

## Bodendaten und daraus ableitbare Bodenfunktionen

Erwin Murer

Bundesamt für Wasserwirtschaft, Petzenkirchen

In Österreich gibt eine Fülle von punktförmigen und flächenhaften Bodendaten (z.B. Forstliche Standortkartierung, Landwirtschaftliche Bodenkartierung und Bodenschätzung, Bodenzustandsinventuren der Bundesländer) die sich für die Ableitung von Bodenfunktionen eignen. Eine umfassende Übersicht der verfügbaren Bodendaten mit spezifischen Anwendungsbeispielen ist in den Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft, ÖBG (2001) zusammengestellt. Mit der „ÖNORM L1076, Grundlagen der Bodenfunktionsbewertung“ und der Broschüre „BODENFUNKTIONSBEWERTUNG: Methodische Umsetzung der ÖNORM L 1076“ aus 2013, stehen zwei Werkzeuge zur Bewertung der wesentlichen Bodenfunktionen zum Schutze des Bodens - vorwiegend zur Steuerung von Verbrauch, Versiegelung und zur Bewusstseinsbildung - zur Verfügung. Beim Einsatz von Rechenmodellen werden zumeist höhere Anforderungen, nämlich physikalische Kennwerte benötigt. Für die Beurteilung des Wasser-, Luft- und Stoffhaushaltes von Böden und Landschaften sind bodenphysikalische Kennwerte (Feldkapazität, nutzbare Feldkapazität, Luftkapazität, Wasserleitfähigkeit) wichtig. In komplexen Modellen werden die Funktionen der Wasserspeicherfähigkeit (Kf-Funktion) und der -durchlässigkeit (Ku-Funktion) eingesetzt (FEICHTINGER, 1998).

Die Inhalte von Kartierungen liefern dazu Flächen mit ähnlichen Eigenschaften hinsichtlich des Bodentyps, Nutzung und Profilaufbau zum Kartierungszeitpunkt. Hinweise zur Bodenart, Humusgehalt, Lagerung sind meist in halbquantitativen Angaben verfügbar (MURER et al., 2004). Chemische und physikalische Messwerte an typischen Punkten ergänzen diese Datensätze (ÖBG, 2001).

Mit Hilfe von Pedotransferfunktionen wird versucht, unbekannte Bodeneigenschaften aus bekannten vorherzusagen. Es handelt sich meist um statistische Beziehungen. Die häufigsten Eingangsparameter zur Vorhersage von hydraulischen Bodeneigenschaften sind die Textur (Grob- und Feinboden), Humusgehalt sowie die Lagerungsdichte, zumeist abgeleitet aus der Porosität und Gefügeform (MURER, 1998). Die Korngrößenverteilung ist eine langfristig stabile Kenngröße. Die organische Substanz und die Lagerungsdichte

hängen im Wesentlichen von der Bewirtschaftungsweise der Flächen (Wald, Grünland, Acker) ab.

### **Aktualität von Kartierungen**

Eine nicht zu unterschätzende Größe kann die Nichtbeachtung der Aktualität von Kartierungen ausmachen. Dies kann besonders bei wasserwirtschaftlichen Fragestellungen zu Fehlbewertungen führen. Im Folgenden sind beispielhaft die wesentlichsten möglichen Veränderungen am Beispiel der Bodenkartierung seit der Kartierung aufgezählt:

#### *Kartierungszeitpunkt*

Die Bodenkartierung wurde kontinuierlich seit ca. 1970 nach Kartierungsbereichen - diese entsprechen etwa den ehemaligen Gerichtsbezirken - durchgeführt. Dadurch ergeben sich zeitlich unterschiedlich aktuelle Inhalte. Die Aktualität der einzelnen Kartierungsbereiche kann über das Erscheinungsjahr in der eBOD unter Fachkarten/Erscheinungsjahr ([www.bodenkarte.at](http://www.bodenkarte.at)) abgeschätzt werden oder in den Heften „Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000“ der tatsächliche Kartierungszeitraum des jeweiligen Kartierungsbereiches nachgeschlagen werden.

#### *Nutzungs- und Bewirtschaftungsänderung*

Die wesentlichen Nutzungsänderungen sind z.B. Verbauung, Umwandlung von Grünland in Ackerland, Aufforstung. Bei der Umwandlung von Grünland in Ackerland ändert sich vor allem der Humusgehalt im Oberboden (Ah-Horizont). Ebenso tritt nach einigen Jahren eine Pflugsohle auf. Diese Veränderungen bewirken unterschiedliche Wasserspeicherfähigkeit und -leitfähigkeit (Murer et al, 2012).

#### *Wasserhaushalt*

Über die Kenntnis des Bodentyps ist es möglich, generelle Eigenschaften eines Standortes hinsichtlich seines Wasserhaushaltes abzuleiten. Durch Veränderungen im Wasserhaushalt, wie durch die Absenkung des Grundwasserspiegels infolge von Flussregulierung und Dränung, sind viele in der Bodenkarte als Gleye ausgewiesene Bodentypen „trockenfallen gefallen“. Ebenso ist eine Reihe von Auböden heute ohne Grundwassereinfluss. Viele landwirtschaftlich genutzte Flächen mit dem Bodentyp Pseudogley sind mit Dränagen versehen. Ebenso entsprechen Hochmoore und Niedermoore infolge Ackernutzung nicht mehr ihrem Zustand zur Zeit der Kartierung.

Beispiele der Möglichkeiten zur Erkundung des aktuellen Wasserhaushaltes:

- Verwendung von aktuelleren Kartierungen (z.B. Bodenschätzung)
- Verwendung von Informationen der Bundesländer (z.B. Erhaltungs- bzw. Entwässerungsverbände, aktuelle Grundwasserganglinien, Flussbauämter)
- Befragung der Bewirtschafter
- eigene Kartierungen

### **Anwendungsbeispiele der Österreichischen Bodenkartierung**

Neben den Kartierungsergebnissen (Bodentyp, Gründigkeit usw.) gibt es auch abgeleitete Bodeneigenschaften (nutzbare Feldkapazität, Vorbelastung, Nitratrückhaltevermögen sowie Bodenerosion) In den Abb. 1 bis 4 sind Überblickskarten für Österreich diese Themen abgebildet. Die folgenden Beispiele basieren auf den in der eBOD veröffentlichten Kartierungsergebnissen. Aktualisierungen wurden bei der Erstellung der Überblickskarten nicht vorgenommen. Bei Anwendungen und Darstellungen im großen Maßstab ist jedoch die Überprüfung und Aktualisierung der Inhalte von wesentlicher Bedeutung.

#### *Nutzbare Feldkapazität*

In der Österreichischen Bodenkartierung ([www.bodenkarte.at](http://www.bodenkarte.at)) ist unter Fachkarten ein Layer mit Klassen der nutzbaren Feldkapazität (nFK) „Nutzbare Feldkapazität (BAW)“ enthalten (Abb. 1). Die Umsetzung erfolgte für die mineralischen Böden bis in eine Tiefe von 1 m. Dabei fließen die Informationen der Bodenformbeschreibung und Profilstellen ein, die einheitlich auf die gesamte Bodenform umgelegt wurden (MURER et al., 2004). Der maximale Einsatzbereich liegt in etwa bei einem Maßstab 1:50000 bis 1: 25000. Für jede Bodenform sind Werte der nutzbaren Feldkapazität (nFK) in mm für das 1 m Profil über das Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt (BAW, Pollnbergstraße 1, 3252 Petzenkirchen) zu beziehen.

# Der Wert des Bodens in der Wasserwirtschaft

## Vorstellung des ÖWAV-Arbeitsbehelfs 47 „Bodenfunktionen in der Wasserwirtschaft“

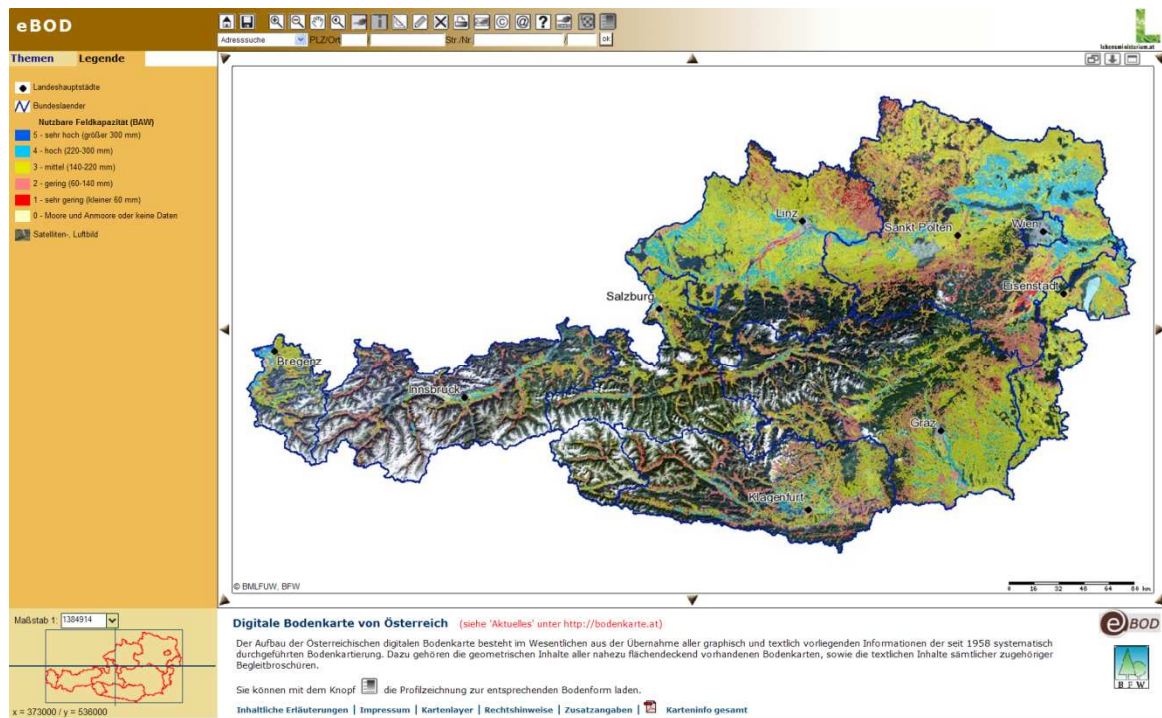


Abb. 1: Nutzbare Feldkapazität (BAW) der eBod ([www.bodenkarte.at](http://www.bodenkarte.at))

### *Potentielle Vorbelastung/Verdichtungsempfindlichkeit*

Die Verwendung der Methode der mechanischen Vorbelastung für die landwirtschaftlich genutzten mineralischen Böden Österreichs als Kenngröße zur Bewertung der Verdichtungsempfindlichkeit landwirtschaftlich genutzter Böden wird von HORN (1991) und LEBERT (2008) empfohlen. Unter dem Begriff der „mechanischen Vorbelastung“ versteht man den Widerstand, den der Boden einem Zusammendrücken entgegen bringt. Abhängig ist diese Stabilität des Bodens von der Anzahl der Korn zu Korn Kontakte, der Kornstabilität sowie dem Scherwiderstand an den Kornkontakten. Die Vorbelastung bewertet die Empfindlichkeit des Bodens für zusätzliche Verdichtung und beschreibt die Effekte der Gefügebildung, verursacht durch geogene und pedogene Prozesse auf die Verdichtungsempfindlichkeit des Ackerbodens. Sie ist daher vorrangig im Unterboden, unterhalb der bearbeiteten Bodenschicht, einsetzbar. Zur Untersuchung der Verdichtungsempfindlichkeit, als Kehrwert der Vorbelastung sind die Daten der Österreichischen Bodenkartierung aus einer Tiefe von 30 cm bis 35 cm herangezogen worden. Die Ermittlung der mechanischen Vorbelastung (Abb. 2) und der damit verbundenen Verdichtungsempfindlichkeit der landwirtschaftlich genutzten Böden Österreichs erfolgte nach der DIN 19688 V (2001).

**Der Wert des Bodens in der Wasserwirtschaft**  
**Vorstellung des ÖWAV-Arbeitsbehelfs 47**  
**„Bodenfunktionen in der Wasserwirtschaft“**

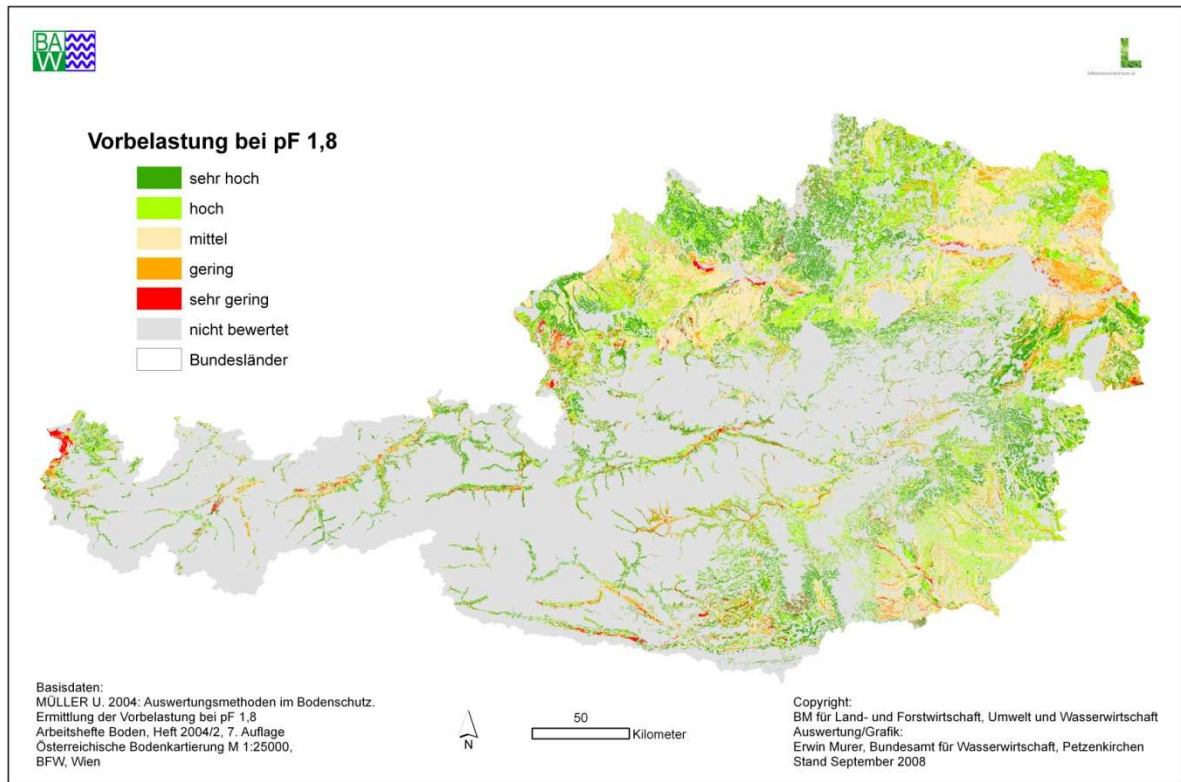


Abb. 2: Potentielle Vorbelastung/Verdichtungsempfindlichkeit auf Basis der eBod (MURER, 2009)

*Nitratrückhaltevermögen infolge diffuser Belastung*

In der Bodenkartierung stehen relevante Faktoren (Durchlässigkeit und Speicherkraft) zur Beurteilung des Nitratrückhaltevermögens als halbquantitative Angaben für jede Bodenform zur Verfügung (Abb. 3). Zur Erstellung einer Überblickskarte des Nitratrückhaltevermögens des Bodens wurden drei Kategorien, "sehr geringes", "geringes" und "mittel bis sehr hohes" Nitratrückhaltevermögen festgelegt (MURER, 2003).

Der Wert des Bodens in der Wasserwirtschaft  
Vorstellung des ÖWAV-Arbeitsbehelfs 47  
„Bodenfunktionen in der Wasserwirtschaft“

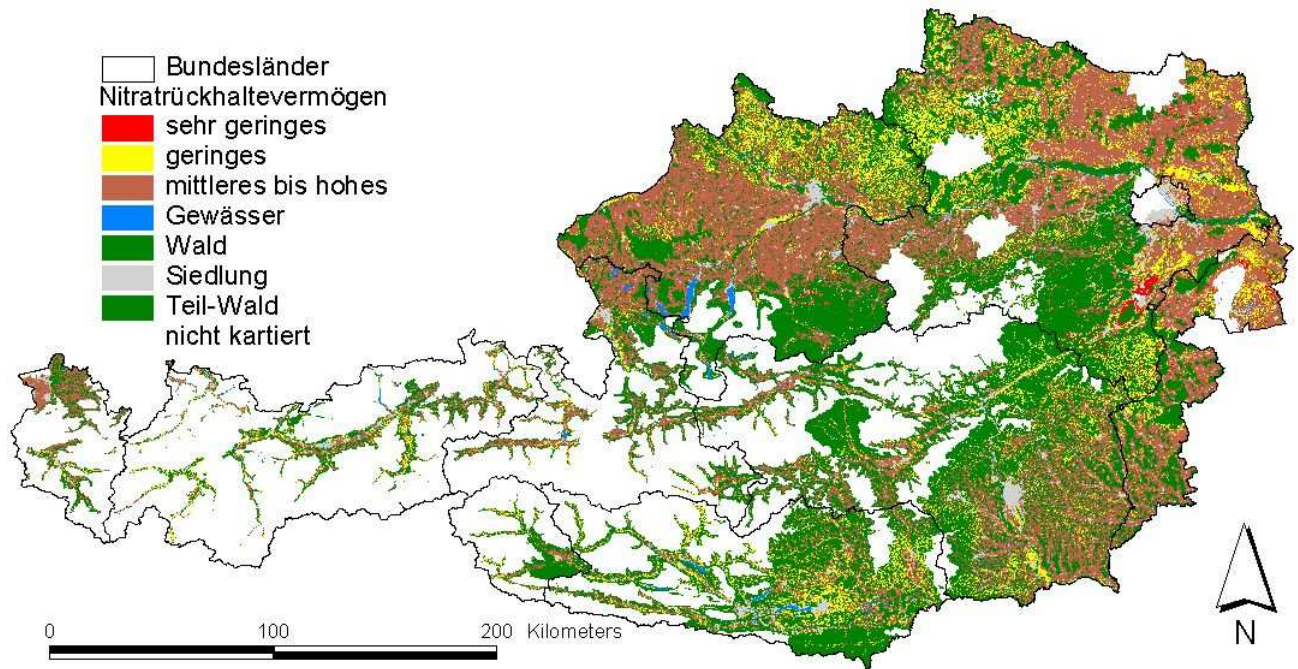


Abb. 3: Nitratrückhaltevermögen auf Basis der eBod

*Bodenerosion*

Der Kartenlayer „Bodenerosion BAW“ (Abb. 4) enthält im 50 x 50 m Raster den Anteil landwirtschaftlich genutzter Flächen, die durch Oberflächenabfluss erosionsgefährdet sind (HAÖ, 2004).

# Der Wert des Bodens in der Wasserwirtschaft

## Vorstellung des ÖWAV-Arbeitsbehelfs 47 „Bodenfunktionen in der Wasserwirtschaft“

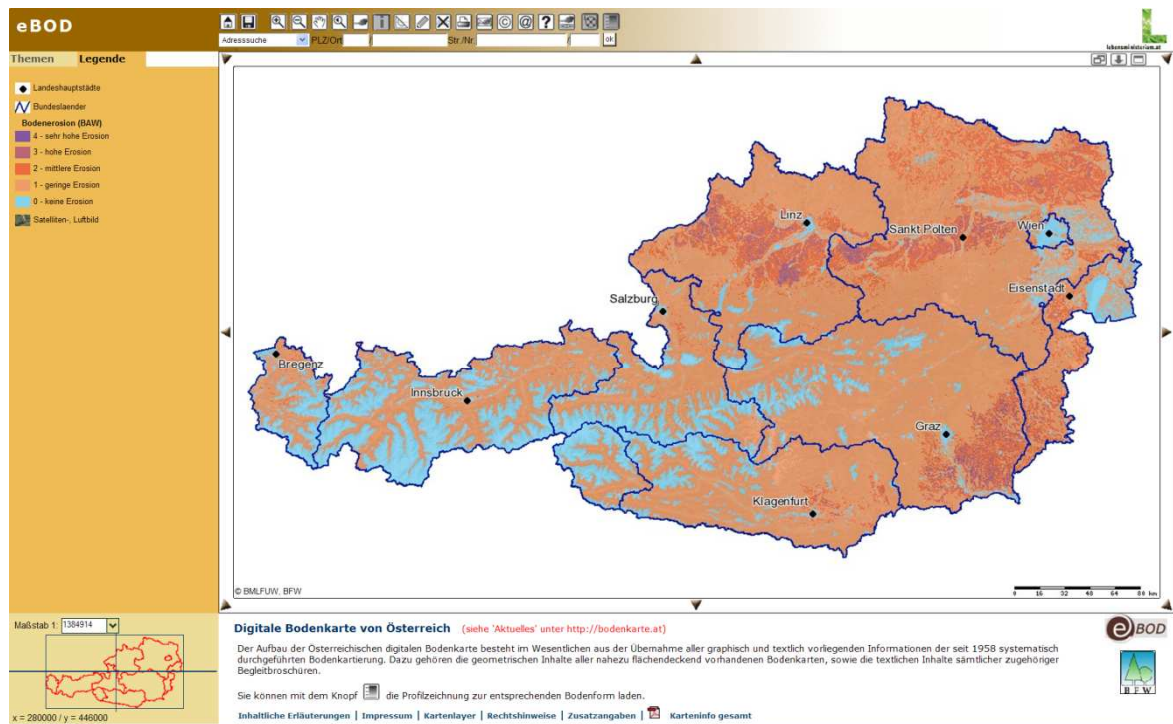


Abb. 4: Bodenerosion BAW der eBod (www.bodenkarte.at)

### Literatur

- DIN V 19688, 2001: Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der mechanischen Belastbarkeit von Böden aus der Vorbelastung. Deutsches Institut für Normung.
- FEICHTINGER, F., 1998: Die Ableitung der Parameter eines Bodenwasserhaushalts- und Stofftransportmodelles aus den Ergebnissen der Bodenkartierung. Modelle für die gesättigte und ungesättigte Bodenzone. Schriftenreihe BAW, Band 7, 89-103.
- HAÖ, 2004: Hydrologischer Atlas Österreichs, Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, Wien.
- HORN, R., 1991: Unterbodenverdichtung – gibt es gesicherte Hinweise auf nachhaltige Ertragseinbußen? Wasser & Boden 51 (12), 15-18.
- LEBERT, M., 2008: Zwischenbericht aus dem UBA-Vorhaben: „Entwicklung eines Prüfkonzepts zur Erfassung der tatsächlichen Verdichtungsgefährdung landwirtschaftlich genutzter Böden“. Herausgegeben vom Umwelt-Bundesamt, Dessau-Roßlau.
- MURER, E., 1998: Die Ableitung der Parameter eines Bodenwasserhaushalts- und Stofftransportmodelles aus den Ergebnissen der Bodenkartierung. Modelle für die gesättigte und ungesättigte Bodenzone. Schriftenreihe BAW, Band 7, 89-103.
- MURER, E., 2003: Abschätzung des Rückhaltevermögens der landwirtschaftlich genutzten Böden Österreichs. Schriftenreihe BAW, Band 19, 70-79.

**Der Wert des Bodens in der Wasserwirtschaft**  
**Vorstellung des ÖWAV-Arbeitsbehelfs 47**  
**„Bodenfunktionen in der Wasserwirtschaft“**

---

MURER, E., J. WAGENHOFER, F. AIGNER und M. PFEFFER, 2004: Die nutzbare Feldkapazität der mineralischen Böden der landwirtschaftlichen Nutzfläche Österreichs. Schriftenreihe BAW, Band 20, 55-72.

MURER, E., 2009: Bericht über die Überprüfung der Anwendbarkeit von Modellen zur Beurteilung der Bodenverdichtung. Interner Abschlussbericht des Projektes 2291 des BAW, Petzenkirchen.

MURER, E., I. SISAK, A. BAUMGARTEN und P. STRAUSS, 2012: Bewertung der Unterbodenverdichtung von Ackerböden im österreichischen Alpenvorland. Die Bodenkultur - Journal for Land Management, Food and Environment, 63 (1) 23-31.

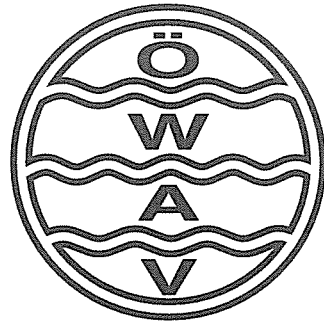
ÖBG, 2001: Bodenaufnahmesysteme in Österreich. Mitt. der Österr. Bodenkundl. Ges., Heft 62, Wien.

ÖNORM L 1076: Grundlagen zur Bodenfunktionsbewertung. Austrian Standards, Wien.

BODENFUNKTIONSBEWERTUNG, 2013: Bodenfunktionsbewertung: Methodische Umsetzung der ÖNORM L 1076. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien,

(<https://www.bmlfuw.gv.at/publikationen/land/bodenfunktionsbewert.html>).





zukunft  
SEIT 1909  
denken

Mare

# Der Wert des Bodens in der Wasserwirtschaft

Vorstellung des ÖWAV-Arbeitsbehelfs 47  
„Bodenfunktionen für die Wasserwirtschaft“

**Donnerstag, 17. März 2016**

Wirtschaftskammer Niederösterreich  
3100 St. Pölten | Landsbergerstraße 1

Leitung: Univ.-Prof. DI Dr. Eduard Klaghofer

