



> **Georessource Boden –
Wirtschaftsfaktor und
Ökosystemdienstleister**

Empfehlungen für eine Bündelung der wissenschaftlichen
Kompetenz im Boden- und Landmanagement

acatech (Hrsg.)

acatech POSITION



> Georessource Boden – Wirtschaftsfaktor und Ökosystemdienstleister

Empfehlungen für eine Bündelung der wissenschaftlichen
Kompetenz im Boden- und Landmanagement

acatech (Hrsg.)

acatech POSITION
Dezember 2012

Herausgeber:

acatech – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN, 2012

Geschäftsstelle Residenz München Hofgartenstraße 2 80539 München	Hauptstadtbüro Unter den Linden 14 10117 Berlin	Brüssel-Büro Rue du Commerce/Handelsstraat 31 1000 Brüssel Belgien
---	---	---

T +49 (0) 89 / 5 20 30 90 F +49 (0) 89 / 5 20 30 99	T +49 (0) 30 / 2 06 30 96 10 F +49 (0) 30 / 2 06 30 96 11	T + 32 (0) 2 / 5 04 60 60 F + 32 (0) 2 / 5 04 60 69
--	--	--

E-Mail: info@acatech.de
Internet: www.acatech.de

Empfohlene Zitierweise:

acatech (Hrsg.): *Georessource Boden – Wirtschaftsfaktor und Ökosystemdienstleister. Empfehlungen für eine Bündelung der wissenschaftlichen Kompetenz im Boden- und Landmanagement* (acatech POSITION), Heidelberg u.a.: Springer Verlag 2012.

ISSN: 2192-6166 / ISBN 978-3-642-35027-6 / ISBN 978-3-642-35028-3 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-642-35028-3

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Koordination: Dr. Claus Gerhard Bannick

Redaktion: Holger Schnell, Linda Treugut

Layout-Konzeption: acatech

Konvertierung und Satz: Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS, Sankt Augustin

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer-vieweg.de

> DIE REIHE acatech POSITION

In dieser Reihe erscheinen Positionen der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften zu technikwissenschaftlichen und technologiepolitischen Zukunftsfragen. Die Positionen enthalten konkrete Handlungsempfehlungen und richten sich an Entscheidungsträger in Politik, Wissenschaft und Wirtschaft sowie die interessierte Öffentlichkeit. Die Positionen werden von acatech Mitgliedern und weiteren Experten erarbeitet und vom acatech Präsidium autorisiert und herausgegeben.

> INHALT

KURZFASSUNG	6
PROJEKT	8
1 THEMENFELDER UND HERAUSFORDERUNGEN	9
1.1 Böden und Ernährung	10
1.2 Böden und nachwachsende Rohstoffe	12
1.3 Böden und Klima	13
1.4 Böden und Wasser	14
1.5 Böden und Ökonomie	14
1.6 Böden und anthropogene Nutzungen	16
2 DIE FORSCHUNGSLANDSCHAFT	17
2.1 Forschungsstrukturen	17
2.2 Forschungsinstitutionen	18
2.3 Forschungsförderung	21
2.4 Wissenschaftliche Vereinigungen	23
2.5 Europäische und globale Einordnung des deutschen Forschungsstandorts	24
3 NOTWENDIGE UND NEUE HANDLUNGSFELDER	26
3.1 Bodenressourcen und Flächenmanagement	26
3.2 Bodenlandschaften, Landnutzung und Klimawandel	28
3.3 Soil Engineering und Melioration – Inwertsetzung degradiertes Flächen	29
3.4 Boden, Ernährung und Gesundheit	30
3.5 Standortspezifische Biogeochemie und Stoffdynamik in Böden	32
3.6 Boden-Wasser-Pflanze-Interaktionen	33
3.7 Boden-Biodiversität	35
3.8 Innovative Methoden, Sensortechniken und Geofemerkung	36
3.9 Bodendatenmanagement und Versuchsinfrastrukturen	37
3.10 Boden-Sozioökonomie	38
3.11 Technologien der Bodenbewirtschaftung	40
4 EMPFEHLUNGEN	42
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	46
LITERATUR	47

KURZFASSUNG

Böden bilden eine wesentliche Lebensgrundlage der Menschen. Sie sind die oberste belebte Schicht der Erdkruste, die aus mineralischem und organischem Ausgangsmaterial, Wasser, Luft und lebenden Organismen besteht. Im Boden trifft die Lithosphäre (Gestein) auf die Atmosphäre (Luft), Hydrosphäre (Wasser) und Biosphäre (Flora und Fauna). Die Überschneidung dieser vier Umweltkompartimente macht den Boden zu einem sehr sensiblen, komplexen System. Böden sind nur in geringem Umfang vermehrbar; Bodenverlust ist oft nicht umkehrbar. Die völlige Wiederherstellung der Böden mit ihren Funktionen dauert im besten Fall Jahrzehnte bis Jahrhunderte. Eine weitere Inkulturnahme von Böden, zum Beispiel durch Rodung von (Ur-)Wäldern ist als nicht nachhaltig zu bewerten. Deshalb sind bewirtschaftbare Böden eine begrenzte Ressource.

Ökosystemdienstleister und Wirtschaftsfaktor

Böden erfüllen verschiedene Funktionen. Auf ihnen wachsen Pflanzen, die als Nahrungs- und Futtermittel dienen, zur Energiegewinnung verwendet oder rohstofflich genutzt werden. Neben der Produktionsfunktion (Erzeugung von Biomasse) erbringen die Böden weitere wichtige Ökosystemdienstleistungen. Sie filtern Niederschlagswasser auf dem Weg zum Grundwasser und können insbesondere organische Schadstoffe in weniger schädliche Stoffe umwandeln oder sogar ganz abbauen. Damit sind sie die Voraussetzung für gesunde Nahrungsmittel und gesundes Trinkwasser. Der Nährstoffbestand in Böden versorgt die auf den Böden wachsenden Pflanzen, die für Mensch und Tier essenziell sind. Die in und auf Böden lebenden Organismen zersetzen Pflanzenreste und wandeln diese in klimawichtigen (da stabilen) Humus um. Durch die Zersetzung werden aber auch enthaltene Nährstoffe in den biologischen Kreislauf rückgeführt und somit recycelt. Kurz: Gesunde Böden sorgen für einen reibungslosen Stoffkreislauf.

Nur intakte Böden garantieren die für Mensch und Umwelt unverzichtbaren Naturraumleistungen von Ökosystemen. Dazu gehören die Erhaltung der Biodiversität, die Sicherung der Biomasseproduktion auch bei klimatischen

Extremen und die Stabilisierung von Landschaftsstrukturen. Der Boden ist jedoch nicht nur für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung von Bedeutung, sondern auch als Basis von Siedlungen, Verkehrswegen sowie anderer Infrastrukturen. Dazu zählt auch, dass die Menschen Böden als Fläche für Erholung nutzen.

Insbesondere die Produktionsfunktionen der Böden sichern seit Jahrtausenden das Wachstum von Volkswirtschaften. Denn als Ausgangspunkt aller biobasierten Wertschöpfungsketten stellen Böden einen zentralen Wirtschaftsfaktor dar. Ein Beispiel: Die bundesdeutsche Ernährungsindustrie als viertgrößte Branche Deutschlands weist für 2010 einen Jahresumsatz von etwa 150 Milliarden Euro auf. Böden sind zudem in der Regel Eigentum und haben teilweise einen hohen monetären Wert. Kauf- und Pachtpreise von Böden sind umso höher, je ausgeprägter deren Produktions- und Nutzungsfunktionen sind und je mehr damit die Aussicht auf größere monetäre Erträge besteht. Wachsende Bedeutung nicht nur bei der Preisentwicklung kommt der zunehmenden Konkurrenz um unterschiedliche Landnutzungsformen und dessen Management zu.

Herausforderungen im Boden- und Landmanagement

Der Klimawandel beeinflusst sowohl die Produktions- als auch Ökosystemfunktionen des Bodens in negativer wie auch positiver Hinsicht: Klimatische Veränderungen sorgen nicht nur dafür, dass Ernteerträge regional und jährlich schwanken. Steigt die mittlere Temperatur und verändert sich die Verteilung von Niederschlägen, bringt dies auch die empfindlichen physikochemischen Prozesse und den Stoffumsatz in Böden aus dem Gleichgewicht. Insbesondere in Entwicklungsländern verknappen sich dadurch Produktionspotenziale fruchtbarer Bodenflächen.

Andererseits können durch die Zunahme von Niederschlägen bislang unfruchtbare Regionen wieder in Produktion kommen. In eher kühleren Regionen kann sich die Produktivität durch steigende Temperaturen auch verbessern. Insofern wird es sowohl Gewinner als auch Verlierer des Klimawandels geben.