

# **Gutachten zu Bodenfunktionen im Bereich der IKEA-Ansiedlung Weserstraße / B71 in Bremerhaven**

Im Auftrag der BIS Bremerhavener Gesellschaft für  
Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH  
Auftrag vom 12.3.2013

Dr. Joachim Blankenburg  
Leobener Str. MARUM, 28359 Bremen  
3.4.2013



## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2 Örtlichkeit</b>	<b>3</b>
<b>3 Methoden</b>	<b>4</b>
<b>4 Bodenfunktionen</b>	<b>4</b>
4.1 Lebensraumfunktion . . . . .	5
4.1.1 Natürliche Ertragsfähigkeit . . . . .	5
4.1.2 Standorteignung für Bodenorganismen . . . . .	8
4.2 Funktion als Bestandteil des Naturhaushalts . . . . .	8
4.2.1 Beitrag des Bodens zur Grundwasserneubildung . . . . .	8
4.2.2 Pflanzenverfügbares Wasser . . . . .	8
4.3 Puffer-, Filter- und Umwandlungsfunktion . . . . .	9
4.3.1 Bindungsstärke des Oberbodens für Schwermetalle . . . . .	9
4.3.2 Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung . . . . .	9
4.3.3 Austauschhäufigkeit des Bodenwassers . . . . .	9
4.4 Archiv der Natur- und Kulturgeschichte . . . . .	9
4.5 Empfindlichkeit gegenüber Erosion und Verdichtung . . . . .	10
<b>5 Zusammenfassung</b>	<b>10</b>
<b>6 Literaturverzeichnis</b>	<b>11</b>

## Abbildungsverzeichnis

1	Übersichtskarte des Bebauungsplans 444 . . . . .	3
2	Bodenkarte mit Bohrpunkten, im Hintergrund die Übersichtskarte des Bebauungsplans 444 . . . . .	5
3	Typischer Bodenaufbau, bodenkundliche Bohrung . . . . .	6
4	Natürliche Ertragsfähigkeit, Grünlandzahlen nach der Bodenschätzung . . . . .	7

## 1 Einleitung

Die Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (BIS) hat den Geologischen Dienst für Bremen (GDfB) mit Schreiben vom 12.3.2013 mit der Erstellung eines Bodenfunktionsgutachtens beauftragt. Ein Abstimmungsgespräch hat im Vorfeld bei der BIS am 5.3.2013 stattgefunden.

## 2 Örtlichkeit

Die geplante Ansiedlungsfläche liegt im Süden von Bremerhaven (B-Plan 444) und ist im Abb. 1 eingezeichnet. Die Fläche befindet sich im Landschaftsschutzgebiet Rohniederung.

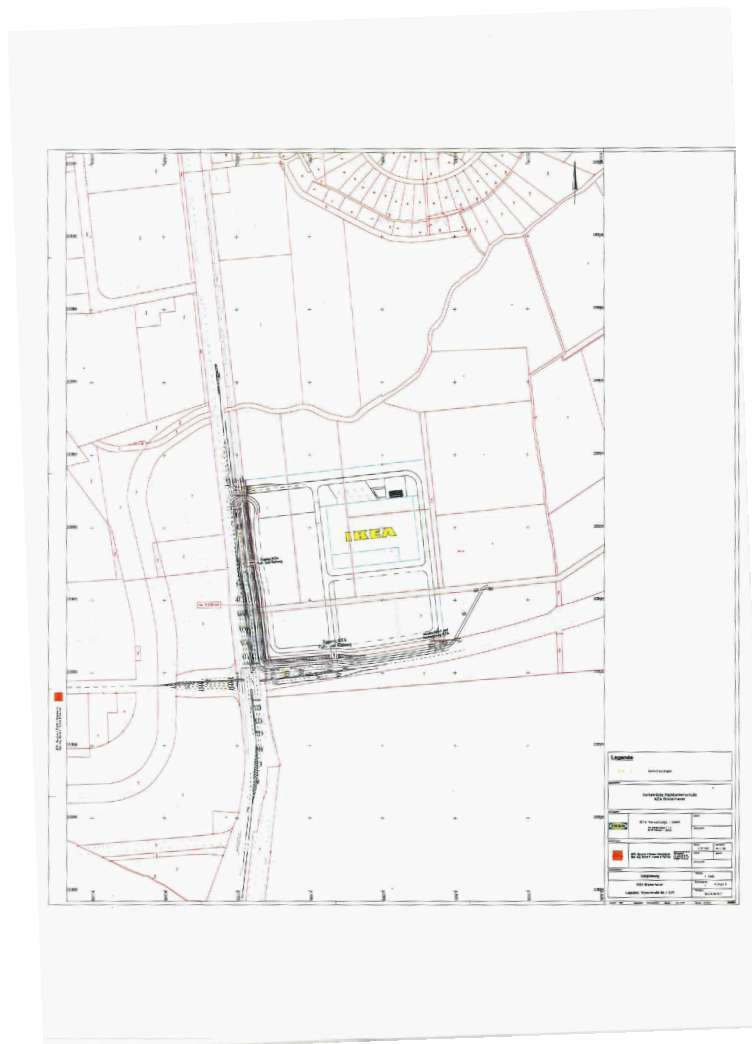


Abb. 1: Übersichtskarte des Bebauungsplans 444

### 3 Methoden

Die Funktionen der Böden sind durch das Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und seinen untergesetzlichen Regelwerken geschützt. In den Bundesländern werden unterschiedliche Methoden zur Bewertung der Bodenfunktionen angewendet. Einen Überblick gibt der Methodenkatalog der Ad-hoc-AG Boden [1]). Die hier verwendete Methoden orientieren sich an den niedersächsischen Methoden ([4], [6] und [7]).

### 4 Bodenfunktionen

Die Bodenfunktionen gliedern sich in fünf Gruppen:

- Lebensraumfunktion
- Funktion als Bestandteil des Naturhaushalts
- Abbau- Ausgleichs- und Aufbaumedium (Puffer-, Filter- und Umwandlungsfunktion)
- Archiv der Natur- und Kulturgeschichte
- Empfindlichkeit gegenüber Erosion und Verdichtung.

Die wesentlichen Bodenfunktion der IKEA-Ansiedlungsfläche werden anhand charakteristischer Daten beschrieben und bewertet. Im Bereich der Fläche kommt nur der Bodentyp flache Knickmarsch vor (Abb. 2), bestehend aus schluffigen Tonen (Abb. 3), wobei geringmächtige Torfe in einigen Schichten vorkommen können.

Auf der Grundlage der Verteilung der Bodentypen in Niedersachsen (M. 1:50000) wurden die Böden innerhalb von Bremen (Land) im Hinblick auf deren flächenhafte Verbreitung bewertet ([3], [4]). Als seltenen Böden werden dargestellt, Böden, die einen Anteil von

- bis zu 0,4 % im Bezugsraum Niedersachsen/Bremen und
- bis zu 1,5 % in der Bodenregion haben

Hinzu kommen noch Böden, die sehr feucht sind (Bodenkundliche Feuchte größer gleich 9) oder über eine sehr geringe effektive Kationenaustauschkapazität verfügen ( $< 4 \text{ mmol}_c / \text{kg}$ ), diese treten in Bremerhaven nicht auf. Der Bodentyp flache Knickmarsch ist nach diesen Kriterien nicht selten.

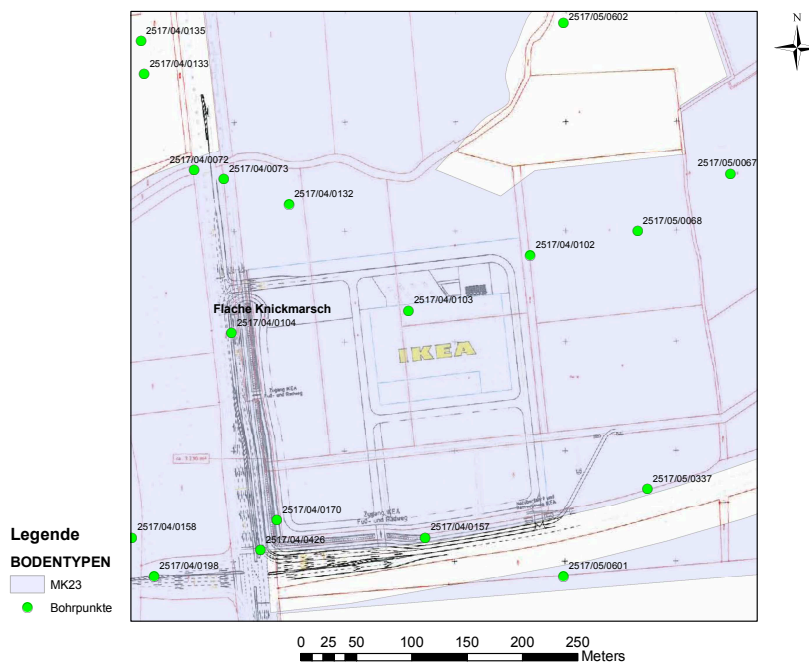


Abb. 2: Bodenkarte mit Bohrpunkten, im Hintergrund die Übersichts-karte des Bebauungsplans 444

## 4.1 Lebensraumfunktion

### 4.1.1 Natürliche Ertragsfähigkeit

Zur Beschreibung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit werden die Daten der Bodenschätzung herangezogen ([6],[8]). Die landwirtschaftlich genutzten Flächen konnten den InVeKOS-Daten (2007) entnommen werden. Den dort genannten Feldblöcken wurden die Ackerzahlen bzw. Grünlandzahlen zugeordnet. In einem Feldblock können mehrere Flurstücke liegen und in einem Flurstück können mehrere Bodenschätzungseinheiten liegen. Jedem Feldblock wurde daher das Mittel der Grünlandzahl zugeordnet. Es wurden auch die neueren InVeKOS-Daten von 2008 ergänzend mit aufgenommen. Für diese Flächen mussten die Daten überwiegend interpoliert werden, da die Daten der Bodenschätzung leider nicht flächendeckend vorliegen. In diesen Datensätzen sind auch nicht landwirtschaftlich genutzte Flächen mit enthalten. Für die westlichen und südlichen Flächen liegen Daten vor, für den zentralen Teil wurden die Daten interpoliert. Die Flächen erreichen als Grünland Grünlandzahlen zwischen 58 und 62 (Abb. 4). Nach der bayerischen Einstufung ([2]) wird die Ertragsfähigkeit als mittel bis hoch eingestuft.

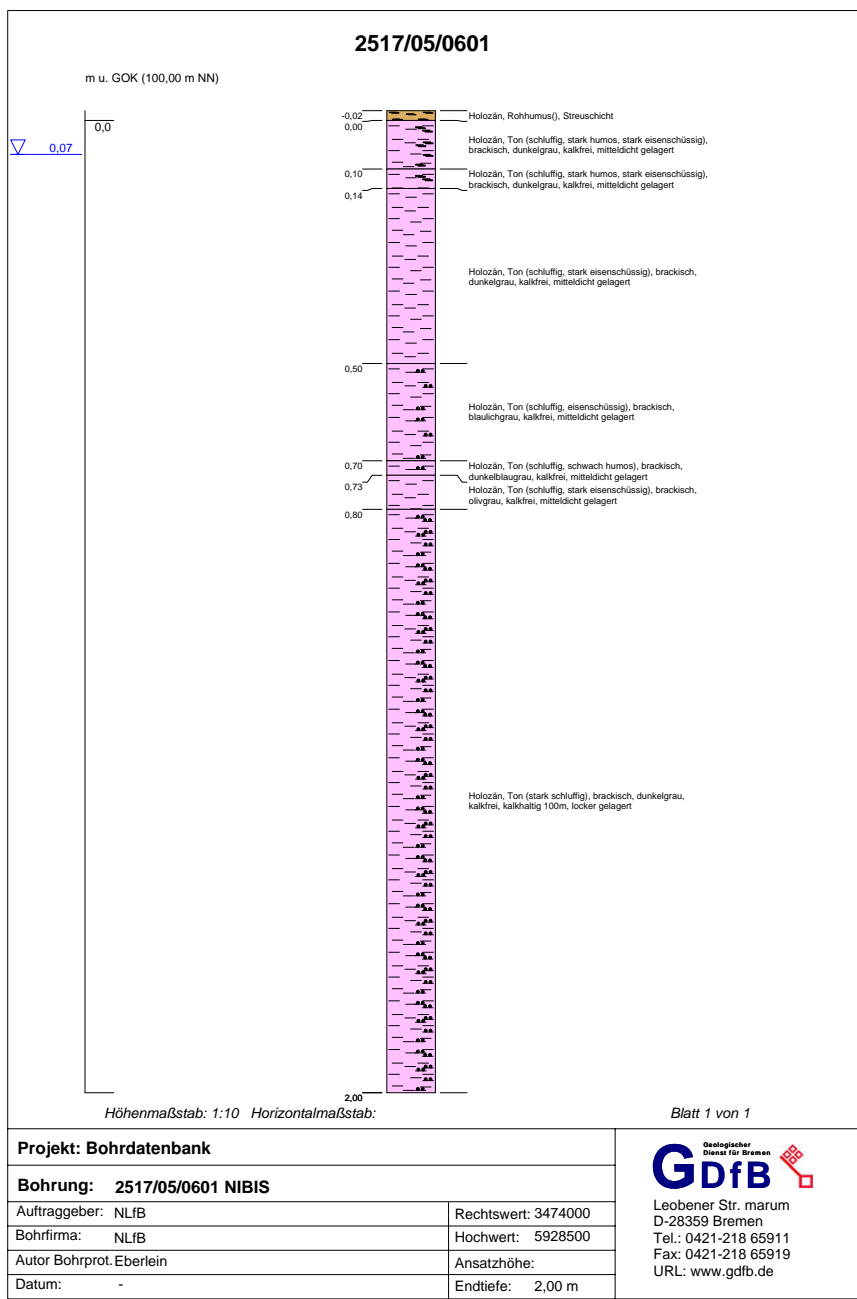
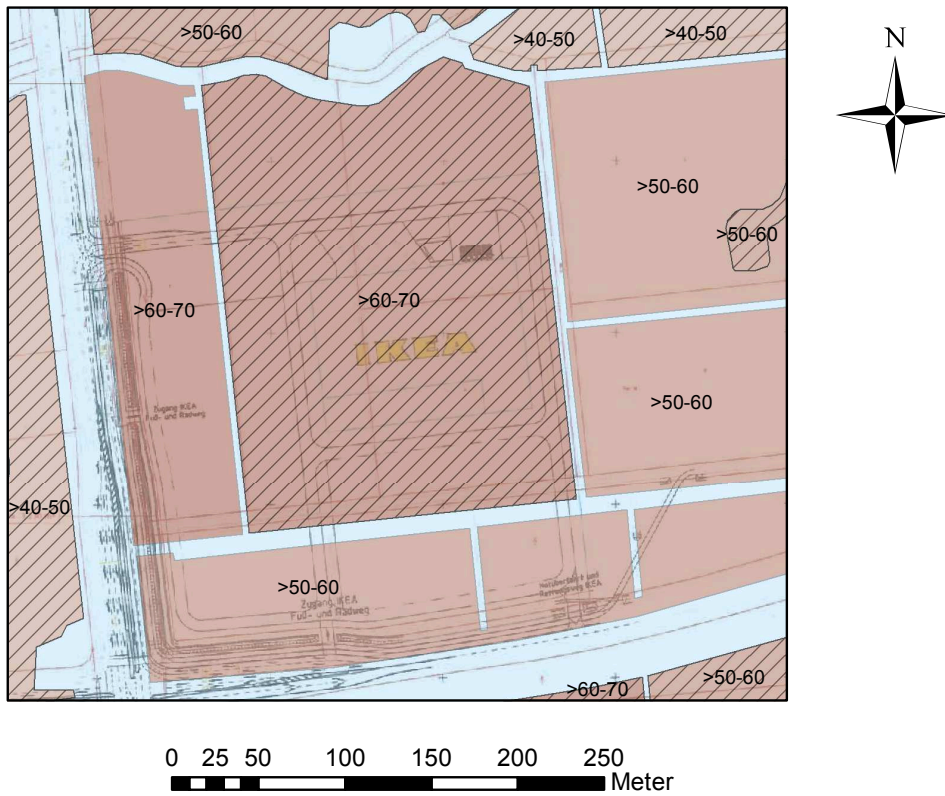



Abb. 3: Typischer Bodenaufbau, bodenkundliche Bohrung



**Legende**

 AZ\_GZ\_Klassen\_BHV\_Interpoliert

**AZ\_GZ\_Klassen\_BHV**

**BZ\_Klasse**







-  0-30
-  >30-40
-  >40-50
-  >50-60
-  >60-70
-  >70

Abb. 4: Natürliche Ertragsfähigkeit, Grünlandzahlen nach der Bodenschätzung

#### **4.1.2 Standorteignung für Bodenorganismen**

Als Bodenorganismen-Gemeinschaft wird eine Artenkombination von Mikroorganismen und Tieren im Boden verstanden, die abhängig von Umweltbedingungen ist. Zur Kennzeichnung werden Indikatororganismen verwendet, es handelt sich hierbei um leicht erfassbare Arten, die Rückschlüsse auf die Struktur der gesamten Zersetzerlebensgemeinschaft haben, meist sind es Regenwürmer und Mikroarthropoden (Horn- und Raubmilben). Unterschiedliche Gemeinschaften lassen sich durch Differenzialarten abgrenzen, diese kommen bevorzugt in einem Boden vor. Zur Bewertung dienen Regenwürmer (Lumbricidae), Kleinringelwürmer (Enchytraeiden), wobei *Fridericia* ist die artenreichste Gattung der Enchytraeidae ist, einer weltweit in fast allen Böden individuen- und artenreich vertretenen Familie der Kleinringelwürmer. In Grünlandböden erfolgt die Ableitung der potentiellen Bodenorganismengemeinschaft nach der bodenkundlichen Feuchte (BKF), der Bodenart und dem pH-Wert. Bei  $BKF \leq 7$  werden *Fridericio-Lumbricetum*-Gemeinschaften und bei  $BKF > 7$  die Gemeinschaft der feuchtliebenden Mikroarthropoden und bei  $BKF > 9$  *Eisenielletum*- und *Octolasietum tyrtaei*-Gemeinschaften erwartet.

Bei einer BKF von  $\leq 7$  werden für den Standort *Fridericio-Lumbricetum*-Gemeinschaften erwartet.

### **4.2 Funktion als Bestandteil des Naturhaushalts**

#### **4.2.1 Beitrag des Bodens zur Grundwasserneubildung**

Die Grundwasserneubildung wurde nach GROWA durch das Forschungszentrum Jülich berechnet. In die Berechnung gehen ein: mittlerer Jahresniederschlag, mittlerer Niederschlag im Winter, mittlerer Niederschlag im Sommer, mittlere jährliche potentielle Verdunstung, pflanzenverfügbares Bodenwasser, Nutzungsart, Versiegelungsgrad, Hangneigung, Exposition, Verhältnis der Abflüsse gesamt zu unterirdisch und die hydrogeologischen Gesteinseinheiten. Die hohen Tongehalte dieser Knickmarschen führen zusammen mit hohen Lagerungsdichten des Knickhorizontes zu sehr geringen Werten der Wasserdurchlässigkeit. Die Grundwasserneubildung dieser Knickmarschböden ist mit  $< 50$  mm/Jahr sehr gering. Das überschüssige Wasser kann so nur oberflächennah abfließen.

#### **4.2.2 Pflanzenverfügbares Wasser**

Die nutzbare Feldkapazität, dies ist die im Boden gespeicherte Wassermenge, die von den Pflanzen genutzt werden kann, ist im effektiven Wurzelraum (nFKWe) mit 89 mm nach der fünfstufigen Skala nur



gering. Bei einer kapillaren Nachlieferung von Wasser aus dem Grundwasser in Höhe von 11 mm/Jahr ist das insgesamt pflanzenverfügbare Bodenwasser (=100 mm) nur als gering einzustufen. Die Einstufung des pflanzenverfügbaren Wasser erfolgt nach der Fünferskala: < 60 mm (sehr gering), 60-140 mm (gering), 140-220 mm (mittel), 220-300 mm (hoch), >300 mm (sehr hoch).

### **4.3 Puffer-, Filter- und Umwandlungsfunktion**

#### **4.3.1 Bindungsstärke des Oberbodens für Schwermetalle**

Zur Bewertung der Filtereigenschaften von Böden kann die relative Bindungsstärke des Oberbodens für Schwermetalle ausgewiesen werden. Hierbei werden berücksichtigt, die Bodenart der oberen 30 cm, der Humus- und Tongehalt sowie der pH-Wert. Die Ergebnisse werden am Beispiel des Elementes Cadmium vorgestellt. Die Knickmarschböden haben aufgrund der sehr hohen Tongehalte ein hohes Potential, um Schwermetalle zu binden.

#### **4.3.2 Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung**

Die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung nach Hölting ist mit hoch bis sehr hoch eingestuft [5].

#### **4.3.3 Austauschhäufigkeit des Bodenwassers**

Zur Abschätzung der möglichen Verlagerung von Stoffen, die nicht im Boden gebunden oder abgebaut werden, wie z.B. Nitrat, dient die Austauschhäufigkeit des Bodenwassers im durchwurzelten Bodenbereich. Sie wird aus der Sickerwasserrate und der Feldkapazität im effektiven Wurzelraum berechnet. Als Sickerwasserrate wurde die Grundwasserneubildung nach GROWA verwendet. Eine Austauschhäufigkeit von 100 % bedeutet, dass das Bodenwasser einmal je Jahr ausgetauscht wird, bei einem Wert von 250 %, erfolgt der Austausch 2,5-mal. Die Austauschhäufigkeit des Bodenwassers der Knickmarschfläche ist mit <70 % nur sehr gering. Die Einstufung des pflanzenverfügbaren Wasser erfolgt nach der Fünferskala: < 70 % (sehr gering), 70-100 % (gering), 100-150 % (mittel), 150-250 % (hoch), >250 % (sehr hoch).

### **4.4 Archiv der Natur- und Kulturgeschichte**

Es liegen keine Informationen zu möglichen Archivfunktionen des Standortes vor.

## **4.5 Empfindlichkeit gegenüber Erosion und Verdichtung**

Die Empfindlichkeit dies als Grünland genutzten Fläche gegenüber der Erosion durch Wind und Wasser ist sehr gering, anders sieht es bei der potentiellen Verdichtungsempfindlichkeit aus. Ausgehend von der Bodenkundlichen Feuchte (BKF) werden bei der Berechnung der potentiellen Verdichtungsempfindlichkeit der Mineralböden folgende Bodenparameter berücksichtigt: Bodenart, Humusgehalt, Carbonatgehalt, Grobbodenanteil und der Verfestigungsgrad von Horizonten. Die Berechnungen beziehen sich auf eine Tiefe bis zu 35 cm. Die Knickmarschböden mit z.Z. geringen Torflagen sind gegenüber Verdichtungen sehr empfindlich.

## **5 Zusammenfassung**

Im Auftrag der BIS wurden die wesentlichen Bodenfunktionen der Flächen des Bebauungsplans 444, Ansiedlung von IKEA, aus bodenkundlichen Daten abgeleitet, bzw. aus anderen Quellen übernommen.

- Die natürliche Ertragsfähigkeit ist mittel bis hoch.
- Auf dem Standort werden als potentielle Organismenvorkommen Fridericio-Lumbricetum-Gemeinschaften erwartet.
- Die Grundwasserneubildung ist mit < 50 mm/Jahr sehr gering.
- Es gibt nur geringe Mengen an pflanzenverfügbarem Bodenwasser.
- Die Böden verfügen über ein hohes Potential zur Bindung von Schwermetallen.
- Die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung nach Hölting ist hoch bis sehr hoch.
- Die Austauschhäufigkeit des Bodenwassers (z.B. Nitratauswaschungsfahr) der Knickmarschfläche ist nur sehr gering.
- Es liegen keine Informationen zu möglichen Archivfunktionen des Standortes vor.
- Die Empfindlichkeit gegenüber der Erosion durch Wind und Wasser ist sehr gering.
- Die Böden sind sehr verdichtungsempfindlich.
- Es handelt sich nicht um einen seltenen Boden.

## 6 Literaturverzeichnis

### Literatur

- [1] Ad-hoc-AG Boden des Bund/Länder-Ausschusses Bodenforschung (BLA-GEO) (2007): *Methodenkatalog zur Bewertung natürlicher Bodenfunktionen, der Archivfunktion des Bodens, der Nutzungsfunktion Rohstofflagerstätte nach BBodSchG sowie der Empfindlichkeit des Bodens gegenüber Erosion und Verdichtung*, 84 S., Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2. Auflage.
- [2] Bayerisches Geologisches Landesamt (2003): *Das Schutzgut Boden in der Planung - Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren*.  
URL <http://www.lfu.bayern.de/boden/bodenfunktionen/ertragsfaehigkeit/index.htm>
- [3] Boess, J., I. Dahlmann, M. Gunreben & U. Müller (2002): *Schutzwürdige Böden in Niedersachsen. - Hinweise zur Umsetzung der Archivfunktion im Bodenschutz, Geofakten*, 11: 6, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover.
- [4] Gunreben, M. & J. Boess (2008): *Schutzwürdige Böden in Niedersachsen - Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren, GeoBerichte*, 8: 1-48, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.
- [5] Jensen, H., J. Fritz, H. Bickelmann, J. Grützmann, W. Kantor, F. Kockel, D. Meißner, J. Reichling & S. Windelberg (2003): *Grundwasser- und Geotechnische Planungskarte Bremerhaven, Technischer Bericht, Seestadt Bremerhaven Der Magistrat, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung - Außenstelle Bremen*.
- [6] Müller, U. & A. Waldeck (2011): *Auswertungsmethoden im Bodenschutz - Dokumentation zur Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS©), GeoBerichte*, 19: 1-415, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.
- [7] Schneider, J., S. Kunzmann & F. Raecke (2000): *Bereitstellung von Bodendaten für die Bauleitplanung, Arbeitshefte Boden*, 2000/2: 48, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover.
- [8] Umweltministerium Baden-Württemberg (1995): *Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren., Luft, Boden, Abfall*, 31: 34.