



**MV**effizient  
*Weniger ist mehr*

Eine Kampagne der LEKA MV • [www.mv-effizient.de](http://www.mv-effizient.de) • [info@mv-effizient.de](mailto:info@mv-effizient.de)

## 5. Vernetzungstreffen MV: Klimaschutz und Energieberatung mit der BEG

- I. Vorstellung der LEKA MV**
- II. Die Kampagne MVeﬃzient**
- III. Technische Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen**

# I. Vorstellung der LEKA MV



**LEKA MV**  
Landesenergie- und  
Klimaschutzagentur  
Mecklenburg-Vorpommern

- Gründung Sommer 2016
- Gesellschafter Land MV
- Mitarbeiter: 13
- Standorte: Stralsund, Schwerin, Neustrelitz

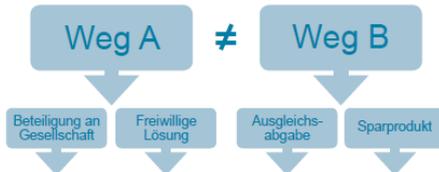


→ Förderung von Klimaschutz und Umsetzung der Energiewende durch Information und Beratung



## Bürgerbeteiligungsgesetz Windkraft

Ein Gesetz – Zwei Wege



## Akzeptanz Erneuerbare Energien



## Energieeffizienz in Unternehmen



## II. Die Kampagne MVeffizient

## Kampagnenmanagement und Technische Beratung



Dr. Uwe Borchert



Arne Raket



Kerstin Kopp



Janina Kuhrt

## Marketing und Kommunikation

Landesenergie- und Klimaschutzagentur  
Mecklenburg-Vorpommern GmbH

**Effizienz-Telefon**

**0152 54770610**

Website: [www.mv-effizient.de](http://www.mv-effizient.de)

E-Mail: [info@mv-effizient.de](mailto:info@mv-effizient.de)



## Vor-Ort-Beratungen

- Schnelltest
- Begehung
- Datenaufnahme
- Potenzialcheck

## Stammtische

- Vorstellung von Best-Practice-Beispielen
- Fachvorträge

## Wettbewerb

- Würdigung herausragender Energieeinsparmaßnahmen

→ Keine Energieberatungen

→ Keine wirtschaftlichen Leistungen

## Ziel:

- Energieeffizienzsteigerung in Unternehmen
- Energie und Kosten sparen
- CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringern

## Maßnahmen:

- Kostenlose Erst- und Initialberatung
- Stammtische – Vor-Ort/Online
- Wettbewerb Energieeffizienz





## 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



## 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          | Elektromobilität   | Energiedienstleistung |         |
| Energiemanagement | Erneuerbare Energien | Fördermittelberatung | Gebäudeautomation  | Kälte                 | Lüftung |
| Pumpen            | Speicher             | Wärme-/Kälte-dämmung | Wärmerückgewinnung |                       |         |

→ [www.mv-effizient.de/effizienznetzwerk](http://www.mv-effizient.de/effizienznetzwerk)

 FENECON GmbH	 Frank Jacobi – Berater für Elektromobilität (HWK)	 FUTURA Fundamentsysteme GmbH	 GEOCELL® PANEL	 GEOCELL® Schauglas GmbH
 GIH Nord e. V.	 GLOCK Ökoenergie GmbH	 Gödecke Energie- und Antriebstechnik GmbH	 Green Lighting GmbH	 GRUNDFOS GMBH
 GUTEX Holzfaserplattenwerk	 GWE mbH	 Handwerkskammer Ostmecklenburg-Vorpommern	 Handwerkskammer Schwerin	 Hans-Jürgen Helbig GmbH
 HDG Bavaria GmbH	 Inselwerke eG	 Interferenz Lichtsysteme GmbH	 InvenSor GmbH	 Kieback&Peter GmbH & Co. KG

# 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

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

**KONTAKT**

Vereinbaren Sie einen kostenlosen Beratungstermin in Ihrem Betrieb!

Technische Beratung Energieeffizienz und Klimaschutz

Stralsund  
Schwerin

**MVeffizient**  
Managerial Energy

Dr.-Ing. (FH) Arne Raket  
Telefon: 0385 3031640  
Handy: 0152 54770610  
E-Mail: [arne.raket@leka-mv.de](mailto:arne.raket@leka-mv.de)

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

[www.mv-effizient.de](http://www.mv-effizient.de) | [info@mv-effizient.de](mailto:info@mv-effizient.de)

37/39 **MVeffizient** – Eine Kampagne der LEKA MV • [www.mv-effizient.de](http://www.mv-effizient.de) • [info@mv-effizient.de](mailto:info@mv-effizient.de)

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

Janina Kührt  
Kerstin Kopp von MVeffizient  
Uwe Borchert  
Erich Bösch

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!

Arne Raket  
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.

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?

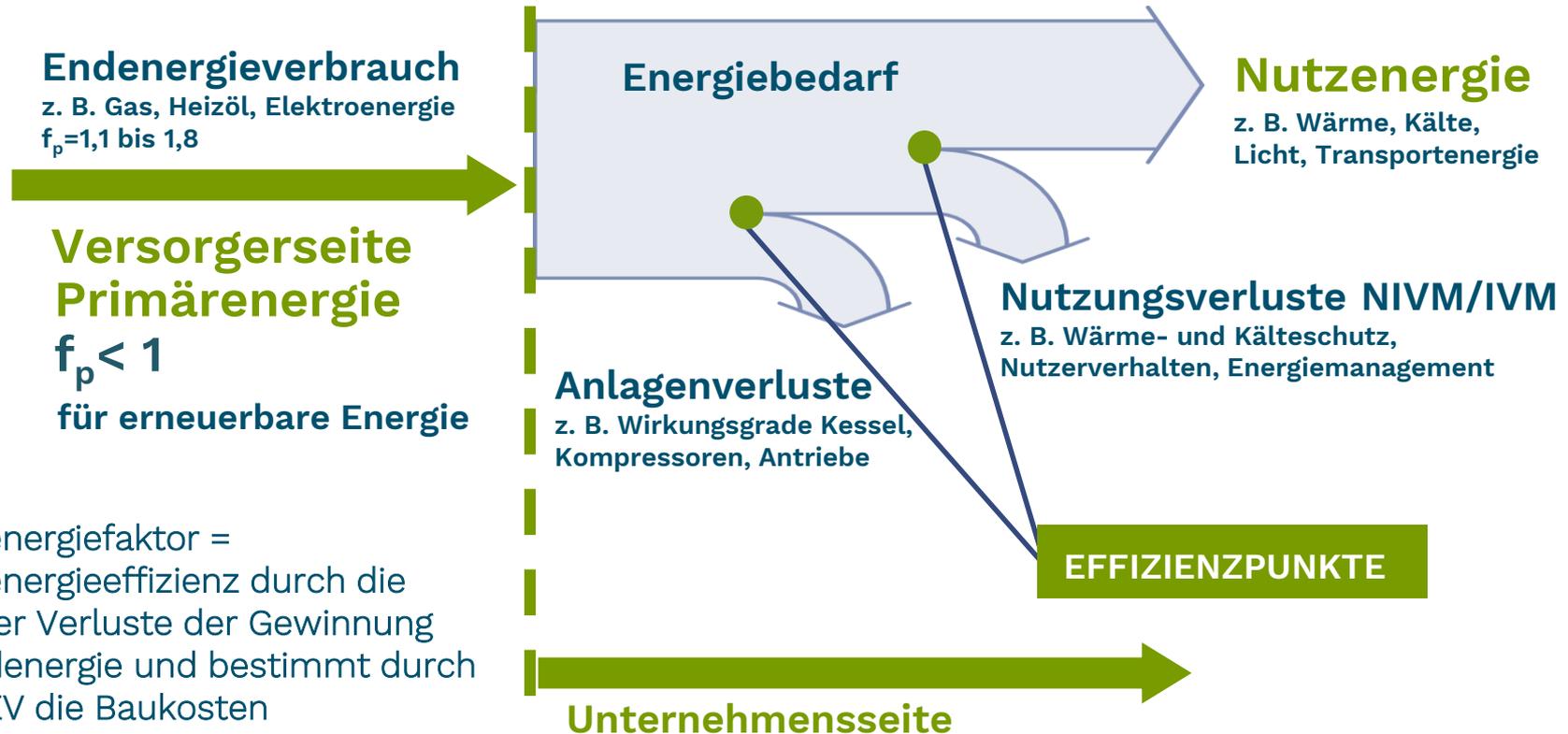
spark Landkreisamt Saitmh bei Berlin

## 62 Veranstaltungen | 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. Sektorkopplung



# III. Technische Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen



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

## Die VDI 2067 greift zu kurz

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

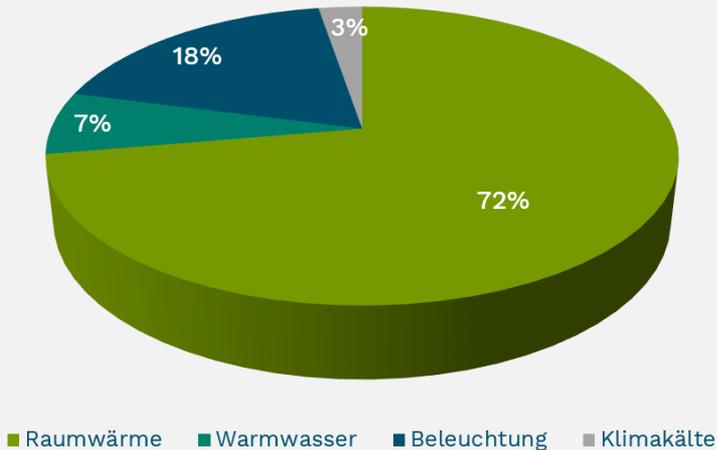
Energiekosten nach VDI 2067	fossil	erneuerbar	erneuerbar gefördert
→ Kapitalgebundene Kosten	Niedrig	Hoch	Mittel
→ – Fördermittel?	–	–	z. B. 50 %
→ Betriebsgebundene Kosten	Mittel	Mittel	Mittel
→ Verbrauchsgebundene Kosten	Hoch	Niedrig	Niedrig
→ Gesamtkosten ?	Hoch	Gleich	Niedrig

## Einzelfallprüfung mit Szenarien nötig

- Akzeptanz und Marketingkosten?
- CO<sub>2</sub>-Kosten und Preissicherheit?

**Effizient und erneuerbar = preiswerter!**

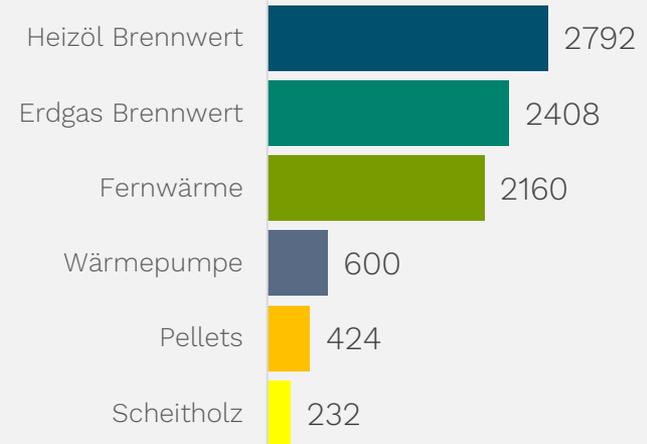
## Verteilung der Endenergiebedarfe in Nichtwohngebäuden (in Prozent)



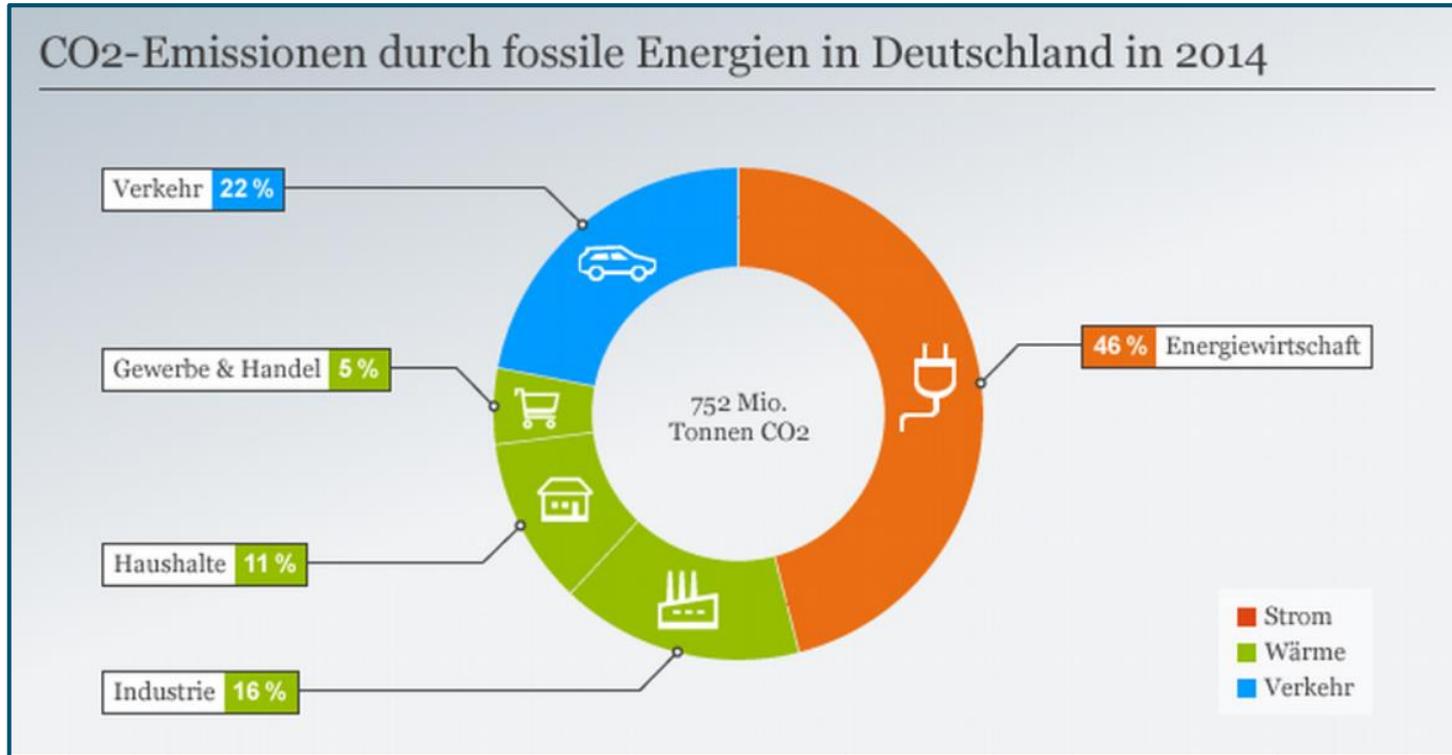
Quelle: Grafik: Mveffizient | Daten: DENA Gebäudereport 2019

## CO<sub>2</sub>-Emissionen der Heizsysteme

kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent/kWh  
Emissionsvergleich für ein EFH mit Warmwasser und ca. 8 MWh Nutzwärmeverbrauch



Quelle: GEMIS



Quelle: DW/Umweltbundesamt

# CO<sub>2</sub>-ABGABEBELASTUNG AB 2021

CO<sub>2</sub>-Abgabe 2021: 25 €/Tonne...2026: 55–65 €/Tonne

Preiseffekte der CO<sub>2</sub>-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 <sub>2</sub> -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 01.2021	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,00	0
Braunkohle (kg) - *Einsparung ab 01.2021	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,00	0
<b>Summen</b>			<b>0,00</b>	<b>0</b>

Betrachtung Zeitraum 01.01.2021 - 31.12.2025	2021	2022	2023	2024	2025
CO <sub>2</sub> -Preis [€/t CO <sub>2</sub> ]	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
<b>Summe</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

→ [www.ihk.de/co2-preisrechner](http://www.ihk.de/co2-preisrechner)

Quelle: DIHK 2020

# 1. EIGENVERSORGUNG AUS ERNEUERBARER ENERGIE

Unternehmen benötigen Energie in Form von...

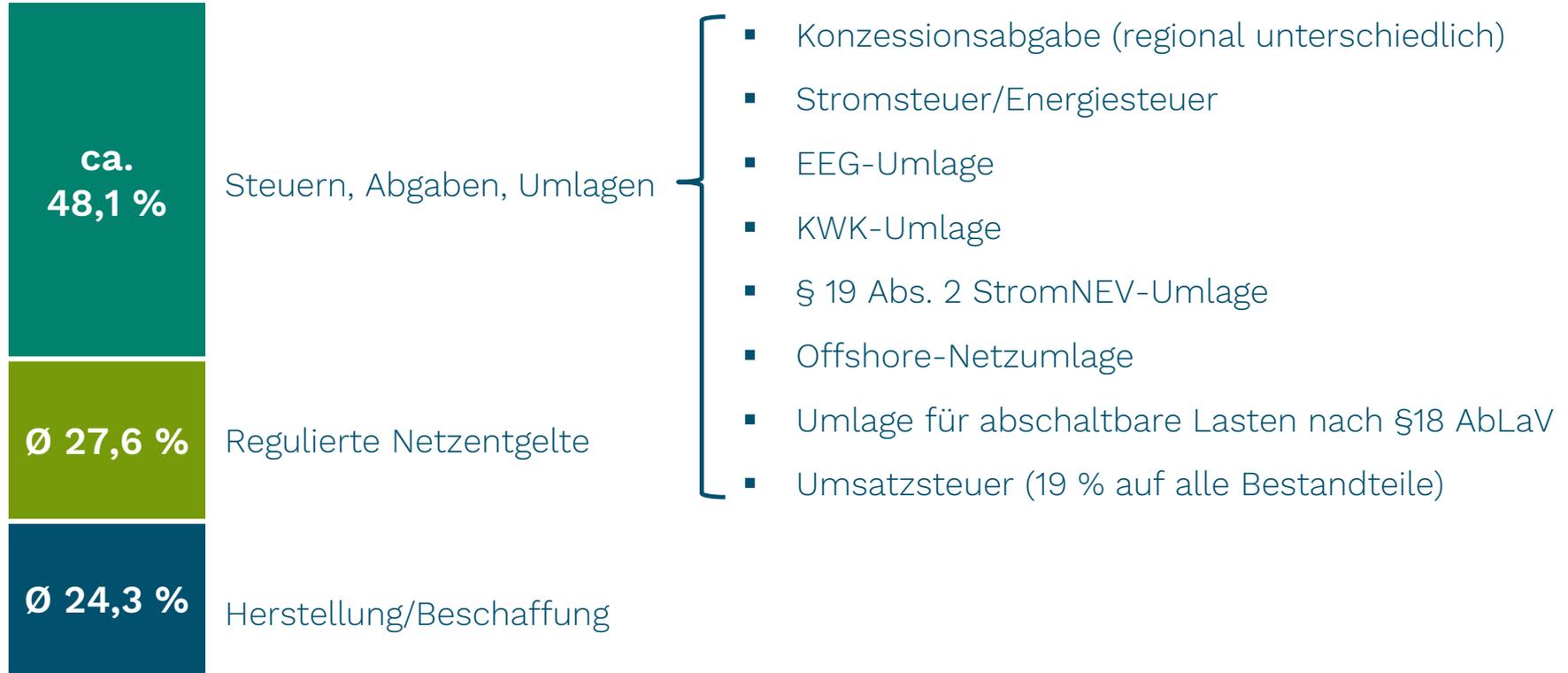
...Strom und Wärme.

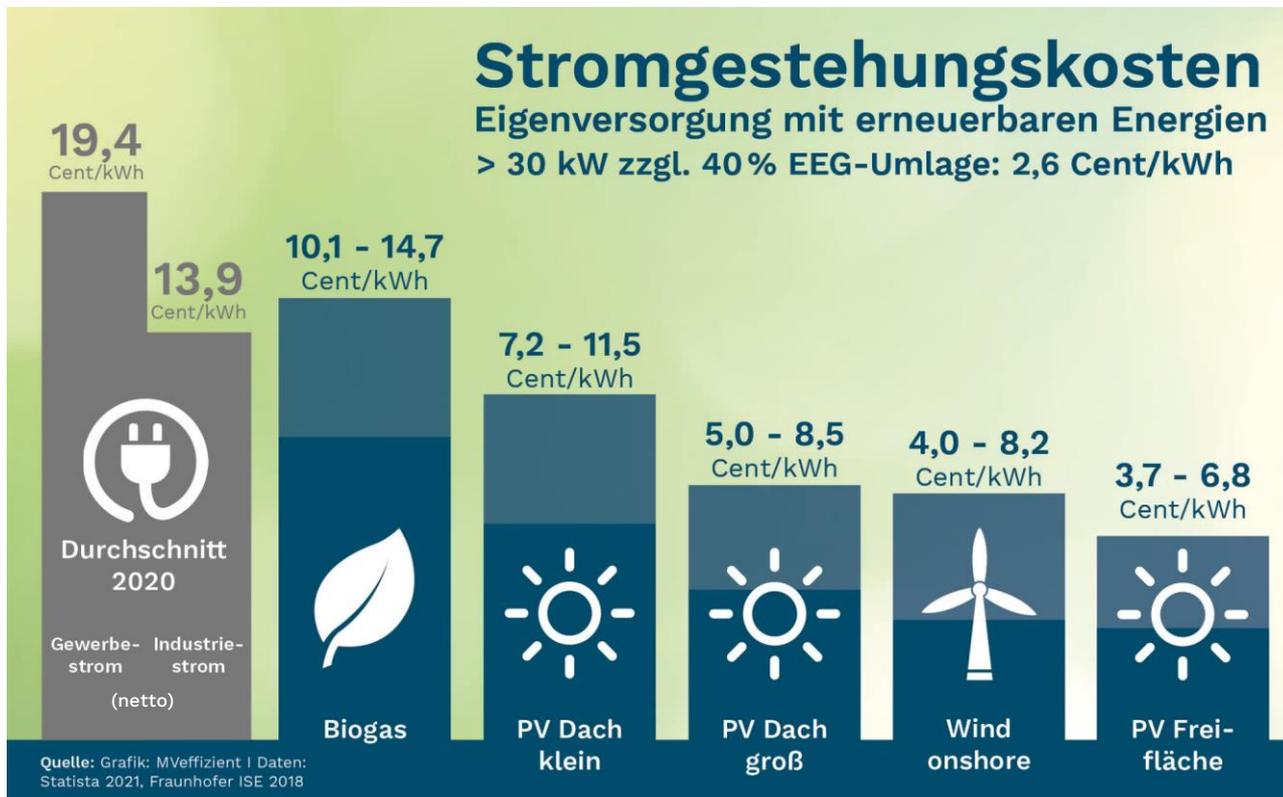
Beides kann mit Hilfe erneuerbarer Energien (Anlagen) produziert werden.



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

# 1. EIGENVERSORGUNG AUS ERNEUERBARER ENERGIE





### Stromgestehungskosten beinhalten:

- Anschaffungskosten (Bau und Installation der Anlage)
- Kapitalkosten (EK-Rendite, Zinsen, Laufzeiten)
- Betriebskosten während der Nutzungszeit (Versicherung, Wartung, Reparatur)
- Einstrahlungsangebot
- Lebensdauer (25 Jahre) inkl. jährliche Degradation der Anlage

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

Zitat: William Thomson, 1. Baron Kelvin

Der erste Schritt zu mehr Energieeffizienz

→ Erfassung der Energiekennzahlen

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



Quelle: KlinegicCheck, Loretto-Krankenhaus Freiburg

## Grundsatz: Messdatenerfassung für Kalkulation und Optimierung

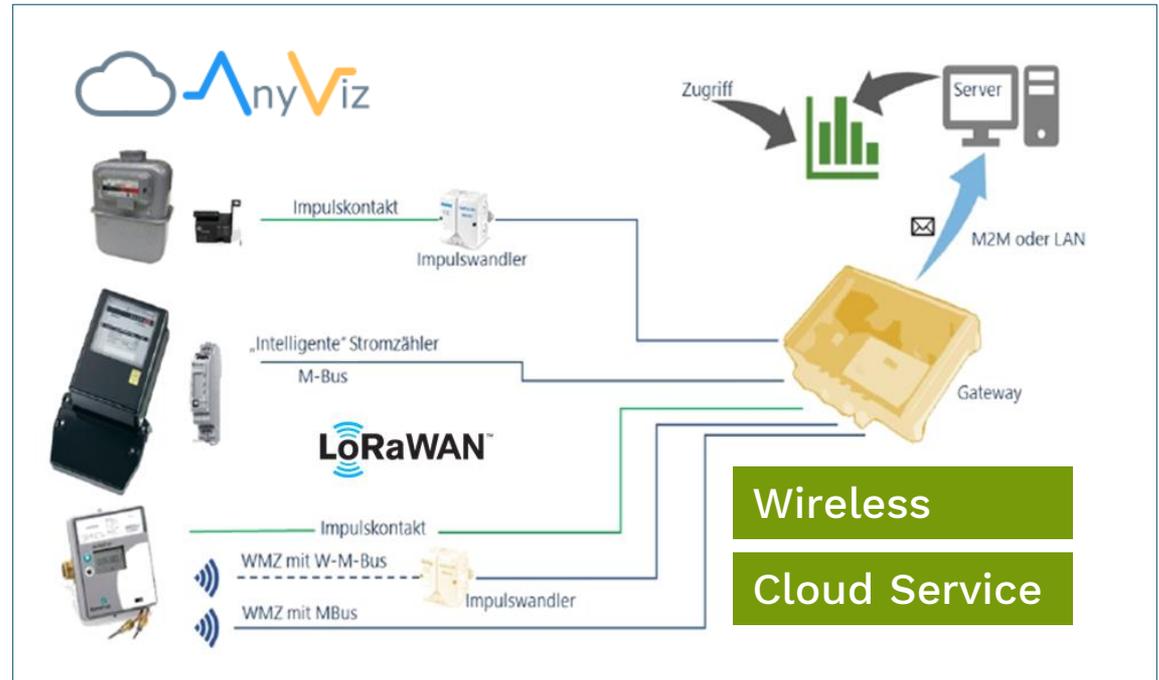
- Gaszähler
- Wärmemengenzähler
- Stromzähler

### Temporär

- Energieberatungen

### Stationär

- Energiemanagement

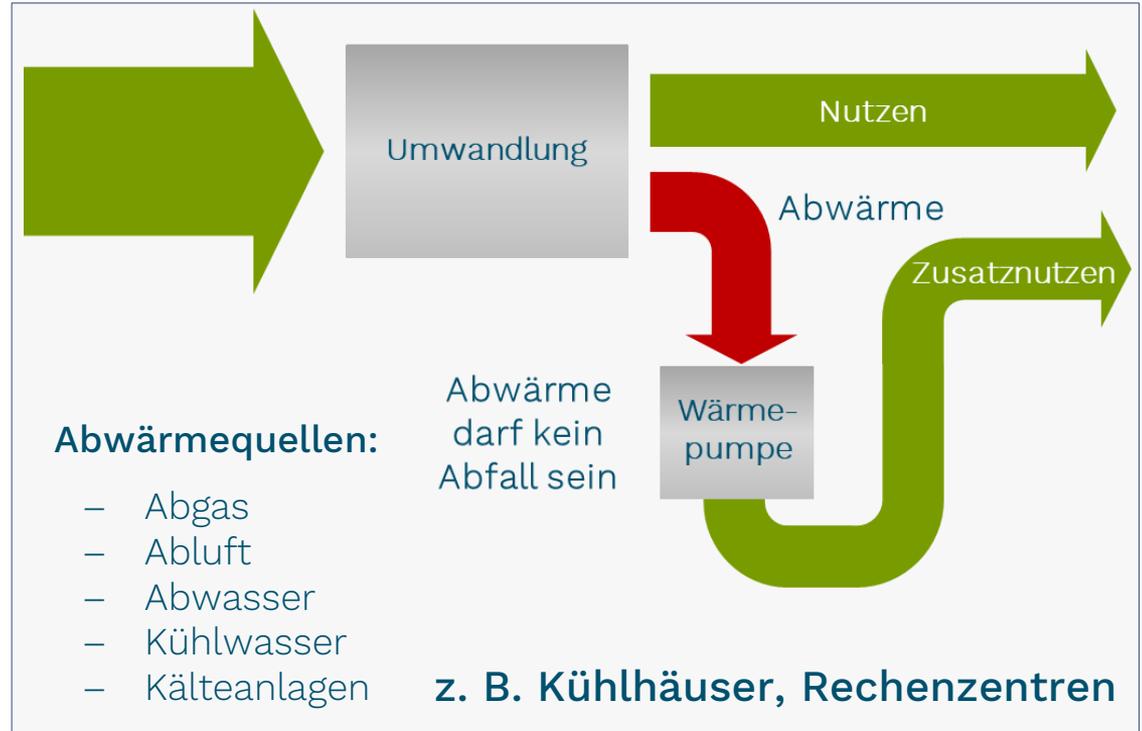


## Abwärme vermeiden

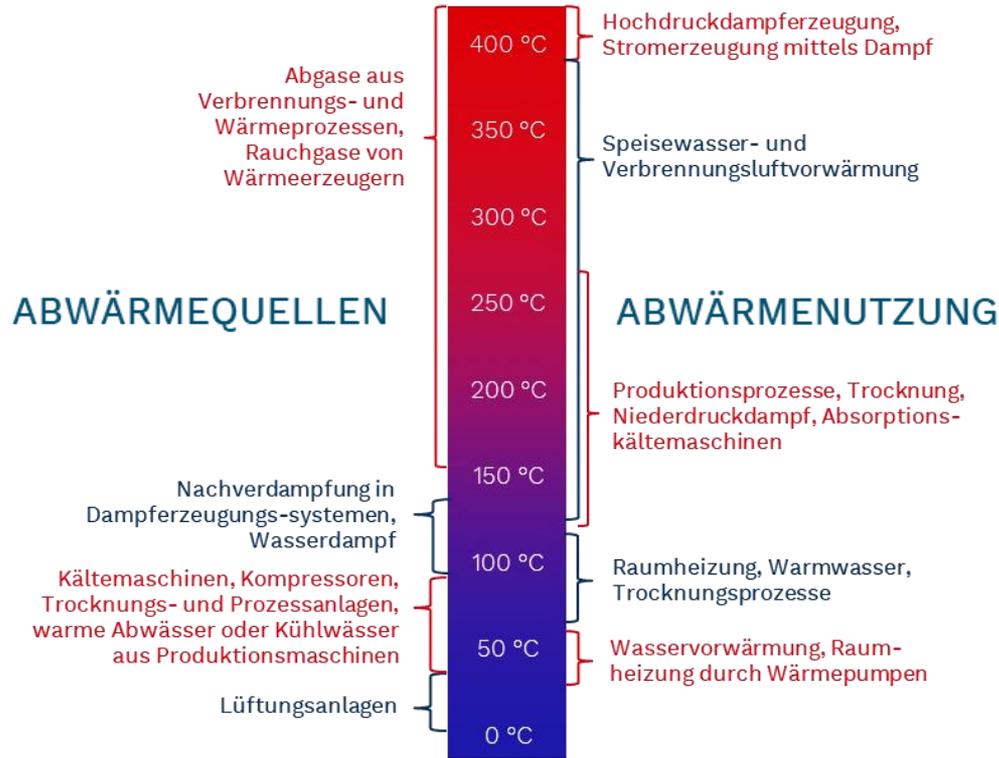
- Energie gezielt einsetzen
- Rohstoff- und Verfahrensauswahl mit niedrigerem Wärmebedarf verwenden

## Abwärme nutzen

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



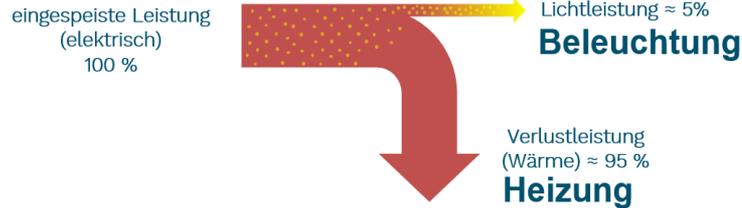
# 3. ABWÄRMENUTZUNG UND ABWÄRMEQUALITÄT



## 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.)
- Materialverträglichkeit

## Glühlampe



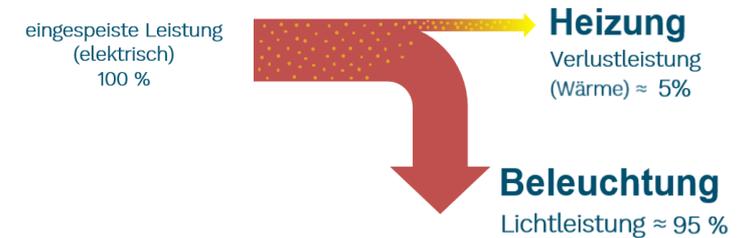
$$\eta = \frac{P_{\text{Nutzen}}}{P_{\text{Aufwand}}} \approx 5\%$$

Lichtausbeute erhöhen

Verluste senken

Kosten sparen

## LED

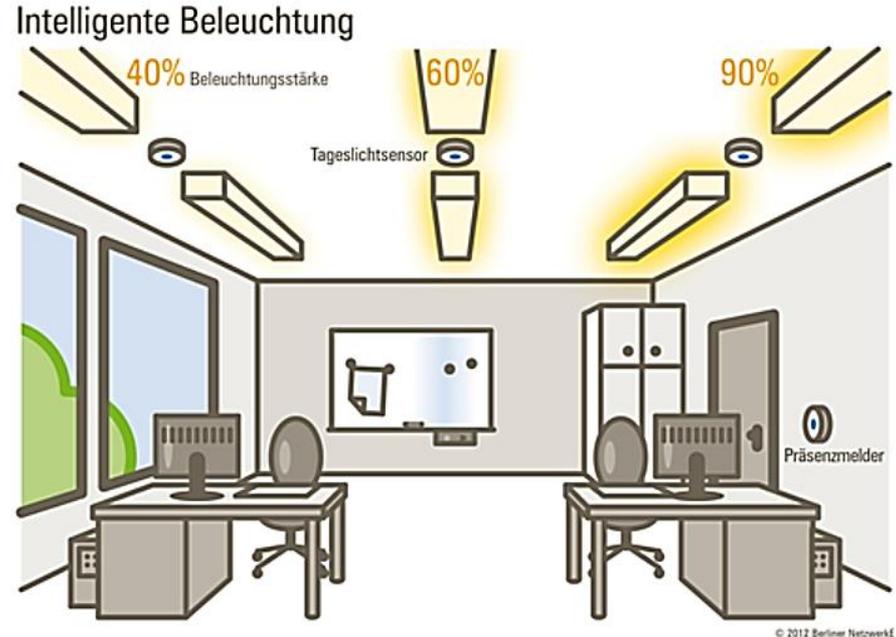


$$\eta = \frac{P_{\text{Nutzen}}}{P_{\text{Aufwand}}} \approx 95\%$$

## „NUR SO VIEL LICHT, WIE MAN BRAUCHT“

### Merkmale moderner Beleuchtungslösungen:

- Automatische An-/Aus-Steuerung und Helligkeitsregelung nach menschlichem Bedarf
- Tageslichtnutzung gegen Wärmeverluste/-einträge abwägen
- Hohe Ausfallsicherheit/Lebensdauer und konstante Lichtleistung
- Niedrige Verluste und geringe Wärmeabgabe
- Mensch- und normgerechte Lichtverhältnisse (Farbechtheit)
- Niedrige Investitions- und Wartungskosten



## 20 %

min. Einsparung

 Leuchtmitteltausch

- Problem Ausleuchtung, Beleuchtungsstärke, Kühlung, Haltbarkeit

## EINSPARPOTENZIAL



 Lichtplanung nach DIN EN 12464-1

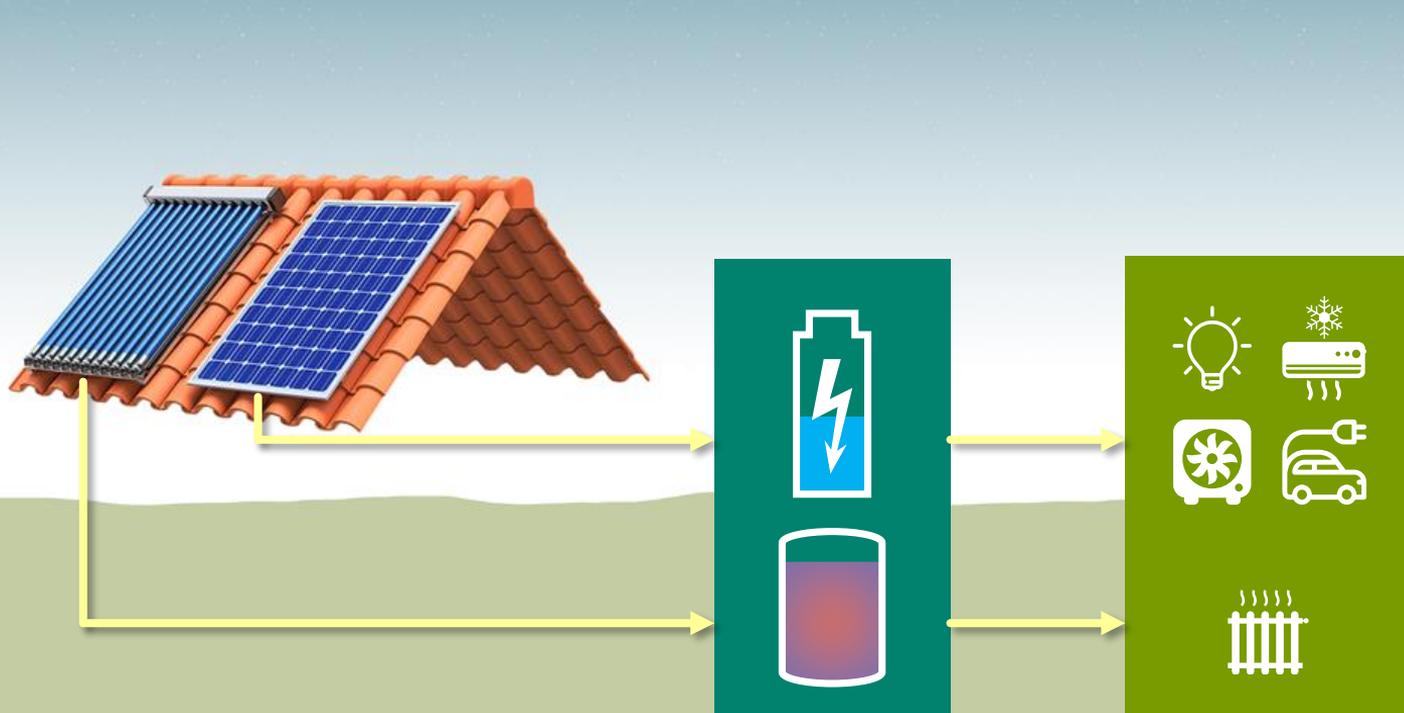
 Arbeitsstättenverordnung

## 70–80 %

max. Einsparung

-  Erneuerung Beleuchtung
- Neuplanung, Leuchtentausch, Tageslichtregelung, Präsenzsteuerung

# 5. SPEICHERSYSTEME FÜR WÄRME UND STROM



## Flüssigkeitsspeicher

## Latentwärmespeicher

- Eisspeicher
- Parafinspeicher
- Verkapselte Latentwärmespeicher



Foto: heatStixx



## Festkörperspeicher

- Erdreich
- Betonkörper
- Metallspeicher

## Thermochemische Speicher

- Sorptionsspeicher
- Selikagel

## Chemische Speicher

Akkumulator

Redox-Flow-Batterie

Wasserstoff

### Neue Entwicklungen

- Eisen-Phosphat-Batterie
- Festkörperbatterie
- Natrium- und Kalium-Ionen-Batterie
- MXene
- Organische Batterie

## Mechanische Speicher

Schwungradspeicher

Lageenergiespeicher

- Pumpspeicherkraftwerk
- Wasserturm
- Hubspeicher

### Contracting-Nehmer

Unternehmen  
Gebäudeeigentümer

- Nutzung der Vorteile oder der Eigenschaften des Contracting-Mediums
- Keine eigene Investition

### ENERGIE- DIENSTLEISTUNG

- Wärme
- Kälte
- Licht

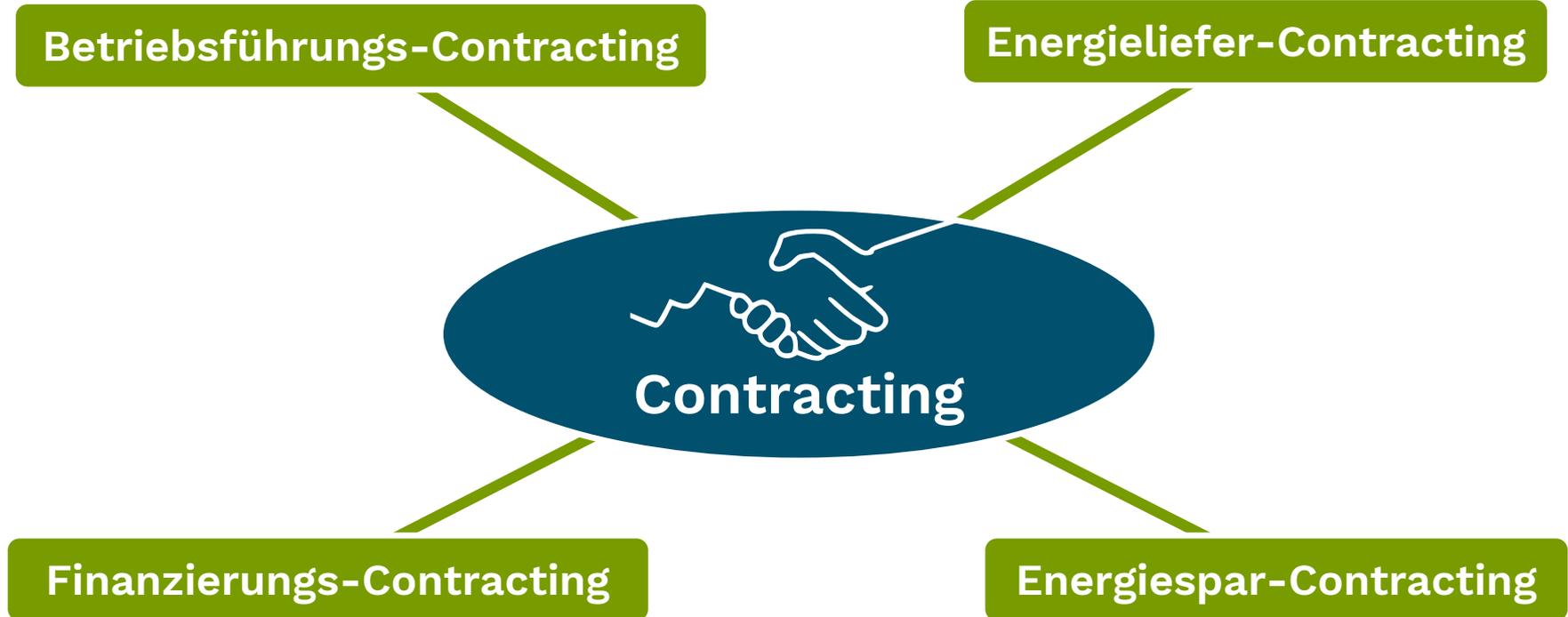


### VERTRAGSLAUFZEIT

### Contractor

Dienstleister

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



# 7. E-MOBILITÄT IN UNTERNEHMEN

Renault ZOE Cargo  
Laderaum: 6 - 6,6 m<sup>3</sup>  
max. Zuladung: 970 kg  
max. Zuglast: 1.128 kg

Mercedes Benz e  
Laderaum: 8 m<sup>3</sup>  
max. Zuladung: 1.128 kg

Renault Master Z.E. L1H1  
Laderaum: 8 m<sup>3</sup>  
max. Zuladung: 1.128 kg

Volkswagen e-Crafter  
Laderaum: 10,7 m<sup>3</sup>  
max. Zuladung: 970 kg  
max. Zuglast: -

Piaggio Porter E  
Laderaum: 3 m<sup>3</sup>

Nissan e-NV200  
Laderaum: 4,2 m<sup>3</sup>  
max. Zuladung: 667 kg  
max. Zuglast: 450 kg

Streetscooter Work / Work L  
Laderaum: 4 - 7,7 m<sup>3</sup>  
max. Zuladung: 982 - 1.103 kg

Maxus EV 80  
Laderaum: 10,2 - 11,5 m<sup>3</sup>  
max. Zuladung: 667 kg

Renault Kangoo Z.E. / Maxi Z.E.  
Laderaum: 3,5 - 4,6 m<sup>3</sup>  
max. Zuladung: 667 kg

Foto: Hersteller, Montage: Gilje



Bild: LEKA MV



Bild: fotolia



Bild: Rivian

# 7. E-MOBILITÄT IN UNTERNEHMEN



## PKW

Energieträger	Kosten/100km
Benzin	7,8 €
Strommix	4,5 €
EE	1,05 €



## Transporter

Energieträger	Kosten/100km
Diesel	8,8 €
Strommix	8,4 €
EE	2,10 €



## LKW

Energieträger	Kosten/100km
Diesel	34 €
Strommix	30 €
EE	7 €

Nur verbrauchsbedingte Kosten auf Basis aktueller Treibstoffpreise, ohne CO<sub>2</sub>-Abgaben, mit erneuerbarer Energie aus Eigenversorgungsanlage Photovoltaik

## Leitfaden

### Errichtung öffentlich zugänglicher Ladepunkte in MV



Einsteiger



Errichter und Betreiber

Download-Link:

<https://www.leka-mv.de/publikationen>

# 8. SEKTORKOPPLUNG

## Vernetzung der Sektoren der Energiewirtschaft und der Industrie

### Energiequellen

- Sonne
- Wind
- Luft (-wärme)
- Erdwärme
- Biobrennstoffe

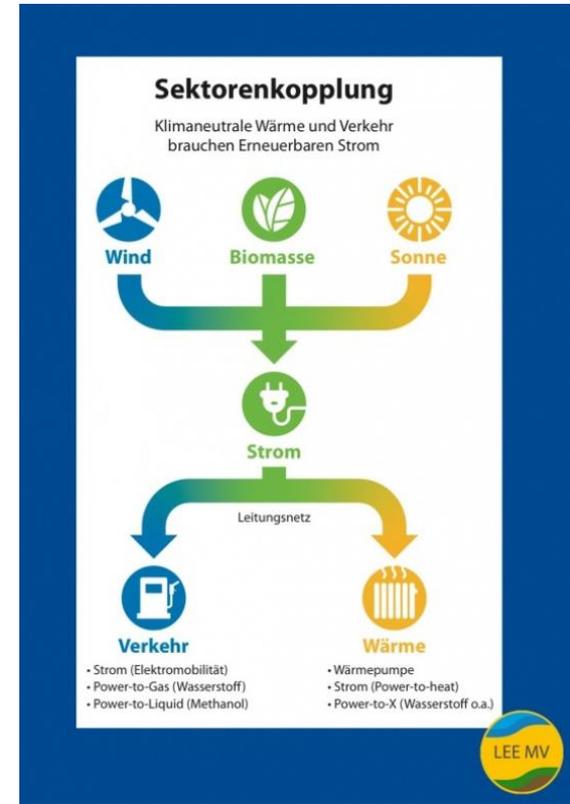


### OBJEKT



### Energieaustritt

- Überschussstrom
- Wärmeverluste
- Abluftwärme
- Abwasserwärme
- Prozessabwärme





Bundesamt  
für Wirtschaft und  
Ausfuhrkontrolle



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

**KFW**  
Bank aus Verantwortung



**LANDES  
FÖRDER  
INSTITUT**  
Mecklenburg-Vorpommern

## Förderprogramme für Unternehmen

-  Beratung
-  Gebäude
-  Prozesse und Anlagen



- **Klimaschutzförderrichtlinie Unternehmen:**
- **[www.lfi-mv.de/foerderungen/klimaschutz-projekte-in-wirtschaftlich-taetigen-organisationen](http://www.lfi-mv.de/foerderungen/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](mailto:projektleitung@foerderung-leea-mv.de)



## Autohaus

### PV-Dachanlage, Klimatisierung und Heizung

- Großflächige Schaufenster → starke Sonneneinstrahlung
- Häufige Türöffnung → Wärmeverluste in der kalten Jahreszeit
- Heizen mit Luft → Luftfeuchtigkeit, Behaglichkeit



Foto: ALTEC Metalltechnik

## Gewerbehalle – Zerspanung und Verschweißen Wärmeversorgung

- Temperierung für verzugempfindliche Bauteile → kontrollierbare Lufttemperatur
- Behaglichkeit
- Zulässige Dachlast



Foto: Adobe Stock Littlewolf1989

## Lackierhallen Prozesswärme

- Abwechselndes Erwärmen und Lüften
- Lufttemperatur
- Abwärme

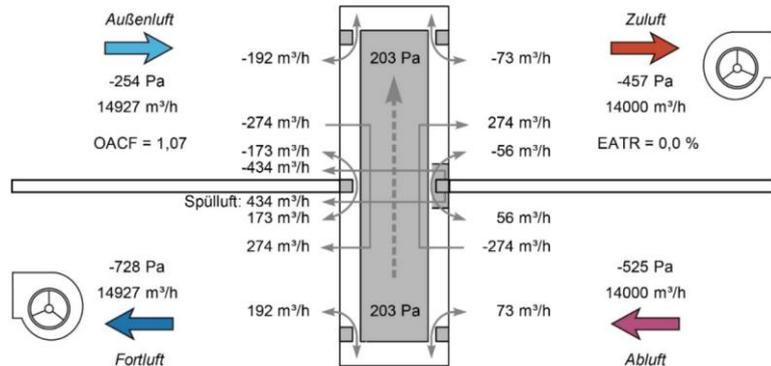


Bild: Klingenburg



Foto: Klingenburg

## Technische Beratung Energieeffizienz und Klimaschutz



**Dipl.-Ing. (FH) Arne Rakel**  
Telefon: 0385 3031640  
Mobil: 0152 54770610  
E-Mail: [arne.rakel@leka-mv.de](mailto:arne.rakel@leka-mv.de)



**Dr.-Ing. Uwe Borchert**  
Telefon: 03831 457036  
Mobil: 0174 3445185  
E-Mail: [uwe.borchert@leka-mv.de](mailto:uwe.borchert@leka-mv.de)



[www.mv-effizient.de](http://www.mv-effizient.de) | [info@mv-effizient.de](mailto:info@mv-effizient.de)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Eine Kampagne der:



Gefördert durch:



Im Auftrag von:

