

Tagungsbeitrag zu:  
Jahrestagung der DBG, Kom. V

Titel der Tagung:  
Böden – eine endliche Ressource,  
Veranstalter:  
DBG, September 2009, Bonn

Berichte der DBG (nicht begutachtete  
online Publikation)

<http://www.dbges.de>

### **Methoden-Code für die Boden-Dauerbeobachtung und bodenschutzrelevante Datenauswertungen**

Carolin Kaufmann<sup>1</sup>, Carsten Schilli<sup>2</sup>,  
Jochen Köhne<sup>1</sup>, Stephan Marahrens<sup>3</sup>,  
Silvia Lazar<sup>1</sup>, Jörg Rinklebe<sup>2</sup>

#### **Zusammenfassung**

Für langfristig angelegte Messprogramme ist eine systematische und nachvollziehbare Dokumentation der Untersuchungsmethoden unerlässlich. In der Boden-Dauerbeobachtung (BDF) soll künftig ein „Methoden-Code“ eingesetzt werden, der gemeinsam mit Messnetzbetreibern, Bodenkundlichen und Chemikern entwickelt wurde. Der Methoden-Code ist eine Leitlinie zur einheitlichen Dokumentation aller Arbeitsschritte von der Probenahme über Transport, Lagerung und Probenvorbehandlung bis hin zum analytischen Messverfahren. Codiert werden Angaben, die für die Vergleichbarkeit von Messwerten wichtig sind. Aufgebaut wurde auf einem Code, der in der zweiten Bodenzustandserhebung im Wald (BZE II) eingesetzt wird (vgl. Handbuch Forstliche Analytik, BMELV 2007). Der BDF-Methoden-Code wurde mit Mitteln aus

<sup>1</sup> ahu AG Wasser • Boden • Geomatik,  
Kirberichshofer Weg 6, 52066 Aachen,  
c.kaufmann@ahu.de

<sup>2</sup> Bergische Universität Wuppertal, Institut für  
Grundbau, Abfall- und Wasserwesen, Boden-  
und Grundwassermanagement,  
Pauluskirchstraße 7, 42285 Wuppertal

<sup>3</sup> Umweltbundesamt, Postfach 1406,  
06813 Dessau, FG II 2.7,  
stephan.marahrens@uba.de

dem Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen des F+E-Vorhabens FKZ 3707 71 203 im Auftrag des Umweltbundesamtes entwickelt.

#### **Schlüsselworte:**

Untersuchungsmethoden, Code, Boden-Dauerbeobachtung, Datenqualität

#### **Aufbau des Methoden-Codes**

Der BDF-Methoden-Code besteht aus vier Sequenzen:

- A** Probenahme und –vorbehandlung im Freiland
- B** Probenvorbehandlung im Labor
- C** Untersuchungsverfahren
- D** Bestimmungsverfahren

Jede Sequenz enthält eine festgelegte Anzahl von Attributen, die jeweils einen Schritt des Untersuchungsablaufs beschreiben (z.B. Trocknungstemperatur) (s. Abb. 1). Der Code besteht aus Ganzzahlen für jedes Attribut, die jeweils in durch Semikolon separierte Felder eingetragen werden.

#### **Vorteile des Methoden-Codes**

- Der Code im CSV-Format kann mit Standard-Software erstellt und gelesen werden.
- Die Qualität der BDF-Daten wird durch eine einheitliche und vollständige Methoden-Dokumentation erhöht.
- Klare und einheitliche Leitlinien für die Methoden-Dokumentation erleichtern die Auftragsvergabe an Probennehmer und Labore sowie die Qualitätssicherung von Labordaten.
- Der Austausch von Daten zwischen Bund und Ländern wird erleichtert.
- Eine EDV-gestützte Prüfung der Gleichwertigkeit und Vergleichbarkeit von Messwerten wird ermöglicht.

- Methodenwechsel können identifiziert werden (z.B. in länderübergreifenden Datensätzen oder langjährigen Messreihen).
- Der Code kann weiterentwickelt und dazu genutzt werden, um auf die Anwendung genormter Untersuchungsverfahren hinzuwirken.

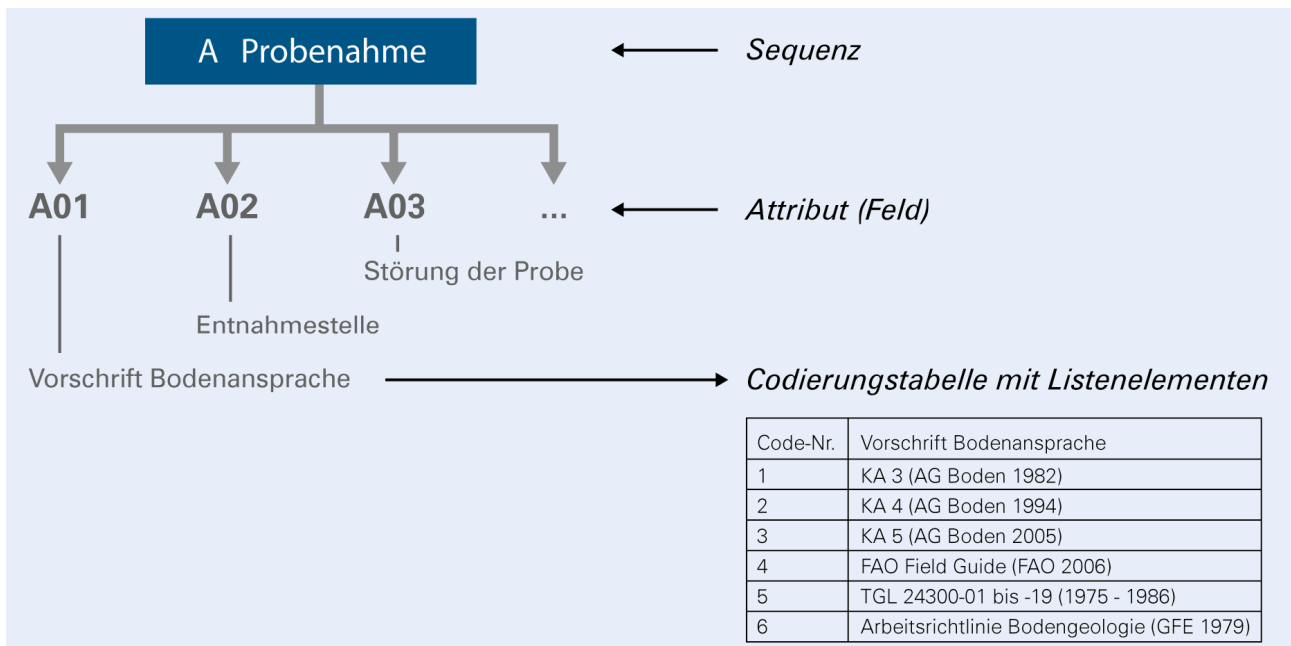


Abb. 1: Aufbau des Methoden-Codes

### Anwendung

Die Anwendung des Codes erfolgt formulargestützt (s. Abb. 2). Es werden standardisierte Codes erstellt, die zu jedem Messwert in Bodendatenbanken gespeichert werden können. Ein Datensatz für ein Analyseergebnis sollte insgesamt mindestens aus den in Tabelle 1 dargestellten Angaben bestehen. Für Rückschlüsse auf die Qualität eines Messwerts, d.h. zu seiner Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision), sind darüber hinausgehende Angaben zum Verfahren der Qualitätssicherung (z.B. Referenzmaterial, Messunsicherheit, Wiederhol- und Vergleichspräzision) unerlässlich.

Die Version 1.0 des BDF-Methoden-Codes ist für die Merkmalsdokumentation auf Basis-Dauerbeobachtungsflächen einsatzbereit. Die Übertragbarkeit zwischen dem im Forstbereich eingesetzten BZE-Code und dem BDF-Code ist gegeben.

Tab. 1: Beispiel für die Codierung eines Messwertes für den Cadmiumgehalt im Boden

Proben-Nr.	2008-118454	
Probenahmedatum	02.06.2008	
Analysendatum	14.06.2008	
Messwert	0,8	
Einheit	mg/kg	
Bestimmungsgrenze	0,01	
Nachweisgrenze	0,001	
Methoden-Code	Untersuchungsmedium	1
	Parameter	18
	Sequenz A	1;18; A 1;3;1;2;2;4;1;6;13;6;1;1;1;-1;-1;2;2
	Sequenz B	1;18;B 1;3;3;5;1;1;0;1;1;1;3;1;1;1;3;3;2;1;2;1;1;1;1;2;1;3;1
	Sequenz C	1;18;C 1;41;-3;-3;-3;1
Sequenz D	1;18;D 1;1;1;2;0;1;1	

**Probenahme und -vorbehandlung (Freiland) oder Vegetationsaufnahme**

Auswahl des Kapitels: Codierung der Probenahme- und Probenvorbehandlung (Freiland) für Bodenuntersuchungen

Untersuchungsmedium: Boden / Humus

Parameter: Cadmium

Import

Export

---

A-01 - Bodenansprache - Vorschrift	KA 5 (AG Boden 2005)
A-02 - Entnahme - Entnahmestelle	Innerhalb der Kernfläche
A-03 - Entnahme - Störung der Probe	gestörte Probe
A-04 - Entnahme - Art der Probe	Mischprobe
A-05 - Entnahme - Anz. Entn. stellen bei Mischproben	10 - <15
A-06 - Entnahme - Horizontbezug	Horizontbezogene Probe
A-07 - Entnahme - Gerät	Stechzylinder
A-08 - Entnahme - Material Gerät	Edelstahl rostfrei
A-09 - Entnahme - Vorschrift	Anleitung zur Entnahme von Bodenproben der Geologischen Dienste (ad hoc-AG Boden 1)
A-10 - Vorbehandlung im Freiland - Homogenisierung	nicht durchgeführt / nicht verwendet
A-11 - Vorbehandlung im Freiland - Sortierung	Entfernung von Steinen
A-12 - Vorbehandlung im Freiland - Probenteilung	nicht durchgeführt / nicht verwendet
A-13 - Siebung im Freiland - Gerät	nicht durchgeführt / nicht verwendet
A-14 - Siebung im Freiland - Maschenweite mm	nicht durchgeführt / nicht verwendet
A-15 - Transport - Temperatur °C	+15 bis +25 °C
A-16 - Transport - Bedingungen	dunkel und unter Luftabschluss
A-17 - Transport - Material Behälter	Glas

Abb. 2: Eingabemaske zur Code-Erstellung in Sequenz A für die Probenahme

### Ausblick

- Im nächsten Schritt wird der Code den BDF-Betreibern in den Bundesländern zur Anwendung zur Verfügung gestellt.
- Einige Länder haben die Bereitschaft erklärt, die Übergabe ihrer BDF-Messdaten an den Bund künftig mit Methoden-Codierung durchzuführen.
- Neuerungen aufgrund wissenschaftlicher und technischer Weiterentwicklung von Methoden können in den Code übernommen werden. Eine Fortschreibung auf Bund-/ Länderebene sollte angestrebt werden.

- Die Anwendung des Codes sollte zwischen den BDF-Betreibern vereinbart werden. Das ist die Voraussetzung für eine effiziente länderübergreifende Auswertbarkeit von Messdaten.
- Der Einsatz des Methoden-Codes in der Praxis sollte gefördert werden, um die Codierung bei BDF-Betreibern und Laboren zu etablieren und die Fortschreibung zu sichern.

### Literatur

BMELV (2007): Handbuch Forstliche Analytik. Loseblattsammlung der Analysemethoden im Forstbereich, hrsg. v. Gutachterausschuss Forstliche Analytik.