

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

Verfahren zur Bewertung von Humusmengen und -qualitäten in NW-Deutschland (Sand) auf der Basis einfacher C/N-Verhältnisse

Günther Springob¹

1 Zusammenfassung

Es wird über ein Verfahren zur Fraktionierung des Bodenumus in einen "Standardhumuskörper" (OC_{stand} , ON_{stand}) und einen reliktschen und stabilen Humuskörper (OC_{relic} , ON_{relic}) berichtet. Durch diese Trennung lassen sich Prognosen über zukünftigen Humusabbau für einen großen Teil der NW-deutschen Sandböden vereinfachen. Da OC_{relic} bzw. ON_{relic} über Dekaden praktisch stabil sind, vermeidet man so die Überschätzung des OC-Abbaues in solchen Böden, die vor allem aufgrund von OC_{relic} als humusreicher eingestuft sind, als es den lokalen Humusgleichgewichten entspricht. Gleichzeitig werden die relativ hohen Humusgehalte dieser Böden plausibel erklärt und es lassen sich Anwendungen entwickeln, mit denen man z.B. die N-Austragsgefährdung nach einem Grünlandumbruch bewerten kann (N_{fair} Konzept)

2 Schlüsselwörter

Humus, Corg, Sandböden, Nordwestdeutschland, refraktär, Grünlandumbruch

3 Hintergrund

Die NW-deutschen Sandböden enthalten z.T. relativ viel stabile organische Substanz aus ihrer spezifischen Geschichte (Podsolierung etc.). Dieses Material lässt sich nicht über Regressionen mit dem Tongehalt o.ä. quantifizieren da es davon ziemlich unabhängig ist bzw. speziell in den sehr tonarmen, versauerungsanfälligen Böden besonders reichlich auftritt. Für Modellierungen und die Abschätzung zukünftiger C_{org} - und N_{org} -Verluste (z.B. Grünlandumbrüche) muss diese 'Extrafraktion' allerdings quantitativ darstellbar sein.

Hierzu dient ein Verfahren auf der Basis von C/N-Verhältnissen das davon ausgeht, dass sich in Böden in der Regel C/N-Verhältnisse knapp über 10 einstellen. Sind sie wesentlich weiter, insbesondere über 14, so spricht dies für zusätzliche, unzeretzte organische Substanz (Jenkinson, 1988). Benötigt werden für die Berechnung nur die Gesamt-N (ON_{tot})- und gesamt C (OC_{tot})-Gehalte sowie zwei feststehende Parameter die die C/N-Verhältnisse des Normalbodens (ohne OC_{relic}) und des OC_{relic} angeben. Damit lässt sich Gesamt-OC in OC_{stand} und OC_{relic} (bzw. ON_{stand} , ON_{relic}) aufteilen. OC_{stand} steht für den üblichen, "normalen" Humuskörper mit allen Humifizierungsgraden. OC_{relic} steht für stabiles Material aus der Geschichte, dass mit den heutigen C-Haushaltsbedingungen nicht mehr viel zu tun hat. Der Begriff 'stabil' ist relativ zu sehen und bezieht sich hier auf eine Zeitspanne von mindestens einem halben Jahrhundert ohne gravierenden Abbau. Bewertet man also z.B. die potentiellen Humusverluste – und damit die eventuelle Nitrat auswaschung – nach Grünlandumbruch in Wasserschutzgebieten (Teil 2), dann spielt diese Fraktion keine Rolle. Belegen lässt sich dies auch sehr anschaulich mit den Untersuchungen zum Umbruch von

¹ Birkenweg 12, 30938 Burgwedel

Heidepodsoles, die Mitte des letzten Jahrhunderts erfolgten (z.B. Schachtschabel, 1953). Damals bestand die Befürchtung, dass nach Kalkung der Humus größtenteils abgebaut würde und die armen Sande jegliche Fruchtbarkeit verlieren würden. Das fand aber nicht statt. Die ehemaligen Heideareale lassen sich, z.B. durch ihre weiten C/N-Verhältnisse, auch 2009, also mehr als 5 Jahrzehnte später, noch scharf von Bereichen mit z.B. Braunerden abgrenzen. Das Material ist also wirklich praktisch stabil. Gleichzeitig kann es leicht Gehalte von mehreren Prozent C in der Ackerkrume erreichen (Springob et al., 2001, 2002) und hebt damit die heutigen Humusgehalte weit über die für Sand sonst als normal geltenden Werte, die um oder unter 1% OC in Sand liegen (Körschens et al., 1998), an. Dass die C/N-Verhältnisse in den untersuchten Sanden die (Basis-)N-Freisetzung aus den organischen Vorräten tatsächlich indizieren können, wurde bereits gezeigt (Springob und Kirchmann, 2003).

4 Anwendung im Grundwasserschutz

***N_{fair}*Konzept**

In den niedersächsischen Wasserschutzgebieten sind Grünlandumbrüche in der Regel genehmigungspflichtig (untere Wasserbehörden). Allerdings gab es für die Genehmigung bisher weder eine einheitliche Linie noch überhaupt messbare Kriterien, d.h. (praxisgerechte) bodenkundliche Indikatoren, an denen die Grundwassergefährdung nach einem Umbruch festgemacht werden konnte. Der Humusgehalt an sich ist als Kriterium in der Diskussion, beinhaltet aber das Problem, dass bezüglich Nitrat weniger problematische Flächen, wenn sie viel OC_{relic} enthalten, als humusreich eingestuft werden – ev. mit der Folge, dass der Umbruch versagt und der Wasserversorger ausgleichspflichtig wird. Dies

ist kostspielig und daher nur begrenzt machbar. Im Sinne einer flächenhaften Prioritätensetzung innerhalb der Wasserschutzgebiete ist es nötig, Einzelflächen gezielter zu bewerten, d.h. nach OC_{stand} bzw. noch besser nach ON_{stand}. Ein solches Bewertungsverfahren wird derzeit unter der Bezeichnung N_{fair}Konzept für das Wasserschutzgebiet Fuhrberger Feld in einem Modell- & Pilotvorhaben des NLWKN und MU Niedersachsen zwischen Behörden, Landwirtschaft, Bodenkunde, Beratung und Wasserversorgern entwickelt und diskutiert – mit dem bisherigen Ergebnis, dass man die wasserschutzrechtliche Entscheidung bezüglich des Grünlandumbruches vorzugsweise von den für diesen Zweck neu definierten 'effektiven N-Überhängen' abhängig machen sollte. Der effektiver N-Überhang gibt die Differenz in N_{stand} zwischen einem zu bewertenden Standort und einem feststehenden Bezugstandort (Altacker, Gleichgewicht) in kg N/ha 30 cm an. Dies ist eine relativ plausible und auch in der Praxis zu vermittelnde Kenngröße.

Die aktuelle Fassung der N_{fair}Konzeptes beschränkt sich noch auf das wieder aufgekommene Problem der Grünlandumbrüche, ist also zur direkten Nutzung durch die genehmigenden Wasserbehörden ausgelegt. Es soll in der Folge aber auch zur allgemeinen Prioritätensetzung innerhalb von Schutzgebieten dienen da es unerheblich ist, ob die effektiven N-Überhänge in einem Acker oder im Grünland vorliegen. Unter Ackernutzung ist grundsätzlich mit einem langfristigen Abbau der effektiven N-Überhänge zu rechnen und je höher diese sind, umso höher ist das Risiko untolerierbarer Nitratbelastung. Insoweit geht bei dem Verfahren also nicht um die konkrete Prognose der N-Mineralisation innerhalb von definierten Düngeperioden o.ä. sondern allgemein um die Wahrscheinlichkeit

humusbürtiger Nitratprobleme in einer Ackerfläche.

Mengenmäßig geht es dabei um beträchtliche N-Vorräte, die derzeit in der organischen Substanz noch gespeichert sind. Aus der realen Spanne im WSG wurden vorläufig 5 Risikoklassen innerhalb des N_{fair} Konzeptes abgeleitet [kg N/ha 30 cm, eff. Überhang]: 0 bis 2000, 2001 bis 4000, 4001 bis 6000, 6001 bis 8000 und > 8000 kg N. Nur in der Klasse bis 2000 kg/ha sollte der Umbruch ohne Auflagen genehmigt werden, darüber nur noch mit Auflagen zum Grundwasserschutz deren Intensität mit der Risikoklasse steigt (z.B. reduzierte oder ausgesetzte Düngung). Oberhalb von 8000 kg effektivem N-Überhang muss das spezielle Risiko einer Fläche dann individuell bewertet werden. Selten sind solche Fälle nicht, extrem aber auch noch nicht. Es gibt durchaus Flächen um 15 000 kg N/ha effektiver N-Überhang bei denen ernsthaft geplant ist, diese in Ackernutzung zu nehmen. Am häufigsten kommt jedoch der Bereich zwischen 3000 und 6000 kg effektiver Überhang vor. Das bedeutet für die Praxis, dass der Umbruch für den größten Teil der Flächen nach einem schematisierten Verfahren genehmigt werden kann, wobei die Auflagen dann jeweils auch vorher schon feststehen. Die weitere Diskussion muss sich dann nur noch auf die Fälle > 8000 kg N-Überhang beschränken, woraus sich eine erhebliche Vereinfachung des Genehmigungsverfahrens ergibt, und es basiert dann auf zwei eindeutig messbaren, klassischen, Basisgrößen: N_{tot} und OC_{tot} . Die effektiven N-Überhänge werden dann daraus berechnet.

Jenkinson, D.S. (1988): Soil organic matter and its dynamics. In: Wild, A., (ed): Russell's soil conditions and plant growth. Wiley, New York, pp 566-568.

Körschens, M., Weigel, A. & Schulz, E. (1998): Turnover of soil organic matter (SOM) and long-term balances - tools for evaluating sustainable productivity of soils. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 161, 409-424.

Schachtschabel, P. (1953): Die Umsetzung der organischen Substanz des Bodens in Abhängigkeit von der Bodenreaktion und der Kalkform. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 61, 146-163.

Springob, G., Brinkmann, S., Engel, N., Kirchmann, H. & Böttcher, J. (2001): Organic carbon levels of Ap horizons in North German pleistocene sands as influenced by climate, texture and history of land-use. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 164, 681-690.

Springob, G., Kirchmann, H. (2002): C-rich sandy Ap horizons of specific historical land-use contain large fractions of refractory organic matter. Soil Biology & Biochemistry 34, 1571-1581.

Springob, G., Kirchmann, H. (2003): Bulk soil C to N ratio as a simple measure of net N mineralization from non-fresh soil organic matter in sandy arable soils. Soil Biology & Biochemistry 35, 629-632.

Das Projekt wird mit Mitteln des Landes Niedersachsen, der EU und der Stadtwerke Hannover AG gefördert.

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband unterstützt die Arbeiten in seinem Trinkwassergewinnungsgebiet Sandelermöns



Europäische Union
Europäischer Fonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raumes



Niedersachsen

Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete.
Dieses Projekt wird zu je 50% aus Landes- und EU-Mitteln gefördert