

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



MVeffizient-Online-Seminar

Erneuerbare Energien in der Energieberatung

7. Energieberatertreffen 2022 | Online | 26.04.2022 | Arne Rakel | Technischer Berater



- I. **Vorstellung der LEKA MV - Kampagne MVEffizient**
- II. **Energieeffizienz und Erneuerbare Energien**
- III. **Fördermittel für Beratung und Investitionen in Unternehmen**

Pause

- IV. **Erneuerbare Energien in der Energieberatung für Neubau, Sanierung und Prozessenergie in Nichtwohngebäuden**

I. Vorstellung LEKA MV - Kampagne MVeffizient



- Gründung Sommer 2016
 - Gesellschafter Land MV
 - Mitarbeiter: 13
 - Standorte: Stralsund, Schwerin, Neustrelitz
- **Förderung von Klimaschutz und Umsetzung der Energiewende durch Information und Beratung**



- **Ziel:**
Energieeffizienzsteigerung in Unternehmen
Energie/Kosten/CO₂ sparen
- **Maßnahmen:**
Kostenlose Erst- und Initialberatung
Vor-Ort-/Online-/Hybrid-Stammtische
Fördermittelinformation



→ Für alle gewerblichen Unternehmen in MV bis 2022

Technische Beratung



Arne Rakel

Marketing und Kommunikation



Kerstin Kopp



Janina Kuhrt

Effizienz-Telefon 0152 54770610

Website: www.mv-effizient.de

E-Mail: info@mv-effizient.de





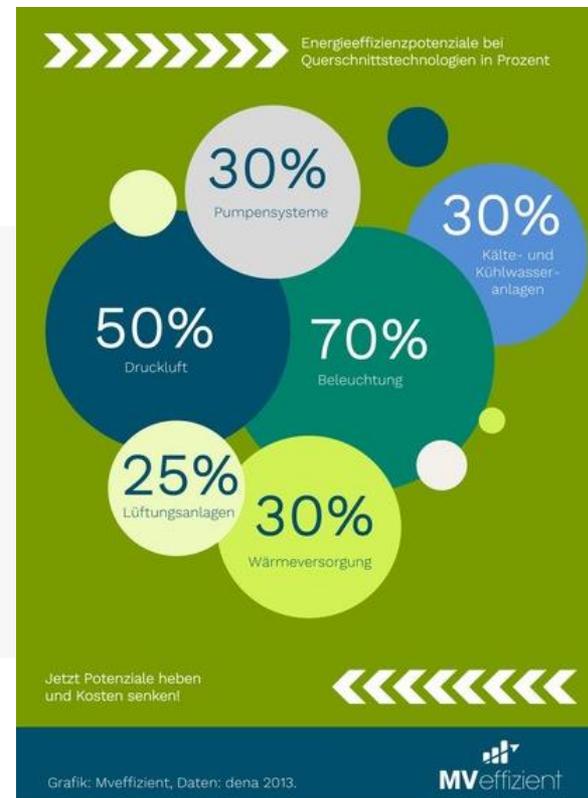


If you can't measure it, you can't improve it

Zitat: William Thomson, 1. Baron Kelvin

Unser Service

- Initialberatung im Unternehmen **kostenlos und neutral**
- Schwerpunkte:
 - **Beleuchtung, Heizung, Lüftung, Klima, Kühlung**
 - **Förder- und Antriebstechnik (Hydraulik, Pneumatik)**
 - **Kraft-Wärme-Kopplung und Eigenstromversorgung**
 - **Verlustanalyse/ Energierückgewinnung**
 - **Nutzung und Speicherung erneuerbarer Energie**
 - **Ladeinfrastruktur/ Elektromobilität**
- Vermittlung von Fachleuten, auch über Kooperationspartner, siehe Effizienznetzwerk auf www.mv-effizient.de



- 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-/Kältedämmung
- Wärmerückgewinnung

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

Erneuerbare Energien

- Energieanlagen
- Biomasse-Anlagen
- Kleinwindkraftanlagen
- Pv-, Solarthermie-Anlagen
- Wärmepumpen
- Energielieferung
- Bioerdgas
- Ökostrom
- Wasserstoff

Firmen

 <small>APEX Group / APEX Energy Tetsrow GmbH</small>	 <small>Bajorath Energy Performance Solutions GmbH</small>	 <small>Beglau Wärmepumpen GmbH</small>	 <small>Bürgerwerke eG</small>	 <small>DIS Gebäudereinigung</small>
 <small>EasyWind GmbH</small>	 <small>EWS Elektrotechnik Schönau eG</small>	 <small>GLOCK Ökoenergie GmbH</small>	 <small>Gödecke Energie- und Antriebstechnik GmbH</small>	 <small>Hans-Jürgen Helbig GmbH</small>
 <small>HDG Bavaria GmbH</small>	 <small>Inselwerke eG</small>	 <small>Landesforst MV - Waldservice und Energie GmbH</small>	 <small>Mecklenburger Solarbetrieb</small>	 <small>MES - Moderne Energie Systeme GmbH</small>
 <small>Meyer Burger (Industries) GmbH</small>	 <small>multiwatt® Energiesysteme GmbH</small>	 <small>NATURSTROM AG/NaturStromHandel GmbH</small>	 <small>NIBE Systemtechnik GmbH</small>	 <small>OCHSNER Wärmepumpen GmbH</small>

Online und vor Ort | 8 Beratungsthemen

1. Erneuerbare Energiequellen Sonne Erde Wind
2. Energiemanagement und Gebäudeautomation
3. Wärmerückgewinnung/ Abwärmenutzung
4. Intelligente Beleuchtungssysteme
5. Speichersysteme für Wärme und Strom
6. Contracting – Energieeffizienz vom Dienstleister
7. E-Mobilität im Unternehmen
8. Wasserstoffnutzung Speicher oder Gasersatz



IMPRESSIONEN STAMMTISCHE



IMPRESSIONEN ONLINE-STAMMTISCHE

edudip Mveffizient-Online-Stammtisch: Fördermittel für Energieeffizienzmaßnahmen

Energieberatung im Mittelstand

Mecklenburg Vorpommern
Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung

jährlichen Energiekosten über 10.000 Euro

Dr. Blatrix Romberg

edudip Mveffizient-Online-Stammtisch: E-Mobilität im Unternehmen

Arne Rakeł Frank-Jacobi

edudip Mveffizient-Online-Stammtisch: Speichersysteme für Wärme und Strom

KONTAKT

Vereinbaren Sie einen kostenlosen Beratungstermin in Ihrem Betrieb!

Technische Beratung Energieeffizienz und Klimaschutz



Dipl.-Ing. (FH) Arne Rakeł
Telefon: 0385 3031640
Handy: 0152 54770610
E-Mail: arne.rakeł@leka-mv.de



Dr.-Ing. Uwe Borchert
Telefon: 038371 457036
Handy: 0174 3445195
E-Mail: uwe.borchert@leka-mv.de



Stralsund
Schwerin

MVeffizient
Kampagne der LEKA

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

37/39 MVeffizient – Eine Kampagne der LEKA MV • www.mv-effizient.de • info@mv-effizient.de

WEITERE MODERATOREN

Kerstin Kopp von Mveffizient
Janina Kührt

Chat

Nick Schulze
Funktioniert

Monique Ziebarth
Ja

Ralf Mades
Alles klar, klappt!

Ankur Gaikwad
Guten Abend an alle!

Kerstin Kopp von Mveffizient
MODERATORIN

Möchten Sie Speicher in Ihrem Unternehmen nutzen? Wenn ja, schreiben Sie uns eine Nachricht hier im Chat. Wir beraten Sie gerne in Ihrem Betrieb - kostenlos und neutral!



Park Landkreisamt Salmitt bei Berlin

Chat

@Herr Reiß der Nissan Leaf erste Generation konnte das bereits. Fragen Sie mal nach ob der aktuelle Leaf immer noch den Stromausgang beinhaltet.

KR Klaus Reiß
Danke. Werde ich prüfen.

FK Frank Koschmann
Gibt es zum Umgang mit E-Mobilität bzw. zu den Forderungen des FA Unterlagen / Vorschriften?

KR Klaus Reiß
Gibt es eine Lösung für eine Abrechnung einer Ladesäule im Mehrfamilienhausbereich, die über ein Mieterstromprojekt mit betrieben wird?

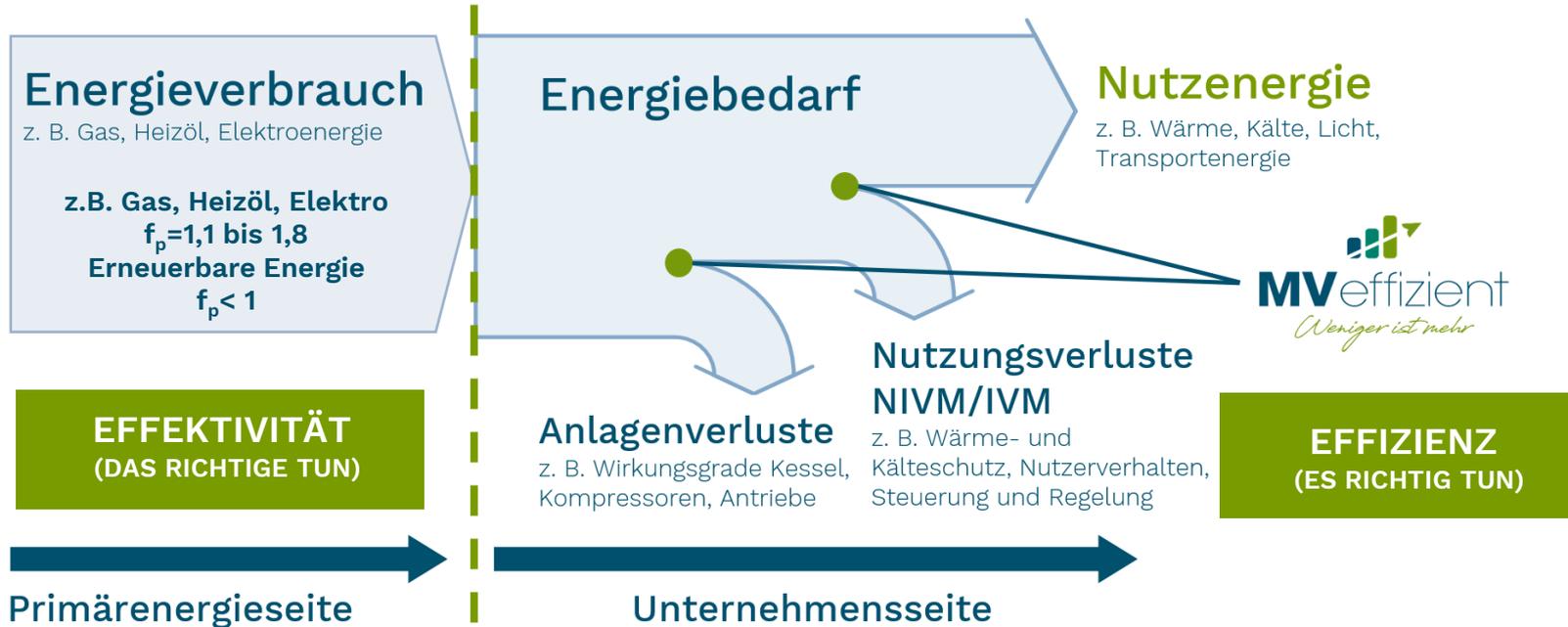




Impressionen
Preisverleihungs-
veranstaltung



II. Energieeffizienz und Erneuerbare Energien



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

Quelle: MVeffizient

Die VDI 2067 greift zu kurz

- Kosten für Abgaben, Gewinnung, Weiterleitung, Umweltbelastung, Klimafolgen bleiben unberücksichtigt

Energiekosten nach VDI 2067	fossil	erneuerbar	erneuerbar gefördert
→ Kapitalgebundene Kosten	Niedrig	Hoch	Mittel
→ – Fördermittel?	–	–	z. B. 50 %
→ Betriebsgebundene Kosten	Mittel	Mittel	Mittel
→ Verbrauchsgebundene Kosten	Hoch	Niedrig	Niedrig
→ Gesamtkosten ?	Hoch	Gleich	Niedrig

-> Erweiterter Kostenrahmen -> LCA Gesamtkosten -> Variantenvergleich

- Akzeptanz und Marktposition?
- CO₂-Kosten und Zukunftssicherheit?

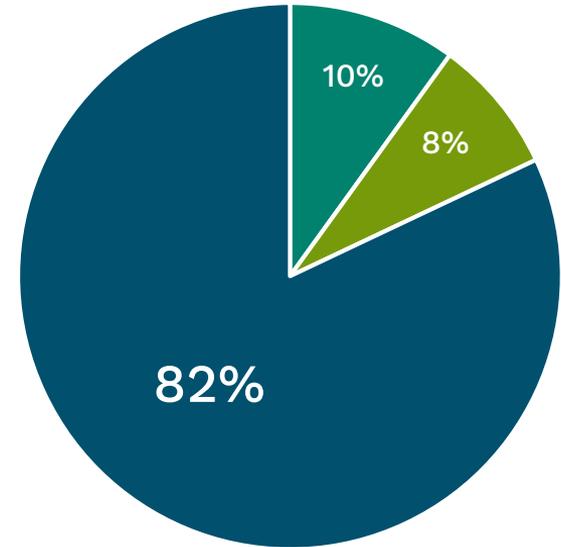
Effizient und erneuerbar = preiswerter!

■ Kostenverteilung

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

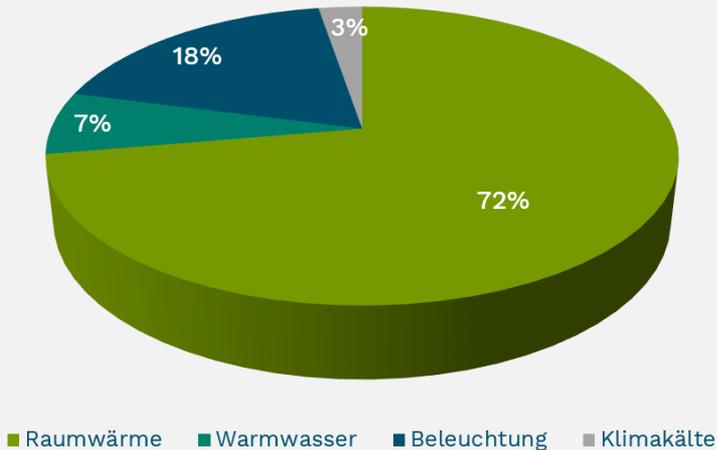
■ Anteil Energiekosten an Lebenszykluskosten:

- 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

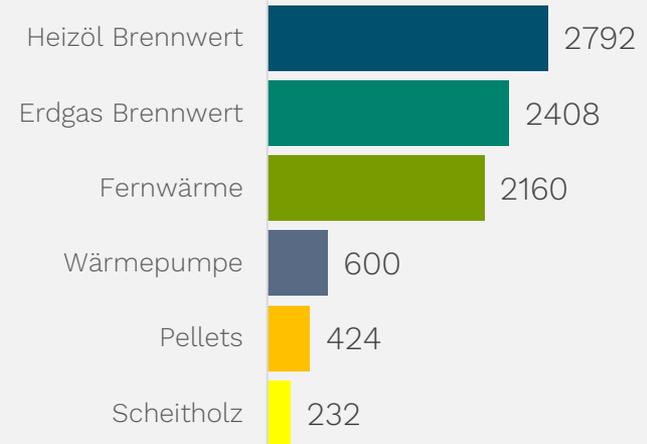
Verteilung der Endenergiebedarfe in Nichtwohngebäuden (in Prozent)



Quelle: Grafik: MVEffizient | Daten: DENA Gebäudereport 2019

CO₂-Emissionen der Heizsysteme

kg CO₂-Äquivalent/kWh
Emissionsvergleich für ein EFH mit Warmwasser und ca. 8 MWh Nutzwärmeverbrauch



Quelle: GEMIS

CO₂-ABGABEBELASTUNG AB 2021

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

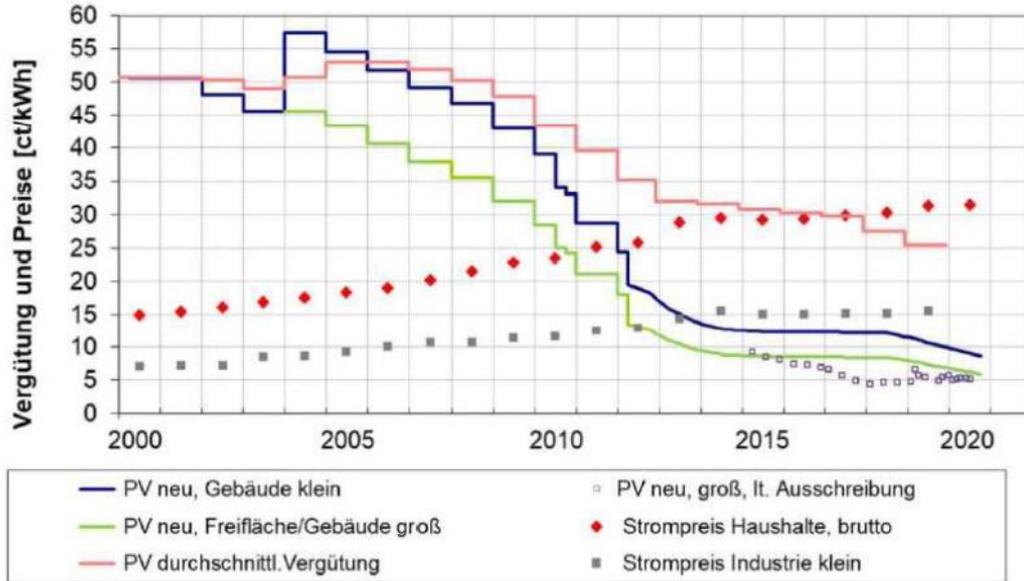
Preisrechner für Unternehmen

Energieträger	Jahresverbrauch	Preis in € pro kWh / Liter / kg (optional)	Kosten pro Jahr in €	CO ₂ -Emissionen in t
Strom (in kWh) *	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,00	0
Erdgas (in kWh)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,00	0
Heizöl (in Litern)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,00	0
Diesel Kraftstoff (in Litern)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,00	0
Benzin Kraftstoff (in Litern)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,00	0
Steinkohle (kg) - *Einsparung ab ab 2025	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,00	0
Braunkohle (kg) - *Einsparung ab ab 2025	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,00	0
Summen			0,00	0

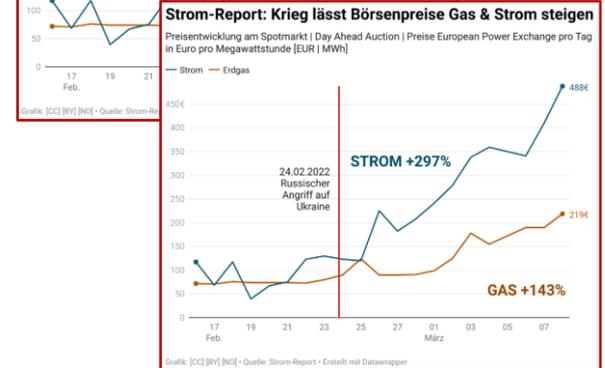
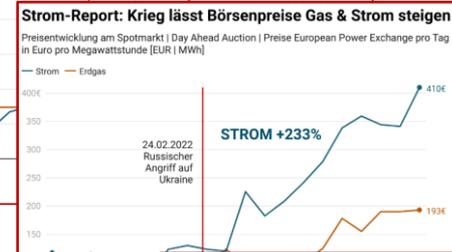
Betrachtung Zeitraum 01.01.2021 - 31.12.2025	2021	2022	2023	2024	2025
CO ₂ -Preis [€/t CO ₂]	25	30	35	45	55
Reduzierung der EEG-Umlage [ct/kWh]	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
Energieträger	Kostenänderung[€]	Kostenänderung[€]	Kostenänderung[€]	Kostenänderung[€]	Kostenänderung[€]
Strom	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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
Braunkohle			0,00	0,00	0,00
Summe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

→ www.ihk.de/co2-preisrechner

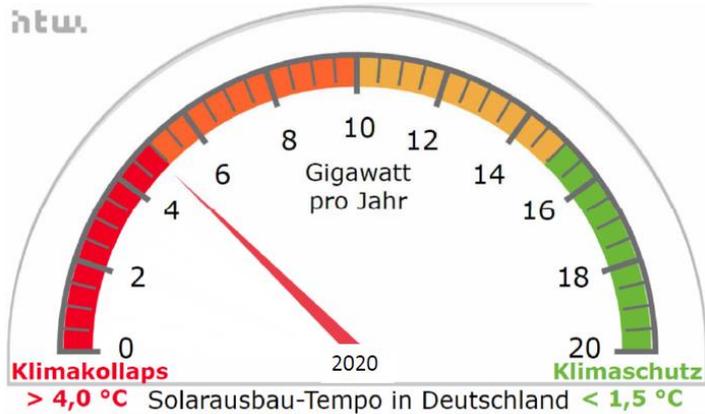
Quelle: DIHK 2020



Quelle: Wemag AG



Quelle: Strom Report



Die Hochschule für
Technik und Wirtschaft
(HTW) Berlin fordert

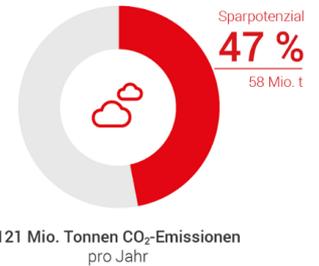
15-20 Gigawatt

PV-Ausbau pro Jahr,
um Klimaschutzziele
erreichen zu können.

Quelle: HTW Berlin, <https://pvspeicher.htw-berlin.de/>, dort nach „Tempo“ suchen

Sparpotenzial beim Heizen in Deutschland

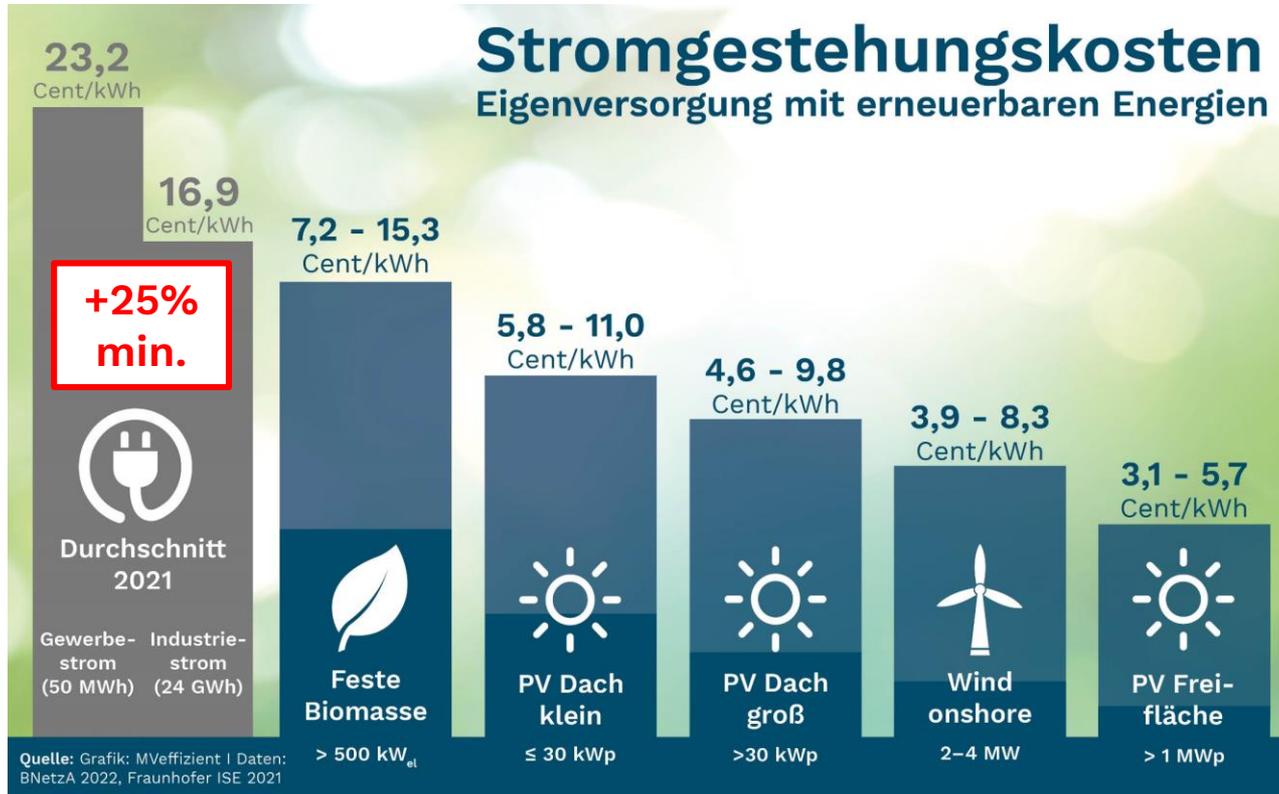
So viel Geld und CO₂ kann jedes Jahr beim Heizen gespart werden,
wenn jedes zweite Wohngebäude saniert wird:



Stand: 09/2021 | Daten: www.co2online.de | Grafik: www.heizspiegel.de

co2online

„Freiheitsenergien“



Stromgestehungskosten beinhalten:

- Anschaffungskosten (Bau und Installation der Anlage)
- Kapitalkosten (EK-Rendite, Zinsen, Laufzeiten)
- Betriebskosten während der Nutzungszeit (Versicherung, Wartung, Reparatur)
- Einstrahlungsangebot
- Lebensdauer (30 Jahre) inkl. jährliche Degradation der Anlage

Überblick Beratungsthemen

- Netzunabhängiger Betrieb (Autarkie)
- **Eigenversorgung + Einspeisung nach EEG**
- Eigenversorgung plus Speicher + Einspeisung EEG
- Volleinspeisung (Vergütung nach EEG)
- Verpachtung Dachflächen



Quelle: Multiwatt

1.1 WÄRMEPUMPEN



Quelle: GreenHP Luft/Wasser-Wärmepumpe | <http://www.greenhp.eu/>

- dT Quelle Senke (Hub)
- Verdichter (el./ therm.)
- Kältemittel (R290, CO₂, Wasser)
- WT-Flächen (dT, Abw. Carnot)

QUALITÄT



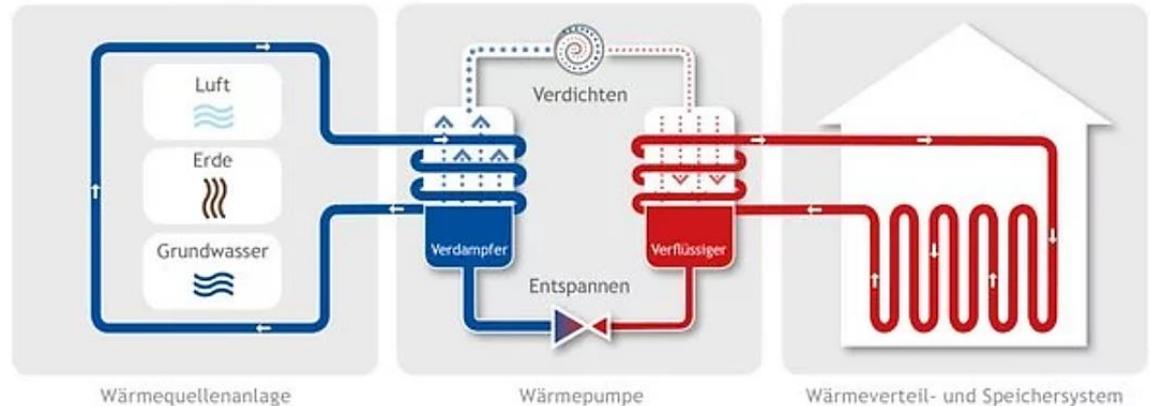
Antriebsenergie

ABWÄRME

Umweltenergie

Wärmeenergie

- Konstruktion und Herstellung
- Planung
- Einbau



Quelle: Bundesverband Wärmepumpen

→ Erfassung der Energiekennzahlen für Wärme und Strom „Vorher/ Nachher“

- ▣ Energieträger
- ▣ Jahresverbrauch
- ▣ Kosten
- ▣ Aufteilung auf Nutzungseinheiten
- ▣ Bildung spezifischer Energiekennzahlen



Quelle: KlinegicCheck

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

Zitat: William Thomson, 1. Baron Kelvin

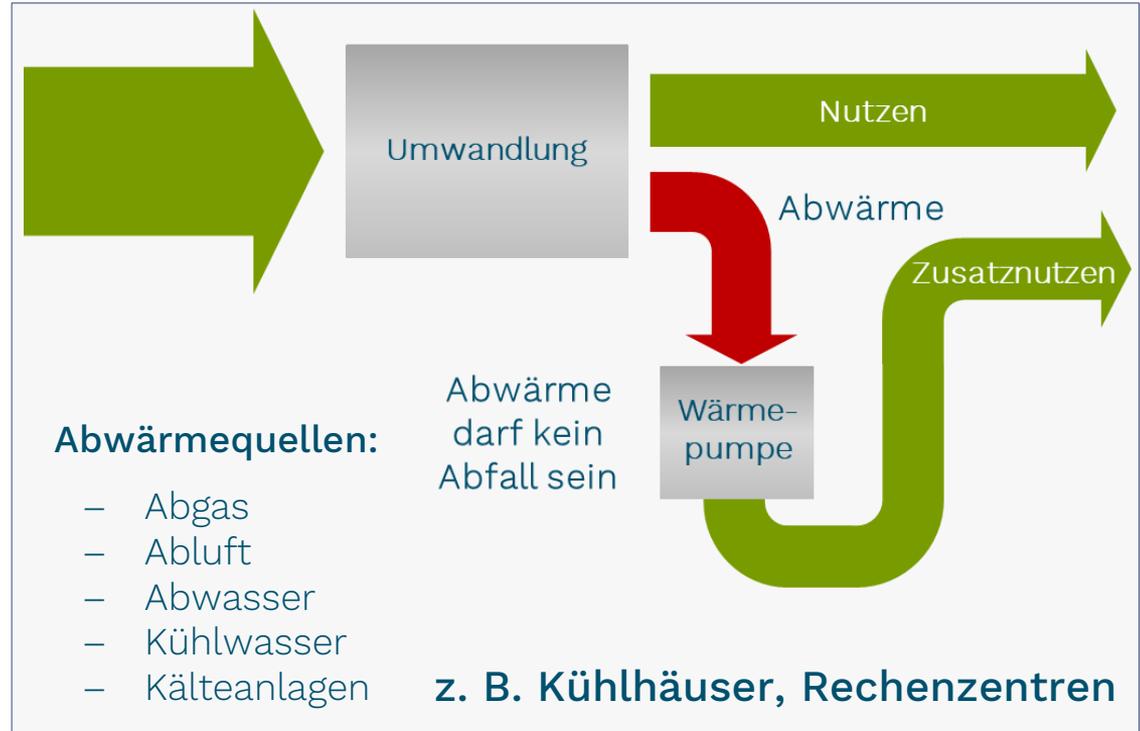
3. ABWÄRMENUTZUNG UND ANLAGENEFFIZIENZ

Abwärme vermeiden

- Energie gezielt einsetzen
- Rohstoff- und Verfahrensauswahl mit niedrigerem Wärmebedarf verwenden

Abwärme nutzen

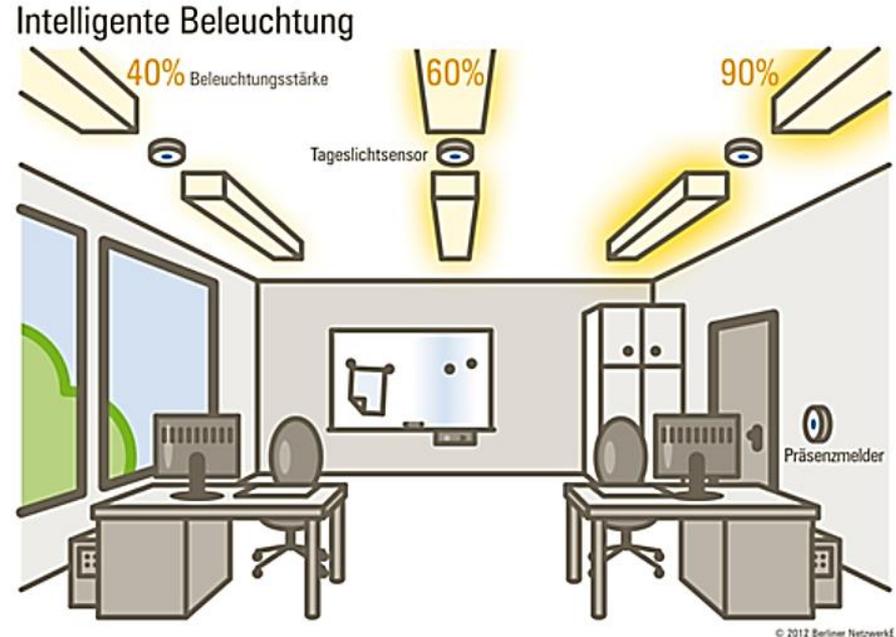
- In Prozesse zurückführen
- Im Betrieb anders nutzen
- Extern zur Weiternutzung anbieten



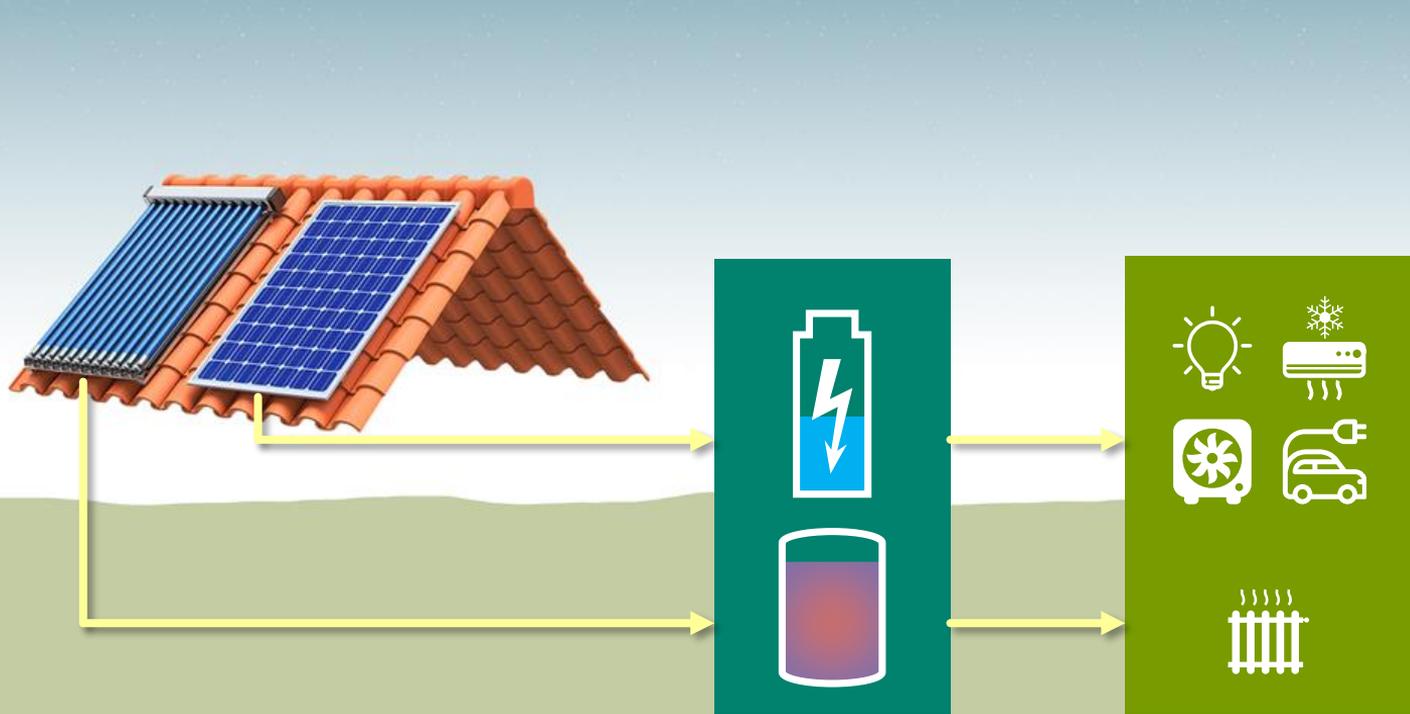
„NUR SO VIEL LICHT, WIE MAN BRAUCHT“

Merkmale moderner Beleuchtungslösungen:

- Automatische Helligkeitsregelung
- Tageslichtnutzung
- Geringe Wärmeabgabe
- Mensch- und normgerechte Lichtverhältnisse (Farbechtheit)
- Niedrige Investitions- und Wartungskosten



5. SPEICHERSYSTEME FÜR WÄRME UND STROM



Contracting-Nehmer

Unternehmen
Gebäudeeigentümer

- Nutzung der beauftragten Dienstleistung
- Keine eigene Investition

ENERGIE- DIENSTLEISTUNG

- Wärme
- Kälte
- Licht



VERTRAGSLAUFZEIT

Energieliefer-Contracting

Energiespar-Contracting

Contractor

Dienstleister

- Planung
- Genehmigung
- Finanzierung
- Anlagenbau
- Betrieb, Lieferung und Abrechnung

7. E-MOBILITÄT IN UNTERNEHMEN



PKW

Energieträger	Kosten/100km
Benzin	10,20 €
Strommix	5,80 €
EE	1,05 €



Transporter

Energieträger	Kosten/100km
Diesel	12,30 €
Strommix	11,80 €
EE	2,10 €



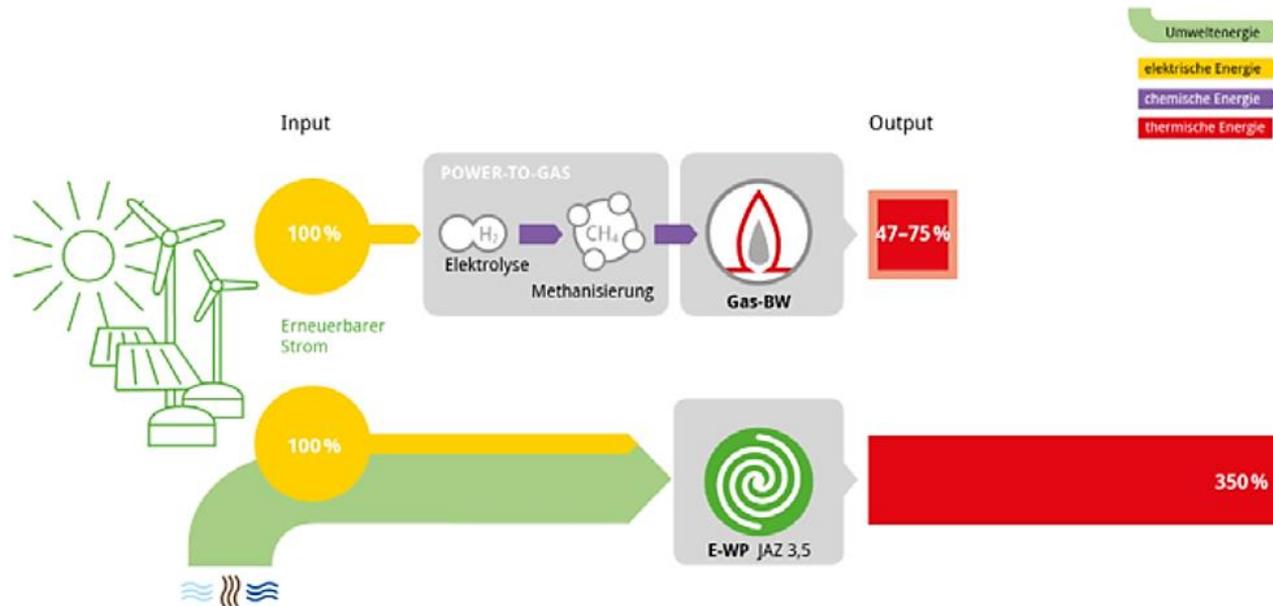
LKW

Energieträger	Kosten/100km
Diesel	47 €
Strommix	39,00 €
EE	7,00 €

Nur verbrauchsbedingte Kosten auf Basis aktueller Treibstoffpreise, ohne CO₂-Abgaben, mit erneuerbarer Energie aus Eigenversorgungsanlage Photovoltaik

8. WASSERSTOFF

→ Heizsysteme der Zukunft: Effizienzvergleich Wärmepumpe und Power-to-Gas



Quelle: Bundesverband Wärmepumpen

→ Wärmepumpe im Gebäudesektor 4,5 Mal effizienter als grüner Wasserstoff

III. Fördermittel für Beratung und Investitionen in Unternehmen



Förderprogramme für Unternehmen

-  Beratung
-  Gebäude
-  Prozesse und Anlagen

Beratung



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



Erneuerbare Energien – Standard (270)

→ *Kredit 2,15 % (Stand 26.04.2022)*

- 
 - Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme, für Netze und Speicher
 - Photovoltaik (Dächer/Fassade/Freifläche), Batteriespeicher, Wasser, Wind, Biogas, Contracting und vieles mehr
 - Für Unternehmen, Freiberufler, Landwirte etc.
- 
 - Kredit max. 50 Mio. €, max. 100 % der Investitionskosten
- 
 - 100 % Auszahlung

Anlagen 

KFW
Bank aus Verantwortung

Erneuerbare Energien – Premium (271/281)

→ Kredit 2,27 % (Stand 26.04.2022)

- i** Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme, für Netze und Speicher
Solarkollektoranlagen, Anlagen zur Verbrennung fester Biomasse, Wärmenetze (EE), Biogasleitungen, Wärmespeicher, effiziente Wärmepumpen, KWK-Anlagen
Für große und mittlere Unternehmen, kommunale Einrichtungen (271), kleine Unternehmen (281)
- €** Kredit max. 25 Mio. € pro Vorhaben, bis zu 100 % der Investitionskosten
- %** 100 % Auszahlung, Tilgungszuschuss bis 50 %

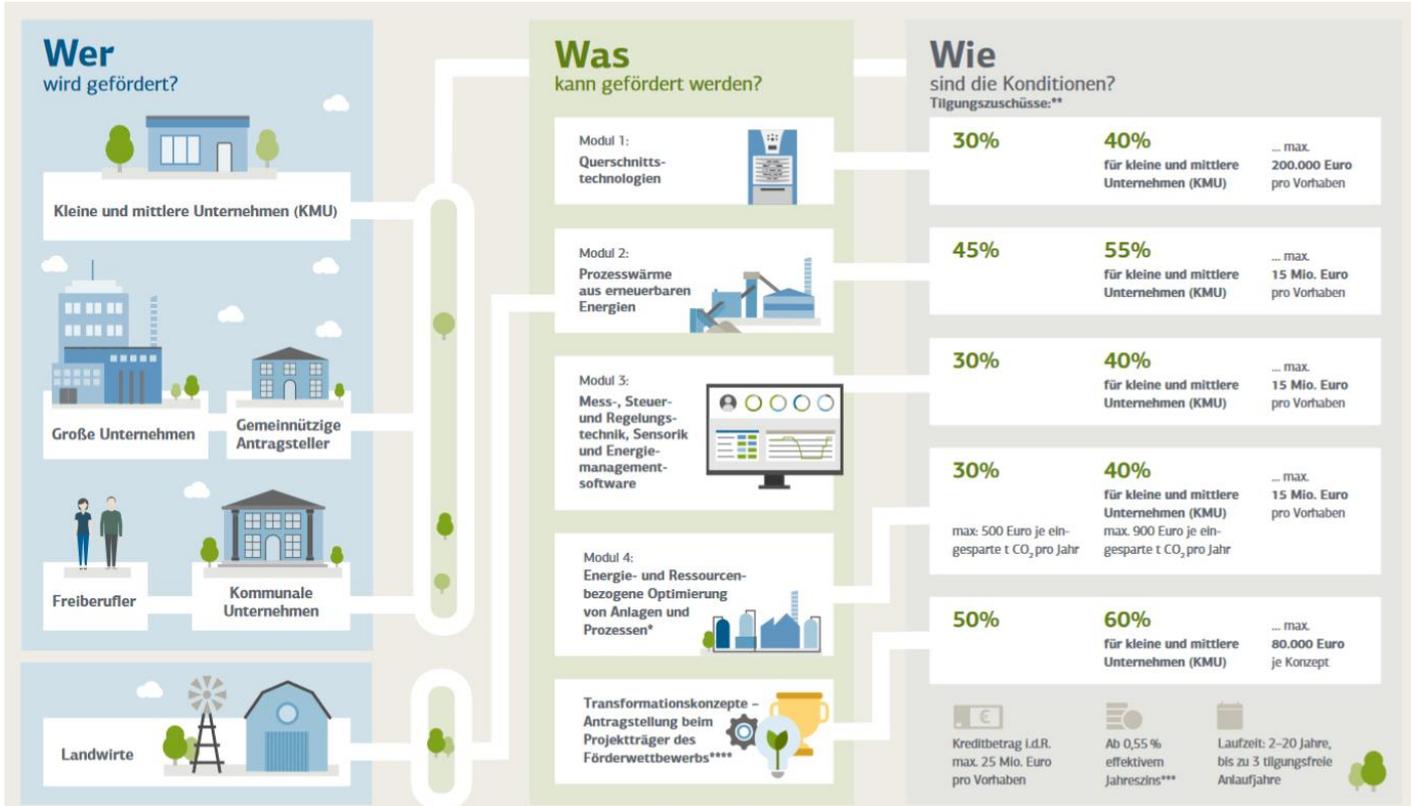
Anlagen 

KFW
Bank aus Verantwortung

Klimaschutzoffensive für den Mittelstand (293)

→ Kredit 2,20 % (Stand 26.04.2022) | Zuschuss

- i** Erzeugung von Strom, Wärme und Kälte aus Erneuerbaren Energien, Energiespeicher und E-Fahrzeuge
Für gewerbliche Unternehmen, Kommunale Unternehmen, Einzelunternehmen und Freiberufler
- €** Kredit max. 25 Mio. € pro Vorhaben, bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten
- %** 100 % Auszahlung, Klimazuschuss: aktuell bis zu 3 % des zugesagten Kreditbetrags



Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

→ [kfw.de/295](https://www.kfw.de/295)

Sanierung Nichtwohngebäude



Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle

Gefördert werden Einzelmaßnahmen an Bestandsgebäuden, die zur Erhöhung der Energieeffizienz des Gebäudes an der Gebäudehülle, wie beispielsweise Fenster oder Türen sowie Dämmung der Außenwände oder des Daches, beitragen.

➤ Mehr



Anlagentechnik (außer Heizung)

Gefördert wird der Einbau von Anlagentechnik in Bestandsgebäuden zur Erhöhung der Energieeffizienz des Gebäudes, wie beispielsweise einer energieeffizienten raumlufttechnischen Anlage.

➤ Mehr



Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)

Gefördert werden der Einbau von effizienten Wärmeerzeugern, von Anlagen zur Heizungsunterstützung und der Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz, das erneuerbare Energien für die Wärmeerzeugung mit einem Anteil von mindestens 25 Prozent einbindet.

➤ Mehr



Heizungsoptimierung

Gefördert werden sämtliche Maßnahmen zur Optimierung des Heizungsverteilsystems einer mindestens 2 Jahre alten Anlage zur Wärmeerzeugung in Bestandsgebäuden, mit denen die Energieeffizienz des Systems erhöht wird, wie beispielsweise der hydraulische Abgleich oder der Austausch der Heizungspumpe.

➤ Mehr



Fachplanung und Baubegleitung

Gefördert werden energetische Fachplanungs- und Baubegleitungsleistungen im Zusammenhang mit der Umsetzung von geförderten Maßnahmen im Sinne dieses Förderprogramms.

➤ Mehr

Quelle: BAFA

Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden		Förder-zusatz	Fördersatz mit Austausch Ölheizung
Gebäudehülle ¹⁾	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz	20 %	
Anlagentechnik ¹⁾	Einbau/Austausch/Optimierung von Lüftungsanlagen WG: Einbau „Efficiency Smart Home“/NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Raumkühlung und Beleuchtungssysteme	20 %	
Heizungsanlagen ¹⁾	Gas-Brennwertheizungen „Renewable Ready“	20 %	
	Gas-Hybridanlagen Solarthermieanlagen	30 % 30 %	40 %
Gebäudenetze	Wärmepumpen Biomasseanlagen ²⁾ Innovative Heizanlagen auf EE-Basis EE-Hybridheizungen ²⁾	35 % 35 % 35 % 35 %	45 % 45 % 45 % 45 %
	Errichtung, Umbau oder Erweiterung 55 % EE und/oder Abwärme 75 % EE und/oder Abwärme	30 % 35 %	
	Anschluss an Gebäudenetz 25 % EE und/oder Abwärme 55 % EE und/oder Abwärme	30 % 35 %	40 % 45 %
	Wärmenetze	Anschluss an Wärmenetz 25 % EE und/oder Abwärme, Primärenergiefaktor max. 0,6, 55 % EE und/oder Abwärme, Primärenergiefaktor max. 0,25, Transformationsplan (BEW)	30 % 35 %
Heizungsoptimierung ¹⁾	z. B. hydraulischer Abgleich inklusive Einstellung der Heizkurve, Austausch der Heizungspumpe	20 %	

¹⁾ ISFP-Bonus: Bei Umsetzung einer Sanierungsmaßnahme als Teil eines im Förderprogramm „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ geförderten individuellen Sanierungsfahrplans (ISFP) ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

²⁾ Innovationsbonus: Bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Feinstaub von max. 2,5 mg/m³ ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.



Für bestimmte Maßnahmen im Rahmen der BEG ist es zwingend erforderlich einen Energieeffizienz-Experten hinzuzuziehen.

Dies gilt für:
Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle
Anlagentechnisch (außer Heizung).

E-Mobilität – Umweltbonus



Foto: BAFA

Erwerb (Kauf oder Leasing)
eines neuen, erstmals
zugelassenen, elektrisch
betriebenen Fahrzeuges

→ Energie → Energieeffizienz:

→ www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/elektromobilitaet_node.html

Fördersätze für Elektrofahrzeuge Nettolistenpreis unter 40.000 € (Kauf oder Leasinglaufzeit > 23 Monate)			
	Bundesanteil	Herstelleranteil	Kaufprämie
Batterieelektro- oder Brennstoffzellenfahrzeug	6.000 €	3.000 €	9.000 €
Von außen aufladbares Hybridelektrofahrzeug	4.500 €	2.250 €	6.750 €

Fördersätze für Elektrofahrzeuge Nettolistenpreis über 40.000 € (Kauf oder Leasinglaufzeit > 23 Monate)			
	Bundesanteil	Herstelleranteil	Kaufprämie
Batterieelektro- oder Brennstoffzellenfahrzeug	5.000 €	2.500 €	7.500 €
Von außen aufladbares Hybridelektrofahrzeug	3.750 €	1.875 €	5.625 €

Gültig bis 31.12.2022
→ **Lieferzeiten Fahrzeuge beachten!**

Informieren
www.bafa.de/umweltbonus

Fahrzeug kaufen oder leasen

Antrag stellen und Zulassungsbescheinigung einreichen

Das BAFA prüft Ihren Antrag

Sie erhalten Ihren
Zuwendungsbescheid

Sie erhalten Ihren Zuschuss

→ [Hier geht's zum Förderantrag](#)



Umwelt schützen, Ressourcen schonen

→ *Kredit*

(240/241)

- i**
 - Kredit zur Anschaffung von Elektro-, Hybrid- und Brennstoffzellenfahrzeuge sowie umweltfreundliche Schienen- u. Wasserfahrzeugen
 - Errichtung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge oder Betankungsanlagen für Wasserstoff
 - Unternehmen, Freiberufler
- €**
 - Kreditbetrag bis zu 25 Mio. Euro
- %**
 - Ab 2,06 % effektivem Jahreszins



KfW
Bank aus Verantwortung

Ladestationen für Elektroautos

→ *Zuschuss*

(441)

- i**
 - Zuschuss für Kauf und Installation von Ladestationen (bis 22 kW) sowie Energiemanagementsystem zur Steuerung der Ladestationen
 - Unternehmen, Einzelunternehmer, Freiberufler, Kammern u. Verbände, kommunale Unternehmen, gemeinnützige Organisationen
- €**
 - 900 € pro Ladepunkt, max. 45.000 Euro je Standort

→ [Hier geht's zum Förderantrag](#)



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

Neue Richtlinie voraussichtlich ab 07/2022



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



Pause

17:45 – 18:00 Uhr

V. Erneuerbare Energien in der Energieberatung für Neubau, Sanierung und Prozessenergie in Nichtwohngebäuden



Vorteile

- Unabhängigkeit und konstanter Strompreis für 20–25 Jahre → Versorgungssicherheit
- Emissionseinsparung → Klimaschutz
- Kosteneinsparung (Vermeidung Abgaben, Entgelte auf Strom sowie CO₂-Steuer)

Nachteile

- Rechtliche Rahmenbedingungen z. T. komplex → EEG, PPA, Marktmodelle
- Schwankende Verfügbarkeit – Ausgleich mittels Speicher oder Kombination verschiedener Quellen möglich (Tag/Nacht, Sommer/Winter) → Sektorkopplung

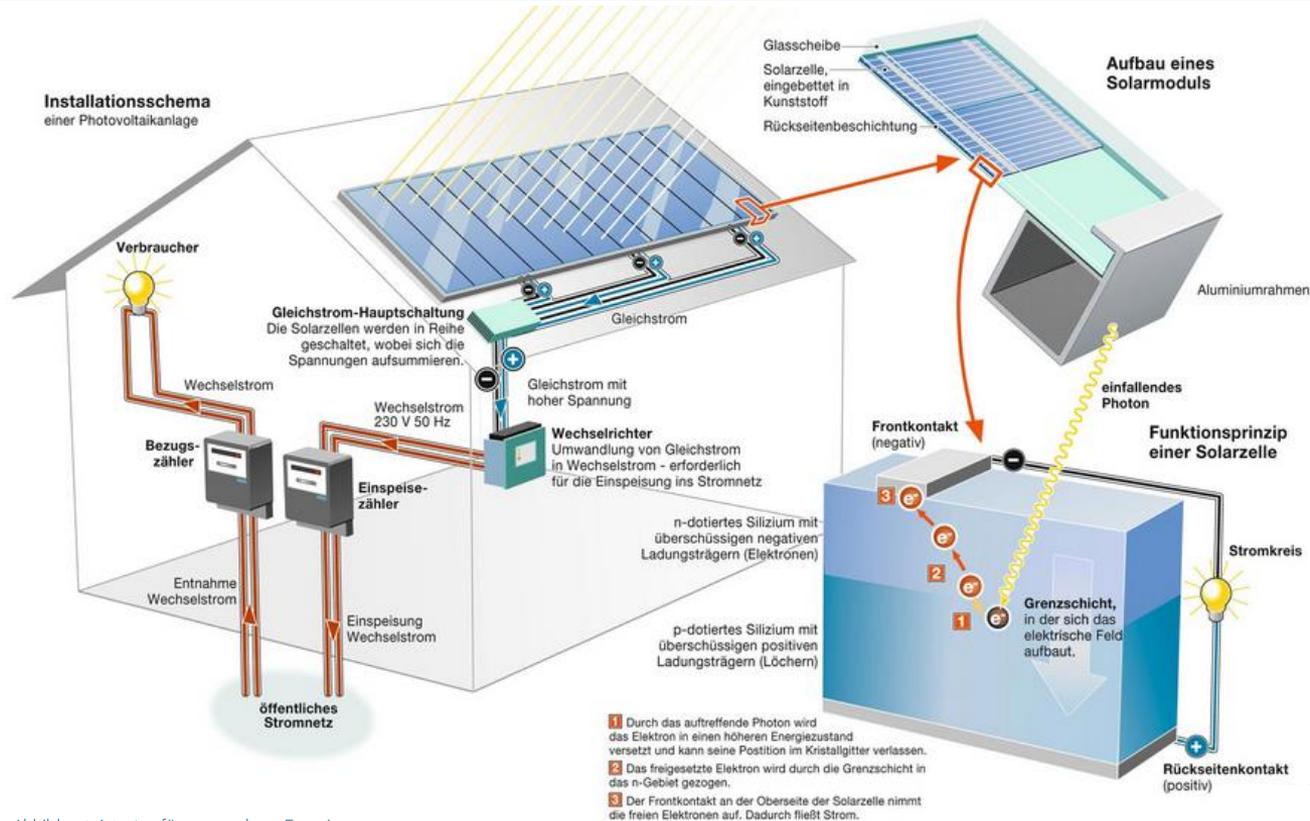


Abbildung: Agentur für erneuerbare Energien



Eigenverbrauchsanteil = $\frac{\text{Verbraucher Strom aus eigener PV-Anlage}}{\text{Insgesamt produzierter PV-Strom}}$



Autarkiegrad = $\frac{\text{Verbraucher Strom aus eigener PV-Anlage}}{\text{Insgesamt verbrauchter Strom}}$



...maximieren trotz Volatilität

Überschüsse richtig nutzen

- Power-to-Heat
- E-Fuhrpark
- Einspeisen



Quelle: LEKA MV GmbH



Flauten ausgleichen

- Lastmanagement
- Speicher
- Negative Korrelation Sonne und Wind nutzen
- BHKW mit Biogas/-masse

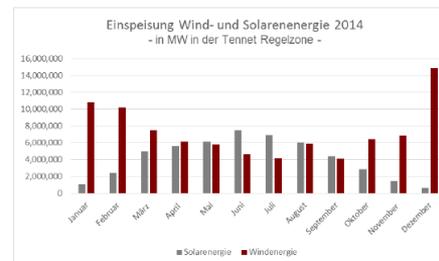


Abbildung 16: Eingespeiste Wind- und Solarenergie 2014 in der Tennet Regelzone (Quelle: Eigene Darstellung, Daten: Tennet TSO 2015a & b).

Quelle: Kerstin Kopp



Quelle: Shutterstock

Einspeisevergütung (lt. EEG Novelle 04/2022)

Eigenversorger

→ Einspeisung Überschuss

≤ 10 Kilowatt	6,93 Ct./kWh
≤ 40 Kilowatt	6,85 Ct./kWh
≤ 1 Megawatt	5,36 Ct./kWh

→ Absenkung alle 6 Monate um 1 %

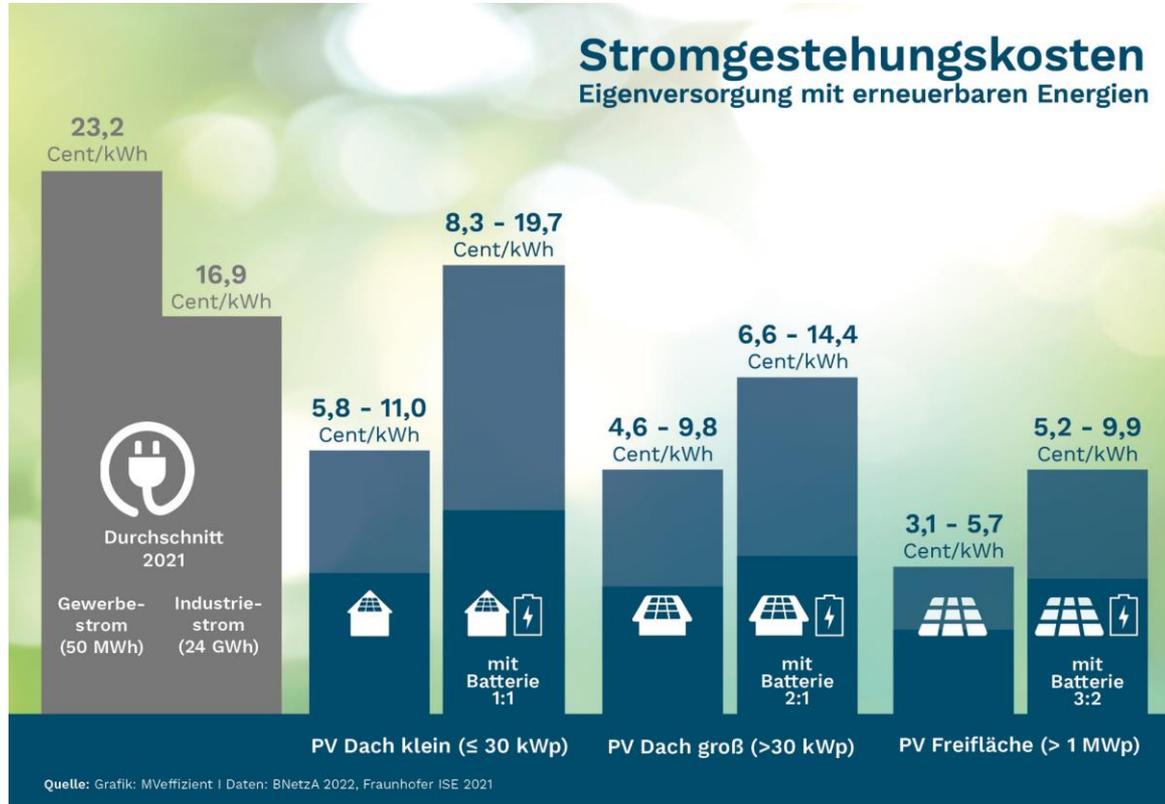
Volleinspeisung

→ Einspeisung gesamte Erzeugung

≤ 10 Kilowatt	13,8 Ct./kWh
≤ 100 Kilowatt	11,3 Ct./kWh
≤ 400 Kilowatt	9,4 Ct./kWh
≤ 1 Megawatt	8,1 Ct./kWh

Vergütungssätze sollen vorbehaltlich der beihilferechtlichen Genehmigung ab 2022 gelten um Attentismus vorzubeugen.

Stromgestehungskosten Eigenversorgung mit erneuerbaren Energien



Stromgestehungskosten beinhalten:

- Anschaffungskosten (Bau und Installation der Anlage)
- Kapitalkosten (EK-Rendite, Zinsen, Laufzeiten)
- Betriebskosten während der Nutzungszeit (Versicherung, Wartung, Reparatur)
- Einstrahlungsangebot
- Lebensdauer
 - PV-Anlage: 30 Jahre
 - Speicher: 15 Jahre

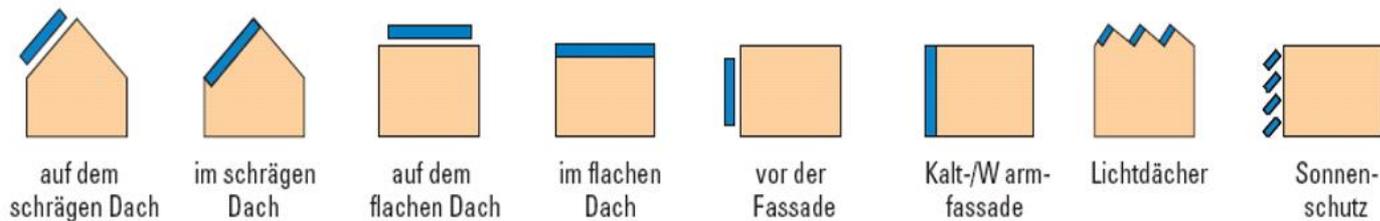
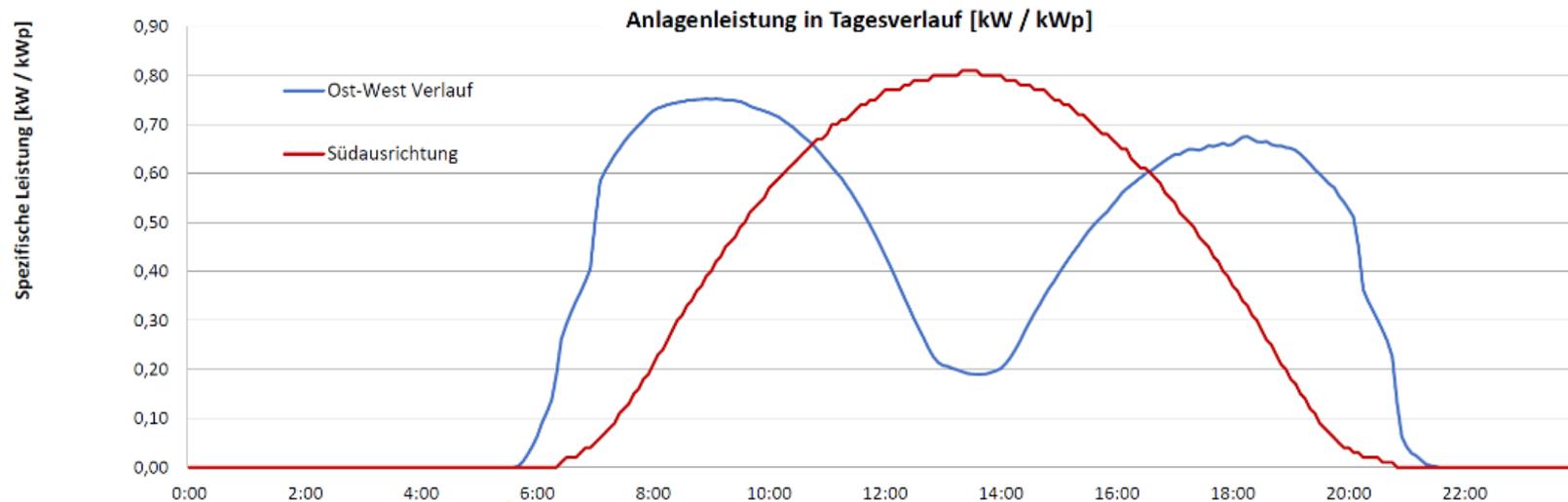
Planungsschritte

- ▮ Dacheignung (Statik, Ausrichtung, Fläche) oder Freifläche
- ▮ Lastgang Stromverbrauch aufnehmen (Versorger oder Handaufnahme)
- ▮ Einspeisung und/ oder Speicherung (Strom/ Wärme/ Kälte)

Fachplaner

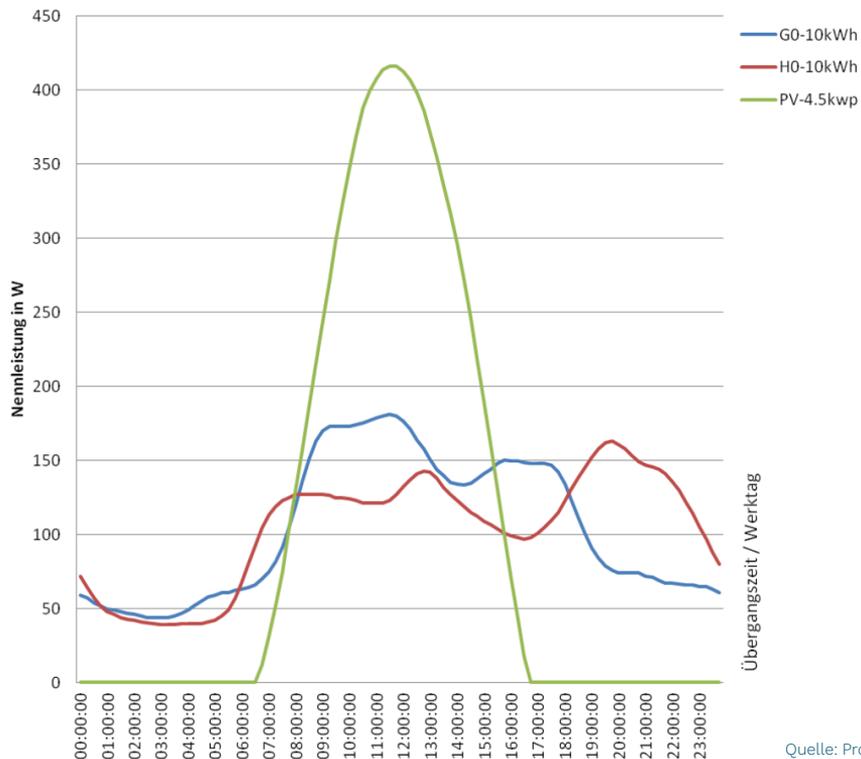


- ▮ Ertragssimulation
- ▮ Entscheidung Eigenversorgung/ Einspeisung (EEG)
- ▮ Fördermittelcheck
- ▮ Wirtschaftlichkeitsberechnung
- ▮ Ausschreibung Vergabe Errichtung



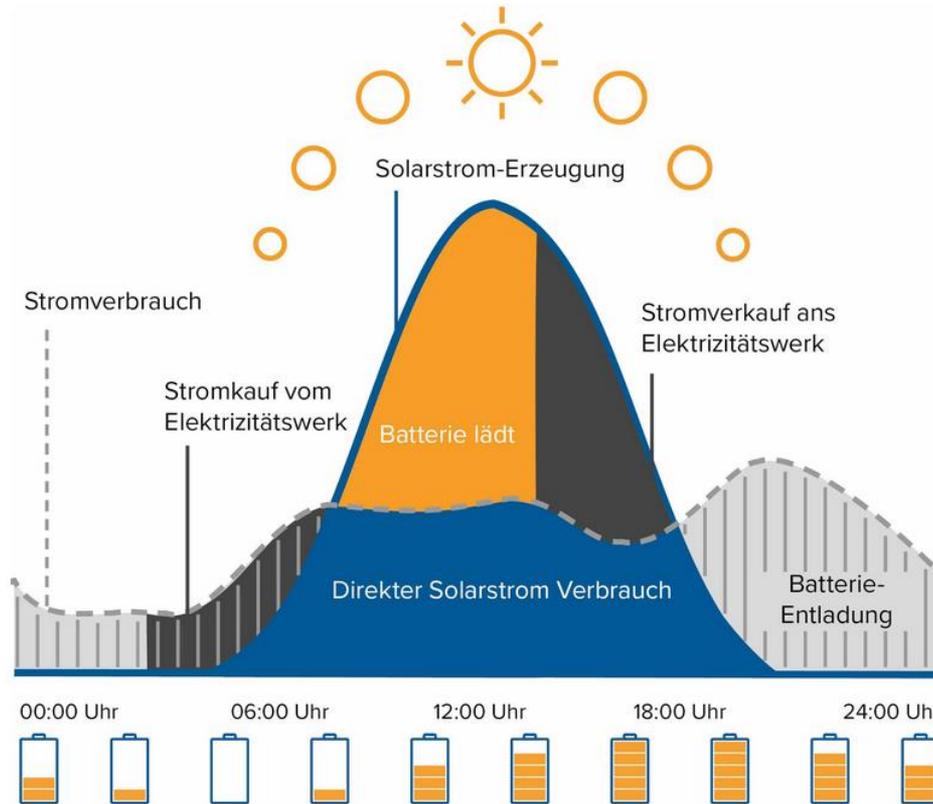
Quelle: Next2Sun

Lastprofil / Deckung PV



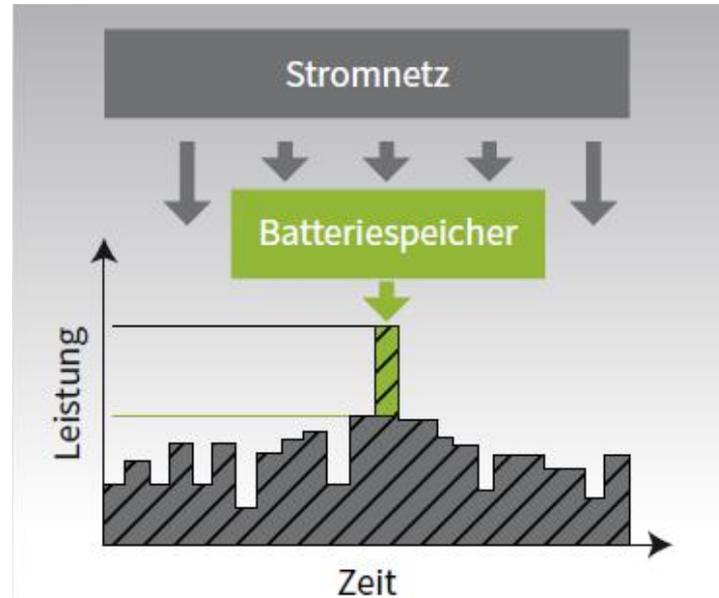
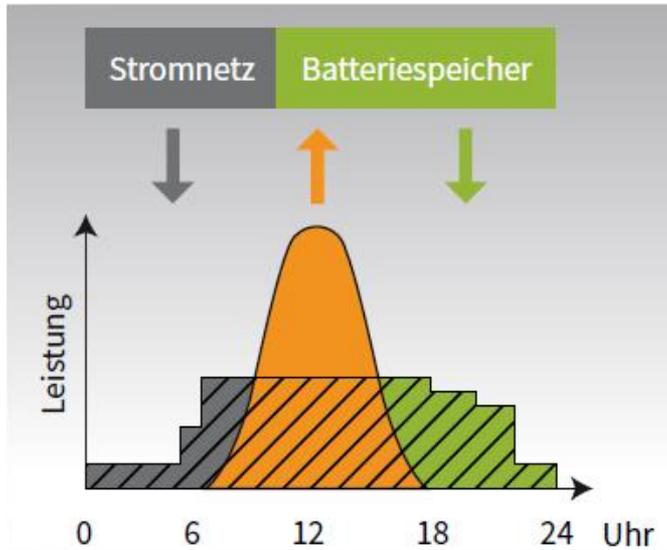
Profiltyp	Beschreibung
G0	Gewerbe allgemein
G1	Gewerbe werktags 8-18 Uhr
G2	Gewerbe mit starkem bis überwiegendem Verbrauch in den Abendstunden
G3	Gewerbe durchlaufend
G4	Laden/Friseur
G5	Bäckerei mit Backstube
G6	Wochenendbetrieb
G7	Mobilfunksendestation
L0	Landwirtschaftsbetriebe allgemein
L1	Landwirtschaftsbetriebe mit Milchwirtschaft/Nebenerwerbs-Tierzucht
L2	Übrige Landwirtschaftsbetriebe

Quelle: BDEW



Quelle: © 2022 Helion |
Bouygues E&S InTec Schweiz AG

NUTZEN EINES STROMSPEICHERS



Quelle: EWS GmbH & Co. KG

...Überschüsse richtig nutzen

- Stromspeicher
- Power-to-Heat
- E-Fuhrpark
- Lastkurven glätten

...Dunkelflauten ausgleichen

- Eigenverbrauchsquote steigern
- Leistung erhöhen
- Notstromversorgung
- Versetzte Versorgung

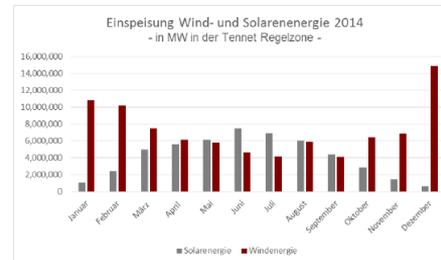


Abbildung 16: Eingespeiste Wind- und Solarenergie 2014 in der Tennet Regelzone (Quelle: Eigene Darstellung, Daten: Tennet TSO 2015a & b).



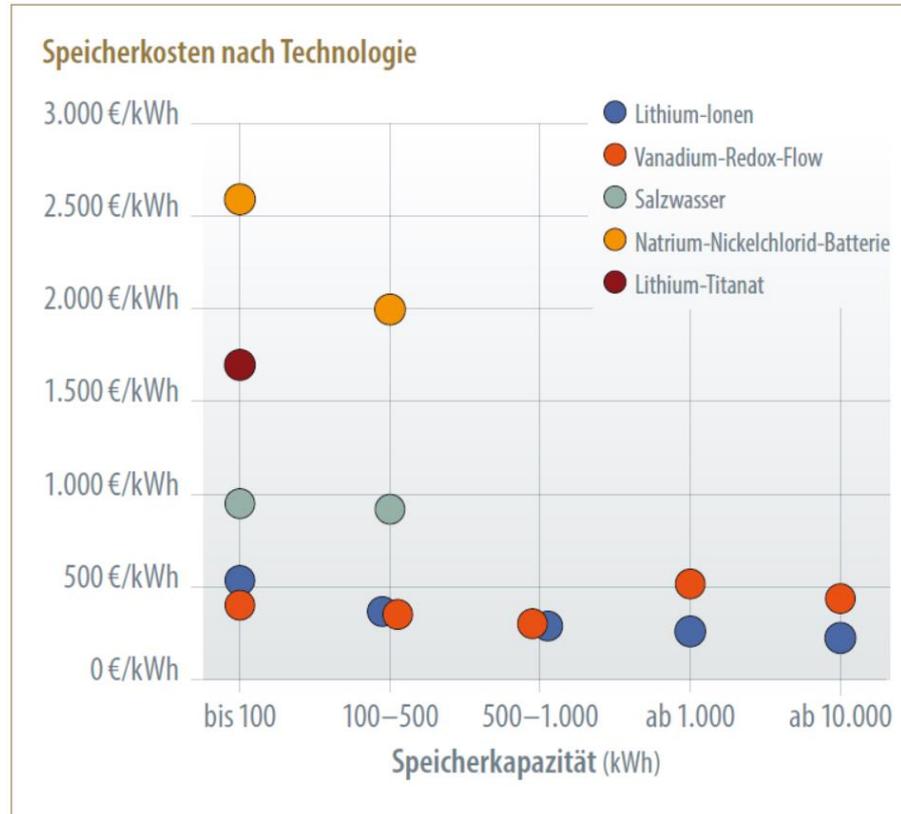
Quelle: Shutterstock

Kriterien der Speichereignung

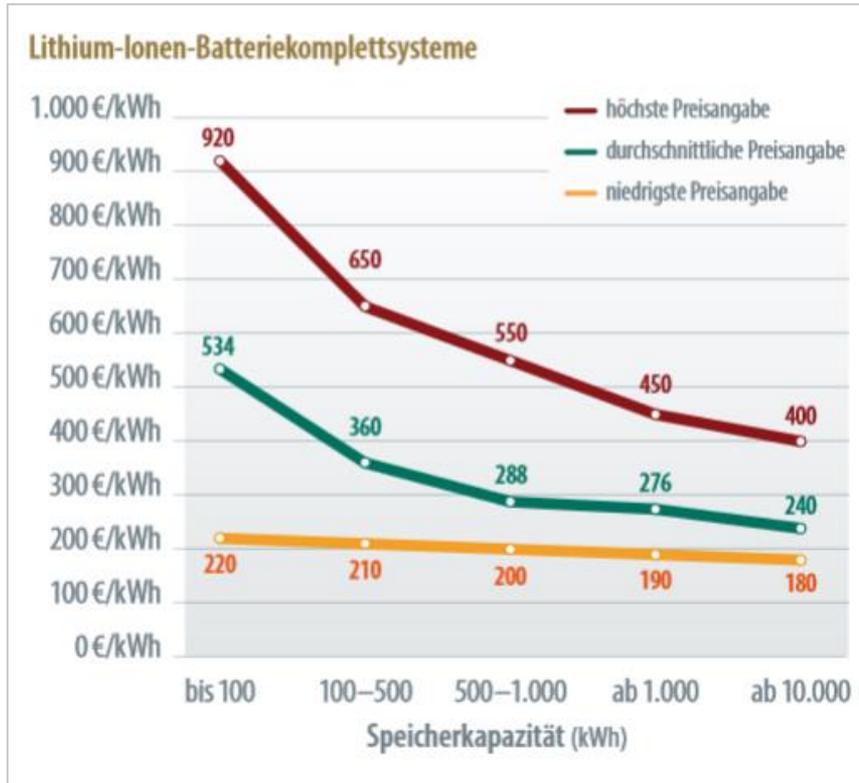
- Kapazität...in kWh/ MWh
- Entladetiefe (Nutzbare Kapazität)...50 bis 100%
- Gesamtwirkungsgrad...70 bis 95%
- Spannungsart DC/ AC
- Lebensdauer/ Zyklenfestigkeit...10 bis 15 Jahre

Kosten elektrischer Speichersysteme

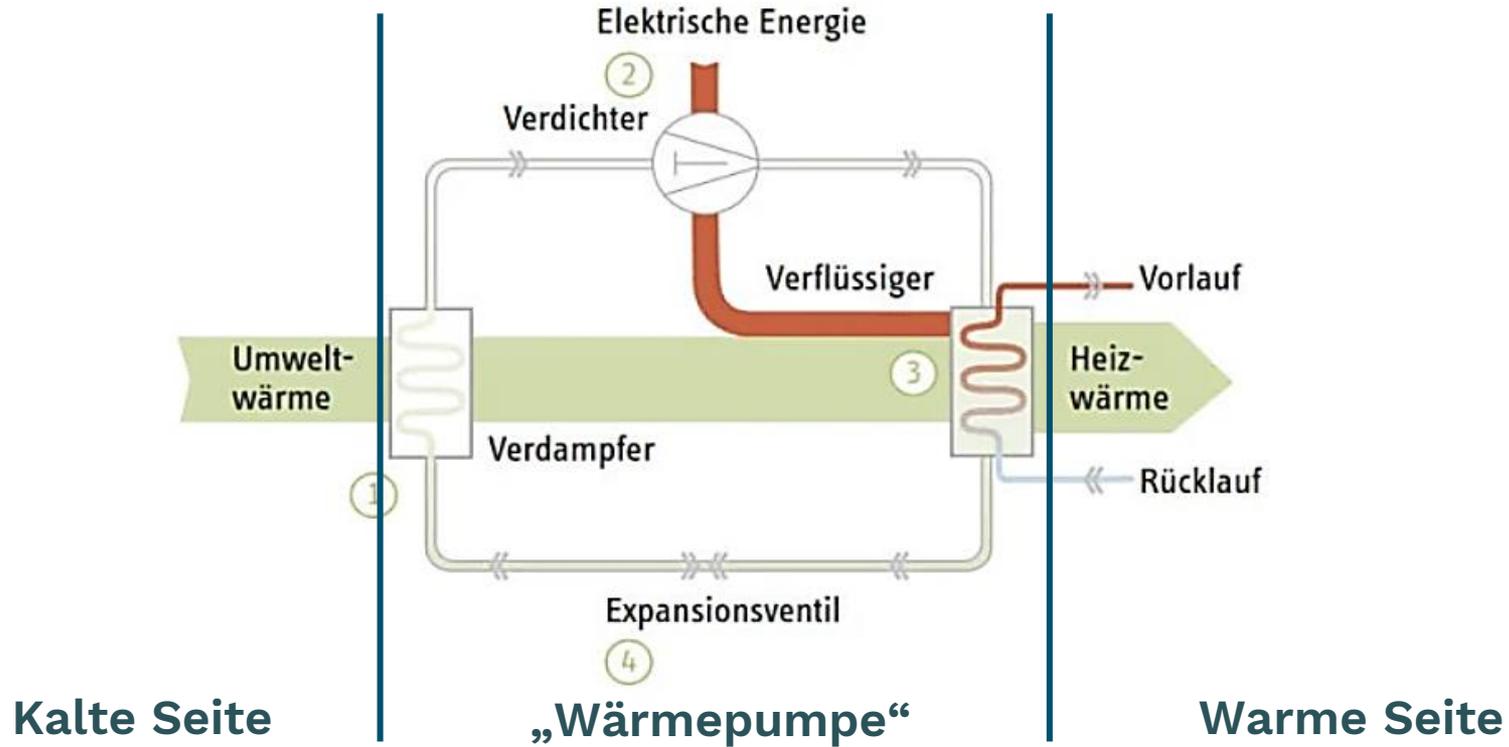
- Solarspeicher: 1.000...1.800€/kWhKapazität
- Installation: 900...3.500€ pro Anlage
- Speicherkosten: 2,0 - 8,7 Ct/kWh



→ www.pv-magazine.de |
Marktübersicht große
Batteriespeicher | März 2022



→ www.pv-magazine.de |
[Marktübersicht große
Batteriespeicher | März 2022](#)



Carnot-Prozess

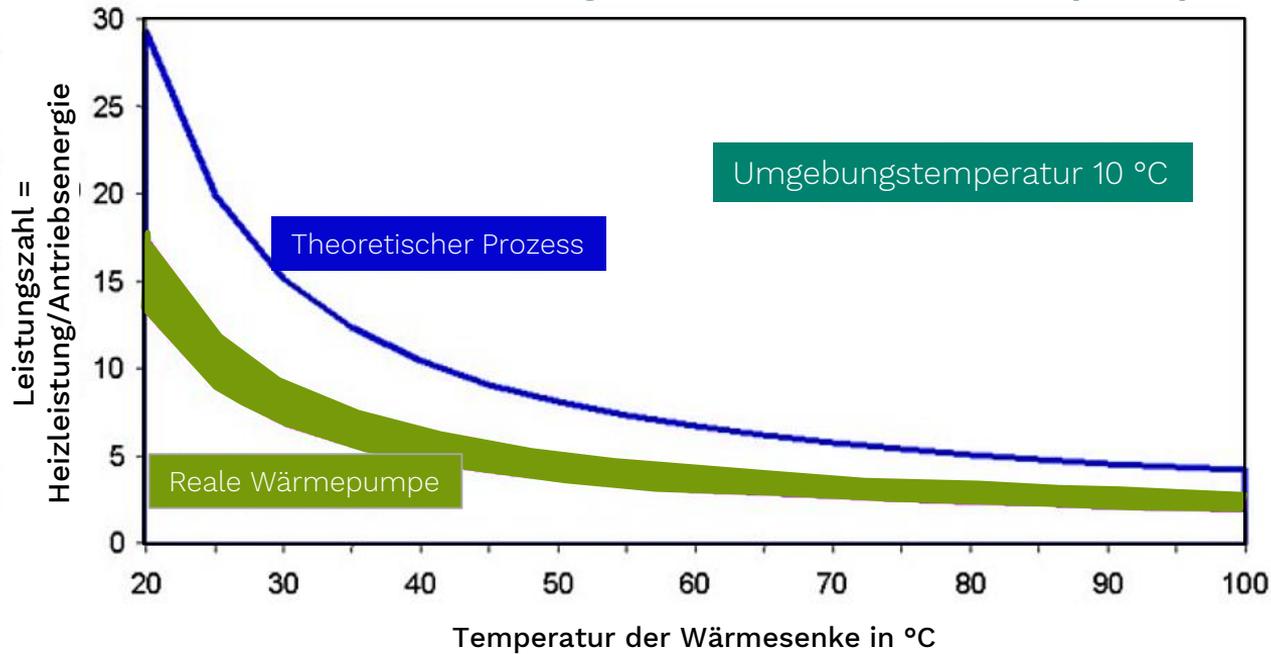
Leistungszahl COP:

- Verhältnis der abgegebenen Heizleistung zur aufgenommenen elektrischen Antriebsleistung
- Momentanwert nach Prüfpunkt

$$\text{COP} = \frac{\text{Heizleistung}}{\text{Antriebsleistung}} = \frac{\text{Umweltenergie} + \text{Antriebsenergie}}{\text{Antriebsenergie}}$$

$$\text{COP} = 4 = \frac{3+1}{1}$$

Theoretische und reale Leistungszahlen von Wärmepumpen



Quelle: Prof. Dr.-Ing. Clemens Felsmann, TU Dresden, Institut für Energietechnik



NTB
Interstaatliche Hochschule
für Technik
Buchs und St. Gallen

Medien | Offene Stellen | Beratungsstellen | International Office | FAQs | Downloads

Deutsch ▾

Intranet | Kontakt

Suche



Studium | Weiterbildung / Kurse | **Forschung & Entwicklung** | Die NTB | News & Events

HOME > Forschung & Entwicklung > Institute > Institut für Energiesysteme IES > Wärmepumpen-Testzentrum WPZ

Thematische Anwendungsschwerpunkte ▾
Kompetenzen und Referenzprojekte ▾
Institute ▲

Wärmepumpen-Testzentrum Buchs (WPZ)

Das Wärmepumpen-Testzentrum Buchs WPZ ist eine akkreditierte Prüfstelle nach EN 17025 und bietet umfassende Prüfleistungen auf dem Gebiet der Wärmepumpentechnik an.

Vergleichstool Wärmepumpen:

*Ich möchte eine Wärmepumpe

Prüfresultate

- Luft / Wasser Wärmepumpen ▾
- Sole / Wasser und Wasser / Wasser Wärmepumpen ▾
- Brauchwarmwasser Wärmepumpen und Wärmepumpenboiler ▾

→ <https://www.ntb.ch/fue/institute/ies/wpz/>

Quelle: NTB Interstaatliche Hochschule für Technik

get

Wärmepumpen / Luft/Wasser

ID	Mar...	EU_UZ	EHPA ...	EEff-Kl...	Pdesig...	ηs_m_...	EEff-Kl...	Pdesig...	ηs_m_...	COP A...	L_WA_j...	L_WA_...	Leistun...	Splitge...	Kältern...	
<input type="checkbox"/>	13672	KNV To...	✓	✓	A+++	5 kW	188 %	A++	5 kW	131 %	4.9	50 dB(...	62 dB(...	moduli...	Nein	R-410A
<input type="checkbox"/>	10865	KNV To...	✓	✓	A+++	5.9 kW	189 %	A++	6.3 kW	147 %	4.8	53 dB(...	58 dB(...	moduli...	Nein	R-410A
<input type="checkbox"/>	10866	KNV To...	✓	✓	A+++	8 kW	190 %	A++	8.3 kW	148 %	5	53 dB(...	60 dB(...	moduli...	Nein	R-410A
<input type="checkbox"/>	10867	KNV To...	✓	✓	A+++	11 kW	199 %	A+++	12.3 kW	153 %	5	53 dB(...	62 dB(...	mehrst...	Nein	R-410A
<input type="checkbox"/>	10870	KNV To...	✓	✓	A+++	11 kW	199 %	A+++	12.3 kW	153 %	5	53 dB(...	64 dB(...	mehrst...	Nein	R-410A
<input type="checkbox"/>	26672	KNV To...	✓	✓	A+++	5 kW	188 %	A++	5 kW	131 %	4.9	51 dB(...	64 dB(...	moduli...	Ja	R-410A
<input type="checkbox"/>	8816	KNV To...	✓	✓	A++	8.2 kW	172 %	A++	7 kW	127 %	4.6	55 dB(...	64 dB(...	moduli...	Ja	R-410A
<input type="checkbox"/>	8794	KNV To...	✓	✓	A+++	15 kW	176 %	A++	14 kW	134 %	4.9	62 dB(...	72 dB(...	moduli...	Ja	R-410A
<input type="checkbox"/>	7759	KNV To...	✓	✓	A++	12 kW	174 %	A++	10 kW	132 %	4.8	58 dB(...	65 dB(...	moduli...	Ja	R-410A
<input type="checkbox"/>	13248	LAMB...	✓	✓	A+++	8 kW	226 %	A+++	8 kW	179 %	5.8	42 dB(...	56 dB(...	moduli...	Nein	R-290
<input checked="" type="checkbox"/>	14040	LAMB...	✓	✓	A+++	12 kW	227 %	A+++	12 kW	180 %	5.9	44 dB(...	57 dB(...	moduli...	Nein	R-290
<input type="checkbox"/>	12625	LG Elec...	✓		A++	5 kW	175 %	A+	5 kW	122 %	4.5	60 dB(...	60 dB(...	moduli...	Nein	R-32
<input type="checkbox"/>	12626	LG Elec...	✓		A++	6 kW	175 %	A+	5 kW	122 %	4.5	60 dB(...	60 dB(...	moduli...	Nein	R-32
<input type="checkbox"/>	12627	LG Elec...	✓		A++	6 kW	175 %	A+	5 kW	122 %	4.2	60 dB(...	60 dB(...	moduli...	Nein	R-32
<input type="checkbox"/>	12628	LG Elec...	✓		A++	10 kW	175 %	A+	12 kW	124 %	4.6	63 dB(...	63 dB(...	moduli...	Nein	R-32
<input type="checkbox"/>	12629	LG Elec...	✓		A++	11 kW	175 %	A+	12 kW	124 %	4.5	63 dB(...	63 dB(...	moduli...	Nein	R-32
<input type="checkbox"/>	12630	LG Elec...	✓		A++	11 kW	175 %	A+	12 kW	124 %	4.4	63 dB(...	63 dB(...	moduli...	Nein	R-32
<input type="checkbox"/>	12631	LG Elec...	✓		A++	5.5 kW	178 %	A++	5.6 kW	126 %	5	65 dB(...	65 dB(...	moduli...	Ja	R-410A

782 Produkte
Anzeigen

Detailsicht

Name	Wert
ID	14040
Markenname	LAMBDA EU13L
Bild	
Datenblatt	
Gruppe	Luft/Wasser
Lieferant	LAMBDA Wärmepumpen GmbH
Verfügbar	✓
EHPA Gütesiegel	✓
ηs_m_35	227 %
Pdesignh_m_35	12 kW
EEff-Klasse_m_35	A+++
ηs_m_55	180 %
Pdesignh_m_55	12 kW
EEff-Klasse_m_55	A+++
Aktive Kühlung	Ja

Quelle: <https://www.produktdatenbank-get.at/#/>

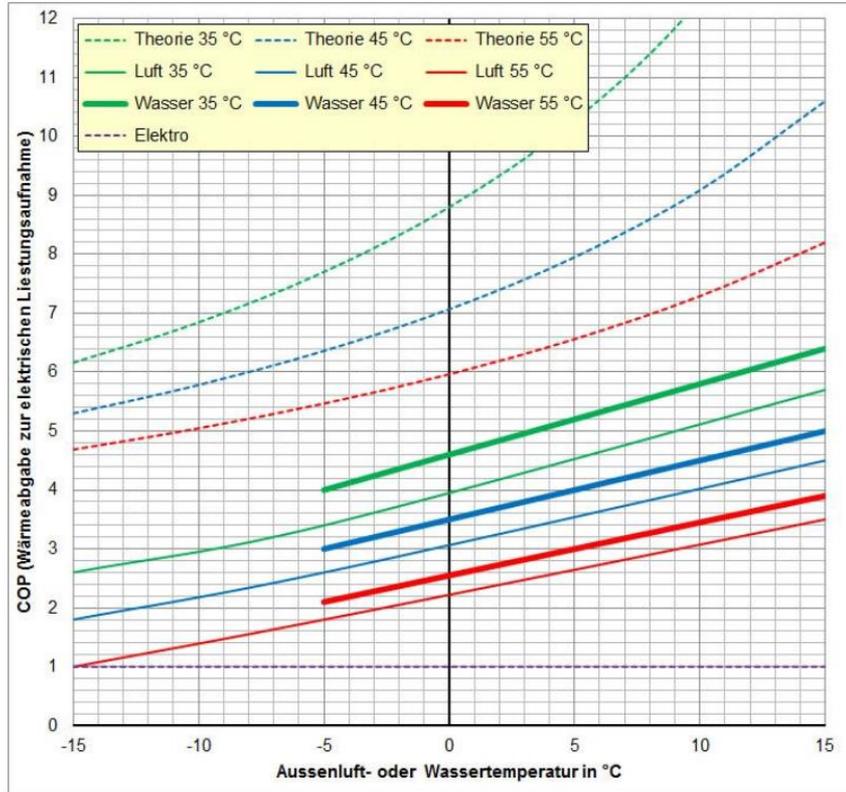
Jahresarbeitszahl JAZ (Effizienz) von WP-Anlagen

Verhältnis von abgegebener Jahreswärmemenge (Heizwärme) zum zugeführten Jahresstromverbrauch (Antriebsenergie).

JAZ ist nur rückwirkend nachweisbar. -> Vorausplanung: JAZ Rechner BWP

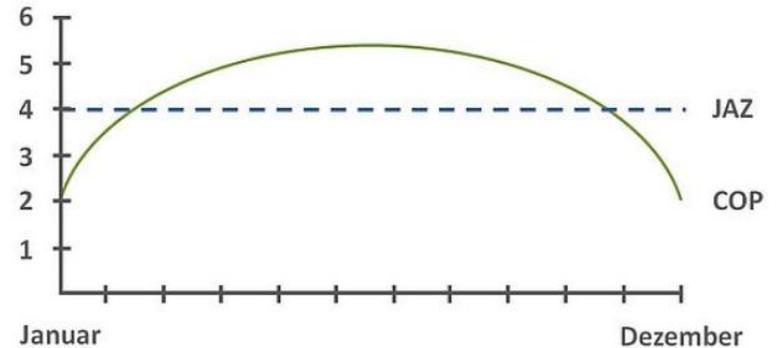
Einflußfaktoren

- Quelltemperatur (bes. Luft)
- Senkentemperatur (Heizkurve)
- Warmwasserbedarf
- Betriebs- und Benutzerverhalten



Hohe Leistungszahlen durch...

- Warme Quellen, kalte Senken
- Effektive Wärmeaustauscher
- Geringe Druckverluste



Quelle: energie-experten.org

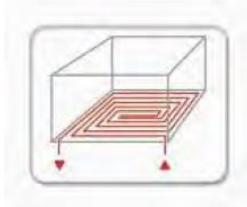


Quelle: Ochsner

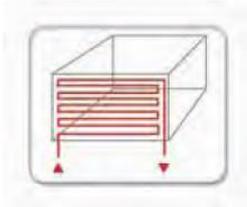
Weitere Quellen:

- Eisspeicher
- Kalte Nahwärmenetze
- Verbundsysteme Solar

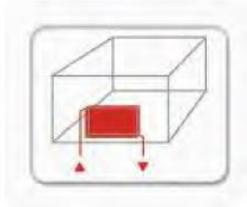
Wärmeverteilsysteme



Fußboden



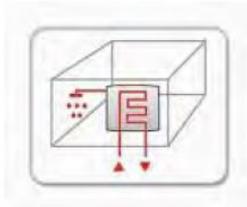
Wand



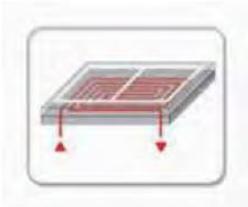
Radiatoren



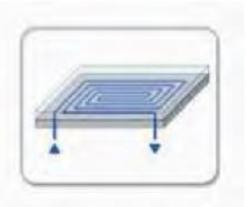
Konvektoren



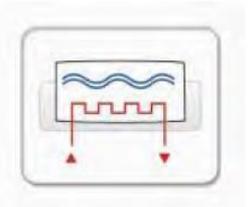
Warmwasser



Sportplätze



Eissportplätze



Schwimmbäder

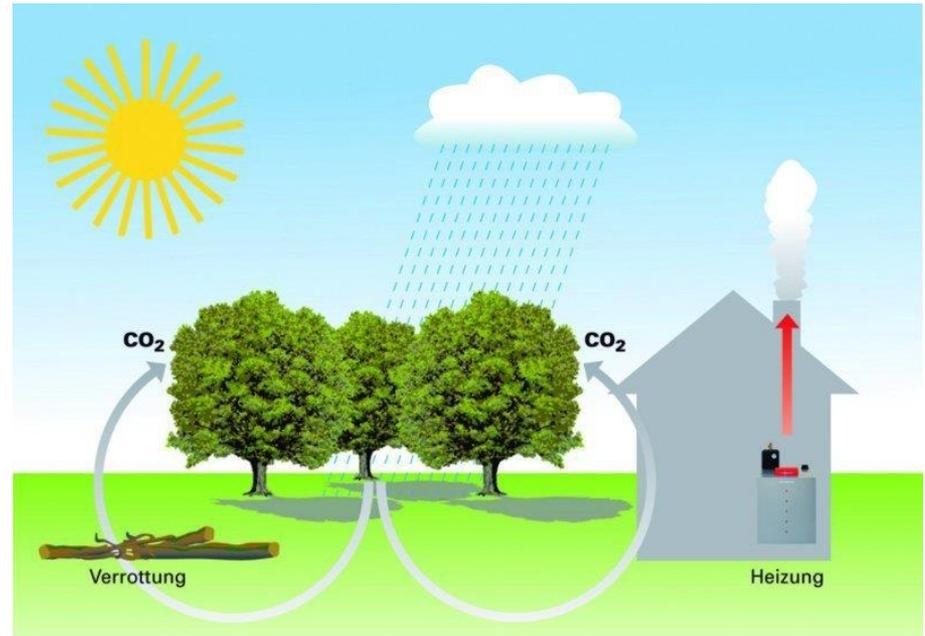
Quelle: Ochsner

Weitere Senken:

- Fernwärmenetze (auch als Booster)
- Industrieprozesse

Nutzung von Biomasse:

- Vergärung
- Vergasung
- Verbrennung
- Verstromung



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

Quelle: Bauverlag BV GmbH

Rohstoffquellen

Holz

- Scheitholz
- Holzhackschnitzel
- Pellets

Halmgut/Stroh/Schilf

Energiepflanzen/Biogas



Quelle: Shutterstock

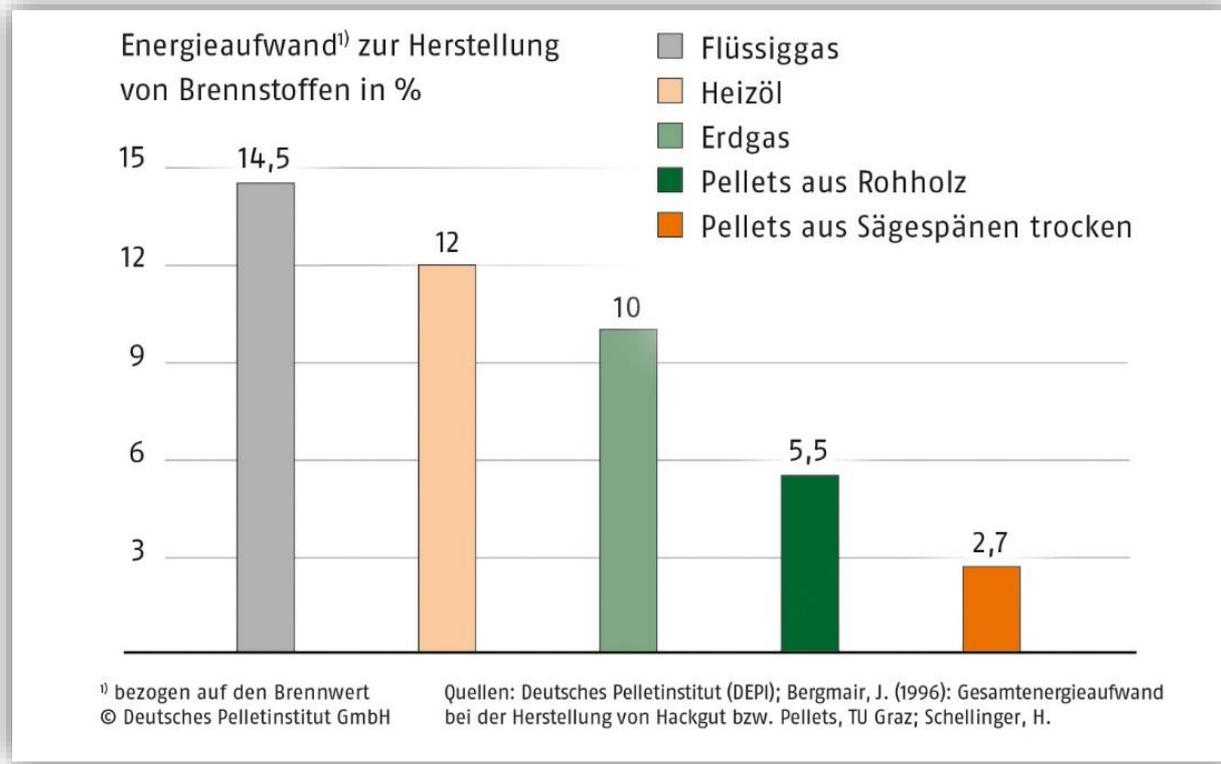
Anlagen zur Nutzung von Biomasse

Feuerstätten

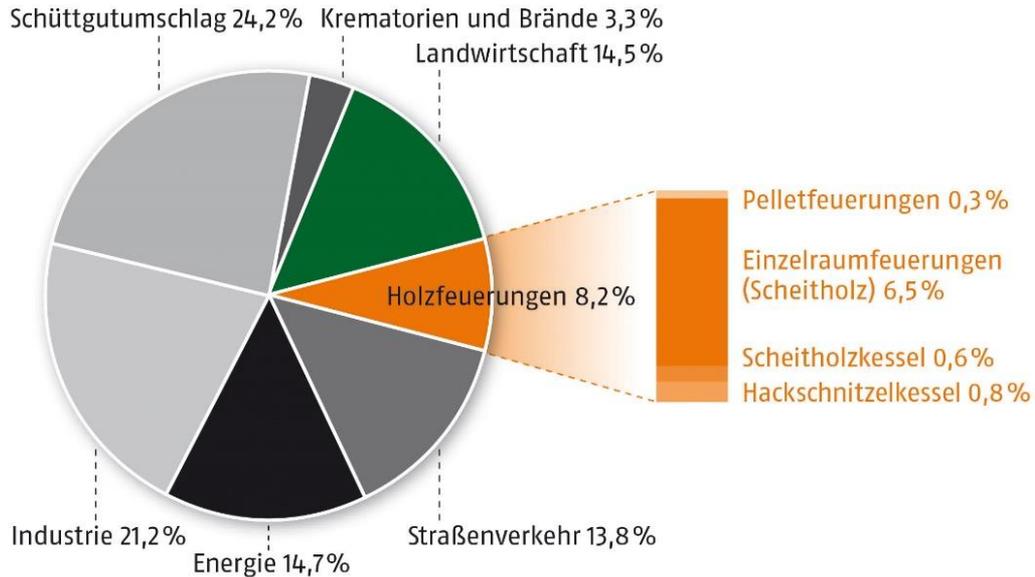
- Biogasfeuerung
- Verbrennung
 - Holzartige Biomasse
 - Halmgutartige Biomasse
- Vergasung von Biomasse

KWK/BHKW

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

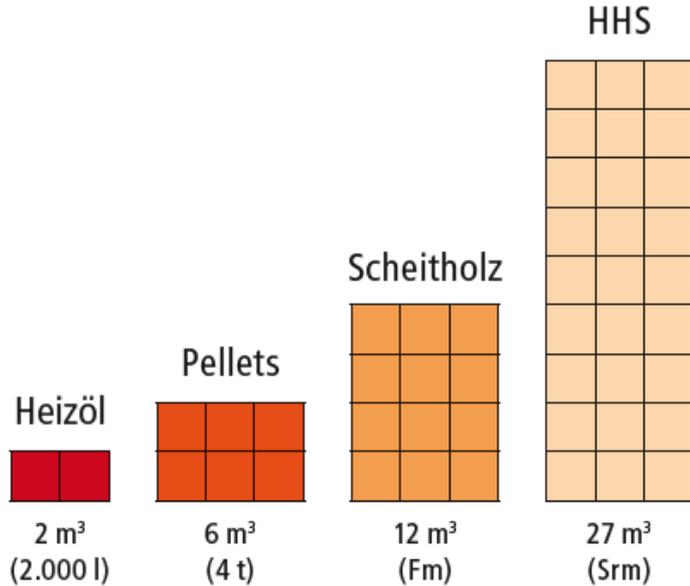


Feinstaubemissionen (PM 10) in Deutschland



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

© Deutsches Pelletinstitut GmbH

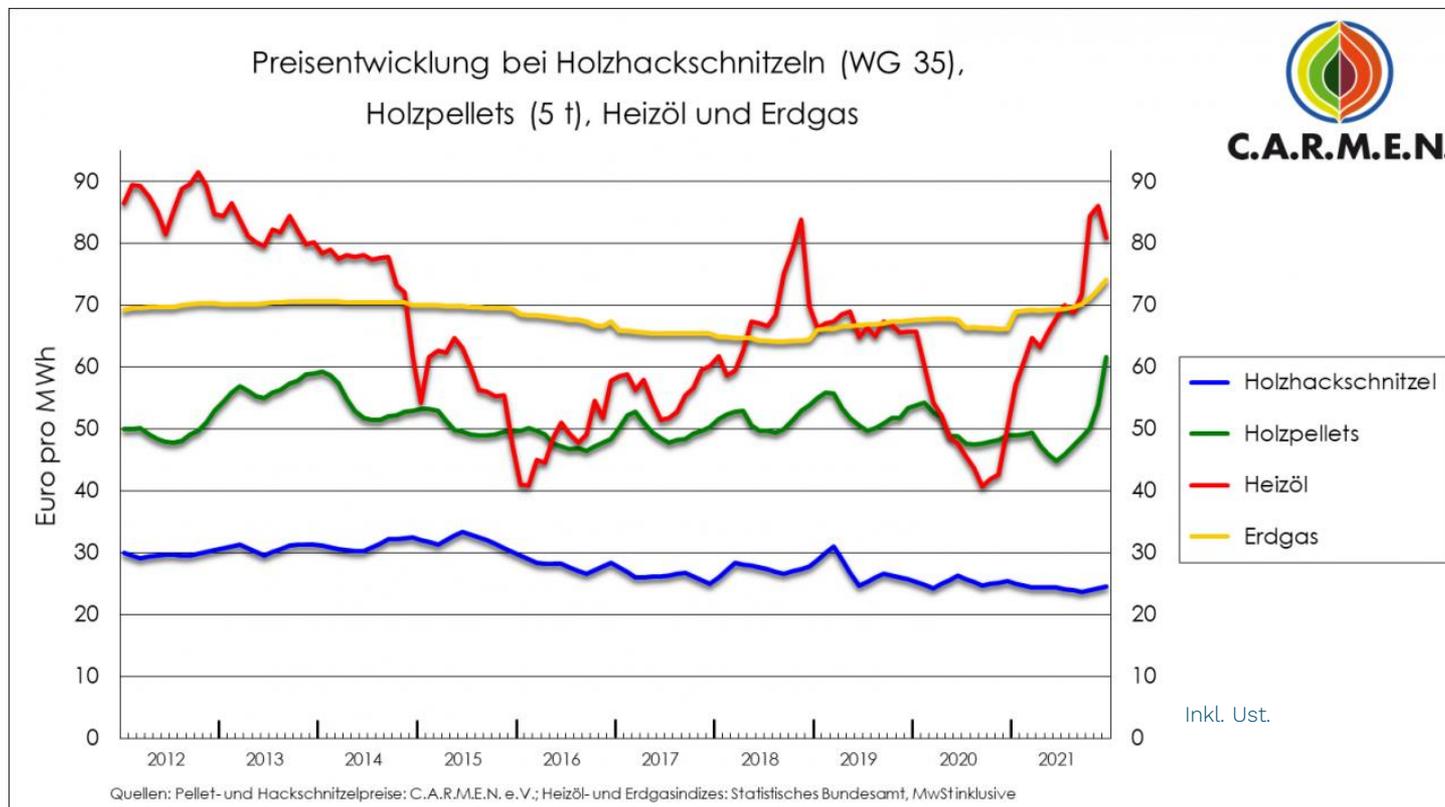


Erforderliches Nutzvolumen der verschiedenen Brennstoffe um 20.000 kWh bereitzustellen

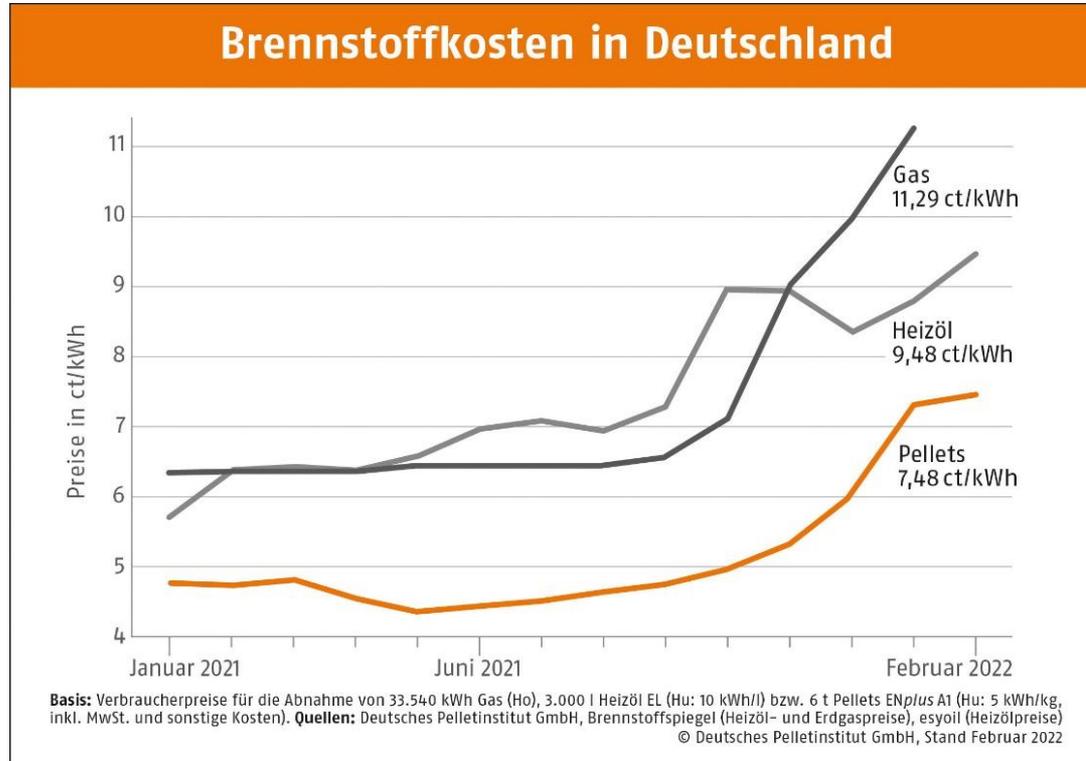


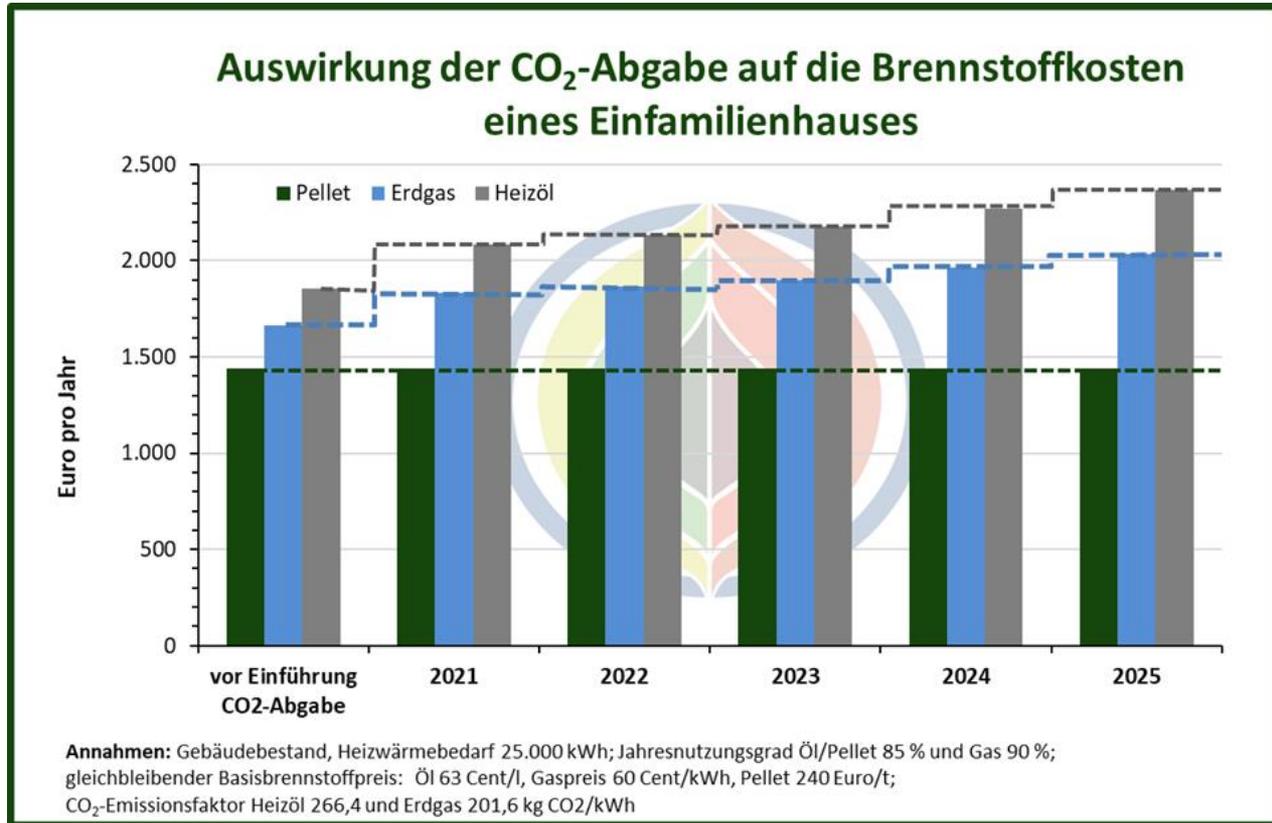
HHS-Silo

Quelle: LEKA MV

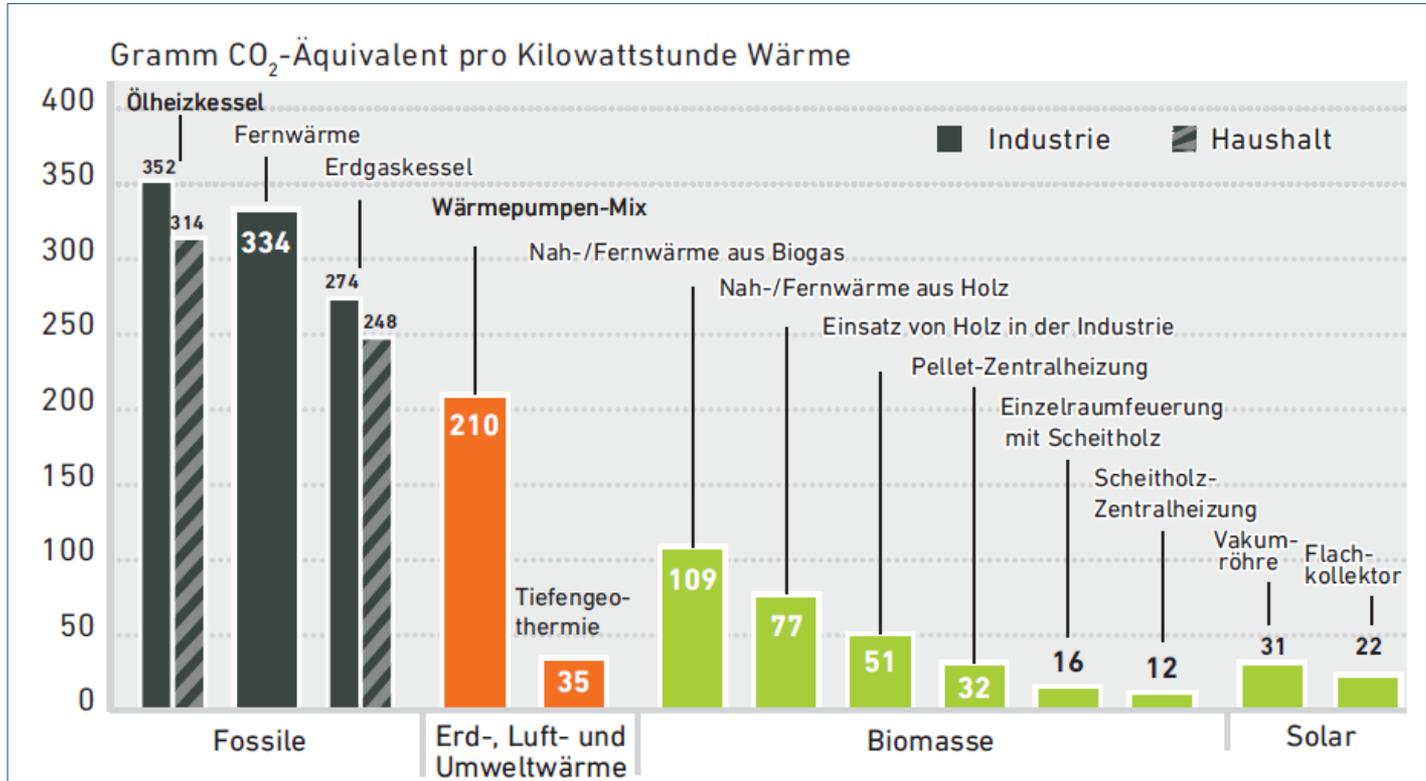


Quelle: Carmen e. V.,
Statistisches Bundesamt





Quelle: Carmen e. V.,
Statistisches Bundesamt



Treibhausgasemissionen von fossiler Wärme, Solarthermie und Holzheizungen

Quelle: UBA

Gemeinsam für mehr Klimaschutz!

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:

