

# Getreide

## Magazin

Die Fachzeitschrift für Spezialisten

## Doppelt gewinnen mit Kompost statt Stroh







Eine Kompostgabe führt dem Boden beachtliche Nährstoffmengen und humuswirksame Bestandteile zu

# Doppelt gewinnen mit Kompost statt Stroh

**Stroh ist ein begehrtes Wirtschaftsgut. Viele Landwirte rechnen mittlerweile mit spitzem Bleistift: verkaufen oder behalten, um die Humusgehalte der eigenen Böden zu stabilisieren? Wer auf eine gezielte Kompostdüngung setzt, kann beide Vorteile nutzen.**

*Michael Schneider, VHE, Aachen*

Das Stroh der Getreidepflanzen besteht überwiegend aus Cellulose und Lignin. Es eignet sich hervorragend als Futtermittel, Tiereinstreu, Brenn-, Dämm- und Baumaterial sowie auch für viele technische Zwecke. Besonders in viehlosen Ackerbaubetrieben verbleibt das Stroh häufig zur Aufrechterhaltung der Humusgehalte auf dem Feld.

Neben der Nutzung als Tiereinstreu findet Stroh auch verstärkt als nachwachsender CO<sub>2</sub>-neutraler Brennstoff sowie als Bau- und Dämmstoff Verwendung.

Heute fragen sich viele Landwirte, welche der möglichen Strohnutzungsformen für ihren Betrieb am sinnvollsten sind. So kann der Landwirt beispielsweise beim Getreidedrusch das kohlenstoff-

reiche Stroh häckseln und auf dem Feld belassen. Diese Form der Nutzung führt dazu, dass der ansonsten humuszehrende Anbau von Getreide einen positiven Beitrag zum Humusaufbau liefern kann und die im Stroh enthaltenen Nährstoffe in den Bodenvorrat zurückfließen.

Alternativ lässt sich auch das Stroh in Ballen gepresst vom Feld abfahren. Hierbei gibt es die Möglichkeit, das Stroh zu verkaufen und somit die im Stroh enthaltenen Nähr- und Kohlenstoffe dem innerbetrieblichen Kreislauf gänzlich zu entziehen. Oder der Landwirt führt das Stroh nach einer Zwischennutzung im eigenen Betrieb (zum Beispiel als Einstreu) in Form von Stallmist wieder den eigenen Flächen zu.

## Stroh manchmal so teuer wie Getreide

Die steigende Nachfrage nach Stroh führt zu einem deutlichen Anstieg der Strohpreise. So werden in den landwirtschaftlichen Wochenblättern derzeit für Quaderballen Nettopreise von 80 bis 100 €/t Stroh frei Feldlager angegeben. In 2007 lagen die Preise für Getreidestroh und für Getreidekorn fast auf gleichem Niveau. Das bedeutet, dass der Landwirt – bezogen auf die Tonne – in manchen Jahren für gepresstes Stroh fast die gleichen Verkaufspreise wie für Getreide erzielen kann. Somit wird es für den Landwirt unter wirtschaftlichen Aspekten immer attraktiver, das gepresste Stroh zu verkaufen und nicht zu

Düngungs- beziehungsweise Bodenverbesserungszwecken im eigenen Betrieb zu verwenden.

Im Falle der regelmäßigen Strohabfuhr sollte der Landwirt insbesondere bei den derzeit üblichen Ackernutzungsformen nach Alternativen zur Bewahrung oder Steigerung der Humusgehalte suchen, um die Fruchtbarkeit seiner Böden langfristig aufrechterhalten zu können.

## Der Strohertrag

Die Stroherträge können je nach Getreideart, Sorte, Kornertrag sowie aufgrund des Einsatzes von Wachstumsreglern erhebliche Unterschiede aufweisen. Für die heutigen Weizensorten wird ein Korn-Stroh-Verhältnis von 1,0:0,8 angegeben. Das entspricht bei einer Weizen-ernte von 80 dt/ha Weizen rund 64 dt/ha Stroh. Das Korn-Stroh-Verhältnis beträgt für Gerste im Durchschnitt 1,0:0,7 und für Hafer als strohhaltigstes Halmgetreide 1,0:1,1. Bei diesen Angaben ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit von der Stoppellänge und den unvermeidlichen Bergungsverlusten im Schnitt nur rund 60 bis 80 Prozent der gesamten Strohmenge geborgen werden.

Zur Bewertung des Strohs sind die Kenntnisse seiner Inhaltsstoffe erforderlich. Die Stickstoff-, Phosphor-, Magnesium- und Calciumgehalte der einzelnen Strohharten unterscheiden sich im Durchschnitt nur unwesentlich voneinander. Dagegen weisen die Kaliumgehalte der einzelnen Strohharten größere Unterschiede auf (siehe Tabelle 1). Der Stickstoffgehalt von Stroh beträgt im Durchschnitt 5 kg/t und dient im Boden in erster Linie zum Aufbau der stickstoffhaltigen Humusmoleküle. Der Stickstoff aus dem Stroh wirkt daher mittelfristig nicht pflanzenverfügbar. Im Gegenteil: Durch die Zersetzung des Strohs im Boden wird aufgrund des weiten C-N-Verhältnisses von rund 100:1 löslicher Stickstoff benötigt und aus dem pflanzenverfügbaren Stickstoffvorrat des Bodens entnommen. Je nach Anbauverhältnissen wird aufgrund dieser strohbedingten N-Fixierung sogar eine Stickstoff-Ausgleichsdüngung von rund 40 kg N/ha empfohlen. Sie dient zur besseren Zersetzung des eingearbeiteten Strohs und zur Vermeidung von Stickstofffestlegungen im Boden. Die Phosphorgehalte im Stroh liegen mit rund 3 kg/t deutlich unter den Gehalten des Getreidekorns. Von daher führt

eine Strohdüngung mit rund 15 bis 20 kg  $P_2O_5$ /ha dem Boden nur eine relativ geringe Mengen Phosphor zurück. Die Magnesium- und Calciumgehalte im Stroh sind mit rund 2 kg MgO/t bzw. 4,5 kg CaO/t unter wirtschaftlichen Aspekten relativ unbedeutend. Nur der Kaliumgehalt im Stroh weist bedeutende Gehalte auf, die jedoch bei den einzelnen Strohharten auf unterschiedlich hohem Niveau liegen können. So liegt der Kaliumgehalt im Weizenstroh bei rund 14 kg/t und im Haferstroh bei rund 26 kg/t. Eine Strohdüngung kann daher mit rund 80 bis 130 kg  $K_2O$ /ha einen bedeutenden Beitrag zur Kaliumdüngung in der Fruchtfolge leisten.

Unter der Annahme aktueller Preise für Mineraldünger (Stand Mai 2011: 1,00 €/kg N, 0,72 €/kg  $P_2O_5$ , 0,69 €/kg  $K_2O$ , 0,10 €/kg MgO, 0,06 €/kg CaO) errechnet sich ein Nährstoffwert inklusive Stickstoff für Weizenstroh von 17,34 €/t, für Gerstenstroh von 19,36 €/t, für Roggenstroh von 21,42 €/t und für Haferstroh aufgrund des deutlich höheren Kaliumgehaltes sogar ein Nährstoffwert von 25,64 €/t.

Es gibt unterschiedliche Auffassungen darüber, ob der Stickstoff im Getreidestroh monetär bewertet werden sollte, denn er ist kurzfristig nicht pflanzenverfügbar. Da zum Aufbau beziehungsweise zur Aufrechterhaltung des Humusgehaltes Stickstoff zwingend erforderlich ist, wurde der monetäre Wert des Stickstoffs im Stroh in Höhe von 5,00 €/t Stroh bei den vorliegenden Berechnungen dennoch im vollen Umfang berücksichtigt.

Der Nährstoffwert einer Weizenstrohabfuhr in Höhe von 6 t/ha beträgt somit 110,97 €/ha. Bei den Berechnungen des Nährstoffwertes für die einzelnen Strohharten ist die humuswirksame Leistung des Strohs noch nicht berücksichtigt. Häufig verkauft der Landwirt das Stroh im Schwad zu Preisen von rund 50 bis 100 €/ha an Lohnunternehmer oder Strohändler, die den weiteren Aufwand und das Risiko der Strohbearbeitung

tragen. Der Landwirt spart in diesem Fall zwar die Kosten für den Einsatz des Strohhäckslers am Mähdrescher in Höhe von rund 20 €/ha, erhält aber über den Verkaufserlös eventuell jedoch noch nicht einmal den Nährstoffwert des Strohs in Höhe von rund 80 bis 120 €/ha zurück.

## Die Humusleistung von Stroh

Zur Humusbilanzierung listet die Direktzahlungsverpflichtungsverordnung (DirektZahlVerpflV) Kennzahlen zur fruchtartspezifischen Veränderung des Humusvorrates des Bodens in Humusäquivalenten (kg Humuskohlenstoff = kg Humus-C) auf. Der Anbau von Getreide führt bei Strohabfuhr demnach zu einer Zehrung des Humusvorrates in Höhe von (-) 280 kg Humus-C/ha und Jahr.

Bei einer Strohdüngung kann der Landwirt laut den Bestimmungen der DirektZahlVerpflV pro Tonne Stroh (86 % TS) einen positiven Beitrag von 100 kg Humus-C bilanzieren. Eine Strohdüngung in Höhe von 5 t/ha führt somit zu einem Bilanzbeitrag in Höhe von 500 kg/ Humus-C. Sofern das Stroh eingearbeitet wird, trägt der Anbau von Getreide bei diesem Beispiel zu einem Aufbau von (+ 500 - 280 =) + 220 kg Humus-C pro Hektar und Jahr bei. Tatsächlich sollte der Landwirt sich bei dieser Kalkulation langfristig nicht auf diese Humusbilanzierung verlassen, da die Humusproduktionsleistung von Stroh unter Praxisbedingungen deutlich unter 100 kg Humus-C/t liegt. Auch die Humuszehrung des Getreidebaus in Abhängigkeit vom Klima, Boden und den Bewirtschaftungsverhältnissen kann deutlich über 280 kg Humus-C/ha liegen. Die Tabellenwerte und Berechnungsgrundlagen gemäß DirektZahlVerpflV dienen in erster Linie zum Nachweis, dass der Landwirt eine ordnungsgemäße Humuswirtschaft betreibt und somit eine von vielen Voraussetzungen zum Erhalt von Prämienzahlungen erfüllt.

Tab. 1: Nährstoffgehalte von verschiedenen Strohharten (kg/t)

	N	$P_2O_5$	$K_2O$	MgO	CaO
Weizenstroh	5,0	3,1	14,0	1,9	4,4
Gerstenstroh	5,0	3,0	17,0	2,0	4,5
Roggenstroh	5,0	3,0	20,0	2,0	4,4
Triticalestroh	5,0	3,0	17,0	2,0	4,4
Haferstroh	5,0	3,0	26,1	2,0	4,5

Berechnet nach „Ratgeber Pflanzenbau und Pflanzenschutz“; Landwirtschaftskammer NRW 2011

**Tab. 2: Humusbilanzierung einer Fruchtfolge (Winterweizen – Wintergerste – Zuckerrübe) nach den Vorgaben der DirektZahlVerpflV mit Strohabfuhr bzw. Stroheinarbeitung**

		Weizen	Gerste	Zuckerrüben	Fruchtfolge
Ertrag dt/ha	dt/ha	80	70	590	
Humusreproduktionsleistung Kultur	kg Humus-C/ha	-280	-280	-760	-1.320
Haupt-Nebenprodukt-Verhältnis		0,8	0,7	0,7	
Stroh- bzw. Rübenblatt-Ertrag	dt/ha	64	49	413	
Humusreproduktionsleistung Erntereste	kg Humus-C/t FS	100	100	8	
Humus-C durch gesamte Erntereste	kg Humus-C/t FS	640	490	330	1.460
Erntereste vollständig eingearbeitet	kg Humus-C/t FS	360	210	-430	140
Stroh abgefahren, Rübenblatt eingearbeitet	kg Humus-C/t FS	-280	-280	-430	-990

### Kompost ersetzt die Strohdüngung

Eine Kompostgabe führt dem Boden beachtliche Nährstoffmengen und eine große Menge an humuswirksamen Bestandteilen zu. Im Vergleich zu Stroh weist Kompost mit durchschnittlich 8,6 kg N/t FS und 4,2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t FS höhere Nährstoffgehalte auf. Der Kaliumgehalt im Kompost beträgt im Mittel 7,2 kg/t FS und liegt damit in der Regel niedriger als die Kaliumgehalte im Stroh.

Die DirektZahlVerpflV gibt für Frischkompost bei einem TS-Gehalt von 50 Prozent eine humusreproduktionswirksame Leistung in Höhe von 66 kg Humus-C/t FS an. Über den Durchschnitt aller RAL-gütesicherten Komposte ermittelt die Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. mit 71 kg Humus-C pro Tonne fast den gleichen Wert. Die genauen Werte für die einzelnen Kompostchargen werden im Rahmen der RAL-Gütesicherung Kompost ermittelt und in den Prüfzeugnissen ausgewiesen.

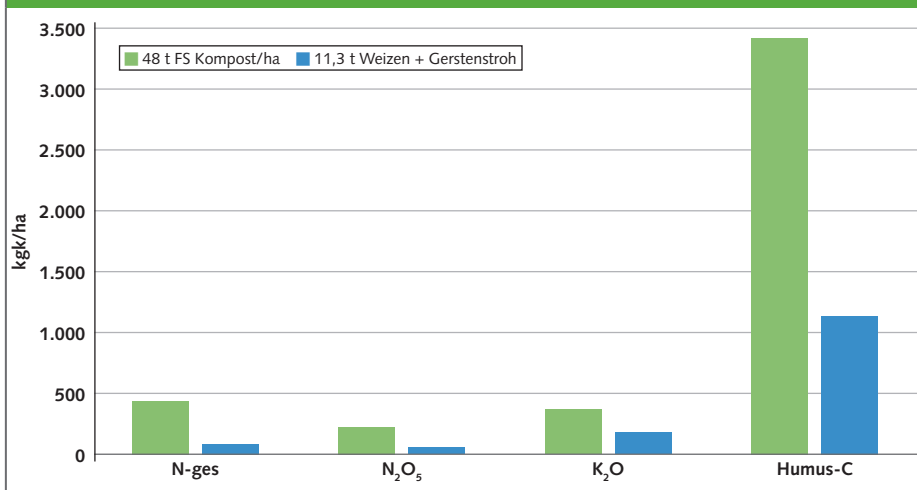
Dazu eine Beispielrechnung: Eine Gabe von 48 t FS Kompost/ha in drei Jahren führt dem Boden unter Berücksichtigung der genannten Durchschnittsgehalte 413 kg Gesamtstickstoff (davon nur ca. 5–10 % direkt pflanzenverfügbar), 202 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 346 kg K<sub>2</sub>O und 3.408 kg Humus-C zu. Diese Gesamtfrachten verdeutlichen, dass sowohl die Humus-C als auch die Nährstoffentzüge über die Strohabfuhr durch eine Kompostgabe mehrfach kompensiert werden können (siehe Abbildung 1). Die Humusreproduktionsleistung einer üblichen Kompostgabe in Höhe von 48 t FS/ha entspricht somit der Humusreproduktionsleistung von rund 34 Tonnen Getreidestroh. Bei Preisen von 100 €/t Stroh ab Feldrandlager kann der Landwirt somit Stroh im Wert von 3.400 €/ha verkaufen, ohne seine Humusbilanz zu gefährden, wenn er in diesem Zeitraum 48 t Kompost/ha düngt. Diese Betrachtung fokussiert alleine auf den Humus-C-Aspekt. Die Humus- und Nährstoffbilanz der Fruchtfolge sind im Einzelfall genau zu quantifizieren.

In der Tabelle 2 wird nach den Vorgaben der DirektZahlVerpflV für die Fruchtfolge Winterweizen – Wintergerste – Zuckerrüben eine Humusbilanzierung gezeigt. Das Zuckerrübenblatt wird bei diesem Beispiel stets eingearbeitet. Wahlweise wird hier die gesamte Einarbeitung bzw. Abfuhr des Weizen- und Gerstenstrohs kalkuliert. Die Berechnungen zeigen, dass bei Abfuhr der gesamten Strohmenge trotz Verbleib des Zuckerrübenblattes auf dem Feld die Humusbilanz ein Defizit von 990 kg Humus-C aufweist. Durch eine Kompostgabe von nur 14 t Kompost/ha in drei Jahren könnte dieses Humusdefizit bereits ausgeglichen werden.

### Humusgehalte durch Kompost erhöhen

Der durchschnittliche Nährstoff- und Humuswert einer Tonne Kompost liegt derzeit zwischen 12 und 22 €/t. Der im Kompost enthaltene Stickstoff ist bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt. Die Marktpreise für Kompost schwanken je nach Region und Verfügbarkeit stark, liegen jedoch stets deutlich unter dem tatsächlichen Wert des Kompostes. Es lohnt sich daher für den Landwirt ausnahmslos, auf die Düngewirkung des Strohs zu verzichten. Stattdessen kann er das Stroh gewinnbringend verkaufen und dafür die Nährstoffdüngung sowie die Anhebung der Humusgehalte im Boden über eine Kompostdüngung gewährleisten. <<

**Abb. 1: Nährstoff- und Humus-C-Fraktion einer Kompostgabe von 48 t FS/ha in drei Jahren im Vergleich zu den Entzügen durch eine zweimalige Strohabfuhr in einer dreijährigen Fruchtfolge**



### KONTAKT

**Michael Schneider**

VHE - Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e. V., Aachen

Telefon: 0241 9977119

Telefax: 0241 9977583

schneider@vhe.de