

Tagungsbeitrag zu: Jahrestagung der DBG, Kommission V
Titel der Tagung: Böden – Lebensgrundlage und Verantwortung
Veranstalter: DBG
Termin und Ort: 07.-12. September 2013, Rostock
 Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation), <http://www.dbges.de>

Untersuchungen zur Systematik von Unterwasserböden

Lars Konen¹, Klaus Mueller²

Einleitung

Böden am Grunde offener Gewässer (Unterwasserböden) unterliegen, ebenso wie Böden in terrestrischen Bereichen auch, vielfältigen Prozessen der Bodenbildung und des Stoffaustausches mit anderen Umweltkompartimenten. Sie waren bisher jedoch in nicht ausreichendem Maße Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Dieses Bild beginnt sich allerdings derzeit zu ändern.

So fanden im Jahr 2010 die Unterwasserböden umfassenden Eingang in die Systematik der US- Soil Taxonomy (USDA 2010). Es wurden zwei neue Suborder, die Wassents und Wassists eingeführt, die sechs bzw. drei Great Groups mit je einigen Subgroups führen. In der WRB werden sie durch die Fluvisols mit ihren Präfix- und Suffixqualifiern beschrieben (BGR 2008).

Die subhydrischen Böden sind in der deutschen Bodensystematik innerhalb einer Abteilung mit eigener Klasse und vier Bodentypen vertreten: Protopedon, Gyttja, Sapropel und Dy (AD-HOC-AG BODEN

¹ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Fachbereich B2.4, Stilleweg 2, 30655 Hannover

E-Mail: lars.konen@bgr.de

² Hochschule Osnabrück, Fakultät A & L Am Kümpel 31, 49090 Osnabrück

E-Mail: k.mueller@hs-osnabrueck.de

2005). Subtypen sind bisher nicht definiert und Übergangsbodentypen können nicht ausgewiesen werden.

Aktueller Forschungsstand zu Unterwasserböden

Wie die terrestrischen Böden unterliegen auch die Unterwasserböden einer Entwicklung, die sehr vielschichtig sein kann. Zu den einflussnehmenden Faktoren zählen: Klima, Ausgangsmaterial, Gewässermorphologie, Wassersäule, Organismen, Zeit, katastrophale Ereignisse und anthropogene Einflüsse (KONEN 2011).

Zu den bodenbildenden Prozessen bei Unterwasserböden können die Verwitterung und Mineralneubildung, die Mineralisation und Humifikation, die Gefügebildung und die Mobilisierung mit dem Transport und der Immobilisierung genannt werden (KONEN 2011)

An der Entwicklung von Unterwasserböden sind stets mehrere Faktoren und Prozesse beteiligt, was zu sehr unterschiedlichen Eigenschaften der Böden untereinander wie auch der Parameter in der Tiefe führen kann (Abb. 1).

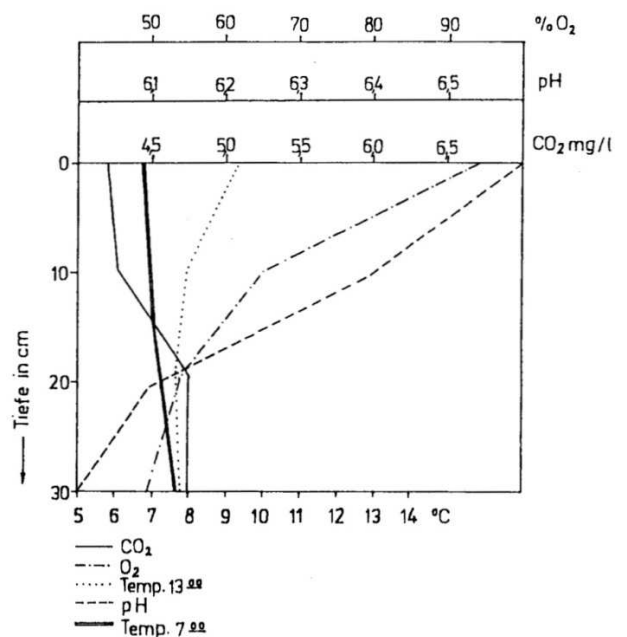


Abbildung 1: Änderungen einiger Parameter mit der Tiefe im Interstitial der Breg (SCHÖNBORN 2003)

Gemäß der Anzahl der bodenbildenden Faktoren und Prozesse, die in ihrer Wir-

kungsintensität ebenfalls variieren, erscheint es unwahrscheinlich, dass Unterwasserböden immer eindeutig in die vier Bodentypen nach KA5 eingeordnet werden können.

Material und Methoden

An der Hochschule Osnabrück wurden von 2010 bis 2011 am Flusslauf der Hase (Nebenfluss der Ems, Flusslänge 170 km) an insgesamt 13 Messstellen im Ober-, Mittel- und Unterlauf u.a. der pH-Wert (Flusswasser), Gehalte der Elemente C, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn und P, Textur und die Kationenaustauschkapazität untersucht. Die Horizonte und schließlich der Bodentyp wurden nach Regeln der KA5 benannt (KONEN 2011). Tabelle 1 zeigt am Beispiel der Messstelle 1 die an den 13 Messstandorten erhobenen Parameter. Abbildung 2 informiert über den hier gefundenen Horizontaufbau und den Bodentyp nach KA5.



Abbildung 2: Gytija aus der Hasequelle "Schwarze Welle" bei Wellingholzhausen (Foto: Lars Konen)

Tabelle 1: Eckdaten der Horizonte des Profils 1 am Oberlauf (Hasequelle „Schwarze Welle“). Bodentyp: Gytija

Horizontnr.	H1	H2	H3
Horiz. nach KA5	Fo	Fr	Fr2
cm u. GOF.	- 3	- 19	- 24
pH [H ₂ O]	7,08	6,89*	7,12
pt [g/cm ³]	0,91	0,92	0,98
Bodenart n. KA5	Ut2	Ut2	Uu
Farbe n. Munsell	5Y 3/2	5Y 2/1	7,5YR 3/1
KAK [cmol+/kg]	16,4	14,4	12,4
Corg [%]	6,61	5,79	6,26
Humus [%]	11,37	9,96	10,77
P [mg/kg]	398	343	290
Cu [mg/kg]	10	11	11
Fe [mg/kg]	7006	7079	6936
Ni [mg/kg]	8	8	8
Zn [mg/kg]	45	45	43
Pb [mg/kg]	23	23	21
Geruch H ₂ S** [n. HCl-Gabe]	/	-	+

* pH in Calciumchlorid gemessen

Gegenüberstellung bisheriger Klassifikation und Vorschläge

Auf der Basis umfangreicher Untersuchungen zur stofflichen Zusammensetzung und zu den Eigenschaften der Böden soll an dieser Stelle über Vorschläge zu deren verbesserter Ansprache nach KA5 berichtet werden.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die bisherige Bodensystematik nach KA5 der realen Situation nicht gerecht werden kann (Tab. 2). So weisen viele Horizonte mehrere gleichwertige Eigenschaften auf, gleichzeitig durften jedoch keine voran- oder nachgestellten Zusatzsymbole

Tabelle 2: Vergleich der Horizontierung und der Bodentypen nach KA5 mit den Vorschlägen einer angepassten Horizontierung und Benennung der Bodentypen.

Horizontierung nach KA5			Angepasste Horiz. (in Anlehnung an KA5)	
Standort	Horizont	Bodentyp	Horizont	Subbodentyp
1	Fo	Gyttja	pFoh	Anthropo-Gyttja
	Fr		pFroh	
	Fr2		pForh	
2	Fo	Gyttja	Fho	Gyttja
3	Fo	Gyttja	pFho	Anthropo-Gyttja
	Fr		pFhr	
4	Fi	Protopedon	Foi	Gyttja-Protopedon
	Fr		Fr	
	Fr2		Fr2	
5	Fo	Gyttja	Fho	Gyttja
	Fr		Fhor	
	Fr2		Fr	
6	Fo	Gyttja	Foh	Gyttja
	Fr		Fr	
7	Fi	Protopedon	Fio	Protopedon-Gyttja
	Fo		Fo	
	IIIFr		IIIFr	
	IIIFr2		IIIFr2	
8	Fi	Protopedon	Fi	Protopedon
	IIIFo		IIIFo	
	IIIFr		IIIFr	
9	Fi	Protopedon	Fi	Protopedon
	Fw		Fw	
10	Fi	Protopedon	Foi	Gyttja-Protopedon
	Fr		Fr	
	Fr2		Fr2	
11	Fi	Protopedon	Fio	Protopedon-Gyttja
	Fo		Fo	
12	Fi	Protopedon	Fio	Protopedon-Gyttja
13	Fi	Protopedon	Foi	Gyttja-Protopedon
	Fo		Fo	

miteinander verknüpft werden. Somit konnten beispielsweise Übergangsbodentypen nicht herausgestellt werden und müssen nach wie vor aus den Eigenschaften abgeleitet werden.

In anderen Fällen war der menschliche Einfluss so gravierend, dass dieser mit in die Horizontierung bzw. Namensgebung einfließen müsste (s. Standort 1 und 3 in Tab. 2). Als Vorschlag wurde hier eigens für das anthropogene Merkmal das Zu-

satzsymbol „p“ eingeführt. Insgesamt erscheint die Ansprache der Unterwasserböden nach KA5 dringend erweiterungsbedürftig.

Fazit

Die Untersuchungen zu den limnischen Böden (KONEN 2011) zeigten, dass die Bodenbildung unter Wasser nicht nur auf die Humusbildungs- bzw. -form beschränkt ist. Anthropogene Einflüsse sind bisher nicht erfasst, doch sind diese teilweise entscheidend für die Bodenbildung und -entwicklung. Eine Kennzeichnung der Böden nach den bisherigen Vorgaben der KA5 ist nicht ausreichend.

Zukünftig sollten die zugrundeliegenden, beschreibenden Parameter, die zur Differenzierung der Unterwasserböden herangezogen werden können, in einer Neuaufgabe der Bodenkundlichen Kartieranleitung festgelegt werden.

Weiter zeigen die vorgelegten Untersuchungsergebnisse, dass etliche Informationen, die die subhydrische Bodenkunde betreffen, bereits in anderen Disziplinen wie der Limnologie vorliegen. Sie wurden hier aus bodenkundlicher Sicht neu interpretiert. Nichts desto trotz besteht weiterhin hoher Forschungsbedarf bei der Beschreibung und Parametrisierung der Unterwasserböden.

Literatur

AD-HOC-AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Aufl., Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (Hrsg.), E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Hannover.

BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR) (2008) (Hrsg.): World Reference Base for Soil Resources. – Ein Rahmen für internationale Klassifikation, Korrelation und Kommunikation. Erstes Update 2007, Deutsche Ausgabe, Hannover.

KONEN, L. (2011): Untersuchungen zum Stoffbestand und Eigenschaften limnischer

Böden (F-Horizonte) der Hase. Masterarbeit, Hochschule Osnabrück.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE USDA (2010): Summary of Changes to Keys to Soil Taxonomy January 2010.

Link:http://soils.usda.gov/technical/classification/tax_keys/index.html

Letzter Zugriff: 17.01.2011, 13:44 Uhr.

SCHÖNBORN, W. (2003): Lehrbuch der Limnologie. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller), Stuttgart.

SCHWOERBEL, J. & BRENDELBERGER, H. (2005): Einführung in die Limnologie. -9. Auflage, Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, München.

UHLMANN, D. & HORN, W. (2001): Hydrobiologie der Binnengewässer. Ein Grundriss für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Zusammenfassung

Bodenbildende Faktoren in Sedimenten am Gewässergrund sind bisher unzureichend untersucht worden. Auch unter Wasser findet, mit gegenseitiger Beeinflussung der Faktoren und Prozesse Bodenbildung statt, welche zu den unterschiedlichsten Ausprägungen von Unterwasserböden führen kann. Die Untersuchungen zum Stoffbestand und Eigenschaften limnischer Böden (F-Horizonte) der Hase (KONEN 2011) haben gezeigt, dass die bisherige Horizontierung und Klassifikation nach der deutschen Bodensystematik (KA5) nicht ausreicht, um diese Böden hinreichend zu beschreiben. So ist der anthropogene Einfluss teils so prägend, dass beispielsweise die Hasequelle „Schwarze Welle“ ohne diesen Einfluss einen anderen Bodentypen aufweisen würde. Auch andere Standorte der Hase können durch eine angepasste Klassifikation treffender beschrieben werden.

Schlüsselworte

Bodensystematik, Subhydrische Böden, Fließgewässer, Sedimente