

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



# Speichersysteme für Strom und Wärme

- I. **Vorstellung der LEKA-Kampagne MVeﬃzient**
- II. **Warum speichern und womit?**
- III. **Fördermöglichkeiten**

# I. Vorstellung der LEKA-Kampagne MVe



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

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

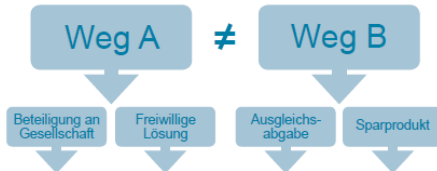


→ Förderung von Klimaschutz und Umsetzung der Energiewende



## Bürgerbeteiligungsgesetz Windkraft

Ein Gesetz – Zwei Wege



## Akzeptanz Erneuerbare Energien



## Energieeffizienz in Unternehmen



## Kampagnenmanagement und Technische Beratung



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)



## Ziel:

- Energie und Kosten sparen
- CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringern
- Stärkung der regionalen Wirtschaft

## Maßnahmen:




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





## CO<sub>2</sub>-Abgabe 2021: 25 Euro/Tonne...2026: 55-65 Euro/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) - <small>Erzeugung ab 01.01.2021</small>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,00	0
Braunkohle (kg) - <small>Erzeugung ab 01.01.2021</small>	<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

## 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 sowie Energieauditoren laut Expertenlisten BAFA und KfW





- Industrie- und Handelskammern
- Handwerkskammern
- Wirtschaftsfördergesellschaften
- Fachverbände

- Unternehmerverbände
- Energieversorger
- Klimaschutzorganisationen
- Energieberater



**Energieberatung im Mittelstand**

Mecklenburg Vorpommern  
Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung

jährlichen Energiekosten über 10.000 Euro

**E-Mobilität im Unternehmen**

Dr. Beatrix Romberg

**Intelligente Beleuchtungskonzepte**

**Risikolos Mieten statt Kaufen**

**Musterkalkulation Energiekosteneinsparung**  
Konventionelle Beleuchtung gegenüber LED im Mietmodell

X € für Tausch & Wartung	
30.000 €	
Stromkosten mit konventioneller Beleuchtung p.a.	

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

	Kauf	Miete	LED Energiekosten
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	
<b>181.645 €</b>	<b>142.825 €</b>		

**Planungssicherheit:**

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

**DEUTSCHE LICHTMIETE**

Stromkosten mit konventioneller Beleuchtung p.a. **12.000 €**

Stromkosten mit LED-Beleuchtung p.a. **10.000 €**

**Sparen 87% Energie**

**Miete**

**-8.000 €**

**Chat**

**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. Würde 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 betreiben wird?

# IMPRESSIONEN STAMMTISCHE



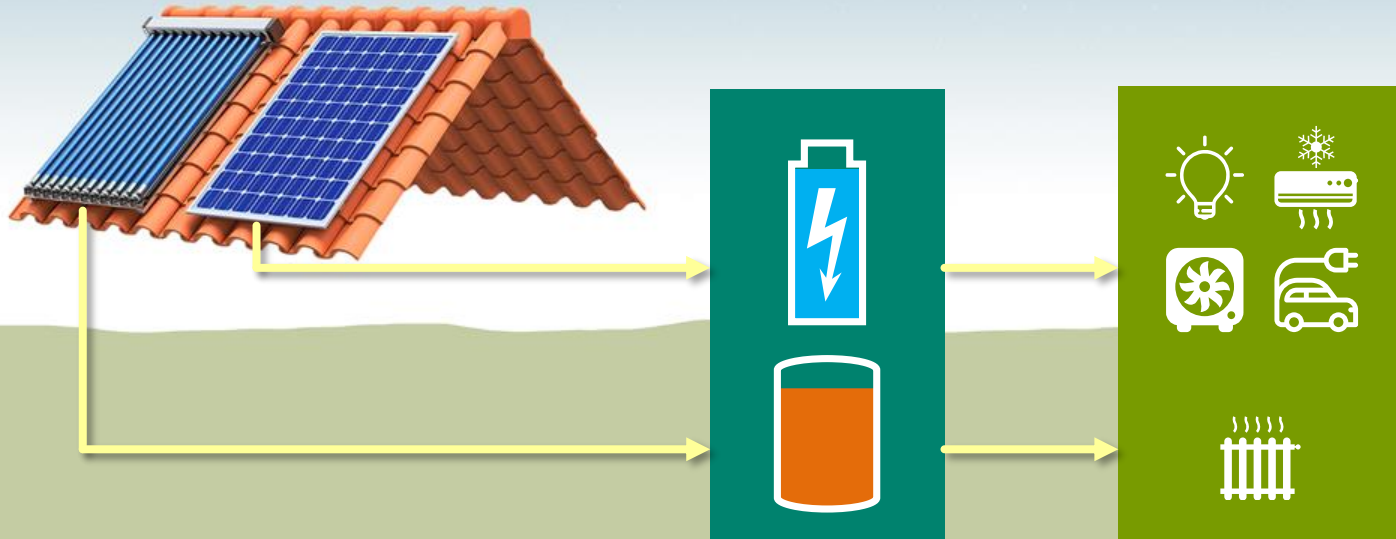
## 62 Veranstaltungen | 7 Themen

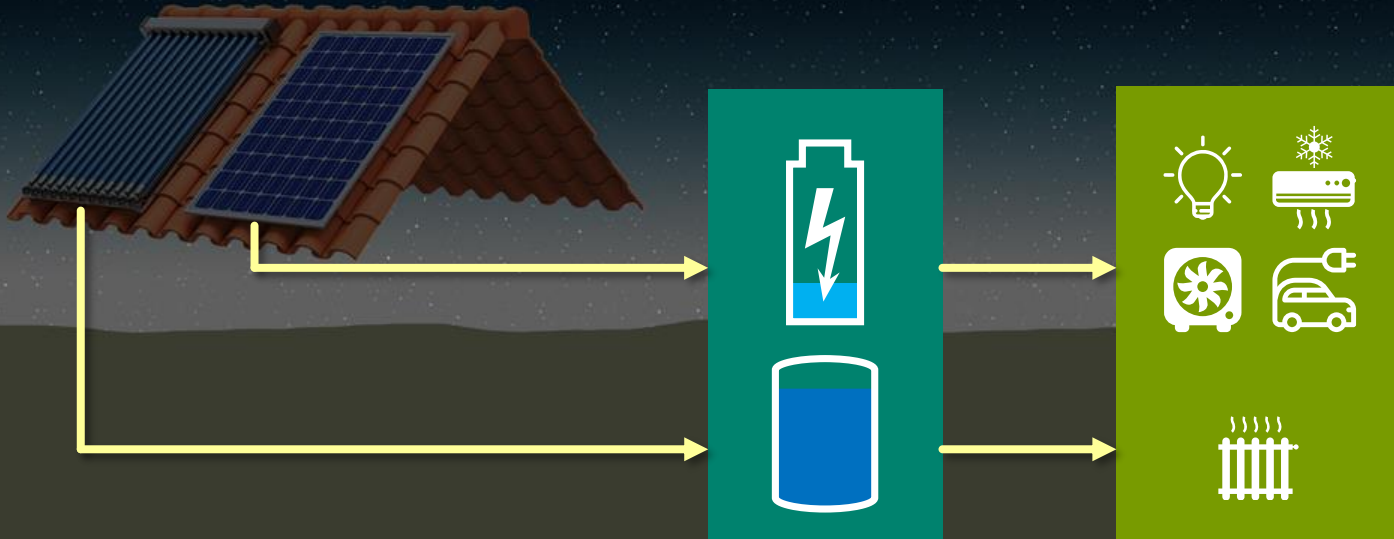
1. Eigenversorgung aus erneuerbaren Energiequellen
2. Verbrauchsmonitoring, Energiemanagement und Gebäudeautomation
3. Abwärmenutzung, Verlustminimierung und Anlageneffizienz
4. Intelligente Beleuchtungssysteme
5. Speichersysteme Wärme und Strom
6. Contracting – Energieeffizienz vom Dienstleister
7.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

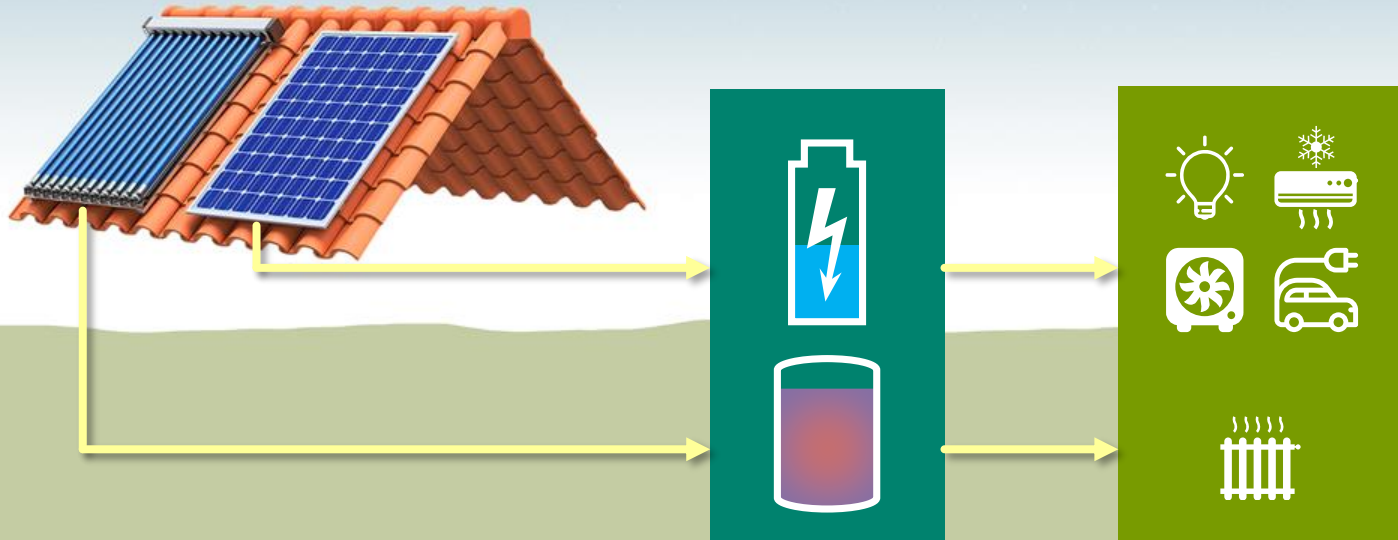


## II. Warum speichern und womit?









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



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

## Energiespeicher

Thermische Speicher

Elektrische Speicher

## Flüssigkeitsspeicher

## Latentwärmespeicher

- Eisspeicher
- Parafinspeicher
- Verkapselte Latentwärmespeicher



Foto: heatStixx



## Festkörperspeicher

- Erdreich
- Betonkörper
- Metallspeicher

## Thermochemische Speicher

- Sorptionsspeicher
- Selikagel

## Chemische Speicher

Akkumulator

Redox-Flow-Batterie

### Neue Entwicklungen

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

## Mechanische Speicher

Schwungradspeicher

### Lageenergiespeicher

- Pumpspeicherkraftwerk
- Wasserturm
- Hubspeicher

## Beispiel: Lageenergiespeicher (Eduard Heindl: Gravity Storage)

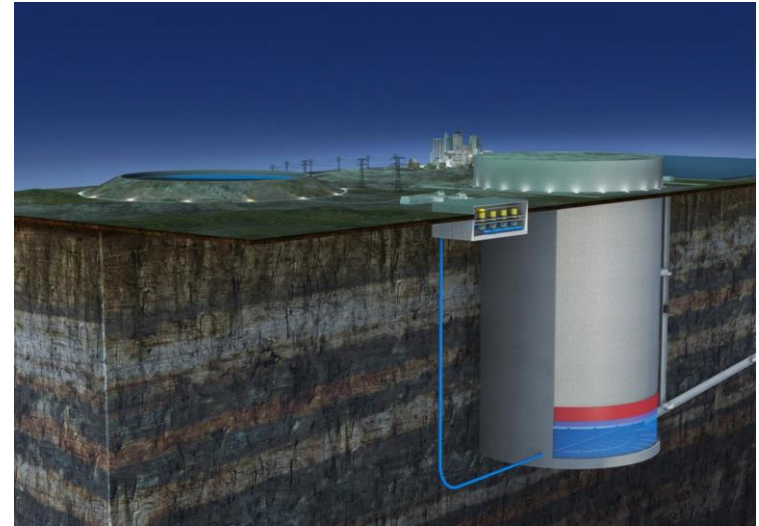


Tag

14,7 MWh

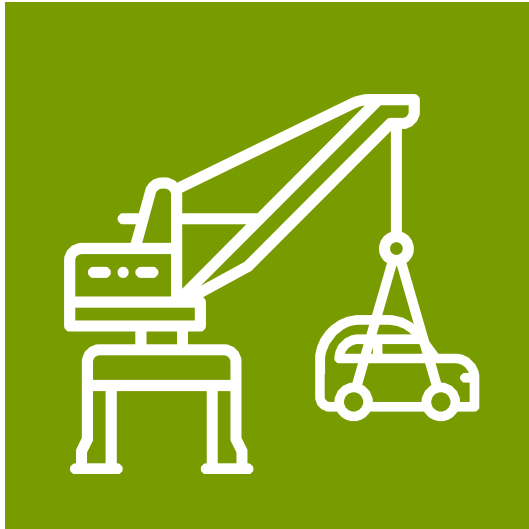


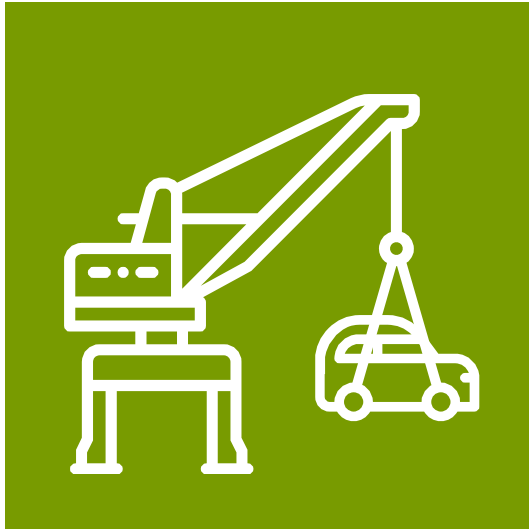
Ø 42 m  
h 92 m  
Hub 16 m



Nacht







Speicherkapazität

$$0,003 \frac{\text{kWh}}{1000 \text{ kg}\cdot\text{m}}$$

Beispiel  
20 Tonnen

$$1 \text{ kWh} \triangleq 18 \text{ m}$$

## Wirkungsgrad elektrischer Speichersysteme

- Li-X: 90...95 %
  - Ni-MH: 70 %
  - Redox-Flow: 70...80 %
  - Schwungrad: 90 %
- 
- Wechselrichter: 90...97 %

## Kosten elektrischer Speichersysteme

- Solarspeicher: 1.000...1.800 €/kWh<sub>Kapazität</sub>
- Installation: 900...3.500 € pro Anlage
- Speicherkosten:  $\geq 15$  Ct/kWh

...maximieren trotz Volatilität

## Überschüsse richtig nutzen

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



## Flauten ausgleichen

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

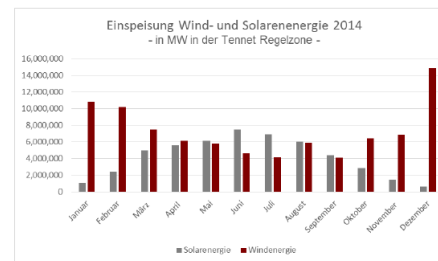
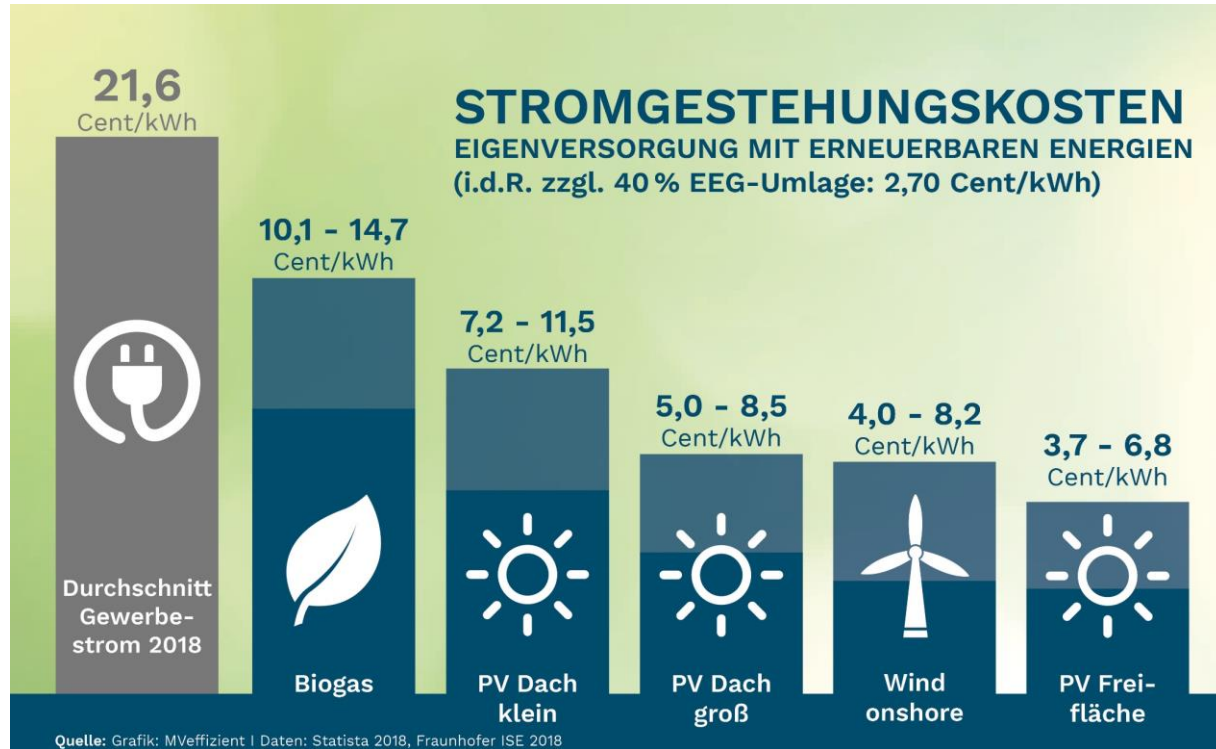


Abbildung 16: Eingespeiste Wind- und Solarenergie 2014 in der Tennet Regelzone (Quelle: Eigene Darstellung, Daten: Tennet TSO 2015a & b).



Quelle: Shutterstock



### 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

## § 3 Nr. 19 EEG 2017

- Verbrauch von **Strom** durch eine natürliche oder juristische Person
- Unmittelbarer räumlicher Zusammenhang mit der Stromerzeugungsanlage
- Strom **darf nicht** durch ein öffentliches Netz geleitet werden
- Verbraucher = Betreiber der Stromerzeugungsanlage
- Achtung: Zeitgleichheit von Produktion und Verbrauch!
- Seit Juli 2014: 40 % EEG-Umlage → 2020:  $6,756 \text{ ct/kWh} \cdot 40 \% = 2,702 \text{ ct/kWh}$
- **Speicher sind vor dem Netz einzusetzen**

## Ausnahmen von der Umlagepflicht bei Eigenverbrauch

- PV-Anlagen < 10 kWp und dabei Verbrauch  $\leq 10\,000$  kWh
- Bestandsschutz (EEG-Anlagen vor dem 1. Aug 2014)
- Mieterversorgung
- Inselanlagen und Einspeiser ohne Vergütung




**Reduzierte EEG-Umlage beim Laden von Elektrofahrzeugen nur bei firmeneigenen Dienstfahrzeugen, die ausschließlich für dienstliche Fahrten und Zwecke verwendet werden!**



# III. Fördermöglichkeiten



## Förderprogramme für Unternehmen

-  Beratung
-  Gebäude
-  Prozesse und Anlagen

## Beratung



### Energieberatung im Mittelstand

→ *Zuschuss*

- i**
  - Maßgeschneidertes energetisches Sanierungskonzept für Gebäude und/oder Anlagen
  - Orientierungsberatung Energiespar-Contracting
  - Beratung zur Einführung oder Aufrechterhaltung eines Energiemanagementsystems

**%** Max. 80 % der Beratungskosten

Max. € 6.000 bei Energiekosten über € 10.000

**€** Max. € 1.200 bei Energiekosten von max. € 10.000

## Gebäude



### Erneuerbare Energien – Standard (270)

→ *Kredit*

- i**
  - Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme, für Netze und Speicher
  - Photovoltaik (Aufdach/Fassade, Freifläche, EEG-konform), **Batteriespeicher**, Wasser, Wind, Biogas, Contracting und vieles mehr
  - Für Privatpersonen, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen

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

**€** 100 % Auszahlung

## Investitions- programm



### Modernisierung für Beherbergungsbetriebe

→ *Zuschuss*

**Achtung:  
Bis 30.11.2020**

**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](http://www.lfi-mv.de)



## Bastian Riesebeck

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)

## 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](mailto:arne.rakel@leka-mv.de)



**Dr.-Ing. Uwe Borchert**  
Telefon: 03831 457036  
Handy: 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:

