
Leitfaden zur Umsetzung des § 3 DirektZahlVerpfIV „Erhalt der organischen Substanz im Boden und Schutz der Bodenstruktur“ sowie zur Humusbilanzierung in Hessen

Dieser Leitfaden basiert auf

Der "Verordnung über die Grundsätze der Erhaltung landwirtschaftlicher Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand" (Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung) vom 4. November 2004, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2004 Teil I Nr. 58, S. 2778-2784, ausgegeben zu Bonn am 12. November 2004

und

dem VDLUFA-Standpunkt "Humusbilanzierung - Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland"

vom 30. April 2004, Autoren: M. KÖRSCHENS, J. ROGASIK, E. SCHULZ et al.

Vorschriften zur Umsetzung des § 3 DirektZahlVerpfIV:

Der § 3 DirektZahlVerpfIV enthält konkrete Vorschriften zur Humusbilanzierung, zur Humusuntersuchung im Boden und zum Strohverbrennen. Den weitaus größten Anteil nehmen die Regelungen zur Humusbilanzierung ein. Da die Humusbilanzierung auch im Rahmen der Beratungsarbeit und der Optimierung der betrieblichen Bewirtschaftung von Bedeutung sein kann, wird in diesem Leitfaden dieses Thema sowohl unter dem Aspekt der Erfüllung der Vorgaben der Verordnung als auch unter dem Aspekt der betrieblichen Optimierung behandelt. Zu den Themen Bodenhumusuntersuchung und Strohverbrennen werden die Vorgaben der Verordnung im Teil II nur kurz dargestellt.

Nach der Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung werden Humusbilanzierung **oder** Bodenhumusuntersuchung dann gefordert, wenn folgende Verpflichtungen **nicht** eingehalten werden:

- Das anbaujährliche Anbauverhältnis auf Ackerflächen muß aus mindestens drei Kulturen bestehen, wobei jede Kultur mindestens 15 % der AF ausmachen muß. (Stillgelegte Flächen gelten als Kultur) (§ 3, (1))
- Weist ein Betrieb mehr als drei Kulturen auf, kann auch durch Zusammenfassung mehrerer Kulturen der Mindestflächenanteil von 15 % der AF erreicht werden. (§ 3, (2))
- Wenn in einem Jahr nur eine oder zwei Kulturen angebaut werden ist nachzuweisen, daß mindestens in 3 aufeinander folgenden Jahren jeweils eine andere Kultur auf den Ackerflächen angebaut wird (Flächenwechsel mit anderen Betrieben wird anerkannt). (§ 3, (3))

Diese Humusbilanzierung ist jährlich für die Ackerfläche auf Betriebsebene nach der im Folgenden beschriebenen Methode bis zum 31. Dezember des jeweiligen Jahres zu erstellen (§ 3, (4,1)).

Achtung! Die DirektZahlVerpfIV fordert somit eine Bilanzierung der betrieblichen Ackerfläche unter Berücksichtigung des Anbauverhältnisses für den Zeitraum von einem Jahr (siehe Beispiel 1). Die VDLUFA-Methode empfiehlt zur Bewirtschaftungsoptimierung die Bilanzierung für Einzelschläge oder Fruchtfolgen für einen mehrjährigen Zeitraum (siehe Beispiel 2).

Alternativ zur Durchführung der Humusbilanzierung kann auch die **Bestimmung des Bodenhumusgehaltes** erfolgen (siehe Teil II).

Die Ergebnisse der Humusbilanzierung oder der Humusgehaltsbestimmung sind mindestens 7 Jahre ab dem jeweiligen Zeitpunkt der Erstellung der Unterlagen aufzubewahren. (§ 3, (4))

Liegen die Werte der Humusbilanzierung im Durchschnitt von 3 Jahren oder der Bodenhumusbestimmung unterhalb der in der Anlage genannten Grenzwerte, so ist der Betriebsinhaber verpflichtet, an einer von der nach Landesrecht zuständigen Behörde anerkannten Beratungsstelle durchgeführten Beratungsmaßnahme teilzunehmen. Diese muß ihm die Möglichkeit aufzeigen, seine Humusbilanz oder seinen Bodenhumusgehalt zu verbessern. Der Betriebsinhaber hat spätestens im zweiten darauf folgenden Jahr durch die Erstellung einer Humusbilanz die Einhaltung des im Anhang der Verordnung genannten Grenzwertes nachzuweisen. (§ 3, (5))

Die Nichteinhaltung dieser Vorschriften hat mehr oder weniger deutliche Kürzungen der Direktzahlungen zur Folge.

Teil I

1 Einführung in die Methode der Humusbilanzierung

Nachfolgend wird unter „Humus“ die gesamte organische Bodensubstanz (OBS) verstanden. Die Bedeutung des Humus liegt in der Verbesserung nahezu aller Bodeneigenschaften. Eine ausreichende Humusversorgung ackerbaulich genutzter Böden dient daher der nachhaltigen Sicherung ihrer Produktivität. Humus beeinflusst die physikalischen, chemischen und biologischen Bodenfunktionen, insbesondere

- die Speicherung von Nährstoffen und Wasser,
- das Filter- und Puffervermögen,
- die biologische Aktivität,
- das Bodengefüge (Aggregatstabilität, Luft- und Wasserhaushalt, Schutz vor Schadverdichtung und Erosion).

Die Erhaltung standort- und bewirtschaftungstypischer Humusgehalte ist deshalb ein wesentlicher Grundsatz der guten fachlichen Praxis.

Unnötig hohe Humusgehalte können in Folge des hohen Mineralisierungspotenzials Ursache für vermeidbare Stickstoff-Austräge in die Hydro- und Atmosphäre sein. Deshalb wird zur Beurteilung und Sicherstellung einer für Produktion und Umwelt optimalen Humusversorgung der Böden eine aussagekräftige und einfach anwendbare Methode benötigt.

Mit der Analyse von Bodenproben lassen sich kurz- und mittelfristige Veränderungen der Humusvorräte kaum erfassen, da die möglichen Zu- oder Abnahmen gemessen an den im Boden vorhandenen Gesamtmengen nur relativ gering ausfallen können. Das hier vorgestellte, rein rechnerische, auf langjährigen Versuchsergebnissen basierende Bilanzierungsverfahren liefert dagegen auf einfache Weise Empfehlungen zur Humusbewirtschaftung ackerbaulich genutzter Böden.

2 Ziele und Anwendungsbereich

Ziel der Humusbilanzierung ist es, auf Betriebsebene, für Schläge oder Fruchtfolgen die bewirtschaftungsbedingt zu erwartenden Veränderungen der Humusvorräte acker- und gartenbaulich genutzter Böden abzuschätzen und mit der organischen Düngung entsprechend zu reagieren. Aus den Bilanzsalden ist abzuleiten, inwieweit Änderungen in der Bewirtschaftung notwendig sind, um eine standort- und bewirtschaftungsangepasste Humusversorgung der Böden zu erhalten. Damit wird einerseits die Nachhaltigkeit der Produktion gesichert und andererseits das Verlustpotenzial für Stickstoff begrenzt.

3 Prinzip der Humusbilanzierung

Die Humusbilanzierung zielt zunächst darauf ab, Veränderungen der Humusvorräte abzuschätzen, die durch den Anbau der unterschiedlichen Kulturpflanzen verursacht werden. Diese Bestände beeinflussen den Netto-Zuwachs oder -Verlust an Humus im Boden über ihr Wurzelsystem (Wurzelmasse, Wurzelausscheidungen), über ihre spezifischen Anforderungen an die Bodenbearbeitung (Intensität, Bodenruhe) und nicht zuletzt über den möglichen Verbleib der Erntereste auf dem Feld.

In einem zweiten Schritt wird anhand von Menge und Qualität der zugeführten Erntereste und organischen Dünger und unter Berücksichtigung von deren Fähigkeit zur Humusproduktion die Zufuhr eingeschätzt.

Der Humussaldo errechnet sich demnach aus der Humuszufuhr auf der einen und dem anbauspezifischen Humusbedarf auf der anderen Seite:

$$\boxed{\text{Humussaldo}} = \boxed{\begin{array}{c} \text{Humuszufuhr} \\ \text{Reproduktionsleistung} \\ \text{organischer Materialien} \end{array}} \text{ minus } \boxed{\begin{array}{c} \text{Humusbedarf} \\ \text{anbauspezifisch} \end{array}}$$

Für die Berechnung der Humusbilanz werden nur relativ leicht zu erhebende Bewirtschaftungsdaten benötigt, die in gut geführten landwirtschaftlichen Betrieben verfügbar sind. Die Parameter für diese Humusbilanzierung wurden aus langjährigen Feldversuchen mit mineralischer und organischer Düngung auf unterschiedlichen Böden und zu verschiedenen Fruchtfolgen abgeleitet (Autorenkollektiv, 1977, LEITHOLD et al., 1997, LEITHOLD u. HÜLSBERGEN, 1998, KÖRSCHENS u. SCHULZ, 1999).

4 Berechnungseinheit

In den letzten Jahrzehnten wurden verschiedene Bilanzierungsmethoden erarbeitet. Die bekanntesten arbeiten mit der Berechnungseinheit "Reproduktionswirksame organische Substanz" (ROS, ausgedrückt in Äquivalenz zur Vergleichssubstanz organische Stallungstrockenmasse) (ASMUS und HERRMANN, 1977) oder mit „Humuseinheiten“ (HE, ausgedrückt in Äquivalenten zur organischen Bodensubstanz) (LEITHOLD et al., 1997). In dem diesem Leitfaden zu Grunde liegenden VDLUFA-Standpunkt wurde neuerdings als Grundlage einer vereinheitlichten Humusbilanzierung der Begriff „**Humusäquivalente**“ (**ausgedrückt in kg Humus-C ha⁻¹**) vorgeschlagen. Damit wird der Bedarf bzw. die Zufuhr an Humus-C, welches durch Humifizierung aus der zugeführten organischen Masse gebildet wird, ausgedrückt.

Alle Größen lassen sich wie folgt ineinander umrechnen (circa-Angaben):

1 t Humus-C = 5 t ROS	oder 1,72 HE
1 t ROS = 200 kg Humus-C	oder 0,35 HE
1 HE = 580 kg Humus-C	oder 2,8 t ROS

5 Humusbedarf und Humuszufuhr

Richtwerte für die anbau- bzw. fruchtartenspezifische Veränderung der organischen Bodensubstanz sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die unteren Richtwerte gelten bei der von der DirZahlVerpflV vorgeschriebenen Bilanzierung für alle Betriebsformen. Bei der Bilanzierung zur Bewirtschaftungsoptimierung können diese Richtwerte für integrierte bzw. konventionelle Bewirtschaftung zugrunde gelegt werden, die oberen Richtwerte für ökologischen Landbau. Auf Grund der fehlenden Mineraldüngung kommt hier der erhöhten Zufuhr an organischer Masse eine höhere Bedeutung für die Nährstoffversorgung der Pflanzen zu.

Bestimmende Faktoren für die Humusanreicherung (positive Werte) vor allem beim Anbau mehrjähriger Futterpflanzen sind die großen Mengen an Ernte- und Wurzelrückständen sowie die während der Nutzungsdauer bestehende Bodenruhe.

Die Humus-Reproduktionsleistung organischer Düngestoffe (Richtwerte in Tabelle 2) ist abhängig von deren stofflicher Zusammensetzung, welche den Abbau und die Humifizierung im Boden maßgeblich bestimmt. Entsprechend ist die Humusersatzleistung auch abhängig vom Rottegrad (z.B. Frischmist, Rottemist, Mistkompost), von der Tierart (bei Gülle) und vom Wassergehalt (z.B. bei Gülle und Klärschlamm).

Für die Humusbilanzierung nach der Direktzahlverpflichtung ist die jährliche Bilanzierung der gesamten Ackerfläche eines Betriebes vorgeschrieben (siehe Beispiel 1). Die Bilanzierung zur Bewirtschaftungsoptimierung sollte nach Möglichkeit ganze Fruchtfolgen erfassen. Sofern keine Fruchtfolgen ausgewiesen sind, empfehlen sich schlagspezifische Humusbilanzierungen der letzten 5 bis 10 Jahre (siehe Beispiel 2).

6 Bewertung der Humusversorgung

Zur Bewertung der Humusversorgung auf Basis der Humussalden wird die Auswirkung sowohl auf die Ertragssicherheit als auch auf das Verlustpotenzial für Stickstoff berücksichtigt. Sie erfolgt anhand von Saldengruppen¹ gemäß Tabelle 4. Zwischen der Gruppe C (optimal) und den sehr ungünstig bewerteten Gruppen A (sehr niedrig) und E (sehr hoch) wurden mit den Gruppen B und D Bereiche für Humussalden angesprochen, bei denen zumindest mittelfristig eine Überprüfung der bestehenden Humuswirtschaft erfolgen sollte.

Die Einhaltung der für organische Materialien geltenden Mengenbegrenzungen nach Abfallrecht, Düngerecht und/oder Bodenschutzrecht ist unabhängig von der Humusbilanz zu prüfen und zu gewährleisten.

Literatur:

- ASMUS, F., HERRMANN, V., 1977: Reproduktion der organischen Substanz des Bodens. Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft, Bd. 15, Heft 11.
- AUTORENKOLLEKTIV, 1977: Empfehlungen zur effektiven Versorgung der Böden mit organischer Substanz.- Hrsg.: Akad. d. Landw.-Wissensch. d. DDR, agrarbuch, Leipzig, 6.
- KÖRSCHENS, M., SCHULZ, E., 1999: Die organische Bodensubstanz - Dynamik – Reproduktion – Ökonomisch und ökologisch begründete Richtwerte UFZ-Bericht 13/1999, ISSN 0948-9452, 1 –46.
- KÖRSCHENS, M., ROGASIK, J., SCHULZ, E., BÖNING, H., EICH, D., ELLERBROCK, R., FRANKO, U., HÜLSBERGEN, K.-J., KÖPPEN, D., KOLBE, H., LEITHOLD, G., MERBACH, I., PESCHKE, H., PRYSTAV, W., REINHOLD, J. u. ZIMMER, J., 2004: Humusbilanzierung - Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland. VDLUFA-Standpunkt , 30.04.2004
- LEITHOLD, G., HÜLSBERGEN, K.-J., MICHEL, D., SCHÖNMEIER, H., 1997: Humusbilanz – Methoden und Anwendung als Agrar-Umwelt-Indikator. In: Initiativen zum Umweltschutz, Bd. 5, 43-54, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück, Zeller-Verlag
- LEITHOLD, G., HÜLSBERGEN, K.-J., 1998: Humusbilanzierung im ökologischen Landbau. Ökologie & Landbau 105, 32-35.
- N.N: "Verordnung über die Grundsätze der Erhaltung landwirtschaftlicher Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand" (Direktzahlungen-Verpflichtungsverordnung) vom 4. November 2004, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2004 Teil I Nr. 58, S. 2778-2784, ausgegeben zu Bonn am 12. November 2004

¹ Da die Einteilung in die Bereiche A bis E auf Bilanzgrößen und nicht wie bei der Bodenuntersuchung auf Messgrößen basiert, wird hier in Gruppen und nicht in Klassen eingeteilt.

Tabelle 1: Richtwerte für die anbauspezifische Veränderung der Humusvorräte von Böden

Angabe in Humusäquivalenten (kg Humus-C) ha⁻¹a⁻¹

Hauptfruchtarten	kg Humus-C ha ⁻¹	
	Verlust (-) oder Gewinn (+)	
	Kennzahlen nach § 3 Abs. 4 und 5, Anlage, DirektzahlverpfIV, gültig für alle Betriebsformen	Bei ökologischer Bewirtschaftung, nur zur betrieblichen Optimierung
Zucker- und Futterrübe, einschließlich Samen-träger	- 760	- 1300
Kartoffeln und 1. Gruppe Gemüse, Gewürz- und Heilpflanzen (siehe Zusatztabelle)	- 760	- 1000
Silomais, Körnermais und 2. Gruppe Gemüse, Gewürz- und Heilpflanzen (siehe Zusatztabelle)	- 560	- 800
Getreide einschließlich Öl- und Faserpflanzen, Sonnenblumen sowie 3. Gruppe Gemüse, Gewürz- und Heilpflanzen (siehe Zusatztabelle)	- 280	- 400
Körnerleguminosen	+ 160	+ 240
Bedarfsfaktoren für Zu- und Fu-Rüben, Getreide, Kö-Mais und Ölfrüchte ohne Berücksichtigung der Humusersatzleistung der Nebenernteprodukte; bei den restlichen Fruchtarten ist diese bereits im Humusbedarf berücksichtigt.		
Mehrwähriges Feldfutter		
Ackergras, Leguminosen, Leguminosen-Gras-Gemenge, Vermehrung und 4. Gruppe Gemüse, Gewürz- Heilpflanzen (siehe Zusatztabelle)		
• je Hauptnutzungsjahr	+ 600	+ 800
• im Ansaatjahr:		
als Frühjahrsblanksaat	+ 400	+ 500
bei Gründedeckfrucht	+ 300	+ 400
als Untersaat	+ 200	+ 300
als Sommerblanksaat	+ 100	+ 150
Zwischenfrüchte (Aufwuchs abgefahren*)		
Winterzwischenfrüchte	+ 120	+ 160
Stoppelfrüchte	+ 80	+ 120
Untersaaten	+ 200	+ 300
Brache		
Selbstbegrünung		
• Ab Herbst	+ 180	+ 180
• ab Frühjahr des Brachejahres	+ 80	+ 80
Gezielte Begrünung		
• ab Sommer der Brachlegung incl. des folgenden Brachejahres **	+ 700	+ 700
• ab Frühjahr des Brachejahres	+ 400	+ 400
* Bei Verbleib des Aufwuchses als Gründüngung zusätzlich Zufuhr nach Tab. 2 berechnen		
** gilt auch für nachfolgende Jahre.		

Zusatztable zu Tabelle 1: 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, Arzneifenichel, Baldrian, Bergarnika, Bergbohnenkraut, Bibernelle, Blattpetersilie, Bohnenkraut, Borretsch, Brennnessel, 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

Tabelle 2: Richtwerte für die Humus-Reproduktionsleistung verschiedener organischer Materialien

Angabe in Humusäquivalenten (kg Humus-C) je t Substrat

Material	TM %	Humus-Reproduktion kg Humus-C (t Substrat) ⁻¹
Pflanzenmaterial		
Stroh	86	100
Gründüngung, Rübenblatt, Marktabfälle, Grünschnitt	10	8
"	15	12
"	20	16
Stallmist		
frisch	20	28
"	25	34
"	30	40
verrottet (auch Feststoff aus Gülleseparierung)	25	40
"	30	48
"	35	56
kompostiert	35	62
"	45	79
"	55	96
Gülle		
Schwein	2	2
"	4	4
"	6	6
"	8	8
Rind	4	6
"	7	9
"	10	12
"	13	15
Geflügel (Kot)	15	12
"	20	17
"	25	22
"	30	26
"	35	30
"	40	34
"	45	38
Bioabfall (Grüngut und Kompost)		
nicht verrottet	20	30
"	30	46
"	40	62
Frischkompost	30	40
"	40	53
"	50	66
Fertigkompost	40	46
"	50	58
"	60	70

Fortsetzung Tab. 2: Richtwerte für die Humus-Reproduktionsleistung verschiedener organischer Materialien

Angabe in Humusäquivalenten (kg Humus-C) je t Substrat

Material	TM %	Humus-Reproduktion kg Humus-C (t Substrat)⁻¹
Klärschlamm		
ausgefault, unbehandelt	5	4
"	10	8
"	15	12
"	25	28
"	35	40
"	45	52
kalkstabilisiert	20	16
"	25	20
"	35	36
"	45	46
"	55	56
getrocknet	95	96
Gärrückstände		
flüssig	4	6
"	7	9
"	10	12
fest	25	36
"	35	50
Kompost	30	40
"	60	70
Sonstiges		
Rindenkompst	30	60
"	40	80
"	50	100
See- und Teichschlamm	10	10
"	25	25
"	40	40

**Tabelle 3: Richtwerte für das Verhältnis von Haupternteprodukt zu Nebenernte-
produkt**

Zur Berechnung der Rücklieferung bei Verbleib der Erntereste auf dem Feld

Fruchtart	Korn:Stroh-Verhältnis, bzw. Wurzel:Laub-Verhältnis
Braugerste	1 : 0,70
Futterrübe	1 : 0,40
Hafer	1 : 1,10
Körnermais	1 : 1,00
Öllein	1 : 1,50
Sommerfuttergerste	1 : 0,80
Sommerraps	1 : 1,70
Sonnenblume	1 : 2,00
Wintergerste	1 : 0,70
Winterraps, Winterrübsen	1 : 1,70
Winterroggen	1 : 0,90
Wintertriticale	1 : 0,90
Winterweizen	1 : 0,80
Zuckerrübe	1 : 0,70

Beispiele:

100 dt Weizenkorn liefern 80 dt Stroh

600 dt Zu-Rüben liefern 420 dt Rübenblatt

Tabelle 4: Bewertung der Humussalden
Einteilung nach VDLUFA-Standpunkt

Humussaldo		Bewertung
kg Humus-C ha ⁻¹ a ⁻¹	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

Achtung:

Nach § 3 Abs. 4 und 5 und Anlage DirektZahlVerpflV gelten folgende Grenzwerte:

"Der Humusbilanzsaldo soll im Bereich zwischen - 75 kg C/ha/a und + 125 kg C/ha/a liegen und darf den Wert von - 75 kg C/ha/a nicht unterschreiten."

Das heißt, ein Saldo im Bereich der Gruppen A und B ist unzulässig und ein wesentliches Überschreiten der Gruppe C ist nicht erwünscht.

Tabelle 5.1: Anwendungsbeispiel zur jährlichen betriebsbezogenen Humusbilanzierung nach DirektZahlVerpflV

Humusbedarf:

Fruchtart	ha	Humuswirkung kg Humus-C ha ⁻¹	Humuswirkung kg Humus-C auf Betriebsfläche
1. Kartoffeln	10	- 760	- 7 600
2. Winterweizen	30	- 280	- 8 400
3. Brache (Selbst- begrünung ab Herbst)	4	+ 180	+ 720
Summe Humusbedarf	44		- 15 280

Humusreproduktion durch Nebenernteprodukte:

Fruchtart	Ertrag t/ha	HP-/NP- Verhältnis (Tab.3)	NP- Ertrag t/ha	kg Humus-C (t Substrat) ⁻¹ (Tab.2)	kg Humus-C ha ⁻¹	kg Humus-C Gesamtfläche ⁻¹
1. Kartoffeln	40	-	-	-	-	-
2. Winterweizen	8,5	0,8	6,8	100	680	+ 13 600 *
Summe						+ 13 600

* Strohverkauf von 10 ha, daher nur 20 ha bei Reproduktion angerechnet

Es erfolgt keine Ausbringung von organischen Düngemitteln

Humussaldo:

Angabe in Humusäquivalenten (kg Humus-C)

Summe Humusbedarf	- 15 280
Summe Humusreproduktion durch Nebenernteprodukte	+ 13 600
Summe Humusreproduktion durch organische Dünger	0
Gesamt-Saldo	- 1 380
Saldo je Hektar	- 38

Für dieses Anwendungsbeispiel ergibt sich daher folgende Bewertung:

Der Humussaldo von - 38 kg Humus-C ha⁻¹ a⁻¹ entspricht einer Zuordnung zu Gruppe C (optimal) und liegt damit im dem von der Direktzahlungen-Verpflichtungsgenverordnung geforderten Bereich.

Tabelle 5.2: Anwendungsbeispiel zur schlagbezogenen bzw. fruchtfolgebezogenen Humusbilanzierung

Humusbedarf:

Fruchtart	Humusbedarf kg Humus-C ha ⁻¹
1. Kartoffeln	- 760
2. Winterweizen	- 280
3. Wintergerste	- 280
4. Erbsen	+ 160
5. Winterroggen	- 280
+ (Untersaat)	+ 200
6. Klee gras	+ 600
Humusbedarf gesamt	- 640

Humusreproduktion:

Fruchtart	Organische Dünger		Humusreproduktion	
	Art	Menge t ha ⁻¹	kg Humus-C (t Substrat) ⁻¹	kg Humus-C ha ⁻¹
1. Kartoffeln	Rottemist (25%TS)	20	40	+ 800
2. Winterweizen	Stroh	6	80	+ 480
3. Wintergerste	Stroh	abgefahren		
4. Erbsen				
5. Winterroggen	Stroh	abgefahren		
+ (Untersaat)				
6. Klee gras				
Summe				+ 1 280

Humussaldo des Schlages bzw. der Fruchtfolge:

Angabe in Humusäquivalenten (kg Humus-C) ha⁻¹

Humusbedarf	Humus- reproduktion	Humussaldo	
		im Zeitraum	im Jahr
- 640	+ 1 280	+ 640	+ 107

Für dieses Anwendungsbeispiel ergibt sich daher folgende Bewertung:

Der Humussaldo von 107 kg Humus-C ha⁻¹ a⁻¹ entspricht einer Zuordnung zu Gruppe D (hoch) und liegt damit im dem von der Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung geforderten Bereich.

Teil II

Zur Humusgehaltsbestimmung nach § 3 Abs. 4, 2 DirektZahlVerpflV:

Alternativ zur Humusbilanzierung kann ein Betriebsleiter auch die Bestimmung des Bodenumusgehaltes auf seinen Ackerflächen durch wissenschaftlich anerkannte Methoden vornehmen. Dabei muß mindestens alle sechs Jahre eine erneute Bestimmung erfolgen.

Dabei gelten folgende Grenzwerte:

Bei Tongehalt < 13 % muß der Humusgehalt > 1 % sein

Bei Tongehalt > 13 % muß der Humusgehalt > 1,5 % sein.

Bei einem Umrechnungsfaktor von 1,72 entspricht das folgenden C_{org} -Gehalten:

1 % Humus = 0,58 % C_{org}

1,5 % Humus = 0,87 % C_{org}

Zum Strohverbrennen nach § 3 Abs. 6 und 7, DirektZahlVerpflV:

§ 3 (6): Das Abbrennen von Stoppelfeldern ist verboten

§ 3 (7): Die nach Landesrecht zuständige Behörde kann abweichend von Absatz 6 das Abbrennen von Stoppelfeldern genehmigen, sofern phytosanitäre Gründe dies erfordern und schädliche Auswirkungen auf den Naturhaushalt nicht zu besorgen sind.