

# **ENERGIESPEICHER – DAS SCHWEIZER TASCHENMESSER FÜR DIE ENERGIEWENDE?**

Berliner Energietage 2025





# Von kurzfristig zu saisonal: DBU-Förderinitiative „Speicher und Netze“

Felix Gruber, Abteilungsleiter Umwelttechnik der DBU



# Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)



- Seit 1990 als **unabhängige Stiftung** des bürgerlichen Rechts
- Stiftungskapital: rund 2,9 Mrd. €
- Auftrag: **Förderung von innovativen und modellhaften Vorhaben**, besondere Berücksichtigung der **mittelständischen Wirtschaft**



# DBU: Partner über alle Projektphasen

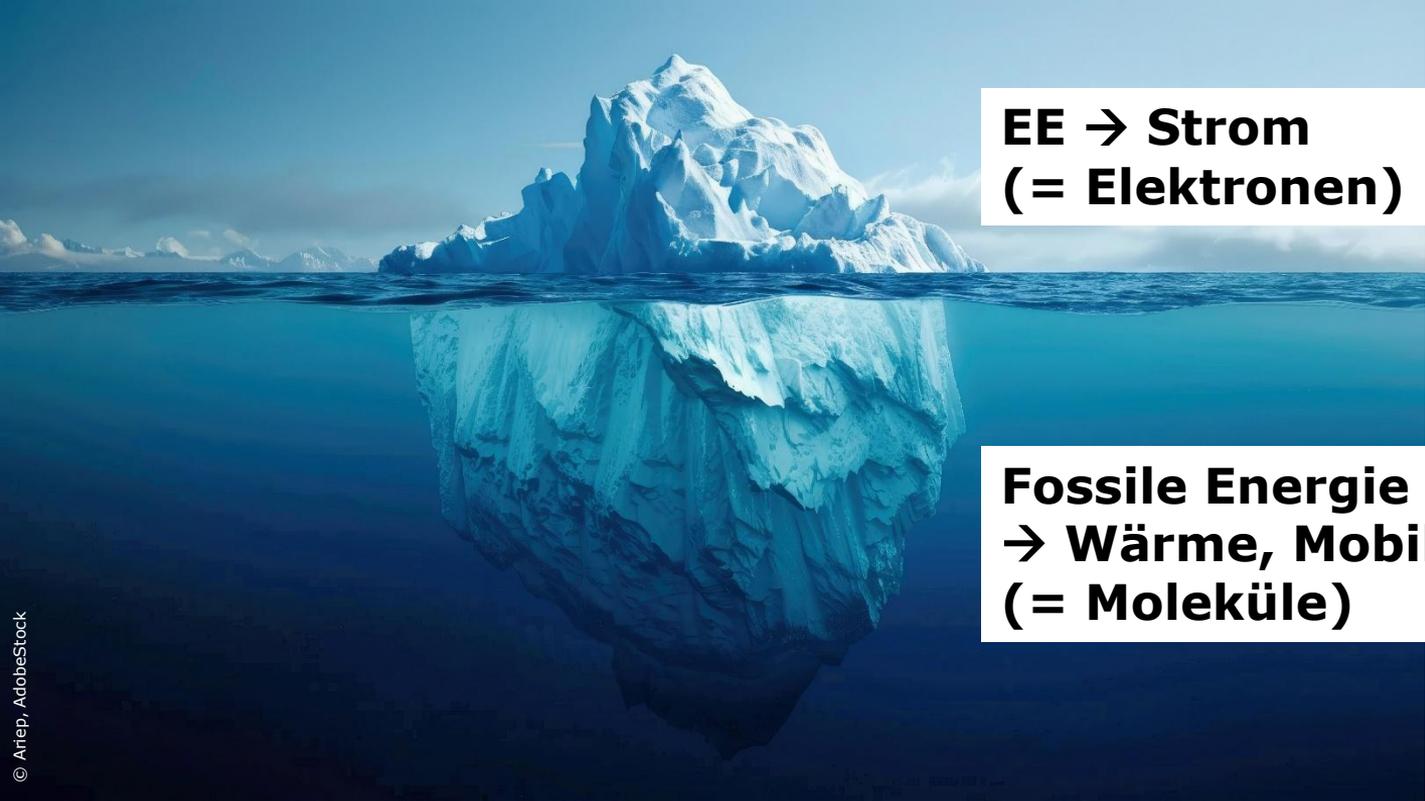


- Individuelle, flexible **Projektbetreuung** (fachlich und administrativ)
- **Öffentlichkeitsarbeit** mit/für Projektpartner (Veranstaltungen und Ausstellungen)
- **Verknüpfung** in umfangreiche DBU-Netzwerke

[www.dbu.de](http://www.dbu.de)



# Keine Klimawende ohne Molekülwende

A large iceberg floating in the ocean. The tip of the iceberg is above the water surface, while the much larger, jagged base is submerged underwater. The sky is blue with some clouds, and the water is a deep blue.

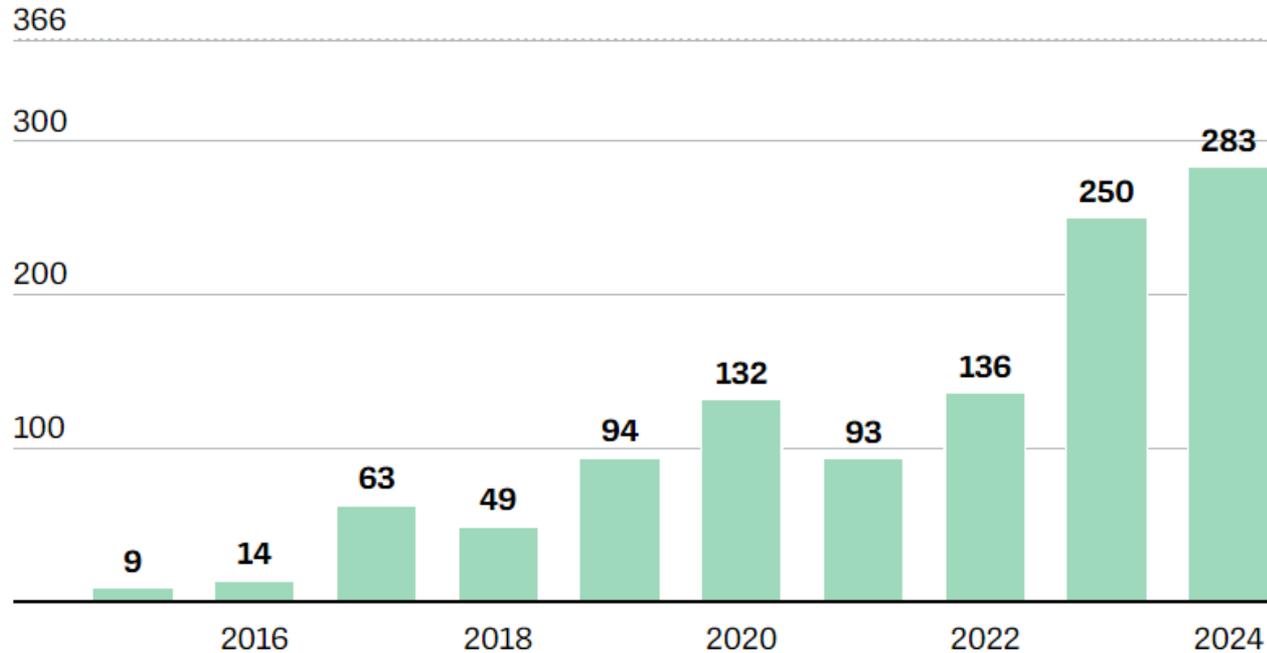
**EE → Strom  
(= Elektronen)**

**20 %**

**Fossile Energie  
→ Wärme, Mobilität  
(= Moleküle)**

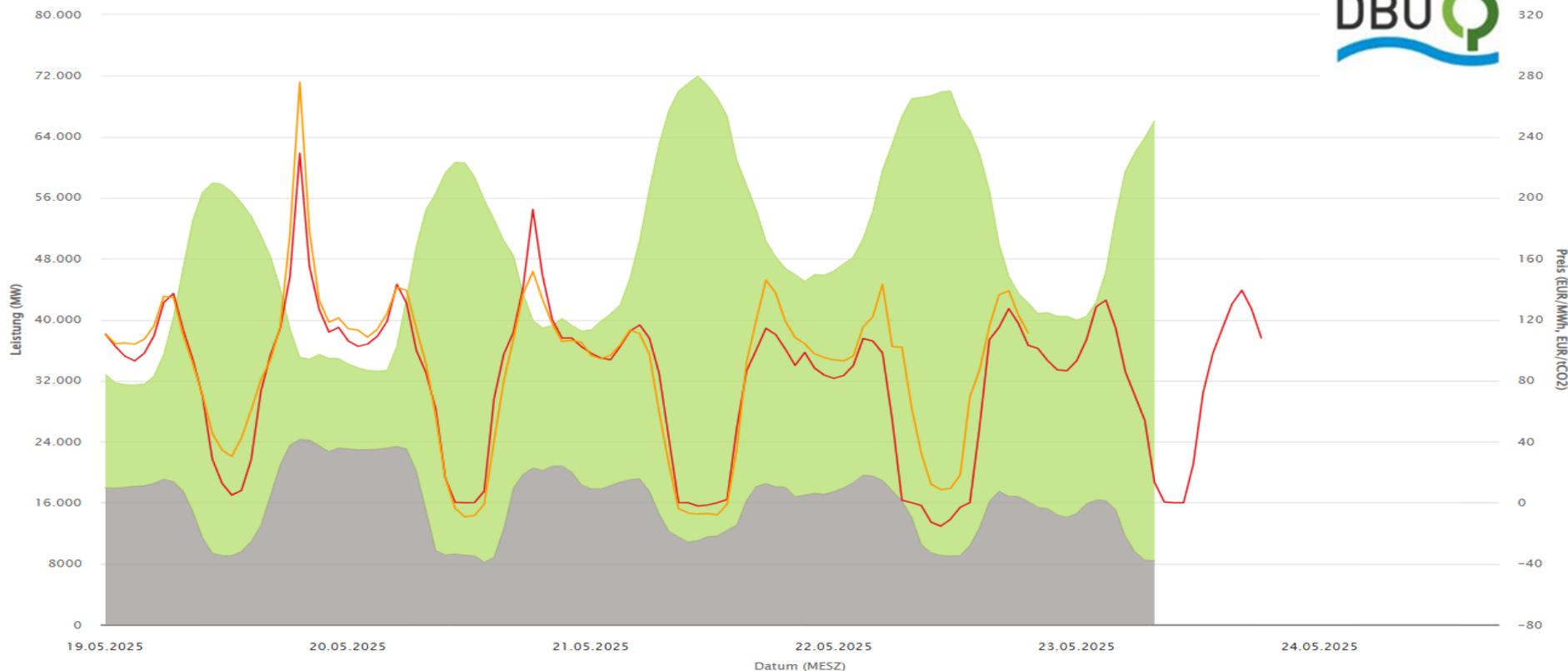
**80 %**

# Anzahl Tage in DE mit mindestens 50% Stromproduktion aus EE



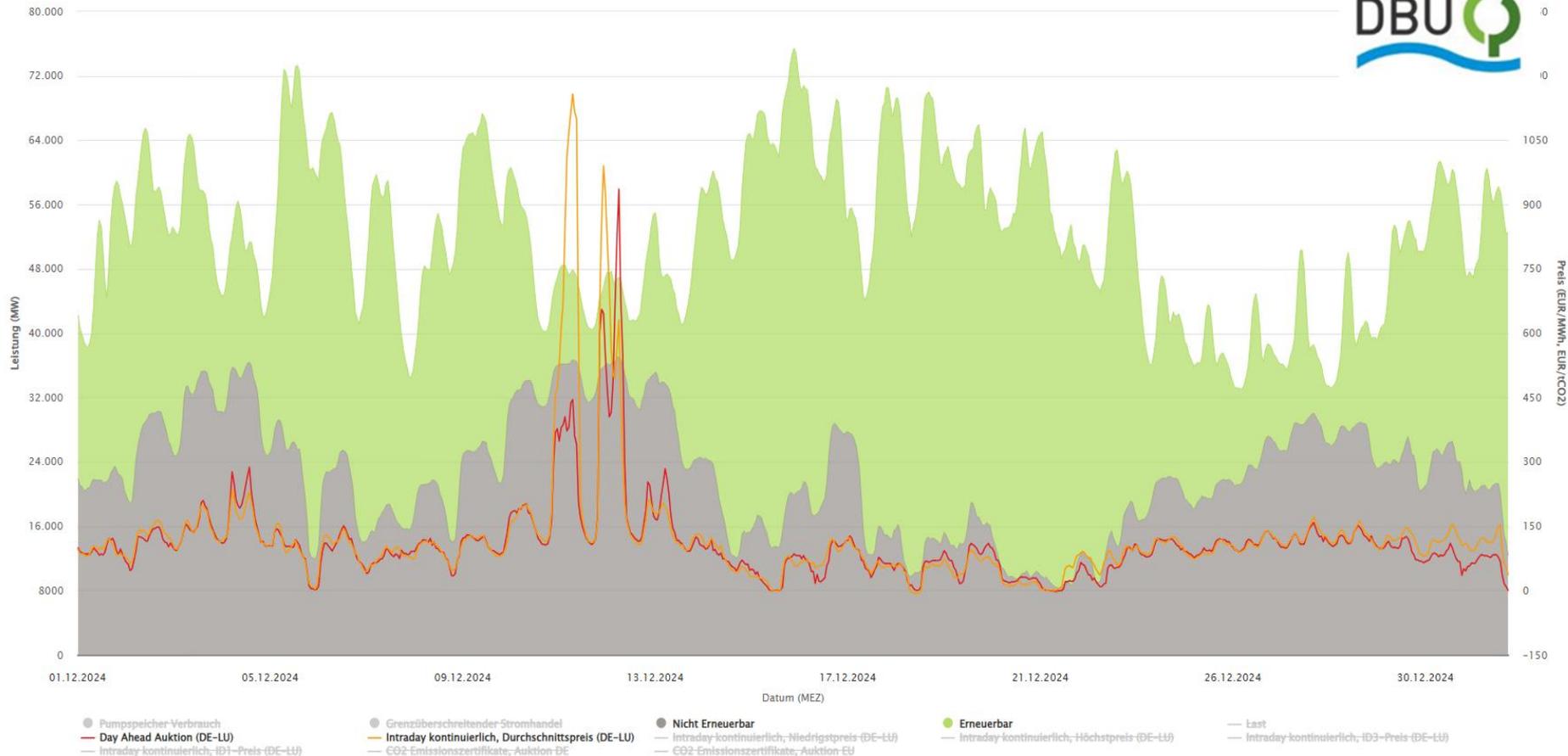
Quelle: Bundesnetzagentur

# Stromproduktion und Börsenstrompreise in D: 19.-23. Mai 2025

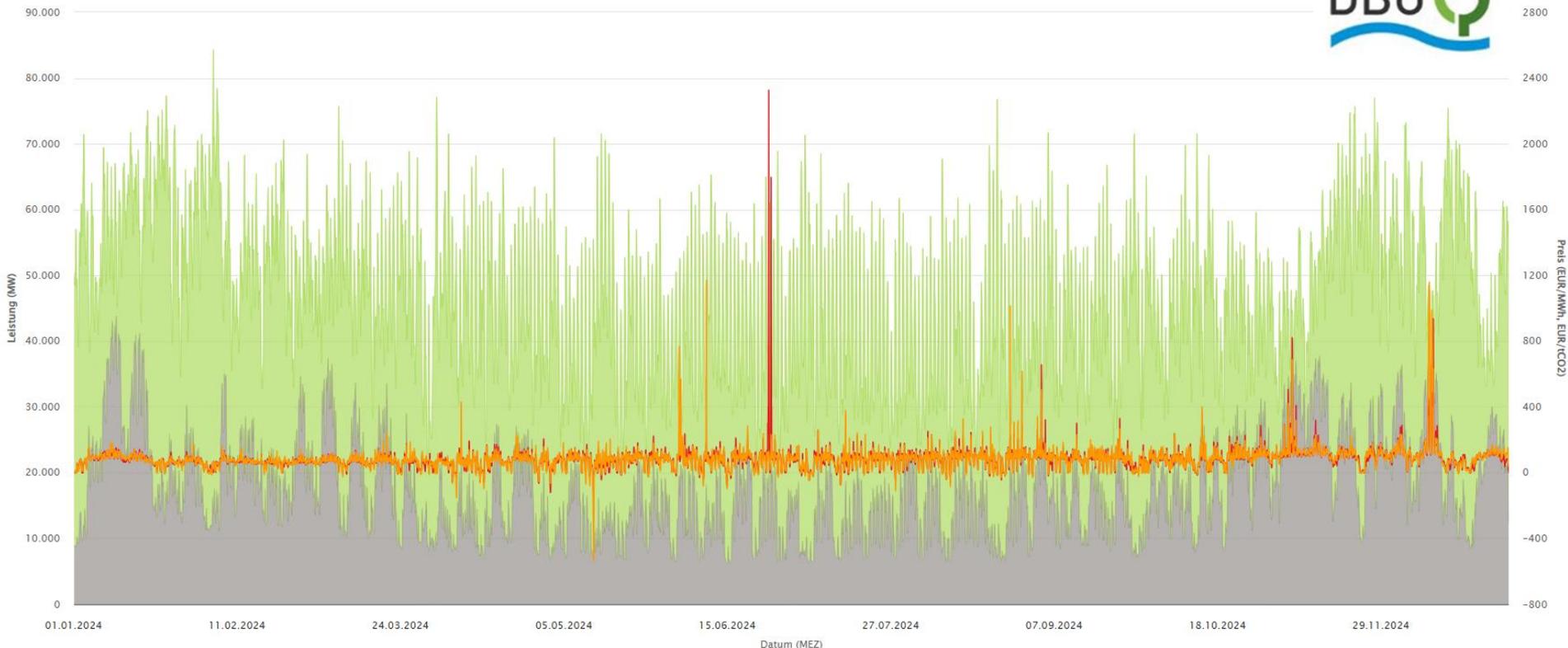


- Pumpspeicher-Verbrauch
- Last
- Intraday-kontinuierlich, Höchstpreis (DE-LU)
- CO2-Emissionszertifikate, Auktion EU
- Grenzüberschreitender Stromhandel
- Day Ahead Auktion (DE-LU)
- Intraday-kontinuierlich, ID3-Preis (DE-LU)
- Nicht Erneuerbar
- Intraday-kontinuierlich, Durchschnittspreis (DE-LU)
- Intraday-kontinuierlich, ID1-Preis (DE-LU)
- Erneuerbar
- Intraday-kontinuierlich, Niedrigstpreis (DE-LU)
- CO2-Emissionszertifikate, Auktion DE

# Stromproduktion und Börsenstrompreise in D: Dezember 2024



# Stromproduktion und Börsenstrompreise in D: 2024

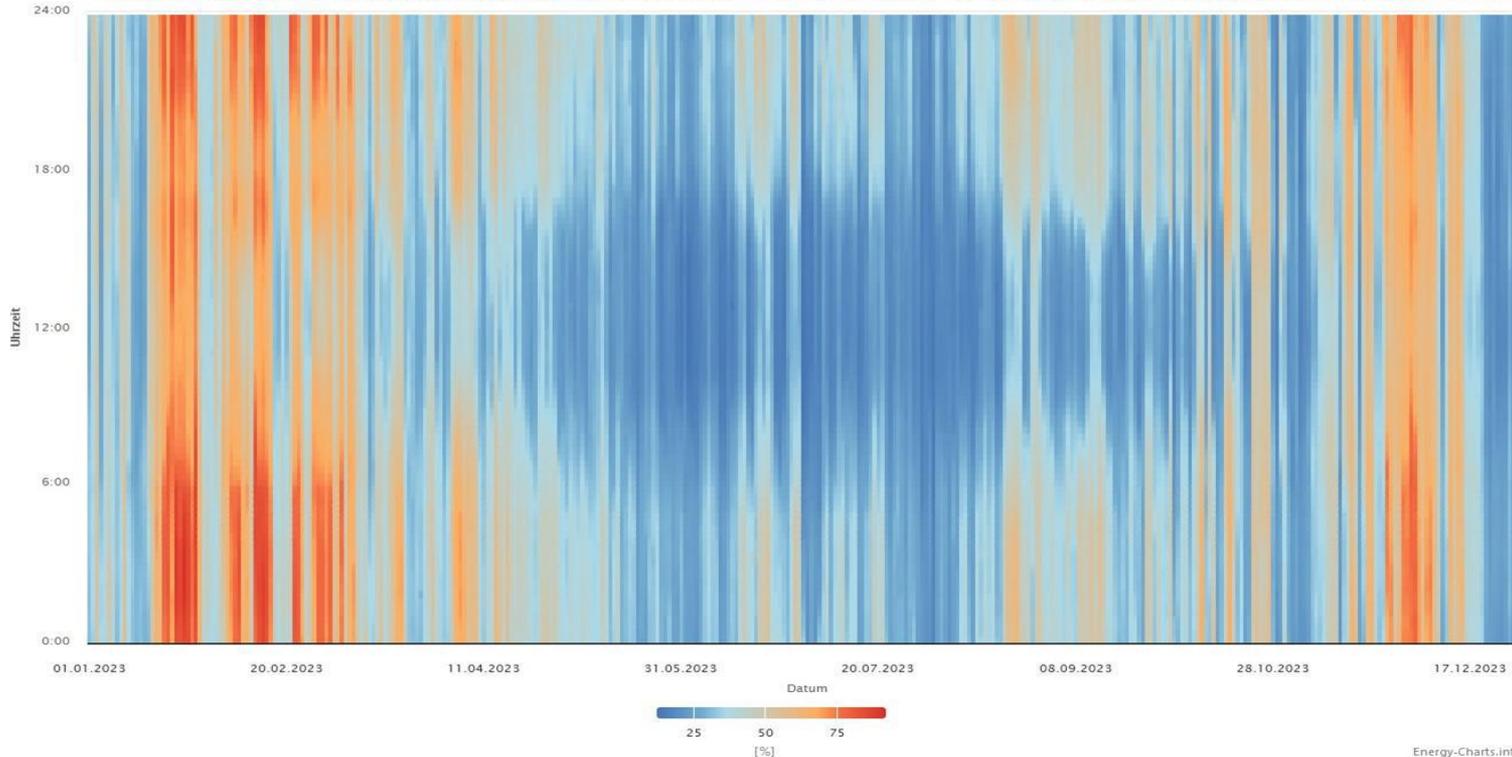


- **Pumpspeicher-Verbrauch**
- Last
- Intraday kontinuierlich, Niedrigstpreis (DE-LU)
- CO2-Emissionszertifikate, Auktion-DE
- **Grenzüberschreitender Stromhandel**
- **Day Ahead Auktion (DE-LU)**
- Intraday kontinuierlich, Höchstpreis (DE-LU)
- CO2-Emissionszertifikate, Auktion-EU
- **Nicht Erneuerbar**
- **Intraday kontinuierlich, Durchschnittspreis (DE-LU)**
- Intraday kontinuierlich, ID3-Preis (DE-LU)
- **Erneuerbar**
- Intraday Auktion, Mittelwert der 15-min-Auktionen (DE-LU)
- Intraday-kontinuierlich, ID1-Preis (DE-LU)

# Regelbare Kraftwerke: saisonaler Bedarf



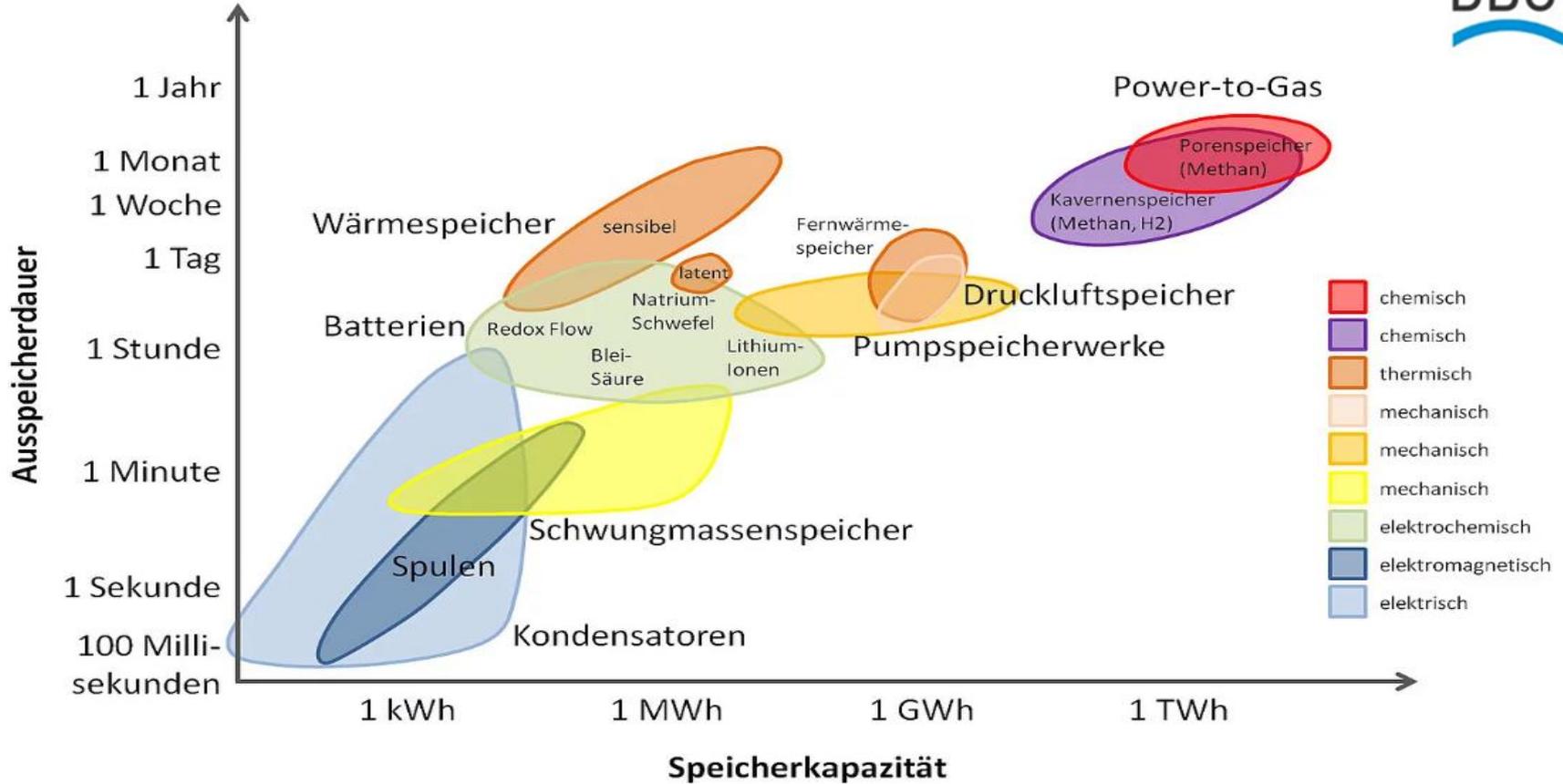
Öffentliche Nettostromerzeugung im Verhältnis zur Last aus regelbaren Kraftwerken Deutschland 2023



Energy-Charts.info

- ROT:** hohe Auslastung regelbarer Kraftwerke, kaum EE-Erzeugung,
- ORANGE:** regelbare Kraftwerke und EE-Erzeugung halten sich die Waage,
- BLAU:** wenig Bedarf an regelbaren Kraftwerken, vorrangige Erzeugung aus Erneuerbaren Energien

# Einordnung von Energiespeicher-Technologien



# Grundlage der Förderinitiative



## Stand der Energiewende:

- Technologie  
- Ausbau der EE 
- Akzeptanz, Kosten 
- Integration ins Energiesystem 

## Erneuerbare Energien (Windkraft und Photovoltaik)

- fluktuieren
  - sind schlecht steuerbar
  - und oft zum „falschen“ Zeitpunkt im Überfluss vorhanden
- Eine zeitliche Verschiebung von Energie wird benötigt

# Förderinitiative „Speicher und Netze“



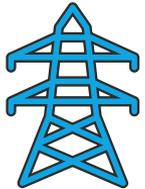
## Dezentrale saisonale Speicher

- Verschiebung von Energie vom Sommer in den Winter
- Speicherung als Strom, Wärme, Moleküle



## Netzdienliche Innovationen

- Kurzfristige Verschiebung/ Lastflexibilisierung
- Stabilisierung der Verteilnetze



- Verschiebung von Erneuerbarer Energie (Elektronen/Moleküle) auf zwei verschiedenen Zeitskalen

# Förderzugänge

## Übliche Förderzugänge



Projektförderung



Promotionsstipendium



Green Startup



MOE Fellowship

## Zusätzlich: Ideenwettbewerb

- Gesucht werden rudimentär bestehende Ideen, die mit ca. 15.000 € für ca. 3 Monate unterstützt werden.
- In dem Förderzeitraum können die Ideen konkret ausgearbeitet und validiert und ggf. für die Projektförderung qualifiziert werden.

# Netzstabilisierung durch KI-gestützte Flexibilisierung von Energieverbräuchen und Lastgängen



- Effizienzsteigerung mittels optimierter Analyse/Auswertung existierender, vielfach bisher ungenutzter Betriebsdaten
- Einbeziehung von Wetterdaten und Strompreisprognosen
- Stromkostensenkung ca. 20 %, mit künstlicher Intelligenz (KI) Energielasten genauer & schneller vorhersagen und Stromüberschüsse aus erneuerbaren Energien besser nutzen
- Anwendungsbeispiel: **Kühlhäuser** als Energiespeicher

→ Beitrag zur Netzstabilisierung



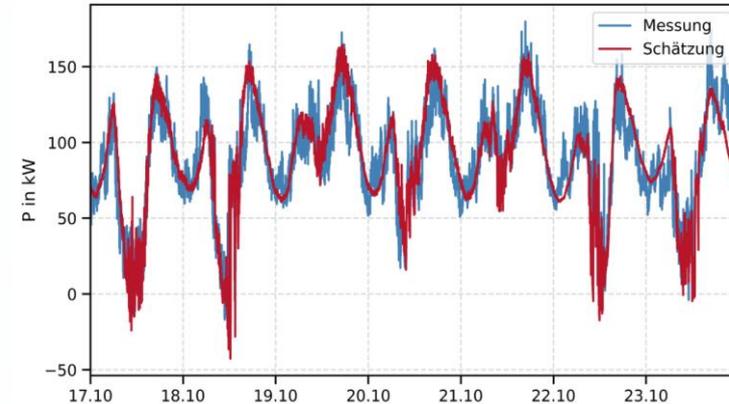
# Natrium-Ionen-Batterien

- Nachhaltige Alternative zu Lithium-Ionen-Batterien
- Unabhängigkeit von Lieferketten aus China
- Kathodenmaterial mit spezieller Nanobeschichtung für höhere Betriebsspannung und höhere Lebensdauer
- Geringeres Risiko von Kurzschlüssen und Brandgefahren bei Überladung oder Tiefentladung  
→ Verbesserung der Sicherheit
- **Ziel:** Einsatz für stationäre und mobile Anwendungen



# Digitale Netzzustandsermittlung

- dezentrale Erzeugung → wachsende Schwankungen im (Verteil)Netz → hoher Mess- und Regelungsaufwand
- Entwicklung eines KI-gestützten Systems zur digitalen Netzzustandsermittlung → Reduzierung der Messtellen (=Kosten)
- Reduzierung Einspeisemanagement-Maßnahmen zur Verhinderung einer Netzüberlastung um ca. 30 %.
- Einbindung von stationären Batteriespeichern zur Stabilisierung des Verteilnetzes



# Weitere Beispielprojekte

...finden Sie auf unserer Homepage:



Berliner 2025  
ENERGIETAGE  
Energiewende in Deutschland



Intelligente und skalierbare  
Ladelösungen für Immobilien



**Berliner** 2025  
**ENERGIETAGE**  
Energiewende in Deutschland



Intelligente und skalierbare  
Ladelösungen für Immobilien

**Was sehen Sie hier?**



Berliner 2025  
ENERGIETAGE  
Energiewende in Deutschland

 **Chargetic**  
Intelligente und skalierbare  
Ladelösungen für Immobilien

## Dynamischer Stromtarif

06:00

12:00

18:00

24:00





**Organisatorisch**



**Technisch**



**Rechtlich**



**Wirtschaftlich**

**Full-Service Anbieter für Ladelösungen**

# Full-Service – Aus einer Hand



**Planung**  
Skalierbare  
Infrastruktur

**Ladeplaner** ©  
Bedarfsanalyse &  
Planungsassistent



**Hardware**  
vorkonfigurierte  
Komponenten

**Lade-Laden**  
Ready to order  
Ready to use



**Betrieb**  
Abrechnung  
& Ökostrom

**Lademeister** ©  
Lademanagement  
CPO as a Service





# Chargetic

Intelligente und skalierbare  
Ladelösungen für Immobilien

Wie lässt sich **intelligente Ladeinfrastruktur** in Immobilien mit Energiespeicher, PV-Anlage und dynamischem Stromtarif für unterschiedliche Nutzer realisieren?



# Chargetic





# Chargetic



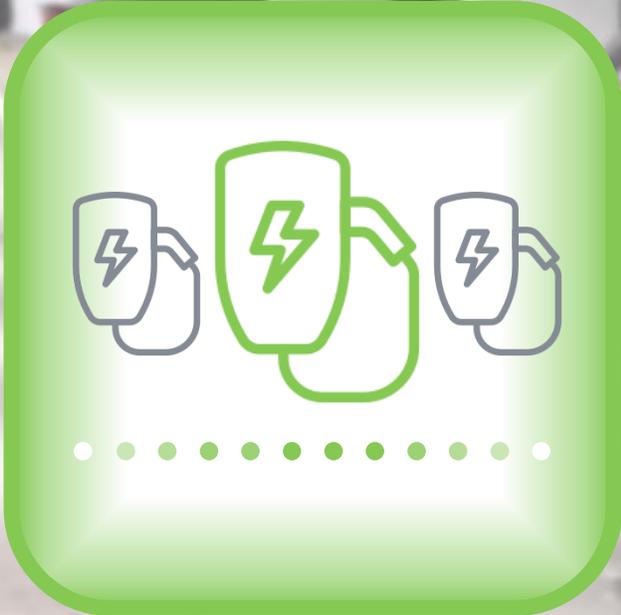


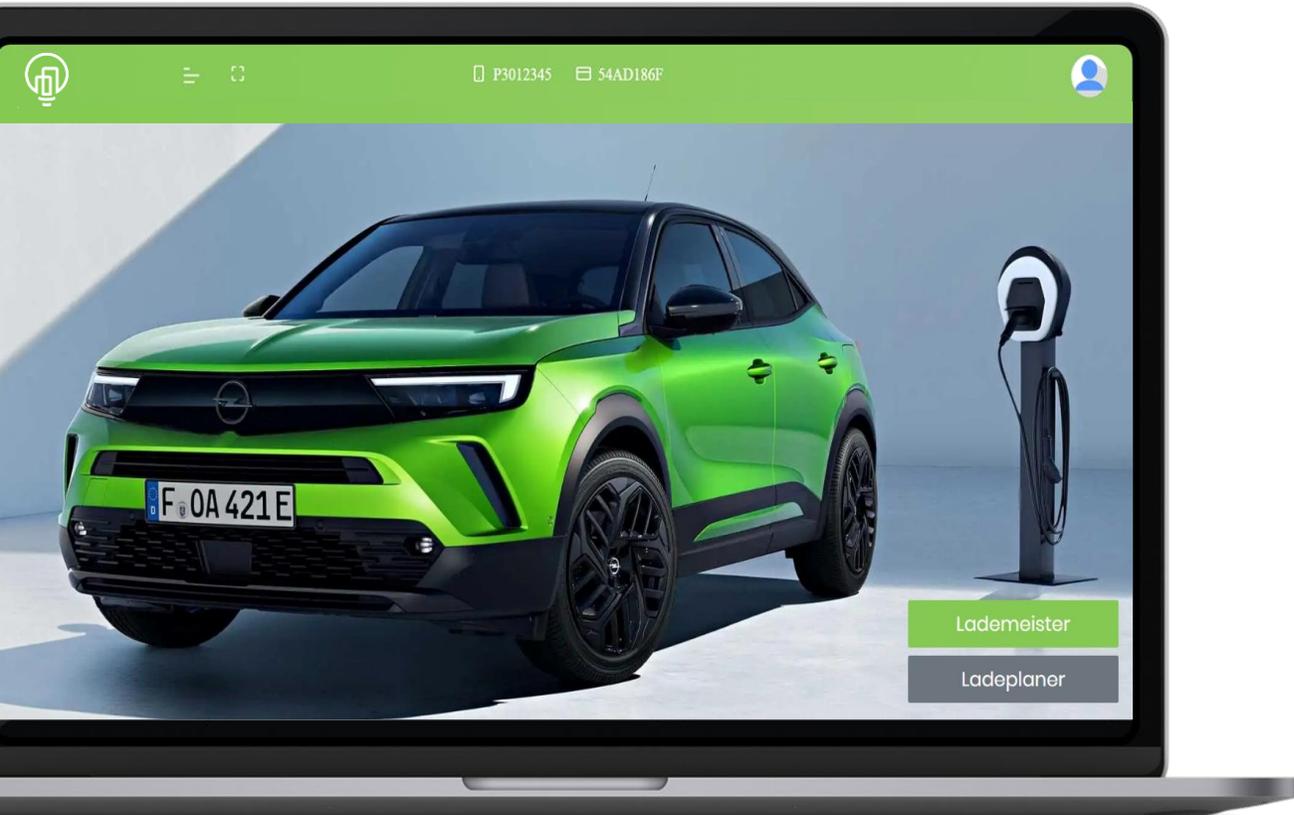
# Chargetic





# Chargetic



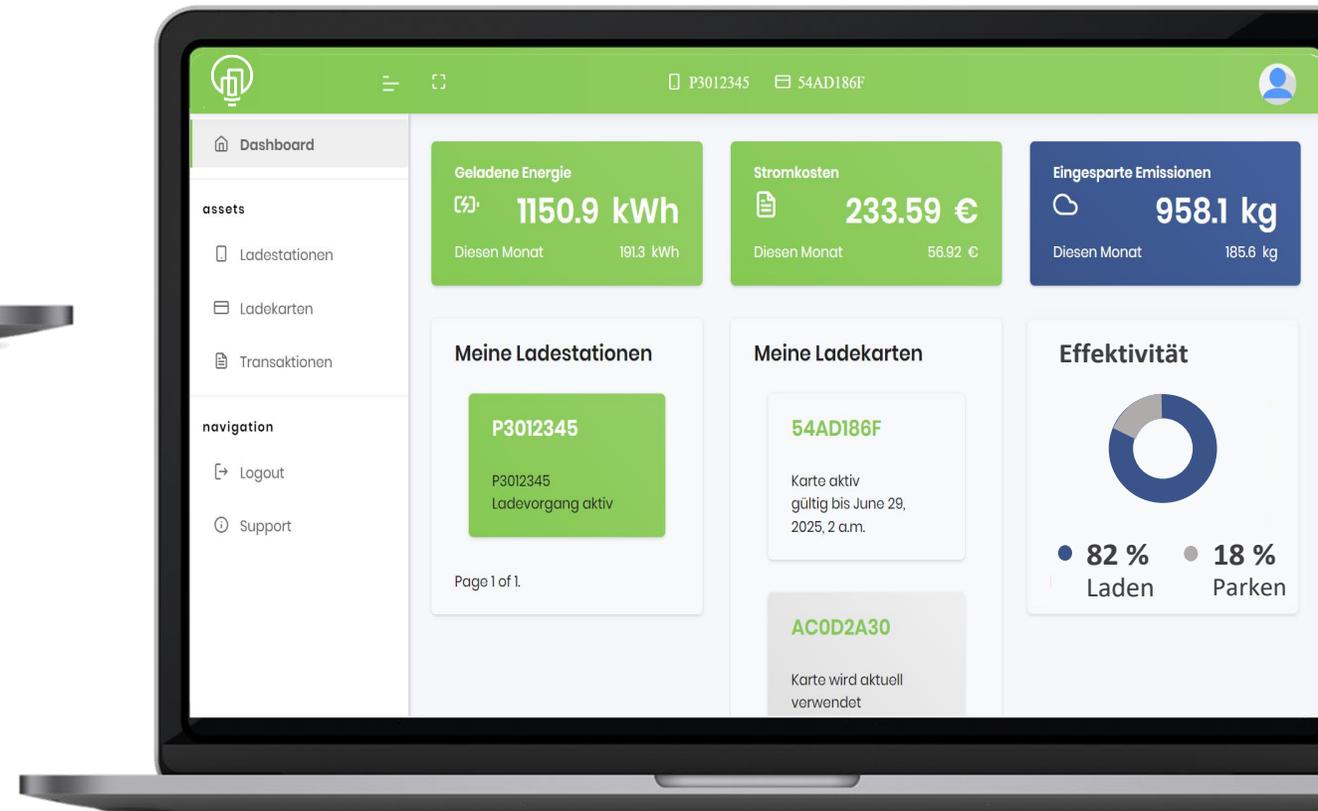


# Ladeplaner

**Konfiguration**      **Planung**  
**Kalkulation**      **Prozesse**  
**Kommunikation**    **Projekte**

# Lademeister

**Abrechnung**      **Management**  
**Auswertung**    **Monitoring**  
**Administration**   **Mehr...**





# Ladevorgänge und Kosten einsehen

Navigation icons: Home, Menu, Refresh, QR code, Account ID: P3012345, Card ID: 54AD186F, User profile icon.

- Dashboard
- assets
  - Nutzer
  - Ladestationen
  - Ladekarten
  - Transaktionen**

- navigation
  - Logout
  - Support

## Meine Transaktionen

Home / Postfach

**Ein Account viele Ladestationen  
Passende Lösung für Ihr Business**

## Transaktionen

PDF

CSV

Von 01.11.2022 Bis 30.11.2022 Bernhard Schuma 54AD186F

TRANSAKTION	LADESTATION	RFID-KARTE	START	DAUER (BRUTTO)	ENERGIE [KWH]	PREIS [€]	CO2 [KG]
SUMME				2 Tage 21:16	241.6	71.88	234.4
875157	P3012345	54AD186F	01.11.22, 19:05	3:10 (12:15)	11.2	3.33	10.9
55322127	P3012345	54AD186F	02.11.22, 17:51	3:12 (12:05)	11.2	3.34	10.9



Zustellung im  
Postfach und  
per Mail

direkt & ohne  
zusätzlichen  
Aufwand

Ökostrom  
laden ohne  
Grundgebühr

Stadtwerke Bretten GmbH | Pforzheimer Str. 80-84 – 75015 Bretten

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Betreff	Rechnungsnummer	Kundennummer	Datum
Rechnung für den Zeitraum 01.09.24 - 30.09.24	240043	_____	05.10.24

Sehr geehrter Herr \_\_\_\_\_  
hiermit stellen wir unsere Rechnung für den oben genannten Zeitraum.

POS.	BESCHREIBUNG	MENGE	EINHEIT	MWST.	EINZELPREIS (BRUTTO)	SUMME (BRUTTO)
<b>1</b>	<b>Gebühren für Account</b> _____					
1.1	Grundgebühren für Ladepunkt 7000401822000128	1	Stck	0 %	0,0 €	<b>0,00 €</b>
					<b>Teilsumme:</b>	<b>0,00 €</b>
<b>2</b>	<b>Token 1BF73140</b>					
2.1	Transaktion 24515482 an Ladepunkt 7000401822000128 01.09.24 16:14 - 01.09.24 18:00	11,61	kwh	19 %	0,383 €	<b>4,41 €</b>

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Bankverbindung  
Bank: Grenke Bank  
IBAN: DE87201304000060283520  
BIC: GREBDEHXXX





P3012345 54AD186F

Dashboard

assets

Ladestationen

Ladekarten

Transaktionen

navigation

Logout

Support

Geladene Energie

⚡ 1150.9 kWh

Diesen Monat 191.3 kWh

Stromkosten

📄 233.59 €

Diesen Monat 56.92 €

Eingesparte Emissionen

☁ 958.1 kg

Diesen Monat 185.6 kg

Meine Ladestationen

P3012345

P3012345  
Ladevorgang aktiv

Page 1 of 1.

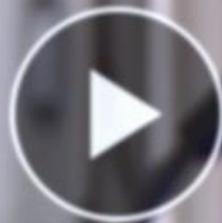
Meine Ladekarten

54AD186F

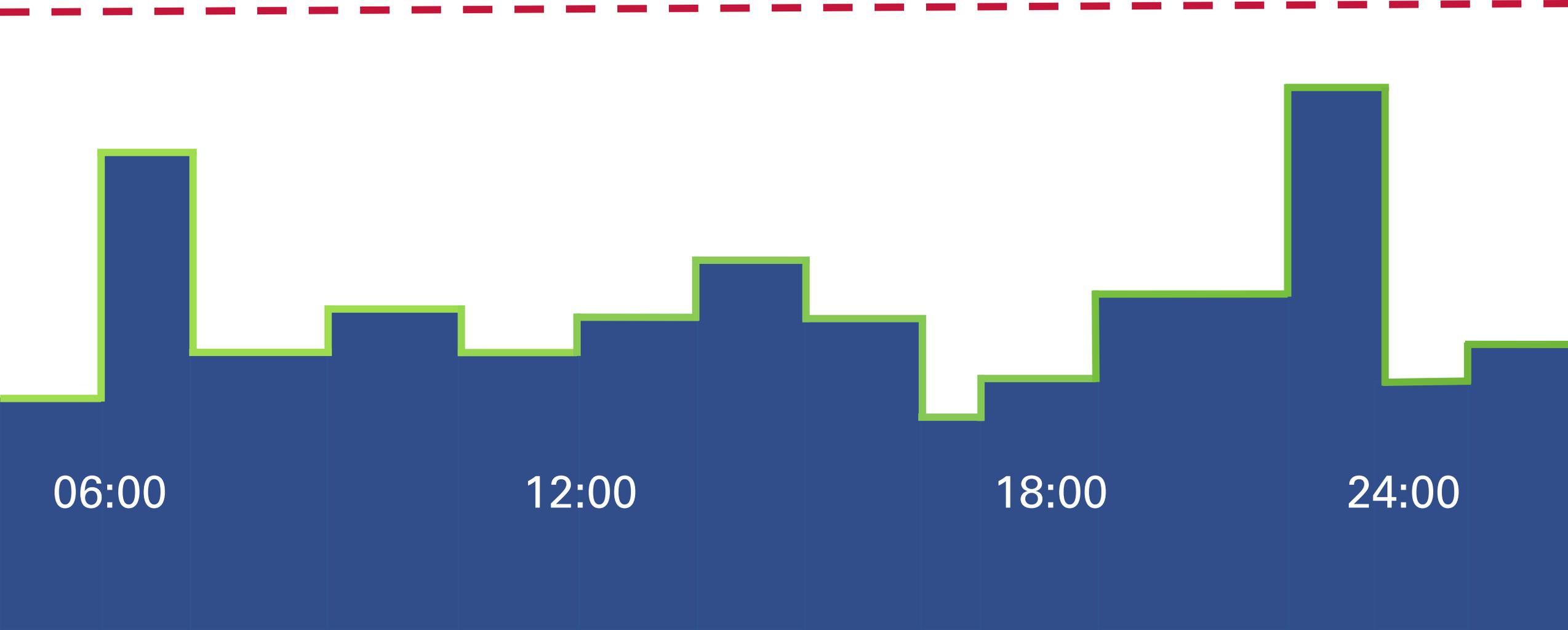
Chargetic Lademeister

Dynamische Stromtarife\*

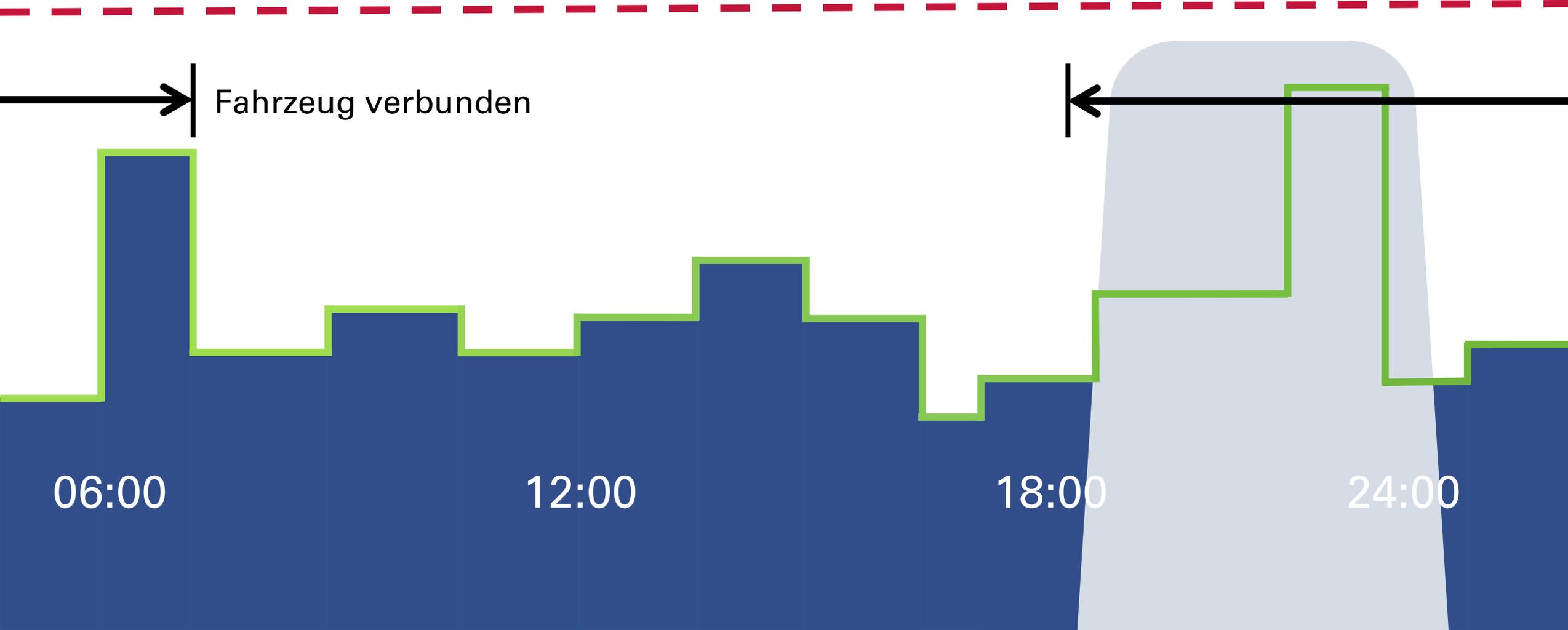
\*coming soon

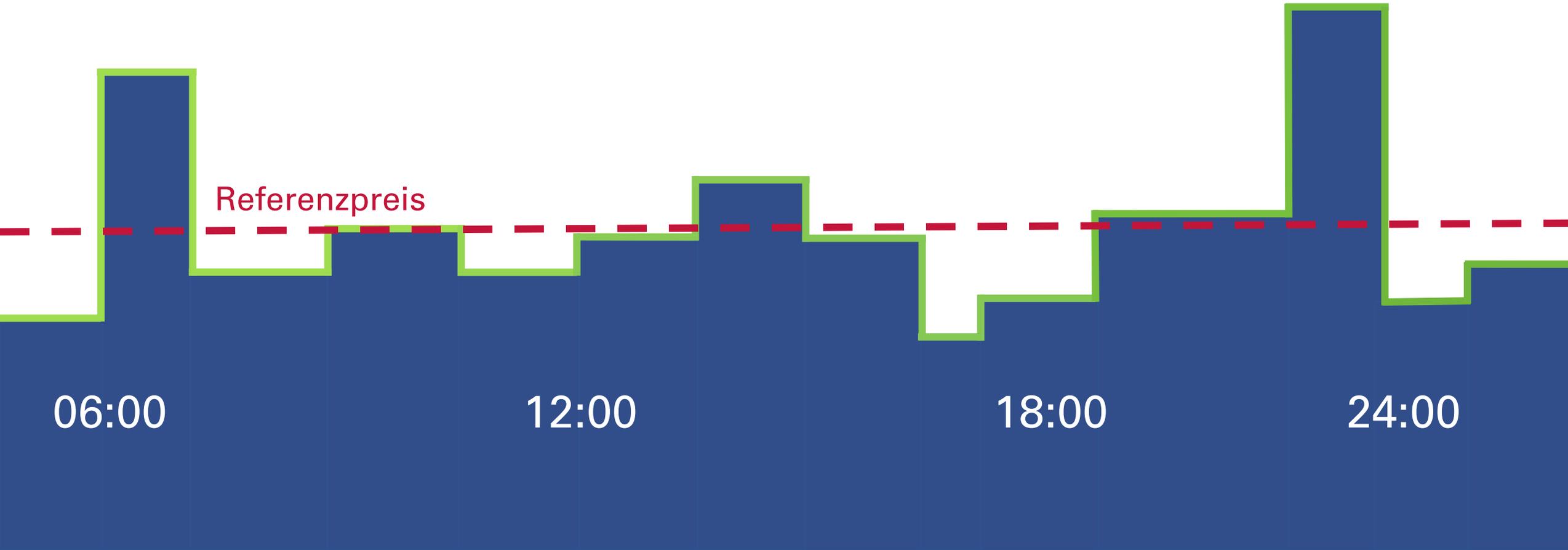


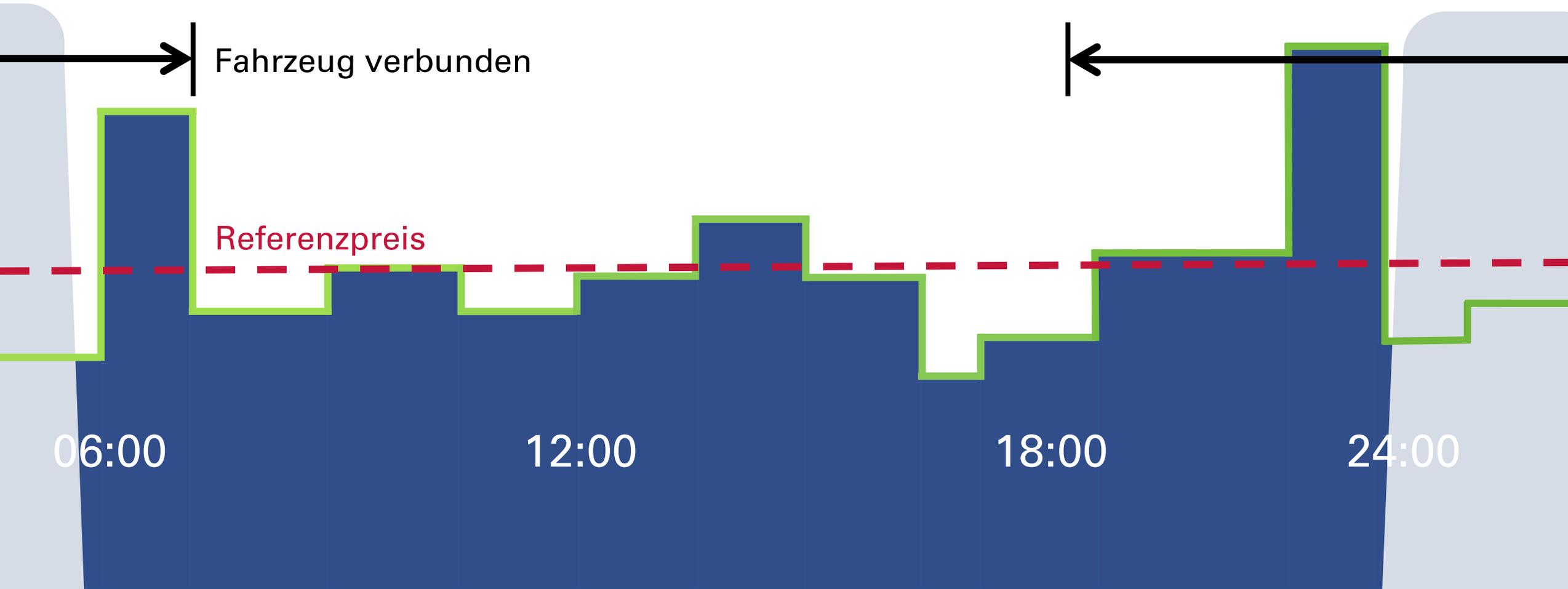
Referenzpreis



Referenzpreis









P3012345 54AD186F



Dashboard

assets

Ladestationen

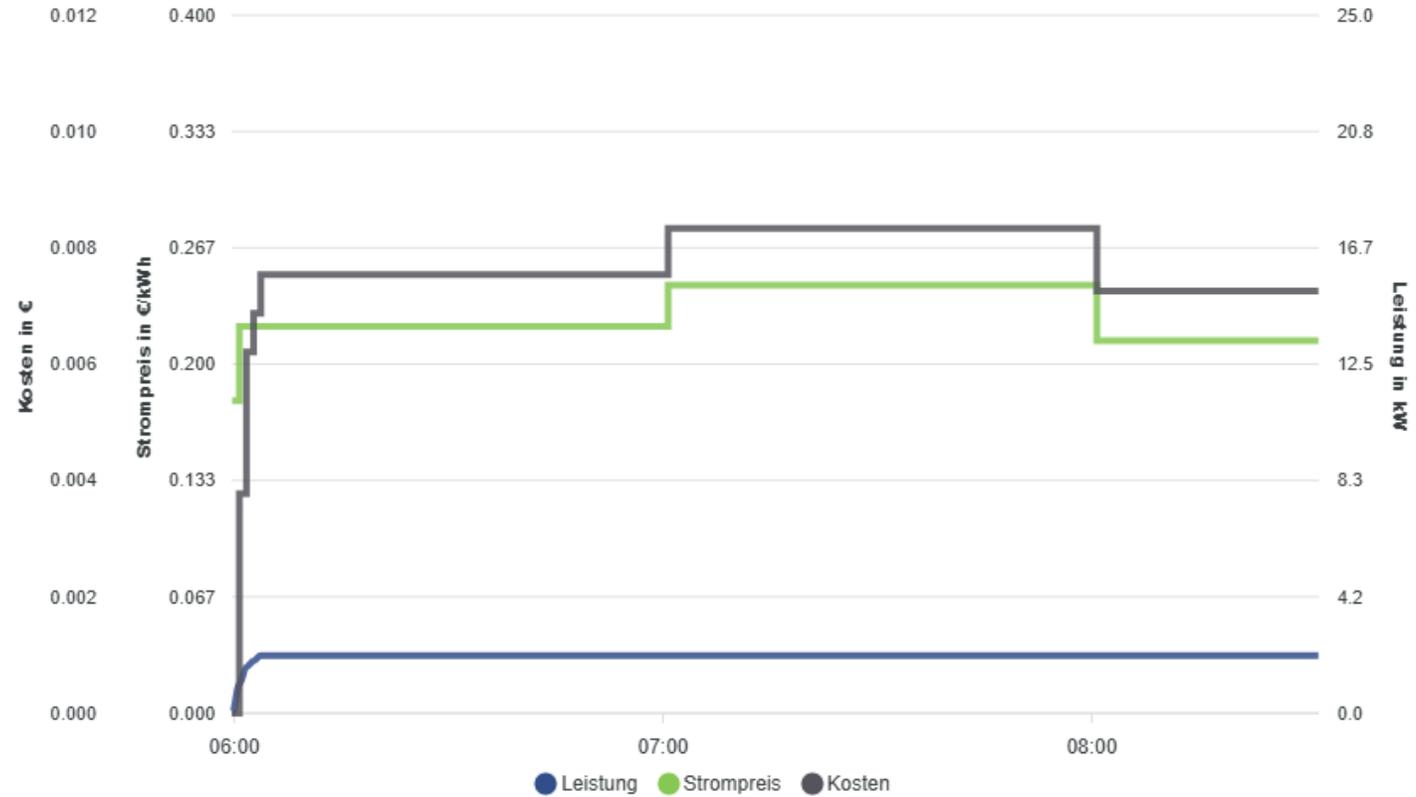
Ladekarten

Transaktionen

navigation

Logout

Support





# Chargetic

Intelligente und skalierbare  
Ladelösungen für Immobilien

Wie lässt sich **intelligente Ladeinfrastruktur**  
in Immobilien mit Energiespeicher, PV-  
Anlage und dynamischen Stromtarif für  
**unterschiedliche Nutzer** realisieren?



# Chargetic

Intelligente und skalierbare  
Ladelösungen für Immobilien

**Nutzer A**  
3.000 kWh/ Jahr  
Werktags 18 – 6 Uhr



**Nutzer B**  
2.000 kWh/ Jahr  
Fr + So Abends

Wie lässt sich **intelligente Ladeinfrastruktur**  
in Immobilien mit Energiespeicher, PV-  
Anlage und dynamischen Stromtarif für  
**unterschiedliche Nutzer** realisieren?



# Chargetic

Intelligente und skalierbare  
Ladelösungen für Immobilien

**Nutzer A**  
3.000 kWh/ Jahr  
Werktags 18 – 6 Uhr



**Nutzer B**  
2.000 kWh/ Jahr  
Fr + So Abends

**Systemleistung \* verfügbare Zeit > Gesamtverbrauch**





# Chargetic

Intelligente und skalierbare  
Ladelösungen für Immobilien

**Nutzer A**  
3.000 kWh/ Jahr  
Werktags 18 – 6 Uhr



**Nutzer B**  
2.000 kWh/ Jahr  
Fr + So Abends

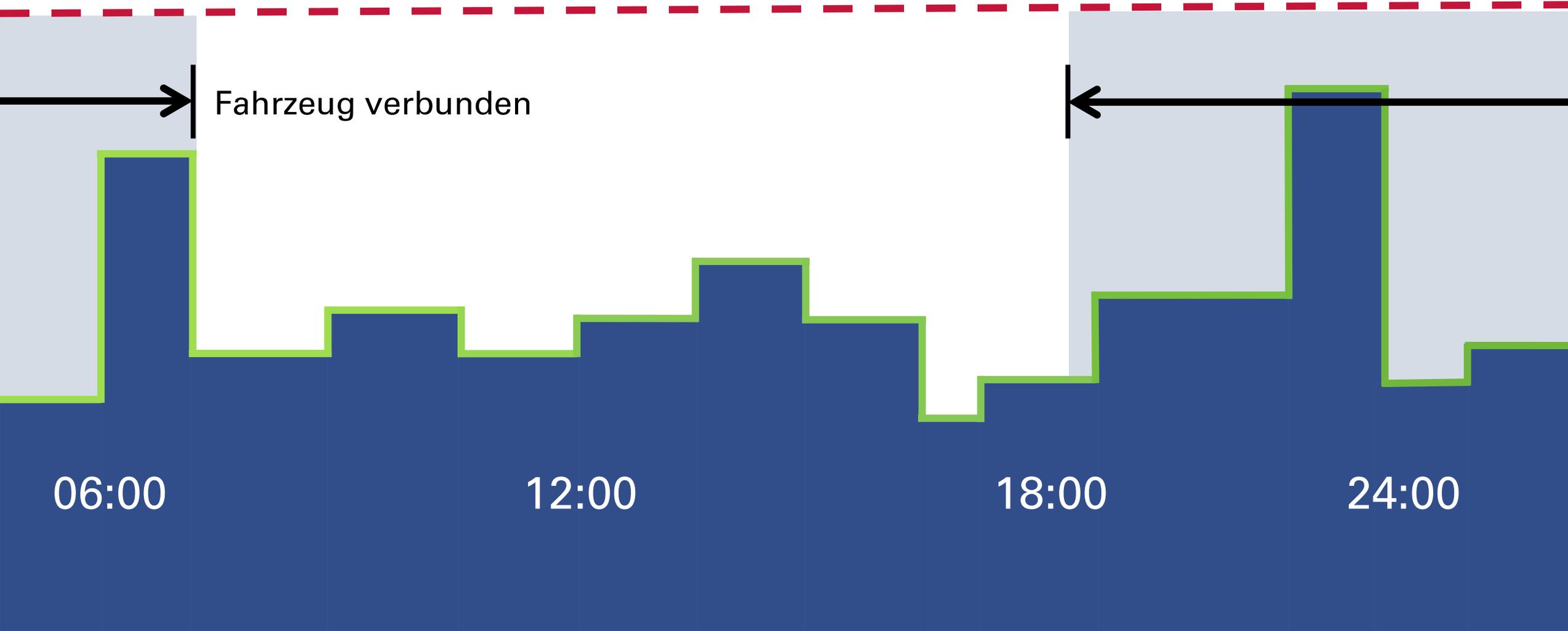
**Systemleistung \* verfügbare Zeit > Gesamtverbrauch**

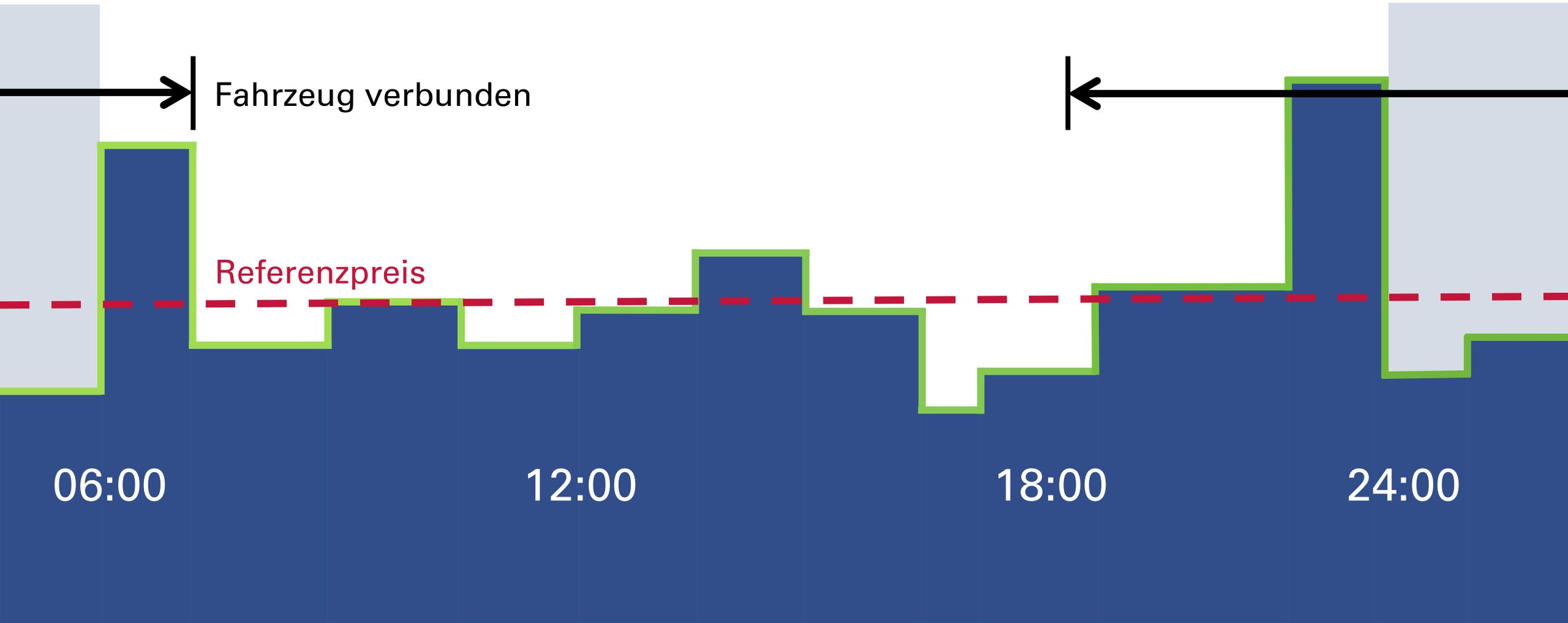
**verfügbare Zeit > Gesamtverbrauch / Systemleistung**

**50.000 kWh / 30 kW = 1700h pro Jahr = 4,5h pro Tag**



Referenzpreis







# Chargetic

Intelligente und skalierbare  
Ladelösungen für Immobilien

Verfügbare  
Zeit >  
effektive  
Zeit

Ja

Referenzpreis  
senken

Nein

Referenzpreis  
erhöhen



Full-Service Anbieter  
Skalierbare Ladelösung

Für Wohnquartiere  
Wie das **Sophien-Carrée**

**SCHLEITH**



Abrechnungs- und  
Betriebsservice

Für Gewerbeimmobilien  
Wie die **Alte Gießerei**

LB  BW

„Nachhaltiges Wohnen bedeutet auch die Ladeinfrastruktur mitzudenken. Seit 2023 nutze auch ich eine Ladelösung von Chargecic.“



**Stefan Storz**  
CEO und Nutzer

Für Eigentümer und Mieter  
Wie **Herrn Storz, Volkswohnung**

**Volkswohnung**





# Voller Energie in die Mobilität der Zukunft

Jonas Schumacher

CEO



+49 1783 740819

jonas.schumacher@chargecic.de

# TECHNOLOGIEN, ANWENDUNGEN, TRENDS UND MARKTENTWICKLUNG FÜR ENERGIESPEICHER

Urban Windelen, Bundesgeschäftsführer, BVES e. V.





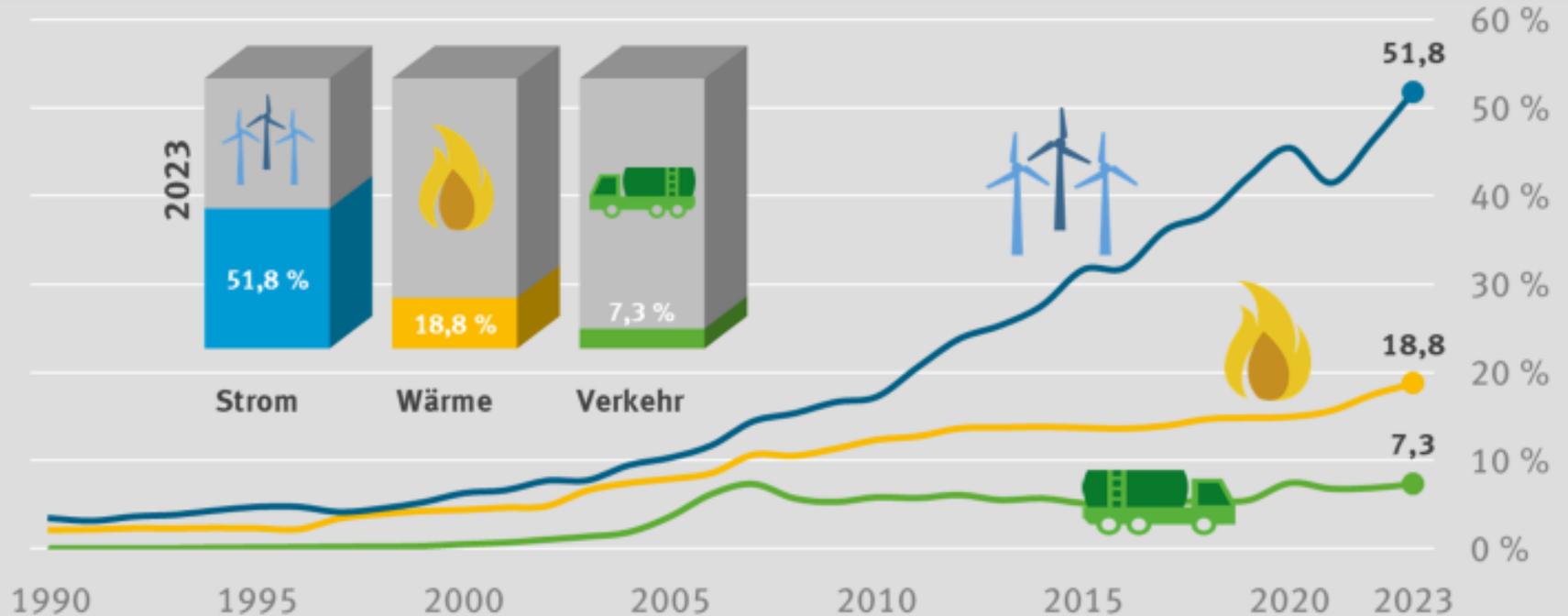
Bundesverband  
Energiespeicher Systeme e.V.

- Interessensvertretung für die gesamte Wertschöpfungskette der Energiespeicherbranche:
  - Technologien, Projektierung, Anwendung, Finanzierung
  - Für Strom, Wärme, Mobilität
- 400 Mitgliedsunternehmen
- technologieoffener Industrie-Verband
- Interessensvertretung für die Branche gegenüber Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit auf Länder-, Bundes- und EU-Ebene.
- Begleitung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten
- Informationsplattform für unsere Mitglieder über aktuelle Entwicklungen in Forschung, Markt und Politik



# AUF DEM WEG ZU 100 % KLIMANEUTRALITÄT

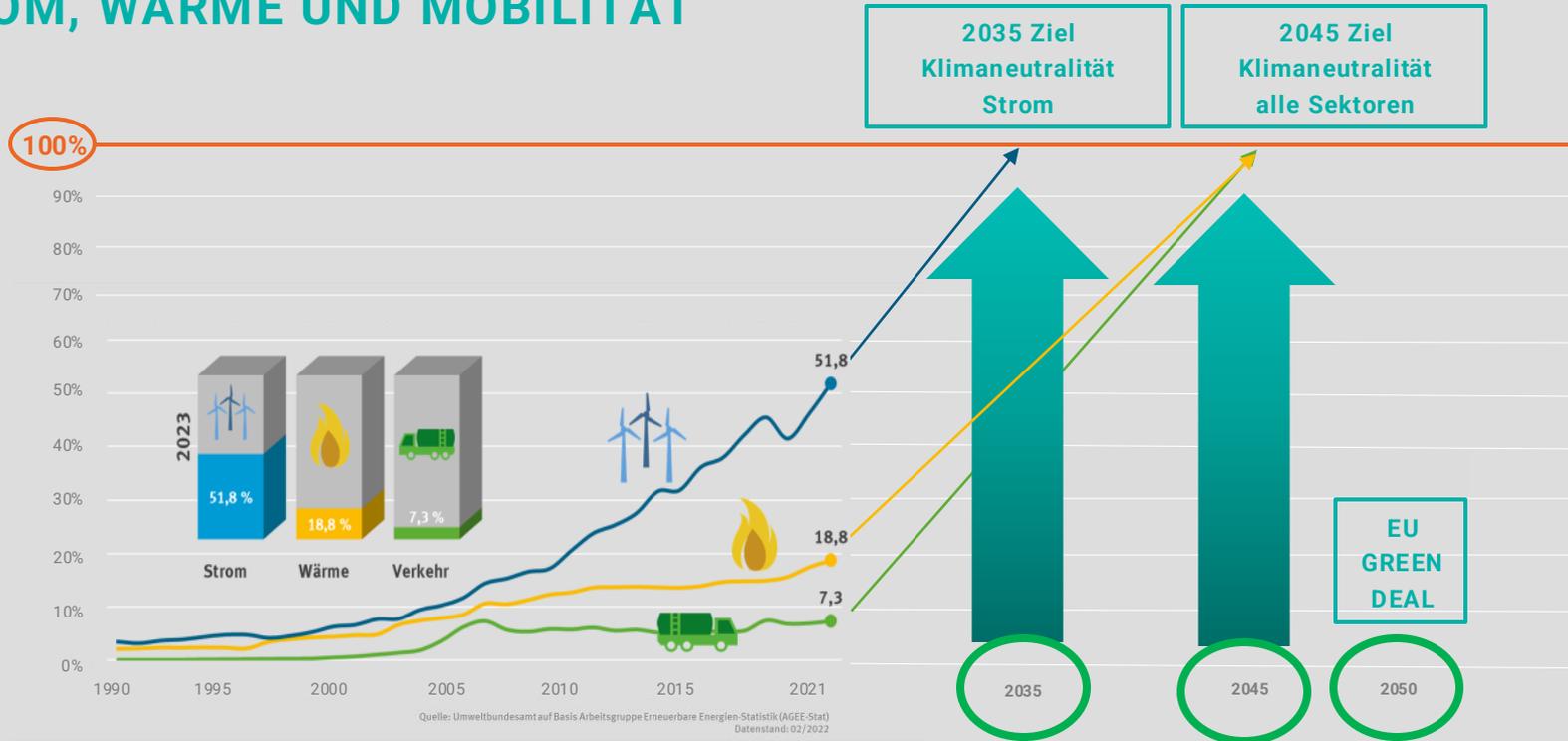
## ANTEILE ERNEUERBARER ENERGIEN IN DEN SEKTOREN STROM, WÄRME UND MOBILITÄT



Quelle: Umweltbundesamt auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)  
Datenstand: 02/2024

# AUF DEM WEG ZU 100 % KLIMANEUTRALITÄT

## ANTEILE ERNEUERBARER ENERGIEN IN DEN SEKTOREN STROM, WÄRME UND MOBILITÄT



# ERFOLG ERNEURBARER ENERGIEN BRINGT NEUE HERAUSFORDERUNGEN FÜR DAS ENERGIESYSTEM

**560 GW**

Installierte Erneuerbare-Energie-Leistung 2040

~90 GW

**Elektrische Last** (Verbraucher von Strom) in unserem Stromnetz

**10 TWh**

Abregelung Erneuerbarer Energie in 2023

= 3 - 5 %  
des EE-Portfolios

**> 500  
Stunden**

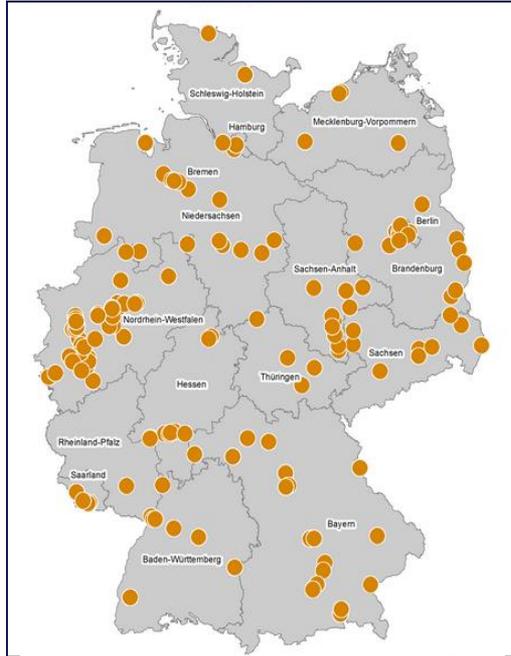
mit negativen  
Preisen  
(2024)

**3.5-4**

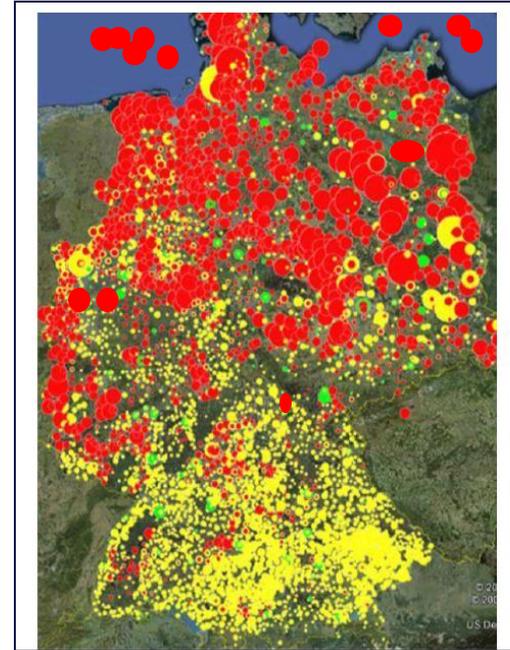
**Milliarden €**

Redispatchkosten  
(jährlich)

# EFFEKTE DER ENERGIEWENDE – NR. 1: DEZENTRALISIERUNG

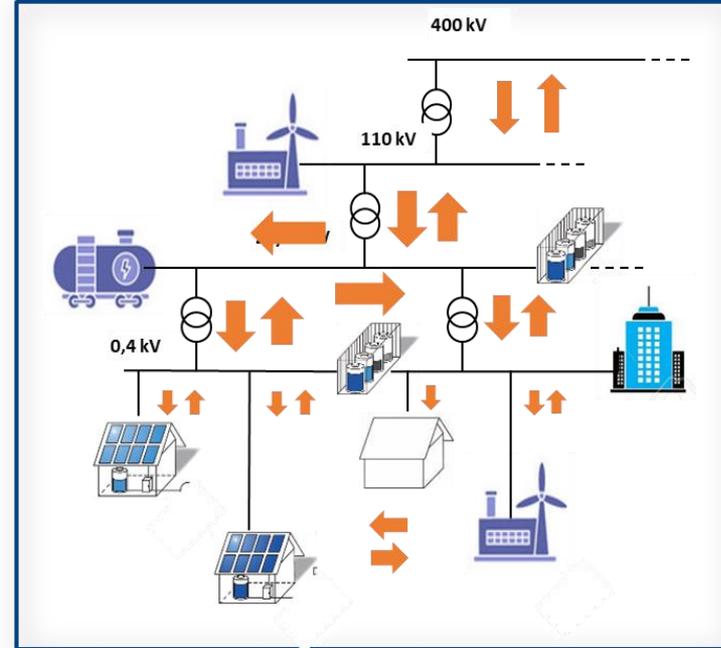
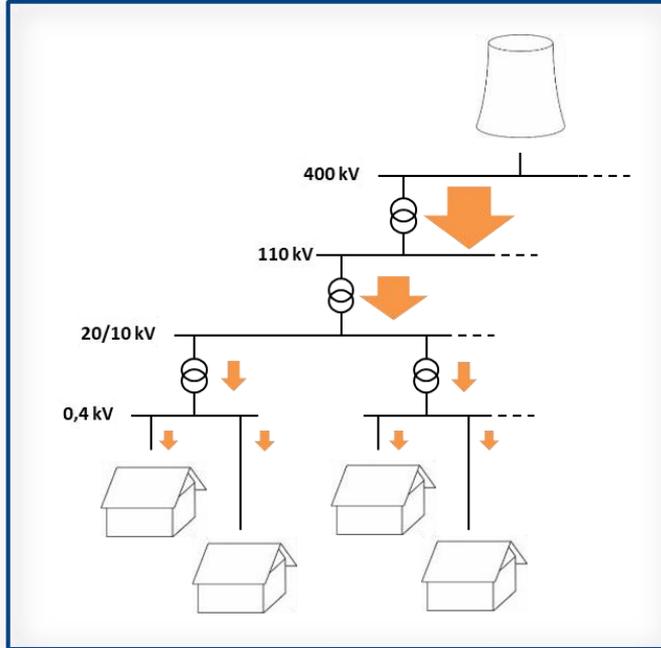


Konventionelle Kraftwerke



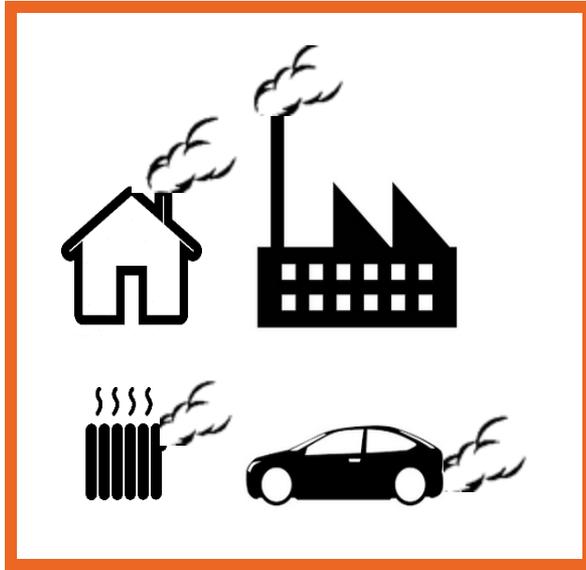
Erneuerbare Erzeugung

# EFFEKTE DER ENERGIEWENDE - NR. 2: NEUE STRUKTUREN, NEUE AUFGABEN, NEUE HERAUSFORDERUNGEN

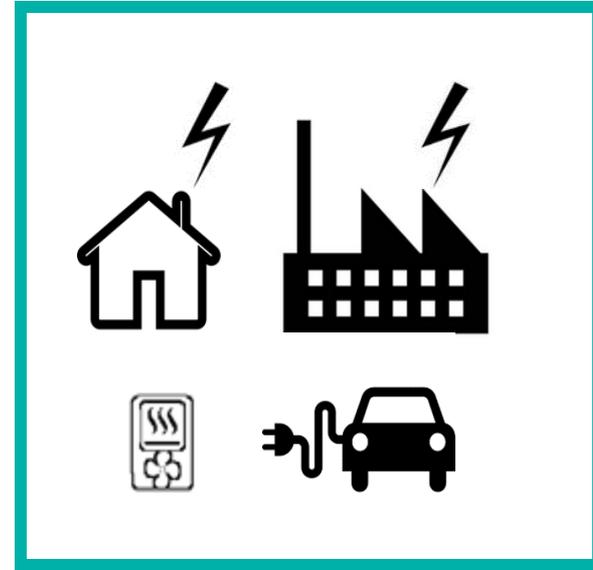


# EFFEKTE DER ENERGIEWENDE – NR. 3

## LEISTUNG IST DER SCHLÜSSEL!



Fossile Versorgung:  
Das Stromnetz reichte aus

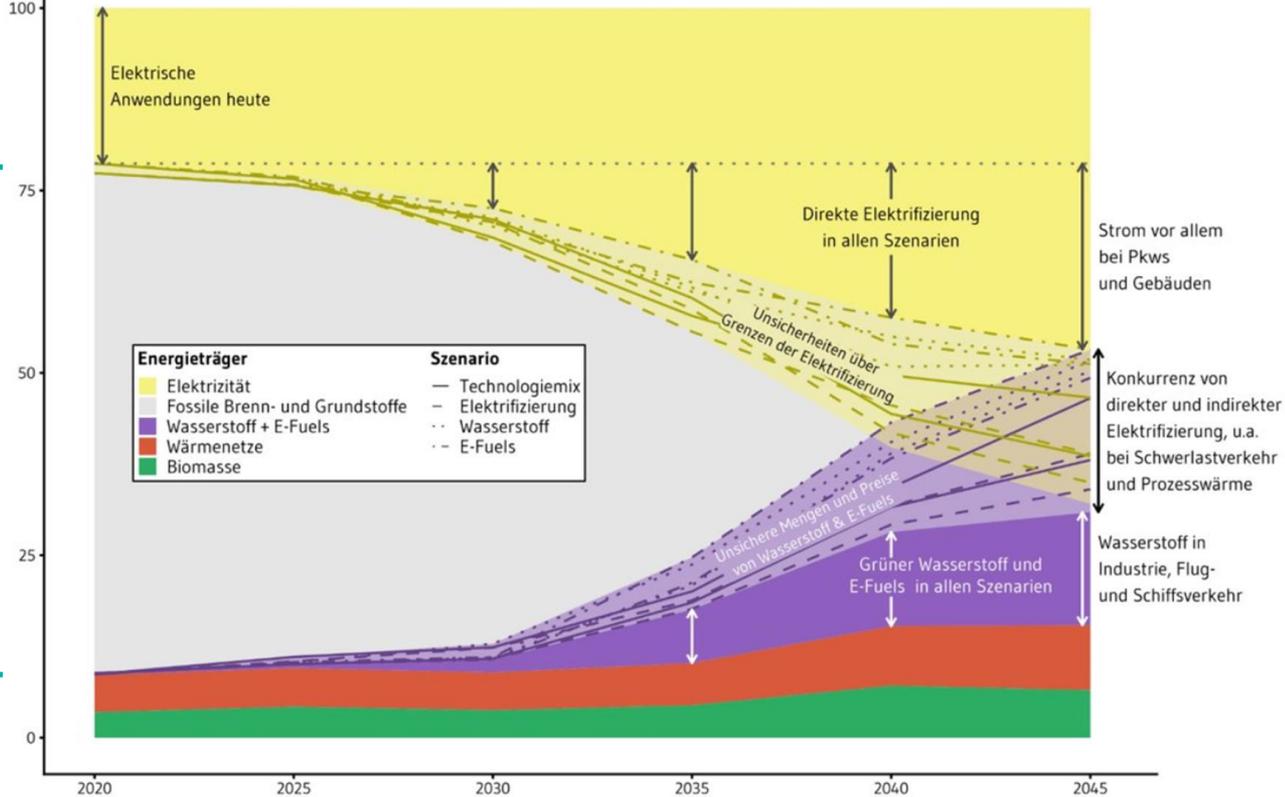


Elektrifizierung:  
Das Netz muss deutlich mehr  
Leistung zur Verfügung stellen

# ENERGIEWENDE BEDEUTET VOR ALLEM: ELEKTRIFIZIERUNG

a Anteile an der benötigten Gesamtenergie

Source: Ariadne Kurzdossier (2021)



~ 80 %  
Fossile  
Energieträger

~ 75 % durch  
Elektrifizierung

~ 25 % durch  
H2, Biomasse,  
etc.

# WORIN BESTEHT DIE GRÖßTE HERAUSFORDERUNG?

Lokale Verfügbarkeit



Zeitliche Verfügbarkeit

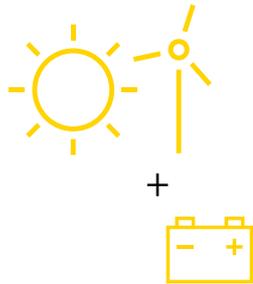
- Erneuerbare Energien können **ÜBERALL** erzeugt werden.
- Aber nicht: **JEDERZEIT**
- **STÄNDIGE** Verfügbarkeit: **ALLEIN** mit Speichern möglich.



# FLEXIBILITÄT

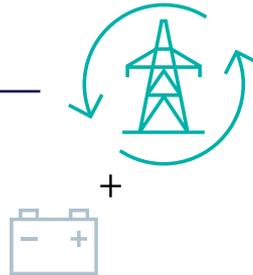
IST DER SCHLÜSSEL FÜR DIE STABILITÄT EINES EIN ENERGIESYSTEMS, DAS AUF ERNEUERBAREN BASIERT

ERZEUGUNG



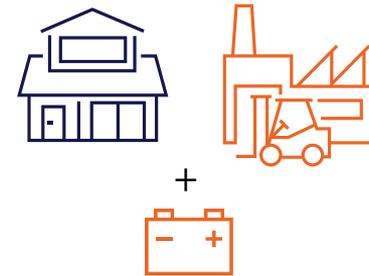
Glättung der fluktuierenden  
Erzeugung

NETZ



Stabilisierung der Netzfrequenz  
und weitere Dienstleistungen

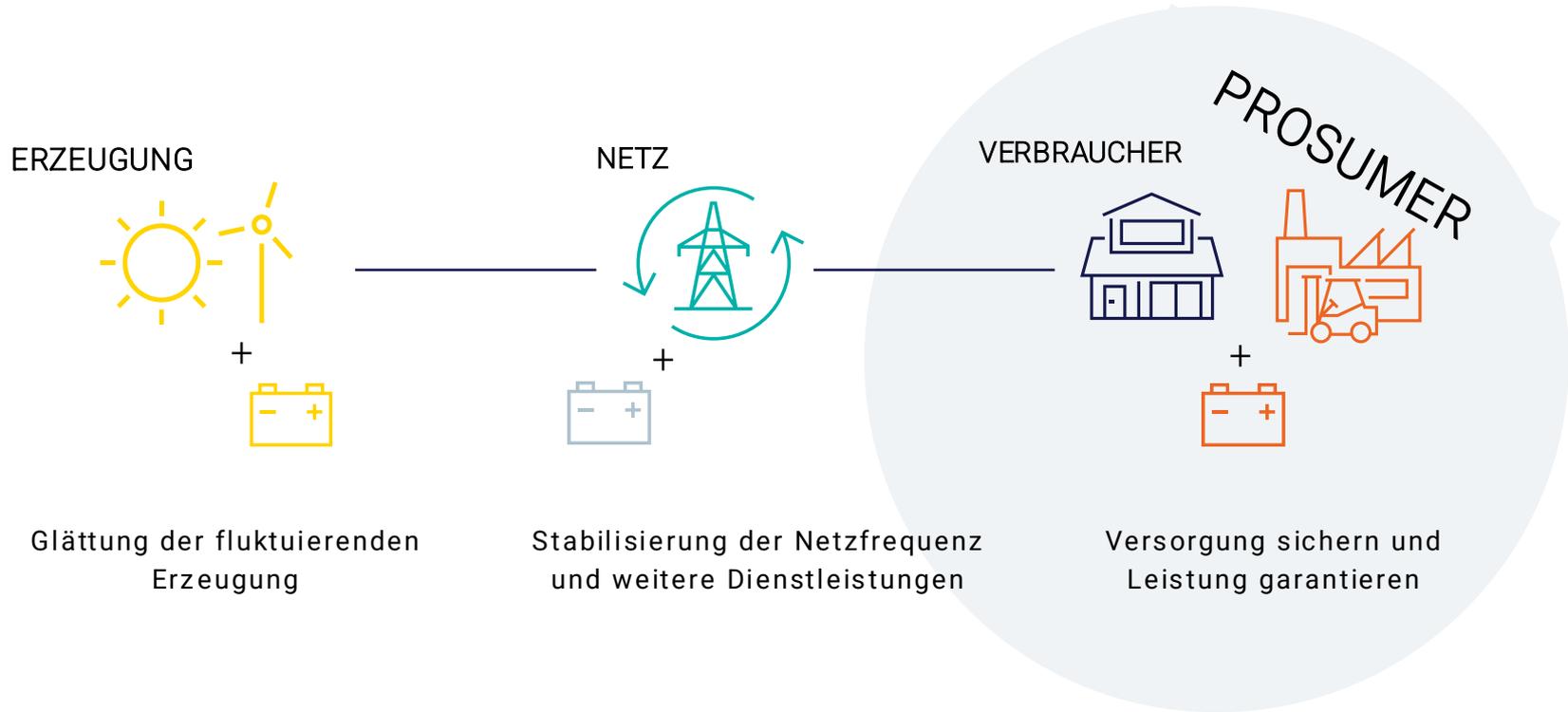
VERBRAUCHER



Versorgung sichern und  
Leistung garantieren

# FLEXIBILITÄT

IST DER SCHLÜSSEL FÜR DIE STABILITÄT EINES EIN ENERGIESYSTEMS, DAS AUF ERNEUERBAREN BASIERT



# ENERGIESPEICHER SIND EIN MULTIFUNKTIONSWERKZEUG



# TECHNOLOGIEN & ANWENDUNGEN FÜR SPEICHERSYSTEME

The background features a large white 'X' shape and several blue diagonal lines on an orange background. The blue lines are arranged in a pattern that suggests movement or data flow, with some lines overlapping the white 'X'.

# ENERGIESPEICHER - TECHNOLOGIEÜBERSICHT

**STROM SPEICHER**



**DIREKTE SPEICHERUNG VON STROM**  
z.B.  
Superkondensatoren,  
Kondensatoren

**ELEKTROCHEMISCHE SPEICHERUNG**  
z.B. Blei-Säure  
Batterie, Redox-Flow  
Batterie, Li-Ionen  
Batterie



**MECHANISCHE SPEICHERUNG**  
z.B. Pumpspeicher,  
Druckluftspeicher,  
Schwungrad



**CHEMISCHE SPEICHERUNG**



**PRODUKTION UND SPEICHERUNG VON GRÜNEM WASSERSTOFF**  
Brennstoffzellen &  
Elektrolyseure



**SENSIBLE WÄRMESPEICHER**  
z.B. Warmwasser,  
Mineralien, Stahl



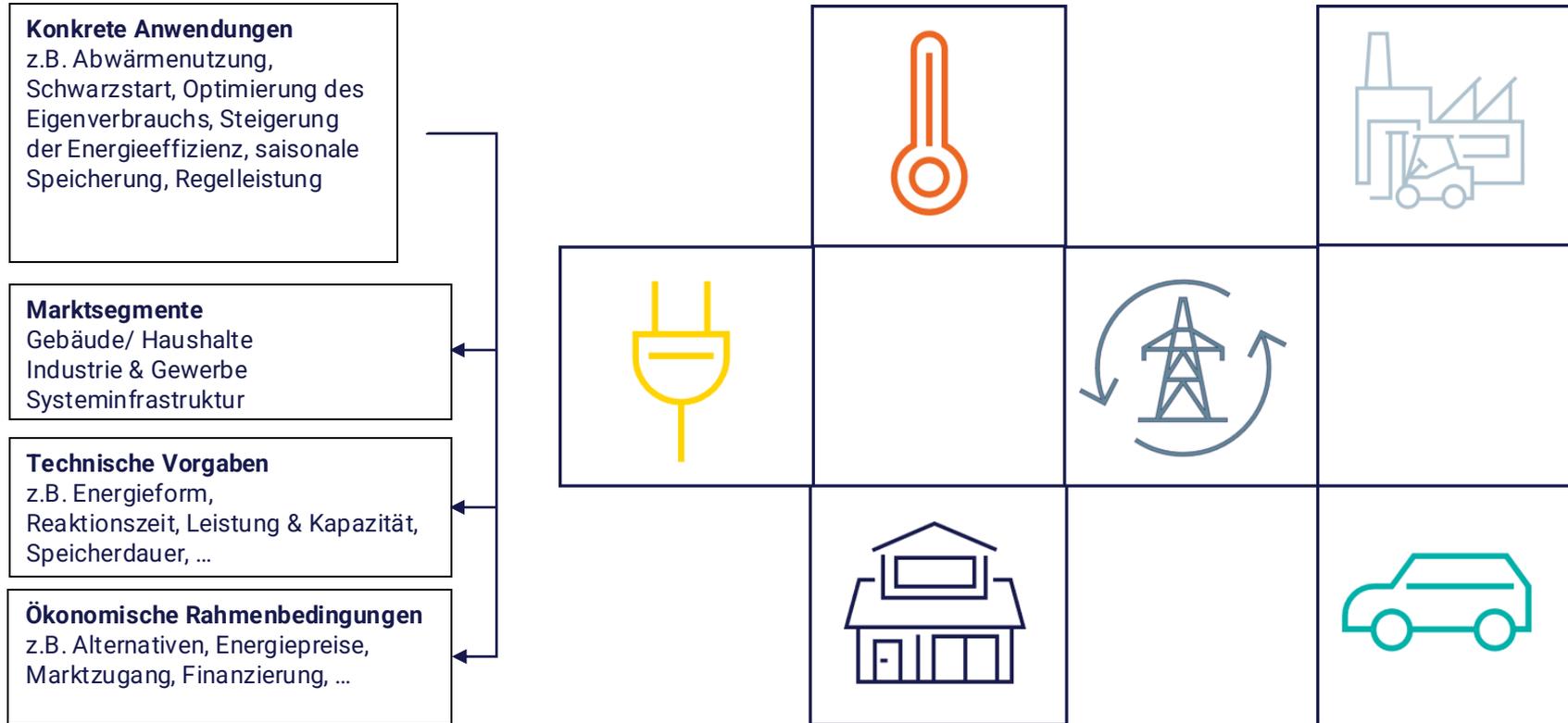
**LATENTE WÄRMESPEICHER**  
Mittels  
Phasenwechsel-  
Materialien (PCM)  
od. Slurries



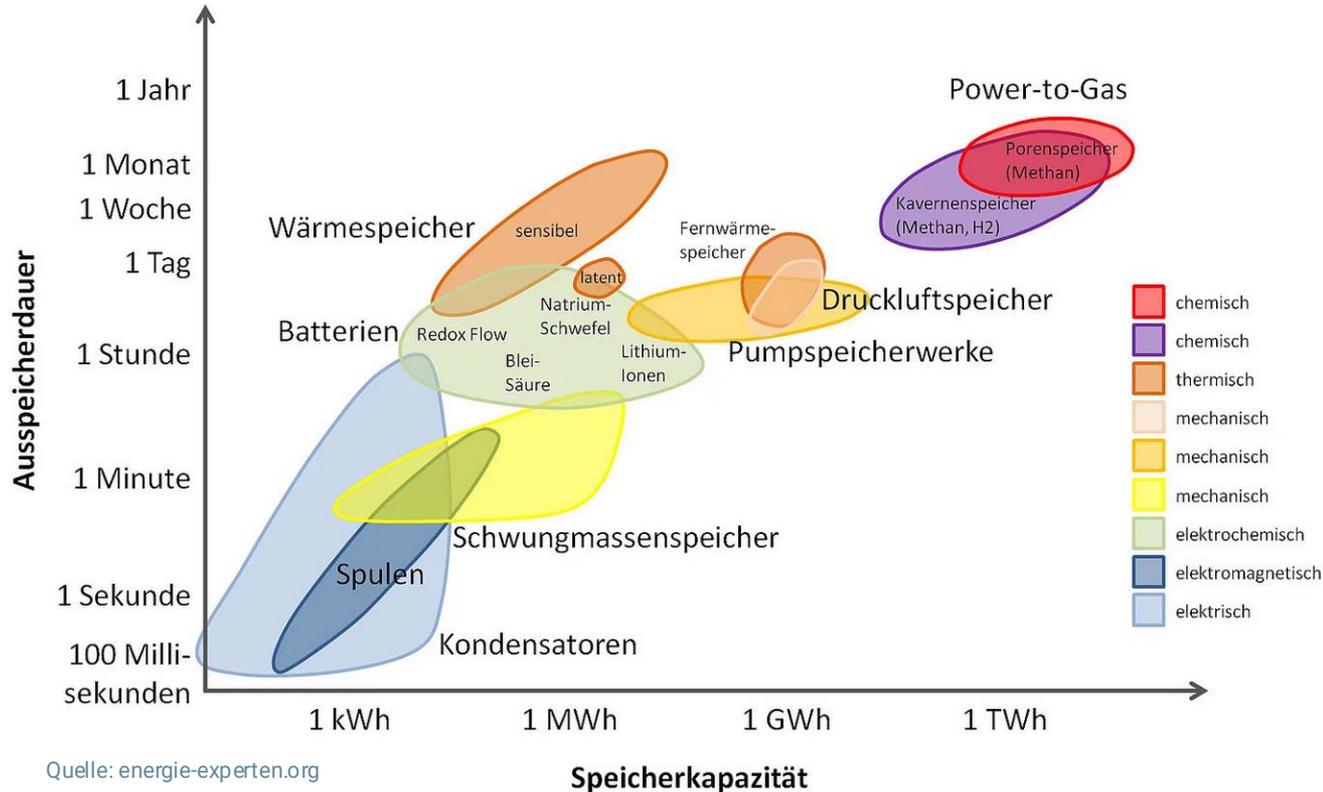
**THERMOCHEMISCHE SPEICHERUNG**  
Sorptionsspeicher  
mit versch.  
Thermochem.  
Materialien (TCM)



# DIE ANWENDUNG BESTIMMT DEN SPEICHER

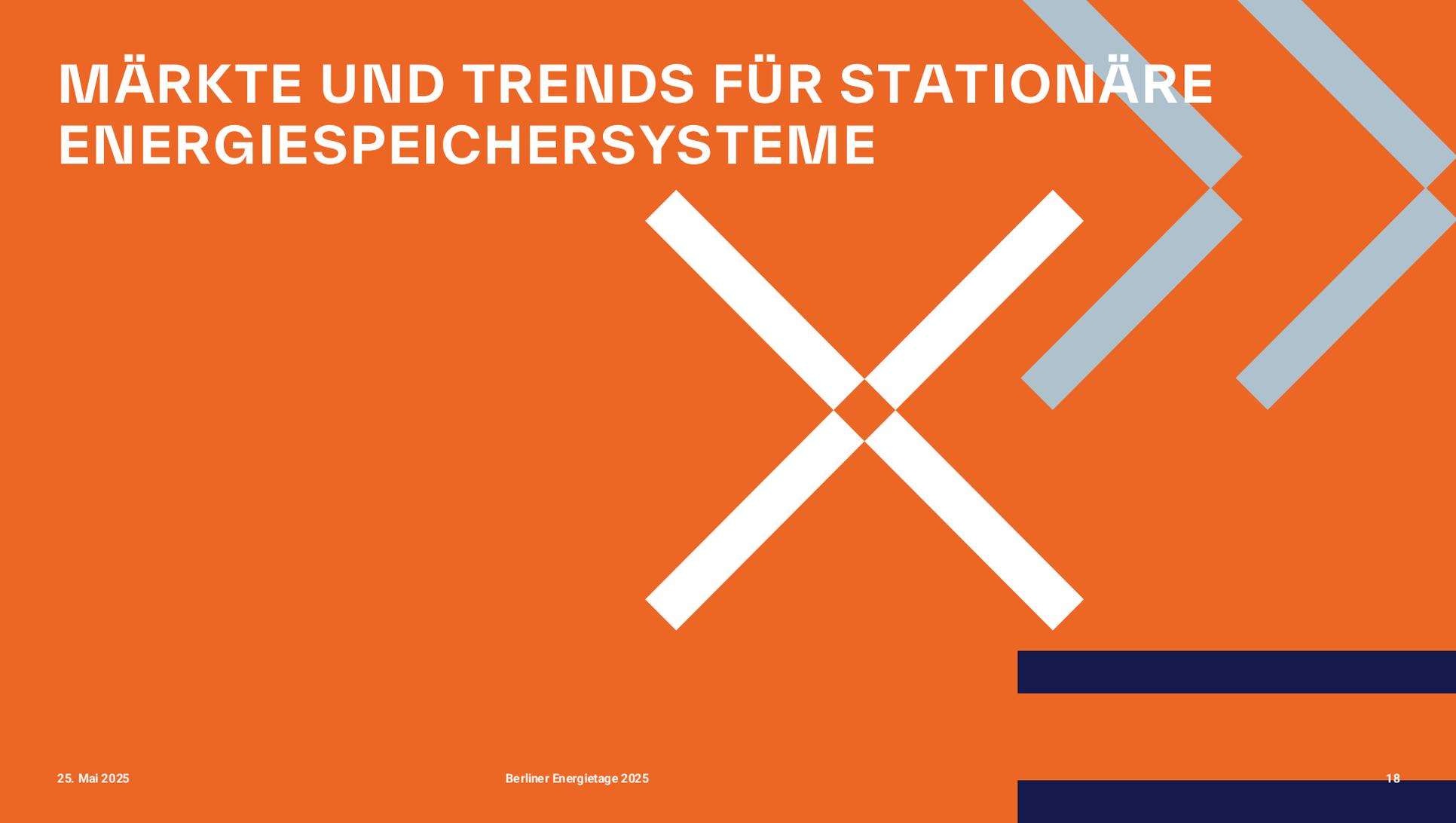


# VIelfÄLTIGE TECHNOLOGIEN FÜR VIelfÄLTIGE ANWENDUNGSSZENARIEN



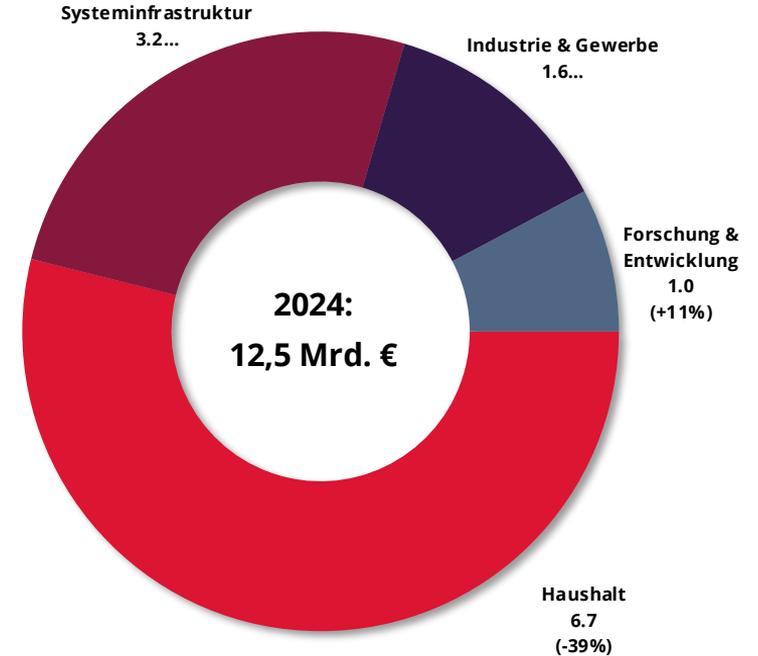
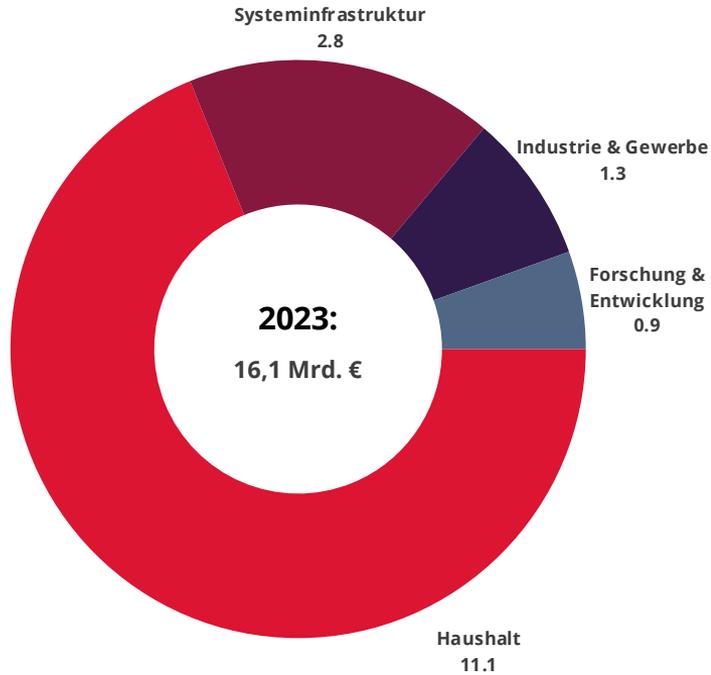
Quelle: energie-experten.org

# MÄRKTE UND TRENDS FÜR STATIONÄRE ENERGIESPEICHERSYSTEME



# SEKTOREN IM FOKUS DER ENTWICKLUNG

Umsatzverteilung Energiespeicherbranche\* in Deutschland 2023 und 2024 (in Mrd. €)



Quelle: 3EC

\* Werte sind teilweise noch vorläufig

Quelle: 3EC

Berliner Energietage 2025

# STATUS QUO HAUSHALT UND GEBÄUDE

- knapp 2 Millionen Batteriespeicher  
– 17 GW, 11 GWh
- Wachstum hat sich „normalisiert“
- Knapp zwei Drittel neuer Wohngebäude mit Wärmepumpe ausgestattet – Wärmespeicher und Stromspeicher auch daher gefragt
- Hoher Heimladeanteil E-Autos von 70-80 Prozent  
- jederzeit günstig laden über Speicher + V2H/V2G
- Interesse zunehmend auch abseits vom Einfamilienhaussegment

**Neu:** Pauschaloption für Ausschließlichkeitsprinzip, Marktzugang auch für kleinere PV-Anlagen und Speicher erleichtert, zeitvariable Stromtarife

## FOKUS: HAUSHALT UND GEBÄUDE

### STATUS QUO IN DEN BEREICHEN STROM, WÄRME UND MOBILITÄT



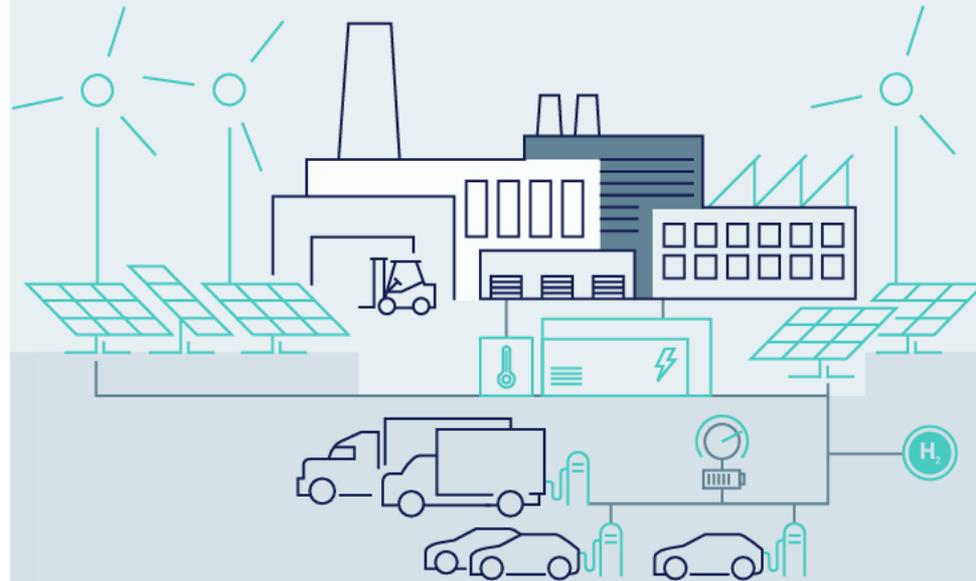
# STATUS QUO INDUSTRIE UND GEWERBE

- Wachstumsrate über 300 % in den vergangenen zwei Jahren kündigt Trendwende an im Strombereich
- Aktuelle Geschäftsmodelle basieren zumeist auf Reduktion der Netzentgelte, Integration erneuerbarer Eigenerzeugung, Erhöhung der Stromqualität und USV sowie der Leistungsbereitstellung für Ladeinfrastruktur und Anlagen
- Depotladen für LKW ohne Speicher kaum möglich – viel Nachfrage für die E-Mobilität im Logistiksektor
- Zunehmendes Interesse an Lösungen für Sektorenkopplung Strom zu Wärme bei Prozesswärme

**NEU:** Netzentgeltreform wird voraussichtlich neue Anreize für Flexibilität der Industrie liefern

## FOKUS: INDUSTRIE UND GEWERBE

### STATUS QUO IN DEN BEREICHEN STROM, WÄRME UND MOBILITÄT



# STATUS QUO SYSTEMINFRASTRUKTUR

- Dynamisches Wachstum bei Großbatteriespeichern als Standalone-Projekt und zunehmend auch in Co-Location mit erneuerbarer Energieerzeugung - Netzzugang zentrale Herausforderung
- Weiterhin großer Anteil von Pumpspeichern an der Leistung im Großspeicherbereich – für Erweiterung + Neubau komplexe Genehmigungsverfahren Hindernis
- Einige Großwärmespeicher vorhanden und in Entwicklung – gewisse Unsicherheit bezüglich der Wärmeplanung (zentrale vs. dezentrale Lösungen); komplexe Rahmenbedingungen für Sektorenkopplung

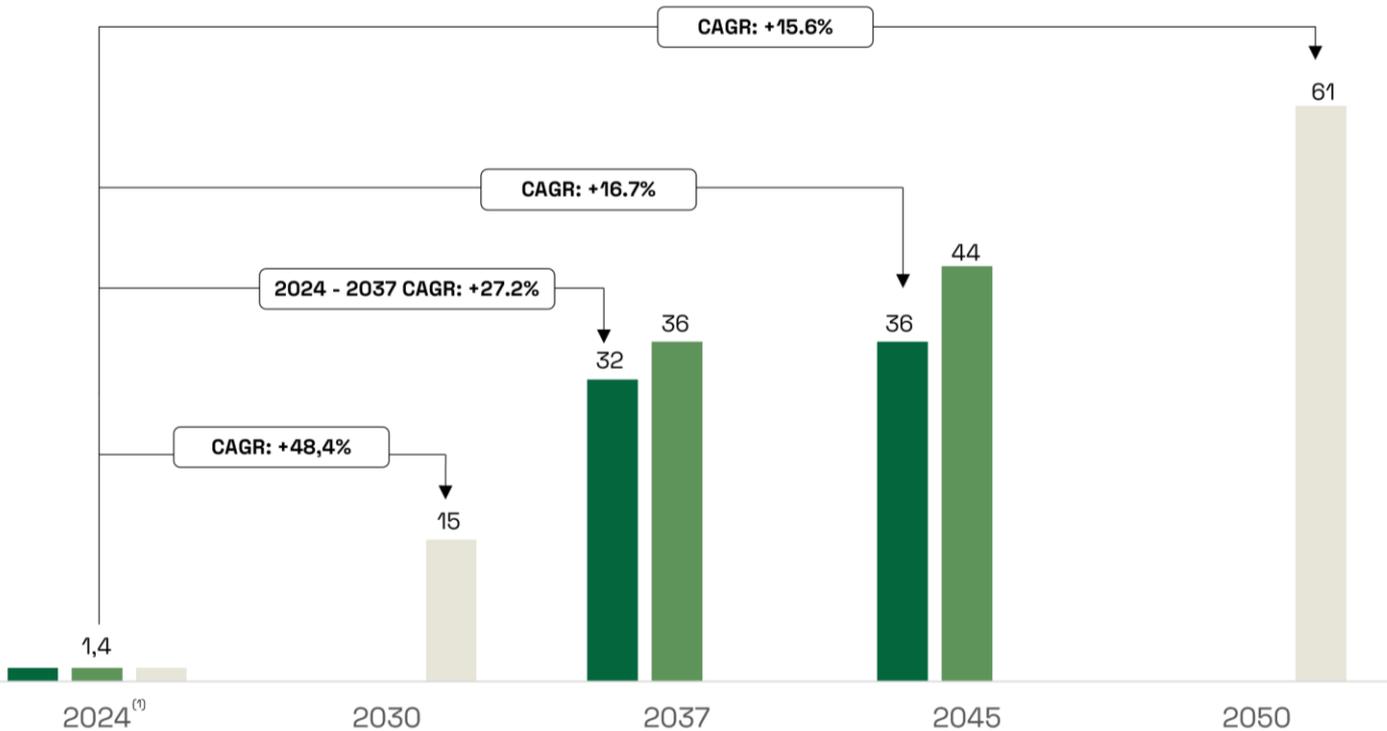
**NEU:** Solarstromspitzenpaket schafft Anreize insb. für Co-Location von EE-Erzeugung und Speichern

## FOKUS: SYSTEMINFRASTRUKTUR

### MARKTENTWICKLUNG IN DEN BEREICHEN STROM, WÄRME UND MOBILITÄT



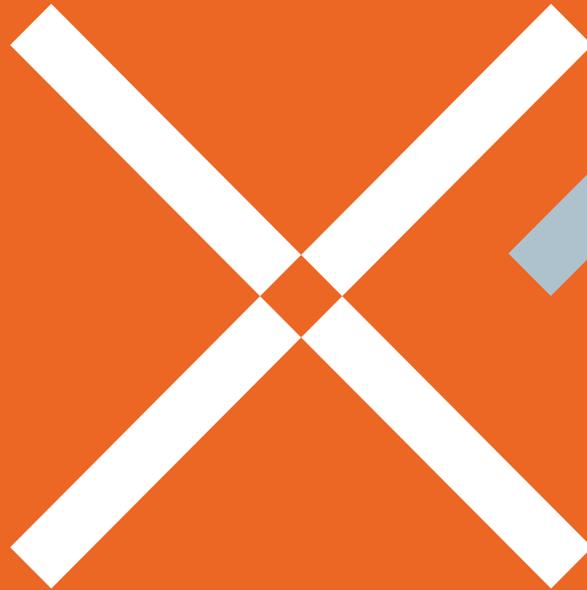
# DEUTSCHLAND IST DERZEIT EINER DER TOP-MÄRKTE FÜR GROßBATTERIESPEICHER



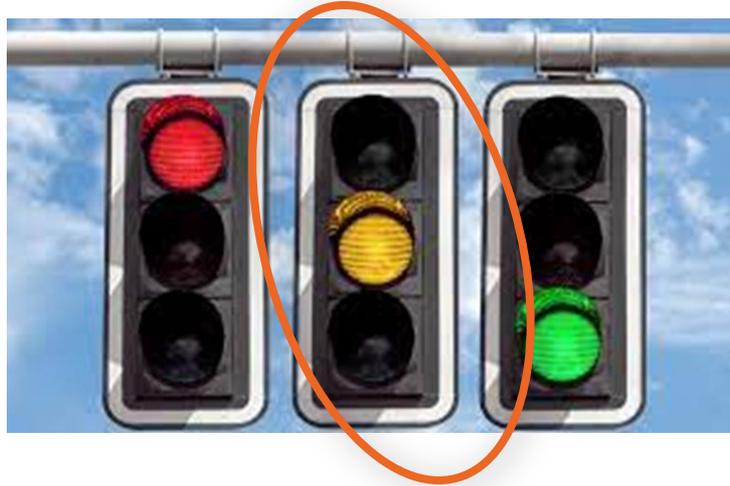
Quelle: [Warum Deutschland aktuell der attraktivste Markt für stationäre Großbatteriespeicher in Europa ist](#) ([kyon-energy.de](#))

■ BNetzA Netzentwicklungsplan 2037/2045 Szenario B ■ BNetzA Netzentwicklungsplan 2037/2045 Szenario C ■ Frontier Economics Studie 2024

# REGULATORIK



DIE TECHNOLOGIEN SIND BEREIT...



... DOCH ES MANGELT AN VIELEN STELLEN WEITERHIN AN PASSENDEN RAHMENBEDINGUNGEN

# RESÜMEE DER 20. LEGISLATURPERIODE ...VIELE SCHRITTE VORWÄRTS

Grün-  
/Graustrom  
Abgrenzung

Netzentgelte

Baukosten-  
zuschuss



## Bundesgesetzblatt

Teil I

2025 Ausgegeben zu Bonn am 24. Februar 2025 Nr. 51

Gesetz  
zur Änderung des Energiewirtschaftsrechts zur Vermeidung  
von temporären Erzeugungüberschüssen

Vom 21. Februar 2025

### Oberlandesgericht Düsseldorf, 3 Kart 183/23

**Datum:** 20.12.2023  
**Gericht:** Oberlandesgericht Düsseldorf  
**Spruchkörper:** 3. Kartellsenat  
**Entscheidungsart:** Beschluss  
**Aktenzeichen:** 3 Kart 183/23  
**ECLI:** ECLI:DE:OLGD:2023:1220.3KART183.23.00

**Leitsätze:** Die Erhebung eines anhand des Positionspapiers BKZ errechneten Baukostenzuschusses für Entnahmekapazität eines rein netzgekoppelten Batteriespeichers stellt eine diskriminierende Gleichbehandlung dar.

### Antrag

der Fraktion der CDU/CSU

### Energiespeicher jetzt ausbauen

4. regulatorische Hindernisse zu beseitigen, die die Entwicklung und den Einsatz von Speichertechniken behindern. Insbesondere die Belastung mit Netzentgelten, Baukostenzuschüssen und weiteren (Letztverbraucher-)Abgaben sind dabei zu beseitigen;

### ARTIKEL

## Stromspeicher-Strategie des BMWK vorgelegt

Die Stromspeicher-Strategie des BMWK zielt darauf ab, den Hochlauf der Stromspeicher zu unterstützen und eine optimale Integration der Stromspeicher als Kurzzeitspeicher in das Stromsystem zu erreichen.

### ARTIKEL Erneuerbare Energien

## Solarpaket I

Das Solarpaket ist ein zentraler Schritt, um bei der klimafreundlichen und günstigen Stromerzeugung weiter voranzukommen. Es beschleunigt den Zubau in der Freifläche und auf dem Dach und stärkt die Teilhabe der Bürgerinnen und Bürger.

# 2025 – DAS JAHR DER FLEXILLIENZ

**FLEXIBILITÄT**  
WIRD MORGEN ALLGEGENWÄRTIG



**RESILIENZ**  
IST EIN KNAPPES GUT

**FLEXILLIENZ**  
IST DAS NEUE LEITBILD



# BVES-EMPFEHLUNGEN FÜR DIE NEUE REGIERUNG

## Koalitionsvertrag und 100 Tage Programm:

1. Bürokratieabbau und Priorisierung von Energiewendeanlagen
2. Das Energiemarktdesign muss der Dezentralität und Volatilität im System Rechnung tragen
3. Stärkung von Speichern im räumlichen Zusammenhang mit Erzeugungsanlagen
4. Behind-the-Meter Anlagen in den Fokus nehmen
5. Sektorenkopplung Strom zu Wärme und Mobilität beschleunigen

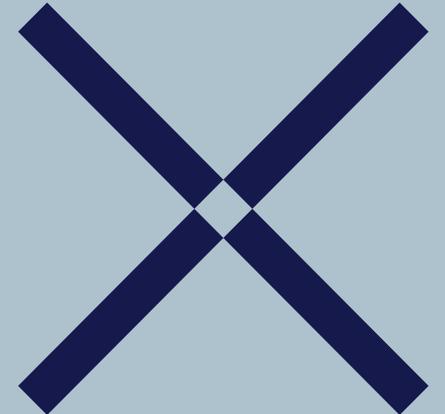
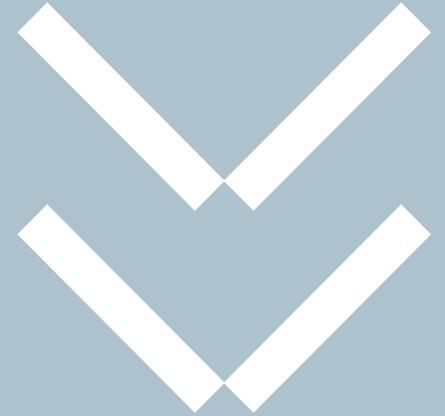
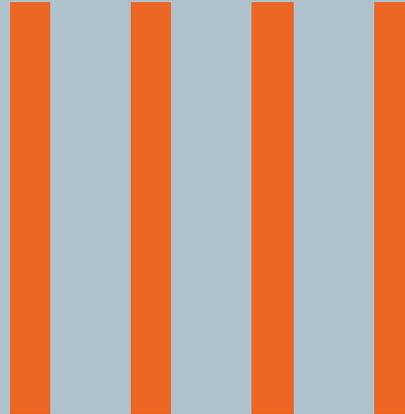
+ Zahlreiche Empfehlungen und Forderungen im Detail zu Speichern in Gebäude, Industrie & Gewerbe und der Infrastruktur [hier](#).





# VIELEN DANK

Urban Windelen, Bundesgeschäftsführer  
Bundesverband Energiespeicher Systeme e. V.  
[u.windelen@bves.de](mailto:u.windelen@bves.de)





 KRAFT  
BLOCK

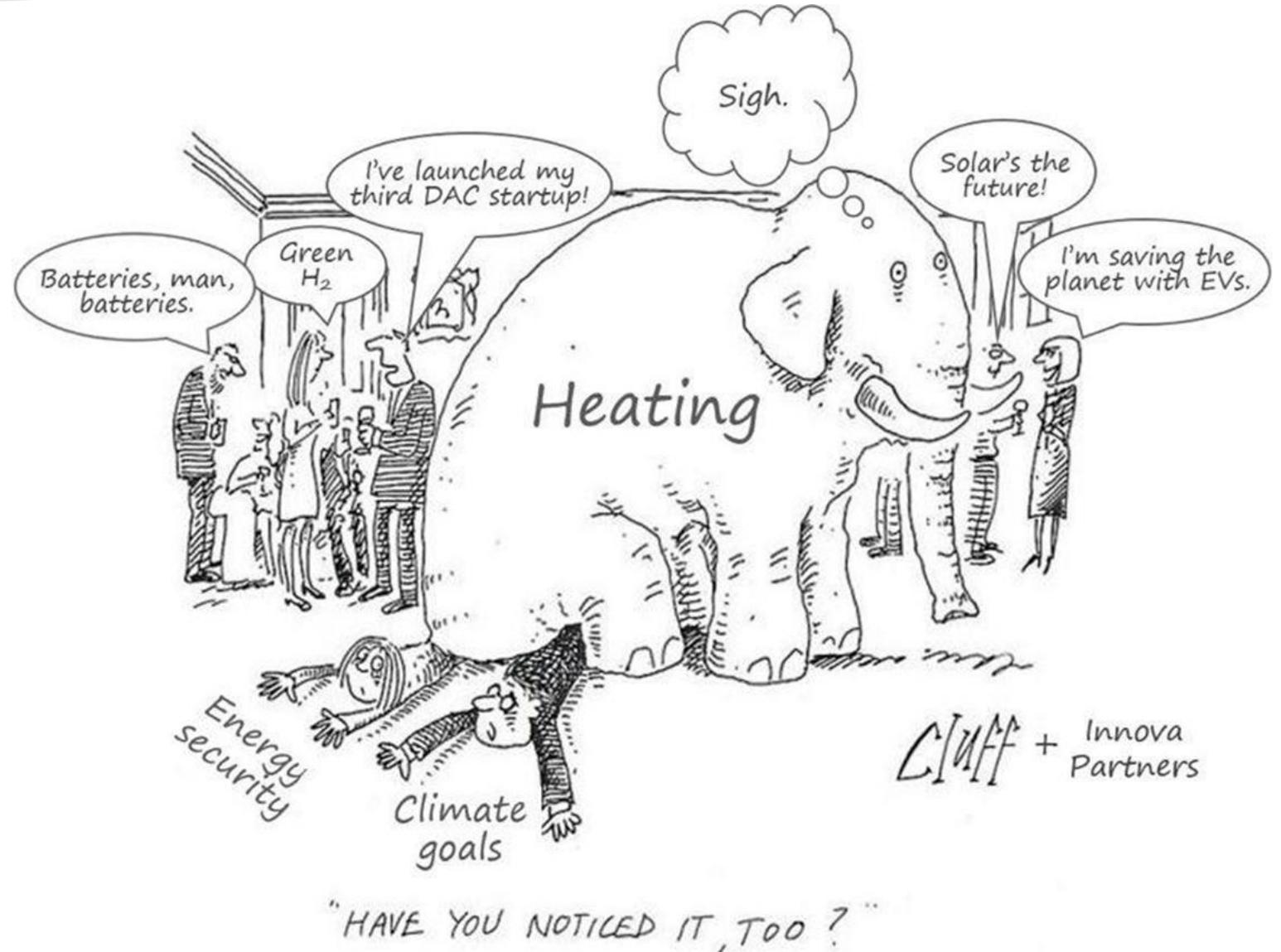


KRAFT  
BLOCK

# Pioneering High-Temperature Energy Storage Solutions

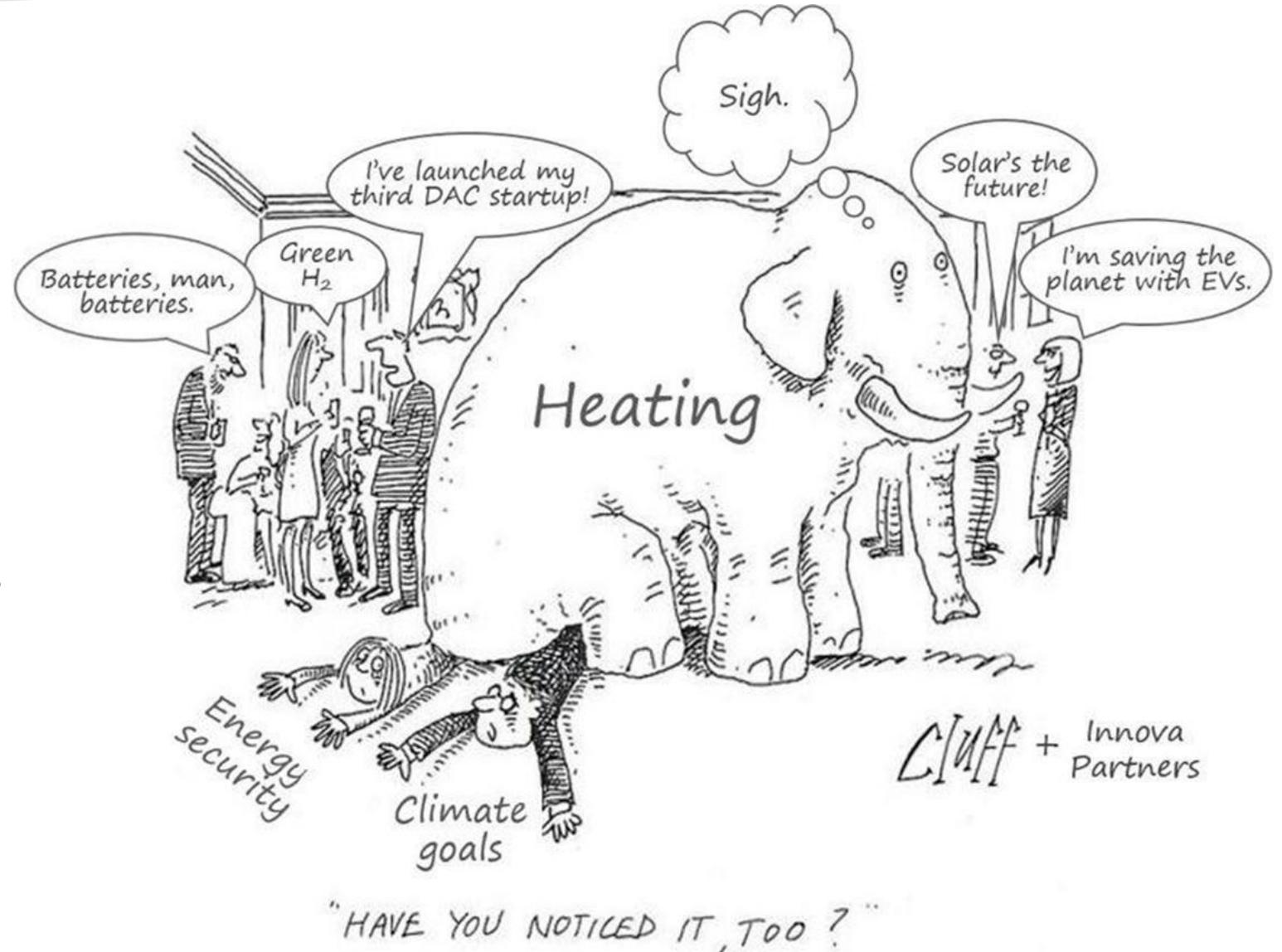
Unveiling Kraftblock's groundbreaking high-temperature energy storage solutions, enabling a sustainable transition towards a decarbonized future.

Wir müssen reden: über  
industrielle **Wärme**

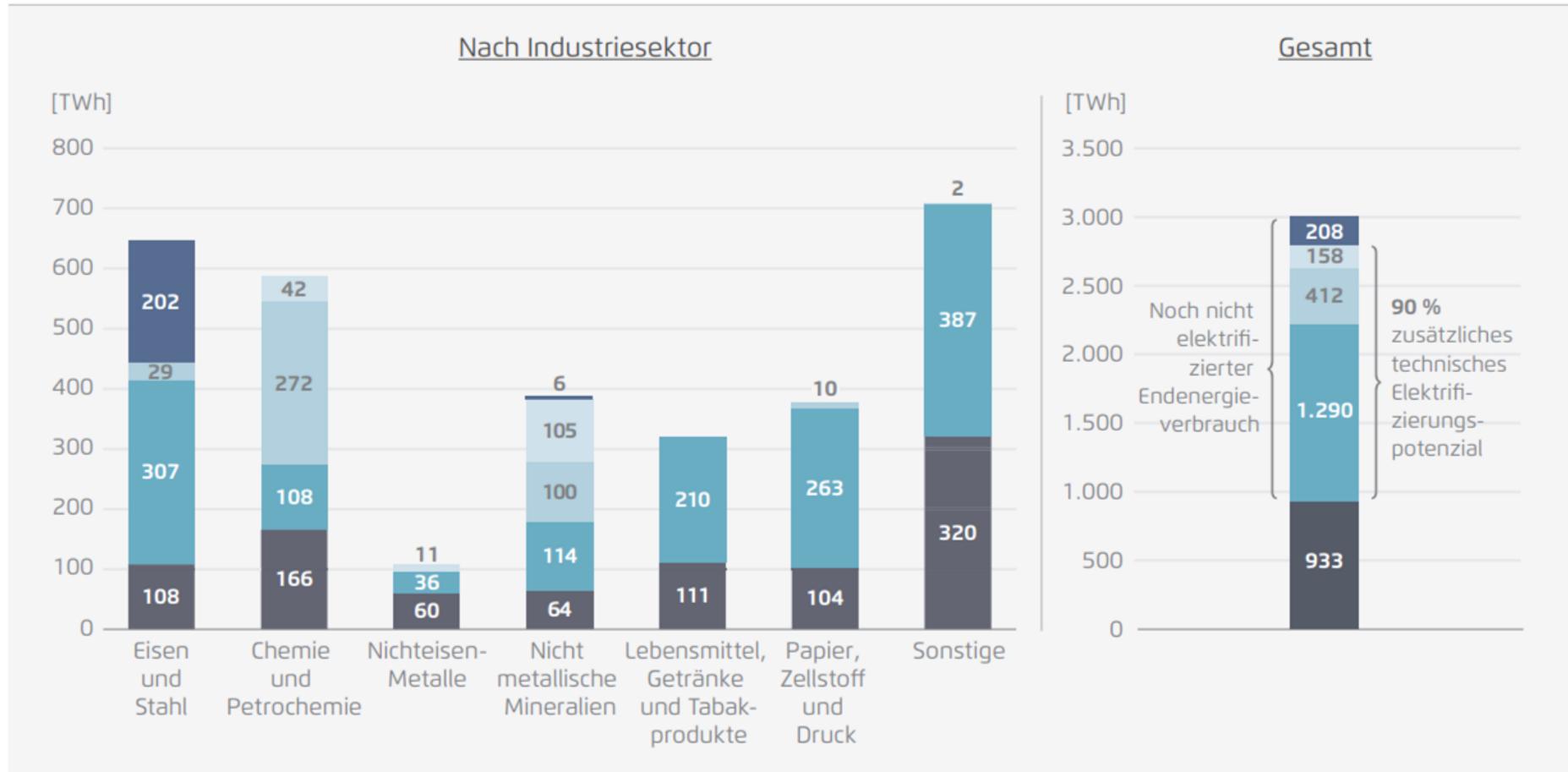


## Wir müssen reden: über industrielle **Wärme**

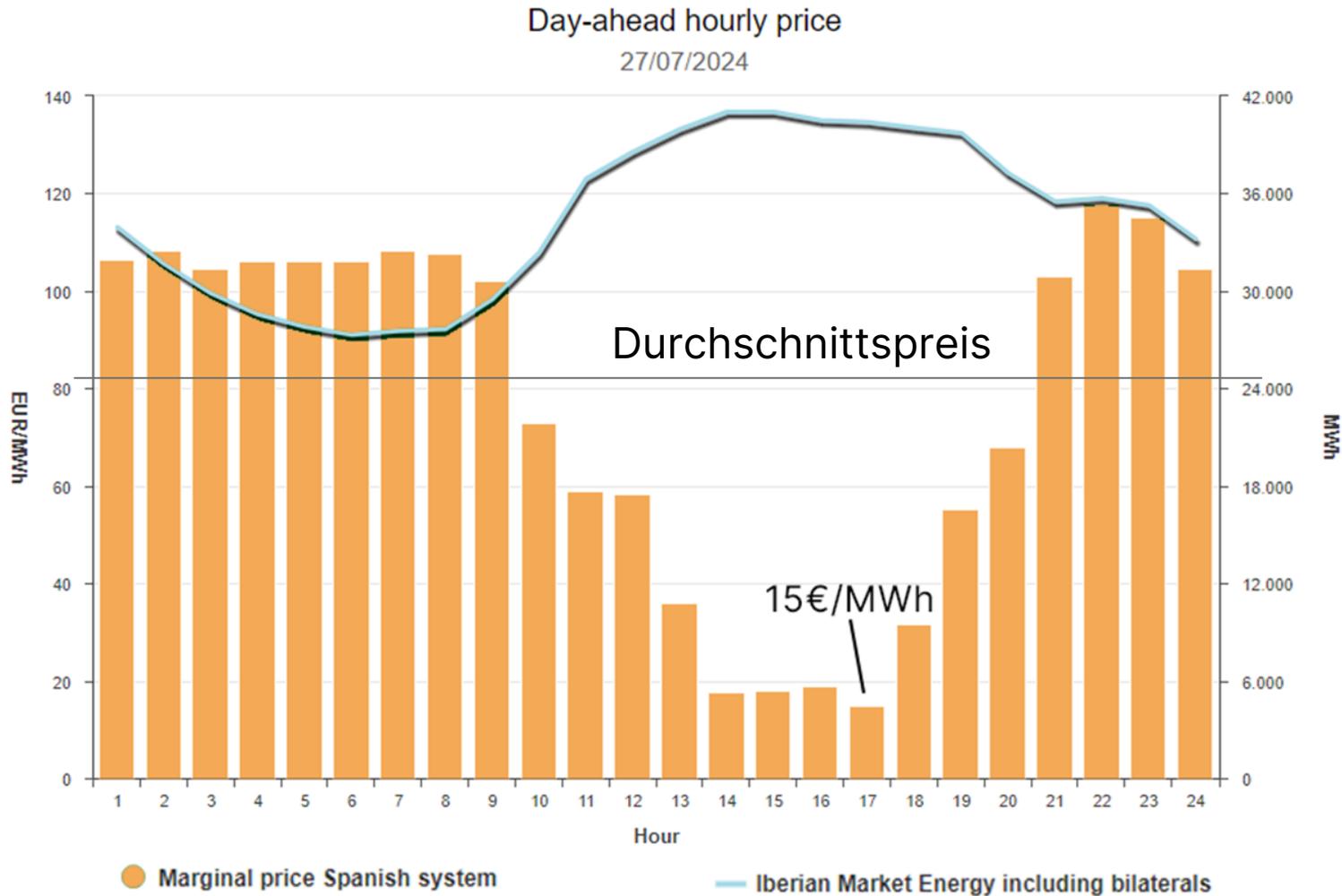
- 50% des globalen Energieverbrauchs
- 67% des deutschen industriellen Energieverbrauchs
- 26% der globalen Emissionen
- zu 80% einfach umzustellen



# Elektrifizierungs-Potential

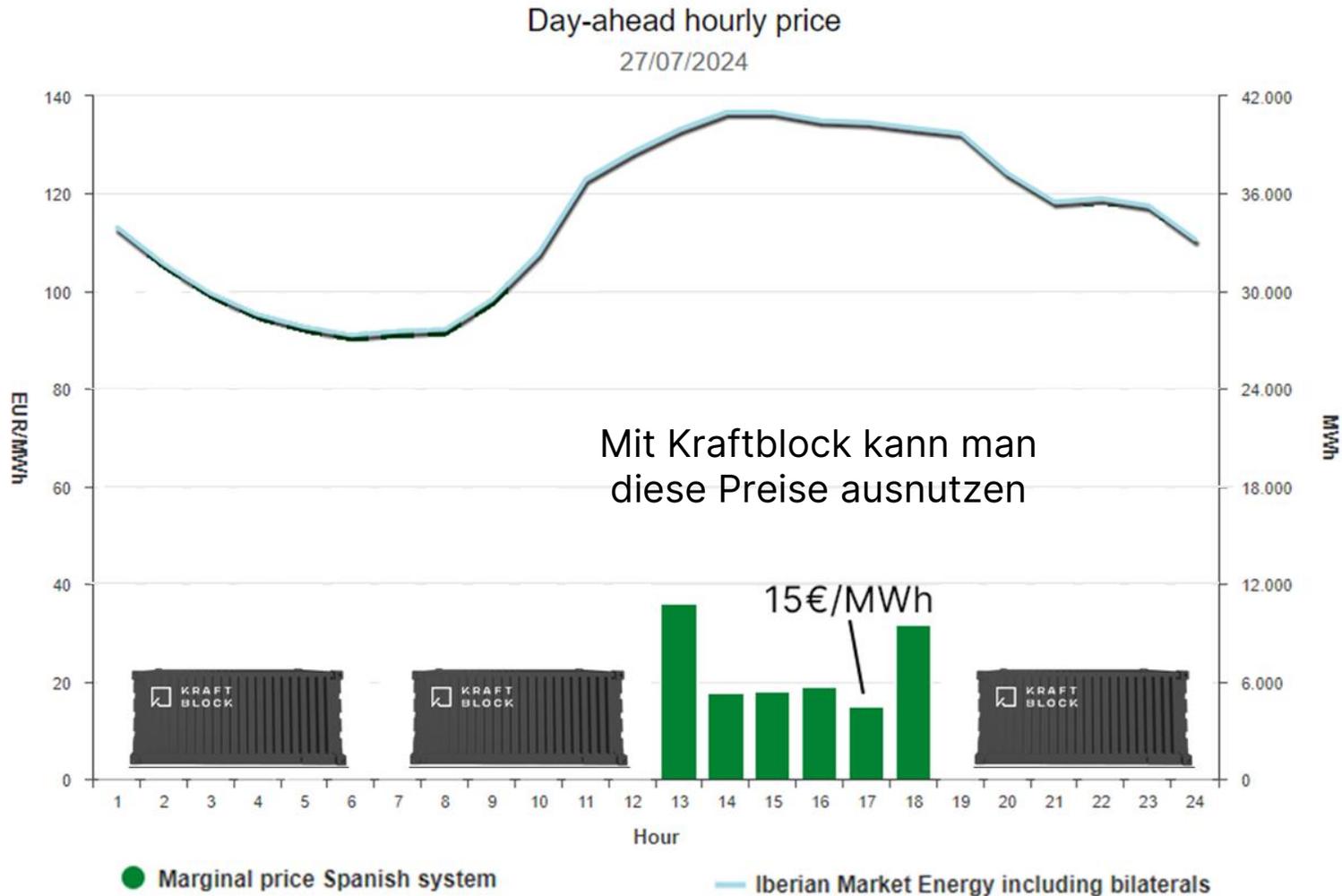


- Stromverbrauch 2019
- Elektrifizierungspotenzial ab 2025
- Elektrifizierungspotenzial ab 2030
- Elektrifizierungspotenzial ab 2035
- Übriger Brennstoffbedarf



## Beispiel (ES)

- Steigende Anzahl negativer Stunden
- Chance für flexible Lasten
- Problem bei Versorgern und Erzeugern
- Lösung mit großen Speichern



## Beispiel (ES)

- Laden bei 6 niedrigen Stunden
- 24/7 nutzen und hohe Preise vermeiden
- Flexibilität im Kauf, keine Auswirkungen in Produktion
- Problem: Netzgebühren is in Arbeit



# Net-Zero-Heat-System



# Net-Zero-Heat-System

Erneuerbare



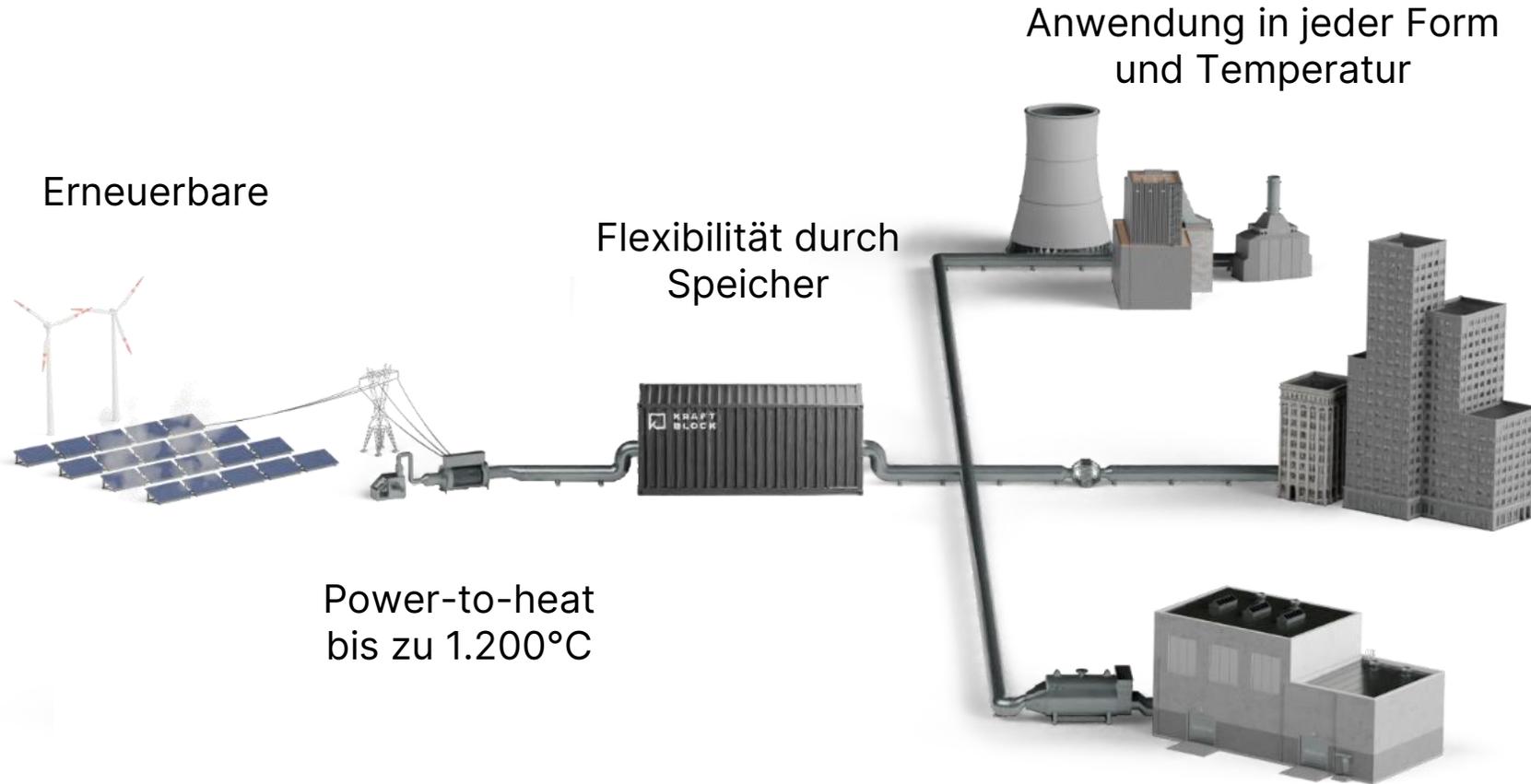
Flexibilität durch  
Speicher



Power-to-heat  
bis zu 1.200°C

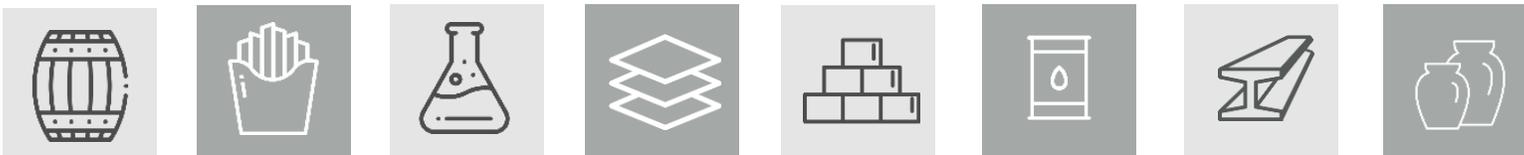
Anwendung in jeder Form  
und Temperatur





## Vorteile

- Niedrige Kosten nutzen
- Netz entlasten
- Abregelung verhindern
- Fossile Brennstoffe ersetzen



Highly economic and  
multifunctional  
high-temperature energy  
storage



Patented Systems



Bis zu 1.300°C



Modulare (Ent-)ladeeinheiten



Skalierbar bis GWhs

Highly economic and  
multifunctional  
high-temperature energy  
storage



Patented Systems



Bis zu 1.300°C



Modulare (Ent-)ladeeinheiten



Skalierbar bis GWhs

Highly economic and  
multifunctional  
high-temperature energy  
storage



Patented Systems



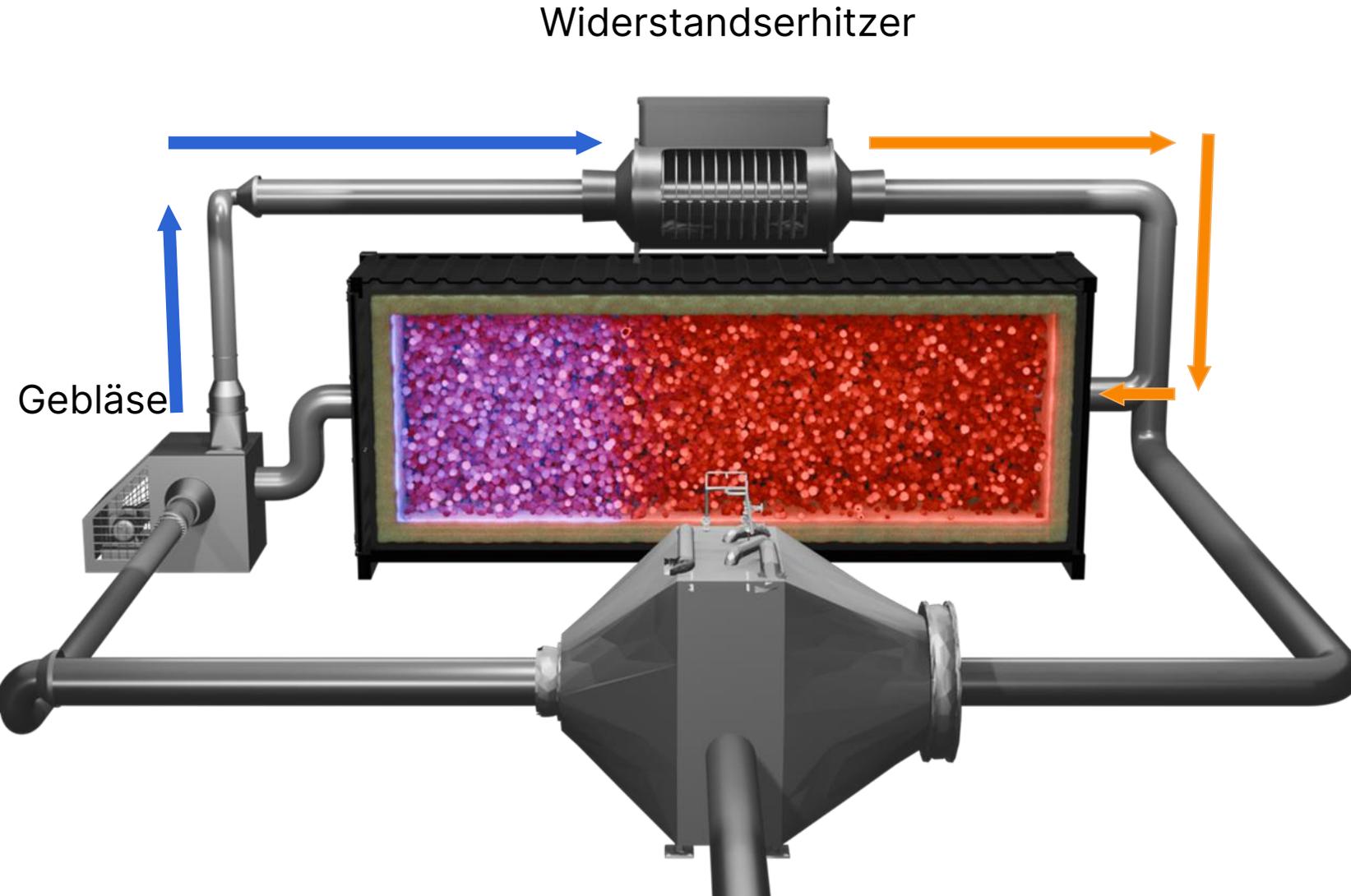
Kapazität von bis zu  
1,2 MWh/m<sup>3</sup>



Lebensdauer von 40+ Jahren

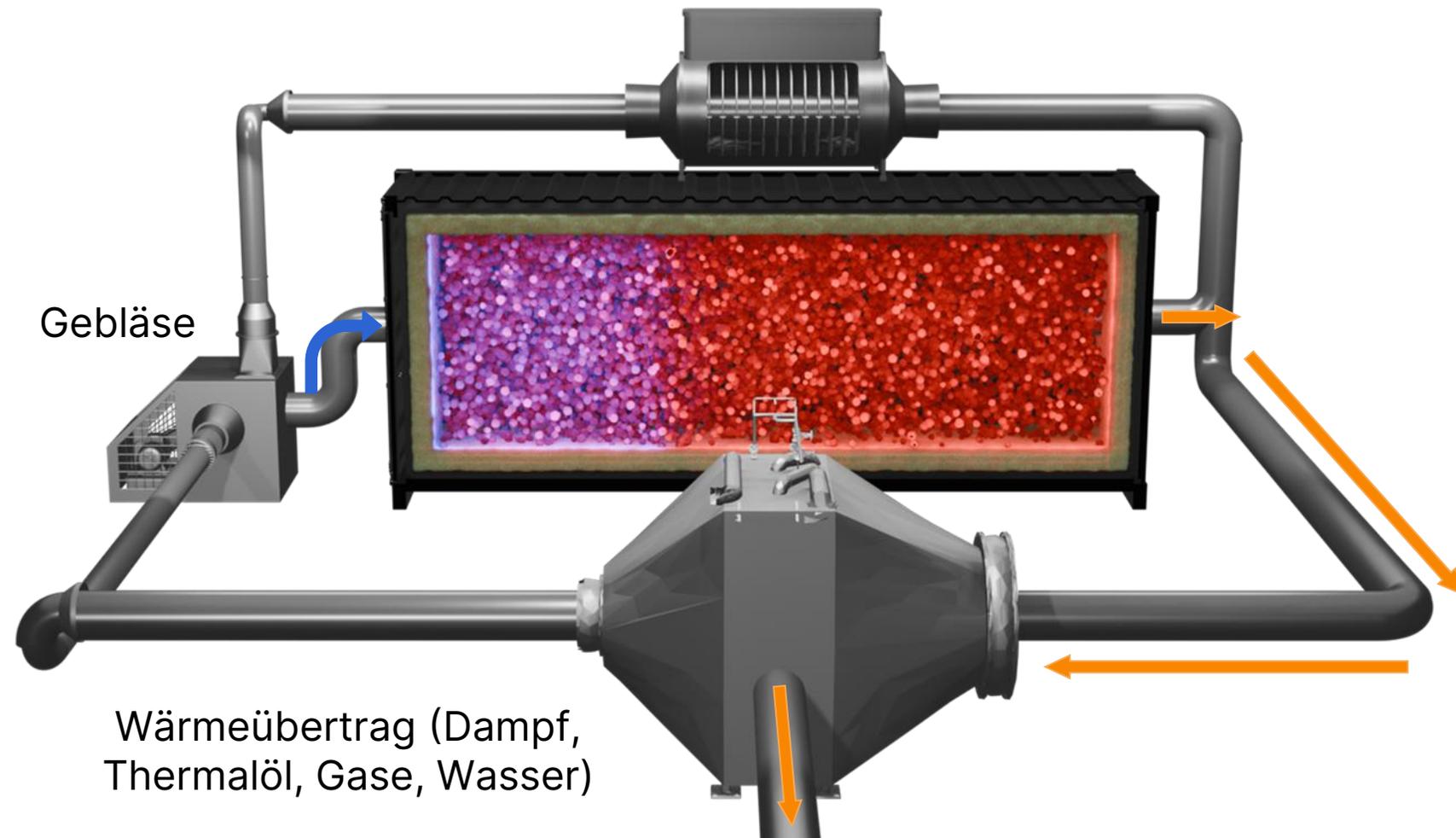


95% Gesamtwirkungsgrad



## Funktionsweise

- Luft wird in Widerstandserhitzer geblasen (power-to-heat)
- Nimmt Wärme und transportiert sie in den Speicher
- Speichermaterial erhitzt sich am Luftstrom



## Funktionsweise

- Umgebungsluft wird in Speicher geblasen
- Erhitzt sich am Material
- Transportiert Energie zum Prozess
- Anpassung Temperatur / Wärmemedium

# Savings by Off-Peak Exploitation

## OPEX Direktelektrifizierung

## OPEX Elektrifizierung mit Kraftblock

Peak ø 110€ / MWh — Off-Peak ø 45€ / MWh

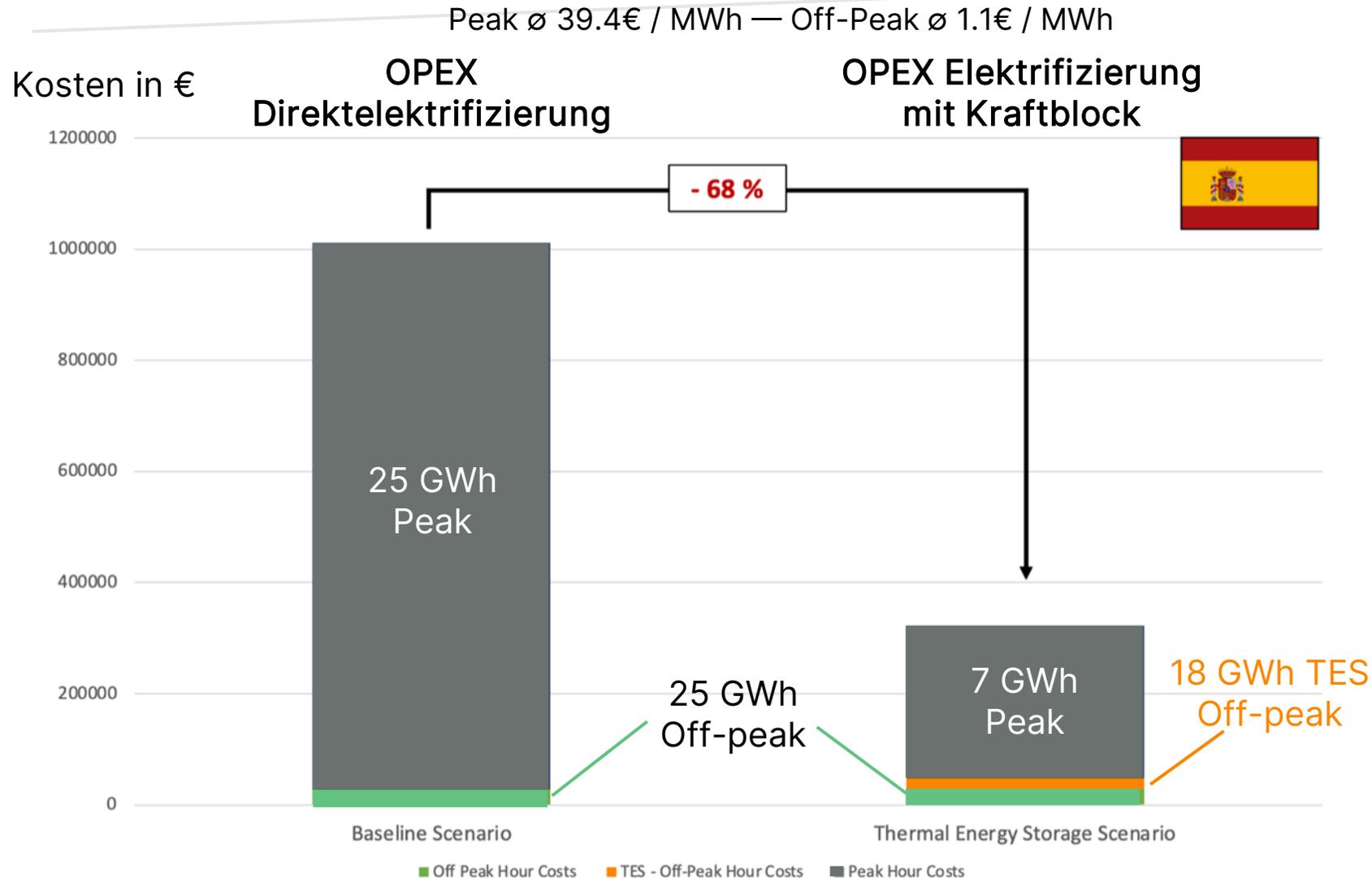
Kosten in €



## Szenario GER

- Berechnung basierend auf Großhandelspreisen (Day-Ahead) im Juli 2024
- Industrieverbraucher mit 24/7 Produktion:  
50 GWh/Monat  
300 MWh Speicher  
50 MW (Ent-)Laden
- 30% Ersparnis durch Kraftblock

# Ersparnis durch Off-Peak-Nutzung (ES)



## Szenario ES

- Berechnung basiert auf Großhandelspreisen Day-Ahead im März 2024
- Industrieverbraucher mit 24/7 produktion:  
50 GWh/Monat  
300 MWh Speicher  
50 MW (Ent-)Laden
- 68% Ersparnis durch Kraftblock



**PEPSICO**



- Broek op Langedijk, NL
- Produziert 1 Million Tüten Chips jeden Tag
- Für acht europäische Länder
- Fast alle Emissionen in Scope 1 sind 24/7 Frittieren



- 25 MW Kessel wird ersetzt
- 9 Million m<sup>3</sup> Erdgas/Jahr
- 17,000t CO<sub>2</sub>-Ersparnis
- 98% der Emissionen werden verhindert nach Fertigstellung aller Module

\*basiert auf 5 Modulen

## Kontakt

Susanne König  
susanne@kraftblock.com  
+49 6897 936 166

The content of this document is subject to copyright. Changes, shortenings, extensions and additions require the prior written consent of Kraftblock GmbH. Each duplication is permitted only for personal use and only under the condition that this copyright note remains with the duplication on the document itself. Any publication or translation requires the prior written consent of Kraftblock GmbH. Commercial use also requires the prior written consent of Kraftblock GmbH.

## Genereller Kontakt

Kraftblock GmbH  
Industriestraße 2  
66280 Sulzbach/Saar  
[welcome@kraftblock.com](mailto:welcome@kraftblock.com)

Tel.: +49 6897 936 161  
Fax: +49 6897 936 162  
[www.kraftblock.com](http://www.kraftblock.com)



# Druckluftspeicher – Der Alleskönner

Compressed Air Energy Storage (CAES)

Thorsten Scheller | Siemens Energy  
Business Owner CAES

Berliner Energietage, 26. May 2025



**Blackout in Spanien & Portugal**  
**28.04.2025 um 12:33 Uhr**

**SIEMENS**  
**ENERGY**



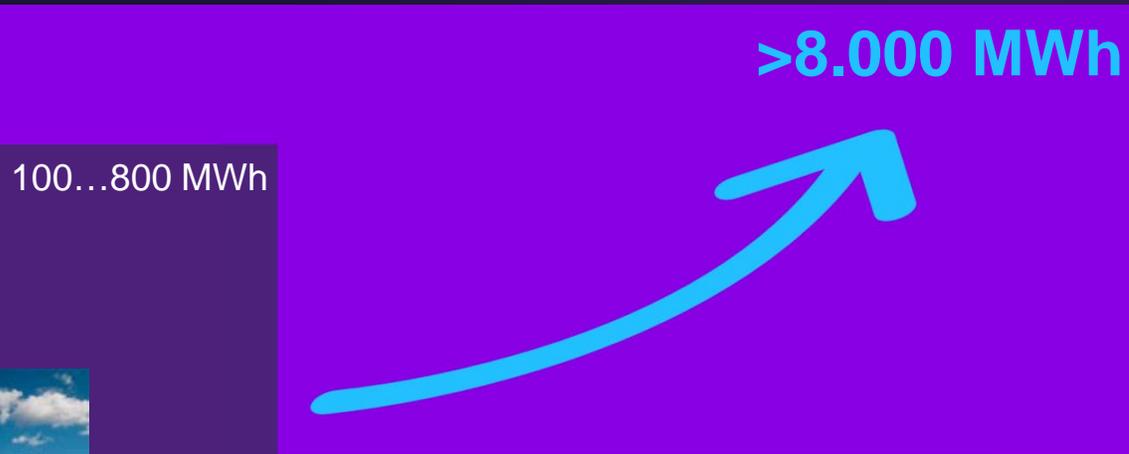
# Vergleich Energiespeicher BESS vs CAES (typische Werte)



**Compressed Air  
Energy Storage  
(CAES)**

**N x 300 (A-CAES)**  
**N x 160 (D-CAES)**

MW



100...800 MWh

**>8.000 MWh**

50...200

1...4

h

**>24 (A-CAES)**  
**>48 (D-CAES)**



# Druckluftspeicher Der Alleskönner

**SIEMENS**  
ENERGY



**Speicherfähigkeit (GWh)**



**Effizienz (bis 75% P2P)**



**Netzstabilisierung**



**Schwarzstartfähigkeit**



**Umweltfreundlich (Null Em.)**



**Flexibilität (10...300 MW)**



**Langlebigkeit (50+ Jahre)**

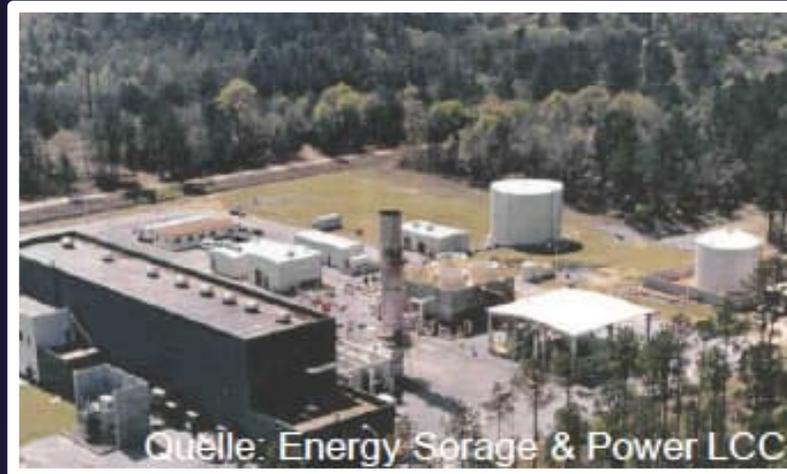
# Druckluftspeicherkraftwerke in Betrieb

## Huntorf, Niedersachsen/DE



Inbetriebnahme	1978
Leistung	290 MW für 2h
Upgrade	321 MW für 3h (2006)
Kaverne	2x 150.000 m <sup>3</sup>
Kavernendruck	43 bis 70 bar
Laden	6h mit 60 MW
Effizienz	42%
Typ	diabat

## McIntosh, Alabama/USA



Inbetriebnahme	1991
Leistung	110 MW für 26h
Kaverne	540.000 m <sup>3</sup>
Kavernendruck	52 bis 80 bar
Laden	42h mit 50 MW
Effizienz	52% (mit Rekuperator)
Typ	diabat

## Diverse Projekte/CN



Inbetriebnahme	2021...2025
Leistung	60..300 MW bis zu 6h
Kaverne	Salzkavernen, etc.
Kavernendruck	70-110 bar
Laden	symmetrisch
Effizienz	60...65%
Typ	adiabat

- ❖ Bedarf an **Risikokapital**  
(Projektförderung vor Financial Investment Decision (FID))
  - ❖ **Genehmigung von Netzanbindungen & Lieferzeiten von Trafos**
  - ❖ Vergütung von **langen Ausspeicherzeiten**
- 
- ❖ Druckluftspeicher sind eine **wettbewerbsfähige Lösung**,  
vergleichbar zu Pumpspeicherkraftwerken (PHS)
  - ❖ **Technisch ausgereift** – Technical Readiness Level (TRL) 9
  - ❖ **Echte dynamische Massenträgheit** und weitere Netzdienstleistungen

An aerial photograph of a power plant facility, likely a gas turbine or combined cycle power plant, situated in a green field. The facility includes several large industrial buildings, a tall chimney stack, and various piping and infrastructure. A prominent purple semi-transparent rectangle is overlaid on the right side of the image, containing white text. The background shows a mix of green grass and some trees.

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**

Thorsten Scheller, CAES

# Kontakt



Published by Siemens Energy

## Thorsten Scheller

Business Owner Compressed Air Energy Storage (CAES)  
Industrial Steam Turbines & Generators | SE TI STG BS

Frankenstraße 70-80  
90461 Nürnberg  
Germany

Mobile: +49 1522 2911873

Mail: [thorsten.scheller@siemens-energy.com](mailto:thorsten.scheller@siemens-energy.com)

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/thorsten-scheller-65555015b/>

[siemens-energy.com](https://www.siemens-energy.com)



LinkedIn

# **ENERGIESPEICHER – DAS SCHWEIZER TASCHENMESSER FÜR DIE ENERGIEWENDE?**

Berliner Energietage 2025

