Warum Humusaufbau das Klima schütz.

Öko-Fruchtfolgen profitieren beim Humusaufbau von Tierhaltung und Ackerfutterbau

Dr. Harriet Gruber und Andreas Titze, LFA Gülzow, Fachgebiet ökologischer Landbau

Humus speichert unter anderem Stickstoff und kann diesen Nährstoff kontinuierlich für das Pflanzenwachstum bereitstellen. Humusaufbau ist daher für eine nachhaltige ökologische Bewirtschaftung von besonderer Bedeutung. Der Prozess des Humusaufbaus ist langwierig und Erfolge stellen sich nicht von heute auf morgen ein. Zwar lassen sich Veränderungen nachweisen, positive Auswirkungen, zum Beispiel auf den Pflanzenertrag, zeigen sich häufig erst nach Jahren. Humusgehalt und –qualität werden zu einem nicht unerheblichen Teil durch die Bewirtschaftung bestimmt. Organische Düngung, Fruchtfolgen mit Ackerfutter und Zwischenfrüchte tragen maßgeblich dazu bei, dass durch mikrobiellen Umbau der Humusstatus erhalten oder gemehrt werden kann. Dass das möglich ist, zeigen Ergebnisse aus der seit 20 Jahren ökologisch bewirtschafteten Fruchtfolge am Standort Gülzow.

Die 6-feldrigen Fruchtfolge wird wie ein Tier haltender Betrieb bewirtschaftet, Stalldung zugekauft und dafür Futter und Stroh abgefahren. Kleegras-, Körnerleguminosen- und Zwischenfruchtanbau sind fester Bestandteil der Fruchtfolge. Der Anbau wird durch Stalldunggaben in Höhe von 0,6-0,8 GV/ha ergänzt. Die Bewirtschaftung der Flächen erfolgt praxisüblich.

Durch Stalldung und Kleegrasanbau positive Humusbilanzen

Die errechnete Humusbilanz (mit dem Bilanzierungsmodell REPRO) für die Öko-Fruchtfolge (Tab. 2) ergibt eine gute Versorgung, was in erster Linie aus der hohen Ersatzleistung durch Stalldung von 355 kg C/ha resultiert. Der Stalldung wird aus einem Bio-Betrieb zugekauft und im Gegenzug Stroh und Kleegras abgefahren. Öko-Betriebe mit Tierhaltung (Milchvieh) aus dem Projekt „Klimawirkung und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme“ (Schmid et al. 2012) weisen mit 137 kg C/ha bei vergleichbarem Tierbesatz einen deutlich geringeren Kohlenstoffinput durch Stalldung (und Gülle) auf. Die Humusmehrerleistung der Kulturen ist in der Fruchtfolge in Gülzow vergleichsweise gering. Eine Ursache ist der in den ersten fünf Jahren des Betrachtungszeitraumes geringere Kleegrasanteil von nur 16 % der Ackerfläche im Vergleich zu 38 % in den Pilotbetrieben. Erst ab 2006 wurde der Anteil der Ackerfutterfläche auf 33 % erhöht. Im Ergebnis der Berechnungen ergaben sich deutlich positive Bilanzsalden, die typisch sind für Betriebe mit Tierhaltung.

Tab. 2: Humusbilanzen (1999-2010) in der Fruchtfolge am Standort Gülzow (nach erweitertem REPRO- Bilanzierungsansatz)

	Humus kg C/ha	Marktfrucht/Milchvieh (Schmid et al. 2012)
Humusersatz gesamt	**648**	**603/609**
dav.: Stalldung	355	38/137
Humusmehrerleistung	181	186/348
Strohdüngung	61	218/46
Gründüngung	51	
Gülle		35/101
Humusbedarf	**-447**	**-533/-382**
Saldo	**201**	**-9/227**
Versorgungsgrad %	**145**	**113/159**

Neben der Humusbilanzierung mit REPRO, deren methodisches Herangehen für Öko-Betriebe in Fachkreisen umstritten ist, wurden über die Jahre auch die Kohlenstoffgehalte (C_t-Gehalt) im Boden untersucht. Dadurch kann kontrolliert werden, ob die Entwicklung im Boden die in der Bilanz errechneten Werte widerspiegelt. Der Blick auf die C_t-Gehalte zeigt,

dass im Mittel der Fruchtfolge während des Untersuchungszeitraumes ein kontinuierlicher Anstieg zu verzeichnen ist und damit die positiven Hunusbilanzwerte untermauert werden. Auch der N_t-Gehalt steigt im Laufe der Jahre leicht an, weist aber deutlich höhere Schwankungen als der C_t-Gehalt auf (Abb. 1).

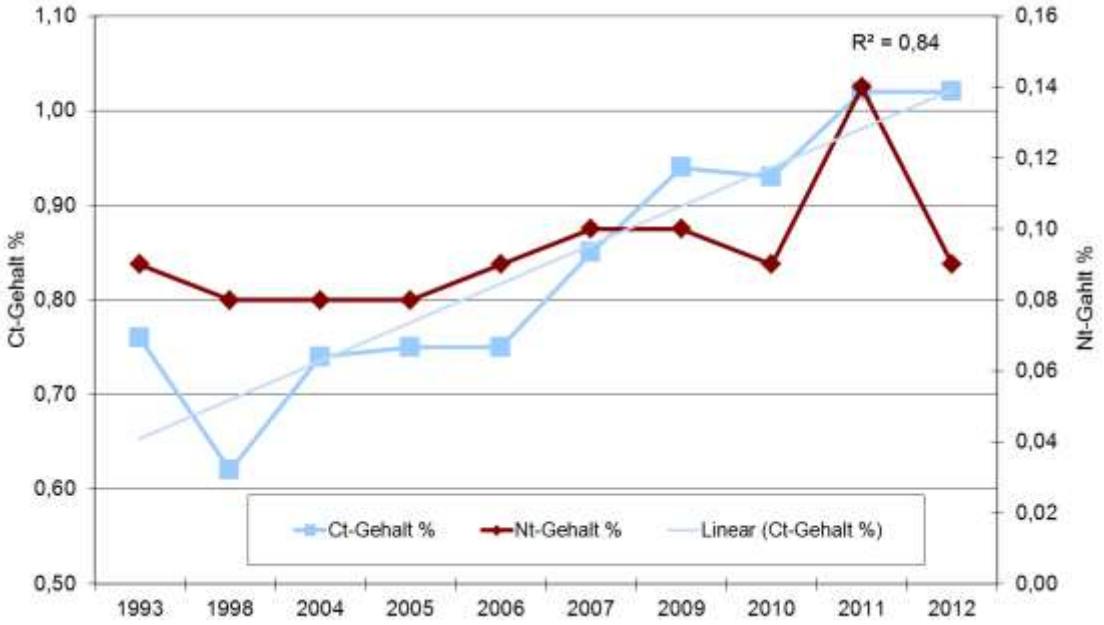

Abb. 1: Entwicklung der C_t- und N_t-Gehalte im Boden in der Fruchtfolge (Ökofeld Gülzow)

Humusaufbau gut für den Klimaschutz

Die Ergebnisse der Humusbilanz, der direkte und indirekte Energieeinsatz und die Lachgasemission (N_2O) fließen als Emissionsäquivalente in die Klimabilanz ein. In der Auswertung (Tab. 3) ergibt sich für den Standort Gülzow ein Ausstoß von rund 560 kg CO_2 äqu/ha, was einer Menge von 17 kg CO_2-äqu/GE entspricht. Im Vergleich mit Ergebnissen aus dem Projekt „Klimawirkungen und Nachhaltigkeit“ liegt dieser Wert im optimalen Bereich und entspricht den Werten, die auch in einigen Öko-Betrieben mit Tierhaltung erreicht werden. Diese gute Klimabilanz ist im Wesentlichen auf die hohe festgelegte CO_2-Menge im Humuspool zurückzuführen. Marktfruchtbetriebe, die häufig eine negative Humusbilanz aufweisen, erreichen dadurch auch meist ungünstigere Werte in der Klimabilanz.

Tab. 3: Klimabilanzen (1999-2010) in der Fruchtfolge am Standort Gülzow (nach erweitertem REPRO- Bilanzierungsansatz)

	Öko-Feld Gülzow	**Marktfrucht/ Milchvieh (Schmid et al. 2012)**
	kg CO_2-äqu/ha	
Emission gesamt	**1299**	**1248/1235**
dav.: CO_2-Verbrauch Anbau	574	477/316
CO_2-äqu. N_2O-Emission	725	771/919
CO_2-Sequestion Humuspool	**-739**	**+49/-423**
Saldo	**560**	**1297/812**
Saldo CO2-äqu/GE	17	33/19
CO_2-Verbrauch je GJ (kg/GJ)	7	17/7

Mit einem CO_2-Verbrauch von 7 kg/GJ liegt die Öko-Fruchtfolge am Standort Gülzow unter dem als optimal angegebenen Wert von 12,5 kg/GJ. Gleichzeitig entspricht der CO_2-

Verbrauch dem der im Projekt „Klimawirkungen und Nachhaltigkeit“ einbezogenen Tier haltenden Öko-Betriebe.

Fazit

- Humus ist die Grundlage für systementsprechende hohe und stabile Erträge.
- Humusaufbau wird durch Tierhaltung mit Rückführung des organischen Düngers auf den Acker begünstigt.
- Der Öko-Landbau profitiert vom Anbau humusmehrender Fruchtarten wie dem mehrjährigen Feldfutterbau und der Gründüngung mit Zwischenfrüchten.
- Böden ökologisch wirtschaftender Vieh haltender Betriebe sind in der Regel CO_2-Senken.
- Öko-Marktfruchtbetriebe präsentieren sich bezüglich klimarelevanter Parameter deutlich ungünstiger.

SCHMID, H.; BRAUN, M.; HÜLSBERGEN, K.-J. (2012): Treibhausgasbilanzen und ökologische Nachhaltigkeit der Pflanzenproduktion – Ergebnisse aus dem Netzwerk der Pilotbetriebe. In: Klimawandel und Nachhaltigkeit ökologisch und konventioneller Betriebssysteme – Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben. 3. Zwischenbericht 20.05.2012