

10. Fachgespräch der Clearingstelle EEG BIOMASSE IM EEG 2012

Berlin-Dahlem

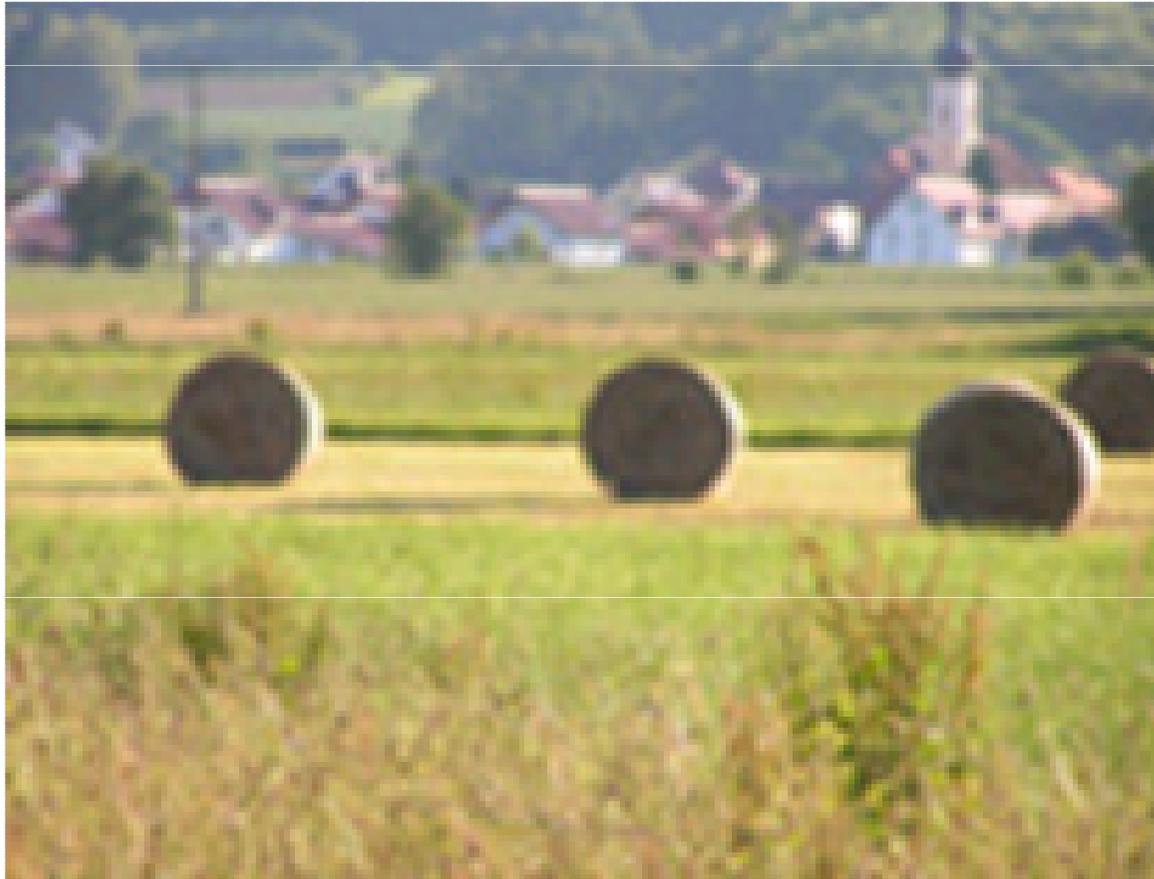
Einsatzstoffe und Berechnung

Christian Leuchtweis
C.A.R.M.E.N. e.V.



C.A.R.M.E.N.

EINSATZSTOFFE



C.A.R.M.E.N.

EINSATZSTOFFE

EEG 2012



EEG 2012, frei nach § 27 Biomasse (1)

Vergütung für Strom aus:

Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung

(Pflanzenölmethylester gilt in dem Umfang, der zur Anfahr-, Zünd- und Stützfeuerung notwendig ist, als Biomasse)

EEG 2012, frei nach § 27 Biomasse (2)

Die Vergütung nach Absatz 1 erhöht sich,

1. soweit der Strom entsprechend dem jeweiligen Einsatzstoff-Energieertrag aus **Einsatzstoffen der Anlage 2 zur Biomasseverordnung** erzeugt wird (**Einsatzstoffvergütungsklasse I**),
2. soweit der Strom entsprechend dem jeweiligen Einsatzstoff-Energieertrag aus **Einsatzstoffen der Anlage 3 zur Biomasseverordnung** erzeugt wird (**Einsatzstoffvergütungsklasse II**),



C.A.R.M.E.N.

EINSATZSTOFFE BIOMASSEV 2012



BiomasseV 2012, frei nach § 2 Anerkannte Biomasse

- (1) **Biomasse im Sinne dieser Verordnung sind Energieträger aus Phyto- und Zoomasse. Hierzu gehören auch aus Phyto- und Zoomasse resultierende Folge- und Nebenprodukte, Rückstände und Abfälle, deren Energiegehalt aus Phyto- und Zoomasse stammt.**
- (2) Biomasse im Sinne des Absatzes 1 sind **insbesondere:**
- 1. Pflanzen und Pflanzenbestandteile,**
 - aus Pflanzen oder Pflanzenbestandteilen **hergestellte Energieträger**, deren sämtliche Bestandteile und Zwischenprodukte aus Biomasse im Sinne des Absatzes 1 erzeugt wurden,
 - 3. Abfälle und Nebenprodukte pflanzlicher und tierischer Herkunft aus der Land-, Forst- und Fischwirtschaft,**



C.A.R.M.E.N.

EINSATZSTOFFE BIOMASSEV 2012



BiomasseV 2012, frei nach § 2 Anerkannte Biomasse

(2) Biomasse im Sinne des Absatzes 1 sind insbesondere:

4. **Bioabfälle** im Sinne von § 2 Nr. 1 der Bioabfallverordnung,

5. aus Biomasse im Sinne des Absatzes 1 **durch Vergasung oder Pyrolyse erzeugtes Gas** und daraus resultierende Folge- und Nebenprodukte,

6. aus Biomasse im Sinne des Absatzes 1 erzeugte **Alkohole**, deren Bestandteile, Zwischen-, Folge- und Nebenprodukte aus Biomasse erzeugt wurden.



C.A.R.M.E.N.

EINSATZSTOFFE BIOMASSEV 2012



BiomasseV 2012, frei nach § 2 Anerkannte Biomasse

(3) Unbeschadet von Absatz 1 gelten als Biomasse im Sinne dieser Verordnung:

1. **Treibsel** aus Gewässerpflege, Uferpflege und -reinhaltung,
2. **durch anaerobe Vergärung erzeugtes Biogas**, sofern zur Vergärung nicht Stoffe nach § 3 Nummer 3, 7 oder 9 oder mehr als 10 Gewichtsprozent Klärschlamm eingesetzt werden.

(4) Stoffe, aus denen in **Altanlagen** im Sinne von § 2 Abs. 3 Satz 4 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes vom 29. März 2000 (BGBl. I 2000, 305) in der am 31. Juli 2004 geltenden Fassung Strom erzeugt und vor dem 1. April 2000 bereits als Strom aus Biomasse vergütet worden ist, gelten in diesen Anlagen weiterhin als Biomasse. Dies gilt nicht für Stoffe nach § 3 Nr. 4. § 5 Abs. 2 findet keine Anwendung.



C.A.R.M.E.N.

EINSATZSTOFFE BIOMASSEV 2012



BiomasseV 2012, frei nach § 2a Energieerträge anerkannter Biomasse

(1) Der Anspruch auf die einsatzstoffbezogene Vergütung nach § 27 Absatz 2 Nummer 1 (Einsatzstoffvergütungsklasse I) und Nummer 2 (Einsatzstoffvergütungsklasse II) des Erneuerbare-Energien-Gesetzes besteht für **Einsatzstoffe** nach Maßgabe der Anlagen 2 und 3 zu dieser Verordnung.



C.A.R.M.E.N.

EINSATZSTOFFE BIOMASSEV 2012



BiomasseV 2012, frei nach § 3 Nicht als Biomasse anerkannte Stoffe

1. fossile Brennstoffe,
2. Torf,
3. gemischte Abfälle,
4. Altholz (ohne Industrierestholz),
5. Papier, Pappe, Karton,
6. Klärschlämme,
7. Gewässerschlämme,
8. Textilien,
9. tierische Nebenprodukte (entsprechend NebenprodukteV mit Ausnahmen),
10. Deponiegas,
11. Klärgas.



C.A.R.M.E.N.

BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

EEG 2012, frei nach § 27 Biomasse

(2) Die **Vergütung nach Absatz 1 erhöht sich**

1. soweit der Strom entsprechend dem **jeweiligen Einsatzstoff-Energieertrag** aus Einsatzstoffen der **Anlage 2 zur Biomasseverordnung** erzeugt wird (**Einsatzstoffvergütungsklasse I**)
 - a) bis 500 kW_{BL} um 6,0 Ct/kWh,
 - b) bis 750 kW_{BL} um 5,0 Ct/kWh und
 - c) bis 5 MW_{BL} um 4,0 Ct/kWh oder
 - d) Rinde / Waldrestholz abweichend > 0,5 bis 5 MW_{BL} um 2,5 Ct/kWh,



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

EEG 2012, frei nach § 27 Biomasse

- (2) Die **Vergütung nach Absatz 1 erhöht sich**
2. soweit der Strom entsprechend dem **jeweiligen Einsatzstoff-Energieertrag** aus Einsatzstoffen der **Anlage 3 zur Biomasseverordnung** erzeugt wird (**Einsatzstoffvergütungsklasse II**)
- a) bis 5 MW_{BL} um 8,0 Ct/kWh oder
 - b) für Gülle abweichend von a
 - aa) bis 500 kW_{BL} 8,0 Ct/kWh und
 - bb) bis 5 MW_{BL} um 6,0 Ct/kWh



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

EEG 2012, frei nach § 27 Biomasse

- (5) Nachweis für (2) über **Einsatzstoff-Tagebuch mit Angaben und Belegen über Art, Menge und Einheit sowie Herkunft der eingesetzten Stoffe ...**
- (6) Bei erstmaliger Inanspruchnahme des Vergütungsanspruchs, danach jährlich bis zum 28. Februar eines folgenden Jahres sind nachzuweisen
1. Voraussetzungen nach (2) **durch Umweltgutachter,**



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

BiomasseV, frei nach § 2a Energieerträge anerkannter Biomasse

(1) Der Anspruch auf die einsatzstoffbezogene Vergütung nach § 27 Absatz 2 Nummer 1 (**Einsatzstoffvergütungsklasse I**) und Nummer 2 (**Einsatzstoffvergütungsklasse II**) des Erneuerbare-Energien-Gesetzes besteht für Einsatzstoffe nach Maßgabe der Anlagen 2 und 3 zu dieser Verordnung.

Die **Berechnung der einsatzstoffbezogenen Vergütung** erfolgt für Strom aus jedem Einsatzstoff, für den ein Anspruch auf die einsatzstoffbezogene Vergütung besteht, **anteilig anhand** seines **Anteils an der Stromerzeugung**.



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

BiomasseV, § 2a Energieerträge anerkannter Biomasse

Frei nach (2)

- Zur Berechnung ist der **Anteil des Einsatzstoffs anhand seines Energieertrags** nach Anlage 2 oder Anlage 3 zu ermitteln.
- **Anteil des Einsatzstoffs an der gesamten Stromerzeugung:**
Einsatzstoffmenge * Energieertrag nach Anlage BiomasseV
- **Prozentualer Anteil je Einsatzstoffvergütungsklasse** a.d. Stromerzeugung:
Summe der Anteile Einsatzstoffe je Vergütungsklasse / Summe aller Anteile.
- **Anteil an der gesamten Stromerzeugung**, der die der Einsatzstoffvergütungsklasse zustehende Vergütung erhält:
Prozentualer Anteil je Einsatzstoffvergütungsklasse * gesamte Strommenge
- Einsatzstoffe, die nicht den in Anlagen 1 bis 3 aufgeführten Stoffen zugeordnet werden können, gelten als Einsatzstoff nach Anlage 1.
- Flüssige Biomasse als Anfahr-, Zünd- und Stützfeuerung wird den anderen Einsatzstoffen entsprechend zugerechnet.



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

BiomasseV, Anlage 1 (Biogaserzeugung)

*Anlage 1
(zu § 2a Absatz 2)*

*Einsatzstoffe, die keinen Anspruch auf eine
einsatzstoffbezogene Vergütung begründen, und ihr Energieertrag*

	<i>Einsatzstoffe zur Biogaserzeugung</i>	<i>Energieertrag (Methanertrag in m³ pro Tonne Frischmasse)</i>
1.	<i>Altbrot</i>	254
2.	<i>Backabfälle</i>	344
3.	<i>Biertreber (frisch/abgepresst)</i>	61
4.	<i>Buttermilch frisch (nicht oder nicht mehr zum Verzehr geeignet)</i>	32



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

BiomasseV, Anlage 1 (Biogaserzeugung)

54.	<i>Zuckerrübenschnitzel</i>	64
55.	<i>Für Einsatzstoffe zur Biogaserzeugung, die weder in dieser Liste noch in Anlage 2 oder in Anlage 3 genannt werden, ist folgender Energieertrag „E 0“ zu verwenden: 110 m³ pro Tonne Frischmasse.</i>	



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

BiomasseV, Anlage 1 (Verbrennung/Vergasung)

	<i>Einsatzstoffe zur Feststoffverbrennung oder thermochemischen Vergasung (technologieoffen)</i>	<i>Energieertrag (Heizwert $H_{i,N}$ in GJ pro Tonne Trockenmasse – absolut trocken)</i>
56.	<i>Sägenebenprodukte</i>	19
57.	<i>Für sonstige Einsatzstoffe zur Feststoffverbrennung oder thermochemischen Vergasung aus Holz, die weder in dieser Liste noch in Anlage 2 oder in Anlage 3 genannt werden, kann die Anlagenbetreiberin oder der Anlagenbetreiber folgenden Energieertrag „H 0“ verwenden: 17,2 GJ pro Tonne Frischmasse</i>	



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

BiomasseV, Anlage 1 (Verbrennung/Vergasung)

58. ~~Für Einsatzstoffe zur Feststoffverbrennung oder thermochemischen Vergasung, für die kein unterer Heizwert $H_{i,N}$ vorhanden ist, kann die Anlagenbetreiberin oder der Anlagenbetreiber den Heizwert $H_{i,N}$ gemäß DIN EN 14918 (2010:04) bestimmen lassen. Sofern nicht für alle zur Stromerzeugung aus Feststoffverbrennung oder aus thermochemischer Vergasung verwendeten Einsatzstoffe ein unterer Heizwert $H_{i,N}$ angegeben werden kann, entfällt für alle verwendeten Einsatzstoffe der Anspruch auf die einsatzstoffbezogene Vergütung nach § 27 Absatz 2 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes.~~

~~Die Anlagenbetreiberin oder der Anlagenbetreiber kann anstelle einer Verwendung der Werte nach den Nummern 56 bis 58 den Heizwert nach DIN EN 14918 bestimmen lassen.~~



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

BiomasseV, Anlage 2 (Biogaserzeugung)

„nachhaltig produzierte, nachwachsende Rohstoffe (Energiepflanzen)“

*Anlage 2
(zu § 2a Absatz 1 und 2)*

Einsatzstoffe der Einsatzstoffvergütungskategorie I und ihr Energieertrag

	<i>Einsatzstoffe zur Biogaserzeugung</i>	<i>Energieertrag (Methanertrag in m³ pro Tonne Frischmasse)</i>
1.	<i>Corn-Cob-Mix (CCM)</i>	242
2.	<i>Futtermübe</i>	52
3.	<i>Futtermübenblatt</i>	38
4.	<i>Getreide (Ganzpflanze)*)</i>	103
5.	<i>Getreidekorn</i>	320
6.	<i>Gras einschließlich Ackergras</i>	100
7.	<i>Grünroggen (Ganzpflanze)*)</i>	72
8.	<i>Hülsenfrüchte (Ganzpflanze)*)</i>	63



C.A.R.M.E.N.

BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

BiomasseV, Anlage 2 (Biogaserzeugung)

12.	<i>Mais (Ganzpflanze)*</i>	106
13.	<i>Sonnenblume (Ganzpflanze)*</i>	67
14.	<i>Sorghum (Ganzpflanze)*</i>	80
15.	<i>Sudangras</i>	80
16.	<i>Weidelgras</i>	79
17.	<i>Zuckerrüben</i>	75
18.	<i>Zuckerrübenblatt mit Anteilen Zuckerrübe</i>	46
19.	<i>Für sonstige Pflanzen oder Pflanzenbestandteile zur Biogaserzeugung, die in landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieben anfallen und die keiner weiteren als der zur Ernte, Konservierung oder Nutzung in der Biomasseanlage erfolgten Aufbereitung oder Veränderung unterzogen wurden (nachwachsende Rohstoffe), ist folgender Energieertrag „E I“ zu verwenden:</i> <i>50 m³ pro Tonne Frischmasse.</i>	



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

BiomasseV, Anlage 2 (Verbrennung/Vergasung)

	<i>Einsatzstoffe zur Feststoffverbrennung oder thermochemischen Vergasung (technologieoffen)</i>	<i>Energieertrag (Heizwert $H_{i,N}$ in GJ pro Tonne Trockenmasse – absolut trocken)</i>
20.	<i>Getreide (Ganzpflanze)</i>	16,5

26.	<i>Für sonstige Pflanzen oder Pflanzenbestandteile zur Feststoffverbrennung oder thermochemischen Vergasung, die in landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieben anfallen und die keiner weiteren als der zur Ernte, Konservierung oder Nutzung in der Biomasseanlage erfolgten Aufbereitung oder Veränderung unterzogen wurden (nachwachsende Rohstoffe), kann die Anlagenbetreiberin oder der Anlagenbetreiber folgenden Energieertrag „H I“ verwenden:</i>
	<i>6,2 GJ pro Tonne Frischmasse.</i>

Die Anlagenbetreiberin oder der Anlagenbetreiber kann anstelle einer Verwendung der Werte nach den Nummern 20 bis 26 den Heizwert nach DIN EN 14918 bestimmen lassen.



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

BiomasseV, Anlage 3

„ökologisch vorteilhafte und daher besonders förderwürdige Einsatzstoffe“

*Anlage 3
(zu § 2a Absatz 1 und 2)*

Einsatzstoffe der Einsatzstoffvergütungsklasse II und ihr Energieertrag

	<i>Einsatzstoffe zur Biogasproduktion</i>	<i>Energieertrag (Methanertrag in m³ pro Tonne Frischmasse)</i>
<i>1.</i>	<i>Blühstreifen, Blühflächen, Schonstreifen, Ackerrandstreifen, Wildblumenaufwuchs</i>	<i>72</i>
	<i>Einsatzstoffe zur Feststoffverbrennung oder thermochemischen Vergasung (technologieoffen)</i>	<i>Energieertrag (Heizwert H_{i,N} in GJ pro Tonne Trockenmasse – absolut trocken)</i>
<i>18.</i>	<i>Holz aus KUP im Sinne von Nummer 22 Satz 2 der Anlage 2, sofern die KUP nicht auf Grünlandflächen (mit</i>	<i>18,6</i>



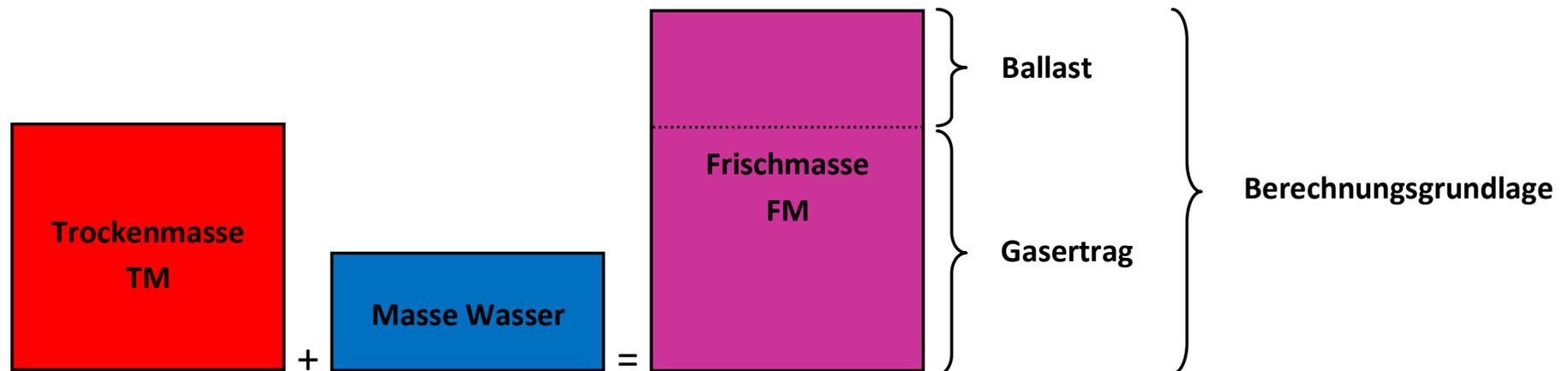
A.R.M.E.N.

BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

Praktische Berechnung der Vergütung – Biogas

Bei Biogas sind Energieerträge (eigentlich Gaserträge) Frischmassebezogen, d.h. (Stoffmasse) + (enthaltene Masse an Wasser) = (Frischmasse)



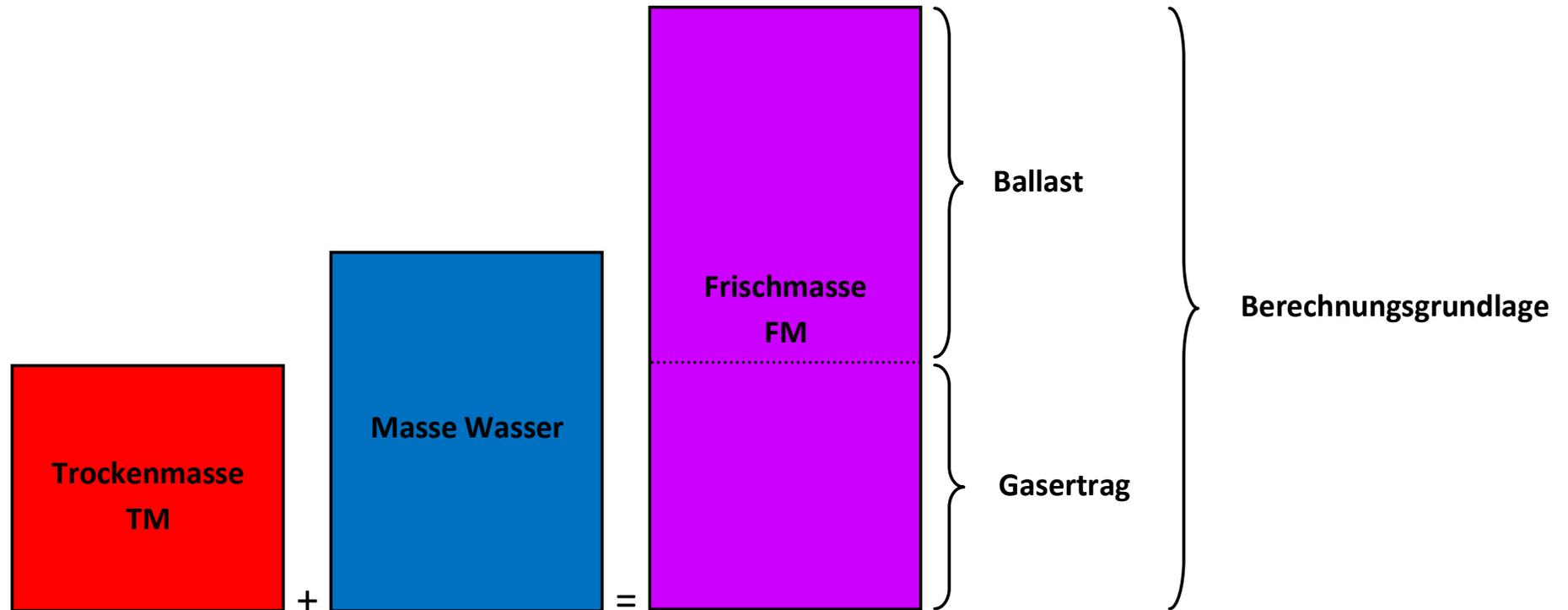
Bei Biogas ist damit alles recht einfach und praxisnah zu berechnen, aber auch anfällig für „Optimierungen“, da der Gasertrag von der Trockenmasse bestimmt wird



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

Praktische Berechnung der Vergütung – Biogas



Je niedriger die Vergütungskategorie umso trockener könnten die Einsatzstoffe wohl tendenziell werden



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

Praktische Berechnung der Vergütung – Beispielrechnung Biogas 500 kW_{el}, 8.000 Vbh

Einsatzstoff	Masse [t/a]	Massenanteil [%]	Methan-ertrag _{spez.} [m ³ /t _{FM}]	Methan-ertrag _{abs.} [m ³ /a]	Anteil Stromerz. [%]	Vergütungs-Klasse
Maissilage	6.000	51,64	106	636.000	71,47	I
Grünroggen	2.880	24,79	72	207.360	23,30	
Rindergülle	2.738	23,57	17	46.546	5,23	II
Summen	11.618	100	-	889.906	100	-

Berechnung der erhöhten Vergütung jeweils entsprechend der **Bemessungsleistung** und der Einsatzstoffvergütungsklasse:

$$6 \text{ Ct/kWh}_{\text{VK1}} * 4.000 \text{ MWh} * 0,9477 + 8 \text{ Ct/kWh}_{\text{VK2}} * 4.000 \text{ MWh} * 0,0523 = 227.448 \text{ €} + 16.736 \text{ €} = 244.184 \text{ €}$$



BERECHNUNG

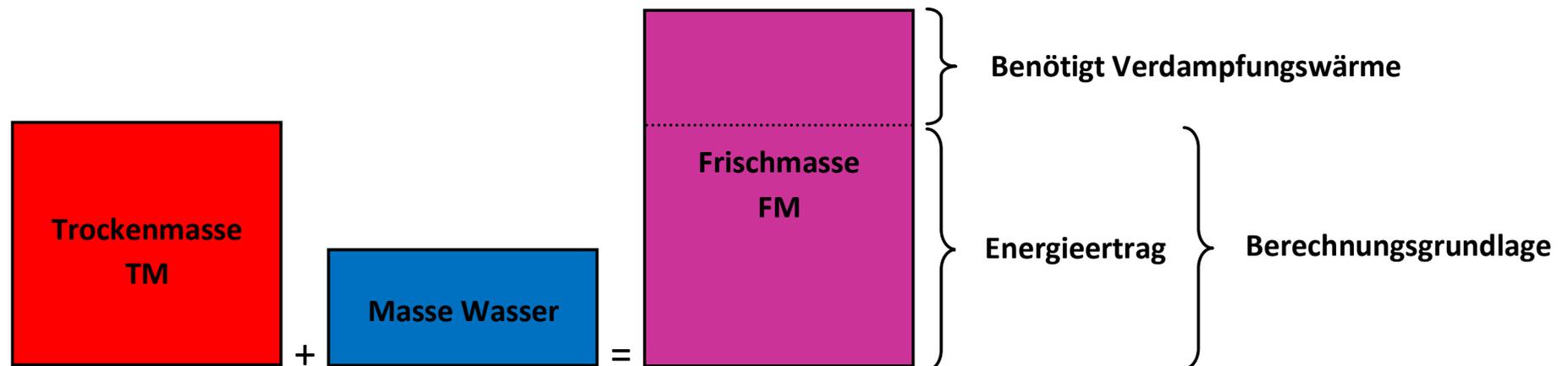
$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

Praktische Berechnung der Vergütung – Verbrennung/Vergasung

Bei der Verbrennung/Vergasung ist der Energieertrag i.d.R. auf die Trockenmasse bezogen

⇒ Berechnung exakter

⇒ Erfassung schwieriger (Massen- UND Wassergehaltsbestimmung)



Feuchte Biomasse hat nicht nur geringeren Trockenmassegehalt,
zur Verdampfung des Wassers wird auch noch Energie gebraucht



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

Praktische Berechnung der Vergütung – Verbrennung/Vergasung

I.d.R. Trockenmassebezug, aber Frischmassebezug für „sonstige Biomassen“ in Einsatzstofflisten

Heizwert_{FM} = Heizwert_{TM} – Verdampfungswärme Wasser

Umrechnung des Heizwerts:

$$H_{u(w)} = \frac{H_{u(wf)} \cdot (100 - W) - (2,44 \cdot W)}{100}$$

2,44: Verdampfungswärme Wasser [GJ/t]

H_{u(wf)}: Heizwert absolut trocken [GJ/t] (BiomasseV)

H_{u(w)}: Heizwert Frischmasse [GJ/t]

W: Wassergehalt [%]

Es ergeben sich drei Berechnungsmöglichkeiten:

1. Berechnung gemischt mit TM und FM je nach Einsatzstoff
2. Berechnung des TM Einsatzes für alle Einsatzstoffe
3. Berechnung des Heizwertes der FM für alle Einsatzstoffe



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

1. Beispielrechnung Verbrennung/Vergasung (Trockenmasse und Frischmasse gemischt)

Einsatzstoff	Frischmasse [t _{FM} /a]	Wassergehalt [%]	Trockenmasse [t _{TM} /a]	Energieertrag [GJ/t _{TM/FM}]	Energieertrag _{abs.} [GJ/a]	Anteil Stromerz. [%]	Vergütungs-Klasse
Waldrestholz	(1.000)	50	500	19	9.500	22,67	I
Sägenebenprodukte	(1.000)	20	800	19	15.200	36,28	-
Industr.restholz	1.000	10	(900)	17,2	17.200	41,05	-
Summen	3.000	-	2.300	-	41.900	100	-

Einfachste Berechnungsmöglichkeit, aber
Verdampfungswärme nicht berücksichtigt!



C.A.R.M.E.N.

BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

2. Beispielrechnung Verbrennung/Vergasung (ausschließlich auf Trockenmasse bezogen)

Einsatzstoff	Frischmasse [t _{FM} /a]	Wassergehalt [%]	Trockenmasse [t _{TM} /a]	Energieertrag [GJ/t _{TM}]	Energieertrag _{abs.} [GJ/a]	Anteil Stromerz. [%]	Vergütungs-Klasse
Waldrestholz	(1.000)	50	500	19	9.500	22,54	I
Sägenebenprodukte	(1.000)	20	800	19	15.200	36,07	-
Industr.restholz	(1.000)	10	900	19,38	17.442	41,39	-
Summen	3.000	-	2.200	-	42.142	100	-

NR: $17,2 \text{ GJ/t}_{\text{FM}} = 0,9 * X - 1/10 * 2,44 \text{ GJ/t}$ (Verdampfungswärme)
 $\Rightarrow x = 19,38 \text{ GJ/T}_{\text{TM}}$



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

3. Beispielrechnung Verbrennung/Vergasung (auf Heizwert Frischmasse bezogen)

Einsatzstoff	Frischmasse [t _{FM} /a]	Wassergehalt [%]	Trockenmasse [t _{FM} /a]	Energieertrag [GJ/t _{FM}]	Energieertrag _{abs.} [GJ/a]	Anteil Stromerz. [%]	Vergütungs-Klasse
Waldrestholz	1.000	50	(500)	8,28	8.280	20,60	I
Sägenebenprodukte	1.000	20	(800)	14,71	14.710	36,60	-
Industr.restholz	1.000	10	(900)	17,20	17.200	42,80	-
Summen	3.000	-	2.300	-	40.190	100	-

2,44 GJ/t Verdampfungswärme für Wasser berücksichtigt
=> **korrekte Berechnung, aber aufwändig**



BERECHNUNG

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$

Frei nach Begründung zu § 2a BiomasseV 2012

Werden die angegebenen Energieerträge für die Bestimmung des spezifischen Energieertrages verwendet, so ist dieser für die verwendeten Einsatzstoffe jeweils in Abhängigkeit von deren Wassergehalt ... zu berechnen.

=> **Berechnungsweg Nr. 3 soll angewendet werden**

Der **Wassergehalt** ist dabei entsprechend DIN EN 14772-2 zu **bestimmen**, durch geeignete Messmethoden **zu überprüfen** und auf dem Lieferschein anzugeben.

=> Was sind **geeignete Messmethoden** und **wie oft** ist zu überprüfen?

=> Was passiert bei **längerer Lagerung** nach Lieferung?



ZUSAMMENFASSUNG



Einsatzstoffe und Berechnung

- Rechengenauigkeit und Rundung ungeklärt
- Optimierungsmöglichkeiten bei Biogassubstraten
- Dokumentation noch wichtiger (Einsatzstoff-Tagebuch: Belege über Art, Menge und Einheit sowie Herkunft der eingesetzten Stoffe)
- Wassergehalt muss bei Verbrennung/Vergasung bestimmt werden. Hohe Unsicherheiten, keine klaren Vorgaben
- Was passiert bei Lagerung der Einsatzstoffe (Wasserverlust, biol. Abbau)
- Gemeinsame Lagerung (Mischsilagen z.B. Stroh/Zuckerrübe)?
- Gemeinsame Nutzung von Biogas + thermochemisch erzeugtem Gas?
- Gestaffelter Einsatz von Einsatzstoffvergütungsklassen (Bemessungsleistung)

⇒ **Einheitliche Lösungen notwendig**

⇒ **Umweltgutachter werden stärker gefordert**



C.A.R.M.E.N.

FAZIT

$$y = \frac{|x| \pm \sqrt{1 - x^2}}{\frac{1}{a}}$$



FAZIT

