

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

Humusformenansprache – Vergleich eines neuen europäischen Ansatzes mit dem aktuellen deutschen Vorschlag

Maike Bosold¹, Hans-Jörg Brauckmann¹,
Gabriele Broll¹ & Gerhard Milbert²

SCHLÜSSELWORTE: Humusformen,
europäische Humusformen-Klassifikation,
Humusformenansprache

EINLEITUNG

Die „European Humus Research Group“ (<http://humusresearchgroup.grenoble.cemagref.fr/principal.html>) hat, als Grundlage für eine Vielzahl ökologischer Anwendungen und zur Verständigung auf europäischer Ebene, einen Vorschlag für eine europäische Humusformen-Klassifikation erarbeitet (ZANELLA et al. 2009a).

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, diesen europäischen Entwurf zur Humusformen-Klassifikation mit der aktuellen deutschen Gliederung (www.humusformen.de) zu vergleichen. Im Vordergrund stand dabei, wie die Humusformen bestimmt werden und für welche Standorte mit unterschiedlichen Landnutzungen die Humusform mit der jeweiligen Klassifikation angewendet werden kann.

HUMUSFORMENANSPRACHE IN DEUTSCHLAND

Die Humusformenansprache in Deutschland findet gegenwärtig mit Hilfe der Gliederung der KA5 (AD-HOC-AG BODEN 2005) statt. Seit

2004 gibt es eine neue Gliederung der AG Humusformen (AK HUMUSFORMEN 2004), die die Humusformen hierarchisch und systematisch nach Abteilung, Klasse, Ordnung, Typ, Subtyp, Varietät und Subvarietät gliedert. Die Unterscheidung zwischen Mineralbodenhumusform und Auflagehumusform geht als Klasse in die Gliederung ein. Zu den in der KA5 bestehenden diagnostischen Horizonten sind neue diagnostische Horizonte definiert worden. Die Of- und Oh-Horizonte wurden weiter differenziert. Bei zunehmendem Wassereinfluss haben alle aeromorphen Humusformtypen ein Pendant im aero-hydromorphen und hydromorphen Bereich. In der hydromorphen Ordnung sind die Humusformen der Moore vertreten.

EIN EUROPÄISCHER ENTWURF ZUR HUMUSFORMENANSPRACHE

Ein, von einer Gruppe europäischer Bodenkundler vorgeschlagener, Entwurf zur Humusformen-Klassifikation ist stark von französischen und italienischen Arbeiten (JABIOL et al. 1995, ZANELLA et al. 2009a) in der Humusformenforschung beeinflusst. Die Humusformen werden mit Hilfe der, im ersten Schritt festgelegten, diagnostischen Horizonte bestimmt. Das Gliederungselement auf der ersten Hierarchieebene ist der Wassereinfluss. Neben, den auch in der deutschen Humusformen-Klassifikation vertretenen Formen Mull, Moder und Rohhumus sind zwei weitere Haupthumusformen ausgegrenzt worden, der Amphi und der Tangel. Die Fauna wird für die Bestimmung der diagnostischen Horizonte stark berücksichtigt, so werden „zoogenic“ und „non-zoogenic“ als Kürzel „zo“ und „noz“ an die diagnostischen Horizonte angehängt.

„zo“: zoogen umgewandeltes Material bzw. erkennbare Überreste und Humuskomponenten, wie Blätter, Nadeln und andere Pflanzenresiduen, die mehr oder weniger stark von Bodenlebewesen zersetzt wurden, gemischt mit Tierkot. Die Struktur ist puderig und/oder feinkörnig (< 1 mm) und typischerweise in einem Endstadium der biologischen Zersetzung.

„noz“: nicht zoogen umgewandeltes Material bzw. erkennbare Überreste und Humuskomponenten, verarbeitet von Pilzen oder anderen nicht-zoogenen Prozessen. Blätter, Nadeln und andere Pflanzenrückstände, die

¹Universität Vechta, ISPA, Abteilung für Geo- und Agrarökologie, mbosold@ispa.uni-vechta.de

²Geologischer Dienst NRW, milbert@gd.nrw.de

mehr oder weniger zerkleinert sind und durch Pilze in „fibrous“ Substanz umgewandelt werden. Rezente Kotreste oder Pilzhyphen sind mit bloßem Auge nicht erkennbar (ZANELLA et al. 2009b)

Nach der Bestimmung der diagnostischen Horizonte, wird im zweiten Schritt die Humusformengruppe bestimmt, indem ein Schlüssel durchlaufen wird:

Semiterrestrische Humusformen

(Histoformen: enthalten H-oder Aa-Horizont; Hydroformen: enthalten Ag, Anozg oder AEG Horizonte);

Terrestrische Humusformen 1

(Leptoformen: Formen auf Anstehendem)

Terrestrische Humusformen 2

(Rhizoformen: hoher Anteil an Wurzeln; Lignoformen: hoher Anteil an verrottetem Holz);

Terrestrische Humusformen 3

(Terroformen, keine Lepto-, Rhizo-, oder Lignoform)

Für die Bestimmung des Subtyps mit Hilfe so genannter synoptischer Tabellen, muss vorher die Haupthumusform (Mull, Rohhumus, Moder, Amphi, Tangel) bestimmt werden. (ZANELLA et al. 2009a)

VERGLEICH DER HUMUSFORMENANSPRACHE AN VERSCHIEDENEN STANDORTEN

Die aktuelle deutsche Humusformen-Klassifikation (AK HUMUSFORMEN 2004) und der europäische Entwurf (ZANELLA et al. 2009a) wurden für vier Standorte angewendet (Tab. 1):

Tab.1: Vergleich der Humusformen nach der deutschen Humusformengliederung und nach einem europäischen Vorschlag

Standort	Bodentyp (Ad-HOC-AG BODEN, 2005)	Humusform (AK HUMUSFORMEN, 2004)	Humusform (ZANELLA et al., 2009a)
Wald	Podsol	Moderartiger Rohhumus	Eumor
Grünland	Podsol-Gley	Rhizo L-Mull	Nicht bestimmbar
Grünland	Niedermoor	(Feuchtmull)	Nicht bestimmbar
Acker	Normbraunerde	(L-Mull)	(Eumull)

() nicht eindeutig bestimmbar

mit einer L/Of/Okh/Ahe Horizontabfolge im Oberboden

2. Grünlandstandort Strönfeld im Münsterland mit einem Podsol-Gley aus fluvioglazialen Sanden mit einer L/Auh/Ahe Horizontfolge im Oberboden

3. Grünlandstandort Düsterdieker Niederung im Münsterland mit einem Niedermoor und einer L/nHvu/nHvw Horizontfolge

4. Ackerstandort Voxtrup im Osnabrücker Land mit einer Normbraunerde aus glazialen Sedimenten und einem Ap - Horizont

1. Für den Waldstandort wurde der Oh-Horizont aufgrund seiner Eigenschaften, Kompaktheit und des nicht scharfkantigen Brechens bei Biegebeanspruchung, nach der aktuellen deutschen Gliederung der Humusformen als diagnostischer Okh-Horizont angesprochen. Für diesen Standort wurde somit ein „Moderartiger Rohhumus“ bestimmt. Nach der europäischen Ansprache wurden als diagnostische Horizonte OLv (Litterauflage älter als 1 Jahr) über OFnoz (OF mit einem Gehalt an nicht zoologisch umgewandelten Material > 90 Vol.%) über OHnoz (OH mit einem Gehalt an nicht zoologisch umgewandelten Material > 90 Vol.%) über sgAnoz (A-Horizont mit Einzelkorngefüge und > 90 Vol. % nicht zoologisch umgewandelten Material) bestimmt. Als Haupthumusform wurde Mor benannt (Kurzschlüssel: OH + OFnoz sowie scharfer Übergang zwischen organischem und organisch-mineralischem (oder mineralischem) Horizont; kein A-Horizont, dafür E-Horizont; „biomicro“ A-Horizont ist möglich oder „massive“, oder „single grain“ A-Horizont (miA, Anoz oder AE, EA). Durch Hinzuziehen der synoptischen Tabelle wird der Subtyp „Eumor“ bestimmt (Abb. 1).

Das dieses nicht mit dem nach der deutschen Gliederung bestimmten Subtyp übereinstimmt, liegt an der häufig nicht eindeutigen Unterscheidung von zoogenem und nicht zoogenem Material. Die Aktivität der Bodenfauna ist an diesem Standort sehr gering und die Strukturmerkmale im Oh-Horizont, die durch die starke Durchwurzelung des Oberbodens entstehen, ähneln den Merkmalen, die durch die Aktivität der Mesofauna entstehen.

1. Waldstandort bei Brochterbeck am Teutoburger Wald, einem Podsol aus Sandstein

HORIZON	MULL				MODER			MOR	
	eu	meso	oligo	dys	hemi	eu	dys	hemi	eu
OLn									
OLv									
OFnoz									
OFzo									
OHzo					discont	<= 1cm	> 1cm		
OHnoz									
Trans (mm)		< 1				>= 5			< 3
maA									
meA			OR						
miA									
Anoz						OR sgA, msA		OR sgA, msA	

Abb. 1: Synoptische Tabelle für die Terroformen auf sauren Silikaten (aus ZANELLA et al. 2009a). OL, OF, OH = organische Horizonte; n = new litter; v = old litter; A = organo-mineral horizon; zo = zoogenous; noz = non zoogenous; ma = bio-macrostructured; me = biomesostructured; mi = biomicrostructured; Trans (mm) = transition between organic and organo-mineral horizons (millimeter).

2. Für den Grünlandstandort Strönfeld ist aufgrund des hohen Anteils an Feinwurzeln nach der deutschen Humusformengliederung ein L über einem Auh ausgegrenzt worden, so dass hier ein Rhizo-L-Mull bestimmt werden kann. Da die Definition für L-Horizonte über die Streu von Nadeln und Blättern hinaus auf „Pflanzenreste“ ausgeweitet wurde, kann bei diesem Standort Grasstreu als L-Horizont angesprochen werden.

Mit dem europäischen Vorschlag können folgende diagnostische Horizonte im Oberboden ausgegrenzt werden: OL über miAzo (Ah ist „biomicrostructured“ und zoogenic) über miAzo. „Biomicrostructured“ (mi) bedeutet, dass der A-Horizont aus feinen Mineralkörnern, durchmischt mit organischen Partikeln und dunkel gefärbten biogenen Aggregaten besteht. Es müssen Arthropoden und Enchytraen oder deren Ausscheidungen enthalten sein und der pH-Wert unter 5 liegen. Für die Bestimmung der Humusform ist als erstes das Vorliegen einer Terrestrischen Humusform, hier der Rhizoform, überprüft worden. Für die Rhizoform ist ein Feinwurzelanteil > 50 Vol.% in einem meA-, einem OF-, oder OH - Horizont gefordert, was hier nicht zutrifft, da der diagnostische Horizont ein miA ist. Für die letzte Möglichkeit, die Terrestrische Humusform 3 (Terroformen), lässt sich auch keine Übereinstimmung finden, da der für den Mull geforderte diagnostische Horizont meA oder maA fehlt. Auch ist die Bedingung „sharp transition“ zwischen organischem und hemorganischem Horizont nicht gegeben. Für diesen Standort

ist somit nach dem europäischen Gliederungsvorschlag keine Humusform zu bestimmen.

3. In der Düsterdieker Niederung wurde der Oberboden des Niedermoorstandortes wie folgt angesprochen: L über nHvu über nHvw. Es handelt sich um einen vererdeten Niedermoorstandort, der unter der Voraussetzung, dass der Hvu rezent wasserbeeinflusst ist, einen Feuchtmull besitzt.

Unter der Voraussetzung, dass die Definition über Blatt- und Nadelstreu hinaus auch für Grasstreu gilt, kann nach dem europäischen Vorschlag als diagnostischer Horizont ein OL ausgegrenzt werden. Eine Histohumusform lässt sich nicht bestimmen, da hierfür der diagnostische H-Horizont nicht mächtiger als 30 cm sein darf, was in diesem Fall nicht zutrifft. Die nächsten möglichen semiterrestrischen Humusformen im Schlüssel sind die Hydroformen, also diejenigen, die einen wasserbeeinflussten A-Horizont bzw. AE-Horizont aufweisen. Bei der vorliegenden Humusform war es jedoch auf Grund des wassergesättigten Zustands nicht möglich eine Struktur (maAg, meAg, miAg) zu bestimmen. Ohne die Bestimmung der Struktur und Kennzeichnung der Aktivität der Bodenlebewesen kann jedoch nach dem europäischen Vorschlag keine Humusform bestimmt werden.

4. Der Ackerstandort Voxtrup im Osnabrücker Land weist einen gepflügten A-Horizont mit 35 cm Mächtigkeit über einem Bv-Horizont auf und ist eine Normbraunerde aus glazialen Sedimenten. Nach der deutschen Humusformengliederung wird die Humusform als L-Mull angesprochen, da der Oberbodenhorizont gepflügt wurde und damit ein Ap-Horizont vorhanden ist, eine hohe Basensättigung aufweist, relativ mächtig ist, jedoch aufgrund der Bearbeitung eine gestörte Struktur hat und darum das eigentlich geforderte stabile Aggregatgefüge nicht vorliegen kann. Dabei wird auch davon ausgegangen, dass der wahrscheinlich spärlich vorhanden gewesene L-Horizont eingearbeitet und abgebaut wurde.

Mit Hilfe des europäischen Entwurfs lässt sich unter eingeschränkter Betrachtung der Struktur ein diagnostischer meAzo ausgrenzen und somit auch ein Mull bestimmen. Die

Bestimmung des Subtyps mit Hilfe der synoptischen Tabelle ist jedoch problematisch (vgl. Abb.1), da für den betreffenden Eumull ein macrostructured A-Horizont gefordert ist. Es lässt sich für beide Systeme keine zufrieden stellende Zuordnung durchführen, da die Strukturmerkmale nicht eindeutig übereinstimmen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der Vorschlag der „European Humus Research Group“ für eine europäische Humusformen Klassifikation ist gut strukturiert und größtenteils in Definitionen und Syntax an die WRB angepasst. Die in den „Guidelines for soil description“ (FAO 2006) definierten Suffixes (a, c, d, e, i, m, u) für die Oberbodenhorizonte (L, O, H) sind jedoch nicht berücksichtigt worden. Die diagnostischen Horizonte orientieren sich stark an Humusformen auf Waldstandorten (z.B. ist die Definition für L-Horizonte nur auf „Blatt- und Nadelstreu begrenzt“), folglich können Humusformen auf Offenlandstandorten nicht eindeutig bestimmt werden. Insgesamt ist die Bestimmung aufwendiger als z.B. mit der aktuellen deutschen Gliederung, die eine relativ kurze Abfrage zur Bestimmung der Subtypen aufweist.

AUSBLICK

Für eine weitere Bewertung ist die Überprüfung an einer Vielzahl weiterer Standorte notwendig. Sowohl der europäische Vorschlag als auch die deutsche Gliederung müssen weitere diagnostische Horizonte für Acker- und Grünlandstandorte formulieren. Die deutsche Gliederung sollte die Definitionen für Humusformen auf Torfen erweitern und der europäische Vorschlag Torfe generell berücksichtigen. Eine weitere Differenzierung der Ackerhumusformen ist für den deutschen Ansatz zu leisten, da es bislang nicht möglich ist, bei Mullen zu unterscheiden zwischen: (a) L-Mull, (b) Ackermull mit vorhandenen Streuresten bzw. Ernterückständen und (c) Ackermull mit komplett in A-Horizont eingearbeiteten Streuresten bzw. Ernterückständen. Die Trennbarkeit der Horizonte sollte als wichtiges diagnostisches Merkmal in der weiteren Entwicklung der Klassifikation von Humusformen beibehalten bzw. mit einbezogen werden.

LITERATUR

- AD-HOC-AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Auflage, Schweizerbart, Hannover.
- AK HUMUSFORMEN (2004): Systematik der Humusformen. Arbeitsgruppe Humusformen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, www.humusformen.de
- FAO (2006): Guidelines for soil description, 4th (revised) edition, Rome.
- JABIOL, B., BRETHERS, A., PONGE, J.-F., TOUTAIN, F. & BRUN, J.J. (1995): L`Humus sous toutes ses formes. ENGREF-Nancy.
- ZANELLA, A., JABIOL, B., PONGE, J.-F., SARTORI, G., WAAL, DE, R., DELFT, VAN, B., GRAEFE, U., COOLS, N., KATZENSTEINER, K., HAGER, H., ENGLISCH, M. & BRETHERS, A. (2009a): Toward a European Humus Forms Reference Base. Studi Trent. Sci. Nat., 85: 145-151.
- ZANELLA, A., JABIOL, B., PONGE, J.-F., SARTORI, G. (2009b) (in prep.): Vocabulary and Diagnostic Horizons. In: Humus Forms - European point of view.