



LAND
BRANDENBURG

Ministerium für Umwelt, Gesundheit
und Verbraucherschutz

Bodenschutz



Fachbeiträge des LUGV
Heft Nr. 116

**Brandenburg spezifische Boden-Indikatoren
für ein Klimamonitoring im Rahmen
der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS)
sowie Zusammenstellung von
aussagefähigen
Wirkungs- und Alarmschwellen**

Phase II Teil 1 (2010)

**Landesamt für
Umwelt,
Gesundheit und
Verbraucherschutz**

Fachbeiträge des LUGV, Heft Nr. 116

**Brandenburg spezifische Boden-Indikatoren für ein Klimamonitoring im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) sowie Zusammenstellung von aussagefähigen Wirkungs- und Alarmschwellen
Phase II Teil 1**

Herausgeber:

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV)
Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam
OT Groß Glienicke
Tel.: 033201-442-171
Fax: 033201-43678

Bestelladresse: infoline@lugv.brandenburg.de

Download: <http://www.mugv.brandenburg.de/info/lugvpublikationen>

Potsdam, April 2011

Dieser Fachbericht basiert auf dem vom LUA geförderten Forschungsauftrag (Az. 16811/2-41) zum Thema „Brandenburg spezifische Boden-Indikatoren für ein Klimamonitoring im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) sowie Zusammenstellung von Grundlagen zur Ableitung von aussagefähigen Wirkungs- und Alarmschwellen“ – Abschlussbericht 12/2009

Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Schultz-Sternberg
MSc., Dipl.-Geogr. Robert Bartsch
Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNE Eberswalde (FH)),
Friedrich-Ebert-Straße 28, 16225 Eberswalde

Redaktion:

LUGV, Abt. Technischer Umweltschutz
Referat Altlasten, Bodenschutz (T6)
Dr. Jürgen Ritschel
Tel.: 033201 – 442 356
E-Mail: juergen.ritschel@lugv.brandenburg.de

Diese Veröffentlichung erfolgt im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Der Bericht einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	5
1.1 Problemstellung	5
1.2 Zielstellung	6
1.3 Vorgehensweise	6
2. Ergebnisse.....	8
2.1 Einschätzungen zur Vulnerabilität der Brandenburger Böden.....	8
2.2 Auswirkungen der Klimaveränderung auf Bodeneigenschaften und –funktionen	11
2.3 Verfügbare Daten zur Beobachtung der Indikatoren in Brandenburg	14
2.3.1 Bodenwasserhaushalt	16
2.3.2 Bodenerosion	21
2.3.3 Organische Bodensubstanz	22
3. Zusammenfassung	24
Quellenverzeichnis	27

Abbildungsverzeichnis

Abb.2-1 Einschätzungen der Vulnerabilität der Brandenburger Böden hinsichtlich der möglichen Klimaveränderung.....	9
Abb.2-2 Einschätzungen der Experten zu den Veränderungen von ausgewählten Bodeneigenschaften.....	12
Abb.2-3 Einschätzungen der Experten zu den Gefährdungen durch verschiedene Prozesse	13

Tabellenverzeichnis

Tab.1-1 Ausgewählte Institutionen in Brandenburg mit denen Gespräche geführt wurden.....	7
Tab.2-1 Verfügbare Daten für das Indikationsfeld Bodenwasserhaushalt	17
Tab.2-2 Verfügbare Daten für das Indikationsfeld Bodenerosion	21

1. Einführung

1.1 Problemstellung

Das Landesumweltamt Brandenburg (heute Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz) initiierte im Jahr 2009 das Projekt „Brandenburg spezifische Boden-Indikatoren für ein Klimamonitoring und Grundlagen zur Ableitung von Wirkungs- und Alarmschwellen“. Es diente der systematischen Erfassung des vorhandenen Wissens über die Vulnerabilität der Brandenburger Böden. Damit sollte die spezifische Situation des Landes Brandenburg und seiner Böden bei einem deutschlandweiten Klimafolgenmonitoring besser berücksichtigt werden können. In der ersten Phase des Projektes im Jahr 2009 wurden auf der Basis einer Literaturrecherche und einer Analyse von Experteninterviews Boden-Indikatoren für die Indikationsfelder Bodenwasserhaushalt, Bodenerosion und Humushaushalt vorgeschlagen (vgl. Schultz-Sternberg et al., 2009). Für diese Indikatoren sind Grundlagen hinsichtlich der Ableitung indikatorenspezifischer Wirkungs- und Alarmschwellen gelegt worden.

Um die Indikatoren in der Praxis zukünftig anwenden zu können, bedarf es weiterer Untersuchungen. Hierbei ist das Wissen über die Vulnerabilität der Brandenburger Böden, das bei Bodennutzern aus der Praxis sowie bei Verbänden vorhanden ist, zur Verifizierung der Indikatoren weiter zu erschließen und zu nutzen.

Vorrangig ist zu erörtern, wo und in welcher Intensität künftig die Indikatoren beobachtbar sind und welche Basisdaten für die Beobachtung zur Verfügung stehen. Dabei sind besonders auf einheitliche Aufnahmeverfahren und die Datensicherheit zu achten.

Weiterhin sind eine differenzierte Ableitung der Wirkungs- und Alarmschwellen sowie die Schaffung einer Vergleichsdatenbasis notwendig. Aus diesem Grund wurde im Jahr 2010 eine zweite Projektphase begonnen, in dem die oben genannten Aufgaben bearbeitet werden sollten. Von dieser zweiten Projektphase wurde in 2010 der Teil 1 bearbeitet, der Gegenstand dieses Berichtes ist.

1.2 Zielstellung

Im Rahmen der zweiten Projektphase Teil 1 sollen Ergebnisse aus dem ersten Teil durch Expertisen bisher ‚unerschlossener‘ Expertengruppen ergänzt werden, um das Bild über die Vulnerabilität der Brandenburger Böden zu vervollständigen. Diese Vertiefung des Wissens über die Gefährdungen und Reaktionen des Bodens auf die möglichen Klimaveränderungen soll dazu dienen, die Indikatoren der Indikationsfelder Bodenwasserhaushalt, Bodenerosion und Humushaushalt sowie deren Wirkungs- und Alarmschwellen zu verbessern und zu verfeinern.

Ein weiteres Ziel ist es, über Expertengespräche und Literaturrecherchen eine Zusammenstellung von in Brandenburg erhobenen Daten im Bereich Boden und Klima zu erarbeiten. Diese dient vor allem der Erstellung einer Vergleichsdatenbasis für die zukünftige Beobachtung. Außerdem sollen Ansprechpartner für nutzbare Datenbestände oder für direkte Kooperationen zur Indikatorenbeobachtung dokumentiert werden.

1.3 Vorgehensweise

In diesem Projektteil (Phase 2, Teil 1) wurde zum einen eine Zusammenstellung der möglichen Datenquellen für eine Vertiefung und Beobachtung der Indikatoren vorgenommen und zum anderen bisher nicht berücksichtigte Expertisen zur Vulnerabilität der Brandenburger Böden gesammelt. Im 6-wöchigen Projektzeitraum wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

1. Ergänzende Literaturstudie zu in Brandenburg vorhandenen Datenquellen für die Indikationsfelder:
 - a. Bodendaten
 - b. Klimadaten
 - c. Landnutzungsdaten.

2. Durchführung von 8 Expertengesprächen mit praxisnahen Fachverantwortlichen bzw. Fachwissenschaftlern.

Die Expertengespräche wurden in Absprache mit dem Auftraggeber an acht Einrichtungen und Unternehmen in Brandenburg bzw. Sachsen durchgeführt (siehe Tab.1-1). Die Auswahl der Gesprächspartner fand unter dem Gesichtspunkt statt, Experten aus vielen verschiedenen Bereichen, wie Verbänden, Ingenieurbüros sowie Landes- und Forschungseinrichtungen, anzusprechen.

Tab.1-1 Ausgewählte Institutionen in Brandenburg bei denen Gespräche geführt wurden

Institution
Deutscher Wetterdienst
Meteomedia GmbH*
Wasser- und Bodenverband Welse
Wasser- und Bodenverband Finowfließ
Geoforschungszentrum Potsdam
Potsdam Institut für Klimafolgenforschung
Zentrum für Agrarlandschaftsforschung
Ingenieurbüro (Bodenwasser) für landwirtschaftliche Bewässerungsberatung

* nur telefonisch und per mail Kontakt

Aus Gründen der Anonymität werden die Einrichtungen bzw. Experten, im Folgenden mit N1 - N8 bezeichnet.

In den Gesprächen wurden dem Ziel der Untersuchung entsprechend, die folgenden beiden Themenkomplexe anhand eines Fragenkataloges (siehe Anhang 1) angesprochen:

1. Vulnerabilität der Brandenburger Böden
 - a. Auswirkungen der möglichen Klimaveränderungen auf einzelne Bodeneigenschaften und Prozesse
 - b. Erwarteter Zeitraum der Veränderung

2. Verfügbare Daten / potentielle Zusammenarbeit
 - a. Verfügbare eigene Daten (Art, räumliche und zeitliche Auflösung)
 - b. Bedingungen der Abgabe bzw. Kooperation

2. Ergebnisse

Die Gespräche fanden gestützt auf einen vorher entwickelten Fragenkatalog (siehe Anhang 1) statt. Die Beschreibung der Ergebnisse wird in drei Teile untergliedert. Als erstes findet eine Auswertung der Fragen zur allgemeinen Vulnerabilität der Brandenburger Böden statt (Kapitel 2.1). Im zweiten Teil werden die Expertisen zu einzelnen Bodeneigenschaften und -prozessen zusammengestellt (Kapitel 2.2). Die Antworten werden dabei qualitativ ausgewertet, in Beziehung zu den Ergebnissen des ersten Projektteiles gesetzt und am Kapitelende zusammengefasst.

Den letzten Teil bildet eine Zusammenstellung der in Brandenburg verfügbaren Daten zur Beobachtung der Indikatoren, ergänzt durch eine Literaturrecherche (Kapitel 2.3). Die Informationen zu den vorhandenen Daten der einzelnen Institutionen werden verbal wiedergegeben und in einer Übersicht nach den Indikatoren zusammengestellt.

Die Reihenfolge der Auswertungen der Themenkomplexe folgt dabei dem Fragenkatalog.

2.1 Einschätzungen zur Vulnerabilität der Brandenburger Böden

Die Befragungen zur Vulnerabilität der Brandenburger Böden fand unter der Maßgabe statt, dass sie mit den Einschätzungen aus der ersten Expertenbefragungsrunde (vgl. Schultz-Sternberg et al. 2009) vergleichbar sind. Aus diesem Grund wurden dieselben Fragen verwendet. Die beiden ersten Fragen bezogen sich auf eine allgemeine Einschätzung der Anfälligkeit der Brandenburger Böden und den Zeitraum, in dem eine Veränderung sichtbar werden könnte. Die Fragen drei und vier waren untergliedert in die verschiedenen Eigenschaften bzw. Gefährdungsfelder des Bodens. Hier sollte eine Spezifizierung der Vulnerabilität der Böden auf die verschiedenen Gefährdungsfelder erfolgen.

Wegen einer besseren Vergleichbarkeit wurde den Gesprächspartnern eine Skala vorgegeben, auf der sie die Gefährdung einstufen konnten. Die Einstufung war aber

nicht obligatorisch, so dass es den Gesprächspartnern auch möglich war, eine rein verbal qualitative Einschätzung abzugeben.

Die Vulnerabilität der Brandenburger Böden hinsichtlich möglicher Klimaveränderungen wurde sehr unterschiedlich eingeschätzt (siehe Abb. 2-1).

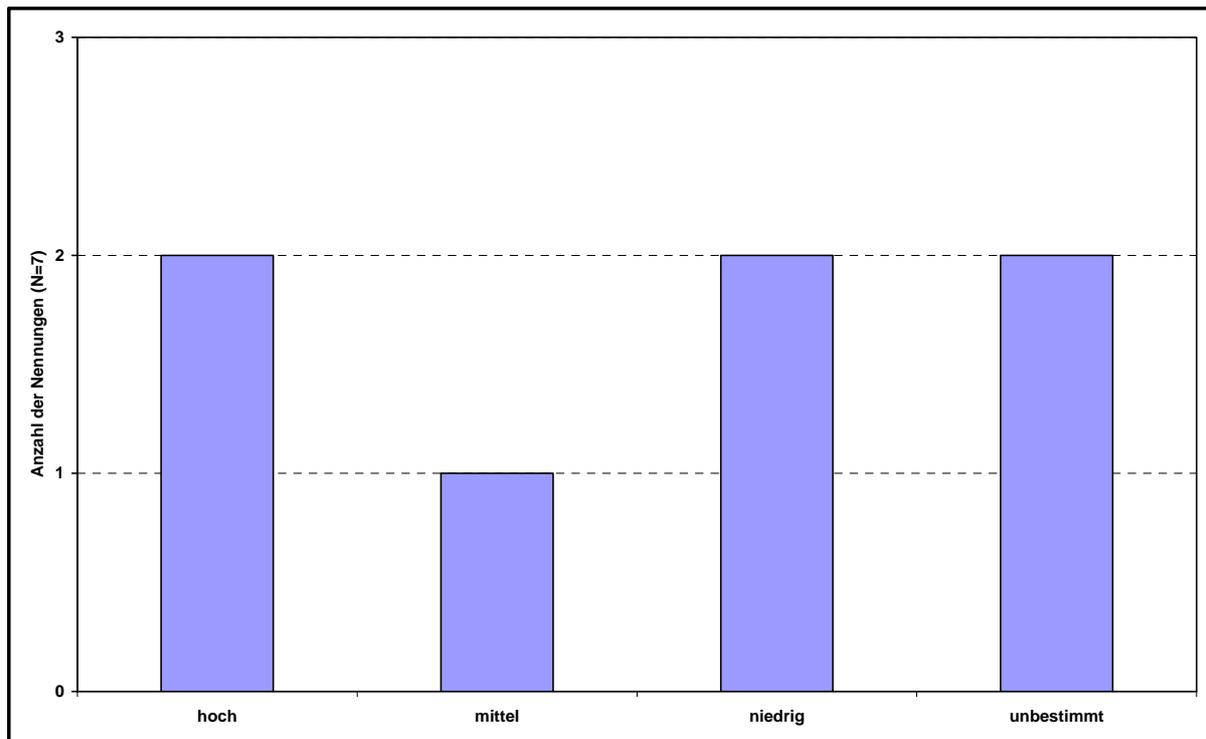


Abb.2-1 Einschätzungen der Vulnerabilität der Brandenburger Böden hinsichtlich der möglichen Klimaveränderung

Als wesentliches Problem wurde von den Experten eine mögliche Änderung im Bereich des Bodenwasserhaushalts genannt. Hauptgrund hierfür ist eine vermutete Zunahme von Trockenheitsperioden im Frühjahr und Sommer, welche die Nutzungsfunktion des Bodens negativ beeinflussen können (vgl. Maier, 2010, Umweltbundesamt, 2006).

Die Experten weisen auf regionale Unterschiede hinsichtlich der Gefährdung hin. So wird die Anfälligkeit der ertragreicheren Böden im Nordosten Brandenburgs als höher eingestuft. Diese besitzen zwar ein größeres Wasserspeichervermögen, liegen aber oftmals in Regionen mit niedrigeren Niederschlagsmengen. Es wird erwartet, dass sich hier die Wasserverfügbarkeit im Sommerhalbjahr verschlechtert (vgl. LUGV, 2010). Die ertragsarmen Sandböden Brandenburgs, die nicht grund- oder stauwasserbeeinflusst sind, weisen bereits heute deutliche Defizite bei der

Wasserversorgung in den Frühjahrs- und Sommermonaten auf, so dass hier keine weitere Verschlechterung erwartet wird. In Gebieten mit hohem Grundwasserstand, wie dem Spreewald, werden höhere kapillare Aufstiegsraten durch Trockenstress im Sommer erwartet (vgl. Lorenz, 2008)

Im Vergleich zu den Interviewpartnern des ersten Projektteils, die im wesentlichen aus dem Bodenforschungsbereich kamen, wird von den Befragten dieses Projektteils die Änderung der organischen Bodensubstanz nicht als prioritäres Problem angesehen. Die Experten weisen allerdings darauf hin, dass die Kenntnis hinsichtlich der Veränderung der organischen Bodensubstanz relativ gering und damit der Forschungsbedarf groß ist.

Die Gefährdung des Bodens durch eine Häufung von Extremwetterereignissen wird von den Befragten, wie auch in der ersten Gesprächsrunde, als hoch eingestuft. Dabei wird die Zunahme der Wassererosion als große Gefahr angesehen (vgl. Frühauf, 2010), in einigen Regionen (Nordwesten und Tagebaugebiete im Süden Brandenburgs) wird auch erhöhte Winderosion als zukünftiges Problem erachtet. Nach Meinung der Befragten kann sich die Erosionsgefährdung vor allem durch die Zunahme unangepasster Nutzung erhöhen (Zunahme von Maisanbauflächen).

Vor dem Hintergrund der diesjährigen Hochwassersituation entlang der Flüsse in Brandenburg, aber auch der eigenen langjährigen Erfahrungen innerhalb ihrer Tätigkeiten, weisen die Gesprächspartner auf eine gesteigerte Gefahr durch Überschwemmungen hin. Es wird außerdem darauf hingewiesen, dass die Wechsel zwischen Hochwasserereignissen im Winter und Frühjahr und Trockenphasen mit Niedrigwasser im Sommer häufiger auftreten können (Umweltbundesamt, 2006).

Von den Befragten wird neben der direkten Klimawirkung vor allem eine durch unangepasste Nutzung hervorgerufene Verschlechterung der Bodenfunktionen hervorgehoben. Schlecht gepflegte technische Einrichtungen, wie Drainagen oder Kanäle, bilden eine weitere Gefährdung für den Boden. Dadurch könnte besonders durch Starkregenereignisse und Monate mit großen Niederschlagsmengen eine zusätzliche Vernässung auf Standorten stattfinden, welche die Befahrbarkeit für Landwirte stark einschränkt. Im Gegensatz dazu sind, nach Meinung der Experten, gut gepflegte und richtig berechnete technische Anlagen ein mögliches Instrument,

um einer negativen Beeinflussung der Böden durch häufigere Wetterextreme entgegenzuwirken.

In Bezug auf den Zeitraum, in dem die Veränderungen zu erkennen sein werden, gehen die Meinungen der Gesprächspartner deutlich auseinander (von heute schon erkennbaren Änderungen bis zu Veränderungen erst über einen Zeitraum von bis zu 50 Jahren). Es wird aber auch darauf hingewiesen, dass nicht alle Änderungen negative Auswirkungen auf die Landnutzung haben müssen. Auch positive Veränderungen für die Landwirtschaft sind denkbar, z.B. eine schnellere Erwärmung des Bodens im Frühjahr und infolge dessen ein früherer Vegetationsbeginn der Nutzpflanzen oder auch ein künftig lohnenderer Anbau von Sonderkulturen in Brandenburg (z. B. Weinbau). Ein stärkerer und kurzfristigerer Einfluss auf Bodenveränderungen wird eher durch Nutzungsänderungen infolge des Klimawandels als durch die direkte Wirkung der Klimaänderung erwartet.

Zusammenfassend zeigt sich ein mit dem ersten Projektteil vergleichbares Bild. Die Auswirkungen auf den Boden sind nach Meinung der Experten besonders bei Bodenwasserhaushalt relevant, insbesondere durch Trockenheit im Frühjahr und Sommer. Häufige Starkregenereignisse bedingen außerdem eine Zunahme der Gefährdungen durch Erosion und Überschwemmungen und führen zur Vernässung der Felder, wodurch die Befahrbarkeit eingeschränkt wird.

2.2 Auswirkungen der Klimaveränderung auf Bodeneigenschaften und -funktionen

Die Auswirkungen der Klimaänderungen auf den Bodenwasserhaushalt werden von den Experten beider Projektteile als deutlich angesehen (siehe Abb. 2-2). Sie schränken die Gefährdung aber auf bestimmte Regionen ein. So wird vor allem im östlichen Brandenburg durch sinkende Niederschläge ein angespannter Wasserhaushalt die Folge sein. Sie weisen außerdem auf eine erhöhte Trockenheitsgefahr im Sommer hin. Jedoch können die Auswirkungen durch technische Maßnahmen abgemildert werden.

Die Veränderung der Bodentemperatur wird als messbar, aber nicht bedeutsam angesehen. Darin stimmen die Experten mit den Gesprächspartnern des ersten Projektteils überein.

Frage	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8
3. Wie stark schätzen Sie die Betroffenheit der folgenden Indikationsfelder des Bodens hinsichtlich der prognostizierten Klimaänderungen ein?								
- Änderung im Bodenwasserhaushalt				k.A.				
- Änderung Bodentemperatur/-energiehaushalt		k.A.		k.A.				
- Änderung im Bodenstoffhaushalt			k.A.	k.A.				k.A.
- Änderung in der Boden-/Humusstrukturen				k.A.				
- Änderung der Zusammensetzung der Bodenorganismen	k.A.		k.A.	k.A.				

0	1	2	3	4	5
nur qualitative Aussage	keine	vernachlässigbar	deutlich messbar	erheblich	dramatisch

Abb.2-2 Einschätzungen der Experten zu den Veränderungen von ausgewählten Bodeneigenschaften

Hinsichtlich des Bodenstoffhaushalts erkennen die Experten keine deutlichen Änderungen. Sie weisen aber auch hier darauf hin, dass durch die Nutzung größere und schnellere Veränderungen geschehen als durch den Klimawandel und diese eine größere Gefährdung darstellen.

Die organische Bodensubstanz unterliegt nach Meinung der Experten schon heute einem Abbau. Es wird davon ausgegangen, dass sich durch höhere Temperaturen ein schnellerer Abbau vollzieht. Allerdings wird eingeschränkt, dass diesbezüglich noch keine ausreichenden Kenntnisse und Daten über die ablaufenden Prozesse und Quantitäten vorliegen.

Auch hinsichtlich der Veränderung der Artenzusammensetzung und Individuendichte der Bodenorganismen sind zu wenige Kenntnisse vorhanden.

Folgend werden die Expertisen zu einigen Prozessen zusammengestellt (siehe Abb. 2-3). Die wichtigsten Prozesse, die im Rahmen einer möglichen Klimaveränderungen

von den Experten genannt wurden sind die Bodenerosion vor allem durch Wasser sowie Überschwemmungen.

Frage	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8
4. Wie hoch bemessen Sie die künftigen Gefährdungen/ Schäden durch Klimaveränderungen in folgenden Bereichen?								
- Schadstoffmobilisierung				k.A.			k.A.	
- Bodenversauerung			k.A.	k.A.				k.A.
- Bodenverdichtung				k.A.				k.A.
- Erosion			*	k.A.		*		*
- Rückgang der organischen Bodensubstanz			k.A.	k.A.				
- Rückgang der biologischen Vielfalt im Boden			*	k.A.	k.A.			
- Versalzung			k.A.	k.A.			k.A.	*
- Überschwemmung				k.A.				
- Erdbeben			*	k.A.		*		

0	1	2	3	4	5
nur qualitative Aussage	keine	vernachlässigbar	deutlich messbar	erheblich	dramatisch

Abb.2-3 Einschätzungen der Experten zu den Gefährdungen durch verschiedene Prozesse (mit *markierte Felder sind von den Experten als eindeutig regionale Einstufung genannt worden)

Durch die Tendenz zur Zunahme der Starkniederschläge ist nach Meinung der Experten eine stärkere Gefährdung durch Wassererosion gegeben (vgl. Frühauf, 2010). Besonders in den Frühjahrs- und Sommermonaten kann es zu einer erhöhten Gefährdung kommen. Es wurde ebenfalls darauf hingewiesen, dass sich durch den Anbau von spät keimenden Pflanzen im Frühjahr die Gefahr von Wind- und Wassererosion erhöht. Beispielfhaft wird auf Mais verwiesen und darauf, dass die Anbauflächen von Mais in den letzten Jahren angestiegen sind (vgl. MIL 2010, MUGV, 2010). Als Gegenmaßnahmen werden eine standortangepasste Nutzung, technische Maßnahmen sowie bodenschonende Bearbeitungsverfahren

vorgeschlagen. Die Expertisen entsprechen weitestgehend den Meinungen der Experten aus dem ersten Projektteil.

Im Vergleich zum ersten Projektteil bewerten die Experten die Gefahr durch regional begrenzte Überschwemmungen höher. Die Erfahrungen dieses Jahres zeigen auch, dass nicht nur die Gefahr durch direktes Hochwasser für bestimmte Regionen hoch ist, sondern auch durch langanhaltende oder starke Niederschläge. Diese können zu starken Vernässungen führen, besonders auf Feldern, die durch Verdichtung eine schlechte Infiltration aufweisen. Die übrigen Prozesse werden als nicht eindeutig durch die möglichen Klimaveränderungen beeinflusst angesehen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Experten die Gefahr von Überschwemmungen hervorheben. Die Bodennutzung wird von den zukünftigen klimabedingten Veränderungen betroffen sein, so dass auch die Prozesse im Boden direkt beeinflusst werden. Es fehlen aber bisher eindeutige Erkenntnisse, um über die möglichen Auswirkungen Prognosen treffen zu können. Hervorzuheben ist nach Meinung der Experten auch, dass durch Maßnahmen einer standortangepassten Landnutzung und optimale technische Einrichtungen den Wirkungen des Klimawandels entgegengewirkt werden kann.

Durch die Ergebnisse wird die im ersten Projektteil getroffene Indikatorenauswahl weiter gestützt.

2.3 Verfügbare Daten zur Beobachtung der Indikatoren in Brandenburg

In diesem Kapitel erfolgt eine Zusammenstellung der zur Beobachtung der ausgewählten Indikatoren notwendigen Daten (Auswertung von Expertengesprächen, Literatur- und Internetrecherchen). Dazu wird zwischen der Nutzung der Daten für eine zukünftige Beobachtung und der Bereitstellung historischer Messreihen unterschieden. Im Anhang (Seite 17 ff.) werden alle von den befragten Institutionen erhobene Daten zusammenfassend dargestellt. Weiterhin werden zusätzliche Datenquellen aufgeführt, die von den Experten genannt wurden. Als Grundlage für die Bodenbeobachtung und Berechnung der Indikatorenschwellenwerte sind die Basis-Bodeninformationen (Bodenart, Bodentyp,

etc.) nötig. Hierfür kann auf die Daten des LBGR zurückgegriffen werden (LBGR, 2010).

Für die Nutzung der vorgeschlagenen Indikatoren sind folgende Daten notwendig:

Indikationsfeld Bodenwasserhaushalt

Indikator „Frühjahrstrockenheiten im Zeitraum April bis Juni“

- Niederschlagsmenge im entsprechenden Zeitraum
- Ausgangsbodenfeuchte im April
- Potentielle Verdunstung
- Pflanzenbestand

Indikationsfeld Bodenerosion

Indikator „Anteil von Maisanbauflächen auf erosionsgefährdeten Standorten“

- Anbaufläche von Mais
- ggf. Anbaufläche anderer erosionsfördernder Pflanzen
- Karte zur potentiellen Erosionsgefährdung der Brandenburger Ackerböden

Indikationsfeld Organische Bodensubstanz

Indikator „Individuendichte und -arten von Lumbriciden“

- Dichte und Diversität von Lumbriciden auf verschiedenen Anbauflächen
- Gehalt an organischer Bodensubstanz bei bestimmter Artenzusammensetzung und Dichte.

Insgesamt lässt sich aus den Gesprächen ableiten, dass viele Institutionen bzw. Unternehmen nur räumlich begrenzte Daten erheben. Ausnahmen bilden der Deutsche Wetterdienst (DWD), die Meteomedia GmbH, das Landesamt für ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg (LELF) sowie das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV) und das Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR) (vgl. DWD, 2010; Meteomedia, 2010, LUGV, 2010a, LELF, 2010; LBGR, 2010).

Größere Forschungseinrichtungen verfügen oft über räumlich konzentrierte und weit zurückreichende Datenreihen an verschiedenen Standorten, z.B. an den Standorten der Dauerfeldversuche des Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung

Müncheberg, der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin und des Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren (vgl. MLUV 2008).

Die kleineren Verbände und Unternehmen besitzen meist nur regional/zeitlich begrenzte Daten und -reihen. Teilweise sind aber auch länger zurückreichende, diskontinuierlich erhobene Daten und -reihen vorhanden, die weitergeführt werden. Für ein künftiges Monitoring muss geklärt werden, ob alle Daten aus einer ‚Hand‘ bezogen werden sollen, oder ob auch Daten in Betracht kommen, die von verschiedenen über ganz Brandenburg verteilten Quellen kommen.

Bezüglich der Kosten wurde angegeben, dass Daten, die im Rahmen des regelmäßigen Betriebsablaufs erhoben werden, meist kostenlos bzw. gegen eine geringe Datenverarbeitungsgebühr abgegeben werden können. Einige Gesprächspartner zeigten sich bereit, an der Beobachtung der Indikatoren aktiv mitzuwirken. Die Lieferung von Daten stellt in der Regel kein Problem dar, nur wenn ein größerer zeitlicher Aufwand für zusätzlich erhobene Daten bzw. die Datenverarbeitung anfällt, muss die Kostenübernahme durch Verträge abgesichert werden.

2.3.1 Indikationsfeld Bodenwasserhaushalt

Hinsichtlich der benötigten Daten für das Indikationsfeld Bodenwasserhaushalt kann festgestellt werden, dass für einzelne Parameter eine große Bandbreite an verfügbaren Datenquellen vorhanden ist. Die klimatischen Eingangsdaten werden von fast allen befragten Institutionen in verschiedener räumlicher und zeitlicher Auflösung aufgenommen (z. B. Daten aus Niederschlags- und Temperaturmessungen).

Erforderliche Daten zur Berechnung der potentiellen Verdunstung und andere Verdunstungsdaten werden z. B. beim Deutschen Wetterdienst oder der Meteomedia vorgehalten (vgl. ahu AG Wasser, 2009). Als problematischster Eingangsparameter ist die Ausgangsbodenfeuchte anzusehen. Hier kann ggf. auf Daten von landwirtschaftlichen Beratern, Messungen an den Lysimeterstationen in Brandenburg bzw. Messreihen von einzelnen Forschungsgruppen zurückgegriffen werden (vgl. Bogena et al., 2010).

Für die Bereitstellung der historischen Zeitreihen ist es möglich die langjährigen Messungen des Wetterdienstes zu nutzen. Ebenfalls nutzbar wären Aufzeichnungen der Dauerfeldversuche des ZALF in Dedelow, die Messungen an den alten Lysimeterstationen, die Bodendauerbeobachtungsflächen sowie diskontinuierliche Reihen der Ausgangsbodenfeuchten von landwirtschaftlichen Beratern.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass eine Datenbeschaffung über den Deutschen Wetterdienst am praktikabelsten scheint, da dort eine große Anzahl an benötigten Daten vorliegt, die in digitaler Form und möglicher Weise kostenlos abgegeben werden können. Die Daten zu den angebauten Fruchtarten können vom LELF in digitaler Form bezogen werden. Diese Daten werden zusätzlich auch für das Indikationsfeld Bodenerosion benötigt (LELF 2010).

Eine Datenbeschaffung von einzelnen regionalen Datenquellen bzw. Unternehmen ist ebenfalls vorstellbar, bedarf aber eines höheren Kommunikations- und Organisationsaufwandes.

Tab.2-1 Verfügbare Daten für das Indikationsfeld Bodenwasserhaushalt

(siehe nächste Seite)

Indikationsfeld	Bodenwasserhaushalt				
	Parameter	Verfügbarkeit für	Institution	räumliche Auflösung	zeitliche Auflösung
Niederschlag	Beob. / Ausgang.	Deutscher Wetterdienst	27 Klimastationen / ca.100 Niederschlagsmessstationen siehe Karten auf Anhang S.XX	stündliche Messungen (aggregierte Daten werden abgegeben, z.B. Tages- oder Monatsmittel)	Für Daten die im Rahmen von Klimawandelprojekten mögliche kostenfreie Abgabe
	Beob.	Meteoedia	ca. 50 Wetterstationen	stündliche Messungen (aggregierte Daten werden abgegeben, z.B. Tages- oder Monatsmittel)	kostenpflichtig
	Beob. / Ausgang.	Zentrum für Agrarlandschaftsforschung	ca 23 Wetterstationen in Brandenburg (räumlich konzentriert in Ostbrandenburg, Uckermark und westlich von Berlin)	stündliche Messungen, teilweise geringeres Zeitintervall (verfügbar über ZALF Wetterdatenbank)	Ist über einen Kooperationsvertrag mit dem Direktorat zu klären
	Beob.	Wasser- und Bodenverband Finowfließ	Wetterstation bei Bernau	kontinuierliche Messungen (5 Minutentakt)	kostenfrei / Kooperationsvertrag
	Beob. / Ausgang.	Humboldt-Universität Berlin	Wetterstationen auf Versuchsfeldern (Berge, Blumberg, Dahlem, Thyrow)	kontinuierliche Messungen (10 Minutenwerte)	Ist mit Leiter der Agrarklimatologie zu klären
	Beob.	Hochschule für nachhaltige Bildung	Wetterstationen in Eberswalde (Waldcampus)	Tages-, Wochen- und Monatsmittelwerte möglich	Online-Verfügbar, ist mit Verantwortlichem zu klären
Ausgangsbodenfeuchte	Beob. / Ausgang.	Deutscher Wetterdienst	modelliert flächendeckend für Brandenburg, je nach regionaler Fragestellung Auflösung auf Kreisebene oder noch höher	am Standort Lindenberg gemessen hinreichend gut modelliert für ganz Brandenburg tägliche Veränderungen (Fruchtartenbezogen oder Bodenbezogen)	Für Daten die im Rahmen von Klimawandelprojekten mögliche kostenfreie Abgabe

	Beob. / Ausgang.	Zentrum für Agrarlandschaftsforschung	Lysimeter in Dedelow Bodenfeuchtemessstationen (8 Stück um Dedelow) Verantwortlicher Herr Dr. Schindler	Tageswerte möglich altes Lysimeter weitzurückreichende Daten bis 1990 neues Lysimeter ab nächstes Jahr zusätzlich (TERENO, 2010a, b)	Ist über einen Kooperationsvertrag mit dem Direktorat zu klären
	Beob. / Ausgang.	Ingenieurbüro Bodenwasser	diskontinuierlich verteilt über Brandenburg (nur bei betreuten Landwirten)	einmalig im Frühjahr aufgenommen danach mit Programm Zephyr-Berechnung	kostenfrei / Kooperationsvertrag
	Beob. / Ausgang.	Humboldt-Universität Berlin	Wetterstationen auf Versuchsfläche (Dahlem)	wöchentliche Messung der Bodenfeuchte	Ist mit Leiter der Agrarklimatologie zu klären
Verdunstung	Beob. / Ausgang.	Deutscher Wetterdienst	modelliert flächendeckend für Brandenburg, je nach regionaler Fragestellung Auflösung auf Kreisebene oder noch höher	modelliert für tägliche Veränderungen	Für Daten die im Rahmen von Klimawandelprojekten mögliche kostenfreie Abgabe
	Beob. / Ausgang.	Zentrum für Agrarlandschaftsforschung	flächendeckend für Brandenburg modelliert (Klimaatlas BRD)	gemessen (verfügbar über ZALF Wetterdatenbank) Monatswerte (Klimaatlas BRD)	Ist über einen Kooperationsvertrag mit dem Direktorat zu klären
	Beob. / Ausgang.	Humboldt-Universität Berlin	Verdunstung nach HAUDE auf Versuchsflächen (Berge, Blumberg, Dahlem, Thyrow)	kontinuierliche Messungen (10 Minutenwerte)	Ist mit Leiter der Agrarklimatologie zu klären
Pflanzenbestand	Beob. / Ausgang.	Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Flurneueordnung	flächendeckend für Brandenburger Ackerböden (InVeKos Meldung der Landwirte) Feldblöcke	jährlich	-

	Beob. / Ausgang.	Humboldt-Universität Berlin	Bestand der Versuchsflächen (Berge, Blumberg, Dahlem, Thyrow)	jährlich	Ist mit Leiter der Ag- rarklimatologie zu klä- ren
Für ausgewählte Standorte ist es möglich direkt mit Landwirten in Kontakt zu treten, da diese über Aufzeichnungen zu ihren angebauten Fruchtarten und meist auch über Niederschlagsdaten verfügen. Die Daten zur Bodenausgangsfeuchte und Verdunstung müssten zusätzlich erhoben werden.					
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> - Gespräch mit Deutschem Wetterdienst, Abt. Agrarmeteorologie , Außenstelle Leipzig, Ansprechpartner: F. Böttcher - http://www.dwd.de - ahw AG Wasser (2009): Mess- und Erhebungsaktivitäten für Böden in Deutschland - Bodendaten für Fragen zu Klimawandel, Klimafolgen und Anpassung, BOKLIM-Broschüre - http://www.meteo-media.de/index.php?id=131 - http://www.agrar.hu-berlin.de/struktur/institute/nptw/agrarmet/service/da - Chmielewski, F.-M., Köhn, W (2009): Agrarmeteorologisches Intensivmessfeld Berlin-Dahlem IN: Dauerfeldversuche in Brandenburg und Berlin – Beiträge für eine nachhaltige landwirtschaftliche - Bodenbenutzung, Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (HRSG.), Potsdam - Gespräch mit Ingenieurbüro Bodenwasser, Ansprechpartner R. Michel - http://www.zalf.de - Gespräch auf der Forschungsstation Dedelow, Ansprechpartner Herr Dr. G. Verch - http://www.hnee.de/Wetterstation/Wetterdaten-K277.htm - Gespräch mit Wasser- und Bodenverband Finowfließ, Ansprechpartner A. Krone 				

* Beob. / Ausgang. - Beobachtung der Indikatoren und Schaffung einer Ausgangsdatenbasis

2.3.2 Indikationsfeld Bodenerosion

Benötigte Daten für das Indikationsfeld Bodenerosion sind die Größe der Anbauflächen von erosionsfördernden Pflanzen, wie z. B. Mais oder Zuckerrüben sowie einer grundlegende Einschätzung der Erosionsanfälligkeit des Standortes. Diese muss nur einmalig erfasst werden. Gegebenfalls kann sie nach einigen Jahren der Beobachtung überprüft werden.

Als Grundlage bietet sich die Abschätzung der potentiellen Bodenabtragsgefährdung in Brandenburg von 2009 an, welche vom Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung erarbeitet worden ist. Darüber hinaus werden Daten zu den angebauten Fruchtarten benötigt. Diese können vom LELF (InVeKos-Daten) bezogen werden. Eine weitere mögliche Datenquelle dafür ist der Landesbauernverband.

Tab.2-2 Verfügbare Daten für das Indikationsfeld Bodenerosion

Indikationsfeld	Bodenerosion				
	Verfügbarkeit für	Institution	Räumliche Auflösung	Zeitliche Auflösung	Kosten
Pflanzenbestand	Beob. / Ausgang [*]	Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Flurneuordnung	flächendeckend für Brandenburger Ackerböden (InVeKos Meldung der Landwirte) Feldblöcke	jährlich	-
	Beob. / Ausgang [*]	Humboldt-Universität Berlin	Bestand der Versuchsflächen (Berge, Blumberg, Dahlem, Thyrow)	jährlich	Ist mit dem Leiter der Agrar-klimatologie zu klären
Abschätzung der Bodenabtragsgefährdung	Beob. / Ausgang [*]	Zentrum für Agrarlandschaftsforschung	flächendeckend für Brandenburger Ackerböden (basierend auf der ABAG)	einmalig	Ist über einen Kooperationsvertrag mit dem Direktorat zu klären / Verfügbarkeit auch beim

					LUGV prüfen
	Beob. / Ausgang.*	LBGR	flächendeckend für Brandenburger Ackerböden (basierend auf der ABAG)	einmalig	Verfügbarkeit beim LBGR prüfen
Quellen	<ul style="list-style-type: none"> - http://www.agrar.hu-berlin.de/struktur/institute/nptw/agrarmet/service/da - Chmielewski, F.-M., Köhn, W (2009): Agrarmeteorologisches Intensivmessfeld Berlin-Dahlem IN: Dauerfeldversuche in Brandenburg und Berlin – Beiträge für eine nachhaltige landwirtschaftliche - Bodenbenutzung, Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (HRSG.), Potsdam - http://www.zalf.de - Gespräch auf der Forschungsstation Dedelow, Ansprechpartner Herr Dr. G. Verch - http://www.lbgr.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.362782.de 				

* Beob. / Ausgang. - Beobachtung der Indikatoren und Schaffung einer Ausgangsdatenbasis

Zusammenfassend kann für das Indikationsfeld Bodenerosion festgestellt werden, dass die Datenbeschaffung und Verarbeitung unproblematisch, sowohl für die zukünftige Beobachtung als auch für die Schaffung einer Ausgangsdatenbasis ist. Zur Beobachtung muss nur ein Datensatz stetig aktualisiert werden. Die Daten liegen den Ämtern in digitaler Form vor, so dass eine zügige unkomplizierte Übertragung und Verarbeitung gewährleistet werden kann.

2.3.3 Indikationsfeld Organische Bodensubstanz

Bezüglich des Indikationsfelds Organische Bodensubstanz mit den Indikatoren Individuendichte und -arten von Lumbriciden wurde im Rahmen der Expertengespräche ermittelt, dass derzeit keine ausreichende Datenerhebung stattfindet. Durch die Recherche können nur Vorschläge für eine mögliche Anbindung an bestehende Beobachtungen und Ausgangsdaten gemacht werden.

Im Rahmen der Ökosystemaren Umweltbeobachtung in den drei Biosphärenreservaten, Schorfheide-Chorin, Flusslandschaft Elbe und Spreewald werden unter anderem der Lumbricidenbesatz und andere bodenphysikalische und -chemische Parameter aufgenommen (vgl. ÖUB 2010; Luthardt et al. 2007a). Insgesamt gibt es 136 Untersuchungsstandorte, wovon 33 Standorte Acker, Moor

bzw. Grünland sind. Eine Anbindung der Indikatorenbeobachtung an diesen Standorten wird als sinnvoll betrachtet, da hier bereits Daten über den Besatz vorliegen (vgl. Luthardt et al. 2007b). Der Turnus der Probennahme liegt bei 1, 3, 6 bzw. 12 Jahren je nach Relevanz (Luthardt et al. 2007a, Luthardt, et al., 2006). Die Lumbriciden-Daten sind noch in einen Zusammenhang mit der organischen Bodensubstanz zu bringen, um Aussagen über Quantität und Qualität des Humus treffen zu können. Ansätze hierzu liefern Krück et al. (2006).

Eine weitere Informationsquelle ist das Institut für Landschaftsstoffdynamik am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung. Hier werden Projekte zur Bodenfauna durchgeführt (vgl. ZALF, 2010).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Datenbeschaffung für das Indikationsfeld Organischen Bodensubstanz am schwierigsten ist, da eine kontinuierliche Erfassung der Bodenfauna, insbesondere zu Lumbriciden, nicht aussagekräftig stattfindet. Einzelne Datensätze am ZALF könnten als Ausgangsbasis für ein initiiertes Monitoring dienen.

3. Zusammenfassung

Nach Abschluss des ersten Projektteiles, mit der Vorstellung von Indikatoren in den Indikationsfeldern Bodenwasserhaushalt, Bodenerosion und Organische Bodensubstanz zur Beobachtung von klimainduzierten Veränderungen bzw. Gefährdungen für die Brandenburger Böden, wurde unmittelbar damit begonnen den zweiten Projektabschnitt anzuschließen. Dieser sollte dazu dienen die Indikatoren durch Schaffung von Wirkungs- und Alarmschwellen sowie einer Vergleichsdatenbasis weiter zu verifizieren.

In diesem Rahmen war durch weitere Expertengesprächen die Verfügbarkeit von entsprechenden Daten für diese Aufgabe zu prüfen und darzustellen. Zu diesem Zweck wurden vor allem bisher nicht befragte Institutionen, wie z. B. Verbände und private Unternehmen ausgewählt. Es wurden acht Gespräche durchgeführt.

Die Gespräche waren in zwei Themenkomplexe gegliedert: Der erste Komplex entsprach dem ersten Teil des Leitfadens aus der vorangegangenen Projektphase und bestand aus Fragen zur Einschätzung der Vulnerabilität. Im zweiten Themenkomplex wurden Fragen zur Aufnahme und Verfügbarkeit der Daten der jeweiligen Institution angesprochen.

Die Ergebnisse des ersten Themenkomplexes untermauerten die Erkenntnisse aus der ersten Projektphase. Die Experten wiesen darauf hin, dass besonders der Bodenwasserhaushalt vom Klimawandel betroffen sein wird. Gleichfalls ist künftig eine zunehmende Bodenerosion zu erwarten. Einige Experten unterstrichen aber die Möglichkeit von technischen Gegenmaßnahmen zur Vorbeugung bzw. Schadensminderung.

Die Zusammenstellung der Datenquellen und -verfügbarkeit erfolgte im zweiten Themenkomplex. Abgefragt wurden hier auch die Möglichkeiten einer Datenübernahme. Hierbei wurden für die einzelnen Indikatoren jeweils einige Datenquellen benannt.

Die Datenbereitstellung für das Indikationsfeld Bodenerosion erscheint dabei als unproblematisch, da hier nur zwei Datensätze notwendig sind. Zum einen die allgemeine Gefährdung der Brandenburger Böden durch Bodenabtrag (digitale Daten liegen für ganz Brandenburg vor). Zum anderen werden die Anbauflächen von erosionsfördernden Pflanzen, wie z. B. Mais benötigt. Diese Angaben liegen dem Landesamt für ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung in Form der InVeKos-Daten für ganz Brandenburg vor. Dieser Datensatz ist laufend abzufragen.

Das Indikationsfeld Bodenwasserhaushalt benötigt mehr Eingangsparameter. Dazu zählen Niederschlag, Verdunstung, fruchtartenspezifische Anbauflächen (diese Daten werden auch für das Indikationsfeld Erosion benötigt) sowie die Bodenausgangsfeuchte im Frühjahr. Für diese Eingangsdaten sind der Deutsche Wetterdienst bzw. die Meteomedia GmbH geeignete Ansprechpartner, da sie über flächendeckende Daten für ganz Brandenburg verfügen. Die Daten, welche sie bereitstellen können sind einheitlich und digital erhältlich. Somit ist ein geringer Organisations- und Verarbeitungsaufwand gegeben.

Auch über eine direkte Abfrage bei kleineren Unternehmen der landwirtschaftlichen Beratung bzw. bei Landwirten ließe sich ein Netz von Untersuchungsstandorten anlegen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass der Aufwand der Datenaufbereitung und -verarbeitung hier höher ist.

Das Indikationsfeld Organische Bodensubstanz ist hinsichtlich der Datenverfügbarkeit am problematischsten, da nur wenige aussagefähige Standortaufnahmen von Individuendichten und -arten von Lumbriciden existieren. Ein möglicher Anknüpfungspunkt sind die Standorte der ökosystemaren Umweltbeobachtung in den Biosphärenreservaten. Hier werden an 33 Standorten (Acker, Grünland und Moor) in regelmäßigem Turnus Aufnahmen zum Regenwurmbesatz durchgeführt. Ein weiterer Ansprechpartner ist das Institut für Landschaftsstoffdynamik am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung. Dort werden Projekte zur Bodenfauna durchgeführt.

Künftig sollte eine Möglichkeit gefunden werden den Parameter Regenwurmbesatz auf die Quantität und Qualität der organischen Bodensubstanz für ganz Brandenburg zu übertragen.

Durch die Zusammenstellung der verfügbaren Daten innerhalb dieses Projektteiles kann in einem folgenden Schritt dazu übergegangen werden, die benötigte Ausgangsdatenbasis für die Beobachtung zu erstellen. Damit wird es auch möglich, Wirkungs- und Alarmschwellen weiter zu definieren und verifizieren. Diese sind für Schlussfolgerungen aus der zukünftigen Beobachtung von Veränderungen von elementarer Bedeutung und Voraussetzung für gezielte Gegenmaßnahmen zu schädlichen Bodenveränderungen sowie deren Überwachung.

Literaturverzeichnis

ahw AG Wasser (2009): Mess- und Erhebungsaktivitäten für Böden in Deutschland - Bodendaten für Fragen zu Klimawandel, Klimafolgen und Anpassung, BOKLIM-Broschüre

Bogena, H.R. et al., (2010): TERENO Implementation Plan, [http://teodoor.icg.kfa-juelich.de/overview/downloads/TERENO Implementation Plan Draft version 2010 07 30.pdf](http://teodoor.icg.kfa-juelich.de/overview/downloads/TERENO_Implementation_Plan_Draft_version_2010_07_30.pdf)

Chmielewski, F.-M., Köhn, W (2009): Agrarmeteorologisches Intensivmessfeld Berlin-Dahlem IN: Dauerfeldversuche in Brandenburg und Berlin – Beiträge für eine nachhaltige landwirtschaftliche - Bodenbenutzung, Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (HRSG.), Potsdam

Frühauf, C. (2010): Aspekte der Verdunstung unter besonderer Berücksichtigung des Klimawandels, In: DWD-Klimastatusbericht 2009, http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU22/klimastatusbericht/einzelne_berichte/ksb2009_pdf/artikel3,templated=raw,property=publicationFile.pdf/artikel3.pdf

Krück, S., Joschko, M., Schultz-Sternberg, R., Kroschewski, B., Tessmann, J. (2006): A classification scheme for earthworm populations (Lumbricidae) in cultivated agricultural soils in Brandenburg, Germany, Journal of Plant Nutrition and Soil Science, Nr. 169

LELF (2010): Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg. <http://www.mil.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.192564.de>

Lorenz, M (2008): Auswirkungen von Klimaveränderungen auf Bodenwasserhaushalt, Biomasseproduktion und Degradierung von Niedermooren im Spreewald, TU-Berlin

LUGV [HRSG] (2010): Auswertung regionaler Klimamodelle für das Land Brandenburg, Fachbeiträge des Landesumweltamtes, Titelreihe Heft-Nr. 113, Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Potsdam

Luthardt, V., Haggemüller, K., Friedrich, S., Brauner, O., Ch. Hoffmann (2007a): 10 Jahre Ökosystemare Umweltbeobachtung in Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg Bd. 16 (H.4), Potsdam, 127-128.

Luthardt, V., Brauner, O., Ch. Hoffmann, Haggemüller, K. (2007b): Lebensräume im Wandel - Ergebnisbericht zur Ökosystemaren Umweltbeobachtung (ÖUB) in den Biosphärenreservaten Brandenburgs: Zeitreihenuntersuchungen des Mineralischen Grünlandes, der Äcker sowie der Feldsölle im BR Schorfheide Chorin, i. Auftr. des LUA Brandenburg, 2007, 182 S.

Luthardt, V., Brauner, O., Dreger, F., Friedrich, S., Garbe, H., Hirsch, A.-K., Kabus, T., Krüger, G., Mauersberger, H., Meisel, J., Schmidt, D. †, Täuscher, L., Vahrson, W.-G., Witt, B. & M., Zeidler (2006):

Methodenkatalog zum Monitoring-Programm der Ökosystemaren Umweltbeobachtung in den Biosphärenreservaten Brandenburgs, 4. akt. Ausgabe, Selbstverlag, FH-Eberswalde, Teil 1 (terrestrische Ökosysteme)

Maier, H. (2010): Das Klima und die Landwirtschaft, In: DWD-Klimastatusbericht 2009,
http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU22/klimastatusbericht/einzelne_berichte/ksb2009_pdf/artikel1_template1d=raw,property=publicationFile.pdf/artikel1.pdf

MIL (2010): Agrarbericht 2010 für das Land Brandenburg. Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, Potsdam, 104 S.

MUGV [HRSG.] (2010): Biomassestrategie des Landes Brandenburg, Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Potsdam

MLUV (2008): Dauerfeldversuche in Brandenburg und Berlin – Beiträge für eine nachhaltige landwirtschaftliche Bodenbenutzung. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, Potsdam

Schultz-Sternberg, R., Bartsch, R., Hommel, R. (2009):
Brandenburg spezifische Boden-Indikatoren für ein Klimamonitoring und Grundlagen zur Ableitung von Wirkungs- und Alarmschwellen, Fachbeiträge des Landesumweltamtes, Heft-Nr. 114

Umweltbundesamt (2006): Anpassung an Klimaänderungen in Deutschland - Regionale Szenarien und nationale Aufgaben – Umweltbundesamt

Link-Verzeichnis

Bogena, H.R. et al. (2010): TERENO Implementation Plan, http://teodoor.icg.kfa-juelich.de/overview/downloads/TERENO_Implementation_Plan_Draft_version_2010_07_30.pdf

DWD (2010): Deutscher Wetterdienst. <http://www.dwd.de/>

HNEE (2010): <http://www.hnee.de/Wetterstation/Wetterdaten-K277.htm>

Humboldt-Universität (2010): <http://www.agrar.hu-berlin.de/struktur/institute/nptw/agrarmet/service/da>

LBGR (2010): <http://www.lbgr.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.362782.de>

LUGV (2010a): <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/5lbm1.c.98621.de>

MeteoMedia (2010): <http://www.meteoMedia.de/index.php?id=131>

ÖUB (2010): Ökologische Umweltbeobachtung Brandenburg.
<http://lanuweb.fh-eherswalde.de/oeub/>

TERENO (2010a): Terrestrial Environmental Observatories. TERENO Data Policy,
http://teodoor.icg.kfa-juelich.de/overview/downloads/TERENO%20Data%20policy.pdf/at_download/file

TERENO (2010b): Terrestrial Environmental Observatories.
<http://teodoor.icg.kfa-juelich.de/front-page-de>

ZALF (2010): Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung,
Müncheberg. <http://www.zalf.de>

Anhang

P:_AZ_T7\16\16_811_FE_LUA\2_41_Wirkungsschwellen\Teil Ila 2010\Bericht\Veröffentlichung 110304-Bericht.doc

Anhang

Inhaltsverzeichnis

Leitfaden für Expertengespräche.....	2
Kurzcharakteristik Deutscher Wetterdienst.....	4
Kurzcharakteristik Meteomedia	6
Kurzcharakteristik Ingenieurbüro Bodenwasser	7
Kurzcharakteristik TERENO	8
Kurzcharakteristik Ökosystemare Umweltbeobachtung (ÖUB)	10
Kurzcharakteristik Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF).....	12
Kurzcharakteristik Wasser- und Bodenverband „Finowfließ“	14
Kurzcharakteristik Wasser- und Bodenverband „Welse“	15
Protokoll Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung	17
Protokoll Geoforschungszentrum	20
Protokoll Deutscher Wetterdienst	23
Protokoll Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (FS. Dedelow).....	27
Protokoll Ingenieurbüro Bodenwasser	31
Protokoll Wasser- und Bodenverband „Finowfließ“	34
Protokoll Wasser- und Bodenverband „Welse“	37

Leitfaden für Expertengespräche

Themenkomplex: Vulnerabilität der Brandenburger Böden

1. **Wie hoch schätzen Sie die Vulnerabilität des Landes Brandenburg hinsichtlich des prognostizierten Klimawandels im Handlungsfeld Boden ein?**
2. **In welchen Zeiträumen erwarten Sie klimabedingte Veränderungen von Bodenfunktionen?**
3. **Wie stark schätzen Sie die Betroffenheit der folgenden Indikationsfelder des Bodens hinsichtlich der prognostizierten Klimaänderungen ein?**
 - Änderungen im Bodenwasserhaushalt
 - Änderungen der Bodentemperatur/-energiehaushalt
 - Änderungen im Bodenstoffhaushalt
 - Änderungen der Boden-/Humusstrukturen
 - Änderungen der Zusammensetzung der Bodenorganismen
4. **Wie hoch bemessen Sie die künftigen Gefährdungen/ Schäden durch Klimaveränderungen in folgenden Bereichen?**
 - Schadstoffmobilisierung
 - Bodenversauerung
 - Bodenverdichtung
 - Erosion
 - Rückgang der organischen Substanz
 - Rückgang der biologischen Vielfalt im Boden
 - Versalzung
 - Überschwemmungen
 - Erdbeben

Skala :1 keine/ 2 vernachlässigbar/ 3 deutlich messbar / 4 erheblich/ 5 dramatisch
Verwendung der Skala bei den Fragen 1, 3 und 4

Themenkomplex: verfügbare Daten / potentielle Zusammenarbeit

5. **Welche Daten erheben Sie / Ihr Institut innerhalb Ihrer Tätigkeit?**
 - Welche Parameter
 - räumliche Auflösung
 - zeitliche Auflösung

- wie weit reichen Ihre Daten zeitlich zurück
- wird die Datenerhebung auch in den kommenden Jahren weitergeführt

6. Können die Daten zukünftig für den Zweck der Erstellung von Boden-Klima Indikatoren genutzt werden?

- Gibt es Einschränkungen bei der Nutzung?
- In welcher zeitlichen Aktualität stehen die Daten zur Beobachtung zur Verfügung?
- Gibt es eine Kostenregelung für die Abgabe der Daten?
- Sind Datenschutzinteressen Dritter zu wahren?

7. Bestünde bei Ihnen ein Interesse an der Beobachtung der von uns vorgeschlagenen Indikatoren an ihren Messstellen?

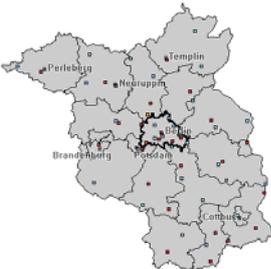
- Wären sie bereit die Indikatoren durch Ihre Messungen zu beobachten und die Ergebnisse aufbereitet an das Landesumweltamt weiterzuleiten?

Kurzcharakteristik Deutscher Wetterdienst

Kurzcharakteristik Deutscher Wetterdienst	
Allgemeine Informationen	
Institution / Forschungsprojekt	Deutscher Wetterdienst
Abteilung	Agrarmeteorologie (Außenstelle Leipzig)
Ansprechpartner	F. Böttcher, Dr. J. Müller
Weitere Beteiligte Institutionen	nebenamtliche Mess-Stellen
Ziel der Datenerhebung	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung von klimatologischen Daten zur Wittervorhersage und Bewertung der aktuellen Wittersituation für die Landwirtschaft • statistische Auswertung von Messreihen zur Erkennung von zeitlichen Verhaltensmustern • Planungsgrundlage für langfristigen Ackerbau • Grundlage für landwirtschaftliche Betriebsentscheidungen Forschung zur künftigen Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Landwirtschaft
Stand der Daten / Erhebungszeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • flächendeckend repräsentativ in Brandenburg an vielen Stationen durchgängig seit der Mitte des 20.Jh. • älteste Messreihe in Potsdam (Säkularstation - Telegraphenberg) seit 1893 (Bodentemperatur seit 1894)
Parameter	
Untersuchungsparameter gemessen	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur, Niederschlagshöhen, Sonnenscheindauer, Luftdruck, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit, Bewölkung, Schneemengen • Bodentemperatur (nur in ausgewählten Stationen) - regelmäßig in den Tiefen 5, 10, 20, 50 und 100 cm • Bodenfeuchte (nur in Lindenberg - Referenzstation)
Untersuchungsparameter modelliert	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenfeuchte 0 – 60 cm unter Wintergetreide auf Sandboden modelliert flächendeckend • Auf Anfrage für verschiedene räumliche Auflösungen möglich - schlaggenau oder kleinere Gebiete)
Anzahl der Untersuchungsstandorte	<ul style="list-style-type: none"> • 27 Klimastationen • ca. 100 Niederschlagsmessstationen • 30 Stationen (Bodentemperatur)
räumliche Verteilung	 <p>hauptamtliches Stationsmessnetz (links), Messnetz der Bodentemperatur (mitte), Messnetz der Niederschlagsstationen (rechts)</p>
zeitliche Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> • stündlich gemessen an automatischen Stationen • Terminwerte • Tageswerte • Monatswerte
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Messdaten kurzfristig verfügbar • längere historische Zeitreihen ebenfalls verfügbar • Datenerhebung für die nächsten 30 Jahre gesichert
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • wenn es um Arbeiten der Landesämter im Zusammenhang mit dem Klimawandel geht dann

	Kostenfreiheit möglich (wird noch verhandelt) <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Datensätze müssten nachgefragt werden
Datenbereitstellung / -haltung	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Daten liegen digital vor • Ältere Daten teilweise noch in Papierform
Quellen	
<ul style="list-style-type: none"> • Deutscher Wetterdienst, Abt. Agrarmeteorologie , Außenstelle Leipzig, Ansprechpartner: F. Böttcher • http://www.dwd.de (zuletzt besucht am 16.12.2010) • ahu AG Wasser (2009): Mess- und Erhebungsaktivitäten für Böden in Deutschland - Bodendaten für Fragen zu Klimawandel, Klimafolgen und Anpassung, BOKLIM-Broschüre 	

Kurzcharakteristik Meteomedia

Kurzcharakteristik Meteomedia	
Allgemeine Informationen	
Institution / Forschungsprojekt	Meteomedia AG
Abteilung	Agrarmeteorologie
Ansprechpartner	M. Behm (Vertrieb)
Weitere Beteiligte Institutionen	<ul style="list-style-type: none"> • <u>proPlant</u> Gesellschaft für Agrar- und Umweltinformatik mbH (Pflanzenschutzberatung) • Nutzung von Daten des Deutschen Wetterdienstes
Ziel der Datenerhebung	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung von klimatologischen Daten zur Wettervorhersage und Bewertung der aktuellen Wettersituation für die Landwirtschaft • statistische Auswertung von Messreihen zur Erkennung von zeitlichen Verhaltensmustern • Planungsgrundlage für langfristigen Ackerbau • Pflanzenschutzberatung
Stand der Daten / Erhebungszeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • flächendeckend repräsentativ in Brandenburg an vielen Stationen
Parameter	
Untersuchungsparameter gemessen	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur, Niederschlagshöhen, Sonnenscheindauer, Luftdruck, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit, Bewölkung, Schneemengen • Bodentemperatur - regelmäßig in den Tiefen 5, 10, 20, 50 und 100 cm • Bodenfeuchte
Untersuchungsparameter modelliert	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenfeuchte
Anzahl der Untersuchungsstandorte	<ul style="list-style-type: none"> • ca.50 Stationen in Brandenburg und Berlin (bzw. nah angrenzend) • nicht nur eigene Stationen auch Stationen anderer Messnetze
räumliche Verteilung	
zeitliche Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> • stündlich gemessen an automatischen Stationen • Terminwerte • Tageswerte • Monatswerte
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Messdaten kurzfristig verfügbar • Datenerhebung für die nächsten Jahre gesichert
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Müsste direkt mit der Vertriebsabteilung verhandelt werden.
Datenbereitstellung / -haltung	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Daten liegen digital vor
Quellen	
<ul style="list-style-type: none"> • http://www.meteomedia.de (zuletzt besucht am 17.12.2010) 	

Kurzcharakteristik Ingenieurbüro Bodenwasser

Kurzcharakteristik Ingenieurbüro Bodenwasser	
Allgemeine Informationen	
Institution / Forschungsprojekt	Ingenieurbüro Bodenwasser
Abteilungen	-
Ansprechpartner	Dr. R. Michel
Weitere Beteiligte Institutionen	-
Ziel der Datenerhebung	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für landwirtschaftliche Bewässerungsberatung • Grundlage für Standorteinschätzungen (Bodenfruchtbarkeit, Erosionsgefährdung) • Bewertung von Wirkungen der Landnutzungsänderungen auf den Boden • Boden- und Grundwassergefährdungsabschätzung
Stand der Daten / Erhebungszeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • Etwa 7 Jahre zurückreichend • Bodenzustandsaufnahmen auf etwa 20 Standorten in der Uckermark
Parameter	
Untersuchungsparameter gemessen	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsbodenfeuchten im Frühjahr auf verschiedenen Standorten in Brandenburg (als Grundlage für Modellierung) • verschiedene Bodenaufnahmen (Nährstoffe, Kohlenstoff) in Brandenburg
Untersuchungsparameter modelliert	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenfeuchte auf den landwirtschaftlichen Standorten, wo die Ausgangsfeuchten genommen werden (jährlich wechselnde Schläge)
Anzahl der Untersuchungsstandorte	<ul style="list-style-type: none"> • Etwa 20 Standorte (landwirtschaftliche Unternehmen) in Brandenburg • Diskontinuierlich verteilte Bodenaufnahmen
räumliche Verteilung	-
zeitliche Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> • Jährliche Messungen (diskontinuierlich)
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Daten sind prinzipiell verfügbar (müsste im Einzelfall mit den jeweiligen Landwirten besprochen werden, zwecks Datenschutz) • Ausgangsfeuchten und Modellierungen liegen für verschiedene Standorte (dort auch immer wieder verschiedene Schläge) vor
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenlos (bei Altdaten) • Bei Neuerhebungen und vor allem vom normalen Tagesgeschäft abweichenden müsste es über einen Kooperationsvertrag geregelt werden
Datenbereitstellung / -haltung	<ul style="list-style-type: none"> • Teilweise digital • Teilweise in Papierform • Müsste für die Erstanwendung zusammengestellt werden
Quellen	
<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurbüro Bodenwasser, Ansprechpartner R. Michel 	

Kurzcharakteristik TERENO

Kurzcharakteristik TERENO Projekt	
Allgemeine Informationen	
Institution / Forschungsprojekt	TERENO - Terrestrial Environmental Observatories
Abteilung	Geoforschungszentrum
Ansprechpartner	Dr. O. Bens
Weitere Beteiligte Institutionen	Forschungszentrum Jülich Umweltforschungszentrum Halle (UFZ) Karlsruhe Institut für Technologie (KIT) Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Ziel der Datenerhebung	<ul style="list-style-type: none"> • Erhebung von Langzeitreihen • Forschung auf dem Gebiet der Folgen von Veränderungen durch Globalen Wandel (interdisziplinär) • Grundlagendaten (Validierungsdaten) für die Modellierung von Präventions-, Vermeidungs- und Anpassungsstrategien • Überwachung von Landnutzungsänderungen und ihren Auswirkungen auf die Bodenfunktionen im Zuge der Klimaveränderungen
Stand der Daten / Erhebungszeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • Teilweise ab 2009 • Lysimeter ab Beginn nächsten Jahres (2011) • Gesicherte Aufnahme für die nächsten 10-15 Jahre
Parameter	
Untersuchungsparameter gemessen	<ul style="list-style-type: none"> • Standardstationen: <ul style="list-style-type: none"> • Niederschlag, Temperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit → Wetterstationen • Wassergehalt, Saugspannung, Bodentemperatur (5 Tiefen, 3 Wiederholungen), organische Bodensubstanz (1 x jährlich) → Bodenuntersuchungsstandort • Intensivstationen: <ul style="list-style-type: none"> • Regentropfengrößenverteilung, Isotope im Niederschlag • Bodenchemische Parameter (Nährstoffe, Redox-Potential, pH-Werte, elektrische Leitfähigkeit) • Lysimeter (SoilCan Station): <ul style="list-style-type: none"> • Saugspannung, Tensiometer (5 Tiefen, 3 Wiederholungen), TDR-Sonden, Temperaturmessung, Gasproben, Bodenwasserproben, (alles in 3 Tiefen), CO₂-Sensoren • SMOS-Satellitenüberflüge
Untersuchungsparameter modelliert	<ul style="list-style-type: none"> • Organische Bodensubstanz (Umsatz und Verlinkung zum Energie und Wärmefluss) → Regionale Skala
Anzahl der Untersuchungsstandorte	-

räumliche Verteilung	
zeitliche Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> • In den Lysimetern kontinuierliche Aufnahmen • Feldproben (z.T. jährlich)
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erstverwertungsrecht liegt bei den beteiligten Institutionen • Rohdaten nur für internen TERENO Gebrauch • Bearbeitete Daten nur begrenzt frei Verfügbar (nach einem bestimmten Zeitraum → max.nach 5 Jahren) • Vorherige Absprache mit dem Urheber der Daten
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Muss im Einzelfall entschieden werden • Hängt auch vom Aufwand des Dataprocessing ab
Datenbereitstellung / -haltung	<ul style="list-style-type: none"> • Digital • Freigegebene Daten erst nach bestimmter Zeit nach Erhebung
Quellen	
<ul style="list-style-type: none"> • Deutsches Geoforschungszentrum, Ansprechpartner Dr. O. Bens • http://teodoor.icg.kfa-juelich.de/front-page-de (zuletzt besucht am 21.12.2010) • Bogena, H.R. et al., (2010): TERENO Implementation Plan, http://teodoor.icg.kfa-juelich.de/overview/downloads/TERENO_Implementation_Plan_Draft_version_2010_07_30.pdf • TERENO (2010): TERENO Data Policy, http://teodoor.icg.kfa-juelich.de/overview/downloads/TERENO%20Data%20policy.pdf/at_download/file 	

Kurzcharakteristik Ökosystemare Umweltbeobachtung (ÖÜB)

Kurzcharakteristik ÖÜB	
Allgemeine Informationen	
Institution / Forschungsprojekt	Ökosystemare Umweltbeobachtung – Dauerbeobachtungsprogramm der Brandenburger Biosphärenreservate
Abteilung	-
Ansprechpartner	Auftraggeber: Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Auftragnehmer: Hochschule für nachhaltige Bildung – Frau Prof. V. Luthardt, Prof. W. G. Vahrson; Institut für angewandte Gewässerökologie Seddin - Dr. R. Mauersberger, W. Arp; Waldkunde-Institut Eberswalde - Prof. G. Hofmann
Weitere Beteiligte Institutionen	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde Waldkunde-Institut Eberswalde Institut für angewandte Gewässerökologie Seddin
Ziel der Datenerhebung	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation von Ökosystementwicklungen (Erkenntnisgewinn über Veränderungen bei verschiedenen Nutzungen und Nutzungsintensitäten) • Veränderung von Bodenfunktionen (hinsichtlich Produktions- und Regelfunktion) • Erfolgskontrolle von Managementmaßnahmen • Validierung und Qualifizierung von ökologischen Modellen • Grundlage für zukünftige Nutzungsentscheidungen • Beobachtung von Bodendegradation bei verschiedenen Nutzungen
Stand der Daten / Erhebungszeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • Messreihen seit 1997 • In den Biosphärenreservaten Schorfheide-Chorin, Spreewald und Flusslandschaft-Elbe • Untersuchungen auf Ackerflächen, Grünland, Mooren, Fließgewässern, Stillgewässern und Wäldern
Parameter	
Untersuchungsparameter gemessen	<ul style="list-style-type: none"> • Boden: <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Parameter: <ul style="list-style-type: none"> • Dichte • Textur • Wassergehalt • pF-Kurve, u.a. • chemische Parameter: <ul style="list-style-type: none"> • pH-Wert • elektrische Leitfähigkeit • Bodenbelastungen (Schwermetalle, Nährstoffe) • organische Bodensubstanz • Regenwürmer • Meteorologische Größen: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur, Niederschlag, Luftfeuchte, Luftdruck, Windgeschwindigkeit und -richtung
Untersuchungsparameter modelliert	-

Anzahl der Untersuchungsstandorte	<ul style="list-style-type: none"> • Insgesamt 136 Untersuchungsstandorte in den Biosphärenreservaten • 7 Ackerstandorte (Schorfheide-Chorin, Spreewald) • 22 Grünlandstandorte (auch Moorstandorte) • 38 Waldstandorte
räumliche Verteilung	-
zeitliche Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> • 1, 3, 6 bzw. 12 jähriger Turnus → je nach Relevanz der untersuchten Parameter • Regenwürmer z.B. 6 jähriger Turnus • Bodenparameter 3-6 jähriger Turnus (Oberboden), 12 jähriger Turnus (Unterboden) → alle Angaben gelten für Ackerböden • Bewirtschaftungsform (Fruchtart, Meliorationsmaßnahmen, Düngung) jährlich aufgenommen
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Die Daten werden regelmäßig in Berichtsform veröffentlicht • Genaue Datenverfügbarkeit müsste mit den jeweiligen Verantwortlichen abgesprochen werden
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Müsste gegebenenfalls mit dem Verantwortlichen abgesprochen werden bzw. über Kooperationsvertrag geregelt werden.
Datenbereitstellung / -haltung	<ul style="list-style-type: none"> • Berichte liegen in analoger und digitaler Form vor • Aufgenommene Daten sind digital verfügbar • Beobachtungsdatenbank mit allen Daten an der HNEE eingerichtet
Quellen	
<ul style="list-style-type: none"> • Luthardt, V., Haggenmüller, K., Friedrich, S., Brauner, O., Ch. Hoffmann (2007a): 10 Jahre Ökosystemare Umweltbeobachtung in Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg Bd. 16 (H.4), Potsdam, 127-128. • Luthardt, V., Brauner, O., Ch. Hoffmann, Haggenmüller, K. (2007a): Lebensräume im Wandel - Ergebnisbericht zur Ökosystemaren Umweltbeobachtung (ÖUB) in den Biosphärenreservaten Brandenburgs: Zeitreihenuntersuchungen des Mineralischen Grünlandes, der Äcker sowie der Feldsölle im BR Schorfheide Chorin, i. Auftr. des LUA Brandenburg, 2007, 182 S. • ÖUB (2010): http://lanuweb.fh-egerswalde.de/oeub/ (zuletzt besucht am 22.12.2010) • Luthardt, V., Brauner, O., Dreger, F., Friedrich, S., Garbe, H., Hirsch, A.-K., Kabus, T., Krüger, G., Mauersberger, H., Meisel, J., Schmidt, D. †, Täuscher, L., Vahrson, W.-G., Witt, B. & M., Zeidler 2006: Methodenkatalog zum Monitoring-Programm der Ökosystemaren Umweltbeobachtung in den Biosphärenreservaten Brandenburgs, 4. akt. Ausgabe, Selbstverlag, FH-Eberswalde, Teil 1 (terrestrische Ökosysteme) • Luthardt, V., Brauner, O., Witt, B., Ch. Hoffmann, Reutter, Ch. (2005): "Lebensräume im Wandel - Bericht zur Ökosystemaren Umweltbeobachtung (ÖUB) in den Biosphärenreservaten Brandenburgs", Fachbeitr. des LUA, 94, 188 S. 	

Kurzcharakteristik Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)

Kurzcharakteristik Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung	
Allgemeine Informationen	
Institution / Forschungsprojekt	Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung
Abteilungen	Institut für Bodenlandschaftsforschung Institut für Landschaftswasserhaushalt Institut für Landschaftsstoffdynamik Institut für Landnutzungssysteme Institut für Landschaftssystemanalyse Forschungsstationen (Dedelow, Müncheberg, Paulinenaue)
Ansprechpartner	Dr. G. Verch (Dedelow), Dr. U. Schindler (Bodenfeuchte und Sickerwasser)
Weitere Beteiligte Institutionen	Kooperationen mit verschiedenen Forschungsprojekten mit dem LELF, UFZ, GFZ, vTI, WBV-Welse, BTU-Cottbus, u.a.
Ziel der Datenerhebung	<ul style="list-style-type: none"> Wissenschaftliche Erforschung von Ökosystemen in Agrarlandschaften (Boden-, Wasser-, Pflanzensysteme) Entwicklung ökologisch und ökonomisch vertretbarer Landnutzungssysteme Entwicklung von integrativen Landschaftsmodellen
Stand der Daten / Erhebungszeitraum	<ul style="list-style-type: none"> verschiedene Standorte in Brandenburg (siehe Forschungsstationen) auch in den nächsten Jahren teilweise weit zurückreichende Bodendaten (z.B. Bodenschätzungen) teilweise flächendeckende Daten (ältere und aktuelle) Daten seit Mitte des 20.Jh.
Parameter	
Untersuchungsparameter gemessen	<ul style="list-style-type: none"> ZALF-Wetterstationen: 6 im Umkreis um Dedelow, 6 im Umkreis von Müncheberg, 3 im Umkreis von Paulinenaue, 6 im Umkreis Eberswalde/Angermünde Temperatur, Niederschlagshöhen, Luftfeuchte, Luftdruck Bodenfeuchte an verschiedenen Standorten Lysimetermessungen (Versickerung, Versickerungswirksamer Niederschlag, Saugspannung, Verdunstung, Bodenfeuchte, chemische Analysen des Sickerwassers (Parameter unterschiedlich je nach Standort, häufig gemessene Parameter: pH-Wert, N, P, Na, Ca, K), Bodentemperatur (Messung findet nicht an allen Stationen statt) – Paulinenaue, Dedelow Bodenchemische Parameter (Nährstoffgehalte, Kohlenstoff) an verschiedenen Standorten – keine durchgängigen Reihen (teilweise über einige Jahre) Ausführliche Informationen zu allen gemessenen Parametern sind im Metadatenkatalog der ZALF-Webseite zu finden
Untersuchungsparameter modelliert	<ul style="list-style-type: none"> Bodenfeuchte (flächendeckend) Gefährdung durch Bodenabtrag (flächendeckend) Kohlenstoff (im Projekt CarboZALF – derzeit noch

	<p>laufend)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausführliche Informationen zu allen modellierten Parametern sind im Metadatenkatalog der ZALF-Webseite zu finden
Anzahl der Untersuchungsstandorte	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Forschungsstationen (hier sind möglicherweise längere Untersuchungszeitreihen vorhanden) <ul style="list-style-type: none"> • Dedelow – Ackerstandortgegebenheiten Uckermark und südliches Mecklenburg-Vorpommern • Paulinenaue – Grünland hydromorpher Mineralstandort, Niedermoor, • Müncheberg – grundwasserferner mineralischer Standort • Weitere Projektstandorte und Meßstandorte in Brandenburg
räumliche Verteilung	
zeitliche Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> • Abhängig von Untersuchungsschema am Standort • Lysimeter (alt) in Dedelow – Bodenwasser enge Datenreihen, Kohlenstoff weite Datenreihen • Lysimeter (neu) – hohe zeitliche Dichte der Messungen • Nährstoffaufnahmen in unregelmäßigen Zeitabständen auf den Flächen • In Projekten teilweise höhere zeitliche Auflösungen (aber nur in beschränktem Zeitrahmen)
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Messdaten verfügbar, Erstverwertungsrecht liegt bei erhebenden Wissenschaftlern • Verwertung muss mit dem Direktorat und dem Hauptnutzer (zusätzliche Kooperationspartner) abgesprochen werden • Lysimeter (neu – Dedelow) Datenerhebung für 10 Jahre gesichert
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Müsste in Kooperationsgespräch mit dem Direktorat des ZALF besprochen werden
Datenbereitstellung / -haltung	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Daten liegen digital und analog vor in Form von Berichten, Publikationen • Ältere Daten teilweise in Papierform • Für Daten aus den Messstationen müsste ein Kooperationsgespräch mit dem Direktorat des ZALF geführt werden
Quellen	
<ul style="list-style-type: none"> • http://www.zalf.de (zuletzt besucht am 17.12.2010) • ZALF Forschungsstation Dedelow, Ansprechpartner Herr Dr. G. Verch • ahu AG Wasser (2009): Mess- und Erhebungsaktivitäten für Böden in Deutschland - Bodendaten für Fragen zu Klimawandel, Klimafolgen und Anpassung, BOKLIM-Broschüre 	

Kurzcharakteristik Wasser- und Bodenverband „Finowfließ“

Kurzcharakteristik WBV-Finowfließ	
Allgemeine Informationen	
Institution / Forschungsprojekt	Wasser- und Bodenverband „Finowfließ“
Abteilungen	-
Ansprechpartner	A. Krone
Weitere Beteiligte Institutionen	-
Ziel der Datenerhebung	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für die Arbeiten des Wasser- und Bodenverbandes • Mitarbeit an Forschungsprojekten (Inka BB) • Erfolgskontrolle der eigenen Arbeit
Stand der Daten / Erhebungszeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • Meteorologische Daten an eigener Messstation seit 2009 • Messreihe wird fortgeführt
Parameter	
Untersuchungsparameter gemessen	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur, Niederschlagshöhen, Luftdruck, Luftfeuchte, Schneemengen, Windgeschwindigkeit
Untersuchungsparameter modelliert	-
Anzahl der Untersuchungsstandorte	<ul style="list-style-type: none"> • Messstation in Bernau (am Stadtrand) • Niederschlagsmessungen der Landwirte
räumliche Verteilung	-
zeitliche Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme alle 5 Minuten • Aggregation möglich (Arbeitsaufwand → mögliche Kosten)
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Die Daten sind nutzbar
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Es besteht keine Kostenregelung • Nur bei Datenaufbereitung müsste eine Kostenvereinbarung getroffen werden
Datenbereitstellung / -haltung	<ul style="list-style-type: none"> • Digital • Für eine Bereitstellung von aggregierten Daten müsste Arbeitsaufwand betrieben werden
Quellen	
<ul style="list-style-type: none"> • Wasser- und Bodenverband Finowfließ, Ansprechpartner A. Krone 	

Kurzcharakteristik Wasser- und Bodenverband „Welse“

Kurzcharakteristik WBV-Welse	
Allgemeine Informationen	
Institution / Forschungsprojekt	Wasser- und Bodenverband Welse
Abteilungen	-
Ansprechpartner	K. Stornowski
Weitere Beteiligte Institutionen	-
Ziel der Datenerhebung	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für die Arbeiten des Wasser- und Bodenverbandes • Mitarbeit an Forschungsprojekten (Renaturierungsprojekte, ELAN, Inka BB) • Erfolgskontrolle der eigenen Arbeit
Stand der Daten / Erhebungszeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • Alte Meliorationsdaten aus DDR-Zeiten • Schöpfwerkspumpendaten bis 30 Jahre zurück • Gutachten von Brunnenbauern und Baugrundgutachtern • Daten aus verschiedenen Forschungsprojekten
Parameter	
Untersuchungsparameter gemessen	<ul style="list-style-type: none"> • Daten von Baugrundgutachten auf verschiedenen Standorten • chemische Untersuchungen von Schlamm (einmalige Aufnahmen) • Daten von Schöpfwerken, Poldern usw. im Verbandsgebiet • Wasserstand von verschiedenen Gewässern und Mooren • Aufnahme von verschiedenen physikalischen Parametern in Mooren • Flächendeckendes Bibermonitoring • Topographische Karten und Orthophotos
Untersuchungsparameter modelliert	-
Anzahl der Untersuchungsstandorte	<ul style="list-style-type: none"> • diskontinuierlich über das Verbandsgebiet verteilt • topographische Karten und Orthophotos flächendeckend
räumliche Verteilung	
zeitliche Auflösung	<ul style="list-style-type: none"> • Jährliche Messungen (diskontinuierlich) • Unregelmäßige Datenaufnahmen im Rahmen von Baugrundgutachten und Brunnenbau
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Die Daten sind nutzbar • Datenschutzinteressen müssten im Einzelfall überprüft werden
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Es besteht keine Kostenregelung
Datenbereitstellung / -haltung	<ul style="list-style-type: none"> • Teilweise digital, Teilweise in Papierform (Altdaten) • Viele Daten müssten aufgearbeitet werden (Altdaten) • Bereitschaft zur Mitarbeit Neuaufnahme von Daten

	(finanzieller Rahmen müsste geklärt werden)
Quellen	
• Wasser- und Bodenverband Welse, Ansprechpartner K. Stornowski	

Protokoll Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
Datum: 24.11.2010



Protokoll des Expertengesprächs

1. Wie hoch schätzen Sie die Vulnerabilität des Landes Brandenburg hinsichtlich des prognostizierten Klimawandels im Handlungsfeld Boden ein?

- 2 (vernachlässigbar) → aber für bestimmte Regionen und Nutzungsformen stärker
- Unterteilung in 3 Ökosysteme
- Wald: - langsame Reaktion auf Klima, keine große Gefahr außer im Bereich Wasserhaushalt → größte Gefahr durch Extremereignisse (Trockenheiten)
- Moore: - gefährdet durch Trockenheit → Humusabbau
- Acker: - gefährdet durch Trockenheit

2. In welchen Zeiträumen erwarten Sie klimabedingte Veränderungen von Bodenfunktionen?

- durch Nutzung stark überprägt (kurzfristige Änderungen)
- durch Klima langfristige und langsame Änderung

3. Wie stark schätzen Sie die Betroffenheit der folgenden Indikationsfelder des Bodens hinsichtlich der prognostizierten Klimaänderungen ein?

- Änderung vom Bodenwasserhaushalt

- 4 (starke Beeinflussung gegeben)
- regionsspezifisch

- Änderung Bodentemperatur/-energiehaushalt

- 2 (vernachlässigbar)
- beeinflusst aber andere Bodenfunktionen

- Änderung Bodenstoffhaushalt

- hängt mit den 2 folgenden Punkten zusammen

- Änderung Boden-/Humusstrukturen

- 2 (vernachlässigbar)
- stärkere Beeinflussung durch die Nutzung als durch klimatische Einflüsse (Acker)
- 3 (deutlich messbar) Wald möglicherweise langfristig stärkere Humusakkumulation

- Änderung Zusammensetzung der Bodenorganismen

4. Wie hoch bemessen Sie die künftigen Gefährdungen/ Schäden durch Klimaveränderungen in folgenden Bereichen?

- Schadstoffmobilisierung

- hängt stark von der Wasserverfügbarkeit ab

- Bodenversauerung

- 2 (vernachlässigbar)
- langfristig geringe weitere Versauerung im Wald möglich (standortabhängig)

- **Bodenverdichtung**
 - Nutzungsabhängig
 - Verschlämmung möglich bei Starkniederschlägen
- **Erosion**
 - Wassererosion → keine starke Veränderung zu rezenter Gefährdung
 - Gefährdung durch Extremereignisse
 - Winderosion → hängt von der Bearbeitung ab → keine starke Veränderung zu rezenter Gefährdung
- **Rückgang der organischen Bodensubstanz**
 - 2 (vernachlässigbar) Acker, stark nutzungsbedingt
 - nicht eindeutig vorhersagbar
 - Wald nicht zu erwarten
- **Versalzung**
 - 2 (vernachlässigbar)
 - nicht zu erwarten
- **Überschwemmung**
 - 3 (deutlich messbar)
 - lokal → Oder/Neiße, Ostbrandenburg, Elbe, Spree
- **Erdrutsche**
 - nutzungsbedingt möglich, z. B. in Tagebaugebieten, sonst eher nicht

5. Welche Daten erheben Sie / Ihr Institut innerhalb Ihrer Tätigkeit?

- Welche Parameter
- räumliche Auflösung
- zeitliche Auflösung
- wie weit reichen Ihre Daten zeitlich zurück
- wird die Datenerhebung auch in den kommenden Jahren weitergeführt

6. Können die Daten zukünftig für den Zweck der Erstellung von Boden-Klima Indikatoren genutzt werden?

- Gibt es Einschränkungen bei der Nutzung?
- In welcher zeitlichen Aktualität stehen die Daten zur Beobachtung zur Verfügung?
- Gibt es eine Kostenregelung für die Abgabe der Daten?
- Sind Datenschutzinteressen Dritter zu wahren?
 - PIK übernimmt Daten vom DWD und nutzt diese zur Bildung und Validierung seiner Modelle
 - Zweitnutzung der Daten kostenlos möglich nach Einholung des Einverständnis des DWD

7. Bestünde bei Ihnen ein Interesse an der Beobachtung der von uns vorgeschlagenen Indikatoren an ihren Messstellen?

- Wären sie bereit die Indikatoren durch Ihre Messungen zu beobachten und die Ergebnisse aufbereitet an das Landesumweltamt weiterzuleiten?
- Interesse an der Beobachtung/ Ergebnisse der Beobachtung sind vorhanden

Fazit:

- Interesse an der Indikatoren vorhanden
- Modelldaten des PIK werden demnächst im Internet zugänglich sein
- Zweitnutzung der Daten des DWD möglich (siehe Frage 6)

Literatur

Protokoll Geoforschungszentrum

Institut: Deutsches GeoForschungszentrum (GFZ), Potsdam
Datum: 01.12.2010



Protokoll des Expertengesprächs

1. Wie hoch schätzen Sie die Vulnerabilität des Landes Brandenburg hinsichtlich des prognostizierten Klimawandels im Handlungsfeld Boden ein?

- ist gegeben durch trockenheitsbedingte Bodendegradation
- im Norden von Brandenburg zeigt sich ein anderes Bild, hier ist durch mangelnde Pflege und Wartung der vorhandenen Wasserbauwerke eine Vernässung der Böden zu beobachten

2. In welchen Zeiträumen erwarten Sie klimabedingte Veränderungen von Bodenfunktionen?

- diese Veränderung gibt es heute bereits, müssen aber nicht negativ sein
- Bsp. Süden Brandenburgs auf den Rekultivierungsstandorten gibt es heute Weinbaustandorte
- durch den Klimawandel ergeben sich nicht nur Risiken, sondern auch Chancen für Brandenburg

3. Wie stark schätzen Sie die Betroffenheit der folgenden Indikationsfelder des Bodens hinsichtlich der prognostizierten Klimaänderungen ein?

- Änderung vom Bodenwasserhaushalt

- durch eine gezielte Steuerung der Unterhaltung von wasserbaulichen Anlagen kann man sich den jeweiligen Rahmenbedingungen anpassen und so negative Folgen ausgleichen
- durch technische Maßnahmen und richtige Anwendung von ackerbaulichen Maßnahmen kann einer Bodendegradation entgegengewirkt werden
- Ursache-Wirkungs-Prinzip

- Änderung Bodentemperatur/-energiehaushalt

- Änderung Bodenstoffhaushalt

- Forstwirtschaft: Anpassung durch Waldumbau denkbar, hier bspw. über einen verminderten Bestockungsgrad
- Wichtig: mögliche negative Veränderungen vermeiden

- Änderung Boden-/Humusstrukturen

- kein Wissen über Ausgangszustand vorhanden, dadurch keine Aussage möglich
- Oberboden zeigt derzeit eher Trend zur Abnahme von org. Substanz → bei aktueller Nutzung
- Monitoring müsste zu dieser Fragestellung durchgeführt werden

- Änderung Zusammensetzung der Bodenorganismen

- ist in dieser Allgemeinen Formulierung nicht zu beantworten
- Trend nur über lange Zeitreihen ersichtlich

4. Wie hoch bemessen Sie die künftigen Gefährdungen/ Schäden durch Klimaveränderungen in folgenden Bereichen?

- Alles unter dem Blickwinkel gleicher Nutzung ohne Gegensteuerung
- **Schadstoffmobilisierung**
 - Wenn höhere Mineralisation → höhere Gefährdung
- **Bodenversauerung**
 - keine Bedeutung, andere Punkte haben mehr Relevanz
- **Bodenverdichtung**
 - es besteht keine Kausalität zwischen dem Klimawandel und Bodenverdichtung
- **Erosion**
 - eine Veränderung der Menge Sommerniederschläge im Zuge des Klimawandels ist nicht zu beobachten, jedoch ein Verschiebung hin zu Starkregenereignissen, dadurch Erosionsgefährdung
 - Entgegensteuerung durch angepasste Bodenbewirtschaftung
- **Rückgang der organischen Bodensubstanz**
 - Trend oben besprochen (siehe Boden-/Humusstrukturen)
- **Rückgang der biologischen Vielfalt im Boden**
- **Versalzung**
 - in Brandenburg ist eine indirekte Versalzung von Böden denkbar, bspw. durch künstliche Bewässerung beim Spargelanbau und einer dabei stattfindenden Mineralausfällung in Folge von Verdunstung
 - dies führt zu einer Grundwasserabsenkung, weshalb eine Anreicherung der Grundwasserbestände nötig wird
 - Abhängig von zukünftigen Bewirtschaftungsmaßnahmen (stärke der Bewässerung und deren Steuerung)
- **Überschwemmung**
 - Deichbau, Flussumbau und Retentionsflächen sind in flussnahen Region ein Thema
 - Hochwasser haben direkt keine negativen Einflüsse auf den Boden auch der Schadstofftransport über das Sediment ist zu vernachlässigen, jedoch kann es in der Folge von Überschwemmungen zu Belastungen führen, bspw. durch zerstörte oder auslaufende Öltanks in Häusern
- **Erdbeben**
 - hierzu fehlt die Reliefenergie auf unseren Böden

5. Welche Daten erheben Sie / Ihr Institut innerhalb Ihrer Tätigkeit?

- **Welche Parameter**

- es wird eine Vielzahl von selektierten Daten über SMOS Satelliten (**S**oil **M**oisture and **O**cean **S**alinity) erfasst
- im Rahmen von TERENO werden Daten zur Pedologie und Hydrologie erfasst unter anderem an einem Standort (Untersuchungsgebiet) in Nordbrandenburg/Mecklenburg-Vorpommern
- Aufbau unter anderem einer Lysimeteranlage

- räumliche Auflösung

- zeitliche Auflösung

- wie weit reichen Ihre Daten zeitlich zurück

- wird die Datenerhebung auch in den kommenden Jahren weitergeführt

- TERENO Projekt erstmal für 10-15 Jahre

6. Können die Daten zukünftig für den Zweck der Erstellung von Boden-Klima Indikatoren genutzt werden?

- Gibt es Einschränkungen bei der Nutzung?

- In welcher zeitlichen Aktualität stehen die Daten zur Beobachtung zur Verfügung?

- TERENO ist auf 10-15 Jahre Beobachtung ausgelegt

- Gibt es eine Kostenregelung für die Abgabe der Daten?

- darüber kann im Einzelfall entschieden werden
- Abhängig auch vom Dataprocessing (ob es vom GFZ geleistet werden muss)

- Sind Datenschutzinteressen Dritter zu wahren?

7. Bestünde bei Ihnen ein Interesse an der Beobachtung der von uns vorgeschlagenen Indikatoren an ihren Messstellen?

- Wären sie bereit die Indikatoren durch Ihre Messungen zu beobachten und die Ergebnisse aufbereitet an das Landesumweltamt weiterzuleiten?

Fazit:

- Veränderung des Klimawandels bieten in Brandenburg Risiken aber auch Chancen
- das GFZ nimmt eine Vielzahl von Daten auf, darunter auch Satellitendaten

Literatur

Protokoll Deutscher Wetterdienst

Institut: Deutscher Wetterdienst (DWD), Leipzig
Datum: 02.12.2010



Protokoll des Expertengesprächs

1. Wie hoch schätzen Sie die Vulnerabilität des Landes Brandenburg hinsichtlich des prognostizierten Klimawandels im Handlungsfeld Boden ein?

- 3 (deutlich messbar)
- regional sehr unterschiedlich
- bessere Böden mehr Besorgnis (N-NO-Brandenburg), gegenüber leichteren, sandigen Böden die heute schon betroffen sind

2. In welchen Zeiträumen erwarten Sie klimabedingte Veränderungen von Bodenfunktionen?

- diese Änderung vollzieht sich bereits heute → es muss mit Anpassung darauf reagiert werden, um dann möglicherweise in der Folgezeit weniger Anstrengungen unternehmen zu müssen

3. Wie stark schätzen Sie die Betroffenheit der folgenden Indikationsfelder des Bodens hinsichtlich der prognostizierten Klimaänderungen ein?

- Änderung vom Bodenwasserhaushalt

- 4 (erheblich Betroffenheit), aktuelle Klimaprojektionen und Mess- und Zeitreihen zeigen dies
- regional unterschiedlich
- östliches Brandenburg keine Umverteilung, sondern Reduzierung der Niederschläge korrespondierend mit steigenden Temperaturen, dadurch höhere Verdunstung und mehr Anspannung des Bodenwasserhaushalts

- Änderung Bodentemperatur/-energiehaushalt

- Temperaturanstieg in der Luft → dadurch auch im Boden

- Änderung Bodenstoffhaushalt

- Änderung Boden-/Humusstrukturen

- Abbau vollzieht sich bereits

- Änderung Zusammensetzung der Bodenorganismen

4. Wie hoch bemessen Sie die künftigen Gefährdungen/ Schäden durch Klimaveränderungen in folgenden Bereichen?

- Schadstoffmobilisierung

- feuchte sowie trockene Wetterlagen zeigen sich stabiler, was Auswirkung auf die Schadstoffmobilisierung haben kann
- Schadstoffpools reichern sich in trockenen Perioden an, werden in feuchten Jahren durch Sickerwasserbildung und Durchdringung des Bodens in die Vorfluter

transportiert, was dort zu einer erhöhten Anreicherung führen kann

- **Bodenversauerung**

- **Bodenverdichtung**

- 3 (deutlich messbar)
- Landwirtschaft:
- Landwirte müssen mit angepasster und flexibler Bewirtschaftung reagieren
- Feldbearbeitung muss sich stärker an der Feldbefahrbarkeit orientieren
- technische Lösungen in Zukunft sind nötig bspw. Doppelbereifung, Kettenlaufwerke

- **Erosion**

- 2-3 (vernachlässigbar bis deutlich messbar) regionalspezifisch unterschiedlich
- Wassererosion → in der Uckermark und Barnim kein großes Thema im Fläming durchaus
- Winderosion → kann in teilen Brandenburgs als Problem angesehen werden
- durch technologische Anpassung abmilderbar

- **Rückgang der organischen Bodensubstanz**

- **Rückgang der biologischen Vielfalt im Boden**

- 3 (deutlich messbar), abhängig von der Nutzung

- **Versalzung**

- **Überschwemmung**

- Niederschlagsereignisse können Überschwemmungen auslösen
- spielt eine Rolle lokal und regional → durch stärkere extrem Wetterereignisse und Stabilität der Wetterlagen

- **Erdrutsche**

- 1 (keine) auf nicht landwirtschaftlichen Flächen
- 1-2 (keine bis vernachlässigbar) auf landwirtschaftlichen Flächen

5. Welche Daten erheben Sie / Ihr Institut innerhalb Ihrer Tätigkeit?

- **Welche Parameter**

- gängige Meteorologische Größen werden aufgenommen
 - Lufttemperatur (2m Höhe), Maximal-Minimaltemperatur
 - Niederschlag, Schneemenge
 - Luftdruck, Luftfeuchte
 - Sonnenscheindauer
- an ca. 30 Standorten in Brandenburg wird die Bodentemperaturmessung durchgeführt in 5, 10, 20, 50 und 100 cm Tiefe
- Bodenfeuchte wird in Brandenburg am Standort Lindenberg gemessen, lässt sich jedoch über Modellierung auf Grundlage der Anzahl der eingehenden Parameter (Standortboden, Vegetation, Nutzung, Anbaufrucht) mit einer hinreichenden Genauigkeit übertragen
 - Je nach Fragestellung kann die Bodenfeuchte flächenhaft für das ganze Land

modelliert werden oder genauer wenn die Eingangsparameter höher aufgelöst sind

- Auswertung auch nach bestimmten Fragestellungen → Fruchtartenspezifisch, Bodenspezifisch

- räumliche Auflösung

- Karte der Brandenburger Messstationen

- zeitliche Auflösung

- stündliche Messung
- Verfügbar auch in aggregierten Zusammenstellungen (Tagesmittel oder Monatsmittel)

- wie weit reichen Ihre Daten zeitlich zurück

- Messung seit 1894 Säkularstation Potsdam Telegrafenberg mit gängigen Meteorologischen Größen (liegen Digital vor), sowie der Bodentemperatur in den Tiefen 2, 5, 10, 20, 50 und 100 cm
- Daten seit den 50er und 60er Jahren, Messung 3-8 mal am Tag von Station zu Station unterschiedlich
- 90er Jahre liegen die Daten vollständig vor (automatische Messungen)

- wird die Datenerhebung auch in den kommenden Jahren weitergeführt

- ja, die Datenerhebung ist für die kommenden 30 Jahre gesichert

6. Können die Daten zukünftig für den Zweck der Erstellung von Boden-Klima Indikatoren genutzt werden?

- Gibt es Einschränkungen bei der Nutzung?

- Daten können genutzt werden, für die Forschung gibt es keine Einschränkung

- In welcher zeitlichen Aktualität stehen die Daten zur Beobachtung zur Verfügung?

- ältere Daten liegen nicht immer Digital vor, neue Daten liegen komplett Digital vor und sind sofort verfügbar

- Gibt es eine Kostenregelung für die Abgabe der Daten?

- Ja → aber wenn es um Arbeiten der Landesämter im Zusammenhang mit dem Klimawandel geht dann Kostenfreiheit möglich (wird noch verhandelt)

- Sind Datenschutzinteressen Dritter zu wahren?

- nein, im Prinzip nicht

7. Bestünde bei Ihnen ein Interesse an der Beobachtung der von uns vorgeschlagenen Indikatoren an ihren Messstellen?

- Wären sie bereit die Indikatoren durch Ihre Messungen zu beobachten und die Ergebnisse aufbereitet an das Landesumweltamt weiterzuleiten?

- gesonderte Datenerhebung prinzipiell möglich, jedoch Einzelfallprüfung über den Aufwand der Tätigkeit und deren genaue Messparameter nötig

Fazit:

- gängige meteorologische Daten stehen an ca. 30 Standorten in Brandenburg Digital zur Verfügung
- Daten können kostenlos im Rahmen von Forschungsfragen zur Verfügung gestellt werden, besonders im Kontext Klimawandel
- Kooperationsbereitschaft besteht, eine gesonderte Datenerhebung mit Einzelfallprüfung ist möglich

Literatur

Protokoll Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (FS. Dedelow)

Institut: Forschungsstation des Leibniz ZALF e.V., Dedelow
 Datum: 06.12.2010



Protokoll des Expertengesprächs

1. Wie hoch schätzen Sie die Vulnerabilität des Landes Brandenburg hinsichtlich des prognostizierten Klimawandels im Handlungsfeld Boden ein?

- 4 (erheblich), Ostlage der Uckermark mit knapper Wasserversorgung
- wärmere und trockenere Sommer in Brandenburg erwartet
- schlechte Speicherqualität der sandigen Böden → Folge: Missernte → Folge: Flächenaufgabe durch die Landwirtschaft bei sich häufenden Ertragsausfällen

2. In welchen Zeiträumen erwarten Sie klimabedingte Veränderungen von Bodenfunktionen?

- 3 (deutlich messbar), kurzfristige positive Veränderung erkennbar
- Grund → Verschiebung der Trockenphasen von Ende Mai (Vorsommertrockenheit) in den Zeitraum von Ende April bis Mitte Mai, hier verfügt der Boden noch über genügend Bodenfeuchte aus dem vorangegangenen Winter, somit kein Trockenstress und Beeinträchtigung des Wachstums der angebauten Kulturen (Raps, Winterweizen), durch die Vorsommertrockenheit
- hierbei handelt es sich jedoch um einen kurzen Betrachtungszeitraum der vergangenen 10 Jahre mit zwei sehr niederschlagsreichen Jahren 2007 und 2010

3. Wie stark schätzen Sie die Betroffenheit der folgenden Indikationsfelder des Bodens hinsichtlich der prognostizierten Klimaänderungen ein?

- Änderung vom Bodenwasserhaushalt

- wichtigster Parameter

- Änderung Bodentemperatur/-energiehaushalt

- 1 (keine), keine kritische Größe für die Landwirtschaft
- erhöhte Bodentemperatur ist für die Landwirtschaft ein positiver Parameter, dadurch bessere Bedingungen für die Keimung der angebauten Kulturen

- Änderung Bodenstoffhaushalt

- schnelleres Ablaufen der Prozesse im Boden, sowie schnelleres abtrocknen der Standorte, dadurch schnelleres Wachstum im Frühjahr

- Änderung Boden-/Humusstrukturen

- Humusstruktur: negativ beeinflusst
 1. infolge von höherer Wärme mehr Substratverlust durch verstärkten Abbau,
 2. Missernten, durch weniger Substrat im Boden
- Bodenstruktur: unbeeinflusst

- Änderung Zusammensetzung der Bodenorganismen

- 1 (keine) Erwartung, bisher nicht bekannt
- sehr schwierig zu beobachten
- Regenwürmer würden nicht verschwinden, sondern in tiefer gelegene Bodenschichten abwandern

4. Wie hoch bemessen Sie die künftigen Gefährdungen/ Schäden durch Klimaveränderungen in folgenden Bereichen?

- Schadstoffmobilisierung

- 1 (keine), Zusammenhang nicht feststellbar
- Landwirtschaft: spielt auf landwirtschaftlichen Flächen keine Rolle, höchstens auf Ackerschlägen mit Altlasten

- Bodenversauerung

- 1 (keine), spielt keine Rolle
- Landwirtschaft: Kalkung auf landwirtschaftlichen Böden, zudem durch verminderte Niederschläge, weniger Kalkauswaschung → Folge: weniger Versauerung

- Bodenverdichtung

- 1 (kein) Zusammenhang zwischen dem Klimawandel nicht erkennbar, spielt keine Rolle
- nur im Zusammenhang mit Extremwetterereignissen könnte es eine Rolle spielen, wenn Landwirte gezwungen sind mit Maschinen Arbeiten auf dem Feld ausführen zu müssen, könnte dies in Folge von nassen Böden zu Bodenverdichtungen kommen

- Erosion

- durch ungleichmäßige Verteilung von Niederschlägen, Starkregenereignissen etc. mehr Erosion, Verschlammung der Oberfläche zur Folge
- diese Einzelereignisse sind oft lokal begrenzt, weniger großräumige Ausdehnung
- schwierige räumliche Vorhersage der Niederschlagsereignisse, dies bürgt Gefahren
- Winderosion → in der Uckermark ein nicht so großes Problem aufgrund der Lehmenteile im Boden, auf sandigen Standorten in Brandenburg durchaus
- Wassererosion → in ganz Brandenburg ein Problem, wenn Mais angebaut wird, durch die freiliegende Ackerkrume im Winter und Frühjahr

- Rückgang der organischen Bodensubstanz

- Tendenz ist vorhanden, Prozess läuft nicht sehr schnell ab, mittelfristig denkbar
- in der Uckermark wenig Humus vorhanden, Bedarf einer Messung in der Zukunft

Rückgang der biologischen Vielfalt

- kein Kenntnisstand vorhanden

- Versalzung

- 1 (kein), kein aufsteigendes Wasser nur durch geologischen Wandel möglich

- Überschwemmung

- 3 (deutlich messbar), scheint zur Zeit zuzunehmen, bei hohen Niederschlägen über längeren Zeitraum wird es zum Problem
- zum Beispiel im Oderbruch kann die Landwirtschaft ihre Felder durch Überflutung nicht bewirtschaften
- Grund: Vorfluter nicht ausreichend geräumt bzw. tief genug, Wasser fließt somit nicht ausreichend aus den landwirtschaftlichen Flächen ab, in trockenen Perioden ist dies

als Vorteil anzusehen, jedoch nicht bei entsprechenden Wetterlagen (Starkregenereignissen, überdurchschnittlichen Jahresniederschlägen etc.)

- Erdbeben

- 1 (keine), spielt im Raum Uckermark keine Rolle

5. Welche Daten erheben Sie / Ihr Institut innerhalb Ihrer Tätigkeit?

- Welche Parameter

- alter Lysimeter: Datenreihen vorhanden bspw. Versickerungsrate
- neuer Lysimeter: in Kooperation mit dem GFZ im Zuge des TERENO-Projekts (TERrestrial ENvironmental Observatoria) mit einer Vielzahl von Parametern ab 2011
- Bodenproben: punktuelle Messung der Nährstoffgehalte auf Ackerstandorten im Umkreis Dedelow, aber keine fortlaufenden Messreihen vorhanden
- Aufnahme von gängigen meteorologischen Größen

- räumliche Auflösung

- abhängig vom Parameter
- 6 Wetterstationen in der Region, Aufnahmen zur Ergänzung zu anderen Stationen, aber nicht der gleiche Standard wie der DWD
- an 8 Standorte erfolgt eine Bodenfeuchtemessung im Umkreis von Dedelow

- zeitliche Auflösung

- alter Lysimeter: abhängig vom Parameter z.B. Bodenwasser sehr enge Datenreihen vorhanden, Kohlenstoff eher sehr weite Messreihen
- neuer Lysimeter: hohe zeitliche Abfolge der Messungen
- Bodenproben: werden alle drei Jahre gezogen

- wie weit reichen Ihre Daten zeitlich zurück

- Daten vom alten Lysimeter reichen bis in das Jahr 1990 zurück ca. 20 Jahre, lange Datenreihen vorhanden
- Daten der Wetterstationen reichen bis in die Mitte der 1980er Jahre zurück ca. 25 Jahre

- wird die Datenerhebung auch in den kommenden Jahren weitergeführt

- intensive Messung auf die nächsten 10 Jahre angelegt

6. Können die Daten zukünftig für den Zweck der Erstellung von Boden-Klima Indikatoren genutzt werden?

- Gibt es Einschränkungen bei der Nutzung?

- Datennutzung muss über das Direktorium vom ZALF über Kooperationsverträge vereinbart werden, zudem Bedarf es der Absprache mit dem Hauptnutzer (z.B. GFZ, neuen Lysimeter)
- bei älteren Daten ist die Nutzung dieser in der Regel leichter, gegenüber neuen Datensätzen

- In welcher zeitlichen Aktualität stehen die Daten zur Beobachtung zur Verfügung?

- Gibt es eine Kostenregelung für die Abgabe der Daten?

- Sind Datenschutzinteressen Dritter zu wahren?

7. Bestünde bei Ihnen ein Interesse an der Beobachtung der von uns vorgeschlagenen Indikatoren an ihren Messstellen?

- Wären sie bereit die Indikatoren durch Ihre Messungen zu beobachten und die Ergebnisse aufbereitet an das Landesumweltamt weiterzuleiten?

- Vorgehen müsste über das Direktorium des ZALF abgestimmt werden, Messung könnten vom Arbeitsaufwand in der Regel mit geleistet werden
- Vereinbarung müsste über einen Kooperationsvertrag geregelt werden

Fazit:

- Veränderungen des Klimawandels bereits erkennbar, infolge von verlagerten Niederschlägen im Frühjahrszeitraum
- Messungen von verschiedenen Parametern durch einen alten Lysimeter aus den 1990er Jahren, sowie einem neuen Lysimeter ab 2011
- Nutzung der Daten müsste über das Direktorium vom ZALF über Kooperationsverträge vereinbart werden
- Bereitschaft über Zusammenarbeit mit dem LUA prinzipiell gegeben

Literatur

Protokoll Ingenieurbüro Bodenwasser

Institut: Ingenieurbüro, Bad Freienwalde
Datum: 07.12.2010



Protokoll des Expertengesprächs

1. Wie hoch schätzen Sie die Vulnerabilität des Landes Brandenburg hinsichtlich des prognostizierten Klimawandels im Handlungsfeld Boden ein?

- 2 (vernachlässigbar) für Brandenburg
- Gefahr von Trockenheit ist vorhanden (3 – deutlich messbar)

2. In welchen Zeiträumen erwarten Sie klimabedingte Veränderungen von Bodenfunktionen?

- 50 Jahren

3. Wie stark schätzen Sie die Betroffenheit der folgenden Indikationsfelder des Bodens hinsichtlich der prognostizierten Klimaänderungen ein?

- Änderung vom Bodenwasserhaushalt

- 3 (deutlich messbar)
- im Winter werden die sandigen Böden in Brandenburg wie bisher bis zur Feldkapazität gesättigt werden, zudem ist mit einer Zunahme der Winterniederschläge zurechnen, damit auch erhöhte Versickerung
- in Brandenburg ist im Sommer von weniger feuchten Böden auszugehen, aufgrund steigender Temperaturen, der vorherrschenden sandigen Böden und deren geringer Wasserspeicherfähigkeit

- Änderung Bodentemperatur/-energiehaushalt

- 2 (vernachlässigbar),
- es ist tendenziell von einer höheren Lufttemperatur auszugehen
- evtl. leicht verändertes Wechselspiel Strahlungsanteile u. Wärmetransporte schwer abschätzbar, somit auch Wirkung auf Bodentemperatur

- Änderung Bodenstoffhaushalt

- 1 (keine), Veränderung nicht zu erwarten

- Änderung Boden-/Humusstrukturen

- 1 (keine), dies ist stark Bodenabhängig, schwer absehbar

- Änderung Zusammensetzung der Bodenorganismen

- 2 (vernachlässigbar) eine gewisse Artenverschiebung wird es geben, aber inwieweit dies deutlich wird ist nicht zu beurteilen

4. Wie hoch bemessen Sie die künftigen Gefährdungen/ Schäden durch Klimaveränderungen in folgenden Bereichen?

- Schadstoffmobilisierung

- 2 (vernachlässigbar)
- eine gewisse Löslichkeit erhöht sich bei Temperaturzunahme aber kein deutlicher

Anstieg erkennbar

- Bodenversauerung

- 1 (keine)

- Bodenverdichtung

- 1 (keine)

- Erosion

- 2-3 (vernachlässigbar bis deutlich messbar)
- durch erhöhtes Aufkommen von Starkniederschlägen gerade auf trockenen Böden ist eine Zunahme möglich

- Rückgang der organischen Bodensubstanz

- 1 (keine), wenn es zu Veränderung kommt nur im geringem Umfang
- durch Trockenheit Abnahme Humusbildung möglich, jedoch evtl. auch verrinderter Abbau Humus → Einschätzung Gesamtwirkung auf Humusgehalte schwierig

Rückgang der biologischen Vielfalt

- 2 (vernachlässigbar)
- feuchtere, wärmere Winter und trockenere, wärmere Sommer werden zu einer geringen Verschiebung im Artenspektrum führen

- Versalzung

- 1 (keine), nicht so starke Veränderungen zu erwarten, hierfür müsste sich das Klima sehr stark ändern, was bisher nicht absehbar ist

- Überschwemmung

- 3 (deutlich messbar)
- extreme an den Flüssen werden sich erhöhen, gerade durch Starkregenereignisse

- Erdbeben

- 1 bis 2 (keine bis vernachlässigbar), marginales Problem für Brandenburg nur in Einzelfällen möglich z.B. auf Kippböden

5. Welche Daten erheben Sie / Ihr Institut innerhalb Ihrer Tätigkeit?

- Welche Parameter

- bodenfeuchte Messung (Startfeuchtemessung) im Frühjahr (bei verschiedenen Landwirten – teilweise über die Jahre kontinuierliche Reihen der Frühjahrsfeuchten, teilweise diskontinuierlich)
- einmalige Bodenzustandsmessung in der Uckermark auf ca. 20 Standorten von Humusgehalt, Humusstruktur, Nährstoffgehalt, Bodenverdichtung, Unterbodenverdichtung etc.
- erweiterte Aufnahmen in Form von Projekten, aber keine regelmäßigen Aufnahmen (z.B. Bodenprofile, KF-Messung)

- räumliche Auflösung

- diskontinuierliche bodenfeuchte Messung auf wechselnden Standorten für Landwirte

- zeitliche Auflösung

- wie weit reichen Ihre Daten zeitlich zurück

- Daten reichen für Brandenburg 7 Jahre zurück
- Hauptarbeitsgebiet ist Mecklenburg-Vorpommern

- wird die Datenerhebung auch in den kommenden Jahren weitergeführt

- die Datenerhebung wird auch in den kommenden Jahren für Landwirte weitergeführt

6. Können die Daten zukünftig für den Zweck der Erstellung von Boden-Klima Indikatoren genutzt werden?

- Gibt es Einschränkungen bei der Nutzung?

- Nutzung ist möglich → Arbeit nötig für die Aufbereitung der Daten

- In welcher zeitlichen Aktualität stehen die Daten zur Beobachtung zur Verfügung?

- Gibt es eine Kostenregelung für die Abgabe der Daten?

- Sind Datenschutzinteressen Dritter zu wahren?

- Daten sind durchaus nutzbar, es bedarf jedoch zunächst einer Nachfrage bei den entsprechenden Landwirten
- Daten Aufbereitung und Zusammenstellung ist jedoch aufwendig, da die Datensätze zum Teil in Papierform und digital vorliegen und entsprechend aufgearbeitet werden müssten

7. Bestünde bei Ihnen ein Interesse an der Beobachtung der von uns vorgeschlagenen Indikatoren an ihren Messstellen?

- Wären sie bereit die Indikatoren durch Ihre Messungen zu beobachten und die Ergebnisse aufbereitet an das Landesumweltamt weiterzuleiten?

- Bereitschaft für eine Zusammenarbeit besteht
- Abhängig vom Umfang

Fazit:

- Bereitschaft für eine Zusammenarbeit besteht
- die Messungen werden in den kommenden Jahren fortgeführt (Startfeuchtemessung)
- vorhandene Daten könnten nach Absprache zur Verfügung gestellt werden

Literatur

Protokoll Wasser- und Bodenverband „Finowfließ“

Institut: Wasser- und Bodenverband „Finowfließ“, Bernau
Datum: 07.12.2010



Protokoll des Expertengesprächs

1. Wie hoch schätzen Sie die Vulnerabilität des Landes Brandenburg hinsichtlich des prognostizierten Klimawandels im Handlungsfeld Boden ein?

- schwer zu sagen was sich im Boden verändern wird und welche Veränderungen dabei wirklich auf den Klimawandel zurückzuführen sind
- die EU-Förderung hat größeren Einfluss auf den Boden als der prognostizierte Klimawandel in der hiesigen Region
- weniger Fruchtfolge ist heute bei den Landwirten zu beobachten, die Tendenz geht hin zum großflächigen Maisanbau - Folge der Maisanbau erhöht zunehmend den Druck auf Niedermoorstandorte
- Zunahme der Vernässungen auf Feldern durch schlecht gepflegte Drainagen (in feuchteren Gebieten)

2. In welchen Zeiträumen erwarten Sie klimabedingte Veränderungen von Bodenfunktionen?

- keine Einschätzung möglich

3. Wie stark schätzen Sie die Betroffenheit der folgenden Indikationsfelder des Bodens hinsichtlich der prognostizierten Klimaänderungen ein?

- Änderung vom Bodenwasserhaushalt

- 3 (deutlich messbar)

- Änderung Bodentemperatur/-energiehaushalt

- 3 (deutlich messbar)

- Änderung Bodenstoffhaushalt

- 3 (deutlich messbar)

- Änderung Boden-/Humusstrukturen

- 3 (deutlich messbar)

- Änderung Zusammensetzung der Bodenorganismen

- 3 (deutlich messbar)

4. Wie hoch bemessen Sie die künftigen Gefährdungen/ Schäden durch Klimaveränderungen in folgenden Bereichen?

- Schadstoffmobilisierung

- keine Einschränkung möglich

- Bodenversauerung

- 1-2 (keine Änderung bis vernachlässigbar)
- kein Problem im Verbandsgebiet des Boden- und Wasserverband „Finowfließ“, eher in der Lausitzregion

- Bodenverdichtung

- 2 (vernachlässigbar)
- der Klimawandel ist in diesem Zusammenhang vernachlässigbar
- die Nutzung stellt hier die eigentliche Gefahr dar

- Erosion

- 3 (deutlich messbar)
- infolge von Starkregenereignissen
- Gefahr besteht auch aus rezenter Bodenverdichtung

- Rückgang der organischen Bodensubstanz

- 1 (keine)
- Einschätzung nicht möglich

Rückgang der biologischen Vielfalt

- nicht vorstellbar
- eine Verschiebung der Arten ist vorstellbar, aber es sorgt nicht gleichzeitig zu einer Reduktion
- es handelt sich um einen dynamischen Prozess, eine Anpassung der Arten scheint möglich

- Versalzung

- keine Einschätzung möglich

- Überschwemmung

- 3 (deutlich messbar)
- dies wird stattfinden und eine Intensitätssteigerung scheint möglich

- Erdbeben

- in der Regel gibt es nicht die Reliefenergie in der Region
- im Raum Oderberg scheinen Erdbeben denkbar, jedoch ob dies klimabedingte Folge sei, ist schwierig abzuschätzen

5. Welche Daten erheben Sie / Ihr Institut innerhalb Ihrer Tätigkeit?

- Welche Parameter

- gängige meteorologische Größen werden an der eigenen Wetterstation erhoben und auf der Internetseite veröffentlicht
- Niederschlagsmessungen werden flächendeckend von Landwirten in der Region erhoben

- räumliche Auflösung

- Wetterstation in Bernau + Niederschlagsmessungen der Landwirte

- zeitliche Auflösung

- Daten werden an der Klimastation in 5 Minuten Intervallen erhoben

- wie weit reichen Ihre Daten zeitlich zurück

- Daten reichen bis 2009 zurück

- wird die Datenerhebung auch in den kommenden Jahren weitergeführt

- die Datenerhebung wird auch in den kommenden Jahren fortgeführt

6. Können die Daten zukünftig für den Zweck der Erstellung von Boden-Klima Indikatoren genutzt werden?**- Gibt es Einschränkungen bei der Nutzung?**

- es gibt keine Einschränkung für die Nutzung, da es sich um eigens erhobene Daten handelt

- In welcher zeitlichen Aktualität stehen die Daten zur Beobachtung zur Verfügung?**- Gibt es eine Kostenregelung für die Abgabe der Daten?**

- es gibt keine Kosten für die Daten, lediglich für eine mögliche Aufarbeitung

- Sind Datenschutzinteressen Dritter zu wahren?

- nein, da es sich um eigene Daten handelt

7. Bestünde bei Ihnen ein Interesse an der Beobachtung der von uns vorgeschlagenen Indikatoren an ihren Messstellen?**- Wären sie bereit die Indikatoren durch Ihre Messungen zu beobachten und die Ergebnisse aufbereitet an das Landesumweltamt weiterzuleiten?**

- kein Problem die erfassten Daten dem LUA zur Verfügung zu stellen, jedoch ist eine darüber hinausgehende wissenschaftliche Aufbereitung von Daten vom Arbeitsaufwand schwer möglich

Fazit:

- die konkret auf den Boden wirkenden Veränderung durch den Klimawandel sind schwer abzuschätzen, der Einfluss durch EU-Förderung erscheint größer
- Wetterdaten werden an einer eigenen Messstation erhoben und könnten zur kostenlos zur Verfügung gestellt werden

Literatur

Protokoll Wasser- und Bodenverband „Welse“

Institut: Wasser- und Bodenverband „Welse“, Passow
Datum: 09.12.2010



Protokoll des Expertengesprächs

1. Wie hoch schätzen Sie die Vulnerabilität des Landes Brandenburg hinsichtlich des prognostizierten Klimawandels im Handlungsfeld Boden ein?

- die Uckermark verfügt im Vergleich zu weiten Teilen Brandenburgs über bessere Böden, sodass deren Anfälligkeit gegenüber dem Klimawandel vermindert ist
- durch die Abnahme von Mooren und der schlechten Situation der Böden in Brandenburg ist eine Verschlechterung der jetzigen Situation anzunehmen
- in degradierten Niedermooren ist keine Verschlechterung zum jetzigen Zustand zu erwarten (weil derzeit schon schlechter Zustand)

2. In welchen Zeiträumen erwarten Sie klimabedingte Veränderungen von Bodenfunktionen?

- dieser Prozess läuft heute bereits ab
- Frühjahrstrockenheiten schon jetzt vorhanden → Tendenz zunehmend (Intensität)
- Stärkere Veränderungen im Zeitraum von 30-40 Jahren

3. Wie stark schätzen Sie die Betroffenheit der folgenden Indikationsfelder des Bodens hinsichtlich der prognostizierten Klimaänderungen ein?

- Änderung vom Bodenwasserhaushalt

- es ist mit einer Verschlechterung zu rechnen, wenn sich nichts an der Gesetzeslage (Wasserhaushaltsgesetz (WHG), §39 Gewässerunterhaltung, (1) Gewässerbettunterhaltung) ändert und die Unterhaltung der Gewässer für mögliche Extremsituationen ausbaut und unterhalten wird
- bei festhalten der heutigen Praxis ist mit einem verringertem Grundwasserneuaufbau zu rechnen

- Änderung Bodentemperatur/-energiehaushalt

- in kommenden 50 Jahren ist von steigenden Temperaturen auszugehen, bspw. Infolge der Cross Compliance Regelung (2005), da hierdurch Strukturelemente aus der Landschaft entfernt werden (z.B. Hecken die der Beschattung dienen)

- Änderung Bodenstoffhaushalt

- Änderung Boden-/Humusstrukturen

- es ist mit weniger Humus im Boden zu rechnen, aufgrund der sich ändernden landwirtschaftlichen Strukturen → Grund: Abschaffung von Nutztieren → dadurch steht weniger organische Masse zur Verfügung, die auf die Felder ausgebracht werden kann
- durch Erosion geht Boden und Humus verloren

- Änderung Zusammensetzung der Bodenorganismen

- keine Einschätzung möglich, aber durch einen vermehrten Einsatz von chemischen Mitteln könnte dies zunehmend zum Problem werden

4. Wie hoch bemessen Sie die künftigen Gefährdungen/ Schäden durch Klimaveränderungen in folgenden Bereichen?

- Schadstoffmobilisierung

- Gefahr der Schadstoffmobilisierung bei Wiedervernässung von Mooren

- Bodenversauerung

- keine Einschätzung möglich

- Bodenverdichtung

- Erosion

- 4 (erheblich) → großes Problem in der Uckermark
- Winderosion: spielt in der Uckermark keine große Rolle aufgrund der bindigen Böden
- Wassererosion: aufgrund der Reliefenergie, des vermehrten Anbaus von Mais (unbedeckte Böden im Winter und Frühjahr) sowie der zu erwarteten Zunahme von Starkregenereignissen, ist die Wassererosion in der Uckermark als höheres Risiko anzusehen
- Gegenmaßnahmen bessere Strukturierung der Landschaft (z.B. Hecken) → Erosionsschutz (Hecken gleichzeitig nutzbar als nachwachsende Rohstoffe)

Rückgang der organischen Bodensubstanz

- Rückgang möglich
- durch alternative Bewirtschaftungsformen ist ein Rückgang möglicherweise aufzuhalten (z.B. Bio-Anbau)

Rückgang der biologischen Vielfalt

- 1 (keine) nach eigener Einschätzung ist mit einer weiteren Verschlechterung nicht mehr zu rechnen, da wir an einem sehr niedrigen Punkt angelangt sind
- Problem sind Monokulturen auf großen Schlägen

- Versalzung

- 1-2 (keine bis vernachlässigbar mit Einschränkungen) dieses Thema ist in der Uckermark nicht relevant, es gibt aber 2-3 Stellen von oberflächlichen Salzaustritten
- das Thema Grundwasserversalzung dagegen schon, da der dritte Grundwasserleiter salzhaltig ist und dieser bei einer verminderten Grundwasserneubildung in darüberliegende Grundwasserleiter aufsteigen könnte

- Überschwemmung

- 3 (deutlich messbar) mit einer Zunahme von Überschwemmungen ist zu rechnen, bspw. im Bereich von Flüssen, hier wären mehr Retentionsflächen nötig
- auch durch gefrorene oder gesättigte Böden könnten Überschwemmungen in Folge von Starkregenereignissen zum Problem werden

- Erdbeben

- bisher nicht bekannt aber könnte aufgrund des Reliefs in der Uckermark in Zukunft eine Rolle spielen (Bsp. Groß Pinnow)

5. Welche Daten erheben Sie / Ihr Institut innerhalb Ihrer Tätigkeit?

- Welche Parameter

- Boden:
- Daten von Baugrundgutachten auf verschiedenen Standorten
- chemische Untersuchungen von Schlamm

- Wasser:
- Daten von Schöpfwerken, Poldern usw.
- Wasserstand von verschiedenen Gewässern und Mooren
- Aufnahme von verschiedenen physikalischen Parametern in Mooren

- Daten aus verschiedenen Forschungsprojekten (DBU Projekte, VW Stiftung)
- teilweise Luftbilder in hoher Qualität, Katasterdaten, topographische Karten
- Bibermonitoring flächendeckend
- Alte Daten aus DDR Meliorationen
- Daten von Brunnenbauern und Baugutachtern

- räumliche Auflösung

- zeitliche Auflösung

- aktuelle Messung

- wie weit reichen Ihre Daten zeitlich zurück

- Daten der Schöpfwerkspumpen reichen ca. 30 Jahre zurück

- wird die Datenerhebung auch in den kommenden Jahren weitergeführt

- Daten werden weiterhin aufgenommen

6. Können die Daten zukünftig für den Zweck der Erstellung von Boden-Klima Indikatoren genutzt werden?

- Gibt es Einschränkungen bei der Nutzung?

- nein im Prinzip nicht
- Daten müssten teilweise aufgearbeitet werden

- In welcher zeitlichen Aktualität stehen die Daten zur Beobachtung zur Verfügung?

- Gibt es eine Kostenregelung für die Abgabe der Daten?

- es besteht keine Kostenregelung für die Daten

- Sind Datenschutzinteressen Dritter zu wahren?

- müsste im konkreten Einzelfall geprüft werden

7. Bestünde bei Ihnen ein Interesse an der Beobachtung der von uns vorgeschlagenen Indikatoren an ihren Messstellen?

- Wären sie bereit die Indikatoren durch Ihre Messungen zu beobachten und die Ergebnisse aufbereitet an das Landesumweltamt weiterzuleiten?

- Interesse ist vorhanden, Bereitschaft für eine langfristige Zusammenarbeit besteht
- ein finanzieller Rahmen müsste entsprechend vereinbart werden
- der Boden- und Wasserverband „Welse“ wäre zu einer gewissen Aufbereitung der Daten bereit

Fazit:

- eine Vielzahl von Daten steht zur Verfügung
- ein Interesse an einer Zusammenarbeit ist vorhanden und eine Aufbereitung von Daten scheint im Einzelfall möglich

Literatur

P:_AZ_T7a4-az\16\16_811_FE_LUA\2_41_Wirkungsschwellen\Teil IIa 2010\Veröffentlichung\Veröffentlichung Anhangteil
110304-Bericht.doc

**Ministerium für Umwelt,
Gesundheit und Verbraucherschutz
des Landes Brandenburg**

**Landesamt für Umwelt,
Gesundheit und Verbraucherschutz
des Landes Brandenburg**

Referat Umweltinformation/Öffentlichkeitsarbeit

Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam OT Groß Glienicke
Tel. 033201 442 171
Fax 033201 43678
E-Mail infoline@lugv.brandenburg.de
www.lugv.brandenburg.de

