

Tagungsbeitrag zu: Jahrestagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, Trier, 3.-8. September 2022, K V, Session 120  
Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation),  
<http://www.dbges.de>

„Wir haben genommen was wir hatten  
.....“<sup>[1]</sup>

## Erfassung bodenkundlicher Kennwerte von Muster- und Vergleichsstücken für Bodeninformationssysteme

Hans-Jürgen Ulonska<sup>1</sup>

### Zusammenfassung

Für texturbezogene Gehalte als Umweltqualitätsnormen, sind zunehmend methodisch gleichwertige Vergleichbarkeiten maßgebend. Gemäß EU-weiter Vorgaben, wird für an mineralische Feintexturen (<2,00mm Äquivalentkorndurchmesser) gekoppelte Schwellen-, Richt-, Orientierungs- und Grenzwerte wiederholt vorgeschlagen, Feintexturen methodisch zu harmonisieren und Korngrößenverteilungen einheitlich zu klassifizieren. Betroffen sind v. a. Feucht-, Nährstoff- und Schadstoffgehalte (bspw.: für Schwermetalle), Hangneigungen, pH-Werte und organische Bodensubstanzen. Um Vorhersagen am Ausgangspunkt weiter optimieren zu können, ist die Verwendung von Modellen primär mit rechtsfest belastbaren Messwerten als Eingangsdaten anzustreben.

Zur Optimierung von Vorhersagen am Ausgangspunkt wird weiterhin vorgeschlagen, die Verwendung mehrdimensionaler Modelle und Dauerversuche mit umfassend belastbaren Messwerten als Eingangsdaten weiter voranzutreiben. Bei der Übertragung vom Punkt auf Fläche in Raum und Zeit, sind diese skalenorientiert anzupassen und zu verfeinern. Zahlreiche Versuche haben gezeigt, dass bspw. Unschärfen von

Zusammenhängen zwischen Nährstoffgehalten untersuchter Böden mit betroffenen Standorten bestehen. Dadurch werden annähernd zutreffende Feststellungen und zugleich Bewertungen von Messwerten behindert. Exemplarisch wird auf die Thesen der *Internationalen Arbeitsgemeinschaft Dauerversuche* (2012) zum Versorgungszustand mit organischer Bodensubstanz auf der alleinigen Grundlage von Kohlenstoffuntersuchungen hingewiesen. Terrestrische Karten (bspw.: vorkonstitutionelle Urschätzungskarten mit Urkundencharakter) sind gegenüber Satellitenaufnahmen bestandssicherer. Die wiederholt vorgeschlagenen acht kompatiblen mineralischen Bodenarten im Einzelgepräge des Ackerlandes, sind mit parallel klassifizierten organischen Bodensubstanzen und pH-Werten bspw. für statistische Ermittlungen von Nährstoff-, Schwermetall-, und Wassergehalten geeignet.

**Schlüsselworte:** Bodeninformationssysteme/Fläche/Punkt/Raum/Zeit

### Einleitende Betrachtungen

Maßgebende Unterschiede bestehen derzeit zwischen Schätzung *in situ* mit dazugehöriger Bestimmung im Labor darin, dass diese in Methodik für zu bewertende Ergebnis gleichwertig vergleichbar sein müssen; davon kann derzeit (noch) nicht ausgegangen werden. Für mineralische Feinböden und -sedimente bestehen in der Rhizosphäre zahlreiche Korngrößenklassifizierungen, die untereinander in ihrer Korngrößenzusammensetzung welt- und europaweit (*Jahn et al.* 2006; *Schad et al.* 2015), bundesweit, regional und örtlich (*Bundesregierung 2016, Deutsches Patent- und Markenamt 2013, Ulonska 2013*) wesentlich abweichen (Tab. 1). Methodisch und skalenbedingt, führen diese bei statistischen Ermittlungen von Kennwerten zu nicht hinnehmbaren widersprüchlichen Ergebnissen und bedürfen Lösungen. Mineralische Bodenarten beeinflussen insbesondere:

<sup>1</sup> Teichgasse 28, D-99099 Erfurt-Windischholzhausen; [hans-juergen-ulonska@t-online.de](mailto:hans-juergen-ulonska@t-online.de)

- bodenphysikalische Kennwerte bei der Wasser- und Nährstoffversorgung von Nutzpflanzen (bspw.: nutzbare Feldkapazität nFK [VR BodSchätzG 2021]);
- Verhalten und Verbleib bestimmter Stoffe (Mikro- und Makronährstoffe [mg/kg Trockenmasse x dm] nach feststoffbezogenen Sorptionsverhalten normiert auf organische Bodensubstanzen (i. A. a. Gerzabek et al. 2022, Nestroy et Ulonska 2012) und
- pH-Werte zur bedarfsgerechten Bestimmung des Kalkbedarfes von Acker- und Grünland (bspw. nach zu modifizierenden Gehaltsklassen A bis E).

Die in mineralischen Bodenarten im Einzelgepräuge des Ackerlandes enthaltenen nichtsynthetischen tonigen Korngrößenfraktions- und Gemischanteile bestimmen

mit zunehmenden spezifischen Oberflächen von der Bodenart Sand (S) bis zu der Bodenart Ton (T) das Bindungsvermögen. Letzteres wird wesentlich von Tonmineralen mit beeinflusst (s. Nestroy 2015, Stahr et al. 2015).

### Mittel und Methoden

Vordergründig wird auf die in den Musterstückbögen der amtlichen Bodenschätzung erfassten Nährstoffe abgestellt. Diese sind mit voneinander abweichenden Ergebnissen an unterschiedliche und nicht kompatible Klassifizierungen von Korngrößenverteilungen gebunden. Zudem wird sich auf die im Labor zu bestimmenden mineralischen Korngrößenanteile mit -klassifizierungen (Jacobs et al. 2018, Deutsches Patent- und Markenamt 2013) und die *in situ* zu schätzenden Korngrößenverteilungen (Nestroy et al. 2012) bezogen.

Tab. 1: **Beispielhafte Korngrößenverteilungen mineralischer Feinböden/Feinsedimente im internationalen Vergleich** (Ulonska et Capelle 2012)

<b>Geltungsbereich</b>	<b>Fraktionierungen, Gemische</b>	<b>Gruppen, Klassen</b>
Österreich	4 Fraktionierungen 3 Fraktionierungen	10 Bodenarten 4 und 8 Bodenarten
Deutschland	7 Fraktionierungen  4 Gemische	4 Bodenartenhauptgruppen incl. 11 Bodenartengruppen mit 31/35 Bodenartenuntergruppen; 40 Bodenarten  4 Bodenarten für Grün- und 8 Bodenarten für Ackerland
Polen	3 Fraktionierungen	3 Bodenarten incl. 18 Unterteilungen
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)	3 Fraktionierungen incl. 8 Unterteilungen	13 Texturklassen incl. 10 Unterteilungen 3 sandiger Texturklassen

### Ergebnisse

Für sachgerechte Feststellungen (bspw.: Nährstoffgehalte für den Düngebedarf) wird wiederholt angeregt, bodenartbezogen zu

klassifizierende pH-Werte und Gehalte organischer Bodensubstanzen als beeinflussbare Standortfaktoren vorzuschlagen. Beide sind begleitende Kriterien bei der Ermittlung von Nährstoff-, Schwermetall- und

Wassergehalten. Für rechtssicheren fachrechtsübergreifend belastbaren Vollzug besteht Bedarf nach gleichwertigen, umfassenden und zu harmonisierenden Korngrößenklassifizierungen in für Pflanzenwachstum maßgebenden Tiefen. Zur Harmonisierung werden i. V. m. Belangen des Boden-, Gewässer-, Natur- und Strahlenschutzes (derzeit) die drei Fraktionierungen: Sand (S), Schluff (U) und Ton (T) mit dem Gemisch abschlämmbare Teilchen (A) zukünftig als methodisches Kontrollelement für drei mineralischen Texturklassen: Sand (Sa), Lehmsand (LS), Ton (To) mit den 8 mineralischen Bodenarten im Einzelgepräge

des Ackerlandes wiederholt vorgeschlagen (Tab. 2). Im Zuge zu prüfender 1:1-Umsetzungen von *BodSchätzG* (1934) i. V. m. Musterstückbögen nach *BodSchätzDV* (2012), ist bundesweite Rechtssicherheit herstellbar. Letzterer stehen bspw. prüfungsbedürftige Angaben aus Sachsen (*Freund* 1998, Anl. 8), landesspezifische aus Niedersachsen (*Grüner* 1993, 216), eine prüfungswürdige *Verordnung* (2013, 541-542), ein Aufsatz (*Mátra et al.* 2022, 419, Figur 1) sowie Bekanntmachung und Offenlegung (*Landeshauptstadt Erfurt* 2022, 4-5) gegenüber.

Tab. 2: **Dreidimensionale Abgrenzung mineralischer Texturklassen** (*Ulonska* 2021)

<b>mineralische Texturklasse</b>	
<b>Teil der Bodentextur</b>	<b>mineralische Bodenart im Einzelgepräge</b>
Sand/Sable/Sand [Sa, Sa, Sa]	Sand [S], anlehmiger Sand [SI], lehmiger Sand [IS], stark lehmiger Sand [SL]
Lehmsand/limon sable/Loam sand [Ls, LS, Ls]	sandiger Lehm [sL], Lehm [L], stark toniger Lehm [LT]
Ton/Argile/Clay [To, Ar, Cl]	Ton [T]



Bild: Herr Willy Jäger (†) und der Autor am 2. April 2018 in Eickendorf vor dem Museum Bodenschätzung (Photo: Martin Ulonska, Erfurt)

## Literatur

*BodSchätzDV*, 2012: Bodenschätzungs-Durchführungsverordnung. *BGBI. I* 12, 962-1034 (i. d. j. g. F.).

*BodSchätzG*, 1934: Bodenschätzungsgesetz *RGBl. I* 35, 1050- 1051 (i. d. j. g. F.).

*Bundesregierung (Hg.)*, 2016: Stellungnahme zum Bericht „Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie Neuauflage 2016“ (Entwurf), 31.7.2016 s. p. (12 Seiten).

<https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975274/441110/b01420b809d5188c9df6a7f1865a90c2/2016-07-31-ulonska-data.pdf?download=1>

(Zitat: 3. September 2022).

*Deutsches Patent- und Markenamt*, 2013: Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Korngrößenverteilung in mineralischen Feinböden und mineralischen Feinsedimenten DE 10 2008 027 971. B4. *Patentblatt* **133/27**: 23090, 1-9.

*Freund, K. L.*, 1998: Zur Geschichte und zu ausgewählten Fragen der Bodenschätzung. Bonn, 5-81, 9 Anlagen.

*Gerzabek, M. H. et al.*, 2022: A Contribution of molecular modeling to supramolecular structures in soil organic matter. *J. Plant. Nutr. Soil Sci.* **185**, 44-59.

*Grüner, D.*, 1993: Bodenschätzungsdaten bei der Finanzverwaltung. *Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung* **43/4**, 196-218.

*Internationale Arbeitsgemeinschaft Dauerversuche*, 2012: Thesen zum Einfluß unterschiedlicher Düngung auf Ertrag, C- und N-Dynamik im Boden sowie auf C- und N-Bilanzen, Gießen, März, 1.

*Jacobs, A. et al.*, 2018: Landwirtschaftlich genutzte Böden in Deutschland – Ergebnisse der Bodenzustandserhebung. *Thünen report* **64**, I-XI, 1-283, Anhänge.

*Jahn, R. et al.*, 2006: Texture of the fine earth fraction. *Guidelines for soil discription, fourth edition, Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome, 25-29.

*Landeshauptstadt Erfurt (Hg.)*, 2022: Bekanntmachung über die Aktualisierung der Außengrenzen der Bodenschätzung zur Vorbereitung der Grundsteuerreform und über die Offenlegung der Ergebnisse der Bodenschätzung infolge Aktualisierung der

Außengrenzen der Bodenschätzung. *Amtsblatt* **17**, 4-5.

*Mátra, Z. S. et al.*, 2022 : Increased accuracy and precision of hydrometric soil texture measurements („*Pario classic method*“) with semi-empiric correction functions. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* **185**, 417-426.

*Nestroy, O.*, 2015: Böden und Landschaften im Bereich des Großglockners. *Mitt. DBG* **117**, 57-69.

*Nestroy, O. et al.*, 2012: Bodenkundliche Basisdaten als Grundlage für justitiable Kriterien bestimmter Schwermetall-, Nährstoff- und Wassergehalte. *Mitt. DBG.* **115**, 31-43.

*Nestroy, O. et Ulonska, H.-J.*, 2012: Die amtliche Bodenschätzung – Chancen und Risiken der Harmonisierung auf europäischem Maßstab. *Die Bodenkultur* **63**, 17-25.

*Schad, P. et al.*, 2015: World reference base for soil resources 2014. *world soil resources reports* **106**, i- viii, 1-192].

*Stahr, K. et al.*, 2015: Meteoric crater of „Nördlinger Ries“. *Mitt. DBG* **117**, 84-99.

*Ulonska, H.- J.*, 2021: Bodenkundliche Daten im Spannungsfeld von Wissenschaft und Vollzug. *Der Sachverständige* **48**, 316-321.

*Ulonska, H.- J.*, 2013: Ausgewählte Nährstoffgehalte in der Rhizosphäre – Methoden und Ergebnisse im Vergleich. *Mitt. Agrarwissenschaften* **24**, 39-51.

*Ulonska, H.-J. et Capelle, A.*, 2012: Nécessité d’harmonisation des limites texturales dans le contexte de la redéfinition des zones défavorisées au sein de l’EU Nécessité. *Mitt. DBG.* **115**, 19-30.

*Verordnung*, 2013: (EU) Nr.1305 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005. *Abl. L* 347, 487-548. (i. d. j. g. F.)

*VR BodSchätzG*, 2021: Verwaltungsrichtlinien zum Gesetz zur Schätzung des landwirtschaftlichen Kulturbodens. *BStBl I*, 1767-1797 (i. d. j. g. F.).