

# G(R)AS GEBEN BEI DER NACHHALTIGKEITSSTEIGERUNG DER LANDWIRTSCHAFT



In Zeiten des Klimawandels erhält der Humusgehalt von Böden eine immer größere Bedeutung. Humus ist einer der wichtigsten CO<sub>2</sub>-Speicher der Erde und spielt gleichzeitig eine entscheidende Rolle für die Speicherung von pflanzenverfügbarem Bodenwasser, um längere Trockenperioden zu überbrücken. Grasarten und kleeartige Pflanzen gelten als besonders humusmehrend. Dies zeigen langjährige Dauerversuche der Universität Kiel.

Seit 2004 untersucht die Universität Kiel das Kohlenstoffspeichervermögen von Dauergrünland, Ackergras sowie Klee gras. Hierzu wurde auf lehmigen Sandböden in Norddeutschland zwei Dauerparzellenversuche angelegt, wobei zwischen einem ökologisch (Standort Lindhof) und einem konventionell (Standort Hohenschulen) bewirtschafteten Standort unterschieden wurde. Auf beiden Standorten wurden die Veränderungen der Kohlenstoffvorräte sowie des Kohlenstoffinputs beobachtet und Möglichkeiten abgeleitet, diese nachhaltig zu beeinflussen.

## Humusgehalte sichern und steigern! So geht's:

Durch die immer milder werdenden Winter ist mit einem intensiveren Abbau von organischer Bodensubstanz zu rechnen. Die für

den Abbau verantwortlichen Bodenlebewesen kommen erst bei Bodentemperaturen von unter 0 Grad zur Ruhe. Das heißt, dass schon für den Erhalt vorhandener Humusgehalte größere Anstrengungen unternommen werden müssen.

Ansatzpunkte zur Sicherung und Steigerung der Humusgehalte sind neben einer Reduktion der Bodenbearbeitungsintensität ein verstärkter Einsatz von humusmehrenden Nutzpflanzen und Zwischenfrüchten. Dazu gehört das Ackergras sowie auch das Klee gras. Ihnen wird im Vergleich zu anderen Kulturen eine hohe humuswirksame Bodenkohlenstofflieferung durch sämtliche Humusbilanzierungsverfahren bescheinigt. Dies zeigen die Ergebnisse der Tabelle 1 (siehe S.19). Diese Berechnungen wurden nach vollständiger Abfuhr des geernteten Materials getätigt. Das hohe Humuslieferungsvermögen von Gras- und Klee grasbeständen lässt sich mit der großen Menge an Ernterückständen (Stoppeln und Wurzeln) erklären, die zur Folgekultur auf dem Acker belassen und eingearbeitet werden können. Genauso liefern die kontinuierliche Erneuerung des Feinwurzelsystems sowie der kontinuierliche Abbau der nach dem Schnitt ver-

Eine Tonne Humus speichert in etwa 580 kg Kohlenstoff, dessen Freisetzung zu einer Emission von ca. 2,1 t CO<sub>2</sub> führen würde. Nach Berechnungen des Thünen Instituts stellen landwirtschaftlich genutzte Böden mit rund 2,4 Milliarden Tonnen Humus den wichtigsten Kohlenstoffspeicher Deutschlands. Es wird deutlich, dass die Landwirte mit der Gestaltung ihrer Böden großen Einfluss auf die Erhaltung und Verbesserung eben dieser Kohlenstoffspeicher haben. Und damit auch Einfluss auf die Entwicklung des Klimawandels!

**TAB. 1: HUMUSWIRKSAME BODENKOHLENSTOFF-LIEFERUNG VERSCHIEDENER KULTUREN**

Kultur	Humusbilanz	
Ackergras	<b>Plus 700–800*</b> kg C/ha	Humusmehrend
Silomais	<b>Minus 800</b> kg C/ha	Humuszehrend
Getreide	<b>Minus 400</b> kg C/ha	

\* = Je Hauptnutzungsjahr; Je nach Ertragsniveau  
 Quelle: VDLUFA; [https://www.vdlufa.de/download/Humus/Standpunkt\\_Humusbilanzierung.pdf](https://www.vdlufa.de/download/Humus/Standpunkt_Humusbilanzierung.pdf); S. 12f



**JETZT NEU! Der Anbauratgeber für die Weiße Lupine**

Ab sofort bestellbar unter:  
[www.dsv-saaten.de/service/downloads/lupinenfibel](http://www.dsv-saaten.de/service/downloads/lupinenfibel)



bliebenen Resttriebe z. B. nach Nutzung von Dauergrünland, Ackergras und Klee gras oft unterschätzte Kohlenstoffmengen. Eine weitere Möglichkeit zur Verbesserung der Humusbilanz und damit auch zur Verbesserung der Kohlenstoffspeicher in den Böden ist die Ausbringung von Gülle und Mist.

**Stoppel- und Wurzelproduktion als Humuslieferant – Ein kontinuierlicher Prozess**

Neben festgestellten Veränderungen der organischen Boden-Kohlenstoffvorräte wurden in den genannten Versuchen auch Veränderungen des Kohlenstoffinputs festgestellt. Der Kohlenstoffinput kann auch durch die Messung der Stoppel- und Wurzelproduktion erfasst werden. Abbildung 1 beschreibt den Vergleich der jährlichen Bildung an nicht erntebaren, aschefreier Stoppel- und Wurzelbiomasse von mehreren Kulturen auf dem ökologischen Versuchsstandort in Lindhof. Dabei wird zwischen drei Grundfutterproduktionssystemen (a) und drei Einzelkulturen der Futterbaufruchtfolgen (b) unterschieden.

Bei den Futterbaufruchtfolgen ist nach 1 (b) das Rotklee gras der stärkste Lieferant für aschefreie Trockenmasse, gefolgt von Winterweizen-GPS, in dem das Klee gras im Vorjahr als Untersaat angesät worden war. Die Untersaat ermöglichte bereits im Herbst einen Klee gras-Siloschnitt. Deshalb besteht ein Teil des organischen Materials, welcher in der Abbildung 1 dem Weizen zugeschrieben wird, aus Klee graswurzeln und -stopplern. Dies zeigt, dass Klee grasuntersaaten die Humusbildung von Getreide erhöhen können. Das nachstehende Bild zeigt diese Fruchtfolgeversuche zur Integration von Gras in Getreide.



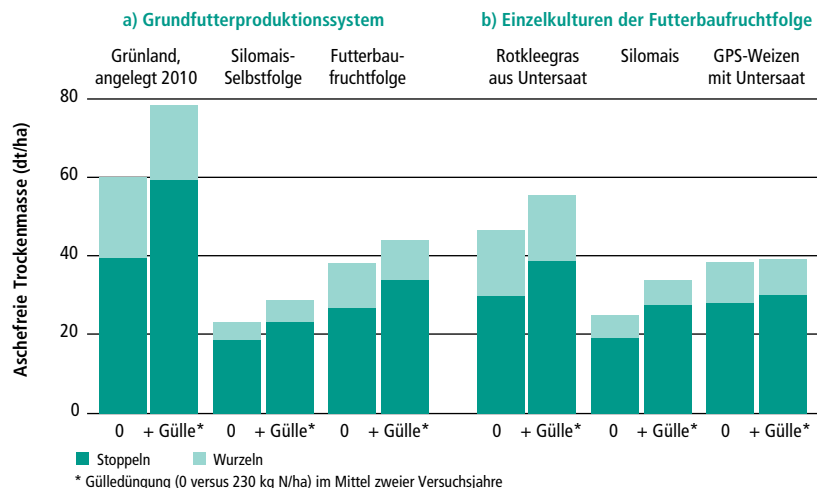
**Klee gras als wichtige Stütze!**

Neben den Fruchtfolgen aus Abbildung 1 umfasst der bereits beschriebene Versuch noch zwei zusätzliche durch ökologischen Marktfruchtbau geprägte Fruchtfolgen, aus denen nochmals die Rolle des Klee grasses als wichtige Stütze hervorgeht.

Angelegt wurde dieser Versuch auf einer einheitlichen seit 1995 ökologisch bewirtschafteten Fläche, deren fünf-feldrige Fruchtfolge 40 % Leguminosen (Klee gras und Körnerleguminosen) enthielt und die im Schnitt zu den Marktfrüchten eine durchschnittliche Wirtschaftsdüngung von 70 kg N/ha jährlich erhielt. Zum Versuchsstart 2010 betrug die durchschnittliche Kohlenstoffmenge 48,6 t C<sub>org</sub>/ha in der Bodenschicht 0–30 cm.

Abbildung 2 (siehe S. 20) zeigt die Veränderungen des organischen Kohlenstoffs- bzw. die Humusmenge in Abhängigkeit von Flächennutzung und Gülledüngung im Zeitraum

**ABB. 1: VERGLEICH VERSCHIEDENER ANBAUSYSTEME HINSICHTLICH DER LIEFERUNG AN HUMUSRELEVANTEM MATERIAL**

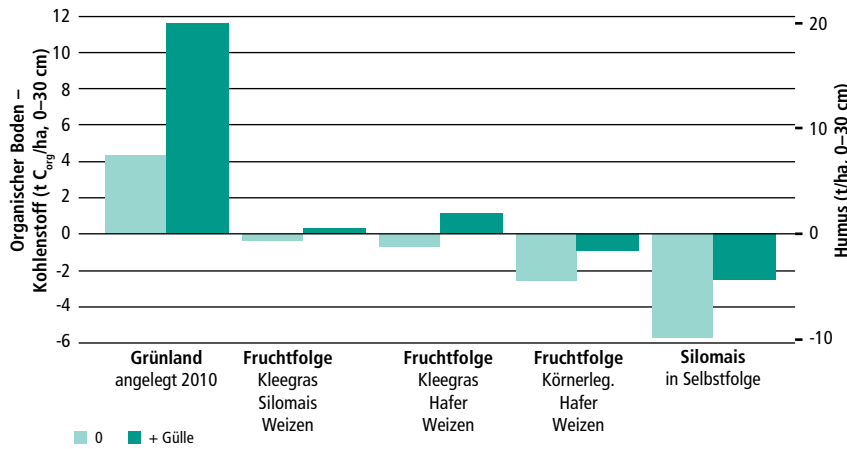


**» EIN EINFRIEREN DES ACKERSTATUS FÜR LANGJÄHRIG ZUM GRASANBAU GENUTZTE ACKERFLÄCHEN IST AUS SICHT DES KLIMASCHUTZES ZU EMPFEHLEN.«**

Dr. Ralf Loges

Eine deutlich höhere Lieferung an humusrelevantem Material ist in 1 (a) durch die jährlich umgesetzten Wurzeln und Stopplern des im Jahr 2010 neu angelegten Dauergrünlandes festgestellt worden.

**ABB. 2: VERÄNDERUNG DER BODENKOHLENSTOFFMENGEN IN ABHÄNGIGKEIT VON BEWIRTSCHAFTUNG UND GÜLLEDÜNGUNG<sup>1</sup>**



<sup>1</sup>(0 versus 230 kg N/ha) am Standort Lindhof im Zeitraum 2011 bis 2021

**i** Das ist bei der Eingliederung von Acker- oder Klee in die Fruchtfolge zu beachten:

Kleebestände sind selbstversorgend mit Stickstoff. Sie binden im Regelfall 250 bis 300 kg Luftstickstoff je ha und Jahr und bringen diesen mit in den Betriebskreislauf. Das heißt, der Landwirt kann bei dem Einsatz von klimabelastenden, energieaufwändig produzierten Mineral-N-Düngern sparen.

2011 bis 2020. Auffällig ist die deutliche Kohlenstoffspeicherung, die bei der Umwidmung zu Dauergrünland erzielt wurden:

- 4 t C<sub>org</sub>/ha jährlich ohne zusätzliche Gülle
- 12 t C<sub>org</sub>/ha bei intensiver Gülledüngung

Im Gegensatz dazu führte der Marktfruchtbau ohne Klee genau wie die Silomais-selbstfolge auch bei hoher Wirtschaftsdüngung zu Humusabbau. Klee zeigt sich in den beiden verbleibenden Fruchtfolgen als wichtige Stütze der Bodenkohlenstoffmengen. Im Vergleich zum Ausgangsstatus werden Humusmehrungen allerdings nur in Kombination mit intensiver Wirtschaftsdüngung erzielt (Abb. 2).



Nicht nur dem Humus gefällt auf lange Sicht der Rotklee: Auch Insekten werden magisch von ihm angezogen und erfreuen sich an seiner Blütenpracht.

### Und wie sieht es im konventionellen Bereich aus?

Erster Schritt des konventionell bewirtschafteten Fruchtfolgeversuches war es, im August 2004 auf einer langjährig drei-feldrigen bewirtschafteten Ackerfläche mit Raps, Weizen und Gerste in der Fruchtfolge Dauergrünland pfluglos zu etablieren. Dies sollte dann mit einer optimalen N-Düngung, die einen leichten N-Überhang von 40 kg/ha zuließ parallel zur Ausgangsfruchtfolge bewirtschaftet werden.

Abbildung 3 zeigt 10 Jahre später gegenüber der unveränderten Marktfruchtfolge eine Bodenkohlenstoffspeicherung des Grünlandbestandes. Über 23 Tonnen organischer Bodenkohlenstoff hat sich in 10 Jahren angesammelt!

### Fazit

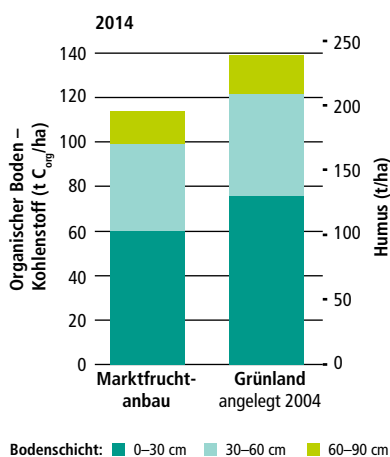
Zusammenfassend lässt sich auf Grundlage der Ergebnisse der Dauerversuche der Uni Kiel folgendes sagen:

- Gras- und Klee sind eine wichtige Stütze zur Erhaltung und Steigerung des

Bodenkohlenstoffgehaltes: Ohne Klee in der Fruchtfolge im Ökomarktfruchtbau ist es mehr als schwierig, den Humusgehalt von Ackerflächen zu erhalten.

- Bei mehrjährigen Grasbeständen erfolgt eine stärkere Humusmehrung in den ersten Anbaujahren, als in späteren.
- Ebenfalls in den Versuchen durchgeführte Dauergrünlandumbrüche zeigten deutlich größere, jährliche Humusabbauraten als die Umwandlung von Acker in Dauergrünland.

**ABB. 3: DIE HUMUS-POWER DES GRÜNLANDES**



### Dr. Ralf Loges

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Grünland und Futterbau/ Ökologischer Landbau  
Fon +49 431 880 4654

