

**Tagungsbeitrag zu:
Vortrags- und Exkursionstagung zur
Bodenschätzung
AG Bodenachätzung und Bodenbe-
wertung der Deutschen Bodenkund-
lichen Gesellschaft, Thüringer Lan-
desfinanzdirektion, Thüringer Lan-
desanstalt für Umwelt und Geologie
11.- 12.09.2008 in Weimar
Berichte der DBG (nicht begutachte-
te online Publikation),
<http://www.dbges.de>**

Korngrößenbestimmung mit Korn- größenklassifizierung im minerali- schen Feinboden und amtliche Bo- denschätzung – Fluch oder Segen für Bodenkunde und Bodenschutz?

Hans- Jürgen Ulonska¹

Zusammenfassung

Der Vollzug des vor- und nachsorgen-
den Bodenschutzes nach BBodSchV
(1999) gründet sich auf die funktions-
gebunden Definitionen des Bodens
gemäß BBodSchG (1998).

Die BBodSchV (1999) basiert auf bo-
denkundlichem Wissen, das z. T. mit
normierten Grundsätzen der guten
fachlichen Praxis in der Landwirtschaft
(z. B. Bodennutzung), Rechtsnormen
der Abfallentsorgung (z. B. Klär-
schlamm und Bioabfall), des Immissi-
onsschutzes, der Landentwicklung o-
der der Wasserwirtschaft justitiabel zu
korrespondieren hat. Nach den Erfah-
rungen der letzten Jahre trifft dies nicht
für alle Teile der BBodSchV (1999)
gleichermaßen zu.

Zur Beseitigung erkannter Defizite sind
ein Verfahren, eine Vorrichtung für die
Bestimmung der Korngrößenverteilung
in mineralischen Feinböden und Fein-
sedimenten sowie die fachrechts-,
funktions- und nutzungsartübergreifen-

de Klassifizierung mineralischer Kör-
nungen im mineralischen Feinboden
des Bodenmaterials nach eingereich-
tem Patent (2008) für den justitiablen
Vollzug des Bodenschutzes weiterent-
wickelt worden.

Körnungsanalysen mit den normierten
abschlämbbaren Teilchen mit einem
Äquivalentkorndurchmesser $< 0,01$
mm nach Bodenschätzungsgesetz
(2007) stellen eine wesentliche Grund-
lage für die justitiable Entfaltung von
Korngrößenklassifizierungen im Voll-
zug dar. Diese sind in die entwickelten
Bodenarten des mineralischen Feinbo-
dens nach Tabelle für einen justitiabel
belastbaren Vollzug des vorsorgenden
Bodenschutzes eingebunden.

Schlüsselworte: Bodenart, Boden-
schutz, Feinboden, Korngrößenfrakti-
on, soil species, soil protection, fine
soil, grain- size category

Einleitung

Der Stand der Technik im Zusammen-
hang mit Bestimmung und Klassifizie-
rung mineralischer Korngrößenfrakti-
onen im Feinboden, gab Veranlassung
für die Überarbeitung der laboranalyti-
schen Bestimmung nach DIN ISO
11277 (2002). Dazugehörige Werte-
größen für Dichte (ρ) und Erdbe-
schleunigung (g) galten bis dato als
starre Wertgrößen.

Mit der“ „Fingerprobe“ im Gelände“ und
der„Pipettanalyse“ nach BBodSchV
(2004, S. 1566) werden für den Unter-
suchungsparameter Korngrößenvertei-
lung, methodische Verfahrensweisen
als “Empfohlene Methode“ (S. 1566)
verordnet. Beim Vollzug des Boden-
schutzes mit Hilfe des Primärparame-
ters Bodenart haben sich auf der
Grundlage zahlreicher Verordnungen,
abweichende Normen für die Bestim-
mung der Korngrößenverteilung und
Klassifizierung von Bodenarten auf na-
tionaler und regionaler Ebene entwi-
ckelt.

¹ Teichgasse 28, D- 99102 Erfurt- Win-
dischholzhausen c/o: hans-
juergen.ulonska@tmlnu.thueringen.de

Für die laboranalytische Bestimmung der abschlämmbaren Teilchen (Äquivalentkorndurchmesser <0,01 mm) existiert in Deutschland keine standardisierte Norm (DIN) mit vergleichbaren Methoden für die Bestimmung von Bodenarten nach Korngrößenfraktionen im mineralischen Feinboden. Dies betrifft die nach Anlage (2000) zum Bodenschätzungsgesetz (2007) für landwirtschaftlich genutzte Böden verordneten 4.131 Musterstücke, die teilweise zwei verschiedene nicht kompatible Korngrößenklassifikationen enthalten. Für die Sedimentation wird in Deutschland das Verfahren nach DIN ISO 11277 (2002) mit der Pipette von Köhn (1928) angewandt.

Die Novellierungsbedürftigkeit der Anlagen 1 und 2 nach BBodSchV (2004), anstehende Regelungen zur Verwendung von Bodenmaterial (Ulonska 2008) und höchstrichterliche Äußerungen zu DIN (Bayerlein 2008) haben wesentlich dazu beigetragen, das eingereichte Patent (2008) als Basis dieses Beitrages zu wählen. Ergebnisorientierte Problemlösungen zur Harmonisierung des Verfahrens für die Bestimmung der mineralischen Korngrößenfraktionen und der Klassifizierung von Bodenarten im fachrechts-, funktions- und nutzungsartübergreifenden Vollzug des vor- und nachsorgenden Bodenschutz wird vorgestellt und diskutiert.

Material und Methoden

Nach dem Aussieben des mineralischen Feinbodens mit einem Äquivalentkorndurchmesser <0,0630 mm wird der Siebdurchgang in annähernd gleiche Mengen aufgeteilt, jede Menge nach dem Stand der Technik mit destilliertem Wasser aufgefüllt und homogenisiert, der Sedimentationsvorgang bei einer konstanten Temperatur bis zu einer definierten abgesetzten Korngrößenfraktion mit einem bestimmten Äquivalentkorndurchmesser durchgeführt, nach definierten Zeitabschnitten

Proben aus der Suspension entnommen, die Proben nach dem Stand der Technik ofengetrocknet und gewogen sowie die gewogenen Probenanteile nach Patent (2008) fraktioniert und klassifiziert.

Ergebnisse

Die Sedimentation über den Ansatz nach Stoke (1845 und 1851; zit. in: Densch 1930, S. 14) wird für die Ermittlung der Fallzeitspannen i. A. a. DIN ISO 11277 (2002, S. 7) und Köhn (1927/1928, S. 91) nach Patent (2008) wie folgt gefasst:

$$t = \frac{9 \eta h}{2 r_K^2 (\rho_S - \rho_W) g_{h(P)}}$$

t = Fallzeitspannen nach Stunden (h), Minuten (min), Sekunden (s)

η = Dynamische Viskosität der Dispersionsflüssigkeit bei 20,0 °C mit 0,010046 g s⁻¹ cm⁻¹

ρ_S = Scheinbare Dichte (ρ_S) mineralischer Bodenpartikel (g cm⁻³)

ρ_W = Dichte des Wassers bei Prüftemperatur 20,0 °C mit 0,998230 g cm⁻³.

r_K = Teilchenradius (cm) zu ermittelnder mineralischer Korngrößenfraktion

h = Fallhöhe 10,0; 20,0 und 30,0 cm

g_{h(P)} = Erdbeschleunigung (cm s⁻²) am Probeentnahmestandort

Die definierten Korngrößenanteile der Kornfraktionen nach Patent (2008) sind Bestandteile für die abgeleiteten Kornklassifizierungen der mineralischen Bodenarten nach Tabelle. Bei der Ermittlung der mineralischen Masseanteile (%) wird auf die Bezugsbeispiele nach DIN ISO 11277 (2002), ÖNORM (1988) oder DIN 19683, Blatt 2 (1973) verwiesen. Die Ergebnisse sind tabellarisch über Kornsummenkurven darzustellen.

Diskussion und Schlußfolgerungen

Das Verfahren nach Patent (2008) ist für Bodenmaterial nach BBodSchV (2004) und Böden nach Bodenschätzungsgesetz (2007) zugänglich. Die Berücksichtigung der scheinbaren Dichte (ρ_S) und der zu berechnenden

Erdbeschleunigung ($g_{h(P)}$) am Probenentnahmestandort führt zu verbesserten Ergebnissen für die Ton- und Schlufffraktionen. Die dafür ermittelten Fallzeiten sind länger. Damit geht eine Erhöhung der Masseanteile (%) aus der abschließenden Auswaage einher. Zusätzliche Stützstellen erhöhen die Aussagegenauigkeit der zu erstellenden Kornsummenkurve. Diese horizontbezogene Ermittlung qualifiziert u. a. die Ableitung der abschlämmbaren Teilchen für die verordneten 4.131 Musterstücke nach Bodenschätzungsgesetz (2007).

Bodenartabhängige Orientierungswerte beim Vollzug des Bodenschutzes nach BBodSchV (2004), Daten für die AVV- IMIS (1995) oder bodenhydrologische Kennwerte nach ad hoc AG Boden (1994) sind qualifizierbar.

Das Verfahren nach Patent (2008) und die mineralischen Bodenarten nach Tabelle eröffnen z. B. justitiable, flächen- und tiefenbezogene großmaßstäbig vergleichende Betrachtungen nutzungsartbezogener Flächen der Wirtschaft zu fachrechts-, funktions- und nutzungsartübergreifenden dominierenden Bodenarten kleinmaßstäbig nutzungsartbezogener Flächen der Umwelt.

Quellenverzeichnis

Ad hoc AG Boden (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung, Stuttgart.

Anlage (2000): zu §1 der Fünften Verordnung zur Durchführung des Bodenschätzungsgesetzes vom 20. April.- BGBl. I Nr. 20: 642.

AVV- IMIS (1995): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Integrierten Meß- und Informationssystem nach dem Strahlenvorsorgegesetz vom 27. September.- BAnz. Jg. 47 Nr. 200a; Dienstag, den 24. Oktober (s. I).

Bayerlein, W. (2008): Zur rechtlichen Beurteilung von technischen Normen.- Der Sachverständige 35/ 3: 312- 342.

Bodenschätzungsgesetz (2007): Gesetz zur Schätzung des landwirtschaft-

lichen Kulturbodens.- BGBl. I Nr. 69: 3176- 3183.

BBodSchG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten.- BGBl. I Nr. 16: 502- 510.

BBodSchV (2004): Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung.- BGBl. I Nr. 36; zuletzt geändert durch VO vom 23. Dezember.- BGBl. I: 3758.

Capelle, A. et al. (2006): Administrative und wissenschaftliche Nachnutzungen von Primärdaten der Bodenschätzung.- Wasserwirtschaft 96, 7/ 8: 64- 68.

Densch, A. (1930): 1. Der mechanische Aufbau des Bodens.- Handbuch der Bodenlehre, Berlin: 1- 66.

DIN ISO 11277 (2002): Bodenbeschaffenheit Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden Verfahren mittels Siebung und Sedimentation: 1- 37.

DIN 19683, Blatt 2, (1973): Physikalische Laboruntersuchungen Bestimmung der Korngrößenzusammensetzung nach Vorbehandlung mit Natriumpyrophosphat: 1-3.

Köhn, M. (1927/1928): 4. Bemerkungen zur mechanischen Bodenanalyse. II.- Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde A. Wissenschaftlicher Teil, X. Band: 91- 99.

Köhn, M. (1928): 3. Bemerkungen zur mechanischen Bodenanalyse. III. Ein neuer Pipetteapparat.- Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde A. Wissenschaftlicher Teil, XI. Band: 50- 54.

ÖNORM L 1061 (1988): Physikalische Bodenuntersuchungen Bestimmung der Korngrößenverteilung des mineralischen Feinbodens: 1- 4.

Patent (2008): Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Korngrößenverteilung in mineralischen Feinböden und mineralischen Feinsedimenten.- Patentanmeldung am 12. 06: 1- 13. Anlage.

Ulonska, H.- J. (2008): Petrographische Anforderungen- 5. Marktredwitzer Bodenschutztag (in Druck)

Tabelle: Kornklassifizierungen der Lockergesteine und -sedimente mineralischer Feinböden von nichtsynthetischen Bodenmaterialien nach Bodenarten in terrestrischen Ökosystemen für den fachrechts-, funktions- und nutzungsartübergreifenden Vollzug des vorsorgenden Boden- und Gewässerschutzes nach Capelle et al. (2006) und Patent (2008)

Bodenart (Kurzzeichen)			nichtsynthetische Masseanteile (%) der abschlämmbaren Teilchen und Korngrößenfraktionen im mineralischen Feinboden (< 2,00 mm Äquivalentkorndurchmesser)			
dominierende, funktions-, fachrechts- und nutzungsartübergreifende	des Grünland	des Ackerlandes	Ab-schlämmbare Teilchen (A) <0,01 mm	Ton (T)	Schluff (U)	Sand (S)
1a	1b	1c	2a	2b	2c	2d
Sand (Sa)	Sand (S)	Sand (S)	0,00-9,99	0,00-5,00	0,00-15,00	85,00-100,00
		anlehmiger Sand (SI)	10,00-13,99	0,00-8,00	0,00-30,00	70,00-95,00
	lehmi-ger Sand (IS)	lehmi-ger Sand (IS)	14,00-18,99	0,00-13,00	0,00-49,99	45,00-92,00
		stark lehmiger Sand (SL)	19,00-23,99	0,00-18,00	50,00-100,00	0,00-50,00
Lehm (Le)	Lehm (L)	sandiger Lehm (sL)	24,00-29,99	5,00-18,09	0,00-49,99	32,00-87,00
		Lehm (L)	30,00-44,99	18,10-29,99	0,00-81,99	0,00-81,99
	Ton (T)	schwerer Lehm (LT)	45,00-60,09	30,00-44,99	0,00-70,00	0,00-70,00
Ton (To)	(T)	Ton (T)	60,10-100,00	45,00-99,90	0,00-54,99	0,00-55,10