

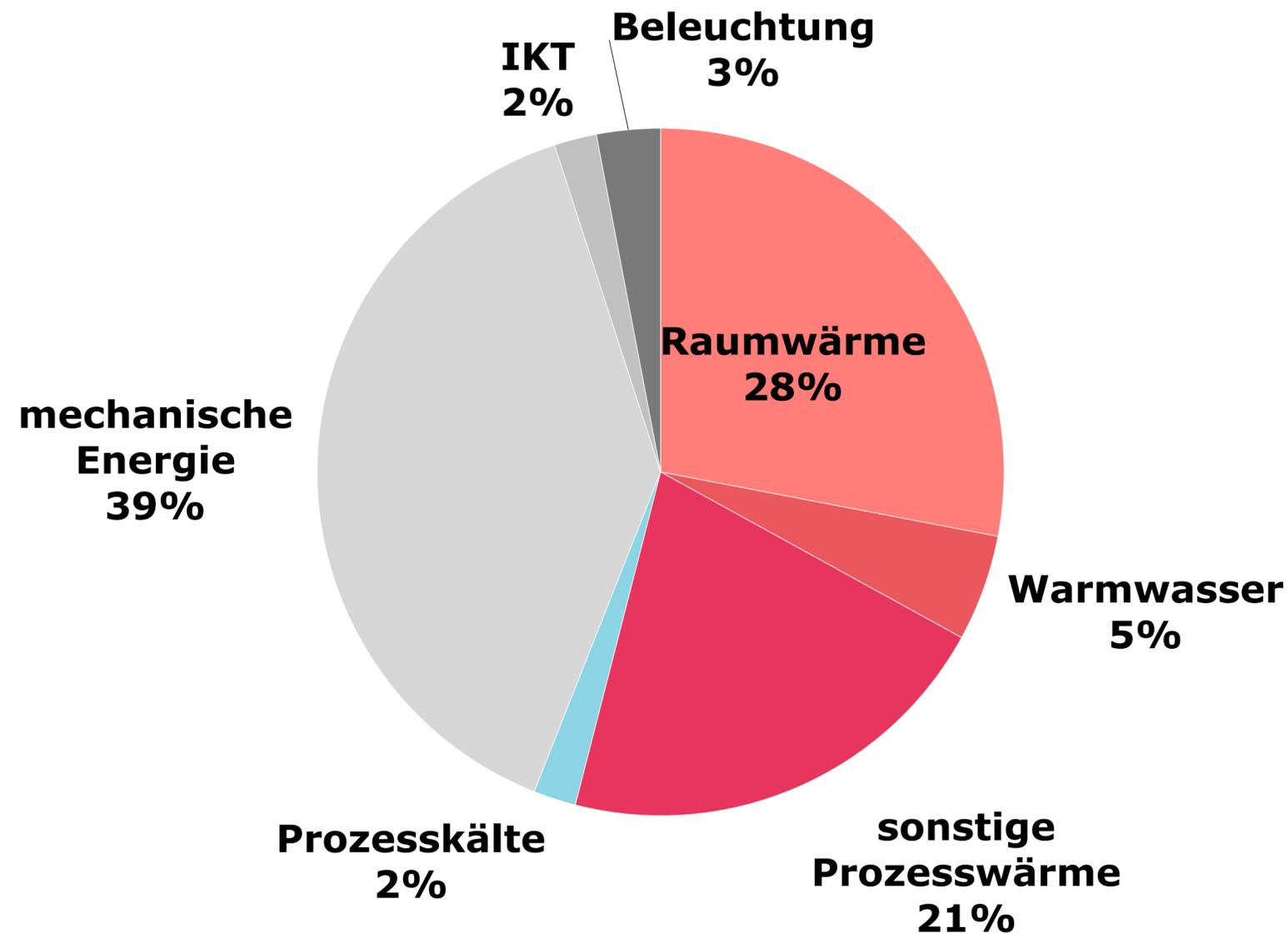


STROMMARKTTREFFEN - 21. FEBRUAR 2020 - DR. CONSTANZE ADOLF, LUMENION GMBH

ÜBER DEN TELLERRAND GESCHAUT: VON STROM- ZU ENERGIESPEICHERN

Stationäre Stromspeicher: Kostenentwicklung, Technologien und Anwendungen.

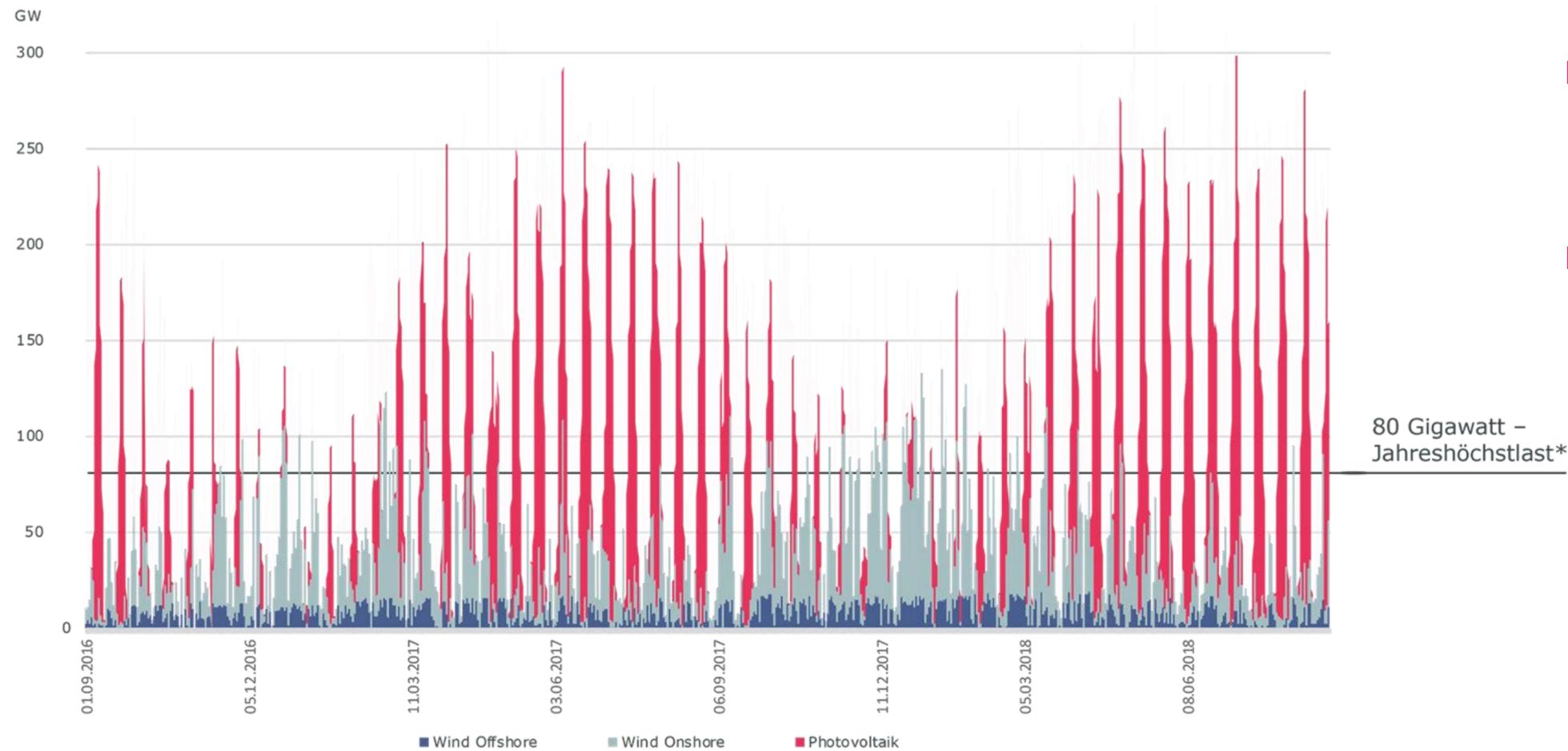
ENERGIEVERBRAUCH NACH ANWENDUNGSBEREICHEN



- Energieverbrauch **in Deutschland** (2016): ca. 9.151 PJ
- Insgesamt **54%** der verbrauchten Energie werden als **Wärme** verbraucht.
- Das entspricht 5124 PJ/a oder 1423 TWh/a.

WIR SPEICHERN DIE WELLEN VON WIND- UND SONNENENERGIE

24 MONATE VOLATILITÄT DER ERNEUERBAREN IM DEUTSCHEN NETZ

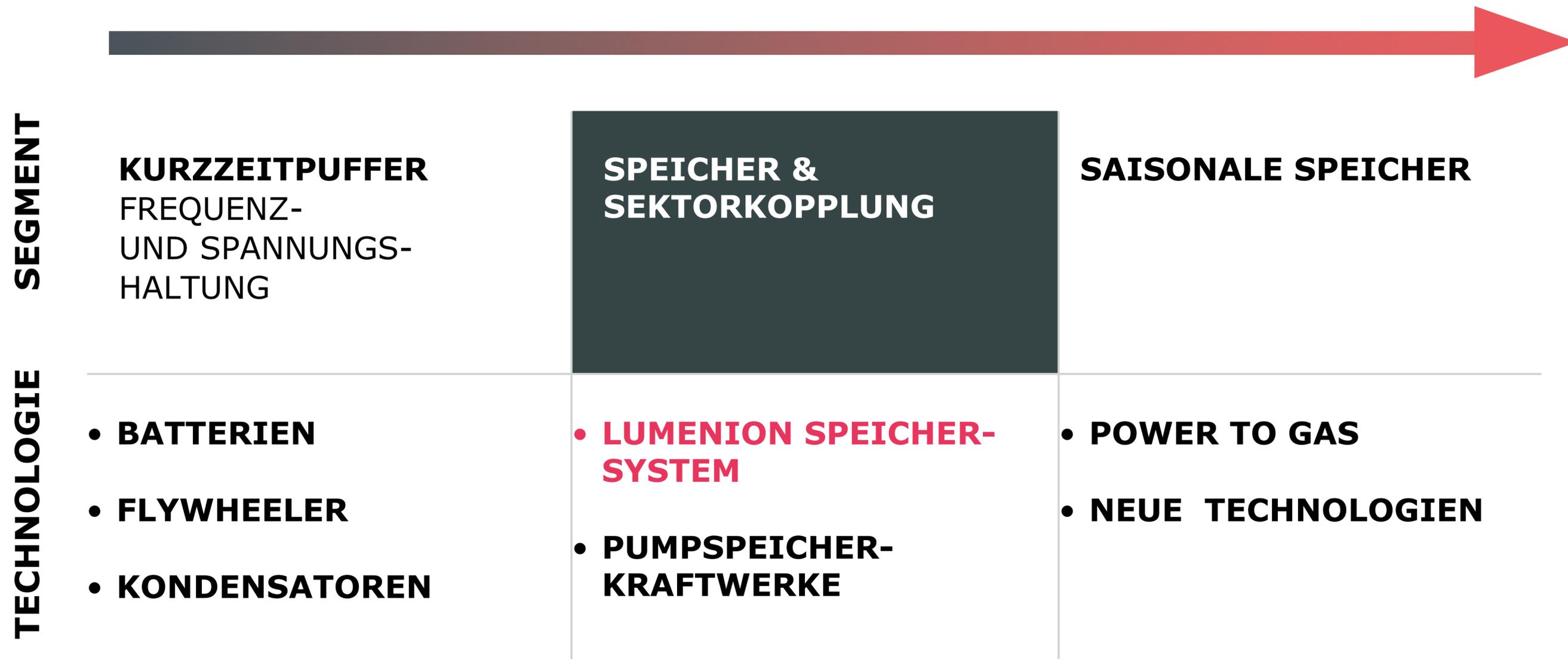


- 380 GW PV, 160 GW onshore Wind & 20 GW Offshore Wind
- Steigender Anteil fluktuierender erneuerbarer Erzeugung am Strommix führt zu steigender Volatilität in den Großhandelsmärkten.

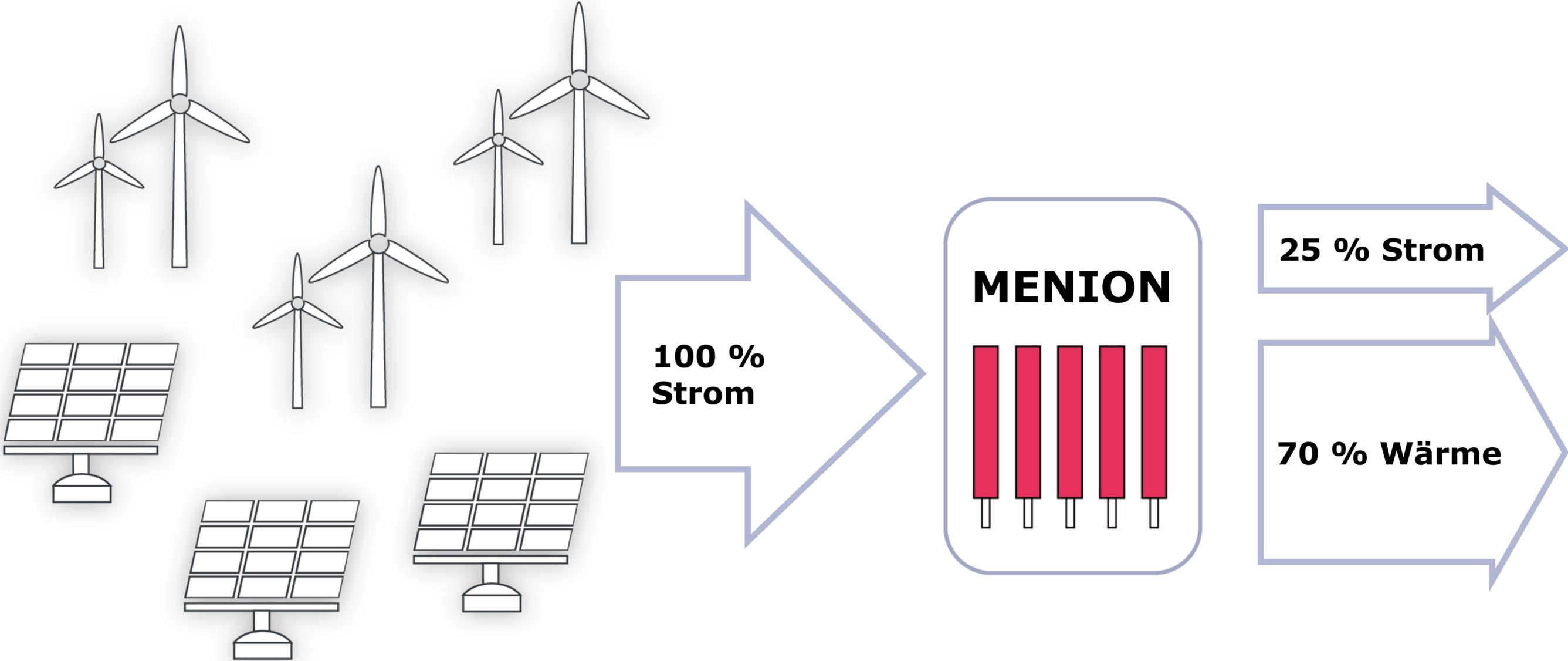
Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), eigene Hochrechnung, *2011, RP-Energie-Lexikon

ÜBERBLICK MARKTSEGMENTE ENERGIESPEICHER

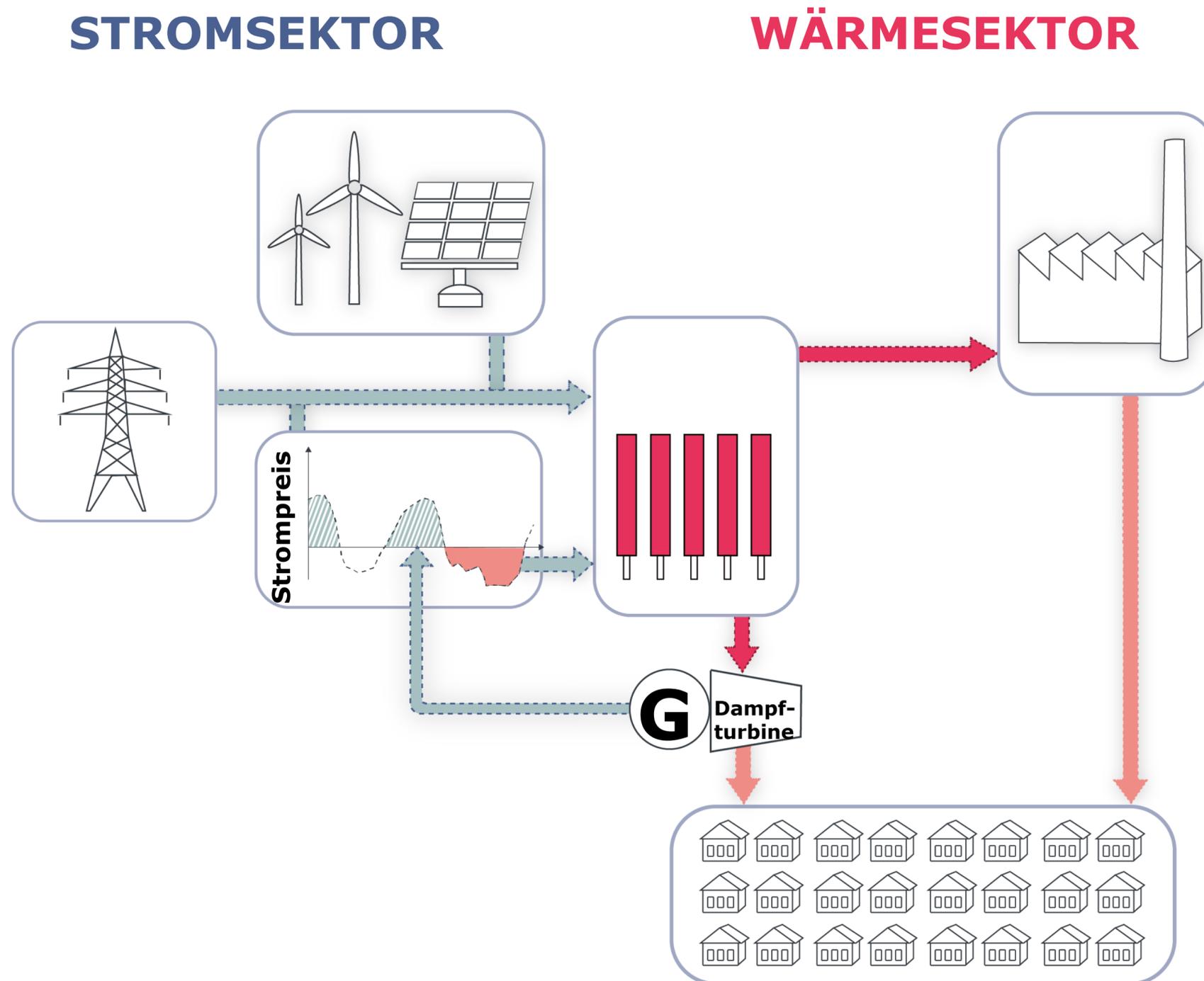
EINE 100 % ERNEUERBARE ENERGIEVERSORGUNG BRAUCHT SPEICHER UND SEKTORKOPPLUNG.



POWER-TO-HEAT & POWER ANWENDUNG



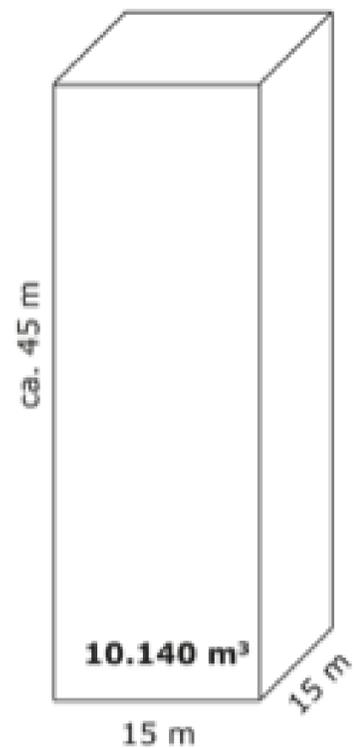
SPEICHER IM KONTEXT – MITTLER ZWISCHEN STROM UND WÄRME



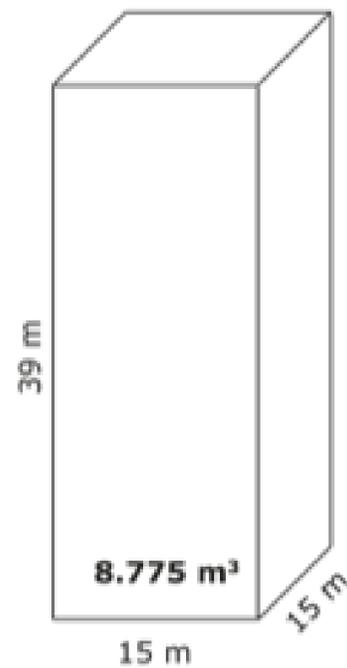
- Speicherung von EE-Überschuss-Strom bei 650°C im Speichermedium Stahl
- Auslegung zur Glättung von EE-Überschuss-Stromspitzen: Ladeleistung 3-5 mal höher als Entladeleistung
- Kontinuierliche Bereitstellung von thermischer Energie mit Temperaturniveau von 80-550°C
- Bei Bedarf Rückverstromung

PLATZBEDARF UNTERSCHIEDLICHER SPEICHERMEDIEN

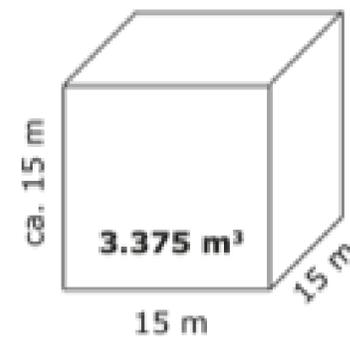
BENÖTIGTES VOLUMEN, UM 240 MWH WÄRME ZU SPEICHERN



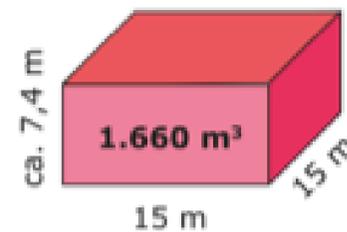
Beton



Wasser



Flüssigsalz



Stahl

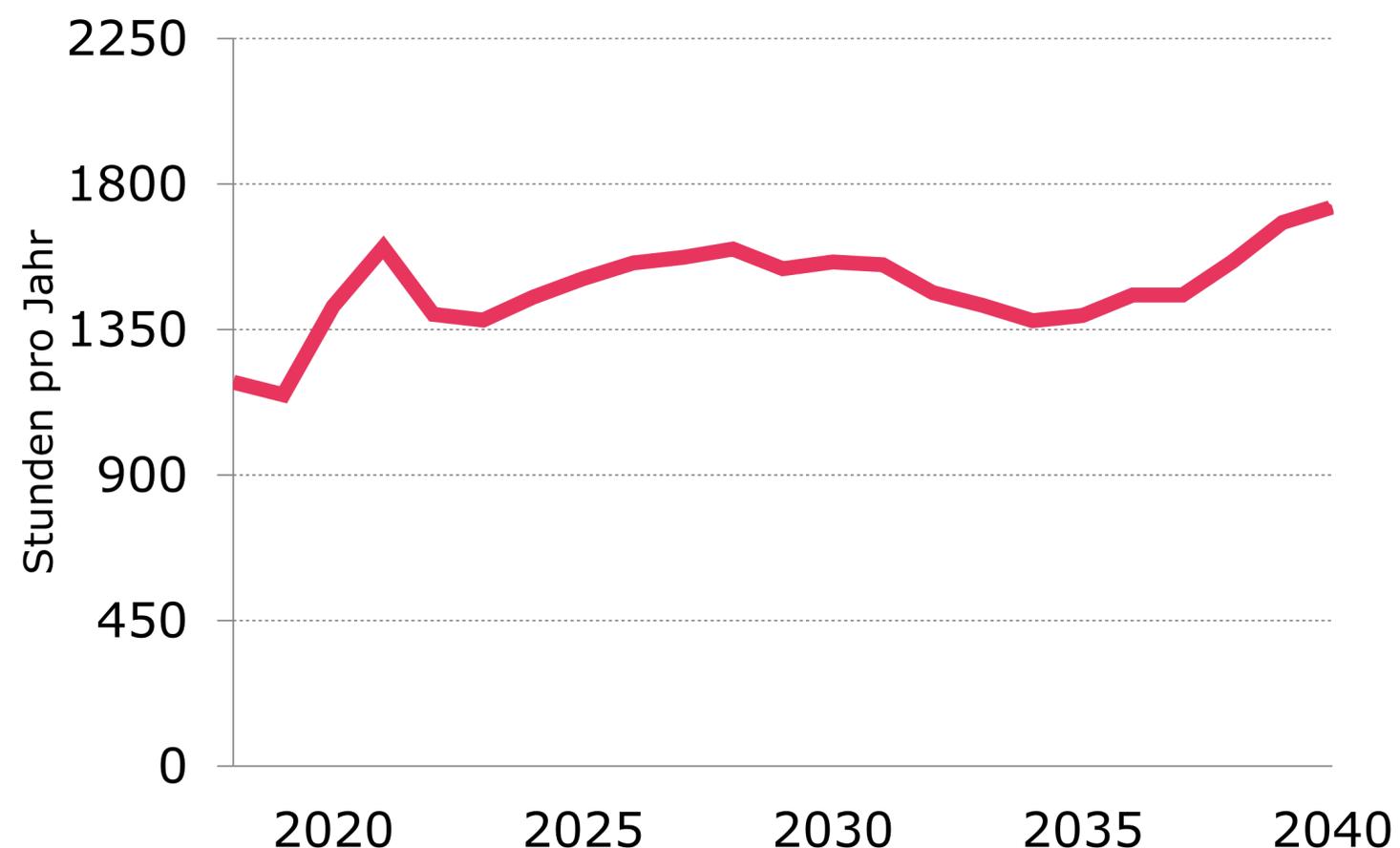
- Die hohe Energiedichte von Stahl macht den Menion zusätzlich geeignet für Anwendungen, in denen der Platz begrenzt ist.
- Vollständige Recyclbarkeit und hoher Restwert von Stahl sind weitere positive Differenzierungsmerkmale.

ALLEINSTELLUNGSMERKMALE?

- **Geringe Speicherkosten** < 4 ct/kWh
- 95% Wirkungsgrad
- **Hohe Wertbeständigkeit** und Lebensdauer > 40 Jahre
- **Materialwert des Stahls** reduziert Investmentrisiko
- Hohe Wärmekapazität ermöglicht **geringen Platzbedarf**
- Hohe **Skalierbarkeit**
- **Ohmscher Widerstand**
- Rotierende Massen

SAUBERER STROM SCHLÄGT ERDGAS - TREND 2018 BIS 2040

ANZAHL VON STUNDEN STROM-GROSSHANDELSPREIS < ERDGASPREIS

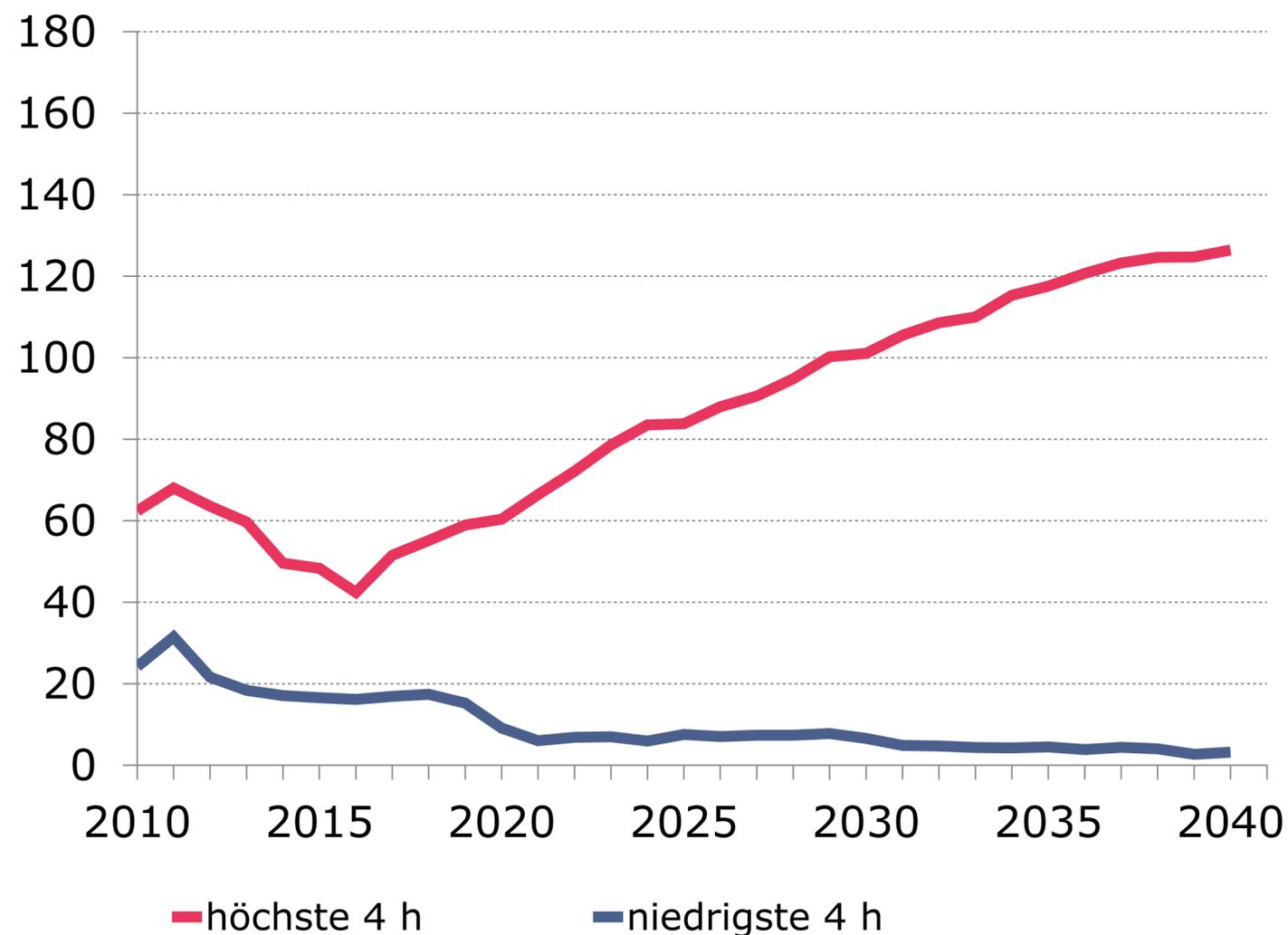


- bereits 2018 lag im day ahead Strommarkt der Strompreis 1.187 Stunden unter dem Clean Gaspreis
- 2020 (geschätzt) steigt die Stundenzahl auf 1.500 Stunden pro Jahr
- Für kontinuierliche Energiebereitstellung sind lediglich 1.500 Ladestunden im Jahr für den Lumenion-Speicher notwendig.

ENTWICKLUNG DER PREISVOLALITÄTEN

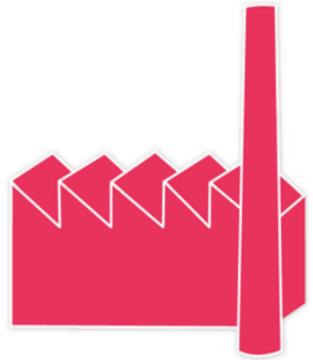
PREISDIFFERENZEN IN 4-STUNDEN-INTERVALLEN INNERHALB 48 STUNDEN

EUR/MWh (real 2017)



- Preis für niedrigste 4-Stunden-Intervalle nähert sich Null EUR/MWh an, aufgrund niedriger Grenzkosten fluktuierender erneuerbarer Energieerzeugung.
- Zunehmende Preisdifferenz zwischen höchsten und niedrigsten 4-Stunden-Intervallen verbessert das Ertragspotenzial von mittelfristigen Speichern.

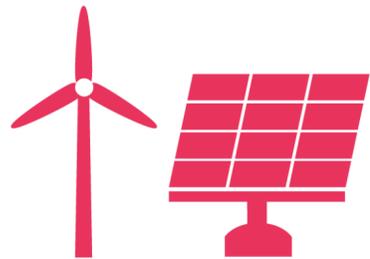
ANWENDUNGEN



- **Fall 1 (Industrie):** stabile Prozesswärme als Hochtemperaturdampf für Industrieprozesse, Netzdienstleistungen oder Stromverkauf als potenzielle zusätzliche Einnahmequelle



- **Fall 2 (Wärmenetze):** Emissionsfreie KWK-Anwendung für Kommunen: Optimierung konventioneller KWK-Systeme und regionaler Mehrwert in dezentralisierten regionalen Energieprojekten, Reduktion von fossilen Energieträgern



- **Fall 3 (Projektentwicklung):** Spitzenkappung für große erneuerbare Stromerzeugung (100MW + Solar- & Windparks) mit innovativem Konzept für lokale Energienutzung (Neuansiedlung und bestehende Industriestandorte)

PROJEKTE

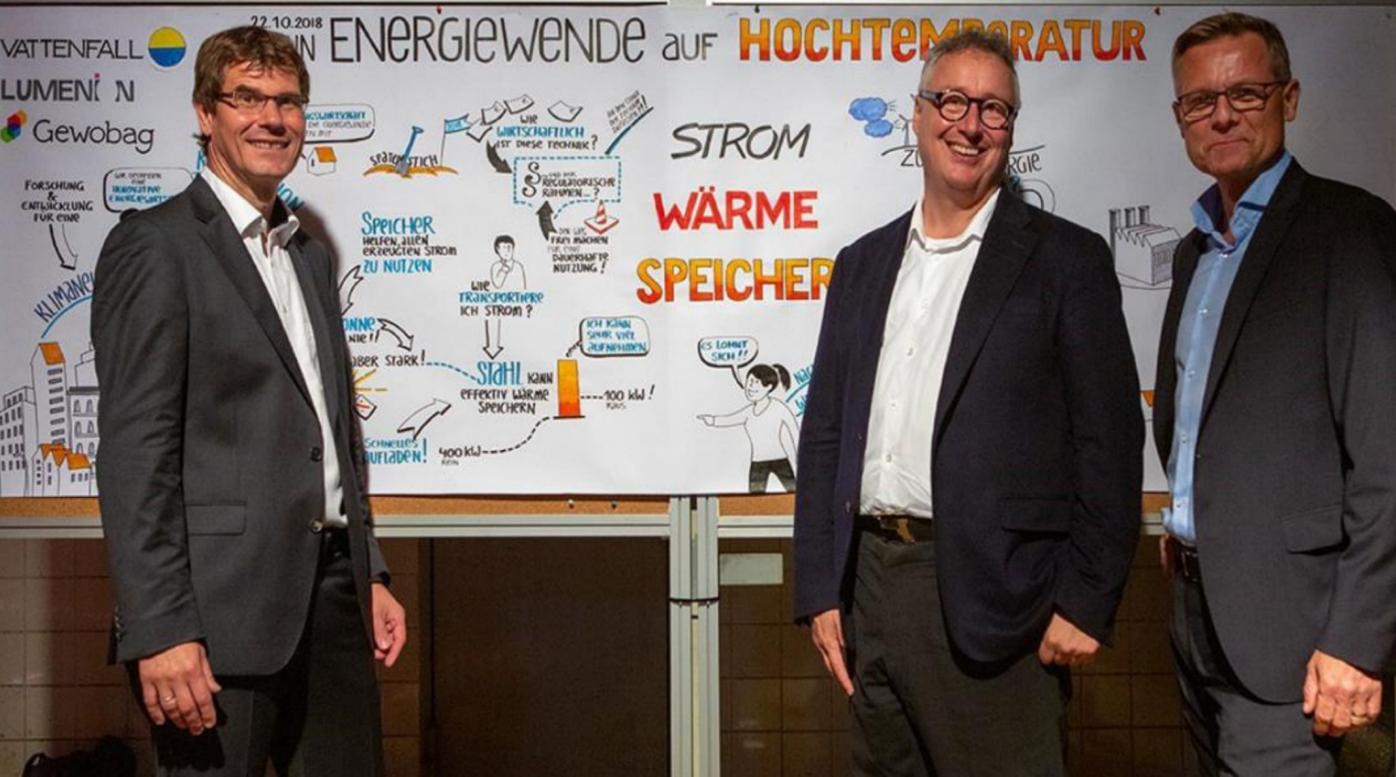
DEMONSTRATOR AN DER HTW BERLIN



- 450 kWh MENION Demonstrator an der Hochschule für Technik & Wirtschaft Berlin (HTW)
- Inbetriebnahme Beginn 2019
- Integration in Simulations-Labor zur Erprobung zukünftiger Energieszenarien

QUARTIERSPROJEKT BOTTROPER WEG

- Speichersystem mit 2,4 MWh Speicherkapazität in Berlin Reinickendorf
- Ziel: Verbesserung der CO₂-Bilanz der Wärmeversorgung von 700 Wohneinheiten durch netzdienliche und dezentrale Speicherung von Strom als Wärme
- Spatenstich im Herbst 2018, Inbetriebnahme für Heizperiode 2019/20 geplant.
- Durch dieses durch die IBB geförderte Modellprojekt zur Sektorkopplung wird die Versorgung mit Warmwasser und Heizwärme am Bottroper Weg zukunftsweisend gestaltet.



STARKE PARTNER

PROJEKTBETEILIGTE

■ Wohnungswirtschaft



■ Innovator



■ Systemintegrator



■ Engineering Partner



Das Projekt wird durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung gefördert.



EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



TK-GEMÜSE-PRODUKTION

**Regenerative Energie
+ ökologische Landwirtschaft
= lokale, skalierbare Wertschöpfung**

- Produktionshalle für Tiefkühlgemüse mit einer Produktionskapazität von 240 Tonnen pro Tag.
- Hocheffizienter, CO₂-neutraler Betrieb
- 40 MWh Lumenion-Hochtemperaturspeicher + Dampfturbine
- Option zur Lieferung von Fernwärme in die angrenzende Kommune
- ➔ Absicherung gegen variierende Beschaffungspreise und Netzschwankungen und Möglichkeit zur Bereitstellung von lokalem abgeregeltem Strom für die kommunale Nahwärmeversorgung

Windturbinen

Bio-Gewächshaus,
Größe:
155m x 255m x 7m

Option:
Fernwärme für
kommunale
Verbraucher

geplante
Bio-Frosterei

40 MWh
Lumenion
Speicherblock,
Dampfturbine,

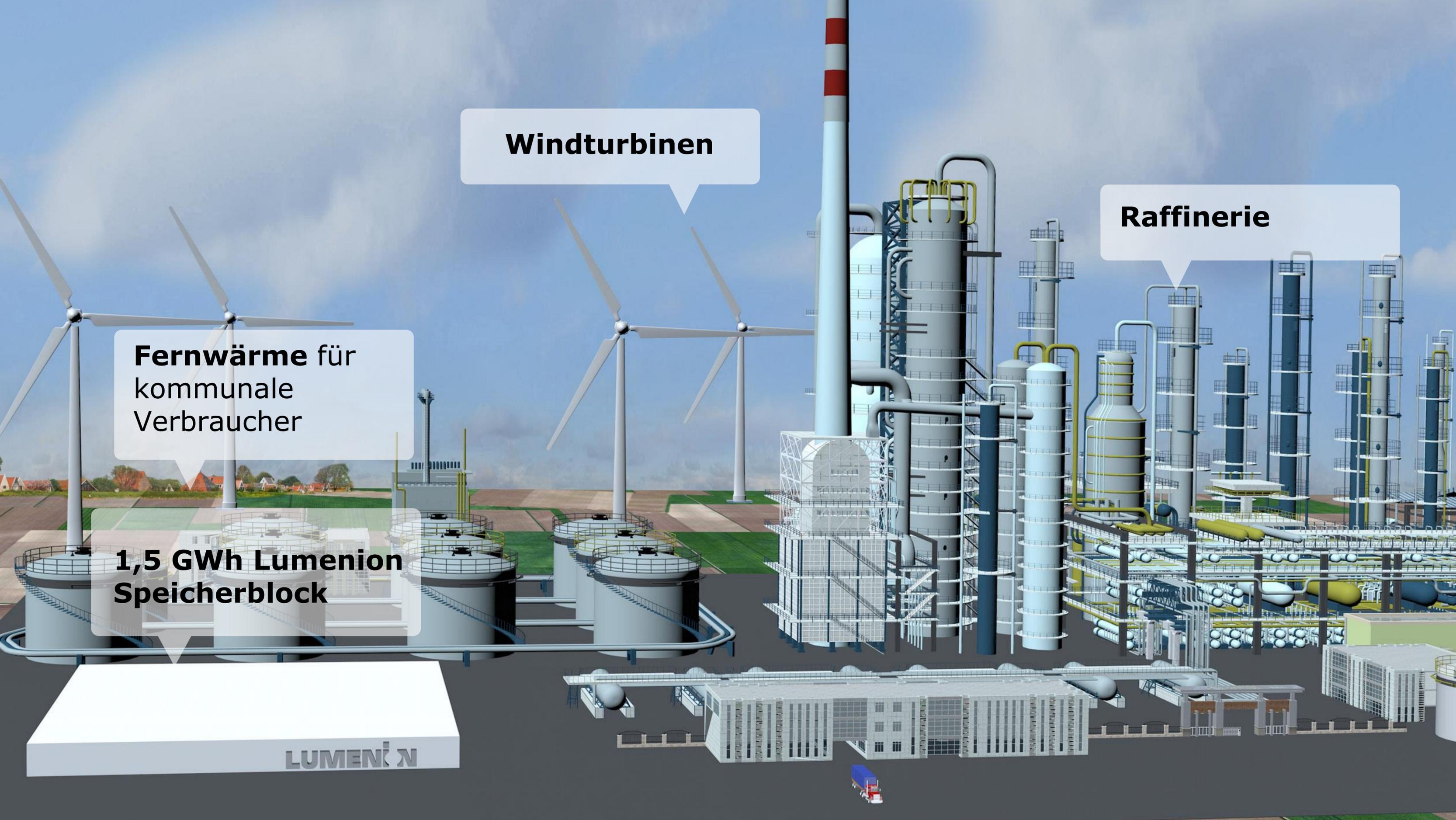
Windturbinen

Fernwärme für
kommunale
Verbraucher

Raffinerie

**1,5 GWh Lumenion
Speicherblock**

LUMENION



Lumenion GmbH
Tempelhofer Weg 11
D-10829 Berlin

Mail:

constanze.adolf@lumenion-energy.com