

Tagungsbeitrag zu:
 Jahrestagung der DBG - Kommission VII
 Titel der Tagung:
 Böden – eine endliche Ressource
 Veranstalter:
 DBG, September 2009, Bonn
 Berichte der DBG (nicht begutachtete online
 Publikation)
<http://www.dbges.de>

Entwicklung einer mineralogisch basierten Substratklassifikation von Waldböden

Butz-Braun, R.¹; Schobel, S.²; Wellbrock, N.²

Bereits vorhandene Substratklassifikationen wie z.B. in der Arbeitsanleitung zur BZE II, der Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5) und der Karte der Bodenausgangsgesteine von Deutschland (BGR) basieren auf morphogenetischen Systemen ohne Bezug zur Mineralogie und zu bodenchemischen Eigenschaften. So können z.B. Terrassenabla-

gerungen, Lösslehme und – innerhalb bestimmter Grenzen – sogar Sandsteine aus den unterschiedlichsten Mineralen aufgebaut sein.

Fragen der forstlichen Praxis, wie z.B. zur Nährstoffversorgung, zum Pufferpotenzial gegenüber anthropogen bedingter Luftschadstoffeinträge und zur Kalkungsbedürftigkeit, lassen sich anhand dieser morphogenetischen Substratklassifikationen nur schwer beantworten.

Daher wurde auf der Grundlage von quantitativen Mineralanalysen – basierend auf röntgendiffraktometrischen Analysen in Kombination mit chemischen Gesamtanalysen - von ca. 570 Standorten und den dazugehörigen Profilbeschreibungen mit Angaben über Ausgangsgesteine, Bodenart etc. eine „Mineralogisch basierte“ Substratklassifikation entwickelt.

Diese Klassifikation wird, in Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung und den daraus ableitbaren Anteilen an freisetzbaren

Tab. 1: Mineralogisch basierte Substratklassifikation

Min-Klasse	Voraussetzung/Definition		Substratname	
1	Calcit + Dolomit $\geq 8\%$	ja →	karbonatreiche Substrate	nein↓
2	Calcit + Dolomit 0,5 - 8 %	ja →	karbonathaltige Substrate	nein↓
3	Pyroxene + Amphibole $\geq 5\%$	ja →	Pyri-Bol-haltige Substrate	nein↓
4	Smektite $\geq 5\%$	ja →	smektithaltige Substrate	nein↓
5	de-Al-chloritisierte Al-Vermiculite	ja →	amorphe Al-Hydroxid-haltige Substrate	nein↓
6	Quarz 90-100 %	ja →	extrem quarzreiche Substrate	nein↓
7	Quarz 75 - 89,9 %	ja →	quarzreiche Substrate	nein↓
8	primärer (Mg-reicher) Chlorit $\geq 10\%$	ja →	chloritreiche Substrate	nein↓
9	Illit $\geq 25\%$	ja →	illitreiche Substrate	nein↓
10	Feldspat $\geq 20\%$	ja →	feldspatreiche Substrate	nein↓
11	keine Karbonate, keine de-Al-chloritisierten Al-Vermiculite, $< 5\%$ Pyri-Bole und Smektite, Quarz $< 75\%$, Chlorit $< 10\%$, Illit $< 25\%$ und Feldspat $< 20\%$	ja →	übrige Substrate	

¹ Dr. Rüdiger Butz-Braun, Tonmineralogische Beratung, Heidestraße 2, 35274 Kirchhain
 Butz-Braun@t-online.de

² Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI) – Institut für Waldökologie und Waldinventuren, Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde

Kationen nach den in Tab. 1 aufgeführten Mineralen und Mineralgruppen gegliedert. Bei dem Vergleich der aus den Profilbeschreibungen abgeleiteten „Morphogenetischen“ mit der „Mineralogisch basierten“

Substratklassifikation können relativ gute Übereinstimmungen festgestellt werden bei:

1. sauren Magmatiten (Granite und Rhyolithe), die zum überwiegenden Teil den feldspatreichen Substraten angehören. Die Oberböden enthalten häufig de-Alchloritisierte Al-Vermiculite.
2. basischen Magmatiten (Basalte), die zu den „Pyri-Bol“-haltigen und den smektithaltigen Substraten zählen.
3. karbonatischen Festgesteinen (Kalke und Dolomite), die ausnahmslos den karbonatreichen und karbonathaltigen Substraten angehören.
4. karbonathaltigen Lockergesteinen, die grundsätzlich den „karbonatreichen“ und „karbonathaltigen“ Substraten zuzuordnen sind. Allerdings können die Karbonate in sehr geringen Mengen (1 %) und z.T. erst in den unteren Tiefenstufen (> 100 cm) vorkommen.
5. Sandsteinen und quarzitischen Sandsteinen des Buntsandsteins im Pfälzer Wald, die den quarzreichen Substraten zugeordnet werden können. In weiteren Buntsandsteingebieten treten dagegen eher feldspatreiche und übrige Substrate auf.
6. sandige, karbonatfreie Lockergesteine (arme pleistozäne Sande, Decksande etc.) und
7. sandige karbonatfreie Lockergesteine glazialen Ursprungs, die beide quarzreich bis extrem quarzreich sind.

Geringe Übereinstimmungen mit einer „Morphogenetischen Substratklassifikation“ gibt es grundsätzlich bei:

1. karbonatfreien, nicht sandigen Lockergesteinen (z.B. Lösslehm, Fluss-, Bach-, Seeablagerungen, pleistozäne Fließerden, Hanglehm). Dabei spielt die Genese des Substrates, d.h. ob (peri-) glazial, fluviatil, limnisch oder äolisch, offensichtlich keine Rolle.
2. Sandsteinen i.w.S., die nicht aus dem Pfälzerwald kommen. Diese können Mg-reiche Chlorite enthalten, die eine ausreichende Mg-Versorgung gewährleisten.

3. Tonschiefer i.w.S., für die das Gleiche gilt wie bei den unter 2. genannten Sandsteinen.

Die „Mineralogisch basierte“ Substratklassifikation kann auf jede Tiefenstufe bzw. jeden Horizont eines Profils angewendet werden. Somit können auch Mehrschichtprofile exakt bestimmt werden. Als Beispiel könnte eine Beschreibung wie folgt aussehen:

Decklage - amorphes Al-Hydroxid-haltiges Substrat,

Mittellage - quarzreiches Substrat,

Basislage - übriges Substrat.

Daraus könnten sich für die „forstliche Praxis“ folgende Konsequenzen ergeben:

1. Bodenschutzkalkung dringend erforderlich,
2. geringe Nährstoffversorgung und
3. geringes Pufferpotenzial gegenüber Säureeinträgen.

Der Vorteil der „Mineralogisch basierten“ Substratklassifikation ist, dass sie auf Messwerten basiert. Damit entfallen die z.T. schwer zu beantwortenden Fragen wie z.B. um welche Art von Schiefer oder Sandstein es sich handelt oder wie stark das Profil von allochthonem Material geprägt ist.

Fragen der „forstlichen Praxis“ wie Nährstoffversorgung, Pufferpotenziale, Kalkungsbedürftigkeit können somit wesentlich besser beantwortet werden als durch „Morphogenetische“ Substratklassifikationen.

Der Nachteil ist, dass grundsätzlich quantitative Mineralanalysen benötigt werden. Ausnahmen sind karbonatreiche, karbonathaltige und sandige Substrate und/oder die bodenphysikalischen und bodenchemischen Parameter stimmen mit einer Probe überein, dessen Mineralogie bekannt ist.

Schlüsselworte:

Substratklassifikation, quantitative Mineralanalysen, Ausgangssubstrate, forstliche Praxis