

Humusbilanz nicht vernachlässigen

Dr. Karsten Möller, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bezirksstelle Northeim

Schon Albrecht Thaer erkannte zu Beginn des 19. Jahrhunderts die Bedeutung des Humus für die Pflanzenernährung, die damals dazu führte, dass aus der klassischen Dreifelderwirtschaft eine Fruchtwechselwirtschaft wurde. Anhand von Versuchen zeigte sich, dass der Wechsel von Humuszehrern und Humusmehrern die Bodenfruchtbarkeit steigern ließ und die Bodenstruktur und Wasserhaltefähigkeit verbessert wurden. Mit der Einführung der Mineraldüngung und neuer ökonomischer Zwänge sind teilweise sehr einseitige Fruchtfolgen entstanden. Der verstärkte Anbau von Humuszehrern, wie Silomais für Biogasanlagen, und neue rechtliche Rahmenbedingungen führen dazu, sich heute wieder intensiver mit dem Humus zu beschäftigen.

Was leistet Humus?

Unter Humus wird die gesamte abgestorbene organische Bodensubstanz (Pflanzen und Tiere) verstanden. Hierzu zählen die im und auf dem Boden befindlichen abgestorbenen pflanzlichen und tierischen Stoffe sowie deren organische Umwandlungsprodukte.

Humus unterliegt einem ständigen Auf- und Abbauprozess und beeinflusst die physikalischen, chemischen und biologischen Bodeneigenschaften. Hierzu zählen:

- die Speicherung von Nährstoffen und Wasser,
- das Filter- und Puffervermögen,
- die biologische Aktivität,
- das Bodengefüge.

Die Gewährleistung einer hohen Produktivität unserer ackerbaulich genutzten Böden setzt nicht nur eine ausreichende Nährstoffversorgung, sondern vor allem eine ausreichende Versorgung mit Humus voraus. Durch den Humusgehalt wird die Gefügebildung, der Luft-, Wärme-, und Wasserhaushalt genau wie der Nährstoffhaushalt positiv beeinflusst. Vor allem auf tonarmen Sandböden sind diese Funktionen von extremer Bedeutung für die Fruchtbarkeit. Darüber hinaus beeinflusst der Humus den Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf unserer Erde und stellt eine sehr große Kohlenstoffsene dar.

Wo liegt nun der optimale Humusgehalt? Diese Frage lässt sich nicht beantworten, da es weltweit kaum Richtwerte für optimale oder anzustrebende Humusgehalte gibt. Wegen der Interaktion zwischen Boden, Klima und Bewirtschaftung/Ertragsfolge wird es sicher noch Jahre dauern, bis die Wissenschaft verlässliche Richtwerte aufstellen kann.

Neue rechtliche Vorgaben beachten

Mit der Einführung von Cross Compliance im Jahr 2005 wurde in Deutschland die erste Direktzahlungen-Verpflichtungen-Verordnung erlassen, die sich u.a. der EU-Vorgabe zum Erhalt der organischen Substanz im Boden zum Schutze der Bodenstruktur widmet. Automatisch erfüllt wird diese Vorgabe, wenn auf Betriebsebene das jährliche Anbauverhältnis auf der Ackerfläche einschließlich obligatorisch stillgelegter oder anderweitig aus der Produktion genomener Äcker mindestens 3 „Kulturen“ umfasst. Dabei werden im Sinne der Verord-

nung nur Kulturen oder stillgelegte Flächen berücksichtigt, die mindestens 15 % der Ackerfläche des Betriebs umfassen. Eine Zusammenrechnung der 3. und 4. usw. größten Früchte zu einer Kultur ist allerdings zulässig. Dabei gelten Winterweizen und Sommerweizen als verschiedene Kulturen, aber Rübenweizen und Stoppelweizen als identische Kultur.

Weitere Auflagen gelten demnach automatisch für Betriebe, in denen eine Kultur, z.B. Silomais oder Winterweizen mehr als 70 % der Ackerfläche einnimmt, oder bei drei und mehr Kulturen diese den 15 %-Anteil nicht erreichen.

Betriebe, die weniger als 3 anrechnungsfähige Kulturen im Anbau haben, können durch Wechsel des Anbaus auf den einzelnen Flächen in den nächsten zwei Folgejahren ebenfalls die Vorgaben erfüllen (Nachweis über Schlagkarteien). Beispiel: Nur eine Kultur pro Jahr und Betrieb, aber 3 verschiedene Kulturen in 3 Jahren.

Ackerflächen, auf denen Dauerkulturen oder mehrjährige Kulturen angebaut werden, können aufgrund ihrer Mehrjährigkeit nicht in die Fruchtfolge integriert werden und sind deshalb von den Fruchtfolgevorgaben ausgenommen.

Wird das Mindestmaß an Fruchtwechsel auf Betriebsebene nicht eingehalten (und nur dann),

- ist entweder jährlich jeweils bis zum 31. März des Folgejahres eine betriebliche Humusbilanz für die gesamte Ackerfläche (inkl. der Stilllegungsfläche) zu erstellen oder
- von einheitlich bewirtschafteten Schlägen mit gleichartigen Bodeneigenschaften sind Bodenhumusgehalte mindestens alle sechs Jahre zu untersuchen.

In der Humusbilanz werden Zufuhr und Abbau der organischen Substanz einander gegenübergestellt.

Die Humusbilanz darf nicht unter einen durchschnittlichen Wert von minus 75 kg Humuskohlenstoff (Humus-C) pro Hektar und Jahr absinken. Liegt der bilanzierte Wert in einem Jahr nicht über dem genannten Grenzwert, hat der Antragsteller die Möglichkeit die Verpflichtung dennoch zu erfüllen, indem durch Mittelwertbildung des Wertes im aktuellen Jahr mit dem vorangegangenen oder mit den beiden vorangegangenen Jahren aufgezeigt wird, dass der Grenzwert im Durchschnitt eingehalten wird. Liegt ein Landwirt beispielsweise im Jahr 2011 unter dem oben genannten Grenzwert, so ist seine Verpflichtung dennoch erfüllt, wenn er durch Einbeziehen der Humusbilanzen entweder des Jahres 2010 oder der Jahre 2010 und 2009 und dem daraus gebildeten Mittelwert die Vorgaben einhalten kann. In diesem Fall müssen die herangezogenen Bilanzen des Vorjahres/der Vorjahre spätestens zum Zeitpunkt der Vorlage der aktuellen Humusbilanz vorliegen.

Die Ergebnisse der Humusbilanz sind mindestens vier Jahre aufzubewahren.

Humusgehalte werden indirekt bestimmt

Als Alternative zur Humusbilanzierung kann sich der Landwirt für die Bodenhumusuntersuchung entscheiden. Die Pflughorizonte (Ah-Horizonte) ackerbaulich genutzter Mineralböden in Deutschland weisen in der Regel 1,5 bis 4 % organische Substanz auf. In Mooren liegt der Humusgehalt über 30 % und kann fast 100 % betragen.

Die Humusbestimmung erfolgt über eine Ermittlung des C-Gehaltes in der Bodenprobe. Die Umrechnung vom C-Gehalt in organische Substanz (Humus) erfolgt unter der Annahme eines mittleren C-Gehaltes der organischen Substanz von 58 % (C-Gehalt x 1,724 = Humusgehalt).

Regelmäßige Untersuchungen der Humusgehalte lassen nur schwierig Aussagen zu, da sich signifikant messbare Unterschiede infolge von Bewirtschaftungsänderungen frühestens nach 15 bis 20 Jahren feststellen lassen.

Nach Cross Compliance müssen bei der Humusgehaltsbestimmung folgende Grenzwerte eingehalten werden:

- Grenzwert von 1 % Humus auf Böden mit weniger als 13 % Ton,
- Grenzwert von 1,5 % Humus auf Böden mit mehr als 13 % Ton.

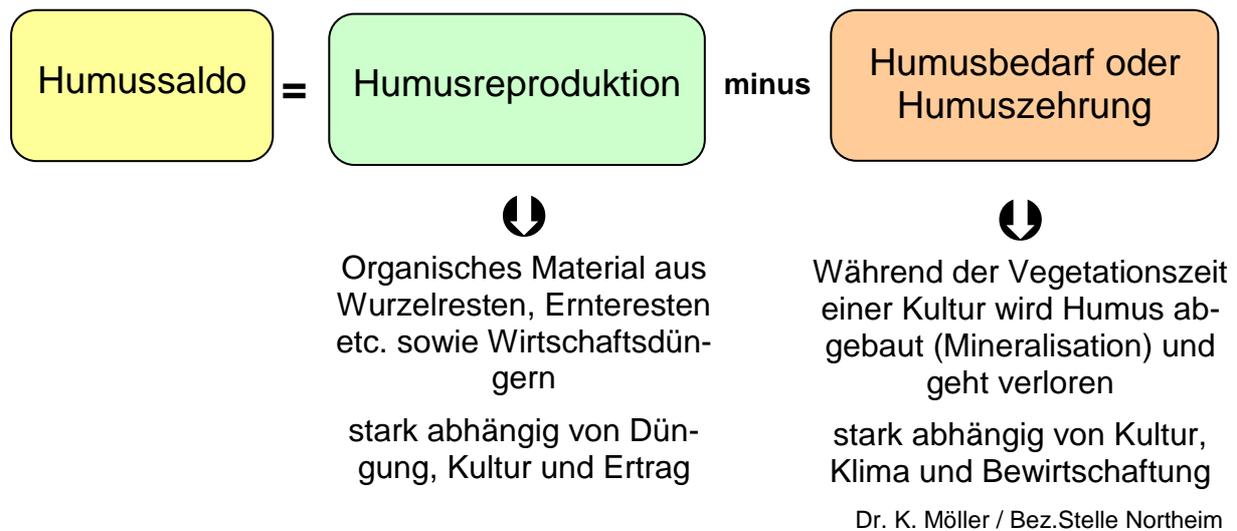
Bei Unterschreitung des Grenzwertes besteht die Pflicht zur Teilnahme an einer Beratungsmaßnahme und zur Erstellung einer Humusbilanz spätestens im zweiten darauf folgenden Jahr.

Was geht in die Humusbilanz ein?

In der Humusbilanz nach der Direktzahlungen-Verpflichtungen-Verordnung werden Zufuhr und Abbau der organischen Substanz gegenübergestellt. Dieses Verfahren beruht auf langjährigen Ergebnissen von Dauerfeldversuchen und erlaubt eine qualitative Abschätzung der Humusreproduktion bei unterschiedlichen Bodenbewirtschaftungsverfahren.

In die Bilanzierung gehen auf der einen Seite die jeweiligen Kulturen mit ihrem Humusbedarf multipliziert mit der Fläche ein (siehe Abbildung 1). Auf der anderen Seite wird die Reproduktion von Humus durch Ernterückstände (z. B. Rübenblatt, Stroh etc.) pro Hektar über ein vorgegebenes Hauptfrucht/Nebenproduktverhältnis vom Hauptfruchtertrag abgeleitet. Zusätzlich werden alle Mengen an Dünger und Abfallstoffen, die organische Substanz enthalten (Gülle, Stallmist, Klärschlamm, Kompost etc.), berücksichtigt. Als Berechnungseinheit wird der Humuskohlenstoff (Humus-C) pro Hektar genutzt.

Abbildung 1: Wichtige Kenngrößen der Humusbilanz



Ergibt sich aus der Bilanz im dreijährigen Mittel eine Abnahme von mehr als -75 kg Humuskohlenstoff pro Hektar und Jahr ist der Betriebsinhaber verpflichtet, an einer Beratungsmaßnahme teilzunehmen. Aus Vereinfachungsgründen wurde ein Grenzwert für alle in Deutschland vorhandenen Klimaregionen und Böden festgelegt, der die Fruchtbarkeit der Böden garantieren soll.

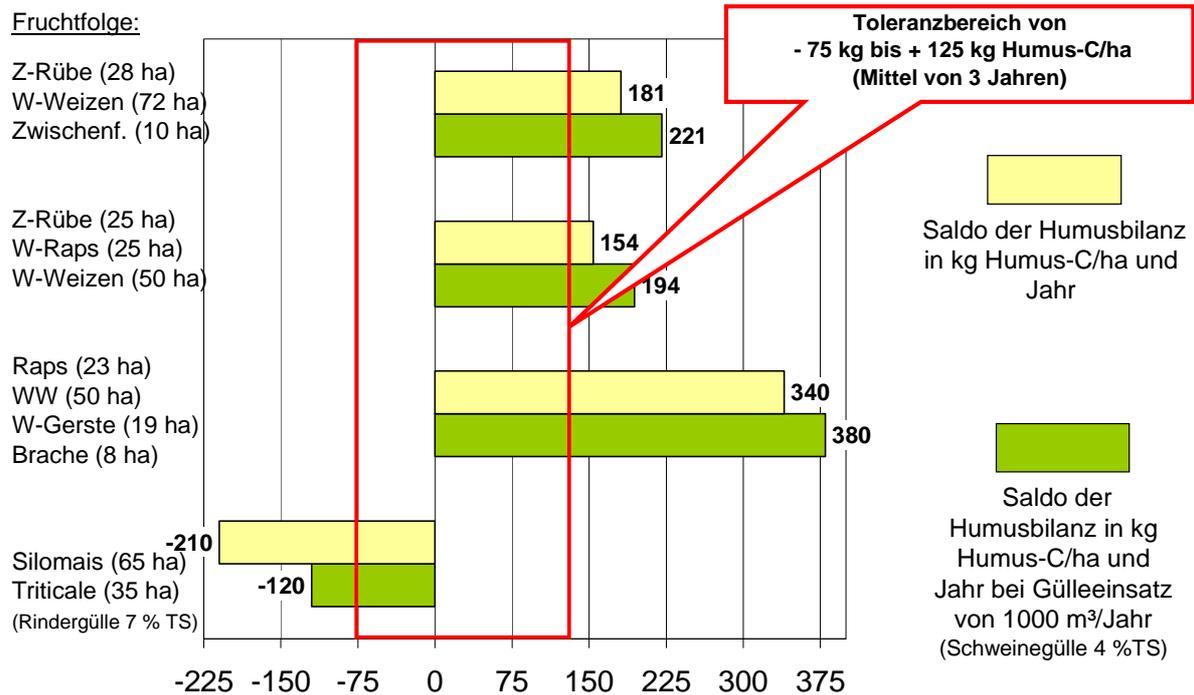
Bilanzprogramme im Internet frei verfügbar

Die Bilanz kann per Hand unter zur Hilfenahme der aktuellen Cross-Compliance Broschüre durchgeführt werden oder mit einfachen Excel-Programmen aus dem Internet, die z.B. von Landesanstalten in Bayern oder Mecklenburg-Vorpommern kostenlos angeboten werden.

In Abbildung 2 sind Humusbilanzen für verschiedene Konstellationen jeweils mit und ohne Gülleeinsatz berechnet. In den drei Beispielen mit einem hohen Getreideanteil liegen die Bilanzsalden mit +150 bis +340 kg Humus-C/ha im deutlich positiven Bereich. Grund dafür sind die auf dem Feld verbleibenden Nebenprodukte Blatt und insbesondere Stroh, die zu einer hohen Humusreproduktion beitragen. Dieses Überschreiten des Toleranzwertes von +125 kg Humus-C/ha zieht keine Konsequenzen nach sich.

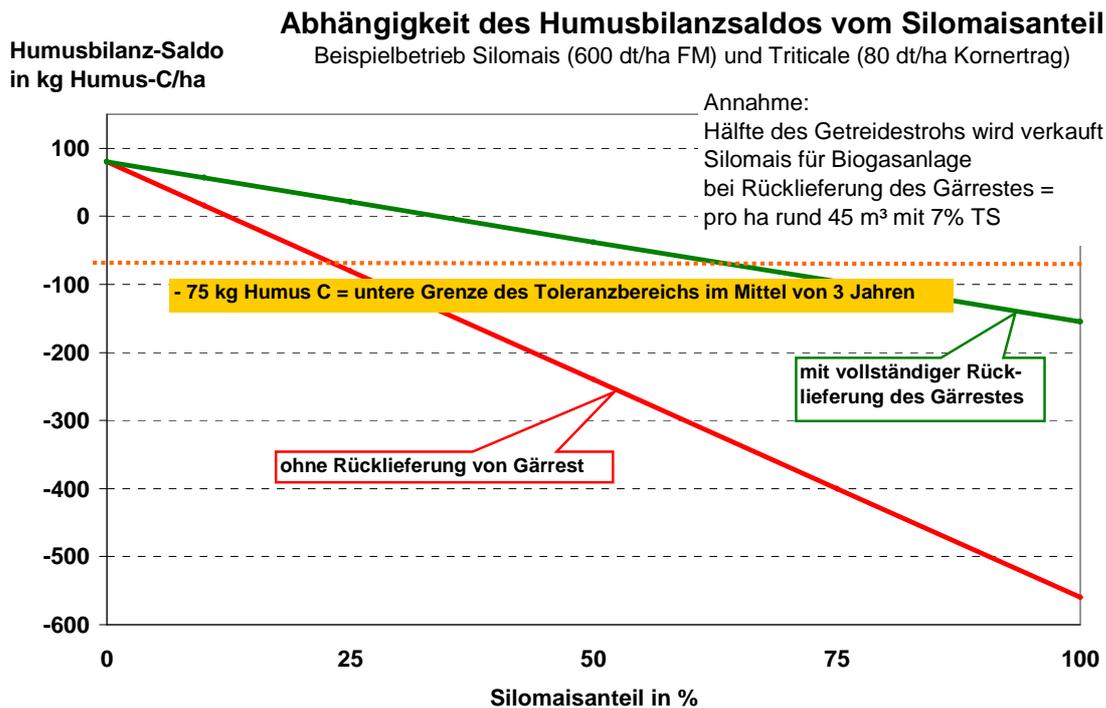
Die nach Cross Compliance einzuhaltende Grenze von -75 kg Humus-C/ha im Betriebsdurchschnitt lässt sich im silomaislastigen Betrieb (Beispiel 4) nur schwer einhalten, nicht einmal über den Rückfluss von durchschnittlich 10 m³ Rindergülle pro ha und Jahr.

Abbildung 2: Humusbilanzsalden verschiedener 100 ha Beispielbetriebe ohne Bergung von Stroh und Blatt sowie mit und ohne Gülleinsatz

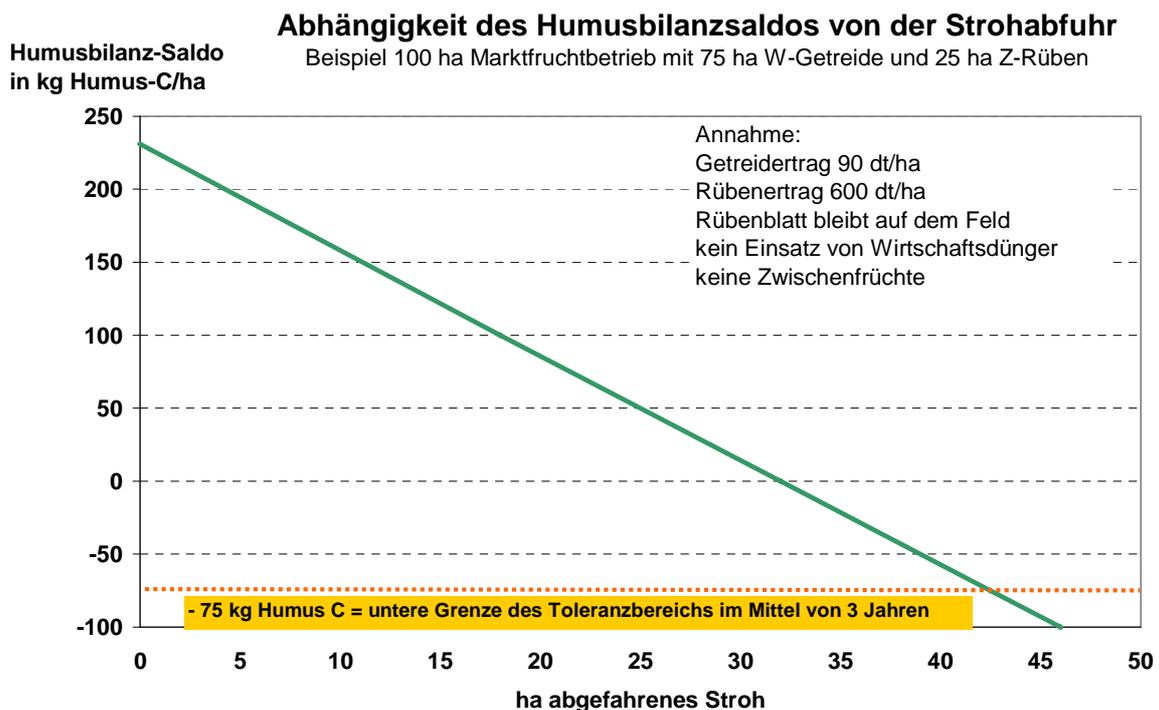


Sobald ein höherer Anteil Silomais im Betrieb vorhanden ist, gestaltet sich der Saldo schnell negativ. Betriebe mit reinem Silomaisanbau können bei Beachtung der guten fachlichen Praxis der Düngung, d.h. angepasster Güllegaben, allerdings kaum genügend Humusreproduktion im Sinne der Verordnung sicherstellen. Mit Untersaaten oder auch dem Zwischenfruchtanbau z. B. über Grünroggen ist teilweise ein rechnerischer Ausgleich möglich. In weitergehenden Untersuchungen sollten die Faustzahlen für Silomais überprüft werden, die häufig in jahrzehntealten Dauerversuchen gewonnen wurden. Unsere veränderte Produktionstechnik (z. B. Verzicht auf das Hacken, stärkere Düngung) und neues Züchtungsmaterial stellt die hohe Humuszehrung in Frage.

In einem weiteren Beispiel (Abbildung 3) ist der Zusammenhang zwischen dem Anteil des Silomaisanbaus bei differenzierter Gärrestrücklieferung berechnet worden. Es wird deutlich, dass sogar bei einer kompletten Rücklieferung des Gärrestes die Humusbilanz ab einem Maisanteil von 75 % aus dem Ruder läuft.



Wie aus den oberen Beispielen hervorgeht, ist in Marktfruchtbetrieben das Nebenprodukt Stroh ein wesentlicher Faktor für den rechnerischen Ausgleich der Humusbilanz. Beispielhaft ist für einen 100 ha Marktfruchtbetrieb mit W-Getreide und Rüben die Humusbilanz in Abhängigkeit von der Strohbergung dargestellt (Abbildung 4). Dieser Betrieb kann regelmäßig bis zu 40 ha Getreidestroh verkaufen, ohne den Toleranzbereich von -75 kg/ha Humus-C zu unterschreiten.



Was wirkt noch positiv auf die Humusbilanz?

Einseitige Silomaisfruchtfolgen belasten die Humusbilanz stark. Ein Rückfluss an organischem Material über die Gülle oder den Gärrest ist nur begrenzt möglich. Alternativ sollte über den Anbau von Gründüngungspflanzen nachgedacht werden, die sich aber in enge Maisfruchtfolgen kaum einbauen lassen. In diesen Fällen kommt ein Import von organischer Substanz über Kompost, Stallmist oder anderer strohhaltiger Wirtschaftsdünger in Frage. Dabei darf die teilweise massive Zufuhr an Stickstoff aus organischen Stoffen aber nicht unberücksichtigt bleiben, weil diese Mengen schwer steuerbar sind.

Die Abbaustabilität verschiedener Stoffgruppen bestimmt den Wert für die Humusreproduktion. Sie nimmt bezogen auf die Trockenmasse von Gründüngung über Stroh, Gülle, Rottemist bis Kompost zu. Dabei ist die Stabilität der organischen Bestandteile von Gülle doppelt so hoch wie die einer Gründüngung. Die höchste Stabilität weisen Komposte auf, die um den Faktor 4 stabiler sind als das Pflanzenmaterial einer Gründüngung.

Beispiele für den Beitrag zur Humusreproduktion

(berechnet nach Vorgaben der Direktzahlungen-Verpflichtungen-Verordnung)

Material	kg Humus-C pro ha
Gründüngung (z.B. Senfzwischenfrucht mit 20 dt/ha FM):	160
Rübenblatt (bei 60 t/ha Rüben = 42 t/ha Blatt)	336
Stroh (bei 5 t/ha mit 86 % TS)	500
Gülle (bei 25 m ³ /ha Schweinegülle mit 6 % TS)	150
Gärrest flüssig (bei 25 m ³ /ha mit 7 % TS)	225
Klärschlamm, kalkstabilisiert (bei 20 t/ha mit 25 % TS)	400
Rottemist (bei 25 t/ha mit 25% TS)	1000
Fertigkompost (bei 25 t/ha mit 50% TS)	1450

Abschließend lässt sich festhalten, dass Betriebe mit einseitigen Fruchtfolgen, die hauptsächlich aus Humuszehrern, wie Rüben, Mais und Kartoffeln bestehen, die Toleranzbereiche bei der Humusbilanzierung nur mit großen Mühen einhalten können.

Nur wenn große Teile der Humuszehrung durch den Einsatz von Wirtschaftsdüngern/Gärresten, Zwischenfrüchten oder Komposten entgegengewirkt wird, lässt sich ein Humusabbau verhindern. Besonders in Regionen mit mittleren bis höheren Niederschlägen ist für ausreichenden Ersatz zu sorgen. Gelingt dieser rechnerische Humusersatz nicht, bleibt als letztes Mittel vor einer Fruchtfolgeumstellung noch die regelmäßige Humusuntersuchung des Bodens auf Einhaltung der Mindestgehalte nach Cross Compliance.