

Tagungsbeitrag zu:	DBG-Jahrestagung – Kom. V
Titel der Tagung:	Böden verstehen – Böden nutzen – Böden fit machen
Veranstalter:	DBG
Termin/Ort der Tagung:	3.-9. September 2011, Berlin und Potsdam
Berichte der DGB (nicht begutachtete online Publikation)	http://www.dbges.de

Boden und Klimawandel – Hat der Klimawandel einen Einfluss auf die Bodenfunktionen in der Wesermarsch?

¹Klaassen, K. & ¹Giani, L.

Zusammenfassung

Das Klima ist ein wesentlicher Faktor, der die Pedogenese und die Bodenfunktionen innerhalb eines Ökosystems beeinflusst. Insbesondere die natürlichen Funktionen können neben der Produktionsfunktion u.a. durch Änderungen in Temperatur und Niederschlag beeinträchtigt werden.

Im Rahmen des deutschen Projektes des EU-Vorhabens „Climate Proof Areas“ wurden neben der Entwicklung wasserwirtschaftlicher Anpassungsstrategien mögliche klimatisch bedingte Veränderungen der Bodenfunktionen untersucht. Mittels des auf dem Prinzip der Konzeptbodenkarte beruhenden Bodenbewertungsverfahrens TUSEC-B erfolgte eine Bewertung der Böden im Projektgebiet (Regionen Butjadingen / Stadland im nds. Landkreis Wesermarsch) hinsichtlich ihres heutigen Funktionszustandes. Im zweiten Schritt wurden die vom Klima beeinflussten Bewertungsgrößen an mögliche Klimaveränderungen in 2050 angepasst.

Die Bewertung der Bodenfunktionen auf Basis heutiger Zustandsparameter zeigt, dass weite Bereiche der untersuchten Gebiete aus Sicht des Bodenschutzes insgesamt als sehr hoch bis hoch schutzwürdig einzustufen sind. Die Anpassung der klimabeeinflussten Parameter (2050) weist im Vergleich zum Status Quo sowohl eine leichte

Verschiebung der sehr hohen und hohen Bedeutung für den Bodenschutz zu einer mittleren Bedeutung als auch eine Verschiebung in die entgegengesetzte Richtung auf. Der Schutzstatus einer untersuchten Fläche kann sich somit unter Berücksichtigung möglicher Klimaveränderungen sowohl positiv als auch negativ verändern und sollte daher, z.B. bei zukünftigen Planungsvorhaben, berücksichtigt werden. Auf Grund der Vorgehensweise bei dieser orientierenden Bewertungsmethode ist darüber hinaus eine genaue Standortüberprüfung empfehlenswert.

Schlüsselworte

Bodenfunktionsbewertung, TUSEC-B, Klimawandel, Wesermarsch

Einleitung

Die Funktionen des Bodens, insbesondere die natürlichen Funktionen und die Produktionsfunktion können durch klimatische Veränderungen beeinflusst werden. Insbesondere Änderungen in Temperatur und Niederschlag haben Einfluss auf die im Boden ablaufenden Prozesse und damit auf die Bodenfunktionen innerhalb eines Ökosystems (u.a. EEA 2008, IfB 2008). Zur Bewertung der Bodenfunktionen und damit der Erfassung möglicher klimatisch bedingter Veränderungen steht eine Vielzahl an Bewertungsmethoden zur Verfügung. Im Rahmen des deutschen Projektes des EU-Vorhabens „Climate Proof Areas“ (CPA) erfolgte die Bewertung mittels der Methode TUSEC-B, die auf dem Prinzip der Konzeptbodenkarte beruht (LEHMANN ET AL. 2008). Im Projektgebiet, das die niedersächsischen Regionen Butjadingen und Stadland (Landkreis Wesermarsch) umfasst, wurden zunächst die Bodenfunktionen hinsichtlich ihrer heutigen Schutzwürdigkeit bewertet. Unter Berücksichtigung der für 2050 projizierten klimatischen Veränderungen (basierend auf IPCC-Szenario A1B, Wettreg-Daten) wurde nachfolgend der Schutzstatus in 2050 ermittelt und mit den Status Quo-Ergebnissen verglichen.

¹AG Bodenkunde; Institut für Biologie und Umweltwissenschaften; CvO Universität Oldenburg; Postfach 2503, D-26111 Oldenburg kirsten.klaassen@uni-oldenburg.de

Untersuchungsgebiet

Das Projektgebiet ist im nds. Landkreis Wesermarsch gelegen und umfasst die Regionen Butjadingen (nördl., ~129 km²) und Stadland (südl., ~113 km²) (Abb. 1). Die gesamte Region ist durch Marsch- und Moorböden charakterisiert. Einzig im südlichen Geestbereich treten sandige Böden auf.

Die Wesermarsch ist durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Auf Grund der vorherrschenden Bodeneigenschaften wird vorrangig Grünlandwirtschaft betrieben. Durch die geringe Höhe der Landoberfläche über dem Meeresspiegel und der Nähe zum Meer spielen der Küstenschutz und die Entwässerung des Binnenlandes eine wichtige Rolle in dieser Region.

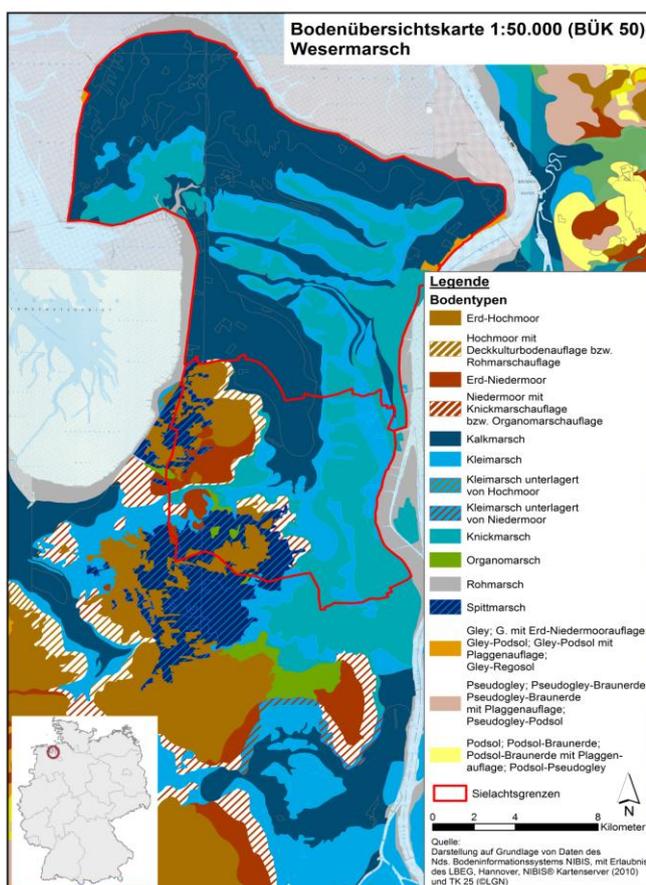


Abb. 1: Lage und Bodentypen des Projektgebietes (Kartengrundlage: BÜK 50; nördl.: Butjadingen; südl.: Stadland)

Methode

Die Bewertung der Bodenfunktionen erfolgte mittels der Beta-Version der Methode TUSEC (Technique for Soil Evaluation and Categorization for natural and anthropogenic soils) (LEHMANN ET AL. 2008). Diese Methode

basiert auf Sekundärinformationen und kann für Maßstäbe $\leq 1:25.000$ eingesetzt werden. Dadurch ist es möglich auch größere Areale, wie im Fall des CPA-Projektgebietes, zu bewerten. Darüber hinaus werden alle Bodenfunktionen berücksichtigt, und die in die Bewertung eingehenden Parameter erlauben eine Berücksichtigung möglicher klimatisch bedingter Veränderungen der Bodeneigenschaften. Um eine über die Schutzwürdigkeit der Einzelfunktionen hinausgehende „Gesamtschutzwürdigkeit“ angeben zu können (dieses ist bei TUSEC nicht vorgesehen), wurden die Einzelergebnisse in fünf Stufen, basierend auf dem Maximalwertprinzip, zusammengefasst. Das höchste Bewertungsergebnis der Einzelbewertung bestimmt dabei die Gesamtbewertung.

Datengrundlage und Klimaszenarios

Zur Durchführung der Bodenfunktionsbewertung standen bodenkundliche und historische Daten zur Verfügung, die vom Nds. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) und vom Nds. Landesamt für Denkmalpflege (NLfD) bereitgestellt wurden. Die Bewertungseinheiten basieren auf den bodentypologischen Einheiten der BÜK 50.

Zur Bewertung möglicher klimatisch bedingter Veränderungen in der Schutzwürdigkeit der Bodenfunktionen wurden vier Szenarios mit unterschiedlichen Veränderungen in den Bewertungsparametern angenommen (Tab. 1). Die den Annahmen zugrundegelegten klimatischen Veränderungen basieren auf Modellsimulationen, die im Rahmen des CPA-Projektes für die Region Wesermarsch auf Grundlage des IPCC-Szenarios A1B und Wettreg-Daten durchgeführt wurden (BORMANN ET AL. 2009). Die Annahmen zu den Veränderungen im Wasserhaushalt und im Humusgehalt basieren auf Angaben in der Literatur (u.a. HOFFMANN ET AL. 2006; KIRSCHBAUM 1995).

Alle Szenarios berücksichtigen einen Temperaturanstieg von 1,5°C. Szenario I und II gehen von einem Aussetzen der bestehenden Grundwasserregulierung aus, während Szenario III und IV weiterhin eine kontrollierte Ent- und Bewässerung annehmen. Hinsichtlich des Humusgehaltes

Tab. 1: Angenommene Veränderungen der klimabeeinflussten Bewertungsparameter in 2050

Szenario 2050	Temperatur [°C]	Sickerwasser-rate [%]	Grundwasser-stand [cm]	Humusgehalt [Stufe, %]	Zersetzung [Stufe]
I	+ 1,5	+ 4	+ 5	- 1 Stufe (15)	+ 1 Stufe
II	+ 1,5	+ 4	+ 5	+ 1 Stufe (15)	-
III	+ 1,5	-	-	+ 1 Stufe (15)	-
IV	+ 1,5	-	-	- 1 Stufe (15)	+ 1 Stufe

wird in Szenario II und III eine Zunahme um eine Stufe (nach KA5) berücksichtigt: bei Szenario II auf Grund einer zunehmenden Vernässung und bei Szenario III auf Grund eines dem mikrobiellen Abbau übersteigenden Biomassezuwachses.

Szenario I geht von einer Abnahme des Humusgehaltes durch einen erhöhten mikrobiellen Abbau aus. Die mikrobielle Aktivität wird in diesem Fall stärker durch die steigende Temperatur als durch den ansteigenden Wassergehalt gesteuert. Dieses gilt auch für Szenario IV, ohne jedoch durch eine Veränderung im Wasserhaushalt betroffen zu sein.

Ergebnisse und Diskussion

Die Bewertungen der Bodenfunktionen für den heutigen Zustand und für 2050 haben gezeigt, dass insbesondere eine Zunahme des Humusgehaltes zu einer positiven Entwicklung der Schutzwürdigkeit der Einzelfunktionen führt. Die Bedeutung des Humusgehaltes zeigt sich insbesondere bei der Produktionsfunktion, die durch den Rückgang der Humusgehalte deutlich an ihrer Schutzwürdigkeit verliert. Eine zunehmende Vernässung, wie in Szenario I und II angenommen, führt zu einer deutlichen Erhöhung der Schutzwürdigkeit bei der Lebensraumfunktion für Tiere und Pflanzen, welche die Ausbildung von Extremstandorten als Bewertungskriterium berücksichtigt. In Abbildung 2 sind die Veränderungen der Schutzwürdigkeit der Gesamtbewertung flächenhaft dargestellt.

Alle Szenarien führen zu Veränderungen in der Schutzwürdigkeit der Bodenfunktionen (blau: positive Veränderungen; gelb/orange: negative Veränderungen). Diese sind jedoch nur auf < 40 % der bewerteten Flächen feststellbar. Im Vergleich zu Szenario I bis III weist Szenario IV mit 23 % die geringsten Veränderungen auf. Können Veränderungen

festgestellt werden, dann vorrangig in die positive Richtung. Eine Ausnahme stellt erneut Szenario IV dar. Nur 2 % der Fläche weist eine positive Entwicklung auf (21 % negativ). Dieses Szenario ist durch Humuszehrung und einem unveränderten Wassergehalt gekennzeichnet.

Die Ergebnisse dieser orientierenden Bodenfunktionsbewertung haben somit gezeigt, dass von einer Veränderung in der Schutzwürdigkeit der Bodenfunktionen auf Grund möglicher klimatischer Veränderungen auszugehen ist. Die Richtung und das Ausmaß dieser Veränderungen sind jedoch von vielen Faktoren abhängig und können auf Grund der Interaktionen zwischen den beeinflussenden Parameter schwer abgeschätzt werden. Dennoch ist die Berücksichtigung möglicher Veränderungen in der Schutzwürdigkeit der Bodenfunktionen, insbesondere bei langfristigen Planungsvorhaben (Stadt- und Regionalplanung), von großer Bedeutung. Darüber hinaus sind aufgrund der großflächigen Bewertungseinheiten (BÜK50) und der zum Teil undifferenzierten Gesamtbewertung eine Betrachtung der Einzelfunktionsbewertungen und eine genaue Standortüberprüfung empfehlenswert.

Literatur

- Bormann H., Ahlhorn F., Giani L., Klenke, T. (2009): Climate Proof Areas – Konzeption von an den Klimawandel angepassten Wassermanagementstrategien im norddeutschen Küstenraum. Korrespondenz Wasserwirtschaft 2(7): 363-369.
- EEA – European Environment Agency (Hrsg.) (2008): Impacts of Europe's changing climate – 2008 indicator-based assessment. Joint EEA-JRC-WHO report.
- Hoffman B., Meckelburg M., Meinken M. (2005): Folgen einer Klimaänderung für den Grund- und Bodenwasserhaushalt

der Unterwesermarsch. In: Schuchardt B., Schirmer M. (Hrsg.): Klimawandel und Küste - Die Zukunft der Unterweseregion. Springer-Verlag, S. 103-137.

IfB – Institut für Biodiversität (Hrsg) (2008): Anpassungsstrategien bei Bodennutzungssystemen an den Klimawandel. F & E-Vorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes, FKZ: 206 71 202.

Kirschbaum M.U.F. (1995): The temperature dependence of soil organic matter decomposition, and the effect of global

warming on soil organic storage. Soil Biology & Biochemistry 27(6): 753-760.

Lehmann A., David S., Stahr K. (2008): TUSEC – Bilingual-Edition: Eine Methode zur Bewertung natürlicher und anthropogener Böden (Deutsche Fassung) / Technique for Soil Evaluation and Categorization for Natural and Anthropogenic Soils (English version). Hohenheimer Bodenkundliche Hefte 86, Universität Hohenheim, Stuttgart.

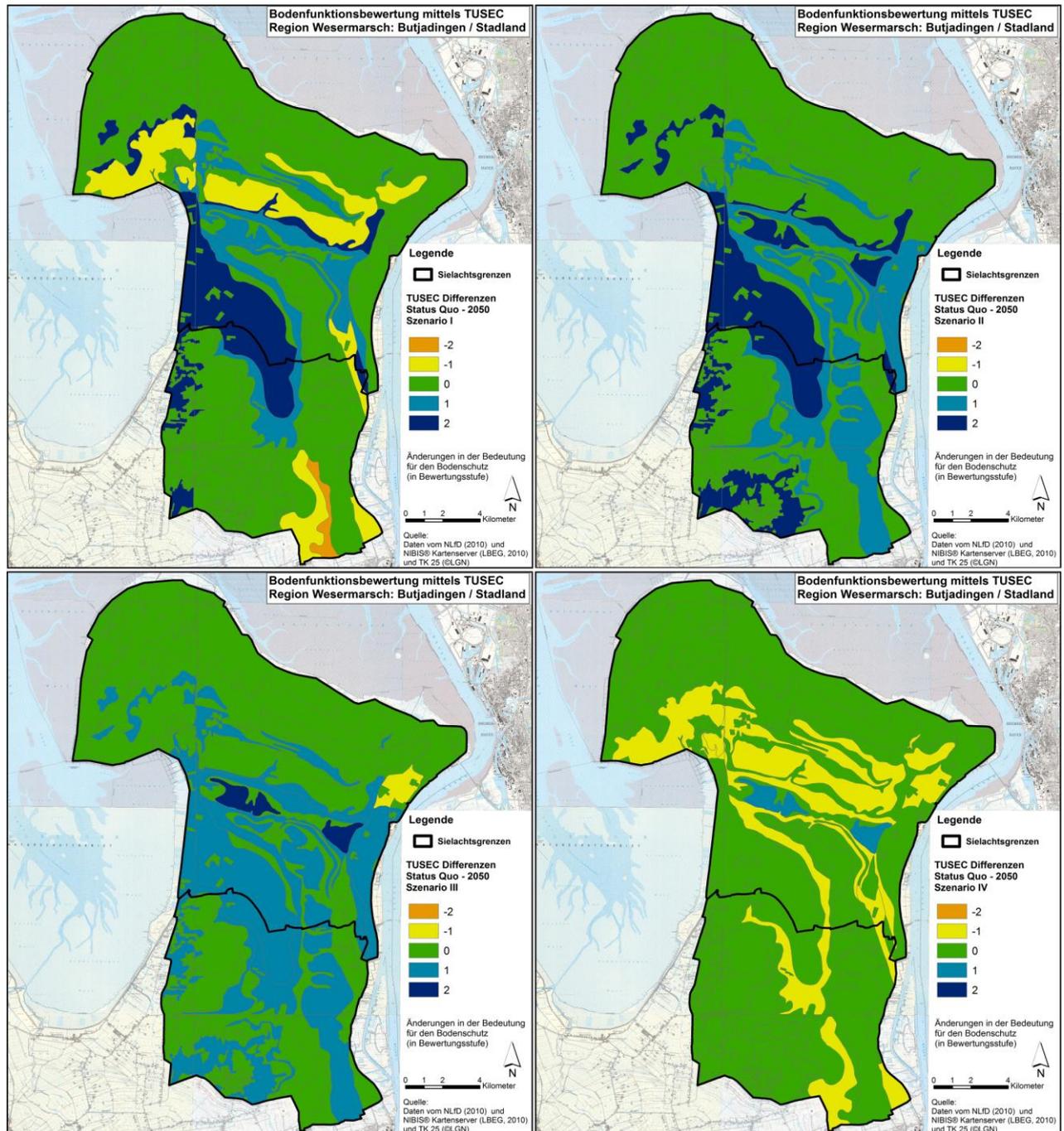


Abb. 2: Gesamtbewertung der Schutzwürdigkeit der Bodenfunktionen mittels TUSEC-B, dargestellt als Differenz zwischen Status Quo und 2050 (Szenario I – IV)