



Klimaneutral Wohnen

- Was heißt das?
- Wie geht das?
- Ist das bezahlbar?
- Beispielgebäude und - Quartiere

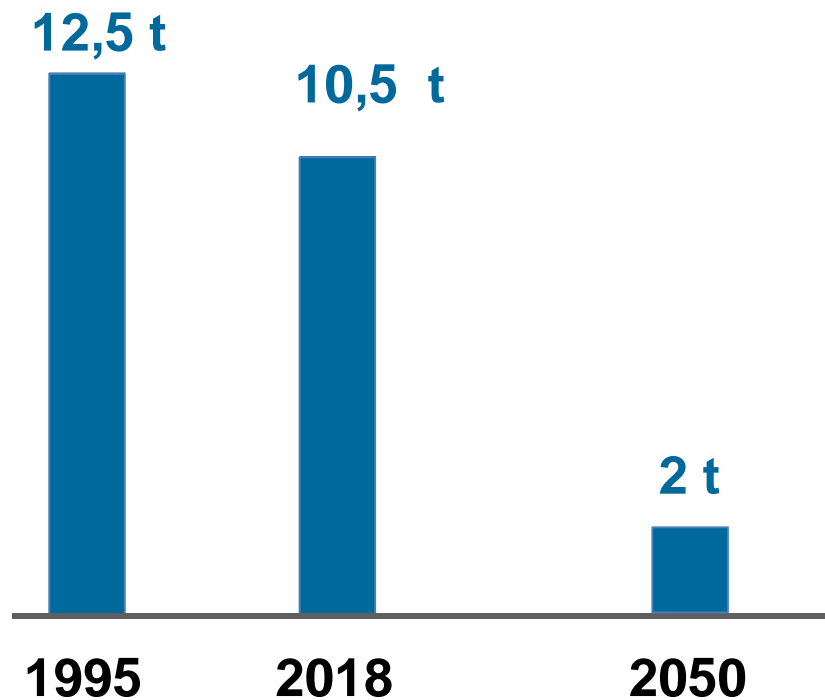
Dr.-Ing. Boris Mahler

13.06.19

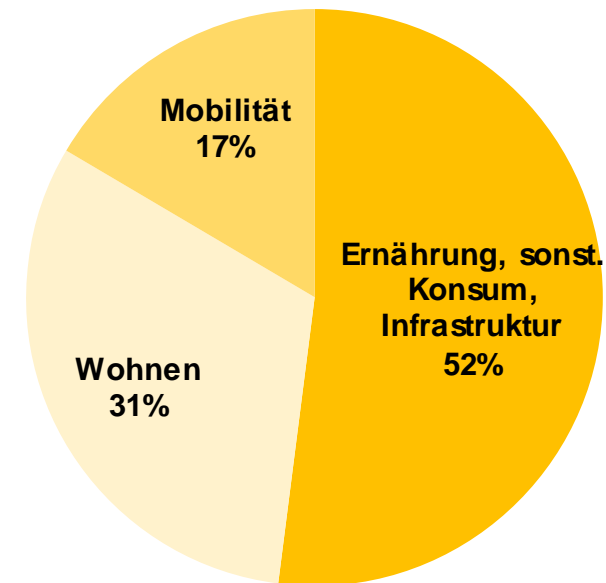
Globales 2 °C Ziel

CO₂-Emissionen pro Kopf & Ressourcenverteilung

Ø pro-Kopf-Emissionen in CO₂-Äquivalent



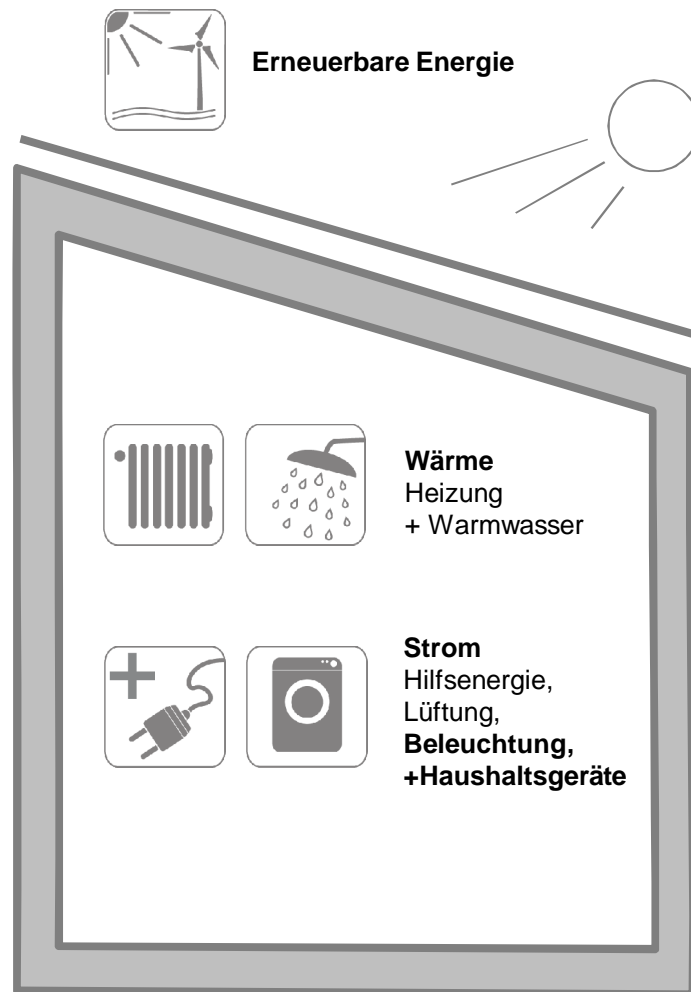
CO₂-Pro-Kopf-Emissionen 2050
2000 W Gesellschaft



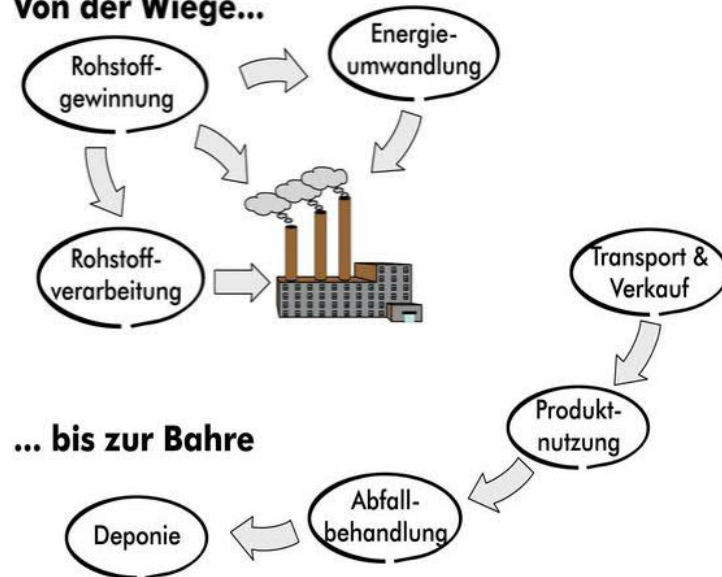
-> Zielwert Wohnen: max. 0,66 t CO₂ pro Kopf und Jahr

Quelle: SIA Effizienzpfad Energie

Energiebedarf Wohnen



Von der Wiege...



... bis zur Bahre

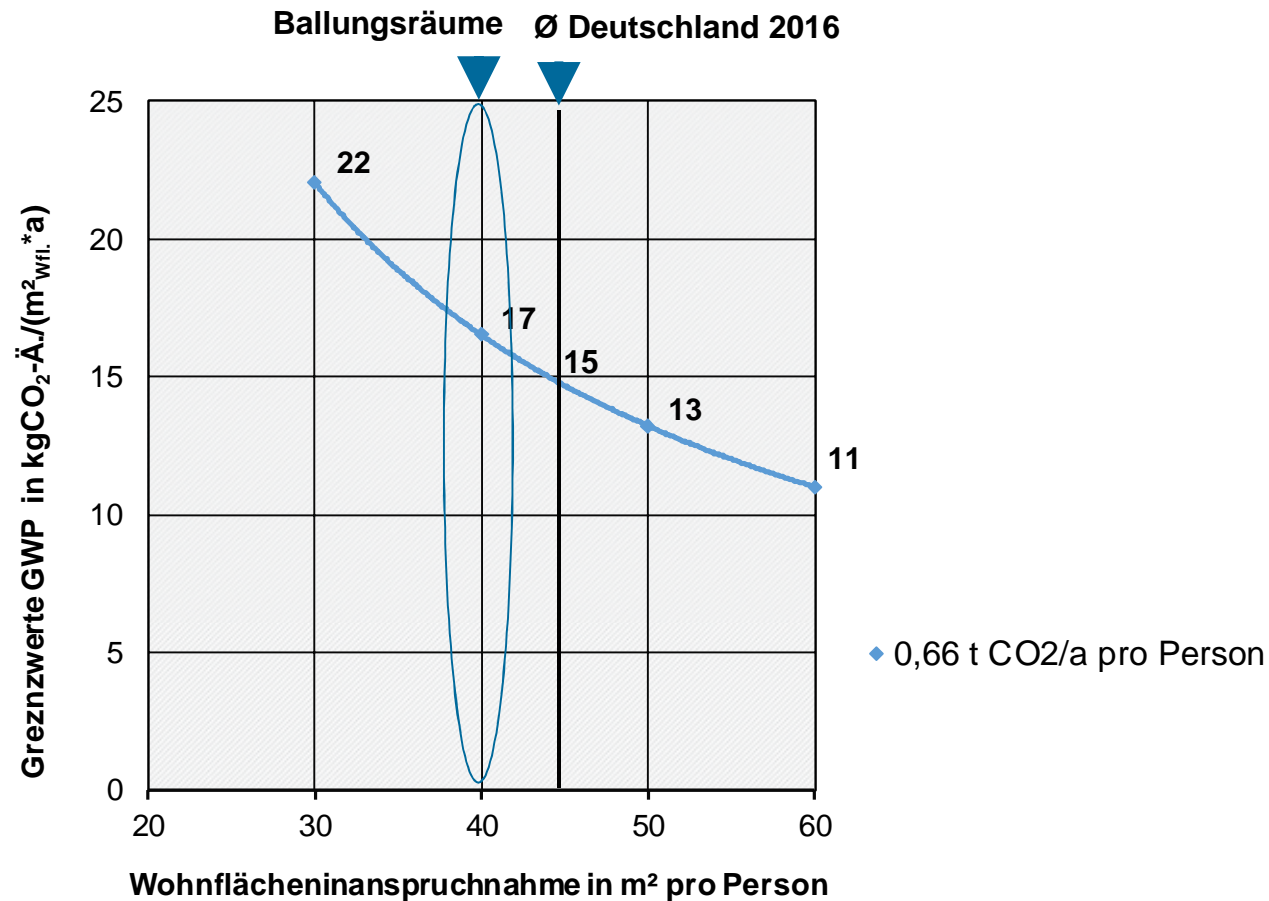
Quelle: KAGes Umweltkoordination

+
Graue Energie für
Gebäudekonstruktion

- Rohstoffabbau
- Herstellungs- und
Verarbeitungsprozesse
- Entsorgung

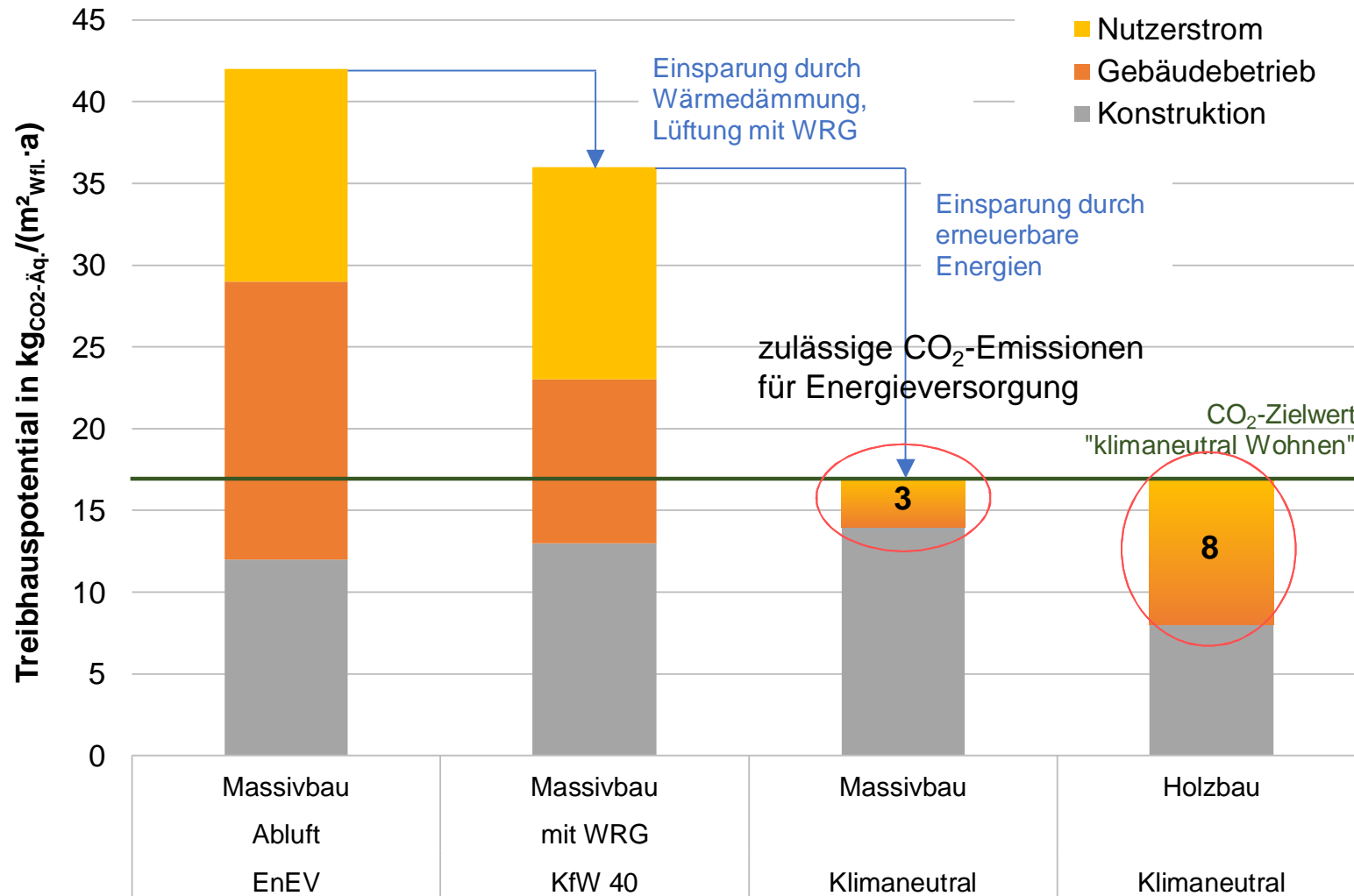
Globales 2°C Ziel

Benchmarks Wohnen: kg/m² Wfl aus 660 kg/Person



-> Zielwert Wohnen: 15 - 17 kg_{CO₂-Ä.}/m²_{Wfl.}*a

Klimaneutral Wohnen: $17 \text{ kgCO}_2\text{-Äq.}/(\text{m}^2_{\text{Wfl.}} \cdot \text{a})$ am Beispiel MFH Neubau

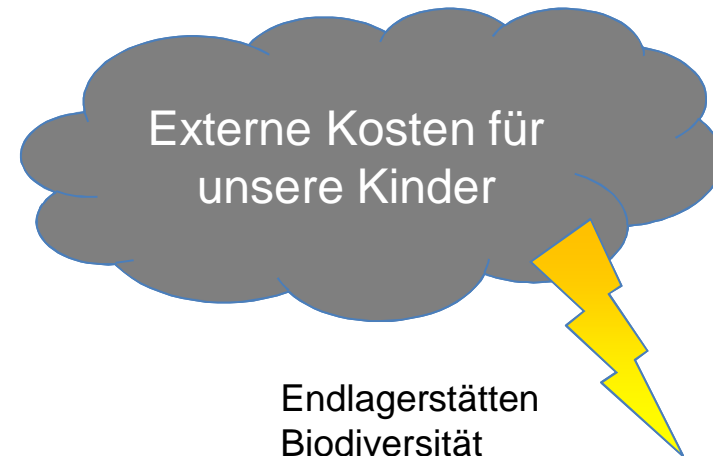


Basis: Studien im Auftrag des Umweltbundesamtes und BBSR

Kosten – eine Frage des Bilanzraums



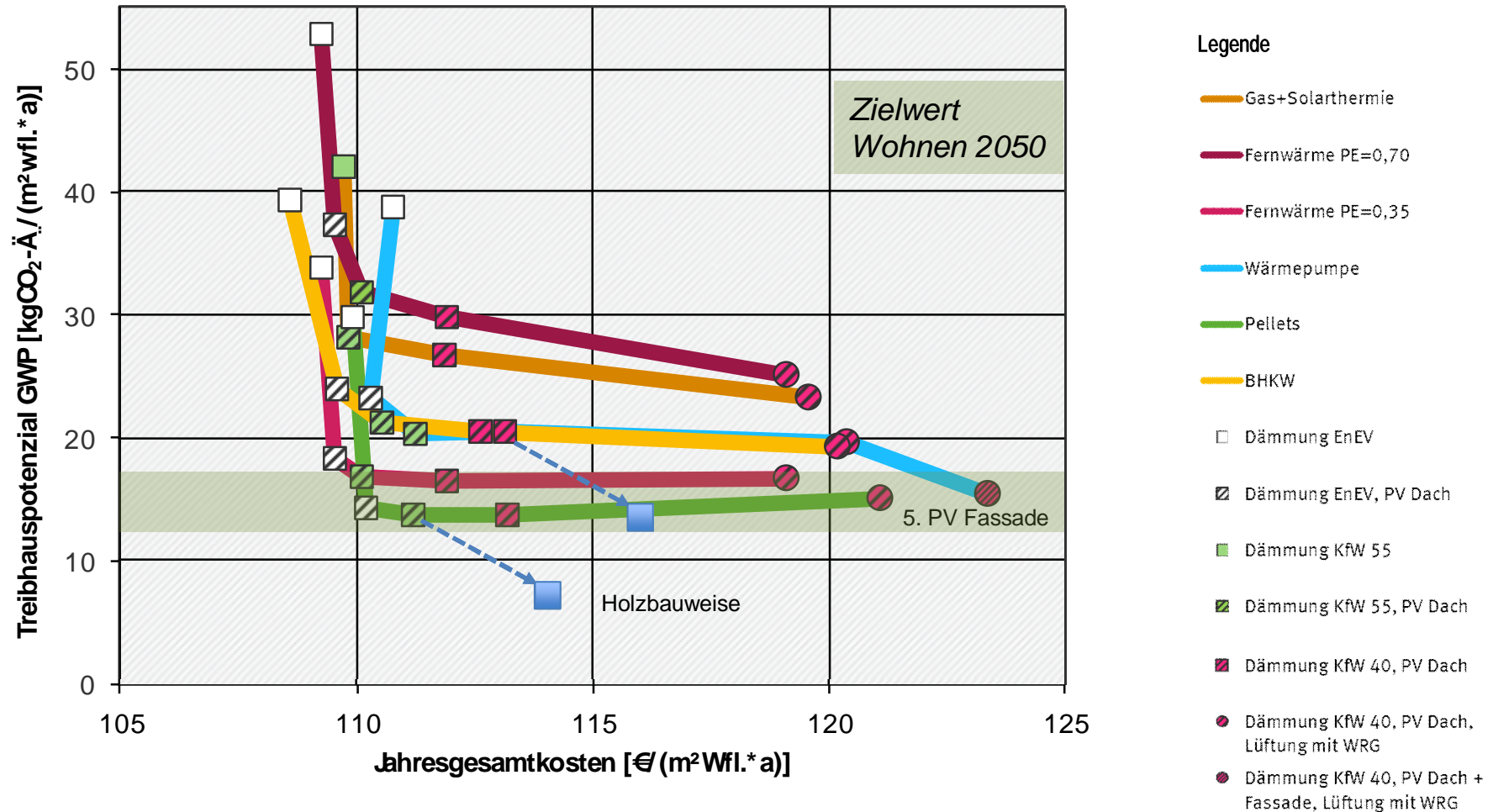
Krankheiten
Starkregen/Stürme
Strafzahlungen EU



Endlagerstätten
Biodiversität
Klimaveränderungen
Wasserknappheit
Migrationsdruck



Varianten Neubau Mehrfamilienhaus Treibhauspotenzial & Jahresgesamtkosten



➤ Zielwert von 15 – 17 kg/(m².a) ambitioniert, aber erreichbar

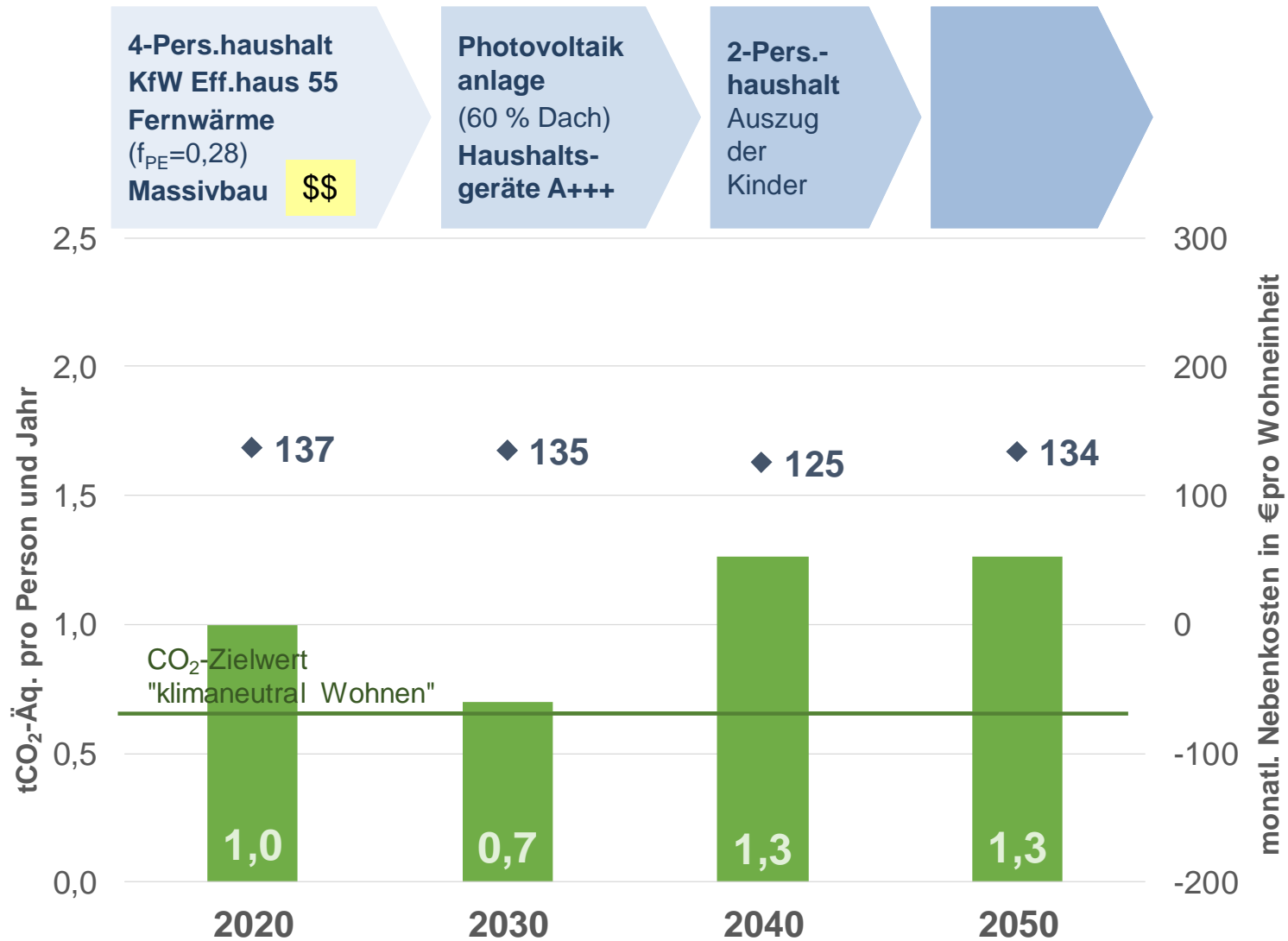
Basis: Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes

max. 0,66 t CO₂ pro Kopf und Jahr
Wie wirkt sich das in 30 Jahren
„realen Lebenssituationen“ aus?

Wohnform	Gebäude	m ² Wfl/Person
a) vierköpfige Familie <i>„Technikfreak“</i>	160 m ² Neubau EFH <i>Plusenergie Holzbauweise</i>	40
b) vierköpfige Familie <i>„effizient“</i>	110 m ² Neubauwohnung <i>KfW Effizienzhaus 55</i>	28
c) vierköpfige Familie <i>„suffizient“</i>	100 m ² Altbauwohnung <i>unsaniert</i>	25
d) Yuppie-Paar <i>„ignorant“</i>	90 m ² Altbauwohnung <i>unsaniert</i>	45

Familie „effizient“

b) 110 m² Neubauwohnung "KfW Effizienzhaus 55"



4-Pers.haushalt
KfW Eff.haus 55
Fernwärme
($f_{PE}=0,28$)
Massivbau \$\$\$

Photovoltaik
anlage
(60 % Dach)
Haushalts-
geräte A+++

2-Pers.-
haushalt
Auszug
der
Kinder

Energiekonzepte für Gebäude und Quartiere

Aktiv Stadthaus - Effizienzhaus Plus - ?

Wenig Verbrauchen!

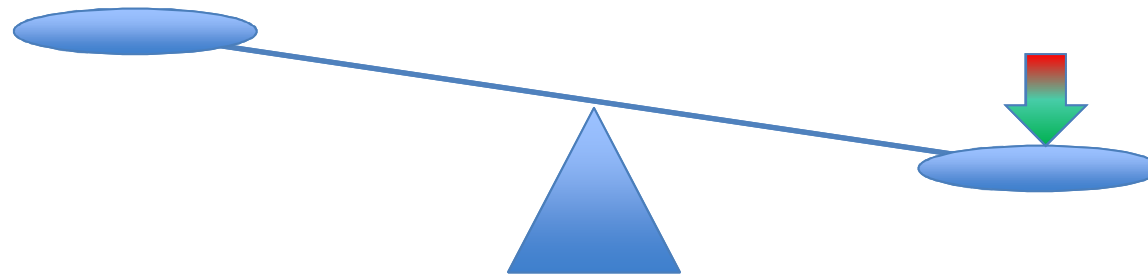


Passive Maßnahmen

Viel Erzeugen!



Aktive Techniken

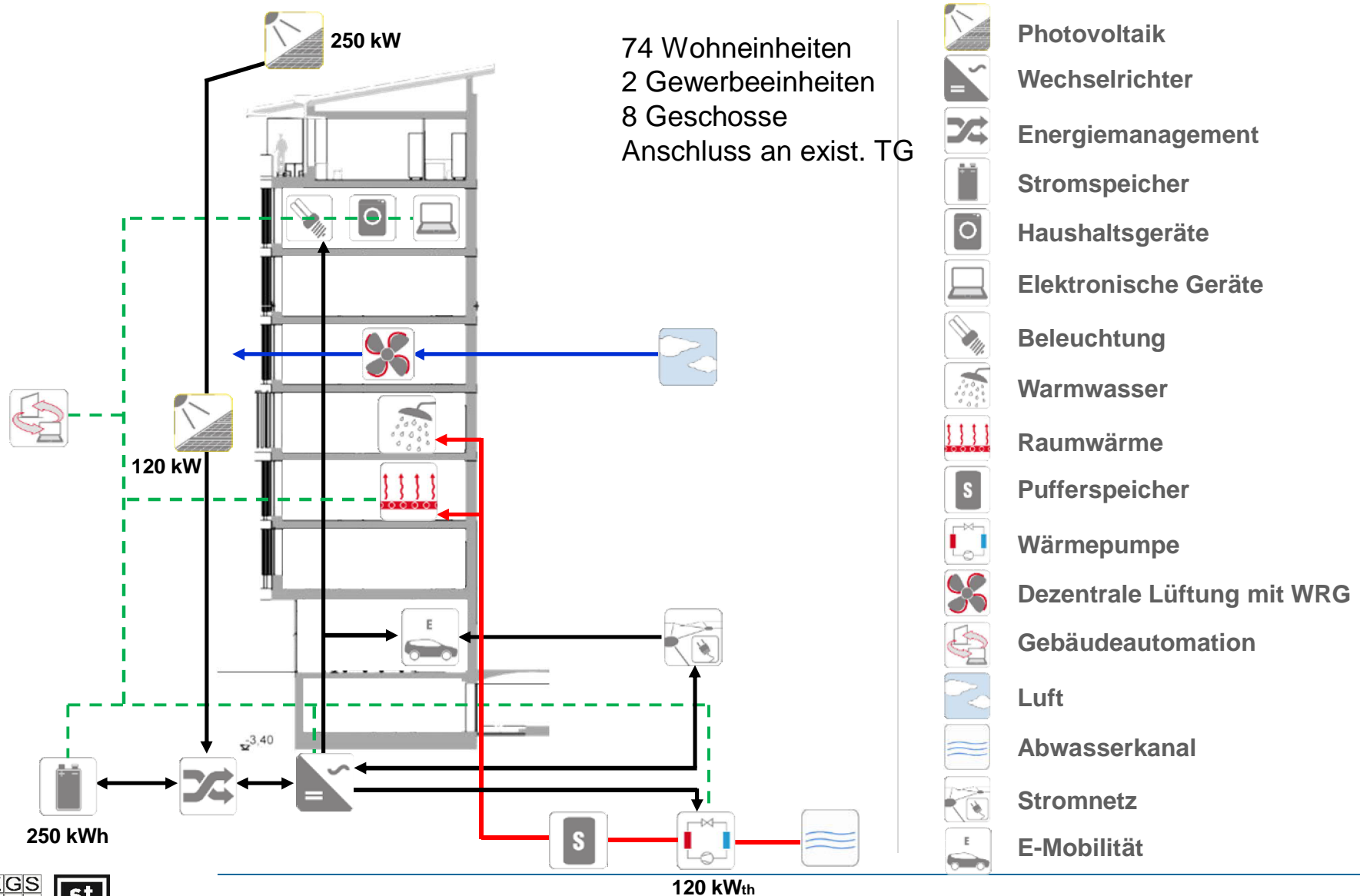


Effizienzhaus Plus:
Verbrauch

<

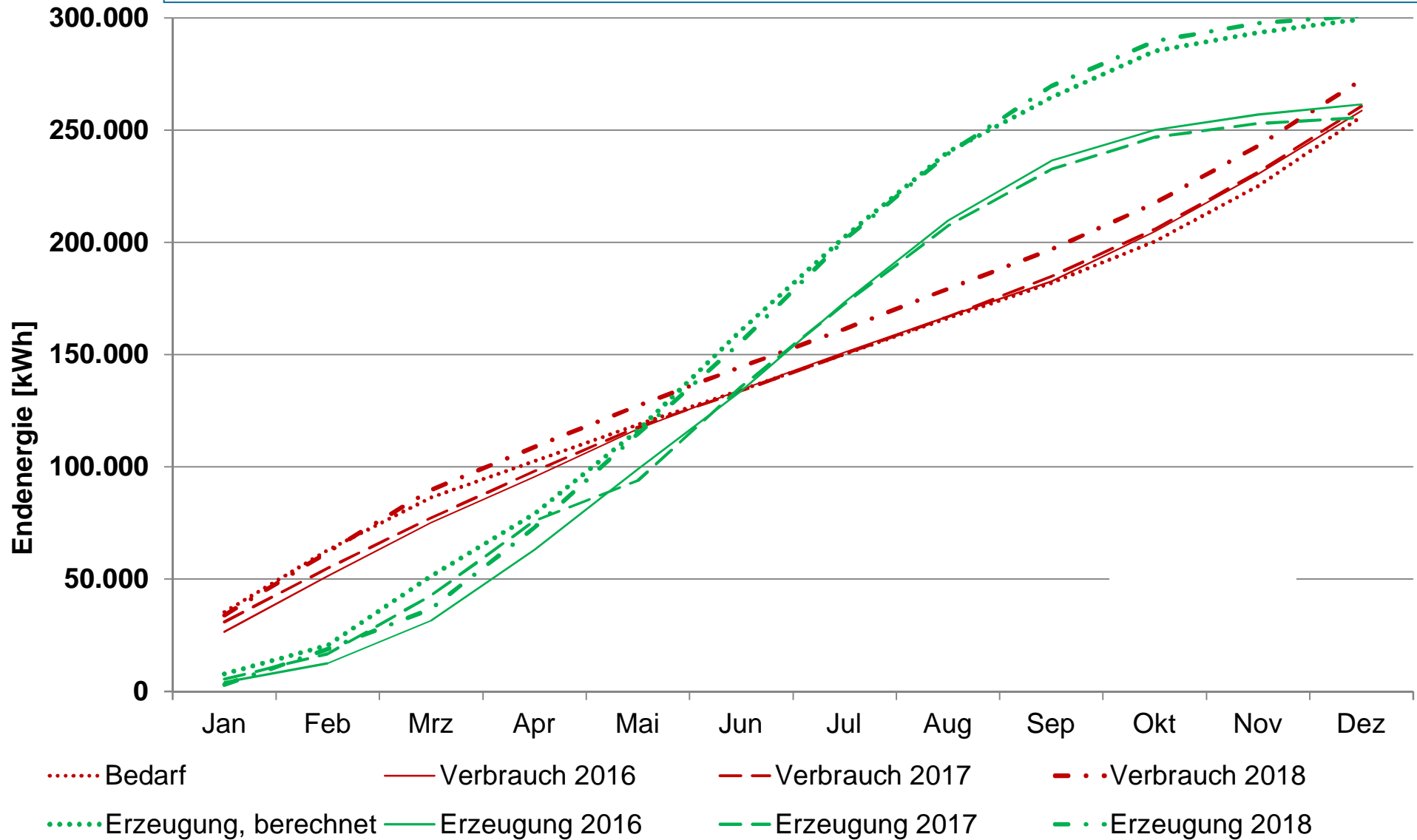
Erzeugung

Technikkonzept Aktiv-Stadthaus, Frankfurt

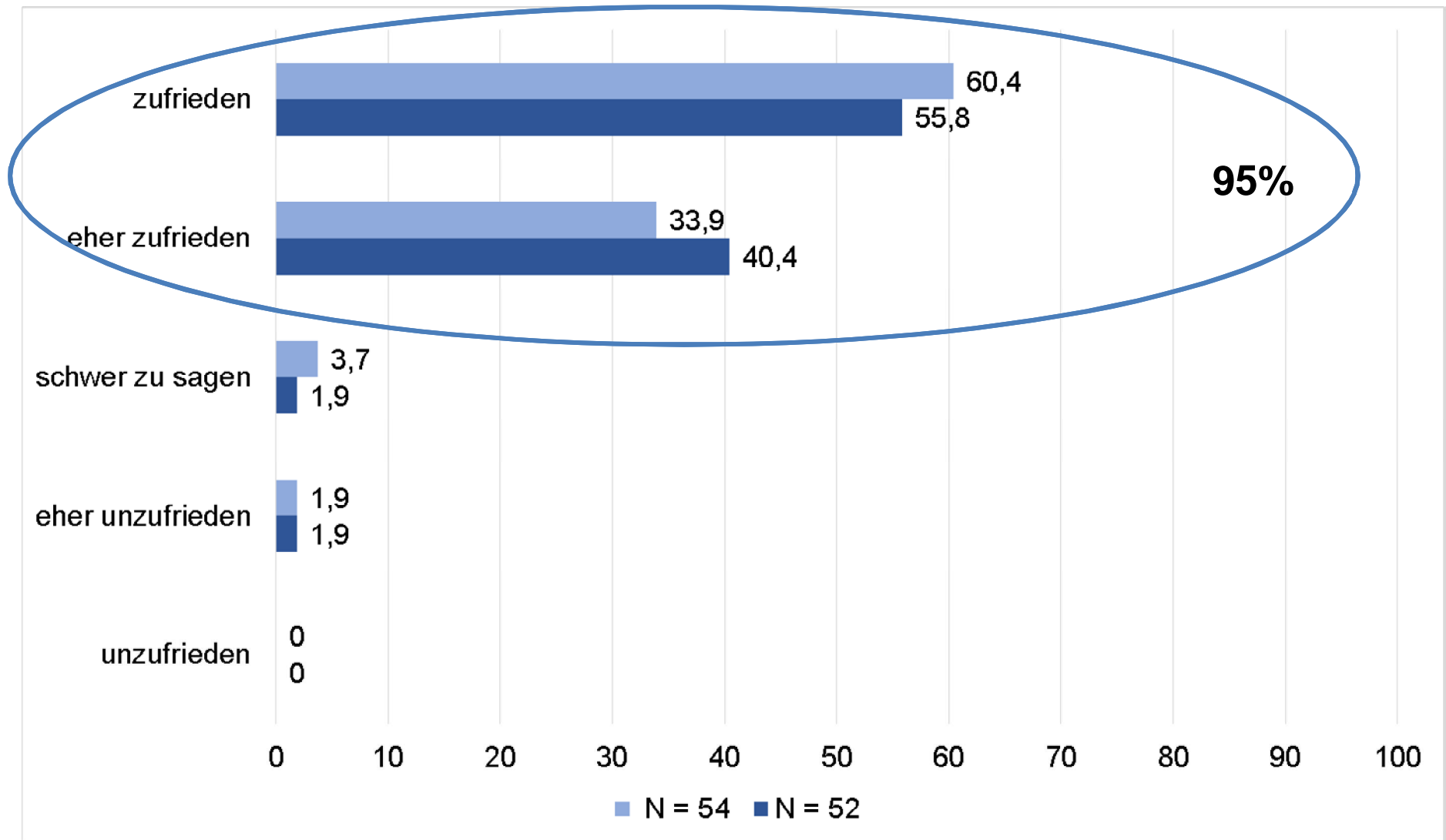


Endenergiebilanz

Effizienzhaus Plus (ohne Gewerbe und E-Mobilität)



Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer Wohnung ?



Aktiv Stadthaus – Auszug Beteiligte

Bauherr



Forschung



Förderung



Architektur



Betrieb



Foto Barbara Staubach

Weitere Effizienzhaus Plus Gebäude



Quartier Seelberg Wohnen Stuttgart - Nutzung von Abwasserwärme

7 Mrd m³/a Abwasser = 230 l/EWd

**Realistisch nutzbares Potenzial reicht zur Versorgung
von 500.000 bis 4.000.000 Haushalte** (verschiedene Studien)

Quelle: Bundesverband der deutschen Entsorgungs- Wasser- und Rohstoffwirtschaft e.V. 2010 / ifeu / ökoinstitut

Seelberg Wohnen in Stuttgart-Bad Cannstatt

Erste Studie 2007

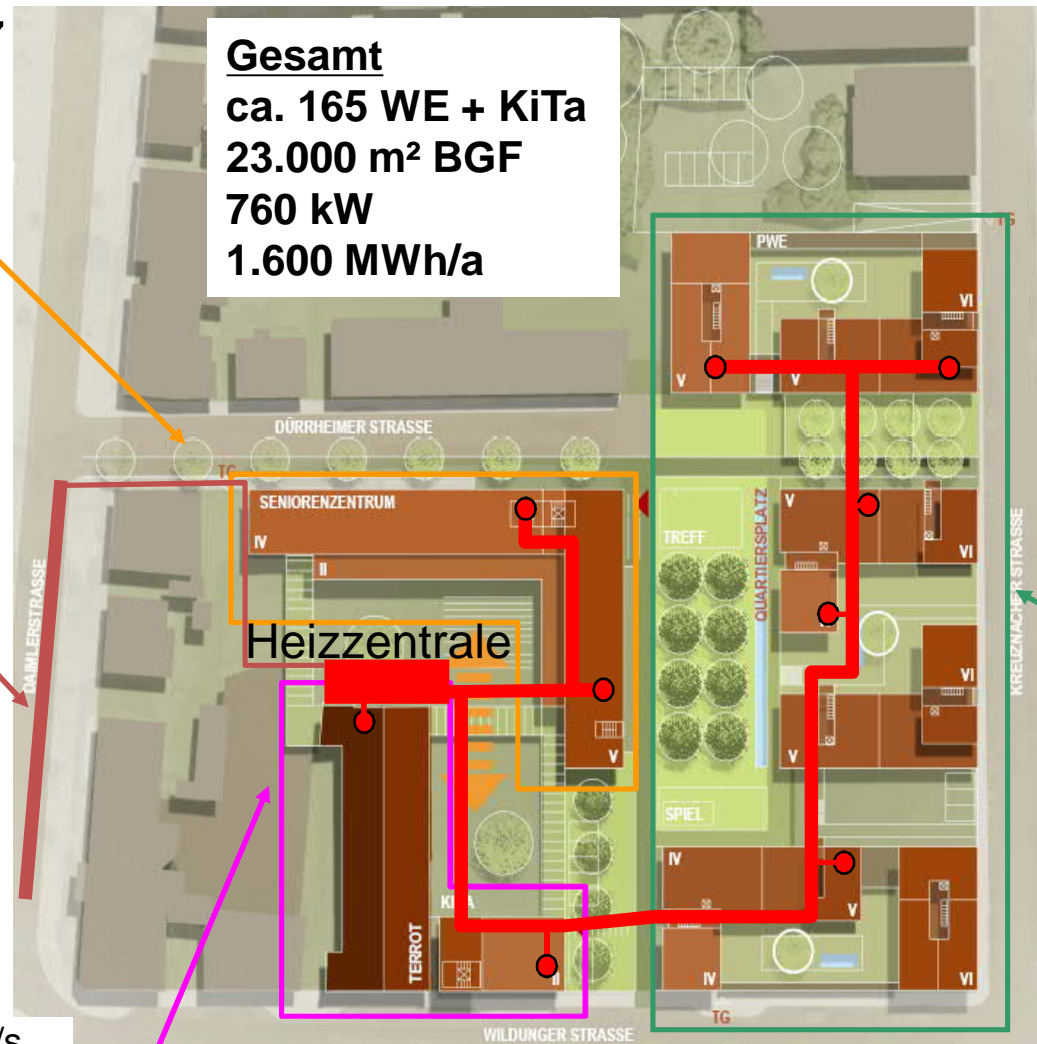
Pflegeheim +
betreutes Wohnen
(30 WE)

Abwasser-
Wärmetauscher
Länge 76 m



Hauptsammler 2,1m 1 m³/s
0,17% Gefälle (normal 0,5%)
relativ neu (1990-93)

Gesamt
ca. 165 WE + KiTa
23.000 m² BGF
760 kW
1.600 MWh/a



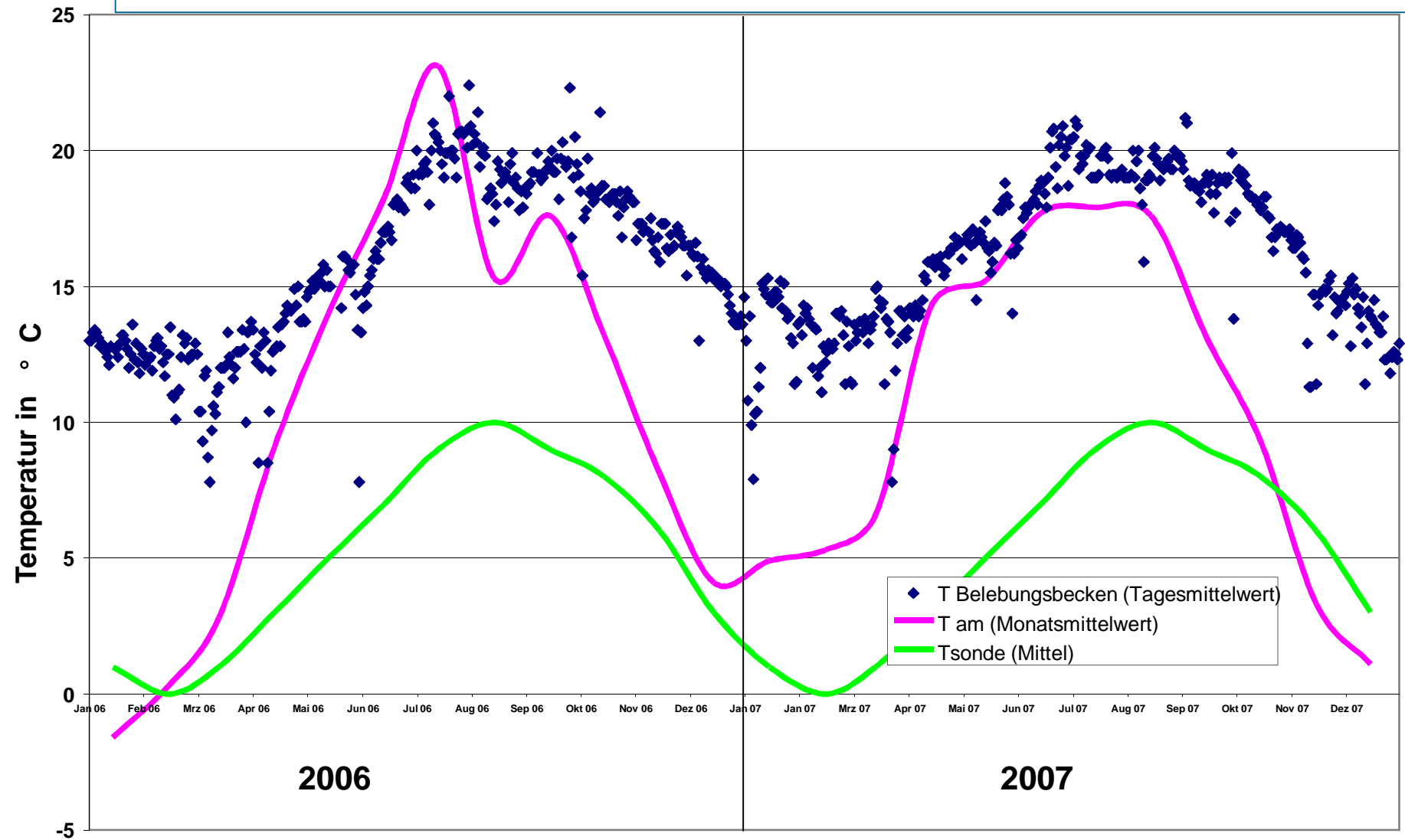
Bauherr
Siedlungswerk Stuttgart

Betreiber
Immotherm

Wohnen
Haus 1-6
(116 WE)

Bestandsgebäude + Neubau (19 WE)

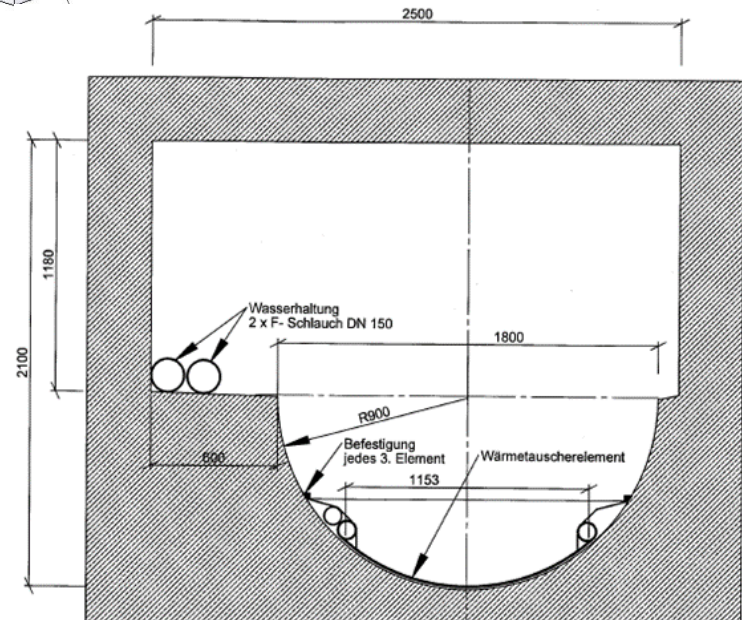
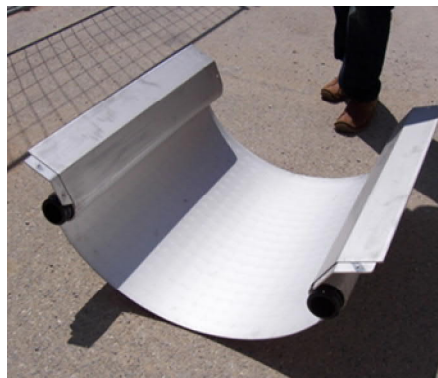
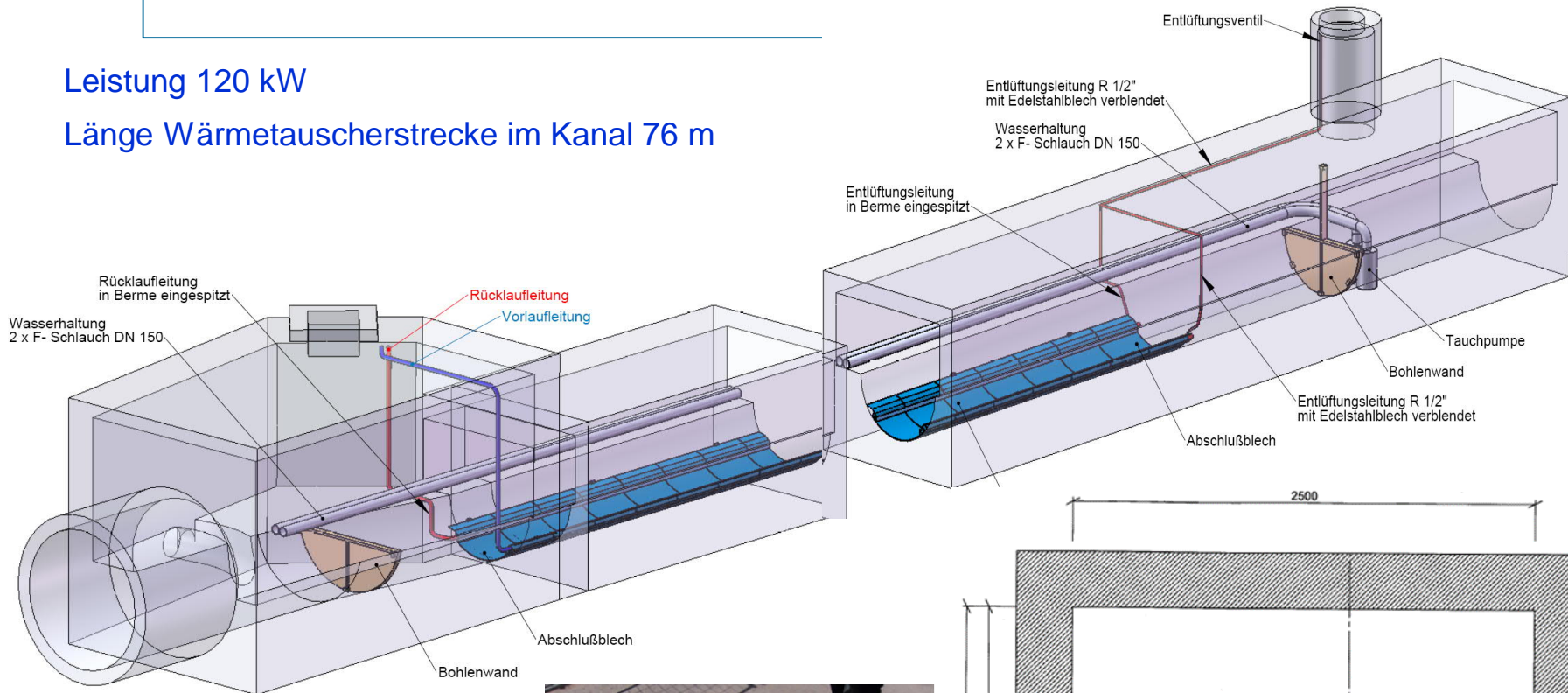
Messungen in der Kläranlage



Terrot Areal - Ausführung Abwasser WT

Leistung 120 kW

Länge Wärmetauscherstrecke im Kanal 76 m



→ Fluten zweier RÜB oberhalb der Einbaustelle

→ Einbau nachts ca. 0 bis 5 Uhr



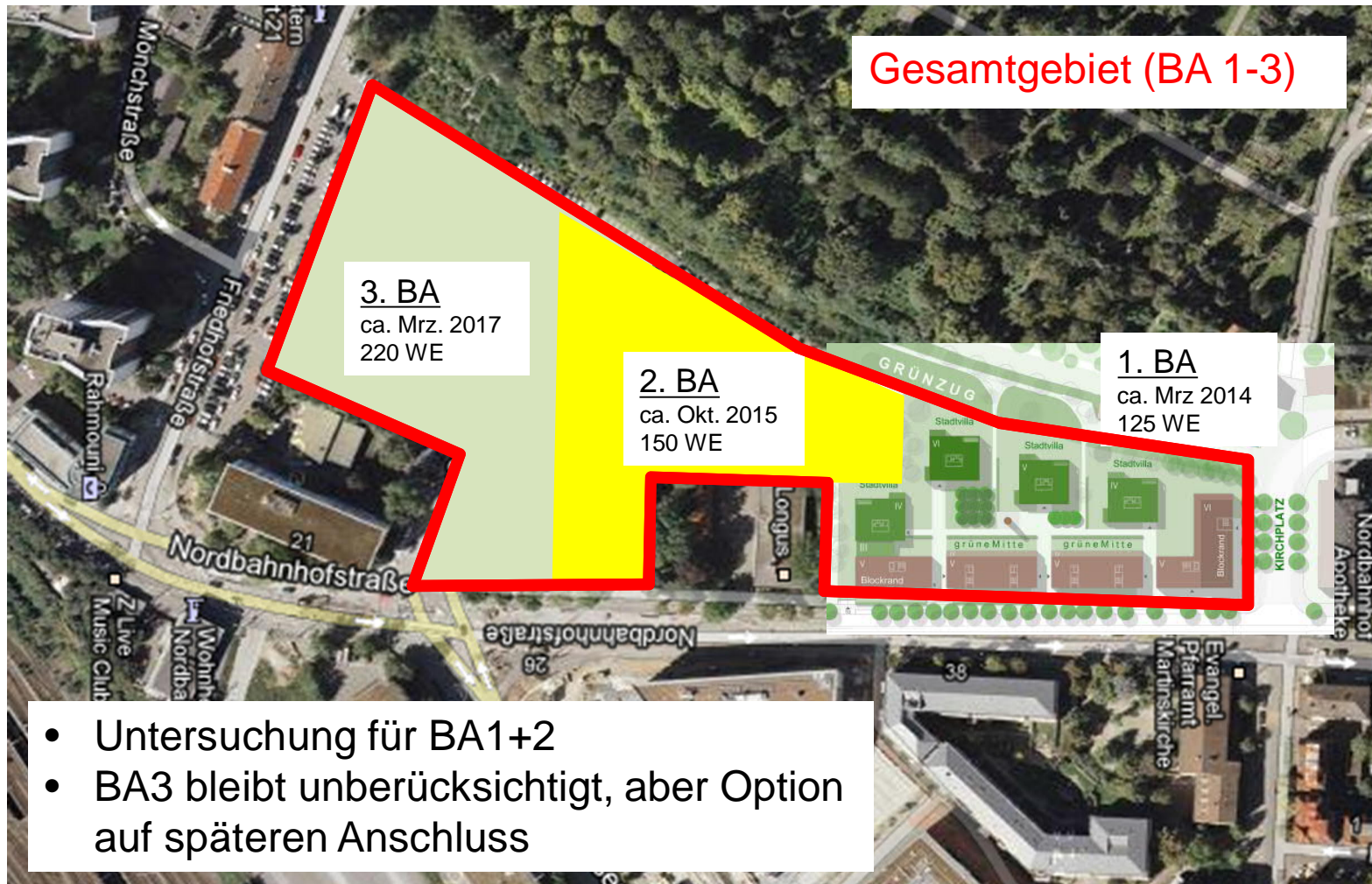
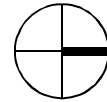
Abwasser WT - Abnahme



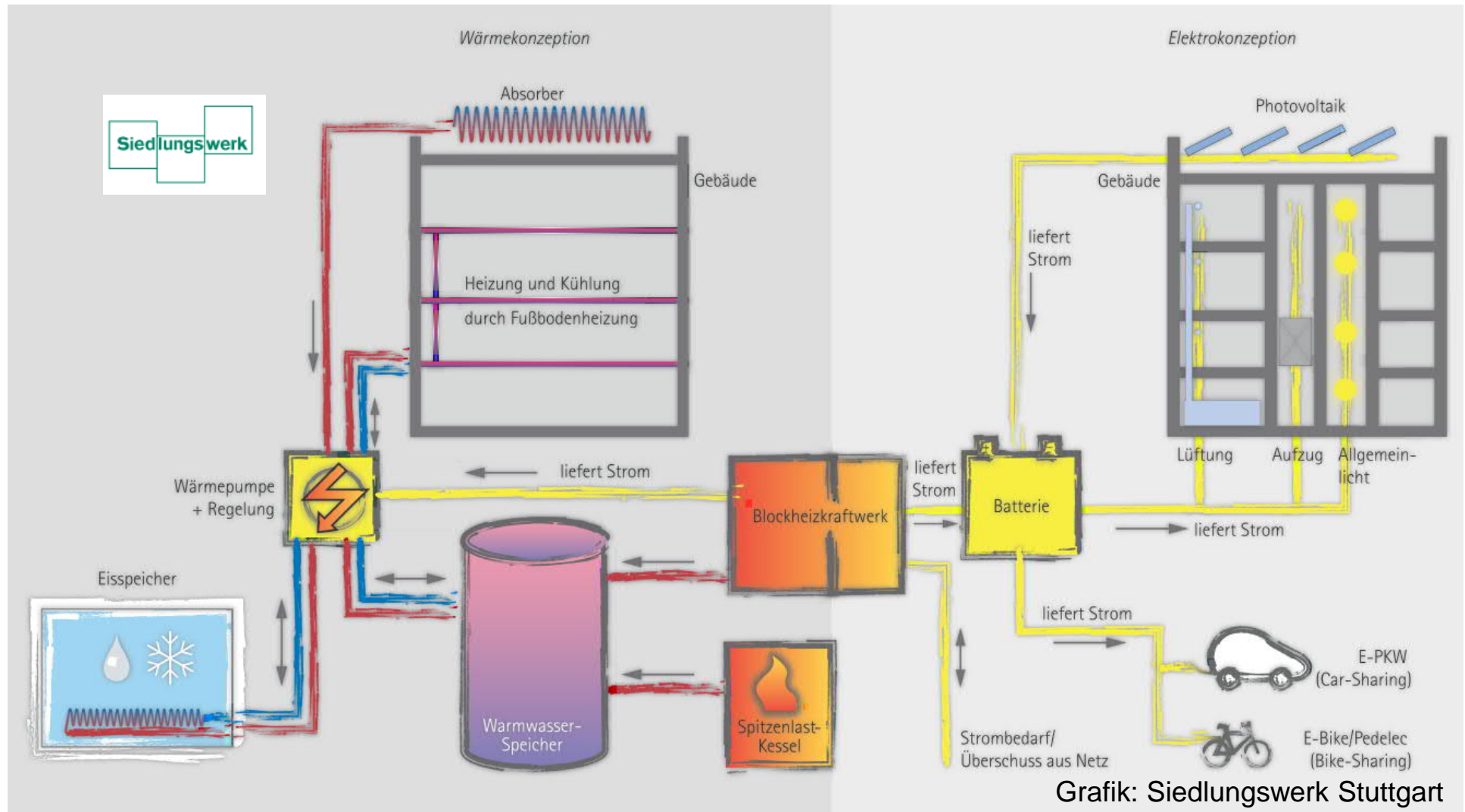
- Begehung ein Jahr nach Inbetriebnahme durch die SES ergab keine Beanstandungen
→ Keine Beeinträchtigung Kanalbetrieb
- Störungsfreier Betrieb Abwasser WT seit Herbst 2010

Rosenstein Quartier - Nutzung eines Eisspeichers

Abschnitte und geplante Zeiten (2012)



Schema Energiekonzeption



Eisspeicher

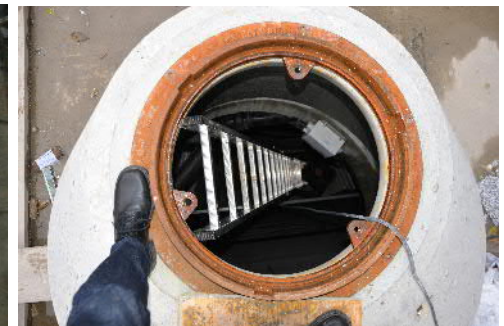
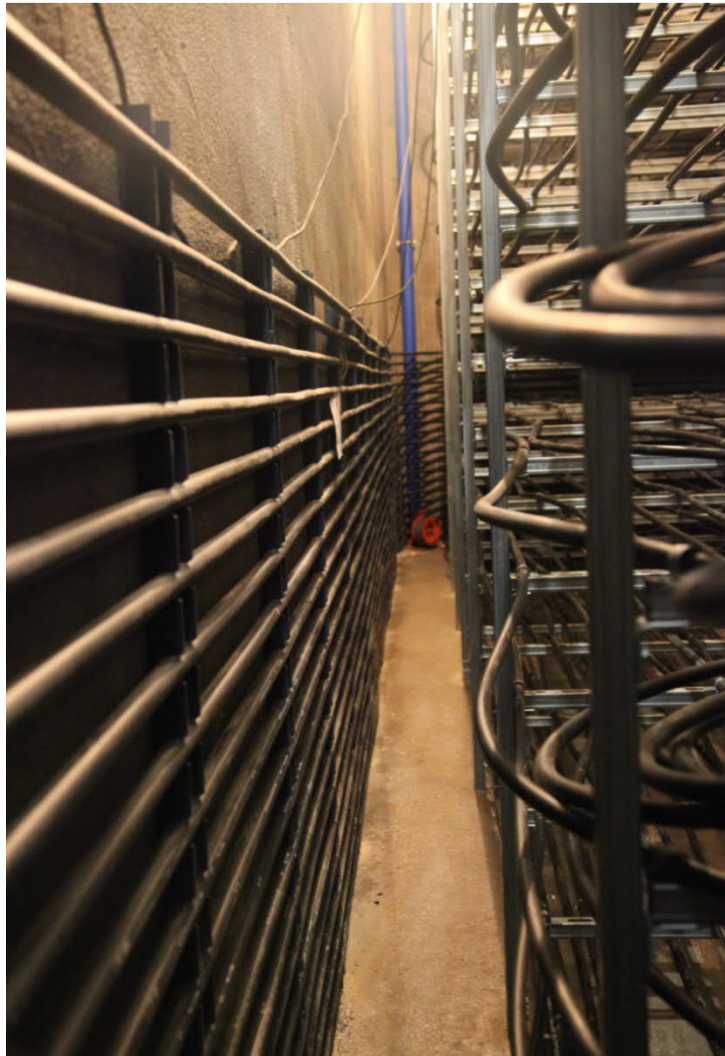


20 MWh sensibel (22 → 0 °C)
60 MWh latent (80% Vereisung)
-> hier Pufferspeicher im Wochenbereich

Foto: Isocal

Eisspeicher im Bau 880 m³

18 m x 8,65 m x 6 m (L x B x H)



Bilder: Isocal / EGS



Absorber auf Flachdach (Quelle: ackermann+raff Architekten)

Absorber

Forderung:

- Dachbegrünung
- Anlage aufgeständert und trotzdem nicht sichtbar
- Attikaerhöhung

geringe Attikahöhe zur Vermeidung von Kaltluftsee

zul. Gebäudehöhe darf nicht überschritten werden.

Begrünung nicht benötigter Flächen





Foto: Holger Leicht

Dr. Boris Mahler

Alexander Lange

Ulf Kühn

Klaus Weinmann

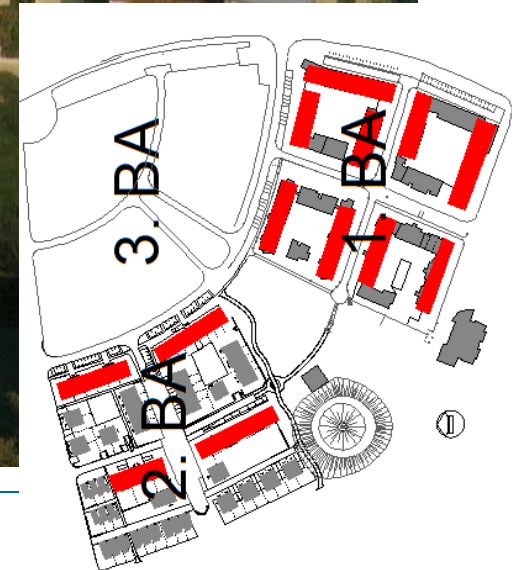


ackermann
+raff

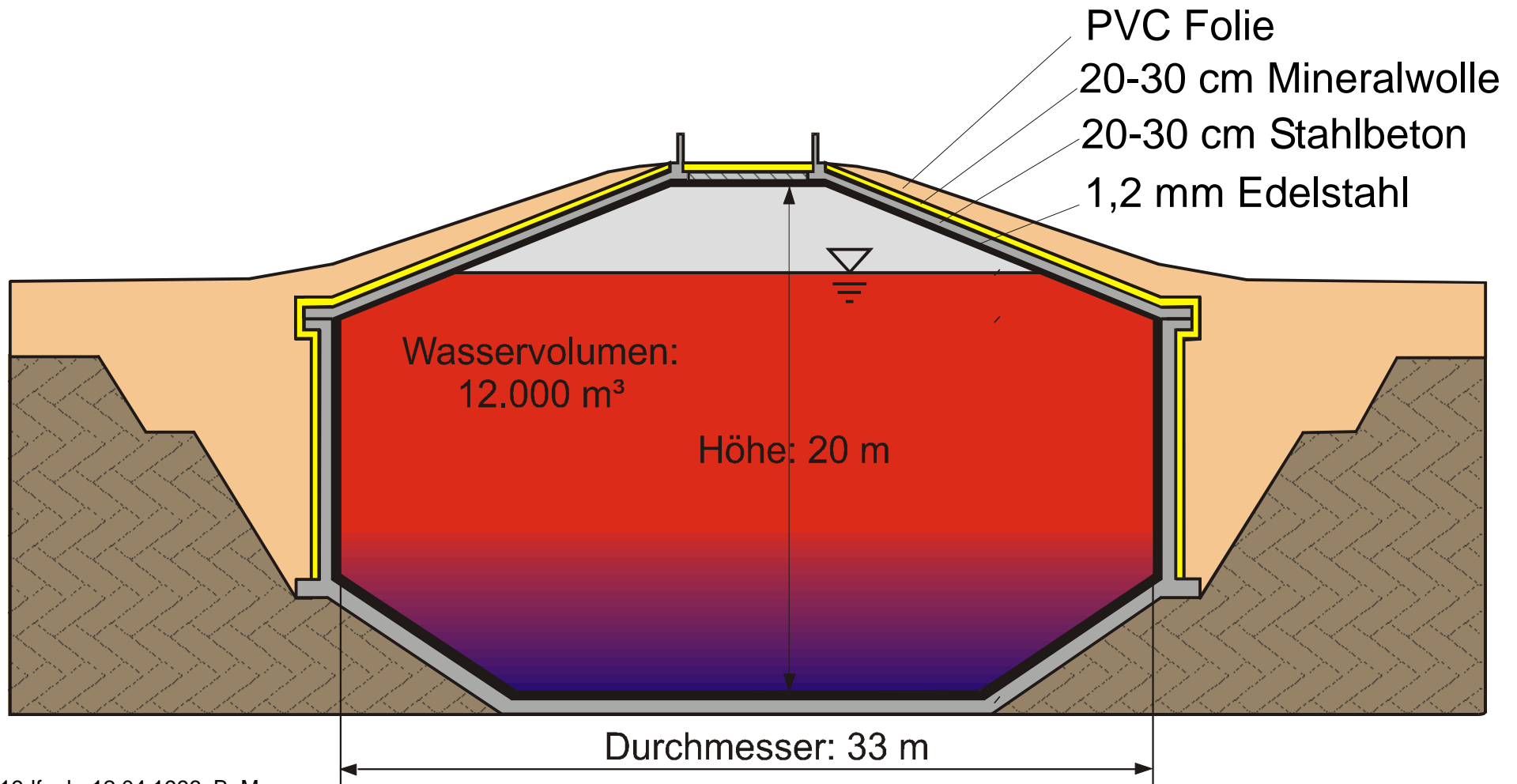


Große Wärmespeicher ?!

Pilotprojekt Wiggerhausen Süd - 1996!



Aufbau des LZWSp



B19df.cdr 12.04.1996 BoM

Bau des Langzeit-Wärmespeichers



Green Hydrogen Esslingen

Neue Weststadt Esslingen am Neckar

Fläche: 12 ha

6 Baublöcke:

- A: Nutzung noch offen
- B: 132 WE, fertig
- C: 127 WE, Fertigstellung 2019
- D: 200 WE, im Bau, fertig in 2020
- E: Bürogebäude, geplant bis 2021
- Hochschule Esslingen: Baubeginn 2021

85 % Residential
15 % Commercial



Block B; Bildquelle: Graf & Graf architekten

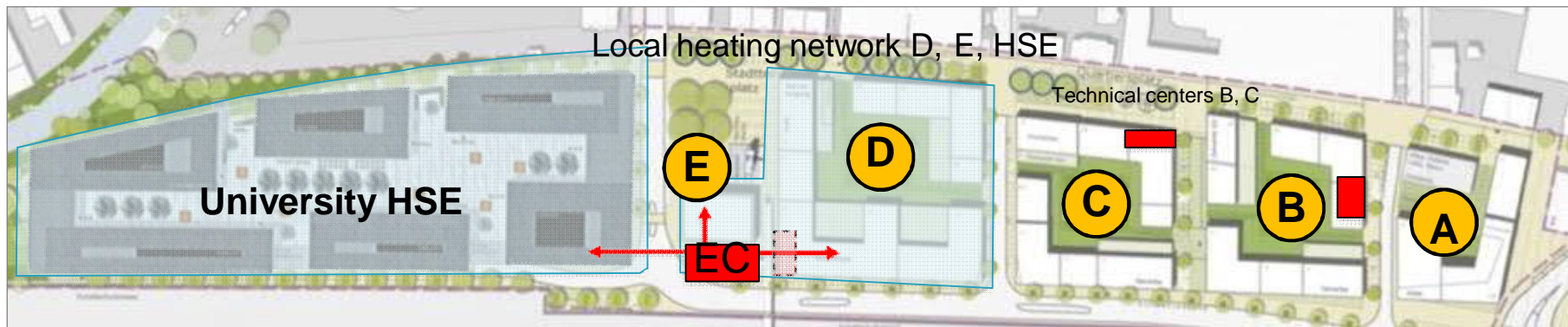
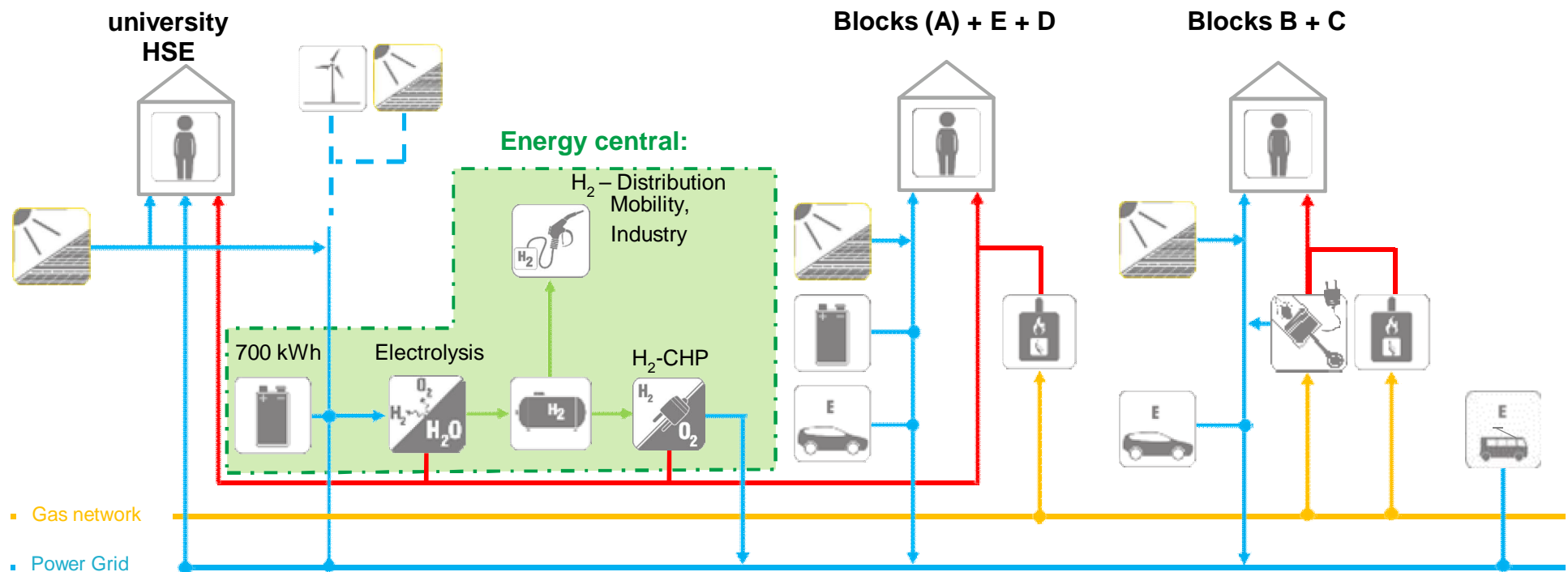


Bildquelle: Lehen drei, SIZ



Block E; Bildquelle: www.mrvd.nl

Energieversorgungskonzept



H₂-Tankstelle

möglicher Standort anstelle Erdgastankstelle SWE



Angestrebte Abnahmemenge:
bis 50-100 kg/d (Perspektive 2020-2022)




Klimaneutrales Stadtquartier Frankfurt-Hilgenfeld

Hilgenfeld – klimaneutraler Stadtteil

BGF ca.101.500 m²

- 963 WE in MFH
- 2 KiTas
- Baugruppenwohnen

- 61 Gebäude
- 6 Teilquartiere

- 
- **sehr gut gedämmte Gebäudehülle – KfW 40**
 - **Lüftung mit WRG**
 - **ressourcenschonende Bauweisen – teilweise mit Holz**
 - **alle Dächer mit PV belegt, ggf. zusätzlich auf Lärmschutzwand**
 - **Solarabsorber**
 - **Erdwärmesonden und Wärmepumpe**
 - **KWK mit Biomethan**
 - **kellerverlegtes Nahwärmenetz**
 - **Innovative Hausübergabestationen**

Klimaneutral Wohnen - Fazit

- Wer nichts tut oder nur EnEV, verfehlt Klimaschutzziele deutlich ☹️☹️

Was ist zu tun?

- Wenig Verbrauch durch gut gedämmte Gebäude und effiziente Haushaltsgeräte
- Regenerative Energieversorgung, (zB. PV+WP)
KWK oder FW m. hohem Anteil EE (z.B. Biogas, P2G aus PV/Wind)
- Wohnflächeninanspruchnahme < 40 m² pro Person*
→ Umzug oder flexible Grundrisse oder neue Wohnformen
- Ressourceneffizientes Bauen: Holz-/Leichtbauweise, Sanierung (MFH)
- 240 €/t CO₂-Steuer hat keine drastischen Auswirkungen auf die Kosten
- Mut es einfach zu versuchen – und die richtigen Partner



Aktives Handeln ist von JEDEM notwendig!



Gropiusplatz 10
D-70563 Stuttgart

Tel. +49 711 99 007 - 5
Fax +49 711 99 007 - 99

info@egs-plan.de
www.egs-plan.de

