©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Stickstoffgehalte von Bruchwaldtorfen und Anmoorhumus holsteinischer Erlenwälder

von Hans Möller
(Stickstoffanalysen von Peter Müllner, Nordlohne)

Ein entscheidendes Kriterium für die Qualität des Humus [1] ist sein Stickstoffgehalt. Allgemein läßt sich eine enge Korrelation zwischen den Umsatzbedingungen und dem N-Gehalt des Humus erkennen: Je höher der prozentuale Stickstoffanteil (bzw. je enger der C/N-Quotient) ist, desto stärker ist - zumindest bei vergleichbaren Standortsverhältnissen - in der Regel die biologische Aktivität. Mit der Tätigkeit des Edaphons stehen wiederum der Zersetzungsgrad des Humus sowie die Freisetzung von Nährstoffen aus der organischen Substanz in engster Beziehung.

Im folgenden sollen - im Anschluß an unsere "Soziologisch-ökologischen Untersuchungen in Erlenwäldern Holsteins" (1970) N-Gehalte von Bruchwaldtorfen und Anmoorhumus holsteinischer Erlenwälder mitgeteilt werden.

Zur Methode:
Die Stickstoffgehalte wurden nach dem KJELDAHL-Verfahren bestimmt. Als Maß für den Gehalt an organischer Substanz verwandten wir den Glühverlust des auf 550°C erhitzten Bodens.
Die pH-Werte der naturfeuchten Proben maßen wir in n KCl-Suspension mit einem WTW-Taschen-pH-Meter Type pH 54.
Die Differenzen zwischen den mittleren N-Gehalten wurden mit dem "neuen multiplen range-Test" von DUNCAN auf Signifikanz geprüft. Die Entnahme der Proben erfolgte Ende November/Anfang Dezember 1971.

Aus Tab. 1 sowie aus Abb. 1 läßt sich als erstes erkennen, daß die aus den einzelnen Vegetationstypen erhaltenen mittleren N-Gehalte keineswegs einheitlich sind; Tab. 2 zeigt, daß zwischen einer Reihe dieser Werte signifikante Unterschiede bestehen.

Tab. 1

Vegetationseinheit	A	B	C	D	E	F	G
Anzahl der Proben	5	3	5	4	1	4	9
g N/100 g org. Substanz (ø)	2,74	3,63	3,25	3,59	3,47	3,87	3,66
Standardabweichung (g N/100g org. Subst)	0,21	0,71	0,25	0,20	-	0,33	0,26
C/N-Verhältnis ca. [2] (ø)	18,2	13,8	15,4	14,0	14,4	12,9	13,7

1) Unter "Humus" wird von uns im Anschluß an SCHEFFER-ULRICH (1960) die gesamte postmortale Pflanzen- und Tiersubstanz verstanden; "Humus" ist damit identisch mit der organischen Substanz des Bodens.
2) Unter Annahme eines mittleren C-Gehaltes des Humus von 50%.

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Tab. 2

Einheit	A	C	D	F	G
A	•	+	+	+	+
C	+	•	-	+	+
D	+	-	•	-	-
F	+	+	-	•	-
G	+	+	-	-	•

Signifikanzen der Differenzen zwischen den mittleren N-Gehalten nach dem "neuen multiplen range-Test" von DUNCAN (Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$)

\+ = signifikant; - = nicht signifikant

A - E = Carici elongatae-Alnetum
A = Sphagnum-Subassoziation
B = Deschampsia-Subassoziation
C = Terminalphase von Carex elongata innerhalb der trennartenfreien Subassoziation
D = Subassoziation von Filipendula ulmaria
E = Subassoziation von Urtica u. Phalaris
F = entwässerte Erlenbrüche
G = Cardamine amara - Wälder

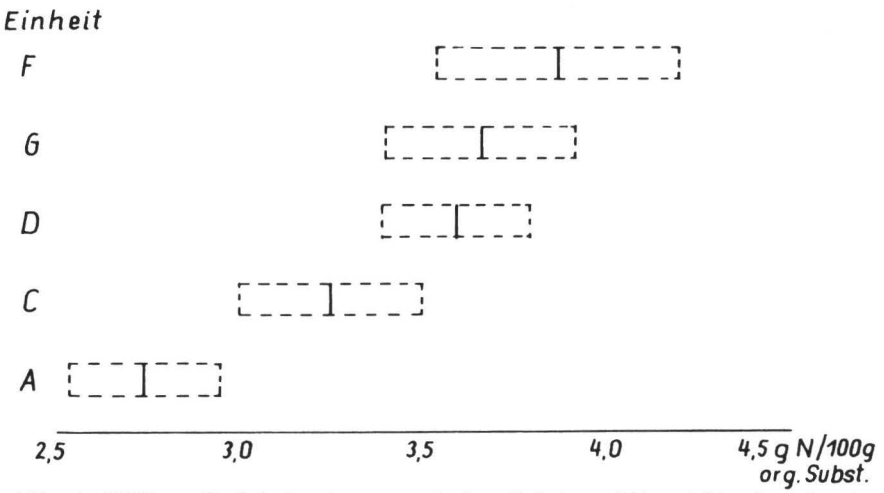


Abb. 1 Mittlere N-Gehalte der organischen Substanz (|) und Standartabweichungen (gestrichelte Linien)

Die ungünstigsten Verhältnisse liegen in der Sphagnum-Subass. des Carici elongatae-Alnetum (Einheit A) vor, einer Vegetationseinheit, die ja auch bezüglich anderer Standortsdaten (z.B. Karbonathärte, pH, Volumengewichte; vgl. hierzu MÖLLER, 1970) eine periphere Stellung innerhalb des "echten" Erlenbruchwaldes einnimmt. Der mittlere N-Gehalt dieser Einheit weicht von den N-Mitteln aus den Einheiten C, D, F und G signifikant ab.

Das N-Mittel aus der Deschampsia-Subass. (Einheit B) kann angesichts der starken Streuung der nur drei Einzelwerte ein Zufallsergebnis darstellen; Entsprechendes gilt auch von der nur einen Messung aus der Subassoziation von Urtica und Phalaris (Einheit E). Die Daten aus diesen beiden Gesellschaften blieben daher in Tab. 2 sowie in Abb. 1 unberücksichtigt.

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Die Terminalphase der trennartenfreien Subassoziation (Einheit C) nimmt zwar bezüglich der durchschnittlichen N-Gehalte eine Mittelstellung zwischen der Sphagnum-Subass. und der Filipendula - Subass. ein; es muß jedoch betont werden, daß nur der Unterschied gegenüber dem Torfmoos-Erlenwald signifikant ist.

Relativ hohe Stickstoffmengen weisen die Proben aus der Filipendula-Subass. (Einheit D) sowie die aus den Cardamine amara-Erlenwäldern (Einheit G) auf. Zwischen den N-Mitteln aus beiden Einheiten ergaben sich keine signifikanten Differenzen, worin wir ein weiteres Indiz für die engen ökologischen Beziehungen zwischen diesen Vegetationstypen erblicken können (vgl. hierzu MÖLLER, 1970). Auch innerhalb der Schaumkraut-Erlenwälder zeigten sich bezüglich der N-Gehalte keine signifikanten Unterschiede.

Die höchsten mittleren N-Mengen treffen wir in den entwässerten Erlenwäldern (Einheit F) an. Signifikante Differenzen stellten sich allerdings lediglich gegenüber den Werten aus der Sphagnum-Subass. und denen aus der trennartenfreien Subass. des Carici elongatae-Alnetum heraus. Da wir den ursprünglichen Zustand unserer entwässerten Erlenbrüche nicht mehr eindeutig rekonstruieren können, wissen wir nicht, ob bzw. in welchem Ausmaß der durch die Grundwasserabsenkung bedingte Torfabbau eine relative N-Anreicherung in der organischen Substanz nach sich zog; eine statistisch

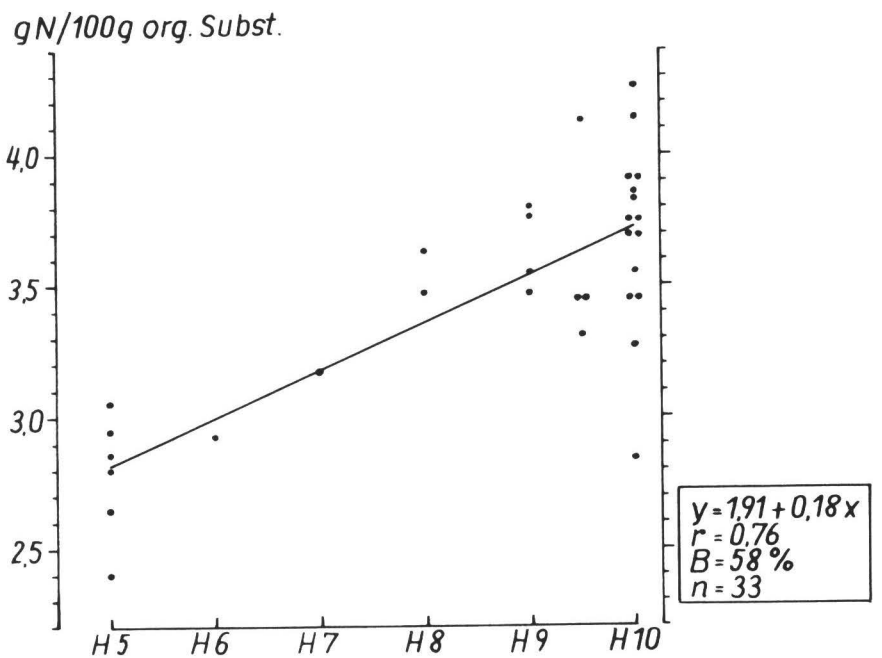


Abb. 2 N-Gehalte der organischen Substanz in Abhängigkeit von den Humifizierungsgraden (nach v. POST)

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

gesicherte Zunahme der Stickstoffgehalte wäre nur für den Fall einer Entstehung der entwässerten Erlenbrüche aus der trennartenfreien Subass. gegeben. (die Sphagnum-Subass. dürfte aus verschiedenen Gründen als Ursprungsgesellschaft ausscheiden).

Wenn - wie oben angedeutet - der prozentuale N-Gehalt des Humus mit dem Zersetzungsgrad zunimmt, dann ist auch bei unseren Torfen eine mehr oder minder enge Beziehung zwischen den durch die Quetschprobe (nach v. POST) ermittelten Humifizierungsgraden und den N-Gehalten zu erwarten. In der Tat zeigt nun Abb. 2 eindeutig einen entsprechenden korrelativen Zusammenhang (berücksichtigt wurden - wie auch in Abb. 3 - außer den in der Tabelle verrechneten Werten noch zwei weitere Proben aus der trennartenfreien Subass. des Carici elongatae-Alnetums).

Dem Bestimmtheitsmaß von 58% zufolge läßt sich bereits mit der sehr einfachen und doch recht groben Quetschprobe annäherungsweise der N-Gehalt der organischen Substanz unter unseren Erlenwäldern erschließen.

Da der pH-Wert einen Indikator für zahlreiche im Boden ablaufende Prozesse darstellt und zudem leicht zu ermitteln ist, galt es zu prüfen, welche statistische Abhängigkeit zwischen aktueller Azidität und N-Gehalt des Humus besteht.

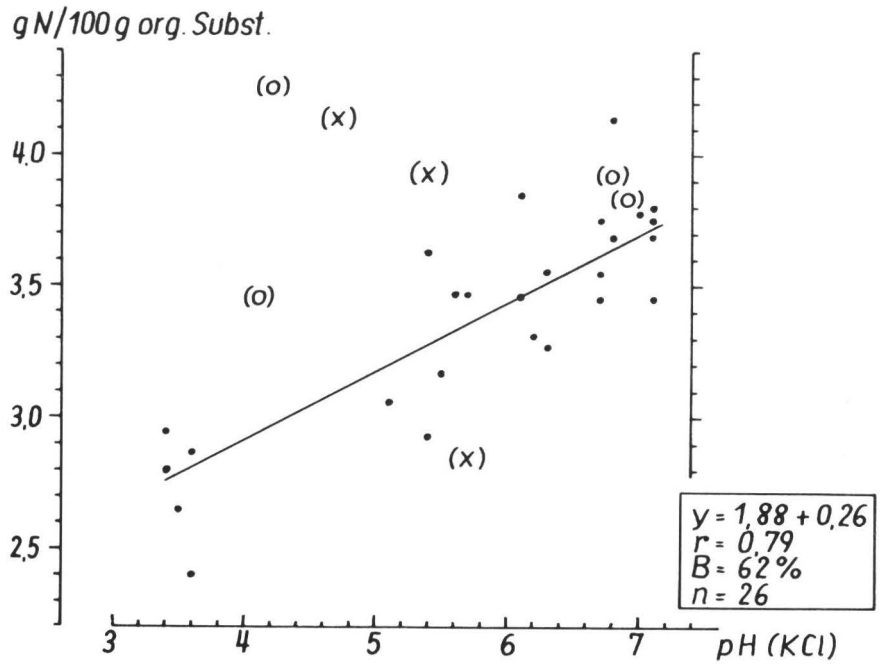


Abb. 3 N-Gehalte der organischen Substanz in Abhängigkeit vom pH (KCl). Regressionsgerade, r und B ohne Berücksichtigung der Deschampsia-Subass. (o) sowie der entwässerten Erlenbrüche (x).

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Eine Verrechnung sämtlicher 33 Wertepaare ergab lediglich ein Bestimmtheitsmaß von 23%; lassen wir bei unseren Korrelationsberechnungen hingegen die Daten aus der Deschampsia-Subass. und die aus den entwässerten Erlenbrüchen außer acht, dann erreicht B immerhin einen Wert von 62%.(Regressionskoeffizient b = 0,26, d.h. N-Anstieg um 0,26 g/100 g organischer Substanz pro pH-Einheit).

Wenn für die Torfe unter der Deschampsia-Subass. sowie in den entwässerten Erlenwäldern eine solche verhältnismäßig enge Bindung von pH und Stickstoffgehalt nicht nachgewiesen werden konnte, dann mag dies u.U. mit der bei beiden Gesellschaften vorausgegangenen Grundwasserabsenkung zusammenhängen (Störung des ökologischen Gleichgewichts?).

Betont sei abschließend, daß unsere Aussagen zunächst nur innerhalb des von uns untersuchten Rahmens gültig sind. Auch lassen sich aus den hier angeführten Gehalten an Gesamtstickstoff keine unmittelbaren Schlüsse auf die pflanzenverfügbaren N-Mengen ziehen, wenn auch in unseren Torfen eine gewisse Beziehung zwischen dem Gesamt-N und dem mineralischen Stickstoff zu erwarten ist. Dieser Zusammenhang bedürfte jedoch der experimentellen Klärung.

Herkunft der Proben:

Carici elongatae-Alnetum: Sphagnum-Subass.: Emkendorf (1725) Hoheneichen (1727), Behl (1828), Nädlershorst (2230), Blankensee (2230); Deschampsia-Subass.: Hohenhude (1725; 2 Proben), Nädlershorst (2230); Terminalphase der trennartenfreien Subass.: Hohenhude (1725), Görnitz (1728), Grundloser See (1629), Wakenitz (2130), Drachensee (1726), Plöner See (1828); Subass. von Filipendula ulmaria: Russee (1726), Sielbeck (1829), Muggesfelde (1928), Dersau (1828); Subass. v. Urtica u. Phalaris: Klausdorf (1627); entwässerte Erlenbrüche: Postsee (1727), Ehlersdorf (1731), Meimersdorf (1726), Dazendorf (1631); Cardamine amara-Erlenwälder: Homfeld (1924), Hennstedt (1924), Tönsheide (1924), Grabensee (1728), Augstfelde (1828), Eichede (2227), Hohenhude (1725), Ratzeburger See (Westufer) (2230), Ratzeburger See (Ostufer) (2230).

Literatur:

SCHEFFER, F. u. B.ULRICH (1960): Lehrbuch der Agrikulturchemie und Bodenkunde III. Humus und Humusdüngung. Bd.I, Morphologie, Biologie, Chemie und Dynamik des Humus. 2. Aufl. Stuttgart.

STEUBING, L. (1965): Pflanzenökologisches Praktikum. Berlin u. Hamburg.

MÖLLER, H. (1970): Soziologisch-ökologische Untersuchungen in Erlenwäldern Holsteins. - Mitt.Arb.gem.Floristik Schl.-Holst. u. Hbg.19

SCHEFFER, F. u. P. SCHACHTSCHABEL (1970): Lehrbuch der Bodenkunde. 7.Aufl. Stuttgart.

WEBER, E. (1972): Grundriß der biologischen Statistik. 7.Aufl. Stuttgart.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Kieler Notizen zur Pflanzenkunde

Jahr/Year: 1973

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Möller Hans

Artikel/Article: Stickstoffgehalte von Bruchwaldtorren und Anmoorhumus holsteinischer Erlenwälder 9-13