

# Klimaneutrale Quartiersentwicklung

Veranstaltung:

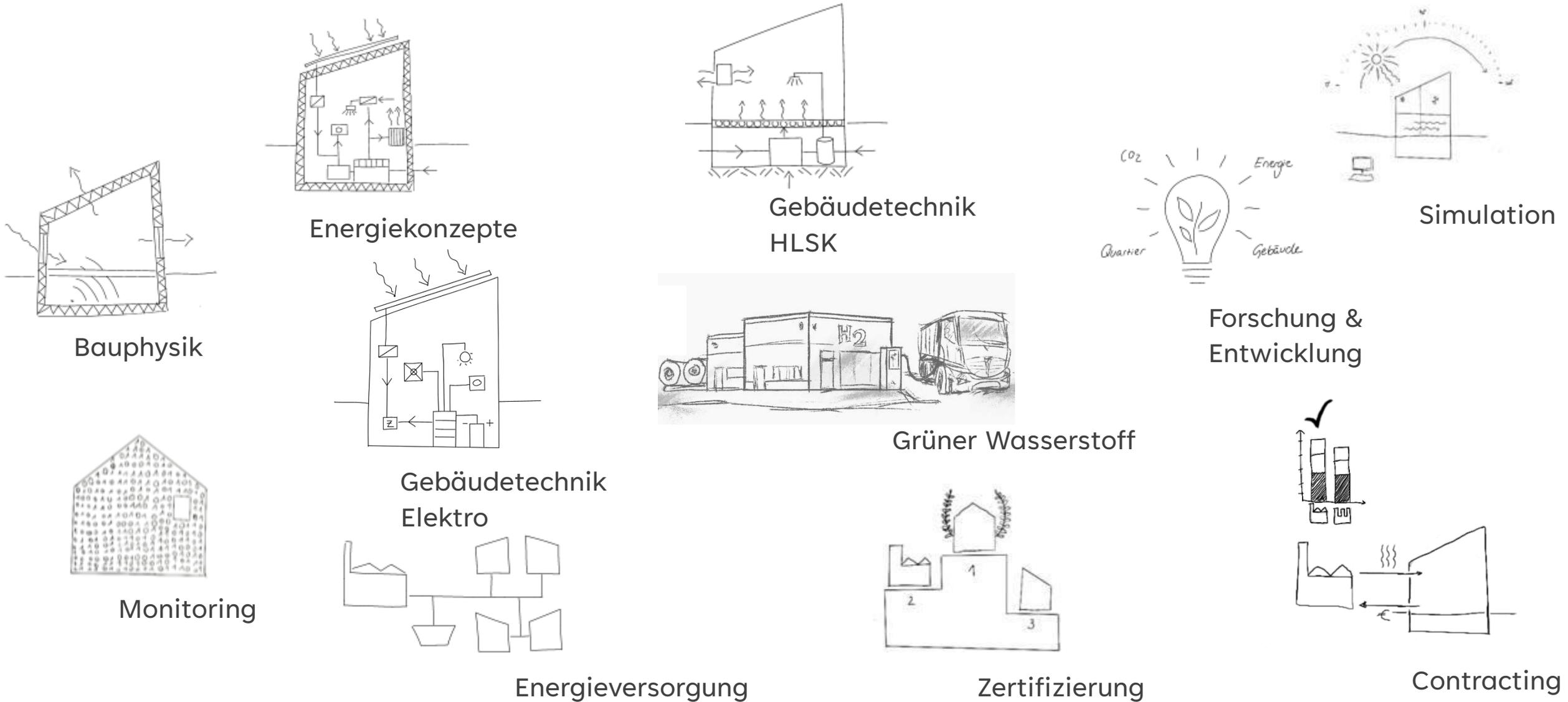
Lunch Lectures: HS Augsburg

14.06.2023

M.Sc. Tobias Nusser



# EGS-plan und siz energieplus



# Unser Team

**1995** Steinbeis-Transferzentrum  
Energie-, Gebäude- und Solartechnik

**2001** EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH

**2020** Steinbeis Innovationszentrum energieplus

**Team von rund 100 Mitarbeitern in Stuttgart**



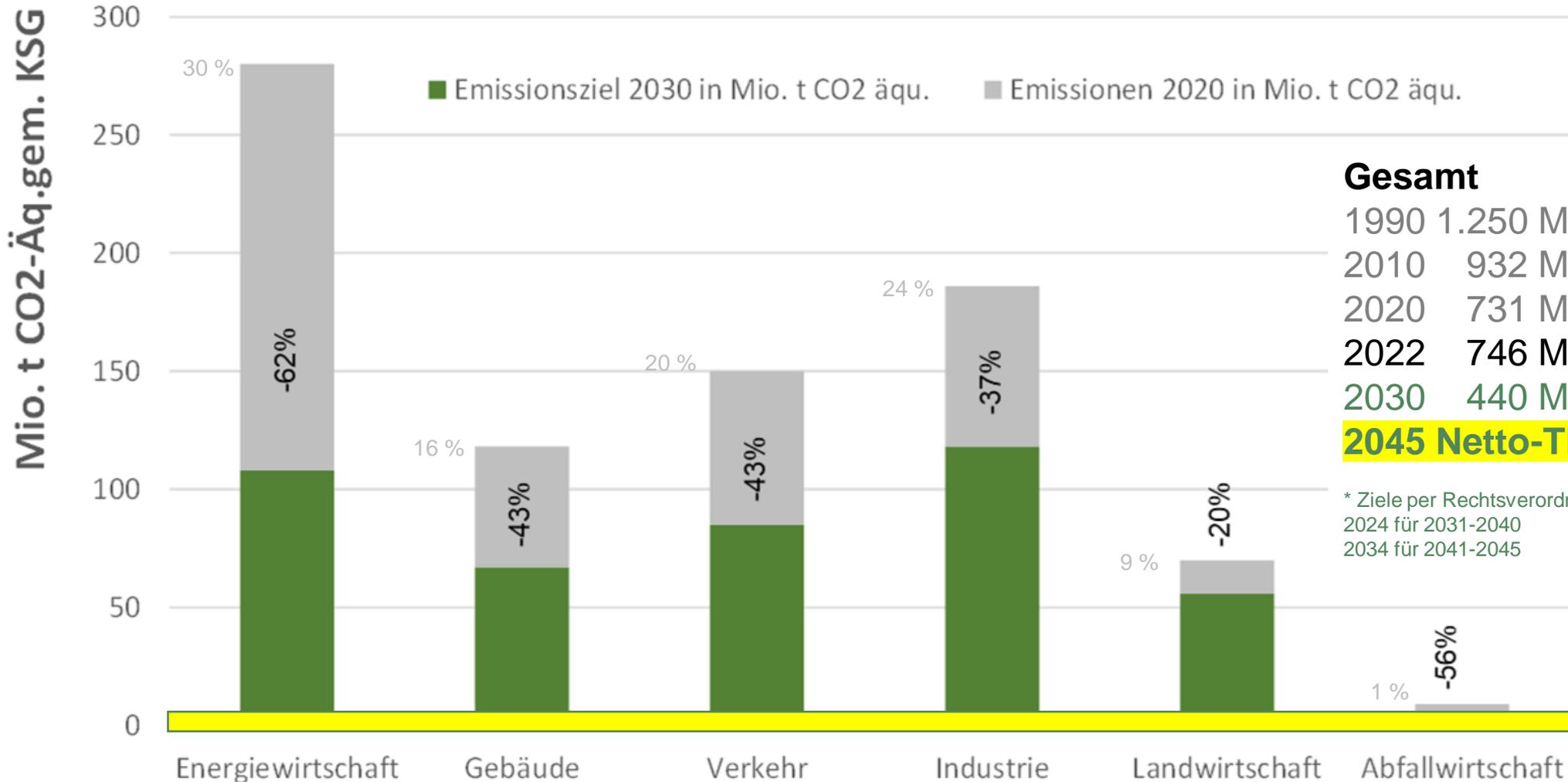
# Energiekonzeptionen der Zukunft

---

Zukunftsfähige Energiekonzepte



# Entwicklungsziel der CO<sub>2</sub> Emissionen Klimaschutzgesetz (KSG) 2020

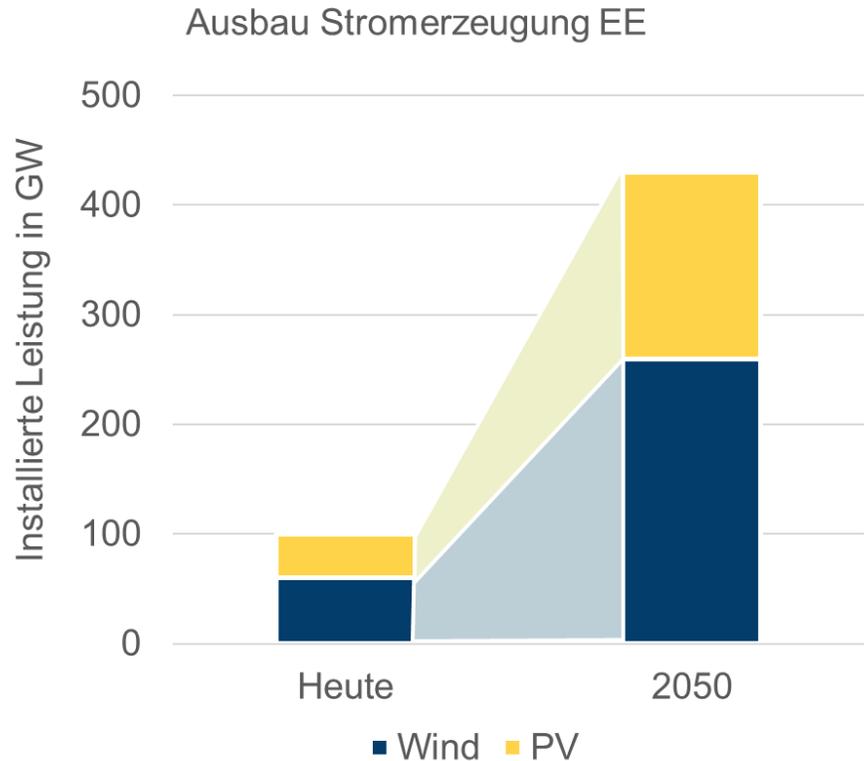


## Gesamt

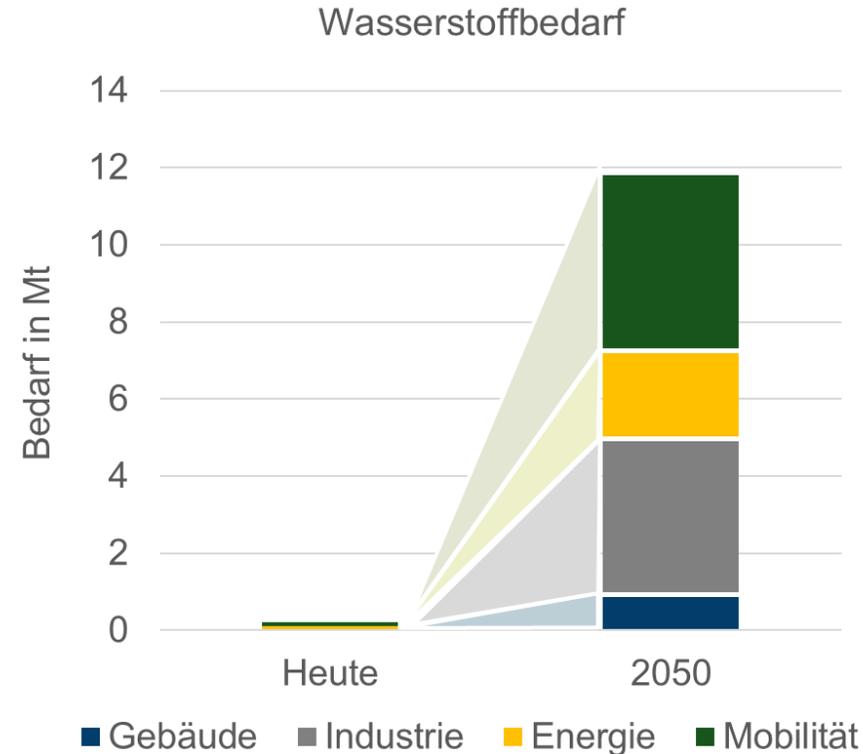
1990	1.250 Mio t
2010	932 Mio t
2020	731 Mio t
2022	746 Mio t
2030	440 Mio t (– 65 %)

**2045 Netto-THG-Neutral \***

\* Ziele per Rechtsverordnung in  
2024 für 2031-2040  
2034 für 2041-2045



- 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<sub>el</sub> Elektrolysekapazität bis 2050
- Verwertung prioritär in Mobilität und Industrie (Nicht für Wärmeerzeugung in Gebäuden)

### Wohlstand klimaneutral erneuern

#### Energiesystem

- Ausbau Erneuerbare Energien
- Klimaneutrales Stromnetz
- Wasserstoffhochlauf
- Wärmewende
- Netzausbau



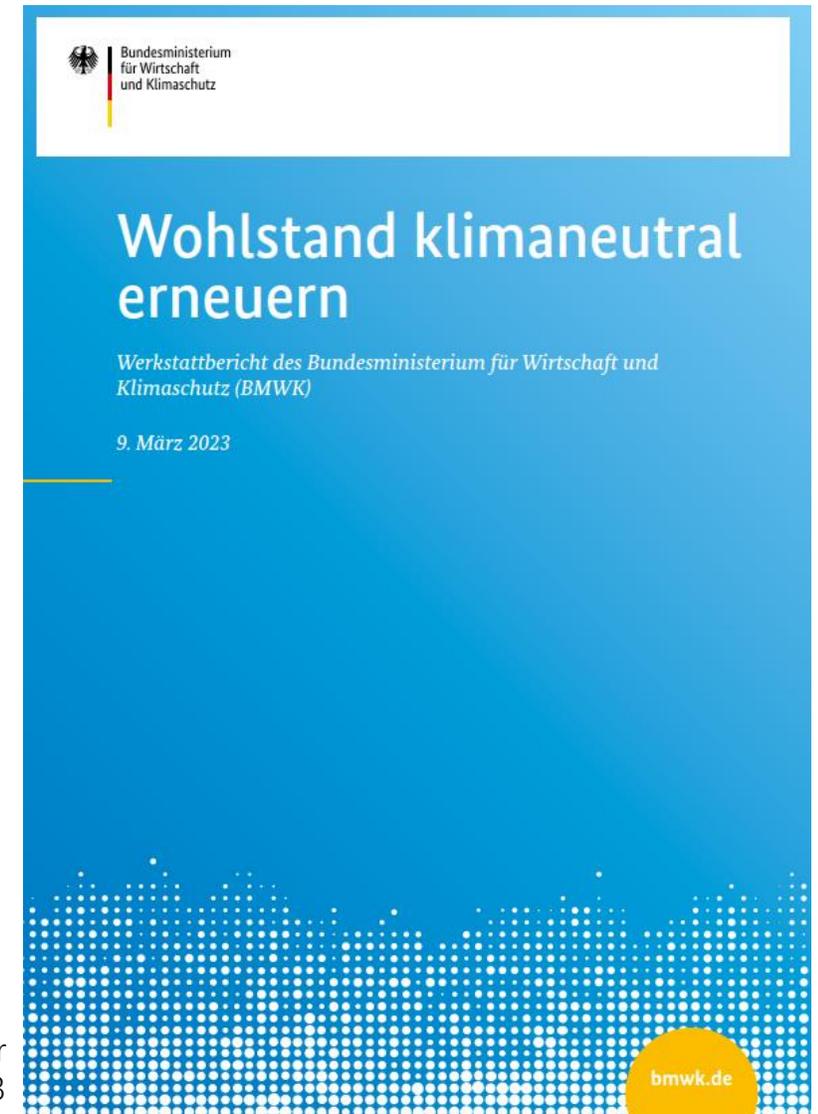
#### Industrielle Wertschöpfung

- Klimaschutzverträge
- Industriestrategie
- Industriestrompreis
- Klimaneutrale Stahl- und Chemieindustrie
- Erneuerung Automobilwirtschaft

Quelle: Wohlstand klimaneutral erneuern; Werkstattbericht des Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK); 9. März 2023

- **Erneuerung des Stromsystems**
  - Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung
  - Ausbau Stromnetze
  - Weiterentwicklung Strommarktdesign
- **Erneuerung des Wärmesystems**
  - Bestandssanierung
  - Wärmepumpenoffensive
  - Kommunale Wärmeplanungen
- **Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur**
  - Grüne Gase als Substitution für fossile Energie
  - Aufbau Elektrolyse-Kapazitäten in Deutschland
  - Aufbau Wasserstoffnetze

Quelle: Wohlstand klimaneutral erneuern; Werkstattbericht des Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK); 9. März 2023



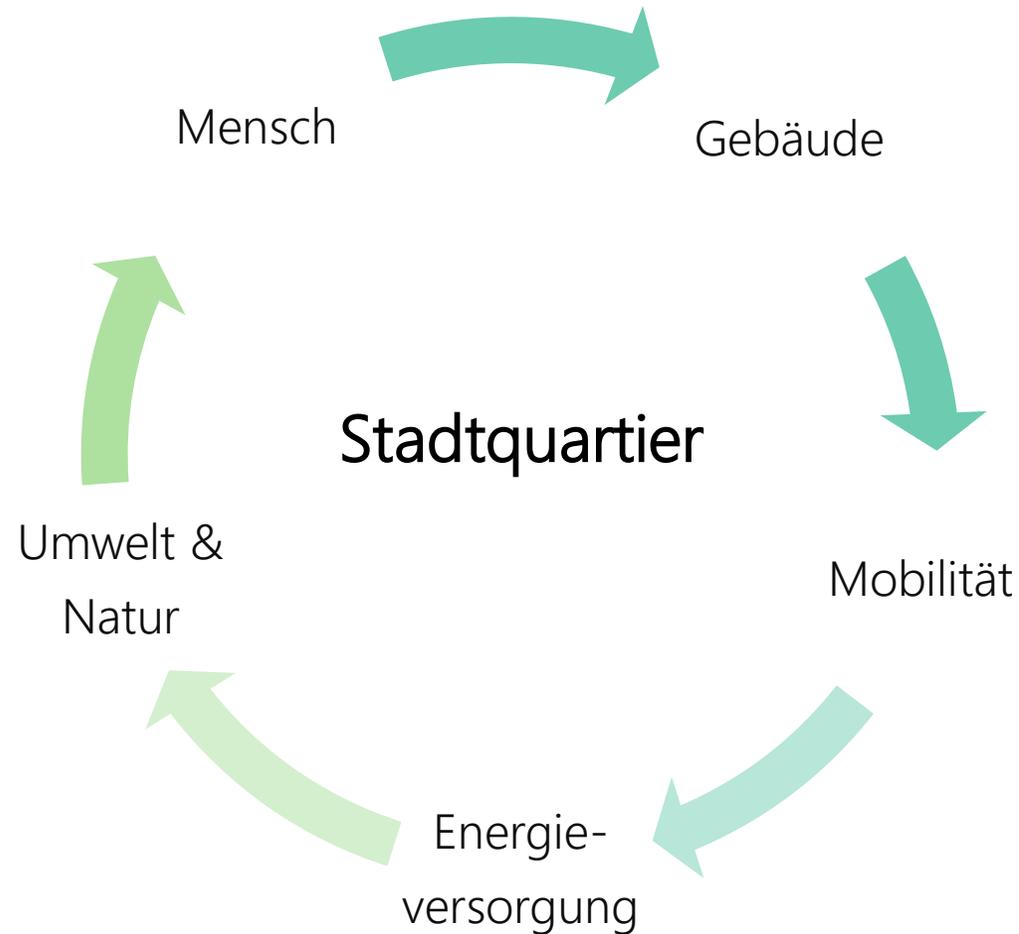
# Zukunftsfähige Energiekonzeptionen für Quartiere

---

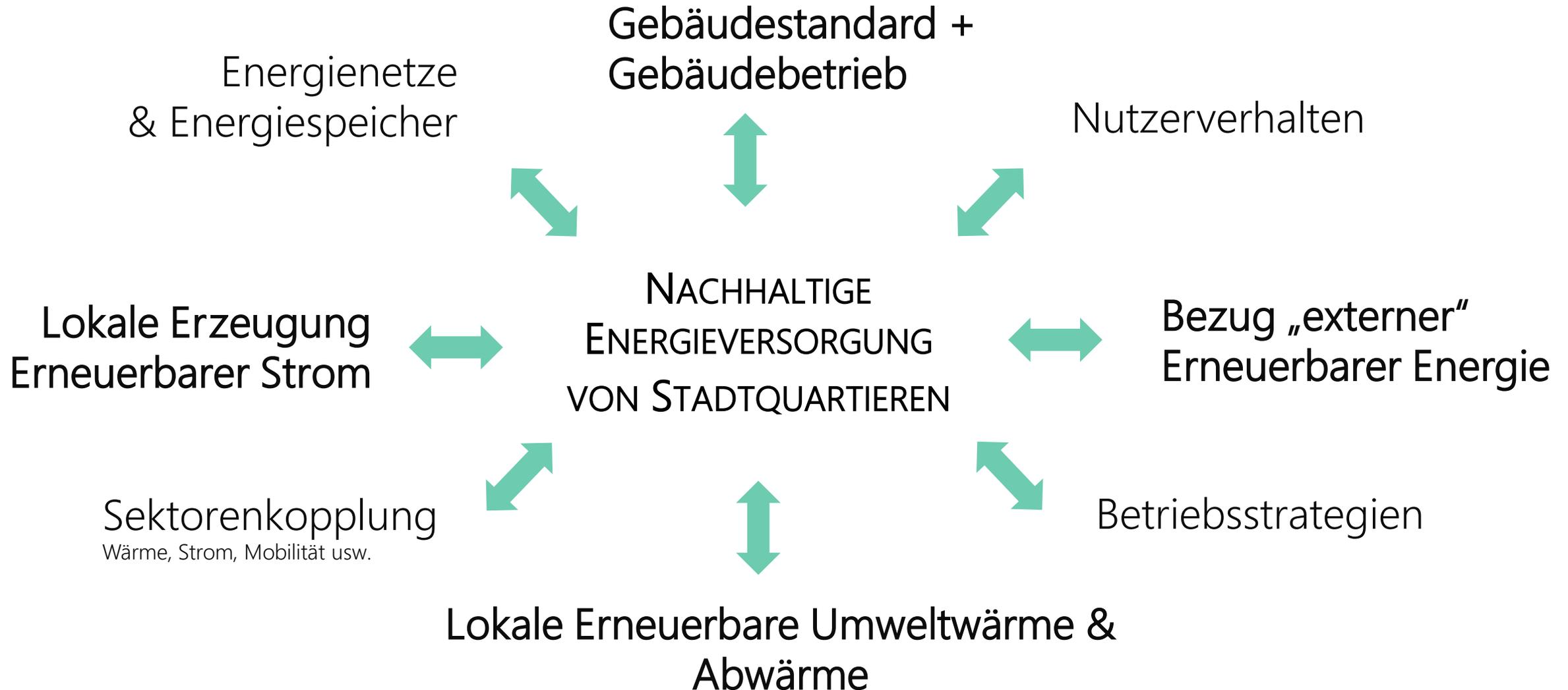


„**Städte mit Zukunft benötigen Quartiere, die mehr sind als eine Summe ihrer Gebäude.** „

Quelle: DGNB Website – [Stadtquartiere](#).

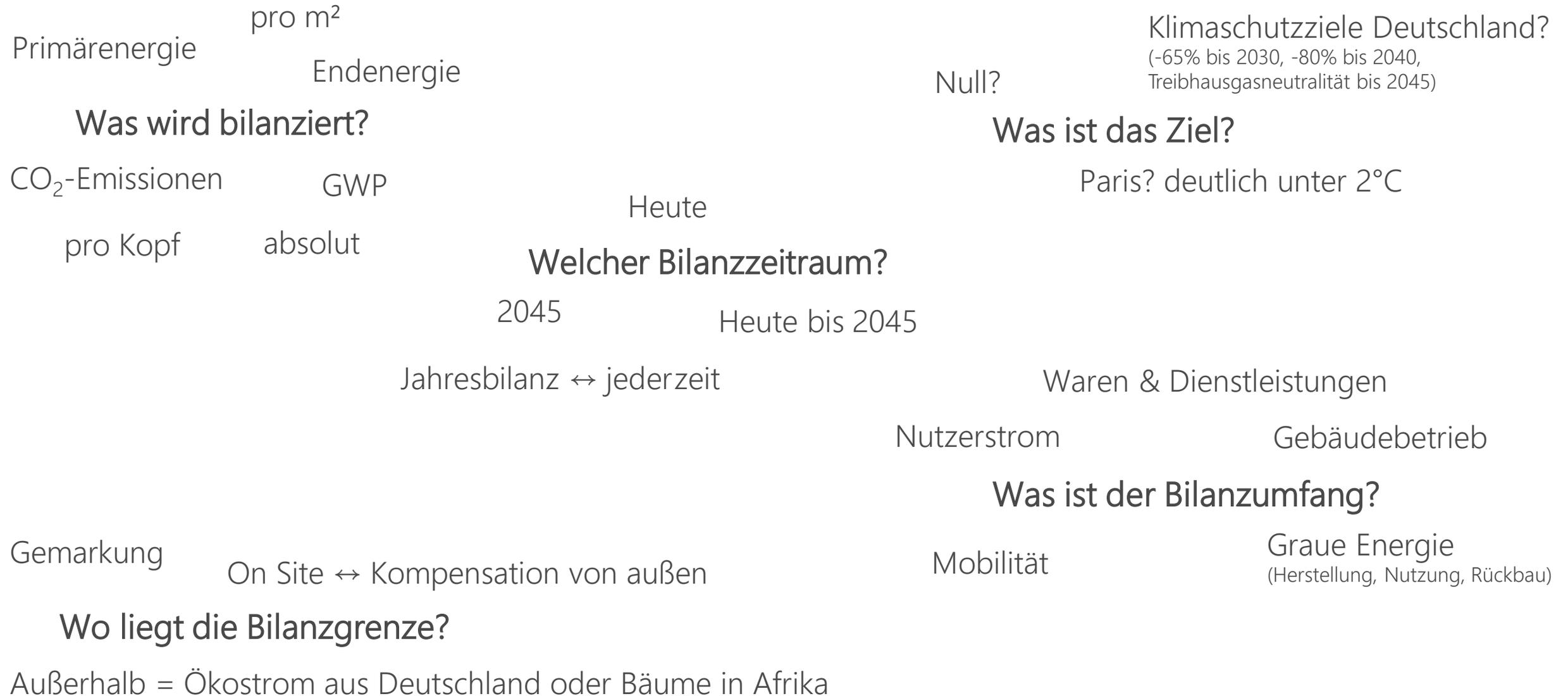


# Ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung



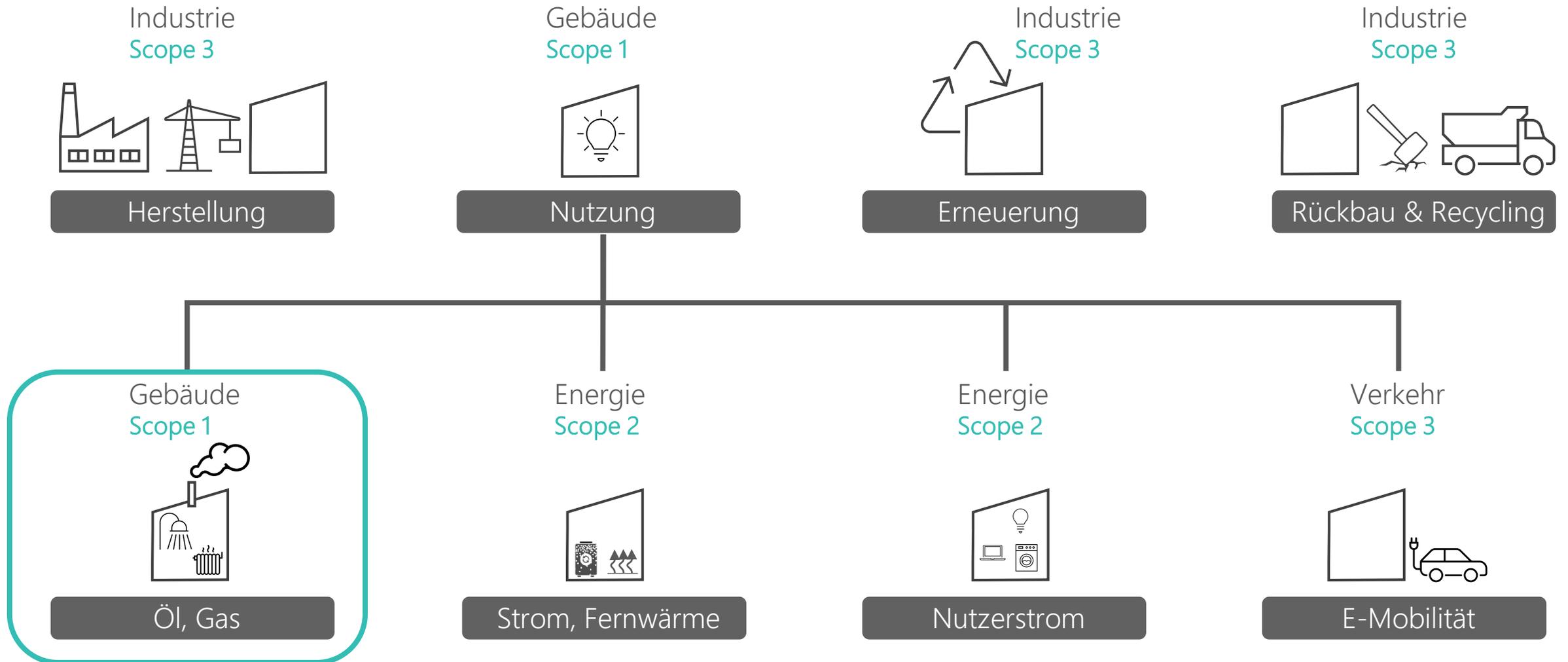
# Klimaneutralität im Gebäudesektor

## Definition



# Was zählt zum Gebäude und Quartier??

## Lebenszyklusbetrachtung



# Klimaneutralität im Quartier

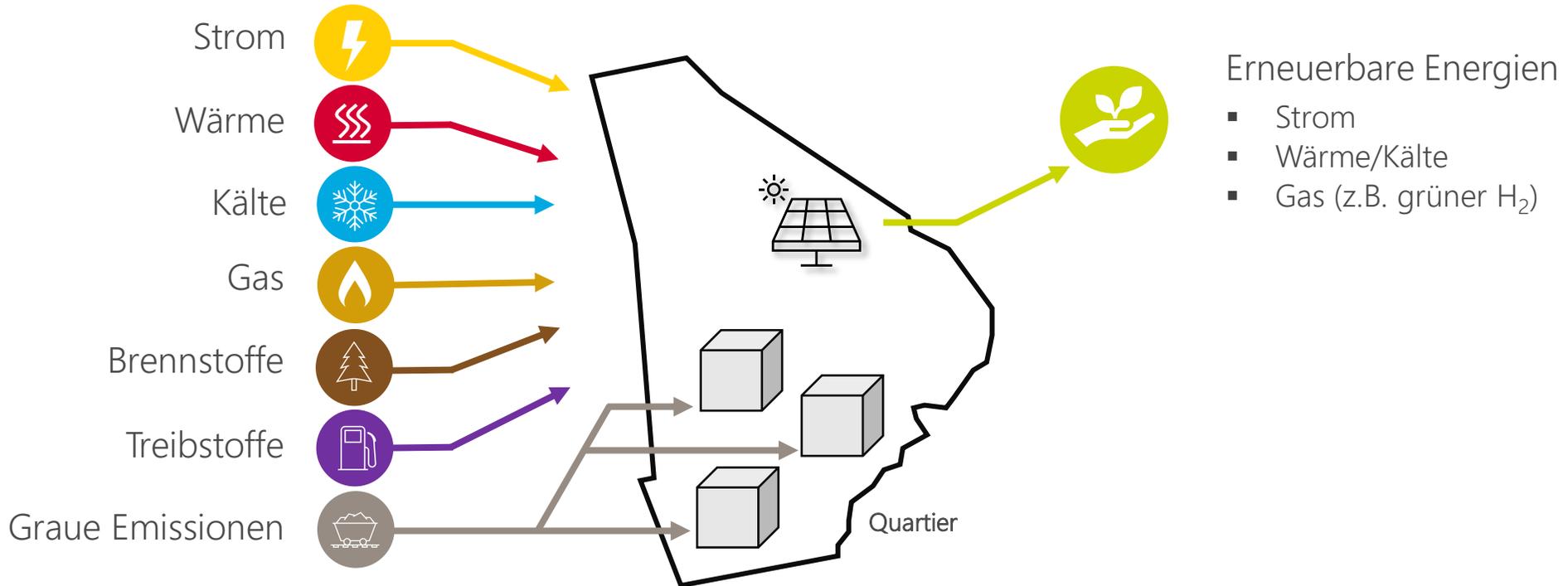
## Bilanzierungsmethode

### IMPORT

- Graue Emissionen durch den Bau der Gebäude
- Betriebsemissionen durch Bezug von Energieträgern

### Export

- Erneuerbare Energieexporte

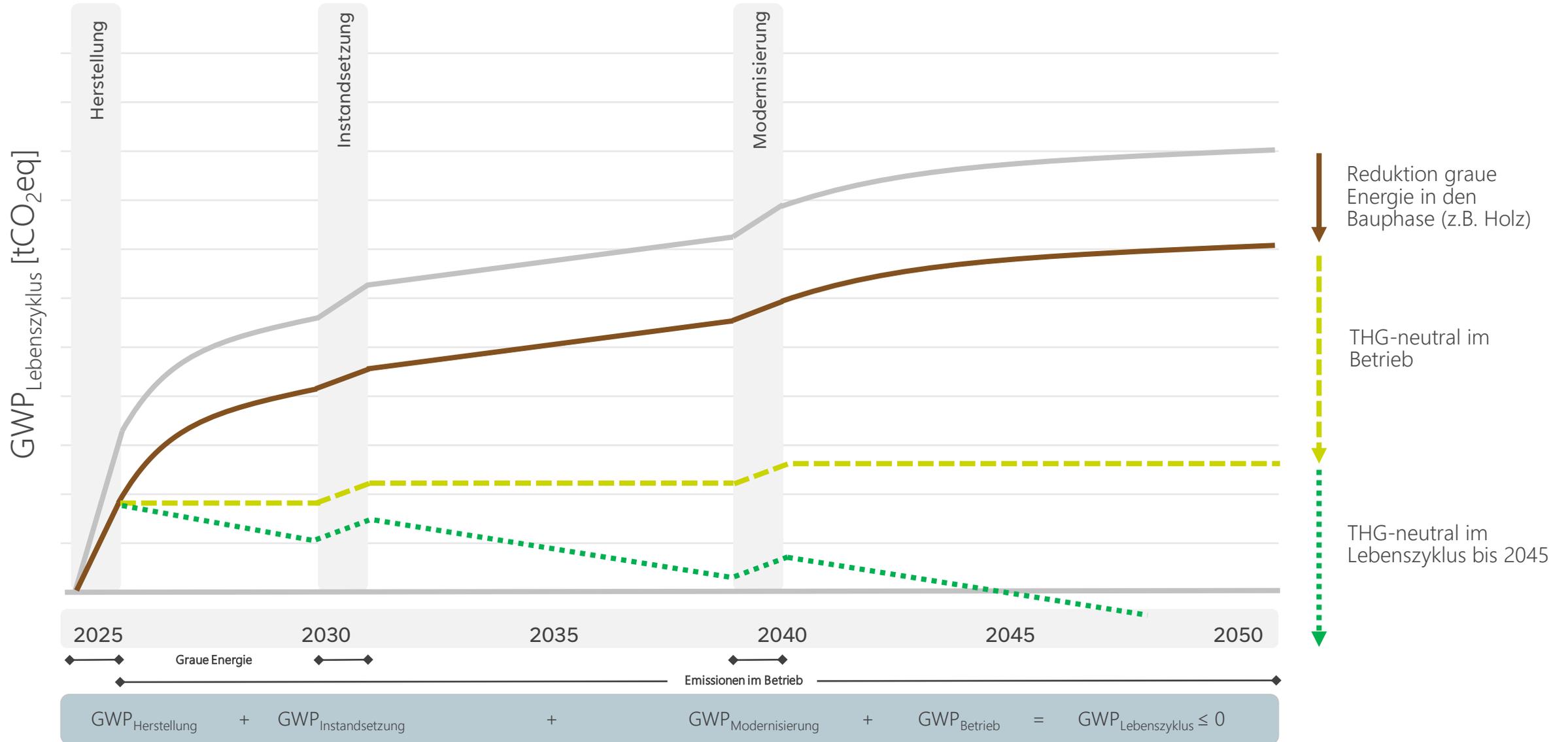


THG-Bilanz des Quartiers  
 $\Sigma$  IMPORT-EXPORT

- Global Warming Potential (GWP) [t CO<sub>2</sub>eq]
- Zielwert Kumulierte THG-Bilanz (2027...2045)  $\leq 0$  t CO<sub>2</sub>eq / 18a
- Zielwert THG-Bilanz im Jahr 2045  $\leq 0$  t CO<sub>2</sub>eq / a

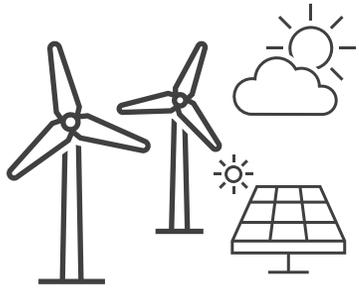
# Klimaneutralität im Gebäudesektor

## Ziel: Lebenszyklusbetrachtung



# Bewertungsmaßstab EGS-plan – KliEn

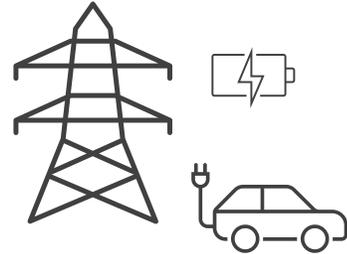
## Klimaneutral und Energiewendefähig



### Beitrag zum Klimaschutz

**25%**

- Fossiler Restenergiebezug/ Effizienz 4
- Erneuerbare Energieerzeugung 5
- Klimabilanz ohne Gutschriften 2
- Klimabilanz mit Gutschriften 1



### Beitrag zur Energiewende

**25%**

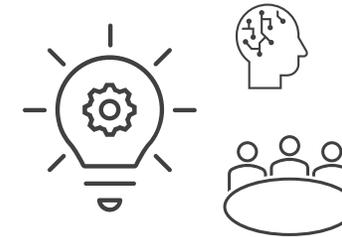
- Eigenversorgungsgrad 2
- Sektorenkopplung 2
- Flexibilität für Stromnetzstabilität 2
- Mobilität 1
- Gebäudekühlung und Bereitstellung Prozesskälte 2
- Mehrwert über das Quartier hinaus 3



### Flächenbedarf

**12,5%**

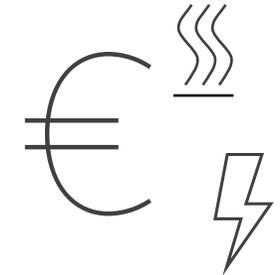
- Flächenbedarf Gebäude 2
- Flächenbedarf und -belastung von Freiflächen 4



### Komplexität & Resilienz

**12,5%**

- Komplexität in Planung und Umsetzung 1
- Komplexität in Betrieb 2
- Resilienz und Anpassungsfähigkeit 2
- Innovationsgrad 0
- Risikobewertung 1



### Wirtschaftlichkeit

**25%**

- Investitionskosten 0
- Jahresgesamtkosten 5
- Energiekosten Wärme 3
- Energiekosten Strom 2
- Regionale Wertschöpfung 2

Gewichtung: 0-5, 0 = rein informativ

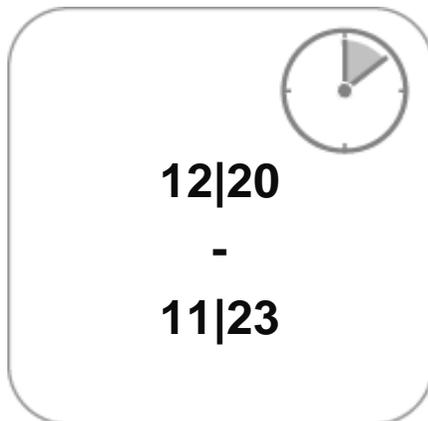
# Energiekonzeption Hafner\_KliEn, Konstanz

---



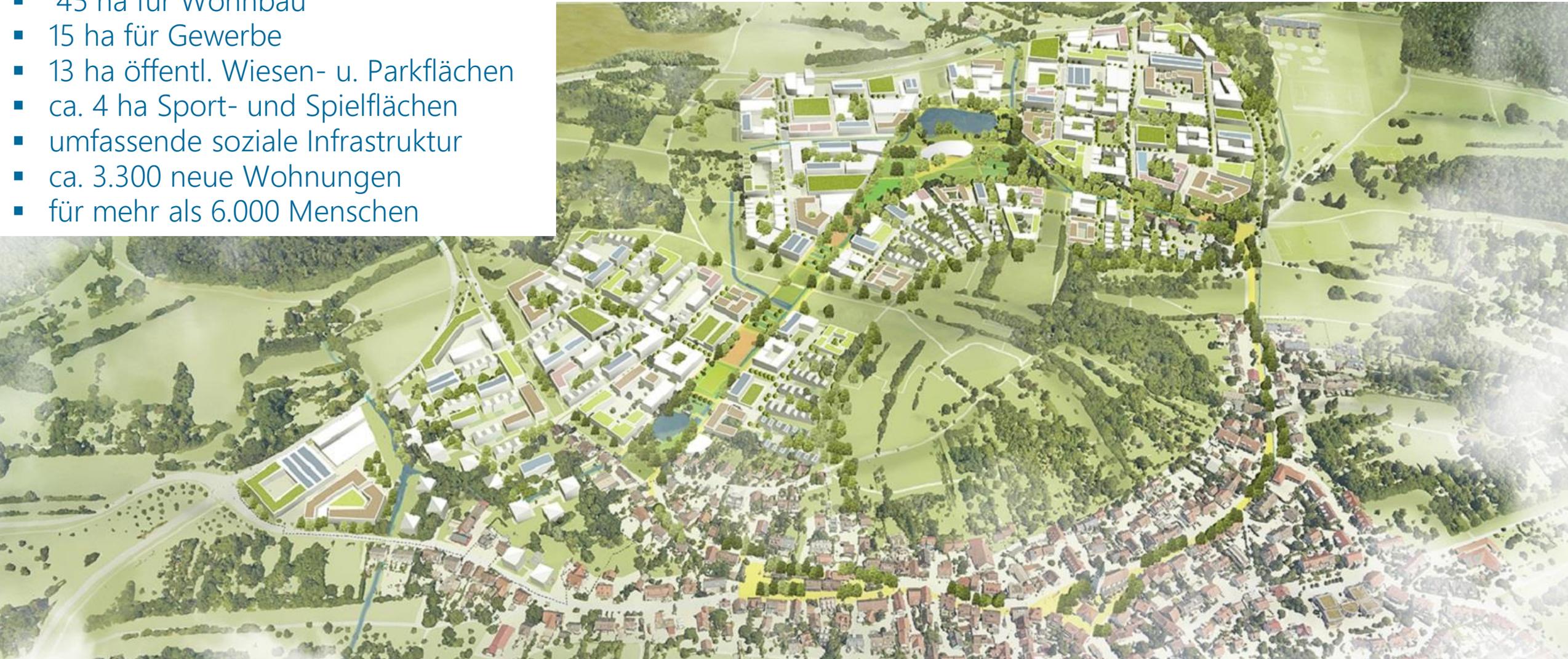


Verbundvorhaben: EnEff:Stadt:Hafner\_KliEn – Der neue Stadtteil Hafner in Konstanz – klimaneutral und energiewendefördernd (7. EFP)



# Heimat Hafner

- 45 ha für Wohnbau
- 15 ha für Gewerbe
- 13 ha öffentl. Wiesen- u. Parkflächen
- ca. 4 ha Sport- und Spielflächen
- umfassende soziale Infrastruktur
- ca. 3.300 neue Wohnungen
- für mehr als 6.000 Menschen



# Arbeitsbereiche „Hafner KliEn“



Nachhaltiges Bauen und Architektur



Mobilität



Energieversorgung



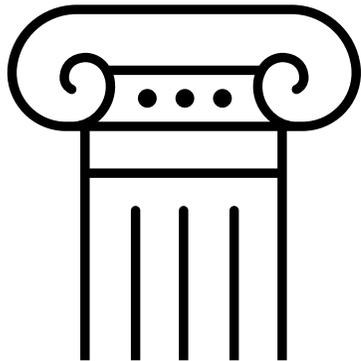
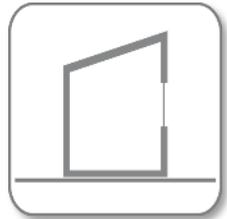
Prozessentwicklung



Öffentlichkeitsarbeit/-beteiligung

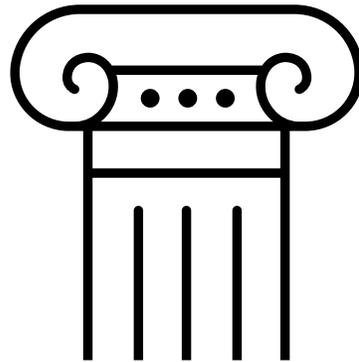
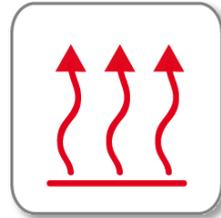


## Effiziente Gebäude



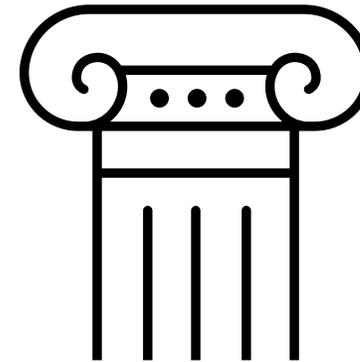
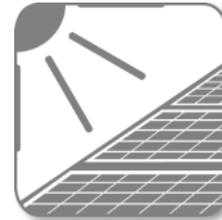
- Graue Emissionen reduzieren
- Guter Dämmstandard
- Effiziente Haushaltsgeräte

## Nutzung emissionsfreier Wärme



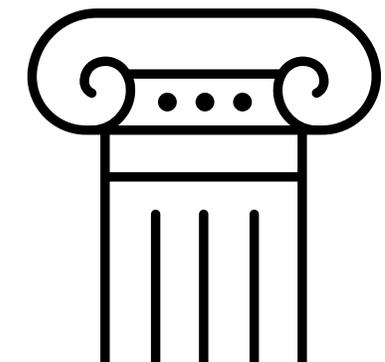
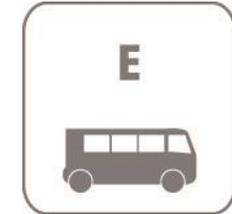
- Wärmepumpen
- Bodenseewasser/Abwasser
- Erdwärme

## Maximale Solarisierung



- PV auf Gebäuden und auf Freiflächen
- Hohe städtebauliche Qualität

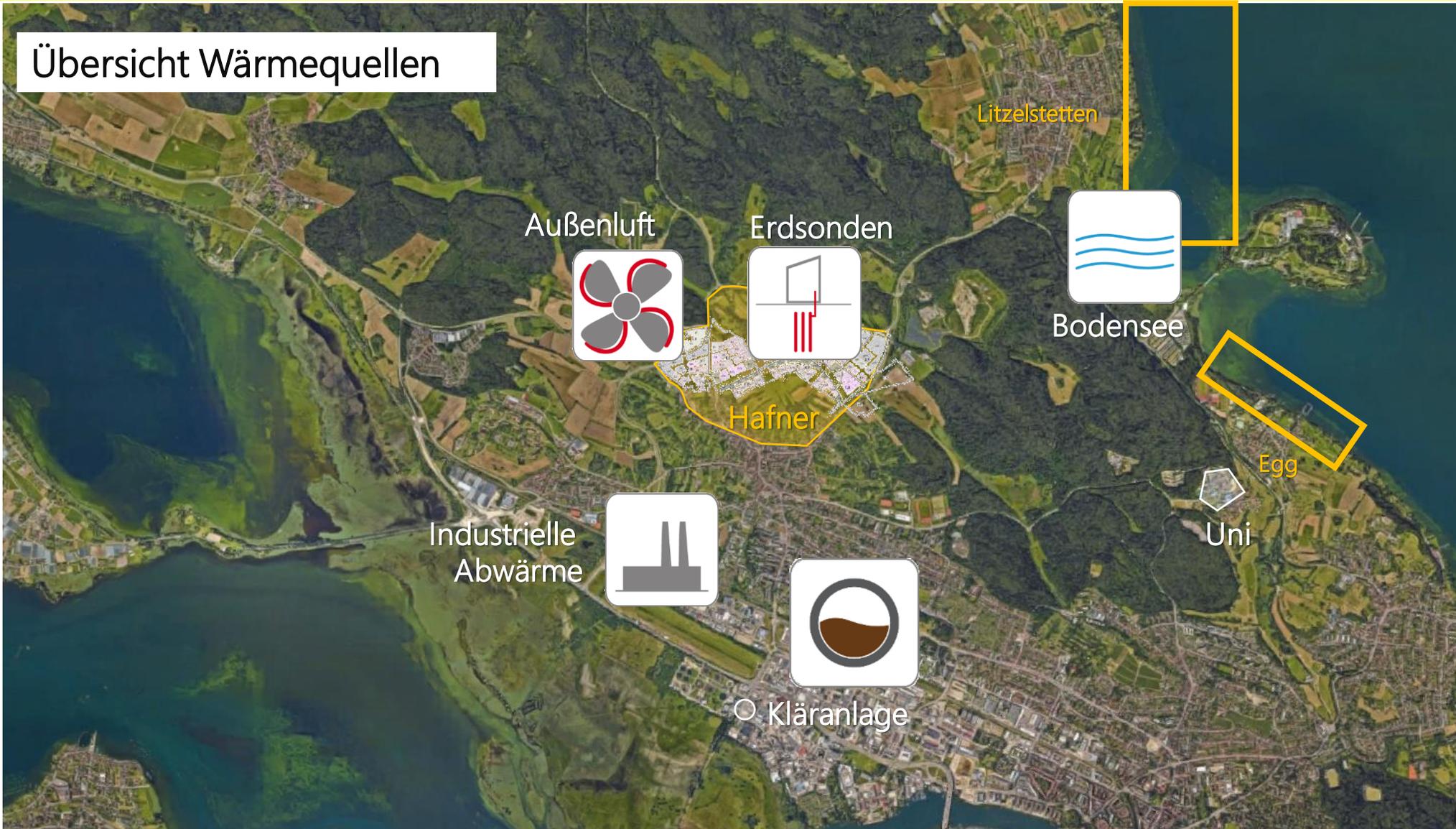
## Emissionsfreie Mobilität



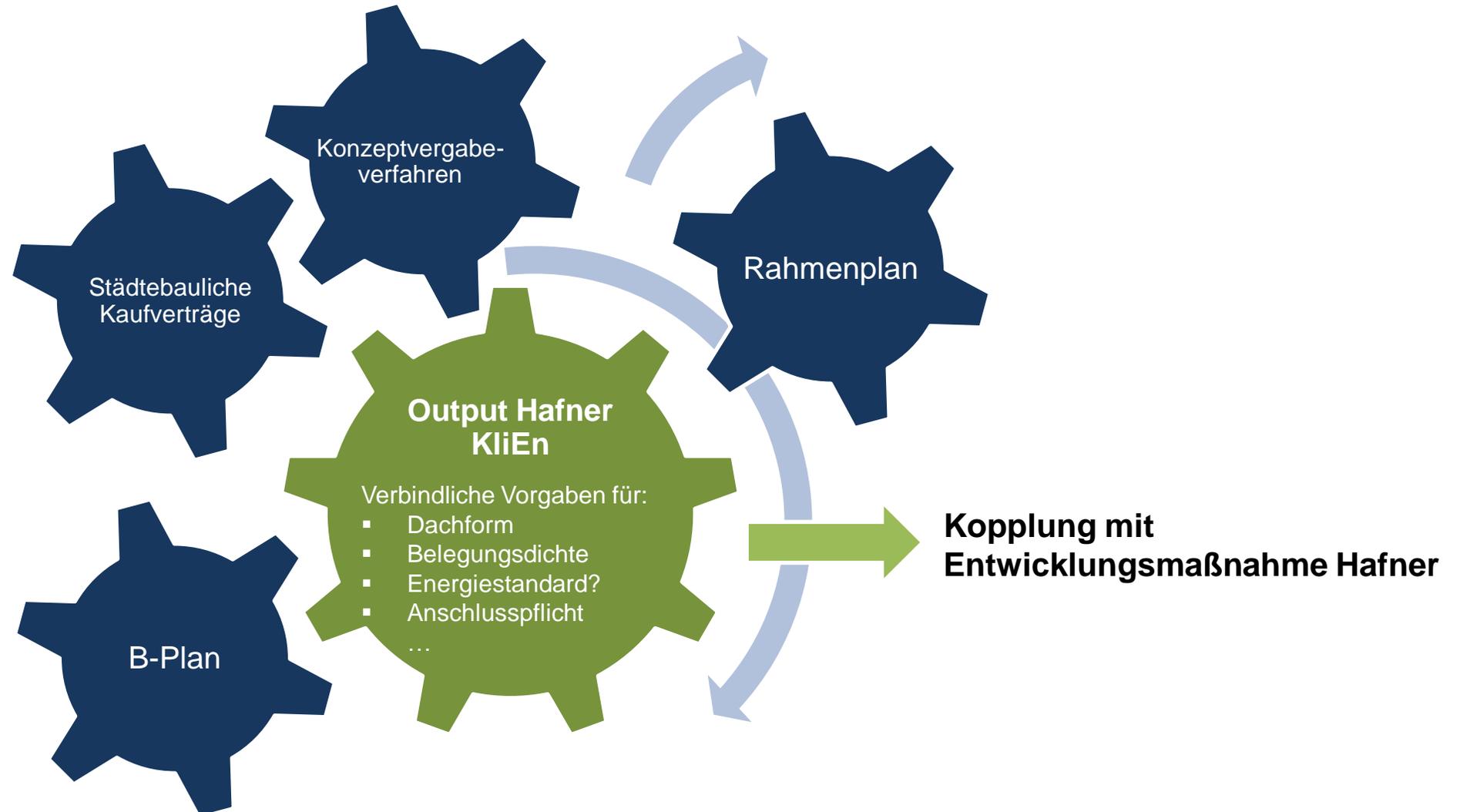
- Optimierter Stellplatzschlüssel
- Moderner ÖPNV
- Sharing-Angebote



## Übersicht Wärmequellen



# Transfer der Erkenntnisse aus Projekt Hafner\_KliEn in Planungsprozess Hafner



# Energiekonzeption Dietenbach\_KliEn, Freiburg

---



# Dietenbach, Freiburg



- Städtischer Kontext: Urban
- Gesamtfläche: 100 ha
- Bruttogeschossfläche: 1.100.810 m<sup>2</sup><sub>BGF</sub> 
- Anteil Wohnungsbau: 75%
- Wohneinheiten: 6.900 WE

EGS-plan: Beratung UWSa Freiburg seit 2015

Quelle: Stadt Freiburg /  
K9 Architekten





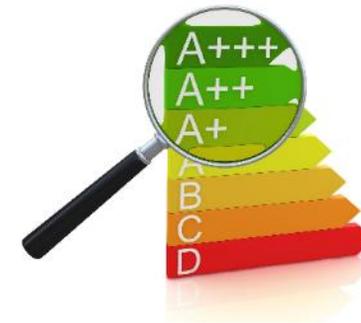
Quelle: Stadt Freiburg /  
link3D / K9 Architekten

# Energiekonzept Dietenbach

## Grundvoraussetzungen für Klimaneutralität

Ziel Klimaneutralität = Vermeidung von THG-Emissionen durch ...

- Energieeinsparung und Effizienz
- Verzicht auf Einsatz fossiler Energieträger (Gebäude und Mobilität)
- Ausbau und Nutzung erneuerbarer Energien (in Dietenbach und darüber hinaus)



Bildquelle: <http://www.bittner-group.de>

Resultierende Rahmenbedingungen für Dietenbach

- Gebäudeenergiestandard = Effizienzhaus 40
- Flächenheizungssysteme und Frischwasserstationen in Gebäuden
- PV-Nutzung auf den Gebäuden (überwiegend Dach und anteilig Fassade)
- Ausstattung mit hocheffizienten (Haushalts-)Geräten



THG = Treibhausgasemissionen



# Verbindliche Vorgaben Photovoltaik

## Solarenergie Dächer



## Solarenergie Fassaden



Photovoltaiknutzung (PV) auf  
Dächern, Fassaden und  
Lärmschutzwand

**Zielwert 55 – 70 %**  
(m<sup>2</sup>Modulfläche / m<sup>2</sup>Bruttodachfläche)

← Möglichkeit zur Kompensation von PV-  
Flächen auf dem Dach

- Festsetzung der Solarisierung über Bebauungspläne
- Zielwerte deutlich höher als nach Photovoltaik-Pflicht-Verordnung des Landes (PVPf-VO)



Quelle: Stadt Freiburg /  
link3D / K9 Architekten



# Konsequente Umsetzung Erneuerbare und emissionsfreie Wärmequellen

Wärme über Wärmepumpe  
aus Quelle Abwasser und Strom



Wärme über Wärmepumpe  
aus Quelle Grundwasser und Strom



Emissionsfreie Abwärme  
aus lokaler „Produktion von grünem Wasserstoff“



~ 80 % der Wärme über zentrale Wärmepumpen\*

- Abwärmenutzung aus lokaler Wasserstoffherzeugung
- Priorisierte Abnahme emissionsfreier Abwärme aus lokaler Wasserstoffherzeugung

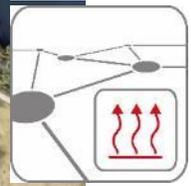
\* gemäß Energiekonzept EGS-plan 2020

# Vereinfachte schematische Darstellung

Quelle: Stadt Freiburg /  
link3D / K9 Architekten



Verbundnetz Freiburg



# Wärmeversorgung ... one step forward

- Abschluss EU-weite Ausschreibung 07/2022
- Dauer: 9 Monate
- Konzessionär: badenovaWÄRMEPLUS

→ Wärmeversorgungskonzept wird Bestandteil des Wärmeverbunds West in Freiburg

Quelle: <https://www.freiburg.de/pb/Lde/1969023.html>

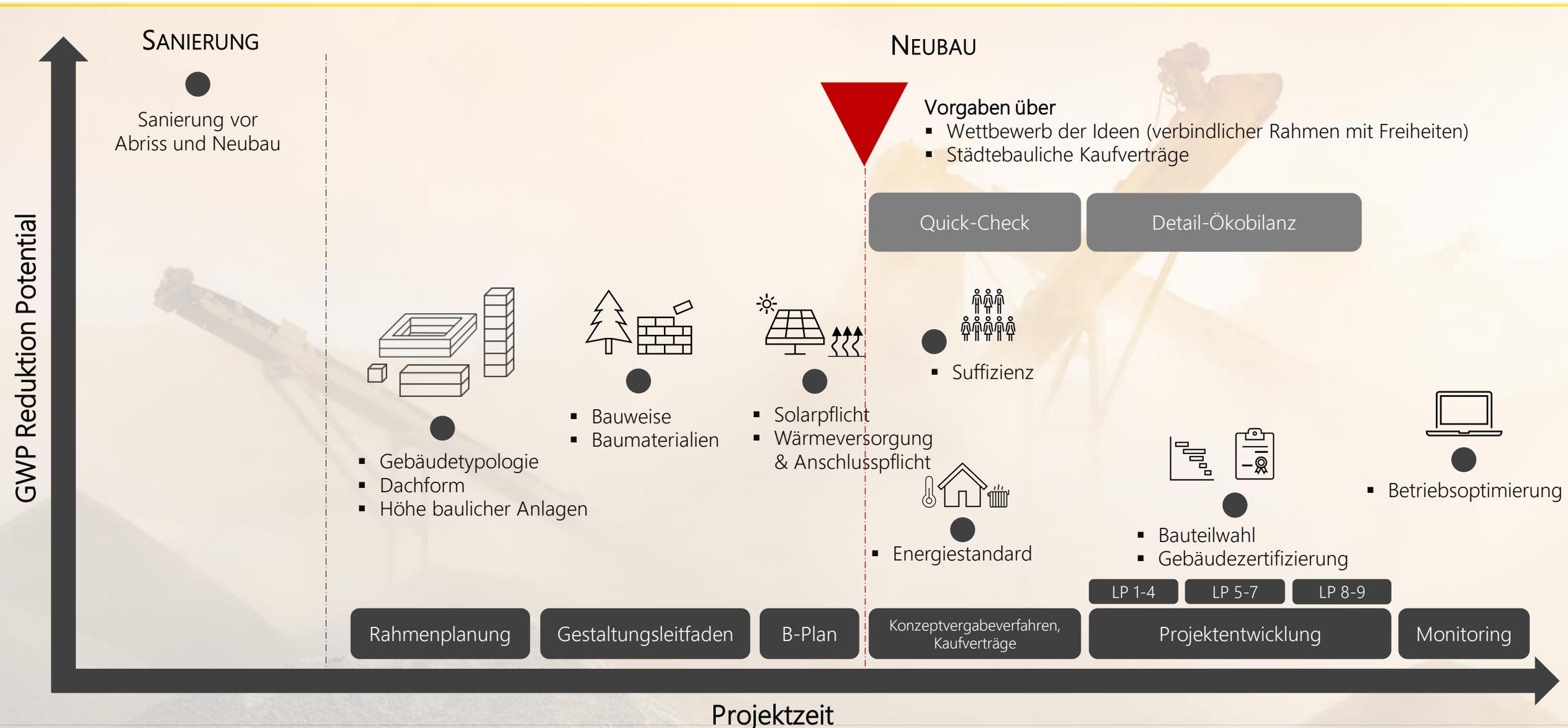
## Vergabe der Wärmekonzession erfolgreich abgeschlossen



Dietenbach soll Teil eines Wärmeverbunds werden - gemeinsam mit Landwasser, Lehen, Mooswald, Betzenhausen, dem Industriegebiet Nord und Zinklern.  
(Foto: Stadt Freiburg/Seeger)

Nachdem der Gemeinderat Ende Juli mit großer Mehrheit den Entwurf des ersten Bebauungsplans beschlossen hat, ist nun auch das europaweite Vergabeverfahren für die Wärmeversorgung des neuen Stadtteils Dietenbach abgeschlossen. Den Zuschlag erhält badenovaWÄRMEPLUS. Damit ist ein weiterer großer Schritt auf dem Weg zu einem sozialen, urbanen und vor allem klimaneutralen Stadtteil geschafft.

# Phasen der Quartiersentwicklung



# Tools für Ökobilanzierung

## Kurzübersicht

**Bilanzierung für klimaneutrale Gebäude**

Auswahlfeld  
Eingabefeld  
Automatisch ausgefüllt

Gebäudemasse	Umfang [m]	Bruttogrundfläche	Höhe [m]	Anzahl Geschosse
Regelgeschoss 1	120 m	900 m <sup>2</sup>	3 m	2 Anz.
Regelgeschoss 2	100 m	625 m <sup>2</sup>	3 m	3 Anz.
Regelgeschoss 3				
Kellergeschoss	50 m	150 m <sup>2</sup>	3 m	1 Anz.
Fahrradtiefgarage	50 m	150 m <sup>2</sup>	3 m	1 Anz.

Weitere Bauteile	Element	Bauteil	Fläche
Bauteil 1	Keine	Balkon (Holzleichtbauweise)	m <sup>2</sup>
Bauteil 2	Keine		m <sup>2</sup>
Bauteil 3	Keine		m <sup>2</sup>

### Quick-Check-Tool

- Excel-Tool
- Schnelle Eingabe
- Auswahl verschiedener Bauweisen
- Grobe Maßangaben des Gebäudes
- flächenspezifische Energiebedarfe

▼ Bauwerk

- 310 Baugrube
- 320 Gründung
- 330 Außenwände (0 / 4)
  - 331 Tragende Außenwände (2)
    - 332 Nichttragende Außenwände
    - 333 Außenstützen
    - 334 Außentüren und -fenster (1)
    - 335 Außenwandbekleidungen, außen
    - 336 Außenwandbekleidungen, innen
    - 337 Elementierte Außenwände
    - 338 Sonnenschutz (1)
    - 339 Außenwände, sonstiges
  - 340 Innenwände (0 / 3)
  - 350 Decken (0 / 2)
  - 360 Dächer (0 / 1)
  - 370 Baukonstruktive Einbauten
  - 390 Sonst. Maßnahmen f. Baukonstruk

**331 Tragende Außenwände** AUSSENWÄNDE

Liste einschränken Filter aktualisieren

Suche

Keine Einschränkungen

**AW\_A Ständerholz\_MW [21183]**  
Menge 360 m<sup>2</sup>  
Baustoffe Gipskartonplatte (Feuerschutz), Mineralwolle (Fassaden-Dämmung), Miner  
Erstellt von Ihnen am 30.05.2022, 23:31 Uhr

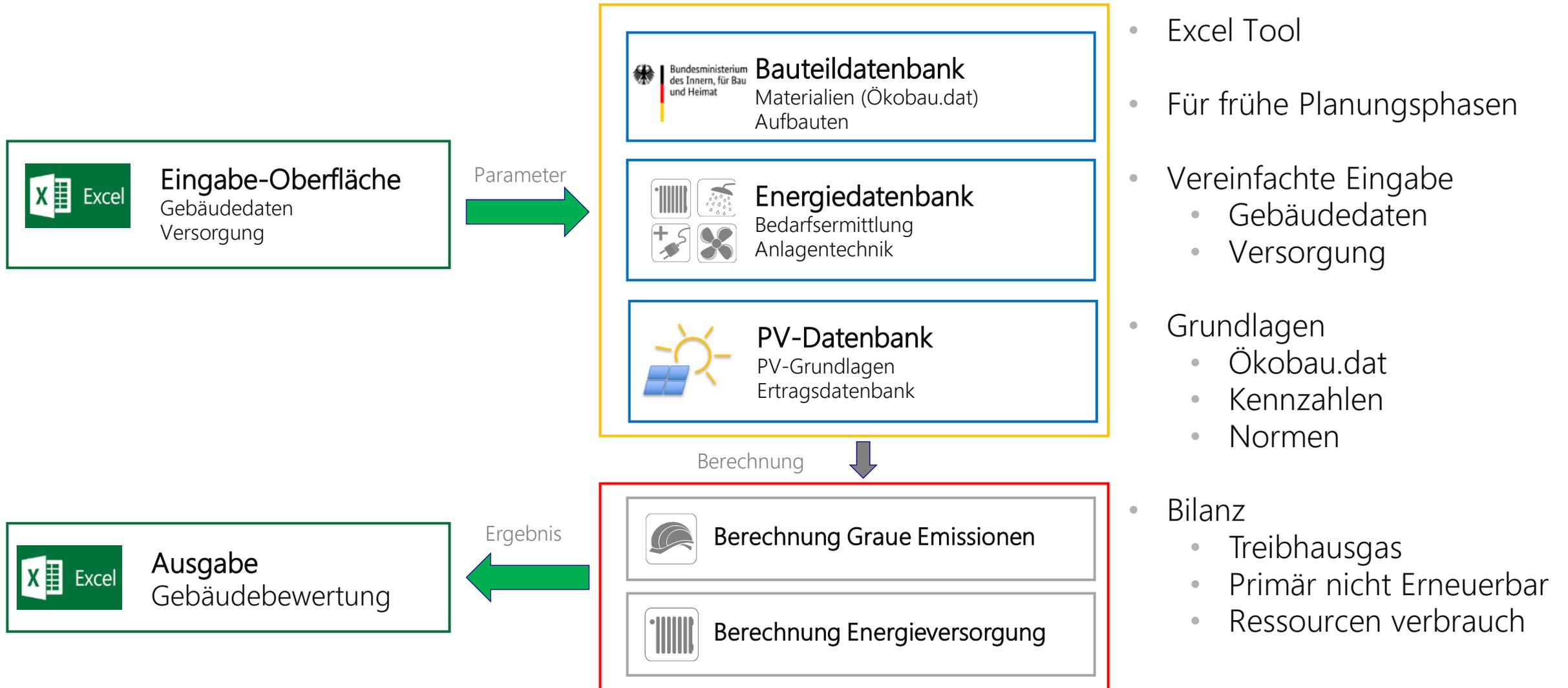
**AW\_E StB\_XPS\_Keller [2118325]**  
Menge 300 m<sup>2</sup>  
Baustoffe Beton der Druckfestigkeitsklasse C 25/30, Bewehrungsstahl, XPS-Dämmstoff  
Erstellt von Ihnen am 30.05.2022, 23:31 Uhr

### eLCA

- Online-Tool ([www.bauteileditor.de](http://www.bauteileditor.de))
- Detaillierte Eingabe
- Individuelle Bauteilaufbauten
- Genaue Maßangaben der Bauteile
- Berechnete Energiebedarfe

# Quick-Check-Tool

## Aufbau und Struktur



## Bau und Planungshandbuch für das Neubaugebiet Dietenbach

im Auftrag der Projektgruppe Dietenbach



Bild: <https://www.freiburg.de/ptb/Lide/495838.html>

Konzeptvergabeverfahren Freiburg

### Inhaltsverzeichnis

#### 1. Einleitung/ Motivation und Ziele

- Kurze Erklärung welche Rolle im Konzeptvergabeverfahren und Inhalte der Broschüre
- Einordnung in die Förderlandschaft

#### 2. Nachhaltiges Dietenbach

- Hintergrundinformationen/ Quartier
- Größe: größte Neubau-Entwicklungsfläche! → hohe Relevanz!
- Kurzbeschreibung Energiekonzept → Verweis auf Anschluss und Benutzerzwang

#### 3. Bauen im Kontext des Klima- und Ressourcenschutzes

- 3.1. Graue Emissionen im Lebenszyklus: Ökobilanzierung
- 3.2. Schadstoffvermeidung
- 3.3. Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung
- 3.4. Ressourcenschonung
- 3.5. Rückbaufreundlichkeit
- 3.6. Recyclingfreundlichkeit
- 3.7. Trinkwasserbedarf & Abwasseraufkommen
- 3.8. Flexibilität und Anpassungsfähigkeit
- 3.9. Regionalität
- 3.10. Nutzer- & nutzungsbedingter Energieverbrauch
- 3.11. Photovoltaikanlage

#### 4. Bauen mit Holz

# Energiekonzeption Neue Weststadt, Esslingen

[www.neue-weststadt.de](http://www.neue-weststadt.de)



**siz** energieplus   
steinbeis innovations zentrum



**inem**  
Institut für Nachhaltige Energietechnik und Mobilität

 STÄDTISCHER VERKEHRSBETRIEB  
ESSLINGEN AM NECKAR

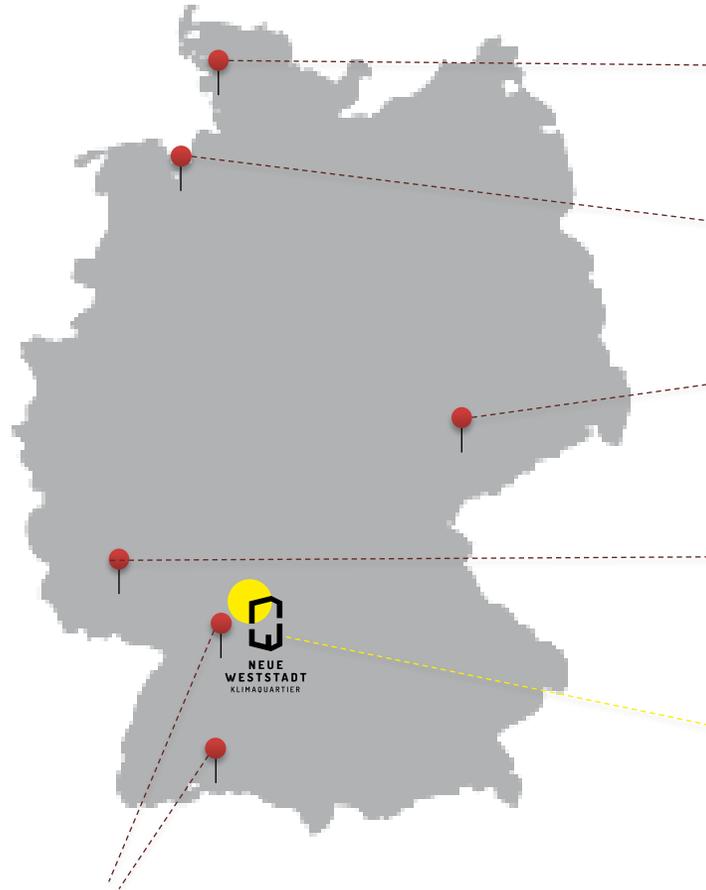
**mondayVision**



**p** Polarstern  
Wirklich bessere Energie.

Berliner Institut für  
Sozialforschung GmbH **BIS**





„Quarree100“ 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  
sektorenübergreifendes SmartGrid - 13 Partner

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



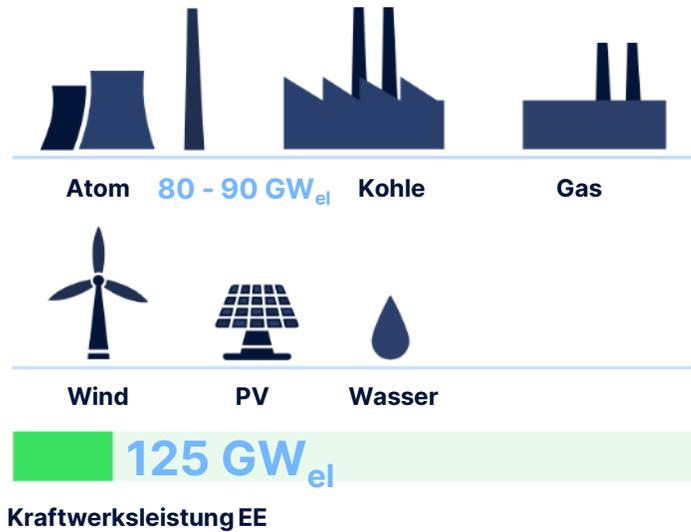
Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

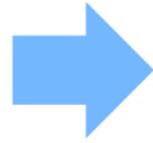
„Stadtquartier 2050 – Herausforderungen gemeinsam lösen“ in Stuttgart (Bürgerhospital) und Überlingen  
Innovative Gebäudelösungen verknüpft mit Sozialverträglichkeit durch Quartiersapp

# Stromsystem im Wandel

## 2022

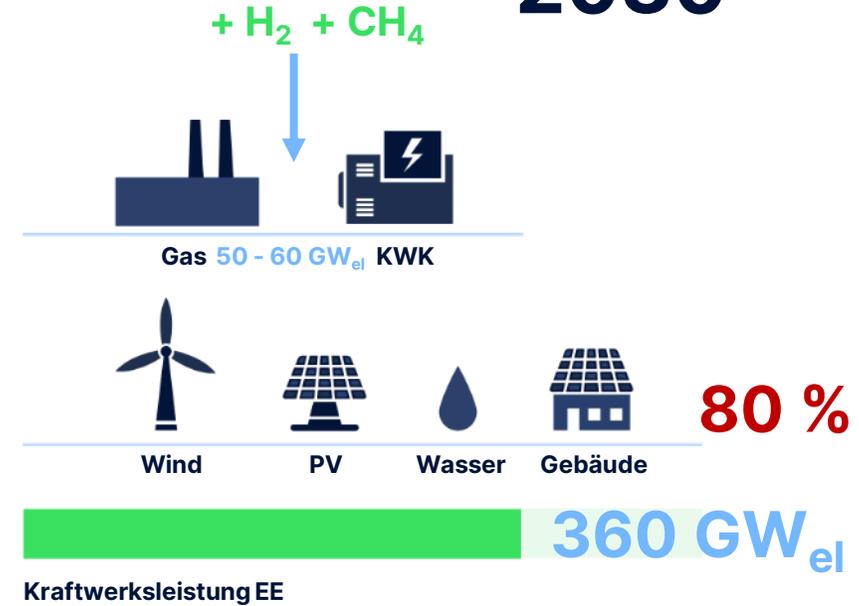


46 %



x 3

## 2030



„Osterpaket“  
07.07.22

0,07 GW<sub>el</sub>

Elektrolyseleistung



x 140

10 GW<sub>el</sub>

Elektrolyseleistung



Koalitionsvertrag  
Ampel-Koalition  
24.11.2021

[1] Quelle: Fisch, M.N.; Lennerts, K. et. al.: Verantwortung übernehmen. Der Gebäudebereich auf dem Weg zur Klimaneutralität. 2021. ZIA Zentraler Immobilien Ausschuss e.V. Abgerufen am 05.10.2022 unter <https://zia-deutschland.de/wp-content/uploads/2021/12/Verantwortung-uebernehmen-Gutachten.pdf>

# **Grüner Wasserstoff ist erforderlich zur Erreichung der Klimaschutzziele**

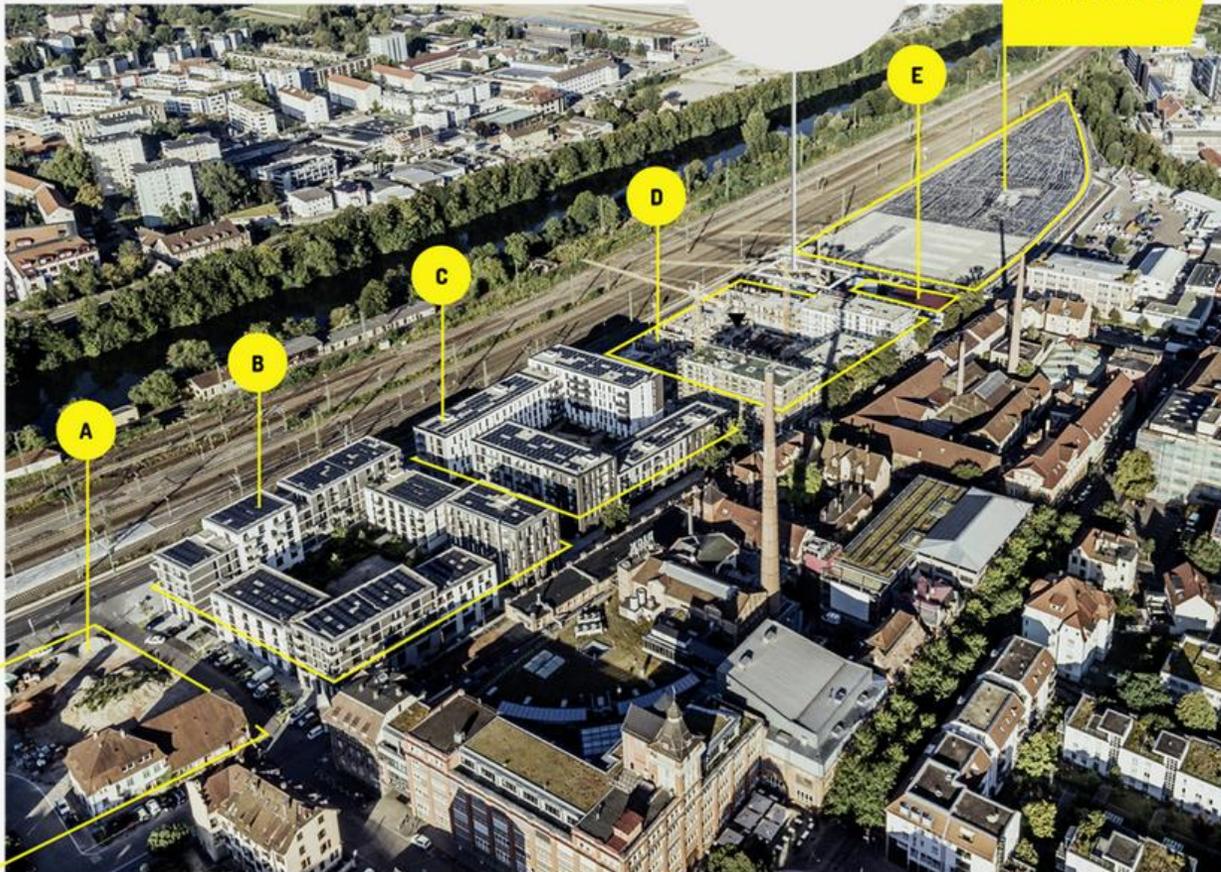
**Prioritäre Nutzung zur Dekarbonisierung  
Industrie (Zement, Stahl, Chemie)  
Mobilität (Schwerlast)**

# Klimaquartier Neue Weststadt Esslingen



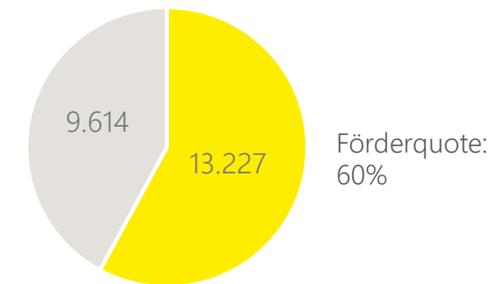
ENERGIE  
ZENTRALE

HOCHSCHULE



## Keyfacts

- 12 ha, 85.000 m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>, 80% Wohnen (> 550 WE)
- Projektzeitraum: 2017 – 2024
- 13 interdisziplinäre Partner (Stadt Esslingen, Wissenschaftler, Immobilienentwicklung, Energieversorger, Investoren)
- Förderrelevante Kosten (T€)



■ Förderung ■ Eigenmittel



AUFGUNDE EINES BESCHLUSSES DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES

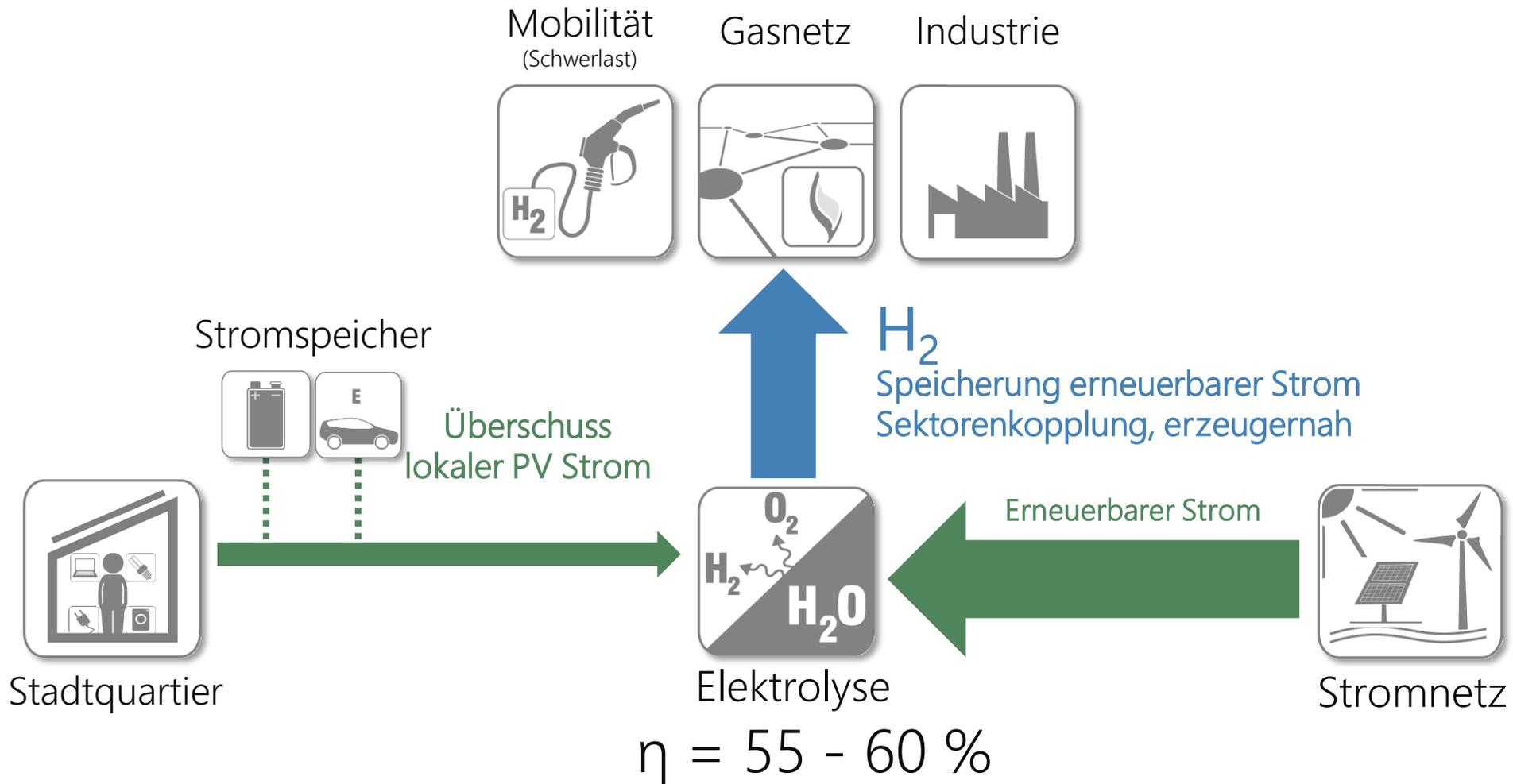
# Impressionen aus dem Quartier



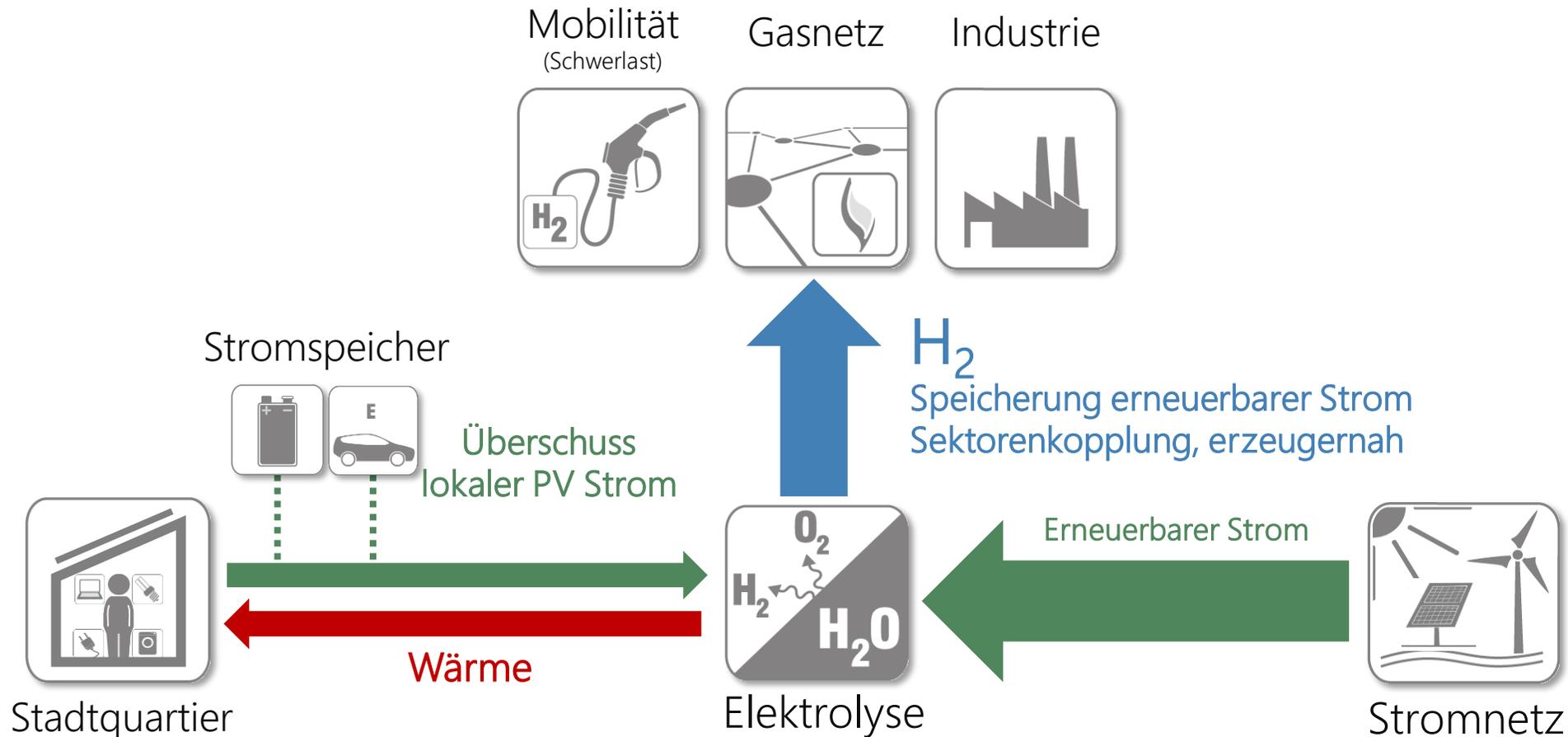
# Impressionen aus dem Quartier



# Wasserstoff in der Stadt – warum?



# Wasserstoff in der Stadt – warum?



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

Abwärmepotenzial im Jahr 2050 (60 bis 80  $GW_{el}$ ): ca. 120 TWh/a  
(entspricht heutigem Fernwärmeaufkommen)

# Typische Umgebung von Elektrolyseanlagen ...



Uniper

# ... vs. urbane Vision im Stadtquartier

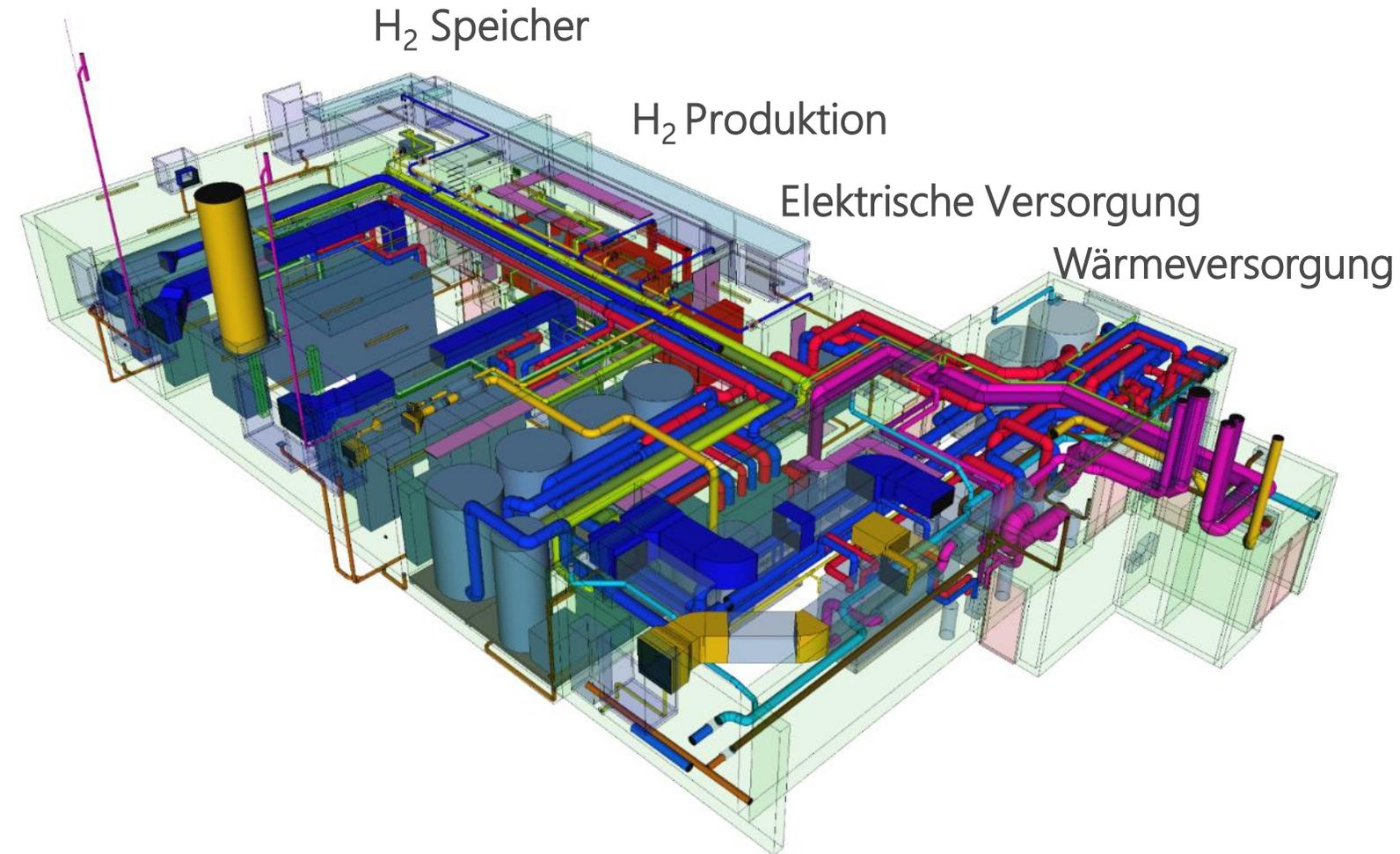


# Bauphase



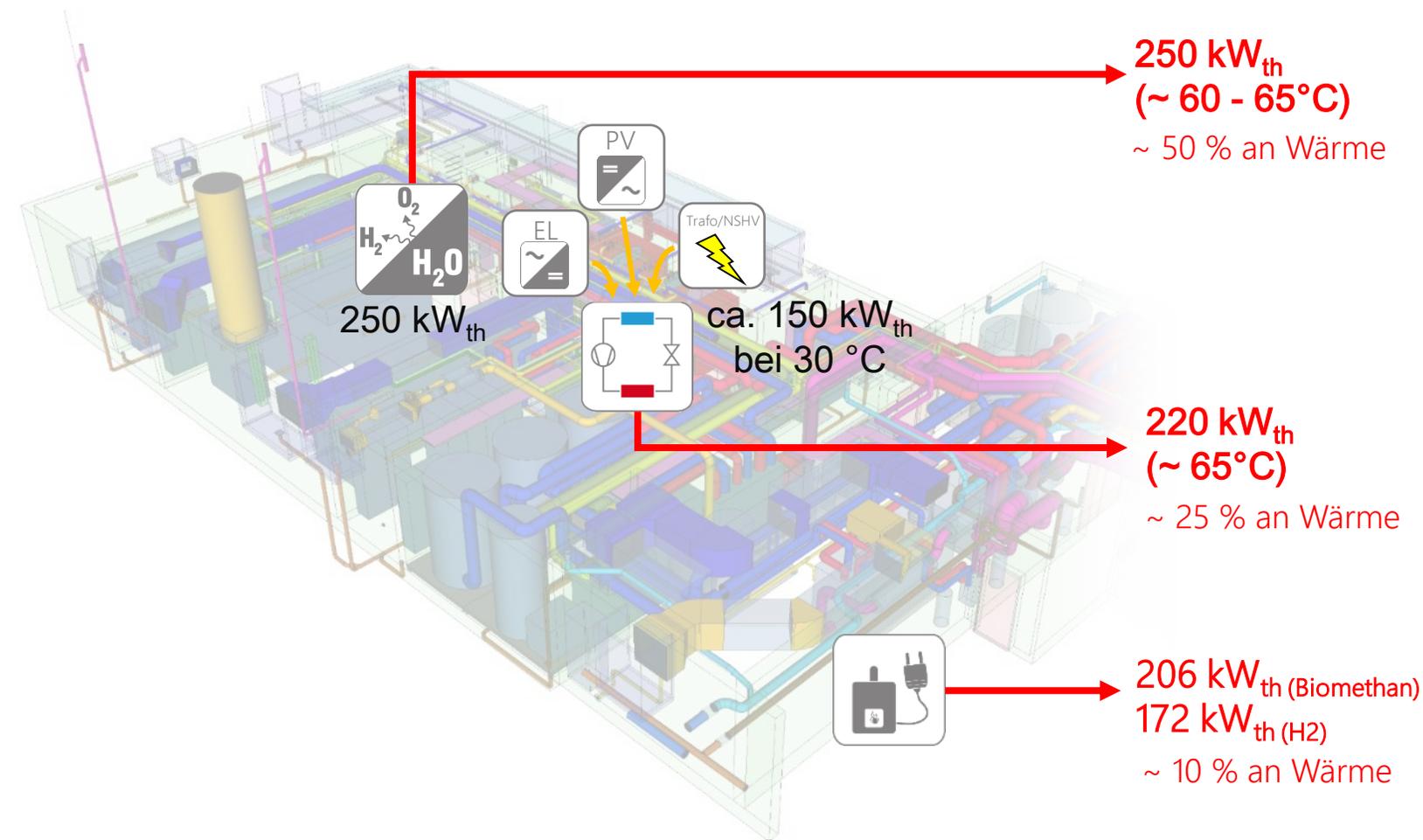
# Unterirdische Energiezentrale

## Wärmeauskopplung zur Effizienzsteigerung



# Unterirdische Energiezentrale

## Wärmeauskopplung zur Effizienzsteigerung



### Komponenten

- Elektrolyse: Abwärme aus Stacks
- Wärmepumpe (Gleichrichter, Wechselrichter, Trafos)
- H<sub>2</sub>/Biomethan BHKW
- Spitzenlastkessel

### Wärmeverteilung und -verbraucher

- Nahwärmenetz
- Niedertemp. Systeme (Flächenheizung, Frischwasserstationen)



**CombiGtherm**  
APPARATE- UND ANLAGENBAU

- Wärmeleistung  $\sim 220 \text{ kW}_{\text{th}}$
- Wärme aus Kühlung der Leistungselektronik Elektrolyse und Trafos

# Wärmespeicherung zur Abwärmeintegration (Elektrolyse- und Wärmepumpenwärme)



# H<sub>2</sub>-BHKW



BHKW Biomethan  
H<sub>2</sub>

200 kW<sub>el</sub>, 206 kW<sub>th</sub>  
150 kW<sub>el</sub>, 172 kW<sub>th</sub>

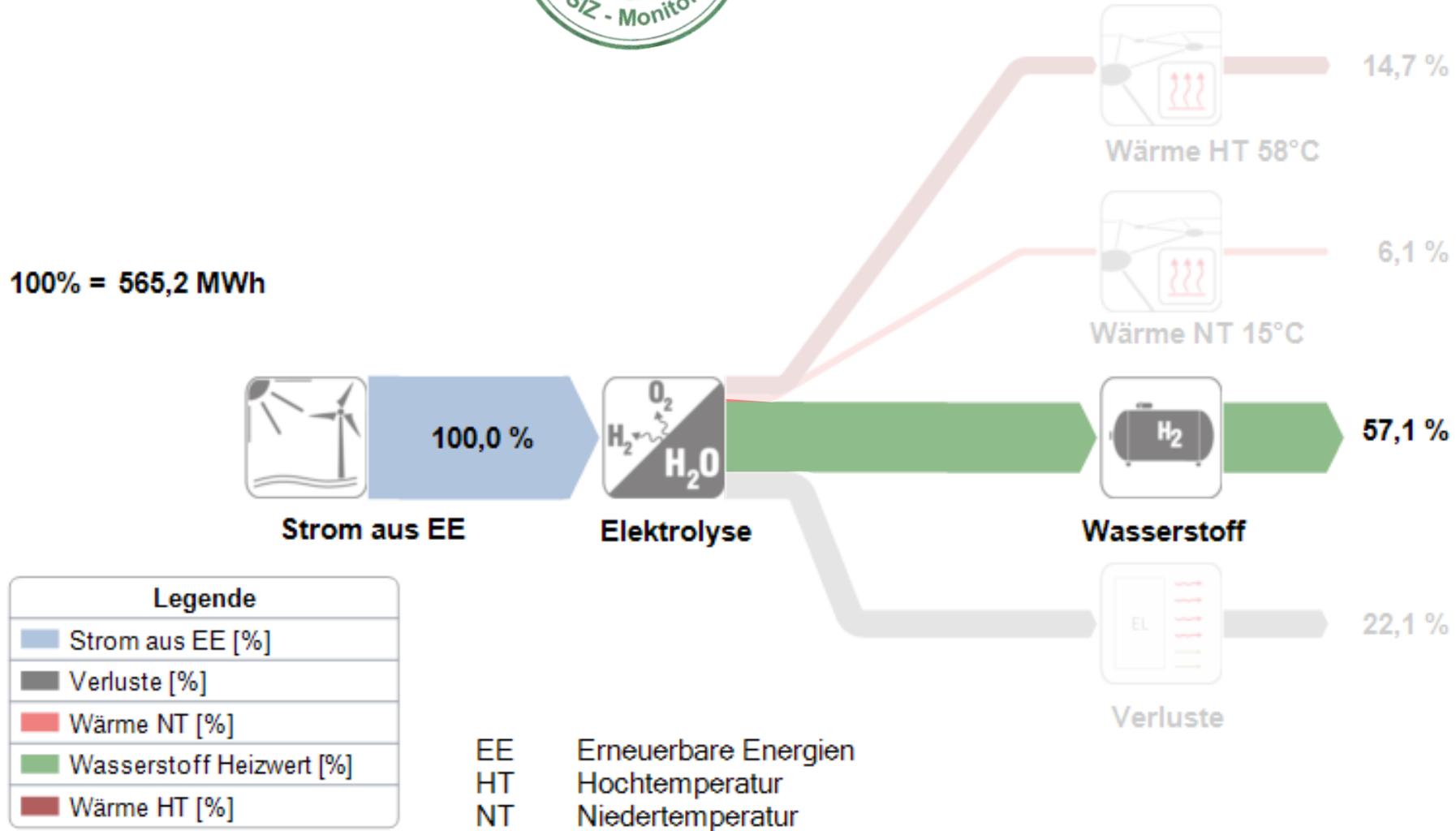


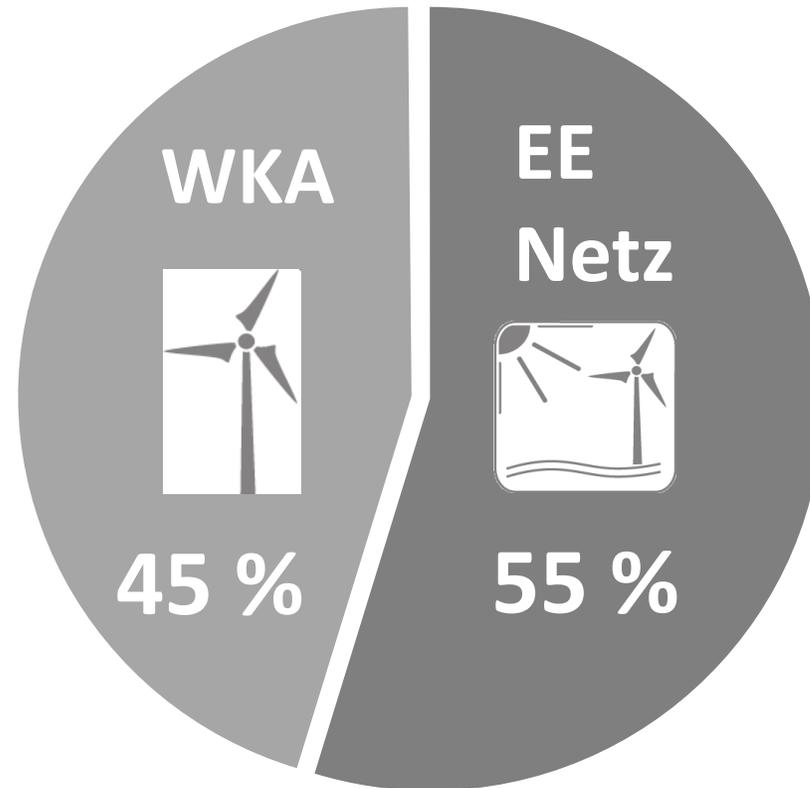
Maximilian Kamps, Agentur Blumberg GmbH

- 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

# Elektrolyse Energieflussbild

Jan – Mrz 2023





**WKA**

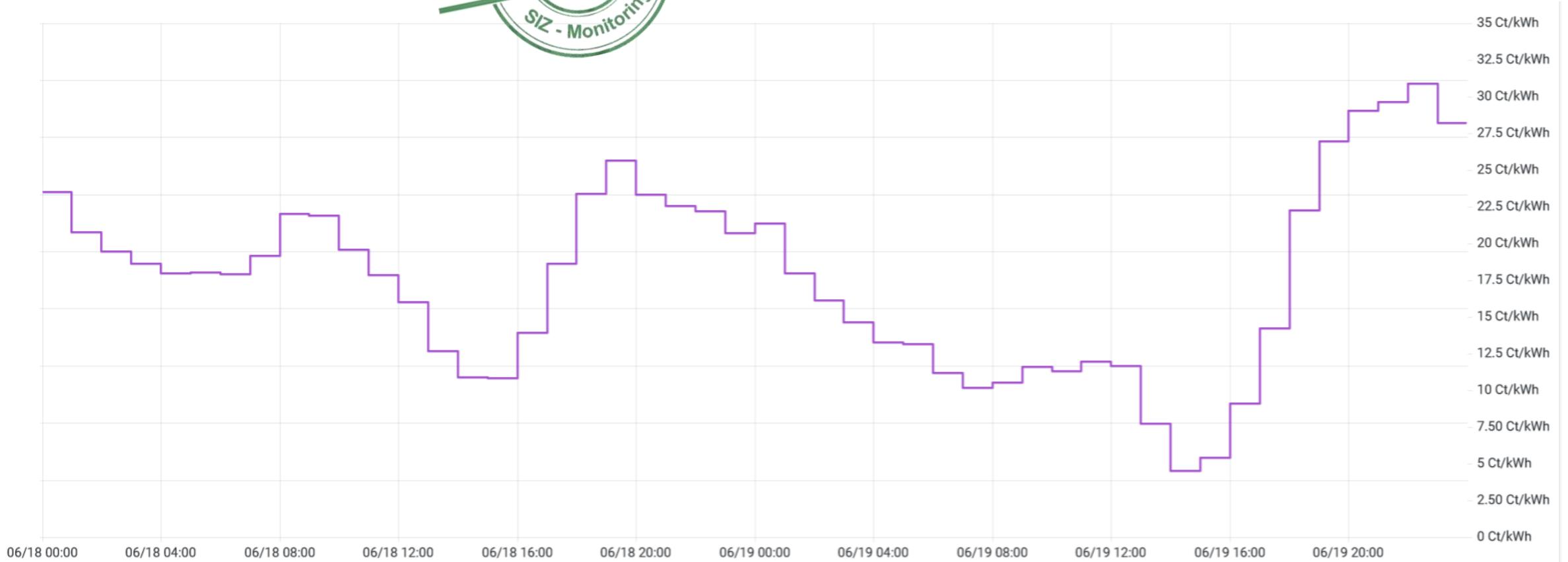
**Windkraftanlage**

**EE Netz**

**Erneuerbare Energie energiewendendienlich vom Strommarkt**

# Fahrplanerstellung und Regelung

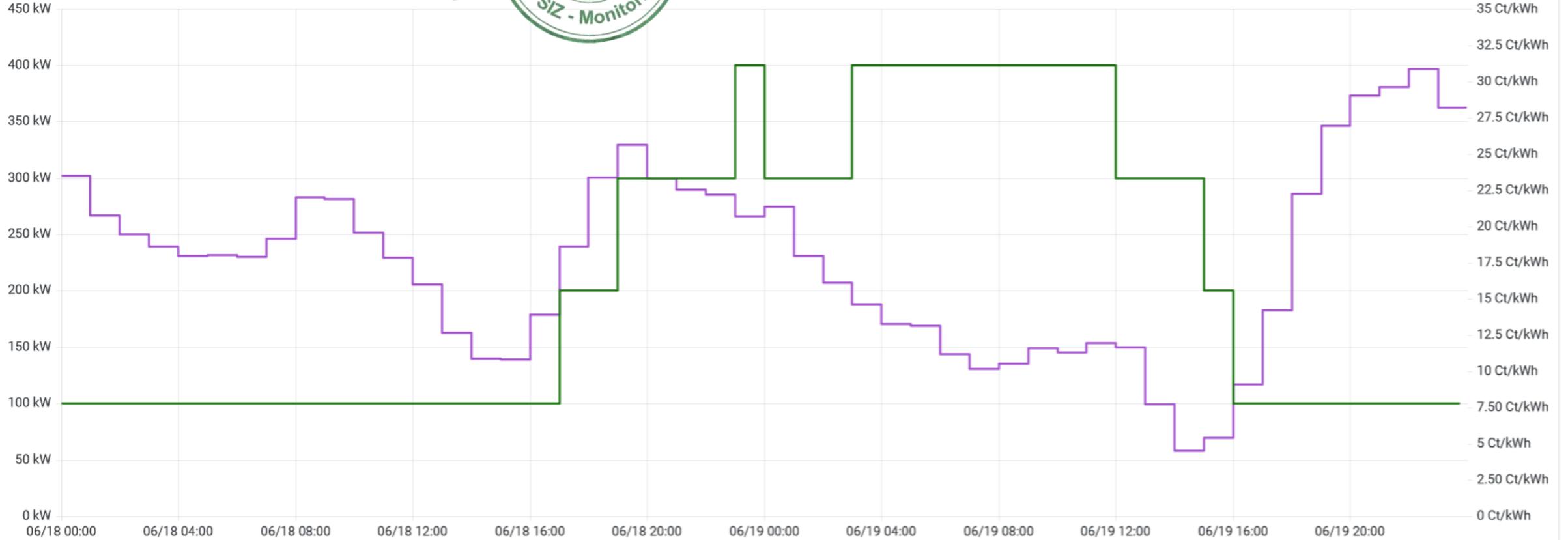
Sa 18., und So 19.06.22



Prognose Strombörsenpreis [ct/kWh]

# Fahrplanerstellung und Regelung

Sa 18., und So 19.06.22

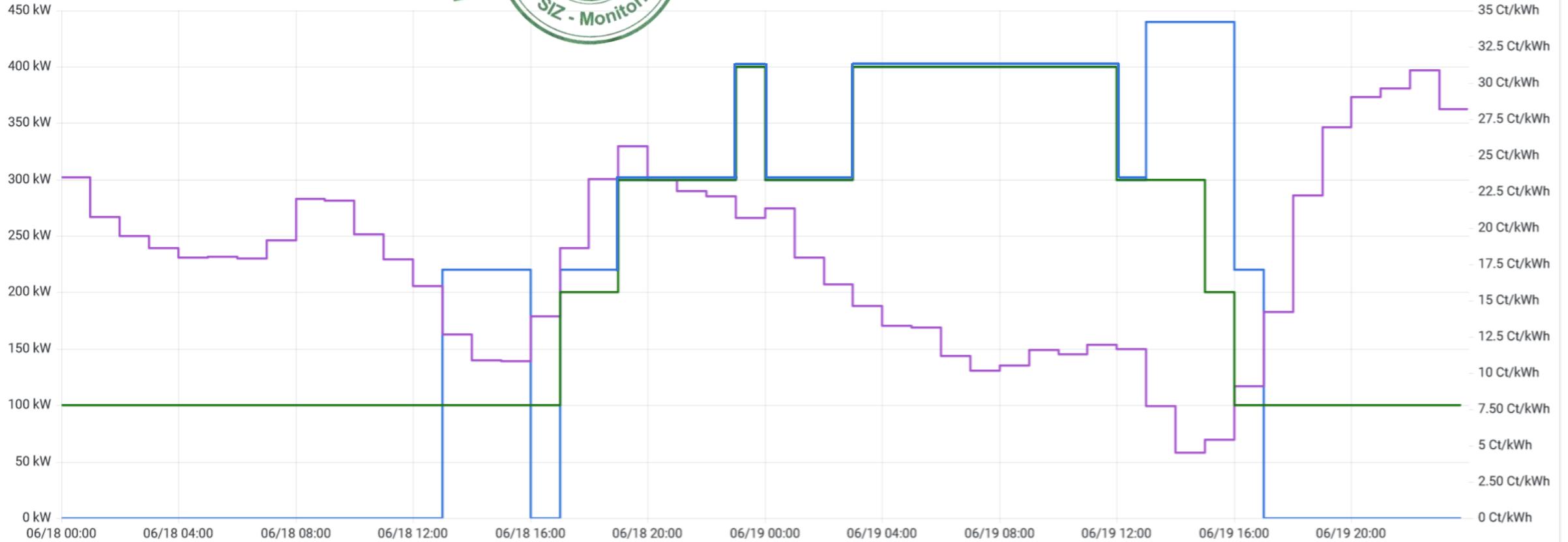


Windprognose [kW]

Prognose Strombörsenpreis [ct/kWh]

# Fahrplanerstellung und Regelung

Sa 18., und So 19.06.22



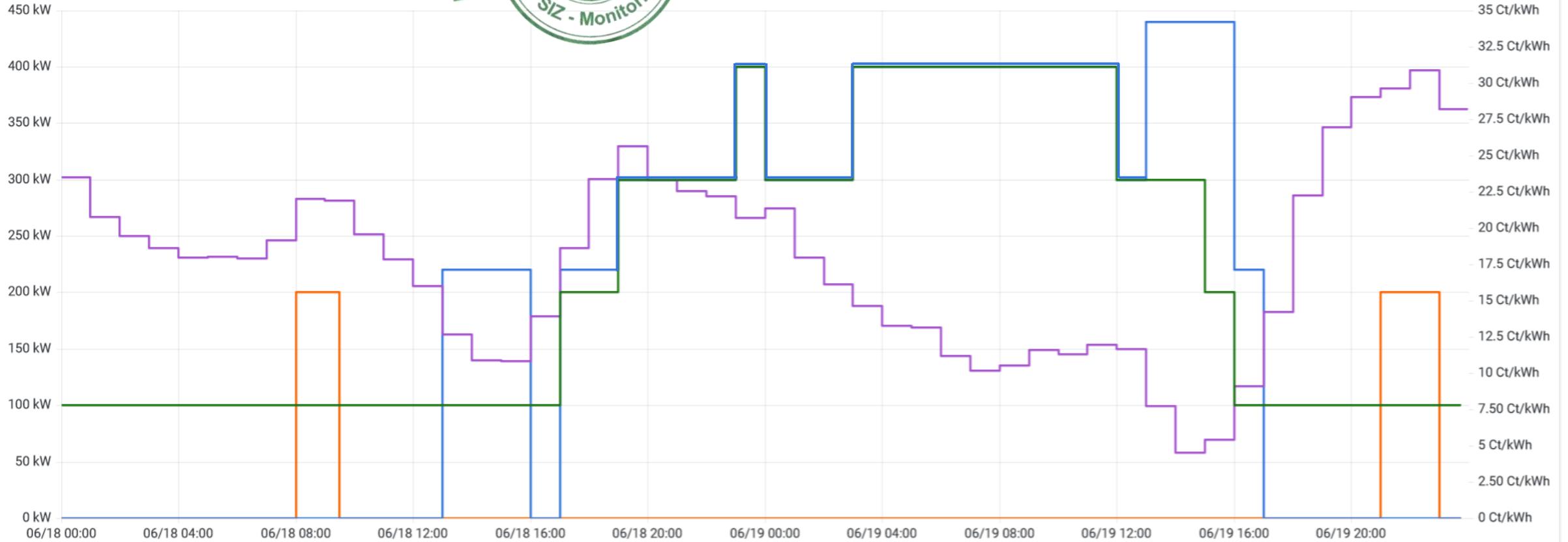
Windprognose [kW]

Fahrplan Elektrolyse [kW]

Prognose Strombörsenpreis [ct/kWh]

# Fahrplanerstellung und Regelung

Sa 18., und So 19.06.22



Windprognose [kW]

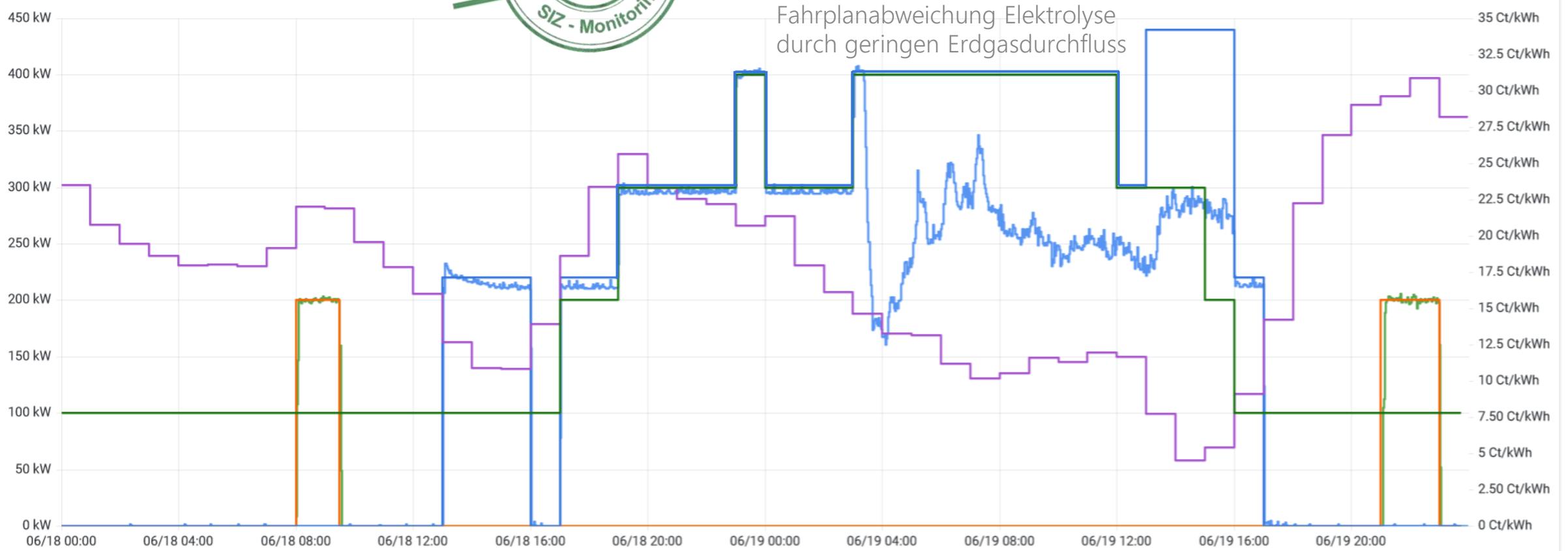
Fahrplan Elektrolyse [kW]

Fahrplan BHKW [kW]

Prognose Strombörsenpreis [ct/kWh]

# Fahrplanerstellung und Regelung

Sa 18., und So 19.06.22



Windprognose [kW]

Fahrplan Elektrolyse [kW]

Fahrplan BHKW [kW]

real Elektrolyse [kW]

real BHKW [kW]

Prognose Strombörsenpreis [ct/kWh]



	2022	2023 (Jan – Mrz)	Zielwert	Vergleich für Zielwert
	620 h/a	565 h Vollbenutzung (elektrisch)	4.500 h/a	8.760 h hat ein Jahr ;)
	9.150 kg/a	9.680 kg Wasserstoff	85.000 kg/a	Reichweite von rund 800.000 km mit dem H <sub>2</sub> -LKW*
	77 MWh/a	83 MWh Abwärme	1.000 MWh/a	Vgl. Bedarf Block D = 900 MWh/a

\* Hyundai Xcient Fuel Cell: 9 kg/100km

# H<sub>2</sub> Speicher

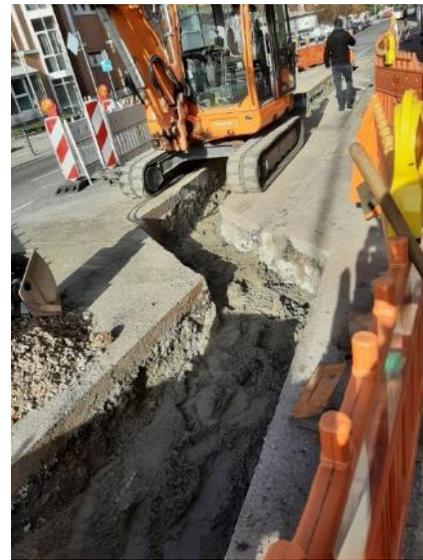


- Gewicht: 9 t
- Länge: 9.8 m
- Durchmesser: 2.1 m
- Kapazität: 30 kg H<sub>2</sub>



Maximilian Kamps, Agentur Blumberg GmbH

# H<sub>2</sub> Verwertung Gasnetzeinspeisung



- Straßensperrung
- Aufbruch

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

- Sandbett Schüttung

- Warnstreifen

- Versiegelung

- GDRMA

# H<sub>2</sub> Verwertung Gasnetzeinspeisung



# Konzeptmappe H<sub>2</sub> Verwertung

## Status Quo und Perspektiven für die Zukunft



### i. Kurzfristig

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

### ii. Mittelfristig

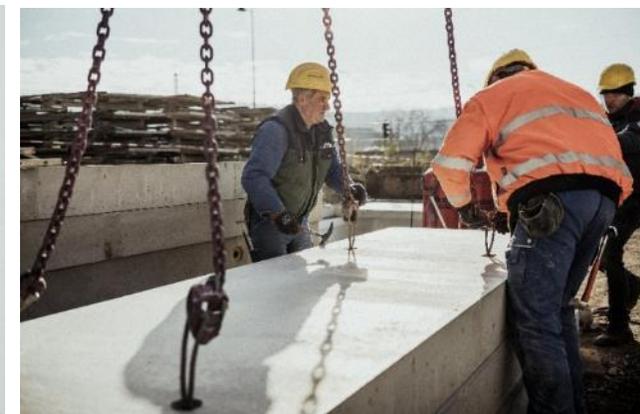
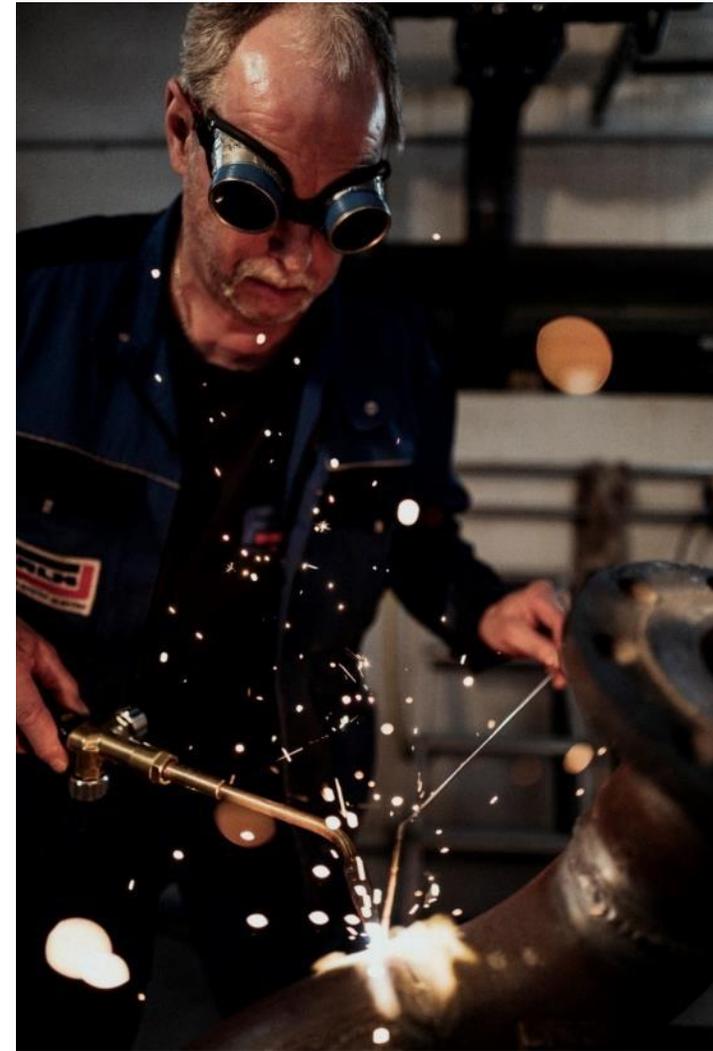
H<sub>2</sub> Pipeline: Skalierung der Wasserstoffwirtschaft in der Region

# Klimaquartier – Neue Weststadt Esslingen

## Info Space: Klimaschutz erlebbar machen



# Interdisziplinäres und motiviertes Team



*„Ich will wirken in dieser Zeit ...“*

Käthe Kollwitz (1867 – 1945)



# Ingenieure aus Leidenschaft



Gropiusplatz 10  
70563 Stuttgart

+49 711 99 007-5  
info@egs-plan.de  
www.egs-plan.de