

Tagungsbeitrag zu:  
Jahrestagung der DBG, Kommission VI  
Titel der Tagung:  
Unsere Böden – Unser Leben  
Veranstalter: DBG  
Termin und Ort der Tagung:  
05.-10. September 2015, München  
Berichte der DBG  
(nicht begutachtete online Publikation)  
<http://www.dbges.de>

### **Bewertung ausgewählter Bodenfunktionen von Wattböden im Verlauf der Seekabeltrasse Manslagt – Borkum**

Schumann, B.<sup>1</sup>, Stegmann, P.<sup>1</sup>, Giani, L.<sup>2</sup>, Makowsky, L.<sup>3</sup>

#### **Zusammenfassung**

Wegen der steigenden Anzahl gebauter und geplanter Offshore-Windparks nimmt die Zahl der Verlegung von Kabeln in Böden des Deutschen Wattenmeeres stetig zu. Auswirkungen baulicher Eingriffe werden für Festland-Böden über die Bodenfunktionsbewertung eingestuft, für Wattböden bislang aber nicht.

Für die im Zeitraum Juli/August 2013 durchgeführte Baumaßnahme zur Verlegung eines Seekabels mittels Vibrationsschwert zwischen Manslagt (Ostfriesland) und Borkum wurden ausgewählte Bodenteilfunktionen untersucht (z.B. Standortpotential für Bodenorganismen und Archivfunktion). Die bodenkundliche Datenerhebung fand auf der Kabeltrasse und im benachbarten, baulich unbeeinflussten Referenzgebiet statt. Ergebnisse benthosbiologischer Untersuchungen wurden berücksichtigt. Auf dieser Datenbasis wurde geprüft, ob Unterschiede zwischen a) Kabeltrasse/Referenzgebiet, b) Jahre 2012/2013 oder c) verschiedenen Beprobungstiefen bestehen.

Vielfach waren Veränderungen, aber nur vereinzelt signifikante Unterschiede nach-

zuweisen, was auf die hohe Dynamik des Wattenmeeres und die Anpassungsfähigkeit der Organismen zurückzuführen ist.

In der Tendenz ist die Textur nach den Baumaßnahmen im Jahr 2013 grobkörniger als im Vorjahr. Veränderungen sind bei den Carbonatgehalten festzustellen, die im Jahr 2013 signifikant höher liegen als im Jahr 2012 und im Sandwatt auf der Kabeltrasse tendenziell höher sind als an den Referenzstandorten. Der Tiefengradient der Redoxpotentiale und die typische Fo-/Fr-Horizontierung in Wattböden haben sich bereits wieder entwickelt. Veränderungen der Bewertung der ausgewählten Bodenfunktionen von Wattböden sind in diesem Fallbeispiel nicht nachzuweisen. Effekte der baulichen Maßnahmen wie der Verlauf des Kabelschlitzes oder Verankerungen des Verlegepontons mit Gräben und Mulden sind sichtbar. Kumulative Effekte von Kabellegerungen sind momentan nicht berücksichtigt.

*Schlüsselworte: Energiewende, Kabeltrasse, Wattenmeer, Wattboden, Bodenfunktionen*

#### **1 Einleitung**

Im Zuge des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) werden vermehrt Offshore-Windparks in der Nordsee errichtet. Die Tatsache, dass auch die Niederlande und Dänemark vermehrt in Offshore-Windenergie investieren, macht die internationale Relevanz dieser Thematik deutlich. Hinzu kommen weitere Baumaßnahmen für Versorgungsleitungen zur infrastrukturellen Anbindung der Nordseeinseln (Abb. 1).

Von den Baumaßnahmen sind die Böden des Wattenmeeres betroffen, welches großflächig zwischen den Nordseeinseln und dem Festland als Nationalpark und seit 2009 als UNESCO Weltkulturerbe ausgewiesen ist. Wattböden werden durch eine ausgeprägte Dynamik bedingt, welche durch Gezeiten und Sturmfluten gesteuert werden. Umlagerung von Sediment und extreme Schwankungen der Umweltbedingungen wie Temperatur, Feuchte, Sauerstoff- und Salzgehalt prägen deren Eigenschaften.

1 plan.S GmbH Umweltingenieure, Osnabrück

2 Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

3 Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften & Landschaftsarchitektur, Am Krümpel 31, D-49090 Osnabrück  
([l.makowsky@hs-osnabrueck.de](mailto:l.makowsky@hs-osnabrueck.de))



Abbildung 1 Baustelle eines Seekabelanschlusses mittels Horizontalbohrung vor Borkum (Foto: Schumann 2013)

Demzufolge werden die Baumaßnahmen im Nationalpark Wattenmeer grundsätzlich als folgenschwerer und im Sinne des Naturschutzrechts zu kompensierender Eingriff in den Naturhaushalt gewertet. Als Bewertungsmaßstab wird im Regelfall Bezug genommen auf die Funktion als Lebensraum für Flora und Fauna (BBodSchG 1998). Vorhandene Studien lassen aber die vielfältigen weiteren Funktionen (z.B. Nährstoff-/Schadstoffspeicher, Archiv Kultur-/ Naturgeschichte), die von Wattböden erfüllt werden, unberücksichtigt. Ziel der Arbeiten ist es deshalb, zu prüfen, ob in Folge des baulichen Eingriffs diesbezüglich Unterschiede erkennbar sind zwischen

- a) Kabeltrasse/Referenzgebiet,
- b) Jahre 2012/2013 oder
- c) verschiedenen Beprobungstiefen.

## 2 Vorgehensweise

Die Untersuchungen wurden entlang des mittels Vibrationsschwert verlegten Seekabels zwischen Manslagt (Ostfriesland) und Borkum durchgeführt (Abb.2). Die Bodenprobennahme erfolgte nach Kabellegung im Jahr 2013 an 6 Standorten auf der Kabeltrasse und an 4 Referenzstandorten (Abb. 3). Nach Trockenfallen des Schiffes bei Ebbe wurden die Tiefen (uSOK): 0-2 cm, 2-10 cm, 10-30 cm und 30-60 cm (Spachtel, Bohrer, Forke, Kammerbohrer) beprobt. Ergänzend wurden Benthosuntersuchungen durchgeführt (Arten-/Individuenzahl, 0-15 cm uSOK) (Fa. MariLim). Vor Ort wurden die Parameter

Redoxpotenzial, pH-Wert, Horizontierung und weitere bodenkundliche Parameter nach Bodenkundlicher Kartieranleitung aufgenommen (AG Boden 2005). Im Labor schloss sich die Analyse von Textur, TOC, Carbonatgehalt sowie der Königswasserextrahierbaren Gehalte von Cadmium und Blei an.

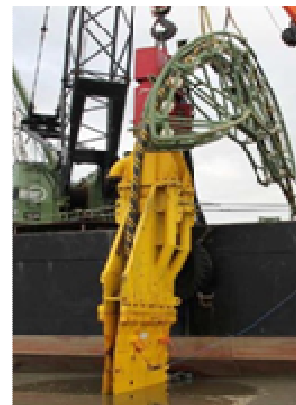
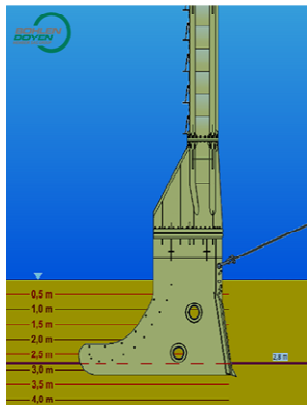


Abbildung 2 Prinzipskizze des Vibrationsschwertes zur Verlegung von Seekabeln bis ca. 3 m unter Sedimentoberkante (SOK) und Einsatz vom Verlegeponton (Fa. Bohlen & Doyen)

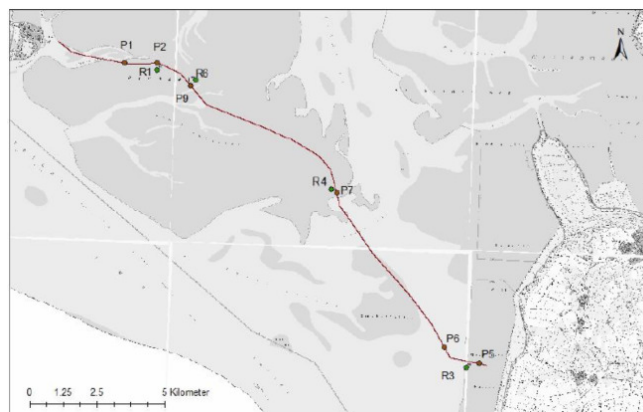


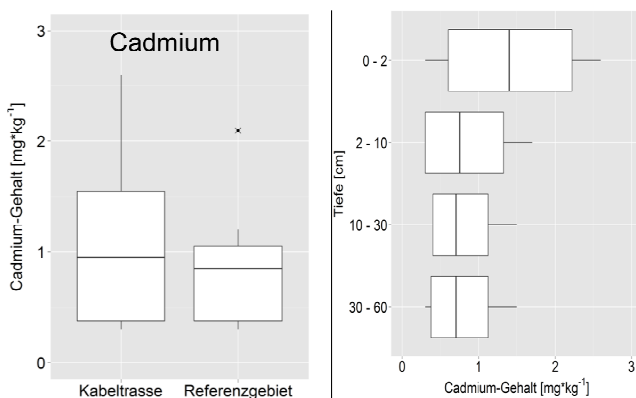
Abbildung 3 Probennahmestandorte auf der Kabeltrasse und Referenzstandorte (Schumann 2013)

Bei der Bodenfunktionsbewertung wurde eine dreistufige Unterteilung in gering, mittel und hoch) gewählt. Dabei wurden die Prinzipien der Priorisierung und des Maximalwertes angewandt.

## 3 Ergebnisse und Diskussion

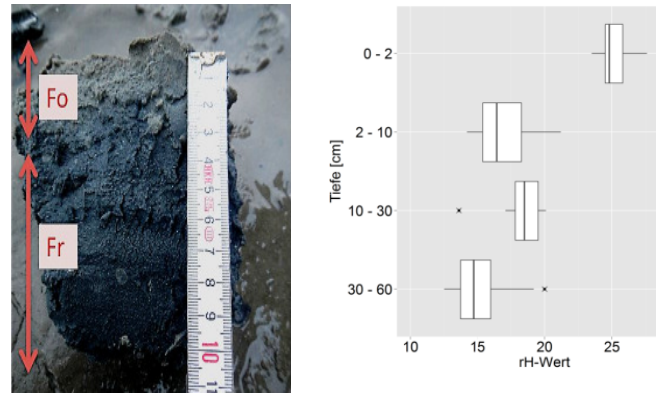
Für die untersuchten und im Hinblick auf die Bewertung der Bodenfunktionen relevanten Parameter zeigt sich, dass die TOC-Gehalte stets gleichbleibend etwa 1-2 % betragen. Hingegen ist die Summe der Ton- und Schluff-Anteile in 2013 (Median: ca. 45 %) tendenziell höher als 2012 (Median: ca. 15 %). Die Carbonatgehalte liegen unverändert

bei etwa 5 % mit pH-Werten zwischen pH 7 und pH 8. Jedoch sind die Carbonatgehalte 2013 tendenziell höher bei etwa 7,5 % gegenüber 5 % in 2012 (Faktor ca. 1,5). Auf Grund der lediglich tendenziellen Ausprägung der vorstehend aufgeführten Unterschiede ist ein unmittelbarer Zusammenhang mit den Baumaßnahmen nicht eindeutig nachzuweisen. Vielmehr können naturbedingte Schichtungen als ursächlich angenommen werden. Keine signifikanten Unterschiede oder Tendenzen sind für die Blei- und Cadmiumgehalte festzustellen. Die Bleigehalte sind sehr gering (<25 mg Pb/kg). Die (hilfsweise) hinzugezogenen Vorsorgewerte sind unterschritten (40 mg/kg Sand, 100 mg/kg Ton). Cadmium weist geringe Gehalte auf (<3 mg Cd/kg). Im Gegensatz zu Blei sind die (hilfsweise) hinzugezogenen Vorsorgewerte jedoch überschritten (0,4 mg/kg Sand, 1,5 mg/kg Ton) (Abb. 4).



**Abbildung 4** Cadmiumgehalte (Königswasser-extrahierbar) im Vergleich von Kabeltrasse und Referenzstandorten sowie Tiefengradient (Schumann 2013)

Abschließend ist erkennbar, dass sich die typische Horizontierung des Wattbodens in oxidierte Fo- und reduzierte Fr-Horizonte 2013 wieder eingestellt hat (Abb. 5). Demnach sind die Redoxpotenzial-Bedingungen in Folge der ausgeprägten Dynamik durch die Gezeiten im Zuge der Baumaßnahme nicht dauerhaft verändert worden.



**Abbildung 5** Typische Horizontierung des Bodentyps (Sand-)Watt (Foto: Makowsky 2013) in Abhängigkeit vom Redoxpotenzial (rH-Wert)

#### 4 Fazit und Forschungsbedarf

Die Untersuchungen zeigen, dass längerfristig (> 1 Jahr) oberflächennah nachzuweisende Veränderungen des Wattbodens an den Verankerungspositionen des Verlegepontons auftreten. Im konkreten Einzelfallbeispiel sind bei „schonender“ Verlegung von Seekabeln mittels Vibrationsschwert (bis 1 m uSOK) wegen der ausgeprägten Dynamik der Wattböden bedingt durch die Gezeiten keine dauerhaften (nachteiligen) Veränderungen der ausgewählten Bodenfunktionen in (Sand-)Wattböden nachzuweisen (Abb. 5, Abb. 6).



**Abbildung 6** Kabelschlitz im Sandwatt ca. 6 Wochen nach Kabellegung bei Norderney (Foto: Schumann 2014)

Weiterhin sollte das bestehende Konzept der Bodenfunktionsbewertung bei Wattböden um (interdisziplinäre) Kriterien/Methoden erweitert werden (z.B. Berücksichtigung Benthos, Bohrung exemplarisch bis 50 cm unter die Verlegetiefe des Kabels [hier: ca. 3,5 m uSOK]).

Abschließend ist zu betonen, dass Wattböden eine hohe Schutzwürdigkeit aufweisen (vgl. Kapitel 1), aber im Fallbeispiel „Vibrationsschwert“ in ihren Bodenfunktionen nicht gefährdet scheinen. Zu weniger schonenden Methoden (Graben, Fräsen, Spülen) und kumulativen Effekten können bislang keine belastbaren Aussagen getroffen werden.

## **5 Literatur**

AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. verbesserte und erweiterte Auflage. Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart

BBodSchG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten. BGBl. I 1998, S. 502 ff. Letzte Änderung am 24.02.2012

Schumann, B. (2013): Veränderung der Bewertung ausgewählter Funktionen von Wattböden durch den Bau der Seekabeltrasse Borkum - Manslagt.- Masterarbeit, Universität Oldenburg