

Klimaquartier Neue Weststadt in Esslingen

Dezentral | Effizient | Zukunftsfähig mit Wasserstoff

KEA-BW Nahwärme kompakt
Lösungen für eine erfolgreiche Wärmewende

Univ. Prof. Dr.-Ing. M. Norbert Fisch | M.Sc. Tobias Nusser
21.10.2021



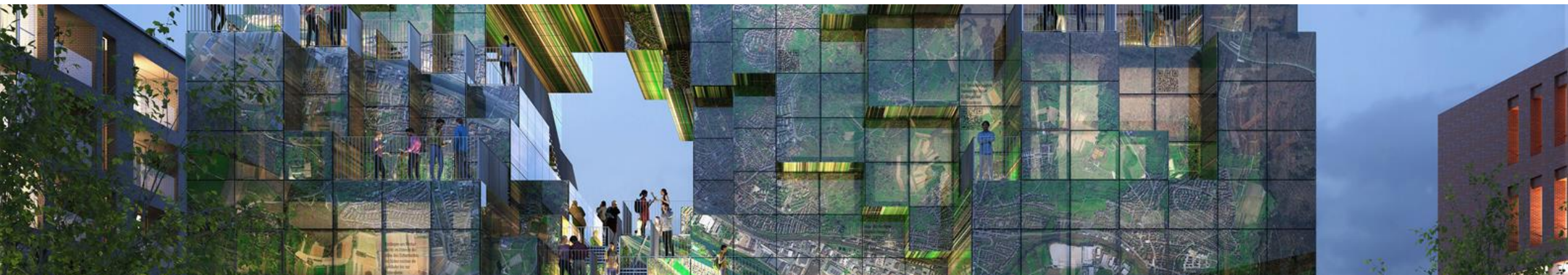
GEFÖRDERT DURCH

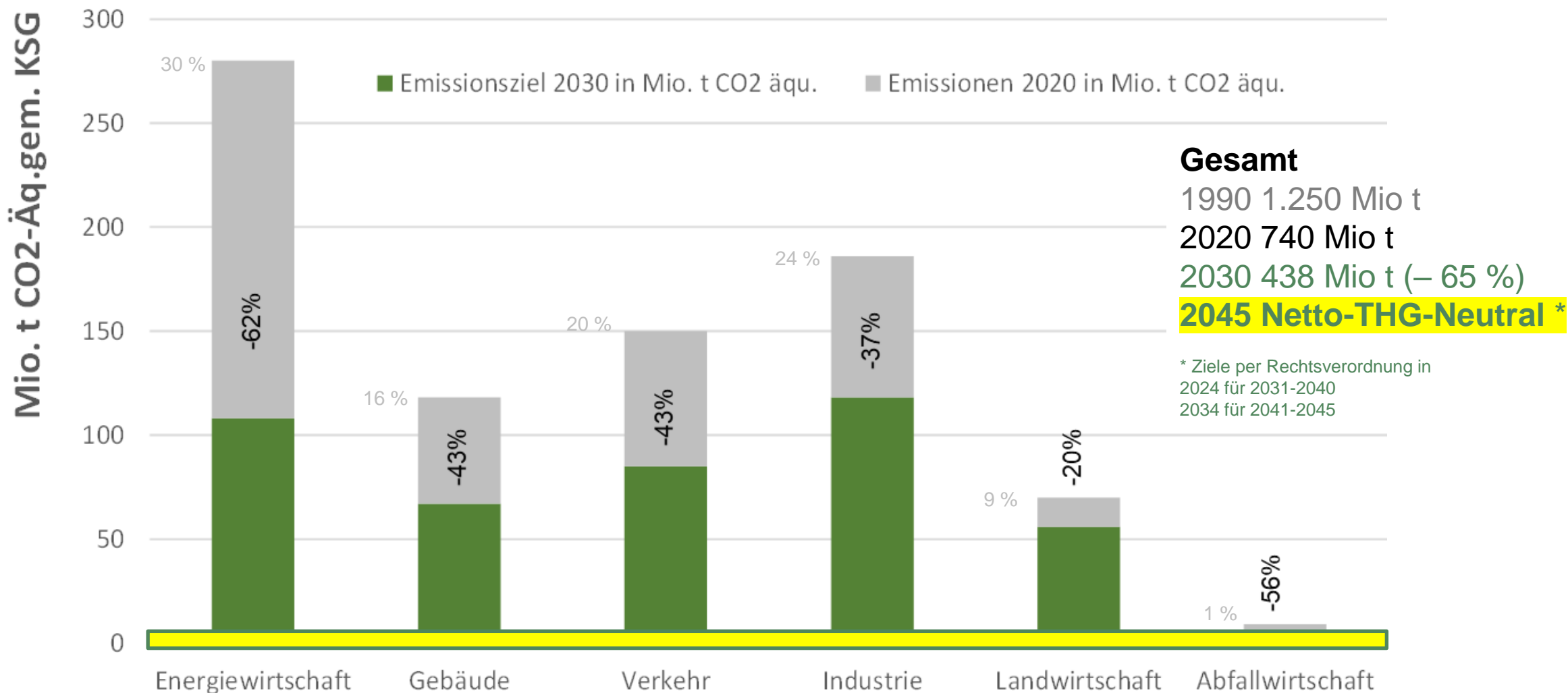


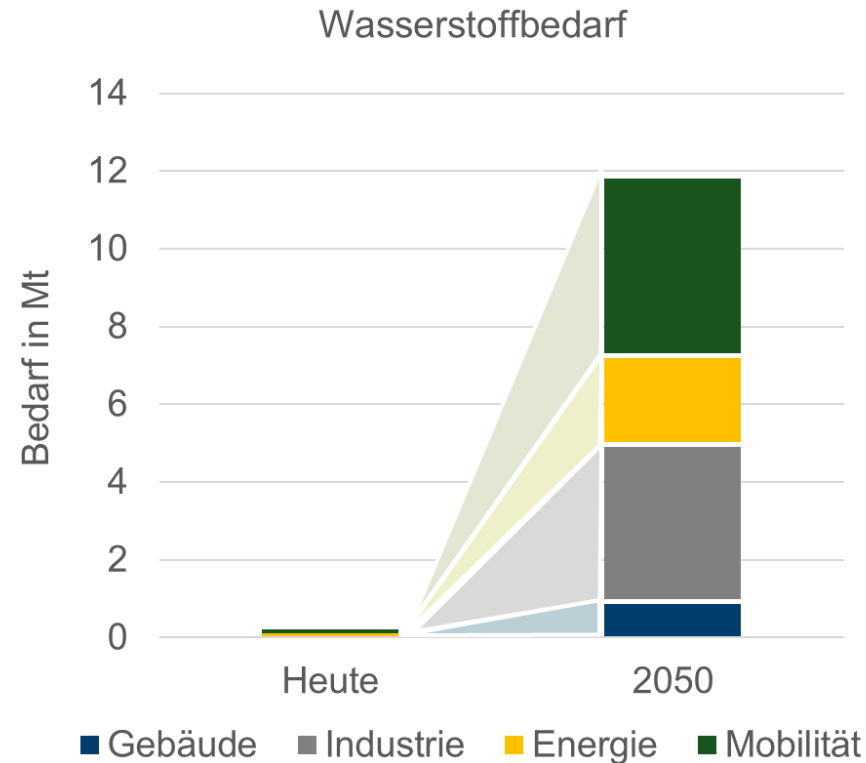
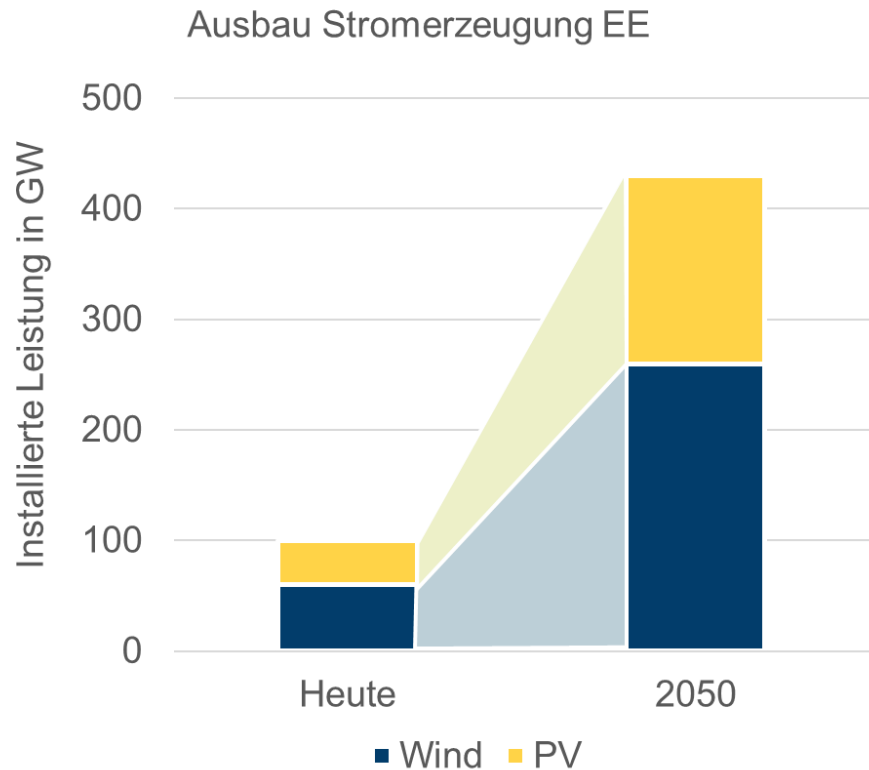
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

AUFGRUND EINES BESCHLUSSES DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES







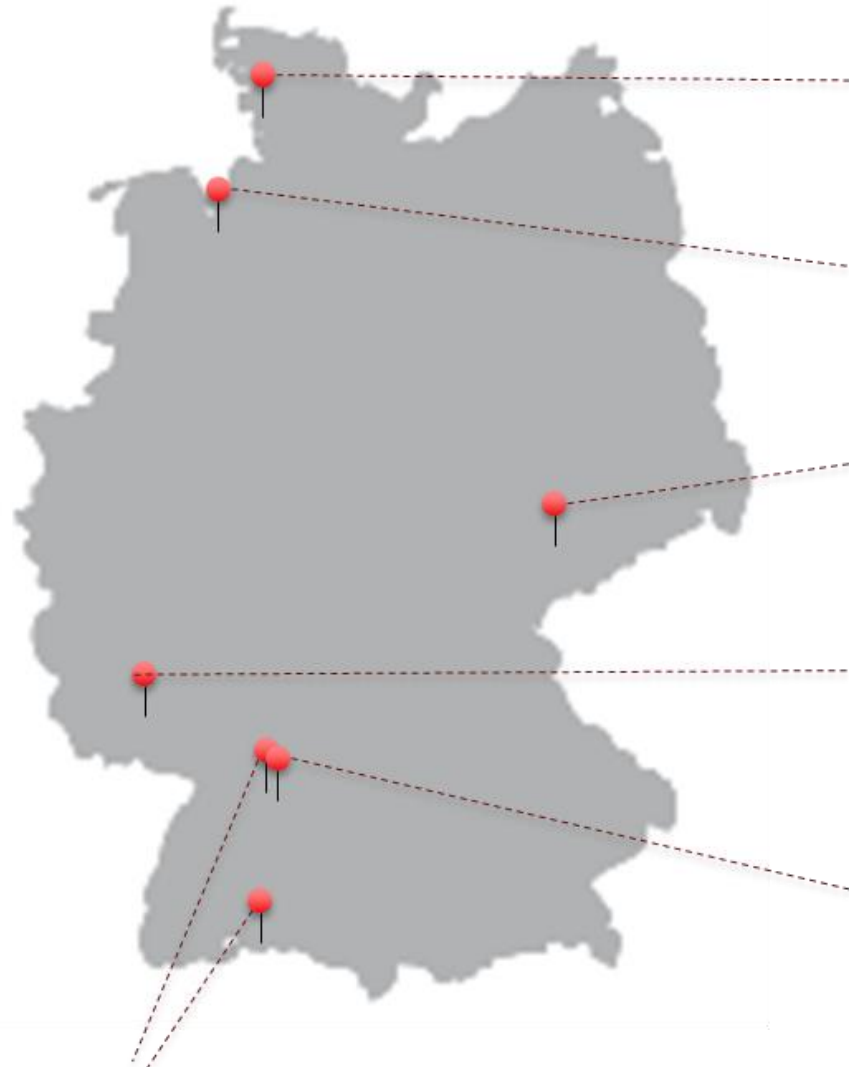
- Ausbaufaktor: 4-5
- Ausgleich volatiler Erzeugung ausschließlich im Stromsektor nicht kosteneffizient
- Sektorenkopplung durch PtH oder PtG als Schlüsselement

- Wasserstoffbedarf in 2050: 12 Mt
- 50% muss vor Ort (in Dtl.) erzeugt werden
→ 60-80 GW_{el} Elektrolysekapazität bis 2050
- Verwertung prioritär in Mobilität und Industrie (Nicht für Wärmeerzeugung in Gebäuden)

Angelehnt an:
Kosteneffiziente und klimagerechte
Transformationsstrategien für das
deutsche Energiesystem bis zum
Jahr 2050. Forschungszentrum
Jülich GmbH, 2019

Grüner Wasserstoff ist erforderlich zur Erreichung der Klimaschutzziele

**Prioritäre Nutzung zur Dekarbonisierung
Industrie (Zement, Stahl, Chemie)
Mobilität (Schwerlast)**



„Quarree 100“ in Heide

Vermeidung der Abregelung EE, lokale Nutzung
20 Partner

„ENaQ - Energetisches Nachbarschaftsquartier“ in Oldenburg

Sektorkopplung Strom, Wärme und Elektromobilität

„ZED“ Null-Emissions-Quartier in Zwickau

Zukunftssicheres und bezahlbares elektrisch-thermisches Verbundsystem für Wohnungen
13 Partner

„Pfaff“ ehemaliges Werksgelände in Kaiserslautern

Energiewende im Quartier, Nutzung lokaler EE, denkmalgeschützten und neuen Gebäuden
9 Partner

„ES-West-P2G2P“ in Esslingen am Neckar

Klimaneutrales und energiewendedenliches Stadtquartier durch
sektorübergreifendes SmartGrid - 12 Partner

„Stadtquartier 2050 – Herausforderungen gemeinsam lösen“ in Stuttgart (Bürgerhospital) und Überlingen

Innovative Gebäudelösungen verknüpft mit Sozialverträglichkeit durch Quartiersapp

GEFÖRDERT DURCH



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

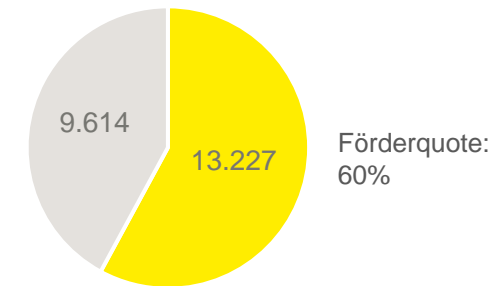
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

AUFGUNDEINES BESCHLUSSES DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES



Keyfacts

- 12 ha, 85.000 m²_{BGF}, 80% Wohnen (> 550 WE)
- Projektzeitraum: 2017 – 2024
- 13 interdisziplinäre Partner (Stadt Esslingen, Wissenschaftler, Immobilienentwicklung, Energieversorger, Investoren)
- Förderrelevante Kosten (T€)



■ Förderung ■ Eigenmittel



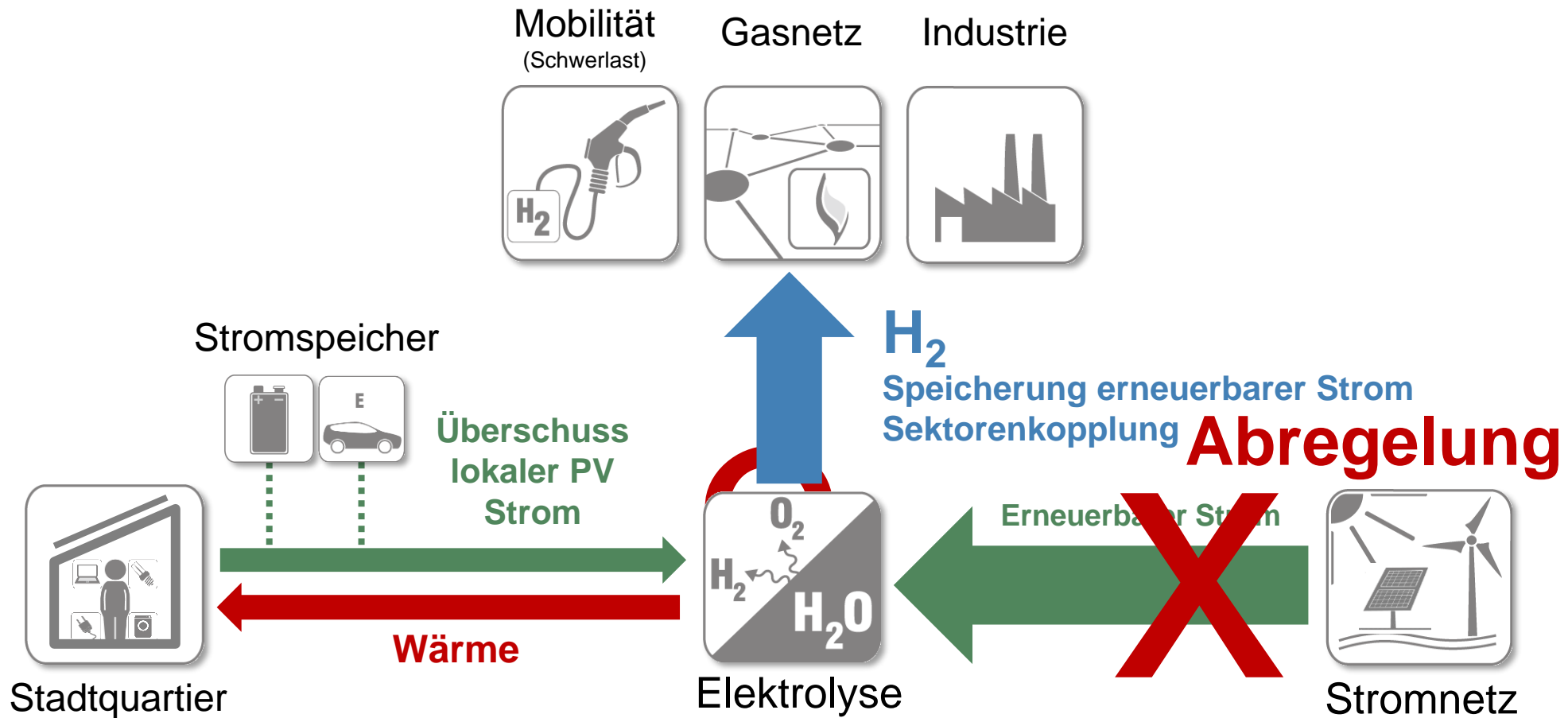
AUFGRUND EINES BESCHLUSSES DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES

Impressionen aus dem Quartier



Impressionen aus dem Quartier



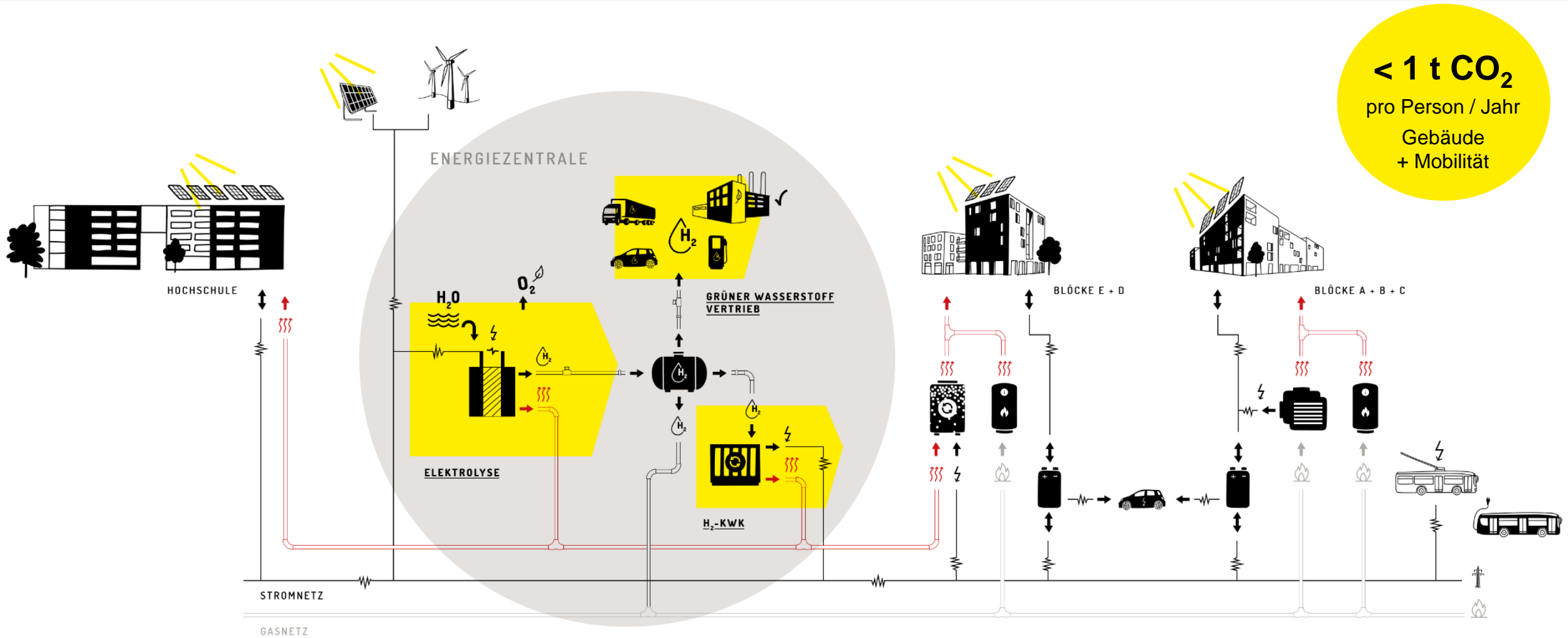


H₂
 Speicherung erneuerbarer Strom
 Sektorenkopplung **Abregelung**

$\eta = 55\% - 68\%$
 $\eta = 80\% - 85\%$

Ausgleich Volatilität?
 Abwärmepotenzial im Jahr 2050 (60 bis 80 GW_{th}): ca. 20 TWh/a
 (entspricht heutigem Fernwärmeaufkommen)





Neue Weststadt Esslingen

Energieversorgung aus der Energiezentrale

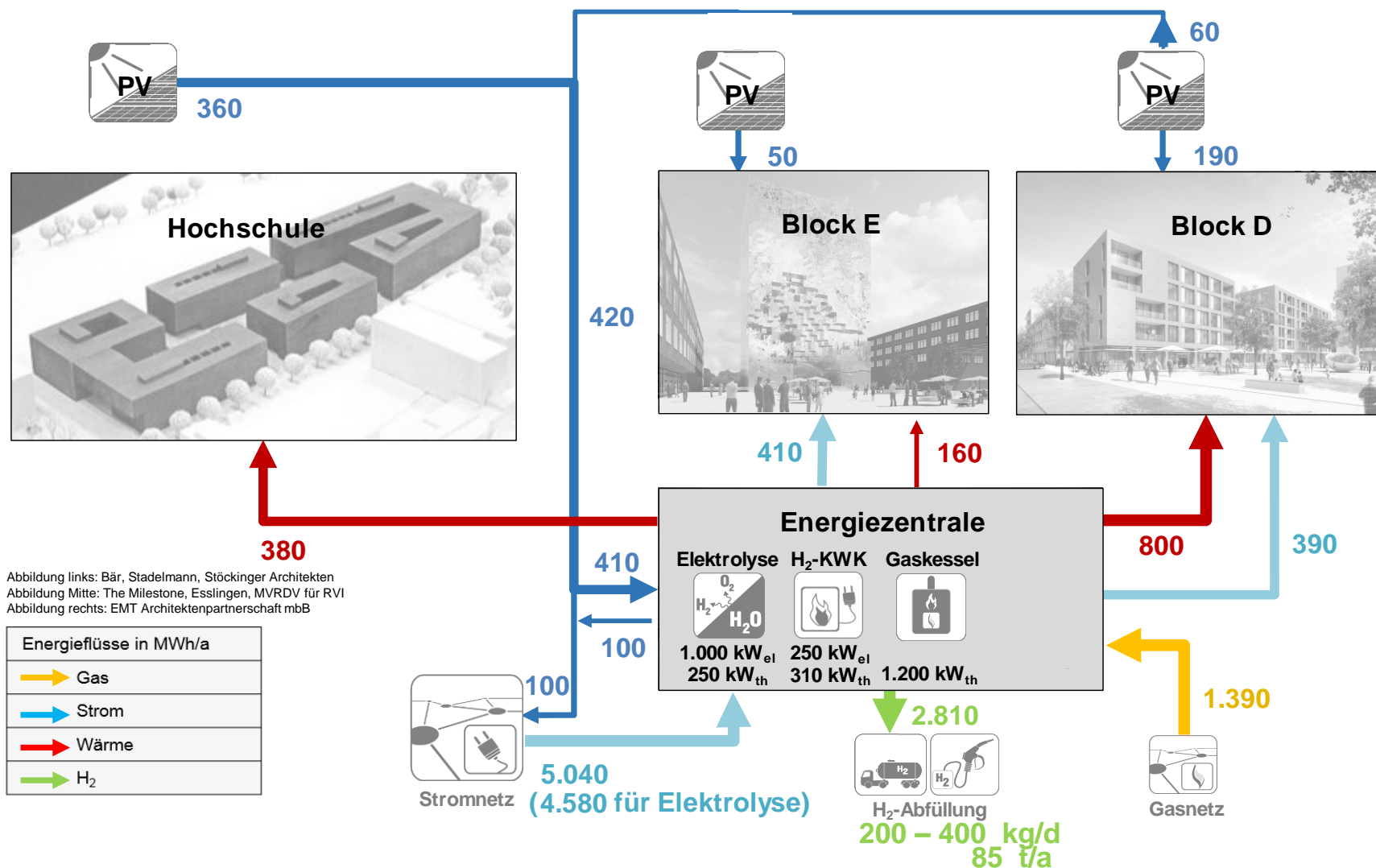


Abbildung links: Bär, Stadelmann, Stöckinger Architekten
Abbildung Mitte: The Milestone, Esslingen, MVRDV für RVI
Abbildung rechts: EMT Architektenpartnerschaft mbB

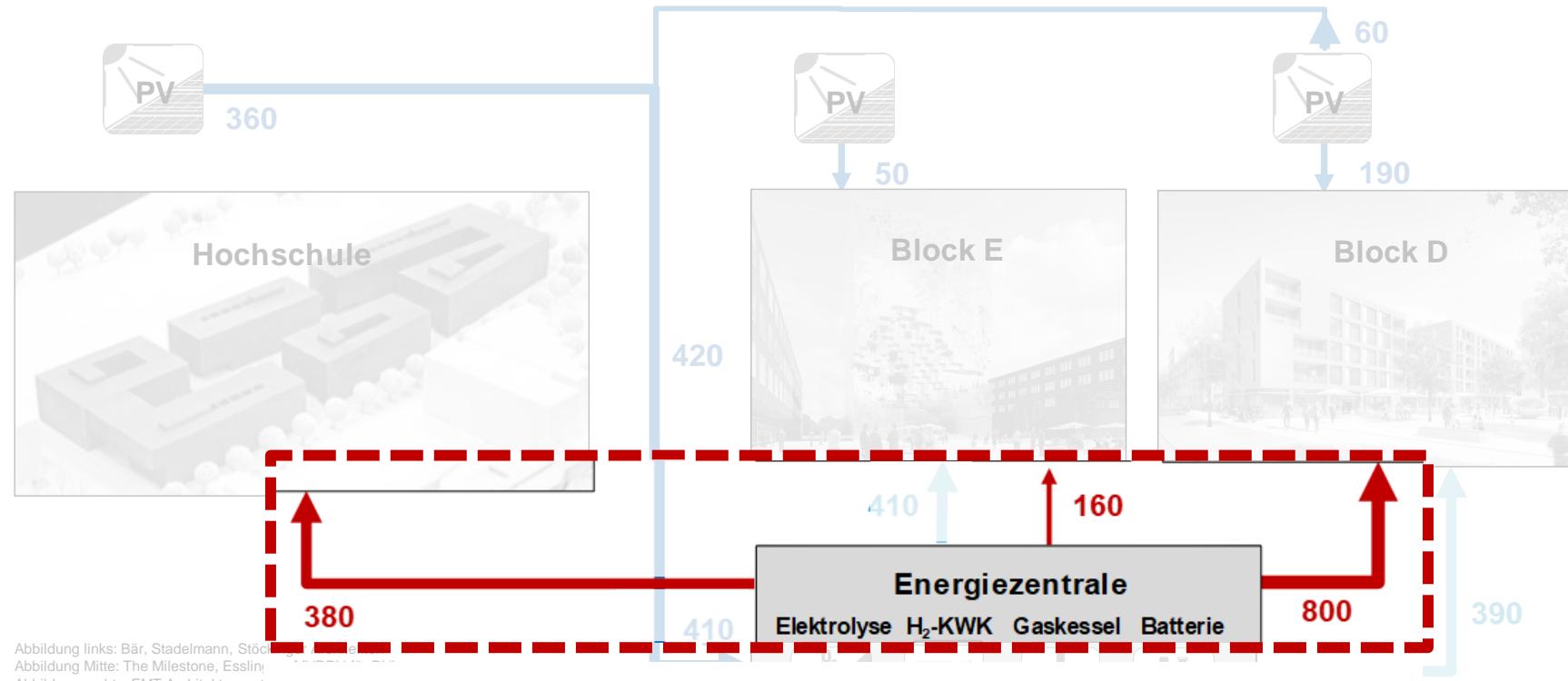






Abbildung links: Bär, Stadelmann, Stöckl
Abbildung Mitte: The Milestone, Esslingen
Abbildung rechts: EMT Architektenpart

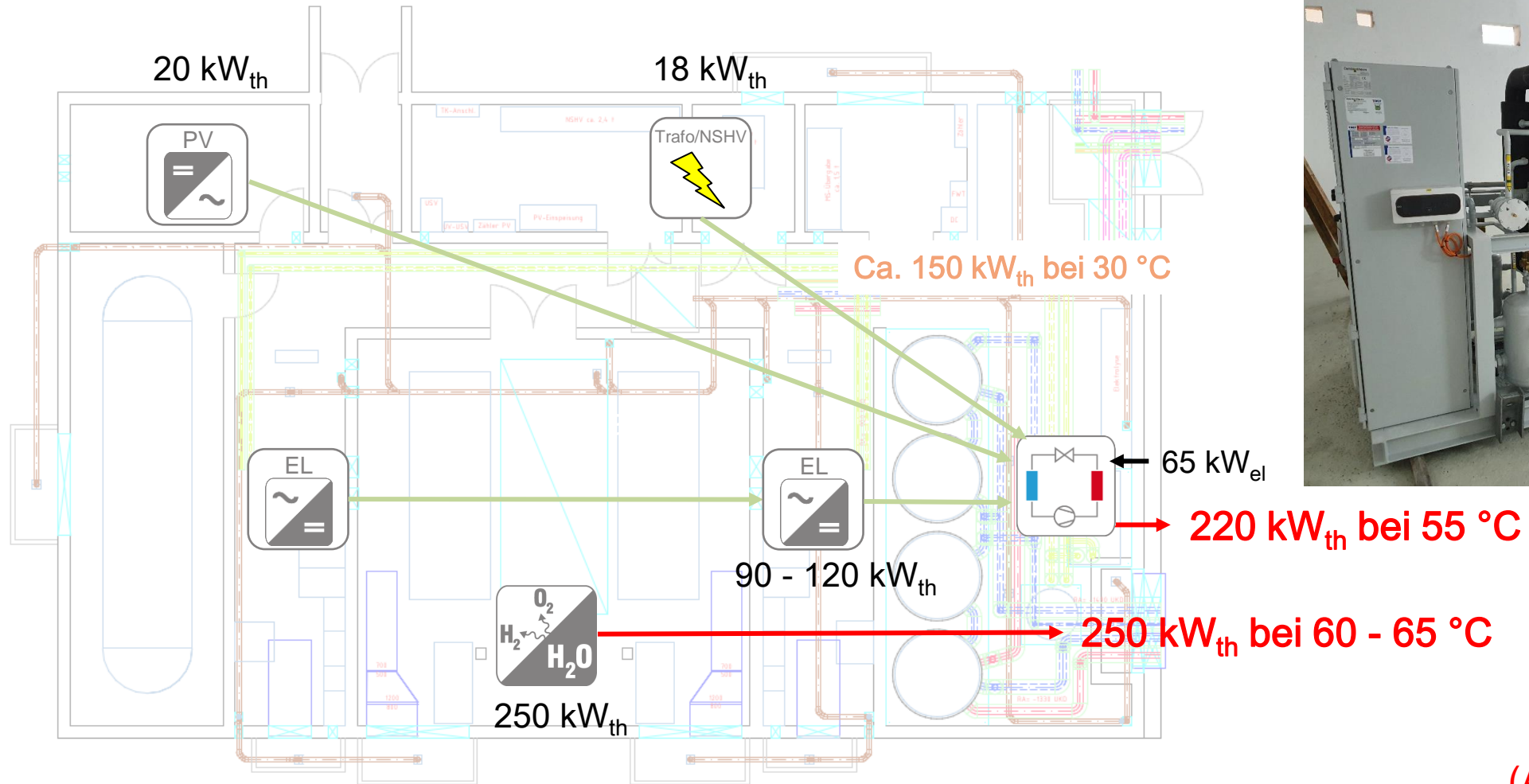
Energieflüsse in MWh/a	
	Gas
	Strom
	Wärme
	H ₂

**Wärmebedarf zu 50 %
aus Elektrolyse gedeckt**

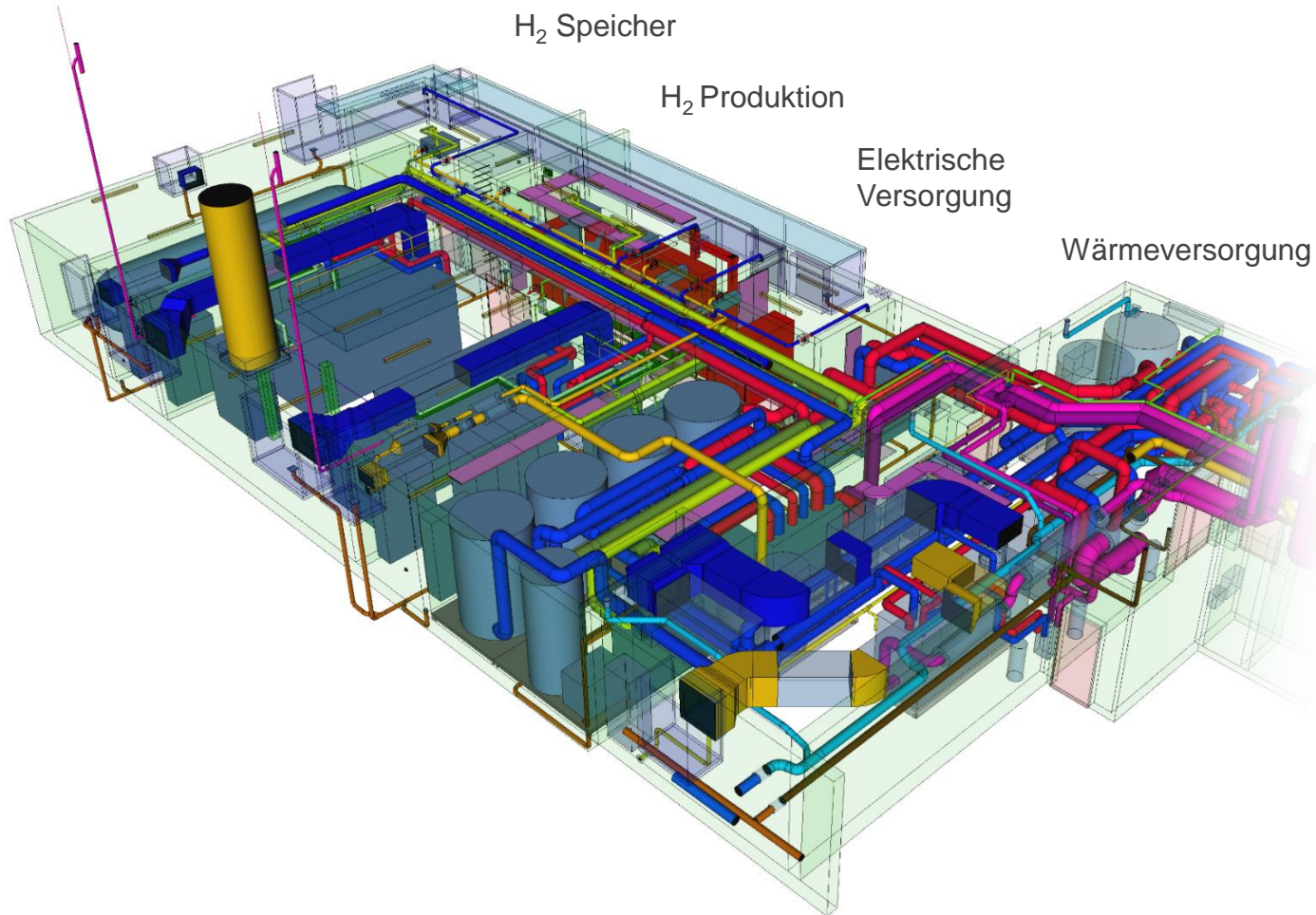
 **5.040**
 Stromnetz (4.580 für Elektrolyse)

 **H₂**
 H₂-Abfüllung
 200 – 400 kg/d

 **Gasnetz**



(Abwärme Ely und WP
~ 75 % an Wärme)



Komponenten

- Elektrolyse: Abwärme aus Stacks
→ 250 kW_{th} (~ 60 - 65°C)
- Wärmepumpe: Gleichrichter, Wechselrichter, Trafos → 220 kW_{th} (~ 65°C)
- H₂/Biomethan BHKW:
→ 172 kW_{th (H2)} (~ 10 % an Wärme)
- Spitzenlastkessel

Wärmeverteilung und -verbraucher

- Nahwärmenetz
- Niedertemp. Systeme
(Flächenheizung, Frischwasserstationen)
- 50 % des Wärmebedarfs kann durch emissionslose Abwärme der Elektrolyse gedeckt werden



BHKW Biomethan
H₂

200 kW_{el}, 206 kW_{th}
150 kW_{el}, 172 kW_{th}



**PV-Überschüsse aus Quartier reichen nicht aus
→ Weiterer Strom wird energiewendendienlich bezogen**

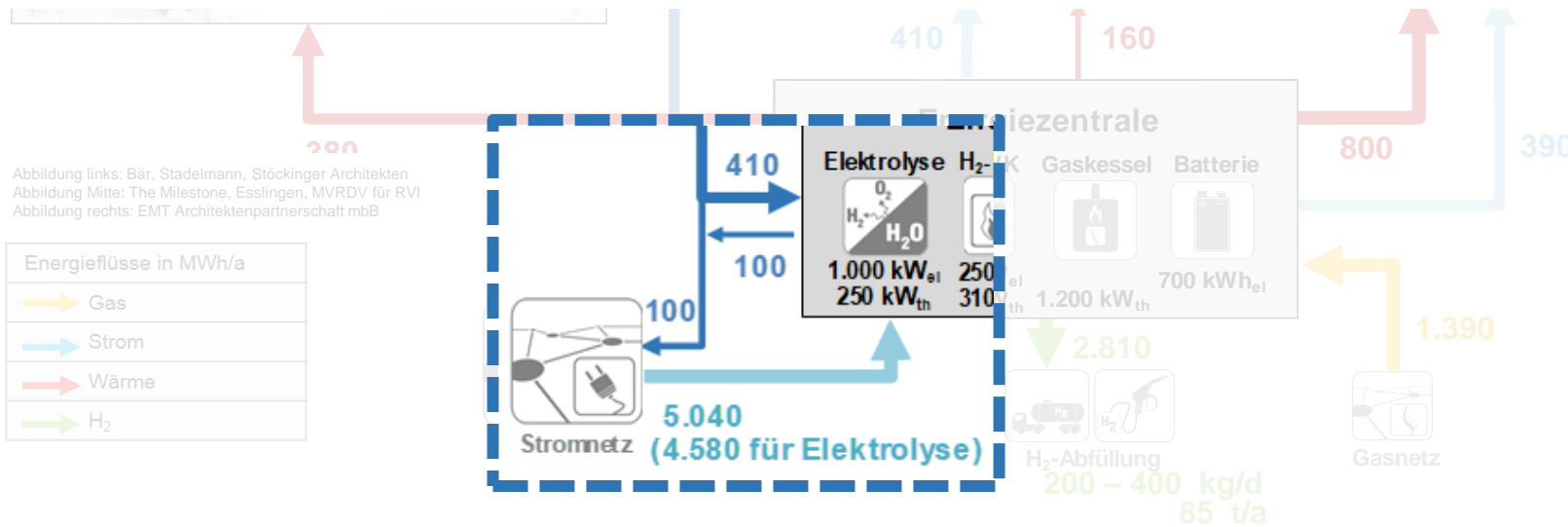
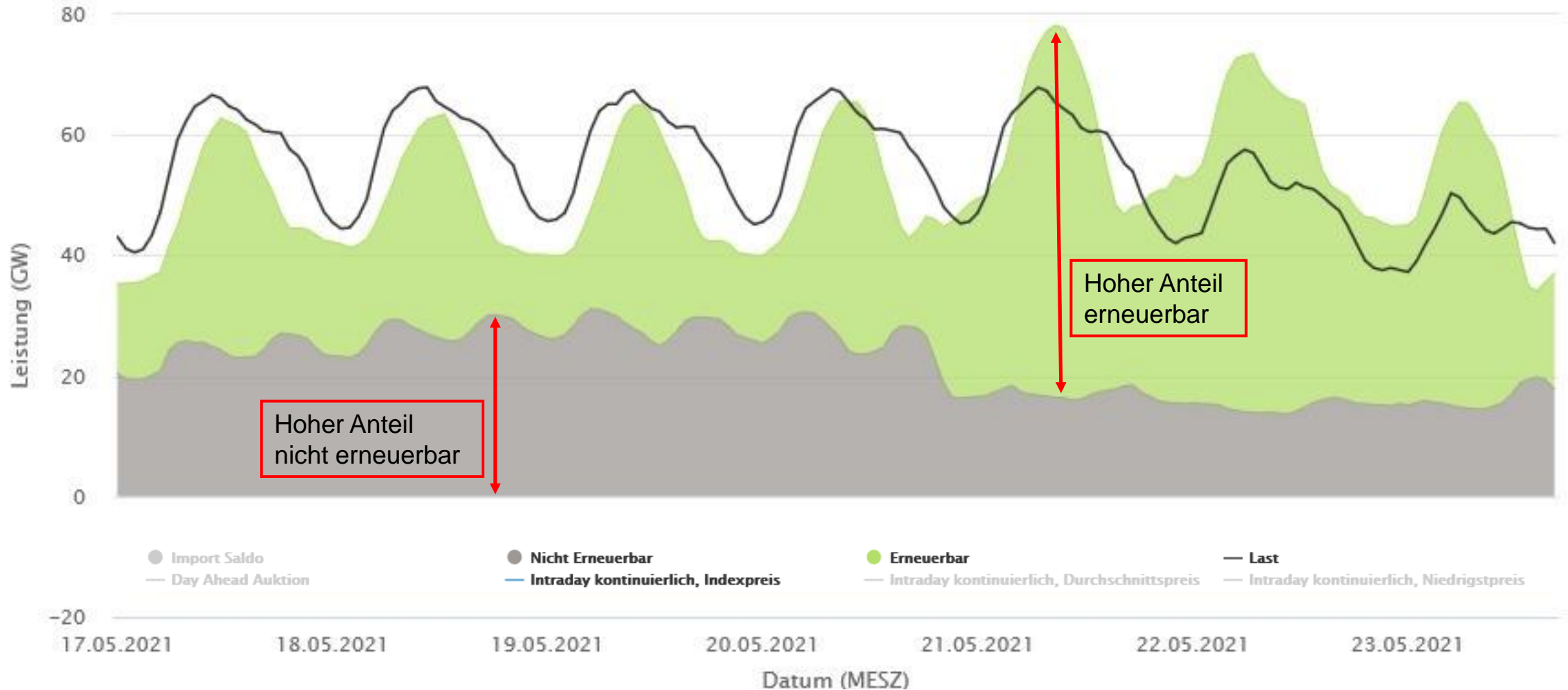


Abbildung links: Bär, Stadelmann, Stöckinger Architekten
 Abbildung Mitte: The Milestone, Esslingen, MVRDV für RVI
 Abbildung rechts: EMT Architektenpartnerschaft mbB

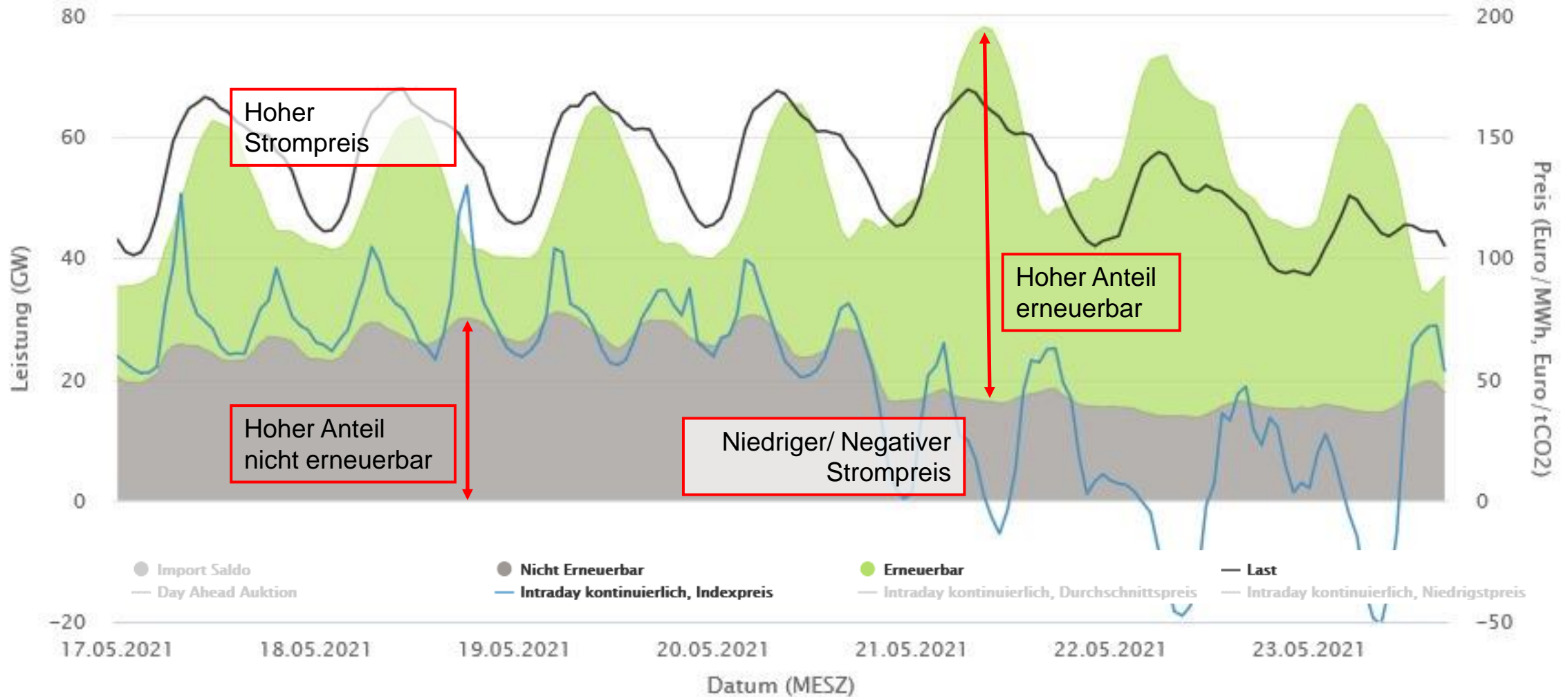
Energieflüsse in MWh/a	
	Gas
	Strom
	Wärme
	H ₂

Stromproduktion und Börsenstrompreise in Deutschland in Woche 20 2021



Energy-Charts.info - letztes Update: 27.07.2021, 08:16 MESZ

Stromproduktion und Börsenstrompreise in Deutschland in Woche 20 2021



Energy-Charts.info - letztes Update: 27.07.2021, 08:16 MESZ





Maximilian Kamps, Agentur Blumberg GmbH

- Leistung: $2 \times 500 \text{ kW}_{\text{el}}$
(Skid mit 6 IMET Cell Stacks)
- Nominal: $100 \text{ m}^3 \text{ H}_2/\text{h}$
- Betriebsdruck: 11,5 bar
- Elektrolyt: 30% Kalilauge, 500 l
- Wasserbedarf: $1,5 \text{ l} / \text{m}^3 \text{ H}_2$
($18 \text{ l} / \text{kg H}_2$)
- Nutzungsgrad: $5,2 \text{ kWh}_{\text{el}} / \text{m}^3 \text{ H}_2$
(ca. 60%)
- Abwärme: ca. 60 - 65 °C



Jahresproduktion Grüner Wasserstoff: ca. 85 t/a (4.500 Vollbenutzungsstunden)

 Jahresstromverbrauch von **726** 3-Personenhaushalten

 Durchschnittliche Jahresbedarf von **625** PKWs



Nutzbare Abwärme: 600 MWh/a

 Rund die Hälfte des Wärmebedarfs der angeschlossenen Gebäude



- Gewicht: 9 t
- Länge: 9.8 m
- Durchmesser: 2.1 m
- Kapazität: 30 kg H₂



Maximilian Kamps, Agentur Blumberg GmbH



- Straßensperrung
- Aufbruch



- Verlegung im Sandbett
- 180 m
- Edelstahl DN 40
- 11,5 bar



- Sandbett
Schüttung



- Warnstreifen



- Versiegelung

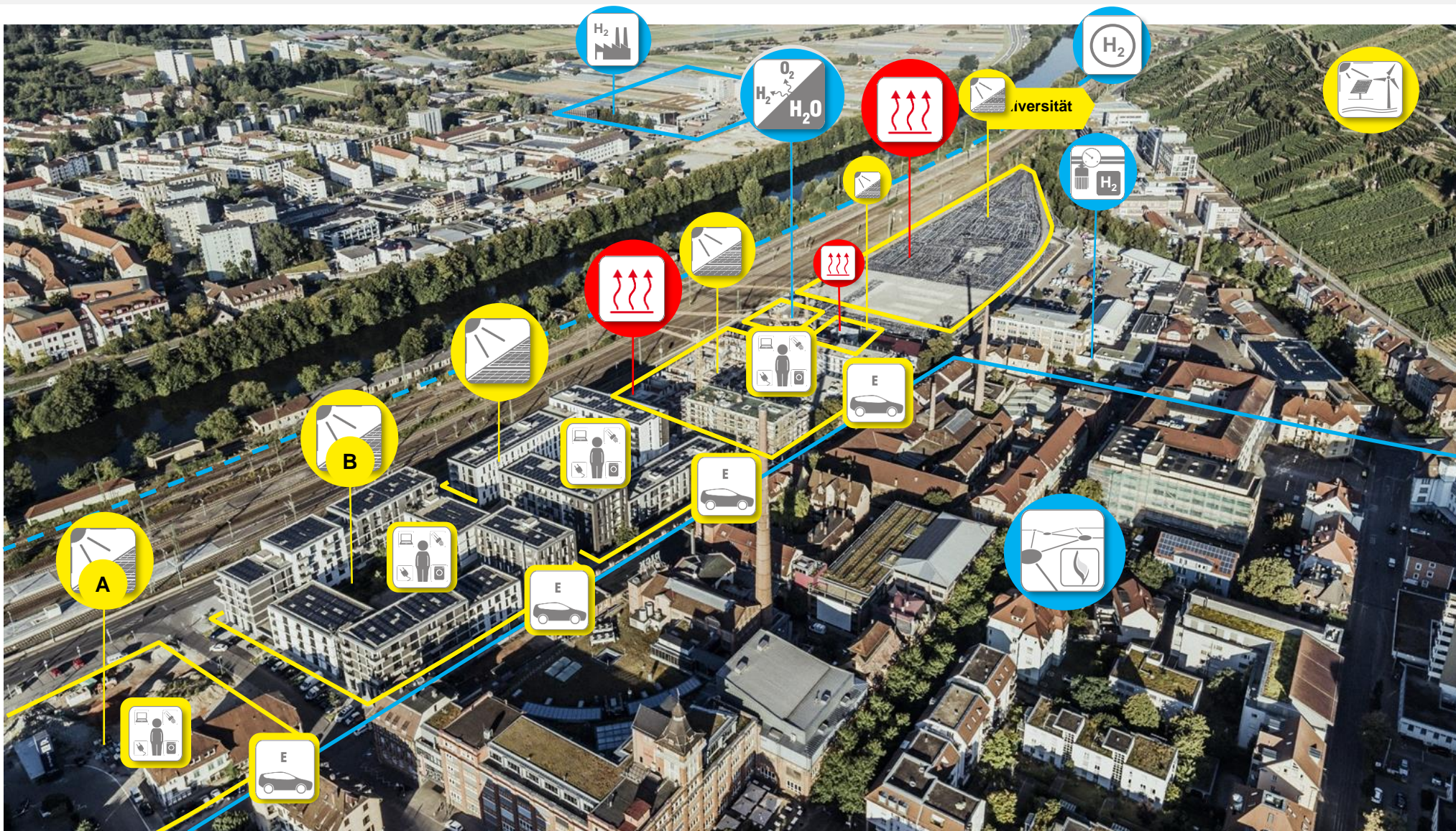


- GDRMA



Konzeptmappe und H₂ Verwertung

Status Quo und Perspektiven für die Zukunft



i. Kurzfristig

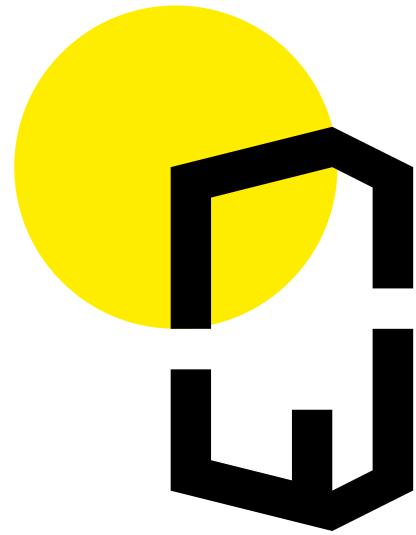
Dekarbonisierung des Gasnetzes der Stadt als Back-up eines wirtschaftlichen Betreibermodells

ii. Mittelfristig

Industrie/Mobilität: Brennstoffzellenteststände

iii. Langfristig

H₂ Pipeline: Skalierung der Wasserstoffwirtschaft in der Region



NEUE WESTSTADT KLIMAQUARTIER



<https://neue-weststadt.de/>



© alle Abbildungen
Agentur Blumberg GmbH, Esslingen am Neckar
Fotograf Maximilian Kamps, Stuttgart

