



MVeffizient
Weniger ist mehr

Eine Kampagne der LEKA MV • www.mv-effizient.de • info@mv-effizient.de

Biomasse: Wärmeversorgung im Unternehmen mit nachwachsenden Rohstoffen

- I. Vorstellung der LEKA-Kampagne MVeﬃzient
- II. Biomasse nutzen im Unternehmen
 - Technische Grundlagen
 - Wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen
- III. Fördermittel für Biomassenutzung im Unternehmen

I. Vorstellung der LEKA-Kampagne MVeffizient

Dipl.-Ing. (FH) Maschinenbau (Energietechnik)

Arne Rakel

Technischer Berater

Landesenergie- und Klimaschutzagentur MV

Telefon: 0385 30 31 640

Mobil: 0152 54770610

E-Mail: arne.rakel@leka-mv.de





- Gründung Sommer 2016
- Gesellschafter Land MV
- Mitarbeiter: 12
- Standorte: Stralsund, Schwerin, Neustrelitz

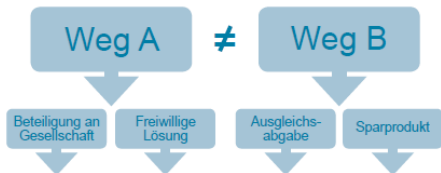


→ Förderung von Klimaschutz und Umsetzung der Energiewende

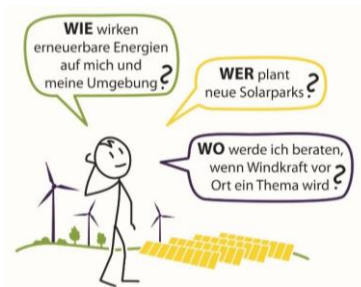


Bürgerbeteiligungsgesetz Windkraft

Ein Gesetz – Zwei Wege



Akzeptanz Erneuerbare Energien



Energieeffizienz in Unternehmen





Kampagnenmanagement und Technische Beratung



Arne Rakel

Marketing und Kommunikation



Kerstin Kopp



Janina Kuhrt

Ziel:

- Energieeffizienzsteigerung in Unternehmen
- Energie und Kosten sparen
- CO₂-Ausstoß verringern

Maßnahmen:

- Kostenlose Erst- und Initialberatung
- Stammtische/Online-Stammtische





- Industrie- und Handelskammern
- Handwerkskammern
- Wirtschaftsfördergesellschaften
- Unternehmerverbände
- Energieversorger
- Klimaschutzorganisationen
- Fachverbände
- Energieberater



Krankenhausgesellschaft
Mecklenburg-Vorpommern e.V.



Effizienznetzwerk

Finden statt suchen

In unserem Effizienznetzwerk finden Sie Dienstleister und Zulieferer, die Sie bei der Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen und der Integration erneuerbarer Energien unterstützen.

Wir weisen darauf hin, dass unser Effizienznetzwerk nicht vollständig ist und für alle Anbieter in den genannten Produktgruppen offen steht. Sollten Sie noch nicht dabei sein, ergänzen wir Ihre Daten gerne. Bitte wenden Sie sich dazu an die unten aufgeführten Ansprechpartner.

Wählen Sie bitte eine Kategorie:

Beleuchtung

CO2-Kompensation

Contracting

Energiedienstleistung

Energiemanagement

Erneuerbare Energien

Fördermittelberatung

Gebäudeautomation

Kälte

Lüftung

Pumpen

Speicher

Wärme-/Kälteämmung

Wärmerückgewinnung

→ <https://www.mv-effizient.de/effizienznetzwerk>

Biomasse-Anlagen

Firmen



GLOCK Ökoenergie
GmbH



Hans-Jürgen Helbig
GmbH



HDG Bavaria GmbH



Windhager
Zentralheizung
GmbH

Online und vor Ort | 8 Themen

1. Erneuerbare Energiequellen
2. Energiemanagement und Gebäudeautomation
3. Wärmerückgewinnung
4. Intelligente Beleuchtungssysteme
5. Speichersysteme Wärme und Strom
6. Contracting – Energieeffizienz vom Dienstleister
7. E-Mobilität im Unternehmen
8. Wasserstoffnutzung







Impressionen Preisverleihungs- veranstaltung



II. Biomasse nutzen im Unternehmen

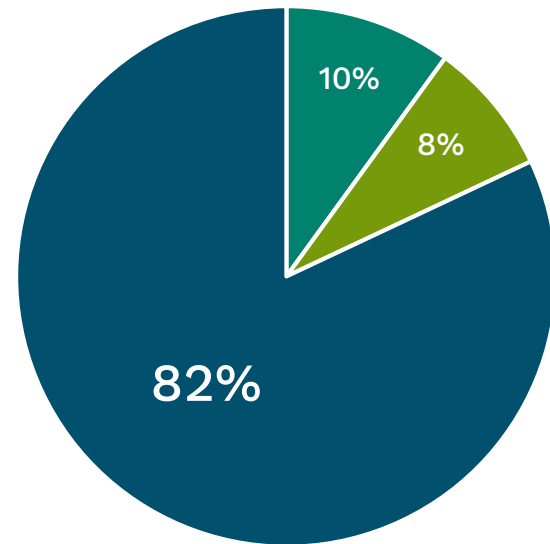
- Technische Grundlagen
- Wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen

■ Kostenverteilung

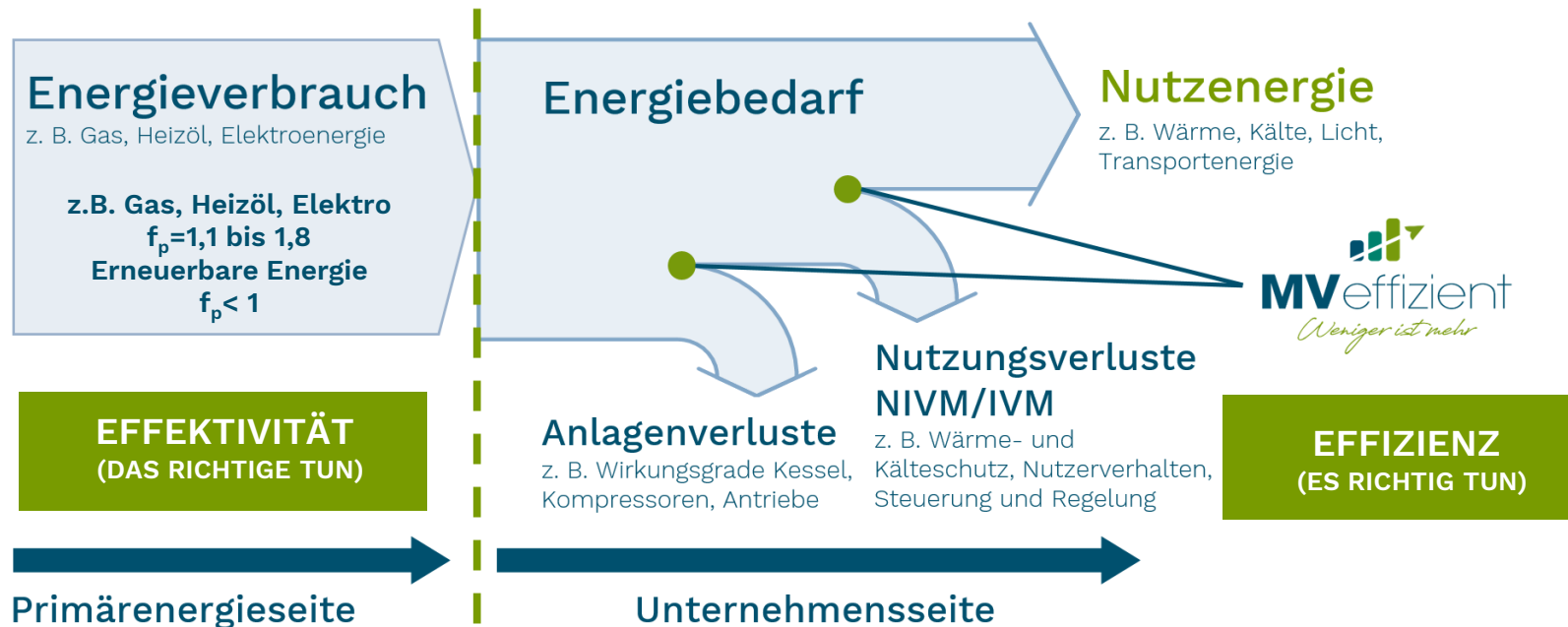
- Anschaffung: Ø 10 %
- Energie, Wartung, Instandhaltung: Ø 90 %

■ Anteil Energiekosten an Lebenszykluskosten:

- | | |
|-----------------------|-------------|
| ▪ Heizung | ca. 80-95 % |
| ▪ Lüftung | ca. 70-90 % |
| ▪ Kälte | ca. 75-90 % |
| ▪ Druckluft | ca. 80-95 % |
| ▪ Pumpen u. E-Motoren | ca. 80-95 % |
| ▪ Beleuchtung | ca. 60-90 % |



■ Anschaffung ■ Wartung/Instandhaltung ■ Energie



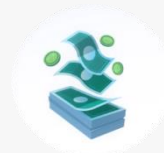
f_p ...Primärenergiefaktor = Primärenergieeffizienz durch die Höhe der Verluste der Gewinnung der Endenergie und bestimmt durch die ENEV die Baukosten

Quelle: MVeffizient

- Leistungen anpassen
- Verluste minimieren
- Erneuerbare Energien nutzen



- Energieeinsparung
- Kostensenkung
- Klimaschutz



If you can't measure it, you can't improve it

Zitat: William Thomson, 1. Baron Kelvin

Unternehmen benötigen
Energie in Form von...

...Strom und Wärme.

Beides kann mit Hilfe erneuerbarer Energien
(Anlagen) produziert werden.

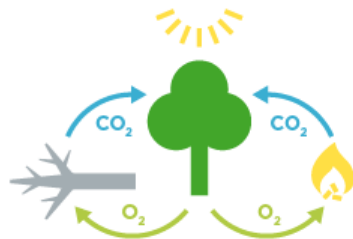


EE	Anlage	Energieform
Sonne	PV-Anlage	Strom
	Solarthermieanlage	Wärme/Kälte
	Lichtlenksysteme	Licht
	Photosynthese	Energiepflanze
Wind	Windkraftanlage	Strom
Biomasse	Heizkessel	Wärme
	BHKW	Strom/Wärme
Luft-/Erdwärme	Wärmepumpe	Wärme

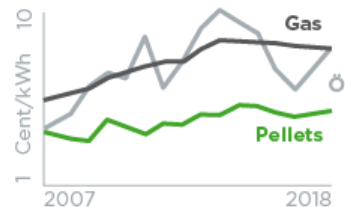
VORTEILE ENERGETISCHER NUTZUNG VON BIOMASSE



Nachhaltig



Umweltfreundlich



Günstig



Ressourcenschonend



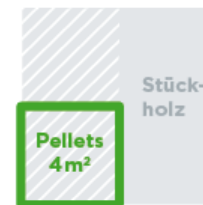
Unabhängig



Heimisch



Komfortabel

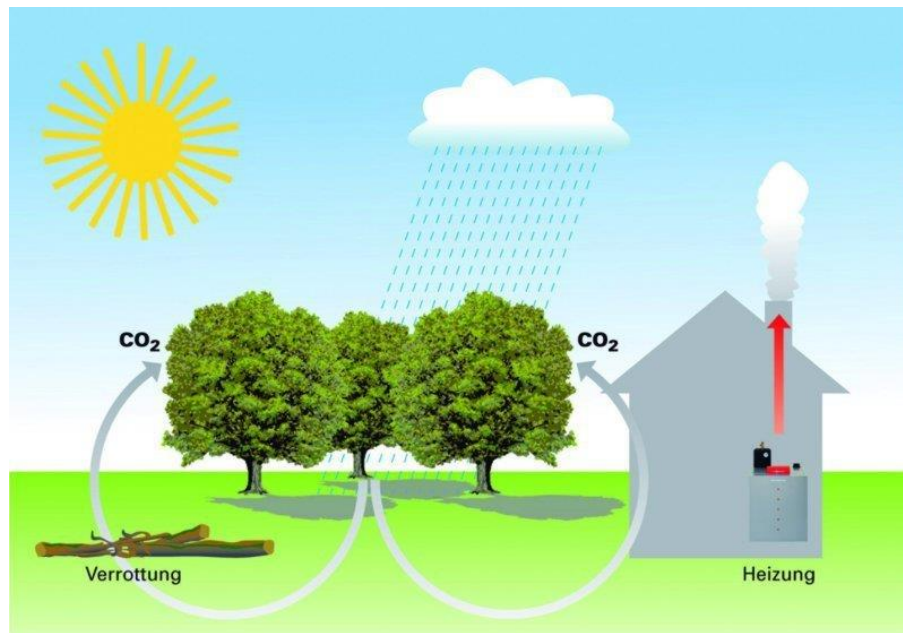


Platzsparend

Quelle: Herz Energietechnik

Nutzung von Biomasse:

- Vergärung
- Vergasung
- Verbrennung
- Verstromung



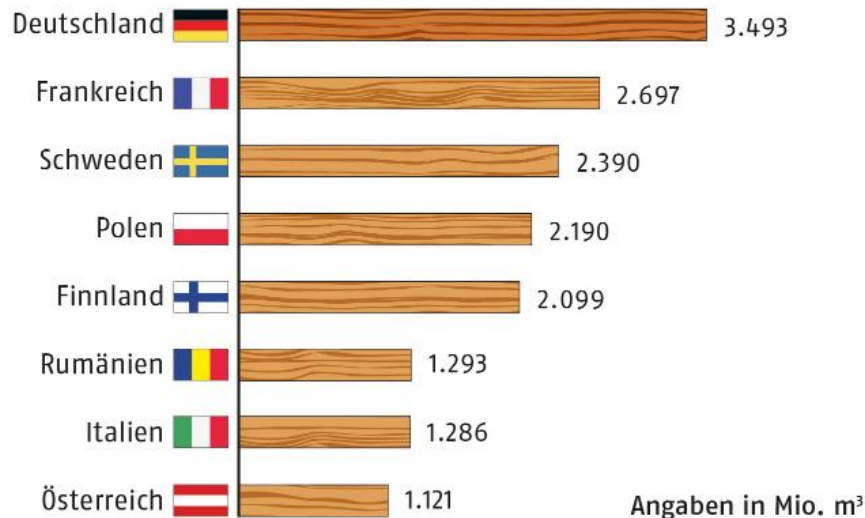
Ob es verrottet oder verbrannt wird – die Nutzung ist CO₂ – neutral!

Quelle: Bauverlag BV GmbH

Gibt es genügend Holz?

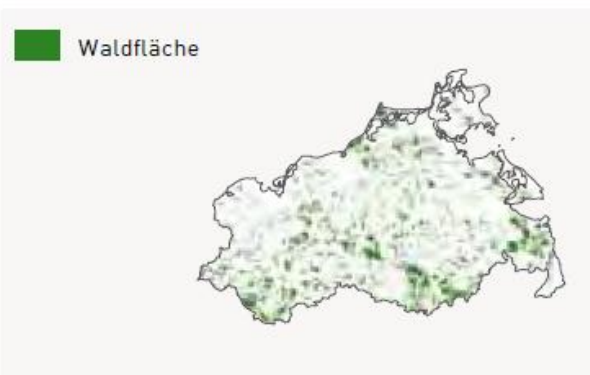
→ Deutschland zählt zu den waldreichsten Ländern Europas.

Nutzbare Holzvorräte in der EU (2015)



© Deutsches Pelletinstitut GmbH

Quelle: EUROSTAT 2017: Forests, forestry and logging



Forstwirtschaftliche Biomasse

Mecklenburg-Vorpommern	Bund
25.400 TJ	511.400 TJ
davon:	davon:
...bereits energetisch genutztes Waldholz:	
6.600 TJ	245.600 TJ
...Waldrestholz:	
4.800 TJ	164.700 TJ
...ungenutzter Holzzuwachs:	
14.000 TJ	101.100 TJ

Das Potenzial der forstwirtschaftlichen Biomasse lässt sich unterscheiden nach bereits energetisch genutztem Waldholz, dem Waldrestholz, das z.B. bei Holzernte und Durchforstung anfällt, sowie ungenutztem Holzzuwachs, der jährlich nachwächst, aber bisher weder stofflich noch energetisch genutzt wird.

Industrierestholz

Mecklenburg-Vorpommern	Bund
4.200 TJ	58.000 TJ

Zum Potenzial von Industrierestholz zählen Reststoffe wie Sägespäne und Sägemehl, Holzhackschnitzel, Schwarzlauge und Rinde. Da die holzverarbeitenden Betriebe das Industrierestholz auch über die Grenzen ihres Bundeslandes hinweg im- und exportieren, können sich rechnerisch auch negative Potenziale ergeben.

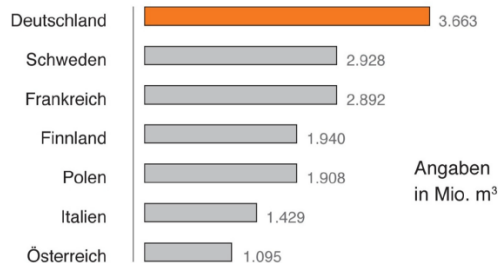
Altholz

Mecklenburg-Vorpommern	Bund
7.200 TJ	111.600 TJ

Das Potenzial von Altholz ergibt sich aus den Mengen von Holz, das stofflich bereits genutzt wurde und z.B. im Bausektor, als Verpackungsmaterial oder als Altmöbel im Sperrmüll anfällt. Aufgrund verbreiteter Im- und Exporte über die Grenzen von Bundesländern und unsicherer Datenbasis können nur grobe Schätzungen abgegeben werden.

Quelle: DBFZ/DLR

Holzvorräte in Europa



Angaben
in Mio. m³

© Deutsches Pelletinstitut

Quellen: Bundeswaldinventur, 2004,
Inventurstudie 2008, VTI (Johann Heinrich von Thünen Institut)

Rohstoffquellen

Holz

- Scheitholz
- Holzhackschnitzel
- Pellets

Halmgut/Stroh/Schilf

Energiepflanzen/Biogas



Quelle: Shutterstock

Anlagen zur Nutzung von Biomasse

Feuerstätten

- Biogasfeuerung
- Verbrennung
 - Holzartige Biomasse
 - Halmgutartige Biomasse
- Vergasung von Biomasse

KWK/BHKW

- Feuerung und Dampfkraftanlagen (Dampfmotor/Dampfturbine)
- Verbrennungsmotoren (Biogas, Bioethanol)
- ORC-Anlagen
- Vergasung und Verbrennungsmotor



Quelle: Herz Energietechnik

- Knapp 5 m³ Sägespäne ergeben 1 Tonne Pellets
- 1 Tonne Pellets ergeben nur 5 kg Asche → 5g Asche/ 1 kg Pellets

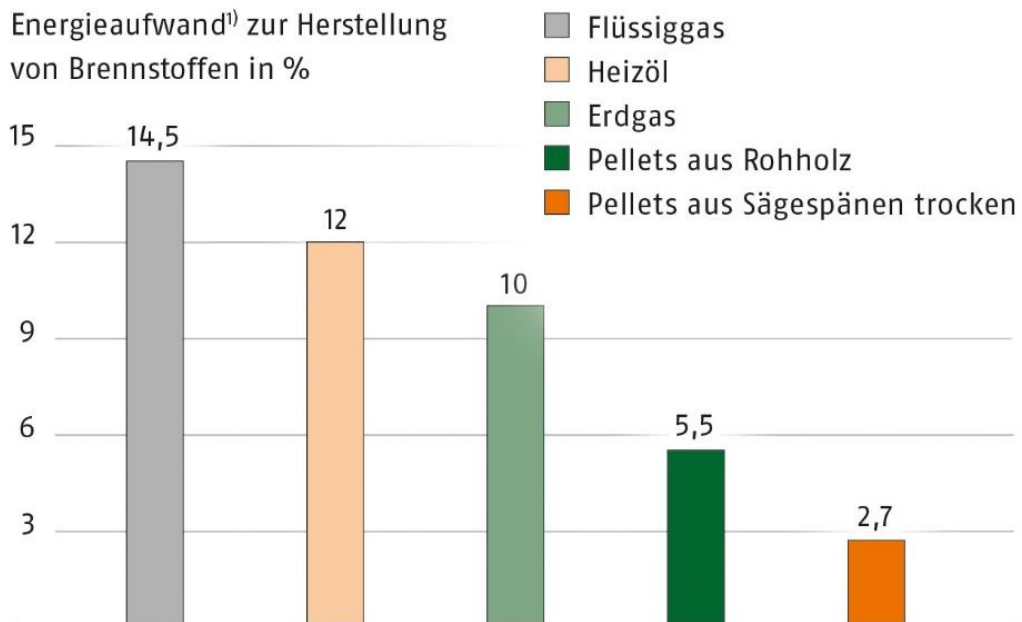
Von Spänen zu Pellets:

- Zylindrische Presslinge aus naturbelassenem Holz (Sägemehl und Hobelspäne der Sägeindustrie)
- Ohne chemische Bindemittel gepresst
- Durchmesser: 6 mm
- Länge: 3 - 45 mm
- 2 kg Pellets = ca. 1 l Heizöl



Quelle: Herz Energietechnik

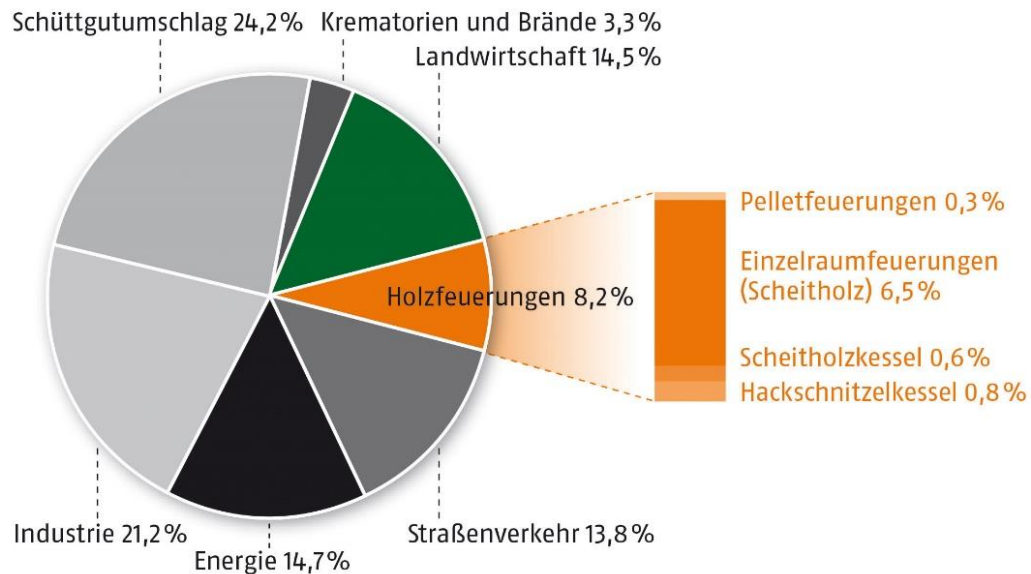
Energieaufwand¹⁾ zur Herstellung
von Brennstoffen in %



¹⁾ bezogen auf den Brennwert
© Deutsches Pelletinstitut GmbH

Quellen: Deutsches Pelletinstitut (DEPI); Bergmair, J. (1996): Gesamtenergieaufwand bei der Herstellung von Hackgut bzw. Pellets, TU Graz; Schellinger, H.

Feinstaubemissionen (PM₁₀) in Deutschland



Quelle: Umweltbundesamt 2020, Daten für 2018 (Deutschland), DBFZ 2014

© Deutsches Pelletinstitut GmbH



HHS

Wichtige Qualitätskriterien für HHS sind u.a.

- Wassergehalt
- Korngrößenverteilung
- Aschegehalt
- Heiz- bzw. Brennwert
- Schüttraumdichte
- Stickstoff- und Chlorgehalt

Beispiel für eine typische Brennstoffdefinition

Norm	Wassergehalt (W)	Korngrößenverteilung	Aschegehalt (A)*
DIN EN 14961-1	z.B. M30 $W \leq 30 \%$	z.B. P45A 8 - 45 mm**	z.B. A2.0 $\leq 2,0 \%$
ÖNORM M 7133	z.B. W30 $20 \% < W \leq 30 \%$	z.B. G50 5,6 - 31,5 mm Querschnitt 10 cm ²	A 2 0,5 - 2,0 %

* Aschegehalt in % der Trockensubstanz

** Massenanteil mindestens 75 %

Quelle: Carmen e. V.

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Energieinhalte verschiedener Hackgutsortimente in Abhängigkeit vom Wassergehalt und verschiedenen Verkaufsmaßen.

Wassergehalt in %		0	15	20	30	50
	Einheit	Heizwert in kWh				
Fichte (Dichte 379 kg TM/Fm)	kg	5,20	4,32	4,02	3,44	2,26
	Fm	1970	1930	1900	1860	1710
	SRm	788	770	762	745	685
Buche (Dichte 558 kg TM/Fm)	kg	5,00	4,15	3,86	3,30	2,16
	Fm	2790	2720	2700	2630	2410
	SRm	1116	1090	1077	1052	964
Pappel (Dichte 353 kg TM/Fm)	kg	5,00	4,15	3,86	3,30	2,16
	Fm	1765	1723	1705	1662	1525
	SRm	706	689	681	666	610

Fm = Festmeter, TM = Trockenmasse, SRm = Schüttraummeter

Quelle: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Merkblatt 12, Freising 2011

	Eigenschaftsklassen			
	A1	A2	B1	B2
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 Holzurückstände	1.1.1 Vollbäume ohne Wurzeln 1.1.3 Stammholz 1.1.4 Waldrestholz 1.2.1 Chemisch unbehandelte Holzurückstände	1.1 Wald- und Plantagenholz sowie anderes naturbelassenes Holz ohne reine Rindensortimente 1.2.1 chemisch unbehandelte Holzurückstände	1.1 Wald- und Plantagenholz sowie anderes naturbelassenes Holz ohne reine Rindensortimente 1.2 Industrie-Restholz 1.3.1 Chemisch unbehandeltes Gebrauchtholz
Wassergehalt m-%	M10 ≤ 10 M25 ≤ 25	M35 ≤ 35	Höchstwert ist anzugeben.	
Aschegehalt Ma.-% wasserfrei	A1.0 ≤ 1,0	A1.5 ≤ 1,5	A3.0 ≤ 3,0	
Schüttdichte kg/m³ Schüttvolumen	BD150 ≥ 150 BD200 ≥ 200 BD250 ≥ 250	BD150 ≥ 150 BD200 ≥ 200 BD250 ≥ 250 BD300 ≥ 300	Kleinster Wert ist anzugeben.	
Begrenzung unerwünschter Inhaltsstoffe z.B. Stickstoff, Schwefel, Chlor oder Schwermetalle	-	-	Norm legt Höchstgehalte fest.	



Quelle: Carmen e. V.

Die Hackschnitzel der vier Qualitätsklassen müssen sich hinsichtlich ihrer Stückigkeit in drei Größenklassen wiederfinden können. Die größte Klasse ist P45S und bedeutet beispielsweise, dass 60 % der Hackschnitzelplättchen einer Charge zwischen 3,15 und 45 mm lang sind. Alle Partikel < 3,15 mm werden als Feinanteil definiert.

Größen- klasse	Hauptfraktion ≥ 60 % Ma.-%	Feinanteil Ma.-% ≤ 3,15 mm	Grobanteil (Länge eines Partikels)	Maximale Länge	Max. Quer- schnittsfläche
P16S	$3,15 \text{ mm} \leq P \leq 16 \text{ mm}$	≤ 15 Ma.-%	≤ 6 Ma.-% > 31,5 mm	≤ 45 mm	≤ 2 cm ²
P31S	$3,15 \text{ mm} \leq P \leq 31,5 \text{ mm}$	≤ 10 Ma.-%	≤ 6 Ma.-% > 45 mm	≤ 150 mm	≤ 4 cm ²
P45S	$3,15 \text{ mm} \leq P \leq 45 \text{ mm}$	≤ 10 Ma.-%	≤ 10 Ma.-% > 63 mm	≤ 200 mm	≤ 6 cm ²



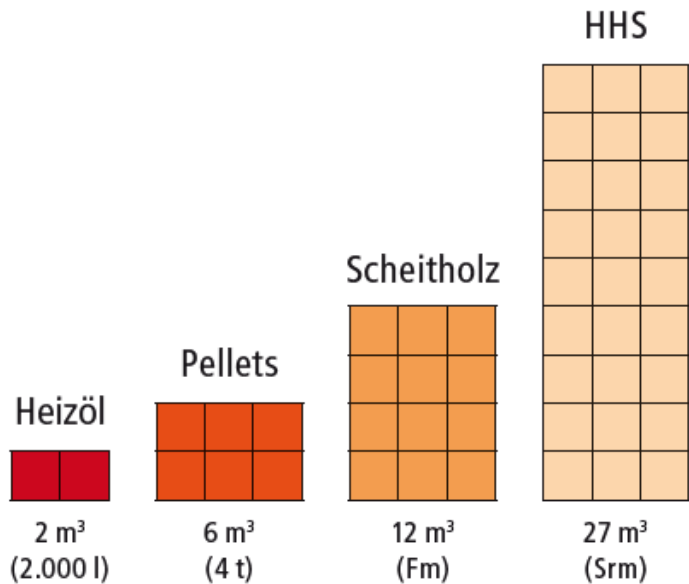
Quelle: Carmen e. V.

EMISSIONSGRENZWERTE NACH BIMSCHV UND TA-LUFT

Parameter	Einheit	1. BImSchV für Brennstoffe nach § 3, Abs.1, Nr. 8		TA Luft (Nr. 5.4.1.3)	
		bis 31.12.2014	nach 31.12.2014		
Wirkungsbereich		$\geq 4 - < 100 \text{ kW}_{\text{NWL}}$		$0,1 - < 50 \text{ MW}_{\text{FWL}}$	
Bezugssauerstoff	Vol.-%	13		11	
Staub	g/m^3	0,10	0,02	$< 1 \text{ MW}_{\text{FWL}}$	50
				$\geq 1 \text{ MW}_{\text{FWL}}$	20
Kohlenstoffmonoxid	g/m^3	1,0 (0,25*)	0,4 (0,25*)	250	
Organische Stoffe (Gesamt-C)	mg/m^3	-	-	50	
Stickstoffoxide	g/m^3	0,6*	0,5*	$< 1 \text{ MW}_{\text{FWL}}$	0,5
				$\geq 1 \text{ MW}_{\text{FWL}}$	0,4
Schwefeloxide	g/m^3	-	-	0,35	
Chlorwasserstoff	mg/m^3	-	-	30	
Dioxine/Furane	ng/m^3	0,1*		0,1 (Minimierungsgebot)	

*Anforderungen bei der Typprüfung von Feuerungsanlagen; FWL: Feuerungswärmeleistung; NWL: Nennwärmeleistung, alle Angaben bezogen auf Normbedingungen

Quelle: BImSchG/ BImSchV/ TA-Luft

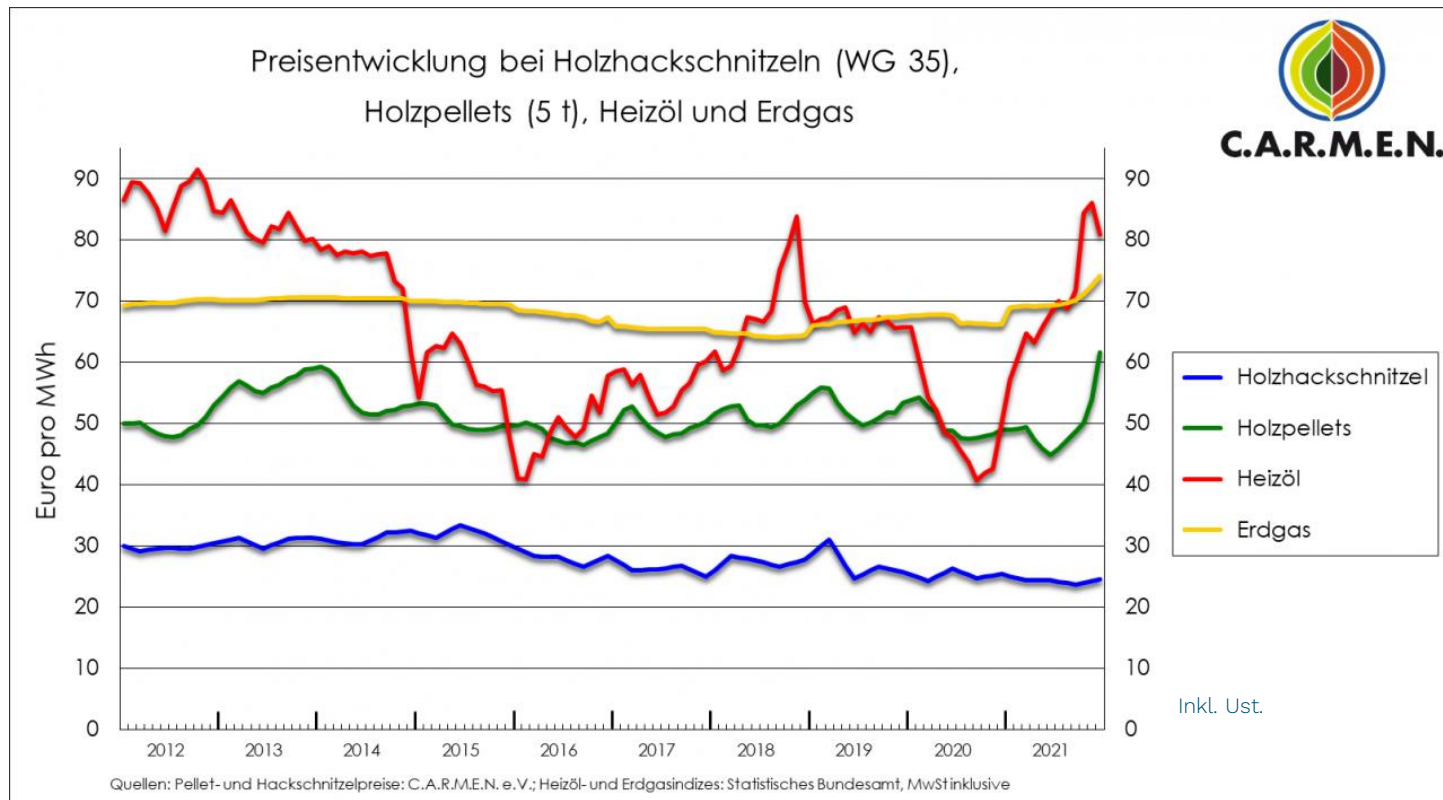


Erforderliches Nutzvolumen der verschiedenen Brennstoffe um 20.000 kWh bereitzustellen

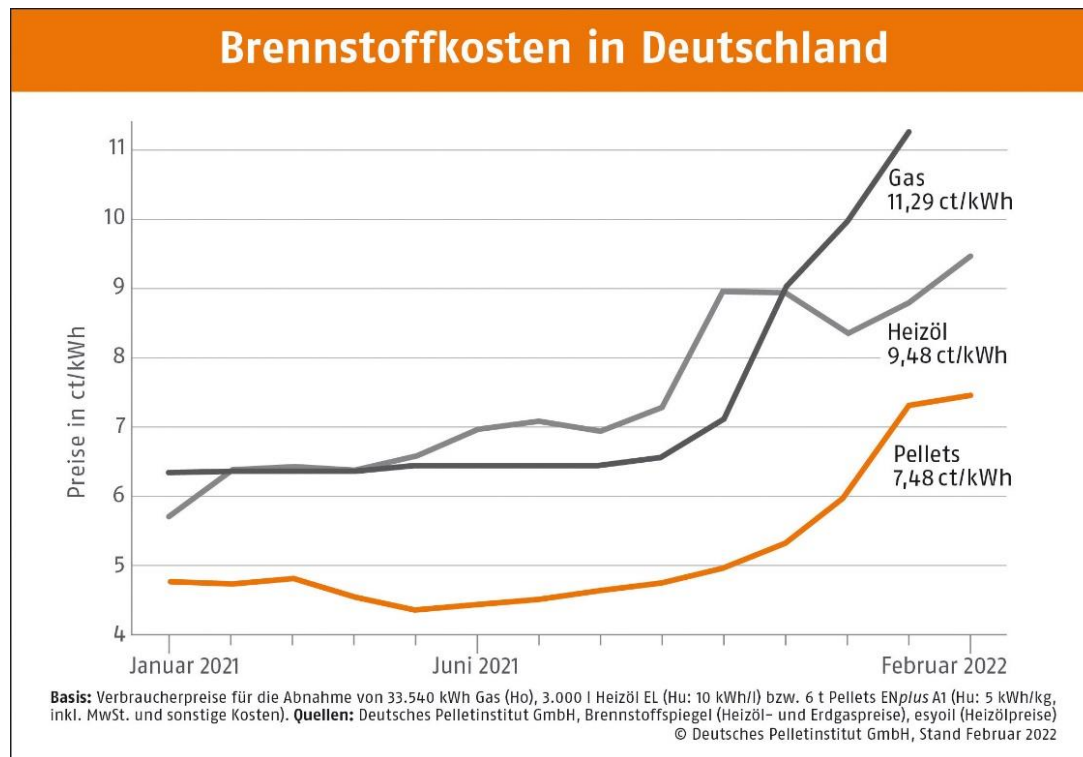


HHS-Silo

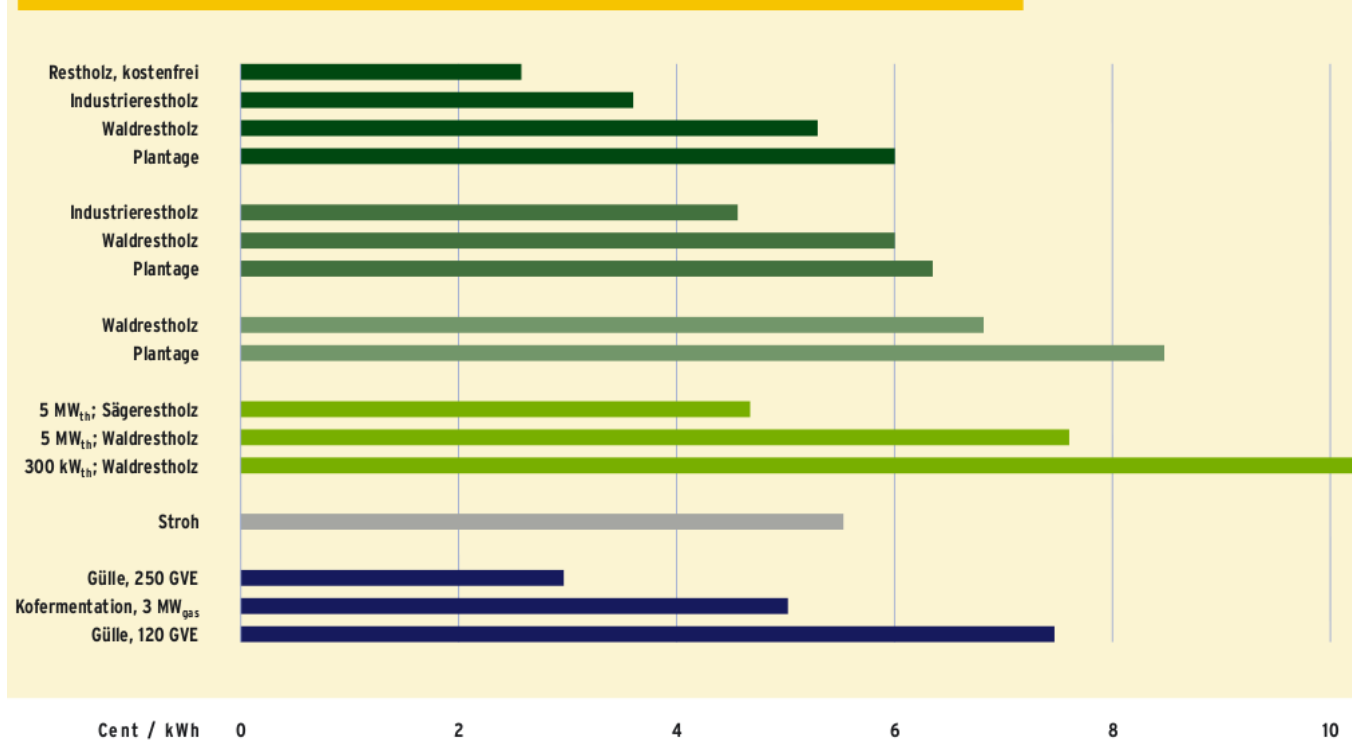
Quelle: LEKA MV



Quelle: Carmen e. V.,
Statistisches Bundesamt



→ Wirtschaftlichkeit biogener Wärmebereitstellung (frei Verbraucher)



Quelle: DLR

WAS KOMMT NOCH AUF GAS UND HEIZÖL?

CO₂-Abgabe 2021: 25 Euro/Tonne...2026: 55-65 Euro/Tonne

Preiseffekte der CO₂-Bepreisung
auf Hauptbrennstoffe



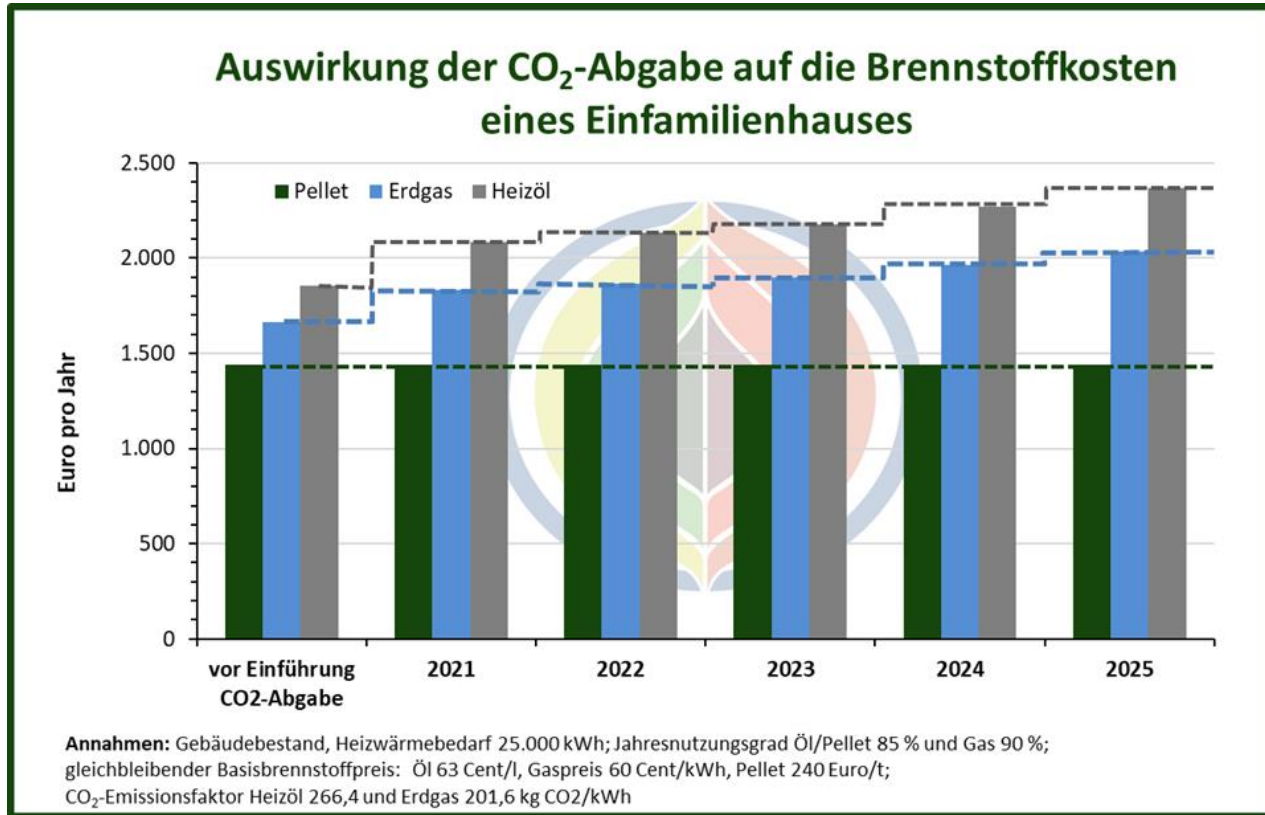
Energieträger	2021	2022	2023	2024	2025; Mindestpreis 2026	2026 Höchstpreis
Heizöl (leicht) in ct/l	6,5	7,7	9,0	11,6	14,2	16,8
Erdgas in in ct/kWh	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3
Diesel in in ct/l	6,5	7,7	9,0	11,6	14,2	16,8
Benzin in in ct/l	5,6	6,7	7,8	10,1	12,3	14,5

Preisrechner für Unternehmen

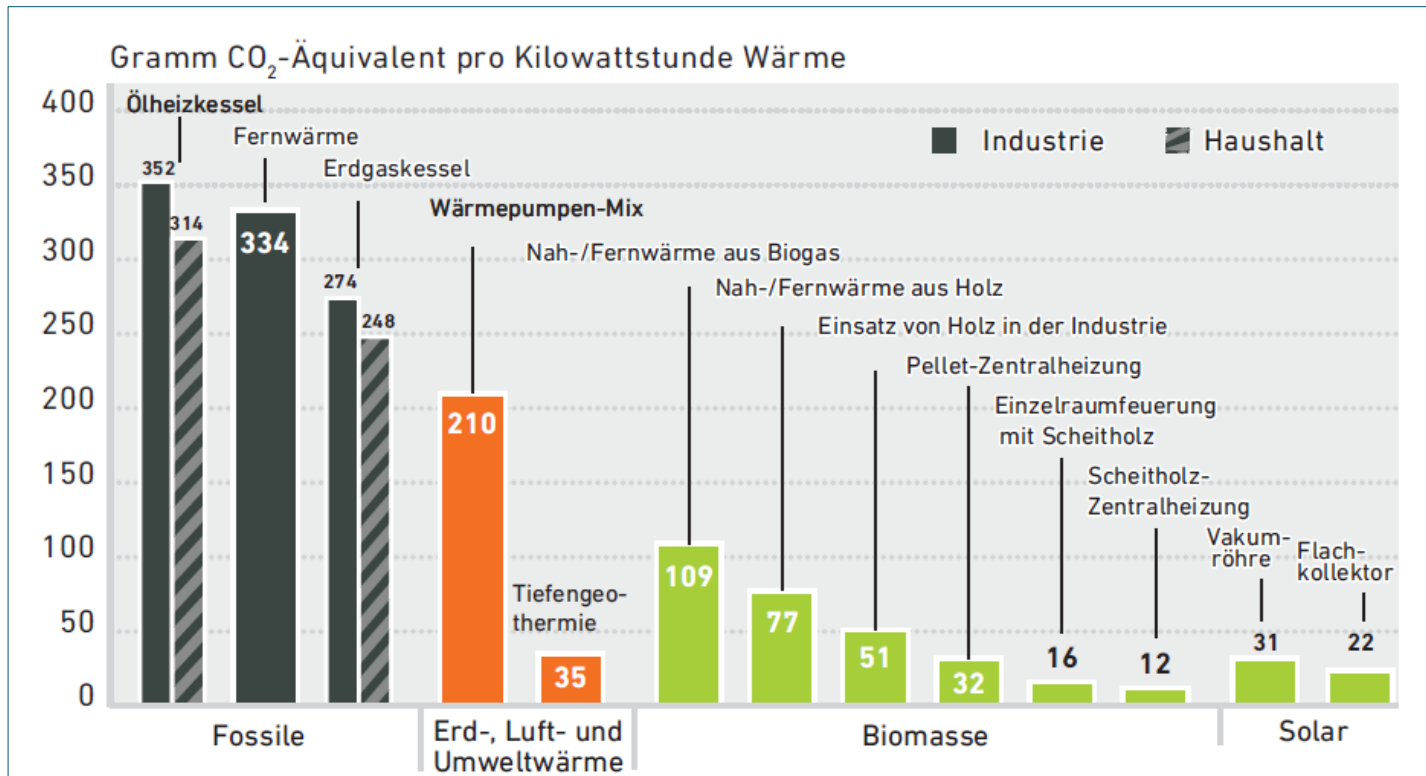
Energieträger und Energieverbrauch					
Energieträger	Jahresverbrauch	Preis in € pro kWh / Liter / kg (optional)	Kosten pro Jahr in €	CO ₂ -Emissionen in t	
Strom (in kWh) *			0,00	0	
Erdgas (in kWh)			0,00	0	
Heizöl (in Litern)			0,00	0	
Diesel Kraftstoff (in Litern)			0,00	0	
Benzin Kraftstoff (in Litern)			0,00	0	
Steinkohle (kg) - *Einsparungswert ab 2025			0,00	0	
Braunkohle (kg) - *Einsparungswert ab 2025			0,00	0	
Summen			0,00	0	
Betrachtung Zeitraum 01.01.2021 - 31.12.2025	2021	2022	2023	2024	2025
CO ₂ -Preis [€/t CO ₂]	25	30	35	45	55
Reduzierung der EEG-Umlage [ct/kWh]	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
Energieträger	Kostenänderung[€]	Kostenänderung[€]	Kostenänderung[€]	Kostenänderung[€]	Kostenänderung[€]
Strom	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdgas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Heizöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel Kraftstoff	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Benzin Kraftstoff	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steinkohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Braunkohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

→ www.ihk.de/co2-preisrechner

Quelle: DIHK 2020

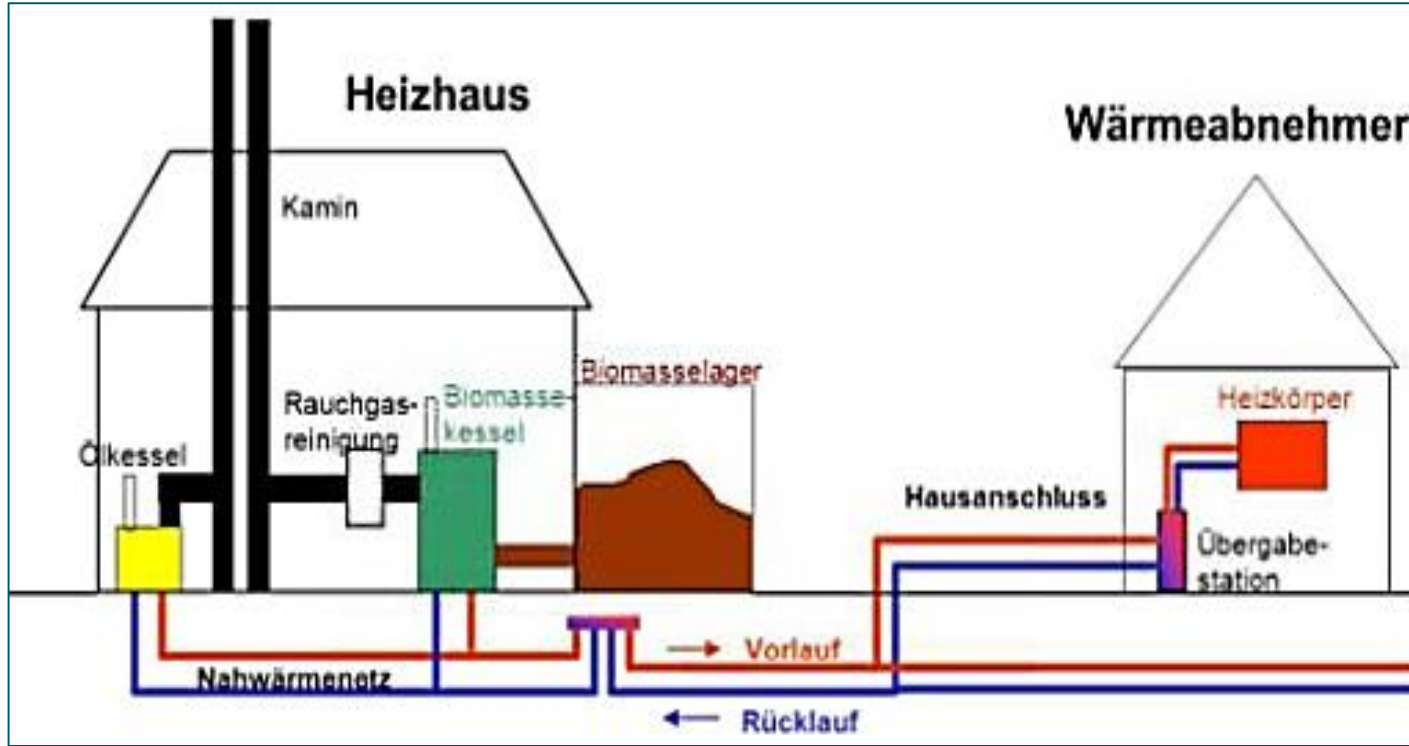


Quelle: Carmen e. V.,
Statistisches Bundesamt



Treibhausgas-emissionen von fossiler Wärme, Solarthermie und Holzheizungen

Quelle: UBA



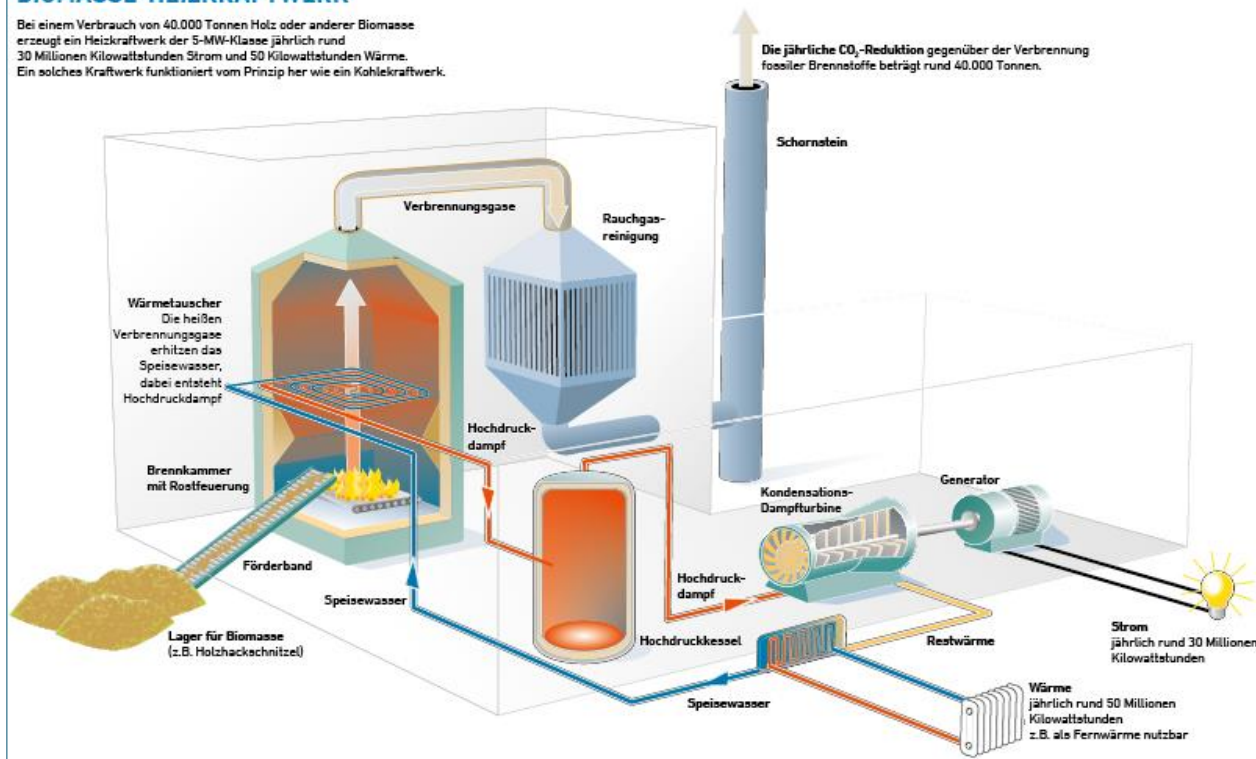
Schematischer Aufbau eines Biomasse-Heizwerkes

Quelle: Carmen e. V.



BIOMASSE-HEIZKRAFTWERK

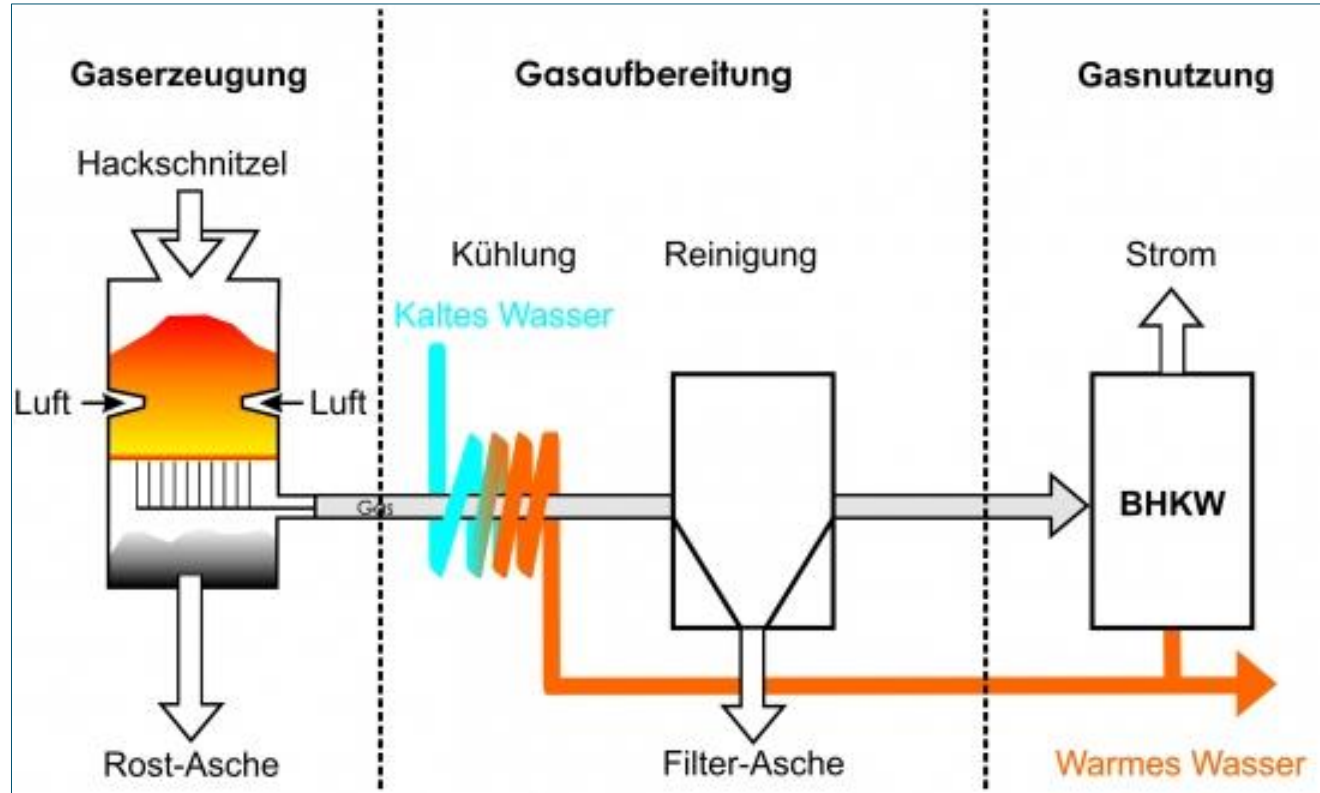
Bei einem Verbrauch von 40.000 Tonnen Holz oder anderer Biomasse erzeugt ein Heizkraftwerk der 5-MW-Klasse jährlich rund 30 Millionen Kilowattstunden Strom und 50 Kilowattstunden Wärme. Ein solches Kraftwerk funktioniert vom Prinzip her wie ein Kohlekraftwerk.



Schematischer Aufbau
eines Biomasse-
Heizkraftwerkes

Quelle: Agentur für erneuerbare Energien

ANLAGENSCHEMA BIOMASSEVERGASUNG



Schematischer Aufbau
eines Biomasseholz-
vergasungs-BHKW

Quelle: Carmen e. V.

III. Fördermittel für Biomassenutzung im Unternehmen



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



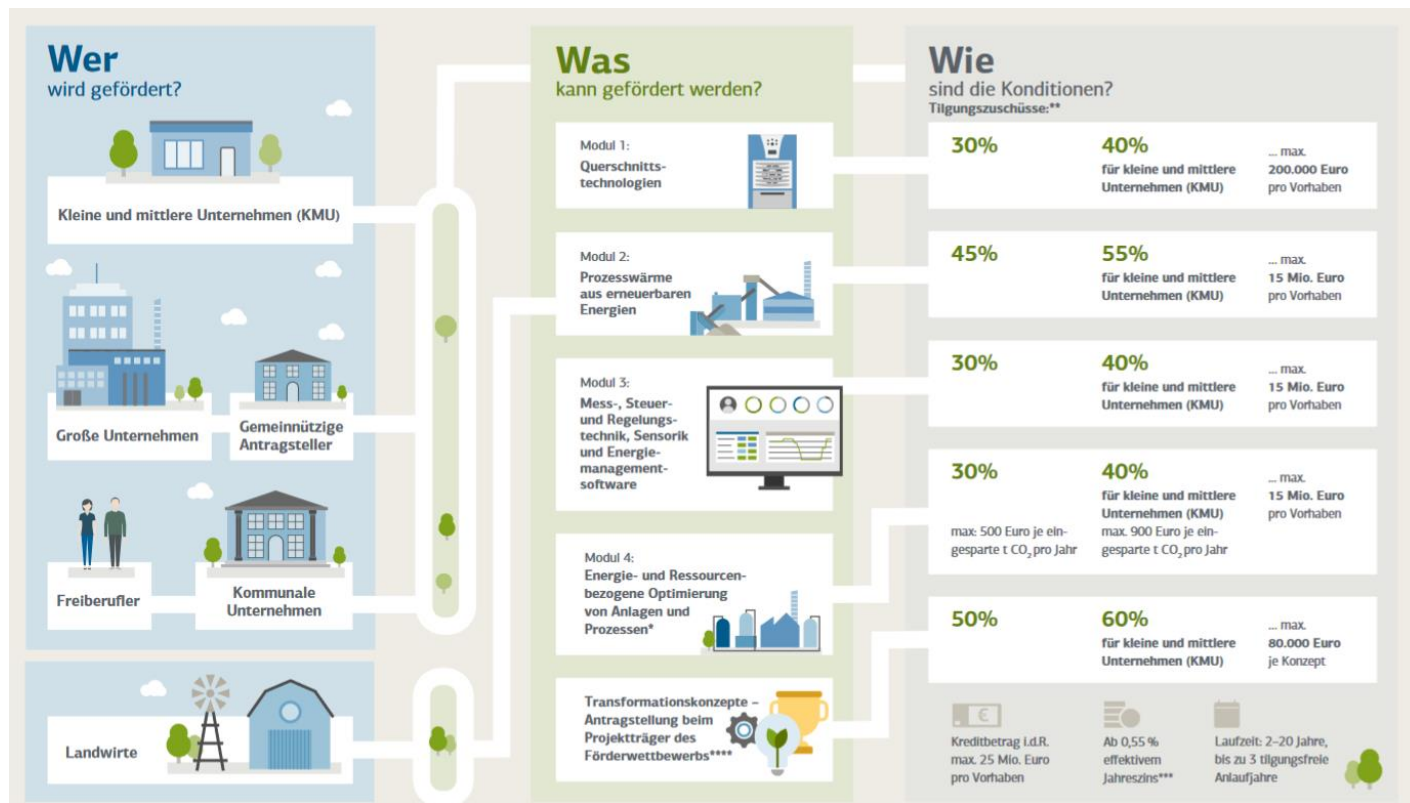
BAFA
Bundesamt für Wirtschaft
und Ausfuhrkontrolle

KFW
Bank aus Verantwortung

**LANDES
FÖRDER
INSTITUT**
Mecklenburg-Vorpommern

Förderprogramme für Unternehmen

-  Beratung
-  Gebäude
-  Prozesse und Anlagen



Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

→ kfw.de/295

Beratung



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

Energieberatung DIN V 18599

→ *Zuschuss*



Energieberatung für Nichtwohngebäude
Förderhöhe abhängig von Nettogrundfläche des
betreffenden Gebäudes



Förderhöhe: 80 % der Beratungskosten, max. € 8.000
in Abhängigkeit von der Nettogrundfläche:



< 200 m ²	max. € 1.700
200-500 m ²	max. € 5.000
> 500 m ²	max. € 8.000

Gebäude



KFW
Bank aus Verantwortung

Erneuerbare Energien – Standard (270)

→ *Kredit*



- Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) auf der Basis von fester Biomasse, Biogas oder Erdwärme
- Für Privatpersonen, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen



Kredit max. 50 Mio €, max. 100 % der Investitionskosten



100 % Auszahlung

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohngebäuden (WG) und Nichtwohngebäuden (NWG)		Fördersatz	Fördersatz mit Austausch Ölheizung	Fachplanung und Baubegleitung
Gebäudehülle	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz	20 %		50 %
Anlagentechnik	Einbau/Austausch/Optimierung von Heizungsanlagen WG: Einbau „Efficiency Smart Home“ NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Raumkühlung und Beleuchtungssysteme	20 %		
Heizungsanlagen	Gas-Brennwertheizungen „Renewable Ready“	20 %		
	Gas-Hybridanlagen	30 %	40 %	
	Solarthermieranlagen	30 %	30 %	
	Wärmepumpen	35 %	45 %	
	Biomasseanlagen	35 %	45 %	
	Innovative Heizanlagen auf EE-Basis	35 %	45 %	
	EE-Hybridheizungen	35 %	45 %	
	Anschluss an Gebäude-/Wärmenetz			
	mind. 25 % EE	30 %	40 %	
	mind. 55 % EE	35 %	45 %	
Heizungsoptimierung		20 %		

[→ LINK BAFA](#)

Beispiel Holzgas-BHKW – Inbetriebnahme Januar 2021 bis Juni 2022

	Festvergütung	Marktprämie	Ausschreibung
1 kW _{el} bis 100 kW _{el} Anspruch	12,60 ct/kWh	12,60 ct/kWh – Monatsmarktwert = Marktprämie	zurzeit ca. 15,09 ct/kWh (Gebot) + 0,5 % Bonus für Kleinanlagen ≤ 500 kW _{el} ▪ Höchstbemessungsleistung $75 \% \cdot kW_{inst} \cdot BH_{ges} \text{ p. a.}$
1 kW _{el} bis < 100 kW _{el} Anspruch			
≥ 100 kW _{el} Verpflichtung			
≥ 100 kW _{el} bis 20 MW _{el} Verpflichtung			
Degression	ab 1. Juli 2022 0,5 %, um 0,5 % p. a. steigend		um 1,0 % p. a. steigend

KWK-Zuschläge für KWK-Anlagen ohne ausschließliche Biomassenutzung

Beispielrechnung

$\leq 50 \text{ kW}_{\text{el}}$

- Einspeisung: 16 ct/kWh
- Eigenverbrauch: 8 ct/kWh

- Förderdauer: 30 000 VBH
 - 2021/2022: max. 5000 VBH p.a.
 - 2023/2024: max. 4000 VBH p.a.
 - Ab 2025: max. 3500 VBH p.a.

50...2000 kW_{el}

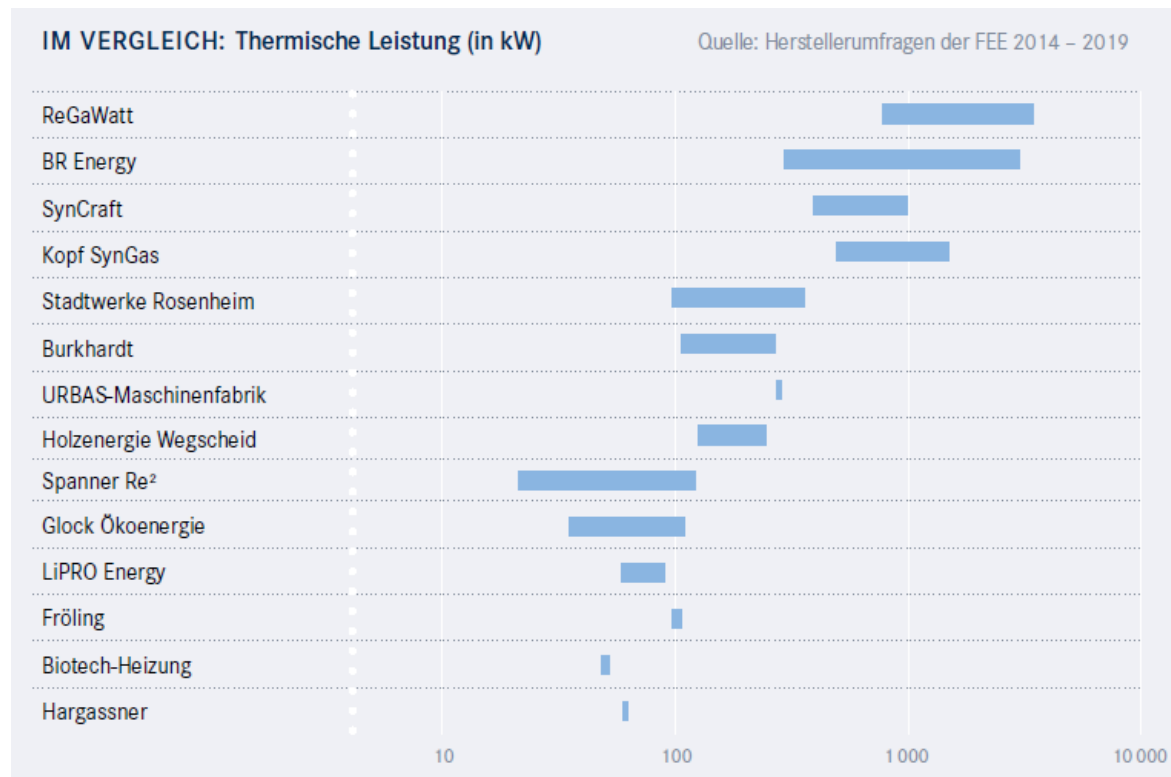
- Einspeisung:
 - $\text{LA}^* \leq 50 \text{ kW}_{\text{el}}$ 8 ct/kWh
 - $\text{LA} > 50 \leq 100 \text{ kW}_{\text{el}}$ 6 ct/kWh
 - $\text{LA} > 100 \leq 250 \text{ kW}_{\text{el}}$ 5 ct/kWh
 - $\text{LA} > 0,25 \leq 2 \text{ MW}_{\text{el}}$ 4,4 ct/kWh

- Eigenverbrauch:
 - $\text{LA} \leq 50 \text{ kW}_{\text{el}}$ 4 ct/kWh
 - $\text{LA} > 50 \leq 100 \text{ kW}_{\text{el}}$ 4 ct/kWh

- Förderdauer: 30 000 VBH

Üblicher Preis	3,3 ct/kWh
+ KWK-Zuschlag	8,0 ct/kWh
+ Vermiedene NK*	0,5 ct/kWh
= Eff. EV*	11,8 ct/kWh

*) LA = Leistungsanteil || NK = Netzkosten || EV = Einspeisevergütung



 Elektrische Leistung ist etwas geringer

Quelle: Fördergesellschaft Erneuerbare Energien e.V.



- **Klimaschutzförderrichtlinie Unternehmen:**
- www.lfi-mv.de/foerderung/klimaschutz-projekte-in-wirtschaftlich-taetigen-organisationen



Fördermittelberatung Steffi Beitz

Landeszentrum für erneuerbare Energien MV e. V.
Am Kiefernwald 1, 17235 Neustrelitz

Tel.: 03981-4490106

E-Mail: projektleitung@foerderung-leea-mv.de



Vereinbaren Sie einen kostenlosen Beratungstermin in Ihrem Betrieb!

Technische Beratung Energieeffizienz und Klimaschutz



Dipl.-Ing. (FH) Arne Rakel

Telefon: 0385 3031640

Handy: 0152 54770610

E-Mail: arne.rakel@leka-mv.de



www.mv-effizient.de | info@mv-effizient.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Eine Kampagne der:



Gefördert durch:



Im Auftrag von:

