

## Anforderungen von Cross Compliance an die Humuswirtschaft

### Bedeutung des Humusgehaltes für die Bodenfruchtbarkeit

Ein ausreichender Gehalt an Humus (organische Bodensubstanz) ist die Voraussetzung für die nachhaltige natürliche Bodenfruchtbarkeit, denn der Humus beeinflusst viele Bodeneigenschaften, die auf die Ertragsfähigkeit, Bearbeitbarkeit, Erosionsanfälligkeit und auch auf die Filter- und Pufferfunktion einwirken:

Der Humus ist die Nahrungsquelle für Bodenmikroorganismen und Bodentiere, so dass zwischen dem Humusgehalt eines Bodens und der Menge an mikrobieller Biomasse eine enge Beziehung besteht. Der Humus stellt auch eine langsam fließende Nährstoffquelle für die Pflanzen dar. Durch mikrobiellen Abbau der Humusbestandteile werden darin gebundene Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphat oder Schwefel in pflanzenverfügbare Formen überführt. Andere Nährstoffe wie Kalium oder Magnesium können an den Humusteilchen austauschbar gebunden werden. Der daraus resultierende Schutz vor Auswaschung ist vor allem auf Sandböden sehr wichtig. Speziell hier, aber auch auf anderen Böden ist vorteilhaft, dass der Humus in der Lage ist, Wasser zu binden, was sich positiv auf die Feldkapazität auswirkt. Ferner wirkt der Humus als Puffer und verhindert große pH-Schwankungen, was eine wichtige Voraussetzung für die biochemischen Prozesse im Boden ist. Der Humus wirkt gefügestaffend und gefügestabilisierend und beeinflusst damit die Wasser- und Nährstoffzufuhr zur Pflanzenwurzel, die Wurzelentwicklung, den Gasaustausch, die Wasserversickerung, die Wasserstabilität der Bodenaggregate sowie die Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit des Bodens. In der Summe all dieser Wirkungen wirkt der Humus positiv auf den Ertrag. Zudem wird die Bearbeitbarkeit der Böden verbessert und die Erosionsgefahr gemindert.

Man kann unterscheiden zwischen einer umsetzbaren und einer weitgehend stabilen Humusfraktion. Nur der umsetzbare Teil („Nährhumus“) ist von der Bodenbewirtschaftung abhängig und dementsprechend beeinflussbar. Dagegen ist die bis zu zwei Dritteln der Gesamtmenge ausmachende stabile Fraktion („Dauerhumus“) gegenüber den Abbauvorgängen, in deutlicher Abhängigkeit von der Bodenart, weitgehend geschützt. Der Humusgehalt eines Bodens hängt zum Teil von Faktoren ab, die der Landwirt nicht beeinflussen kann (zum Beispiel Klima, Bodenart). Dennoch ist unumstritten, dass der umsetzbare Teil des Humusgehaltes dem Eingriff des Bewirtschafters unterliegt. Je nach Bodenbearbeitungsintensität wird jährlich organische Bodensubstanz in einer Größenordnung von 1 bis 5 % abgebaut, wobei die Bodenart, die Wasserversorgung und der Temperaturverlauf entscheidenden Einfluss auf die Abbaurate haben. Die angebauten Pflanzen beeinflussen einerseits über ihr Wurzelsystem (Wurzelmasse) und andererseits über ihre spezifischen Anforderungen an die Bodenbearbeitung (Intensität, Bodenruhe) den Nettozuwachs oder -verlust an Humus im Boden. Hackfrüchte wie Rüben, Kartoffeln oder Silomais zehren am Humusvorrat. Getreide ist humuszehrend, wenn das Stroh abgefahren wird und humusmehrend, wenn das Stroh auf der Fläche verbleibt. Klassischer Humusmehrer ist mehrjähriges Feldfutter. Auch Zwischenfrüchte, selbst begrünte und gezielt begrünte Brachen liefern Humus. Daneben kommt den organischen Düngern wie Stallmist, Gülle, Gärresten, Kompost oder Klärschlamm eine wichtige Rolle bei der Zufuhr an organischer Substanz zu.

Wird über die Fruchtfolge gesehen mehr Humus abgebaut als über Erntereste oder organische Dünger zurückgeführt, kann es zu einem Absinken des Humusgehaltes unter das standorttypische Optimum kommen, etwa bei hohem Hackfruchtanteil in der Fruchtfolge, re-

gelmäßiger Strohabfuhr und fehlender organischer Düngung. Dies kommt einem Verlust an Bodenfruchtbarkeit gleich. Über die Fruchtfolgegestaltung und den Einsatz organischer Dünger kann dieser Entwicklung entgegen gewirkt werden. Ebenso spielt die Bearbeitungsintensität eine Rolle.

## Humusuntersuchung

Die Kenntnis des Humusgehaltes ist wichtig, auch wenn es anders als bei den Grundnährstoffen oder dem pH-Wert keine Zielwerte für den je nach Bodenart, Witterungs- und Bewirtschaftungsbedingungen anzustrebenden Humusgehalt gibt. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass der anzustrebende pH-Wert ganz erheblich vom Humusgehalt abhängt (s. Kapitel Kalkung). Damit entscheidet auch der Humusgehalt über die aus dem in der Bodenuntersuchung gemessenen pH-Wert abgeleitete Kalkempfehlung. Werden keine Angaben zum Humusgehalt gemacht, muss bei der Ermittlung des Kalkbedarfs von mittleren Humusgehalten ausgegangen werden.

Insofern ist zu empfehlen, den Humusgehalt des Bodens durch Bodenuntersuchung bestimmen zu lassen. Da der Humusgehalt sich nur sehr langsam über einen Zeitraum von 10 bis 20 Jahren ändert, hat ein solcher Untersuchungsbefund eine entsprechend lange Gültigkeit.

Hinweise zur Humusuntersuchung im Rahmen von Cross Compliance finden Sie siehe Kapitel „Cross Compliance-Anforderungen an Humuswirtschaft“.

## Humusbilanzierung

Die Humusbilanzierung kann ein wertvolles Hilfsmittel zur Beurteilung der Humuswirtschaft eines Betriebes sein. Das Prinzip der Humusbilanzierung beruht darauf, dass der fruchtart-spezifische Humusbedarf mit der Humuslieferung organischer Materialien verglichen wird. Bedarf und Lieferung werden angegeben in kg Humus-Kohlenstoff (Humus-C). Die jeweiligen Werte sind in den nachfolgenden Tabellen enthalten. Der Humusbilanzsaldo als Ergebnis der Humusbilanzierung darf nach Cross Compliance-Vorgaben (s. Kapitel „Cross Compliance-Anforderungen an Humuswirtschaft“) den Wert von -75 kg C je ha und Jahr nicht unterschreiten.

Mit der Excel-Anwendung „Nährstoffvergleich NRW“ kann ohne großen Zusatzaufwand aus den Daten des Nährstoffvergleiches eine Humusbilanz für den Betrieb gerechnet werden (s. [www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/duengung/naehrstoffvergleich](http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/duengung/naehrstoffvergleich)).

## Kennzahlen zur fruchtartsspezifischen Veränderung des Humusvorrates (Humusbedarf) des Bodens in Humusäquivalenten (kg Humuskohlenstoff) pro ha und Jahr

Hauptfruchtarten	kg/ha
Zucker- und Futterrübe, einschließlich Samenträger	-760
Kartoffeln und 1. Gruppe Gemüse / Gewürz- und Heilpflanzen <sup>*)</sup>	-760
Silomais, Körnermais und 2. Gruppe Gemüse / Gewürz / Heilpflanzen <sup>*)</sup>	-560
Getreide einschließlich Öl- und Faserpflanzen, Sonnenblumen sowie 3. Gruppe Gemüse / Gewürz- u. Heilpflanzen <sup>*)</sup>	-280
Körnerleguminosen	160
Die Bedarfsfaktoren für Zucker- und Futterrüben, Getreide, Körnermais und Ölf Früchte beinhalten nicht die Humusersatzleistung der Erntereste; wenn die Erntereste auf der Fläche verbleiben, ist deren Humusersatzleistung gesondert zu berechnen; bei den restlichen Fruchtarten ist die Humusersatzleistung der Erntereste bereits im Humusbedarf berücksichtigt.	
<b>Mehrjähriges Feldfutter</b>	
Ackergras, Leguminosen, Leguminosen-Gras-Gemenge, Vermehrung und 4. Gruppe Gemüse / Gewürz / Heilpflanzen <sup>*)</sup>	600
• je Hauptnutzungsjahr	
• im Ansaatjahr	
als Frühjahrsblanksaat	400
bei Gründungsfrucht	300
als Untersaat	200
als Sommerblanksaat	100
<b>Zwischenfrüchte (Aufwuchs abgefahren**)</b>	
Winterzwischenfrüchte (winterharte Zwischenfrüchte)	120
Stoppelfrüchte (nicht winterharte bzw. vor Winter umgebrochene Zwischenfrüchte)	80
Untersaaten	200
<b>Brache</b>	
Selbstbegrünung	
• ab Herbst	180
• ab Frühjahr des Brachejahres	80
Gezielte Begrünung	
• ab Sommer der Brachlegung incl. dem folgenden Brachejahr (gilt auch für nachfolgende Jahre)	700
• ab Frühjahr des Brachejahres	400
<b>* Gruppierung von Gemüse-, Duft-, Gewürz- und Heilpflanzen n. Humusbedürftigkeit</b>	
Gruppe 1	Blumenkohl, Brokkoli, Chinakohl, Fingerhut, Gurke, Knollensellerie, Kürbis, Porree, Rhabarber, Rotkohl, Stabtomate, Stangensellerie, Weißkohl, Wirsingkohl, Zucchini, Zuckermelone
Gruppe 2	Aubergine, Chicoree (Wurzel), Goldlack, Kamille, Knoblauch, Kohlrübe, Malve, Möhre, Meerrettich, Paprika, Pastinake, Ringelblume, Schöllkraut, Schwarzwurzel, Sonnenhut, Zuckermais
Gruppe 3	Ackerschachtelhalm, Alant, Arzneifenichel, Baldrian, Bergarnika, Bergbohnenkraut, Bibernelle, Blattpetersilie, Bohnenkraut, Borretsch, Brennessel, Buschbohne, Drachenkopf, Dill, Dost, Eibisch, Eichblattsalat, Eisbergsalat, Endivie, Engelswurz, Estragon, Faserpflanzen, Feldsalat, Fenchel (großfrüchtig), Goldrute, Grünerbse, Grünkohl, Hopfen, Johanniskraut, Kohlrabi, Kopfsalat, Kornblume, Kümmel, Lollo, Liebstöckel, Majoran, Mangold, Mutterkraut, Nachtkerze, Ölf Früchte, Pfefferminze, Radichio, Radies, Rettich, Romana, Rote Rübe, Salbei, Schafgarbe, Schnittlauch, Spinat, Spitzwegerich, Stangenbohne, Tabak, Thymian, Wurzelpetersilie, Zitronenmelisse, Zwiebel
Gruppe 4	Bockshornklee, Schabziegerklee, Steinklee

\*\* Wenn der Aufwuchs auf der Fläche verbleibt (Gründungszwischenfrüchte), muss die Humuszufuhr über den Aufwuchs gesondert mittels der Tabelle „Kennzahlen zur Humusreproduktion...“ berechnet werden. Die Aufwuchsleistung liegt je nach Art und Wuchsbedingungen zwischen etwa 20 und 40 t/ha Frischmasse.

**Kennzahlen zur Humus-Reproduktion organischer Materialien in Humusäquivalenten  
(kg Humuskohlenstoff (Humus-C) pro Tonne Substrat)**

Material		kg Humus-C pro t Substrat	Trockenmasse (%)
<b>Pflanzen- material</b>	Stroh (Getreide, Mais, Raps, Öllein)	100	86
	Gründüngung, Rübenblatt, Marktabfälle	8	10
	Grünschnitt	16	20
<b>Stallmist</b>	frisch	28	20
		40	30
	verrottet (auch Feststoff aus Gülleseparierung)	40	25
		56	35
	kompostiert	62	35
	96	55	
<b>Gülle</b>	Schwein	4	4
		8	8
	Rind	6	4
		9	7
	Geflügel (Kot)	12	10
		12	15
		22	25
		30	35
	38	45	
<b>Bioabfall</b>	nicht verrottet	30	20
		62	40
	Frischkompost	40	30
		66	50
	Fertigkompost	46	40
		58	50
		70	60
<b>Klär- schlamm</b>	ausgefäult, unbehandelt	8	10
		12	15
		28	25
		40	35
		52	45
	kalkstabilisiert	16	20
		20	25
		36	35
		46	45
		56	55
<b>Gärreste</b>	flüssig	6	4
		9	7
	fest	12	10
		36	25
		50	35
	Kompost	40	30
		70	60
<b>Sonstiges</b>	Rindenkompst	60	30
		100	50
	See- und Teichschlamm	10	10
	40	40	

**Richtwerte für das Verhältnis von Haupternteprodukt zu Nebenernteprodukt**  
(Korn: Stroh-Verhältnis, bzw. Wurzel: Laub-Verhältnis)

Braugerste	0,7
Futtermüben	0,4
Hafer	1,1
Körnermais	1,0
CCM-Mais	0,7
Öllein	1,5
Sommerfüttergerste	0,8
Sommerraps	1,7
Sonnenblumen	2,0
Wintergerste	0,7
Winterraps, Winterrüben	1,7
Winterroggen	0,9
Wintertriticale	0,9
Winterweizen	0,8
Zuckerrüben	0,7
<b>Beispiel: 10 t Weizenkorn liefern gleichzeitig 8 t Stroh</b>	

**Beispiel für eine Humusbilanz**

Humusbedarf						
Fruchtfolge	ha	Humuswirkung (kg Humus-C)				
		je ha	Gesamtbetrieb			
Weizen (Strohverkauf von 37 ha)	49,8	-280	-13.944			
Silomais	25,0	-560	-14.000			
Stilllegung, Selbstbegrünung ab Herbst	6,6	+180	+1.188			
<b>Summe</b>	<b>81,4</b>		<b>-26.756</b>			
Humusreproduktion						
Kultur bzw. Dünger	Ertrag, Menge (t/ha)	Korn-Stroh-Verhältnis	Ertrag Erntereste (t/ha)	Humusleistung (kg Humus-C)		
				je t Substrat	je ha	Gesamtbetrieb
Weizen	8,5	0,8	6,8	100	+680	+8.704
Bullengülle	1.350			9		+12.150
<b>Summe</b>						<b>+20.854</b>
Bilanz						kg Humus-C
Summe Humusbedarf						-26.756
Summe Humusreproduktion						+20.854
Gesamtbilanz						-5.902
<b>Humusbilanz pro Hektar und Jahr</b>						<b>-73</b>

## Cross Compliance-Anforderungen an Humuswirtschaft

Im Rahmen von Cross-Compliance muss jeder, der Direktzahlungen erhält, Maßnahmen zur Erhaltung der organischen Substanz im Boden ergreifen. Zum Nachweis gibt es gemäß Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung folgende Möglichkeiten:

1. Jährlich wird bis zum 31. März des Folgejahres eine **Humusbilanz** auf betrieblicher Ebene gerechnet. Wenn der Humussaldo nicht unter -75 kg Humus-C je ha liegt, ist die Bedingung erfüllt. Sofern in einem Jahr der genannte Grenzwert unterschritten wird besteht die Möglichkeit, einen Mittelwert aus dem Saldo des aktuellen Jahres und dem Saldo des vorangegangenen Jahres oder den Salden der beiden vorangegangenen Jahre zu berechnen. Werden in einem Jahr auf den Ackerflächen ausschließlich Kulturen mit positiver oder neutraler Veränderung des Humusvorrates (s. Tabelle) angebaut, gilt der Nachweis als erbracht, dass der Grenzwert eingehalten wird. Dann muss keine Humusbilanz gerechnet werden.

Kulturen mit positiver oder neutraler Veränderung des Humusvorrates
1. Eiweißpflanzen (Ackerbohnen, Erbsen, Lupinen) ausschließlich zur Körnernutzung
2. Ölsaaten (Raps, Sonnenblumen) ausschließlich zur Körnernutzung
3. Mais ausschließlich zur Kolben- oder Körnernutzung
4. Flächenstilllegung (Acker)
5. mehrjähriges Ackerfutter (Klee, Klee gras, Luzerne, Acker gras und Gemische daraus)
6. Grünbrache



Die Ergebnisse der Humusbilanzierung müssen **4 Jahre aufbewahrt** werden.

2. Es wird eine **Bodenhumusuntersuchung** durchgeführt, deren Ergebnis in dem Kalenderjahr, in dem der Antrag auf Gewährung von Direktzahlungen oder sonstigen Stützungszahlungen gestellt wird, nicht älter als 6 Jahre sein darf. Humusuntersuchungen sind für jeden Ackerschlag ab 1 ha erforderlich. Für zusammenhängende (aneinandergrenzende) Schläge innerhalb eines Feldblockes genügt eine Humusuntersuchung. Die zusammengefassten Schläge müssen nicht mit der gleichen Fruchtart bestellt sein, da der einmalige, zum Prüfungstermin festgestellte Anbau unterschiedlicher Fruchtarten keinen Einfluss auf den Humusgehalt hat.

Bei der Bodenuntersuchung gelten je nach Tongehalt folgende Grenzwerte:

Tongehalt bis 13 %:	Humusgehalt über 1,0 %
Tongehalt über 13 %:	Humusgehalt über 1,5 %

Aus der Bodenartbezeichnung geht nicht immer hervor, ob der Tongehalt über 13% liegt. Deshalb werden alle Bodenarten, die im Bodenartendreieck (s. „Einteilung der Bodenarten“ im Kapitel Düngung) bis 17 % Ton aufweisen, im Zweifelsfall im Sinne des Landwirtes wie Böden mit bis zu 13 % Ton interpretiert. Das heißt dass bei allen Flächen, bei denen aus der Bodenartbezeichnung (s. Tabelle „Zuordnung der Bodenartengruppen“ im Kapitel „Düngung“) nicht sicher festgestellt werden kann, ob der Tongehalt bis 13 % oder über 13 % liegt (bis Bodenartengruppe 3), ein Humusgehalt von über 1 % ausreichend ist. Bei den Bodenartengruppen 4 und 5 muss der Humusgehalt über 1,5 % liegen.

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchung müssen **7 Jahre aufbewahrt** werden.

Der Durchschnittswert für den Bodenumusgehalt muss als gewogener Mittelwert berechnet werden. In Betrieben, in denen die Tongehalte der Böden nicht einheitlich einer Tongehaltsgruppe zugeordnet werden können, müssen die Berechnungen getrennt für Schläge mit Tongehalten bis zu 13 % und Schläge mit Tongehalten über 13 % durchgeführt werden. Beispiel für Schläge über 13 % Ton:

Schlag	ha	Humusgehalt	Produkt
A	10	1,7 %	17
B	5	1,6 %	8
C	1,2	0,8 %	0,96
D	1,4	1,2 %	1,68
E	12	1,6 %	19,2
F	25	1,9 %	47,5
Summe	54,6		94,34

gewogener Mittelwert:  $94,34 / 54,6 = 1,73 \%$

Das Ergebnis ist größer als 1,5 %, d. h. die CC-Vorgaben sind erfüllt.

3. Die Anforderungen an die Erhaltung der organischen Substanz gelten auch als erfüllt, wenn auf betrieblicher Ebene das **Anbauverhältnis auf den Ackerflächen** aus drei Kulturen besteht. Dabei gelten stillgelegte und nicht bewirtschaftete Ackerflächen als eine Kultur. Eigenständige Kulturen sind z.B. unterschiedliche Getreidearten (auch Winter- und Sommerformen), unterschiedliche Gemüsearten, **nicht** hingegen unterschiedliche Nutzungsformen wie Stärkekartoffeln und Pflanzkartoffeln. Silomais und CCM-/Körnermais sind im Sinne dieses Standards jedoch eigenständige Kulturen. Zwischenfrüchte oder Untersaaten gelten nicht als Kultur im Sinne dieser Verordnung.

Jede Kultur muss einen Anteil von mindestens 15 % der Ackerfläche ausmachen. Werden mehr als 3 Kulturen angebaut, kann der Mindestflächenanteil auch durch Zusammenfassung mehrerer Kulturen erreicht werden. Kulturen mit einem geringeren Anbauanteil als 15 % können auf mehrere andere Kulturen verteilt werden, um die 15 % zu erreichen. Beispiel:

70 % Weizen (nicht aufteilbar),  
 10 % Gerste,  
 10 % Mais,  
 10 % Rüben.

Dabei kann man zum Beispiel 5 % der Gerste zum Mais und 5 % zu den Rüben rechnen, wodurch die Auflagen erfüllt sind.

4. Die Anforderungen gelten auch als erfüllt, wenn der Betriebsinhaber, der weniger als 3 Kulturen anbaut und jedes Jahr seine gesamte Ackerfläche im Wechsel mit anderen Betrieben bewirtschaftet, nachweist, dass auf der von ihm aktuell bewirtschafteten Ackerfläche in diesem Jahr und in jedem der 2 vorhergehenden Jahre jeweils andere Kulturen angebaut worden sind.

Das Abbrennen von Stoppelfeldern ist verboten. Es kann genehmigt werden, sofern Gründe des Pflanzenschutzes im Sinne des Pflanzenschutzgesetzes dies erfordern und schädliche Auswirkungen auf den Naturhaushalt nicht zu besorgen sind.