

Jahrestagung der DBG. Komm.II.
Böden - eine endliche Ressource.
DBG, September 2009, Bonn.
Berichte der DBG (nicht begutachtete
online Publikation).
<http://www.dbges.de>

Charakterisierung der organischen Bodensubstanz in tschernosem-ähnlichen Böden der Altai – Region

Heilmann E.¹, S. Bussemer², P. Leinweber¹

1. Einführung

Während die vielfältigen Vegetationsmuster der südwestsibirischen Altairegion in der internationalen Literatur mehrfach ausführlich diskutiert wurden (Zusammenfassung in Hilbig 1995 bzw. Shahgedanova et al. 2002), fand ihre Kopplung mit den Bodenmustern weniger Beachtung. Eigene Profilaufnahmen in der azonalen Waldsteppe am Gebirgsfuß des Tigirezker Rückens (Westaltai) ergaben häufige Abweichungen vom klassischen Muster mit Schwarzerde unter Offenland und Verwitterungsböden unter den Waldinseln (vgl. Walter & Breckle 1986). Das in diesem Zusammenhang beobachtete spezielle Phänomen tschernosemähnlicher Böden unter Wald erscheint aus Sicht der mitteleuropäischen Diskussion zur Schwarzerdegenese (vgl. Eckmeier et al. 2007) besonders wichtig. Neben den ungewöhnlichen Schwarzerde-vorkommen unter Wald stellen die benachbarten Offenlandböden häufig Phaeozeme mit deutlichen Verwitterungshorizonten unter

¹ILN, Universität Rostock, ²Institut für Geographie und Geologie Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald
elena.heilman@uni-rostock.de

dem mächtigen Wurmhumus dar (graue Waldböden i.S. der russ. Klassifikation). Beide Gruppen wurden unter Einbeziehung von Vergleichsprofilen aus der zonalen Waldsteppe bei Barnaul bodengeographisch und humuschemisch untersucht, wobei sich die nachfolgende standortkundliche Diskussion auf die außergewöhnlichen „Waldschwarzerden“ konzentriert.

2. Standortkundliche Beschreibung

Zwei Beispiele aus dem Zentralbereich großer und geschlossener Waldinseln vom Oberlauf des Alejflusses mit einem weitgehend granitischen Untergrund sollen die standortkundlichen Verhältnisse verdeutlichen (Abb. 1 und 2). Strauch- und Krautschicht bestehen dabei jeweils aus einer Mischung von Steppen-, Taiga- und Wiesenpflanzen. Die expositionsbedingten Waldinseln von Nordhängen weisen makroskopisch typische Schwarzerden auf (Bsp. Profil 6), während in den Birkenkolken ebener Niederungen (Bsp. Profil 5) der Unterboden zusätzlich häufig vergleyt ist.

Profil Nr. 6 - Normtschernosem unter Waldinsel an NE-orientiertem Hang
Obere Baumschicht: *Populus tremula*, *Betula pendula*
Untere Baumschicht: *Padus avium*, *Salix caprea*
Strauchschicht: *Crataegus sanguinea*, *Lonicera tatarica*, *Rosa spinosissima*
Krautschicht: *Geum alepicum*, *Urtica dioica*, *Thalictrum minus*, *Achillea asiatica*
0-95cm A_{xh} 10YR3/2, sU, kru-pol, h3, W5, c0
95-140cm A_{xh}+IC 10YR5/2, sU, pol, h2, W2, c0
140-150+ C 10YR6/3, U, koh, h0, W1, c0
Substrat: kalkfreier Lößlehm

Abb. 1: Standortbeschreibung von Profil Nr. 6 nach KA4

Profil Nr. 5 – Gley-Tschernosem unter Birkenkolk auf Alejtterasse Obere Baumschicht: <i>Betula pendula</i> , <i>Populus tremula</i> Untere Baumschicht: <i>Padus avium</i> Strauchschicht: <i>Lonicera tatarica</i> , <i>Rhamnus cathartica</i> , <i>Crataegus sanguinea</i> , Krautschicht: <i>Geum alepicum</i> , <i>Rubus saxatilis</i> , <i>Carex rinchophisa</i> , <i>Sium latifolium</i> 0-50 Axh 10YR3/1, sU, kru, h4, W5, c0 50-70 Go-Axh 10YR4/4, IS, pla, h2, W2, c0 70-120 Gor 2,5YR4/6, IS, koh, h0, W2, c0 120-130+ Gr 2forGley5/10G, IS, pol, h0, W1, c0 Substrat: kalkfreier Lößlehm über glazifluviatilen Kiesen
--

Die Analytik bestätigte diese Ansprache, wobei besonders die engen C/N-Verhältnisse in beiden Oberböden den postulierten Tschernosemcharakter unterstreichen. Das anhydromorphe Hangprofil 6 auf völlig entkalkten Lößlehm besitzt dabei einen versauerten Boden (Tab. 1), während die grundwassernahen Birkenkolke eine deutliche Eisenmigration im Unterboden aufweisen (Tab. 2). In begleitenden röntgendiffraktometrischen Aufnahmen der Tschernoseme ließen sich im Gegensatz zu den Phaeozemen keine Tonmineralneubildungen nachweisen.

Abb. 2: Standortbeschreibung von Profil Nr. 5 nach KA4

Tab. 1: Bodenchemische Parameter von Profil 6 (vgl. Abb 1).

Horizont	Tiefe	C (%)	N (%)	C/N	pH (CaCl ₂)	BS (%)	Fe _d (%)
Axh	0-30	5,61	0,47	11,9	4,84	85,1	1,73
Axh	30-60	4,04	0,34	12,0	4,72	96,1	1,82
Axh	60-95	3,36	0,27	12,6	4,66	63,5	1,90
Axh+IC	95-120	1,45	0,11	12,5	4,62	75,3	1,52
Axh+IC	120-140	1,05	0,09	11,9	4,58	67,3	1,67
IC	140-150	0,48	0,05	9,7	5,21	71,5	1,71

Tab. 2: Bodenchemische Parameter von Profil 5 (vgl. Abb 2).

Horizont	Tiefe	C (%)	N (%)	C/N	pH (CaCl ₂)	BS (%)	Fe _d (%)
Axh	0-25	4,62	0,39	11,9	6,95	96,6	0,80
Axh	25-50	1,08	0,08	13,5	7,02	97,7	1,20
Go-Axh	50-70	0,55	0,04	12,5	6,99	95,2	1,90
Gor	70-120	0,18	0,01	20,3	6,71	95,1	5,80
Gr	120-130	0,18	0,01	15,4	6,99	93,8	1,53

3. Molekular-chemische Charakterisierung der organischen Bodensubstanzen

Das Ziel der der molekular-chemischen Charakterisierung der organischen Bodensubstanzen (OBS) war es, Hinweise auf den reliktschen oder rezenten Einfluss der beiden großen Vegetationstypen Wald und Steppe auf die Bodengenese zu

erhalten. Für eine detaillierte Charakterisierung der OBS wurden die Bodenproben aus den oberen Axh- bzw. Ah-Horizonten mittels Pyrolyse-Feldionisations-Massenspektrometrie untersucht. Die Py-FI Massenspektren der OBS waren für Tschernoseme und Phaeozeme ähnlich, zeigten jedoch eindeutige Unterschiede zu einer gleichfalls untersuchten Fahlerde in der

montanen Stufe. Sie weisen eine hohe Intensität in Substanzklassen mit den niedrigen Molekularmassen sowie bei Phenolen, Ligninmonomeren, Alkyldaromaten, N-haltigen nicht-peptidischen Verbindungen und Kohlenhydraten auf. Es ließen sich Unterschiede zwischen Profilen unter Wald und Steppe ebenso wie zwischen oberen und unteren A-Horizonten nachweisen. Da die C_{org} -Werte der Proben sehr unterschiedlich waren, wurden die absoluten Werte der Totalionenintensität (TII) auf die C_{org} -Gehalt bezogen. Dann zeigten die Thermogramme der pyrolytischen Freisetzung von Peptiden und N-haltigen nicht-peptidischen Verbindungen bei ähnlichen Verläufen eine wesentlich höhere spezifische Ionenintensität der Proben unter Offenland, welche zudem Differenzen zwischen den einzelnen Profilen aufwies. Bei den Profilen unter Wald sind hingegen die Gradienten zwischen den oberen und unteren Teilen der A-Horizonte viel stärker ausgeprägt.

4. Zusammenfassung

Die Boden-Vegetationsmuster der Gebirgswaldsteppe des westlichen Altai weichen vom klassischen zonalen Schema ab. In den Laubwaldinseln konnten echte Tschernoseme nachgewiesen werden. Vertiefende humuschemische Untersuchungen deuten sowohl Unterschiede zwischen den A-Horizonten der verschiedenen Standortgruppen als auch im jeweiligen Vertikalgradienten an, wobei besonders letztere auf einen unteren reliktschen und einen oberen rezentgeprägten Profilabschnitt hinweisen könnten.

5. Referenzen

- Eckmeier, E., Gerlach, R., Gehrt, E. & M.W.I. Schmidt (2007): Pedogenesis of Chernozems in Central Europe.- *Geoderma* 139: 288-299.
- Hilbig, W. (1995): *The Vegetation of Mongolia*.- 258 S., Amsterdam.
- Shahgedanova, M., Mikhailov, N., Larin, S. & A. Bredikhin (2002): *The Mountains of Southern Siberia*.- In: M. Shahgedanova (Hrsg.): *The physical Geography of Northern Eurasia*.- S. 314-349: Oxford.
- Walter, H. & S.-W. Breckle (1986): *Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen Eurasiens*.- 587 S.; Stuttgart.