschutt



## Probenahmeprotokoll für Baustoffproben

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/>	Anzahl Einzelproben:
		Mischprobe <input type="checkbox"/>	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 11</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Leda Brücke, KB 6, südliches Widerlager
<b>Probenmaterial:</b>	(Stahl-) Beton
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 25,0 cm
<b>Farbe:</b>	grau
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	fest
<b>Probenmenge:</b>	ca. 200,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	-
<b>Analyseumfang:</b>	LAGA Bauschutt



## Probenahmeprotokoll für Baustoffproben

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/>	Anzahl Einzelproben:
		Mischprobe <input type="checkbox"/>	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 12</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Breinermoorer Sieltief-Brücke, zwischen Brückenkappe und Pflasterung
<b>Probenmaterial:</b>	Fugenmaterial
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 1,0 cm
<b>Farbe:</b>	grau
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	elastisch
<b>Probenmenge:</b>	ca. 10,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	PCB
<b>Analyseumfang:</b>	PCB



## Probenahmeprotokoll für Baustoffproben

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe	<input type="checkbox"/>
		Mischprobe	<input checked="" type="checkbox"/>
		Anzahl Einzelproben: 6	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 13</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Breinermoorer Sieltief-Brücke, auf geländer an Gehweg
<b>Probenmaterial:</b>	Farbanstrich
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 0,0 cm
<b>Farbe:</b>	grün
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	blättrig
<b>Probenmenge:</b>	ca. 5,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	PCB
<b>Analyseumfang:</b>	PCB



## Probenahmeprotokoll für Baustoffproben

<b>Projekt:</b>	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke
<b>Projektnummer:</b>	19-3822
<b>Probenehmer:</b>	M.Sc. Geow. Joseph Kahlich
<b>Auftraggeber:</b>	CUA Emden GmbH
<b>Ort der Probennahme:</b>	Papenburger Straße in 26789 Leer

<b>Datum:</b>	19.02.2020	<b>Art der Probenahme</b>	
<b>Art der Probe(n):</b>	Bausubstanz	Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/>	Anzahl Einzelproben:
		Mischprobe <input type="checkbox"/>	

Probenahmedaten	
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>P 14</b>
<b>Örtlichkeit (Etage etc.):</b>	Breinermoorer Sieltief-Brücke, Widerlager nordwestlich
<b>Probenmaterial:</b>	(Stahl-) Beton
<b>Entnahmegesetz:</b>	Hammer <input checked="" type="checkbox"/> Beitel <input checked="" type="checkbox"/> H-Sauger <input checked="" type="checkbox"/> entspanntes Wasser <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Entnahmetiefe:</b>	ca. 30,0 cm
<b>Farbe:</b>	grau
<b>Geruch:</b>	n.b.
<b>Konsistenz:</b>	fest
<b>Probenmenge:</b>	ca. 200,0 g
<b>Probenbehälter:</b>	PE-Beutel
<b>Schadstoff, vermutet:</b>	-
<b>Analyseumfang:</b>	LAGA Bauschutt



## **Anlage 3**

# **Ergebnisse der chemischen/ physikalischen Untersuchungen**



CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH · Zum Nordkai 16 · 26725 Emden

GEOlogik  
Wilbers & Oeder GmbH  
Feldstiege 98

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

04. März 2020

## PRÜFBERICHT 190220816

Auftragsnr. Auftraggeber: 19-3822  
Projektbezeichnung: Leer  
Probenahme: durch Auftraggeber am 19.02.2020  
Probentransport: durch Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH  
Probeneingang: 19.02.2020  
Prüfzeitraum: 19.02. – 04.03.2020  
Probennummer: 11880 – 11893 / 20  
Probenmaterial: Feststoff  
Verpackung: PE – Beutel  
Bemerkungen: -  
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 – 9  
Messverfahren: Seite 2  
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Andreas Broek  
(stellv. Laborleiter)

Dr. Andreas Denhof  
(Projektleiter)



**Anlage 3**

Probenvorbereitung: <sup>1)</sup>		DIN 19747: 2009-07
Messverfahren: <sup>1)</sup>	Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
	Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-01
	EOX	DIN 38414-17 (S17): 2014-04
	Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
	Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
	Blei	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
	Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
	Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
	Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
	Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
	Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
	Zink	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
	PCB	DIN EN 15308: 2008-05
	PAK	DIN ISO 18287: 2006-05
	Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
	Trogeluat	DIN EN 1744-3: 2002-11
	pH-Wert (W,E)	DIN 38404-5: 2009-07
	el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
	Phenol-Index	DIN 38409-16 (H16): 1984-06
	Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
	Arsen	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
	Blei	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
	Cadmium	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
	Chrom, gesamt	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
	Kupfer	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
	Nickel	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
	Zink	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
	Asbest	REM/EDX gemäß VDI 3866 Blatt 5: 2017-06
	Asbest qualitativ	REM/EDX nach VDI 3866 Blatt 5:2004

<sup>1)</sup> Laboratorien Dr. Döring GmbH



**Anlage 3**

Labornummer	11880	11881	11882	11883
Analysennummer	109590	109591	109592	109593
Probenbezeichnung	<b>P1 (Schwarz- decke, Ledabrücke)</b>	<b>P2 (Feuchtigkeits- sperre, Ledabrücke)</b>	<b>P3 (Trennschicht, Ledabrücke)</b>	<b>P4 (Fugen- material, Ledabrücke)</b>
Bemerkung		niedrige NWG		
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[-]	[-]
Trockenmasse [%]	99,9	94,7		
Asbest [-]	Asbest nicht nachgewiesen	Asbest nicht nachgewiesen	Asbest nicht nachgewiesen	Asbest nicht nachgewiesen
Naphthalin	0,02	0,16		
Acenaphthylen	< 0,01	0,05		
Acenaphthen	< 0,01	0,03		
Fluoren	0,01	0,08		
Phenanthren	0,05	0,32		
Anthracen	0,01	0,08		
Fluoranthren	0,04	0,16		
Pyren	0,05	0,54		
Benzo(a)anthracen	0,04	0,78		
Chrysen	0,04	0,93		
Benzo(b)fluoranthren	0,06	1,86		
Benzo(k)fluoranthren	0,02	0,34		
Benzo(a)pyren	0,05	2,45		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,02	0,38		
Dibenzo(a,h)anthracen	0,02	0,30		
Benzo(g,h,i)perylene	0,14	1,22		
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>0,57</b>	<b>9,68</b>		

Labornummer	11880			
Analysennummer	109590			
Probenbezeichnung	<b>P1 (Schwarz- decke, Ledabrücke)</b>			
Dimension	TROGELUAT [µg/L]			
Phenol-Index	< 10			



**Anlage 3**

Labornummer	11884	11885	11886	11887
Analysennummer	109594	109595	109596	109597
Probenbezeichnung	<b>P5 (Farbanstrich, blau, Ledabrücke)</b>	<b>P6 (Farbanstrich, blau, Ledabrücke)</b>	<b>P7 (Breinermoorer Sieltief)</b>	<b>P8 (Farbanstrich, hellblau, Ledabrücke)</b>
Bemerkung	niedrige NWG			
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	98,1	97,5	97,9	95,6
Asbest [-]	Asbest nicht nachgewiesen		Asbest nicht nachgewiesen	
PCB 28	< 0,01	0,00		< 0,01
PCB 52	< 0,01	0,00		< 0,01
PCB 101	< 0,01	0,03		< 0,01
PCB 138	< 0,01	0,01		< 0,01
PCB 153	< 0,01	0,02		< 0,01
PCB 180	< 0,01	0,03		< 0,01
<b>Summe PCB (6 Kong.)</b>	<b>n.n.</b>	<b>0,09</b>		<b>n.n.</b>
Naphthalin			0,02	
Acenaphthylen			0,02	
Acenaphthen			0,02	
Fluoren			0,05	
Phenanthren			0,25	
Anthracen			0,10	
Fluoranthren			0,46	
Pyren			0,34	
Benzo(a)anthracen			0,25	
Chrysen			0,24	
Benzo(b)fluoranthren			0,53	
Benzo(k)fluoranthren			0,13	
Benzo(a)pyren			0,29	
Indeno(1,2,3-cd)pyren			0,16	
Dibenzo(a,h)anthracen			0,07	
Benzo(g,h,i)perylene			0,32	
<b>Summe PAK (EPA)</b>			<b>3,25</b>	



**Anlage 3**

Labornummer			11886	
Analysennummer			109596	
Probenbezeichnung			<b>P7 (Breinermoorer Sieltief)</b>	
Dimension			TROGELUAT [µg/L]	
Phenol-Index			120	



**Anlage 3**

Labornummer	11888	11889	11890	11891
Analysennummer	109598	109599	109600	109601
Probenbezeichnung	<b>P9 (Fugen- verguss, Ledabrücke)</b>	<b>P10 (Betonkappe, Ledabrücke)</b>	<b>P11 (Beton Widerlager, Ledabrücke)</b>	<b>P12 (Fugen- material, Breinermoorer Sieltief Brücke)</b>
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	96,7	96,0	94,6	90,3
Kohlenwasserstoffe n-C <sub>10-40</sub>		5	6	
EOX		< 0,1	0,1	
Arsen		< 1,0	1,9	
Blei		1,1	3,4	
Cadmium		< 0,1	< 0,1	
Chrom, gesamt		2,7	5,0	
Kupfer		2,9	2,6	
Nickel		2,4	1,3	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		23	87	
PCB 28		< 0,001	< 0,001	< 0,01
PCB 52		< 0,001	< 0,001	< 0,01
PCB 101		< 0,001	< 0,001	0,05
PCB 138		< 0,001	< 0,001	0,08
PCB 153		< 0,001	< 0,001	0,11
PCB 180		< 0,001	< 0,001	0,11
<b>Summe PCB (6 Kong.)</b>		<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>	<b>0,35</b>
Naphthalin	0,11	< 0,001	0,002	
Acenaphthylen	0,11	< 0,001	0,001	
Acenaphthen	0,05	< 0,001	0,002	
Fluoren	0,10	< 0,001	0,003	
Phenanthren	1,01	0,004	0,028	
Anthracen	0,16	< 0,001	0,009	
Fluoranthren	1,02	0,005	0,050	
Pyren	2,05	0,003	0,033	
Benzo(a)anthracen	3,34	0,002	0,025	
Chrysen	5,36	0,002	0,028	
Benzo(b)fluoranthren	3,15	0,002	0,039	
Benzo(k)fluoranthren	0,97	0,001	0,016	
Benzo(a)pyren	1,16	0,001	0,022	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,27	< 0,001	0,013	
Dibenzo(a,h)anthracen	0,36	< 0,001	0,004	
Benzo(g,h,i)perylene	1,55	< 0,001	0,013	
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>20,77</b>	<b>0,020</b>	<b>0,288</b>	



**Anlage 3**

Labornummer		11889	11890	
Analysennummer		109599	109600	
Probenbezeichnung		<b>P10 (Betonkappe, Ledabrücke)</b>	<b>P11 (Beton Widerlager, Ledabrücke)</b>	
Dimension		ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert (20°C)		12,0	11,7	
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]		1.430	656	
Phenol-Index		< 10	< 10	
Chlorid [mg/L]		5,9	0,8	
Sulfat [mg/L]		1,3	3,3	
Arsen		< 2,0	< 2,0	
Blei		< 0,2	< 0,2	
Cadmium		< 0,2	< 0,2	
Chrom, gesamt		0,7	< 0,3	
Kupfer		2,8	2,2	
Nickel		< 1,0	< 1,0	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		< 2,0	< 2,0	



**Anlage 3**

Labornummer	11892	11893		
Analysennummer	109602	109603		
Probenbezeichnung	<b>P13 (Anstrich, grün, Breinermoorer Sieltief Brücke)</b>	<b>P14 (Widerlager, Beton, Breinermoorer Sieltief Brücke)</b>		
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]		
Trockenmasse [%]	9,3	95,6		
Kohlenwasserstoffe n-C <sub>10-40</sub>		< 5		
EOX		0,1		
Arsen		< 1,0		
Blei		3,2		
Cadmium		< 0,1		
Chrom, gesamt		3,6		
Kupfer		2,6		
Nickel		1,8		
Quecksilber		< 0,1		
Zink		5,0		
PCB 28	< 0,01	< 0,001		
PCB 52	< 0,01	< 0,001		
PCB 101	< 0,01	< 0,001		
PCB 138	< 0,01	< 0,001		
PCB 153	< 0,01	< 0,001		
PCB 180	< 0,01	< 0,001		
<b>Summe PCB (6 Kong.)</b>	<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>		
Naphthalin		< 0,001		
Acenaphthylen		< 0,001		
Acenaphthen		< 0,001		
Fluoren		< 0,001		
Phenanthren		0,002		
Anthracen		< 0,001		
Fluoranthren		0,002		
Pyren		0,001		
Benzo(a)anthracen		< 0,001		
Chrysen		< 0,001		
Benzo(b)fluoranthren		< 0,001		
Benzo(k)fluoranthren		< 0,001		
Benzo(a)pyren		< 0,001		
Indeno(1,2,3-cd)pyren		< 0,001		
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,001		
Benzo(g,h,i)perylene		< 0,001		
<b>Summe PAK (EPA)</b>		<b>0,005</b>		



**Anlage 3**

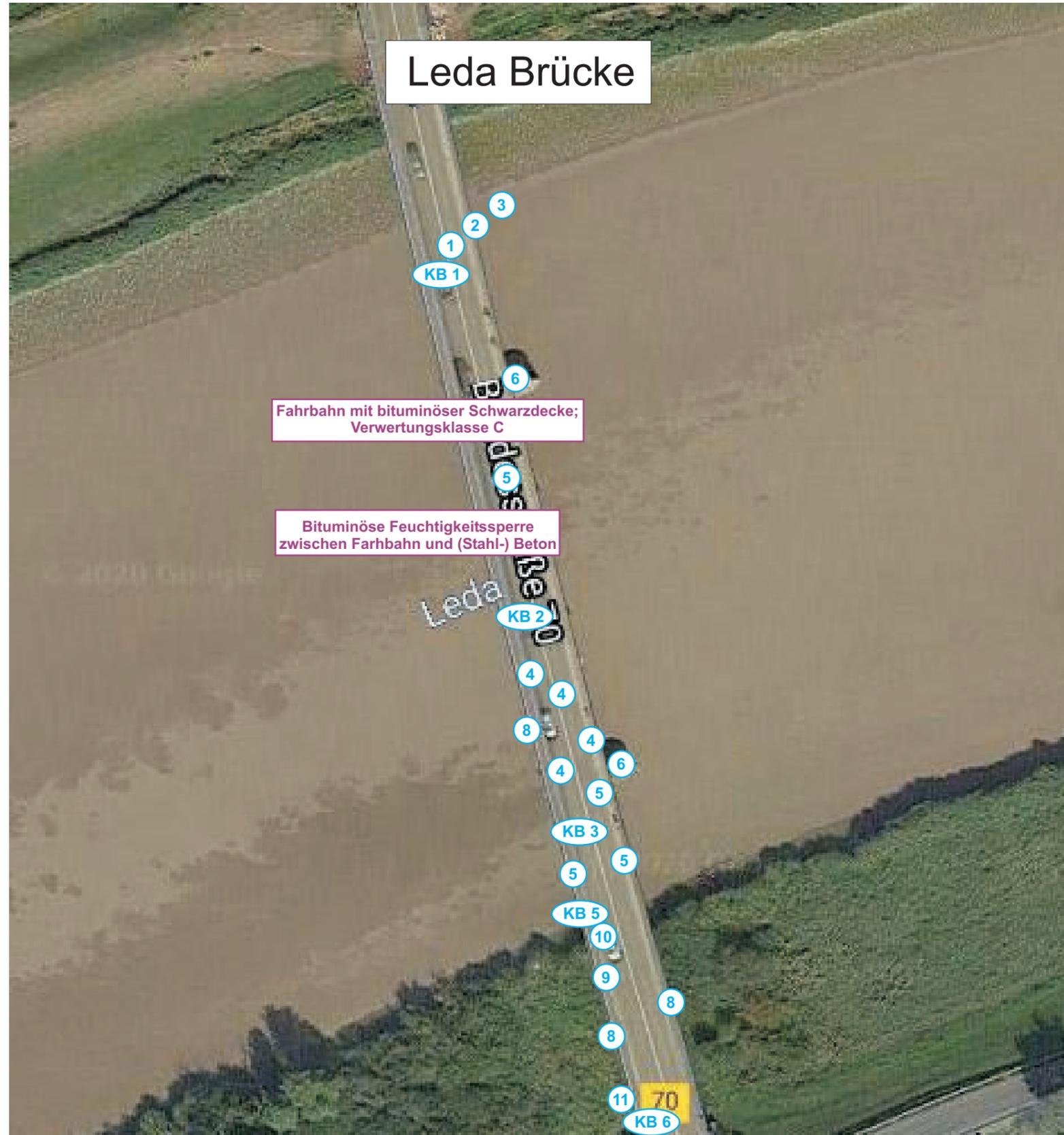
Labornummer		11893		
Analysennummer		109603		
Probenbezeichnung		<b>P14 (Widerlager, Beton, Breinermoorer Sieltief Brücke)</b>		
Dimension		ELUAT [µg/L]		
pH-Wert (20°C)		11,8		
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]		860		
Phenol-Index		< 10		
Chlorid [mg/L]		0,55		
Sulfat [mg/L]		1,6		
Arsen		< 2,0		
Blei		< 0,2		
Cadmium		< 0,2		
Chrom, gesamt		< 0,3		
Kupfer		2,1		
Nickel		< 1,0		
Quecksilber		< 0,1		
Zink		2,4		

## **Anlage 4**

### **Lagepläne zur Bauschadstofferhebung**

#### **4.1 Leda Brücke**

#### **4.2 Breinermoorer Sieltief-Brücke**



<h1 style="margin: 0;">GEOlogik</h1> <h2 style="margin: 0;">Wilbers &amp; Oeder GmbH</h2> <p style="margin: 0;">Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie Planung <input type="checkbox"/> Beratung <input type="checkbox"/> Gutachten</p> <p style="margin: 0; font-size: small;">Feldstiege 98, 48161 Münster Telefon: 02533 / 93433 - 0, Telefax: 02533 / 93433 - 90</p>			
Datum	20.04.2020	Anlage	4.1
Maßstab	ca. 1 : 750	Projektnummer	19-3822
Projekt	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke Papenburger Straße 26789 Leer		
Inhalt	Lageplan zur Bauschadstofferhebung, schematisch - Leda Brücke -		
Legende	<p style="margin: 0;">① Entnahme Baustoffprobe</p> <p style="margin: 0;">KB 1 Kernbohrung</p>		

# Breinermoorer Sieltief-Brücke



## GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung  Beratung  Gutachten

Feldstiege 98, 48161 Münster  
Telefon: 02533 / 93433 - 0, Telefax: 02533 / 93433 - 90

Datum	20.04.2020	Anlage	4.2
Maßstab	ca. 1 : 200	Projektnummer	19-3822
Projekt	Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke Papenburger Straße 26789 Leer		
Inhalt	Lageplan zur Bauschadstoffprobeentnahme, schematisch - Breinermoorer Sieltief-Brücke -		
Legende	<p>① Entnahme Baustoffprobe</p> <p>KB 1 Kernbohrung</p>		

## **Anlage 5**

### **Massenschätzung**

**Projekt:** Leer, Leda und Breinermoorer Sieltief-Brücke  
Papenburger Straße  
26789 Leer

## Massenschätzung Bauschadstoffe/schadstoffbelastete Baustoffe

Titel/Beschreibung	Masse (ca.)	Einheit
<b>bituminöse Materialien</b>		
Feuchtigkeitssperre, d.: ca. 1 cm	1.900	m <sup>2</sup>
Fugenverguss, Entwässerungsläufe Leda Brücke	720	lfdm
Schwarzdecke, Leda Brücke, d.: ca 6 cm, Verwertungsklasse A	1.800	m <sup>2</sup>
Schwarzdecke, Breinermoorer Sieltief Brücke, d.: ca. 23 cm, Verwertungsklasse C	100	m <sup>2</sup>

**Neubau der Ledabrücke im Zuge der B 70  
von Abs. 510 / Stat. 0,446  
bis Abs. 500 / Stat. 0,015**

**Bodenschutzkonzept mit Abfall-  
und Entsorgungskonzept**

**Anlage XI**

**Bauschadstoffenerhebung Ledabrücke,  
Brücke Breinermoorer Sieltief**

**Bauherr:** Nidersächsische Landesbehörde für  
Straßenbau und Verkehr  
Zentraler Geschäftsbereich Hannover

Göttiger Chaussee 76 A  
30453 Hannover

**Entwurf:** WTM ENGINEERS GMBH  
Beratende Ingenieure im Bauwesen

Johannisbollwerk 6-8  
20459 Hamburg

**Bauvorhaben:** **Ersatzneubau der Ledabrücke  
bei der Stadt Leer im Zuge der B 70**

**Auftrag:** 13987

**Inhalt:** **Rückbaukonzept**

**Tragwerksplanung:** WTM ENGINEERS GMBH  
Beratende Ingenieure im Bauwesen

Johannisbollwerk 6-8  
20459 Hamburg

**Bearbeiter:**  
M.Sc. Jeniffer Santodomingo  
Telefon: 040 / 35 00 9 - 200  
Telefax: 040 / 35 00 9 - 400  
Mail: j.santodomingo@wtm-hh.de

**INHALTSVERZEICHNIS**

	Seite
<b>1. Allgemeines .....</b>	<b>2</b>
1.1 Einleitung .....	2
1.2 Lage des Bauwerks .....	2
1.3 Unterlagen.....	3
1.3.1 Statische Berechnungen und Pläne .....	3
1.3.2 Gutachten.....	3
<b>2. Randbedingungen .....</b>	<b>4</b>
2.1 Zugänglichkeit .....	4
2.2 Wasserstände .....	5
2.3 Öffentlicher Verkehr.....	7
2.4 Leitungen .....	7
2.5 Umweltbelange.....	7
2.5.1 Biotope.....	7
2.5.2 Finte.....	8
2.6 Kampfmittelerkundung.....	8
2.7 Verwertung und Demontageplätze.....	9
<b>3. Beschreibung des Bauwerks .....</b>	<b>11</b>
3.1 Konstruktion Bestandsbrücke .....	11
3.2 Baustoffe.....	16
<b>4. Rückbauzustände .....</b>	<b>17</b>
 <b>Anhang .....</b>	 <b>27</b>
A1 Massenermittlung.....	27
A2 Statische Berechnung .....	31
A.2.1 Lastannahmen .....	31
A.2.2 BA 2 .....	32
A.2.3 BA 3 .....	38
A.2.4 BA 4 .....	43
A.2.5 BA 5 .....	45
A3 Schwimmpontons .....	46
A3.1 Ponton für Abbruchgut (BA 1) .....	46
A3.2 Ponton (BA 4).....	47
A3.3 Ponton (BA 5).....	49
A3.4 Datenblätter Schwimmpontons .....	51

## **1. Allgemeines**

### **1.1 Einleitung**

Die niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr plant für die Brücke über die Leda im Zuge der B 70 (km 1,726) bei Leer einen Ersatzneubau. Bei dem Bestandsbauwerk handelt es sich um einen 3-feldrigen Durchlaufträger, der als Stahlkonstruktion ausgeführt wurde. Die Brücke wurde 1951 fertiggestellt und dem Verkehr übergeben. Aufgrund der Ergebnisse der letzten Bauwerksprüfung 2012 und anschließender Nachrechnung der Brückenstatik wurde das Erfordernis eines Ersatzneubaus beschlossen.

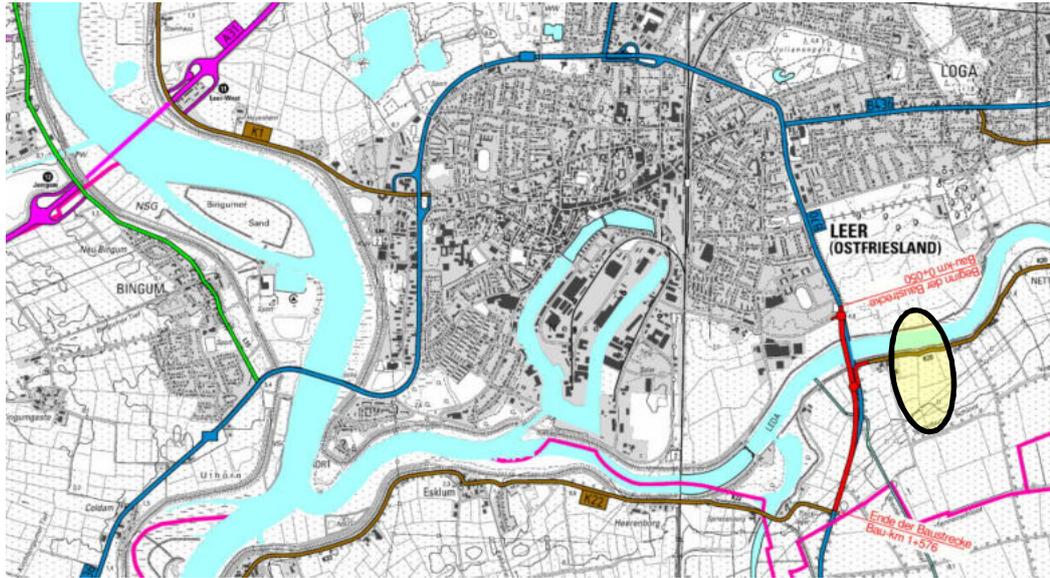
In dem vorliegenden Dokumente wird ein technisch und wirtschaftlich umsetzbares Rückbaukonzept entwickelt. Das ausgearbeitete Konzept ist unter Berücksichtigung der örtlichen und baulichen Begebenheiten sowie der Belange des Umweltschutzes und der Schifffahrt entstanden. Zudem werden die wesentlichen Rückbauzustände durch überschlägige statische Berechnungen überprüft.

Das Konzept stellt eine umsetzbare Rückbaulösung dar. Die finale Rückbauplanung inklusive des Geräteeinsatzes ist nach Wahl der ausführenden Firma festzulegen und kann von der vorgestellten Lösung abweichen. Unabhängig hiervon ist die von der ausführenden Firma gewählte Rückbauplanung nach statisch und konstruktiven Erfordernissen, welche sich aus der Ausführungsplanung der Firma ergeben, durchzuführen.

Die für den Neubau als auch Rückbau der Brückengründung erforderlichen Kampfmitteluntersuchungen und ggf. -räumungen erfolgen im Auftrag des NLSTBV und sind nicht Gegenstand des hier vorliegenden Rückbaukonzeptes.

### **1.2 Lage des Bauwerks**

Die Brücke über dem Fluss „Leda“ im Zuge der B 70 befindet sich am südlichen Stadtrand von Leer im Nordwesten Niedersachsen und verbindet Leer und Westoverleding. Die Lage des Bauwerks ist in den folgenden Abbildungen dargestellt.



**Abbildung 1: Lage des Bauwerkes (Auszug: Blatt 12 - VPA20c0201a.plt, Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen)**

### 1.3 Unterlagen

#### 1.3.1 Statische Berechnungen und Pläne

##### Statische Berechnungen

- [1] Nachrechnung der Tragfähigkeit: Stellungnahme zur Tragfähigkeit und zur Gebrauchstauglichkeit. 02.03.2012

##### Pläne

- [2] Bestandspläne
- [3] Rückbaupläne
- [4] Peilplan: Bundesstraßen-Brücke (B70) Leda bei Km 21,0. Plan-Nr.: 17-285. Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt WSA Emden vom 18.08.2017
- [5] Ledabrücke B 70, Vorschlag für den Kolkverbau Pfeiler 3, BL 32 Blatt Nr. 1, Wasser und Schifffahrtsdirektion Nordwest Wsser und Schifffahrtsamt Emden, 19.02.1986
- [6] Ledabrücke Peilung vom 24. April 1963 bezogen auf MThw = N.N. +1,40 m Tiefenangeben im Dezember, Wasser und Schifffahrtsamt Leer, 18.07.1963
- [7] Peilung am nördlichen Strompfeiler der Ledabrücke, Straßenbauamt Aurich, 2.12.1959

#### 1.3.2 Gutachten + Untersuchungen

- [8] Bericht 2: Baugrundgutachten für das Brückenbauwerk. IGB Ingenieurgesellschaft MBH vom 24.03.2015
- [9] Bauwerksbuch: B70, km 1,726, B70 über WI. Leda. NLSTVB Geschäftsbereich Aurich. Druck vom 17.05.2017
- [10] Prüfung der Brückenteile im Wasserbereich durch Tauchereinsatz, Leda Brücke in Leer, km 1 794 der B70, Ingolf Ingber, 12.4.1997

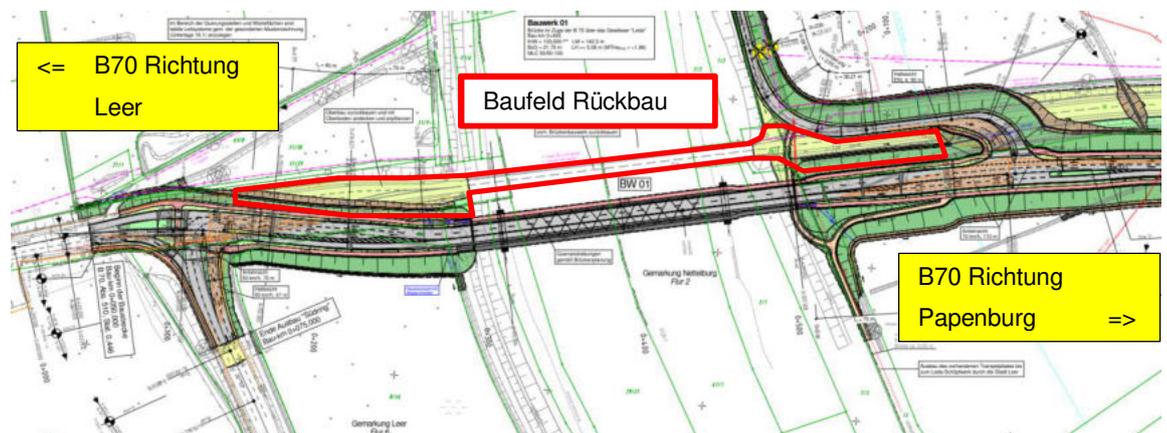
## 2. Randbedingungen

### 2.1 Zugänglichkeit

#### Straßen

Die Ledabrücke überführt die B70 über die Leda, über die Bundesstraße ist das Baufeld aus Richtung Norden aus Leer und aus Richtung Süden von Papenburg erreichbar. Zum Zeitpunkt des Rückbaus des Bestandsbauwerkes wird der Ersatzneubau fertiggestellt sein, so dass das Baufeld beidseits der Brücke über die Verbindung des Ersatzneubau zugänglich ist.

Der Ersatzneubau wird für die Einwirkungen nach Eurocode in Verbindung mit dem ARS 22/2012 ausgelegt. Die Tragfähigkeit der Bestandsbrücke ist gemäß [1] für den Straßenverkehr auf 25 t begrenzt, so dass diese nur begrenzt belastbar ist.



**Abbildung 2: Lage des Bauwerkes (Auszug: Blatt 12 - VPA20c0201a.plt, Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen)**

#### Wasserstraßen

Die Leda-Sagter-Ems-Binnenwasserstraße zählt zur Klasse II. Binnenschiffe mit einer Länge von 55 m und eine Breite von 6,6 m (Schiffstyp Kempenaar) können die Leda in diesem Bereich befahren.

In nachfolgender Tabelle werden die maßgebenden Durchfahrtshöhen und Breiten der Leda vom Bestandsbauwerks flußabwärts folgend zum Seehafen Leer (Ersatzneubau, Leda-Sperrwerk und der Eisenbahnbrücke zwischen Leer und Papenburg, Seeschleuse Leer) zusammengefasst. Maßgebend für die Schifffahrt sind die Lichtraumprofile des Leda-Sperrwerks mit einer maximalen nutzbaren Breite von 14 m und einer maximalen Durchfahrtshöhe von 5,10 m.

Nach derzeitigem Erkenntnisstand sind flußaufwärts weder Anlegeplätze, Baufelder für die Demontage des Brückenüberbaus noch die Anlieferung von Material und Gerät möglich, daher wird die Binnenwasserstraße in diese Richtung nicht weiter berücksichtigt.

	Nutzbare Breite	Durchfahrtshöhe	
		MThw	MTnw
Neubau Ledabrücke		4,71 m	7,99 m
Leda-Sperrwerk	14,0 m	3,75 m	5,10 m
Eisenbahnbrücke zwischen Leer und Pappenburg		4,80 m	6,05 m
Seeschleuse Leer	26 m		



## 2.2 Wasserstände

Gemäß [8] kann davon ausgegangen werden, dass in niederschlagsreicher Zeit Wasser auf den Wiesen und Weiden bis OK Gelände anstehen, ggf. auch über Gelände. Außerdem ist das Gebiet tidebeeinflusst. Angaben zu den Wasserständen wurden vom WSA Emden zur Verfügung gestellt. Es kann von folgenden Mittleren Tidewasserständen (5 Jähriges Mittel: 2010-2015) am Bauwerk ausgegangen werden:

$$\text{MThw} = +1,79 \text{ m NN}$$

$$\text{MTnw} = -1,59 \text{ m NN}$$

Am Pegel Unterwasser des 1954 in Betrieb genommenen Leda-Sperrwerks wurden folgenden Höchst- und Niedrigwasserstände dokumentiert:

$$\text{HHThw} = +5,12 \text{ mNN}$$

$$\text{NNTnw} = -2,81 \text{ mNN}$$

Der Ledapegel (insbesondere der max. Hochwasserstand) im Bauwerksbereich kann durch das Leda-sperr- und -pumpwerk beeinflusst werden. Laut den Angaben des Betreibers können Wasserspiegel mit einer Toleranz +/- 10 cm eingestellt und reguliert werden. Für die Rückbauplanung wird davon ausgegangen, dass ein beliebiger Pegel innerhalb der MThw und MTnw -grenzen für mind. vier Tage konstant gehalten werden kann und darf.

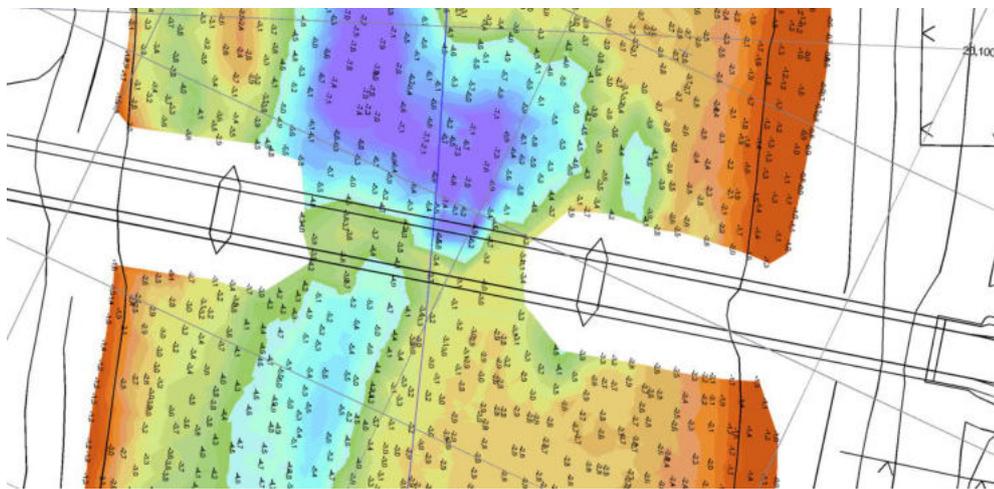
Für die Auslegung der Baugruben und Deiche sind die folgenden Wasserstände zu beachten:

$$\text{Winter (01.11. bis 31.03.) : Hhw} = +2,00 \text{ mNN}$$

$$\text{Sommer (01.11. bis 31.03.) : Hhw} = +2,30 \text{ mNN}$$

#### Peilungstiefen im Bauwerksbereich

Vom WSA Emden wurde ein Peilplan der Leda im Bereich der Bestandsbrücke vom 18.07.2017 [4] zur Verfügung gestellt. Da die Tiefen in den Bereichen um die Strompfeiler als auch im Bereich der Seitenfelder nicht gepeilt worden ist, liegen für diese derzeit keine belastbaren Daten vor.



**Abbildung 3: Ausschnitt Peilplan WSA Emden, Bundesstraßenbrücke (B70) Leda, Plan-Nr. 17285; Datum 18.07.2017**

Die in diesen „weißen“ Bereichen angenommenen Werte sind für die vorliegende Planung näherungsweise durch Interpolation der vorhandenen Werte gebildet worden und in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst

Bereich	Gewässersohle [m NN]	Gewässertiefe [m]	
		MThw	MTnw
Nordseite - ca. 33 m vom Widerlager	-1,6	3,4	0,0

Strompfeiler Nord	-3,2	5,0	1,6
Mittelfeld	-3,0	4,8	1,4
Strompfeiler Süd	-2,9	4,7	1,3
Südseite - ca. 42 m vom Widerlager	-1,4	3,2	-0,2

## 2.3 Öffentlicher Verkehr

### Straßenverkehr

Der Rückbau des Bestandsbauwerkes soll nach Fertigstellung des Ersatzbauwerkes erfolgen. Demzufolge ist die Ledabrücke während des Rückbaus frei von Straßenverkehr. Der Ersatzneubau wird während des Rückbaus durch den Baustellenverkehr des Rückbaus gering beeinflusst werden.

### Schiffsverkehr

Eine zeitlich begrenzte Vollsperrung der Leda ist prinzipiell möglich. Die Sperrzeiten sind frühzeitig mit dem WSA Emden abzustimmen. Die Sperrzeiten und Beeinflussungen der Schifffahrt sind auf ein Minimum zu begrenzen. Das Lichtraumprofil der Schifffahrt ist zudem während der Rückbauarbeiten am Überbau durch entsprechende Maßnahmen (Schutzgerüste) zu schützen.

## 2.4 Leitungen

Gemäß [9] sind diverse Leitungen an der Unterseite der Gehwegplatte angeordnet. Dazu zählen zwei Starkstromleitungen auf der Westseite des Bauwerks, die von EWE AG (Energieversorgung Weser-Ems) betrieben werden. Weiterhin verlaufen auf der Ostseite zwei Fernsprechkabelleitungen der Bundespost.

Für das vorliegende Rückbaukonzept wird davon ausgegangen, dass die genannten Leitungen als Vorabmaßnahme bereits umverlegt sind (z.B. in den Ersatzneubau bzw. Dächer). Im Rahmen des Abbruchs sind die entsprechenden Leitungen am Bestandsbauwerk zurückzubauen.

## 2.5 Umweltbelange

### 2.5.1 Biotop

In den Uferbereichen nahe des Bestandsbauwerkes befinden sich nach § 24 NAGBNatSchG IV. mit § 30 BNatSchG geschützten Biotop.

Schützenswerte Biotoptypen am südlichen Ufer:

Gebüsch und Gehölzbestände:

- BA: Weidengebüsch der Auen und Ufer westlich und teils östlich

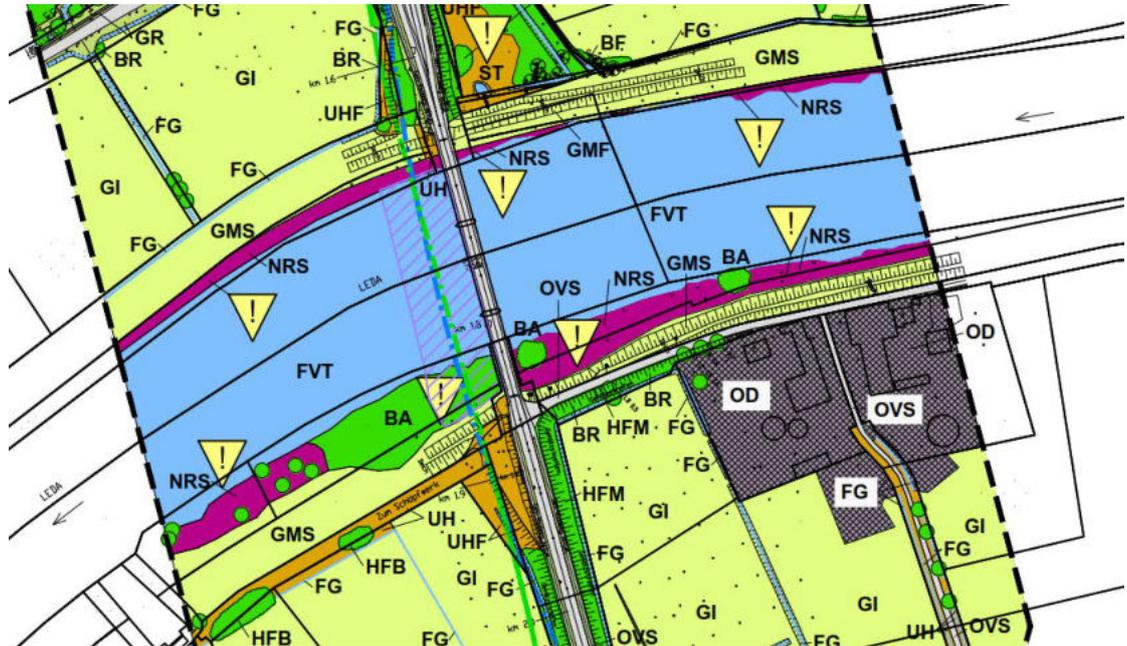
Gehölzfreie Biotop der Sümpfe, Niedermoore und Ufer

- NRS: Schilf-Landröhricht

Schützenswerte Biotoptypen am nördlichen Ufer:

Gehölzfreie Biotop der Sümpfe, Niedermoore und Ufer

- NRS: Schilf-Landröhricht



**Abbildung 4: Auszug: Vorabzug – LBP, Karte 1: Biotoptypen, 07.03.2017, Lindschulte Ingenieuresellschaft**

### 2.5.2 Finte

Die Finte ist ein in der FHH Richtlinie als gefährdet eingestufte Fisch, welcher insbesondere in der Ems vorkommt. Bei Brückenbaumaßnahmen in der Ems wurden Auflagen während der Herstellung zum Schutze der Finte auferlegt.

Aufgrund der Nähe zur Mündung der Leda in die Ems kann das Vorkommen der Finte an der Ledabrücke nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Der Umfang evtl. Schutzmaßnahmen während des Rückbaus (Strompfeiler) sind bisher nicht festgelegt worden und sind somit beim vorliegenden Rückbaukonzept nicht berücksichtigt.

## 2.6 Kampfmittelerkundung

Als Ergebnis der vom rGB Aurich angestellten „Historischen Recherche“ zu Kampfhandlungen im Bereich der Ledabrücke steht fest, dass aufgrund der Bombardierung der Marinekaserne am 19. April 1945 nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich neben dem im Wasser verbleibenden Stahlteilen der alten Brückenkonstruktion auch Bombenblindgänger im Brückenbereich der Leda befinden. Entsprechend der Luftbildauswertung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes der Polizeidirektion werden Gefahrenforschungsmaßnahmen empfohlen. Erkundungssondierungen im Wasser werden aufgrund der beschwerten Sichtverhältnisse und der Strömungsgeschwindigkeit als sehr schwierig und zeitaufwändig, und in der Konsequenz als sehr kostenintensive eingestuft.



Planungen hierzu ufernahe Flächen stromaufwärts zu nutzen waren nicht zielführend, da keine geeigneten Grundstücke gefunden werden konnten.

Somit sollte die Vorbereitung des Abtransports der Segmente auf künstlichen Pontoninseln, welche temporär stromaufwärts der Leda verankert werden stattfinden. Denkbar sind hier prinzipiell zwei Lösungen:

- 1) Zerlegung großer ausgeschwommener Brückensegmente mittels Raupenkranen auf den Pontoninseln in kleinteiliges Schrottgut. Dieses wird mit Schiffen in den Seehafen Leer zum Verwertungsunternehmen gebracht und dort entsorgt bzw. verwertet.
- 2) Absenken großer ausgeschwommener Brückensegmente auf den Pontonen (ggf. zusätzlicher lokaler Abbruch der Hauptträger im Voutenbereich) um die Durchfahrtshöhen einhalten zu können. Abtransport der großen Brückensegmente über den Wasserweg in den Seehafen Leer, wo diese direkt am Entsorgungsunternehmen zerlegt und entsorgt bzw. verwertet werden.

Aufgrund der folgenden Vorteile wird im Weiteren die zweite Variante weiter verfolgt:

- Kürzerer Eingriff in die Wasserstraße und das Ökosystem (Liegezeit Pontoninseln)
- Direkte Zerlegung am Fachbetrieb (Umweltschutz)
- Geringerer Aufwand und Kosten bei BE Einrichtung Wasserbaustelle

### 3. Beschreibung des Bauwerks

#### 3.1 Konstruktion Bestandsbrücke

##### 3.1.1 Überbau

Das Bestandsbauwerk ist eine dreifeldrige Stahlbrücke mit einer Gesamtlänge vom 179 m. Die Spannweiten betragen 58 m – 63 m – 58 m. Bei dem Brückenüberbau handelt es sich um ein Stahlhaupttragwerk mit aufgelegter Stahlbetonplatte. Dabei wirken der Stahlüberbau und die Stahlbeton-Fahrbahnplatte unabhängig und somit nicht als Verbundträger.

Das Tragwerk besteht aus einer in Querrichtung spannenden schlauff bewehrten Ortbetonplatte, welche ihre Lasten in einen mittigen Längsträger sowie die beiden Hauptträger abgibt. Der mittige Längsträger lagert auf den Querträgern im Abstand von ca. 4,2 m auf. Diese tragen die Lasten wiederum in die beiden Hauptlängsträger ab, welche mit variabler Bauhöhe ausgeführt sind. Der Abstand zwischen den Hauptträgern beträgt 7,50 m. Die Brücke weist eine Gesamtbreite von 10 m zwischen den Geländern auf.

Die Lagerung des Überbaus erfolgt am nördlichen Pfeiler und den Widerlagern mittels längsverschieblicher Rollenlager. Auf dem südlichen Pfeiler befindet sich ein Festlager.

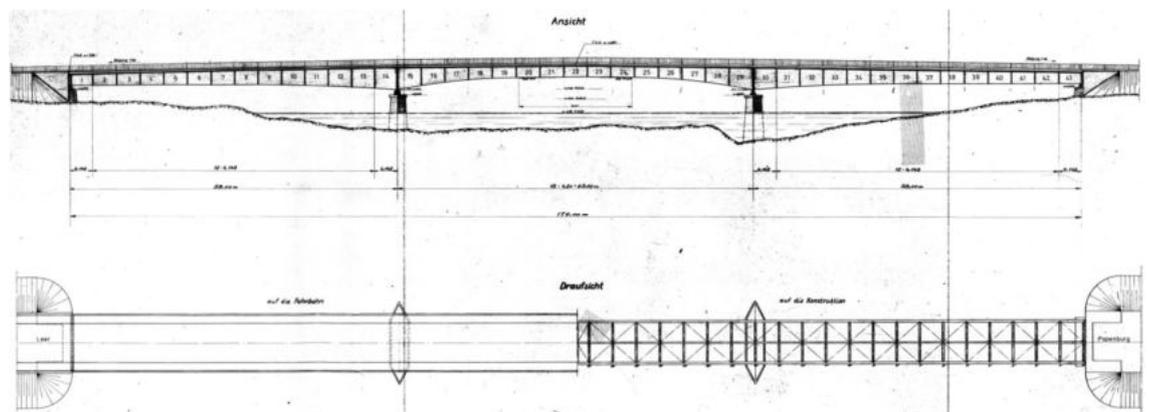


Abbildung 5: Ansicht und Draufsicht der Ledabrücke [2]



Abbildung 6: Überbaukonstruktion

### 3.1.2 Widerlager und Strompfeiler

Für die Widerlager und Pfeiler sowie deren Gründung liegen keine Bestandsunterlagen vor. Dem Bauwerksbuch [9] und sind jedoch folgende Angaben zu entnehmen:

- Widerlager und Pfeiler aus Stahlbeton mit Klinker Vorsatzschale [9] S. 5.6
- Spundwandkästen Pfeiler Larssen Profil III, gerammt [9] S. 6.6 bzw. Larssen Profil II neu gemäß LV Angebot W.Walbrecht vom 23.05.1949
- Gründung der Widerlager: je 36 Holzrammpfähle ( $\varnothing 36$  cm, L = ca.11,0 m) [9] S.6.6
- Gründung der Pfeiler: je 62 Holzrammpfähle ( $\varnothing 36$  cm, L = ca.11,0 m) [9] S.6.6

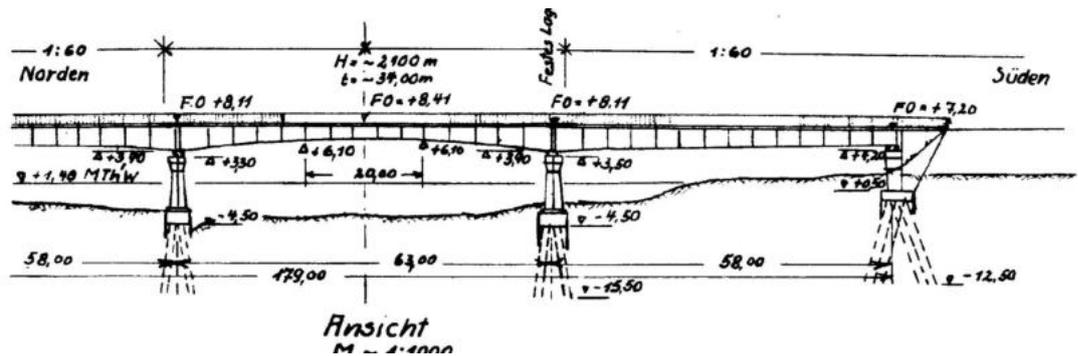


Abbildung 7: Auszug Bauwerksbuch [9] (Originale nicht auffindbar)

- Kolkschutz nördlicher Strompfeiler (rechtes Ufer) wurde 1986 erneuert [5]

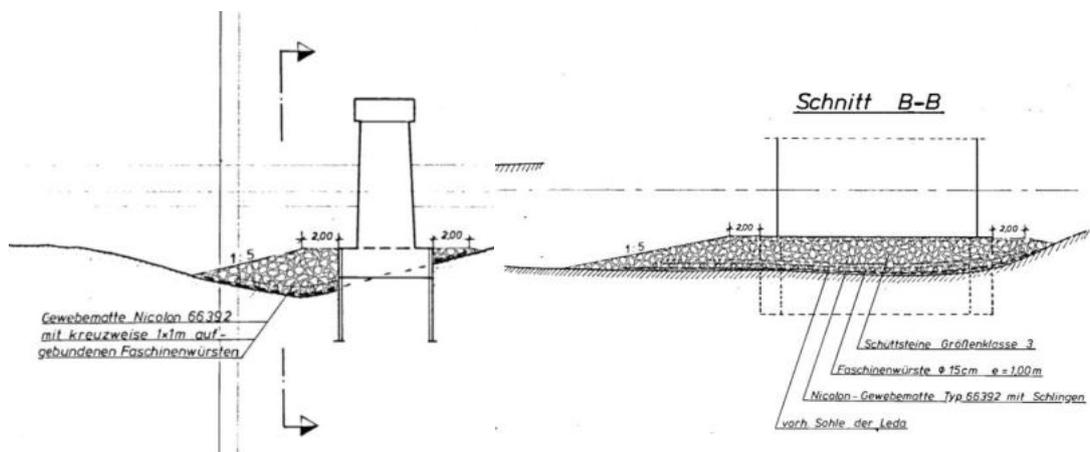


Abbildung 8: Auszug Kolkschutz [5]

- |  |               |
|--|---------------|
| - Oberkante Strompfeiler                   | +5,0 mNN [6]  |
| - OK Pfahlkopfplatte = OK Spundwandkasten: | -3,0 mNN [6]  |
| - UK Pfahlkopfplatte                       | -4,5 mNN [6]  |
| - Absetztiefe Spundwandkasten              | -8,0 mNN [6]  |
| - Absetztiefe Pfähle                       | -15,5 mNN [6] |

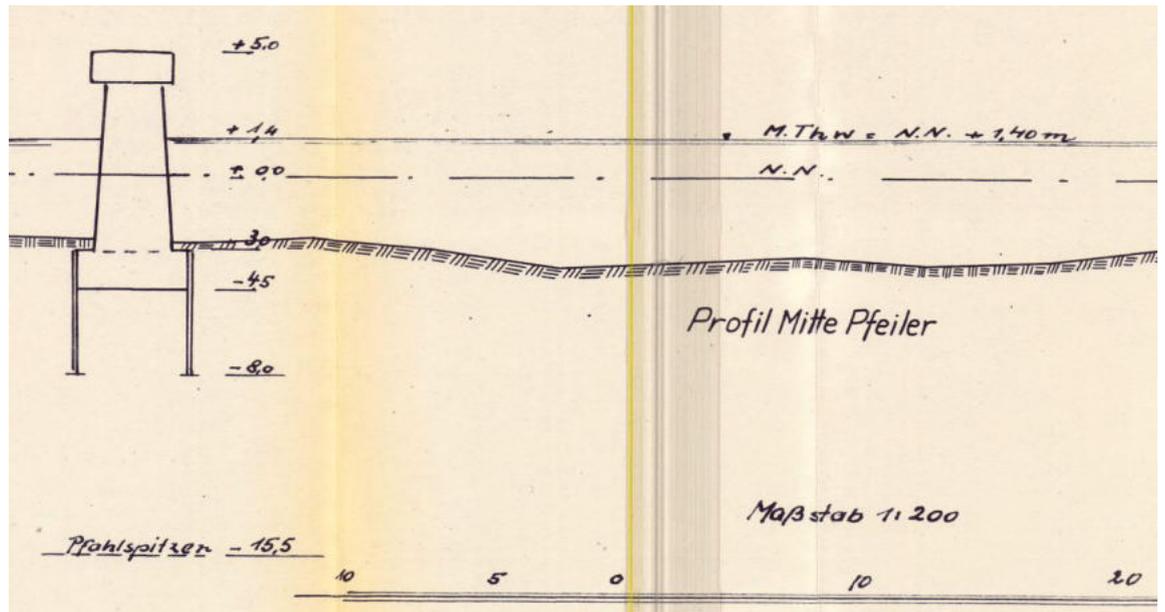


Abbildung 9: Auszug Peilplan [6]

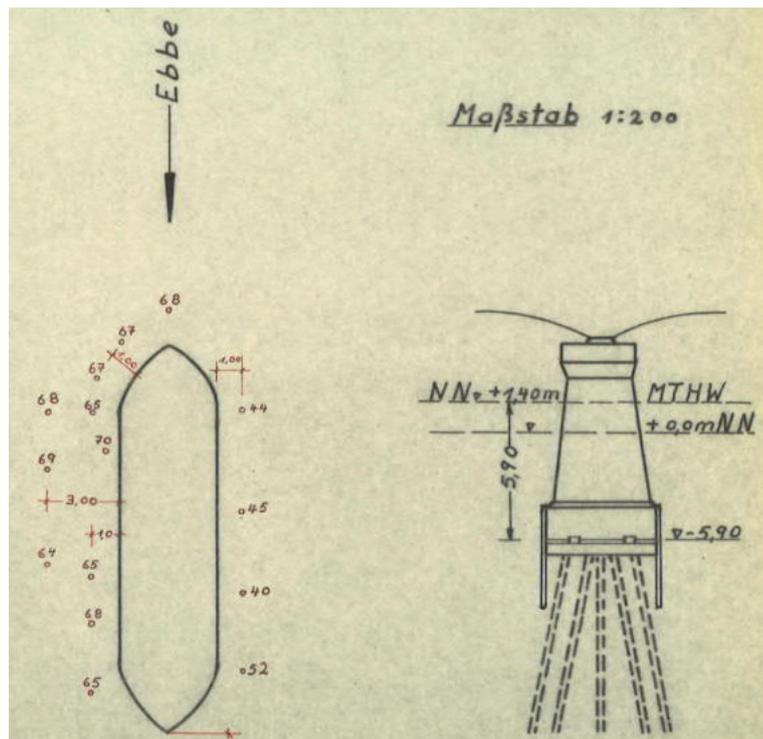
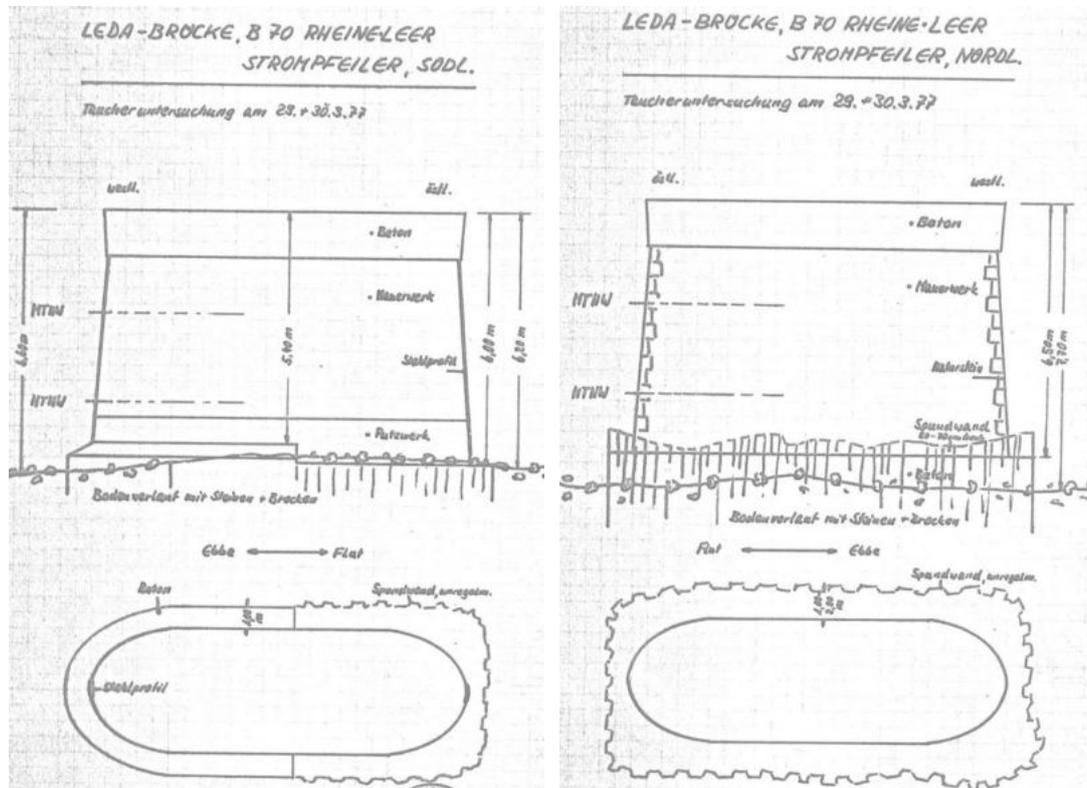


Abbildung 10: Auszug Peilplan [7]

Beide Strompfeiler sind 1977 durch Taucher [10] inspiziert worden. Ob die hierbei gemessenen Wassertiefen mit den derzeit vorhandenen örtlichen Gegebenheiten übereinstimmen, ist nicht gesichert



### 3.1.3 Schadstoffe

Die Beschichtung der Brückenkonstruktion sowie der Geländer wurde 1985 gemäß [9] S. 5.4 und 8.3 vollerneuert. Die damals entnommenen Proben der Altbeschichtung wiesen wesentliche Bestandteile aus Blei und Zink auf, welche jedoch im Zuge der Vollerneuerung weitestgehend durch strahlen Sa 2 ½ entfernt seien sollten. Inwiefern weiterhin Schadstoffbelastungen durch die Altbeschichtung vorliegen wird im Zuge der weiteren Planung durch ein gesondertes Fachgutachten geklärt.

Der neu aufgebrauchte Anstrich besteht gemäß Baustoffverzeichnis des zuschlagsschreibens vom 10.01.1985 aus den folgenden Komponenten des Icosit EG Systems der Fa. Lechler Chemie:

687.02	GB:	80 µm Epoxidharz - Zinkphosphat
687.12	ZB:	80 µm Epoxidharz - Eisenglimmer
687.13	ZB:	80 µm Epoxidharz - Eisenglimmer
687.53	DB:	80 µm Polyurethan - Eisenglimmer

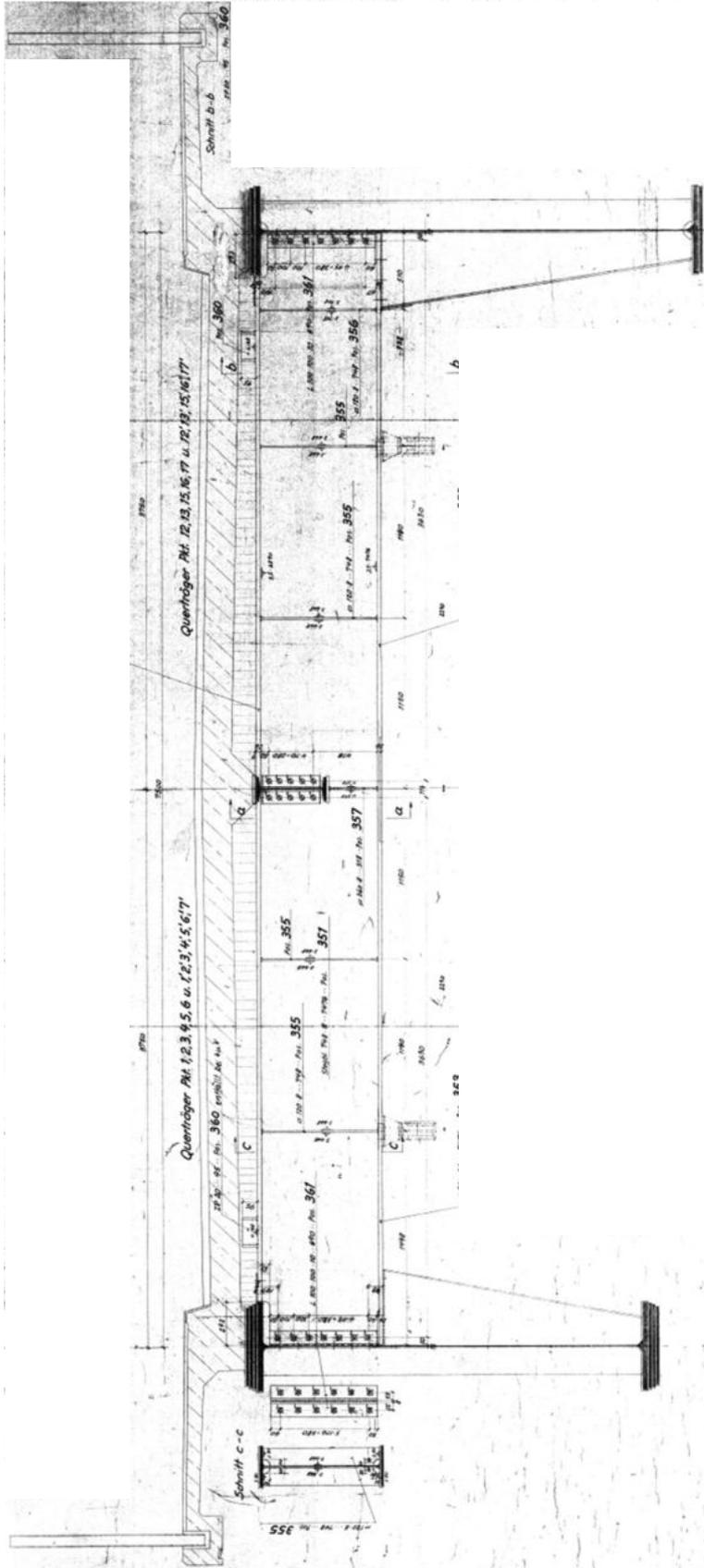


Abbildung 11: Querschnitt [2] Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.

### 3.2 Baustoffe

Die Angaben zu den verwendeten Baustoffen sind der Nachrechnung ([1], Seite 4) und Bauwerksbuch ([9], Seite 5.5 – 5.6) entnommen:

Fahrbahn- und Gehwegplatte: Beton B 300, Betonstahl BSt 22/34 RU (I R)

Stahltragwerk: Baustahl St 37  
Baustahl St 52 (Querträger, teilweise)  
Nieten St 34, St 44

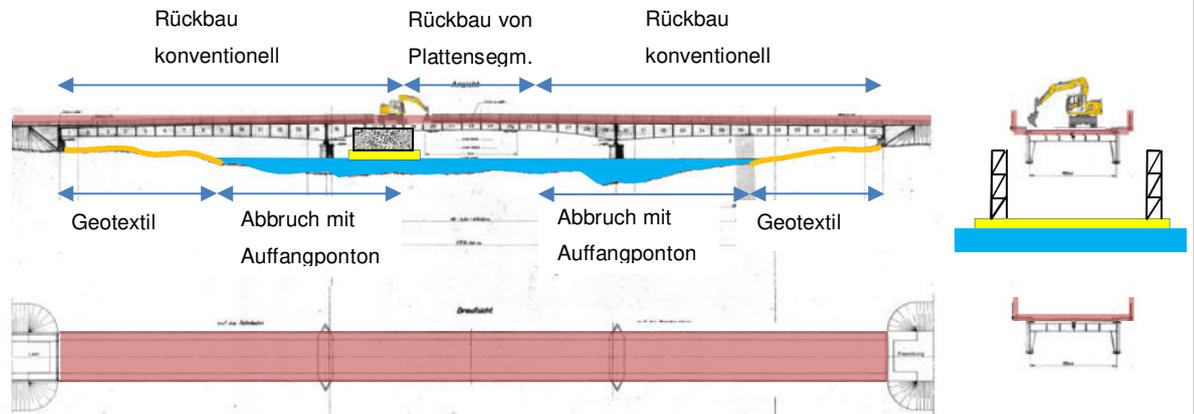
Widerlager und Pfeiler: Beton B 300, Betonstahl BSt 22/34 RU (I R)  
Verblendung mit künstlichen Steinen

Materialkennwerte ([1], Seite 10):

Beton B 300:	C20/25
Betonstahl I:	$f_{y,k} = 220 \text{ N/mm}^2$
Baustahl St 37,	
Flussstahl St 37:	$f_{y,k} = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (t \leq 30 \text{ mm})$
Baustahl St 52:	$f_{y,k} = 335 \text{ N/mm}^2 \quad (t \leq 30 \text{ mm})$

#### 4. Rückbauzustände

##### BA 1: Abbruch der Geländer, Kappen und Stahlbetonplatte



In einem ersten Schritt erfolgt der Rückbau der Geländer, Kappen sowie die Aufnahme des Fahrbelages einschließlich Abdichtung auf der Brücke.

Anschließend wird die Stahlbetonplatte der Brücke sukzessive von Brückenmitte zu den Widerlagern hin zurückgebaut. Hierbei werden prinzipiell zwei Verfahren als zielführend angesehen.

- 1.) Zur Minimierung der Beeinflussung des Schiffsverkehrs, wird die Fahrbelagplatte im Bereich des Schiffahrtsprofils zunächst durch quer verlaufende Trennschnitte in transportable Einheiten zerteilt. Anschließend werden die auskragenden Plattenbereiche temporär gestützt und durch einen weiteren Trennschnitt längs entlang des Hauptträgers von der Brückenkonstruktion getrennt. Das abgetrennte Plattensegment wird als Ganzes ausgehoben und der Verwertung zugeführt. Mit den innenliegenden Fahrbelagplatten zwischen den Hauptträgern wird analog verfahren. Durch den segmentierten Rückbau können aufwendige Schutzgerüste und Pontone unterhalb der Brücke im Schiffahrtsbereich vermieden werden. Zum Schutz von herabfallenden Kleinteilen und Verunreinigungen durch Staub etc. sind dennoch Abplanungen vorzusehen.
- 2.) In den Bereichen außerhalb des Schiffahrtsprofils ist ein konventioneller Rückbau mittels eines Baggers mit Abbruchzange von der Fahrbelag aus vorgesehen. Die maximalen Lasten der BK 25 gemäß Nachrechnung [1] sind bei der Wahl der Baugeräte zu beachten. Im Uferbereich wird das Abbruchgut unterhalb der Brücke auf einem ausgelegten Geotextil und im Bereich der Leda auf einem Ponton aufgefangen. Um eine Verschmutzung der Leda zu vermeiden sind entsprechende Maßnahmen wie beispielsweise seitliche Abplanungen und / oder Schutzwände einzusetzen.

Prinzipiell können beide Verfahren jedoch auch auf ganzer Brückenlänge durchgeführt werden unter Berücksichtigung der zusätzlichen bzw. entfallenden Zusatzmaßnahmen.

Der Abtransport des Abbruchguts erfolgt mittels LKW bzw. direkt über den Wasserweg.

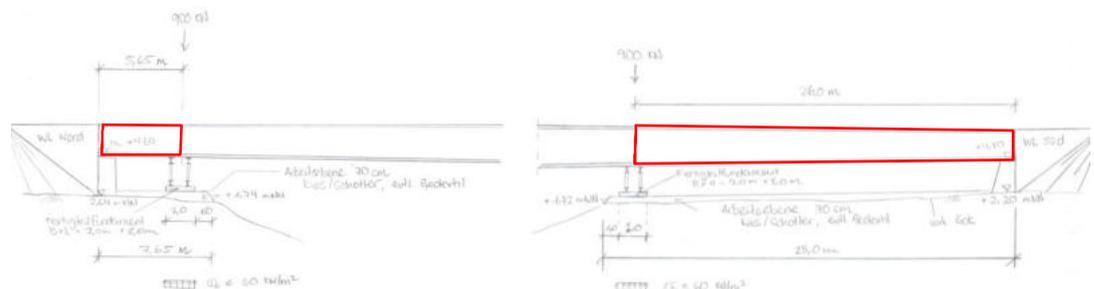
Durch den Abbruch der Geländer, Kappen und Fahrbahnplatte wird das Gewicht des Tragwerks reduziert und die Brücke sukzessive geleichtert. (Siehe Lastannahmen Anhang A2)

## BA 2: Rückbau der Stahlkonstruktion im Uferbereich

Der Rückbau des verbleibenden Stahlüberbaus wird von den beiden Widerlagern aus begonnen. Hierzu sind im Rahmen des Rückbaukonzeptes zwei Varianten näher betrachtet worden.

### 1.) Einsatz von Zwischenstützen im Uferbereich und Demontage großer Randsegmente im Uferbereich

Bei diesem Lösungsansatz wird zunächst ein Arbeitsplanum auf ca. 1,72 mNN bis 2,20 mNN im Uferbereich im nördlichen und südlichen Widerlagerbereich erstellt. Zwischen Brückenunterkante und OK Planum verbleiben somit minimal ca.  $4,80 - 2,20 = 2,60$  m lichte Bauhöhe. Das Planum kann mittels kleiner Baugeräte hergestellt werden. Die Zugänglichkeit wird über verbleibende Baustraßen des Neubaubauwerks über den Deich gewährleistet.



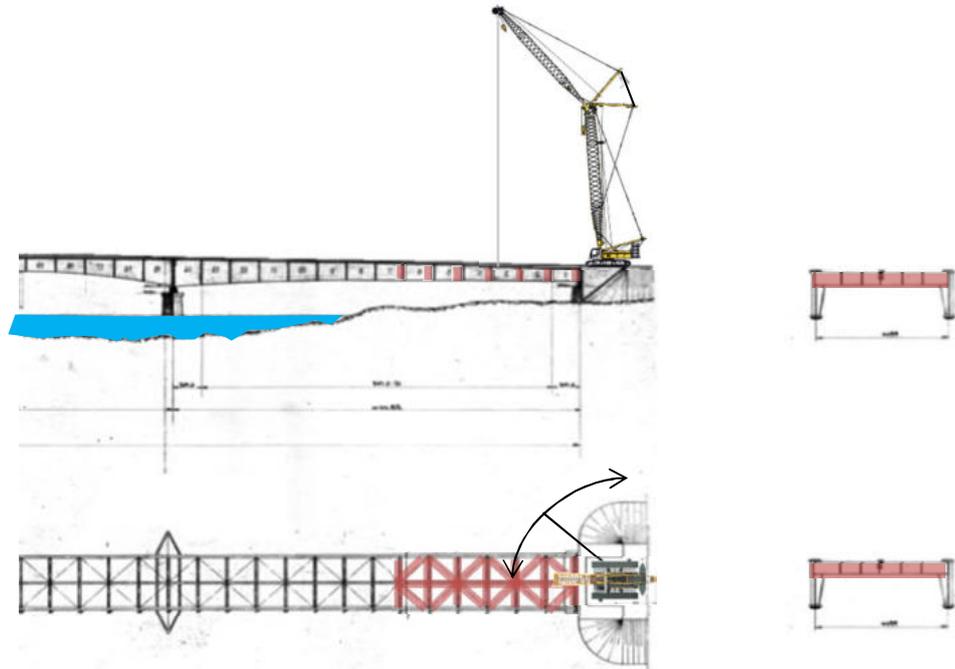
Die Stahlkonstruktion der Brücke wird nun durch eine temporäre Stützkonstruktion auf Fertigteilfundamenten aufgelagert. Die Grundbruchsicherheit der Fundamente ist durch den Baugrundgutachter bestätigt.

Durch Trennschnitte im Bereich der Stützung werden zwei großteilige Segmente von der restlichen Konstruktion getrennt, welche nun landseitig in kleinere Elemente zerlegt und der Verwertung zugeführt werden können.

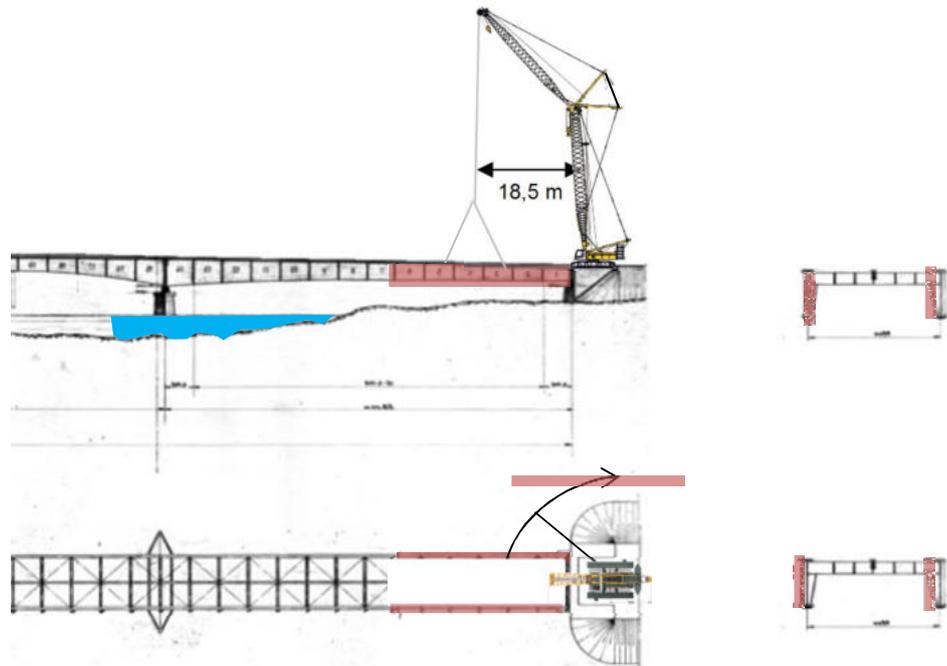
### 2.) Demontage kleinteiliger Segmente mittels Raupenkrane vom Widerlager

Durch die Leichterung des Überbaus sind in der verbleibenden Stahlkonstruktion ausreichende Traglastreserven vorhanden um das durchlaufende Dreifeldsystem in ein Einfeldsystem zwischen den Strompfeilern mit auskragenden Elementen in den Seitenfeldern umzuwandeln.

Bei dieser Variante werden zunächst die mittigen Längsträger, die Querträger und Windverbände zwischen QT 0 – 6 bzw. 37 – 34 in transportable Einheiten zerlegt und mittels eines Raupenkran (LR 1250 von LIEBHERR o. vgl.) im Widerlagerbereich ausgehoben.



Der seitlich nicht mehr gehaltene Hauptträger wird durch einen Trennschnitt vor dem QT 6 bzw. nach dem QT 37 vom Haupttragwerk der Brücke abgetrennt und anschließend ausgehoben.



Die Auslegung des Krans erfolgt für die deutlich schwereren ca. 25 m langen und ca. 32 t Hauptträger und nicht für die ca. 2,5 t wiegenden Querträgersegmente.

Es werden folgende Lasten und Ausladungen für die Vordimensionierung zugrunde gelegt:

$$\begin{aligned}
 \text{Masse: } M &= \gamma_g \cdot g_{HT} \cdot L && (\gamma_g \approx \text{Sicherheitszuschlag}) \\
 &= 1,35 \cdot 12,4 \text{ kN/m} \cdot 25,0 \text{ m} / (9,81 \text{ kN/t}) \\
 &= 42,7 \text{ t} \\
 \text{Radius } R &= 25,0 \text{ m} / 2 + 6 \text{ m} = 18,5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

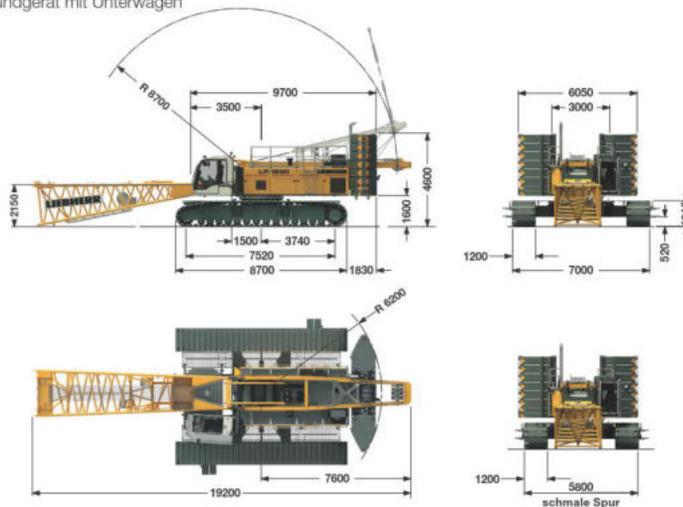
Die benötigte Aufstellfläche von ca. 9,0 x 7,0 m des Raupenkrans wäre zwischen den Flügelwänden ohne zusätzliche Maßnahmen vorhanden.

**Aufstellfläche 250 t Raupenkran Liebherr 1250 o vgl.**



**Abmessungen**

Grundgerät mit Unterwagen



**250 t Raupenkran Liebherr LR 1250 o vgl.**

**Traglasten - Hauptausleger** (No. 2320.xx)

82.3 t Ballast und 36 t Zentralballast

Traglasten in Tonnen (t) für Auslegerlängen von 20 m bis 86 m – mit 120 kN Winden

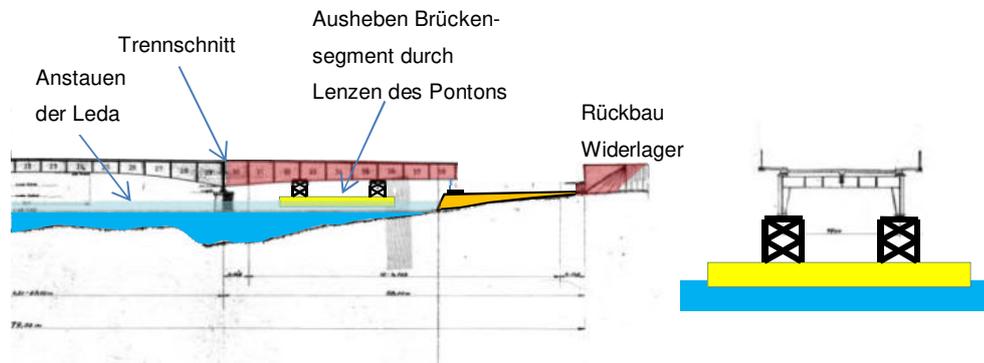
Radius (m)	Auslegerlänge (m)												Radius (m)	
	20	26	32	38	44	50	56	62	68	74	80	86		
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
5,8					122.1									5,8
6				143.5	122.1									6
7			149.9	136.5	117.5	101.4	86.4	72.1						7
8		139.3	132.1	124.2	112.6	96.9	83.4	71.5	59.1	49.8				8
9	128.6	122.4	115.6	109.3	103.6	93.0	80.4	68.1	57.7	49.5	41.3	34.0		9
10	113.8	108.1	102.6	97.5	92.8	88.0	77.1	65.7	56.0	48.1	40.7	33.8		10
12	87.2	87.2	83.5	79.8	76.4	73.1	70.1	61.3	52.9	45.8	39.6	32.7		12
14	70.2	70.2	70.1	67.3	64.7	62.1	59.7	57.3	50.0	43.2	37.6	31.5		14
16	58.5	58.5	58.4	57.9	55.8	53.7	51.7	49.8	47.4	41.3	35.8	30.2		16
18	49.9	49.9	49.7	49.5	48.9	47.1	45.4	43.7	42.1	38.7	34.4	29.2		18
20	43.2	43.3	43.2	42.9	42.6	41.8	40.3	38.8	37.4	36.0	32.4	28.2		20
26		30.2	30.2	29.9	29.7	29.3	28.9	28.4	27.3	26.2	25.2	24.1		26
32			22.5	22.3	22.0	21.7	21.3	20.9	20.5	19.8	19.0	18.0		32

Das Grundgewicht inklusive Zentralbalast des Raupenkrans wird mit 42,5 t vom Hersteller angegeben. Zuzüglich der ca. 35 t schweren Elemente und einem Zusatzbalast von 82,5 t ergibt sich somit ein Gesamtgewicht von ca.  $42,5 + 82,5 + 35 = 160$  t.

Diese Belastung ist deutlich größer als die Belastung der ursprünglichen BK 60 auf welche die Widerlager vermutlich ausgelegt sind.

Mangels existierender Unterlagen zur Tragfähigkeit der bestehenden Widerlager wird diese Variante daher derzeit ausgeschlossen.

### BA 3: Rückbau der temporär gestützten Seitenfelder



Für den Rückbau der beiden temporär gestützten Seitenfelder werden Pontons mit Traggerüsttürmen unter das jeweiligen Seitenfeld eingeschwommen.

Um die erforderliche Gerüsthöhe zu minimieren, die Einsatzmöglichkeit des Pontons hinsichtlich Tiefgang nicht einzuschränken und die Wasserspiegelschwankungen zu minimieren ist bei diesem Vorgang im Vorwege eine möglichst hohe Stauhöhe der Leda anzustreben.

Für den Tidewasserstand der Leda ist folgende Angabe zu entnehmen (siehe 2.2):

MThw            1,79 mNN            empfohlene Stauhöhe

Die UK des Teilüberbaus liegt im Mittelwert bei +4,8 mNN. Bei einem Abheben der Teiltragwerke bei Hochwasser (MThw) ergibt sich folgende erforderliche Höhe der Gerüste

$$H_{\text{Gerüst}} = \text{UK Konstruktion} - \text{MThw} - f$$

mit  $f$  – Höhe Ponton über Wasserlinie (siehe Anhang A3.2)

$$H_{\text{Gerüst}} = 4,8 - 1,79 - 1,12 = \text{ca. } 2,0 \text{ m.}$$

Durch das Fluten bzw. das Lenzen des Schwimmpontons mit Wasser wird die Höhenlage des Pontons und somit die Gerüstlage feiner justiert, wodurch eine temporäre Auflagerung des auskragenden Brückenüberbaus geschaffen wird.

Als Schwimmponton wird entweder ein individuell an die Anforderungen angepasster Koppelponton oder ein „Standard“ in der Größe nicht variabler Ponton eingesetzt. Gängige Pontongrößen sind nachfolgend aufgeführt.

Länge [m]	Breite [m]	Höhe [m]	Gewicht [t]	Tragfähigkeit [t]	Tiefgang [m]	Bemerkung
4,20	2,10	0,77	1,20	4	-	Kleinkoppelponton, Transport per Lkw möglich
6,10	2,44	1,22	5,00	-	min. 0,34	Koppelponton, Transport per Lkw möglich, Ankerpfähle optional
7,35	2,44	1,30	3,88	12	min. 0,21 max. 0,92	Koppelponton, Transport per Lkw möglich
12,19	2,44	1,83	11,00	-	min. 0,37	Koppelponton, Transport per Lkw möglich, Ankerpfähle optional
20,00	3,00	2,40	-	-	-	Koppelponton, Transport per Lkw möglich
27,00	7,08	-	-	150	min. 0,5 max. 1,20	Ponton mit Ankerpfählen
32,50	8,20	2,18	-	280	min. 0,80	Koppelponton, Ankerpfähle optional
40,04	8,50	1,87	100	390	min. 0,37 max. 1,62	
45,05	8,80	1,92	125	415	min. 0,38 max. 1,53	
61,20	10,70	2,80	444	1054	min. 0,74 max. 2,42	

Ist der Kragarm temporär durch das Traggerüst gestützt, wird ein Trennschnitt am Hauptträger vor dem jeweiligen Auflagerpunkt am Strompfeiler durchgeführt, so dass sich der abgetrennte Überbauteil komplett auf den Ponton umlagern kann. Um ein Kippen des Pontons zu vermeiden ist dieser ggf. durch zusätzliche Pontons oder Ankerpfähle seitlich zu stützen.

Die großen demontierten Überbausegmente werden auf den Pontons per Schubschiffen über die Leda-Saagter-Ems Binnenwasserstraße zum Seehafen Leer transportiert, wo Sie fachgerecht in Ihre Einzelteile zerlegt und verwertet werden können. Durch die Lagerung auf den Turmgerüsten ist jedoch weder die Durchfahrt unter dem Ersatzneubau der Ledabrücke, durch das Leda – Sperrwerk noch unter der Eisenbahnbrücke Leer- Papenburg möglich.

Um die begrenzten Durchfahrtshöhen (siehe 2.1) einzuhalten ist es erforderlich die Brückensegmente vor dem Transport von den Gerüsten abzulassen und ggf. weiter zu zerlegen. Das Ablassen der Gerüste erfolgt sukzessive auf den Pontonen mittels Pressen / Hubzylinder und Pallungen. Der nun auf dem Ponton herabgesenkte Masseschwerpunkt der

Konstruktion ist hinsichtlich der Stabilität für den Transport positiv zu bewerten, so dass eine Pontonbreite von < 14 m ausreichend ist.

Um jedoch die Stauung der Leda zu verkürzen, ist der Ponton mit dem Gerüst aus den Flachwasserbereichen der Leda bereits vor dem Ablassen der Segmente flußaufwärts auszuschwimmen und in tieferen Gewässerbereichen temporär zu verankern, bevor das Gerüst sukzessive zurückgebaut wird.

Der Stahlhauptträger ist maximal 3,80 m hoch, so dass bei einem angenommenem Freibord des Pontons von ca. 0,50 m – 1,00 m, welches durch Fluten und Lenzen des Pontons angepasst werden kann, die maßgebende Durchfahrtshöhe durch das maßgebende Ledasperrwerk gewährleistet ist. Eine weitere Zerlegung der großen Hauptsegmente ist daher nicht zwingend notwendig.

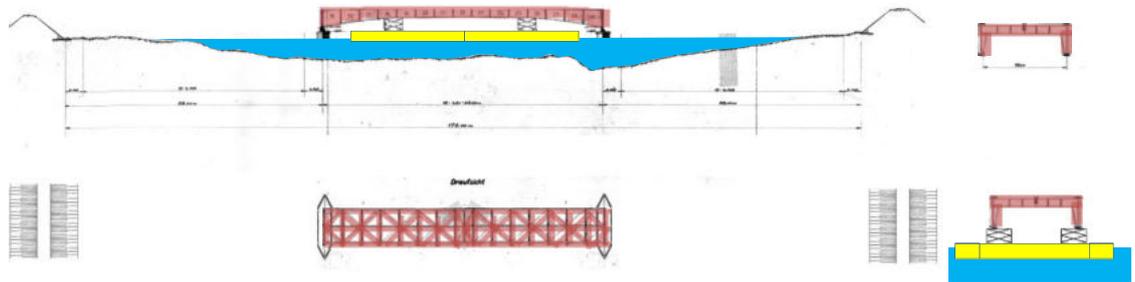
Da der Erdkörper der Widerlager Teil des Hochwasserschutzdeiches ist, ist vor dem Abbruch die Deichverteidigung sicherzustellen. Dies geschieht durch das Rammen einer Stahlspundwand in der Flucht der Deichverteidigungslinie, welche horizontal mindestens 2 m beidseitig in den Kleikörper des vorhandenen Deiches einbindet. Nach Beendigung des Abbruchs wird der Deichkörper im Bereich der ehemaligen Brücke wieder hergestellt. Die Spundwände werden abgebrannt und verbleiben im Deichkörper um das Deichgefüge durch das Ziehen der Spundwände nicht zu stören.

Die Unterkante der Massivbaukonstruktionssohle liegt bei ca. -0,8 mNN und somit unterhalb des MThw 1,79 mNN der Leda beziehungsweise unterhalb des zu erwartenden Grundwasserspiegels. Für den vollständigen Rückbau der Widerlager wird somit ein wasserdichter umschließender Spundwandverbau vorgesehen. Um die Kosten dieses Verbaus zu minimieren sollte der Pegel der Leda über die Steuerung am Sperrwerk möglichst niedrig gehalten werden. Dies steht im Widerspruch zu dem hohen Stauziel beim Ausschwimmen der Überbausegmente. Der Rückbau der Widerlager geschieht daher zeitlich nach dem Rückbau des Überbaus.

Alternativ ist auch ein Teilabbruch der Widerlager bis ca. 1,5 bis 2,0 m unter GOK denkbar. Hierdurch wird zum einen der Eingriff in das bestehende Deichgefüge minimiert und zum anderen können Kosten der Baubehelfe gesenkt (geringerer Aushub der Baugruben, geringere Verbaumaßnahmen).

Die Holzpfähle der Widerlager verbleiben im Boden.

**BA 4: Ausschwimmen Mittelfeld**



Das verbleibende Mittelfeld wird ebenfalls ohne Zerlegung durch Ausschwimmen in analoger Weise zum beschriebenen Vorgehen in BA 4 demontiert. Die Konstruktion wird durch den Schwimmponton angehoben zunächst aus dem Lichtraumprofil der Schifffahrt flußaufwärts ausgeschwommen und temporär verankert. Die Gerüste werden sukzessive zurückgebaut und das Überbausegment für den Transport abgelassen.

Für das Mittelfeld der Brücke sind aus [2] folgende Höhenlagen zu entnehmen

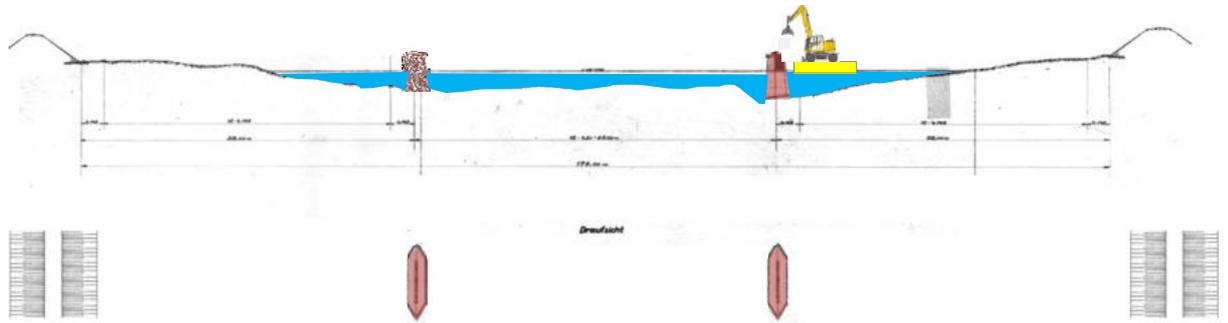
UK Konstruktion	+6,10 mNN
OK Konstruktion	+8,05 mNN

Bei einem Abheben der Teiltragwerke bei Hochwasser (MThw) ergibt sich folgende erforderliche Höhe der Gerüste

$$H_{\text{Gerüst}} = \text{UK Konstruktion} - \text{MThw} - f$$

mit  $f$  – Höhe Ponton über Wasserlinie (siehe Anhang A3.3)

$$H_{\text{Gerüst}} = 6,10 - 1,79 - 1,03 = \text{ca. } 3,3 \text{ m.}$$

**BA 5: Rückbau Strompfeiler**

Der Rückbau der Strompfeiler erfolgt in zwei Schritten

- Oberhalb Wasserspiegel
- Unterhalb Wasserspiegel

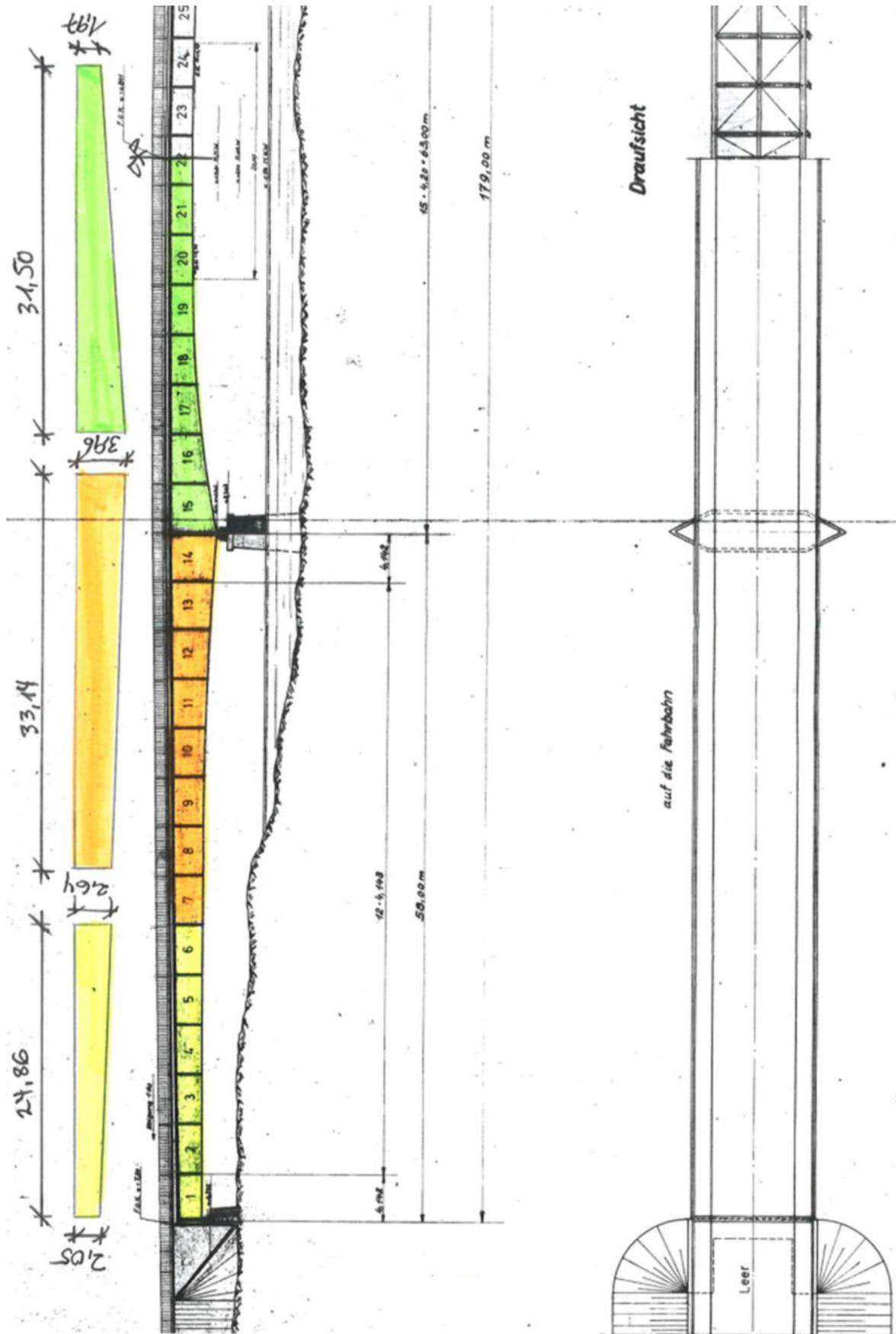
Wird aber in beiden Fällen vom einem Bagger auf einem Ponton ausgeführt mit einem Abbruchhammer (z.B. HB 4100 von Atlas Copco) eingesetzt. Für die Stemmarbeiten Unterwasser kann ein Unterwasserpaket für den Abbruchhammer angewendet werden. Das Abbruchverfahren ist mit den zuständigen Behörden hinsichtlich Umweltverträglichkeit abzustimmen.

Das Abbruchgut kann mittels Nassbaggerung geräumt und anschließend verwertet werden.

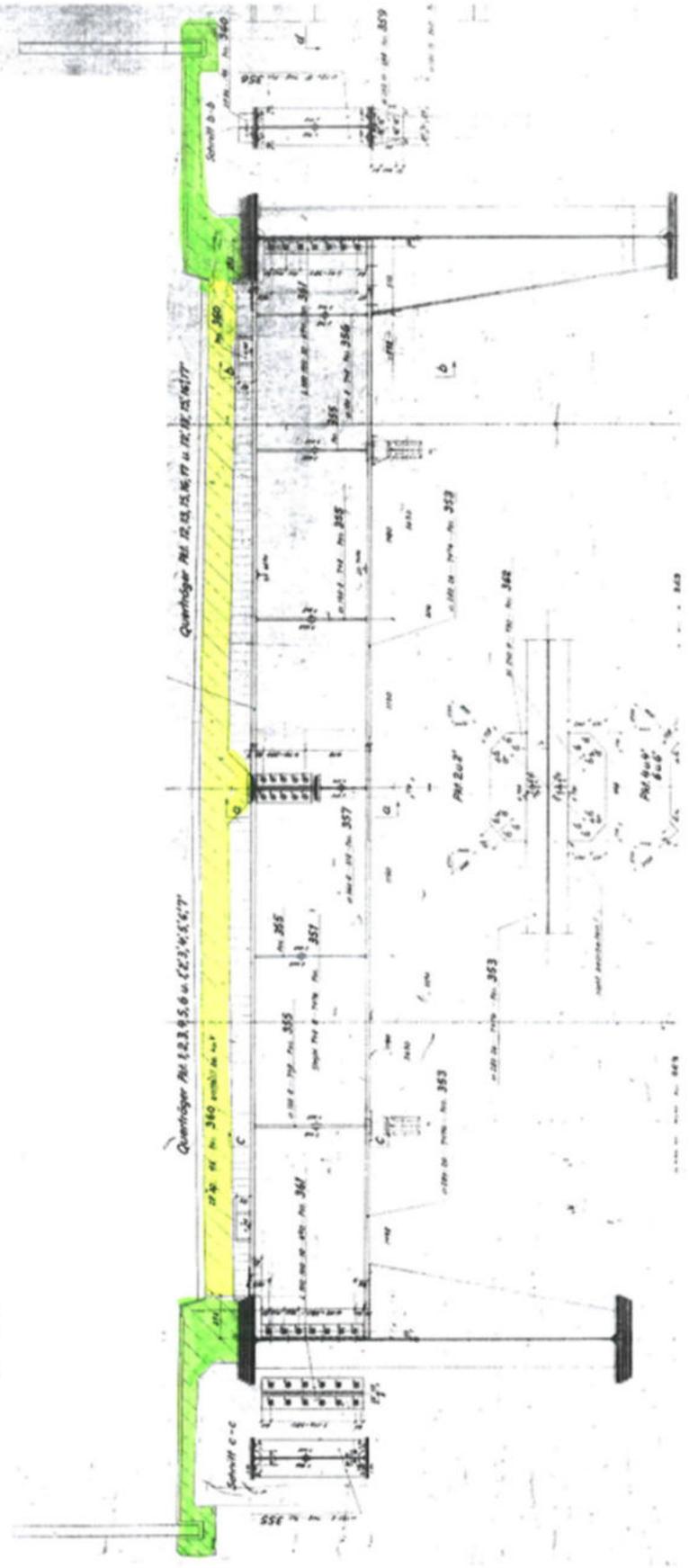
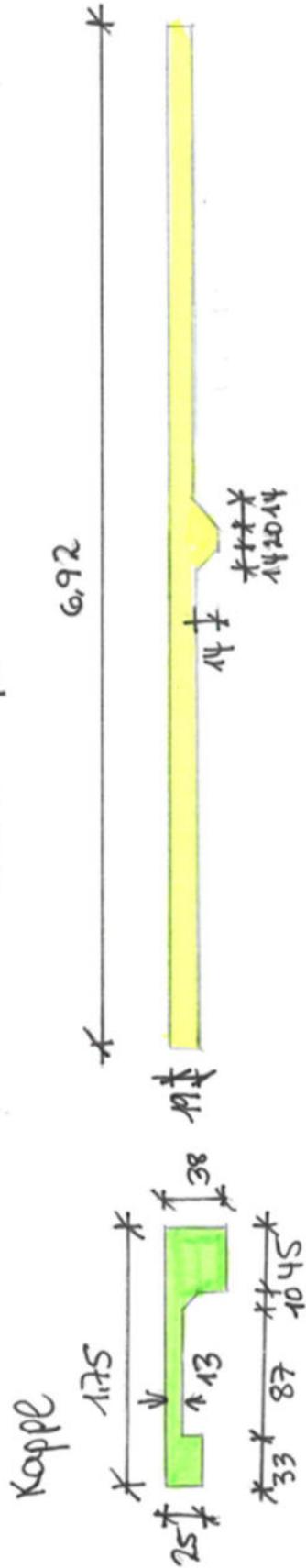
Gemäß der derzeit vorliegenden Unterlagen kann eine Kampfmittelbelastung im Bereich der Bestandspfeiler nicht ausgeschlossen werden. Voraussetzung für den vollständigen Rückbau der Pfeilergründung ist daher die Feststellung der Kampfmittelfreiheit der relevanten Bestandsflächen.

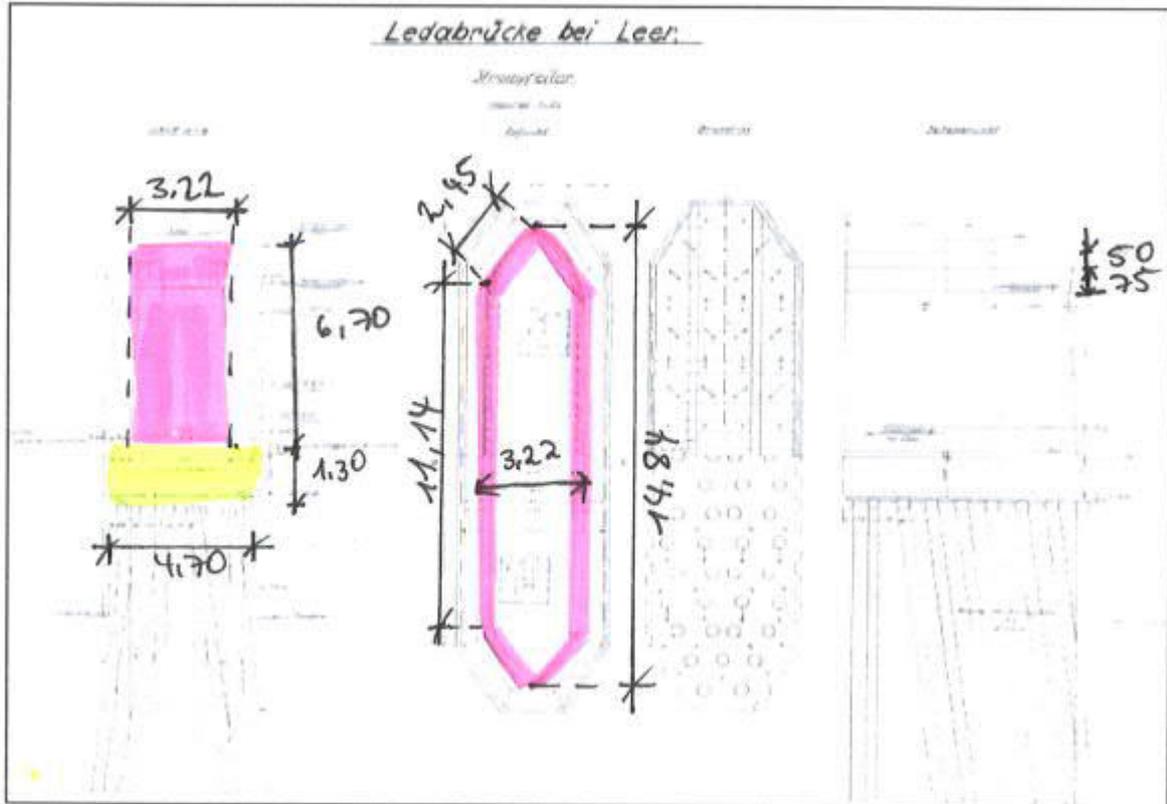
Zum derzeitigen Planungsstand wird davon ausgegangen, dass die Pfahlplatte mitsamt der Holzpfähle im Boden verbleibt.





Fahrbahnplatte





## A2 Statische Berechnung

### A.2.1 Lastannahmen

#### Eigengewicht Stahlkonstruktion

Summe der Auflagerkräfte für den Lastfall Eigengewicht (siehe [1]**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, Seite A3/17 – 144):

$$\begin{aligned}
 P_z &= 5363,9 \text{ kN} & L &= 179,0 \text{ m} \\
 g_{k1} &= P_z / L \\
 &= 5363,9 \text{ kN} / 179 \text{ m} \\
 &= 30,0 \text{ kN/m} \\
 g_1 &= 1,35 * 30 = 40,5 \text{ kN/m} & & \text{(Sicherheitszuschlag } \gamma = 1,35)
 \end{aligned}$$

Gewicht Windverbände und Längsträger

$$\begin{aligned}
 g_{k1,WV+LT} &= 2 * 1,2 \text{ kN/m} & & \text{(siehe [1], Seite A3/17 – 96)} \\
 &= 2,4 \text{ kN/m} \\
 g_{1,WV+LT} &= 1,35 * 2,4 = 3,24 \text{ kN/m} & & \text{(Sicherheitszuschlag } \gamma = 1,35)
 \end{aligned}$$

Gewicht Querträger

$$\begin{aligned}
 A_{QT} &= 205 \text{ cm}^2 \text{ (QS 45)} & & \text{(siehe [1], Seite A3/17 – 6)} \\
 g_{k1,QT} &= 0,0205 \text{ m}^2 * 78,5 \text{ kN/m}^3 * 7,5 \text{ m} / 4,143 \text{ m} \\
 &= 2,9 \text{ kN/m} \\
 g_{1,QT} &= 1,35 * 2,9 = 3,9 \text{ kN/m} & & \text{(Sicherheitszuschlag } \gamma = 1,35)
 \end{aligned}$$

Gewicht Hauptträger

$$\begin{aligned}
 g_{k,HT} &= (30 \text{ kN/m} - 2,4 \text{ kN/m} - 2,9 \text{ kN/m}) / 2 \\
 &= 12,4 \text{ kN/m} \\
 g_{HT} &= 1,35 * 12,4 = 16,5 \text{ kN/m} & & \text{(Sicherheitszuschlag } \gamma = 1,35)
 \end{aligned}$$

#### Eigengewicht Betonfahrbahn

$$\begin{aligned}
 g_{k,2} &= 2 * (1,10+28,0) \text{ kN/m} & & \text{(siehe [1], Seite A3/17 – 97)} \\
 g_{k,2} &= 58,2 \text{ kN/m} \\
 g_2 &= 1,35 * 58,2 = 78,6 \text{ kN/m} & & \text{(Sicherheitszuschlag } \gamma = 1,35)
 \end{aligned}$$

#### Eigengewicht Ausbau

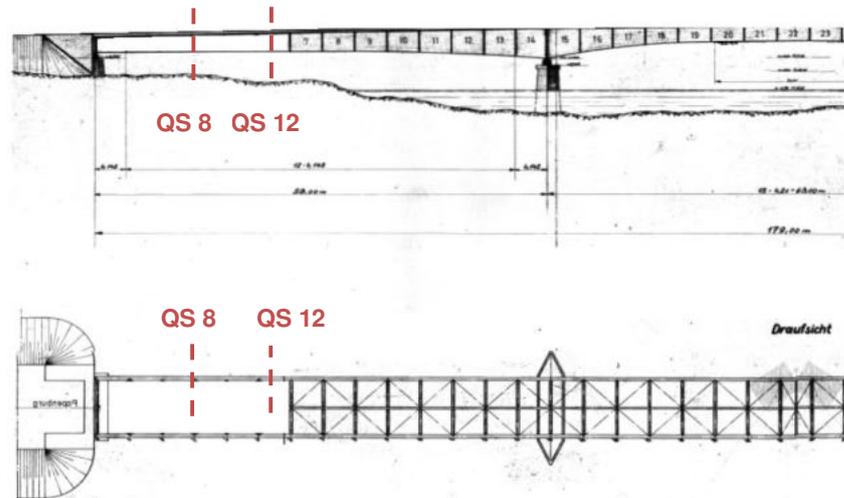
$$\begin{aligned}
 \text{EG Leitwand:} & & 2 * 2,0 \text{ kN/m} & & \text{(siehe [1], Seite A3/17 – 98)} \\
 \text{EG Geländer:} & & 2 * 0,5 \text{ kN/m} & & \text{(siehe [1], Seite A3/17 – 99)} \\
 \text{EG Fahrbahnbelag:} & & 2 * 7,8 \text{ kN/m} & & \text{(siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, Seite A3/17 – 100)}
 \end{aligned}$$

$$g_{k,3} = 20,6 \text{ kN/m}$$

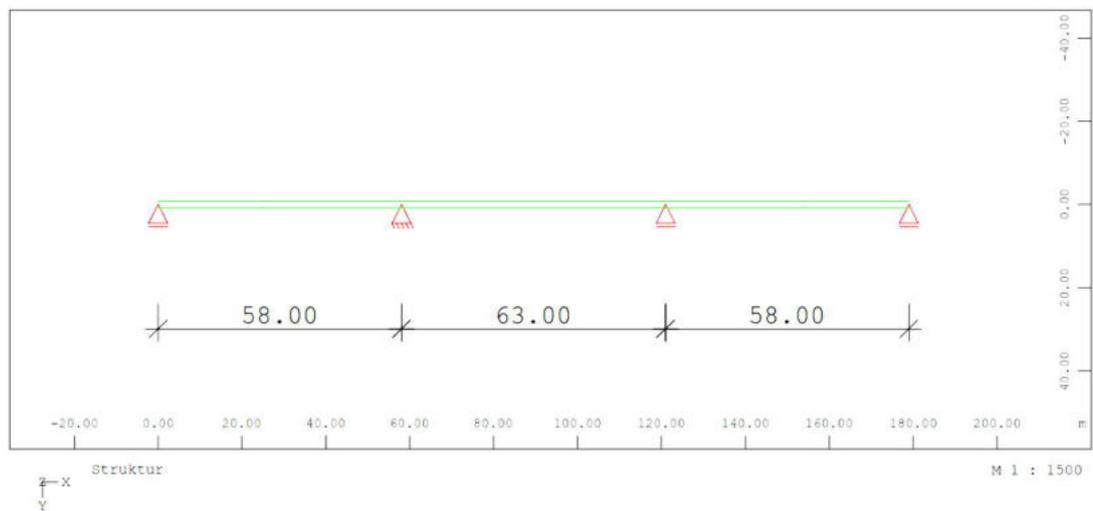
$$g_3 = 1,36 * 20,6 = 27,81 \text{ kN/m} \quad (\text{Sicherheitszuschlag } \gamma = 1,35)$$

A.2.2 BA 2

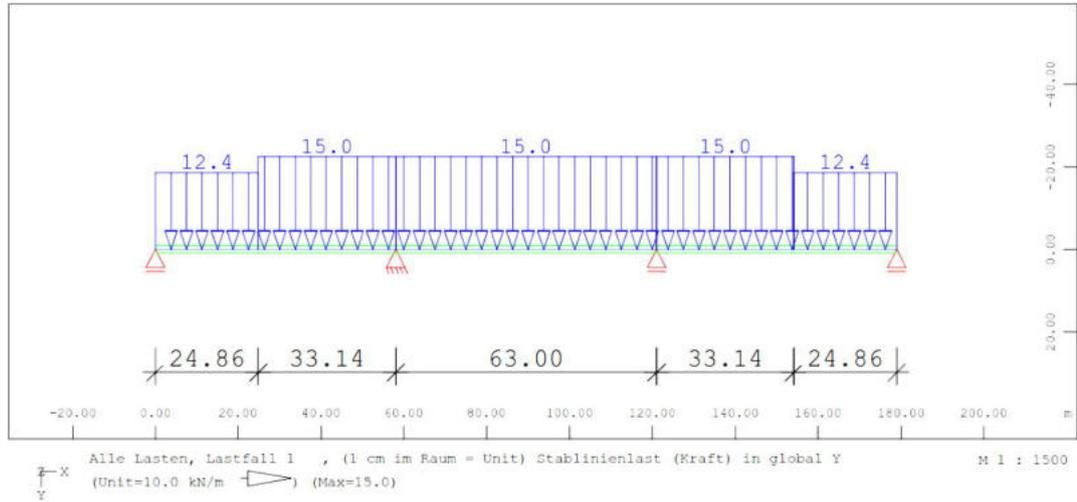
Maßgebende Bemessungsschnittstellen



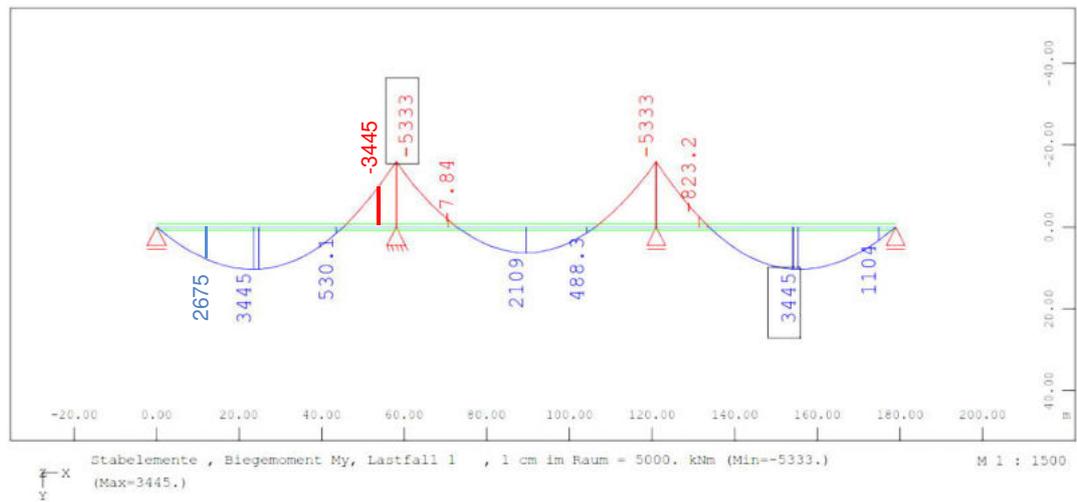
Statisches System



Lasten



Schnittgrößen



Querschnitt	QS	8		(siehe [1], Seite A3/17-19)
Steg				
c	=	2137	mm	
t	=	14	mm	
Gurt 1				
b	=	600	mm	
t	=	40	mm	
Gurt 2				
b	=	556	mm	
t	=	48	mm	
A	=	1326,38	cm <sup>2</sup>	
I <sub>y</sub>	=	1,39E+07	cm <sup>4</sup>	
z <sub>o</sub>	=	-115,65	cm	
z <sub>u</sub>	=	115,65	cm	
minW <sub>y,eff</sub>	=	I <sub>y,eff</sub> / z <sub>o</sub>		
	=	-119758	cm <sup>3</sup>	
maxW <sub>y,eff</sub>	=	I <sub>y,eff</sub> / z <sub>u</sub>		
	=	119758	cm <sup>3</sup>	

### Nachweis Biegebeanspruchung

M <sub>k</sub>	=	2675	kNm	(siehe Seite 30)
M <sub>Ed</sub>	=	3611,25	kNm	(γ <sub>G</sub> = 1,35)
<u>Werkstoff</u>		S 235		
f <sub>y</sub>	=	235	MN/m <sup>2</sup>	
γ <sub>M0</sub>	=	1,0		
W <sub>eff,min</sub>	=	119758	cm <sup>3</sup>	
M <sub>c,Rd</sub>	=	W <sub>eff,min</sub> * f <sub>y</sub> / γ <sub>M0</sub>		
M <sub>c,Rd</sub>	=	28,14	MN	
M <sub>Ed</sub> /M <sub>c,Rd</sub>	=	0,13	< 1	

### Nachweis gegen Biegedrillknicken

<u>Belastung</u>						
$M_{y,k}$	=	2675	kNm	(siehe Seite 30)		
$M_{y,Ed}$	=	3611	kNm	( $\gamma_G = 1,35$ )		
<u>System</u>						
L	=	24,86	m			

<u>Werkstoff</u>		S 235			
E	=	210000	MN/m <sup>2</sup>		
f <sub>y</sub>	=	235	MN/m <sup>2</sup>		
z <sub>p</sub>	=	-1,1565	m		
I <sub>z</sub>	=	3,51E-03	m <sup>4</sup>		
I <sub>T</sub>	=	1,65E-04	m <sup>4</sup>		
I <sub>w</sub>	=	5,02E-03	m <sup>6</sup>		
W <sub>el,z</sub>	=	9,74E-02	m <sup>3</sup>		
W <sub>y</sub>	=	1,20E-01	m <sup>3</sup>		
N <sub>cr</sub>	=	$\pi^2 * E * I_z / L^2$			
	=	11,77	MN		
ζ	=	1,12		Momentenbeiwert	
c <sup>2</sup>	=	$(I_w + 0,039 * L^2 * I_T) / I_z$			
	=	2,57	m <sup>2</sup>		
M <sub>cr</sub>	=	$\zeta * N_{cr} [ (c^2 + 0,25 * z_p^2)^{0,5} + 0,5 * z_p ]$			
	=	14,83	MNm		
M <sub>Ed</sub> /M <sub>cr</sub>	=	0,24	> 0,16		
λ <sub>LT</sub>	=	$(W_y * f_y / M_{cr})^{0,5}$			
	=	1,378			
<u>Knicklinie</u>					
KL <sub>y</sub>	=	c			
α <sub>LT</sub>	=	0,49			
φ <sub>LT</sub>	=	$0,5 [ 1 + \alpha_{LT} ( \lambda_{LT} - 0,4 ) + 0,75 * \lambda_{LT}^2 ]$			
	=	1,451			
χ <sub>LT</sub>	=	0,439			
<u>Nachweis</u>					
Y <sub>M1</sub>	=	1,1			
M <sub>B,Rd</sub>	=	$\chi_{LT} * W_y * f_y / Y_{M1}$			
M <sub>B,Rd</sub>	=	11,235	MN		
M <sub>Ed</sub> /M <sub>B,Rd</sub>	=	0,32	< 1		

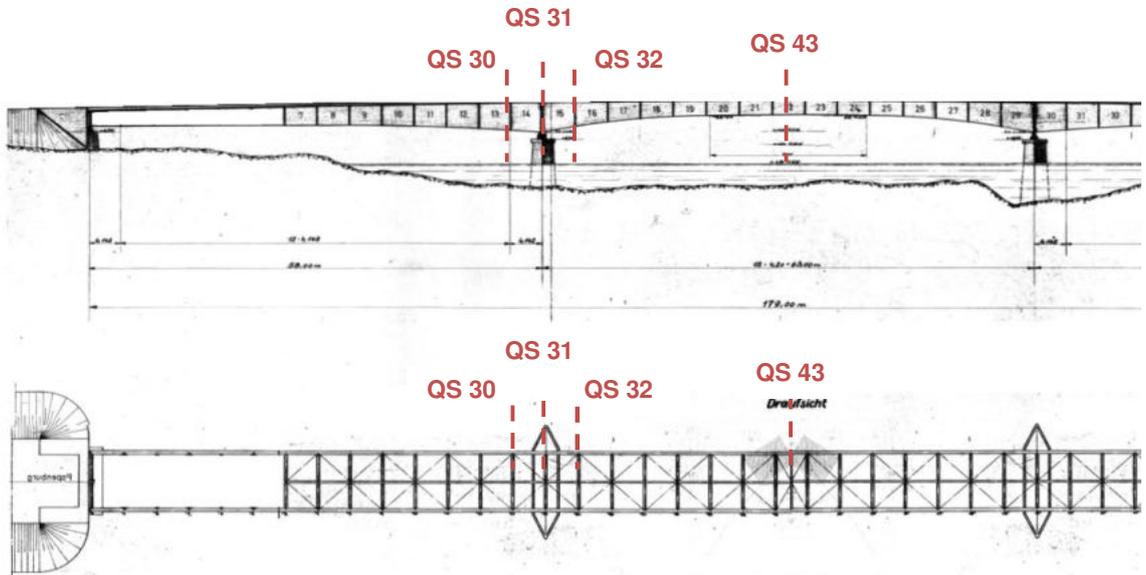
Querschnitt	QS	12		(siehe [1], Seite A3/17-27)
Steg				
c	=	2285	mm	
t	=	14	mm	
Gurt 1				
b	=	600	mm	
t	=	40	mm	
Gurt 2				
b	=	556	mm	
t	=	72	mm	
A	=	1601,55	cm <sup>2</sup>	
I <sub>y</sub>	=	1,98E+07	cm <sup>4</sup>	
Z <sub>o</sub>	=	-125,45	cm	
Z <sub>u</sub>	=	125,45	cm	
minW <sub>y,eff</sub>	=	I <sub>y,eff</sub> / Z <sub>o</sub>		
	=	-157752	cm <sup>3</sup>	
maxW <sub>y,eff</sub>	=	I <sub>y,eff</sub> / Z <sub>u</sub>		
	=	157752	cm <sup>3</sup>	

### Nachweis Biegebeanspruchung

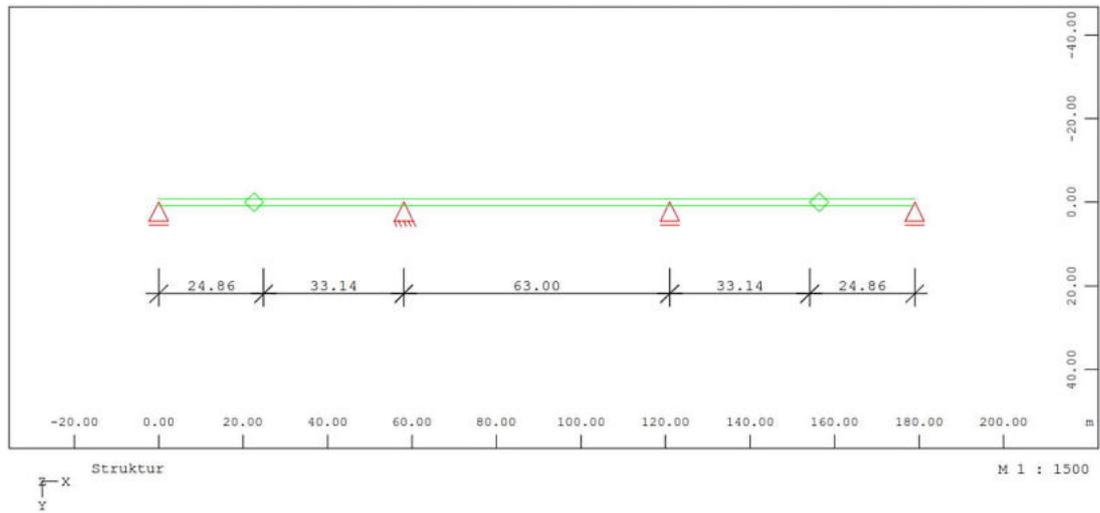
M <sub>k</sub>	=	3445	kNm	(siehe Seite 30)
M <sub>Ed</sub>	=	4650,75	kNm	(γ <sub>G</sub> = 1,35)
<u>Werkstoff</u>		S 235		
f <sub>y</sub>	=	235	MN/m <sup>2</sup>	
Y <sub>M0</sub>	=	1,0		
W <sub>eff,min</sub>	=	157752	cm <sup>3</sup>	
M <sub>c,Rd</sub>	=	W <sub>eff,min</sub> * f <sub>y</sub> / Y <sub>M0</sub>		
M <sub>c,Rd</sub>	=	37,07	MN	
M <sub>Ed</sub> /M <sub>c,Rd</sub>	=	0,13	< 1	

A.2.3 BA 3

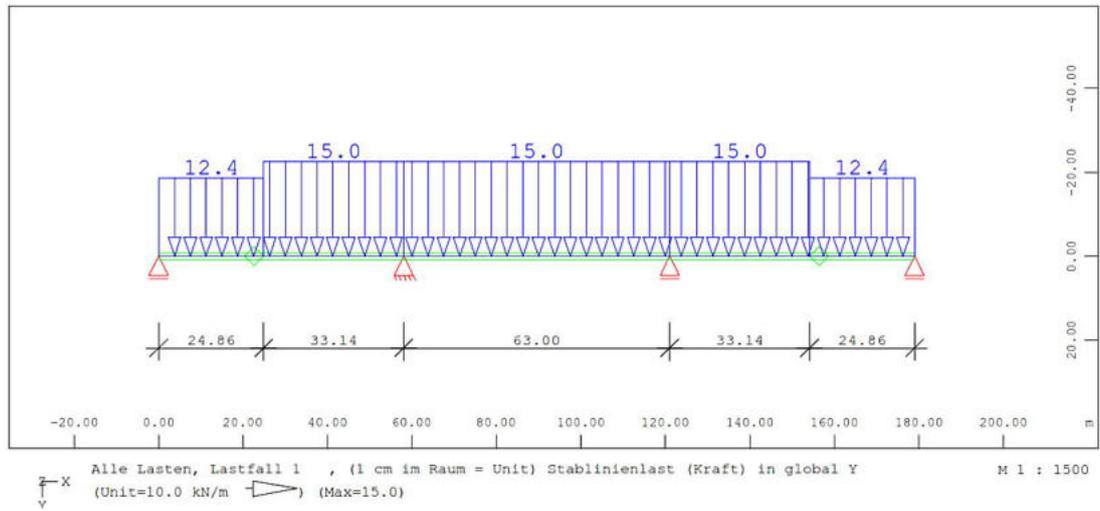
Maßgebende Bemessungsschnittstellen



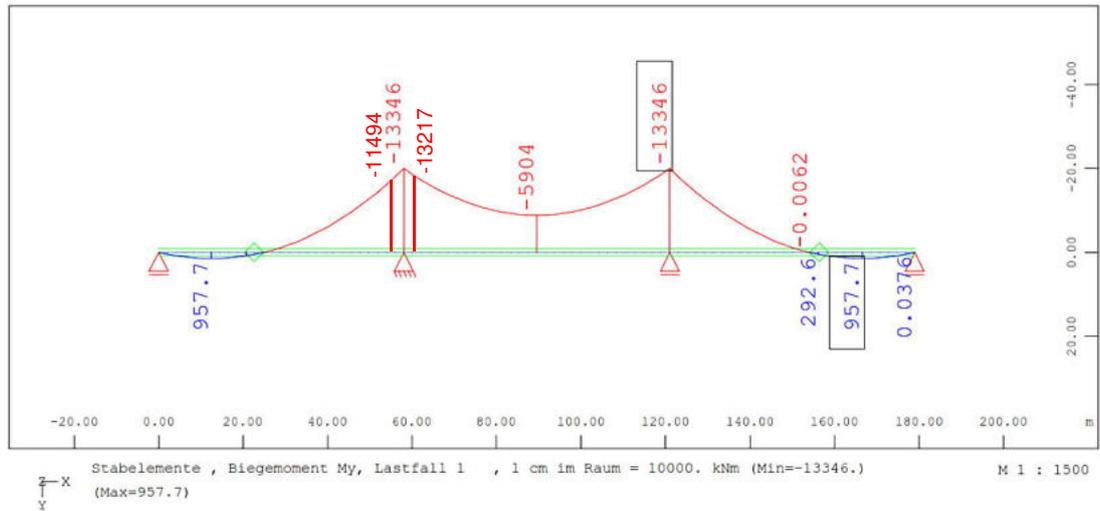
Statisches System



Lasten



Schnittgrößen



**Nachweis in Feldmitte**

Querschnitt	QS	43		(siehe [1], Seite A3/17-85)
Steg				
c	=	1767	mm	
t	=	14	mm	
Gurt 1				
b	=	600	mm	
t	=	40	mm	
Gurt 2				
b	=	570	mm	
t	=	30	mm	
Steg				
b	=	1767	mm	
t	=	14	mm	
A	=	1069,38	cm <sup>2</sup>	
I <sub>y</sub>	=	7,58E+06	cm <sup>4</sup>	
Z <sub>o</sub>	=	-95,35	cm	
Z <sub>u</sub>	=	95,35	cm	
minW <sub>y,eff</sub>	=	I <sub>y,eff</sub> / Z <sub>o</sub>		
	=	-79444	cm <sup>3</sup>	
maxW <sub>y,eff</sub>	=	I <sub>y,eff</sub> / Z <sub>u</sub>		
	=	79444	cm <sup>3</sup>	
<b><u>Nachweis Biegebeanspruchung</u></b>				
M <sub>k</sub>	=	5904	kNm	(siehe Seite 35)
M <sub>Ed</sub>	=	7970,4	kNm	(γ <sub>G</sub> = 1,35)
f <sub>y</sub>	=	235	MN/m <sup>2</sup>	
Y <sub>M0</sub>	=	1,0		
W <sub>eff,min</sub>	=	79444	cm <sup>3</sup>	
M <sub>c,Rd</sub>	=	W <sub>eff,min</sub> * f <sub>y</sub> / Y <sub>M0</sub>		
M <sub>c,Rd</sub>	=	18,67	MN	
M <sub>Ed</sub> /M <sub>c,Rd</sub>	=	0,43	< 1	

**Nachweis in Stutzbereich**

<b>Querschnitt</b>	<b>QS</b>	<b>31</b>		(siehe [1], Seite A3/17-63)
Querschnittsklasse				
Steg				
c	=	3756	mm	
t	=	14	mm	
Gurt 1				
b	=	600	mm	
t	=	40	mm	
Gurt 2				
b	=	570	mm	
t	=	48	mm	
Steg				
b	=	3756	mm	
t	=	14	mm	
A	=	1553,04	cm <sup>2</sup>	
I <sub>y</sub>	=	4,41E+07	cm <sup>4</sup>	
z <sub>o</sub>	=	-196,60	cm	
z <sub>u</sub>	=	196,60	cm	
minW <sub>y,eff</sub>	=	I <sub>y,eff</sub> / z <sub>o</sub>		
	=	-224364	cm <sup>3</sup>	
maxW <sub>y,eff</sub>	=	I <sub>y,eff</sub> / z <sub>u</sub>		
	=	224364	cm <sup>3</sup>	

**Nachweis Biegebeanspruchung**

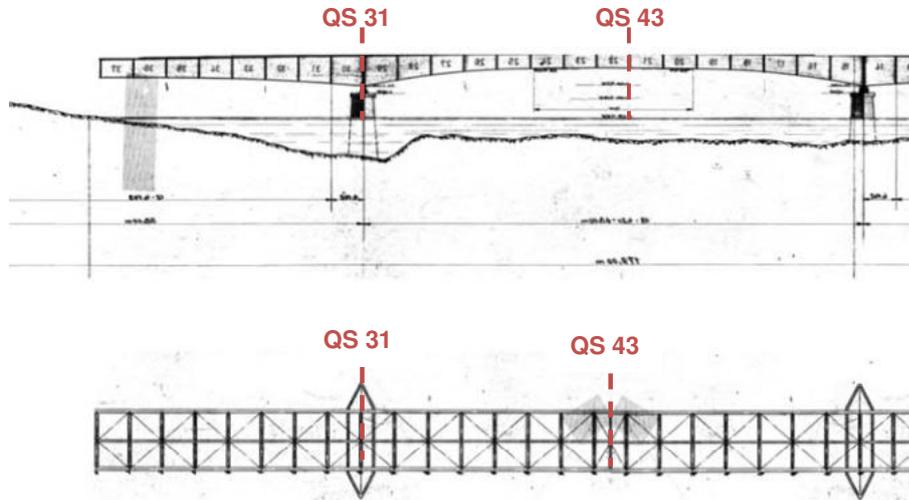
M <sub>k</sub>	=	13346	kNm	(siehe Seite 35)
M <sub>Ed</sub>	=	18017,1	kNm	(Y <sub>G</sub> = 1,35)
f <sub>y</sub>	=	235	MN/m <sup>2</sup>	
Y <sub>M0</sub>	=	1,0		
W <sub>eff,min</sub>	=	224364	cm <sup>3</sup>	
M <sub>c,Rd</sub>	=	W <sub>eff,min</sub> * f <sub>y</sub> / Y <sub>M0</sub>		
M <sub>c,Rd</sub>	=	52,73	MN	
M <sub>Ed</sub> /M <sub>c,Rd</sub>	=	0,34	< 1	

Querschnitt	QS	30		
<b>Nachweis Biegebeanspruchung</b>				
$M_k$	=	11494	kNm	(siehe Seite 35)
$M_{Ed}$	=	15516,9	kNm	( $\gamma_G = 1,35$ )
$f_y$	=	235	MN/m <sup>2</sup>	
$\gamma_{M0}$	=	1,0		
$W_y$	=	195178	cm <sup>3</sup>	(siehe [1], Seite A3/17-61)
$M_{c,Rd}$	=	$W_{eff,min} * f_y / \gamma_{M0}$		
$M_{c,Rd}$	=	45,87	MN	
$M_{Ed}/M_{c,Rd}$	=	0,34	< 1	

Querschnitt	QS	32		
<b>Nachweis Biegebeanspruchung</b>				
$M_k$	=	13217	kNm	(siehe Seite 35)
$M_{Ed}$	=	17842,95	kNm	( $\gamma_G = 1,35$ )
$f_y$	=	235	MN/m <sup>2</sup>	
$\gamma_{M0}$	=	1,0		
$W_y$	=	177092	cm <sup>3</sup>	(siehe [1], Seite A3/17-65)
$M_{c,Rd}$	=	$W_{eff,min} * f_y / \gamma_{M0}$		
$M_{c,Rd}$	=	41,62	MN	
$M_{Ed}/M_{c,Rd}$	=	0,43	< 1	

A.2.4 BA 4

Maßgebende Bemessungsschnittstellen



Ermittlung der Schnittgrößen

Vor dem Kappen der Kragarme

Statisches System: Einfeldträger mit Auskrägung

$L_{Kr}$	=	33,14	m		
$L_M$	=	63	m		
$g$	=	15	kN/m	je Hauptträger	
$M_{k,St}$	=	$- g * L_{Kr}^2 / 2$			
	=	$- 15 \text{ kN/m} * (33,14 \text{ m})^2 / 2$			
	=	-8236,947	kN		
$M_{k,max}$	=	$- g * L_{Kr}^2 / 2 + g * L_M^2 / 8$			
	=	$- 15 \text{ kN/m} * (33,14 \text{ m})^2 / 2 + 15 \text{ kN/m} * (63 \text{ m})^2 / 8$			
	=	-795,1	kN		

Nach dem Kappen der Kragarme

Statisches System: Einfeldträger

$L_M$	=	63	m		
$g$	=	15	kN/m	je Hauptträger	
$M_{k,max}$	=	$g * L_M^2 / 8$			
	=	$15 \text{ kN/m} * (63 \text{ m})^2 / 8$			
	=	7441,9	kN		

### Nachweis in Stutzbereich

<b>Querschnitt</b>	<b>QS</b>	<b>31</b>		(siehe [1], Seite A3/17-63)
<b><u>Nachweis Biegebeanspruchung</u></b>				
$M_k$	=	8236,9	kNm	(BA 4, Stutzbereich)
$M_{Ed}$	=	11120	kNm	( $\gamma_G = 1,35$ )
$f_y$	=	235	MN/m <sup>2</sup>	
$Y_{M0}$	=	1,0		
$W_{eff,min}$	=	224364	cm <sup>3</sup>	(siehe Seite 37)
$M_{c,Rd}$	=	$W_{eff,min} * f_y / Y_{M0}$		
$M_{c,Rd}$	=	52,73	MN	
$M_{Ed}/M_{c,Rd}$	=	0,21	< 1	

### Nachweis in Feldmitte

<b>Querschnitt</b>	<b>QS</b>	<b>43</b>		(siehe [1], Seite A3/17-85)
<b><u>Nachweis Biegebeanspruchung</u></b>				
$M_k$	=	7441,9	kNm	(BA 4, Feldmitte)
$M_{Ed}$	=	10047	kNm	( $\gamma_G = 1,35$ )
$f_y$	=	235	MN/m <sup>2</sup>	
$Y_{M0}$	=	1,0		
$W_{eff,min}$	=	79444,15	cm <sup>3</sup>	(siehe Seite 36)
$M_{c,Rd}$	=	$W_{eff,min} * f_y / Y_{M0}$		
$M_{c,Rd}$	=	18,67	MN	
$M_{Ed}/M_{c,Rd}$	=	0,54	< 1	

### A.2.5 BA 5

Beim Ausschwimmen des Mittelfeldes stellt sich als statisches System ein Einfeldträger mit Kragarmen ein.

g	=	15,0	kN/m	je Hauptträger	
L	=	63,0	m		
L <sub>Kr</sub>	=	15,0	m		
L <sub>Mitte</sub>	=	33,0	m		
M <sub>St</sub>	=	$-g \cdot L_{Kr}^2 / 2$			
	=	-1687,5	kNm		
M <sub>feld</sub>	=	$-g \cdot L_{Kr}^2 / 2 + g \cdot L_M^2 / 8$			
	=	354,4	kNm		
Gewicht der Kontruktion					
G	=	$g_i \cdot L$			
	=	30 kN/m * 63 m			
	=	1890	kN		
	=	1890 * 0,102 t/kN			
	=	192,78	t		

Der Nachweis wird vereinfacht und auf der sicheren Seite liegend mit den Querschnittswerte für QS 43 geführt.

<b>Nachweis Biegebeanspruchung</b>					
M <sub>k</sub>	=	1687,5	kNm		
M <sub>Ed</sub>	=	2278	kNm	(Y <sub>G</sub> = 1,35)	
f <sub>y</sub>	=	235	MN/m <sup>2</sup>		
Y <sub>M0</sub>	=	1,0			
W <sub>eff,min</sub>	=	79444,15	cm <sup>3</sup>	(Querschnitt QS 43, siehe Seite 36)	
M <sub>c,Rd</sub>	=	$W_{eff,min} \cdot f_y / Y_{M0}$			
M <sub>c,Rd</sub>	=	18,67	MN		
M <sub>Ed</sub> /M <sub>c,Rd</sub>	=	0,12	< 1		

### A3 Schwimmpontons

#### A3.1 Ponton für Abbruchgut (BA 1)

Gewählt: 15 x Modular Ponton 6' - 20' Standard von Baars

Breite : 5 \* 2,44 m = 12,20 m

Länge: 3 \* 6,10 m = 18,30 m

Höhe: 1,83 m

Traglast: 6 t/m<sup>2</sup>

### A3.2 Ponton (BA 4)

<b>Ponton</b>			
10	x	Modular Ponton 6' - 40' Standard, baars	
G <sub>1</sub>	=	109,20	t
L	=	24,38	m
B	=	12,20	m
H	=	1,83	m
<b>Last</b>			
P	=	33,14 m * 30 kN/m	
	=	994,20	kN
	=	101,40	t
<b>Hilfskonstruktuon auf dem Ponton</b>		Traggerüst	
G <sub>2</sub>	=	5,00	t (Annahme)
γ <sub>Wasser</sub>		10,00	kN/m <sup>3</sup>
F <sub>G</sub>	=	G <sub>1</sub> + G <sub>2</sub> + P	
	=	109,2 t + 5 t + 101,4 t	
	=	215,60	t
F <sub>A</sub>	=	V <sub>A</sub> * γ <sub>W</sub>	Auftriebskraft
	=	l * b * t * γ <sub>W</sub>	
<b>Tiefgang</b>			
F <sub>G</sub>	=	F <sub>A</sub>	
t	=	F <sub>G</sub> / ( L * B * γ <sub>W</sub> )	
	=	215,6 t / ( 24,38 m * 12,2 m * 10 kN/m <sup>3</sup> * 0,102 t/kN)	
	=	0,71	m
f	=	1,12	m Höhe über Wasserlinie

<b>Schwimmstabilität</b>				
$s_G$	=	$h/2$		Abstand Massenschwerpunkt bezogen
	=	0,915	m	auf die Unterkante der Konstruktion
$s_A$	=	$t/2$		Abstand Auftriebsschwerpunkt bezogen
	=	0,36	m	auf die Unterkante der Konstruktion
$s$	=	$ s_G - s_A $		
	=	0,56	m	
$V_A$	=	$B * L * t$		Auftriebsvolumen
	=	211,37	m <sup>3</sup>	
$I_{x-x}$	=	$B * L^3 / 12$		Flächenträgheitsmoment
	=	14732,61	m <sup>4</sup>	um die Kippachse x-x
$I_{y-y}$	=	$B^3 * L / 12$		Flächenträgheitsmoment
	=	3689,200	m <sup>4</sup>	um die Kippachse y-y
$h_{m,x-x}$	=	$I_{x-x} / V_A - s$		Metazentrische Höhe für
	=	$14732,61 / 211,37 - 0,56$		die Kippachse x-x
	=	69,14	>	0
$h_{m,y-y}$	=	$I_{y-y} / V_A - s$		Metazentrische Höhe für
	=	$3689,2 / 211,37 - 0,56$		die Kippachse y-y
	=	16,89	>	0

### A3.3 Ponton (BA 5)

<b>Ponton</b>			
24	x	Combifloats C - Tri, Wittmann Ponton	
G <sub>1</sub>	=	232,80	t
L	=	54,90	m
B	=	12,20	m
H	=	1,52	m
<b>Last</b>			
P	=	0,5* 63 m * 30 kN/m	
	=	945,00	kN
	=	96,39	t
<b>Hilfskonstruktuon auf dem Ponton</b>			Traggerüst
G <sub>2</sub>	=	5,00	t (Annahme)
γ <sub>Wasser</sub>		10,00	kN/m <sup>3</sup>
F <sub>G</sub>	=	G <sub>1</sub> + G <sub>2</sub> + P	
	=	232,8 t + 5 t+ 96,39 t	
	=	334,19	t
F <sub>A</sub>	=	V <sub>A</sub> * γ <sub>W</sub>	Auftriebskraft
	=	l * b * t * γ <sub>W</sub>	
<b>Tiefgang</b>			
F <sub>G</sub>	=	F <sub>A</sub>	
t	=	F <sub>G</sub> / ( L * B * γ <sub>W</sub> )	
	=	334,19 t / ( 54,9 m * 12,2 m * 10 kN/m <sup>3</sup> * 0,102 t/kN)	
	=	0,49	m
f	=	1,03	m Höhe über Wasserlinie

<b>Schwimmstabilität</b>				
$s_G$	=	$h/2$		Abstand Massenschwerpunkt bezogen
	=	0,76	m	auf die Unterkante der Konstruktion
$s_A$	=	$t/2$		Abstand Auftriebsschwerpunkt bezogen
	=	0,24	m	auf die Unterkante der Konstruktion
$s$	=	$ s_G - s_A $		
	=	0,52	m	
$V_A$	=	$B * L * t$		Auftriebsvolumen
	=	327,64	$m^3$	
$I_{x-x}$	=	$B * L^3 / 12$		Flächenträgheitsmoment
	=	168226,97	$m^4$	um die Kippachse x-x
$I_{y-y}$	=	$B^3 * L / 12$		Flächenträgheitsmoment
	=	8307,500	$m^4$	um die Kippachse y-y
$h_{m,x-x}$	=	$I_{x-x} / V_A - s$		Metazentrische Höhe für
	=	$168226,97 / 327,64 - 0,52$		die Kippachse x-x
	=	512,93	>	0
$h_{m,y-y}$	=	$I_{y-y} / V_A - s$		Metazentrische Höhe für
	=	$8307,5 / 327,64 - 0,52$		die Kippachse y-y
	=	24,84	>	0

### A3.4 Datenblätter Schwimmpontons

- Modular Ponton 6' - 20' Standard von Fa. Baars

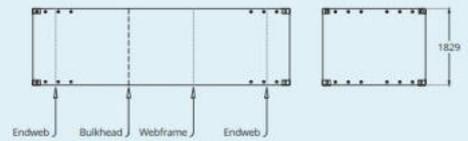
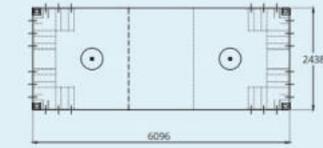
#### Modular Pontoon 6' - 20' Standard

##### Main Specifications

Length	6.10 m (20')
Breadth	2.44 m (8')
Depth	1.83 m (6')
Deck load	6 tonnes/m <sup>2</sup>
Number of water-tight compartments	2
Weight	6.170 kg

##### Classification

Class society	DNV-GL or Bureau Veritas
Class notation	Inland waters, sheltered area, coastal area



- Modular Ponton 6' - 40' Standard von Fa. baars

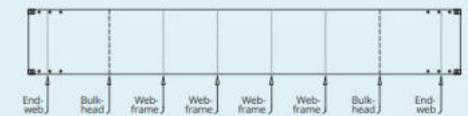
#### Modular Pontoon 6' - 40' Standard

##### Main Specifications

Length	12.19 m (40')
Breadth	2.44 m (8')
Depth	1.83 m (6')
Deck load	6 tonnes/m <sup>2</sup>
Number of water-tight compartments	3
Weight	10.920 kg

##### Classification

Class society	DNV-GL or Bureau Veritas
Class notation	Inland waters, sheltered area, coastal area



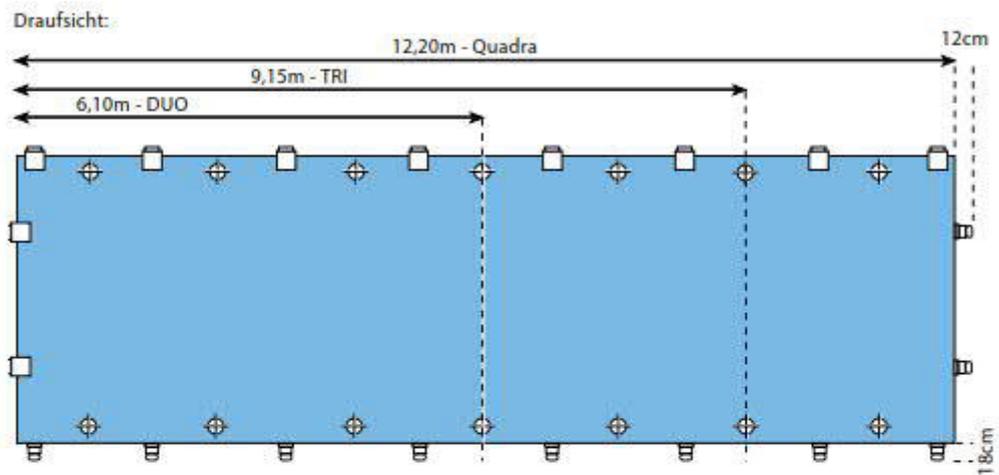
- Combifloats C – TRI von Fa. Wittmann Ponton



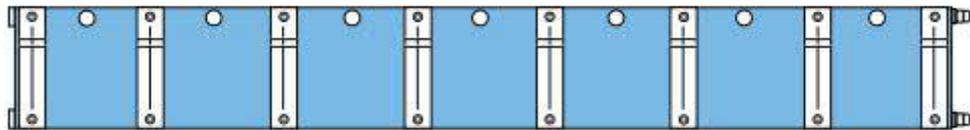
Informationsblatt - Pontons

Technische Details – Combifloats C – 5 ( Flexifloats )

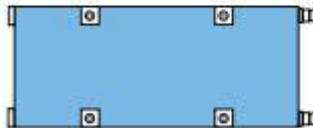
Bauskizze – Combifloats C – 5 ( Quadra; Tri; Duo )



Seitenansicht:



Stirnseite (männlich)



Stirnseite (weiblich)



WITTMANN PONTON - Eine feste Basis.



Technische Details – Combifloats C – 5 ( Flexifloats )

System	Combifloats C - 5 (Flexifloats)			
	Länge (m)	Breite (m)	Höhe (m)	Gewicht (t)
C-5 Quadra	12,20	3,05	1,52	13,10
C-5 Tri	9,15	3,05	1,52	9,70
C-5 Duo	6,10	3,05	1,52	6,90

	Zuladung (t)		Zuladung (t)		Zuladung (t)		Zuladung (t)	
	10,0		15,0		20,0		25,0	
	Eintauchtiefe	Freiboard	Eintauchtiefe	Freiboard	Eintauchtiefe	Freiboard	Eintauchtiefe	Freiboard
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
C-5 Quadra	0,63	0,89	0,76	0,76	0,90	0,62	1,03	0,49
C5-Tri	0,72	0,80	0,90	0,62	1,08	0,44	1,26	0,23
C5-Duo	0,90	0,62	1,17	0,35	-	-	-	-

Diese statische Berechnung  
für das Projekt

Bauvorhaben: Ersatzneubau der Ledabrücke  
bei der Stadt Leer im Zuge der B 70

Auftrag: 13987

Seiten: 1 bis 54

wurde aufgestellt von: WTM ENGINEERS GMBH  
Beratende Ingenieure im Bauwesen

Johannisbollwerk 6-8  
20459 Hamburg

Bearbeiter:

---

M.Sc. Jeniffer Santodomingo

Projektleiter:

---

Dipl.-Ing. [Projektleiter]



---

Geschäftsführer

Hamburg, den 22. Juni 2018