

# Die Waldböden Bayerns im weltweiten Maßstab

Die EU-Programme FutMon und BioSoil eröffnen internationale Betrachtungsweisen

Alfred Schubert und Josefine Beck

An den bayerischen Waldklimastationen und auf den Inventurpunkten der zweiten Bodenzustandserhebung im Wald bearbeitet die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft unter anderem auch von der EU geförderte Projekte mit bodenkundlichen Fragestellungen. An zehn Waldklimastationen läuft derzeit das FutMon-Projekt, an sechshundneunzig Punkten der Bodenzustandserhebung wurde in den Jahren 2006 bis 2008 das BioSoil-Projekt durchgeführt. Um die Forschungsergebnisse international vergleichen und den Berichtspflichten und EU-Vorgaben nachkommen zu können, müssen die länderspezifischen Bodensysteme in eine europa- bzw. weltweit gültige, einheitliche Systematik überführt werden.



Foto: K. Pfadenhauer

Abbildung 1: Typischer Cambisol nach WRB; Cambisols entsprechen häufig unseren Braunerden (Teuschnitz, Lkr. Kronach).

Das EU Forest Focus Projekt *BioSoil* und das EU-LIFE+ Projekt *FutMon* nutzen die Infrastruktur der europäischen Inventurpunkte Level I und Level II. Die Vorgaben von *BioSoil* für die Bodenuntersuchungen sind auch beim *FutMon*-Projekt gefordert. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen beider Projekte entsprechen damit dem gleichen Standard. Da in den einzelnen EU-Ländern mit meist unterschiedlichen Bodensystemen gearbeitet wird, kommt auf der EU-Ebene ein Länder übergreifendes, weltweit anwendbares System zum Einsatz. Um mit diesem System arbeiten zu können, müssen die Ergebnisse aus den üblichen, regionalen und länderspezifischen Aufnahmen auf diese internationale Betrachtungsebene angehoben werden. Dieser Schritt ist allerdings nur mit einem zusätzlichen Arbeitsaufwand im Bereich der Analytik, der Klassifizierung und der Zuordnung möglich, da die deutsche Bodensystematik nur in seltenen Fällen eins zu eins mit der internationalen WRB-Systematik vergleichbar ist.

## WRB – World Reference Base

Auf EU-Ebene wird mit der *World Reference Base for Soil Resources (WRB)* gearbeitet. Sie ist seit 1998 das offizielle Bodenklassifikationssystem der Internationalen Bodenkundlichen Union (IUSS). Die WRB wurde inzwischen mehrmals überarbeitet und aktualisiert (IUSS Working Group WRB 2006 und 2008) und hat vor allem in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. So sind zum Beispiel im Bodenatlas für Europa, im *Soil Atlas of Europe*, die Böden im WRB-System abgebildet (European Commission 2005). Im Gegensatz zum deutschen Klassifikationssystem für Böden, das von *kompletten Horizontfolgen* ausgeht, definiert die WRB die Böden über einzelne *diagnostische Horizonte, Eigenschaften, Materialien* und *Einzelmerkmale*.

Der Anwendungsbereich der WRB liegt im weltweiten Vergleich der Böden (Vorläufer: FAO/UNESCO-Weltbodenkarte 1988) und arbeitet auf der obersten Ebene mit 32 Referenzboden-gruppen. Diese können dann für Regionen der Erde bzw. einzelne Länder durch eine umfangreiche Liste typischer Merkmale zu *Bodentypen* mit bis zu fünf darunterliegenden Ebenen

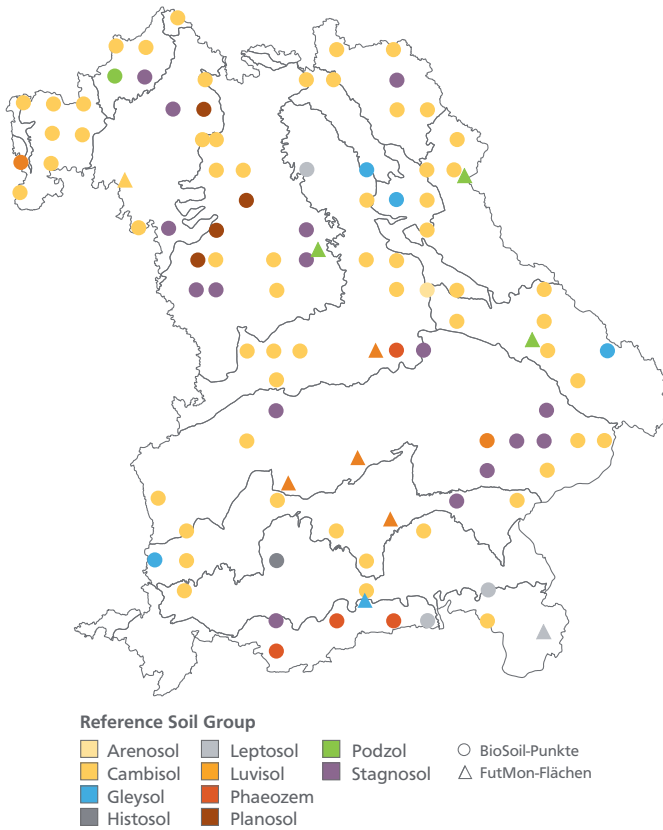


Abbildung 2: Die FutMon-Flächen und BioSoil-Punkte mit ihrer WRB-Bodengruppenzugehörigkeit in Bayern.

weiter verfeinert werden. Der Anspruch der WRB besteht jedoch nicht darin, die einzelnen Bodensysteme der Länder zu ersetzen. Im Folgenden werden erstmals die bodenanalytischen Ergebnisse der BioSoil- und FutMon-Projekte der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im internationalen WRB-Standard vorgestellt.

### Die bayerischen WRB-Bodentypen

Von den weltweit 32 WRB-Bodengruppen kommen in Europa 25, in Bayern elf vor (Tabelle 1). Abbildung 2 zeigt die räumliche Verteilung der FutMon-Flächen und BioSoil-Inventurpunkte in Bayern mit den jeweiligen WRB-Bodengruppen.

Aus dem FutMon-Projekt an den bayerischen Waldklimastationen liegen seit Januar 2011 alle Daten der Probenahme, Probenaufbereitung und Probenanalytik vor. Damit wird eine lückenlose Datenbearbeitung mit ersten Auswertungen möglich. Nach der Zuordnung der FutMon-Flächen zu den WRB-Bodengruppen und -Bodentypen können sie mit denen der BioSoil-Punkte abgeglichen und verglichen werden. In Tabelle 1 und Abbildung 2 fällt auf den ersten Blick auf, dass der überwiegende Teil der bayerischen Punkte der WRB-Bodengruppe der *Cambisols* zugeordnet ist. Cambisols sind zu einem gewissen Grad mit den deutschen Braunerden vergleichbar. Ihr größtes Verbreitungsgebiet haben die Cambisols in den gemäßigten und borealen Regionen der Erde. Einen hohen An-

Tabelle 1: WRB-Bodengruppen in Bayern

| Bodengruppe (nach WBR) | FutMon | BioSoil |
|------------------------|--------|---------|
| Arenosol               |        | 1       |
| Cambisol               | 2      | 59      |
| Gleysol                | 1      | 4       |
| Histosol               |        | 1       |
| Leptosol               | 1      | 3       |
| Luvisol                | 3      | 2       |
| Phaeozem               |        | 3       |
| Planosol               |        | 4       |
| Podzol                 | 3      | 1       |
| Stagnosol              |        | 17      |

teil erreichen auch die *Stagnosols*. Die meisten Stagnosols entsprechen den deutschen Pseudogleyen, also wechselfeuchten oder staunassen Böden. Sie sind am häufigsten in humiden bis subhumiden, klimatisch gemäßigten Regionen der Erde anzutreffen. Alle anderen Bodengruppen erreichen zusammen gerade noch zwanzig Prozent der Anteile.

### »BioSoil« und WRB

Abbildung 3 stellt die WRB-Bodengruppen mit ihren Anteilen bei den BioSoil-Punkten dar. Die bereits in der gesamt-bayerischen Betrachtung genannten, häufigsten Bodengruppen der Cambisols (62 %) und der Stagnosols (18 %) werden zusätzlich in ihre verschiedenen Bodentypen unterteilt. Die Cambisols lassen sich in fünf Cambisol-Bodentypen, die Stagnosols in drei Stagnosol-Bodentypen untergliedern.

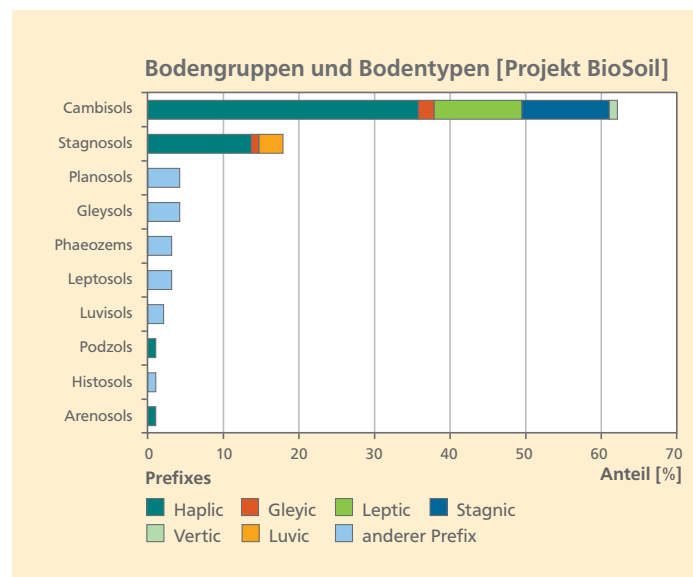


Abbildung 3: Prozentuale Verteilung der WRB-Bodengruppen an den BioSoil Punkten; Cambisols und Stagnosols sind zusätzlich in die WRB-Bodentypen unterteilt.

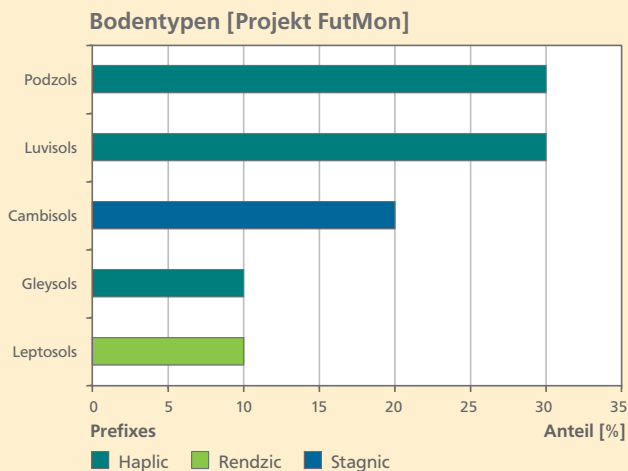


Abbildung 4: Prozentuale Verteilung der WRB-Bodentypen an den FutMon Flächen.

Die Bodengruppen stellen also eine gröbere Systematik dar. Beispielhaft werden die beiden in Bayern häufigsten Bodengruppen der Cambisols und Stagnosols durch das Voranstellen (Prefix) einer herausragenden Eigenschaft in die entsprechenden Bodentypen unterteilt. Diese Prefixes können auch mit anderen Bodengruppen kombiniert werden. Sechs wichtige Prefixes und ihre Eigenschaften werden im Folgenden kurz erläutert:

- *Haplic* bezeichnet die typische Ausprägung der spezifischen Merkmale der Bodengruppe. Diese Klassifikation wird verwendet, wenn keine weitere Charakterisierung der Bodengruppe durch andere Attribute möglich ist.
- Bodengruppen, die als *Stagnic* beschrieben werden, weisen stauwasserbedingte Merkmale auf. Allerdings sind diese Merkmale noch nicht auffällig genug, um zu einer Klassifikation eines Stagnosols zu gelangen.
- Trifft man im Profil innerhalb von 100 Zentimetern auf anstehenden Fels oder auf sehr skeletthaltiges Material, nennt man diese Bodengruppe *Leptic*.
- Der Begriff *Luvic* kommt dem Begriff der Lessivierung in der deutschen Klassifikation nahe. Er bezeichnet Merkmale einer Tonverlagerung innerhalb eines Profils.
- *Gleyic* ist ein Boden, der unter Grundwassereinfluss steht.
- *Vertic* charakterisiert Böden mit sehr tonreichen Horizonten, die unter anderem Schrumpfungs- und Quellungsdynamik zeigen.

## »FutMon« und WRB

Die Abbildung 4 zeigt die WRB-Bodentypen mit ihren Anteilen bei den FutMon-Flächen von zehn Waldklimastationen. Hier sieht die Verteilung etwas anders aus als auf den BioSoil-Flächen. Es dominieren die Bodengruppen der Podzols und der Luvisols. Podzols entsprechen weitgehend den deutschen Podsolen. Podzols sind vor allem in den gemäßigten und borealen Zonen der Nordhalbkugel anzutreffen. Luvisols entsprechen teilweise den deutschen Parabraunerden und sind in den gemäßigten Regionen der Nordhalbkugel weit verbreitet.

## Ausblick

Für den weitaus überwiegenden Teil der Praktiker, in deren Aufgabenbereich unsere Bayerischen Waldböden fallen, wird die WRB jetzt und in absehbarer Zukunft keine Rolle spielen. Wer aber im europäischen oder weltweiten Rahmen tätig ist, wird sich früher oder später mit der WRB beschäftigen müssen. Unabhängig davon bietet die WRB-Bodentypenkarte Europas aber bereits jetzt interessante Einblicke in die europäischen Bodenverhältnisse (European Commission 2005).

## Literatur

European Commission – European Soil Bureau Network (2005): *Soil Atlas of Europe*. Office for Official Publications of the European Communities, L-2995 Luxembourg, 128 S.

FAO (1988): *Soil map of the world. Revised legend – by FAO-UNESCO-ISRIC*. World Soil Resources Reports No. 60, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rom, 119 S.

IUSS Working Group WRB (2006): *World Reference Base for Soil Resources. A framework for international classification, correlation and communication*. World Soil Resources Reports No. 103, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rom, 129 S.

IUSS Working Group WRB (2008): *World Reference Base for Soil Resources 2006. Ein Rahmen für internationale Klassifikation, Korrelation und Kommunikation*. Erstes Update 2007. Deutsche Ausgabe, - übersetzt von Peter Schad, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover, 129 S.

Alfred Schubert bearbeitet in der Abteilung »Boden und Klima« den Fachbereich »Bodendauerbeobachtung, Bodeninventur, Bodenzustandserhebung«. [Alfred.Schubert@lwf.bayern.de](mailto:Alfred.Schubert@lwf.bayern.de)  
 Josefine Beck bearbeitet in der Abteilung »Boden und Klima« innerhalb des Projektes KLIP 4 den Fachbereich »Bodenchemie, Standortskunde«. [Josefine.Beck@lwf.bayern.de](mailto:Josefine.Beck@lwf.bayern.de)

Die EU fördert die Messungen an den Waldklimastationen seit dem 1. Januar 2009 im Rahmen des Life+ Projektes »FutMon«. Die Untersuchungen an bayerischen Bodeninventurpunkten im Rahmen des Demonstrationsprojektes »BioSoil« der Forest Focus Verordnung förderte die EU von 2006 bis 2008.

