



MVeffizient
Weniger ist mehr

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

Heizen und Kühlen mit Wärmepumpen im Gewerbe

- I. Vorstellung der LEKA-Kampagne - MVeﬃzient**
- II. Nutzung erneuerbarer Energie und Abwärme von Prozessen mit Wärmepumpen**
- III. Fördermittel für Wärmepumpen**

I. Vorstellung der LEKA-Kampagne MVeffizient



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

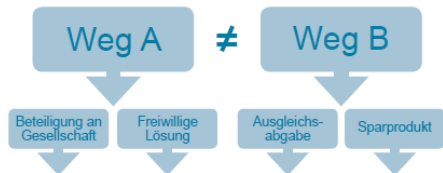


→ Förderung von Klimaschutz und Umsetzung der Energiewende durch Information und Beratung



Bürgerbeteiligungsgesetz Windkraft

Ein Gesetz – Zwei Wege



Akzeptanz Erneuerbare Energien



Energieeffizienz in Unternehmen



Kampagnenmanagement und Technische Beratung



Dr.
Uwe Borchert



Arne Rakel



MVeffizient
Weniger ist mehr



Kerstin Kopp



Janina Kuhrt

Marketing und Kommunikation

Landesenergie- und Klimaschutzagentur
Mecklenburg-Vorpommern GmbH

Effizienz-Telefon

0152 54770610

Website: www.mv-effizient.de

E-Mail: info@mv-effizient.de



Ziel:

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

Maßnahmen:

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



Energieeffizienz ist der Gesamt-Wirkungsgrad eines Systems



Nutzenergie, Ertrag an Leistung, Dienstleistungen oder Waren

Energieeinsatz

Ziel:

Verluste senken

Ertrag steigern

Unser Service

Initialberatung im Unternehmen **unentgeltlich und neutral**

Schwerpunkte:

- **Beleuchtung, Heizung, Lüftung, Klima, Kühlung**
- **Förder- und Antriebstechnik (Hydraulik, Pneumatik)**
- **Kraft-Wärme-Kopplung und Eigenstromversorgung**
- **Wärmerückgewinnung**
- **Einsatz erneuerbarer Energie**

Vermittlung von Kontakten, auch von Kooperationspartnern zu Energie- und Fördermittelberatern und Energieauditoren laut Expertenlisten BAFA und KfW



- Industrie- und Handelskammern
- Handwerkskammern
- Wirtschaftsfördergesellschaften
- Fachverbände

- Unternehmerverbände
- Energieversorger
- Klimaschutzorganisationen
- Energieberater





IMPRESSIONEN ONLINE-STAMMTISCHE

edudip MVeﬃzient-Online-Stammtisch: Fördermittel für Energieeffizienzmaßnahmen

Energieberatung im Mittelstand

Mecklenburg Vorpommern
Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung

Bundesrat ARGE Außenwirtschaft Energie Wirtschaftsförderung und Mittelstand Industriek

jährlichen Energiekosten über 10.000 Euro

Dr. Beatrix Romberg

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

Arne Rakel Frank Jacobi

WEITERE MODERATOREN

Kerstin Kopp von MVeﬃzient

Janina Kührt

Chat

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

Klaus Reiß

KR Danke. Werde ich prüfen.

FK Frank Koschmann

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

Klaus Reiß

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

edudip MVeﬃzient-Online-Stammtisch: Intelligente Beleuchtungskonzepte

Risikolos Mieten statt Kaufen

Musterkalkulation Energiekosteneinsparung
Konventionelle Beleuchtung gegenüber LED im Mietmodell

X € für Tausch & Wartung		
30.000 €	-8.000 €	Schon 67% Einsparung
	12.000 €	Miete
	10.000 €	Stromkosten
		Stromkosten mit konventioneller Beleuchtung p.a.
		Stromkosten mit LED-Beleuchtung p.a.

Vergleichsrechnung Kaufen vs. Mieten
Beleuchtungsdauer 14 Std./Tag, 251 Tage/Jahr, Strompreis 18ct/kWh

	Kauf	Miete	
LED Energiekosten	75.145 €	75.145 €	LED Energiekosten
Kauf inkl. Nebenkosten	103.500 €	67.680 €	Miete über 5 Jahre
30% Austausch inkl. Nebenk.	31.050 €	entfällt	
Wartung	3.000 €	entfällt	
	181.645 €	142.825 €	

Planungssicherheit:

- ✓ keine Mietstaffelung
- ✓ keine Indexierung
- ✓ keine Erhöhung – z.B. bei Reparatur oder Austausch

DEUTSCHE LICHTMIETE

62 Veranstaltungen | 7 Themen

1. **Eigenversorgung aus erneuerbaren Energiequellen**
2. Verbrauchsmonitoring, Energiemanagement und Gebäudeautomation
3. Abwärmenutzung, Verlustminimierung und Anlageneffizienz
4. Intelligente Beleuchtungssysteme
5. Speichersysteme Wärme und Strom
6. Contracting – Energieeffizienz vom Dienstleister
7. E-Mobilität im Unternehmen



II. Nutzung erneuerbarer Energie und Abwärme von Prozessen mit Wärmepumpen

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

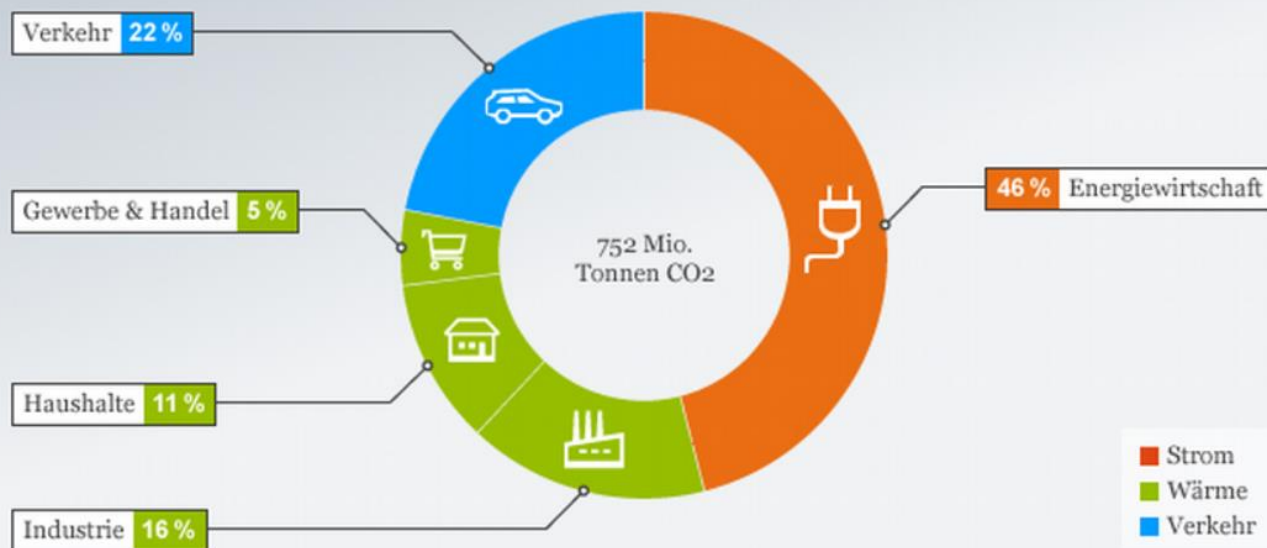
Energieträger und Energieverbrauch					
Energieträger	Jahresverbrauch	Preis in € pro kWh / Liter / kg (optional)	Kosten pro Jahr in €	CO ₂ -Emissionen in t	
Strom (in kWh) *			0,00	0	
Erdgas (in kWh)			0,00	0	
Heizöl (in Liter)			0,00	0	
Diesel Kraftstoff (in Liter)			0,00	0	
Benzin Kraftstoff (in Liter)			0,00	0	
Steinkohle (kg) * - Bezeichnung gemäß DIN 5175			0,00	0	
Braunkohle (kg) * - Bezeichnung gemäß DIN 5175			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

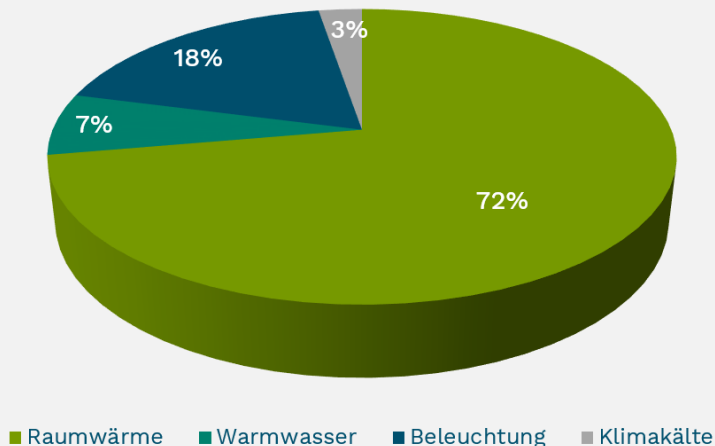
Quelle: DIHK 2020

CO₂-Emissionen durch fossile Energien in Deutschland in 2014



Quelle: DW/Umweltbundesamt

**Verteilung der Endenergiebedarfe
in Nichtwohngebäuden
(in Prozent)**

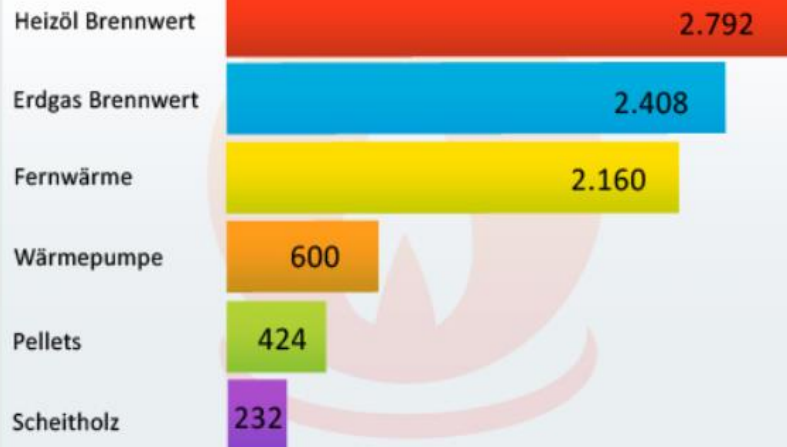


Quelle: Grafik: MVeffizient | Daten: DENA Gebäudereport 2019

CO2 EMISSIONEN DER HEIZSYSTEME

kg CO₂-Äquivalent / kWh

Emissionsvergleich für ein EFH mit Warmwasser und ca. 8 MWh Nutzwärmeverbrauch



 **meineHeizung.de**
Deutschlands unabhängiger Heizungsberater

Quelle: GEMIS



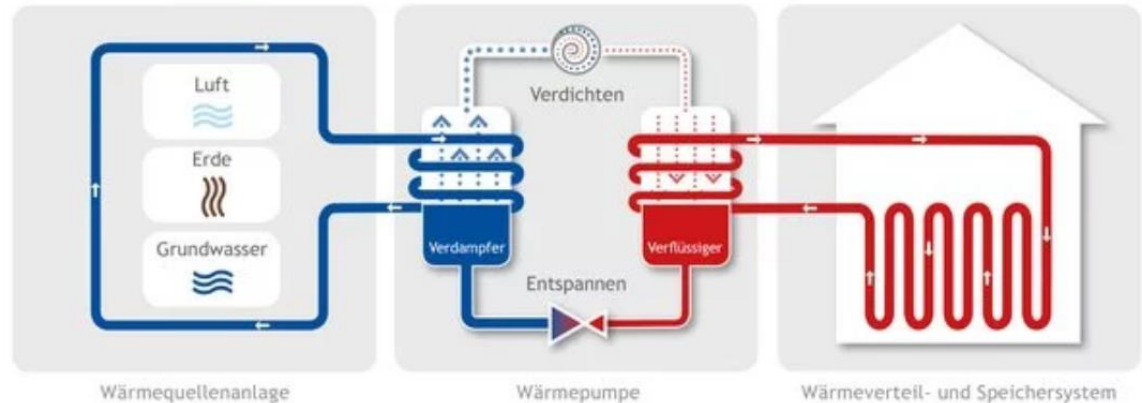
Quelle: GreenHP Luft/Wasser-Wärmepumpe | <http://www.greenhp.eu/>

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

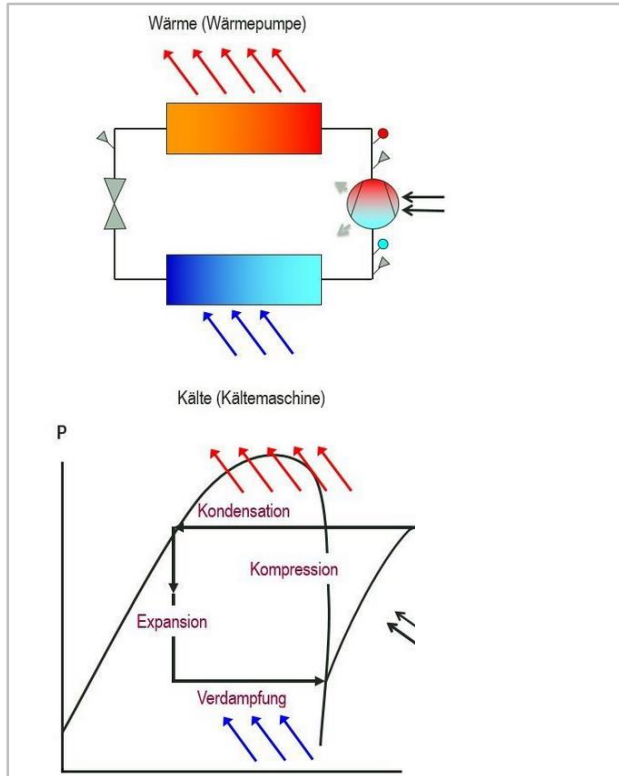
QUALITÄT



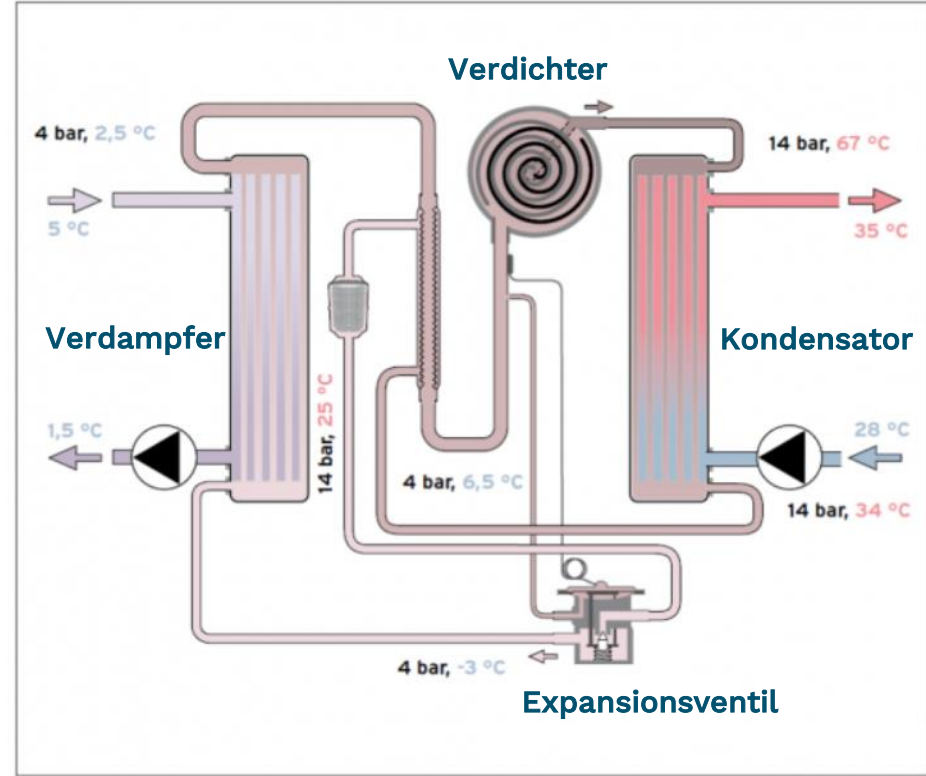
ABWÄRME



Quelle: Bundesverband Wärmepumpen



Quelle: ratioservice



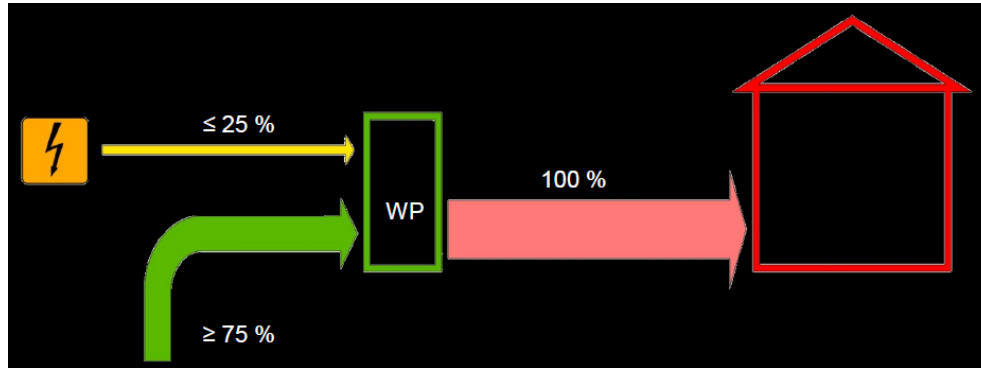
Quelle: Vaillant

Jahresarbeitszahl JAZ (Effizienz) von WP-Anlagen

Verhältnis von abgegebener Wärmemenge (Heizwärme) zur zugeführten Energie (Antriebsenergie):

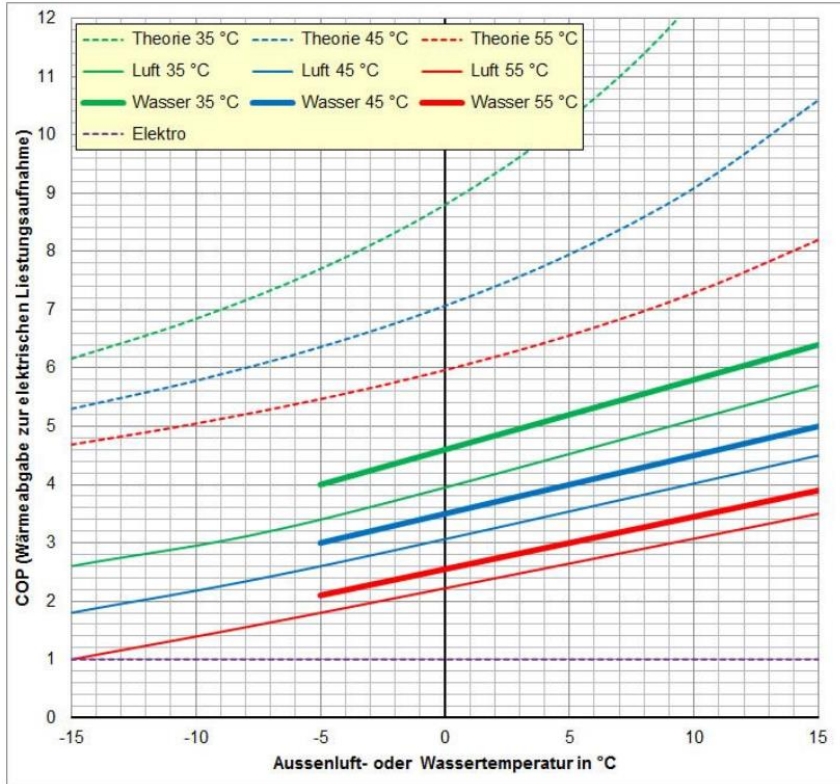
$$JAZ = Q_{WP \text{ ab}} / W_{el \text{ zu}} = [kWh_{\text{therm}}/a] / [kWh_{el}/a] \text{ *1}$$

Anforderungen nach EEWärmeG = $JAZ \geq 4,0$ *1



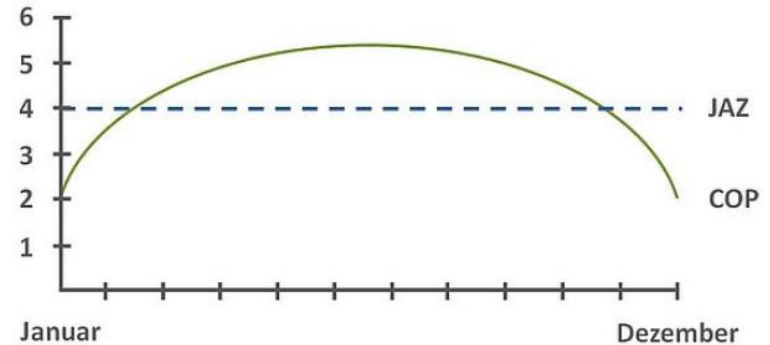
Quelle: H.S.W.

*1 bei elektrisch angetriebenen Sole-Wasser-WP/Wasser-Wasser-WP (mit einer kWh Strom können 4 kWh Wärme bereit gestellt werden)



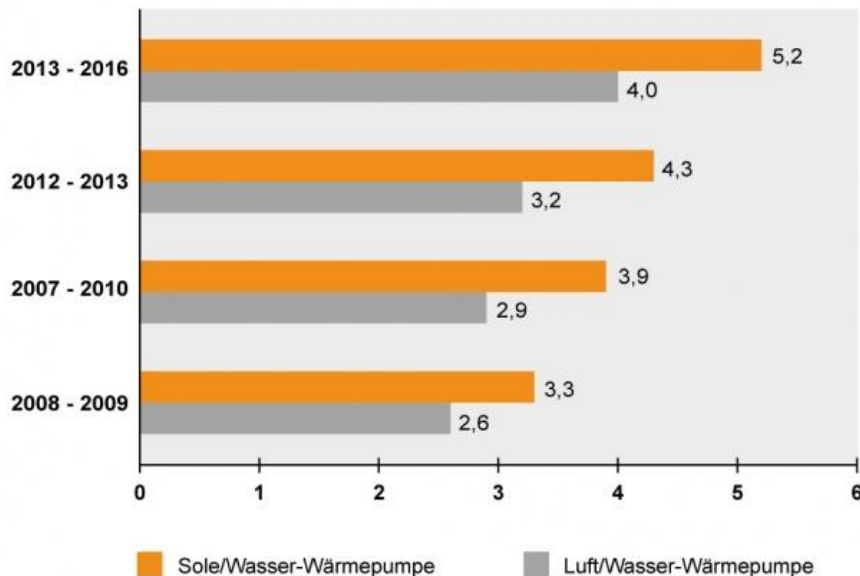
Hohe Leistungszahlen durch...

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



Quelle: energie-experten.org

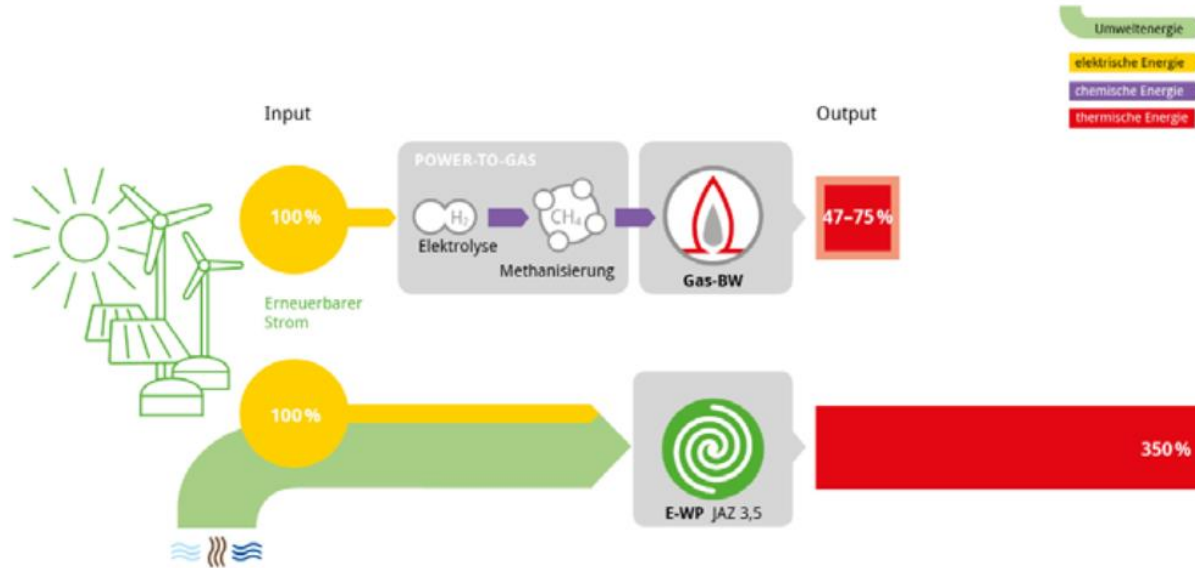
Entwicklung der Jahresarbeitszahl (JAZ)



	JAZ	Bewertung
optimiert	> 5,1	+1
sehr energieeffizient	4,6 – 5,0	1
	4,1 – 4,5	2
energieeffizient	3,6 – 4,0	3
	3,1 – 3,5	4
weniger effizient	2,6 – 3,0	5
	2,5	6

Quelle: EnergieAgentur.NRW

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



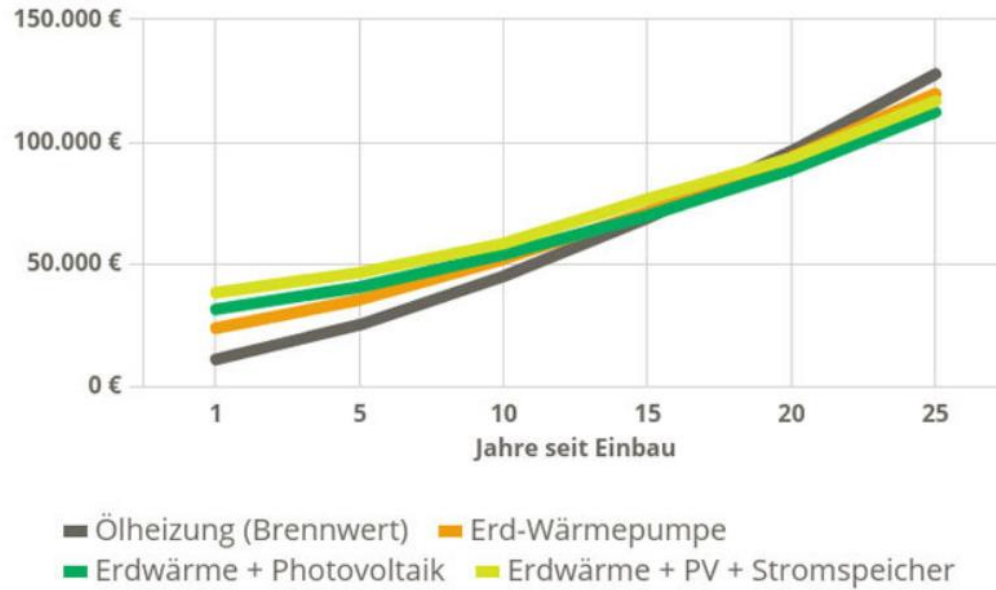
Quelle: Bundesverband Wärmepumpen

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



Quelle: H.S.W.

Wirtschaftlichkeit: Wärmepumpe mit Photovoltaik



- Bedarf reduzieren
- Mehr Technik = Mehr Kosten
- Einsparung vs. Mehrkosten
- Wärmequellenkosten entscheidend
- Wärme-/ Kältespeicher in Betracht ziehen

Anmerkungen (Beispiel Altbau)

- Wärme: 28.000 kWh / Strom: 4.500 kWh
- Preissteigerung pro Jahr: 3 %
- Inkl. Wartung, Förderung & Hausstrom



Quelle: energieheld

**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/](https://www.ntb.ch/fue/institute/ies/wpz/)

Quelle: NTB Interstaatliche Hochschule für Technik

Die VDI 2067 greift zu kurz

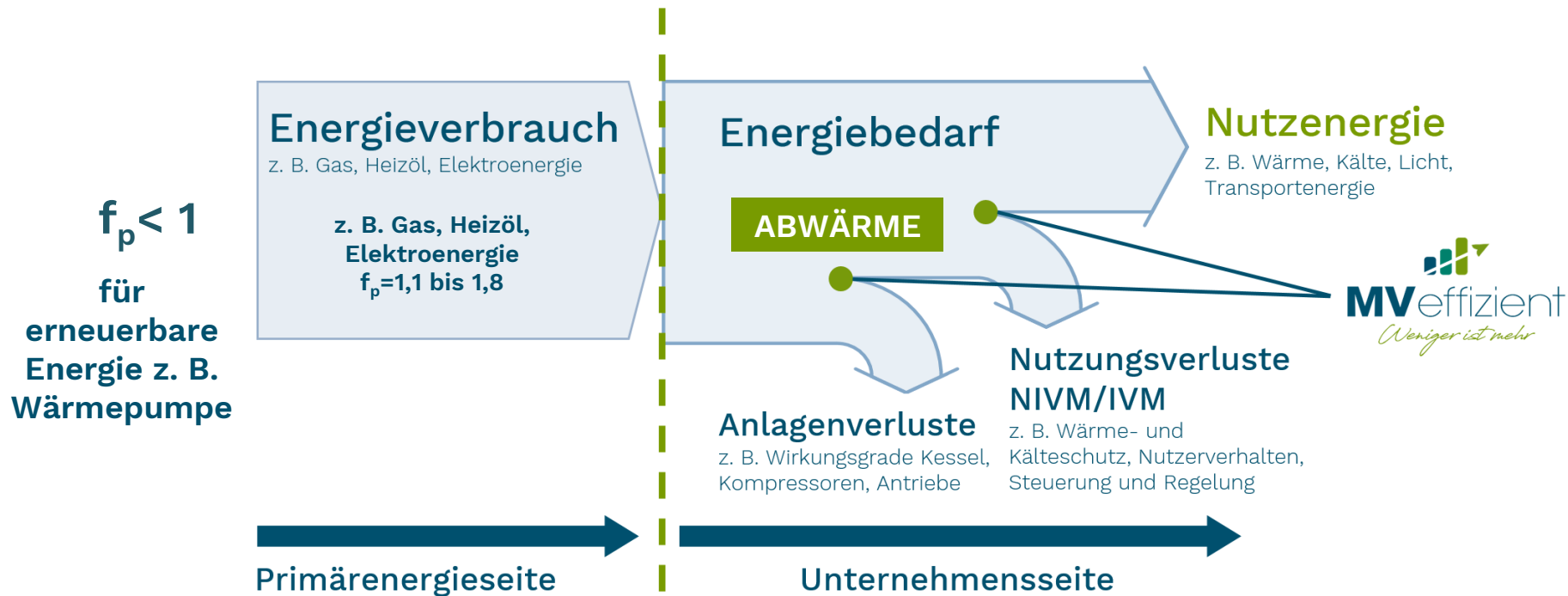
- Kosten für Abgaben, Gewinnung, Weiterleitung, Umweltbelastung, Klimafolgen bleiben unberücksichtigt

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

Einzelfallprüfung mit Szenarien nötig

- Akzeptanz und Marketingkosten?
- CO₂-Kosten und Preissicherheit?

Effizient und erneuerbar = preiswerter!

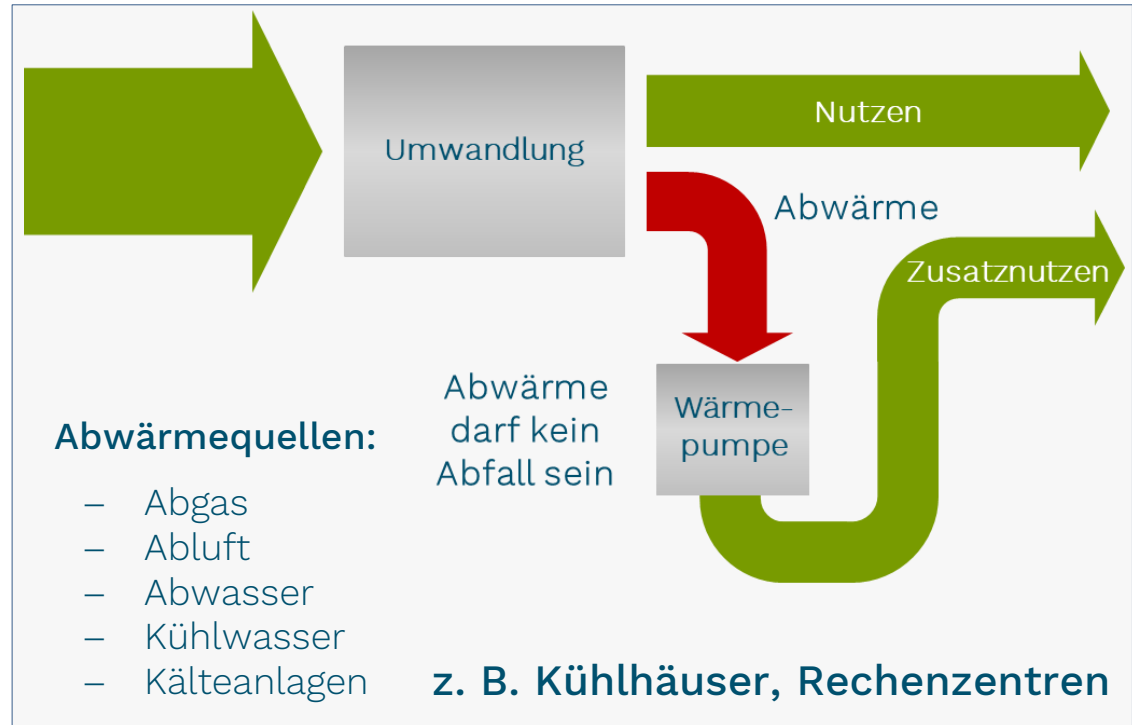


Abwärme vermeiden

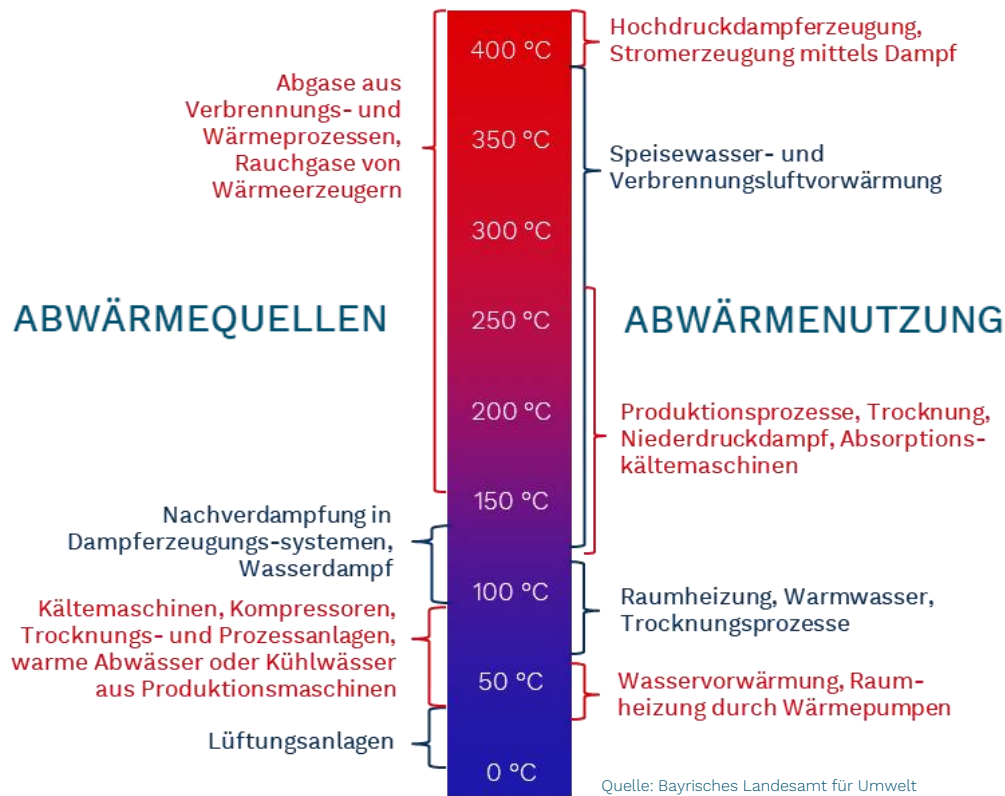
- Energie gezielt einsetzen
- Rohstoff- und Verfahrensauswahl mit niedrigerem Wärmebedarf verwenden

Abwärme nutzen

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



TEMPERATUR UND MENGE IST ABWÄRMEQUALITÄT



Weitere wichtige Merkmale eines Wärmestromes sind:

- Verfügbare Energiedichte und -menge
- Zeitliche Verfügbarkeit (kontinuierlich oder schwankend, saisonal, Anzahl der Vollaststunden/Jahr, etc.)
- Medium der Abwärme (Abgas, Abluft, Kühlwasser, etc.)
- Verschmutzung des Mediums (Schmutz, Chemie, Öl, etc.)

**...durch Wärmepumpen
Temperaturhub möglich**

Wärmepumpen sind klimafreundlich

- Entscheidend ist die Herkunft der Antriebsenergie

Wärmepumpen sparen Kosten

- Wirtschaftlichkeitsprüfung im Einzelfall erforderlich

Wärmepumpen ersetzen andere Anlagen

- Verknüpfung Heizen/ Kühlen
- Zukunftssicherheit durch Unabhängigkeit von abgabenbelasteter fossiler Energie

III. Fördermöglichkeiten für Wärmepumpen



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

Förderübersicht: Heizen mit erneuerbaren Energien 2020			
Art der Heizungsanlage	Gebäudebestand		Neubau
	Fördersatz ¹	Fördersatz mit Austausch Ölheizung ¹	Fördersatz ¹
Solarthermieanlage ²	30%	30%	30%
Biomasseanlage oder Wärmepumpenanlage	35%	45%	35%
Erneuerbare Energien Hybridheizung (EE-Hybride) ³	35%	45%	35%
Nachrüstung eines Sekundärbauteils für die Biomasseanlage zur Partikelabscheidung oder Brennwertnutzung ⁴	35%		35%
GasHybridheizung	mit erneuerbarer Wärmeerzeugung	30% ⁶	40% ⁶
	mit späterer Einbindung der erneuerbaren Wärmeerzeugung (Renewable Ready) ⁵	20% ⁷	

Es gelten die Bestimmungen der Richtlinien vom 30.12.2019.

Anträge können ausschließlich über das elektronische Antragsformular gestellt werden. Die Antragstellung muss vor Beginn der Maßnahme erfolgen.

¹ Die Fördersätze verstehen sich als Förderhöchstgrenze und beziehen sich auf die förderfähigen Kosten für die beantragte Maßnahme.

² Da die Solarthermieanlage nie allein die gesamte Heizlast eines Gebäudes tragen kann, wird hier keine Austauschprämie gewährt.

³ Kombination einer Solarthermieanlage-, Biomasse- und/oder Wärmepumpenanlage.

⁴ Im Neubau als Errichtung einer Biomasseanlage inkl. Sekundärbauteil.

⁵ Renewable Ready: Installiert wird eine Gasbrennwertheizung mit Speicher und Steuerungs- und Regelungstechnik für die spätere Einbindung eines erneuerbaren Wärmeerzeugers.

⁶ Gilt für die gesamte förderfähige Anlage, inkl. erneuerbarer Wärmeerzeuger.

⁷ Gilt für die gesamte förderfähige Anlage, ohne den später zu errichtenden erneuerbaren Wärmeerzeugung.

Prozesse u. Anlagen



Modul 1: Querschnittstechnologien (295)

→ *Zuschuss oder Kredit mit Teilschulderlass*



- Hocheffiziente Technologien und Prozesse, Förderung von Einzelmaßnahmen (z. B. elektrischen Motoren, Pumpen, Ventilatoren, Druckluftanlagen)



30 %, 40 % für kleine u. mittlere Unternehmen

40 % auf Zuschuss oder Kredit mit Teilschulderlass

Prozesse u. Anlagen



Modul 2: Prozesswärme aus erneuerbaren Energien (295)

→ *Zuschuss oder Kredit mit Teilschulderlass*



- Solarthermie, Wärmepumpen, Biomasseanlagen



45 %, 55 % für kleine u. mittlere Unternehmen

40 % auf Zuschuss oder Kredit mit Teilschulderlass

Prozesse u. Anlagen



Modul 3: Mess-, Steuer- u. Regelungstechnik, Sensorik u. Energiemanagement-Software (295)

→ *Zuschuss oder Kredit mit Teilschulderlass*

i Erwerb und Installation von Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik und Sensorik zur Einbindung in ein Energiemanagementsystem sowie Energiemanagement-Software

% 30 %, 40 % für kleine u. mittlere Unternehmen

40 % auf Zuschuss oder Kredit mit Teilschulderlass

Prozesse u. Anlagen



Modul 4: Energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen (295)

→ *Zuschuss oder Kredit mit Teilschulderlass*

- i**
- Prozess- und Verfahrensumstellungen auf effiziente Technologien und energetische Optimierung von Produktionsprozessen
 - Abwärmenutzung
 - Vermeidung von Energieverlusten im Produktionsprozess

% 30 %, 40 % für kleine u. mittlere Unternehmen

40 % auf Zuschuss oder Kredit mit Teilschulderlass

Gebäude



KfW
Bank aus Verantwortung

Förderprogramm Energieeffizientes Bauen und Sanieren (276/277/278)

→ *Kredit mit Teilschulderlass*

i

- Errichtung und Sanierung energieeffizienter Gebäude inkl. Denkmäler, Sanierung auch als Einzelmaßnahme (z. B. Dämmung, Heizung, Lüftung/Klimatisierung, Energiemanagement)

%

Max. 27,5 % als Tilgungszuschuss

€

Kredit i. d. R. bis 25 Mio.

Neue Förder-
konditionen
Januar 2020

+ 10 % auf 27,5 % Teilschulderlass (bei KfW-Kredit)

Aktionsplan Klimaschutz



LANDES
FÖRDER
INSTITUT
Mecklenburg-Vorpommern



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

Klimaschutzförderrichtlinie Unternehmen

→ Zuschuss

**ACHTUNG: Mittel dieser
Förderperiode erschöpft!**

- i Direkte Einsparung von Strom und Wärme (z. B. Energieeffizienzsteigerung in Prozessen, Systeme zur energetischen Prozessoptimierung)

Studien zu Energiemanagement und Planungsleistungen

- % Grundförderung 30 %, Boni bis zu 25 % für KMU

www.lfi-mv.de/energie/

Investitions- programm



LANDES
FÖRDER
INSTITUT
Mecklenburg-Vorpommern



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

Modernisierung für Beherbergungsbetriebe

→ Zuschuss

- i Steigerung der Energieeffizienz oder Verbesserung der Klimafreundlichkeit

- % Bis 800.000 Euro
Große Unternehmen 30 %,
Mittlere Unternehmen 40 %,
Kleine Unternehmen 50 %

Antragstellung bis 30.11.2020 | www.lfi-mv.de



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



BAFA
Bundesamt für Wirtschaft
und Ausfuhrkontrolle

KFW
Bank aus Verantwortung

**LANDES
FÖRDER
INSTITUT**
Mecklenburg-Vorpommern

Fördermittelberatung



Bastian Riesebeck

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



Dr.-Ing. Uwe Borchert
Telefon: 03831 457036
Handy: 0174 3445185
E-Mail: uwe.borchert@leka-mv.de



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

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Eine Kampagne der:



Gefördert durch:



Im Auftrag von:

