landwirtschaftskammer
kärnten

UMRECHNUNG und BERECHNUNG
von Maßeinheiten, Preisen und Heizwerten
bei INDUSTRIE- und ENERGIEHOLZ

Grundlagen und Anleitung
zum
***M**aß-**P**reis-**H**eizwert*-Rechner
(Excel-Datei „MPH_Rechner 1,0_2008“)



Für den Inhalt verantwortlich:
Dipl.-Ing. Günther Kuneth
Landwirtschaftskammer Kärnten
Museumgasse 5
9020 Klagenfurt
Tel. 0463/5850-1280
E-mail: forstwirtschaft@lk-kaernten.at

Inhaltsverzeichnis

1 GRUNDLAGEN 2

1.1 Maßeinheiten 2

1.2 Baumarten 2

1.3 Umrechnungsfaktoren 2

1.4 Rindenprozente 3

1.5 Heizwertermittlung 3

2 HINWEISE ZUR ANWENDUNG 4

2.1 Baumartenwahl 4

2.2 Sortimentsauswahl 5
2.2.1 Industrieholz 5
2.2.2 Energieholz 5

2.3 Maß- und Preisumrechnung 6

2.4 Preisangaben in Euro 7
2.4.1 Preis umrechnen 7
2.4.2 Preise vergleichen 8

2.5 Kosten je Maßeinheit in Euro 8

2.6 Ergebnisübersicht 9

2.7 Heizwert und Preisvergleich 10

3 HAFTUNGSAUSSCHLUSS 10

1 Grundlagen

1.1 Maßeinheiten

Die Umrechnung kann zwischen folgenden Maßeinheiten erfolgen:

Maßeinheit	Bezeichnung	Lieferzustand	Verrechnungsmaß
INDUSTRIEHOLZ			
FMO	Festmeter	mit Rinde	ohne Rinde
FMM	Festmeter	mit Rinde	mit Rinde
RMO	Raummeter	mit Rinde	ohne Rinde
RMM	Raummeter	mit Rinde	ohne Rinde
AMM	Atro-Tonne	mit Rinde	mit Rinde
Srm O	Schüttraummeter	mit Rinde	ohne Rinde
Srm M	Schüttraummeter	mit Rinde	mit Rinde
ENERGIEHOLZ			
AMM	Atro-Tonne mit Rinde		
RM_1,0	Raummeter Scheitholz geschichtet		1 m lang
RM_0,33	Raummeter Stückholz geschichtet		0,33 m lang
Srm_0,33	Schüttraummeter Stückholz geschüttet		0,33 m lang

1.2 Baumarten

Die Auswahl beschränkt sich auf jene Baumarten, für die in den ÖHU 2006 die Atrogewichte und Rindenprozente für Industrieholz angeführt sind. Es handelt sich dabei um die

a) Nadelholzarten Fichte/Tanne, Lärche und Weißkiefer sowie die
b) Laubholzarten Ahorn, Aspe, Birke, Eiche/Robinie, Erle, Esche, Hainbuche, Linde, Pappel, Rotbuche und Weißbuche.

Zusätzlich wurde für die Heizwertermittlung beim Brennholz auch die Kategorie Hartholz und Weichholz aufgenommen, wobei als Rindenprozent und Atrogewicht der Mittelwert jener Baumarten verwendet wird, die lt. ÖHU der jeweiligen Kategorie zugehören. Das sind beim

a) Hartholz: Ahorn, Birke, Eiche/Robinie, Esche, Rotbuche und Weißbuche
b) Weichholz: Fichte/Tanne, Lärche und Weißkiefer

1.3 Umrechnungsfaktoren

Den Österreichischen Holzhandelsusancen (ÖHU) 2006[1] entnommen wurden

a) die Umrechnungsfaktoren für die Sortimente Brennholz und Waldhackgut (Pkt. 12-31 auf Seite 111) und
b) die Atrogewichte zur Ermittlung des Volumens beim Industrieholz mittels Gewichtsvermessung (Pkt. 12-21 auf Seite 109)

[1] Österreichische Holzhandelsusancen, 2006: Kooperationsabkommen Forst Holz Papier, Wien

Für das Industrieholz wurden die Raumfaktoren wie folgt festgelegt:

a) Industrieholz kurz (1 oder 2 Meter)	RF = 0,68
b) Industrieholz lang (3 bis 6 Meter)	RF = 0,64
c) Dünnholz	RF = 0,58

Die Ermittlung des Raumfaktors (RF) für das Industrieholz ist bei entsprechender Auswahl (siehe 2.2) auch individuell möglich. Die Berechnung erfolgt nach der folgenden Formel, die von Dr. Andrä[2] (Universität für Bodenkultur) auf der Grundlage von 1982 durchgeführten Analysen an Industrielangholzstößen ermittelt wurde:

$$RF = 0{,}56301 + 0{,}00779 * M + 0{,}00123 * M * G - 0{,}00066 * L * CVl$$

RF	=	Raumfaktor
M	=	Media in cm
L	=	Länge in m
CVl	=	Längenstreuung in %

1.4 Rindenprozente

Die baumartenspezifischen Rindenprozente sind den ÖHU 2006 (Pkt. 12-21 auf Seite 109) entnommen.

1.5 Heizwertermittlung

Die Ermittlung des Heizwertes für die einzelnen Baumarten und in Abhängigkeit von deren Wassergehalt erfolgt nach Nemestothy K. P und B. Lang (2007)[3]. Der Berechnung liegen weiters die Atro-Gewichte (mittlere Darrdichte) gem. ÖNORM B 3012 zugrunde.

Die Heizwerte können in 2-er Stufen für einen Wassergehalt zwischen 24 % und 58 % gewählt werden.

[2] Andrä F., 1983: Ermittlung des Festmetergehaltes von Industrielangholzstößen mittels Raumfaktor. Präsentationsunterlage. Nicht veröffentlicht.

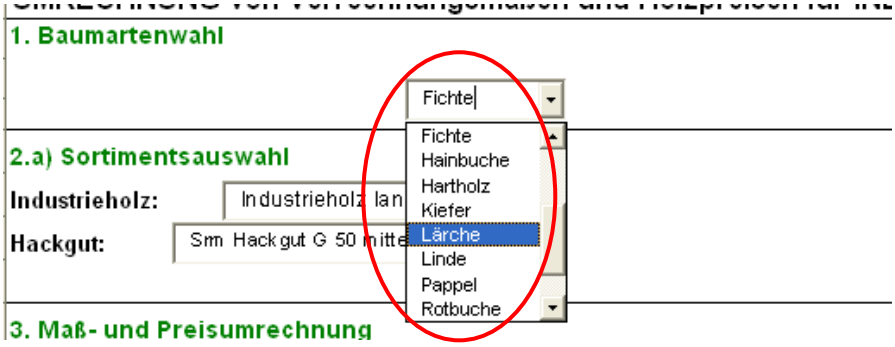
[3] Nemestothy K. P. und B. Lang, 2007: Bedienungsmanual zur Energieholz-Kenndatenkalkulation. Austrian Energy Agency, Wien.

2 Hinweise zur Anwendung

Im Folgenden werden die einzelnen Bereiche, die in der Excel-Kalkulationstabelle (***MPH_Rechner 1,0_2008***) unter Punkt 1. bis 7. angeführt sind, näher beschrieben und jene Aspekte hervorgehoben, welche für die richtige Anwendung wesentlich sind.

Bei vorgegebener Auswahlmöglichkeit (z. B. Baumarten, Maßeinheiten usw.) erscheint durch Anklicken eine Liste, aus welcher das zutreffende bzw. gewünschte Argument ausgewählt wird.

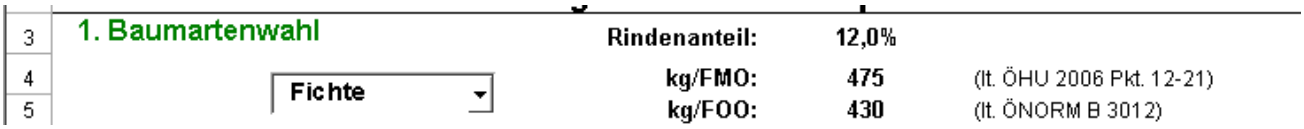
Beispiel: Baumartenwahl



In die sonstigen Eingabefelder (hellgrün unterlegt) dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

2.1 Baumartenwahl

Wählen sie die Baumart aus, für die die Berechnungen durchgeführt werden sollen. Das Rindenprozent und das Atrogewicht werden angezeigt.



Wenn Sie ausschließlich den Heizwert dieser Baumart ermitteln und diesen mit einer anderen Baumart, einem anderen Wassergehalt oder einer anderen Verrechnungseinheit vergleichen wollen, dann wechseln Sie sie zu *„7. Heizwert- und Preisvergleich“* (siehe 2.7)

2.2 Sortimentsauswahl

Unter „*2.a) Sortimentsauswahl*“ erfolgt die Auswahl von Industrieholz- und Hackgutsortimenten.

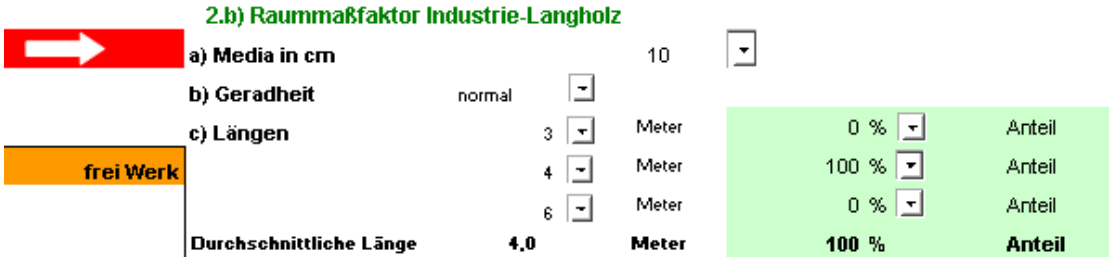
2.2.1 Industrieholz

Hier kann zwischen den Varianten

- *Dünnholz* (Raumfaktor = 0,58),
- *kurz (bis 2 m)* (Raumfaktor = 0,64),
- *lang (3 – 6 m)* oder (Raumfaktor = 0,68) und
- *lang – Detail (2.b)* (Raumfaktorberechnung siehe unten)

gewählt werden.

Erst bei der Auswahl von „*lang – Detail (2.b)*“ erscheint der Punkt „*2.b) Raummaßfaktor Industrie-Langholz*“ mit den Auswahlmöglichkeiten. Der Raumfaktor kann durch die Eingabe der Media, Geradheit und der Längenanteile der Hölzer (z. B. am Lager oder auf dem LKW) individuell ermittelt werden.



Zur Eingabe unter „*2.b) Raummaßfaktor Industrie-Langholz*“ folgende Hinweise:

a) Wesentlichster Einflussfaktor ist die Media. Diese muss eingegeben werden.

b) Die Geradheit wirkt sich geringfügig aus, es kann zwischen *sehr gerade*, *normal* und *krumm* gewählt werden.

c) Bei unterschiedlichen Längen innerhalb des Holzstoßes kann zwischen Längen von 3 bis 6 m gewählt und der jeweilige Anteil angegeben werden. Die Summe der Längenanteile muss 100 % betragen.

2.2.2 Energieholz

Beim Energieholz kann zwischen

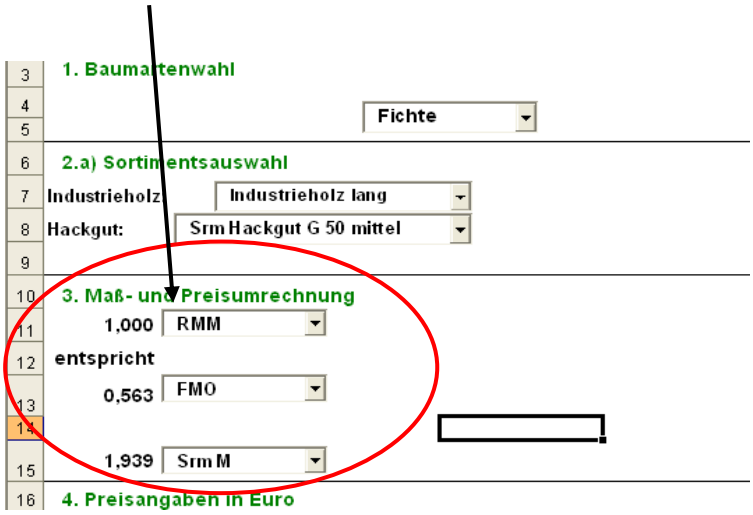
- Hackgut G50 mittel und
- Hackgut G30 fein

gewählt werden.

2.3 Maß- und Preisumrechnung

Im Bereich „*3. Maß- und Preisumrechnung*“ können die Maßeinheiten ausgewählt werden, für die Sie die Umrechnungen durchführen wollen. Die oberste Maßeinheit (= Basiseinheit) ist jene, die sie mit zwei anderen Einheiten vergleichen können.

Basiseinheit



Beispiel: *für die gewählte Baumart Fichte gilt:*

1,00 Raummeter mit Rinde (Basiseinheit)

= 0,563 Festmeter ohne Rinde (Industrieholz lang) oder

= 1,939 Schüttraummeter (Hackgut G 50 mittel)

Um auch den Preis für die Basiseinheit (in diesem Beispiel RMM) in den Vergleichseinheiten zu erhalten, ist die Preiseingabe unter „*4. Preisangaben in Euro*“ erforderlich.

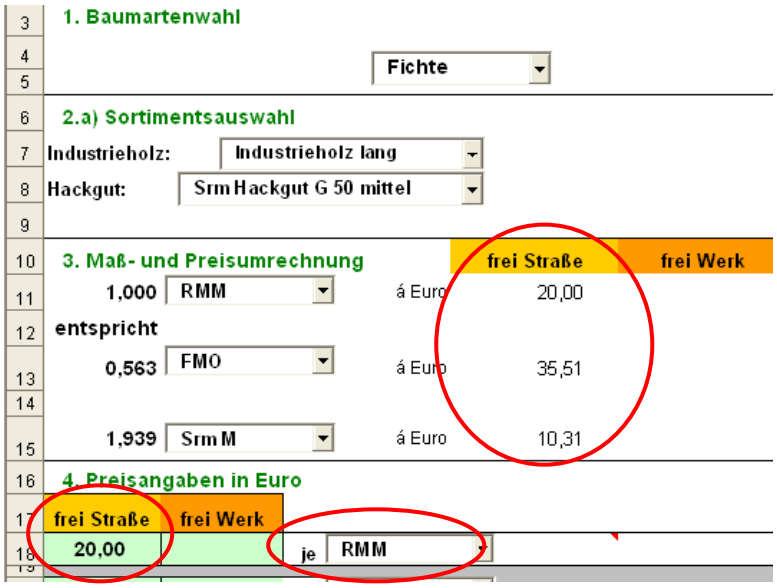
2.4 Preisangaben in Euro

2.4.1 Preis umrechnen

In der obersten Tabellenzeile dieses Abschnittes (Zeile 18) sind der Preis in der entsprechenden Parität (frei Straße oder frei Werk) sowie die Maßeinheit für die Basiseinheit einzugeben (*20* Euro / frei Straße / *RMM*; im Beispiel unter Punkt 2.3 ist RMM die Basiseinheit).

Die umgerechneten Preise in Euro je Einheit sind nun unter „*3. Maß- und Preisumrechnung*“ ersichtlich.

WICHTIG: Stimmt die gewählte Maßeinheit nicht mit jener der Basiseinheit überein, erscheint unter „*3. Maß- und Preisumrechnung*“ der Hinweis „Einheit/Preis falsch!!“. Korrigieren Sie die Maßeinheit, damit die Berechnung erfolgen kann.



Beispiel:

Die Eingabe des Preises und der Maßeinheit unter Punkt 4. ergibt:

1 RMM zu 20,00 Euro entspricht einem Preis von

35,51 Euro je FMO oder

10,31 Euro je Srm M

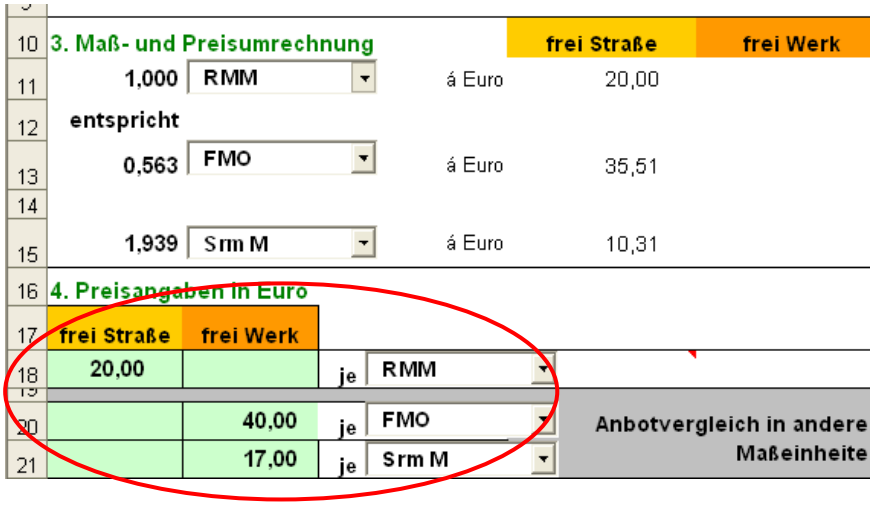
2.4.2 Preise vergleichen

Sie haben Anbote in unterschiedlichen Maßeinheiten und Paritäten. Dabei fallen auch zusätzliche Kosten an (z. B. bei Hackgut die Zwischenlagerung und das Hacken sowie der Transport frei Haus/Werk).

Um diese Anbote (maximal drei je Parität) miteinander vergleichen zu können, geben Sie die Preise und Einheiten für die Parität frei Straße oder frei Werk ein.

Beispiel:

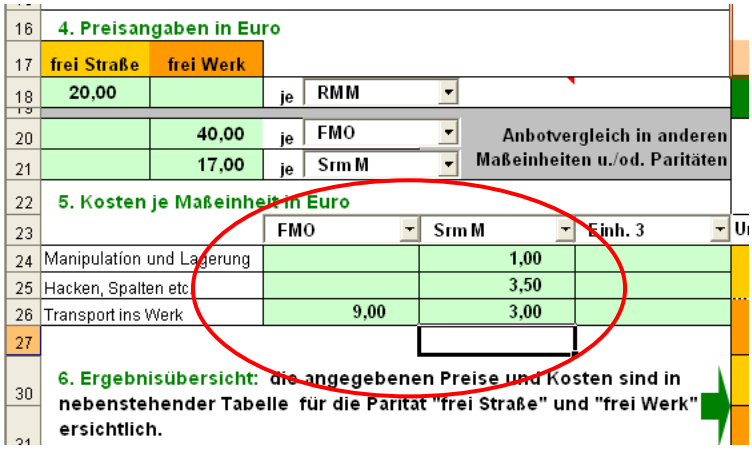
	Frei Straße	*Frei Werk*
Anbot 1		*40 Euro je FMO*
Anbot 2	*20 Euro je RMM*	
Anbot 3		*17 Euro je Srm M*



Allfällige Kosten geben Sie unter „*5. Kosten je Maßeinheit in Euro*“ ein und wählen dazu die entsprechende Maßeinheit.

2.5 Kosten je Maßeinheit in Euro

Wie bereits unter 2.4.2 ausgeführt wurde, sind jene Kosten, die gegenüber einem Rundholzverkauf frei Straße zusätzlich anfallen, zu berücksichtigen.



Geben Sie diese und die entsprechenden Maßeinheiten ein.

Unter „*6. Ergebnisübersicht*“ erfolgt der kostenbereinigte Preisvergleich.

2.6 Ergebnisübersicht

6. ERGEBNISÜBERSICHT					
Preise und Kosten in Euro je Einheit und Parität	UMRECHNUNG VON	UMRECHNUNG IN		VERGLEICH Anbot	
	RMM	FMO	Srm M	FMO	Srm M
Umrechnungsfaktor	1,00	0,56	1,94		
Preis frei Straße	20,0	35,5	10,31		
Kosten frei Straße					
Preis frei Werk				40,0	17,0
Kosten frei Werk				9,0	7,5
Deckungsbeitrag frei Straße	20,0	35,5	10,3	0,0	0,0
Deckungsbeitrag frei Werk	0,0	0,0	0,0	31,0	9,5

Das Ergebnis zeigt, dass das primäre Anbot mit 20 Euro je RMM frei Straße günstiger ist (hellgrün unterlegt) als die Vergleichsanbote unter Berücksichtigung der jeweiligen Kosten.

Wäre das Anbot beim Hackgut um 1 Euro höher (18 Euro je Srm M), dann wäre dieses Anbot das Günstigere (siehe Ergebnisübersicht unten). 10,50 Euro verbleiben nach Abzug der Kosten. Dies ist mehr als der Erlös von 20 Euro für 1 RMM frei Straße. 20 € RMM entsprechen nämlich nur 10,31 € je Srm M.

Das bessere Anbot ist dunkelgrün unterlegt und mit gelber Schrift hervorgehoben.

6. ERGEBNISÜBERSICHT					
Preise und Kosten in Euro je Einheit und Parität	UMRECHNUNG VON	UMRECHNUNG IN		VERGLEICH Anbot	
	RMM	FMO	Srm M	FMO	Srm M
Umrechnungsfaktor	1,00	0,56	1,94		
Preis frei Straße	20,0	35,5	10,31		
Kosten frei Straße					
Preis frei Werk				40,0	18,0
Kosten frei Werk				9,0	7,5
Deckungsbeitrag frei Straße	20,0	35,5	10,3	0,0	0,0
Deckungsbeitrag frei Werk	0,0	0,0	0,0	31,0	10,5

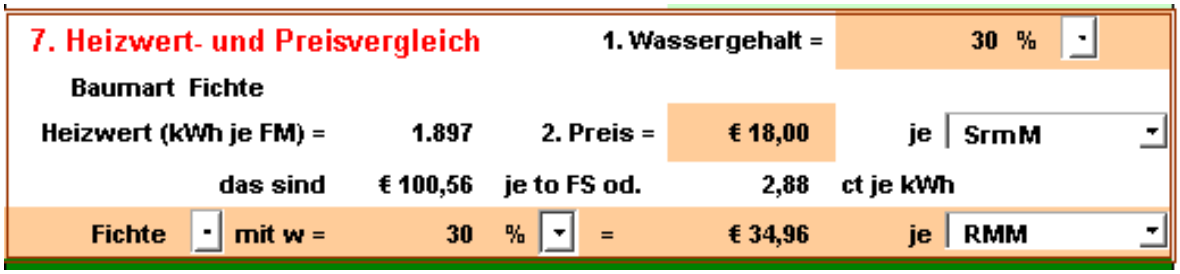
2.7 Heizwert und Preisvergleich

Nach der Baumartenauswahl (siehe 2.1) gehen Sie wie folgt vor:

1. Wassergehalt auswählen - sie erhalten den Heizwert in kWh je Festmeter für die gewählte Baumart.

2. Preis eingeben und die entsprechende Einheit auswählen - Sie erhalten den Preis je Tonne Frischsubstanz (FS) und die Kosten in Cent je kWh.

Sie können in der untersten Zeile dieses Bereiches die Baumarten, Wassergehalte und Maßeinheiten ändern und erhalten so den umgerechneten Preis in Euro je Maßeinheit für die neuen Vorgaben im Vergleich zu den Angaben zu jener Baumart, die unter„*1. Baumartenwahl*“ ausgewählt wurde.



In diesem Beispiel entspricht der Preis von 18 Euro je Srm M einem
Preis von 34,96 Euro je RMM.
Dies gilt für die Baumart Fichte bei einem Wassergehalt von 30 %.

<u>Vergleich mit geänderten Vorgaben (Baumart, Wassergehalt, Maßeinheit)</u>

Beispiel:
In der untersten Zeile werden gewählt: Rotbuche, w = 30 %, Maßeinheit = RMM
Der oben genannte Preis von 18,00 Euro je Srm M (Fichte, w = 30 %) entspricht
48,38 Euro je RMM (Rotbuche, w = 30 %)



3 Haftungsausschluss

Die Berechnungsvorlage wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt, Fehler können aber dennoch nicht ausgeschlossen werden. Die Landwirtschaftskammer Kärnten bzw. der Autor übernehmen keinerlei Haftung!

© Landwirtschaftskammer Kärnten - Dipl.-Ing. Günther Kuneth
Museumgasse 5, 9020 Klagenfurt

lk landwirtschaftskammer kärnten

UMRECHNUNG von Verrechnungsmaßen und Holzpreisen für INDUSTRIE- und ENERGIEHOLZ

Verr. 2007_1.0

1. Baumartenwahl

Fichte

Rindenanteil: 12,0%

kg/FMO: 475 (lt. ÖHU 2006 Pkt. 12-21)

kg/FOO: 430 (lt. ÖNORM B 3012)

2.a) Sortimentsauswahl

Industrieholz: lang (3 - 6 m)

Hackgut: Srm Hackgut G 30 fein

3. Maß- und Preisumrechnung

1,000 FMO

entspricht

1,000 FMO

1,000 FMO

4. Preisangaben in Euro

frei Straße	frei Werk		
		je	Einh. 1
		je	Einh. 2
		je	Einh. 3

Anbotvergleich in anderen Maßeinheiten u./od. Paritäten

5. Kosten je Maßeinheit in Euro

	Einh. 1	Einh. 2	Einh. 3
Manipulation, Lagerung			
Hacken, Spalten etc.			
Transport ins Werk			

6. Ergebnisübersicht: die angegebenen Preise und Kosten sind in nebenstehender Tabelle für die Parität "frei Straße" und "frei Werk" ersichtlich.

7. Heizwert- und Preisvergleich

1. Wassergehalt = - %

je FMM

je Einh. 2

6. ERGEBNISÜBERSICHT

Preise und Kosten in Euro je Einheit und Parität	UMRECHNUNG VON	UMRECHNUNG IN		VERGLEICH Anbot	
	FMO	FMO	FMO	FMO	FMO
Umrechnungsfaktor	1,00	1,00	1,00		
Preis frei Straße					
Kosten frei Straße					
Preis frei Werk					
Kosten frei Werk					
Deckungsbeitrag frei Straße	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deckungsbeitrag frei Werk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Die Berechnungsvorlage wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Dennoch können Fehler nicht ausgeschlosssen werden. Der Autor übernimmt keinerlei Haftung.

Eingabe und Berechnung