

# **Prüfbericht**

## **PASS-Böden**

### **LH-14-067, Diele Völlen**

Projekt-Nr.: 2300709

Auftraggeber: Avacon Netz GmbH  
Joachim-Campe-Str. 14  
38226 Salzgitter

Auftragnehmer: HPC AG, NL Leer  
Blinke 6  
26789 Leer

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Frauke Menzel  
Dipl.-Geol. Dr. Carsten Germakowsky

Dieser Bericht umfasst:

- 7 Seiten
- 1 Tabelle
- 2 Abbildungen
- Anlagen

Leer, den  
24.02.2023

## 1. Veranlassung und Beauftragung

Im Zuge des Rückbaus und Neubaus von Freileitungsmasten auf dem Leitungsabschnitt LH-14-067 Diele-Völlen im Bereich der Emskreuzung, fällt Bodenaushub an, der gemäß der Kartenwerke des LBEG potenziell sulfatsauer reagieren kann.

Potentiell sulfatsaure Böden (potential acid sulfate soils = PASS) sind natürlich entstandene Böden, in denen durch das Vorhandensein von organischer Substanz, Eisen und Sulfiden u.a. Pyrite ( $\text{FeS}_2$ ) entstehen konnten. Diese Eisensulfide reagieren mit dem Sauerstoff in der Umgebungsluft, wobei bei diesem Prozess Säure freigesetzt wird.

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

Ein aktuell versauerter Boden birgt folgende Problematik:

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

Daher wird in der Analytik das Säurebildungspotenzial (SBP) und die Säureneutralisationskapazität (SNK; Pufferkapazität) ermittelt. Ist das Säurebildungspotenzial größer als die Pufferkapazität, findet bei Belüftung des Materials eine Versauerung statt. Daher wird in den Küstenregionen der sulfatsaure Boden häufig bei Vorhandensein von kalkarmem Klei und Torf (Über- und Unterlagerung) angetroffen. Ist die Neutralisationskapazität größer als das Bildungspotenzial, so kann der Boden die entstehende Säure puffern.

Die HPC AG, NL Leer, wurde beauftragt, die örtlichen Bodenverhältnisse an den betroffenen Maststandorten zu erkunden, Bodenproben zu entnehmen und umweltanalytisch (Potenziell sulfatsaure Böden (PASS)) zu untersuchen.

Die Beauftragung umfasst folgenden Leistungsumfang:

- Aufschluss der örtlichen Baugrundverhältnisse nach DIN 4021 und DIN 4094
- Beschreibung der angetroffenen Bodenarten nach DIN 4022
- Ermittlung der Grundwasserstände
- Umweltchemische Bewertung gemäß Potentiell sulfatsaure Böden (PASS) Geofakten 24 und 25

- Empfehlungen zur Verwertung

## 1.1 Angaben zu Bauvorhaben und Bauwerk

Die Standorte der zurückzubauenden und neu geplanten Masten befinden sich in den Gemeinden Weener und Westoverledingen an den Ufern der Ems, an der Landkreisgrenze zum Landkreis Emsland. Die Hochspannungsleitung verläuft nördlich der Meyer Werft und kreuzt dort die Ems. PASS-Böden sind in den Kartenwerken nur östlich der Ems im Bereich Westoverledingen ausgewiesen.

## 2. Durchgeführte Untersuchungen

Folgende Leistungen wurden am 22.02.2023 durchgeführt:

- Geotechnische Erkundung der Bodenschichtung sowie Beschreibung der Bodenarten nach DIN EN ISO 14688-1. Probenahme nach DIN EN ISO 22475-1.

4 Stück mit Aufschlusstiefe  $T = 2,0$  m

- Schadstoffuntersuchung „sulfatsaure Böden“  
Gemäß Geofakten 24 und 25 und Ermittlung des pH-Wertes

5 Stück

## 3. Bodenaufbau und Grundwasserverhältnisse

### 3.1 Boden

Gemäß den Kartenwerken des LBEG liegen im Bereich der geplanten Baumaßnahme aktuell und potenziell sulfatsaure Böden mit mineralischen Anteilen und Torfen vor. Dies gilt auch für den tiefen Untergrund ( $> 2$  m) (siehe Abb. 2).

Bei den Sondierungen wurde an Mast 18 ein sandiger Oberboden über einem Feinsand erschlossen. Ab 1,5 m u. GOK wurde ein toniger Klei erbohrt.

An Mast 19 wurden ein aufgefüllter Oberboden und ein aufgefüllter Feinsand erschlossen. Darunter stand ab 0,7 m u. GOK ein schluffiger Klei an, der ab 1,3 m u. GOK von einem tonigen Schlick unterlagert wurde.

Am Mast 20 und dem benachbarten geplanten Mast 18n wurden unter dem Oberboden durchgehend Fein- und Mittelsande erbohrt.

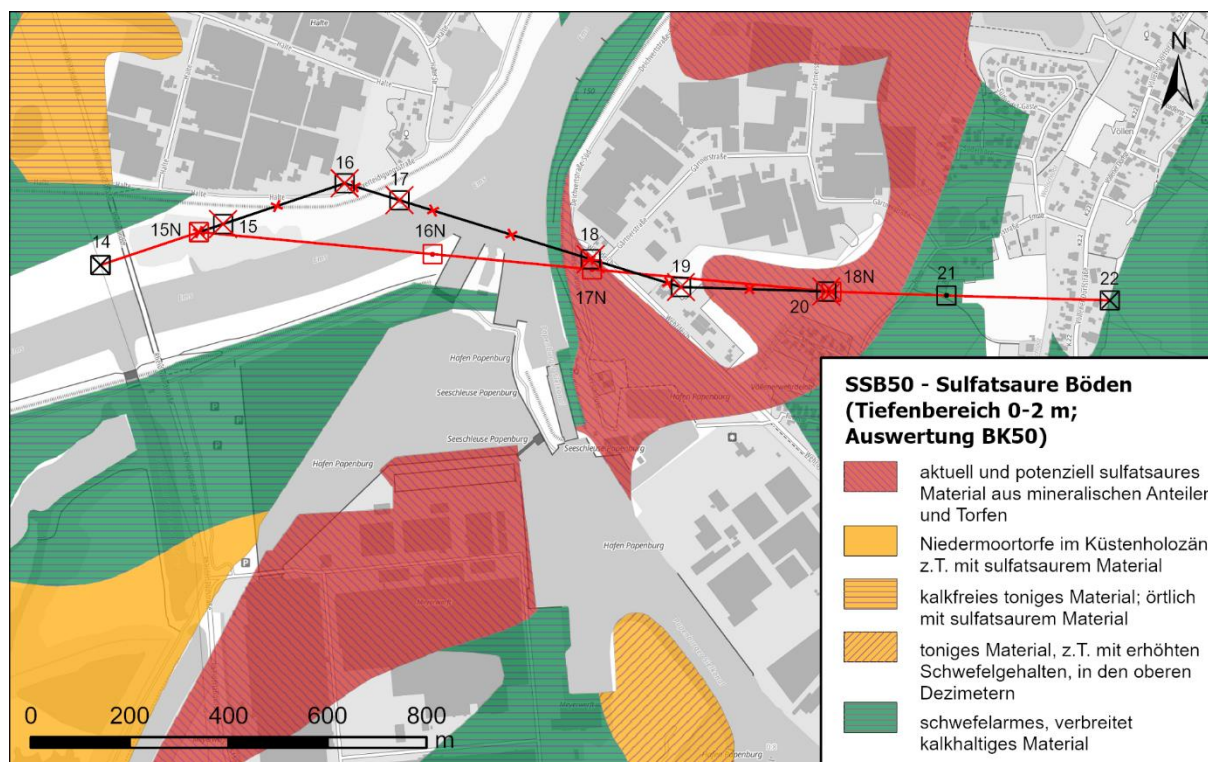


Abbildung 1 Karte der sulfatsauren Böden in der Umgebung von Bunde, Charlottenpolder (verändert nach: NIBIS® Kartenserver (2023): SSB50 – Sulfatsaure Böden in Niedersächsischen Küstengebieten 0 – 2 m; - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.)

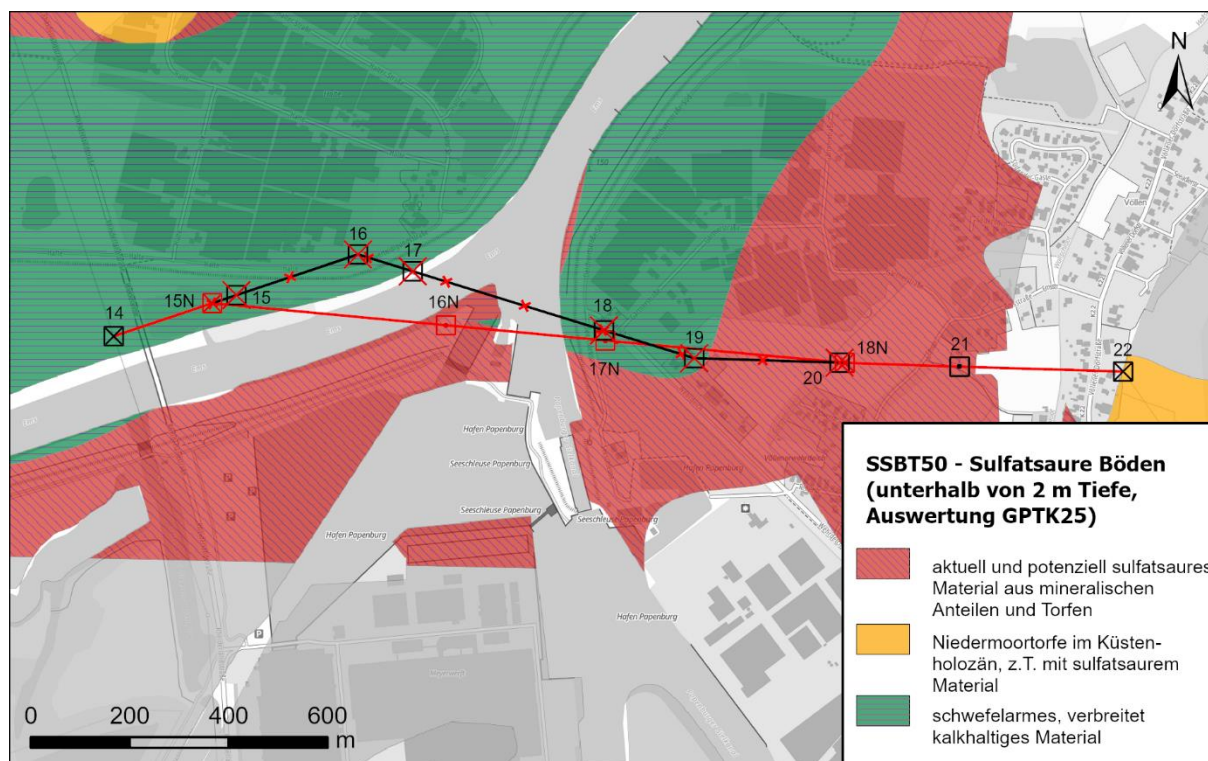


Abbildung 2 Karte der sulfatsauren Böden in der Umgebung von Bunde, Charlottenpolder (verändert nach: NIBIS® Kartenserver (2023): SSB50 – Sulfatsaure Böden in Niedersächsischen Küstengebieten > 2 m; - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.)

### 3.2 Grundwasser

Bei der Durchführung der Rammkernsondierungen am 22.02.2023 wurde Grund-/Schichtwasser im Bohrgestänge bei 1,2 – 1,8 m unter Geländeoberkante ermittelt.

### 4. Sulfatsaure Böden (PASS)

Aufgrund des Verdachts auf potentiell bzw. aktuell sulfatsaure Böden wurden an 5 Bodenproben Schnelltests durchgeführt.

Die Schnelltests umfassen Geruchsproben, eine Reaktion mit 10%-iger Salzsäure (HCl) sowie eine Reaktion mit Wasserstoffperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

Von der Probenahme bis zur Durchführung der Schnelltests wurden die Proben luftdicht verpackt, dunkel und kühl gelagert.

Die Ergebnisse der Schnelltests sind in 1 dargestellt.

Tabelle 1 Ergebnisse PASS Schnelltests

Proben- bezeichnung	Bodenart	Geruch	Zugabe von HCl (10%)		pH-Wert		Versauerung zu erwarten?
			Geruch	Kalkgehalt	Eluat	+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (30%)	
01.4	Klei	unauffällig	unauffällig	-	4,377	4	Unwahrscheinlich
02.3	Klei	unauffällig	leicht H <sub>2</sub> S	-	5,979	4	Möglich
02.4	Schlick	leicht H <sub>2</sub> S	leicht H <sub>2</sub> S	-	6,407	3	Ja
03.4	Sand	unauffällig	unauffällig	-	6,076	5	Nein
04.4	Sand	unauffällig	unauffällig	-	5,405	5	Nein

Die Proben zeigten vor der Zugabe von H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> einen pH-Wert > 4. Eine aktuelle Versauerung des Bodens liegt demnach nicht vor.

Die Zugabe von Salzsäure ergab, dass alle Bodenproben kalkfrei waren. Eine Pufferkapazität zum abpuffern entstehender Säure liegt nicht vor.

Die Probe 01.4 zeigte schon vor der Zugabe von H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> einen niedrigen pH-Wert, der sich durch die Oxidation nur noch geringfügig änderte. Eine Versauerung ist hier sehr unwahrscheinlich.

Die Proben 02.3 und 02.4 zeigten ein deutliches Absinken des pH-Werts nach der Oxidation. Die Probe 02.3 könnte in den sulfatsauren Bereich gehen und sollte entsprechend so behandelt werden. Bei der Probe 02.4 ist von einer Versauerung bei Belüftung auszugehen.

Bei den Proben 03.4 und 04.4 zeigten sich nur geringe pH-Wert Änderungen, die nicht unter einen Wert von 5 gingen. Eine Versauerung ist hier nicht zu erwarten.

## 5. Zusammenfassung und Empfehlungen

Am Mast 19 muss bei den Kleischichten davon ausgegangen werden, dass diese bei Belüftung versauern werden. An den übrigen Maststandorten konnte kein Versauerungspotenzial festgestellt werden.



## 5.1 Umgang potenziell sulfatsaurem Bodenmaterial

Am Mast 18 ist eine Versauerung der Kleischicht unwahrscheinlich. Da diese Schicht auch erst in 1,5 m u. GOK beginnt, wird sie nicht ausgekoffert, sondern nur während der Rückbauarbeiten freigelegt. Dieser Zeitraum sollte so kurz wie möglich gehalten werden.

Im Bereich des potenziell sulfatsaurem Materials am Mast 19 werden während des Bodenaushubs laufend Schnelltests mit Salzsäure sowie pH-Wert Bestimmungen oder z.B. Oxidationsversuchen durchzuführen, um die betroffenen Bereiche zu genau zu identifizieren und einzugrenzen.

Bodenmieten von sulfatsauren Böden werden durch Bewässerung und luftdichte Abdeckung gegen eine Oxidation geschützt. Die Grundflächen dieser Mieten werden gesichert, damit ein Eintrag von Säuren in den umliegenden Boden verhindert wird. Dies kann zum Beispiel durch die Lagerung des Bodens in abgedeckten Mulden oder durch das Auslegen einer Folie vor dem Aushub geschehen. Somit ist auch die getrennte Lagerung von anderen Böden gewährleistet. Die Lagerungszeiten von potenziell sulfatsaurem Material müssen so kurz wie möglich gehalten werden.

Potenziell sulfatsaures Material wird schichtenkonform unterhalb der Grundwasseroberfläche wieder eingebaut. Die Verwertung von ggf. überschüssigem potenziell sulfatsaurem Bodenmaterial ist in Absprache mit der BBB mit den aufsichtsführenden Behörden abzustimmen.

## 5.2 Weitere Empfehlungen

Wir empfehlen im Hinblick auf die Bauausführung den Eingriff in den Boden und damit die Menge an Bodenaushub so weit wie möglich zu beschränken.

Eine Belüftung des Bodens, sowohl des Bodenaushubs als auch des freigelegten Bodens der Baugrubensohle sollte so kurz wie möglich gehalten werden.

Aufgestellt, Leer den

24. Februar 2023

  
i.V. Dipl.-Geol. Frauke Menzel

  
i. V. Dipl.-Geol. Dr. Carsten Germakowsky