

BODEN  
LEBT!



Mitteilungen der Österreichischen  
Bodenkundlichen Gesellschaft

Heft 83  
Wien  
2017

## Bodenbewusstsein Bildungsprojekte in Österreich

**ISSN 0029-893-X**

Copyright 2017 by BFW

### Impressum

Die Abkürzung BFW und der Kurzname „Bundesforschungszentrum für Wald“ werden stellvertretend für den Langnamen „Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft“ verwendet.

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Die Urheberrechte von namentlich nicht gekennzeichneten Fotos und Grafiken liegen beim Erstautor.

Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich:  
DI Dr. Peter Mayer  
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald,  
Naturgefahren und Landschaft  
Seckendorff-Gudent-Weg 8  
1131 Wien, Österreich  
Tel. +43-1-87838-0

Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft  
Peter-Jordanstraße 82b, 1190 Wien  
Michael Englisch, Sigrid Schwarz (Hrsg.)

Redaktion und Lektorat: Michael Englisch, Sigrid Schwarz,  
Marianne Schreck, Christian Lackner

Layout und Grafik: Johanna Kohl

Fotos: Wenn nicht anders angegeben, liegen die Urheberrechte beim BFW. Die Rechte der Fotos auf den Seiten 114 bis 117 liegen u.a. bei den AutorInnen.

Umschlag:  
Vorderseite: Zeichnung von Schülerin, Foto B. Birli  
Rückseite: Foto BOKU-Mobil, bearbeitet J. Kohl

Bestellungen und Tauschverkehr:  
Bibliothek des BFW  
Tel. +43-1-87838-1216  
E-Mail: [bibliothek@bfw.gv.at](mailto:bibliothek@bfw.gv.at)  
<http://bfw.ac.at/webshop>

Der Druck vorliegender Publikation wurde im Rahmen des Projekts "BodenInformation - wir stehen drauf!" realisiert (gefördert durch das Österreichische Programm Ländliche Entwicklung LE 14-20).

Dem Wald zuliebe: gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier

### Empfohlene Zitierung:

Bodenbewusstsein – Bildungsprojekte in Österreich.  
Englisch, M. & S. Schwarz  
(Hrsg.): Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft, Heft 83, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Wien, 2017, 119 Seiten.

## Soil Awareness Educational Projects in Austria

Mitteilungen der Österreichischen  
Bodenkundlichen Gesellschaft

**Heft 83  
Wien  
2017**

## Bodenbewusstsein Bildungsprojekte in Österreich



MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LÄNDERN UND EUROPÄISCHER UNION



**LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes  
Wien investiert Europa in die ländlichen Gebiete



## Inhaltsverzeichnis

<b>Bewusstsein für Boden ist unerlässlich</b>	
Peter Mayer .....	5
<b>Menschen können nur schätzen, was sie auch kennen</b>	
Andreas Baumgarten .....	7
<b>Bodenbewusstseinsbildung und Bodenpädagogik in Österreich:</b>	
<b>Ein Streifzug durch ausgewählte Beispiele</b>	
Sigrid Schwarz, Günther Aust, Andreas Baumgarten, Helene Berthold, Barbara Birli, Cecilie Foldal, Christian Härtel, Edwin Herzberger, Sigbert Huber, Angelika Hromatka, Nora Mitterböck, Alfred Pehamberger, Gundula Prokop, Rainer Reiter, Judith Schaufler, Monika Tulipan, Michael Englisch .....	9
<b>Das Projekt „BodenInformation – wir stehen drauf!“</b>	
Michael Englisch, Judith Schaufler, Günther Aust, Barbara Birli, Edwin Herzberger, Christian Lackner, Ernst Leitgeb, Rainer Reiter, Marianne Schreck, Sigrid Schwarz .....	41
<b>Bodenpädagogik an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein</b>	
Renate Mayer, Claudia Plank, Andreas Bohner .....	61
<b>Kinder, Unternehmen und die Welt der Forschung</b>	
Barbara Birli, Sigrid Schwarz, Michael Englisch, Helene Berthold, Cecilie Foldal .....	77
<b>Wald-Boden-Pädagogische Workshops</b>	
Michael Englisch und Sigrid Schwarz .....	85
<b>Bodenbewusstseinsbildende Maßnahmen im Zuge eines EU-Projekts zu den Themen (1) Bodenverbrauch und (2) Bodenkontamination</b>	
Wolfgang Friesl-Hanl, Margit Fertala, Anita Popotnig, Karin Aschauer, Cecilie Foldal .....	91
<b>BOKU-Mobil: Wissenschaft zum Angreifen!</b>	
Ena Smidt und Johannes Tintner .....	99
<b>Mein Boden, mein Standort und das Grundwasser (AGES-GW) Vortragsreihe im Rahmen der ÖPUL-Maßnahme „Vorbeugender Grundwasserschutz“</b>	
Helene Berthold .....	103
<b>Lernen mit vielen Sinnen – sinnvolles Lernen Arbeitsmaterialien zum „Be-Greifen“</b>	
Marie-Luise Wohlmuth .....	107
<b>Bodenfunktionen und Bodenschutz: Frei verfügbare Unterlagen für Workshops und Veranstaltungen</b>	
Sigrid Schwarz .....	111
<b>Die Autoren und Autorinnen</b> .....	114
<b>Nützliche Links</b> .....	118

## Bewusstsein für Boden ist unerlässlich

Es geht nicht nur darum, die primären Wirkweisen des Bodens nachhaltig aufrecht zu erhalten. Es geht auch darum, zunächst einmal zu verstehen, was Boden überhaupt ist. Klar ist, dass die langfristige Versorgung mit Trinkwasser und der Schutz vor Naturgefahren gewährleistet werden soll. Zusätzlich sind viele Nahrungsmittel und Gegenstände, die wir in unserem täglichen Leben als Selbstverständlichkeit benutzen, über den Boden definiert. Und dieser trägt erstaunlich viel zur Artenvielfalt bei: In einem Hektar Boden befinden sich immerhin 25 Tonnen Bodenorganismen, die es auch zu schützen gilt.

**In diesem Heft stellen wir** Ihnen die vielen Projekten vor, die wir gemeinsam mit unseren Bodenpartnern, allen voran die Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft (ÖBG), initiiert und durchgeführt haben. Unser Ziel war und ist es, Jung und Alt zu vermitteln, woraus Boden besteht, wie er sich entwickelt hat und welche unbezahlbare Arbeit er für uns leistet, kurz: die Sensibilität für Boden zu erhöhen. Was wir vermutlich instinktiv wissen, weil wir uns ständig auf ihm bewegen, wird in der Hektik unseres Daseins oft wenig beachtet. Fruchtbarer Boden, der sich in Wechselwirkung mit der Vegetation im Laufe von Jahrtausenden langsam entwickelt, ist nicht beliebig vermehrt- bzw. ersetzbar. Deswegen wollen wir, das BFW und die beteiligten Forschungspartner, auch dazu beitragen, das allgemeine Wissen über den (Wald-) Boden zu erhöhen.

**Diese Publikation ist nicht** nur ein Rückblick. Er soll auch eine Vorschau auf mögliche Boden-Projekte sein, die Sie vielleicht mit Ihren SchülerInnen, Partnern oder Vereinsmitgliedern planen. Mit dem Blick auf die letzten „bodenreichen Jahre“ möchte ich mich an dieser Stelle bei allen Beteiligten sehr herzlich bedanken und gleichzeitig diejenigen ermutigen, die sich für das Thema Boden interessieren und das Wissen auch verbreiten möchten. Ganz hinten finden Sie die Auflistung der Autorinnen und Autoren. Zögern sie nicht, die Experten und Expertinnen zu kontaktieren, wenn Sie Fragen haben oder Unterstützung brauchen.



Foto © Silberfoto.at/BFW

DI Dr. Peter Mayer  
Leiter des  
Bundesforschungszentrums  
für Wald (BFW)

## Menschen können nur schätzen, was sie auch kennen

Die vielfältigen Aufgaben und Funktionen des Bodens für unsere Gesellschaft sind vielen Menschen nicht bewusst. Deshalb engagiert sich die Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft (ÖBG) seit Jahren intensiv in den Bereichen Bodenbildung und -pädagogik. Unter dem Motto „Menschen können nur schätzen, was sie auch kennen“ initiiert und betreut die ÖBG gemeinsam mit einem Team aus Organisationen (zum Beispiel AGES, BFW, BOKU, AIT, Umweltbundesamt, HBLFA Raumberg-Gumpenstein), aber auch StudentInnen und Privatpersonen Projekte, die das Bewusstsein für die unersetzbare Ressource Boden schaffen oder verbessern sollen. Dabei werden wir immer wieder von unterschiedlichen Förderstellen unterstützt. Allen sei hiermit herzlich gedankt.

**Zunächst stehen die Kinder** im Vordergrund. Sie sollen als nächste Generation in der Lage sein, aus dem Wissen um die Aufgaben des Bodens entsprechende nachhaltige Entscheidungen treffen zu können. Es wurden Schulungen und Unterlagen für verschiedene Zielgruppen – beginnend im Kindergarten bis hin zu land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen und HTLs – entwickelt. Im methodischen Bereich haben wir versucht, möglichst adäquat für die Zielgruppen zu agieren. Parallel dazu wurden auch für MultiplikatorInnen (zum Beispiel LehrerInnen, WaldpädagogInnen, NGO's) Unterlagen und Schulungen erarbeitet und laufend erweitert. Die stetige Nachfrage nach diesen Bildungsangeboten bestärkt uns in unserem Bestreben, sie so weiterzuentwickeln, dass möglichst viele Menschen erreicht werden können.



Foto © Privat

Dr. Andreas Baumgarten  
Österreichische Agentur für  
Gesundheit und  
Ernährungssicherheit (AGES)  
Präsident der  
Österreichischen  
Bodenkundlichen Gesellschaft  
(ÖBG)

## Bodenbewusstseinsbildung und Bodenpädagogik in Österreich: Ein Streifzug durch ausgewählte Beispiele

Sigrid Schwarz, Günther Aust, Andreas Baumgarten, Helene Berthold, Barbara Birli, Cecilie Foldal, Christian Härtel, Edwin Herzberger, Sigbert Huber, Angelika Hromatka, Nora Mitterböck, Alfred Pehamberger, Gundula Prokop, Rainer Reiter, Judith Schaufler, Monika Tulipan, Michael Englisch



Foto © S. Schwarz

Die Tatsache, dass Boden unsere Lebensgrundlage bildet, war bis vor hundert Jahren in einer stärker bäuerlich geprägten Lebensweise und einem unmittelbarerem Bezug aller Menschen zur Herkunft der täglich verwendeten Nahrungsmittel deutlicher im Bewusstsein der Bevölkerung als heute. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ließen technischer und wissenschaftlicher Fortschritt sehr vieles als möglich erscheinen und das Wissen darum, woher unsere Nahrung, unser sauberes Trinkwasser, unsere Kleidung kommen, ging zunehmend verloren. „Die Grenzen des Wachstums“, eine 1972 im Auftrag des Club of Rome erstellte Studie zur Weltwirtschaft oder auch der Brundtland-Report von 1987 machten Konsequenzen unseres Handelns auf globaler Ebene sehr deutlich. Dass Boden ein ganz wesentliches Element unserer Umwelt ist, war zwar den Boden-ExpertInnen aller Institutionen klar, fand zu dieser Zeit jedoch nur selten Beachtung in Öffentlichkeit oder Schulen.

Die Jahrtausendwende mag für viele ein symbolhafter, erneuter Anlass für die Auseinandersetzung mit der Endlichkeit der Ressourcen gewesen sein. Ein sorgsamerer und nachhaltiger Umgang beginnt vermehrt Raum zu greifen. Boden ist jedoch wesentlich schwerer in all seinen Funktionen zu erfassen als beispielsweise Wasser und Luft, deren Verschmutzung oder Mangel von den Menschen unmittelbar erlebt wird.

So haben sich in Österreich in den letzten Jahrzehnten Frauen und Männer aus der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft (ÖBG) dafür eingesetzt, das Wissen über die Bedeutung des Bodens als unsere Lebensgrundlage sowie über Vielfalt, Schönheit und Lebendigkeit des Bodens

Sigrid Schwarz  
Barbara Birli  
Sigbert Huber  
Gundula Prokop  
Monika Tulipan  
Umweltbundesamt,  
Abteilung Boden und  
Flächenmanagement

Günther Aust  
Michael Englisch  
Cecilie Foldal  
Edwin Herzberger  
Rainer Reiter  
Bundesforschungszentrum für  
Wald, Institut für Waldökologie  
und Boden

Andreas Baumgarten  
Helene Berthold  
AGES - Österreichische  
Agentur für Gesundheit und  
Ernährungssicherheit, Abteilung  
Bodengesundheit und  
Pflanzenernährung

Angelika Hromatka  
Universität für Bodenkultur,  
Institut für Bodenforschung

Nora Mitterböck  
BMLFUW, Abteilung I/4,  
Klimaschutz und Luftreinhaltung

Judith Schaufler  
Bundesforschungszentrum für  
Wald, FB Kommunikation und  
Bibliothek

Christian Härtel  
Wiener Umweltschutzabteilung -  
MA 22 Räumliche Entwicklung

und dessen Schutzbedürftigkeit möglichst vielen und unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen nahezubringen.

In diesem Artikel wird eine Auswahl von Initiativen, an denen die AutorInnen beteiligt waren, kurz beschrieben. Einzelne Projekte werden in weiteren Beiträgen noch genauer dargestellt. Darüber hinaus ist es den AutorInnen ein großes Anliegen festzuhalten, dass in den letzten Jahrzehnten auch zahlreiche, umfassende und vielfältige Aktionen auf Initiative der Bundesländer und weiterer Institutionen stattgefunden haben. Auf sie wird im Rahmen dieses Artikels nicht eingegangen. Es werden hier vorwiegend Aktivitäten im Kontext der ÖBG sowie der in b5 (Corporate Soil Competence) eingebundenen Institutionen vorgestellt.

### Wanderausstellung „Boden in Gefahr“ (seit 1985)

Als ein Beispiel für eine frühe Phase in der Bodenbewusstseinsbildung sei die Wanderausstellung „Der Boden. Unsere Lebensgrundlage in Gefahr“ angeführt. Diese wurde 1985 von der ARGE Umwelterziehung der ÖGNU (Österreichische Gesellschaft für Natur- und Umweltschutz) für die Zielgruppe SchülerInnen der Unterstufe in Auftrag gegeben. Die Entstehung des Bodens, Bodeneigenschaften und Funktionen sowie mögliche Gefährdungen des Bodens wurden grafisch so aufbereitet, dass die Botschaften für SchülerInnen leicht und rasch zu erfassen waren. Die Inhalte der Ausstellung erarbeitete Sigrid Schwarz mit Unterstützung durch Regina Dürnsteiner und Michael Pollak, das Begleitheft Christian Braun (Braun, 1986) und die Grafik Thomas Freudenreich. Die Ausstellung wurde über mehrere Jahre in zahlreichen Schulen österreichweit gezeigt.

### Bodenplattform (seit 2003)

Die Idee zur *Bodenplattform* entstand 2002 aus dem Bedürfnis der österreichischen BodenexpertInnen nach besserer Vernetzung und vermehrtem Informationsaustausch sowie der Notwendigkeit, das Thema Boden in Österreich auch im Internet entsprechend zu präsentieren. Nach der Konzept-



entwicklung durch das Umweltbundesamt in Kooperation mit der ÖBG konnte die Bodenplattform als Bodeninformationsdrehzscheibe in Österreich 2003 bis 2004 in ihrer ersten Version implementiert werden. 2008 erfolgte der Relaunch mit einer umfassenden inhaltlichen und technischen Erweiterung und Modernisierung.

Die Bodenplattform bietet aktuelle Informationen zum Thema Boden, einen umfassenden Veranstaltungskalender sowie Websites, wie etwa jene des „Bodenforums Österreich“. Viele Rubriken bieten Information zu Boden(bewusstseins)-bildung, darunter der Bodenbildungsnavigator, „Boden macht Schule“-Workshops, Projektvorstellungen, Materialien, Filme, Lehrpfade, eine Boden-Fotogalerie, Soil4Soul, aber ebenso Verweise zu bodenkundlichem Fachwissen. Eine weitere wichtige Funktion der Bodenplattform stellt die Vernetzung innerhalb Österreichs und darüber hinaus dar: Who is Who, Bodenschutz, Kommunikation, Twitter, Facebook. Die Bodenplattform bietet somit sowohl den BodenexpertInnen Unterstützung beim Netzwerken und Informationsaustausch, als auch eine ansprechende Möglichkeit, die Öffentlichkeit mit dem Thema Boden zu erreichen.

Von Januar bis August 2017 haben über 4000 BesucherInnen die Website aufgerufen und dabei über 10.000 Seiten angeklickt. 2015 im Internationalen Jahr des Bodens (International Year of Soil / IYS) waren es über 10.000 NutzerInnen auf mehr als 32.000 Seiten. Die Bodenplattform wird auch sehr häufig von BesucherInnen aus Deutschland und der Schweiz genutzt.



Die Bodenplattform  
www.bodeninfo.net



Sowohl die Implementierung 2003 als auch der Relaunch 2008 sowie die stetige Weiterentwicklung der Bodenplattform wurde und wird durch das BMLFUW (jetzt: BMNT), Abteilung I/4, sowie das Umweltbundesamt finanziell unterstützt. Die Bodenplattform ist eine Initiative des Umweltbundesamtes und der ÖBG und wird gemeinsam betrieben.

Beteiligte Personen in Entwicklung, Webadministration und Redaktion; Leitung der Bodenplattform: Monika Tulipan (Umweltbundesamt), Robert Körner (ÖBG und AGES Web-administrator), beteiligt an der Implementierung: Friederike Strebl (Seibersdorf Laboratories), und am Relaunch: Gerlinde Ortner (Geopark Karnische Alpen)

### Bodenkompass, der virtuelle Bodenlehrpfad (seit 2006)

Der Bodenkompass, eine gemeinsame Initiative des Umweltbundesamtes und der ÖBG, lädt zu einer virtuellen spannenden Entdeckungsreise in die Tiefe des Bodens ein. Multimedial aufbereitete Bodenprofile erlauben Einblicke in das Leben im Boden. Es ist möglich, sich per Mausklick in und durch einen Boden zu bewegen. Bilder, Videos und Texte gestatten ein anschauliches Kennenlernen besonders



Der Bodenkompass  
www.bodenkompass.at



interessanter Böden, ihrer tierischen Bewohner und pflanzlichen Umgebung. Dazu bietet der Bodenkompass auch Informationen zur Entstehung des Bodens, zu den Bodentypen und ihren Eigenschaften sowie zum Bodenleben.

Der Bodenkompass wurde 2006 mit Unterstützung des BMLFUW, Abteilung I/4, und mit dem Land Oberösterreich als einem der Vorreiter im Bereich Bodenbewusstseinsbildung implementiert. 2008 bis 2011 konnten dank der Finanzierung durch das BMLFUW und mit Hilfe des Landes Oberösterreich in Kooperation mit dem BFW und den jeweiligen Gemeinden weitere multimediale Bodenprofile integriert und die beteiligten Gemeinden für den Bodenschutz und das Boden-Bündnis europäischer Städte, Kreise und Gemeinden (ELSA) gewonnen werden.

An Konzept und Umsetzung waren Monika Tulipan (Umweltbundesamt), Nora Mitterböck (BMLFUW), Renate Leitinger (Land OÖ), Edwin Herzberger (BFW) und Andreas Baumgarten (ÖBG) beteiligt.

### Wald-Bodenlehrpfad Taferlklausen

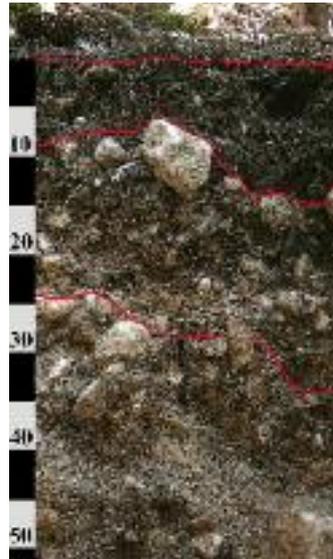
In den Jahren 2006 und 2007 wurde vom BFW – mit freundlicher Unterstützung des Landes Oberösterreich, des Österreichischen Forstvereins und der Österreichischen Bundesforste (ÖBf) – der Waldbodenlehrpfad Taferlklausen eingerichtet. Er liegt auf etwa 800 Meter Seehöhe an der Verbindungsstraße zwischen Traun- und Attersee am Fuß des Höllengebirges. Entlang des Lehrpfades werden anhand von Bodenprofilen und Schautafeln verschiedenste Aspekte des



Wald-Bodenlehrpfad Taferlklausen:  
<https://bit.ly/2FXyT1y>

Wald-Bodenlehrpfad Taferlklausen  
Fotos © BFW, F. Winter





Kalklehm-Rendzina, Station 1 des Wald-Bodenlehrpfads  
Foto © BFW

(Wald-)Bodens beleuchtet. Themen wie Humus, Bodenleben, Baumwurzeln, Wasser und Bodenschutz begleiten einen Spaziergang durch die Landschaft. Die Webpräsenz, ein über QR-Code abrufbarer Audioguide und eine interaktive DVD bilden das digitale Informationsangebot.

Das große Interesse am Bodenlehrpfad liegt vor allem an der Einbindung in das Kursprogramm der Forstlichen Ausbildungsstätte Ort/Gmunden. Hier wird der Waldbodenlehrpfad in waldpädagogischen Veranstaltungen, Weiterbildungskursen und in der Prüfungsvorbereitung zur Staatsprüfung für den Höheren Forstdienst eingebunden. Auch die Zusammenarbeit mit den umliegenden (Tourismus-) Gemeinden ist ein Faktor für seinen Erfolg.

Die Taferlklausen ist sowohl Naherholungsgebiet als auch Startpunkt zum Aufstieg ins Höllengebirge. Diese Lage ist optimal, um einem breiten Publikum das Wissen um die dortigen Böden näher zu bringen.

### Bodenkunde in der Waldpädagogik (seit 2008)

Waldpädagogik ist eine seit 1994 in Österreich äußerst bewährte Schiene, waldbezogene naturwissenschaftliche Inhalte einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln. Mit dem zweiten Waldpädagogischen Kongress 2008 in Schloss Ort hielt die Bodenkunde Einzug in die Ausbildung von WaldpädagogInnen (siehe Englisch & Schwarz, Seite 85). Mit dem für diese Veranstaltung entwickelten Praxis-Workshop „Boden begreifen“ wurde einer der Prototypen für die

Bodenkundliches Seminar für Waldpädagoginnen an der FAST Pichl  
Fotos © BFW, J. Schaufler



erfolgreichen „Boden macht Schule“-Workshops entwickelt. Dies war auch der Beginn, bodenkundliche Weiterbildungs-Module in der Ausbildung der WaldpädagogInnen zu verankern. Die Workshops werden seither von Michael Englisch und Sigrid Schwarz laufend weiter entwickelt. WaldpädagogInnen in Gmunden, Ossiach, Rotholz, Innsbruck und Pichl konnten diese Inhalte bisher erfolgreich nutzen.

Die Entwicklungen der letzten Jahre und die Rückmeldungen der TeilnehmerInnen sprechen sehr dafür, ein Bodenmodul auch in die waldpädagogische Basisausbildung aufzunehmen.

### Weiterbildungen für MultiplikatorInnen (seit 2008)

Beginnend mit der Weiterbildung für WaldpädagogInnen im Jahr 2008 wurden und werden seither verschiedenste spezifische Workshops für MultiplikatorInnen von Sigrid Schwarz und Michael Englisch abgehalten. Diese beruhen einerseits auf einer Kooperation mit der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, den Pädagogischen Hochschulen Österreichs, den Ländlichen Fortbildungsinstituten und andererseits auf Initiativen von einzelnen Personen, Institutionen oder Vereinen. Unter anderem konnten so Workshops in Tirol, Kärnten, Steiermark, Oberösterreich, Niederösterreich und Wien für AHS- und NMS-LehrerInnen (Biologie, Geografie, Geschichte,...) für KindergärtnerInnen, WaldpädagogInnen, NaturvermittlerInnen und weitere MultiplikatorInnen durchgeführt werden.



Boden-Workshops für MultiplikatorInnen  
Fotos © Umweltdachverband





## Strategie zur Förderung der Bodenbewusstseinsbildung (ÖBG 2009)

Die Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft (ÖBG) hat im April 2009 im Rahmen eines Workshops am Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) eine Strategie zur Förderung der Bodenbewusstseinsbildung erarbeitet. Innerhalb der ÖBG wurde im Jahr 2009 die Arbeitsgruppe „Öffentlichkeitsarbeit“ mit Nora Mitterböck als Leiterin eingerichtet. Die erste Initiative der Arbeitsgruppe war die Entwicklung eines Konzepts für einen Bodenlehrpfad in Wien im Zoo Schönbrunn, aus dem sich in der Folge der „Boden lebt“-Stand entwickelte. Der Standort des ersten Bodenlehrpfads der ÖBG wurde jedoch auf eine öffentlich zugängliche Fläche im 13. Bezirk, auf den „Roten Berg“ (siehe Seite 21), verlegt. Im Zuge dieser Initiativen und parallel dazu sind in den folgenden Jahren eine Fülle von Projekten und Aktivitäten entstanden, die Menschen jeden Alters die Möglichkeit bieten, die Bedeutung des Bodens als unsere Lebensgrundlage zu erfahren und zu erkennen.



## ÖBG-Stand „Boden lebt“ (seit 2010)

Aufgrund der Zusammenarbeit mit dem Zoo Schönbrunn wurde der ÖBG-Stand „Boden lebt“ mit viel Eigeninitiative und großem Einsatz aller Beteiligten entwickelt. Bodenwühlen, Bodentiere bestimmen, Mikroskopieren, Versuche durchführen, Fragen und Antworten zu Bodenfunktionen und Bodenschutz bilden wesentliche Elemente. Außerdem können sich Kinder und Erwachsene beim Formen mit Ton der Materie Boden kreativ mit allen Sinnen widmen. Der „Boden lebt“-Stand kommt seit 2010 sowohl im Rahmen der Schulaktionstage, des Ferienspiels sowie bei den Artenschutztagen im Zoo Schönbrunn über eine Dauer von drei bis fünf Tagen zum Einsatz.



„Boden lebt“-Stand der ÖBG im Tierpark Schönbrunn  
Foto © M. Tulipan und ÖBG

Inhaltlich gibt es bei den Schulaktionstagen bzw. dem Ferienspiel jedes Jahr ein anderes Schwerpunktthema, das sich auf aktuelle Schwerpunkte des Zoos bezieht. Das ermöglicht, das Thema Boden aus verschiedenen Blickwinkeln von Biodiversität bis hin zu Artenschutz zu präsentieren. Für



die Rätselrallye des Zoos werden daher jedes Jahr spezifische bodenkundliche Fragen für Kinder entwickelt. Zu den Artenschutztagen kommen pro Tag rund 6000 bis 8000 Besucher in den Zoo.

Diese Aktivitäten wurden durch personelle Unterstützung von BFW, von dem zusätzlich alle An- und Abtransporte des umfangreichen Materials durchgeführt werden, AGES, BMLFUW, BOKU, Umweltbundesamt, Land NÖ, Land OÖ, Klimabündnis/Bodenbündnis, BioAustria, Land Niederösterreich sowie weiteren Institutionen und von vielen engagierten BodenkundlerInnen in ihrer Freizeit betreut.



„Boden lebt“-Stand der ÖBG im Tierpark Schönbrunn  
Fotos © S. Schwarz, und ÖBG

## Projekt CircUse (2010 bis 2013)

CircUse war ein Projekt des Central-Europe-Programms, in dem das Prinzip der Flächenkreislaufwirtschaft in sechs

Aktionstag an der AHS Köflach  
Fotos © B. Birli

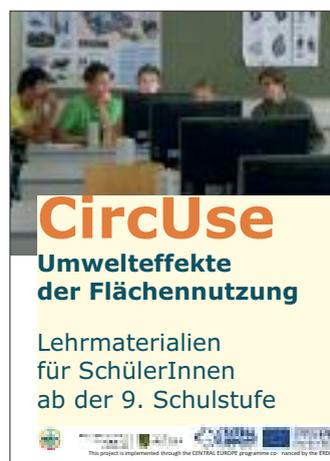




© G. Prokop



Lernmaterial zu den Bodenfunktionen:  
<https://bit.ly/2rnE4U7>



CircUse Lehrmaterialien-Broschüre  
 (Birli & Prokop 2011):  
<https://bit.ly/2rq3Ua8>

europäischen Regionen – mit unterschiedlichen Zielen zur regionalen Entwicklung – zur Anwendung kam.

Es wurde intensiv in der Region Voitsberg gearbeitet. Bürgermeister und Planungsverantwortliche wurden in Flächenkreislaufwirtschaft geschult. Auch die allgemeine Öffentlichkeit sollte erreicht werden, darunter auch die Jüngsten der Region. Daher wurden einige öffentlichkeitswirksame Produkte erarbeitet sowie Lehrmaterialien zur Flächenkreislaufwirtschaft konzipiert.

Diese Produkte werden seither häufig eingesetzt. Vor allem sind hier die Illustrationen zum Bodenschutz (1/Bodenfunktionen, 2/Boden und Ernährungssicherheit, 3/Boden und Wasserhaushalt und 4/Brachflächenrecycling) und hier besonders die für Kinder ansprechende Darstellung der Bodenfunktionen zu nennen.

Auch die Broschüre „Umwelteffekte der Flächennutzung“ (Lehrmaterialien für SchülerInnen ab der 9. Schulstufe) wird vielfach nachgefragt. Anhand einfacher Aufgaben werden das Thema Flächennutzung und die damit verbundenen Umwelteffekte erläutert. Die SchülerInnen setzen sich mit der Tatsache auseinander, dass wir immer mehr Platz benötigen und wo die Unterschiede zwischen früheren und heutigen Wohnformen liegen. Ebenso wird berechnet, ob Österreich eigentlich ausreichend groß ist, damit alle in einem Einfamilienhaus leben könnten. Mobilität und die Umweltauswirkungen von langen Pendelzeiten werden besprochen. Auch die Oberflächengestaltung, etwa Versiegelung in der Umgebung der eigenen Schule (Weich & Birli 2013), wird thematisiert.

Diese Produkte wurden vom Umweltbundesamt (Projektleitung: Gundula Prokop, Schulaktivitäten: Barbara Birli) erarbeitet und durch den Europäischen Fonds zur Regionalentwicklung kofinanziert.

### Boden macht Schule (seit 2012)

Ziel des Projektes „Boden macht Schule“ war es, das Thema Boden in den Bildungsbereich, vor allen in Schulen, zu bringen. Dazu wurden für Altersgruppen spezifische Bodenworkshops für SchülerInnen von der ersten bis zur zehnten Schulstufe entwickelt. Die Workshops bestehen aus einem einführenden Teil, in dem zusammen mit den



SchülerInnen Basisinformationen über Boden als unsere Lebensgrundlage erarbeitet werden.

Anschließend forschen die SchülerInnen selbst mit dem Grundprinzip „Selber Tun“: Das Testen und Erfühlen verschiedener Bodeneigenschaften anhand von frisch geworbenem Bodenmaterial beim „Bodenwühlen“ gehört ebenso dazu, wie das Bestimmen von lebenden Bodentieren sowie von Dauerpräparaten mit Lupen und Mikroskopen. Es braucht Mut und Behutsamkeit, um die lebendigen Tiere anzugreifen, ebenso braucht es Selbstvertrauen, um in die Blackbox zu greifen und wichtige Bodenbestandteile zu erspüren, ohne diese zu sehen. In einfachen Experimenten werden Bodeneigenschaften wie pH-Wert, Karbonatgehalt, Bodenart ermittelt und die Speicher- und Reinigungskraft der Böden für unser Wasser besonders deutlich vermittelt. Zum Abschluss der Workshops soll jeder Schüler erarbeiten, was der Einzelne zum Bodenschutz beitragen kann.

Die wissenschaftliche Qualität und Praxisrelevanz der Workshops wird durch ExpertInnen von Organisationen, die Bodenkunde, -wissen und -forschung in Österreich vertreten, nämlich von AGES (Andreas Baumgarten, Helene Berthold), BFW (Michael Englisch, Günther Aust, Edwin Herzberger), BOKU (Cecilie Foldal) und Umweltbundesamt (Barbara Birli, Sigrid Schwarz, Monika Tulipan) hoch gehalten. Die produktive Mithilfe von engagierten BOKU-StudentInnen und AbsolventenInnen wie Florian Leregger und Elsa Ferstl war unentbehrlich. Die Workshops und ihre Inhalte wurden und werden auf zahlreichen Fachtagungen und -veranstaltungen



Boden macht Schule in Aktion  
 Fotos © Umweltbundesamt und  
 C. Foldal



Ausgezeichnet von der Österreichischen UNESCO-Kommission



Boden macht Schule  
Fotos © Umweltbundesamt und C. Foldal

sowie wissenschaftlichen Konferenzen vorgestellt (zum Beispiel Ferstl et al. 2013, Huber et al. 2015, Berthold et al. 2016, Schwarz et al. 2017, Huber et al. 2018).

Besonders erfreulich ist, dass die Jury des Fachbeirats „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ der Österreichischen UNESCO-Kommission das Projekt als österreichisches Dekadenprojekt ausgezeichnet hat.

### Förderungen und Logistik

Das Projekt „Boden macht Schule“ wurde 2012 von Monika Tulipan (Umweltbundesamt) in Kooperation mit Nora Mitterböck (BMLFUW) und Andreas Baumgarten (ÖBG) initiiert und unter Förderung des BMLFUW, Abteilung I/4, als Kooperation des Umweltbundesamtes mit der ÖBG bis 2014 umgesetzt. Aufbauend auf diesem Startprojekt konnte das Konzept durch die Erweiterung des beteiligten Fachkreises in den letzten Jahren weiter entwickelt und fortgeführt werden. Workshop-Anfragen und Buchungen sowie die Akquisition von weiteren Fördermitteln werden seither von Barbara Birli (Umweltbundesamt) koordiniert, die Finanzabrechnung bereitet Helene Berthold (AGES) auf, die Pflege und Lagerung des umfangreichen Workshop-Materials hat das BFW übernommen (Cecilie Foldal, Rainer Reiter, Edwin Herzberger, Judith Schaufler). Eine begleitende Qualitätskontrolle führt die ÖBG durch.

Seit 2014 fördert die Umweltschutzabteilung der Stadt Wien (MA 22) kostenfreie Workshops für Wiener Schulen. So konnte die Anzahl der erreichten Kinder wesentlich erhöht werden, da an vielen Schulen keine Einhebung von Elternbeiträgen für Umweltbildung möglich ist. Studierende und Absolventen der Universität für Bodenkultur unterstützen die KollegInnen aus den Fachinstitutionen und führen auch selbstständig Workshops durch. Das Kern-Team und die ReferentInnen sind: Helene Berthold, Barbara Birli, Michael Englisch, Cecilie Foldal und Sigrid Schwarz auch Andreas Füssl, Helmut Haller, Bernd Hosticky, Angelika Hromatka, Cristof Jellinek, Pia Minixhofer, Erwin Moldaschl, Roman Portisch, Caroline Spann, Roland Teufl, Pauline Unger, Christian Winter, Janet Wissuwa und Marie-Luise Wolmuth.

Bisher wurden mit „Boden macht Schule“-Workshops über 5500 SchülerInnen mit ihren LehrerInnen erreicht.

## Bodenworkshops an der BOKU-Kinderuni (seit 2013)

Kinder im Alter von sieben bis zwölf Jahren konnten 2013 an der BOKU-Kinderuni mit Helene Berthold, Elsa Ferstl, Cecilie Foldal und Sigrid Schwarz eine Entdeckungsreise in die Welt des Bodens unternehmen. Sie lernten unter anderem Bodentiere kennen, führten Experimente durch, entdeckten, wie aus dem im Herbst gefallenen Laub fruchtbarer Boden entsteht, und konnten dann den Eltern erklären, warum Boden manchmal an den Schuhen kleben bleibt.

Seit 2014 wird das Thema Boden durch ein Projekt-Team des BOKU-Mobils (Angelika Hromatka, Johannes Tintner, Cecilie Foldal, Ena Smidt, Karin Wriessnig) an der BOKU-Kinderuni präsentiert. Durch Experimente wird das Interesse der Kinder am Boden geweckt. Zu den kreativen Aktivitäten zählen neben kindergerecht aufbereiteten bodenchemischen Experimenten das Malen mit Bodenfarben, das Anfertigen kleiner „Bodenprofile“ und das Formen mit tonigem Bodenmaterial.



Kinderuni an der Universität für Bodenkultur  
Fotos © G. Danzinger

## Bodenlehrpfad „Roter Berg“ (2017)

Im Erholungsgebiet Roter Berg in Wien Hietzing (13. Bezirk) bietet der erste Wiener Bodenlehrpfad verschiedene Einblicke in den Boden. Eine Vielzahl an Schautafeln informiert über spannende Bodenthemen, veranschaulicht die Bedeutung des Bodens als unsere Lebensgrundlage und zeigt Möglichkeiten auf, wie wir ihn bewahren und schützen können.

Die Informationstafeln bieten wertvolles Wissen zu den Bodenfunktionen, zu Bodentieren und Bodenlebewesen, Boden und Wasser, Boden und Klima, Boden und Pflanzen, Boden und Bauen sowie Boden und Kunst. Neben fachlich fundierten und verständlich aufbereiteten Informationen auf den Schautafeln bietet der Lehrpfad auch ein Quiz an, mit dem alle BesucherInnen auf ihrem Weg von Tafel zu Tafel ihr Wissen unmittelbar überprüfen können.

Der Bodenlehrpfad „Roter Berg“ – eine Initiative von Bezirksrat DI Helmut Brezinschek, der MA 22 (Wiener Umweltschutzabteilung) und der ÖBG-Arbeitsgruppe „Öffentlichkeitsarbeit“, wurde in den Jahren 2012 bis 2017



Eröffnungstag am  
Bodenlehrpfad „Roter Berg“  
Fotos Seite 21 und 22  
© BFW, F. Winter



Informationen und Downloads zu  
den Lehrtafeln:  
<https://bit.ly/2lo4oqU>



inhaltlich und organisatorisch von folgenden Personen gestaltet: Helene Berthold, Helmut Brezinschek, Michael Englisch, Cecilie Foldal, Angelika Hromatka, Nora Mitterböck, Alfred Pehamberger, Sigrid Schwarz und Monika Tulipan. Die Eröffnung fand am 23. Oktober 2017 statt.

### BOKU-Mobil (seit 2013)

Die Universität für Bodenkultur Wien erklärt Forschung vor Ort, und zwar mit dem BOKU-Mobil. Seit 2013 stellt es auf einer Initiative von Ena Smidt und Johannes Tintner beruhend, eine eindrückliche Verbindung zwischen Forschung und Praxis her. Komplexe Vorgänge und die Verknüpfung von Wissenschaft und Praxis werden BesucherInnen aller Altersstufen in möglichst unkomplizierter Sprache vermittelt. Das BOKU-Mobil-Kernteam wird von einem Netzwerk von WissenschaftlerInnen verschiedener Fachdisziplinen der Universität für Bodenkultur unterstützt.

Bei einer BOKU-Mobil-Veranstaltung sind Boden, Humus, Bodenlebewesen, Bodenmikrobiologie und Geologie Kernthemen. Zusätzlich werden nach aktuellen ortsabhängigen Gegebenheiten diverse Schwerpunkte gesetzt, wie beispielsweise Gartenbau, Landtechnik, Abfallwirtschaft, Landschaftsentwicklung, Hydrobiologie. Die BesucherInnen lernen das komplexe Ökosystem Boden als eine der wichtigsten Lebensgrundlagen kennen. So kann die Bedeutung eines respektvollen Umgangs mit dem Boden vermittelt werden.



Das BOKU-Mobil im Einsatz  
Foto © BOKU-Mobil



Zusammenhänge mit anderen aktuellen Forschungsthemen wie zum Beispiel Klimawandel oder Raumplanung werden aufgezeigt.

Herzstück diverser BOKU-Mobil-Veranstaltungen ist die Überreichung eines von Angelika Hromatka und Johannes Tintner vor Ort geworbenen und im Labor aufbereiteten Bodenklebeprofils (siehe oben). Dieses feldbodenkundlich ausführlich beschriebene Bodenklebepprofil ist ein Geschenk an den jeweiligen Veranstalter (siehe auch Smidt & Tintner, Seite 99).

### Bodenschutz.com - komm mach mit (2014 bis 2016)

SchülerInnen konnten sich im Zuge des FFG-Projektes „Bodenschutz.com“ zunächst in einem Workshop mit dem Thema Bodenschutz befassen. Dies war für über 300 SchülerInnen in 14 kostenfreien Bodenschutz-Workshops an Schulen in Wien und Niederösterreich möglich. In der Folge erhielten sie Einblick in Wirtschaftsbetriebe, die mit Boden arbeiten. 194 Kinder waren auf Bodenkunde-Exkursionen und konnten beispielsweise am Biobauernhof Adamah oder im Stift Klosterneuburg viel über die Bewirtschaftung von land- und forstwirtschaftlichen Flächen erfahren. Doch die Wirtschaftsbetriebe wurden nicht nur besucht, sondern die SchülerInnen haben auch selbst mitgearbeitet und die

Feierliche Überreichung  
eines Bodenprofils in  
Niederösterreich 2013  
Foto © C. Foldal



VolkschülerInnen geben ihr  
Wissen im Kindergarten weiter  
Foto © S. Schwarz

Ablaufschema zum Peer-Teaching im Projekt Bodenschutz.com

MitarbeiterInnen dahingehend befragt, welche Ausbildungs- und Berufswege sie zum Boden(-schutz) gebracht haben. Diese Interviews sollten Mut machen, eine Karriere im Bereich Naturwissenschaft und Technik zu planen.

Die Erarbeitung eines pädagogisch-bodenkundlichen Konzepts für einen Kindergartenkurs, die Verbesserung des aus dem Projekt „Boden macht Schule“ bestehenden Volksschulkurses sowie die Erarbeitung von Kursinhalten für

**Projekt Bodenschutz.com**  
*Komm mach mit !*

**Wissenstransfer durch**  
**Peer-Teaching**



die weiterführenden Schulen wurden ebenfalls durch dieses Projekt ermöglicht.

Ein besonders gelungener Aspekt der Wissensvermittlung wurde über Peer-Teaching erzielt. Hierbei wird Wissen von Jugendlichen und Kindern an Kinder weitergegeben. Entsprechende Aktivitäten wurden schulübergreifend und schulintern durchgeführt. So besuchten beispielsweise Oberstufenklassen die Universität für Bodenkultur und haben ihr dort erworbenes Wissen dann an UnterstufenschülerInnen in Form von Workshops weitergegeben. Diese waren wiederum in einer Volksschulklasse und die Volksschulkinder haben nach dem Workshop einen Kindergarten besucht und dort gemeinsam mit den Kindern einfache Versuche durchgeführt und über Boden erzählt. SchülerInnen waren somit in der Rolle der Lehrenden, was ihr eigenes Wissen gefestigt und die Aufnahmebereitschaft und das Interesse der jeweils Jüngeren deutlich erhöht hat.

Zusätzlich konnten zehn Förderungen für Kindergärten, Volksschulen und AHS in Wien, Niederösterreich und Oberösterreich für deren eigene Bodenschutzprojekte in Form von Kooperationszuschüssen ausgezahlt werden. Das Projekt wurde unter Leitung des Umweltbundesamts (Barbara Birli) von einer Projektgemeinschaft aus ÖBG, BFW, BOKU, AGES sowie Stift Klosterneuburg und Adamah BioHof erarbeitet.

Der Projekt-Blog, der nun auch alle Materialien wie das Schulungshandbuch enthält, wurde eingerichtet.

**Bericht „Lernmöglichkeiten Boden in Österreich“ (2014)**  
**Bodenbildungsnavigator (2015/2016)**

Der Bericht *Lernmöglichkeiten Boden in Österreich* (Birli 2014) wurde als Kooperation der österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft mit dem Umweltbundesamt erstellt. Er erfasst das Lehrangebot in Österreich, um verfügbare Bildungsangebote besser für die Zielgruppe der „Lehrenden“ zugänglich zu machen. Durch diese Zusammenstellung wurden auch Bereiche fehlenden Angebots deutlich. Die Daten wurden sowohl nach räumlichem Angebot, um Bildungsmöglichkeiten in zumutbarer Entfernung zu identifizieren, als auch nach Schulstufen kategorisiert. Da dieser Bericht nur auf Papier und als pdf-Datei verfügbar war



SchülerInnen der AHS vermitteln Wissen an VolksschülerInnen  
Foto © S. Schwarz



Bodenschutz: der Blog rund um Bodenschutz, Schulen und Wirtschaft:  
[www.bodenschutz.wordpress.com](http://www.bodenschutz.wordpress.com)





Die Bodenplattform:  
[www.bodenbildungsnavigator.at](http://www.bodenbildungsnavigator.at)



## Internationales Jahr des Bodens (IYS) der United Nations (UN)

Mit dem UN-Year-of-Soils 2015 bekam die Bodenbewusstseinsbildung in Österreich weiteren Rückenwind. Folgende Projekte fanden in diesem Rahmen statt:

### Frühjahrstreffen 2015 des Bodenforums Österreich

Das Frühjahrstreffen 2015 des Bodenforums Österreich stand unter dem Motto „Bodenbewusstseinsbildung in Österreich“. Um neue Ideen zu fördern, sich abzustimmen und gegenseitig möglichst effizient zu unterstützen sowie gemeinsame Strategien für Medienaktivitäten zu finden, trafen sich BodenexpertInnen aus ganz Österreich beim Bodenforum Österreich am UFT in Tulln an der Donau. Unterstützt wurde dies von der niederösterreichischen Landesregierung Agrarbezirksbehörde / Fachabteilung Landentwicklung. Neben Vorträgen wurden im Rahmen von Workshops neue gemeinsame Ideen und Maßnahmen zur Bodenbewusst-

und es so zu wenige Möglichkeiten der räumlichen Darstellung und des Filterns nach Schulstufen gab, wurde 2015 der *Bodenbildungsnavigator* auf der Bodenplattform entwickelt.

Er zeigt via Webseite vor allem für die Zielgruppen PädagogInnen und Familien folgende Bereiche: Wo lernt man was zum Thema Boden? Der Bodenbildungsnavigator ermöglicht leichtes Auffinden von Lehrpfaden, Workshop-Angeboten, Unterrichtsmaterialien, Förderungen oder „Good-Practice-Beispielen“ und bietet gut strukturierte Information. Lehrpfade, Veranstaltungen und Workshops werden auch auf einer Landkarte angezeigt. Der Bodenbildungsnavigator ist über die Bodenplattform abrufbar.

Das Projekt *Lernmöglichkeiten Boden in Österreich 2014* wurde unterstützt vom BMBF (Bundesministerium für Bildung und Frauen) als eine Kooperation von ÖBG und Umweltbundesamt (Projektleitung Barbara Birli), der Bodenbildungsnavigator wurde mit Unterstützung des BMLFUW, Abteilung I/4 erstellt (Monika Tulipan, Barbara Birli, Umweltbundesamt; Robert Körner, Webmaster).

seinsbildung insbesondere im International Year of Soils (IYS) entwickelt. Als ein Beispiel sei angeführt, dass es als besonders wichtig erachtet wurde, bodenkundliche Inhalte verstärkt in landwirtschaftliche Fachschulen zu bringen. Dies wurde unter anderem in dem Projekt „BodenInformation – wir stehen drauf“ umgesetzt (siehe Englisch et al., Seite 41).

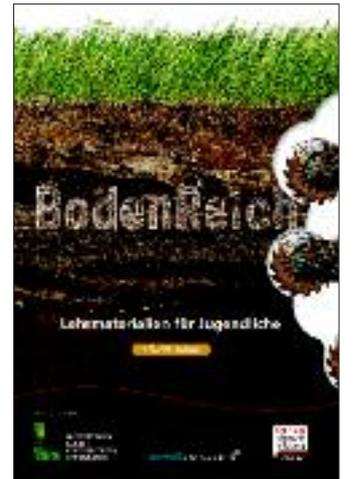
Aktionen des IYS in Österreich wurden auf der Bodenplattform gesammelt und beworben.

## BodenReich (2015)

Begleitend zum Internationalen Jahr des Bodens der UN hat das FORUM Umweltbildung (Projektleitung Samira Bouslama) gemeinsam mit dem Umweltbundesamt (Barbara Birli, Sigrid Schwarz) die Broschüre „BodenReich“ erstellt. Diese unterstützt PädagogInnen dabei, Lernenden die Möglichkeit zu geben, das Thema Boden und die Relevanz, die es für Ökologie, Wirtschaft, Ernährung und damit auch für unsere Gesellschaft hat, zu begreifen. Zielgruppe sind Jugendliche von 15 bis 19 Jahren aus den unterschiedlichen Schultypen. Um die vielfältigen Prozesse im und rund um den Boden zu verstehen, ist es notwendig, vielfältige Perspektiven einzunehmen und globale Zusammenhänge zu erkennen. Geeignet ist das Thema daher nicht nur für naturwissenschaftliche Unterrichtsfächer, sondern auch für soziale und wirtschaftliche Themenkomplexe. Insofern war die Zusammenarbeit zwischen dem Forum Umweltbildung, das das didaktische Konzept auf Basis der Bildung für nachhaltige Entwicklung beisteuerte und dem Umweltbundesamt, von dem das bodenkundliche Fachwissen eingebracht wurde, besonders erfolgreich.

**Die Broschüre enthält** fünf themenspezifische Module, zu denen jeweils Methoden für die Umsetzung der Inhalte im Schulunterricht entwickelt wurden. Diese orientieren sich an den Aspekten der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Es stehen darüber hinaus Arbeitsblätter zum Download bereit.

1. Boden eine wertvolle Ressource
2. Boden und Klimawandel
3. Nachhaltige Landwirtschaft und Boden
4. Das Recht auf (fruchtbaren) Boden
5. Land Grabbing (Sprache: englisch)



Die Broschüre „BodenReich“:  
<https://bit.ly/2rt6kES>



 Österreichisches Poster zum Internationalen Jahr des Bodens 2015, links Vorderseite, rechts Rückseite (Berthold et al. 2015) [www.unesco.at/publikationen/cat/10](http://www.unesco.at/publikationen/cat/10)

### Gestaltung eines UNESCO-Plakats (2015)

Für das internationale Jahr des Bodens (2015) trat die UNESCO an das Bildungsministerium (Günther Pfaffenwimmer) und an das BMLFUW (Andrea Spanischberger) heran, die sich wiederum an die Mitglieder der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft wandten. Unter der Mitarbeit von Helene Berthold (AGES), Barbara Birli, Sigrid Schwarz (Umweltbundesamt), Michael Englisch, Ernst Leitgeb (beide BFW) und Helmut Haller (BOKU) konnte ein ansprechend gestaltetes Bodenposter erstellt werden, das an alle Schulen Österreichs der ersten Sekundarstufe (alle NMS, alle AHS) ging.

### Bodenkinotag (seit 2015)

Der österreichische Bodenkinotag wurde 2015 anlässlich des Weltbodentages am 5. Dezember von zahlreichen Institutionen und mit Unterstützung des BMLFUW (Referat 1/3a) ins Leben gerufen. Federführend bei der Organisation



waren [AGES (Andreas Baumgarten), AIT (Wolfgang Friesl-Hanl), BFW (Marianne Schreck), BOKU, Klimabündnis Österreich, ÖBG, Ökosoziales Forum (Georg Sladek), Österreichische Hagelversicherung (Mario Winkler), Umweltbundesamt (Barbara Birli, Sigbert Huber)]. Zielgruppe sind SchülerInnen, für die jeweils in einer Vorstellung am Vormittag und Nachmittag Filme zum Thema Boden gezeigt werden. Die Filme werden von BodenexpertInnen (Andreas Baumgarten, Helene Berthold, Barbara Birli, Edwin Herzberger, Wolfgang Friesl-Hanl, Sigrid Schwarz u.a.) vorgestellt, die im Anschluss auch für Fragen zu Verfügung stehen. Die Abendveranstaltung richtet sich an interessierte BürgerInnen, wobei neben der Filmpräsentation die Thematik des Filmes auch im Rahmen einer Podiumsdiskussion erörtert wird. 2015 wurde der Film „Symphony of the soil“ (Deborah Koons) gezeigt, im Jahr 2016 standen Kurzfilmen auf dem Programm, die zum Teil unter Beteiligung der ÖBG produziert wurden. 2017 wurde der Siegerfilm des Innsbrucker Naturfilmfestivals „1ha 47a“ von Monika Pirch auf die Leinwand des Stadtkinos im Künstlerhaus (Wien 1) auf die Leinwand geworfen.



Podiumsdiskussion beim Bodenkinotag 2017 und Bodenexperten im Gespräch mit SchülerInnen 2016  
Foto © BFW



Simon Goritschnig hat anlässlich des IYS 2015 Objekte zum Thema Boden gestaltet. Sie waren beim ersten Kinotag im Stadtkino im Künstlerhaus ausgestellt.  
Foto © BFW

 Simon Goritschnig [www.simongoritschnig.com](http://www.simongoritschnig.com)



Bodenworkshop für die Mitglieder der ISO-TC-190-Gruppe „Soil Quality“  
Fotos © N. Mitterböck

## Internationale Workshops für Erwachsene (2015)

Im Herbst 2015 fand im Normungsinstitut in Wien das Treffen des ISO-TC-190 „Soil Quality“ statt. Der Schwerpunkt der Arbeiten lag im Bereich Altlasten, wobei aber auch weitere Umweltaspekte und Bodenfunktionen in die Normen eingingen. Die ISO-TC-190-Gruppe wünschte sich als „Social Event“ einen Bodenworkshop aus dem Programm „Boden macht Schule“ in Kombination mit einem Abendessen bei einem Wiener Heurigen. Aus diesem Anlass wurde ein Workshop mit Stationen für Erwachsene in englischer Sprache entwickelt. Neben Mikroskopieren, Boden-Wühlstation, Filterversuch und anderem wurde auch speziell auf die Böden des Weinbaubetriebes eingegangen. Bruno Braunerde und die Bodentypen wurden von den TeilnehmerInnen als Rollenspiel dargestellt und bei den einzelnen Stationen entstand eine Kombination aus spielerischer Auseinandersetzung und fachlicher Diskussion, die in ausgesprochen positiven Rückmeldungen der TeilnehmerInnen mündete. Um diese Aktivitäten auch marktreif zu machen, konnten bisher jedoch noch keine Fördermittel lukriert werden.

Dieser Workshop-Tag wurde mit Unterstützung des Umweltbundesamtes und der ÖBG ermöglicht, bei dem an die 100 Personen erreicht wurden.



**Bruno**  
Braunerde

## Bruno Braunerde und die Bodentypen (seit 2015)

Bruno Braunerde und seine KollegInnen sind vermenschlichte Zeichnungen von Bodenprofilen. Sie stellen häufig vorkommende Bodentypen dar und machen mit ihren Namen auf spielerische Weise auf Böden und ihre Eigenschaften aufmerksam und neugierig. So stellen die Haare typische Vegetationsformen dar, die Körper werden durch Bodenhorizonte „ersetzt“.

Das ursprüngliche Konzept des James Hutton Institutes in Aberdeen wurde von Anett Hofmann von der ETH Zürich für den deutschen Sprachraum adaptiert. Sie hat neue

Zeichnungen der einzelnen Bodentypen erstellt und auch das Konzept und die grafische Basis für eine naturräumliche Zuordnung dieser Typen erarbeitet. Länderspezifische Ausarbeitungen wurden durch eine Kooperation der Bodenkundlichen Gesellschaften Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ermöglicht.

Die Adaptierung der Abbildungen und Texte für die österreichischen Bodentypen wurde von Sigrid Schwarz vorgenommen. Namensgebung (etwa Achim Tschernosem), Zeichnungen und die Berufe (etwa Getreidezüchter), Adressen (etwa Zieselgang) der Figuren und entsprechende Merkhilfen („die ersten beiden Buchstaben in Achim erinnern daran, dass dieser Boden ein A-C Profil hat“) vermitteln Kindern und Erwachsenen spielerisch und mühelos wichtige boden-



**Heidi**  
Podsol

### Heidi Podsol

Adresse: Unterm Heidelbeerstrauch

Beruf: Schönheitskönigin

Merkhilfe: Der Name *Heidi* erinnert daran, dass auf sauren Böden wie diesem Podsol angepasste Pflanzen wachsen, z.B. Heidelbeeren.

Heidi hat einen hellgrauen Horizont aus gebleichten Quarzkörnern, der wie gepudert aussieht. Darunter liegen dunkelbraune Horizonte, die mit Humus und Eisenoxiden angereichert sind.



Foto: DBG, Boden des Jahres 2007

kundliche Grundkenntnisse. Ein Wandbild mit einer fiktiven Landschaft erlaubt es im Rahmen eines Spieles, die Bodentypen im Landschaftsraum einzuordnen. Diese Landschaft und eine entsprechende Anpassung der Bodentypenkarten wurden im Rahmen des Projektes „BodenInformation – wir stehen drauf!“ von Mitarbeitern des BFW (Günther Aust, Rainer Reiter und Edwin Herzberger) inhaltlich für eine geeignete didaktische Umsetzung adaptiert.

Durch die Förderung „Ländliche Entwicklung 2014-2020“ (LE 14-20) konnte im Rahmen des Projektes „Boden-Information - wir stehen drauf!“ am BFW zudem eine Anzahl von Spielen als stabile Magnet-Version mit Magnetkärtchen

Heidi Podsol, ein Beispiel zur Darstellung eines Bodentyps



Bruno Braunerde und die Bodentypen auf der Magnettafel ...

... und im Einsatz  
Foto © S. Schwarz



Bruno Braunerde und die Bodentypen:  
<https://bit.ly/2jEoZJv>



produziert werden. Diese Spiele werden kostenlos an interessierte Schulen in ganz Österreich abgegeben.

Bruno Braunerde und die Bodentypen stehen auf der Homepage der ÖBG zum Download zur Verfügung.



### Maskottchen (seit 2011)

Im Zuge der vielfältigen Aktivitäten entstanden auch verschiedene Maskottchen: Tonfiguren, gehäkelte Bodentypen sowie Zeichnungen und Illustrationen.

Ton kommt natürlich im Boden vor und man kann Bodentiere daraus formen – so wie Mathilda und Alfred, über deren Namen die Kinder abgestimmt haben. Das Formen von Bodentieren macht die faszinierenden kleinen Lebewesen mit ihren wichtigen Aufgaben im Boden sichtbar und angreifbar. Im Vordergrund stehen das kreative Arbeiten mit Ton und das Erfassen seiner Eigenschaften mit allen Sinnen, um die Verbindung zum Boden herzustellen.



© Umweltbundesamt



### Bodentier-Illustrationen

Um die Unterrichtsmaterialien für Kinder ansprechend zu gestalten, wurden zunächst aus dem Projekt CircUse (siehe Seite 17), später aus dem Projekt Bodenschutz.com (siehe Seite 23) Bodentierbilder entwickelt. Es wurde dazu von Stella Caraman eine freundliche und einladende Collembole entworfen.



© G. Prokop

Die freundliche Collembole, das Maskottchen der Bodenbildungs-Aktivitäten wurde von Stella Caraman in Kooperation mit Barbara Birli und Gundula Prokop gestaltet.  
© Umweltbundesamt

### Gehäkelter Bodentyp

Auch gehäkelte „Bodentypen“ kommen vor allem bei Aktivitäten mit kleineren Kindern zum Einsatz.

Bodentyp – gehäkelte, Idee und Ausführung: Gundula Prokop



SchülerInnen beim Bodenfest des BFW  
Foto © BFW

### BFW-Bodenfest(e)

In den Jahren 2015 und 2016 wurden am Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) Bodenfeste durchgeführt. Viele Schulklassen erlebten Bodenkunde an verschiedenen Stationen im Freien und in den Räumen des BFW. Zusätzlich führte eine „Schnitzeljagd“ über verschiedene Boden-Fragen zu einem Schatz, der von den SchülerInnen gehoben wurde.



Bezirksferienspiel am BFW  
Foto © ÖBG

### Entdeckungsreise in die Welt des Bodens: Bezirksferienspiel in 1130, 1190 und 1220 Wien (seit 2015)

Bereits im Jahr 2014 führte die AGES im Rahmen des Wiener Ferienspiels einen Bodenworkshop für Kinder von zehn bis 13 Jahren durch, welcher in den Jahren 2015 und 2016 wiederholt wurde. „Komm auf den Boden zurück“ ermöglichte den Kindern mittels Mikroskopen in den Boden hineinzuschauen und Bodenorganismen zu bestimmen sowie im Glashaus selbst etwas anzubauen und zu ernten.

Seither nutzten Kinder und Jugendliche aus Wien im Rahmen des Wiener Bezirks-Ferienspiels die Gelegenheit, den Workshop „Was passiert unter der Wiese?“ zu besuchen und eine Entdeckungsreise in die Welt des Bodens zu unternehmen. Die Kinder konnten auf dem Gelände des Bundesforschungszentrums für Wald sowie an der Universität für Bodenkultur Experimente zum Bodenschutz durchführen und dadurch den Boden und seine Eigenschaften - im wahrsten Sinne des Wortes - begreifen.



Die Integration des Themas Boden in das Bezirksferienspiel wird seit 2015 von Monika Tulipan und Barbara Birli koordiniert und vom BMLFUW (heute: BMNT), Abteilung I/4 sowie den Bezirken 1130 und 1190 finanziell unterstützt.

Bezirksferienspiel bei der AGES  
Fotos © AGES, Elisabeth Publig

### BodenBildung (2016 bis 2018)

Bodenkunde und Bodenschutz an Schulen anregend und spannend zu unterrichten, stellt für viele Lehrende eine Herausforderung dar. Das Projekt *BodenBildung* bietet Schulungen für MultiplikatorInnen, um Bodenschutz Workshops aus dem Programm „Boden macht Schule“ optimal durchführen zu können. Einerseits werden bodenkundliche ExpertInnen, nämlich jene Personen, die die „Boden



Boden-Workshops für MultiplikatorInnen an der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik  
Foto © S. Schwarz



Boden-Workshops für MultiplikatorInnen an der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik  
Foto © S. Schwarz, Th. Ochsenhofer

macht Schule“-Workshops durchführen, didaktisch und in spezifischen Vermittlungsmethoden weitergebildet und andererseits werden bodenkundliche Inhalte an Personen mit pädagogischer Ausbildung, beispielsweise an (Biologie-) LehrerInnen und KindergärtnerInnen vermittelt.

In räumlicher Hinsicht liegt der Fokus auf der Ausweitung des Angebotes durch die Abhaltung von Workshops auch außerhalb von Wien. Darüber hinaus ist es ein Ziel, die Qualität der Unterlagen für die Bodenschutz Workshops zu erhalten und zu steigern, sowie weiterhin Workshops an Schulen in ganz Österreich abzuhalten.

**Das Projekt wird** von einer Projektgemeinschaft aus Österreichischer Bodenkundlicher Gesellschaft (ÖBG), Bundesforschungszentrum für Wald (BFW), Umweltbundesamt und der österreichischer Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) und mit Förderung des BMLFUW, Abteilung I/4, durchgeführt.

- » Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft (ÖBG) – Andreas Baumgarten, Cecilie Foldal, Marie-Luise Wohlmuth, Christian Kantner, Christian Winter (Durchführung der Workshops)
- » Bundesforschungszentrum für Wald – Michael Englisch, Rainer Reiter, Edwin Herzberger, Judith Schaufler (Materialmanagement)
- » Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) – Helene Berthold,
- » Umweltbundesamt – Barbara Birli, Sigrid Schwarz

## BodenInformation - wir stehen drauf! (2016 -2017)

Das im Rahmen des Programms zur Ländlichen Entwicklung (LE 14-20) geförderte Projekt „BodenInformation - wir stehen drauf!“ vermittelte auf vielfältige Weise die zentrale Bedeutung des Bodens für Forst- und Landwirtschaft. Neben Workshops, die sich an SchülerInnen von land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen und von Berufsbildenden Höheren Schulen richten, wurden auch Workshops für forstliche MultiplikatorInnen, nämlich WaldpädagogInnen, abgehalten. Dieses Projekt wurde vom Bundesforschungszentrum für Wald (Christian Lackner, Michael Englisch, Judith Schaufler, Edwin Herzberger, Rainer Reiter, Günther Aust, Marianne Schreck) mit Unterstützung durch das Umweltbundesamt (Sigrid Schwarz, Barbara Birli) zur Entwicklung der Workshops durchgeführt.



SchülerInnen der HBLFA für Gartenbau Schönbrunn beim ersten Landwirtschafts-Bodenworkshop  
Foto © S. Schwarz

**Waldbodenkundliches Fachwissen** wird durch eine BFW-Praxisinfo zum Thema, durch den Bestimmungsfächer, der einen bebilderten Schlüssel für Waldböden sowie wichtige praxisrelevante Bodeneigenschaften vermittelt, weitergegeben. An die interessierte Öffentlichkeit wendet sich eine Ausgabe von Heureka, eine im Rahmen des Projekts gestaltete Wissenschaftsbeilage der Zeitschrift *Falter* zum Thema Boden und Bodenschutz sowie eine Informationsbroschüre über Waldbodenfunktionen. Weiters wurde ein Waldbodenrucksack entwickelt und an WaldpädagogInnen verteilt, sowie das Bodenspiel „Bruno Braunerde und die Bodentypen“ in einer stabilen Metall-Version mit Magnetkarten produziert und an Schulklassen verteilt. Auch das vorliegende Heft ist Teil dieses breit angelegten Bildungsprojektes. Hier sollen einerseits wesentliche Initiativen zur Bewusstseinsbildung dokumentiert und der Fachöffentlichkeit vorgestellt werden. und es soll auch Anregung für weitere Initiativen bieten (siehe Englisch et al., Seite 41).





Schul-Hochbeet bepflanzen  
Foto: © S. Schwarz

## Boden und Klimawandel – selbst erforscht! (BoKli von 2017 bis 2019)

Boden als Wasser- und Kohlenstoffspeicher steht in engem Zusammenhang mit Klima und Klimawandel, sowohl global als auch lokal. Diese Zusammenhänge werden SchülerInnen vermittelt, indem sie Kreisläufe wie Biomülltrennung, Kompostierung, Anbau und Ernte im Schul-Hochbeet über ein Schuljahr hinweg erleben, dokumentieren, erforschen und das so gewonnene Wissen an die Menschen in ihrem Umfeld über Parents-Teaching ihren Eltern und über Peer-Teaching in den Schulen weitergeben. Das Interesse an naturwissenschaftlichen Themen und technischen Berufen soll besonders bei Mädchen und MigrantInnen geweckt werden, etwa indem sie in den Projektteams besonders aktive Rollen einnehmen. Diese Maßnahmen werden im Projektverlauf evaluiert. Experimentieren, messen, beobachten, dokumentieren, kritisch denken, Gefühle einbeziehen, Visionen entwickeln, konkret handeln, zusammenarbeiten und kommunizieren bilden die didaktische Grundlage des Projektes „BoKli“.

Das Projekt „Boden und Klimawandel – selbst erforscht“ wird vom Umweltbundesamt geleitet (Barbara Birli) und von der FFG gefördert. Beteiligte Institutionen sind die Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft, das Bundesforschungszentrum für Wald (Michael Englisch, Judith Schaufler), die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (Helene Berthold), das Umweltbundesamt (Barbara Birli, Sigrid Schwarz), VermiGrand (Alfred Grand), Styx (Raphaella Ramler) sowie Bellaflora als unterstützender Partner.

Boden-Klima-Tag am  
Bundesforschungszentrum für  
Wald (BFW)  
Fotos: © BFW, F. Winter



## Zusätzliche Materialien der ÖBG zur Bodenbewusstseinsbildung (2017)

Auf der Homepage der ÖBG stehen seit 2017 Handouts zu den Themen „Bodenfunktionen“ und „Bodenschutz“ allen BesucherInnen zum Download zur Verfügung (Schwarz 2017).

Mitglieder der ÖBG haben zusätzlich Zugang zu PowerPoint-Präsentationen zum Thema Bodenfunktionen und Bodenschutz und zu Fotos mit freigegebenem Copyright. Diese können sie unmittelbar in ihre Präsentationen einbauen (siehe Schwarz, Seite 111).

### Erfolgsrezept

Bodenbewusstseinsbildung ist und bleibt eine der Hauptaufgaben und Herausforderungen im Bodenschutz. Eine vermehrte Präsenz des Themas Boden, Bodengefährdung und Bodenschutz in den Medien ist auch auf die vielfältigen Angebote zur Bodenbewusstseinsbildung zurückzuführen.

Neben der Darstellung der Fülle von Aktivitäten, die in den letzten Jahren zur Bodenbewusstseinsbildung stattgefunden haben, ist es den AutorInnen auch ein wesentliches Anliegen darauf hinzuweisen, wie wichtig eine Finanzierung dieser Aktivitäten ist. Selbst kleine Projekte mit dem Einsatz geringer Mittel boten die Möglichkeit, mit viel persönlichem und privatem Einsatz weitreichende Aktivitäten zu entwickeln. An dieser Stelle ist allerdings darauf hinzuweisen, dass ein solches Engagement für die Initialphase von Projekten eine hilfreiche Methode sein kann. Ein „Dauerbetrieb“ ohne entsprechende Dotierung ist jedoch unmöglich.

Hervorgehoben sei auch die gute Zusammenarbeit im Rahmen der ÖBG und von b5, die eine wesentliche Basis für die Realisierung vieler Initiativen darstellt. Das Erfolgsrezept der letzten Jahre und auch für die Zukunft heißt somit: hohes persönliches Engagement, gute Zusammenarbeit und ausreichende Finanzierung.



Bodenfunktionen und Bodenschutz:  
<https://bit.ly/2K37w8H>



Bodenprofil aus Ton –  
modelliert von einem  
Volksschulkind  
Foto © S. Schwarz

## Literatur

- Berthold, H., Birli, B., Englisch, M., Foldal, C., Schwarz, S. (2016): *Boden macht Schule*. 17. Österreichischer Klimatag, 6.-8. April 2016, Graz, Tagungsband.
- Berthold, H., Birli, B., Schwarz, S., Englisch, M., Leitgeb, E., Haller, H., (2015): *2015 Jahr des Bodens: Gesunde Böden für ein gesundes Leben*. Bundesforschungszentrum für Wald, Wien: Poster
- Birli, B., (2014): *Bodenschutz – Komm mach mit!* In BOKU Magazin 4/2014, Wien, Österreich
- Birli, B., (2014): *Lernmöglichkeiten „Boden“ in Österreich*. Im Auftrag des BMBF, Österreich
- Birli, B., Bouslama, S., Haas, A., Hörhager, G., Kerschhofer, K., Schwarz, S. (2015): *BodenReich*. Umwelt-dachverband
- Birli, B., Schwarz S. (2015): *Bodenpädagogik in Österreich – Methoden der Wissensvermittlung zum Bodenschutz in Österreich*. Natur und Landschaft Wien, Österreich
- Birli, B., Prokop, G. (2011): *Umwelteffekte der Flächennutzung*. Lehrmaterialienheft, Wien,
- Braun, C. (1986): *Der Boden unsere Lebensgrundlage in Gefahr?* ARGE Umwelterziehung in der Österreichischen Gesellschaft für Natur- und Umweltschutz
- Englisch, M., Schwarz, S. (2017): *Wald-Boden-Pädagogische Workshops*. Mitt. ÖBG 83, 85-90.
- Englisch, M., Schaufler, J, Aust, G., Birli, B., Herzberger, E., Lackner, Ch., Leitgeb, E., Reiter, R., Schreck, M., Schwarz, S. (2017): *Das Projekt „BodenInformation – wir stehen drauf!“*. Mitt. ÖBG 83, 41-60.
- Englisch, M., Foldal, C., Berthold, H., Birli, B., Schwarz, S. (2015): *Boden macht Schule*. BFW-Praxisinformation, Wien, (39), 20-23
- Ferstl, E., Foldal, C., Baumgarten, A., Berthold, H., Englisch, M., Tulipan, M., Schwarz, S., Aust, G., Birli, B., Leregger, F., Mitterböck, N. (2013): *Boden macht Schule*. Poster, Jahrestagung der ÖBG, 23.9.2013, Wien Mariabrunn
- Huber, S., Baumgarten, A., Birli, B., Englisch, M., Tulipan, M., Zechmeister-Boltenstern, S. (2015): *Scientific support, soil information and education provided by the Austrian Soil Science Society*. Poster, EGU, Vienna, Austria, Apr. 14; 2015. In: European Geoscience Union, Book of abstracts.
- Huber, S., Tulipan, M., Birli, B., Baumgarten, A., Berthold, H., Sandén, T., Sigrid, S., Englisch, M., Foldal, C. (2018): *Facilitating cooperation for soil awareness in Austria*. In: World Congress of Soil Sciences Societies, Book of Abstracts.
- Moldaschl, E. (2017): *Bodenschutz verbindet*. BOKU-News Winter 2017/18, 34-35
- Prokop, G., Birli, B. (2012): *Flächenkreislaufwirtschaft in der Region Voitsberg*. local land & soil news (40/41), Osnabrück, Deutschland
- Schwarz, S., Birli, B., Englisch, M., Foldal, C., Berthold, H. (2016): *Wir entscheiden uns – für den Boden*. Open-Innovation-Forum - Fruchtbare Ideen zum Bodenschutz gesucht!
- Schwarz, S. (2017): *Bodenfunktionen und Bodenschutz: Frei verfügbare Unterlagen für Workshops und Veranstaltungen*. Mitt. ÖBG 83, 111-113.
- Smidt, E., Tintner, J. (2017): *BOKU-Mobil: Wissenschaft zum Angreifen!* Mitt. ÖBG 85, 99-102.
- Weich, E., Birli, B. (2013) *Umwelteffekte der Flächennutzung im schulnahen Umfeld*. Wien, Austria

## Das Projekt „BodenInformation – wir stehen drauf!“

Michael Englisch, Judith Schaufler, Günther Aust, Barbara Birli, Edwin Herzberger, Christian Lackner, Ernst Leitgeb, Rainer Reiter, Marianne Schreck, Sigrid Schwarz

Böden bilden eine unentbehrliche Lebensgrundlage und erfüllen zahlreiche wichtige Funktionen für die Gesellschaft und im Naturhaushalt. Sie sind Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen. Sie sind Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund ihrer Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, hier insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers, der Rückhaltung und Umwandlung von Schadstoffen oder der Speicherung von Kohlenstoff. Weiters werden sie als Rohstofflagerstätte, Fläche für Siedlung und Erholung, als Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung (vor allem zur Produktion von Nahrung und Holz) und als Standort für andere wirtschaftliche und öffentliche Einrichtungen wie Verkehr sowie zur Ver- und Entsorgung von Stoffen, genutzt. Böden sind auch ein Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Böden sind eine – zumindest in menschlichen Zeitdimensionen – nicht erneuerbare Ressource.

Daher stellt der tägliche Flächenverbrauch in Österreich von circa 15 Hektar Bodenfläche rein quantitativ ein ernstes Problem dar. Ebenso kann die qualitative Bodenverdichtung, Erosion, Humus- und Nährstoffverluste oder Schadstoffeinträge (zum Beispiel durch unangepasste land- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftung) dazu führen, dass Böden ihre vielfältigen Wirkungsweisen einschränken.

Umso erstaunlicher ist es daher, dass der Umgang mit Boden nur sehr selten Gegenstand eines breiteren gesellschaftspolitischen Diskurses ist.

Ausgehend von dieser Problemstellung und anlässlich des im Jahr 2015 von den Vereinten Nationen ausgerufenen



Foto © BFW, R. Reiter

Michael Englisch  
Günther Aust  
Edwin Herzberger  
Ernst Leitgeb  
Rainer Reiter  
Bundesforschungszentrum für Wald, Institut für Waldökologie und Boden

Christian Lackner  
Judith Schaufler  
Marianne Schreck  
Bundesforschungszentrum für Wald, FB Kommunikation und Bibliothek

Sigrid Schwarz  
Umweltbundesamt, Abteilung Boden und Flächenmanagement

„Internationalen Jahres des Bodens“, wurde vom Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) mit dem Projekt „BodenInformation - wir stehen drauf!“ eine breit angelegte, österreichweite Bildungsinitiative zum Thema Boden (-schutz) ins Leben gerufen. Um Synergien zu fördern und eine optimale Umsetzung zu gewährleisten, wurde das Projekt vom BFW in enger Zusammenarbeit mit weiteren wichtigen Akteuren im Fachbereich Boden durchgeführt und bestehende Kontakte innerhalb der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft (ÖBG) sowie des Netzwerks „b5 - Corporate Soil Competence“ (AGES, Bundesamt für Wasser, Umweltbundesamt, BOKU, BFW) genutzt.

Das Projekt war bewusst vielseitig angelegt (Information, Materialien, Veranstaltungen), um unterschiedliche Zielgruppen (zum Beispiel BewirtschafterInnen, MultiplikatorInnen, Auszubildende, breite Öffentlichkeit) auf jeweils optimale und ansprechende Weise zu erreichen und somit auf breiter Basis ein verstärktes Bewusstsein für die wertvolle Ressource Boden zu schaffen. Im Folgenden werden die vielfältigen Bildungsinhalte zur Bedeutung von Bodenfunktionen, Bodengefährdungen und Bodenschutz sowie zu nachhaltiger Bodenbewirtschaftung in der Land- und Forstwirtschaft, die im Projekt erarbeitet, anschaulich aufbereitet, sowie österreichweit verbreitet und umgesetzt wurden, beschrieben.

Vorrangig an forst- und landwirtschaftliche PraktikerInnen und entsprechendes Fachpublikum richteten sich die BFW-Praxisinformation Nr. 39 (Lackner, Englisch & Leitgeb 2015) mit dem Titel „Unser Boden - wertvoll, vielfältig und schützenswert“ (siehe links) sowie der Bestimmungsfächer Waldboden (siehe Seite 43 unten).

## Aktuelle Forschung

Die BFW-Praxisinformation (Auflage: 6000 Stück) umfasste Beiträge zu aktuellen Forschungsschwerpunkten und Forschungsergebnissen des BFW zu den Themen: Nachhaltige Nutzung von Waldböden, Bedeutung der Bodenverdichtung für Ertrag und Nachhaltigkeit, internationales Boden-Reporting, Wasserspeicherung und Trinkwasserproduktion in Österreichs Wäldern, Bodenerwärmung – Klimamanipulationsversuch Achenkirch sowie die gefahrenorientierte Waldbe-



BFW-Praxisinformation 39  
„Unser Boden - wertvoll, vielfältig  
und schützenswert“:  
[www.bfw.ac.at/webshop](http://www.bfw.ac.at/webshop)



wirtschaftung im Bereich steiler Grabeneinhänge. Weiters wurde die digitale landwirtschaftliche Bodenkarte (eBod) und ausgewählte Anwendungsbeispiele für den Bereich Bodenschutz und Bewertung von Bodenfunktionen vorgestellt. Abgerundet wurde die Publikation mit einer Übersicht über die Bodenbildungs- und Bodeninformationsinitiativen des BFW. Die gesamte Auflage wurde über verschiedene Stellen an ein interessiertes Fachpublikum sowie die breite Öffentlichkeit verteilt. Eine digitale Version der Praxisinformation ist im BFW-Webshop kostenlos als PDF erhältlich, die Einzelartikel sind über das forstliche Informationsportal [waldwissen.net](http://waldwissen.net) abrufbar.

## Waldboden-Bestimmungsfächer

Das Erkennen der wichtigsten Waldbodentypen und das Verstehen ihrer spezifischen Eigenschaften sind wichtige Grundlagen für die optimale Nutzung des Waldbodens und für die nachhaltige Sicherung der Bodenfunktionen. Ausgehend von der bereits bewährten BFW-Bestimmungsfächer-Serie, wurde daher ein einfaches und anwendungsorientiertes „Werkzeug“ für die Praxis entwickelt. Zielgruppe sind WaldbewirtschafterInnen, land- und forstwirtschaftliche FachschülerInnen, StudentInnen und Lehrende im Bereich Land- und Forstwirtschaft sowie alle an der Natur und am Wald Interessierten.



Forstliches Informationsportal:  
[www.waldwissen.net](http://www.waldwissen.net)

Durch das handliche Format ist der Waldboden-Bestimmungsfächer für den Einsatz im Wald geeignet

Waldboden-Bestimmungsfächer  
erhältlich unter:  
[www.bfw.ac.at/webshop](http://www.bfw.ac.at/webshop)

Einfacher Bestimmungsschlüssel auf der Vorderseite, nützliche Zusatzinformationen auf der Rückseite

**FRAGE 4: Braune Verwitterungsschicht?**

Zwischen humosem Oberboden (A-Horizont) und Ausgangsmaterial (C-Horizont) findet sich einzig\* eine braune Verwitterungsschicht (B-Horizont).  
 \*D.h. keine Merkmale von Tonverlagerung/Versauerung (siehe Frage 5) oder Wassereinfluss (siehe Frage 6) erkennbar!

**Verbraunung und Verlehmung: Seite 32**

**4.1 Ausgangsmaterial: Reines Carbonat (≥ 75% CaCO<sub>3</sub>)**  
 B-Horizont < 10 cm (oder < 15 % der Bodentiefe)  
 ↳ 10 Kalklehm-Rendzina  
 B-Horizont > 10 cm (oder > 15 % der Bodentiefe)  
 ↳ 11 Kalk-Braunlehm

**4.2 Ausgangsmaterial: Übrige Gesteine (< 75% CaCO<sub>3</sub>)**  
 Große Variationsbreite des B-Horizonts (z.B. intensiv braun, schwach ausgebildet, skelettreich, skelettarm)  
 ↳ 12 Typische Braunerde, Carbonathaltige Braunerde

31

**Verbraunung und Verlehmung**

Bei der Verwitterung von silikatischem Bodenmaterial in feucht-gemäßigtem Klima kommt es zur Verbraunung und Verlehmung - und damit zu weiter fortgeschrittener Bodenentwicklung. Dabei werden Eisenverbindungen freigesetzt und oxidiert sowie Tonminerale neu gebildet. Es entsteht eine verbraunte Verwitterungsschicht (B-Horizont) mit folgenden typischen Merkmalen:

**Verlehmung (vor allem fühlbar)**  
 ... bedingt durch die Zunahme an Ton (Neubildung!)  
**Intensivere, bräunliche Färbung (Rost!)**  
 ... bedingt durch die Oxidation des freigesetzten Eisens

**B-Horizont:**  
 Verbraunte, verblehmede Verwitterungsschicht

*Hinweis: Bei der Verwitterung von Carbonat spricht man von „Entkalkung“ (= beginnende Versauerung). Dabei werden die Carbonate des Ausgangsgesteins (Ca, Mg) durch die Kohlensäure im Sickerwasser gelöst und ausgewaschen. Auf carbonathaltigem Gestein ist dieser Prozess die Voraussetzung für Verbraunung.*

32

Der „Bestimmungsfächer für Waldböden“ (Schauffler et al. 2017) ermöglicht es, die 20 wichtigsten Waldbodentypen Österreichs auf einfache und leicht verständliche Art zu bestimmen. Eine besondere Herausforderung bei der Erstellung des Bestimmungsfächers bestand darin, bodenkundliches Wissen so aufzubereiten, dass die Hemmschwelle für einen Einsatz in der Praxis möglichst gering ist. Das hieß im konkreten Fall, den Schlüssel zur Bestimmung der einzelnen Bodentypen so zu gestalten, dass nicht Horizontbezeichnungen, sondern am Profil erkennbare Merkmale genutzt werden. Die Texte waren so zu verfassen, dass bodenkundliches Fachvokabular soweit wie möglich vermieden wurde. Gleichwohl musste präzise formuliert werden, dass Sachverhalte sowohl für Laien als auch für (Boden-) Fachleute eindeutig beschrieben sind.

**Der Waldboden-Bestimmungsfächer** beinhaltet neben allgemeinen Informationen zum Waldboden ein Kapitel über die wichtigsten Humusformen und deren Subtypen. Das Herzstück der Publikation bildet ein in sechs einfache Fragen gegliederter und bebildeter Schlüssel zur Bestimmung des Bodentyps. Diesem folgen umfassende Beschreibungen der einzelnen Bodentypen in Wort und Bild auf jeweils einer Doppelseite, mit Informationen zu Bodeneigenschaften (pH-Wert, Basensättigung, nutzbare Feldkapazität) sowie Empfehlungen zur Bewirtschaftung (Baumarten, Befahrbarkeit, Biomasse-Entzug). Ergänzt wird der Fächer durch Bestimmungshilfen für feldbodenkundliche Merkmale (Bodenart, Skelettgehalt), Definitionen der Bodenhorizonte,

Übersichtliche Beschreibung der einzelnen Bodentypen in Bild, Text und Piktogrammen

**Podsol**

Typische Horizontfolge: Ahg/Ahe-Ae/E-Bh-Bs-C

ca. 5%

73

**Podsol**

**Merkmale**  
 Deutliche Podsolierung - Bleichhorizont: Ae > 3 cm oder E, sowie darunterliegende Anreicherungs horizonte: oft dunkelbraun-schwarzer Bh und immer ocker-oranger Bs; nährstoffarm; je nach Grünigkeit und Lage mäßig trocken bis feucht; leichte bis mittelschwere Bodenart

**Typisches Vorkommen**  
 In der montanen und subalpinen Klimastufe auf ungünstigen Standorten: armes Ausgangsgestein (z.B. Quarzit, arme Granite), Kuppen, Oberhänge, steilere Lagen, oft bewirtschaftungsbedingt verstärkt (Streunutzung, Nadelholz-Monokulturen); Zentral- und Innenalpen, Wald- und Mühlviertel, auch Flyschzone

**Wissenswertes**  
 Bei intensiver Versauerung verbleiben im E-Horizont nur noch verwitterungsbeständige Quarzteilchen

**Bodeneigenschaften**

**Baumartenwahl**  
 Nadelbaumstandort: Rotföhre (untere Höhenstufen), Fichte, Zirbe, Lärche

**Bewirtschaftung**

74

nützliche Praxisbeispiele, eine Übersicht über wichtige „Zeigerpflanzen“ und ein Glossar zu bodenkundlichen Begriffen.

Ein zentraler Bestandteil des Waldboden-Bestimmungsfächers ist die anschauliche Gestaltung durch aussagekräftige Detail- und Bodenprofilfotos. Piktogramme ermöglichen die rasche Orientierung innerhalb des Schlüssels und eine einfache Bewertung von bodenkundlichen Sachverhalten.

2017 wurde die erste Auflage des Bestimmungsfächers in der Höhe von 2500 Stück gedruckt und wichtigen Zielgruppen zugänglich gemacht. Um die Verwendung im Gelände zu ermöglichen, sind die einzelnen Blätter im Format acht mal zwölf Zentimeter foliiert und damit schmutz- und wetterfest. Dass die erste Auflage bereits vergriffen ist, beweist das große Interesse am Waldboden-Fächer.

## Bodenworkshops für land- und forstwirtschaftliche Schulen

Um Bewusstsein für den Schutz des wertvollen Gutes Boden zu schaffen, wurde von der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft im Jahr 2013 das Projekt „Boden macht Schule“ initiiert, das sich in Form von interaktiven Boden-Workshops an SchülerInnen der dritten bis sechsten Schulstufe wendet und von der UNESCO als Dekadenprojekt ausgezeichnet wurde. Um künftig auch land- und forstwirtschaftliche FachschülerInnen als Zielgruppen zu erreichen, sollte das



Teilnehmender Jahrgang der Forstfachschule Waidhofen/Ybbs mit Lehrkörper sowie FachreferentInnen des BFW und aus der Praxis.  
Foto © BFW FAST Ort



Neue Module für Land- und ForstwirtschaftsschülerInnen wurden entwickelt  
Foto © F. Winter

bewährte Konzept für die Land- und Forstwirtschaft adaptiert und anschließend etliche Boden-Workshops für land- und forstwirtschaftliche Fachschulen in ganz Österreich abgehalten werden. Da in land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen junge Menschen ausgebildet werden, die in ihrem Alltag unmittelbar mit der Ressource Boden arbeiten, ist die Vermittlung von Bodenbewusstsein und -wissen bei dieser Zielgruppe besonders wichtig.

**Im Rahmen des Projektes „Bodeninformation“** wurde das vorhandene „Boden macht Schule“-Konzept von Sigrig Schwarz komplett überarbeitet, für die landwirtschaftliche bzw. forstwirtschaftliche Praxis aufbereitet und um fachspezifische Zusatzmodule erweitert. Die vorhandene Materialausstattung von „Boden macht Schule“ wurde entsprechend des neuen Konzepts erweitert bzw. aufgestockt und eine optimierte Logistik für Organisation und Transport des umfangreichen Equipments entwickelt und umgesetzt. Damit verfügt das BFW nun über zwei komplette Workshop-Sets. Insgesamt wurden im Jahr 2017 44 Boden-Workshops für land- und forstwirtschaftliche Fachschulen abgehalten: Rund 1100 land- und forstwirtschaftliche FachschülerInnen (~280 Forstwirtschaft, ~840 Landwirtschaft) sowie deren Lehrkörper (~60 Begleit-LehrerInnen) wurden somit erreicht und konnten zu den vielfältigen Funktionen des Bodens sowie zu nachhaltiger Bodenbewirtschaftung geschult werden. Die Workshops wurden von BFW-ExpertInnen und mit Unterstützung externer ExpertInnen aus dem „Boden macht Schule“-ReferentInnen-Pool durchgeführt. Die Boden-Workshops wurden sowohl von den teilnehmenden FachschülerInnen als auch von deren Begleit-LehrerInnen mit

großem Interesse und Begeisterung angenommen. Das neue Boden-Workshop-Konzept für land- und forstwirtschaftliche Fachschulen beinhaltet eine kurze theoretisch-inhaltliche Einführung sowie vier verschiedene, interaktiv gestaltete Stationen. Insgesamt dauert es 3,5 Stunden. Die Stationen sind jeweils wieder in mehrere Aktivitäten unterteilt, die von den SchülerInnen zum Teil selbstständig mit Hilfe des Handouts oder unter Anleitung von FachreferentInnen durchgeführt werden können. Die FachschülerInnen einer Klasse werden in Kleingruppen aufgeteilt und durchlaufen so nacheinander sämtliche Aktivitäten aller Stationen, bei denen sie Boden mit den Sinnen „begreifen“ und wichtige Bodenthemen erarbeiten können. Um die Durchführbarkeit der Workshops auch bei großen Schulklassen mit oft über 30 SchülerInnen zu ermöglichen, sind bei dem vorliegenden Konzept je Workshop mindestens drei FachreferentInnen notwendig. Dies gewährleistet gleichzeitig eine hohe Qualität in der fachlichen und individuellen Betreuung sowie maximalen Nutzen für die TeilnehmerInnen. Die Boden-Workshops für land- und forstwirtschaftliche Fachschulen umfassen für die SchülerInnen die folgenden Aktivitäten:

### Station 1

- » Bodentiere in Dauerpräparaten mit Hilfe eines Bestimmungsschlüssels in Mikroskopen bestimmen,
- » mit dem Bodenspiel „Bruno Braunerde und die Bodentypen“ einen spielerischer Einstieg in die Bodensystematik finden,
- » am Laptop über die eBOD (digitale landwirtschaftliche Bodenkarte) den Boden des eigenen Wohnortes erkunden



### Station 1

#### 1 A

- Bodenleben: Mikroskope
- Bruno Braunerde

#### 1 B eBOD



Fotos © BFW

Inhalte von Station 1 (für LW und FW)

### Station 2 (für LW)

- 2 A**
- Bodenleben: Binokulare
  - Blackbox

**2 B** Humus-Trend- Waage



Inhalte von Station 2 (Modul für LW)

### Station 2 (für FW)

- 2 A**
- Bodenleben: Binokulare
  - Blackbox

**2 B** Bodenfächer Biomasse-Ampel



Inhalte von Station 2 (Modul für FW)

### Station 3

- 3 A**
- Klebprofile
  - Wasserspeicherfähigkeit

**1 B** Filterversuch



Inhalte von Station 3 (für LW und FW)

Fotos © BFW

### Station 2

- » Im Binokular Bodenbestandteile betrachten und Bodenorganismen bestimmen,
- » in der Boden-Wühlkiste Bodenlebewesen suchen,
- » Bodenbestandteile in der Blackbox ertasten
- » für landwirtschaftliche Fachschulen: Humus-Trend-Waage (siehe Wohlmuth M.-L., Seite 107) oder
- » für forstwirtschaftliche Fachschulen Waldboden-Bestimmungsfächer, Biomasse-Ampel und EKG-Wald-Scheibe

### Station 3

- » In einem Filterversuch die Filter-, Puffer- und Wasserspeicherfunktion von Böden unmittelbar erfahren,
- » die Wasserspeicherfähigkeit anhand von drei unterschiedlichen Profilen schätzen und
- » ein kleines Klebprofil mit verschiedenen natürlichen Bodenmaterialien gestalten

### Station Feldbodenkunde (im Freien)

- » Informationen über die Probenahme für Bodenuntersuchungen erhalten
- » Eine Bodenbeschreibung machen und
- » Bodenart, pH-Wert, Carbonatgehalt bestimmen

Als Ergänzung gibt es

- » landwirtschaftliche und / oder forstwirtschaftliche Handouts für die SchülerInnen
- » LehrerInnenmappen mit weiterführenden Informationen und Unterlagen zum Thema (land- und forstwirtschaftliche) Böden und Tipps für die pädagogische Praxis.



### Feldbodenkunde

- Probenahme für Bodenuntersuchungen
- Bodenbeschreibung
- Bodenart
- pH-Wert
- Carbonatgehalt



Inhalte der Freiland-Station (für LW und FW)

Fotos © BFW



Arbeiten im Gelände ...

Entnahme eines  
Bodenmonolithen auf der  
BFW-Versuchsfläche  
Fürstenfeld  
Fotos © BFW



## Bodenmonolithe

Bei Bodenmonolithen handelt es sich um herausgelöste Bodenprofile, die für Anschauungs- und Lehrzwecke speziell präpariert werden. Da Bodenmonolithe mit Maßen von über einem Meter Höhe vergleichsweise groß sind und das Bodenmaterial mit Harz und Leim auf Dauer fixiert wird, lassen sich an ihnen bodentypische Merkmale besonders gut aufzeigen und zur Wissensvermittlung einsetzen. Im Rahmen des Projekts absolvierten MitarbeiterInnen des Instituts für Waldökologie und Boden eine Ausbildung zur Herstellung von Bodenmonolithen, um Monolithe unterschiedlicher Bodentypen für die Wissensvermittlung des BFW erstellen zu können.

Die dafür notwendigen Arbeitsschritte umfassen sowohl Arbeiten im Gelände wie Vorbereitung und Entnahme aus einer Profilgrube, als auch in der Werkstatt, wo die Bearbeitung und Aufbereitung sowie die Fixierung mit Leim bewerkstelligt wird.

... sowie in der Werkstatt

Fotos © BFW

## Waldboden-Seminare und Waldboden-Rucksack

WaldpädagogInnen sind wichtige MultiplikatorInnen im Bereich Wissensvermittlung und Bewusstseinsbildung zum Thema Boden. Sie waren daher die Hauptzielgruppe der „Waldboden-Seminare“. Die Inhalte und der Ablauf dieser Seminare werden in Englisch & Schwarz (siehe Seite 85) detailliert vorgestellt.

Damit WaldpädagogInnen bei (Schul-) Exkursionen auch den Waldboden verstärkt in ihre Führung mit einbauen können, wurden vom BFW Waldboden-Rucksäcke für WaldpädagogInnen konzipiert und produziert. Ein Waldboden-Rucksack beinhaltet eine Vielzahl nützlicher Werkzeuge, mit denen der Boden bei Führungen im Wald gemeinsam mit den Kindern oder Erwachsenen genau und interaktiv unter die Lupe genommen werden kann.

Als Rucksack-Inhalte („Werkzeuge“) wurden Gartenschaufeln, Erdsiebe, Lupen mit unterschiedlicher Vergrößerung, Plastikdosen für Erdmaterial, Sprühflaschen zum Anfeuchten des Bodenmaterials, Messstreifen zur Bestimmung des pH-Werts, Pinsel und Spachteln zur Freiarbeit/Feinbearbeitung an Bodenprofilwänden, Petrischalen und weiße Schneidbretter als Unterlage zur Beobachtung zum

Waldboden-Rucksack samt Inhalte  
Foto © BFW



Beispiel von Bodentieren, Messzylinder, Pinzetten und Holzmaßstäbe gewählt. Zusätzlich wurden den Rucksäcken jeweils eine EKG-Wald-Scheibe oder Biomasse-Ampel der Landwirtschaftskammer Steiermark, mehrere Bodentier-Bestimmungsschlüssel und ein BFW-Bestimmungsfächer für Waldböden beigelegt. Die Einschulung zur Verwendung der Rucksack-Inhalte sowie die Verteilung der Rucksäcke erfolgte in Kombination mit den Waldboden-Seminaren für WaldpädagogInnen.

Alle zertifizierten WaldpädagogInnen, die an einem Waldboden-Seminar teilgenommen haben, bekamen bei Interesse einen Waldboden-Rucksack zur Verfügung. Die übrigen Rucksäcke stehen weiteren (Wald-) PädagogInnen zum Ausleihen zur Verfügung. Wegen der großen Nachfrage wird eine zweite Produktion mit erweitertem Inhalt (Messzylinder für vergleichende Versuche) erwogen.

## Bodenspiel „Bruno Braunerde und die Bodentypen“

Bruno Braunerde und seine KollegInnen sind Zeichnungen von vermenschlichten Bodenprofilen. Sie stellen häufig vorkommende Bodentypen dar und machen mit ihren Namen auf spielerische Weise auf Böden und ihre Eigenschaften aufmerksam und neugierig. Die Haare stellen für den

Bodentypen-Kärtchen am Beispiel von „Kathi Redzina“ (links: Kärtchen-Vorderseite, rechts: Kärtchen-Rückseite mit Zusatzinfos)



### Kathi Rendzina

Adresse: Magerwiese

Beruf: Orchideenzüchterin

Merkhilfe: Kathi entsteht aus Karbonatgestein (Kalk).

Kathi ist ein Boden, der aus festem oder lockerem Kalkgestein entsteht. Humoses Material füllt die Spalten, die sich bei der Verwitterung des Gesteins bilden.



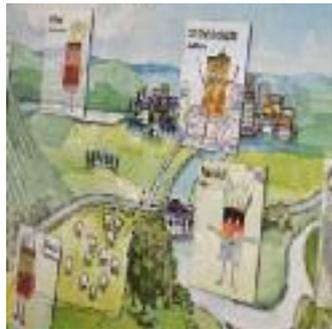


Bruno Braunerde und die Bodentypen:  
<https://bit.ly/2jEoZJv>



James Hutton Institut Aberdeen, Schottland:  
<https://bit.ly/2KILGs8>

Adaptiertes Landschaftsbild zum Bodenspiel „Bruno Braunerde und die Bodentypen“



jeweiligen Boden typische Vegetation dar, die Körper werden durch die Horizonte aufgebaut. Namensgebung, Zeichnung, Berufe, Adressen und entsprechende Merkhilfen vermitteln Kindern und Erwachsenen spielerisch und mühelos wichtige bodenkundliche Grundkenntnisse. Ein Wandbild mit einer fiktiven Landschaft erlaubt es, im Rahmen einer Spielvariante die Bodentypen jenen Landschaften zuzuordnen, in denen sie charakteristischerweise vorkommen (ein Gley als wasserbeeinflusster Bodentyp in der Nähe eines Baches). Das ursprüngliche Konzept des Spiels stammt vom James Hutton Institut Aberdeen, Schottland, das von Anett Hofmann von der ETH Zürich für den deutschen Sprachraum adaptiert wurde. Sigrid Schwarz passte die Bodentypen an die österreichische Systematik an. Im Rahmen des vorliegenden Projekts konnte in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern des BFW auch das ursprüngliche - von Anett Hoffmann erstellte - Landschaftsbild samt entsprechender Anpassung der Bodentypenkärtchen für eine noch bessere didaktische Umsetzung adaptiert werden.

**Als Ausführung wurden** im Zuge der Produktionsplanung eine stabile Magnettafel mit dem Landschaftsbild und Magnetkärtchen für die Bodentypen gewählt. Die ursprünglich auf Vorder- und Rückseite eines Bodentypen-Kärtchens zusammengestellten Informationen wurden nun jeweils auf zwei separate Kärtchen gedruckt. Dadurch ergibt sich der positive Nebeneffekt, dass die Kärtchen abseits des Landschaftsbilds auch als Memory-Spiel verwendet werden können. Eine hohe Langlebigkeit der Spiele wird so gewährleistet. Gemeinsam mit einer kurzen Anleitung werden die Spiele kostenlos an verschiedene Zielgruppen, vorzugsweise an MultiplikatorInnen, verteilt. Zur Schaffung von Bodenbewusstsein und zur Informationsweitergabe an Kinder und Jugendliche sind interaktive Boden-Workshops besonders geeignet, bei denen nach Herzenslust im Boden gewühlt werden darf und der Boden gemeinsam mit den ExpertInnen mit allen Sinnen in seiner Vielfalt erforscht werden kann.



### Bodenfest am BFW

Im Rahmen des Projekts wurde unter dem Motto „Spielerisch den Boden erforschen“ ein Bodenfest veranstaltet. Dieses wurde am 19. Mai 2016 am BFW-Standort Schönbrunn vom BFW organisiert und mit Unterstützung von externen ReferentInnen durchgeführt. Neben einem speziell für Schulklassen entwickelten Programm („Boden macht Schule“) gab es beim Bodenfest zusätzlich die Möglichkeit für Familien, am vielfältigen Rahmenprogramm individuell teilzunehmen. Die Kinder konnten im Humus wühlen und die gefundenen Lebewesen im Mikroskop untersuchen, anhand von Filterversuchen die Funktionen des Bodens erforschen,



SchülerInnen erkunden spielerisch den Boden

Fotos © BFW



Fotos © BFW

SchülerInnen erkunden auf vielfältige Weise den Boden, und zwar beim BFW-Bodenfest

kreative Verwendungen des Bodens kennenlernen – mit Bodenfarben malen und mit Ton zum Beispiel Bodentiere formen – sowie einen im Boden des BFW-Gelände versteckten Schatz suchen und heben. Zusätzlich wurden durch Bodenspiele wie „Bruno Braunerde und die Bodentypen“, Bodenpuzzles, das Bodentiere-Trimino-Spiel sowie knifflige Bodenquiz-Fragen weitere spielerische Zugänge für die Kinder angeboten. Zwölf Wiener Schulklassen und damit über 250 SchülerInnen sowie deren LehrerInnen haben an diesem Programm teilgenommen. Das Bodenfest wurde vom BFW in Zusammenarbeit mit weiteren wichtigen Akteuren im Fachbereich Boden durchgeführt und bestehende Kontakte innerhalb der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft (ÖBG) sowie des Netzwerks „b5 - Corporate Soil Competence“ (AGES, Bundesamt für Wasser, Umweltbundesamt, BOKU, BFW) genutzt.

## Wissenschaftsmagazin „Heureka“ zum Thema Böden

Die Wissenschaftsbeilage „Heureka“ der Stadtzeitung *Falter* setzt alle zwei Monate einen inhaltlichen Schwerpunkt zu einem aktuellen wissenschaftsrelevanten Thema. Im Rahmen des Projektes „Bodeninformation“ wurde vom BFW in Kooperation mit dem *Falter*-Verlag eine Wissenschaftsbeilage produziert, in der auf redaktionell ansprechende Weise das Thema Böden für ein interessiertes Publikum aufbereitet wurde.

**Zur Umsetzung betraute** das BFW den *Falter* mit der Herstellung einer Sonderausgabe zum Thema Bodenforschung. Von Seiten des *Falter* wurden Konzeption, Bildredaktion, die Produktion einer Fotoserie (Klaus Pichler, siehe unten) Texterstellung, Grafik, Layout, Korrektur, Satz und Druck übernommen. Von Seiten des BFW wurden die redaktionelle Koordination, Vorschläge und Bereitstellung von Information aus der Bodenforschung von Partnern des Netzwerks „b5-Corporate Soil Competence“ (AGES, Bundesamt für Wasser, Umweltbundesamt, BOKU, BFW) eingebracht und die entsprechenden Beiträge von JournalistInnen des *Falter* aufbereitet. Thematisiert wurden Boden und Klimawandel, Boden als Kohlenstoffspeicher, Boden und Trinkwasserversorgung, Bodenfruchtbarkeit, Bodenverbrauch, Bodenthemen für Kinder sowie Boden und Kunst. Die Auflage des Wissenschaftsmagazins zur Bodenforschung umfasste 40.000 Stück und erschien im April 2017. Ein Großteil der Auflage ging als Beilage des *Falter* raus, die übrigen Exemplare wurden vom BFW über verschiedene Stellen frei aufgelegt und verteilt: Eine digitale Version der Praxisinformation ist im BFW-Webshop kostenlos als PDF erhältlich.



Cover der Wissenschaftsbeilage Heureka zum Thema Bodenforschung



Wissenschaftsbeilage Heureka zum Thema Bodenforschung:  
[www.bfw.ac.at/webshop](http://www.bfw.ac.at/webshop)



Fotos © BFW; Klaus-Pichler



Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft Heft 83 Wien 2017  
**Bodenbewusstsein**  
 Bildungsprojekte in Österreich



Bodenbewusstsein  
 Bildungsprojekte in Österreich  
[www.bfw.ac.at/webshop](http://www.bfw.ac.at/webshop)

## Mitteilungen der ÖBG (Heft 83) „Bodenbewusstsein Bildungsprojekte in Österreich“

In Kooperation mit der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft wurde das vorliegende Themenheft erarbeitet, in dem der aktuelle Stand der Bodenpädagogik und ihre Besonderheiten dargestellt werden, dabei sollen einerseits wesentliche Initiativen zur Bodenbewusstseinsbildung dokumentiert und der Fachöffentlichkeit vorgestellt werden, gleichzeitig soll es auch Anregung für weitere Initiativen bieten. Die Publikation richtet sich mit ihren Beiträgen vorrangig an MultiplikatorInnen wie PädagogInnen und LehrerInnen sowie an BodenkundlerInnen. Sie wurde vom BFW in enger Zusammenarbeit mit der ÖBG und weiteren wichtigen Akteuren im Fachbereich Boden gestaltet.

## Broschüre „Wertvoller Waldboden“ zu den Funktionen des Waldbodens

Waldböden bilden eine unentbehrliche Lebensgrundlage für den Menschen und erfüllen zahlreiche wichtige Funktionen für unsere Gesellschaft ebenso wie im Naturhaushalt. Gleichzeitig sind Böden jedoch oft Gefährdungen ausgesetzt, die zu



einer Verschlechterung des Bodenzustands führen, wodurch der Boden seine vielfältigen Funktionen nicht mehr in ausreichender Qualität erfüllen kann. Mit der BFW-Broschüre sollen WaldbewirtschafterInnen und Fachpublikum ebenso wie die breite Öffentlichkeit über die wichtigsten Waldbodenfunktionen und aktuelle Gefährdungen informiert und zu einem sorgsamem Umgang mit der begrenzten Ressource Boden angeregt werden. In der Broschüre werden anhand von Texten, Zahlen/Fakten, Grafiken und Fotos die wichtigsten Funktionen des Waldbodens anschaulich beschrieben und Bezüge zur Waldbewirtschaftung hergestellt. In gleicher Weise werden zudem die wichtigsten Gefährdungen, denen Waldböden ausgesetzt sind, dargestellt.

Die 24-seitige Broschüre wurde in einer Auflage von 10.000 Stück gedruckt. Die Broschüre ist auch als PDF-Download im BFW-Bookshop erhältlich.



Wertvoller Waldboden:  
[www.bfw.ac.at/webshop](http://www.bfw.ac.at/webshop)

Dieses Projekt wurde im Rahmen des Programms zur Ländlichen Entwicklung 2014/20 durchgeführt.

## Literatur

Englisch, M., Schwarz, S. (2017): *Wald-Boden-Pädagogische Workshops*. Mitt. ÖBG 83, 85-90.

Heureka - *Unser Boden*. Erschienen als Beilage im Falter 2017(17): HEUREKA: das Wissenschaftsmagazin aus dem Falter Verlag 2017(2): 23 Seiten.

Lackner, Ch., Leitgeb, E., Englisch, M. [Red.] (2015): *Unser Boden - wertvoll, vielfältig und schützenswert*. BFW-Praxisinformation 39, Wien. ISSN 1815-3895

Schaufler, J., Reiter, R., Herzberger, E., Englisch, M. (2017): *Waldböden erkennen und verstehen*. Waldboden Bestimmungsfächer. Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Wien, (98): 65 Blatt

Schaufler, J., Schreck, M., Stadler, J. [Red.] (2017): *Wertvoller Waldboden*. Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, 28 Seiten

## Bodenpädagogik an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Renate Mayer, Claudia Plank, Andreas Bohner



Foto © F. Winter

Auf der Erde leben derzeit rund 7,4 Milliarden Menschen und bleibt die Geburtenrate gleich hoch wie im Moment, werden im Jahr 2050 bereits elf Milliarden Menschen auf der Erde leben ([www.census.gov](http://www.census.gov), abgerufen am 3.10.2017). Die Versorgung der Menschen mit sauberem Trinkwasser und hochwertigen Lebensmitteln stellt daher weltweit eine große Herausforderung dar. Aufgrund ihrer wertvollen Funktionen sind intakte Böden als Lebensgrundlage für Mensch und Natur notwendig, sei es als Nutzfläche für Ackerbau und Viehzucht und damit als Quelle für Nahrungs- und Futtermittel, oder als Wasserspeicher und für den Schutz vor Erosion und Auswaschung. Durch Humusschwund, Versauerung, Nährstoffverarmung, Versalzung, Belastung mit Schadstoffen und Verdichtung sowie intensiver Verbauung sind unsere Böden ernsthaft gefährdet. In Österreich werden immer noch circa 15 Hektar fruchtbarster Boden pro Tag für Siedlungen, Verkehr, Industrie und Gewerbe verbaut (Umweltbundesamt, 2017). Die Bodenbildung erfolgt allerdings über einen sehr langen Zeitraum, so dauert es etwa 100 Jahre bis ein Zentimeter Lehmboden entsteht (LFU Bayern, 2017).

Diese Entwicklungen zeigen, dass umfassendes Wissen rund um die Zusammenhänge der Lebensgrundlagen und über die für Mensch, Tier und Pflanze essentiellen Funktionen von Böden stärker als bisher in das Bewusstsein der Menschen transportiert werden muss. Obwohl es viele Gründe gibt, weshalb Böden wertvoll und somit schutzwürdig sind, ist der Schutzgedanke des Bodens im Vergleich zu anderen Aspekten des Naturschutzes (Arten, Luft, Gewässer) sehr jung. Als Querschnittsmaterie mit grenzüberschreitender Bedeutung, jedoch unterschiedlichen Zuständigkeiten, wäre der Bedarf

Renate Mayer,  
Claudia Plank,  
Andreas Bohner,  
Höhere Bundeslehr- und  
Forschungsanstalt für  
Landwirtschaft Raumberg-  
Gumpenstein



U.S. and World Population Clock:  
[www.census.gov](http://www.census.gov)



Höhere Bundeslehr- und  
Forschungsanstalt Raumberg-  
Gumpenstein:  
[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

an einer einheitlichen Regelung groß. Die EU-Bodenrahmenrichtlinie wurde in der EU jahrelang diskutiert und letztendlich 2014 aufgrund unterschiedlicher Motive zurückgezogen. Es wurden Risikogebiete für mögliche Bedrohungen wie zum Beispiel Erosion, Verlust der organischen Substanzen, Verdichtung, Versalzung, Erdbeben oder Kontaminationen ausgewiesen, doch der Schutz liegt in der Verantwortung der Nationalstaaten. Es haben auch nur wenige Mitgliedstaaten umfassende Rechtsvorschriften für den Bodenschutz.

Folgende Ziele für einen nachhaltigen Bodenschutz gemäß Richtlinienentwurf wurden zusammengefasst:

- Minderung der Gefahren und Wiederherstellung geschädigter Böden
- Erhaltung und Wiederherstellung der Bodenfunktionen
- Verhinderung weiterer Verschlechterung der Bodenqualität, nachhaltige Bodennutzung
- Bodenschutz grenzüberschreitend behandeln
- Förderung der Forschung zu Bodenqualität und Bodenschutz
- Bewusstseinsbildung der Öffentlichkeit für die Bodenproblematik

Um „nachhaltigen Bodenschutz“ in Lehre, Forschung und Praxis bestmöglich zu integrieren, stellen ExpertInnen und PädagogInnen an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein ein vielfältiges Angebot zur Verfügung.

### **Boden als Querschnittsmaterie in Forschung und Lehre an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein**

Die Bodenpädagogik an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein steht unter dem Aspekt der „Grünen Pädagogik“. Durch die direkte Vernetzung von Forschung und Lehre leisten wir einen wichtigen Beitrag zur Bewusstseinsbildung. Dabei ist die Verschneidung von Theorie und Praxis von großer Bedeutung. Unsere bewusstseinsbildenden Aktivitäten zum Thema Boden werden über alle Bildungsebenen vom Kindergartenalter bis hin zur Erwachsenenbildung umgesetzt und aktuelle

Forschungsergebnisse sowie Entwicklungen und Strategien fließen in die Lehrinhalte ein.

Die Wissensvermittlung für Kinder, Jugendliche und Erwachsene erfolgt über verschiedene didaktische Methoden. Bei den jüngeren Zielgruppen steht der schülerzentrierte Unterricht im Vordergrund. Für die TeilnehmerInnen wird ein verständlicher Bezug zur Bodenthematik hergestellt. Um die komplexen Zusammenhänge rund um das Thema Boden zu erfassen, wird das mehrdimensionale Lernen angesprochen. Damit können einerseits die sensitiven, intellektuellen, manuellen, handwerklichen, technischen und kreativen Fähigkeiten der SchülerInnen zusammengeführt und andererseits mit dem Beobachten, Entdecken, Verstehen und Ausprobieren sowie dem Arbeiten im Team als Lerntechniken kombiniert werden.

Spannende Kooperationsprojekte und Veranstaltungen wie zum Beispiel *Science Days* und *Science Weeks*, spezielle *Boden-Workshops* oder gezielte *Forschungspraktika* ermöglichen vor allem jungen Zielgruppen den abwechslungsreichen Zugang zum Thema.

### **Generation Innovation: Ein Netzwerk für Forschung und Bildung im Bezirk Liezen**

Um die enge Zusammenarbeit relevanter Institutionen aus Lehre, Forschung und Wirtschaft im Bezirk Liezen zu forcieren, hat die HBLFA Raumberg-Gumpenstein im Rahmen des *Generation-Innovation-Projektes „Forschungs- und Erlebniswerkstatt Liezen“* ein interdisziplinäres Forschungs- und Bildungsnetzwerk aufgebaut. Außerschulische Partner stellen Kindern und Jugendlichen Know-how und Infrastruktur zur Verfügung und ermöglichen Zugänge zu naturwissenschaftlichen Schwerpunktbereichen über Projekte, Praktika und Exkursionen. Für Kindergärten und Schulen wird ein umfassendes und altersstufengerechtes Bildungsprogramm zum Thema Boden angeboten.

### **Boden macht Schule**

Die HBLFA Raumberg-Gumpenstein wird alljährlich von zahlreichen Schulen besucht. SchülerInnen von Volksschulen, Hauptschulen, Neuen Mittelschulen, Gymnasien, landwirtschaftlichen Fachschulen sowie der Schule HBLFA Raumberg-Gumpenstein erhalten wichtige Informationen zum Thema Boden und lernen den bewussten Umgang mit der wertvollen,



Forschung macht Schule:  
<https://bit.ly/2l4caCP>



Kindern wird im Rahmen der „Grünen Pädagogik“ an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein ein spielerischer Zugang zum Thema Boden geboten.

begrenzten Ressource. Die Schwerpunkte reichen von der Entstehung des Bodens über die Bodenhorizonte und unterschiedlichen Bodenarten in der Region bis hin zum Kennenlernen der vielfältigen Funktionen des Bodens, der Stoffkreisläufe und der Bodenlebewesen.

Die Zusammenhänge des Bodens werden direkt, in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit ForscherInnen, untersucht. Gemeinsam mit den SchülerInnen wird das theoretische Fachwissen erarbeitet und unmittelbar vor Ort angewendet. Unsere ForscherInnen kommen auch in die Bildungseinrichtungen und vermitteln im Rahmen des Unterrichts ihr Wissen rund ums Thema Boden, geben Anleitungen zum wissenschaftlichen Arbeiten und begleiten gleichzeitig die praktische Umsetzung der Projekte.

**Der jüngeren Generation** wird ein spielerischer Zugang zum Thema geboten. Für die älteren SchülerInnen steht das Experimentieren im Mittelpunkt, denn die geistige, sinnliche und körperliche Wahrnehmung verstärkt auch den individuellen Bezug. Das Thema Boden wird mit allen Sinnen erforscht und erlebt. Durch die aktive Beteiligung wird das Interesse nicht nur an Bodenthemen, sondern auch an naturwissenschaftlicher Forschung im Allgemeinen geweckt. Die Mädchen und Burschen lernen neue Berufsfelder kennen und werden für eine naturwissenschaftlich-technische Berufs- bzw. Studienwahl motiviert. Auch die Eltern werden aktiv in das Geschehen eingebunden und laufend über die Forschungsaktivitäten und Projekte ihrer Kinder informiert.

Im Folgenden sind einige Beispiele der HBLFA Raumberg-Gumpenstein für die praktische Umsetzung der Bewusstseinsbildung zum Thema Boden angeführt.



Im Kartoffel-Projekt erfahren Kindergarten- und Volksschulkinder, wie Böden wertvolle Lebensmittel hervorbringen.

### **Böden als Lebensgrundlage für Menschen, Tiere, Pflanzen und Mikroorganismen**

Im Kartoffel-Projekt mit der HBLFA Raumberg-Gumpenstein lernen bereits die Jüngsten den Boden als wertvolle Grundlage für die Produktion gesunder Nahrungsmittel kennen. In Kindergarten und Volksschule wird der gesamte Prozess vom Anbau über die Aufzucht und Pflege bis hin zur Ernte selbst in die Hand genommen. ForscherInnen kommen in die Schule und geben ihr Wissen rund um die „gesunde Knolle“ und die dahinterstehenden Prozesse, insbesondere die Rolle des Bodens, weiter. Der Kartoffelacker wird von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein zur Verfügung gestellt. Auch die Anbau- sowie Pflegearbeiten werden von ihr betreut. Nach der Ernte gibt es ein großes Kartoffelfest, bei dem die Kinder das Gelernte ihren Familien präsentieren und schmackhafte Kartoffelgerichte zubereiten.

So wird auf nachhaltige Art und Weise unserer jungen Generation sowohl der Wert eines gesunden Grundnahrungsmittels als auch die Bedeutung von intakten Böden als Lebensträger der Erde vermittelt.

### **Böden schützen vor Naturgefahren**

Im Kooperationsprojekt der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, der Volksschule Donnersbachwald und der Wildbach- und Lawinverbauung Sektion Steiermark Nord konnten die SchülerInnen hautnah erleben, wie die Natur arbeitet. Dabei lernten sie die Zusammenhänge des Bodens kennen. Ein

Die SchülerInnen der Volksschule Donnersbachwald erforschen den Boden im Jahresverlauf.



ganzes Schuljahr lang wurde dieser unter wissenschaftlicher Anleitung intensiv beobachtet und erforscht. Die Schwerpunkte reichten von der Entstehung des Bodens in Donnersbachwald, über das Erkennen von unterschiedlichen Bodenarten, das Kennenlernen der Bodenfunktionen bis hin zum Boden als Schutz vor Naturgefahren. Böden speichern Niederschlagswasser und reduzieren so den Oberflächenabfluss. Lockere, nicht verdichtete Böden sind bessere Wasserspeicher als verdichtete Böden. Böden mit einem hohen Wasserhaltevermögen geben weniger und verzögert Überschusswasser an ihre Umgebung ab als jene mit einem geringen Wasserhaltevermögen. Sie mindern so das Hochwasserrisiko. Die jungen NaturwissenschaftlerInnen waren begeistert bei der Sache und dokumentierten ihre Ergebnisse in einem Forschertagebuch. Eigens für das Projekt wurde auch ein Lernheft für die SchülerInnen mit Anleitungen für den Unterricht sowie zum Forschen und Entdecken in freier Natur gestaltet. Die Projektergebnisse wurden beim Abschlussfest den Eltern vorgestellt.

**Die Gemeinde Irdning-Donnersbachwald** ist immer wieder von Naturgefahren wie Lawinen, Vermurungen und Hochwässern betroffen, daher bleibt die Thematik besonders interessant. Auch heuer sind Straßen und Siedlungsräume stark beeinträchtigt worden. Im Frühjahr 2018 werden die Irdninger Volksschulkinder standortsgemäße Waldbäume gemeinsam mit der Wildbach- und Lawinenverbauung anpflanzen, und dabei mithelfen, den Waldboden wieder zu stabilisieren.



### Die Kreisläufe in Waldböden kennen lernen

Im Rahmen der Walderlebnistage nahmen die SchülerInnen der Volksschule Irdning und der Neuen Mittelschule Irdning den Waldboden an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein genau unter die Lupe. Die Entstehung und Bedeutung von Waldböden sowie die Zusammenhänge im Artengefüge Wald standen ebenso im Mittelpunkt dieser Projektstage wie die im Waldboden stattfindenden Kreisläufe. Besonders beeindruckt waren die Mädchen und Burschen von den vielen Bodenorganismen und ihrer bedeutenden Rolle im Waldkreislauf. Sie konnten feststellen, dass in einem Quadratmeter Waldboden mehr Organismen leben als Menschen auf der Erde. Die Bodenlebewesen fördern den mikrobiellen Abbau, verbessern die Durchlüftung und die Wasserdurchlässigkeit des Bodens und setzen Nährstoffe für Pflanzen frei. Nach dem Absterben der Mikroorganismen wird im Boden Humus neu gebildet. Der Humus wiederum ist ein bedeutender Kohlenstoffspeicher. Anhand dieses beispielhaften Kreislaufes lernten die jungen NaturforscherInnen, dass Böden auch einen positiven Einfluss auf unser Klima haben und dass es daher wichtig ist, ihre vollständige Funktionsfähigkeit zu schützen und zu erhalten.

Im Waldprojekt wird der Waldboden mit allen Sinnen unter die Lupe genommen.

### Böden als Wasserreiniger und Trinkwasserspeicher

Dass es über den Boden viel Faszinierendes zu entdecken gibt, erfahren Kinder und Jugendliche aller Altersgruppen bei den jährlich stattfindenden, öffentlichkeitswirksamen IRIS-Forschungs- und Erlebnistagen auf den Trautenfelser Naturschutzflächen. Im Rahmen dieser Veranstaltung hat sich der Boden bereits zu einem wichtigen Schwerpunkt entwickelt und wird unmittelbar vor Ort auch in Zusammenhang mit den Themen Wasser und Pflanzen erkundet. Die Boden-

Die Durchführung von eigenen Boden-Experimenten ist für die jungen NaturforscherInnen besonders spannend.



funktionen und Wirkungen werden besprochen, die Bodenbildung anhand von Gesteinsproben und Beobachtungen im Gelände genau ergründet. Anhand von Experimenten, wie zum Beispiel der selbstgebauten biologischen Kläranlage, lernen die SchülerInnen die Wichtigkeit des Bodens als Wasserreiniger und -speicher kennen. Der Boden hat aber nicht nur für die Trinkwasserversorgung von Mensch und Tier eine große Bedeutung, er bildet auch die Basis für das Pflanzenwachstum. Im mobilen Bodenlabor werden Experimente rund um Pflanzen und ihre Wurzeln durchgeführt. Beim Barfußweg ertasten die Kinder und Jugendlichen mit verbundenen Augen unterschiedliche Bodenarten. Die Bodenlebewesen werden unter die Lupe oder das Mikroskop gesetzt, die Bodenarten bestimmt und verschiedene Bodeneigenschaften durch Fühlen und Riechen bestimmt.

### Ausbildungsmodule an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

An der HBLFA Raumberg-Gumpenstein sind Lehre und Forschung eng miteinander verknüpft. Unsere ForscherInnen unterrichten auch an der Schule und betreuen vorwissenschaftliche Maturaarbeiten. Im Rahmen des Moduls „Feldbodenkunde“ werden im Ausmaß von zwei Unterrichtseinheiten in der Klasse die theoretischen Grundlagen und im Gelände die Bodenansprache und Bodenbeurteilung gelehrt.



In der unverbindlichen Übung „Landnutzung und Ökosysteme“ wird das Thema Boden und nachhaltiger Bodenschutz ebenfalls in Theorie und Praxis vermittelt. Im Vordergrund stehen dabei aktuelle gesellschaftliche Themen wie beispielsweise der Anstieg von Bodenverbrauch und Bodenversiegelung sowie die Folgewirkungen von Bodenverdichtung und -verunreinigungen. Die SchülerInnen haben die Möglichkeit, mit FachexpertInnen zu diskutieren, um gemeinsam innovative Lösungsansätze zu entwickeln. Es geht darum, die begrenzte Ressource Boden auch im eigenen landwirtschaftlichen Heimbetrieb besser zu schützen.

### Böden im ökologischen Gartenbau – Wissenstransfer über Kompostierung

In Zusammenarbeit mit lokalen Schulen und der Gemeinde Irdning wurde von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein ein großes Kompostprojekt bei der schon seit Jahren bestehenden Kompostanlage durchgeführt. Verschiedene Bildungsstufen wurden zielgruppenorientiert in Theorie und Praxis gelehrt. Die Themen Nährstoffkreislauf, Bodenqualität, Bodenlebewesen, Bodenfruchtbarkeit und Bodenbearbeitung bildeten dabei wichtige Schwerpunkte. Im Projekt erfuhren die Kinder und Jugendlichen, wie natürliche Rohstoffe (zum Beispiel Biomüll, Grasschnitt, Strauchschnitt, Erde, Stallmist, mit und ohne Gesteinsmehle als Zusatzstoffe) von Bodenorganismen zu hochwertigem Kompost umgewandelt werden. So fertigten die SchülerInnen der Polytechnischen Schule Irdning im Werkunterricht Komposter aus Lärchenholz und Temperaturmesssonden an. Mit den Sonden wurde die Temperaturentwicklung bei den Umsetzungsprozessen in den unterschiedlichen Kompostvarianten mitverfolgt und

Im Forschungsmodul Feldbodenkunde lernen die SchülerInnen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein theoretische und praktische Grundlagen zum Thema Boden.



Auch im generationen-  
übergreifenden Kompost-  
projekt ist der Boden ein  
zentrales Thema.



dokumentiert. Die Komposter wurden mehrmals umgesetzt und die Dauer des Verrottungsprozesses je nach Ausgangsmaterialien analysiert. Die Kinder sowie Pädagoginnen der Kindergärten Irdning und Donnersbach und der Volksschule Irdning kompostierten ihre Bioabfälle und nahmen den Boden und das Abfallmanagement als Schwerpunkt in ihrem Bildungskalender auf. Regelmäßig wurde die Kompostanlage besucht und auch diese Altersgruppe beobachtete und dokumentierte den unterschiedlichen Reifeprozess der verschiedenen Kompostvarianten. Mit Becherlupen wurden die Lebewesen im Kompost erforscht. Am Ende verglichen die Kinder und Jugendlichen die Qualität des entstandenen Kompostes und prüften, welche Mischung die beste Variante darstellte. Gemeinsam mit den SchülerInnen wurde ein Informationsfolder über nachhaltige Kompostierung gestaltet.

Die Bevölkerung konnte unmittelbar am Projekt teilnehmen und die Ergebnisse direkt vor Ort mitverfolgen. Plakate vor Ort und Medienartikel informierten über die Forschungsaktivitäten, Ziele und Ergebnisse. Im Herbst wurde der reife Kompost für die Gartenanlagen der Kindergärten und Schulen zur Verfügung gestellt und konnte auch von interessierten Gartenbesitzern abgeholt werden. Mittlerweile hat die Gemeinde Irdning-Donnersbachtal einen großen Kompostplatz errichtet, der Umwelt-Stammtisch informiert die Bürgerinnen und Bürger über die Anlieferung von Gartenabfällen und kostenlose Kompostentnahme.

Interessierten Personen aus der Bevölkerung wurde die Möglichkeit geboten, an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein einen viertägigen *Kompostkurs über landwirtschaftlich-kommunale Kompostierung* gemeinsam mit der ARGE Kompost und Biogas zu besuchen. Unter Berücksichtigung eines verstärkten Praxisbezuges konnten neben den rechtlichen Rahmenbedingungen vor allem die Grundlagen der Kompostierung erarbeitet werden. Jeder Teilnehmer musste eine Kompostprobe vom eigenen Betrieb mitbringen, die genau analysiert wurde (Farbe, Geruch, Inhaltsstoffe, Struktur, etc.). Es wurden auch Themen wie Standorteignung im Hinblick auf Geruchsemissionen, Kontrolle der Nährstoffkreisläufe bis zur Kompostanwendung in der Landwirtschaft, Humusaufbau mit Kompost und die Vermarktung von Kompostprodukten vermittelt.

### Naturnahes Gartl'n – Handbuch als Anleitung für den Hausgarten

Der Schwerpunkt **Boden – Pflege und Fruchtbarkeit** wird auch in der Broschüre „Naturnahes Gartl'n – eine Anleitung für den Hausgarten“ angesprochen, die von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in Zusammenarbeit mit ExpertInnen, dem



[www.kompost-biogas.info](http://www.kompost-biogas.info)

Naturnahes Gartl'n ist  
aufregend und macht Spaß





Naturnahes Gartl'n – Die Broschüre ist erhältlich unter: <https://bit.ly/2ljiExN>



Elternverein der Volksschule Irnding und der Lebenshilfe Ennstal, Standort Stainach, mit dem Gartenbauprojekt entwickelt wurde. Die Broschüre enthält Informationen über Bodenarten, die Bestimmung des Humusgehaltes, den Säuregrad im Boden und die Bodenbearbeitung im Jahresverlauf. Kompostierung (Ausgangsmaterialien, Aufsetzen, Umsetzen, Abbauphasen, Kompostarten, Verwendung im Garten) wird genau erläutert. Die richtige Fruchtfolge für Gemüsepflanzen und bodenverbessernde Maßnahmen werden ebenfalls erklärt. Das Gleiche gilt für das Befüllen von Hochbeeten im Schulgarten.

### Forschungspraktikum Boden

An der HBLFA Raumberg-Gumpenstein haben SchülerInnen die Möglichkeit, über Praktika direkt an Forschungsprojekten



mitzuarbeiten und unter fachlicher Betreuung ihre vorwissenschaftlichen Maturaarbeiten zu verfassen. Im Projekt „Evaluierung des obstbaulichen Potentials der Wald-Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*)“ wurden unsere ForschungspraktikantInnen bei der Analyse der Standorte sowie der Verpflanzung von Sämlingen eingebunden. Sie unterstützten die ForscherInnen bei der „Bodenansprache“ und der Entnahme von Bodenproben an den Naturstandorten. Sie halfen auch bei den Wurzel ausgrabungen und bei den Naturstandorten mit. Ein Versuchsfeld mit dem geeigneten Bodensubstrat wurde am Standort Raumberg-Gumpenstein angelegt und die Bodenverhältnisse auf die Ansprüche der Waldheidelbeere hin untersucht.

### Lehrveranstaltungen Universität für Bodenkultur Wien

Experten der HBLFA Raumberg-Gumpenstein unterrichten auch an der Universität für Bodenkultur Wien. Unter dem Titel „Pflanzensoziologie und bodenkundliche Aspekte der Grünlandbewirtschaftung“ werden folgende Inhalte und Methoden in Theorie und Praxis vermittelt:

- Pflanzenbestandsaufnahme, Entnahme von Bodenproben, Ertrag- und Futterqualitätsbestimmung, ober- und unterirdische Phytomassebestimmung, Auswertung der Untersuchungsergebnisse
- Ökologie: Bedeutung des Wärme-, Wasser-, Gas- und Stoffhaushaltes für die Grünlandbewirtschaftung



An der HBLFA Raumberg-Gumpenstein können SchülerInnen Forschungspraktika zum Thema Boden absolvieren.

- Pflanzengesellschaften: Artenzusammensetzung, Standort, Nutzung, Ertragspotential, Futterqualität, Naturschutzwert
- Naturschutz: ökologische Folgen der Nutzungsaufgabe und Nutzungsintensivierung, Biotop-Vielfalt, floristische Artendiversität

Im agrarischen Sektor wird die Umsetzung des aktuellen Wissenstandes in die Praxis vollzogen. Es geht darum, die bestehenden Richtlinien verständlich und zielgerichtet zu vermitteln. Das Ziel sind optimale Lösungen im Sinne der nachhaltigen Landnutzung.

### LFI-Kurse

Seit einigen Jahren finden in den einzelnen Bundesländern in Österreich die *Zertifikatslehrgänge „Bodenpraktiker Grünland“* und *„Ackerbau“* sowie *„Almböden“* statt. Die Experten Dr. Andreas Bohner und DI Walter Starz von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein sind seit 2007 als Referenten in den Bundesländern tätig. Fruchtbare Böden und ertragreiche Wiesen sind das Kapital jedes landwirtschaftlichen Betriebes. Ziel dieser Ausbildung ist es daher, den Boden und das Grünland nachhaltig besser zu bewirtschaften und dieses Wissen auch weiter zu geben. Thematisch werden theoretisches und praktisches Wissen zur Bodenbeurteilung über Wiese und Weide bis zum Wirtschaftsdünger vermittelt. Bio Austria ist Herausgeber des „Bodenhandbuches für das Grünland“ (124 Seiten), das den TeilnehmerInnen als Lernunterlage und Nachschlagewerk zur Verfügung gestellt wird. Die erfolgreiche Teilnahme qualifiziert zum bäuerlichen Ansprechpartner für Bodenfragen auf regionaler Ebene.

Auch im *Zertifikatslehrgang „Schule am Bauernhof“* wird Bodenkunde unterrichtet. Im Rahmen von Meisterkursen (Grünland, Obstbau) bekommen zukünftige landwirtschaftliche Betriebsleiter im Ausmaß von acht Wochenstunden bodenkundliches Basiswissen vermittelt.

### Nationale und internationale Forschungsprojekte, Seminare zum Thema Boden

Bewusstseinsbildung zur Bodenthematik findet auch im Rahmen von nationalen und internationalen Forschungs- und Kooperationsprojekten statt. An der HBLFA Raumberg-Gumpenstein finden in regelmäßigen Abständen bodenkundliche Seminare statt. Dabei geht es nicht nur um den

Schutz des Bodens als lebensnotwendige Ressource für fruchtbares Ackerland, sondern auch um die Herausforderung, den Bodenverbrauch zu reduzieren, da er nicht unbegrenzt zur Verfügung steht. Hier hat die Zusammenarbeit auf lokaler und regionaler Ebene große Bedeutung, um einerseits fruchtbare Böden zu erhalten und andererseits Brachflächen oder degradierte Böden wieder zu beleben.

### Interreg-See-Projekt BE-NATUR

Das Projekt BE-NATUR (Transnationales Management von Natura-2000-Gebieten) steht für das Monitoring von Natura-2000-Gebieten im Hinblick auf nachhaltiges Feuchtwiesenmanagement. Der Verlust der Artenvielfalt von Lebensräumen stellt heute eine der größten Herausforderungen dar. Die unterschiedlichen Bodenarten als Fundament für die nachhaltige ökologische Bewirtschaftung werden auf den Trautenfelder Naturschutzflächen als weiterführende Projektmaßnahme nunmehr langfristig erforscht. Dieser Versuchsstandort der HBLFA Raumberg-Gumpenstein bildet eine optimale Grundlage, um Einflüsse von Grundwasserschwankungen auf Flora und Fauna an unterschiedlichen Bodentypen zu untersuchen. Er wird regelmäßig für zahlreiche Exkursionen und Workshops genutzt. Das Gebiet ist seit vielen hundert Jahren unterschiedlichen Nutzungsintensitäten ausgesetzt, wobei die Veränderung der Böden und Landschaftsstrukturen voranschreitet. Am Forschungsstandort wird die Optimierung der Landnutzung auf den Feuchtwiesen durch schonenden Einsatz von Maschinen und günstigen Mähterminen forciert. Der Trend geht leider auch in den Schutzgebieten in Richtung Intensivierung des Ackerbaus und Umbruch der Grünlandnutzung.

### Interreg-Danube-Projekt CAMARO-D

Im Jänner 2017 startete das Interreg-Projekt CAMARO-D (Transnationale Zusammenarbeit für Gewässerschutz und Schutz vor Hochwässern im Donauraum). 14 Projektpartner aus neun Ländern untersuchen die Einflüsse verschiedener Landnutzungsformen auf den Wasserhaushalt im Donau-Einzugsgebiet, um praktikable Lösungen für ein nachhaltiges Donauraummanagement zu erarbeiten. Die HBLFA Raumberg-Gumpenstein beteiligt sich insbesondere mit den Schwerpunkten Feuchtwiesenmanagement, Almwirtschaft und Gewässerschutz, Oberflächenabfluss unterschiedlicher Land-



Projekt BE-NATUR:  
<https://bit.ly/2rFpast>



Projekt CAMARO-D:  
<https://bit.ly/2rE9oy0>

nutzungsformen, Erosionsschutz, standortgerechte Begrünung und Neophyten-Management. Für den Wissenstransfer von Best-Practice-Beispielen werden Maßnahmen zur Verringerung der Bodenverdichtung und des Bodenschutzes kommuniziert und auch die Filter- und Speicherkapazität des Bodens im Zusammenhang mit Trinkwasserschutz im Donauraum untersucht und verglichen.

## Literatur

Bohner, A. (2015): „Boden – ein Wunder der Natur“. In: Zeitschrift „Da schau her“, Verein Schloss Trautenfels, 24-27

Mayer, R., Plank, C., Bohner, A., Buketits, J. (2014): „Am Land“. Didaktische Broschüre über die Trautenfeller Naturschutzflächen (Boden, Fauna, Flora). HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 26 Seiten, ISBN-13: 978-3-902849-14-4.

Mayer, R., Plank, C., Plank, B. (2012): *Green Pedagogy and Research at Educational Farms*. session 4, The farm as learning environment, PRODUCING AND REPRODUCING FARMING SYSTEMS: NEW MODES OF ORGANISATION FOR THE SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS OF TOMORROW, 10<sup>th</sup> European IFSA Symposium, July 1-4, 2012 Aarhus, Denmark

Weber, C. (2012): *Interdependenzen zwischen Emotion, Motivation und Kognition in Selbstregulierten Lernprozessen: Befähigung zum lebenslangen Lernen durch Mehrdimensionalität der Lehr-Lernkonzeptionen*. Hamburg (Diplomica). ISBN 978-3-8428-7317-9

Warwitz, S., Rudolf, A. (1977): *Das Prinzip des mehrdimensionalen Lehrens und Lernens*. In: Didaktische Grundlagen und Modelle. Verlag Hofmann. Schorndorf. 15–22

## Kinder, Unternehmen und die Welt der Forschung

Barbara Birli, Sigrid Schwarz, Michael Englisch, Helene Berthold, Cecilie Foldal



Foto © S. Schwarz

Interesse an Boden zu wecken ist eine der tragenden Komponenten des Bodenschutzes, da Menschen dazu neigen, jene Dinge zu schützen, die sie kennen und deren Wert sie beurteilen können. Boden ist überall, aber für jene, die selbst kein Land besitzen, wenig zugänglich.

Die Vorgänge im Boden sind einer breiten Öffentlichkeit nicht wirklich bekannt und vertraut. Daher fördert und unterstützt die ÖBG schon seit Jahren Aktivitäten zur Ausbildung eines umfassenderen Wissens und Bewusstseins über den Boden (vgl. Schwarz et al., Seite 9).

Eine wichtige Basis haben diese Aktivitäten seit dem Jahr 2013, in dem sie durch eine Förderung des BMLFUW von den Kooperationspartnern AGES, BFW, BOKU und Umweltbundesamt im Zuge des Projektes **„Boden macht Schule“** etabliert wurden und somit von Schulen Bodenworkshops gebucht werden können. Seit 2015 ist auch die MA 22 Projektpartnerin und fördert Wiener Schulklassen mit kostenlosen Workshops.

Der Zugang, der „Boden macht Schule“ auszeichnet, ist der Wunsch, dass Kinder (und auch Erwachsene!) selbst erforschen können, warum Boden so wichtig für die Gesellschaft ist. Experiment-Stationen geben Anlass dazu, sich intensiv mit Boden, seinen Funktionen und seinem Wert abseits von Bodenpreisen zu beschäftigen.

Anlass dazu gibt es häufig, leider muss der Workshop üblicherweise von den Schulen bezahlt werden, weswegen sich die oben genannte Projektpartnerschaft um Förderungen bemüht, die ein kostenloses Angebot für Schulen ermöglicht. Eine wichtige Förderschiene ist jene des Programmes „Talente Regional“ der FFG (Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft), da in dieser naturwissenschaftliche und technische

Barbara Birli,  
Sigrid Schwarz,  
Umweltbundesamt,  
Abteilung Boden und  
Flächenmanagement

Michael Englisch,  
Cecilie Foldal,  
Bundesforschungszentrum für  
Wald, Institut für  
Waldökologie und Boden

Helene Berthold,  
AGES - Österreichische  
Agentur für Gesundheit und  
Ernährungssicherheit,  
Abteilung Bodengesundheit  
und Pflanzenernährung



Talente Regional der FFG:  
[www.ffg.at/talente-regional](http://www.ffg.at/talente-regional)



Exkursion zum Adamah-Biohof  
Foto © S. Schwarz



Exkursion zum Stift  
Klosterneuburg  
Foto © S. Schwarz

Aktivitäten von Wissenschaft, Wirtschaft und Schulen gefördert werden. Zwei bodenbezogene Projekte wurden über diese Förderschiene ermöglicht: „Bodenschutz.com – komm mach mit“ sowie „Boden und Klimawandel – selbst erforscht!“

### Bodenschutz.com - Komm mach mit!

Ein wichtiger Aspekt dieses Projektes war es, Kindern und Jugendlichen Mut zu machen, einen Beruf in Naturwissenschaft und Technik zu erwägen und eine entsprechende Ausbildung zu machen. SchülerInnen interviewten Personen, die bodenkundlich arbeiten. Karriereplanung und die Werdegänge wurden abgefragt, also, welche Schule und welches Studium man ergreifen kann, welche Hürden wie gemeistert werden können.

### Lernen vor Ort

Unterstützt wurde diese Wissensvermittlung auch durch die Abhaltung von Betriebsbesuchen bei regionalen Wirtschaftspartnern wie der Firma Adamah BioHof sowie dem Wirtschaftsbetrieb des Stifts Klosterneuburg und der AGES. Inhaltlich konnte somit eine große Breite und Vielfalt vermittelt werden.

Am Adamah-BioHof konnten die Kindergartenkinder das landwirtschaftliche Arbeiten vor Ort erfahren. In den Weingärten des Stift Klosterneuburgs wurden verschiedene Bodenarten mit der Fingerprobe bestimmt, Spatenproben zur Beurteilung des Bodenzustandes durchgeführt sowie Pflanzen in der Begrünung zwischen den Rebzeilen bestimmt.

Der Forstbetrieb des Stifts ermöglichte auch die Besichtigung einer Holznutzung, wo im Besonderen die Erosion durch die Waldbewirtschaftung analysiert wurde, aber auch die bodenschützenden Funktion des Waldes im Schutzwald. Am zweiten Standort, der in der Au lag, wurden die Thematik Verlandung und die Auwald-Dynamik erklärt. Die SchülerInnen gruben selbst Bodenprofile, sammelten Bodentiere und bestimmten sie, führten mehrere bodenkundliche Experimente im Freiland durch und diskutierten über die unterschiedlichen Baumarten und deren Nutzung im Auwald. Ergänzt wurde dieses Angebot durch die Begehung auf den landwirtschaftlichen Flächen im Raum Klosterneuburg. Die SchülerInnen lernten verschiedene Getreidesorten kennen, führten eine Spatenprobe durch und erhielten Informationen zur biologischen Wirtschaftsweise.

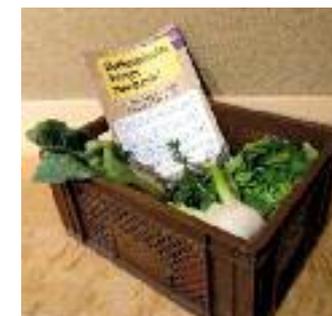
Bei der AGES besichtigten die SchülerInnen die Bodenlabors, lernten die Abläufe von chemischen Analysen kennen und bekamen Einblick in die Hintergründe von Lysimeterversuchen. Das beinhaltete Verfahren und technische Hilfsmittel von Bodenlabors kennen zu lernen und auch zu verstehen, welche Bedeutung Ergebnisse der Bodenanalysen für Landwirte bzw. private Grundbesitzer in Österreich haben. Die Lysimeterversuche mit ihren Berechnungssimulationen zur Simulation zukünftiger Klimawandelszenarien waren besonders interessant, weil sie eine Kombination von augenscheinlich natürlichen Flächen mit komplexer technischer Instrumentierung darstellen. Nachdem zunächst nur die Oberflächen besichtigt wurden, eröffnete sich erst nach dem Einstieg in die unterirdischen Messräume das hohe Ausmaß an technischer Ausstattung.

### Voneinander lernen

Um diese Vermittlung im Klassenzimmer vom üblichen Unterricht abzuheben, wurde als spezifische Methode der Wissensvermittlung Peer-Teaching durch die beteiligten SchülerInnen ermöglicht.

Das Peer-Teaching hat einerseits innerhalb einer Schule stattgefunden (4. Klasse und 1. Klasse der VS DonauCity) oder war zwischen unterschiedlichen Bildungsinstitutionen organisiert (Universität für Bodenkultur - AHS Astgasse/Oberstufe - AHS Astgasse/Unterstufe - VS Steinlechnergasse - Kindergarten St. Joseph).

Konkret haben sich SchülerInnen der Oberstufe der AHS Astgasse bei einem Besuch der Universität für Bodenkultur und bei einem Bodenworkshop-Tag selbst Wissen angeeignet und dieses dann den SchülerInnen der 3. Klassen (AHS



Adamah-Biokisterl mit  
Broschüre aus dem Projekt  
Foto © B. Birli



Kinder gestalten Bodenplakate  
Foto © B- Birli

Peer-Teaching:  
Volksschulkinder im  
Kindergarten St. Josef  
Foto © S. Schwarz



Geöffnete Blackbox: Kinder sehen die zuvor ertasteten Bodenbestandteile

Foto © S. Schwarz

Astgasse Unterstufe) weiter gegeben. Diese wiederum haben die SchülerInnen der VS Steinlechnergasse bei deren Workshop betreut und ihnen die Aufgabenstellungen und den Inhalt erklärt. Zuletzt haben Kinder aus der Volksschule den Kindergarten Speising (St. Josef) besucht und einen Experimente-Tag gestaltet, an dem auch die Kleinsten viel über den Boden, seine Eigenschaften und seine Bewohner gelernt haben. Alle diese Aktivitäten der Kinder wurden inhaltlich und didaktisch von den ExpertInnen des Projektteams betreut.

Die SchülerInnen der 4A VS DonauCity haben das Bodenkunde-Wissen, das sie sich beim Bodenworkshop mit Stationenbetrieb, und beim Betriebsbesuch am Gelände des Stifts Klosterneuburg, erarbeitet haben, über Peer-Teaching an Kinder der 1. Klasse mittels Gruppenreferaten weitergegeben.

### Lerninfrastruktur ermöglichen

Die Förderung der FFG sieht auch vor, eigene Projekte, die unabhängig von den Aktivitäten der einreichenden Partnerschaft durchgeführt werden, mit jeweils 1000,-€ zu fördern, sofern sie inhaltlich zum Projekt passen.

Im Zuge der Kooperationszuschüsse wurden unterschiedliche Bildungsinstitutionen gefördert: Kindergärten,

### Was wurde mit der Förderung der FFG im Projekt „Bodenschutz.com. Komm mach mit!“ ermöglicht?

- 14 kostenfreie Bodenschutz-Workshops an Schulen in Wien und Niederösterreich, an denen in Summe etwa 300 Kinder teilnahmen.
- 194 Kinder waren Teil von Bodenkunde-Exkursionen.
- Kinder und Jugendliche interviewten zahlreiche BodenexpertInnen zum Thema „Berufe mit Boden“.
- Die Erarbeitung eines pädagogisch-bodenkundlichen Konzepts für einen Kindergartenkurs, die Verbesserung des Volksschulkurses sowie die Erarbeitung von Kursinhalten für die weiterführenden Schulen wurden ermöglicht.
- Peer-Teaching-Aktivitäten wurden schulübergreifend und schulintern durchgeführt.
- Zehn Förderungen für Kindergärten, VS und AHS in Wien, Niederösterreich und Oberösterreich konnten für deren eigene Bodenschutzprojekte ausgezahlt werden
- Der ProjektBlog [bodenschutz.wordpress.com](http://bodenschutz.wordpress.com), der nun auch alle Grundmaterialien (Schulungshandbuch) enthält, wurde eingerichtet.

Volksschulen sowie Höhere Schulen. Aufgefallen sind alle diese geförderten Projekte durch ihre klare Ausrichtung auf den Bodenschutz und die besonders aufwendigen und vielfältigen Methoden zur Umsetzung im Unterricht (Schulgarten bepflanzen, Experimentierecke einrichten, Orientierungslauf mit Bodenbezug durchführen...).

### Boden und Klimawandel – selbst erforscht

Dieses Projekt wurde neu eingereicht und bewilligt, läuft von August 2017 bis Februar 2019 und hat den Schwerpunkt im Bereich der Stoffkreisläufe im Boden. Wiederum ist die Berufsorientierung ein wichtiger Bestandteil, diesmal werden auch Eltern mit einbezogen.

Zusammenhänge werden den SchülerInnen vermittelt, indem sie Kreisläufe (wie Biomülltrennung, Kompostierung, Anbau und Ernte im Schulhochbeet) über ein Schuljahr hinweg erleben, dokumentieren, erforschen und das so gewonnene Wissen an die Menschen in ihrem Umfeld über Parents-Teaching in den Muttersprachen der Eltern und über Peer-Teaching in den Schulen weitergeben. Das Interesse an naturwissenschaftlichen Themen und technischen Berufen soll gleichermaßen bei Burschen wie bei Mädchen, bei österreichischen Kindern wie bei Kindern mit Migrationshintergrund geweckt werden.

### Experimente um den Boden

Der Boden-Klima-Tag bildet den Beginn des Projektes. Die SchülerInnen führen in kleinen Gruppen selbst Experimente zu Wasserspeicherfähigkeit, Humusgehalt, Bodenleben und



Orientierungslauf „Roter Berg“

Foto © S. Schwarz



Boden-Klima-Tag am BFW

Fotos © F. Winter

Erde beobachten mit Hilfe einer Kamera  
Foto © S. Schwarz



CO<sub>2</sub> im Boden durch. Spielerisch erlernen sie die wichtigsten naturwissenschaftlichen Basisinformationen, mit denen sie im Laufe des Projekts arbeiten werden.

Hochbeet-Experimente ermöglichen einfache wissenschaftliche Fragestellungen rund um den Abbau von unterschiedlichem Material, Durchwurzelung, CO<sub>2</sub>-Ausgasung und Stickstoffbindung. Durch eine eingebaute Minikamera können die Vorgänge im Beet auch optisch vermittelt werden. In einer eingebauten Humusbox werden Kompostwürmer mit Biomüll, der in der Klasse gesammelt wird, versorgt. Nach Abschluss der Hochbeet-Experimente kennen die SchülerInnen Kernelemente wissenschaftlichen Arbeitens: Fragestellung, Versuchsaufbau, Dokumentation, Auswertung und Interpretation.

Die SchülerInnen werden das Erlernte im Zuge des Projektes an MitschülerInnen weitergeben. Bei einem Elternworkshop schlüpfen die SchülerInnen in die Rolle von Lehrenden. Über Interviews werden Eltern, ältere Geschwister, Großeltern und weitere Erwachsene eingebunden.

### Beruf und Boden

Die SchülerInnen lernen bei der Berufsorientierung von Role Models Berufe rund um Boden und Klimaschutz im Betrieb kennen. Die Exkursionen zu diesen Wirtschaftsbetrieben haben direkten Bezug zu den Forschungsfragen der Hochbeet-Experimente.

Die Firma Styx-Naturcosmetic, die Firma Vermigrand sowie Bellaflora werden ihre Betriebe vorstellen. Vermigrand Naturprodukte ist spezialisiert auf Kompostierung, Wurmkompostierung, Produktion von torffreien Kultursubstraten



Hochbeet nach der Bepflanzung  
Foto © B. Birli

und verfügt über jenes Know-how, das für die Hochbeet-Experimente im Besonderen benötigt wird. Das im Projekt eingesetzte Hochbeet wird vom Sozialhilfeverein Morgenstern gefertigt.

Die Firma Styx ist ein Familienunternehmen, das sich über viele Jahrzehnte im Bereich der Naturkosmetik einen Namen gemacht hat. Die SchülerInnen werden selbst aus Naturprodukten Biocosmetik herstellen.

Das Bellaflora Gartencenter hat mit der Marke „bellaflora biogarten“ 2004 ein erstes Biosortiment eingeführt, das mittlerweile von „essbaren Biopflanzen“ über Pflanzenstärkungs- und Pflanzenschutzmittel bis hin zu naturnahen Düngern und torffreien Blumenerden reicht. Seit 2012 ist Bellaflora Klimabündnis-Partner. Der Betriebsbesuch wird Einblick in die Abläufe in einem Gartencenter geben.

### Projektziele

- Die Zusammenhänge zwischen Boden und Klimawandel werden über Biomülltrennung, Kompostierung, Anbau und Ernte im Experiment-Hochbeet vermittelt.
- Einbindung von Eltern und Parallelklassen
- Vermittlung spannender Berufsfelder in innovativen Betrieben
- Erarbeitung eines Vermittlungskonzeptes (Experiment-Stationen, Peer-Teaching, Parents-Teaching, Boden-Klima-Orientierungslauf, Lehrmaterialien rund um das Hochbeet)



Foto © BFW, C. Foldal

### Angebot und Kosten Workshop

**Boden macht Schule**  
inklusive Materialanlieferung und Durchführung:

**1 Workshop:**  
1,5 h Dauer  
165,-€

**2 Workshops:**  
2 x 1,5 Stunden Dauer  
300,-€

Boden macht Schule ist ein Projekt der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft und wird vom BMLFUW gefördert. Kooperationspartner sind AGES, BFW, BOKU, MA 22 und das Umweltbundesamt.

### Bewegung und Boden

Beim Orientierungslauf können jene Teams, die Geschicklichkeit, sportliche Leistung, Sprachkenntnisse und Wissen über Boden und Klimawandel gut kombinieren, besonders erfolgreich sein. Er stellt den Abschluss des Projektes für die Schulklassen dar.

Das übergeordnete Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines spannenden Vermittlungskonzeptes, welches in möglichst vielen Schulen kostenfrei zur Anwendung kommen soll.

### Angebot Boden macht Schule - Schulworkshops

Schülerinnen und Schüler finden spielerisch den Zugang zum Thema Boden. Der 1,5-Stunden-Workshop ist für etwa 24 Schülerinnen und Schüler der 3. bis 9. Schulstufe konzipiert. Wir bieten:

- „Humuswühlen“ und Anschauen von „echten“ Bodentieren mit Lupe und Mikroskop, Kennenlernen wichtiger Bodentiere
- Testen und Erfühlen verschiedener Bodeneigenschaften anhand von echten Böden
- Verstehen der Entstehung und Zusammensetzung des Bodens und der Rolle des Bodens im Ökosystem, Bodenfunktionen
- Versuche/Bodentests, kreative, lustige, lehrreiche Bodenspiele

Ein Team von qualifizierten und geschulten Personen führt die Workshops auf spielerische und lehrreiche Weise durch.

In Wien wird ein kleines Kontingent an diesen Workshops für Schulen von der Umweltschutzabteilung MA 22 finanziert. Fragen sie für einen solchen kostenlosen Workshop an!  
[barbara.birli@umweltbundesamt.at](mailto:barbara.birli@umweltbundesamt.at)

### Literatur

Birli, B. (2014): *Bodenschutz – Komm mach mit!* In: BOKU Magazin 4/2014, Wien, Österreich

Birli, B., Schwarz S., (2015): *Bodenpädagogik in Österreich – Methoden der Wissensvermittlung zum Bodenschutz in Österreich.* In: Natur und Landschaft Wien, Austria

Schwarz, S., Aust, G., Baumgarten, A., Berthold, H., Birli B., Foldal, C., Härtel, Ch., Herzberger, E., Huber, S., Hromatka, A., Mitterböck, N., Pehamberger, A., Prokop, G., Reiter, R., Schaufler, J., Tulipan, M., Englisch, M. (2017): *Bodenbewusstseinsbildung und Bodenpädagogik in Österreich: Ein Streifzug durch ausgewählte Beispiele.* Mitt. ÖBG, Heft 83, 9-40.

## Wald-Boden-Pädagogische Workshops

Michael Englisch und Sigrid Schwarz



Fotos © BFW, J. Schaufler

Seit 1994 wird in Österreich durch Waldpädagogik Faszination und Interesse für den Naturraum Wald geweckt. Ein wichtiger Faktor ist dabei spielerisches Lernen und Kreativität in der Natur. Waldpädagogik will die Wald-Mensch-Beziehung verbessern und für einen verantwortungsvollen Umgang mit der Natur sensibilisieren. Es geht darum, den positiven Zugang zum Holz zu stärken, das Verständnis für den Wald als Lebensraum für Wildtiere zu fördern, um ihn für eine tierschutzgerechte Jagd zu begründen.

### Vernetzung von Ökologie und Ökonomie

Die Waldpädagogik vermittelt „Waldwissen“, also das Erkennen von Bäumen, Forstschädlingen oder allgemein von ökologischen Zusammenhängen, weckt Verständnis für nachhaltige Waldbewirtschaftung und die Belange des Waldeigentums und gibt Einblicke in die Vernetzung von Ökologie und Ökonomie bei der Waldbewirtschaftung. Darüber hinaus sollen regionale Besonderheiten, die Leistungen des Waldes und Waldberufe vorgestellt werden und der Kontakt mit dem Förster oder dem Waldbauern hergestellt werden.

Waldpädagogikkurse werden seit 1994 angeboten, Zertifikatskurse in modularer Form gibt es seit dem Jahre 2004 und seit 1. Jänner 2012 ist die Rezertifizierung in Kraft.

Bisher wurden rund 1400 Personen zu zertifizierten WaldpädagogInnen ausgebildet. Seitens des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) werden circa 6000 Ausgänge pro Jahr gefördert. Darüber hinaus gibt es noch eine Vielzahl von nicht geförderten Aktivitäten.

Michael Englisch  
Bundesforschungszentrum für  
Wald, Institut für  
Waldökologie und Boden

Sigrid Schwarz  
Umweltbundesamt, Abteilung  
für Boden und Flächen-  
management

Mehr als 100.000 Schülerinnen und Schüler erleben jedes Jahr die faszinierende Vielfalt des Waldes, aber auch Familien und erwachsene Naturinteressierte gehören zum Zielpublikum. Als WaldpädagogInnen sind viele engagierte Personen, zum Beispiel FörsterInnen und andere forstliche ausgebildete Personen, WaldbesitzerInnen, Personen aus pädagogischen Berufen, aber auch „QuereinsteigerInnen“ erfolgreich tätig. Mit dem zweiten Kongress „Waldpädagogik in Österreich“, der 2008 in Gmunden stattfand, hielt die Bodenkunde Einzug in die Waldpädagogik: Mit dem für diese Veranstaltung entwickelten Praxis-Workshop „Boden be-greifen“ wurde einer der Prototypen für die so erfolgreichen „Boden macht Schule“-Workshops entwickelt. Dies war auch der Beginn, bodenkundliche Module in der Ausbildung der WaldpädagogInnen zu verankern.

### Boden in die Basisausbildung

Waldboden-Seminare wurden vor dem Inkrafttreten der Richtlinie BMLFUW-LE.3.2.1/0170-III/2/2015 betreffend des Zertifikats-Lehrgangs zum/zur „zertifizierten Waldpädagogen/in“ im Rahmen vertiefender Module angeboten und danach als Weiterbildung im Rahmen der Rezertifizierung aufgenommen. Die Waldboden-Weiterbildungen der letzten Jahre und die Rückmeldungen der TeilnehmerInnen sprechen sehr dafür, ein Bodenmodul auch in die waldpädagogische Basisausbildung (Module F bzw. A) aufzunehmen.

Die Workshops werden von den AutorInnen laufend weiterentwickelt und wurden bisher für WaldpädagogInnen unter anderem in Gmunden, Ossiach, Rotholz, Innsbruck und Pichl abgehalten. Die bestehenden Kontakte zu Netzwerken



WaldpädagogInnen beim Bodenseminar in Pichl  
Fotos © BFW, J. Schaufler

wie dem Verein Waldpädagogik, aber auch zu anderen Anbieternetzwerken werden immer wieder dazu genutzt, die Waldbodenseminare so zu optimieren, dass in kurzer Zeit möglichst viel Waldboden-Wissen interessant und verständlich an NaturvermittlerInnen, PädagogInnen und weitere MultiplikatorInnen gebracht und aufgezeigt wird, wo zusätzliche Informationen zur Vertiefung gefunden werden können.

Die zentrale Herausforderung der Wald-Boden-Pädagogik-Workshops ist es, einem Personenkreis mit sehr unterschiedlichen Ausbildungswegen Wald-Bodenkunde in kompakter Form so zu vermitteln, dass die im Workshop erworbenen Kenntnisse unmittelbar in den nächsten Führungen weitergegeben werden können. Dies setzt voraus, dass gleichzeitig auch eine „Werkzeug-Box“, die Hintergrundinformation, Spiele, Experimente und Materialien enthält und die sich an den Bedürfnissen der wesentlichen Zielgruppen (Kinder, Schulklassen, Familien, Jugendliche, Erwachsene, Gruppen mit TeilnehmerInnen unterschiedlichen Alters,...) der WaldpädagogInnen orientiert, mit angeboten wird.

### Kompakte Waldpädagogik

Die Workshops umfassen derzeit acht Unterrichtseinheiten à 50 Minuten. In der Vermittlung werden naturwissenschaftliche Inhalte mit Experimenten, kreativen Techniken sowie mit spielerischen und gruppendynamischen Ansätzen kombiniert. Neben dem Hören und Sehen werden Riechen, Tasten und Fühlen gezielt einbezogen und so entsteht eine informative, abwechslungsreiche und umsetzungsorientierte Aus- und Weiterbildung. Beim Einstieg in das Seminar gilt es, für jede TeilnehmerIn die Möglichkeit zu schaffen, einen ganz persönlichen Bezug zum Thema herzustellen. Daher steht am Beginn meist eine Fantasiereise in den Wurzelraum von Pflanzen oder die Auswahl von Fotos, die verteilt liegen und zu denen nach der Auswahl eines bestimmten Bildes eigene Gedanken geteilt werden können.

Schon in dieser Einleitung wird darauf eingegangen, wie durch spezifische Interventionen bei einer waldpädagogischen Führung der Schwerpunkt eher auf naturwissenschaftliche Inhalte oder auf die Förderung der Gruppenbildung oder die Unterstützung bzw. Integration einzelner TeilnehmerInnen gelegt werden kann. Dieser Blickwinkel wird während des Seminars immer wieder eingenommen. Ganz wichtig ist es den SeminarleiterInnen, auf die spezifischen Interessen der



Bestimmung von Bodentieren mit Mikroskop und Binokular  
Foto © Umweltdachverband



Bodenseminar Rotholz  
Fotos © BFW, J. Schaufler und  
B. Kluibenschädl

TeilnehmerInnen einzugehen, Schwerpunkte entsprechend zu setzen und Angebote so zu geben, dass diese möglichst gut für die jeweiligen Zielgruppen in den zukünftigen Führungen geeignet sind. Dies kann auch bedeuten, dass das „eigene innere Kind“ in erster Linie zu einer Aktivität eingeladen ist.

Unter dieser Prämisse wird in der ersten Einheit ein kurzer Überblick über waldbodenkundliche Grundkenntnisse gegeben, wobei versucht wird, Interesse an folgenden Themen zu wecken: Wie entsteht der Boden und wie lange dauert das? Woraus besteht der Boden? Was ist Bodenart und Bodentyp? Wieso gibt es unterschiedliche Farben im Boden und was bedeutet das? Wie kann ich die verschiedenen Farben des Bodens für kreative Gestaltungen nutzen? Was bedeutet leichter und schwerer Boden?

Was ist für das Pflanzenwachstum wesentlich? Wieviel Wasser kann der Boden speichern? Was sagen pH-Wert und Karbonatgehalt über einen Boden aus? Welche Kreisläufe gibt es im Boden?

Ganz wichtige Themen sind Bodenlebewesen und deren Funktionen im (Wald-) Ökosystem sowie generell die Bedeutung der Bodenfunktionen: Wozu brauchen wir Boden in unserem Leben? Im Verlauf dieses Blocks werden themenbezogen Spielideen und Experimente zum Waldboden vorgestellt – dabei hängt es von den Wünschen der TeilnehmerInnen ab, ob diese beispielhaft durchgespielt werden, nur eine Spielanleitung gegeben wird oder das Spiel am Nachmittag im Wald stattfindet.

### Wissen unmittelbar anwenden

Im zweiten Block können die TeilnehmerInnen in verschiedenen vorbereiteten Stationen das Wissen zum Boden unmittelbar anwenden. Eine meist sehr intensiv angenommene Station ist das Bestimmen von Bodentieren, sei es mit lebenden Tieren in der Becherlupe oder an fixierten Präparaten im Mikroskop mit Hilfe von Bestimmungsschlüsseln. Weiters können Experimente zur Filter-, Puffer- und Speicherfunktion des Bodens durchgeführt werden. Es werden auch Möglichkeiten vorgestellt, mit Bodenbestandteilen kreativ tätig zu sein, etwa zu malen oder zu basteln und die dazu benötigten Materialien selbst zu sammeln, aufzubereiten und herzustellen. Die Workshop-LeiterInnen unterstützen, zeigen manches vor und laden ein, den Boden mit allen Sinnen zu erkunden und zu erfahren.

Ein wichtiger Bestandteil dieses Abschnitts ist auch ein erweiterter Bücher- und Spieletisch. Alle TeilnehmerInnen erhalten außerdem eine „Boden-Info-Mappe“ mit weiterführenden Informationen zum Thema (Wald-) Boden sowie Unterlagen und Tipps für die pädagogische Praxis. Seit 2017 kann auch der im Rahmen des vorliegenden Projekts „BodenInformation – wir stehen drauf“ entwickelte „Waldboden-Rucksack“ (vgl. Englisch, Seite 52) den TeilnehmerInnen für ihre Tätigkeit angeboten werden. Im Rahmen der Seminare erfolgt eine Einweisung zur Verwendung der Rucksack-Inhalte.

### Ein Bodenprofil „öffnet sich“

Höhepunkt eines jeden Waldboden-Seminars ist der Waldausgang, dessen Inhalt abhängig vom Veranstaltungsort und den Interessen der TeilnehmerInnen leicht variiert. Fixpunkt ist das Öffnen eines Bodenprofils, bei dem das bislang vermittelte und erarbeitete Wissen wiederholt und erweitert wird. Anhand des im Waldboden-Rucksack enthaltenen Waldbodenfächers wird gemeinsam der Bodentyp bestimmt: Damit kann eingeordnet werden, welche Eigenschaften der vorliegende Boden hat, welche Baumarten optimale Bedingungen vorfinden würden und welche am konkreten Standort wachsen. Mit dem Salzsäure-Test und dem pH-Test können wichtige Indikatoren zur Beurteilung der standörtlichen Eigenschaften bestimmt werden. Am Profil oder an nahe gelegenen Abbrüchen oder Waldstraßen-Anschnitten wird das Ausgangsgestein der Bodenbildung erkundet. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Bodenart gibt wichtige Hinweise zum Wasserhaushalt am Standort. Das Kneten und Wuzeln des Bodens kann Kindern in einer Waldführung einen ersten Zugang zu einer wissenschaftlichen Methode bieten, die sogar lustig und sinnlich ist. Vielen TeilnehmerInnen ist es wichtig, die vorgefundenen Bodenpflanzen zu bestimmen, und herauszufinden, wie deren Ansprüche und die Bodeneigenschaften „zusammenpassen“.

Am Bodenprofil oder in der Humusaufgabe können auch Lebendfänge von Bodentieren bestimmt werden, die Fraßspuren wichtiger Bodenlebewesen oder die bodenauflockernden und -durchmischenden Effekte von Regenwürmern und anderer Bodenmakrofauna gezeigt werden. Mit einem „Bodentiere-Triminos“ wird das Wissen über Bodentiere, deren



Bodenseminar Rotholz  
Fotos © B. Kluibenschädl



Bodenseminar Pichl  
Fotos © BFW, J. Schaufler und  
B. Kluibenschädl

Waldbodenseminar für  
WaldpädagogInnen, inklusive  
halbtägiger Exkursion, Rotholz  
Foto © B. Kluibenschäd



Wärmt und stärkt: Tanz des  
Lebensraums der Tiere  
Fotos © E. Moldaschl

Vorkommen und Lebensweise erweitert. Dies kann in Kleingruppen gespielt werden, oder so, dass am Ende wieder die ganze Gruppe bei der Auflösung zusammenhilft. Äußerst beliebt sind auch die Spiele „Wer frisst wen?“, bei dem Fressketten durch ein Fangspiel erfahrbar gemacht werden oder das Knobeln „Blatt, Igel, Assel“. Beim Aufwärmenspiel „Wo lebt das Tier?“ wird der Lebensraum eines Tieres in der Gruppe gemeinsam durch Bewegungsabfolgen zugeordnet. Letzteres ist auch optimal zum Aufwärmen bei kühleren Temperaturen und zur Stärkung des Gemeinschaftsgefühls. Anhand von Informationsmaterial wie der Biomassenampel (Landwirtschaftskammer Steiermark) werden die Zusammenhänge zwischen Boden und Waldbewirtschaftung sichtbar. Zur Festigung der erfahrenen Inhalte und zur Auflockerung werden immer wieder Bewegungsspiele eingebaut. Die Schlussrunde bildet ein Forum für offene Fragen. Qualitätssicherung und laufende Weiterentwicklung der Workshops werden durch dieses Feedback ermöglicht. Dies erfolgt durch Fragebogen und direkte Wortmeldungen. Da immer wieder die Rückmeldung kommt, dass ein Tag für ein so breites Thema zu kurz ist und manche TeilnehmerInnen mehrfach kommen, um das bereits erworbene Wissen zu vertiefen, erscheint es zielführend, das Seminar in die waldbpädagogische Grundausbildung aufzunehmen und zu spezifischen Aspekten Vertiefungsseminare anzubieten.

## Literatur

Englisch, M., Schaufler, J., Aust, G., Birli, B., Herzberger, E., Lackner, Ch., Leitgeb, E., Reiter, R., Schreck, M., Schwarz, S. (2017): *Das Projekt „BodenInformation – wir stehen drauf!“*. Mitt. ÖBG 83, 41-60.

## Bodenbewusstseinsbildende Maßnahmen im Zuge eines EU-Projekts zu den Themen (1) Bodenverbrauch und (2) Bodenkontamination

Wolfgang Friesl-Hanl, Margit Fertala, Anita Popotnig, Karin  
Aschauer, Cecilie Foldal

Das Jahr 2015 wurde von den Vereinten Nationen (UN) zum Jahr des Bodens erklärt und verstärkte somit ein Ziel des GREENLAND-Projekts (2011 bis 2014), in dem Bewusstseinsbildung für Boden und Boden-sanierung im Vordergrund stand. In diesem Projekt wurden Schulklassen aus der Umgebung einer ehemaligen Blei-Zink (Pb/Zn) -Schmelze eingeladen, um an einem Feldversuch zur Boden-sanierung teilzunehmen. Um mehr über Boden-sanierungsverfahren, Bodenverbrauch und Boden-funktionen zu erfahren, wurde ein Workshop der ÖBG („Boden macht Schule“) abgehalten, um als Initialzündung für das Interesse am Boden zu fungieren. Aufbauend auf diesen Workshop im Februar 2014, beschäftigten sich die Schulklassen über fünf Monate mit dem Thema Boden mittels Postergestaltung, Exkursion, Kurz-Präsentationen und vorbildlichem Flächenrecycling.

## Einleitung

Die Vereinten Nationen (UN) erklärten das Jahr 2015 zum „Internationalen Jahr des Bodens“, um damit weltweit auf die Notwendigkeit des bewussten Umgangs mit der lebensnotwendigen Ressource hinzuweisen. Neben einem nachhaltigen Management zur Ernährungssicherheit spielen auch die Sicherung der Ökosystemfunktionen sowie der Umgang mit den Anforderungen des Klimawandels für jetzige und künftige Generationen eine wesentliche Rolle.

Dieser vielversprechende Start hat die IUSS (International Union of Soil Sciences) gemeinsam mit Vertretern der FAO (Food and Agriculture Organisation) sowie der IAEA



Foto © Quelle www.nms-noetsch.ksn.at

Wolfgang Friesl-Hanl,  
AIT Austrian Institute of  
Technology

Margit Fertala,  
Anita Popotnig,  
NMS Neue Mittelschule  
Nötsch

Karin Aschauer,  
Universität für Bodenkultur,  
Institut für Bodenforschung

Cecilie Foldal,  
ÖBG Österreichische  
bodenkundliche Gesellschaft



EU Projekt GREENLAND:  
[www.greenland-project.eu](http://www.greenland-project.eu)



Logo des „Jahr des Bodens“ (oben) und der „Dekade der Böden“ (unten).

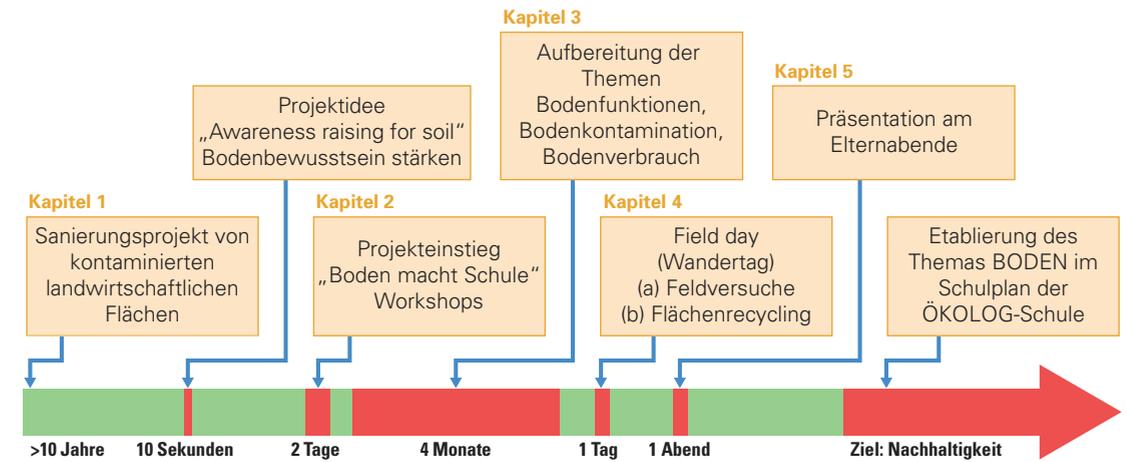
(International Atomic Energy Agency) in der Folge bewogen, das kommende Jahrzehnt zum „Jahrzehnt des Boden“ zu erheben, um diesen erfolgversprechenden Anstoß auf eine nachhaltige Weise zu verlängern. Gemeinsam wurde die „Wiener Boden Deklaration“ (Vienna Soil Declaration „Soil matters for humans and ecosystems“) veröffentlicht.

Durch die im Jahr des Bodens gesetzten Maßnahmen der verschiedensten Organisationen (zum Beispiel Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft, Umweltbundesamt, Bundesforschungszentrum für Wald, Agentur für Ernährungssicherheit) wie „Bodenkinotag“, Diskussionen und Tagungen wurde der Start einer Phase eingeleitet, die einen bewussteren Umgang mit Boden erhoffen lassen. Gründe für die Hervorhebung der Böden und deren lebensnotwendige Rolle gibt es viele. Alleine die in der bodenkundlichen Fachsprache als Bodenfunktionen zusammengefassten „Leistungen“ der Böden für Menschen, Tiere, Pflanzen, Mikroorganismen und die Umwelt allgemein sind vielfältig und von existenzieller Bedeutung.

Diesen „Leistungen“ der Böden steht eine ebenso große Vielfalt an Bedrohungen und Gefährdungen der Böden gegenüber und wurden in der „Bodenstrategie 2006 der Europäischen Kommission“ zusammengefasst. Der bisherige nicht nachhaltige Umgang der Gesellschaft mit der „endlichen“ Ressource Boden geht mit mehreren nicht-nachhaltigen „Nebenerscheinungen“ bzw. Auswirkungen einher:

- Verlust der organischen Substanz
- Verlust der Genreserve
- Verlust des kulturellen Erbes
- **Kontamination**
- Versalzung
- Verdichtung
- Erosion
- **Bodenverbrauch / Versiegelung**

Der Schutz der Böden setzt sich aus einer qualitativen sowie quantitativen Komponente zusammen. In diesem Projekt wurde der qualitative Bodenschutz im Rahmen des Themas Boden-**Kontamination** behandelt, der quantitative Bodenschutz im Rahmen des Themas Boden-**Verbrauch/ Versiegelung** bearbeitet. Ausgangspunkt für die Themen Boden-**Kontamination** und Boden-**Verbrauch** war das



Gelände der ehemaligen Blei/Zink-Schmelze und die umliegenden Flächen in der Marktgemeinde Arnoldstein sowie in der Gemeinde Hohenthurn in Kärnten.

Ziel dieses Projektes war es, das Bodenbewusstsein von Schülerinnen und Schülern sowie von Lehrerinnen und Lehrern nachhaltig zu schärfen und durch gemeinsames Erleben und Erarbeiten nachhaltig zu festigen. In der oberen Abbildung wird ein zeitlicher Überblick über den Ablauf der Bodenbildungsmaßnahmen dargestellt.

### Kapitel 1

#### Ausgangspunkt und Standort der Sanierungsversuche

Die Umgebung der ehemaligen Blei-Zink-Schmelze Arnoldstein (Bleiberger Bergwerks Union, BBU) ist aufgrund industrieller Tätigkeiten, die über mehrere Jahrhunderte erfolgten, mit den Elementen Blei, Cadmium und Zink kontaminiert (Halbwachs et al., 1982; Kasperowski 1993). Auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen wurden Feldversuche über einen Zeitraum von mehr als zehn Jahren durchgeführt (Friesl et al, 2006, Friesl-Hanl et al. 2009, Friesl-Hanl 2017). Im Wesentlichen wurden In-situ-Bodensanierungsverfahren angewendet, die auf eine Immobilisierung von pflanzenverfügbaren bzw. mobilen Schadstoffen abzielen. Im Zuge des EU Projektes GREENLAND wurden 16 weitere Feldversuche in kooperativer Verbindung

Zeitlicher Ablauf der Bodenbildungsmaßnahmen im Zuge des GREENLAND-Projektes mit Verweis auf die detailliertere Beschreibung in den jeweiligen Kapiteln.



EU Projekt GREENLAND:  
www.greenland-project.eu



gebracht, um einen Wissens- und Erfahrungsaustausch zu bewerkstelligen. Mittels „Field days“ wurde auf die Projekte in den einzelnen Ländern aufmerksam gemacht.

Viel früher als die In-Situ-Sanierungsversuche auf den landwirtschaftlichen Flächen (seit 2002) wurde der ehemalige Industriestandort der BBU im Zuge von 44 Teilprojekten in den 1990er-Jahren saniert (Kraiger, 2014). Die weitere Entwicklung dieses Industriestandortes wurde durch die EURO-NOVA-Industrie- und Gewerbepark-Dreiländereck durchgeführt und ökologisch (Flächenrecycling, Energieeffizienz) als auch ökonomisch (Ansiedelung von circa 35 Betrieben mit über 700 MitarbeiterInnen) erfolgreich bewerkstelligt.

## Kapitel 2 Workshop „Boden macht Schule“

Als Einstieg in das Bodenbewusstseins-Bildungsthema wurde der Workshop „Boden macht Schule“ (angeboten vom Umweltbundesamt, erarbeitet von der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft) eingeladen und für die örtlichen und thematischen Gegebenheiten adaptiert. Innerhalb von zwei Tagen wurden in zwei Schulen in jeweils zwei Klassen für insgesamt circa 100 Schülerinnen und Schüler vier Workshops abgehalten. Die Workshops setzten sich aus fünf Themen-Blöcken zusammen, wobei jeder Block in Kleingruppen besucht wurde.



Klasse der NMS Nötsch, die am Workshop „Boden macht Schule“ teilnahmen.



Umweltbundesamt - Seminare und Schulungen:  
[www.umweltbundesamt.at/seminare](http://www.umweltbundesamt.at/seminare)

Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft (ÖBG)  
<https://oebg.boku.ac.at>

- Mikroskopische Spurensuche (Bodentiere)
- Angreifen von unterschiedlichen Böden
- Bodenfunktionen erfahren
- Experimentieren mit Boden und Wasser
- Kreative Verwendung von Boden-Farben

Die von der UNESCO ausgezeichneten Workshops wurden von den Schülerinnen und Schülern sehr interessiert angenommen, wie auch in der Abbildung auf Seite 94 unten zu erkennen ist.

## Kapitel 3 Weiterführende Themenaufbereitung durch die Lehrerinnen

Basierend auf den Workshops „Boden macht Schule“ wurde den Themen Bodenfunktionen, Bodenkontamination und Bodenverbrauch weitere Aufmerksamkeit geschenkt. In Kleingruppen und Einzelarbeiten wurden Poster- und Kurzpräsentationen erarbeitet, Skulpturen und Bilder gestaltet und schlussendlich ein Abstract-Buch befüllt.

Eine wesentliche Einflussgröße für das Gelingen dieser Zusammenarbeit ist der Beitrag des LehrerInnen-Teams. Die Integration des Bodenthemas in den Unterricht über einen Zeitraum von circa vier Monaten bedarf einigen Koordinationsaufwand und natürlich auch persönliches Engagement. Neben dem Einsatz der Lehrkräfte ist auch die Unterstützung aus dem Direktorat unersetzlich.



Ein Beispiel einer Postergestaltung der NMS Nötsch

**Kapitel 4**

**„Field day“ – Wandertag zum Feldexperiment**

Als zwischenzeitlicher Höhepunkt der Bodenbewusstseins-Bildungsmaßnahmen wurde der „Field day“ wahrgenommen. In einer Art Sternwanderung haben die beteiligten Schulen (NMS Arnoldstein und NMS Nötsch) von ihrem jeweiligen Schulstandort eine Wanderung (inklusive kurze Busfahrt) zur Freilandversuchsanlage gemacht. Hierbei wurden an drei Informationspunkten (Standorte 1, 2, 3) unterschiedliche Themen einer näheren Betrachtung unterzogen.

Am **Standort 1** wurde anhand einer Bodensickerwassergewinnungsanlage mittels Saugkerzen die Problematik des Bodenwasserhaushaltes sowie die Verlagerbarkeit von Schadstoffen anschaulich dargestellt. Am **Standort 2** wurde der In-situ-Feldversuch auf einem Ackerstandort besichtigt, wo einerseits die Immobilisierung von Schadstoffen im Boden sowie andererseits die Auswahl von geeigneten Getreidesorten (schadstoff-exkludierende Sorten) besprochen wurden. Der **Standort 3** wurde gewählt, da er eine gute Aussicht auf den tieferliegenden Industriestandort bietet, um die flächenmäßige Wiedernutzung des ehemaligen Standortes der Blei-Zink-Schmelze der BBU für die jetzt ansässige EURO-NOVA-Industrie- und Gewerbepark Dreiländereck erfassen zu können. Vom Leiter der EURO-NOVA Herrn Ing. Gotschier wurde eine Einführung über die Entwicklung des Betriebsstandortes gegeben.

Ankunft nach der Wanderung (links)

Standort 1: Bodenwasserhaushalt (rechts)



Die Wiedernutzung des bestehenden Betriebsgeländes durch Gewerbe und Industrie ist sehr zu begrüßen, vor allem wenn die Alternative die Neuerrichtung von Betriebsanlagen auf der grünen Wiese wäre. Diese Flächenwiedernutzung kann einen erheblichen Beitrag zur Reduzierung des immer steigenden Flächenverbrauchs leisten.

**Kapitel 5**

**Veranstaltung zum Schuljahresabschluss**

Am Ende des Schuljahres stellten die Schüler und Schülerinnen ihre Arbeit zum „Boden – ein kostbares Gut“ ihren Eltern, Interessierten und Lehrern vor. Mit Texten zum Nachdenken, Referaten, Liedern und erdigen Trommelklängen wurde das Thema von verschiedenen Seiten beleuchtet. Die Jugendlichen stellten „Erdgeister“ her, und zwar mit den Farben der Erde und durch Rauchbrand. Sie konnten auch durch selbst verfasste „Erdgeistergeschichten“ ihrer Kreativität Ausdruck verleihen. Das Staunen so mancher war nicht gering. Im Anschluss an die Präsentation gab es noch die Gelegenheit, gemeinsam durch die Ausstellung zu gehen und sich mit Kressebrötchen und „Erdkuchen“ zu stärken.

Als zusätzlichen und im Vorhinein auch nicht planbaren Output dieses Bodenbewusstseins-Bildungsprojektes wurde im Schulentwicklungsplan der ÖKOLOG- und Naturparkschule Nötsch das Thema Boden im Kapitel „Sorgfältiger Umgang mit der Ressource Boden“ verankert.

Standort 2: Bodenkontamination und In-situ-Sanierungsexperiment (links)

Standort 3: Flächenrecycling am Industriestandort der EURO-NOVA-Industrie- und Gewerbepark-Dreiländereck in Arnoldstein (rechts)



## Literatur

Friesl, W., Friedl, J., Platzer, K., Horak, O., Gerzabek, M. H. (2006): *Remediation of contaminated soils in the vicinity of a former Pb/Zn smelter in Austria: batch, pot, and field experiments*. Environmental Pollution, 144 (1), 40–50.

Friesl-Hanl, W., Platzer, K., Horak, O., Gerzabek, M.H., (2009): *Immobilising of Cd, Pb, and Zn contaminated arable soils close to a former Pb/Zn smelter: a field study in in Austria over 5 years*. Environ. Geochem. Health 31 (5), 581-594.

Friesl-Hanl, W., Platzer K., Riesing, J., Horak, O., Waldner, G., Watzinger, A., Gerzabek, M.H. (2017): *Non-destructive soil amendment application techniques on heavy metal-contaminated grassland: Success and long-term immobilising efficiency*. Journal of Environmental Management 186: 167-174.

Halbwachs, G., Dreiseitl, E., Hauck, H., Kutschera, L., Resch, W., Suppan, E., & Vergeiner, I. (1982): *Der Raum Arnoldstein – Basis für immissionsökologische Forschung*. Carinthia II, 39. Sonderheft, 17–28.

Kasperowski, E. (1993): *Schwermetalle in Böden im Raum Arnoldstein*. Umweltbundesamt, Monographien Bd. 33, Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie.

Kraiger, H. (2014): *Arnoldstein – Vom Ende des Bergbaus zum Wirtschaftspark*. In: 25 Jahre Altlastensanierung in Österreich – Erfolge, Erfahrungen und Herausforderungen. Hrsg. Bundesministerium für ein lebenswertes Österreich, 1-4.

## BOKU-Mobil: Wissenschaft zum Angreifen!

Ena Smidt und Johannes Tintner



Seit 2013 fährt das BOKU-Mobil in verschiedene Regionen, um BOKU-Themen auf anschauliche Weise der Bevölkerung näher zu bringen und eine Verbindung zwischen Wissenschaft und Praxis herzustellen. Weiterbildung und lebenslanges Lernen als persönliche Bereicherung zu fördern, sind ebenso ein Anliegen des BOKU-Mobils wie das Interesse an Forschung zu wecken.

Das BOKU-Mobil gibt Einblicke in die Forschungsaktivitäten der Universität und ihren Beitrag zur gesellschaftlichen Entwicklung. Der Themenbogen umspannt Bereiche wie Boden, Wasser, Klimawandel, Landwirtschaft, Ernährung, Landschaftsplanung, um nur einige zu nennen. Die Auswahl der Themen richtet sich nach den Wünschen der Veranstalter und den regionalen Gegebenheiten.

Ena Smidt,  
Johannes Tintner,  
Humusplattform der  
Universität für Bodenkultur  
Wien



Vor Ort wird die geologische Besonderheit mit Prof. Ottner vom Institut für Angewandte Geologie ausführlich diskutiert (Langenlois 2014)

links: DI Hromatka baut Spannung und Überraschungen rund um den Boden auf (Purkersdorf 2015).



rechts: Ein Bodenprofil wird ausführlich von DI Pehamberger erklärt (Kraubath, Steiermark 2015).



Prof. Haberl vom Institut für Siedlungswasserbau, Industriewasserwirtschaft und Gewässerschutz erläutert die Abwasserproblematik (Trofaiach, Steiermark 2017)



Der Eisvogel und sein Habitat werden von Ing. Ranalter vom Institut für Zoologie vorgestellt (Böheimkirchen, Niederösterreich 2017)



links: Prof. Schwingenschlögl vom Institut für Angewandte Geologie weiß auf alle Fragen eine Antwort (Trofaiach, Steiermark 2017).

rechts: Dr. Smidt zeigt den Nachweis für CO<sub>2</sub>, das beim Abbau organischer Substanz entsteht (Stammersdorf, Wien 2013).



Humusbilanzen selbst erstellen, und zwar mit der Humus-Trend-Waage unter Anleitung von DI Wohlmuth (Trofaiach, Steiermark 2017)



Dr. Fritz macht Unsichtbares sichtbar (Böheimkirchen, Niederösterreich 2017).

Kleine Bodentiere ganz groß, präsentiert von Mag. Olifiers (Pillichsdorf, Niederösterreich 2013).

Feierliche Überreichung eines Bodenprofils in Niederösterreich 2013.  
Foto © C. Foldal



links unten: Dr. Tintner erklärt kleine Bodentiere (Böheimkirchen, Niederösterreich 2017).

rechts: DI Becsi erklärt den Klimawandel durch ein Experiment (Böheimkirchen, Niederösterreich 2017).



Die angebotenen Themen werden sowohl für Praktiker (zum Beispiel Landwirte, Winzer, Förster) als auch für Schulen, Kindergärten oder andere Bildungseinrichtungen aufbereitet.

Um die Wichtigkeit des Bodens bewusst zu machen, bleibt ein Bodenklebepprofil, das durch DI Angelika Hromatka und Dr. Johannes Tintner angefertigt wurde, in den jeweiligen Gemeinden.

Das Projekt wurde im Herbst 2013 durch Dr. Ena Smidt und Dr. Johannes Tintner ins Leben gerufen. Mit fachlicher Unterstützung durch KollegenInnen verschiedener BOKU-Institute werden wissenschaftliche Grundlagen und komplexe Zusammenhänge vor Ort durch anschauliche Experimente und Aktivitäten vermittelt. Finanzielle Unterstützung findet das Projekt durch das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft sowie durch das Zentrum für Lehre.

Seit 2013 gab es 23 Ausfahrten in die Bundesländer Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark und Wien. Die nächste geplante Veranstaltung findet im November 2017 in Tamsweg (Salzburg) statt.

## Mein Boden, mein Standort und das Grundwasser (AGES-GW)

### Vortragsreihe im Rahmen der ÖPUL-Maßnahme „Vorbeugender Grundwasserschutz“

Helene Berthold

Ein wesentlicher Bestandteil der österreichischen Agrarpolitik ist das EU-Programm „Ländliche Entwicklung“ für den Zeitraum 2014-2020 (LE 14-20).

Im Jahr 2014 zertifizierte sich die AGES als Bildungsanbieter und reichte im EU-Programm „Ländliche Entwicklung“ für den Zeitraum 2014-2020 (LE 14-20) bei der ÖPUL (Österreichisches Programm für umweltgerechte Landwirtschaft) für die Maßnahme „Vorbeugender Grundwasserschutz“ eine Förderung zur Durchführung von Schulungsmaßnahmen ein. Bereits 2015 wurden die ersten fünfstündigen Schulungen (AGES-GW I) mit über 200 LandwirtInnen abgehalten. 2016 und 2017 wurde das Programm weitergeführt und um einen zusätzlichen fünfstündigen Kurs (AGES-GW II) erweitert. Aktuell waren bisher 2627 Landwirtinnen und Landwirte in den AGES Grundwasserkursen in Wien, Burgenland, Niederösterreich und Kärnten anwesend.

Die Projektmitarbeiter sind Dr. Andreas Baumgarten, DI Dr. Heide Spiegel, Dr. Georg Dersch, DI Norman Schlatter, DI Dr. Hans-Peter Haslmayr sowie DI Leopold Girsch.



Foto © BMF: H. Bauer

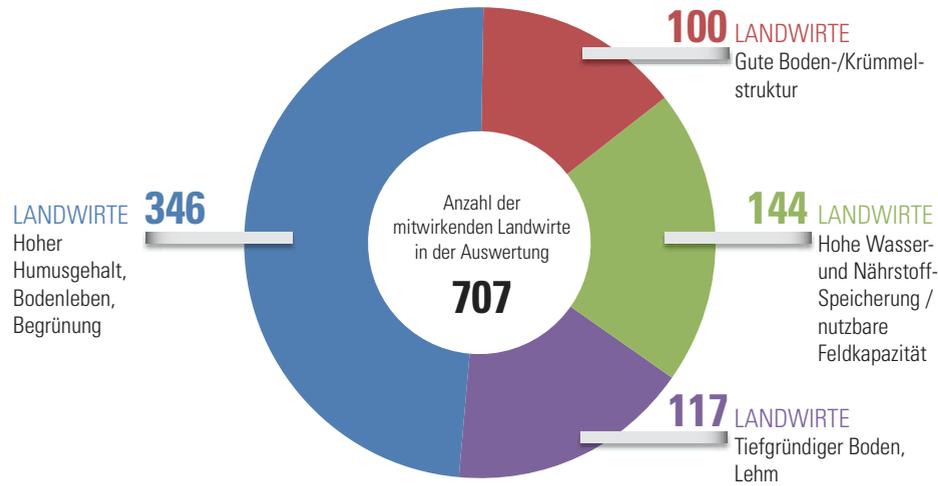
Helene Berthold  
AGES - Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Abteilung Bodengesundheit und Pflanzenernährung

Grundwasserkurse der AGES – GW I, Modul 1

Mag. Helene Berthold und Dr. Georg Dersch bei einem Grundwasserkurs der AGES

## Landwirte-Befragung: „GUTER“ Boden

Bewertungskriterien der vier am häufigsten genannten Kriterien



Auswertung zur Befragung:  
Was ist „guter“ Boden?  
16. Mai 2017  
AGES Grundwasserkurse II  
[www.ages.at](http://www.ages.at)

Der Inhalt der Seminare wird an die Umwelt- und Grundwasserbedingungen der Region (zum Beispiel Marchfeld, Tullner Feld, Parndorfer Platte) und die Betriebssituation (zum Beispiel Kulturarten-Portfolio, Feldgemüsebau oder Tierhaltung) angepasst. Die Rückmeldungen der Landwirtinnen und Landwirte aus den Seminaren bilden die Grundlage für treffsichere Anpassungen der Inhalte an den konkreten Bedarf. Es gelang in den Grundwasserkursen II, trotz der großen Teilnehmerzahlen pro Seminar (in der Regel mehr als 30), eine Interaktion zwischen den Vortragenden und den Teilnehmenden umzusetzen.

So wurden die Landwirtinnen und Landwirte zu ihrer Meinung bezüglich „guter“ und „schlechter“ Boden im Hinblick auf Grundwasserschutz befragt. Die Ergebnisse dieser Befragung sind in der oberen Infografik abgebildet.

Die Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftskammern und den ländlichen Fortbildungsinstituten war sowohl in der Planung als auch in der operativen Umsetzung vor Ort sehr erfolgreich. Im Folgenden sind zusammenfassend die Inhalte der Einzelmodule der AGES-Grundwasserkurse I und II wiedergegeben:

### AGES-Grundwasserkurs I

- Modul 1: Mein Boden, mein Standort und das Grundwasser
- Modul 2: Stickstoff (N) – die Bewirtschaftung am Schlag
- Modul 3: Kriterien zur Bewirtschaftung am Schlag mit besonderem Bezug zu Pflanzenschutzmitteln

### AGES-Grundwasserkurs II

- Modul 1: Boden
- Modul 2: Stickstoff (N) Vertiefung – Die Bewirtschaftung am Schlag
- Modul 3: Wirtschaftliche Minimierung des Krankheitsbefalls im Getreide zum Grundwasserschutz
- Modul 4: Begrünung von Ackerflächen
- Modul 5: N-Nährstoffbilanzierung - Maßnahmensetzungen

## Lernen mit vielen Sinnen – sinnvolles Lernen

### Arbeitsmaterialien zum „Be-Greifen“

Marie-Luise Wohlmuth

Aus der modernen Hirnforschung wissen wir, dass das Gehirn durch Ansprechen mehrerer Sinne besser aktiviert wird, Erinnerungsleistungen steigen und der Lernerfolg damit erhöht wird. Die Möglichkeit – auch virtuelle – Zusammenhänge sichtbar und „be-greif-bar“ zu machen, eröffnet den Studierenden neue Methoden des übergreifenden Verstehens und Lernens.

Die Autorin entwickelt und fertigt Arbeitsmaterialien an, die Materie veranschaulichen, die Erinnerungsleistung erhöhen und zu Aha-Effekten führen.

Im Vordergrund der **„Humus-Trend-Waage“** steht das „Be-Greifen“ des Bodens. Der Anwender kann mithilfe dieses Arbeitsmaterials für Fruchtfolgen am Acker, im Garten oder im Beet feststellen, ob mehr Humus verbraucht oder



Foto © S. Schwarz

Marie-Luise Wohlmuth  
Agrar- und Umweltpädagogin



Die Humus-Trend-Waage  
Foto © G.Gollner



Das Fruchtfolge-Brett  
Foto © G.Gollner

organisches Material rückgeführt wird. Dabei werden mittels Gewichten, Farben und Größen die Fruchtfolge und deren Wirkung spür- und erlebbar.

Die Planung von Fruchtfolgen erfolgt mit dem Arbeitsmaterial „**Fruchtfolge-Brett**“, bei dem mittels Karten das Ausprobieren und Optimieren von Fruchtfolgen veranschaulicht wird.

Die Farben der Karten korrespondieren mit dem Stickstoffbedarf der Kulturen. Dabei lernt der Anwender viel über Verbrauch und Rückführung von Nährstoffen. Auch hier werden mehrere Sinne angesprochen.

Für die Kreisläufe am landwirtschaftlichen Betrieb steht den Studierenden das Arbeitsmaterial „**Kreisläufe am Bauernhof**“ zur Verfügung, das sowohl die innerbetrieblichen Kreisläufe als auch den Austausch zwischen Betrieb und der äußeren Umwelt übersichtlich darstellt. Durch Nutzung von Bausteinen für innerbetriebliche Erzeugnisse, Zukäufe, Tiere, Wirtschaftsdünger, Stroh usw. werden die Ab- und Kreisläufe einfach „aufgestellt“ und somit das Rechnen von Nährstoffbilanzen



Arbeitsmaterial „Kreisläufe am Bauernhof“  
Foto © M.-L. Wohlmuth

(Feld, Grünland, Stall, Acker, Hoftor) verständlich und nachvollziehbar gestaltet.

Alle Arbeitsmaterialien eignen sich für den kompetenzorientierten Unterricht. Die Lernenden haben die Möglichkeit, sich in Gruppen über Wissensstand und Erfahrungen gegenseitig zu informieren und auszutauschen. Dabei vernetzen und verknüpfen sie Gelerntes und Erfahrungen. Und zusätzlich macht es Spaß und das Lernen erfolgt ganz nebenbei durch Ausprobieren.

Lernen findet mit Kopf, Herz und Hand statt – wie es bereits im 18. Jahrhundert vom Schweizer Pädagogen Pestalozzi empfohlen wurde. Die Arbeitsmaterialien entsprechen auch dem Konzept der grünen Pädagogik.

Die Materialien werden in Schulen, Workshops, auf Messen, bei Ausfahrten des BOKU-Mobils und in Lehrveranstaltungen an der Universität für Bodenkultur (BOKU) eingesetzt.

Die Humus-Trend-Waage erhielt 2016 den Manfred-Schwanninger-Lehrmittelpreis an der Universität für Bodenkultur.

Sie können in Workshops mit der Autorin und bei Frucht&Boden-Workshops diese Arbeitsmaterialien ausprobieren.

### Quelle

Wohlmuth, M.-L (2015): Humus-Trend-Waage als ganzheitliches Arbeitsmaterial für die Darstellung der Humusbilanzierung an land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen und agrarischen Universitäten. Baccalaureatsarbeit, Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik Wien.

## Bodenfunktionen und Bodenschutz: Frei verfügbare Unterlagen für Workshops und Veranstaltungen

Sigrid Schwarz

Im Rahmen von Workshops und Veranstaltungen gilt es, wesentliche Botschaften in kompakter Form zu vermitteln. Durch die aktuellen gesetzlichen Regelungen zum Copyright beansprucht der Zeitaufwand für die Klärung, ob eine Abbildung benutzt werden darf, oft einen hohen Zeitaufwand und/oder das Eingehen von finanziellen Risiken durch mögliche Pönale-Zahlungen. Dies hat zur Folge, dass Vorträge und Handouts den ZuhörerInnen oder TeilnehmerInnen nicht mehr zur Verfügung gestellt werden – weder über Links noch als Ausdruck –, wodurch die Nachhaltigkeit der von uns übermittelten Botschaften deutlich reduziert wird.

Der Vorstand der ÖBG hat es sich zum Ziel gesetzt, ergänzend zu bestehenden Informationsplattformen (siehe Schwarz et al., Seite 9), wesentliche Informationen über Boden und Bodenschutz einem möglichst breiten Personenkreis zugänglich zu machen und Materialien, bei denen das Copyright freigegeben ist, zur Verfügung zu stellen. Der Download der hier dargestellten Handouts und deren Einsatz ist für alle BesucherInnen der **ÖBG-Homepage** möglich. Für ÖBG-Mitglieder stehen zusätzlich PowerPoint-Präsentationen zur Verfügung, die man unmittelbar in eigene Präsentationen einbauen kann. Außerdem finden sich dort qualitativ hochwertige Fotos. Hier sei Dank an Herrn DI Norbert Novak von MEDIA-N ausgesprochen, der die Handouts grafisch gestaltet und seine Fotos für eine breite Nutzung zur Verfügung gestellt hat.



Foto © BMF, H. Bauer

Sigrid Schwarz  
Österreichische  
Bodenkundliche Gesellschaft

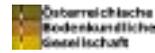


ÖBG-Homepage  
[www.oebg.boku.ac.at/boden-fuer-alle/materialien.html](http://www.oebg.boku.ac.at/boden-fuer-alle/materialien.html)



MEDIA-N  
[www.media-n.at](http://www.media-n.at)

## Bodenfunktionen



### Lebensraum

Boden ist Lebensgrundlage für Menschen, Tiere, Pflanzen, Bodenlebewesen und vor allem unzählige Mikroorganismen.



### Kohlenstoffspeicher

Boden speichert (mit Ausnahme der Meere) den meisten Kohlenstoff und spielt eine wichtige Rolle für das Klima.



### Erholungsraum

Unversiegelter Boden ist Voraussetzung für vielfältige Erholungsmöglichkeiten.



### Pflanzenstandort

**Food – Feed – Fuel – Fiber**  
Boden bietet Wasser und Nährstoffe für Nahrungs-, Futter-, Energie- und Faserpflanzen sowie nachwachsende Rohstoffe.



### Infrastrukturträger

Boden ist Träger für Siedlungen, Industrie, Handel, Verkehr, Parkplätze, Freizeiteinrichtungen, Deponien, ... Andere Bodenfunktionen gehen dadurch verloren.



### Filter, Puffer und Transformator

Boden kann Nähr- und Schadstoffe filtern, binden, an Pflanzen und Grundwasser abgeben, umwandeln oder abbauen.



### Wasserspeicher

Böden können pro Quadratmeter durchschnittlich 200 Liter Wasser speichern und reinigen. Sie bieten gutes Grund- und somit Trinkwasser.



### Genreserve

Boden ist wertvolle Genreserve, beispielsweise für lebensrettendes Penicillin. Mancher Bodengeruch wirkt wie ein Antidepressivum.



### Geschichtsspeicher

Boden bewahrt Natur- und Kulturgeschichte für uns auf. Und das oft über sehr lange Zeiträume.



### Rohstofflagerstätte

Boden bietet Kies, Sand, Ton und Minerale (z.B. für Ziegel und Porzellanherstellung). Durch den Verlust des Oberbodens gehen andere Bodenfunktionen verloren.



Sigrid Schwarz, 2017 | Grafik: Norbert Novak | Fotos: Norbert Novak (1, 3-8, 10), Herbert Bauer/Österreichische Bodenschätzung (BMF) (2), Ines Jöns/archaeonet (9)

## Was kann ich zum Bodenschutz beitragen?



### Beim Einkauf entscheide ich mich für ...

#### Biolebensmittel aus der Region

Durch biologischen Landbau wird die Vielfalt des Bodenlebens und der Humusgehalt des Bodens erhöht. Ich kaufe nur die Menge an Nahrungsmitteln, die auch essen kann.



#### Biokleidung

Biologisch angebaute Produkte wie Baumwolle, Hanf und Leinen ermöglichen mehr Bodenleben und fruchtbarere Böden.



#### Produkte aus nachhaltiger Forstwirtschaft

Holz (Produkte) und Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft schonen den Boden und es verbleiben ausreichend Nährstoffe im Waldboden.



#### Torffreie Produkte

Verwende ich torffreie Produkte für Garten, Balkon und Blumentopf, trage ich zur Erhaltung wertvoller Moore bei.



### Zu Hause ...

#### Mülltrennung

Was ich in der Biotonne sammle, wird zu Kompost und zu fruchtbarem Boden.



#### Kompostierung

Aus organischen Abfällen wird Nahrung für Bodenlebewesen und somit fruchtbarer Boden.



#### Dinge wiederverwenden

Reparieren, Tauschen, Second Hand und Wiederverwendung von Dingen, statt immer wieder Neues zu kaufen.



#### Wasserversickerung

Durch Rasengittersteine versickert mehr als durch Asphalt. Weniger Hochwasser, mehr Wasser für Pflanzen und angenehmeres Kleinklima.



### Wenn ich unterwegs bin ...

#### Umwelt sauber halten

Ich entsorge meinen Abfall ordnungsgemäß und melde es, wenn ich in der Landschaft wilde Deponien entdecke.



#### Zu Fuß gehen, Rad und Öffis verwenden

Somit gelangen weniger Schadstoffe auf den Boden, weniger Boden muss versiegelt werden und ich verringere den Verbrauch fossiler Brennstoffe.



Sigrid Schwarz, 2017 | Grafik: Norbert Novak | Fotos: Norbert Novak (1-3, 5, 7, 9, 10), dreamö/2SRF (4), Adobe Stock/Schlegelfotos (5), Wolfgang Simlinger (6), plastic-index.com (8)

Dieser Beitrag setzt einen Anfang, um die Themen **Bodenfunktionen** und **Bodenschutz** so breit wie möglich zugänglich zu machen. Mit „Was kann ich zum Bodenschutz beitragen?“ wurde ein Handout zur Weitergabe bereitgestellt. Vorschläge für eine Ergänzung und Überarbeitung der Materialien sind jeder Zeit willkommen.

Weiters möchten wir alle Frauen und Männer der ÖBG einladen, Fotos, Abbildungen und Beiträge, die genutzt werden dürfen, ebenfalls für die Homepage zur Verfügung zu stellen. Ziel ist die möglichst unkomplizierte Verbreitung, sodass wir uns weniger mit der Abklärung von Copyrights befassen müssen und unsere kostbare Lebenszeit mit dem Vermitteln von Inhalten verbringen können.

## Die Autoren und Autorinnen



**Karin Aschauer**  
Universität für Bodenkultur, Institut für  
Bodenforschung  
Peter-Jordanstraße 82b, 1190 Wien  
[karin.aschauer@boku.ac.at](mailto:karin.aschauer@boku.ac.at)



**Helene Berthold**  
AGES - Österreichische Agentur für  
Gesundheit und Ernährungssicherheit,  
Abteilung Bodengesundheit und  
Pflanzenernährung  
Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien  
[helene.berthold@ages.at](mailto:helene.berthold@ages.at)



**Michael Englisch**  
Bundesforschungszentrum für Wald,  
Institut für Waldökologie und Boden  
Seckendorff-Gudentweg 8, 1131 Wien  
[michael.englich@bfw.gv.at](mailto:michael.englich@bfw.gv.at)



**Wolfgang Friesl-Hanl**  
Austrian Institute of Technology,  
Konrad-Lorenz-Straße 24, 3430 Tulln  
[wolfgang.friesl-hanl@ait.ac.at](mailto:wolfgang.friesl-hanl@ait.ac.at)



**Angelika Hromatka**  
Universität für Bodenkultur,  
Institut für Bodenforschung  
Peter-Jordanstraße 82b, 1190 Wien  
[angelika.hromatka@boku.ac.at](mailto:angelika.hromatka@boku.ac.at)



**Ernst Leitgeb**  
Bundesforschungszentrum für Wald,  
Institut für Waldökologie und Boden  
Seckendorff-Gudentweg 8, 1131 Wien  
[ernst.leitgeb@bfw.gv.at](mailto:ernst.leitgeb@bfw.gv.at)



**Günther Aust**  
Bundesforschungszentrum für Wald,  
Institut für Waldökologie und Boden  
Seckendorff-Gudentweg 8, 1131 Wien  
[guenther.aust@bfw.gv.at](mailto:guenther.aust@bfw.gv.at)



**Barbara Birli**  
Umweltbundesamt, Abteilung Boden  
und Flächenmanagement  
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien  
[barbara.birli@umweltbundesamt.at](mailto:barbara.birli@umweltbundesamt.at)



**Margit Fertala**  
NMS Neue Mittelschule Nötsch  
Saak 77, 9611 Nötsch  
[bibliothek@hs-noetsch.ksn.at](mailto:bibliothek@hs-noetsch.ksn.at)



**Christian Härtel**  
Wiener Umweltschutzabteilung -  
MA 22 Räumliche Entwicklung  
Dresdner Straße 45, 1200 Wien  
[christian.haertel@wien.gv.at](mailto:christian.haertel@wien.gv.at)



**Sigbert Huber**  
Umweltbundesamt, Abteilung Boden  
und Flächenmanagement  
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien  
[sigbert.huber@umweltbundesamt.at](mailto:sigbert.huber@umweltbundesamt.at)



**Renate Mayer**  
Höhere Bundeslehr- und  
Forschungsanstalt für Landwirtschaft  
Raumberg-Gumpenstein  
Raumberg 38, 8952 Irdning  
[renate.mayer@raumberg-gumpenstein.at](mailto:renate.mayer@raumberg-gumpenstein.at)



**Andreas Baumgarten**  
AGES - Österreichische Agentur für  
Gesundheit und Ernährungssicherheit,  
Abteilung Bodengesundheit und  
Pflanzenernährung  
Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien  
[andreas.baumgarten@ages.at](mailto:andreas.baumgarten@ages.at)



**Andreas Bohner**  
Höhere Bundeslehr- und  
Forschungsanstalt für Landwirtschaft  
Raumberg-Gumpenstein  
Raumberg 38, 8952 Irdning  
[andreas.bohner@raumberg-gumpenstein.at](mailto:andreas.bohner@raumberg-gumpenstein.at)



**Cecilie Foldal**  
Bundesforschungszentrum für Wald,  
Institut für Waldökologie und Boden  
Seckendorff-Gudentweg 8, 1131 Wien  
[cecilie.foldal@bfw.gv.at](mailto:cecilie.foldal@bfw.gv.at)



**Edwin Herzberger**  
Bundesforschungszentrum für Wald,  
Institut für Waldökologie und Boden  
Seckendorff-Gudentweg 8, 1131 Wien  
[edwin.herzberger@bfw.gv.at](mailto:edwin.herzberger@bfw.gv.at)



**Christian Lackner**  
Bundesforschungszentrum für Wald, FB  
Kommunikation und Bibliothek  
Seckendorff-Gudentweg 8, 1131 Wien  
[christian.lackner@bfw.gv.at](mailto:christian.lackner@bfw.gv.at)



**Nora Mitterböck**  
BMLFUW, Abteilung I/4,  
Klimaschutz und Luftreinhaltung  
Stubenbastei 5, 1010 Wien  
[nora.mitterboeck@bmlt.gv.at](mailto:nora.mitterboeck@bmlt.gv.at)



**Claudia Plank**  
 Höhere Bundeslehr- und  
 Forschungsanstalt für Landwirtschaft  
 Raumberg-Gumpenstein  
 Raumberg 38, 8952 Irdning  
**claudia.plank@raumberg-  
 gumpenstein.at**



**Gundula Prokop**  
 Umweltbundesamt, Abteilung Boden  
 und Flächenmanagement  
 Spittelauer Lände 5, 1090 Wien  
**gundula.prokop@  
 umweltbundesamt.at**



**Marianne Schreck**  
 Bundesforschungszentrum für Wald, FB  
 Kommunikation und Bibliothek  
 Seckendorff-Gudentweg 8, 1131 Wien  
**marianne.schreck@bfw.gv.at**



**Johannes Tintner**  
 Humusplattform der Universität für  
 Bodenkultur Wien  
 Peter-Jordanstraße 82b, 1190 Wien  
**johannes.tintner@boku.ac.at**



**Alfred Pehamberger**  
 Techn. Leiter der Bodenschätzung für  
 Wien, NÖ u. Bgld. i.R.  
 Univ. Lektor der Universität für  
 Bodenkultur  
**pehambalgf@gmail.com**



**Rainer Reiter**  
 Bundesforschungszentrum für Wald,  
 Institut für Waldökologie und Boden  
 Seckendorff-Gudentweg 8, 1131 Wien  
**rainer.reiter@bfw.gv.at**



**Sigrid Schwarz**  
 Umweltbundesamt, Abteilung Boden  
 und Flächenmanagement  
 Spittelauer Lände 5, 1090 Wien  
 Univ. Lektorin der Universität für  
 Bodenkultur  
**sigrid.schwarz@  
 umweltbundesamt.at**



**Monika Tulipan**  
 Umweltbundesamt, Abteilung Boden  
 und Flächenmanagement  
 Spittelauer Lände 5, 1090 Wien  
**monika.tulipan@  
 umweltbundesamt.at**



**Anita Popotnig**  
 NMS Neue Mittelschule Nötsch  
 Saak 77, 9611 Nötsch  
**bibliothek@hs-noetsch.ksn.at**



**Judith Schaufler**  
 Bundesforschungszentrum für Wald, FB  
 Kommunikation und Bibliothek  
 Seckendorff-Gudentweg 8, 1131 Wien  
**judith.schaufler@bfw.gv.at**



**Ena Smidt**  
 Humusplattform der Universität für  
 Bodenkultur Wien  
 Peter-Jordanstraße 82b, 1190 Wien  
**ena.smidt@boku.ac.at**



**Marie-Luise Wohlmuth BEd**  
 Agrar- und Umweltpädagogin  
**marie-luise.wohlmuth@gmx.net**

## Nützliche Links

### Lehrmaterialien

Bodenfunktionen und Bodenschutz | [www.oebg.boku.ac.at/boden-fuer-alle/materialien.html](http://www.oebg.boku.ac.at/boden-fuer-alle/materialien.html)  
Bruno Braunerde und die Bodentypen | <https://oebg.boku.ac.at/boden-fuer-alle/projekte/bruno-braunerde.html>  
CircUse Lehrmaterialien-Broschüre (Birli & Prokop 2011) | [www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/boden/paedagogik/CircUse\\_TeachingMaterial\\_at.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/boden/paedagogik/CircUse_TeachingMaterial_at.pdf)  
Lernmaterial zu den Bodenfunktionen | [www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/boden/schule/material\\_boden](http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/boden/schule/material_boden)  
Informationen und Downloads zu den Lehrtafeln | [www.bodeninfo.net/produkte-und-informationsmedien/bodenbildungsnavigator/lehrpfade/bodenlehrpfad-roter-berg/](http://www.bodeninfo.net/produkte-und-informationsmedien/bodenbildungsnavigator/lehrpfade/bodenlehrpfad-roter-berg/)  
Österreichisches Poster zum Internationalen Jahr des Bodens 2015 | [www.unesco.at/publikationen/cat/10](http://www.unesco.at/publikationen/cat/10)  
Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft (ÖBG) Lehrmaterialien | [www.oebg.boku.ac.at/boden-fuer-alle/materialien.html](http://www.oebg.boku.ac.at/boden-fuer-alle/materialien.html)

### Publikationen - Broschüren

BFW-Praxisinformation 39 „Unser Boden - wertvoll, vielfältig und schützenswert“ | [www.bfw.ac.at/webshop](http://www.bfw.ac.at/webshop)  
Die Broschüre „BodenReich“ | <https://www.umweltbildung.at/publikationen-materialien/hintergrundinformation/broschuere-bodenreich.html>  
Waldboden-Bestimmungsfächer | [www.bfw.ac.at/webshop](http://www.bfw.ac.at/webshop)  
Naturnahes Gartl'n | [www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/de/forschung/alle-forschungsprojekte-1fz/341-verw-verwaltung/akquisition-projekte/1910-naturnahes-gartln.html](http://www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/de/forschung/alle-forschungsprojekte-1fz/341-verw-verwaltung/akquisition-projekte/1910-naturnahes-gartln.html)  
Wertvoller Waldboden | [www.bfw.ac.at/webshop](http://www.bfw.ac.at/webshop)  
Wissenschaftsbeilage Heureka (Falter) zum Thema Bodenforschung | [www.bfw.ac.at/webshop](http://www.bfw.ac.at/webshop)

### Schulen

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein | [www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)  
Forschung macht Schule | [www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/de/389-verw-verwaltung/forschung-macht-schule](http://www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/de/389-verw-verwaltung/forschung-macht-schule)  
BeNatur | [www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/de/341-verw-verwaltung/akquisition-projekte/1893-be-natur.html](http://www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/de/341-verw-verwaltung/akquisition-projekte/1893-be-natur.html)  
Neue Mittelschule Nötsch: (Workshop) | [www.nms-noetsch.ksn.at/?p=761](http://www.nms-noetsch.ksn.at/?p=761)  
NMS Nötsch: (Boden ein kostbares Gut) | [www.nms-noetsch.ksn.at/?p=1454](http://www.nms-noetsch.ksn.at/?p=1454)  
NMS Nötsch: (Field day) | [www.nms-noetsch.ksn.at/?p=1225](http://www.nms-noetsch.ksn.at/?p=1225)  
ÖKOLOG Jahresbericht | [www.oekolog.at/cms/jahresberichte/detail/2255/](http://www.oekolog.at/cms/jahresberichte/detail/2255/)

## Websites, Blogs

- Bodenentstehung | [www.lfu.bayern.de/boden/erdausstellung/bodenentstehung/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/boden/erdausstellung/bodenentstehung/index.htm)
- Bodenschutz: der Blog rund um Bodenschutz, Schulen und Wirtschaft | [www.bodenschutz.wordpress.com](http://www.bodenschutz.wordpress.com)
- Die Bodenplattform | [www.bodeninfo.net](http://www.bodeninfo.net)
- Die Bodenplattform | [www.bodenbildungsnavigator.at](http://www.bodenbildungsnavigator.at)
- Der Bodenkompass | [www.bodenkompass.at](http://www.bodenkompass.at)
- EU Projekt GREENLAND | [www.greenland-project.eu](http://www.greenland-project.eu)
- Flächeninanspruchnahme | [www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/rp\\_flaecheninanspruchnahme](http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/rp_flaecheninanspruchnahme)
- Forstliche Informationsportal | [www.waldwissen.net](http://www.waldwissen.net)
- Simon Goritschnig | [www.simongoritschnig.com](http://www.simongoritschnig.com)
- James Hutton Institut Aberdeen, Schottland | [www.hutton.ac.uk/learning/dirt-doctor](http://www.hutton.ac.uk/learning/dirt-doctor)
- Interreg-Danube-Projekt CAMARO-D | [www.interreg-danube.eu/approved-projects/camaro-d](http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/camaro-d)
- Kompost & Biogas Verband Österreich | [www.kompost-biogas.info](http://www.kompost-biogas.info)
- Links4Soils | [www.alpine-space.eu/projects/links4soils/en/home](http://www.alpine-space.eu/projects/links4soils/en/home)
- MEDIA-N | [www.media-n.at](http://www.media-n.at)
- Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft (ÖBG) | <https://oebg.boku.ac.at>
- Population Clock | [www.census.gov](http://www.census.gov)
- Talente Regional der FFG | [www.ffg.at/talente-regional](http://www.ffg.at/talente-regional)
- Umweltbundesamt Seminare und Schulungen | [www.umweltbundesamt.at/umwelt/situation/boden/schule/seminare](http://www.umweltbundesamt.at/umwelt/situation/boden/schule/seminare)
- Wald-Bodenlehrpfad Taferlklausen | [www.bfw.ac.at/rz/bfwcms2.web?dok=6560](http://www.bfw.ac.at/rz/bfwcms2.web?dok=6560)