

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



MVeffizient-Stammtisch

Speichersysteme für Strom aus erneuerbaren Energien

Online-Stammtisch | 21. September 2021 | Dr. Uwe Borchert | Technischer Berater



- I. Speichersysteme für Strom – Wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen**
- II. Fördermöglichkeiten**
- III. Angebot der LEKA MV – Kampagne MVeﬃzient**

I. Speichersysteme für Strom – Wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen

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 2025	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0,00	0
Braunkohle (kg) - *Einsparung 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

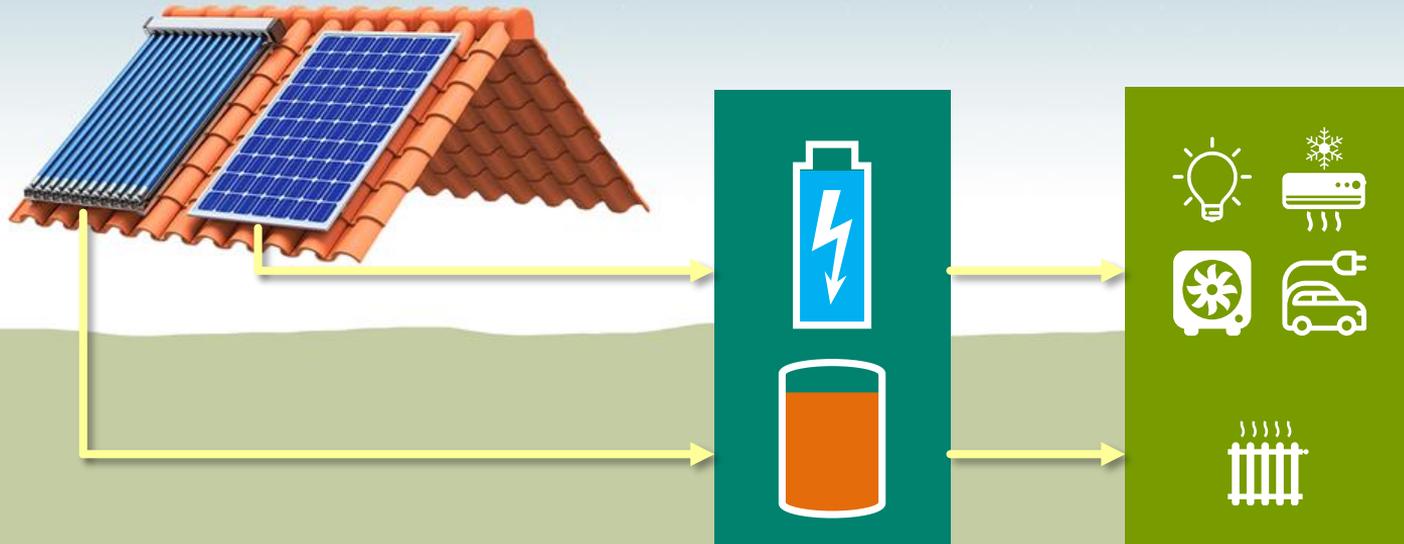
Unternehmen benötigen Energie in Form von...

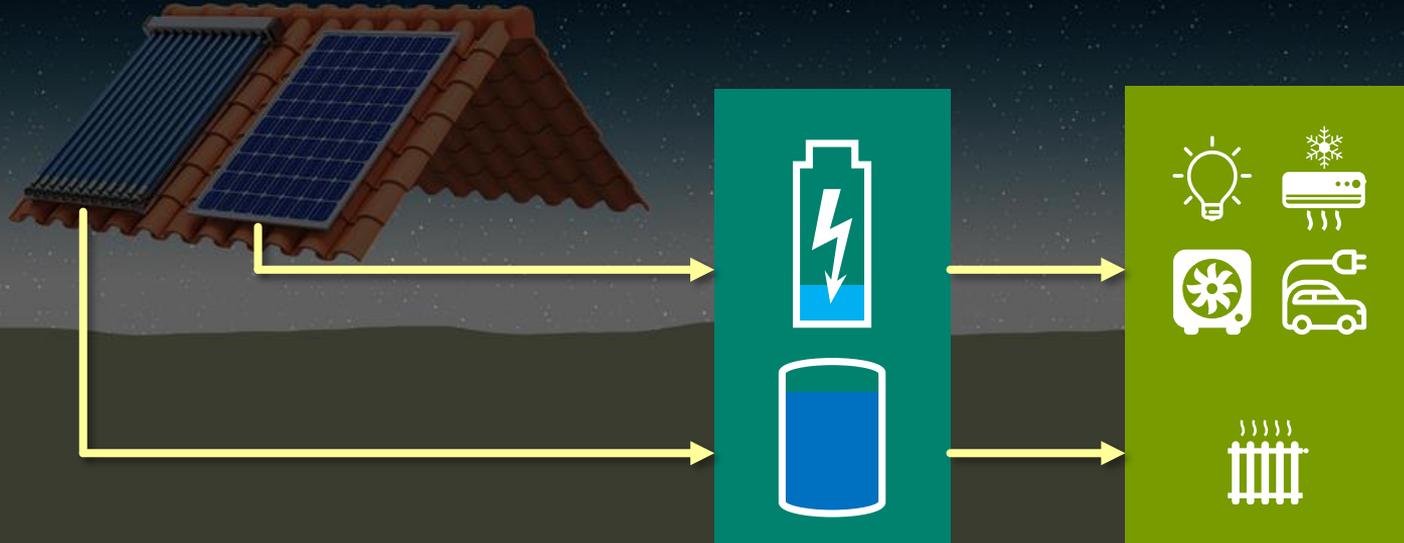
...Strom und Wärme.

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



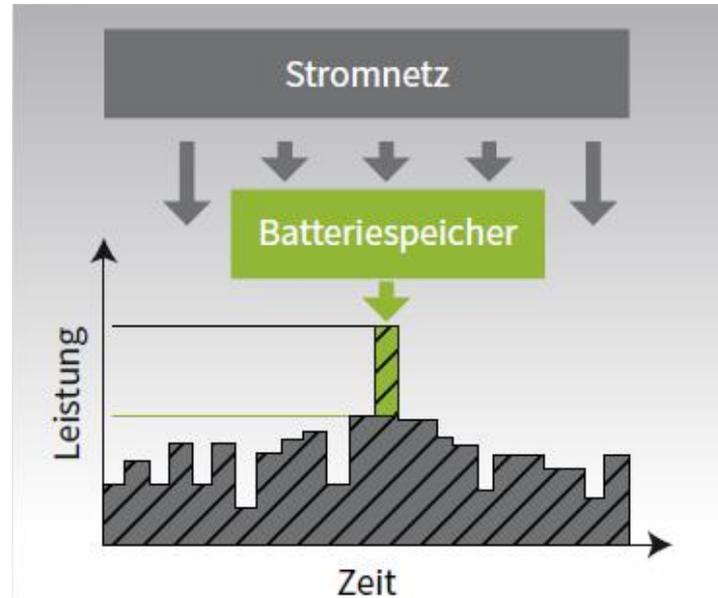
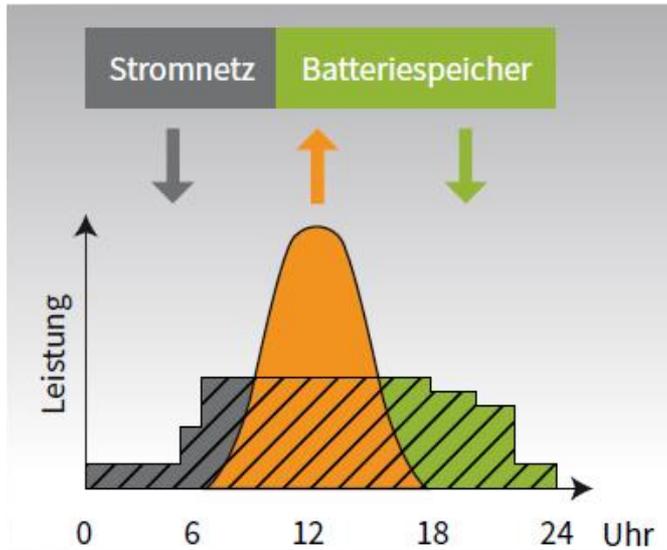


$$\text{Eigenverbrauchsanteil} = \frac{\text{Verbraucher Strom aus eigener PV-Anlage}}{\text{Insgesamt produzierter PV-Strom}}$$



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

NUTZEN EINES STROMSPEICHERS

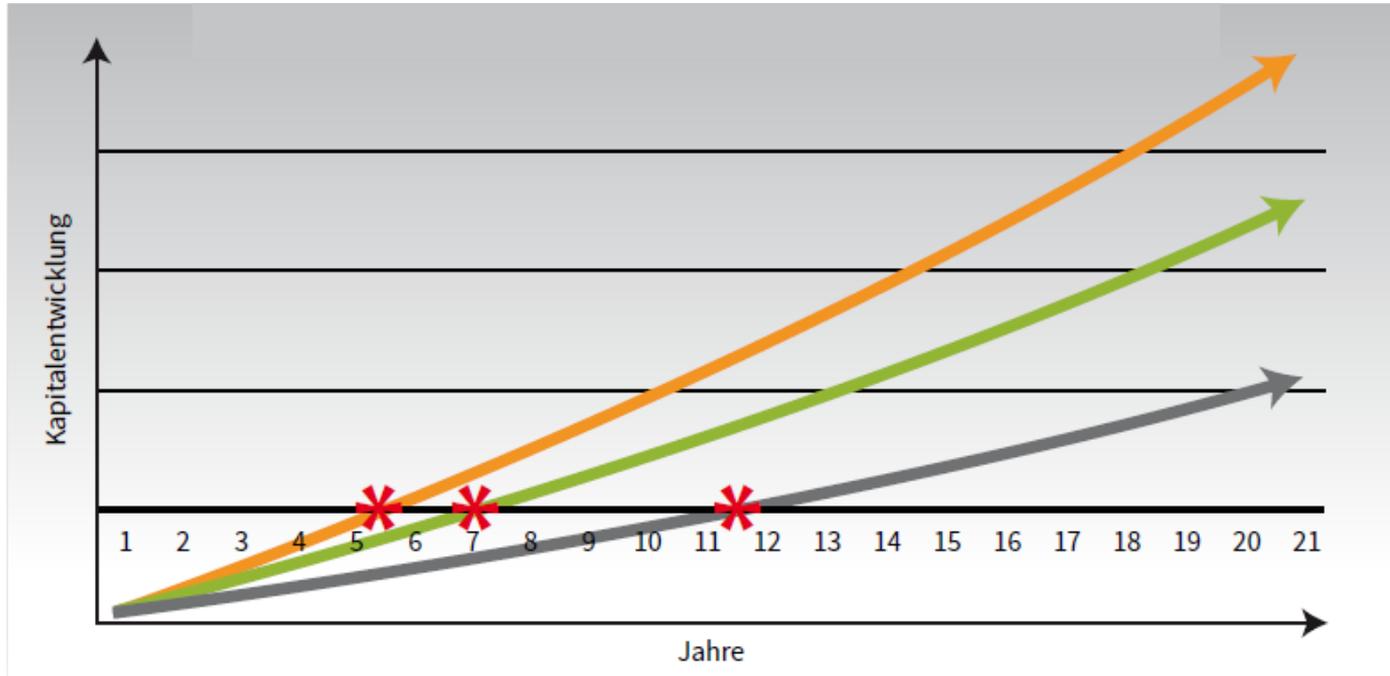


-  Bezug aus Stromnetz
-  Eigenverbrauch PV-Strom
-  Bezug aus Batteriespeicher
-  PV-Ertrag

- Stromverbrauch**
-  Bezug aus Batteriespeicher
-  Bezug aus Stromnetz
- Maximaler Strombezug**
-  ohne Batteriespeicher
-  mit Batteriespeicher

Quelle: EWS GmbH & Co. KG

Gewinnmaximierung durch Mehrfachnutzung



Nutzung kombinierter
Geschäftsmodelle

Nutzung zur Lastspitzenkappung

Nutzung zur
Eigenverbrauchsoptimierung

*Amortisationsdauer: Zeit bis zur
vollständigen Amortisation der
Investitionskosten

Quelle: EWS GmbH & Co. KG

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

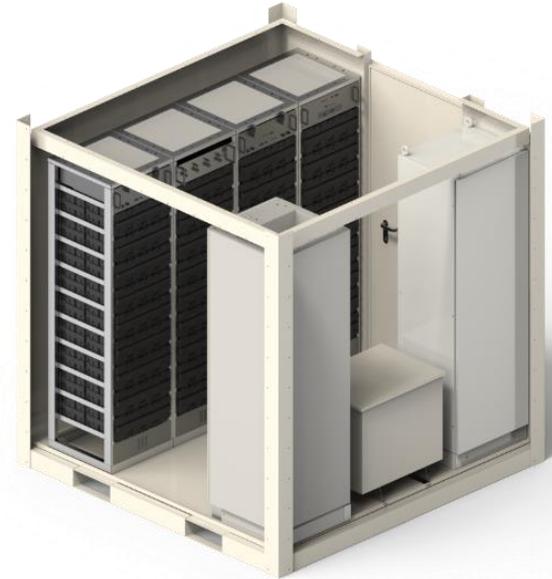
- Pumpspeicherkraftwerk
- Wasserturm
- Hubspeicher



Quelle: TESVOLT

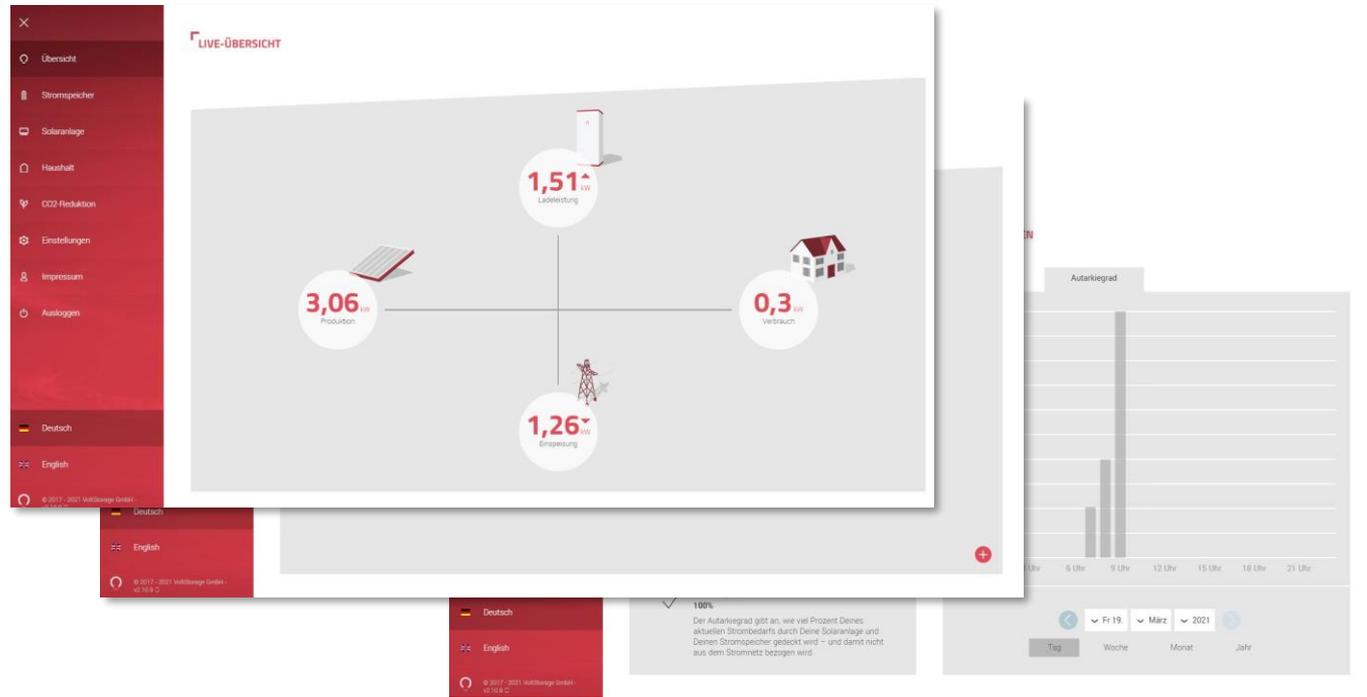


Quelle: E3/DC

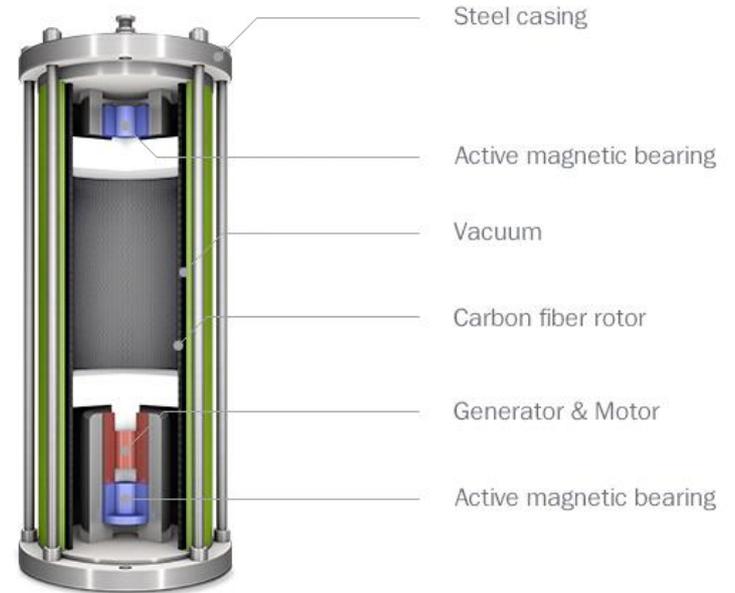


Quelle: Autarsys

REDOX-FLOW-BATTERIE



Quelle: Gudrun Stark

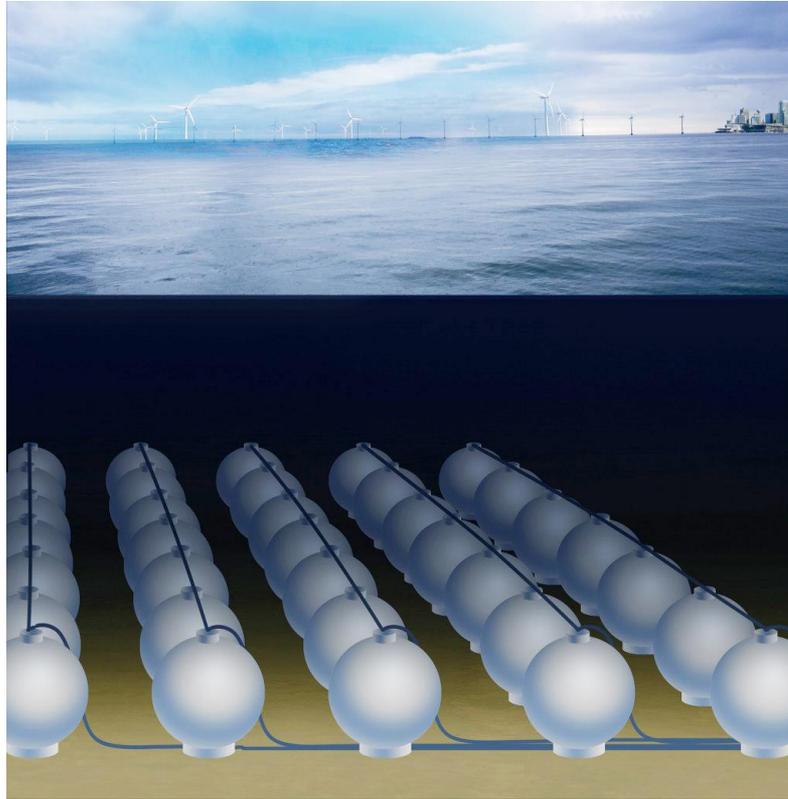


Quelle: STORNETIC

Pumpspeicherkraftwerk

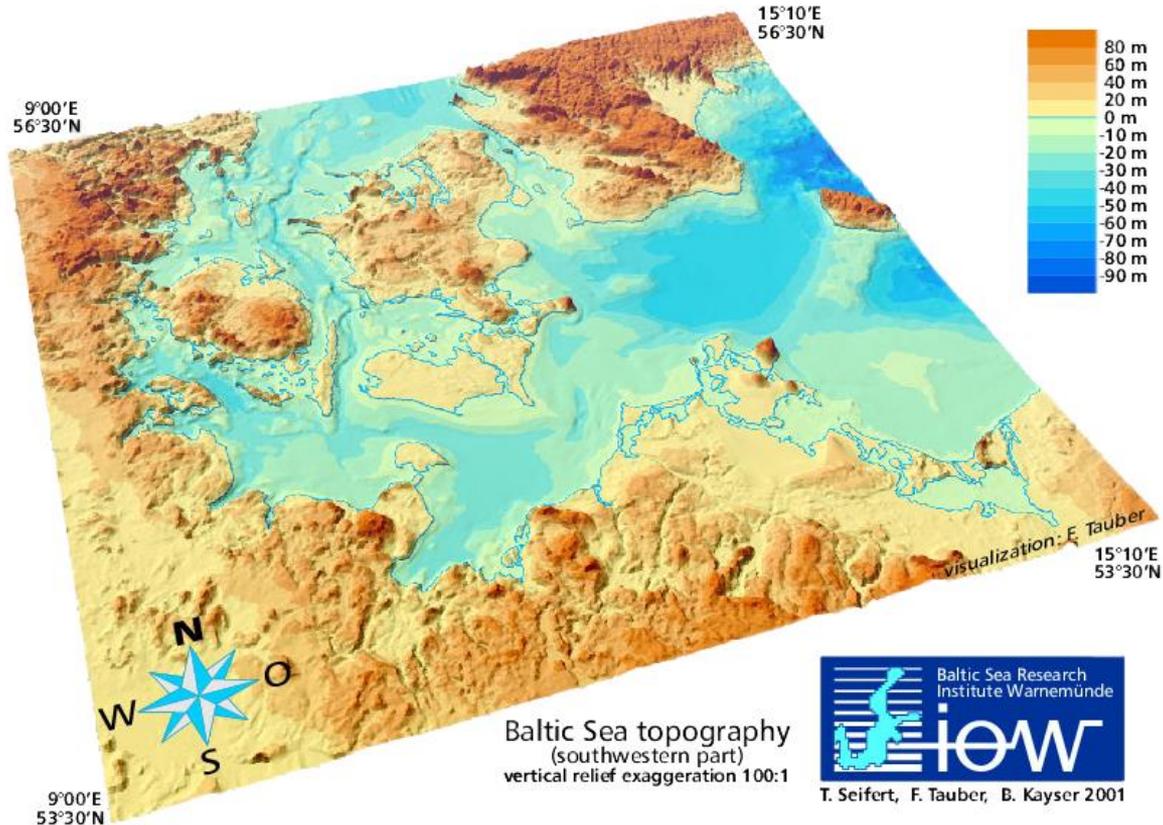


Quelle: Deutsche Energie-Agentur



Unterwasser- Pumpspeicherkraftwerk (Konzept)

Quelle: Fraunhofer Institut für
Energiewirtschaft und
Energiesystemtechnik IEE



Gravity Storage – Konzept von Heindl Energy

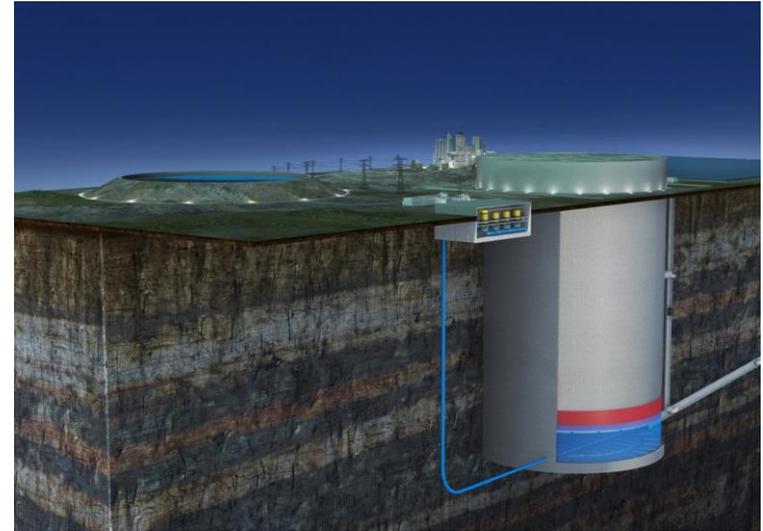


Tag

14,7 MWh

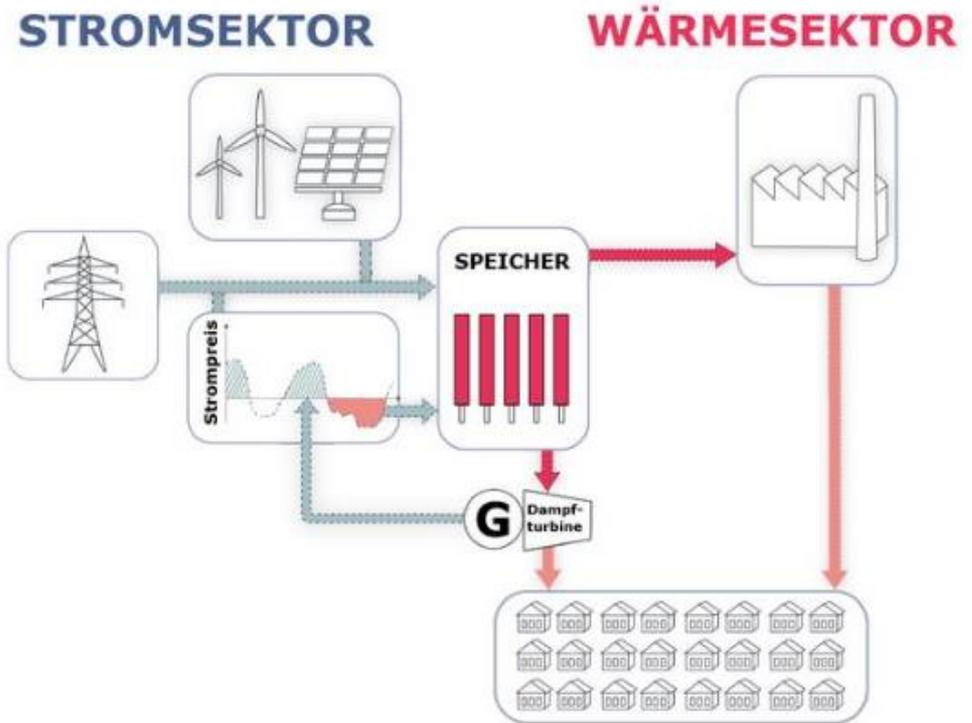
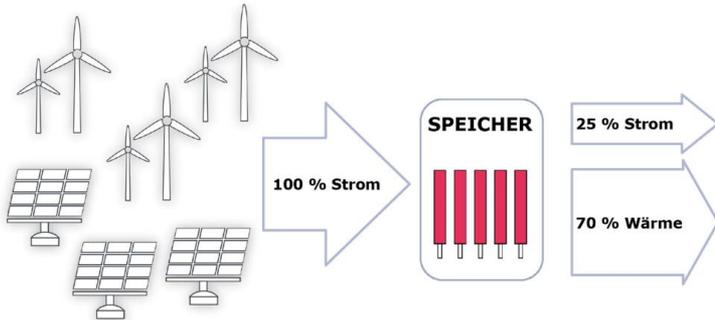


Ø 42 m
h 92 m
Hub 16 m



Nacht

THERMISCHE SPEICHER MIT RÜCKVERSTROMUNG

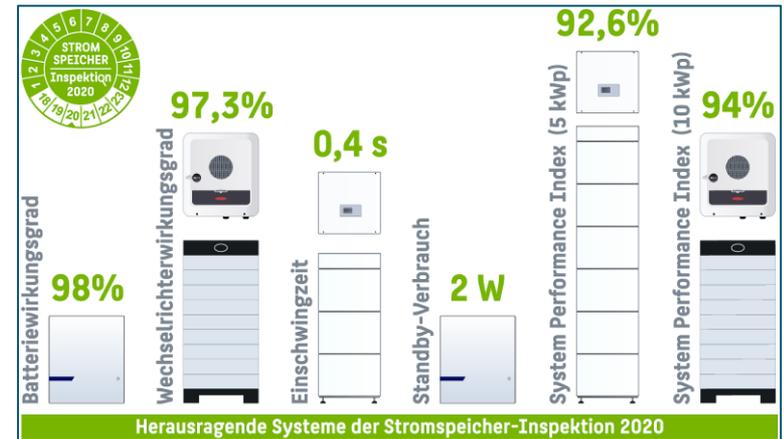


Quelle: Lumenion GmbH

Wirkungsgrad elektrischer Speichersysteme

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

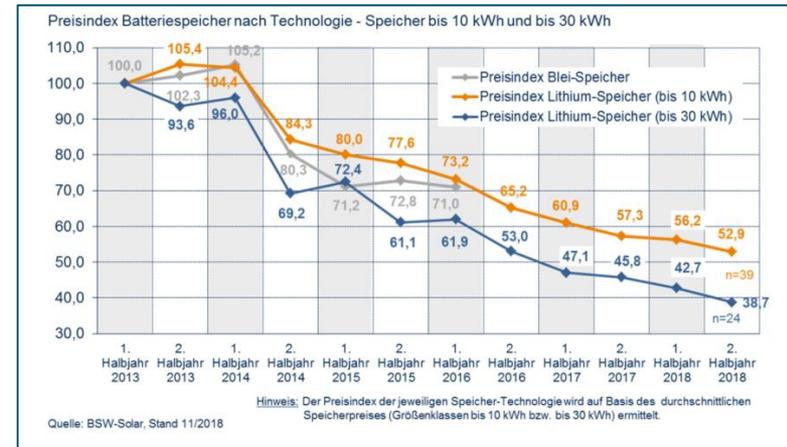
→ [Stromspeicherinspektion 2020 der HTW Berlin](#)



Kosten elektrischer Speichersysteme

- Solarspeicher: 1.000...1.800€/kWh_{Kapazität}
- Installation: 900...3.500€ pro Anlage
- Speicherkosten: ≥ 15 Ct/kWh

→ Kosten für Speicher sinken!



...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

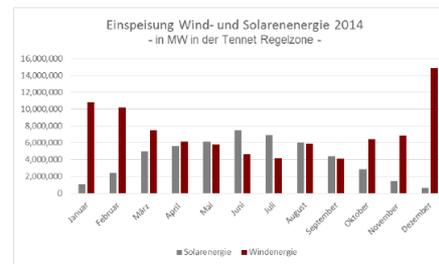


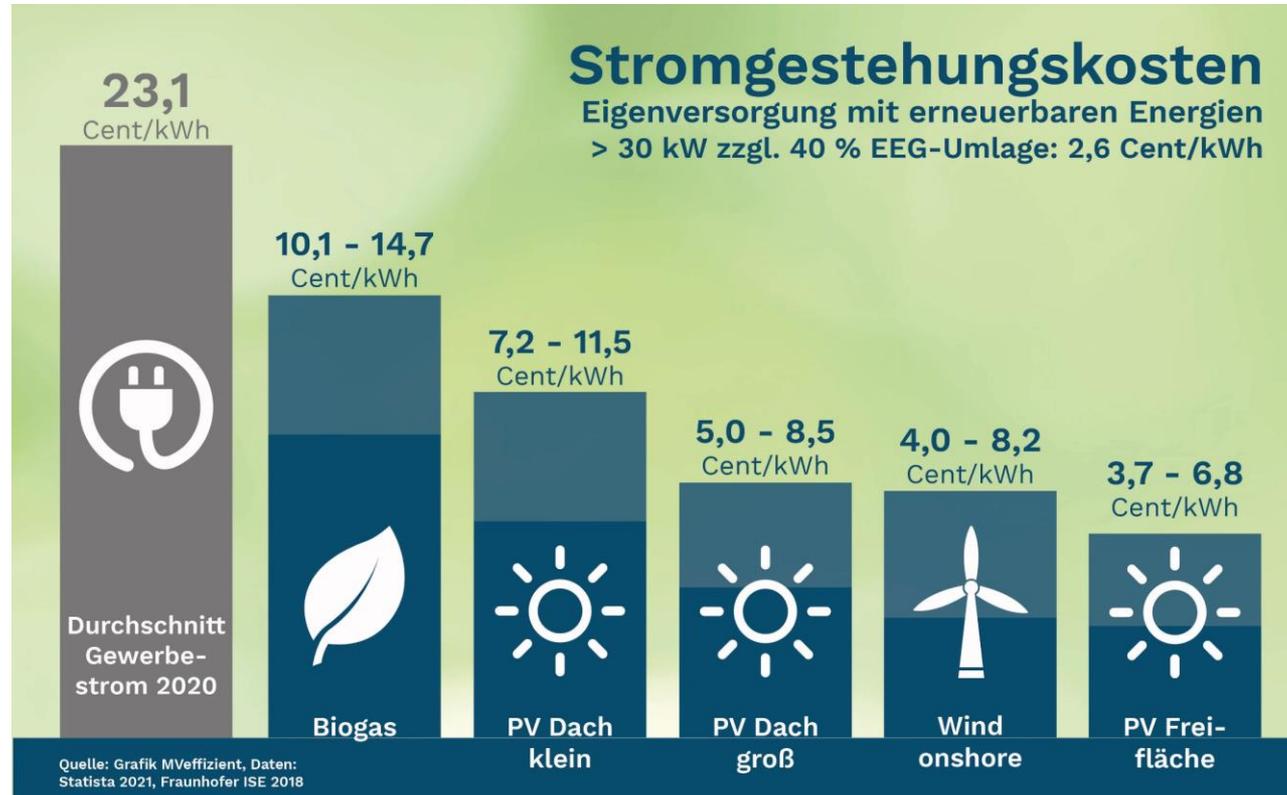
Abbildung 16: Eingespeiste Wind- und Solarenergie 2014 in der Tennet Regelzone (Quelle: Eigene Darstellung, Daten: Tennet TSO 2015a & b).



Quelle: Shutterstock

Stromgestehungskosten

Eigenversorgung mit erneuerbaren Energien
> 30 kW zzgl. 40 % EEG-Umlage: 2,6 Cent/kWh



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 2021

- 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 → 2021: $6,5 \text{ ct/kWh} \cdot 40 \% = 2,6 \text{ ct/kWh}$
(Ausgenommen sind Anlagen < 30 kW)
- **Speicher sind vor dem Netz einzusetzen**

Ausnahmen von der Umlagepflicht bei Eigenverbrauch

- PV-Anlagen < 30 kWp und dabei Verbrauch \leq 30.000 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!

II. Fördermöglichkeiten



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*

- 
 - 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

Anlagen 

KFW
Bank aus Verantwortung

Erneuerbare Energien – Premium (271/281)

→ *Kredit*

- 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, Zuschuss*

- i** Erzeugung von Strom, Wärme und Kälte aus Erneuerbaren Energien, Energiespeicher und E-Fahrzeuge
Für gewerbliche Unternehmen, kommunale Unternehmen, Einzelunternehmen und Freiberuflich Tätige
- %** Kredit max. 25 Mio € pro Vorhaben, bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten
- €** 100 % Auszahlung, Klimazuschuss bis zu 6 % des Kreditbetrages



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

Investitions- programm



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 %

**Achtung:
Antragstellung bis
30.09.2021**

Förderung bis 31.12.2021 | www.lfi-mv.de



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



III. Angebot der LEKA MV – Kampagne MVe



LEKA MV
Landesenergie- und
Klimaschutzagentur
Mecklenburg-Vorpommern

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

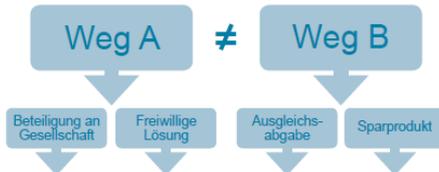


→ Förderung von Klimaschutz und Umsetzung der Energiewende durch Information und Beratung



Bürgerbeteiligungsgesetz Windkraft

Ein Gesetz – Zwei Wege



Akzeptanz Erneuerbare Energien



Energieeffizienz in Unternehmen



Ziel:

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

Maßnahmen:

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





- Industrie- und Handelskammern
- Handwerkskammern
- Wirtschaftsfördergesellschaften
- Fachverbände

- Unternehmerverbände
- Energieversorger
- Klimaschutzorganisationen
- Energieberater



Effizienznetzwerk

Finden statt suchen

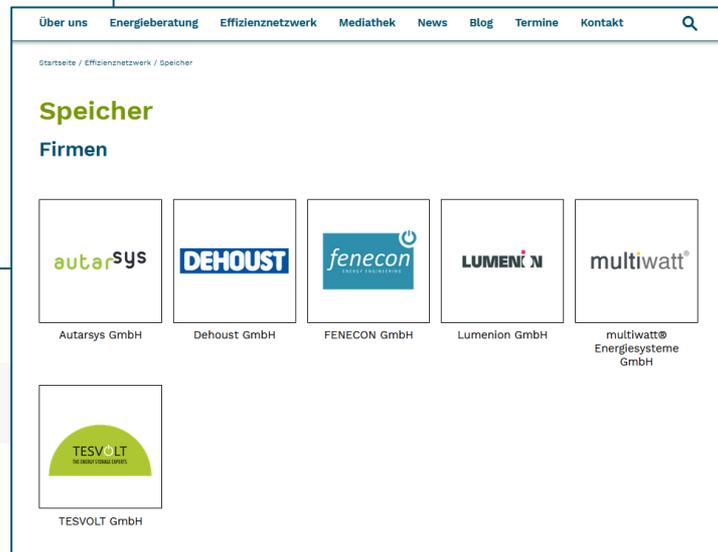
In unserem Effizienznetzwerk finden Sie Dienstleister und Zulieferer, die Sie bei der Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen und der Integration erneuerbarer Energien unterstützen.

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
- Energiedienstleistung
- Energiemanagement
- Erneuerbare Energien
- Fördermittelberatung
- Gebäudeautomation
- Kälte
- Lüftung
- Pumpen
- Speicher
- Wärme-/Kälte­dämmung
- Wärmerückgewinnung

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



The screenshot shows the website's navigation menu at the top: Über uns, Energieberatung, Effizienznetzwerk, Mediathek, News, Blog, Termine, Kontakt. Below the menu, the breadcrumb trail reads 'Startseite / Effizienznetzwerk / Speicher'. The main heading is 'Speicher' followed by 'Firmen'. A grid of company logos is displayed, each with its name below: Autarsys GmbH, Dehoust GmbH, FENECON GmbH, Lumenion GmbH, multiwatt® Energiesysteme GmbH, and TESVOLT GmbH.

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:

