



Tagung der ETI-Arbeitsgruppe Biogas  
08.12.2009 - Potsdam

## **Ansätze zur Optimierung landwirtschaftlicher Biogasanlagen – Trocknungsanlagen**

**Jörn Budde**, Teresa Suarez,  
Monika Heiermann, Alexander Schattauer, Matthias Plöchl

Leibniz-Institut für Agrartechnik

Abteilung Technikbewertung und Stoffkreisläufe

08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)



## Gliederung

- Blockheizkraftwerke (BHKW)
- Trockner
- Trocknungsgut
- Ergebnisse der Monitoring-Phase
- Bewertung der Ergebnisse
- Zusammenfassung und Ausblick



## BHKW

	<b>JMS 312 GS-B.LC</b>	<b>JGC 320 GS-N/P.LC</b>
Verbrennungsleistung in kW	1.241	2.658
Elektrische Leistung in kW	500	1.064
Thermische Leistung in kW	535	1.104
Verlust in kW	206	490
Elektr. Wirkungsgrad in %	40,3	40,0
Therm. Wirkungsgrad in %	43,1	41,5
Gesamtwirkungsgrad in %	83,4	81,5



## RIELA Dächerschachttrockner



08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)



## Holzhackschnitteltrockner

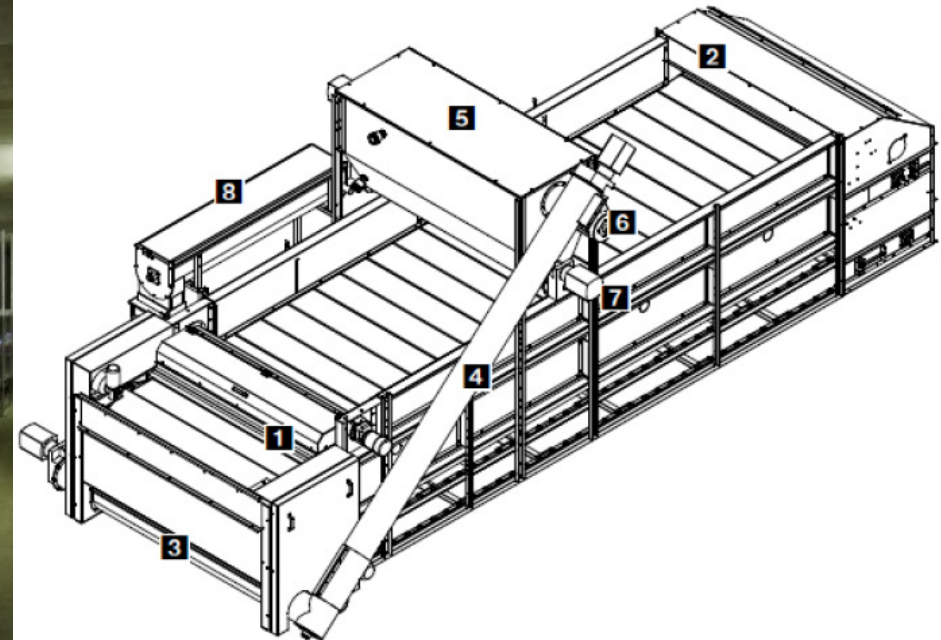


08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)



## DORSET Bandrockner (Sonderanfertigung)



08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)



## RIELA Schubwendetrockner



08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)



## Trocknungsgut

- Gärrest
- Körnermais, Getreide, Raps, Erbsen, Sojabohnen
- Holzhackschnitzel
- Biertreber
- Maissilage
- Sägemehl





# Trocknungskapazität

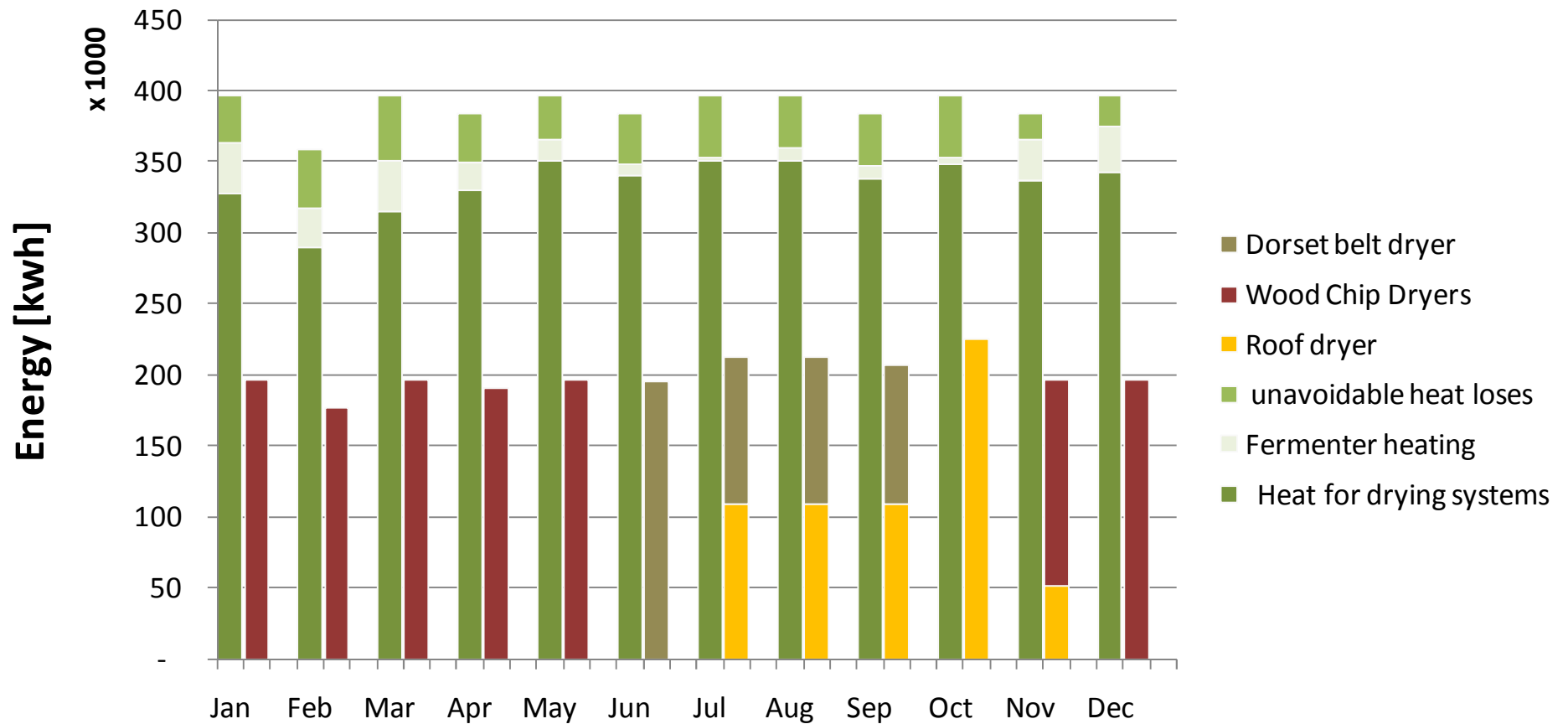
Substrat	Dächer- schacht- trockner	Dorset Bandtrockner	Holzhack- schnittel- trockner	Schubwendetrockner		
	Körnermais	Separierter Gärrest	Holzhack- schnittel	Mais- silage	Säge- mehl	Bier- treber
<b>Menge pro Durch- gang</b>	28 t	kontinuierlich	100 m <sup>3</sup>	ca. 5 m <sup>3</sup> Annahmebehälter / kontinuierlich		
<b>Menge pro Tag</b>	35 t	6,2 t	70 m <sup>3</sup>	7 t	10 t	10,8 t

08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)

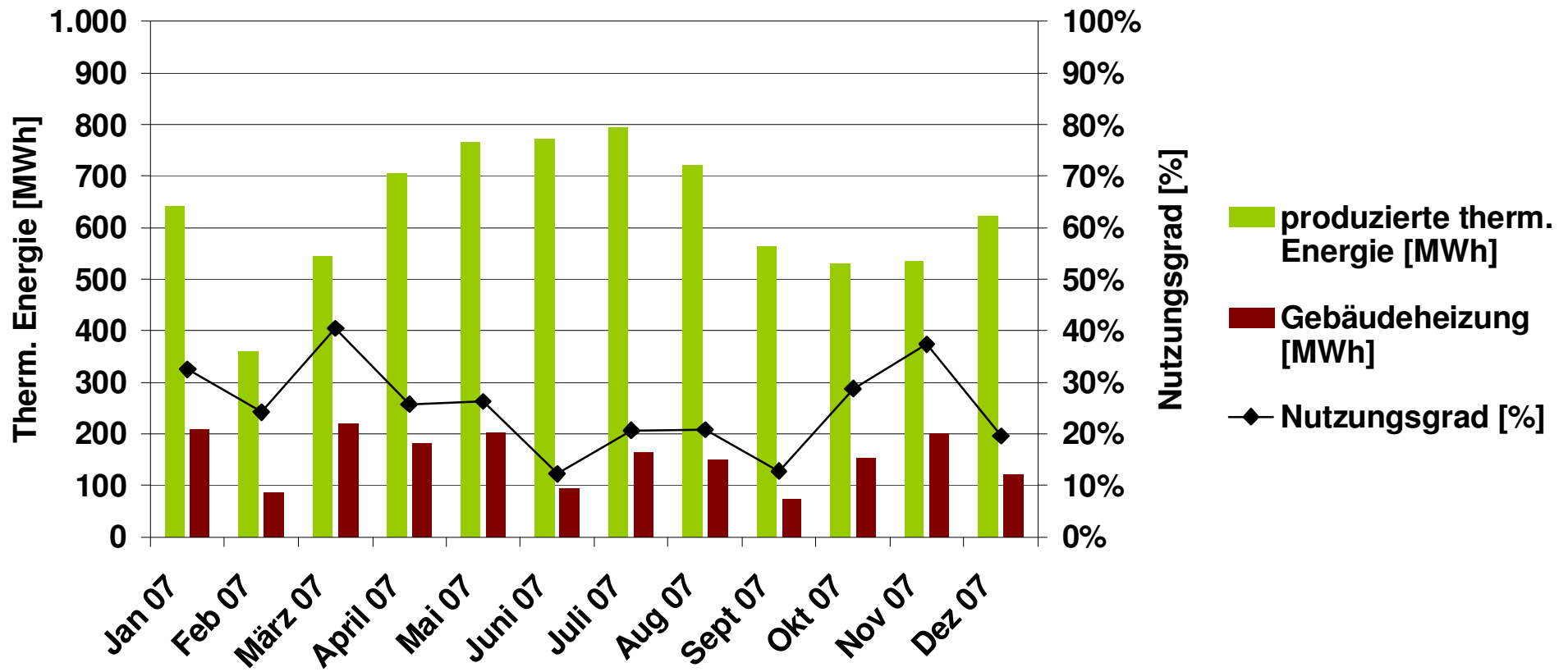


# Wärmenutzung Biogasanlage 1





## Wärmenutzung Biogasanlage 2 - vorher

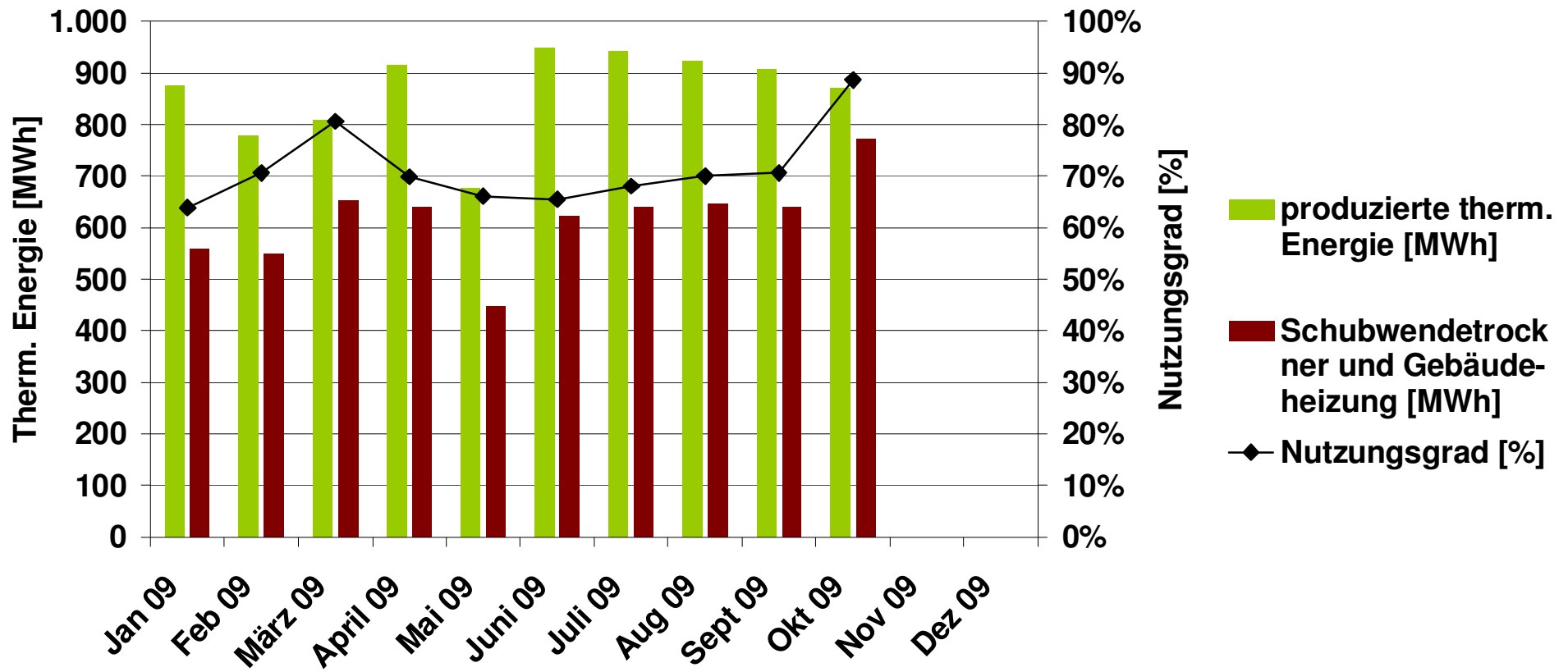


08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)



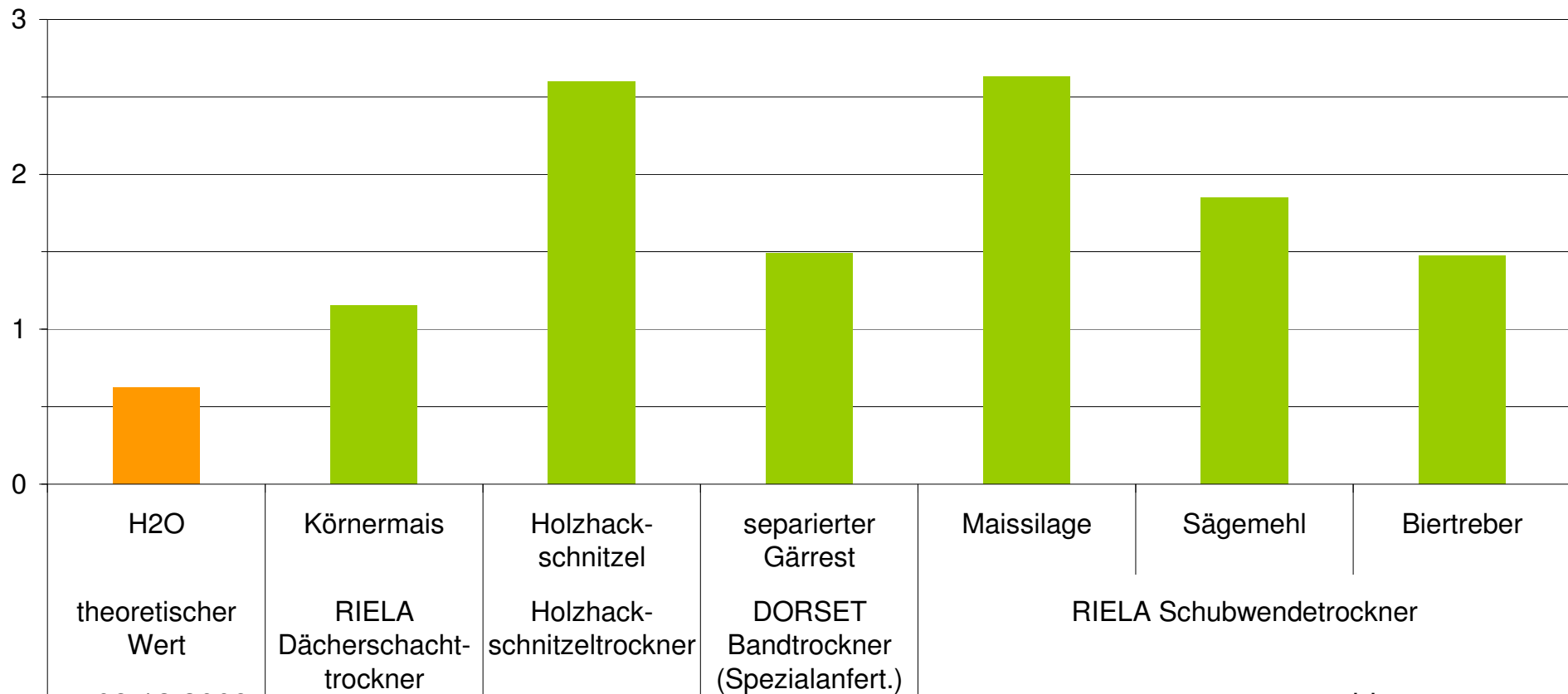
## Wärmenutzung Biogasanlage 2 - nachher



08.12.2009



# Spezifischer Wärmebedarf [kWh/kg H<sub>2</sub>O]



theoretischer Wert  
08.12.2009

RIELA  
Dächerschacht-trockner

Holzhack-schnitzeltrockner

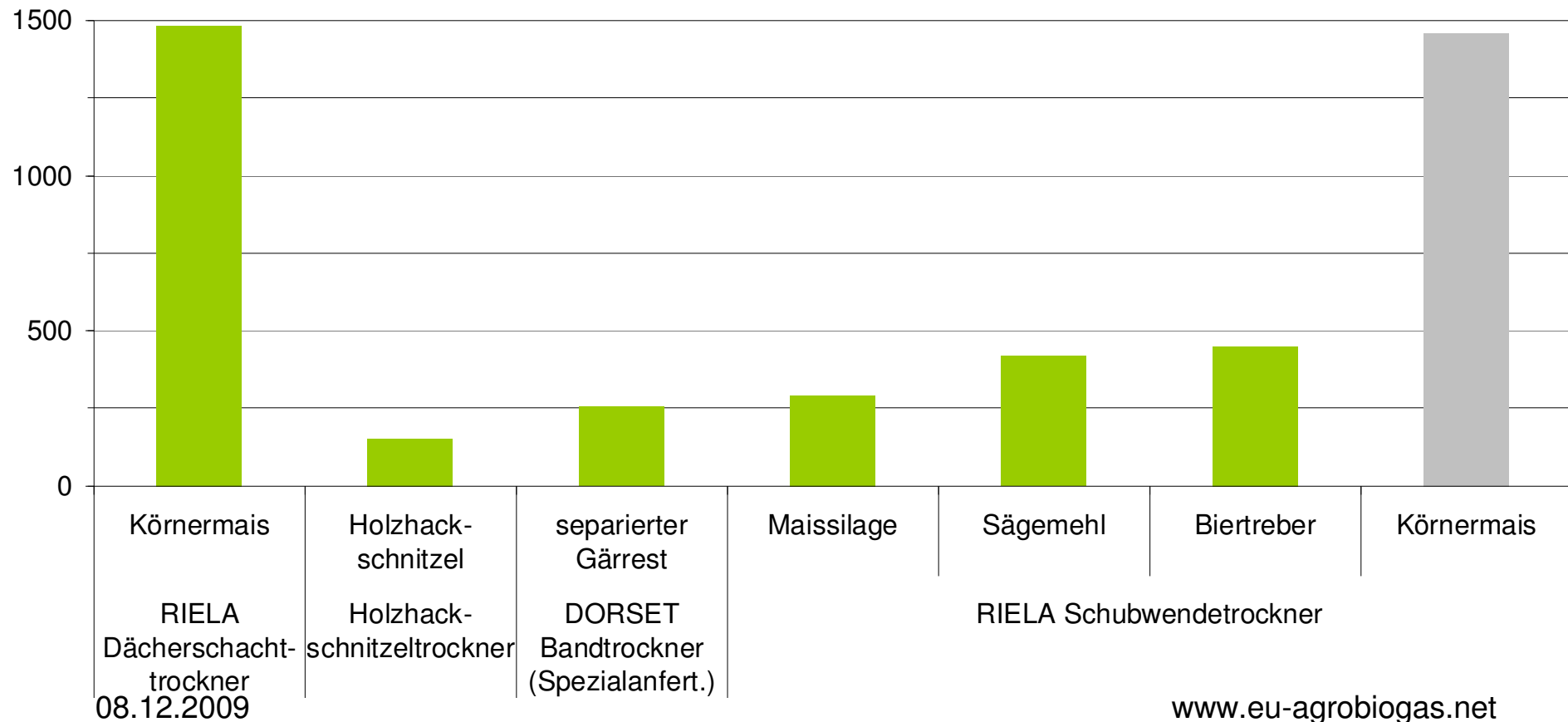
DORSET  
Bandrockner  
(Spezialanfert.)

RIELA Schubwendetrockner

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)

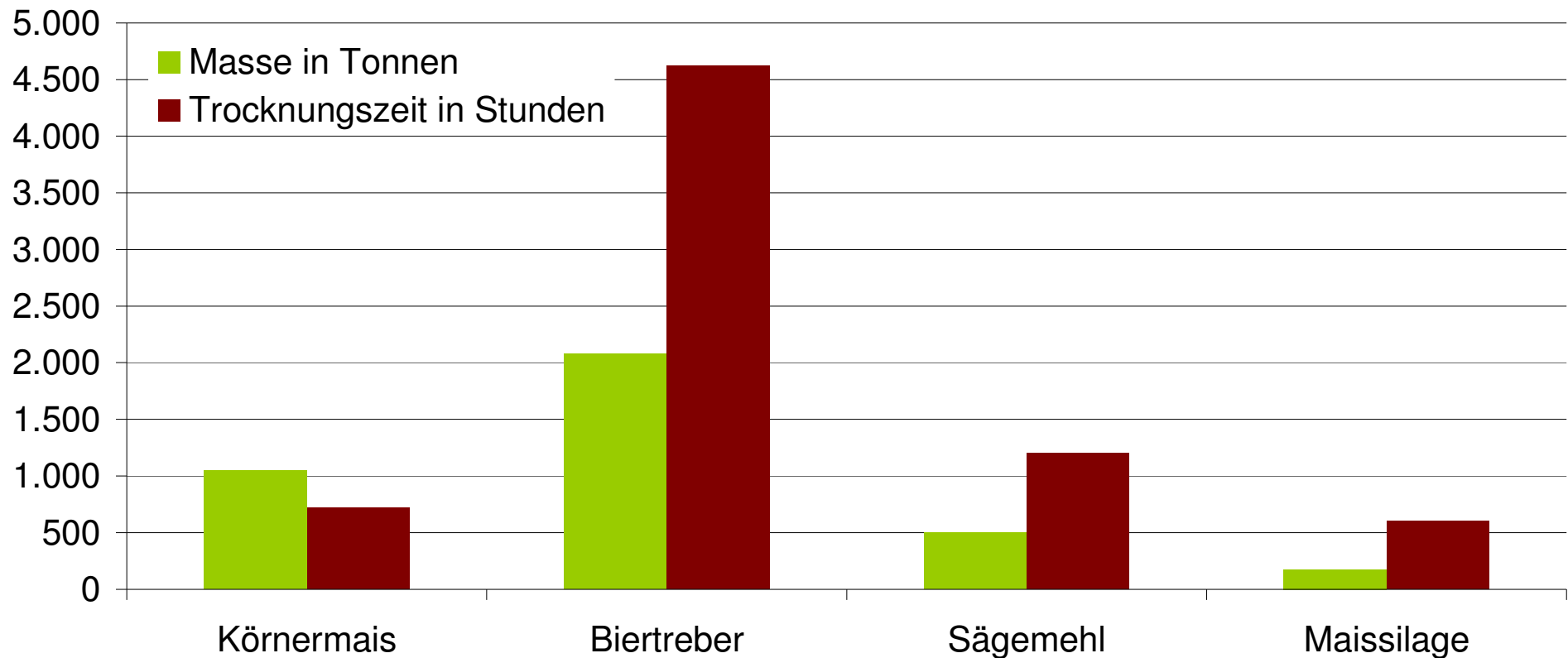


## Massenstrom der frischen Substrate [kg/h]





# Schubwendetrockner – jährliche Trocknung [t]

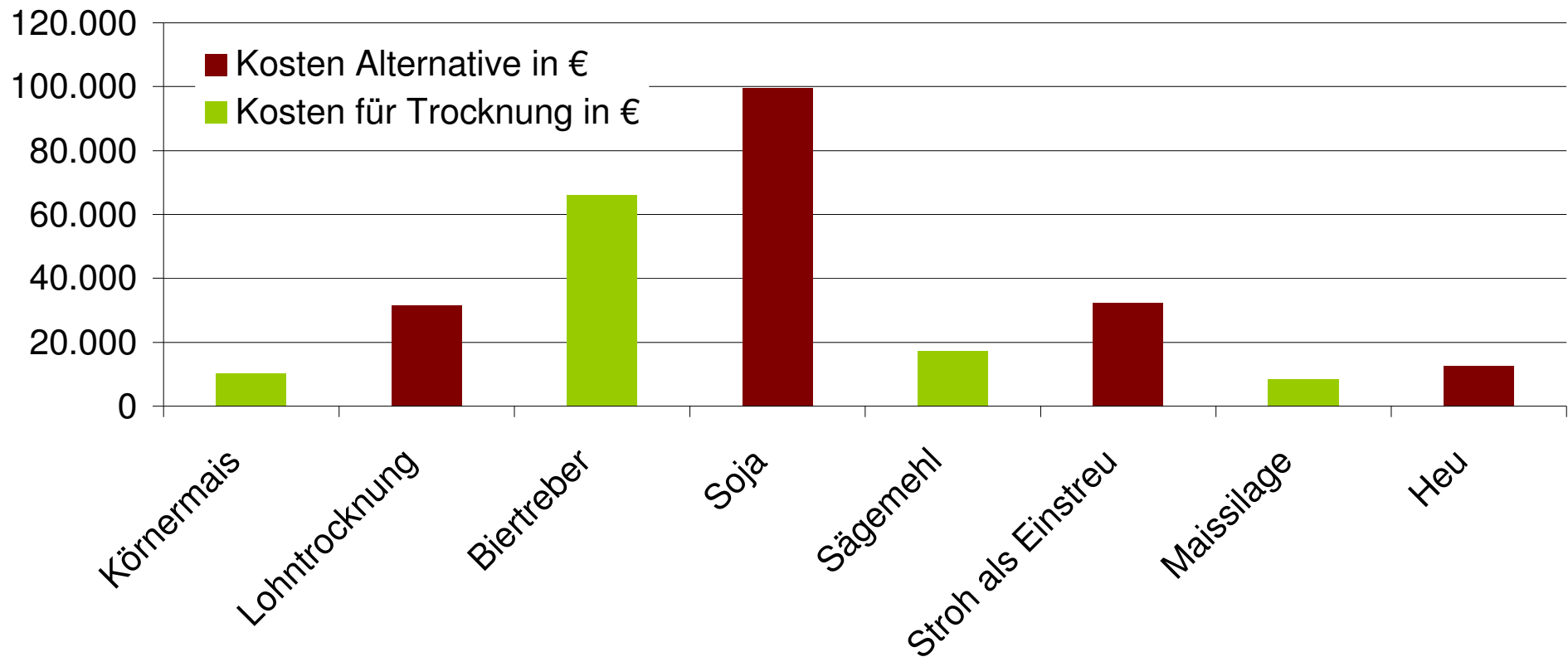


08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)

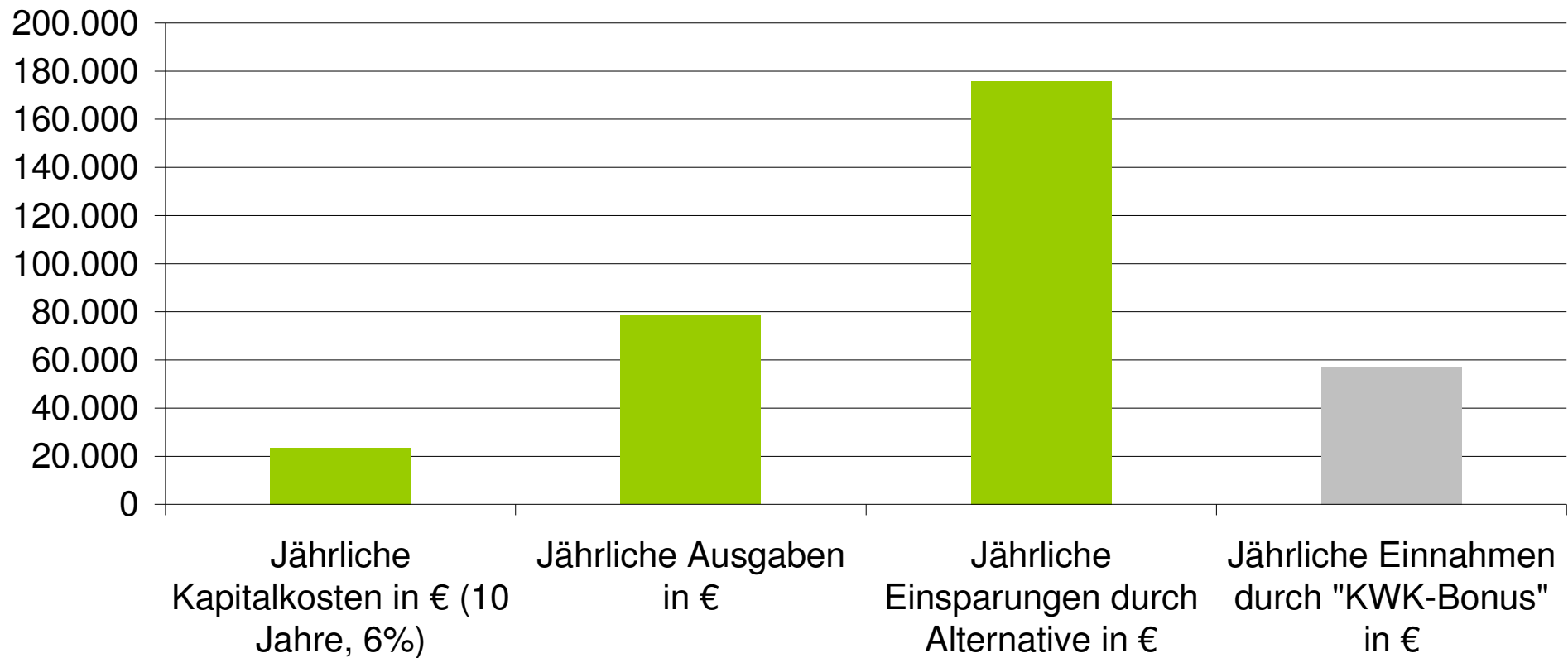


# Schubwendetrockner – Trocknungsgut und Alternativen [€]





## Schubwendetrockner – Jahresbilanz [€]

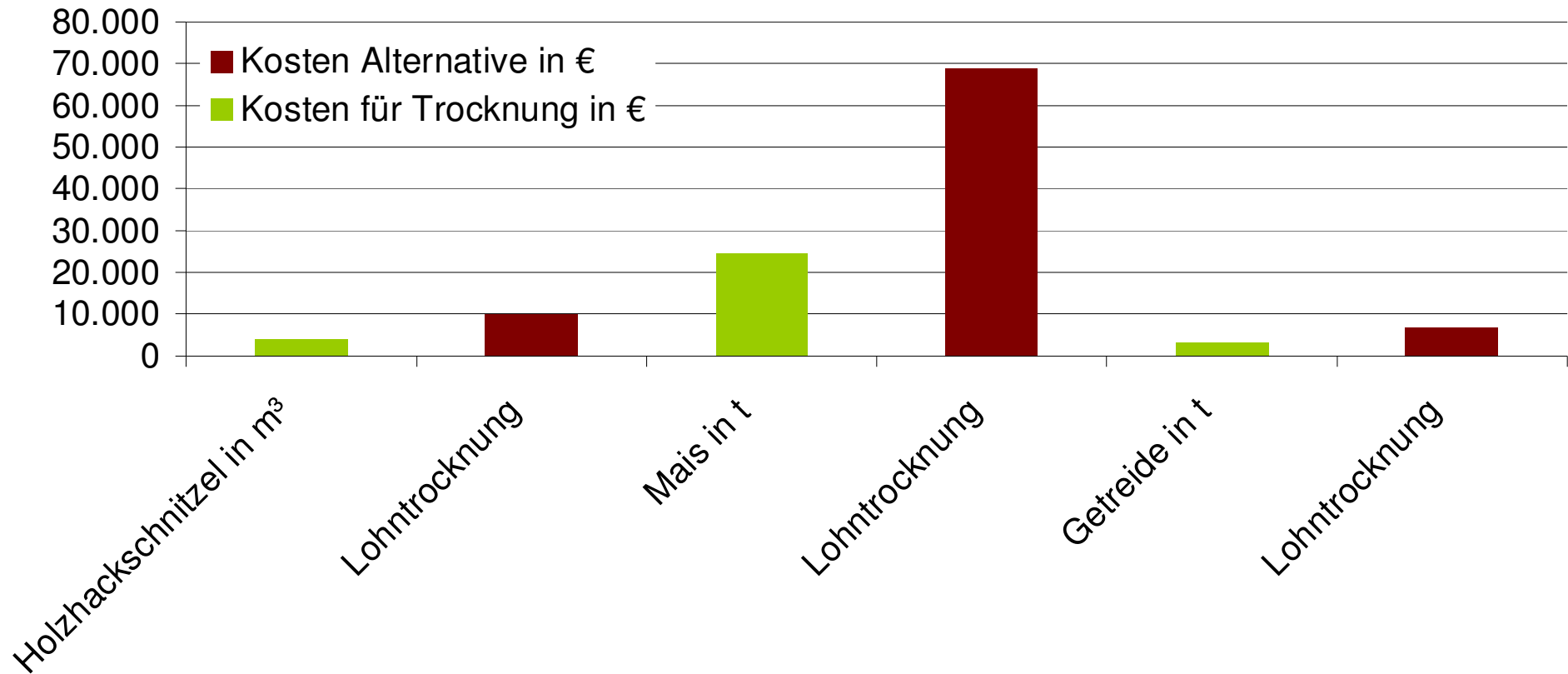


08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)

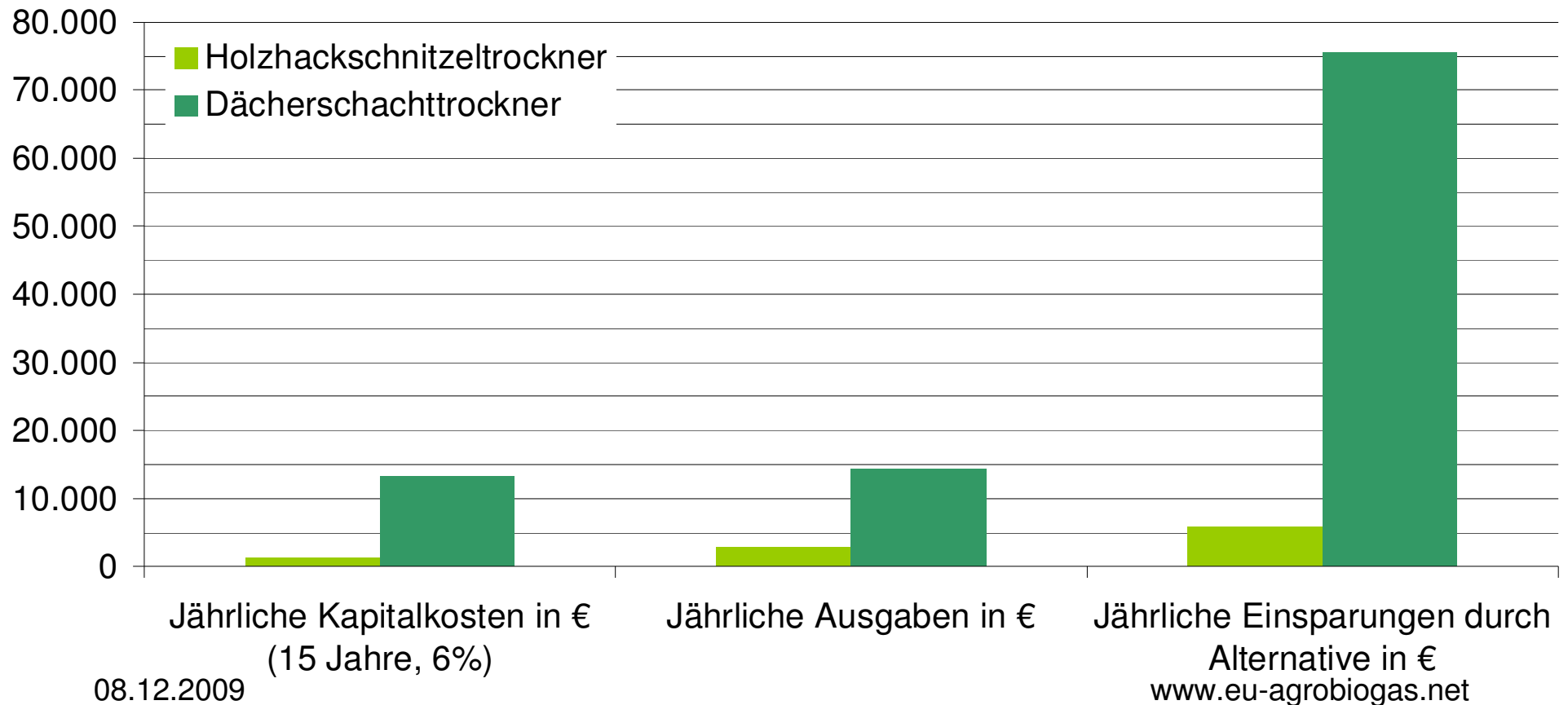


# Holzhackschnitzel- und Dächerschachttrockner: Trocknungsgut und Alternativen [€]





## Holzhackschnitzel- und Dächerschachttrockner: Jahresbilanz [€]





## Zusammenfassung und Ausblick

08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)



## Tagungsankündigung

# „Energiepflanzen für Praktiker“

**23.02.2010 in Seddin (Heimvolkshochschule)**

### Veranstalter:

- **BiogasBeratungBornim (B3), Landesbauernverband,**
- **Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, ATB**



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)



08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)



## Feeding and discharging

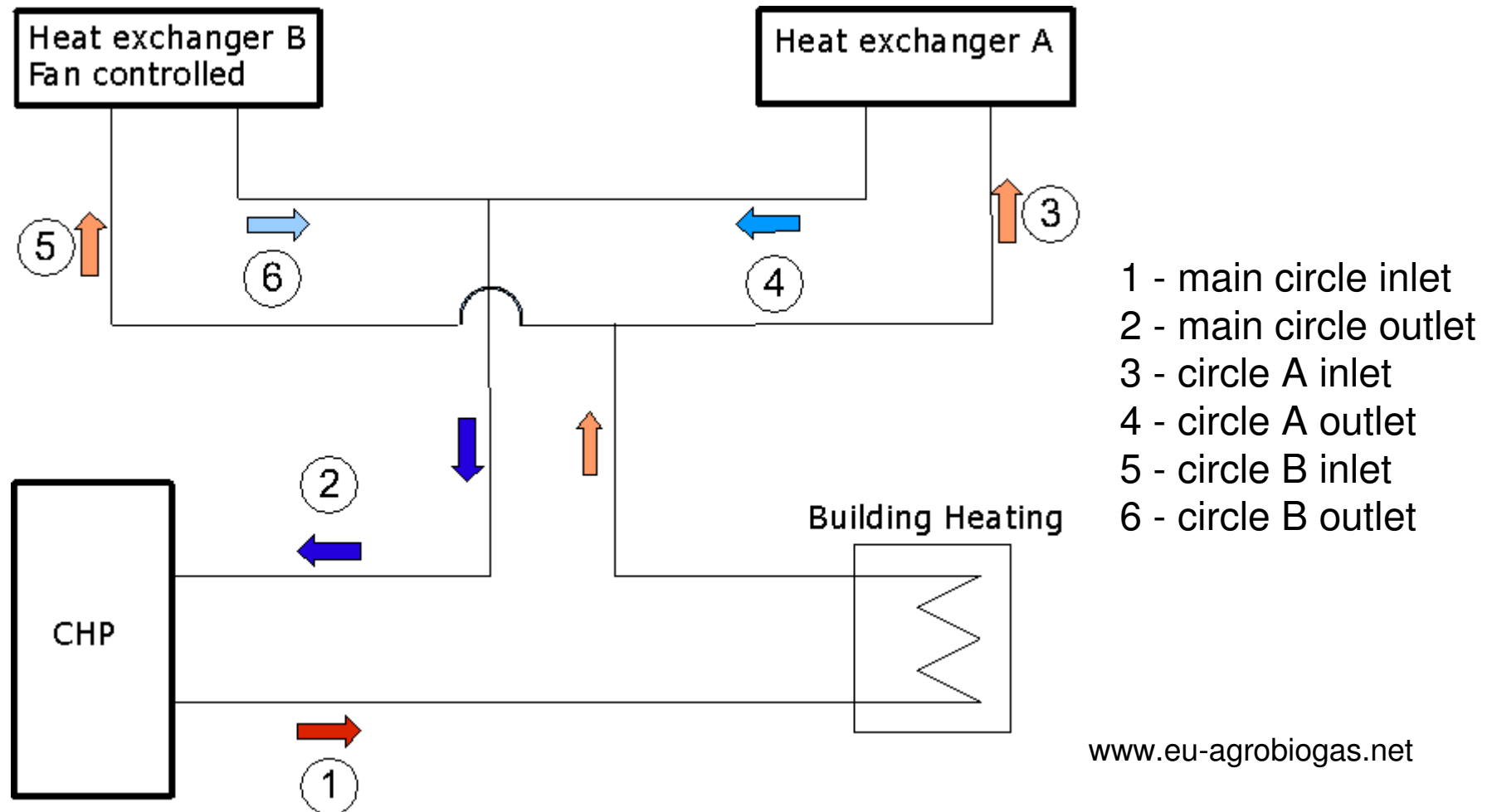


08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)



## Schematic of heat fluxes



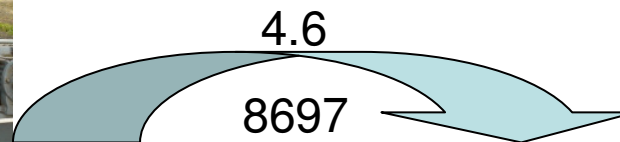
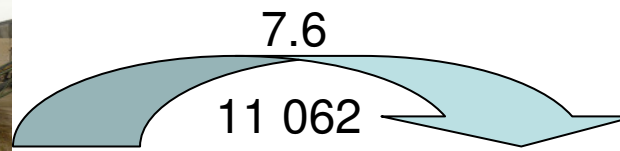
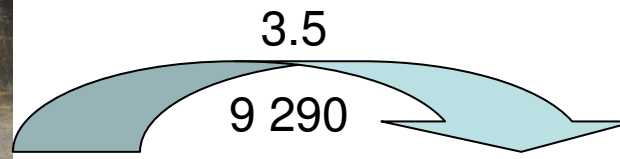


# Results (Average values)

Fresh material  
dry matter  
( $g \cdot kg_{FM}^{-1}$ )

Water evaporated  
( $t \cdot d^{-1}$ )  
Energy consumed  
( $kWh \cdot d^{-1}$ )

Fresh material  
dry matter  
( $g \cdot kg_{FM}^{-1}$ )



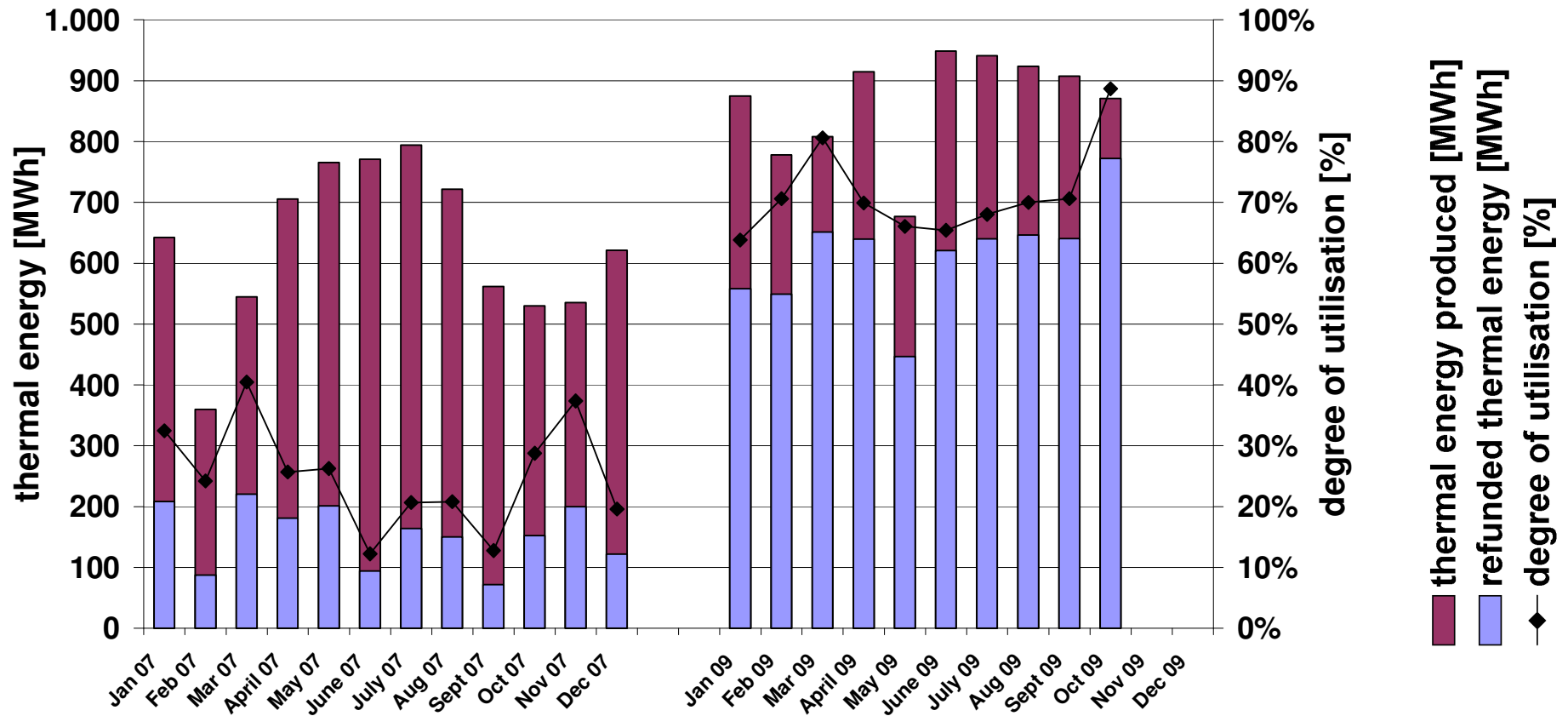


## Conclusions

- 39 to 46 % of the available excess heat could be used for drying
- 20.00 to 30.53 € per ton additional income could be achieved due to the CHP-bonus fee in Germany
- Drying of crops with natural gas would have cost between 43.49 and 66.36 € per ton fresh matter
- Feed and turn dryer seems to be easily manageable. The operation personnel is able to adjust drying conditions appropriate for different goods without deep knowledge of thermodynamics
- It is a substantial improvement of the biogas plant
- It provides a significant increase of energy utilisation
- It produces high quality and high valuable feed and other products from own produce



# 1,3 MW CHPs and RIELA feed and turn dryer



08.12.2009

[www.eu-agrobiogas.net](http://www.eu-agrobiogas.net)