

Ökofläche MISCANTHUS

im Vergleich mit Mais- und Schilfbeständen

Miscanthusflächen stellen ebenso wie Maisäcker künstliche Monokulturen dar. Dennoch weist ein Miscanthusbestand eine deutlich höhere ökologische Stabilität auf, vergleichbar mit der einer Schilffläche.

Eine höhere Anzahl von Tierarten mit ausgeglichener Verteilung der Individuenzahl auf die Arten wird durch das relativ hohe Nischenreichtum der Miscanthusflächen ermöglicht.

Wildkräuter im lückigem Bestand dienen als Nahrungsquelle.

Als Ersatzstruktur für Feldgehölze und Hecken wird ein Miscanthusbestand auch für größere Säuger (Reh, Feldhase, Wachtel, Rebhuhn) interessant. Gerade im Winter bieten die hochaufgewachsenen Pflanzen Schutz vor Räuber und Witterungseinflüssen. Ein älteres Nest eines Teichrohrsängers belegt, dass Miscanthusbestände sogar als Bruthabitat genutzt werden können.



Auch ein Zwergmaus-Nest findet seinen Platz



Feldlerchennest in einem Miscanthus-Jungbestand

Artenanzahl im untersuchten **Miscanthus-**,
Mais- und Schilfbestand
(Differentialarten = Arten, die nur in einer Fläche vorkommen)

	Säuger	Vögel	Artenanzahl	
			Käfer/Diff.-arten	Spinnen/Diff.-arten
MISCANTHUS	5	8	62/24	42/21
Mais	2	3	62/19	20/5
Schilf	3	1	55/21	39/22

Nachweis (+) von Kleinsäugetern und Vögeln in Miscanthus-, Mais- und Schilfflächen, 1995

	MISCANTHUS	Mais	Schilf
Erdmaus	+	+	-
Waldmaus	+	+	+
Wanderratte	+	-	-
Zwergmaus	+	-	+
Zwergspitzmaus	+	-	+
Feldlerche	+	+	-
Goldammer	+	-	-
Grünfink	+	-	-
Hänfling	+	-	-
Mäusebussard	+	-	-
Rebhuhn	+	-	-
Sperber	-	+	-
Teichrohrsänger	vorjähriges Nest	-	+
Wachtel	+	+	-

MISCANTHUS statt Synthetic

Die notwendige biologische Zukunft als Konkurrent von Synthetics heißt **MISCANTHUS**.

Bislang ist wenig bekannt, dass man aus diesem schilffähnlichen Gras fast alle Produkte fertigen kann, die heute aus PVC bestehen! Während PVC ein Erdölprodukt ist, das noch dazu nach Gebrauch nur sehr schwer recycelbar und praktisch unentsorgbar ist, handelt es sich bei einem Produkt, das aus Miscanthus hergestellt wurde, um ein absolut ökologisches Produkt.

Angesichts der Tatsache, dass Erdöl bei anhaltendem Verbrauch nur noch 30 bis 40 Jahre in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, sollte man jetzt rechtzeitig umdenken und auf Miscanthus setzen!

Natürlich ist die Öl- und PVC-Industrie nicht daran interessiert, dass Produkte ökologisch aus Miscanthus hergestellt werden und deshalb wird manches getan oder unterlassen, um den großflächigen Anbau zu verhindern.



Um eine ausreichende Menge für die industrielle Verwertung schaffen zu können, würden noch etwa 10 Jahre benötigt werden.

Folgende Produkte können aus Miscanthus-Grundstoffen hergestellt werden:

(sicherlich nicht vollständig!)

- Fast alle Produkte, die heute aus PVC hergestellt werden, vom Kugelschreiber bis zum Autolenkrad.
- Miscanthus-Pulver als Ölbinder (1 kg bindet bis zu 4 kg Öle, auch Altöl).
- Schüttdämmung und Isolierplatten für die Baubranche
- Reed-Dächer (in Norddeutschland)
- Ganze Öko-Häuser mit enormen Heiz-Einspareffekten
- Zuliefer-Produkte für Auto-, Bahn-, Schifffahrt- und Kommunikationsbranchen
- Verbrennungsprodukte (Diesel- und Benzinersatz)
- Hochqualifizierte Streu bei Zuchttieren (nach Entstaubung)
- Holzersatz



Selbst die Bauindustrie setzt auf ökologische Baustoffe. So lassen sich nach einem neuen patentierten Verfahren **Dämmputze** für innen und außen, sowie **Schüttisolierungen** und **Estriche** herstellen. Europas größter Putzhersteller MAXIT hat nun die Lizenz auf diese Baustoffe erworben und rechnet mit einer stark ansteigenden Bedeutung der ökologischen Baustoffe.

Nach dem gleichen Verfahren können auch **Niedrigenergie-Häuser** aus Miscanthus-Leichtbeton von der Firma Weiler, Bitburg, produziert werden. Diese Häuser benötigen keine zusätzliche Dämmung. Baut man ein komplettes Haus mit Miscanthus (Außen- und Innenwände, Schüttisolierung und Estrich, Außen- und Innenputz), so benötigt man Erntegut von ca. einem Hektar. Das CO₂, welches die Pflanze aufgenommen hat, ist dann in den Bauelementen gebunden. (ca. 30 Tonnen CO₂, das ist die Menge, die ein Mittelklassewagen auf 150 000 km aus dem Auspuff bläst). Würde man Styropor u. ä. einsetzen, welches aus Erdöl hergestellt wird, würde das vor Jahrmillionen gebundene CO₂ zusätzlich frei werden (Treibhauseffekt).

Leichtbeton, Putz und Dämmung aus Miscanthus für den Hausbau

Das Ziel: Hausbau-System im Einklang mit der Natur
innovativ – ökologisch
aus Nachwachsenden Rohstoffen: *Miscanthus* - Nadelholz - Hanf

Die Entwicklung:

Nach jahrelanger Forschung und Entwicklung ist es gelungen ein massives, ökologisches Niedrigenergie-Haus-Bausystem zu schaffen.



Der Baustoff für:

Außen- und Innenwände
Decken und Estrich
Innen- und Außenputz
Dachdämmung
Schüttisolierung

wird aus *Miscanthus* und Nadelholz kombinierbar, mineralisch gebunden hergestellt.

Als Tragwerk dienen statisch berechnete Holzfachwerkrahmen. Bedingt durch die Elementbauweise und den hohen Vorfertigungsgrad im Werk kann die Montage des Rohbaus vor Ort in wenigen Tagen ausgeführt werden.

Die Vorteile:

- "k-Wert" einer 30 cm dicken Aussenwand = $0,198 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$, ein Spitzenwert, den das Wandelement ohne Hohlkörper und ohne Zusatzdämmung erreicht
- durch und durch massiv, kein Beplanken, keine Folien
- dampfdiffusionsfähig, gute Schalldämmung
- idealer Putzträger, nagelbar, dübelbar
- hohe Lebensdauer, da mineralisch gebunden und somit die Versteinerung immer weiter fortschreitet.

Prüfzeugnisse über die mineralischen Eigenschaften und die konstruktiven Festigkeitsnachweise liegen von den Universitäten Mainz/Siegen und Aachen vor. Europ-Patentschutz besteht für das gesamte System.

Rohbaubeschreibung:

Aussenwände	Nadelholz-Fachwerk, statisch berechnet, ummantelt mit Miscanthus und/oder Holz-Leichtbeton, 30 cm dick.
Innenwände	tragend und nichttragend wie vor in den Stärken von 15, 17,5 od. 24 cm.
Decken	Holzbalkenlage mit Miscanthus und/oder Holz-Leichtbeton in den Feldern ausbetoniert. Stärke nach Statik. Wahlweise Brettstapeldecken.
Dachstuhl	Zimmermannsmässige Holzkonstruktion, Wärmedämmung aus Miscanthus und oder Holz-Hanf-Leichtbeton.
Innenputz	Miscanthus und/oder Holz-Hanf in Rauhfaserstruktur oder glatt
Aussenputz	wie vor, mit zusätzlichem Fassadenanstrich nach Wahl.
Estrich	schwimmender Estrich: Trittschall und Wärmedämmung aus Miscanthus-Schüttisolierung 6 cm stark, darauf Miscanthus-Estrich 5 cm stark.

Anmerkung: Die oben genannten nachwachsenden Rohstoffe: Miscanthus – Nadelholz – Hanf – sind auf Grund ihrer Materialverträglichkeit kombinierbar, und somit je nach Erfordernis gemeinsam zu verarbeiten.



Verfüllen in Fachwerkelemente



Montage der Fertigelemente

Für ein mittleres Einfamilienhaus werden ca. 80 m³ Miscanthus (etwa 1 ha) und 20 m³ Nadelholz für den statisch tragenden Holzfachwerkrahmen sowie für die Dachkonstruktion benötigt. In der Schweiz und in Luxemburg wurden bereits die ersten „Miscanthus-Häuser“ gebaut.

Ein anderer interessanter Bereich liegt in der Produktion von biologisch abbaubaren **Blumentöpfen** aus Miscanthus. Die Firma NAPAC in der Schweiz produziert mittels Extrudertechnik diese Blumentöpfe. In Europa werden jährlich ca. 20 Milliarden Blumentöpfe aus Kunststoff abgesetzt. Hier wären Töpfe, die verrotten, sicherlich umweltfreundlicher einzusetzen.

In den Niederlanden werden von der Agro-Miscanthus GmbH 20 ha Miscanthus betreut. Zurzeit werden mit dem Projekt „Miscanthus-EcoKap“ **Dächer** gedeckt.

Weiters werden im Küstenbereich Norddeutschlands und den Niederlanden Miscanthus-Matten zum **Wind- und Erosionsschutz**, sowie in den Poldern zur Landgewinnung erprobt.

In Dänemark wird neben der Dachdeckung auch an der Kompostierung (**Torfersatz**) und in besonderem Maße an der Herstellung von Naturstoff-Sandwiches gearbeitet (Verwendung als **Wand- und Bodenelemente** in LWK-Aufliegern oder als Rotorblätter in Windkraftanlagen).

In der Eifel wird von der Firma Meeth die Miscanthus-Masse nach dem Erhitzen bei 300 bar in Formen extrudiert, so dass Fensterrahmenprofile entstehen.

Die Produktion beträgt jährlich u.a. 500 000 Fensterrahmen und 15 000 Haustüren.

In China wird Miscanthus zur **Papierherstellung** verwendet. Da der Waldanteil in China nur 12 % beträgt, werden ca. 500 000 ha Miscanthus für die Papierindustrie verwendet.

Die sofort zu beginnende Vermehrung ist der derzeitige Pferdefuß des gesamten Miscanthus-Themas. Die Synthetics haben nunmehr eine fast hundertjährige Laufzeit.

Die „Anti-Synthetic“-Ära bricht gerade erst an!

Die Autoindustrie sucht nach Ersatzstoffen, aber kaum welche sind vorhanden. Selbst die Chemieindustrie ist bestrebt, an den biologischen Erträgen Teil zu haben, weil die Zukunft eben diesen Stoffen gehört.

Wo aber sind die Pilotprojekte zur Erwirtschaftung von genügend Masse?

Ein Steckling vermehrt sich um etwa das siebenfache. Die derzeitigen Flächen benötigen mehr als ein Jahrzehnt, um den industriellen Beginn mit genügend Masse zu versorgen. Die Staaten der Europäischen Union bieten den möglichen Agrarraum.



Produkte aus MISCANTHUS

Miscanthushäcksel als Mulchsubstrat zur Bodenabdeckung

Die Landesanstalt für Pflanzenbau Forchheim (Baden-Württemberg) hat in einem Feldversuch vier verschiedene Substrate (Miscanthushäcksel, Rindenmulch, Hanfschäben, Roggenstroh) eingesetzt, um den unterschiedlichen Einfluss auf das Wachstum von Kopfsalat zu prüfen.

Weiters wurden noch folgende Wirkungen untersucht:

- Unterdrückung von Samenunkräutern
- Verringerung des Pflegeaufwandes
- Gleichmäßige Bodenfeuchte
- Verringerung der Temperaturschwankungen des Bodens
- Erosionsminderung
- Gewisse Nährstoffnachlieferung
- Abwehr von Schnecken und anderen tierischen Schädlingen

Ergebnisse:

- ❖ Die ursprüngliche Hauptfrage – nämlich die Abwehr der Schnecken – muss unbeantwortet bleiben, da aufgrund der herrschenden Witterung in keinem Fall eine nennenswerte Einwanderung stattfand. Gleichwohl ist aus anderen Beobachtungen

bekannt, dass ganz besonders Chinaschilfhäcksel wegen seiner Härte und Scharfkantigkeit von den Schnecken gemieden wird.

- ❖ Die als Kontrolle durchgeführte Handhacke bringt das höchste Gewicht der Einzelpflanzen und folglich auch den höchsten Gesamtertrag. Miscanthus und Roggenstroh erreichen nur ca. 90 %, Rindenmulch und Hanfschäben nur etwa 70 % des Kontrollertrages zum Erntetermin.
- ❖ Ähnliche Auswirkungen sind insgesamt auf die Farbe und Ausbildung der Salatköpfe festzustellen: bei Anwendung von Miscanthus ist die Grünfärbung des Kopfsalates besser als bei den anderen Substraten; die Ausbildung der Köpfe ist ebenfalls deutlich besser als bei Rindenmulch und Hanfschäben.
- ❖ Die Nitratreste im Boden nach der Ernte lagen insgesamt niedrig. Gleichwohl ist ein gewisser Anstieg bei allen Substraten gegenüber der Kontrolle festzustellen, am stärksten bei den Hanfschäben. Offenbar ist die Verfügbarkeit der 150 kg Gesamt-N in den Hanfschäben höher als die der 429 kg N in Rindenmulch; Miscanthushäcksel und Roggenstroh nehmen Mittelstellungen ein.

Eigenschaften der Substrate, Wachstumsbonituren und Ernteergebnisse von Kopfsalat 1999

	Hand- hacke	Miscanthus	Rinden- mulch	Hanf- schäben	Roggen- stroh
Schüttgewicht (kg/m ³)	-	140	452	91	70
Ausgebr. Menge (t FM/ha)	-	70	226	45	35
TM-Gehalt (%)	-	68,0	47,6	87,0	90,0
N-fracht (kg Ges.N/ha)	-	119	429	150	119
Gew./Kopfsalat (g FM) ¹⁾	482	445	337	367	453
Ertrag/ha (t FM) ¹⁾	62,6	57,8	43,7	47,6	58,9
Salatfarbe zur Ernte ²⁾	8,0	6,0	3,0	5,5	5,0
Ausbildung der Köpfe ³⁾	7,5	6,5	4,0	4,0	7,0
Festigkeit der Köpfe ⁴⁾	5,0	5,0	3,0	5,0	6,0
Unkrautdurchwuchs ⁵⁾	2,0	1,0	1,0	2,5	6,0
Nitratrest nach der Ernte (kg/ha)	22,7	33,6	27,6	47,3	23,8

¹⁾ Es wurde das Gesamtgewicht pro Pflanze ermittelt. Bezogen auf den verkaufsfähigen Teil wäre das natürlich erheblich geringer gewesen. Gleiches gilt für den Ertrag/ha.

Boniturnoten:

²⁾: 1 = sehr hellgrün, 9 = sehr dunkelgrün;

³⁾: 1 = fehlend, 9 = sehr stark;

⁴⁾: 1 = sehr locker, 9 = sehr fest;

⁵⁾: 1 = kein Besatz, 9 = sehr starker Besatz

Vorfrucht Mais

Parzellengröße 25 m², 5 cm Schütthöhe, 13 Pflanzen/m²,

Düngung: 72 kg/ha P₂O₅, 45 kg/ha K₂O, 78 kg/ha MgO, 62 kg/ha S, 50 + 30 kg/ha N,

4 Beregnungstermine von je 10 l/ m²

Aspekte der Biomassequalität von Energiepflanzen für die Festbrennstoffverwertung

Einleitung:

Lignocellulosehaltige Biomassen eignen sich als feste Brennstoffe, die beim derzeitigen Stand der Verbrennungstechnik z.B. in der Staubverfeuerung zugefeuert werden können. Ein Problem ergibt sich bei der Biomassefeuerung aus der im Vergleich zu Kohle stärker schwankenden Qualität der Biomasse. Im Gegensatz zur Kohle besteht für die Qualität von Biomasse bisher keine Normung, es wird jedoch über den Bedarf einer solchen Normung diskutiert.

Material und Methoden:

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen der Universität Stuttgart wurde eine Wichtung der relevanten Qualitätsmerkmale für Biomasse vorgenommen. Es wurde ein Grenzwert für die wertmindernden Biomassebestandteile und ein Anhaltswert für die wertgebenden Inhaltsstoffe festgelegt und die Notwendigkeit der pflanzenbaulichen Einflussnahme auf die Qualität aufgezeigt. Am Beispiel von Miscanthus wurden erste Ergebnisse über den Einfluss pflanzenbaulicher Maßnahmen auf die Biomassequalität erarbeitet.

Durchführung der Miscanthus-Versuche, Faktoren:

1. Standorte: Durmersheim-Rheintal, Gutenzell-Oberschwaben
Ihlinger Hof-Heckengäu/Östl. Schwarzwaldrand
2. N-Düngung: 0 – 50 – 100 – 150 kg/ha N
Vierjähriger Bestand in Durmersheim, Düngung seit vier Jahren konstant,
3. K-Düngung: 0 – 200 – 400 kg/ha K₂O
Zweijähriger Bestand in Gutenzell

Ergebnisse und Diskussion:

Der Gehalt an wertmindernden Inhaltsstoffen von Miscanthusbiomasse schwankte erheblich und wurde am stärksten durch den Standort, aber auch durch die Düngungsmaßnahmen beeinflusst. Wird die Ernte im Februar oder noch später durchgeführt, so liegen die Inhaltsstoffe der Biomasse bei allen wertmindernden mineralischen Inhaltsstoffen, für die ein Grenzwert erarbeitet werden konnte, unterhalb dieses Grenzwertes. Der Grenzwert für den Wassergehalt von 20 % wird dagegen auf den kühl-feuchteren Standorten überschritten. Im Vergleich zu erntefrischem Holz, das einen Wassergehalt von ca. 50 % hat, zeichnet sich Miscanthusbiomasse durch potentiell höhere Chlor-, Kalium- und Aschegehalte in der TM aus. Es kann jedoch unter günstigen Bedingungen eine ebenso gute Biomassequalität wie Holz erreichen.

Wirtschaftlichkeit der Nutzung von Energie aus Biomasse

Ob der Anbau von Pflanzen zur energetischen Nutzung wirtschaftlich ist oder nicht, hängt letztendlich von den Preisen für andere Energieträger ab. Ein Vergleich von Biomasse (z.B. Stroh, Holzhackschnitzel, Miscanthus, Getreide-Ganzpflanzen, schnellwachsende Hölzer) mit Heizöl liegt nahe. Allerdings ist dieser Vergleich nur möglich, wenn für eine Vielzahl von Parametern bestimmte Annahmen unterstellt werden.

Kosten der landwirtschaftlichen Produktion

- Variable Kosten (Tabelle, Zeile 1): Saatgut, Düngung, Pflanzenschutz, eigene Maschinen, Fremdmaschinen (Maschinenring, Lohnunternehmer), Aufbereitung des Erntegutes (Trocknung), Fremdlöhne, sonstige Kosten (z.B. Hagelversicherung). Die variablen Kosten für die Erzeugung eines bestimmten Rohstoffes – bezogen auf die Fläche – schwanken sehr stark. Sie sind bei all denjenigen Kulturen sehr hoch, für die das Anlegen des Bestandes mit Jungpflanzen (Weiden, Pappeln, Miscanthus) nötig ist. Sehr ausschlaggebend ist auch die Nutzungsdauer der Anlage und ggf. Kosten für sehr aufwendige Ernteverfahren.
- Feste Kosten: allgemein nötige Maschinen, Gebäude, Bodenkapital (i.d. Regel Pachtpreis), Arbeitskosten für den Betrieb, sonstige Allgemeinkosten. In durchschnittlichen landwirtschaftlichen Betrieben fallen fixe Kosten zusätzlich in einer Höhe von etwa 450 bis 500 Euro/ha an, die nicht einer bestimmten Nutzung zugeordnet werden können. Diese Kosten hängen jedoch sehr stark von der Einzelsituation ab; als Beispiel ist in der Berechnung ein Betrag von 467.- Euro/ha eingesetzt.

Erträge und Rohstoffkosten/Tonne

Die Höhe der Erträge an Biomasse hängt von der Pflanzenart und einer Reihe anderer Umstände ab (Klima, Boden usw.). Im dargestellten Beispiel reicht die Spannweite von 4 t/ha bei Getreidestroh oder Hanfstroh als Abfall der Körnernutzung bis zu 20 t/ha bei guten Miscanthusbeständen. Folglich entstehen Rohstoffkosten zwischen 50.- Euro/t bei Stroh und etwa 150.- Euro/t bei Pappeln. Für diesen Fall ist unterstellt, dass die Kalkulation ohne Fördergelder gemacht wird. Berücksichtigt man die Beihilfe, die beim Anbau von nachwachsenden Rohstoffen gewährt wird, so liegen die Rohstoffkosten bei etwa 50.- Euro/t, höhere Kosten (bis 100.- Euro/t) fallen nur bei den schnellwachsenden Hölzern wegen der geringen Erträge an.

Umrechnung auf Energiemenge

Biomasse enthält – bezogen auf die TM – etwa **14,0 bis 16,0 MJ Energie/kg**. Somit entspricht 1 kg Biomasse etwa 0,4 kg Heizöl, bzw. 1 kg Heizöl etwa 2,5 kg Biomasse. Dieser Wert ist relativ konstant, abgesehen von Pflanzen mit hohem Ölanteil, deren Energiegehalt deutlich höher liegt. Im Beispiel ergeben sich dadurch Energieäquivalente von 1600 bis 8000 kg Öl/ha.

Korrektur Heizöläquivalent wegen höherer Aufwendungen

Bei der energetischen Nutzung von Biomasse fällt ein zusätzlicher Aufwand in Form von höheren Investitionskosten, Lagerkosten, Transportkosten, erhöhter Wartungs- und Bedienungsaufwand, Entsorgung der Asche usw. an. Wie groß dieser Mehraufwand gegenüber Heizöl ist, hängt von den besonderen Umständen des Einzelfalles ab.

Höhere Kosten dieser Art sind nur über geringere Rohstoffkosten auszugleichen. Folglich ist in dieser Wirtschaftlichkeitsrechnung ein Korrekturfaktor von 0,5 unterstellt, der den „doppelten Verbrauch annimmt“, um die zusätzlichen Kosten auszugleichen. Auf dieser Basis wird derjenige Preis für Heizöl berechnet, der den Gleichstand der Wirtschaftlichkeit ausdrückt (Grenzkosten). Falls es Gründe für eine höhere oder geringere Korrektur gibt, ist an dieser Stelle anzusetzen.

Grenzkosten für das Heizöl

Die Nutzung der Abfallstoffe „Getreidestroh“ und „Hanfstroh“ wird wirtschaftlich, wenn der Preis für Heizöl 0,25 Euro/kg übersteigt (Tabelle). Auf eine ähnliche Größenordnung kommt man bei Getreide-Ganzpflanzen und Miscanthus, wenn dieser Nutzung die Förderung von etwa 303 Euro/ha Stilllegungsprämie (2004 in Österreich 332 Euro/ha) zugerechnet ist. Bei anderen Nutzpflanzen liegen die Grenzkosten deutlich höher (bis etwa 0,51 Euro), bei Wegfall der Förderung sogar weit über 0,51 Euro/kg Öl.

Wirtschaftlichkeit der energetischen Nutzung von Biomasse im Vergleich zu Heizöl (Euro/ha) (deutsche Werte)

Art der Kosten	Getreide- stroh	Hanfstroh bei Kö- nutzung	Miscanthus	Getreide Ganz- pflanzen	Weiden	Pappeln	Hanf Ganz- pflanzen
Rohstoff: Var. Kosten	200 *)	200 *)	800	400	425	425	590
Rohstoff: Fixkosten	-	-	467	467	467	467	467
Rohstoffprod.: Gesamtkosten	200 *)	200 *)	1267	867	892	892	1057
Biomasseertrag (t TM/ha)	4,0	4,0	20,0	12,0	8,0	6,0	10,0
Rohstoffko. ohne Förd. (Euro/t)	50	50	63	72	111	148	105
Derz. Förderung (Euro/ha f.2000)	-	-	303	303	303	303	600 ?
Rohstoffko. Mit Förd. (Euro/t)	50	50	48	47	73	98	45
Heizöläquivalent (t/ha)	1,6	1,6	8,0	4,8	3,2	2,4	4,0
Heizöläquivalent korrigiert (t/ha, F=0,5)	0,8	0,8	4,0	2,4	1,6	1,2	2,0
Grenzko. für Heizöl (Euro/kg, ohne Förd.)	0,25	0,25	0,32	0,36	0,56	0,74	0,53
Grenzko. für Heizöl (Euro/kg, mit Förd.)	0,25	0,25	0,24	0,23	0,37	0,49	0,23

*) für Stroh sind nur die Bergungskosten und der Wert der enth. Mineralstoffe berechnet.