

# Stimmt die Humusbilanz?

Die Humusbilanzierung ist ein wertvolles Instrument zur Fruchtfolgeplanung.

Auf Betrieben mit geringem

Feldfutterbau können die Salden

deutlich ins Minus geraten.

Der Trend zur Intensivierung und Spezialisierung im ökologischen Landbau zeigt sich unter anderem in einer deutlichen Ausweitung des viehlosen Acker- und Gemüsebaus. Aus mehrheitlicher Sicht der Praktiker im Projekt „Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW“ sollte jedoch auch unter diesen ökonomischen Rahmenbedingungen das Ideal „eines weitgehend in sich geschlossenen Betriebsorganismus“ (Köpke 2011) mit innerbetrieblicher Sicherung einer dauerfähigen Humus- und Stickstoffversorgung weiter verfolgt werden. Der ökologische Landbau ist mittel- bis langfristig auf die positive Wirkung einer standortgerechten Humusversorgung angewiesen (Körshens et al. 2005). Die Kulturen mit der höchsten Humusproduktion sind Futterbaugemenge wie Klee- und Luzernegras. Allerdings sind die Futterleguminosen im viehlosen Betrieb wirtschaftlich wenig rentabel – zumindest kurzfristig. Sie verschwinden mehr und mehr aus den Fruchtfolgen.

Tabelle 1: Anbauflächenverhältnisse (Mittel der Jahre 2008-2010) der vier Praxisbetriebe

	Tierhaltung mit Wiederkäuern	Tierhaltung ohne Wiederkäuer	Ackerbau	Gemüsebau
Hauptfruchtleguminosen (%)	29	2	21	5
Getreide (%)	39	36	65	12
Körnerleguminosen (%)	–	15	–	1
Hackfrüchte (%)	33	47	14	82
Zwischenfruchtanbau (%)	29	47	43	37
GV (je ha) (incl. Umrechnung Importe)	1,19	0,52	0,02	0,23

Für die Humusversorgung des Bodens hat dies gravierende Auswirkungen. Verzichtet der Landwirt auf Leguminosen als tragendes Fruchtfolgeelement, geraten die Humusbilanzen in einen deutlich negativen Bereich, wie neuere Untersuchungen am Institut für Organischen Landbau der Universität Bonn zeigen (Engelbrecht 2010). Dort wurden für vier beispielhafte Betriebstypen Humusbilanzen errechnet. Genutzt wurden zwei verschiedene Methoden zur Humusbilanzierung: die für die integrierte Bewirtschaftung entwickelte Methode der VDLUFA und die speziell an die Bedingungen des Ökologischen Landbaus

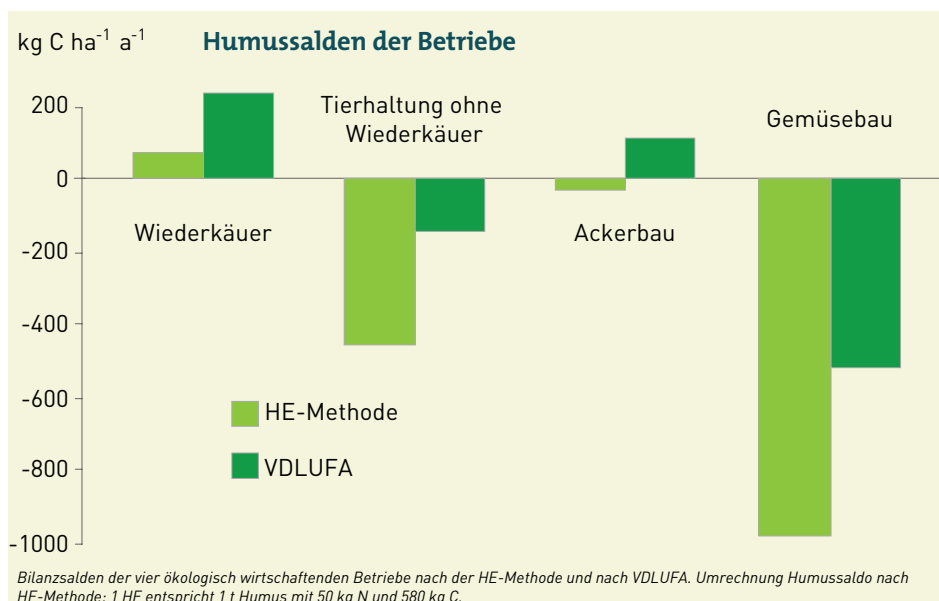
angepasste Humuseinheitenmethode (HE-Methode) nach Leithold und Hülsbergen (1998).

Große räumliche und zeitliche Schwankungen der Kohlenstoffgehalte im Boden machen eine Analyse der Humusentwicklung auf den eigenen Flächen anhand von Messwerten schwierig. Die Humusbilan-

Tabelle 2: Humusbilanzierung des Ackerbaubetriebes nach der HE-Methode und nach VDLUFA

	HE	VDLUFA
Hauptfruchtleguminosen (11,7 ha)	+20,5	+10.530
Getreide (58,6 ha)	-61,4	-23.400
Hackfrüchte (11,7 ha)	-12,3	-9.360
Untersaaten/Zwischenfrüchte (35,1 ha)	+24,6	+11.934
Erntereste (278 t)	+23,5	+19.249
Organischer Dünger (5 t)	+0,3	+190
Humusversorgungsgrad (%)	94	–
Humussaldo (kg Humus-C ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )	-34	+112

Humusversorgungsgrad nach HE-Methode: (Humusmehr + organischer Dünger) / Humuszehrer x 100. Humussaldo nach VDLUFA: (Humusproduktion - Humusbedarf) / ha Anbaufläche. Umrechnung Humussaldo nach HE-Methode: 1 HE entspricht 1 t Humus mit 50 kg N und 580 kg C.



zierung ist dagegen ein vergleichsweise einfaches Instrument, um die eigene Fruchtfolge hinsichtlich der Humuswirkung bewerten zu können (Brock et al. 2008).

Um ein möglichst breites Spektrum ökologischer Wirtschaftsweise abzubilden, wurden vier typische Betriebe hinsichtlich ihrer Humusbilanzen untersucht. Dazu gehörten ein Betrieb mit Wiederkäuern, ein tierhaltender Betrieb ohne Wiederkäuer sowie zwei viehlos wirtschaftende Betriebe mit extensivem Ackerbau beziehungsweise intensivem Feldgemüsebau (Tabelle 1).

Angewandt wurden beide Bilanzierungsmethoden.

### Humusbilanzierungsmethoden

Am Beispiel des Ackerbaubetriebs soll die Vorgehensweise der beiden Bilanzierungsmethoden dargestellt werden. Bei beiden Methoden wird die Humusreproduktionsleistung der organischen Dünger und humusmehrenden Früchten dem Bedarf der humuszehrenden Kulturen gegenübergestellt (Tabelle 2). Die hierzu notwendigen Bilanzkoeffizienten wurden in langjährigen Dauerversuchen ermittelt und bei der HE-Methode an die Gegebenheiten des ökologischen Landbaus angepasst. Diese Methode geht von einem höheren Humusbedarf aus, weil die Stickstoffversorgung bei ökologischer Bewirtschaftung nur aus dem Bodenvorrat und der Mineralisierung der organischen Bodensubstanz erfolgt und nicht – wie im konventionellen Landbau – über Mineraldünger ergänzt werden kann.

### Zwischenfruchtanbau leistet wertvollen Beitrag

Der Ackerbaubetrieb baut auf einem Siebtel der Fläche Winterwicke als Hauptfrucht an und nutzt deren Vorfruchtwirkung für die Nachfrucht Winterraps. Auf etwa der Hälfte der Fläche werden außerdem intensiv Untersaaten und Zwischenfrüchte eingesetzt. Die aus dieser Fruchtfolgegestaltung berechneten Humussalden werden nach der HE-Methode als ausreichend und nach VDLUFA sogar als hoch eingeschätzt. Intensiver Zwischenfruchtanbau kann somit einen wesentlichen Beitrag zu einer ausgeglichenen Humusbilanz im viehlosen Ackerbau leisten.

Ganz anders die Betriebe mit Gemüsebau und Tierhaltung ohne Wiederkäuer, die in weit geringerem Maße Leguminosen als Hauptfrucht anbauen. Hier kommt es zu deutlich negativen Salden (Abbildung).

Beim Vergleich der beiden Bilanzierungsmethoden spiegelt sich ein aus der Literatur (Hülsbergen et al. 2005) bekanntes Ergebnis wider: Die Bilanzsalden sind nach VDLUFA stets höher als nach der HE-Methode. Die höheren Bilanzierungskoeffizienten für humuszehrende Kulturen kommen bei Hackfrucht betonten Fruchtfolgen (Gemüsebau) besonders deutlich zum Tragen. An der Rangfolge der Betriebe ändert sich bei Anwendung der einen oder anderen Methode dabei allerdings nichts.

### Humusabbau bis zu neuem Fließgleichgewicht

Geht man für den Gemüsebaubetrieb von einem theoretischen Ausgangshumusgehalt im Oberboden von 2 Prozent aus, bedeu-

tet der mit der HE-Methode für den Gemüsebaubetrieb errechnete Humussaldo von -978 kg C pro Hektar und Jahr einen Rückgang des Humusgehaltes in zehn Jahren um fast 10 t je ha auf dann 1,8 Prozent (Berechnung unter der Annahme einer Oberbodendichte von 1,5 t/m<sup>3</sup>). Auch wenn der Gemüsebaubetrieb bei dieser Fruchtfolgegestaltung in der Vergangenheit sicherlich großumfänglich Humus abgebaut hat, wird der Humusgehalt auch bei unveränderter Bewirtschaftung – anders als im linearen Ansatz der Humusbilanzierung – nicht auf null absinken. Ergebnisse aus Dauerdüngungsversuchen zeigen, dass sich entsprechend den gegebenen Standortbedingungen oft erst nach Dekaden ein neues Fließgleichgewicht von Humus auf- und abbauenden Prozessen einstellt. Je höher dieses Niveau ist, desto eher können die Feldfrüchte aus bodenbürtiger Nährstofffreisetzung und nicht durch externe Importe ernährt werden – so wie es schließlich dem Selbstverständnis des ökologischen Landbaus entspricht.

*Christoph Stumm, Institut für Organischen Landbau, Universität Bonn,  
Tel.: 02 28/73 20 38, E-Mail: leitbetriebe@uni-bonn.de,  
www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de  
Literaturliste beim Autor*

Anzeige