

# “Nutzung von Biobrennstoffen, Möglichkeiten und Grenzen“

Mannheim, 02. 03. 2020

- *Brennstoffverfügbarkeit*
- *Brennstoffbereitung*
- *Feuerungstechnik*
- *Emissionsanforderungen*
- *Wirtschaftlichkeit*

**Möglichkeiten der  
Wärmebereitstellung  
in der Landwirtschaft**

**Carsten Brüggemann  
Landwirtschaftskammer  
Niedersachsen  
- Energie, Bauen, Technik -**



# Energiepreise unterschiedlicher Brennstoffe

Brennstoff	Heizwert pro Einheit	Preis pro Einheit	Preis pro Kilowattstunde
Heizöl	10 kWh / l	0,67 € / l	6,70 Ct
Erdgas	1 kWh	0,05 € / kWh	5,0 Ct
Miscanthus	3,9 kWh / kg	95 € / t	2,4 Ct
Scheitholz	4,1 kWh / kg	60 € / rm	3,8 Ct
Holz-hackschnitzel	4,1 kWh / kg	15 € / m <sup>3</sup>	1,9 Ct
		23 € / m <sup>3</sup>	2,8 Ct
Holzpellets	4,6 kWh / kg	240 € / t	5,2 Ct
Getreidestroh	3,9 kWh / kg	120 € / t	3,1 Ct
Elt., Strom	1 kWh	23 Ct/kWh	23 Ct
		26 Ct/kWh	26 Ct

## CO2- Bepreisung

Herzstück des Klimaschutzprogramms ist die neue CO2- Bepreisung Verkehr und Wärme ab 2021.

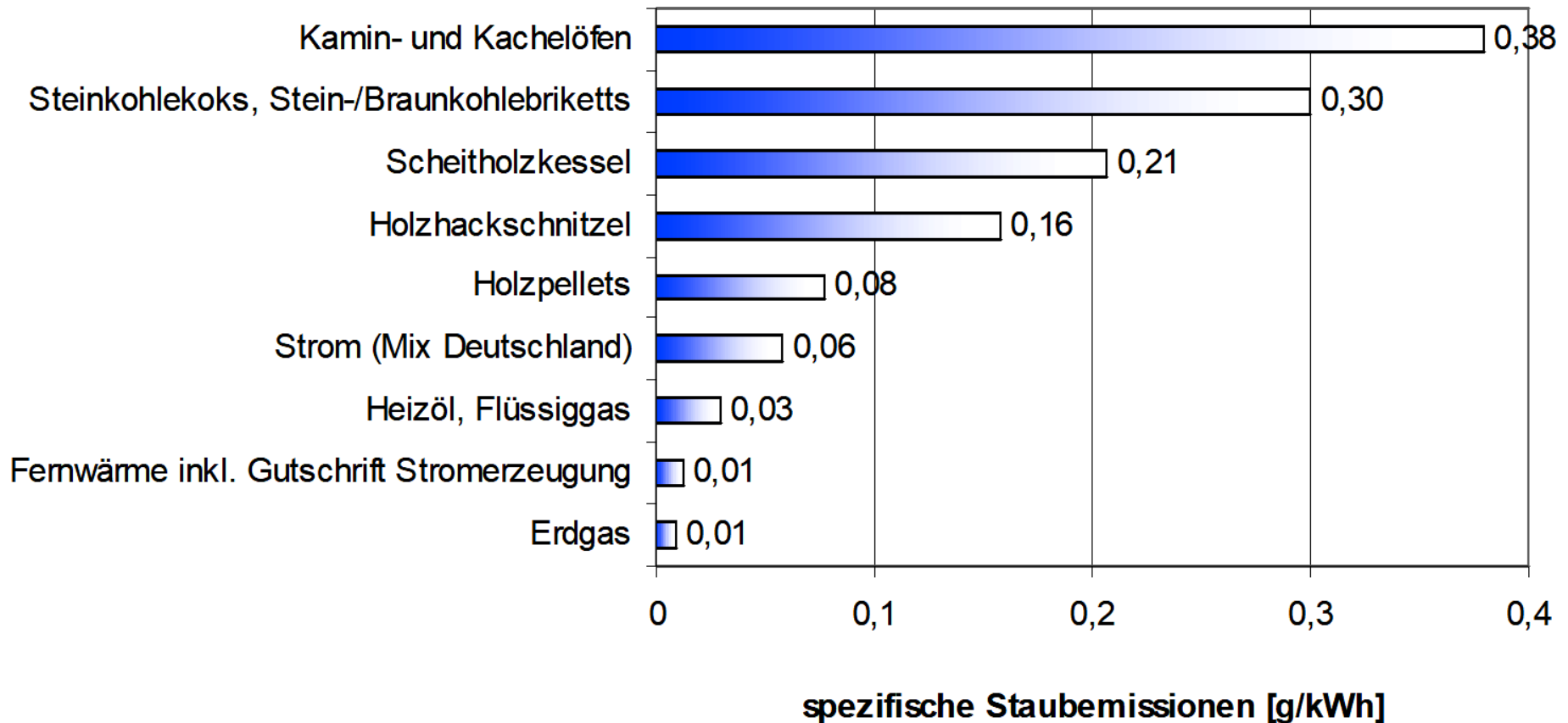
So wie es im Rahmen des europäischen Emissionshandels bereits für die Energiewirtschaft und die energieintensive Industrie gilt, wird CO2 dann auch in den Bereichen Verkehr und Gebäude einen Preis bekommen.

Das ist – so auch die einhellige Meinung der Wissenschaft – der volkswirtschaftlich kosteneffizienteste Weg, um Emissionen zu reduzieren und die Klimaziele zu erreichen.

<b>2021</b>	<b>- 25 €/t CO2</b>
<b>2022</b>	<b>- 30 €/t CO2</b>
<b>2023</b>	<b>- 35 €/t CO2</b>
<b>2024</b>	<b>- 45 €/t CO2</b>
<b>2025</b>	<b>- 55 €/t CO2</b>

**Beispiel:**  
**Ölheizung, 3000 l/a,**  
**20 Betriebsjahre,**  
**Mehrkosten durch**  
**CO2- Steuer ca. 9.750 €**

# Feinstaubemissionen



**Novelle BImSchV: minus 50% bis 2025**

## Grenzwerte für Heizkessel, die nach dem 22. 03. 2010 errichtet werden

<b>Brennstoff</b>	<b>Nennwärmeleistung kW</b>	<b>Stufe 1 Staub (g/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Stufe 1 CO (g/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Stufe 2 Staub (g/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Stufe 2 CO (g/m<sup>3</sup>)</b>
<b>Holz, Scheite, Holzhackschnitzel</b>	<b>4 – 500</b>	<b>0,10</b>	<b>1,0</b>	<b>0,02</b>	<b>0,4</b>
<b>Holz, Scheite, Holzhackschnitzel</b>	<b>&gt; 500</b>	<b>0,10</b>	<b>0,5</b>	<b>0,02</b>	<b>0,4</b>
<b>Holzpellets DIN</b>	<b>4 – 500</b>	<b>0,06</b>	<b>0,8</b>	<b>0,02</b>	<b>0,4</b>
<b>Holzpellets DIN</b>	<b>&gt; 500</b>	<b>0,06</b>	<b>0,5</b>	<b>0,02</b>	<b>0,4</b>
<b>Stroh, Getreide</b>	<b>4 – 100</b>	<b>0,10</b>	<b>1,0</b>	<b>0,02</b>	<b>0,4</b>

**Stufe 1: Anlagen, die nach dem 22. 03. 2010 errichtet werden.**

**Stufe 2: automatische Anlagen ab 1. 1. 2015 errichtet,**

**handbeschickte Anlagen ab 1. 1. 2017 errichtet.**

<b>Errichtung der Feuerung</b>	<b>Einhaltung der 1. Stufe ab:</b>
<b>Vor 31. 12. 1994</b>	<b>01. 01. 2015</b>
<b>01. 10. 1995 – 31. 12. 2004</b>	<b>01. 01. 2019</b>
<b>01. 01. 2005 bis 22. 03. 2010</b>	<b>01.01. 2025</b>

Die Werte der Stufe 2 sind für bestehende Kessel zunächst nicht relevant.

Sie gelten nur für:

- automatisch beschickte Anlagen, die ab dem 1. 1. 2015,
- handbeschickte Anlagen, die ab dem 1. 1. 2017 **errichtet** werden.







The image shows a pile of wood chips on the left and a pile of split wood on the right, both on a grassy ground. A wooden frame is visible in the center. The text is overlaid on the image in yellow and light blue boxes.

## Hackschnitzelqualität - Norm

Herkunft

Größe, Gleichmäßigkeit (P)

Feuchte, Wassergehalt (M)

Aschegehalt (A)

Heizwert zum Lieferzeitpunkt (Q)

## Sonstige Merkmale

Rotte

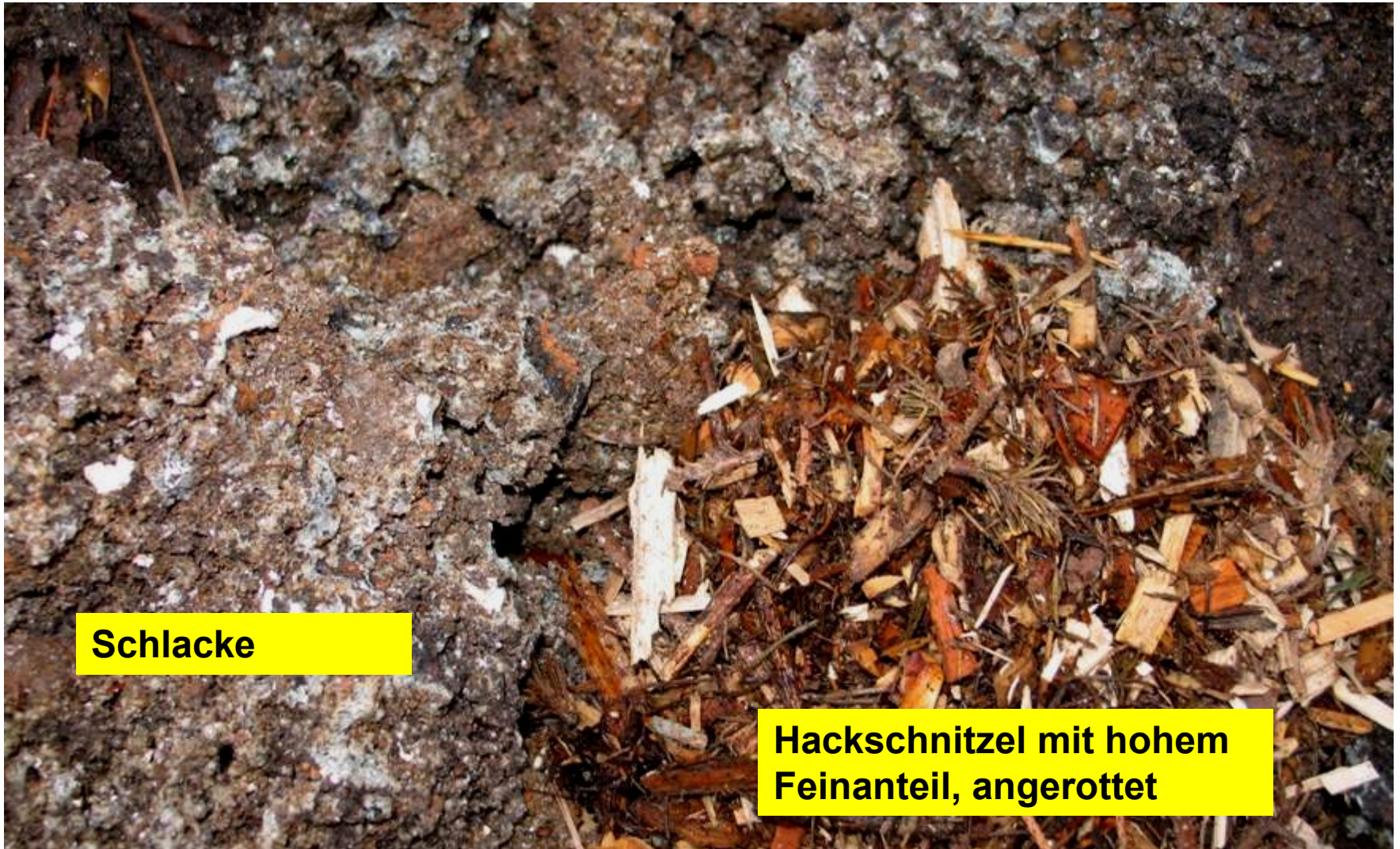
Verunreinigungen

Holz-/Rindenanteil

## DIN EN ISO 17225-4: Klassifizierung von Holzhackschnitzeln

Eigenschaftsklasse	A		B	
	1	2	1	2
Herkunft und Quelle, ISO 17225-1	1.1.1 Vollbäume ohne Wurzeln 1.1.3 Stammholz 1.1.4 Waldrestholz 1.2.1 Chemisch unbehandelte Holzrückstände	1.1.1 Vollbäume ohne Wurzeln 1.1.3 Stammholz 1.1.4 Waldrestholz 1.2.1 Chemisch unbehandelte Holzrückstände	1.1 Wald- und Plantagenholz sowie anderes naturbelassenes Holz 1.2.1 Chemisch unbehandelte Holzrückstände	1.1 Wald- und Plantagenholz sowie anderes naturbelassenes Holz 1.2 Industrierestholz 1.3.1 Chemisch unbehandeltes Gebrauchtholz
Partikelgröße (mm)	Siehe Tabelle unten			
Wassergehalt (m-%)	M 10 ≤ 10 M 25 ≤ 25	M 35 ≤ 35	Höchstwert ist anzugeben	
Aschegehalt (m-%)	A 1 ≤ 1,0	A 1.5 ≤ 1,5	A 3.0 ≤ 3,0	
Schüttdichte (kg/m <sup>3</sup> )	BD 150 BD 200 BD 250	BD 150 BD 200 BD 250 BD 300	Höchstwert ist anzugeben	
<i>N, S, Cl, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni und Zn</i>				

Partikelgröße Hauptanteil		Feingutanteil, m-% (≤ 3,15 mm)	Maximale Länge von Partikeln	Grobanteil, m-% (Länge eines Partikels)	Maximale Querschnittsfläche
P16S	(3,15 < P ≤ 16) mm	≤ 15 %	≤ 45 mm	≤ 6 % (> 31,5 mm)	≤ 20 mm <sup>2</sup>
P31S	(3,15 < P ≤ 31,5) mm	≤ 10 %	≤ 150 mm	≤ 6 % (> 45 mm)	≤ 40 mm <sup>2</sup>
P45S	(3,15 < P ≤ 45) mm	≤ 10 %	≤ 200 mm	≤ 10 % (> 63 mm)	≤ 60 mm <sup>2</sup>



**Schlacke**

**Hackschnitzel mit hohem  
Feinanteil, angerottet**



**Scheibenhacker**



**Trommelhacker**





# Automatische Zündung



# Rücklaufanhebung Lambda- Sonde

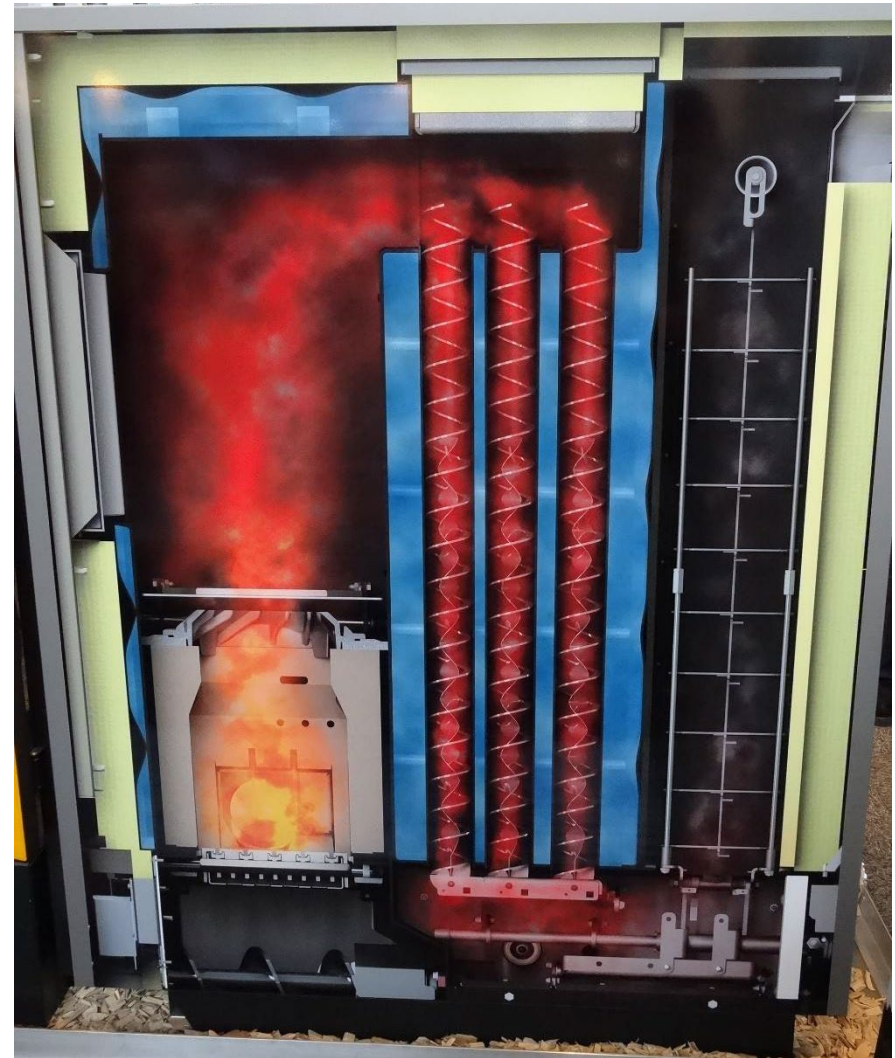
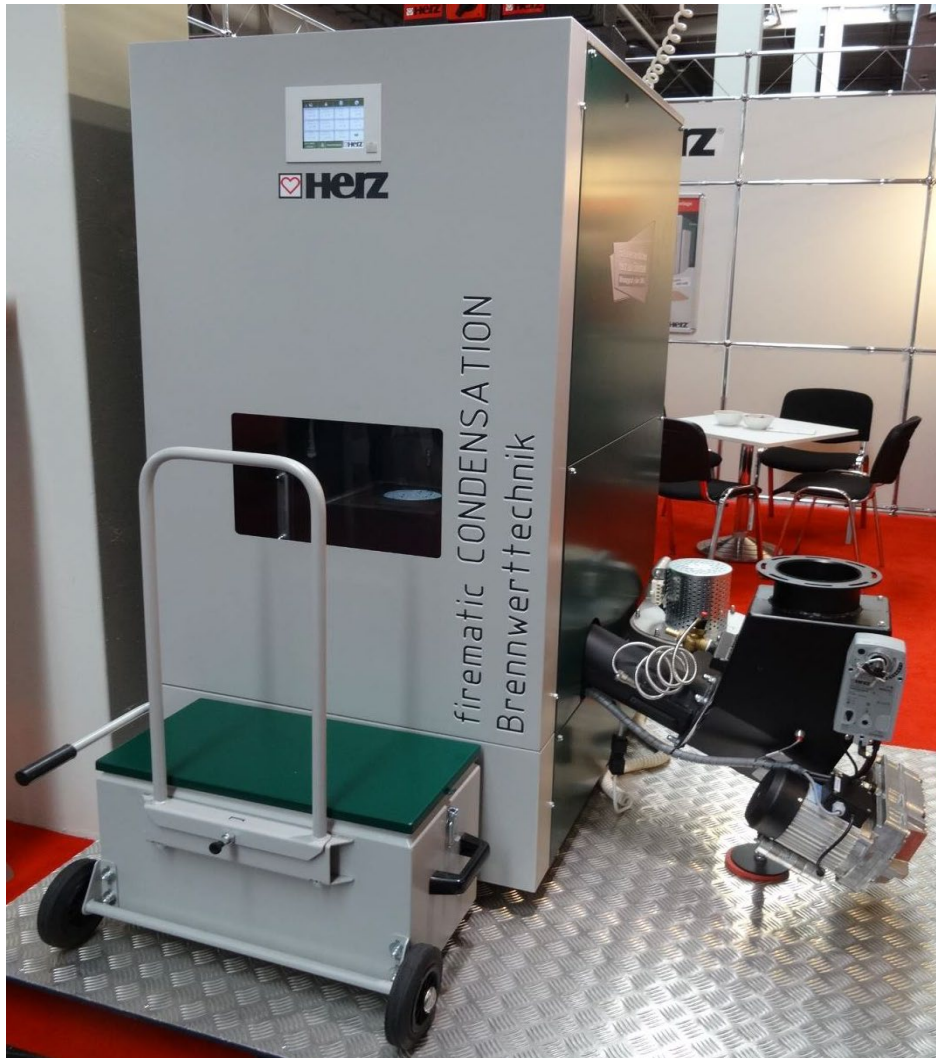












# Marktanreizprogramm 2020

([www.bafa.de](http://www.bafa.de))

## Biomassefeuerungen

### Bestehende Gebäude

- Handbeschickte Feuerungen ab 5 kW, 55l/kW Puffer, 15 mg/m<sup>3</sup> Staub  
Holzhackschnitzel,- Pelletkessel ab 5 kW, Pufferspeicher mind.30l/kW  
Pelletöfen mit Wassertasche **35% der förderfähigen Kosten**  
Austausch Ölheizung <30Jahre (ENEV) **45% der förderfähigen Kosten**

### Neubau

- Feuerungen, besonders emissionsarme und innovative Anlagen  
Brennwert, E- Filter **35% / 45% der f. Kosten**

Liste der förderfähigen Feuerungen, weitere Infos unter [www.bafa.de](http://www.bafa.de)

## Kreditanstalt für Wiederaufbau 2020

([www.kfw.de](http://www.kfw.de))

- Automatische Biomassefeuerungen > 100 kW **20 €/ kW**  
+ Pufferspeicher (30 l/kW) **+ 10 €/ kW**  
+ geringe Staubemissionen (15 mg/m<sup>3</sup>) **+ 20 €/ kW**  
Wärmenetze **60 €/m**, Hausübergabestationen **1800 €**



# Wärmepumpen in der Landwirtschaft

## WRG Milchkühlung



Nutzbare Wärmemenge

$Q = \text{ca. } 35 \text{ Wh/Liter}$

$100 \text{ l} = 3.500 \text{ Wh}$

**60 l Wasser können aus 100 l Milch  
auf 60° aufgeheizt werden.**

**Obstbau, Kühlhäuser  
Kühlung von Getreide,  
Kartoffeln,  
Sonderfrüchte**



## 4- Personenhaus

4 – 6 qm

Kollektorfläche

300 – 400 l Speicher

Flachkoll.: ca. 5000 €

Röhrenkoll.: ca. 9000 €

Brauchwasserbereitung  
Deckungsgrad ca. 60%  
ca. 8% des  
Heizenergiebedarfes

## **Anwendung in der Landwirtschaft:**

Ferkelstall, Ferkelnestbeheizung, Warmwasserbereitung, Kälbertränken



## Altbau

30% der förderfähigen Kosten

WW- Bereitung mind. 3 qm, mind. 200 l Speicher

## Neubau

30% der förderfähigen Kosten

Weitere Mindestanforderungen





Europäische Zertifizierungszeichen Solar Keymark  
mind. 525 kWh/qm

Erweiterte Mindestanforderungen für Raumheizung

## Blockheizkraftwerke



## Anlagenkonzepte für BHKW

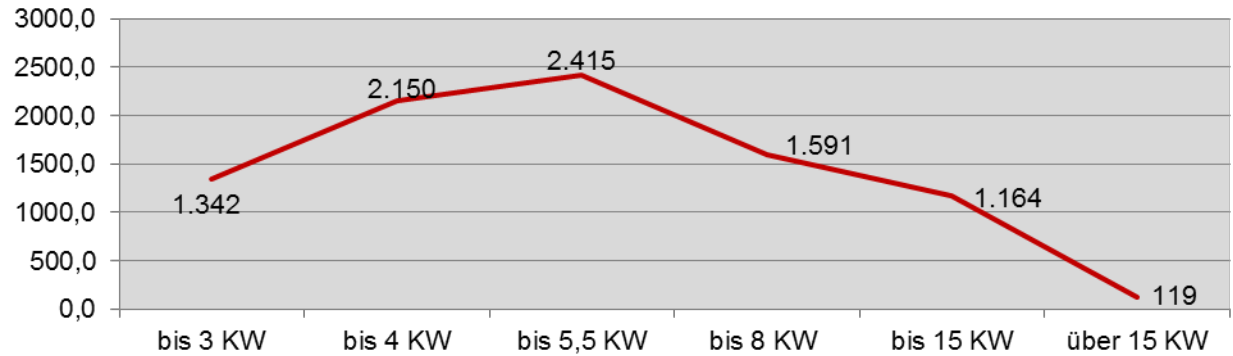
Typ	Mini-BHKW	Klein-BHKW		Groß-BHKW
				
Anlagenleistung	0 – 2,5 kW	2,5 – 15 kW	15 – 50 kW	über 50 kW
Stromkennzahl	0,2 - 0,4	0,4 – 0,6	0,5 – 0,7	0,6 – 0,9

## Elektrische und thermische Wirkungsgrade verschiedener Blockheizkraftwerke

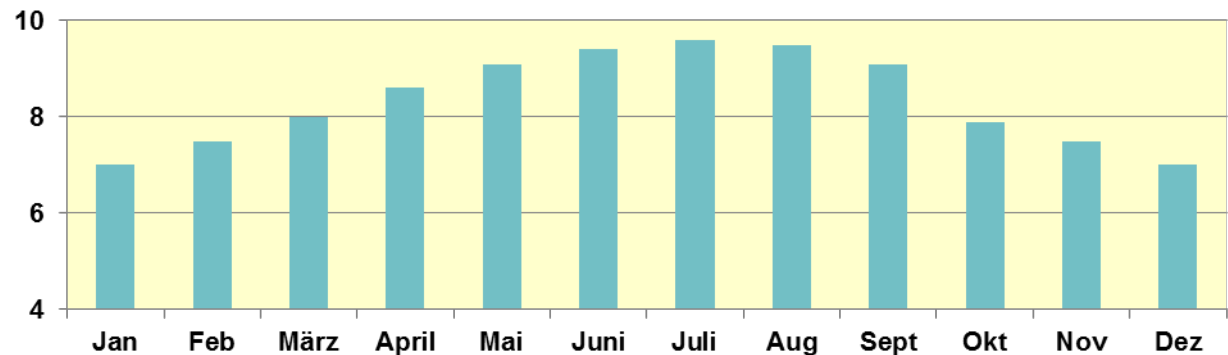
BHKW-Leistung	elektr. Wirkungsgrad	therm. Wirkungsgrad
5 kW	25 – 27 %	60 – 63 %
20 kW	28 – 30 %	60 – 62 %
50 kW	33 – 35 %	50 – 55 %
100 kW	35 – 37 %	48 – 53 %
150 kW	36 – 38 %	45 – 50 %

## Auswertung Leistungsschreiber

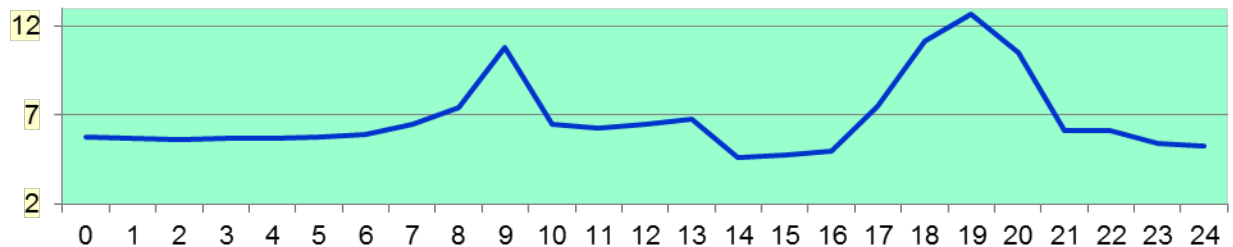
### Spitzenlast/Jahr in Stunden



### Stromverbrauch in % u. Monat



### Verbrauch pro Tag in kW u. Std.



## Zuschläge KWK-Gesetz

Leistungsgröße kW	Einspeisung Netz Ct/kWh	Eigenverbrauch Ct/kWh	Benutzungs- stunden
0 – 2*	4,0	-	45.000
bis 50	8,0	4,0	60.000
50 - 100	6,0	3,0	30.000
100 - 250	5,0	2,0	30.000
250 - 2.000	4,4	1,5	30.000
über 2.000	3,1	1,0	30.000

\* auf Antrag, pauschalierte Zahlung für die Dauer von 45.000 Vollbenutzungsstunden mit 4 Ct/kWh

# Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Landwirtschaftskammer Niedersachsen  
Carsten Brüggemann  
PF 269  
30002 Hannover  
Tel.: 0511/ 3665-1411  
Fax: 0511/ 3665-1537  
Mob: 0152/54782131  
mail: [carsten.brueggemann@lwk-niedersachsen.de](mailto:carsten.brueggemann@lwk-niedersachsen.de)