



Merkblatt

zur handschriftlichen Berechnung einer betriebsbezogenen Humusbilanz

Betriebsbezogene Humusbilanzen haben sich für einen grundlegenden Überblick hinsichtlich der Humusreproduktion des Bodens im Landwirtschaftsbetrieb bewährt. Der Bedarf an organischer Substanz wird in der Humusbilanzmethode nach dem VDLUFA-Standpunkt "Humusbilanzierung - Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland" vom 30.04.2004 in Humusäquivalenten ausgedrückt (entspricht DirektZahlVerpflV vom 04.11.2004). Das sind Richtwerte für diejenigen Humusmengen (kg C/ha), die im Boden nutzungsbedingt durch Abbau verloren gehen und durch organische Düngung ersetzt werden sollten (anbauspezifischer Humusbedarf).

Nach den Cross Compliance-Regelungen müssen Landwirtschaftsbetriebe eine Humusbilanz vorlegen können, wenn sie weniger als drei Fruchtarten mit einem Anteil von mindestens 15 % der Ackerfläche anbauen. Dafür kann die Berechnung der Humusbilanz nach diesem Merkblatt verwendet werden.

Zur Erleichterung solcher Berechnungen wurde von der TLL ein PC-Programm (NV-WIN) entwickelt. Dieses kann im Internet unter www.tll.de/ainfo im Profiangebot oder über Bestellung einer CD bezogen werden.

Insbesondere für kleinere Betriebe mit wenigen Kulturen ist die Berechnung einer handschriftlichen Humusbilanz mit geringem Aufwand möglich. Dafür wurden von der TLL entsprechende Formulare entwickelt. Diesem Merkblatt liegen zwei Sätze solcher Formulare bei. Ein Satz ist mit einem Beispiel belegt. Im Folgenden werden Datenerfassung und Berechnung beschrieben. In den Anlagen sind alle notwendigen Parameter zur Bilanz-Erstellung (nach DirektZahlVerpflV vom 04.11.2004) angegeben.

Blatt 1		
Spalte 1	Kultur	Zu erfassen ist die angebaute Kultur (Haupt-, Zweit- bzw. Zwischenfrucht).
Spalte 2	Erntefolge	Mit Erntefolge 1 sind die Kulturen zu kennzeichnen, die als erste im Jahr auf der Fläche geerntet wurden, mit Erntefolge 2 sind die zweiten zu kennzeichnen. Auf der Basis der Erntefolge 1 wird die Bilanzfläche ermittelt.
Spalte 3	Anbaufläche in ha	Anzugeben ist die Anbaufläche der Kultur.
Spalte 4	Anbauspezifische Humusäquivalente in kg C/ha	Der Wert ist aus Anlage 1 zu entnehmen. Anreicherung (+) = Humusmehrer bzw. Humusbedarf (-) = Humuszehrer
Spalte 5	Humusmehrer in kg C	Berechnung: Spalte 3 x Spalte 4
Spalte 6	Humuszehrer in kg C	Berechnung: Spalte 3 x Spalte 4
Spalte 7	Produkt	Es ist die Produktbezeichnung des Nebenernteproduktes oder der Zwischenfrucht einzutragen (z. B. Stroh).
Spalte 8	Fläche in ha	Zu erfassen ist die Fläche auf der das Nebenernteprodukt oder die Zwischenfrucht verblieben ist.
Spalte 9	Ertrag in dt/ha	Vorzugeben ist der Ertrag des Nebenernteproduktes bzw. der Zwischenfrucht.
Spalte 10	Humusäquivalente in kg C/t	Es ist das Humusäquivalent (Humus-Reproduktionsleistung) des Nebenernteproduktes bzw. der Zwischenfrucht einzutragen. Der Wert ist aus Anlage 3 zu entnehmen.
Spalte 11	C in kg	Berechnung: Spalte 8 x Spalte 9 x Spalte 10 ÷ 10
In den Spalten 3, 5, 6 und 11 erfolgt eine Spaltensumme für die Zusammenfassung.		

Blatt 2		
Spalte 1	Art organischer Düngestoff	Zu erfassen ist die Bezeichnung des organischen Düngestoffes.
Spalte 2	Menge in t	Es ist die Menge organischer Düngestoff in t, der im betreffenden Jahr auf der Ackerfläche des Betriebes insgesamt ausgebracht wurde, anzugeben.
Spalte 3	TS	Es ist der mittlere Trockensubstanzgehalt in % des organischen Düngestoffes einzutragen.
Spalte 4	Humus-C in kg/t Substrat	Der Wert ist aus Anlage 3 für den entsprechenden mittleren Trockensubstanzgehalt zu entnehmen.
Spalte 5	Humus-C in kg	Berechnung: Spalte 2 x Spalte 4
In Spalte 5 erfolgt eine Spaltensumme für die Zusammenfassung.		
Blatt 2 (unten) dient der Zusammenstellung der Ergebnisse zur Berechnung der Humusbilanz in kg C, kg C/ha und zur Bewertung der Humusbilanz nach Anlage 4		

Jena, im Januar 2006

Abteilung Agrarökologie, Ackerbau und Grünland
Abteilung Untersuchungswesen

Formular zur Erfassung von Daten und Berechnung der betriebsbezogenen Humusbilanz

Blatt: 1

Name / Betrieb: _____ Ort: _____ Jahr: _____

Ermittlung des Bedarfes an Humusäquivalenten aus dem Anbau sowie der Zufuhr von Humusäquivalenten aus Nebenernteprodukten bzw. Zwischenfrucht

Kultur (Haupt-, Zweit- bzw. Zwischenfrucht)	Ernte- folge	Anbaufläche ha	Anbauspezifische Humusäquivalente Anreicherung bzw. Bedarf			Nebenernteprodukt (Stroh, Rübenblatt, Gemüserückstand) bzw. Zwischenfrucht auf dem Feld verblieben				
			kg C/ha	Humus- mehrer kg C	Humus- zehrer kg C	Produkt	Fläche ha	Ertrag dt/ha	Humusäquivalente	
									kg C/t	kg C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Wintergerste	1	120,20	- 280	-	- 33 656	-	-	-	-	-
SZF Ackergras- Stoppel	2	120,00	+ 80	9 600	-	Grünmasse	120,0	50,0	8	4 800
Zuckerrübe	1	55,00	- 760	-	- 41 800	Grünmasse	55,0	350,0	8	15 400
Blumenkohl	1	5,00	- 760	-	- 3 800	Grünmasse	5,0	490,0	8	1 960
Blumenkohl	2	5,00	- 760	-	- 3 800	Grünmasse	5,0	490,0	8	1 960
Winterweizen	1	120,20	- 280	-	- 33 656	Stroh	35,0	56,0	100	19 600
SZF Klee-Untersaat	2	50,00	+ 200	10 000	-	Grünmasse	20,0	50,0	8	800
Klee	1	50,00	+ 600	30 000	-	-	-	-	-	-
Silomais	1	70,20	- 560	-	- 39 312	-	-	-	-	-
Bilanzfläche (ha) ¹⁾		420,60	-----	49 600	- 156 024	Zufuhr über Ernterückstände:				44 520

1) Fläche mit Erntefolge = 1

Formular zur Erfassung von Daten und Berechnung der betriebsbezogenen Humusbilanz

Blatt: 2

Name/Betrieb: _____ Ort: _____ Jahr: _____

Ermittlung der Humus-C-Zufuhr mit organischen Düngestoffen auf dem Ackerland

Art organischer Düngestoff	Menge t	TS %	Humus-C kg/t Substrat	Humus-C kg
1	2	3	4	5
Schweinemist	1650	25,0	40	66 000
Rindermist	150	25,0	40	6 000
Rindergülle	2460	10,0	12	29 520
Zufuhr über organische Düngestoffe:				101 520

Zusammenstellung und Bewertung der betriebsbezogenen Humusbilanz

Bezeichnung	Humus-C kg	Humus-C kg/ha ¹⁾	Bewertung Humussaldogruppe
(+) Humusmehrer	49 600	----	----
(+) Zufuhr über Ernterückstände	44 520	----	----
(+) Zufuhr über organische Düngestoffe	101 520	----	----
(=) Zufuhr gesamt	195 640	----	----
(-) Humuszehrer	156 024	----	----
(=) Humusbilanzsaldo	39 616	94	Optimal

¹⁾ Humusbilanz (Humus-C in kg) ÷ Bilanzfläche (ha)

Formular zur Erfassung von Daten und Berechnung der betriebsbezogenen Humusbilanz

Name / Betrieb: _____ Ort: _____ Jahr: _____

Ermittlung des Bedarfes an Humusäquivalenten aus dem Anbau sowie der Zufuhr von Humusäquivalenten aus Nebenernteprodukten bzw. Zwischenfrucht

Kultur (Haupt-, Zweit- bzw. Zwischenfrucht)	Ernte- folge	Anbau- fläche ha	anbauspezifische Humusäquivalente Anreicherung bzw. Bedarf			Nebenernteprodukt (Stroh, Rübenblatt, Gemüserückstand) bzw. Zwischenfrucht auf dem Feld verblieben				
			kg C /ha	Humus- mehrer kg C	Humuszehrer kg C	Produkt	Fläche ha	Ertrag dt/ha	Humusäquivalente	
									kg C/t	kg C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bilanzfläche (ha) ¹⁾			-----			Zufuhr über Ernterückstände:				

1) Fläche mit Erntefolge = 1

Formular zur Erfassung von Daten und Berechnung der betriebsbezogenen Humusbilanz

Blatt: 2

Name/Betrieb: _____ Ort: _____ Jahr: _____

Ermittlung der Humus-C-Zufuhr mit organischen Düngestoffen auf dem Ackerland

Art organischer Düngestoff	Menge T	TS %	Humus-C kg/t Substrat	Humus-C kg
1	2	3	4	5
Insgesamt				

Zusammenstellung und Bewertung der betriebsbezogenen Humusbilanz

Bezeichnung	Humus-C kg	Humus-C kg/ha ¹⁾	Bewertung Humussaldogruppe
(+) Humusmehrer		----	----
(+) Zufuhr über Ernterückstände		----	----
(+) Zufuhr über organische Düngestoffe		----	----
(=) Zufuhr gesamt		----	----
(-) Humuszehrer		----	----
(=) Humusbilanzsaldo			

¹⁾ Humusbilanz (Humus-C kg) ÷ Bilanzfläche (ha)

Anlage 1

Richtwerte für die anbauspezifische Veränderung der Humusvorräte von Böden in Humusäquivalenten (kg Humus-C/ha) und Jahr ^{*)}

	kg Humus-C/ha Verlust (-) = Humuszehrer Gewinn (+) = Humusmehrer
Hauptfruchtarten	
Zucker- und Futterrübe, einschließlich Samenträger	- 760
Kartoffeln und 1. Gruppe Gemüse- / Gewürz- und Heilpflanzen - siehe Anlage 2	- 760
Silomais, Körnermais und 2. Gruppe Gemüse- / Gewürz- / Heilpflanzen - siehe Anlage 2	- 560
Getreide einschließlich Öl- und Faserpflanzen, Sonnenblumen sowie 3. Gruppe Gemüse- / Gewürz- u. Heilpflanzen - siehe Anlage 2	- 280
Körnerleguminosen	160
Bedarfsfaktoren für Zucker- und Futterrüben, Getreide einschließlich Körnermais und Ölfrüchten ohne Koppelprodukte; bei den restlichen Fruchtarten ist die Humusersatzleistung der Koppelprodukte im Humusbedarf berücksichtigt. Bei Verbleib nennenswerter Pflanzenrückstände auf der Fläche sind diese als Nebenernteprodukt zu verrechnen.	
Mehrjähriges Feldfutter	
Ackergras, Leguminosen, Leguminosen-Gras-Gemenge, Vermehrung und 4. Gruppe Gemüse-/Gewürz- und Heilpflanzen - siehe Anlage 2	
• je Hauptnutzungsjahr	600
• im Ansaatjahr:	
- als Frühjahrsblanksaat	400
- bei Gründedeckfrucht	300
- als Untersaat	200
- als Sommerblanksaat	100
Zwischenfrüchte	
Winterzwischenfrüchte	120
Stoppelfrüchte	80
Untersaaten	200
Brache	
Selbstbegrünung	
• ab Herbst	180
• ab Frühjahr des Brachejahres	80
Gezielte Begrünung	
• ab Sommer der Brachlegung incl. des folgenden Brachejahres ^{**)}	700
• ab Frühjahr des Brachejahres	400

*) Umrechnungsfaktoren: 1 t ROS ~ ca. 200 kg Humus-C 1 HE ~ ca. 580 kg Humus-C

***) gilt auch für nachfolgende Jahre

Anlage 2

Gruppierung von Gemüse-, Duft-, Gewürz- und Heilpflanzen nach ihrer Humusbedürftigkeit

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, Arzneifenchel, 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, Ölfrüchte, Pfefferminze, Radicchio, Radies, Rettich, Romana, Rote Rübe, Salbei, Schafgarbe, Schnittlauch, Spinat, Spitzwegerich, Stangenbohne, Tabak, Thymian, Wurzelpetersilie, Zitronenmelisse, Zwiebel
Gruppe 4	Bockshornklee, Schabziegerklee, Steinklee

Anlage 3

Richtwerte für die Humus-Reproduktionsleistung verschiedener organischer Materialien in Humusäquivalenten (kg Humus-C) je t Substrat *)

Material		TS %	Humus-Reproduktion kg Humus-C/t Substrat
Pflanzenmaterial	Stroh	86	100
	Gründüngung, Rübenblatt, Marktabfälle	10	8
	Grünschnitt	20	16
Stallmist	Frisch	20	28
		30	40
	verrottet (auch Feststoff aus Gülleseparierung)	25	40
	kompostiert	35	56
		35	62
		55	96
Gülle	Schwein	4	4
		8	8
	Rind	4	6
		7	9
		10	12
	Geflügel (Kot)	15	12
		25	22
		35	30
		45	38
Bioabfall	nicht verrottet	20	30
		40	62
	Frischkompost	30	40
		50	66
	Fertigkompost	40	46
		50	58
60		70	
Klärschlamm	ausgefäult, unbehandelt	10	8
		15	12
		25	28
		35	40
		45	52
	Kalkstabilisiert	20	16
		25	20
		35	36
		45	46
		55	56
Gärrückstände	flüssig	4	6
		7	9
		10	12
	Fest	25	36
		35	50
	Kompost	30	40
60		70	
Sonstiges	Rindenkompost	30	60
		50	100
	See- und Teichschlamm	10	10
		40	40

*) Umrechnungsfaktoren: 1 t ROS ~ ca. 200 kg Humus-C

1 HE ~ ca. 580 kg Humus-C

Anlage 4

Bewertung der Humusbilanz

Grenzwerte für den Humusbilanzsaldo nach der Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung (DirektZahlVerpflV) vom 04.11.2004: "Der Humusbilanzsaldo soll im Bereich zwischen - 75 kg C/ha und Jahr und + 125 kg C/ha und Jahr liegen und darf den Wert von -.75 kg C/ha und Jahr nicht unterschreiten."

Bewertung der Humusbilanz nach VDLUFA-Standpunkt "Humusbilanzierung - Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland" vom 30.04.2004

Humusbilanzsaldo		Bewertung
kg Humus-C*) pro ha und Jahr	Gruppe	
< -200	A sehr niedrig	ungünstige Beeinflussung von Bodenfunktionen und Ertragsleistung
-200 bis -76	B niedrig	mittelfristig tolerierbar, besonders auf mit Humus angereicherten Böden
-75 bis 100	C optimal	optimal hinsichtlich Ertragssicherheit bei geringem Verlustrisiko langfristig Einstellung standortangepasster Humusgehalte
101 bis 300	D hoch	mittelfristig tolerierbar, besonders auf mit Humus verarmten Böden
> 300	E sehr hoch	erhöhtes Risiko für Stickstoff-Verluste, niedrige N-Effizienz

*) Umrechnungsfaktoren: 1 t ROS ~ ca. 200 kg Humus-C 1 HE ~ ca. 580 kg Humus-C