

ERA/WiReGo/EST UNTERNEHMERSGESPRÄCH ENERGIE

GOSLAR

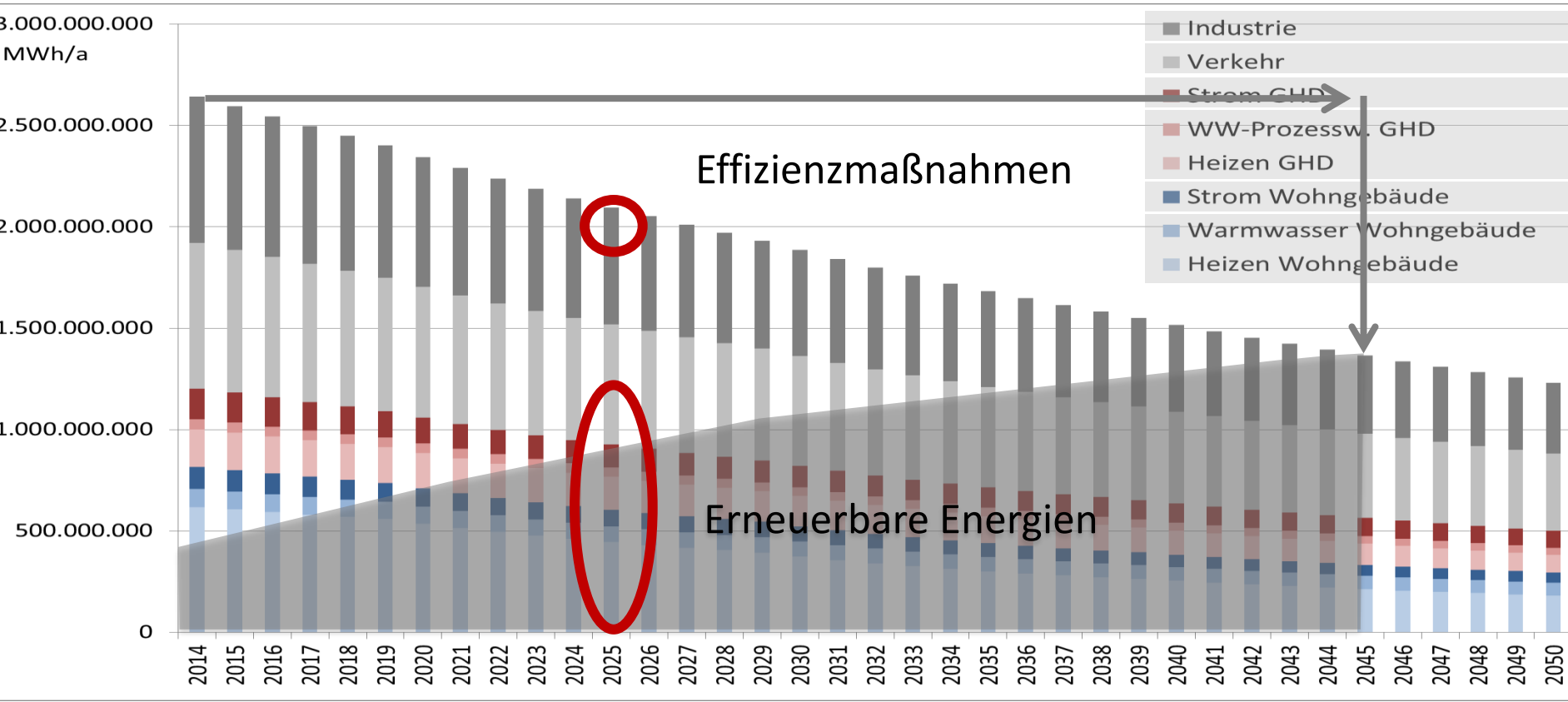
23.6.2026

KLIMANEUTRALITÄT BIS 2040?

VON DER WÄRMEPLANUNG
ÜBER QUARTIERSKONZEPTE
ZUR SERIELLEN SANIERUNG

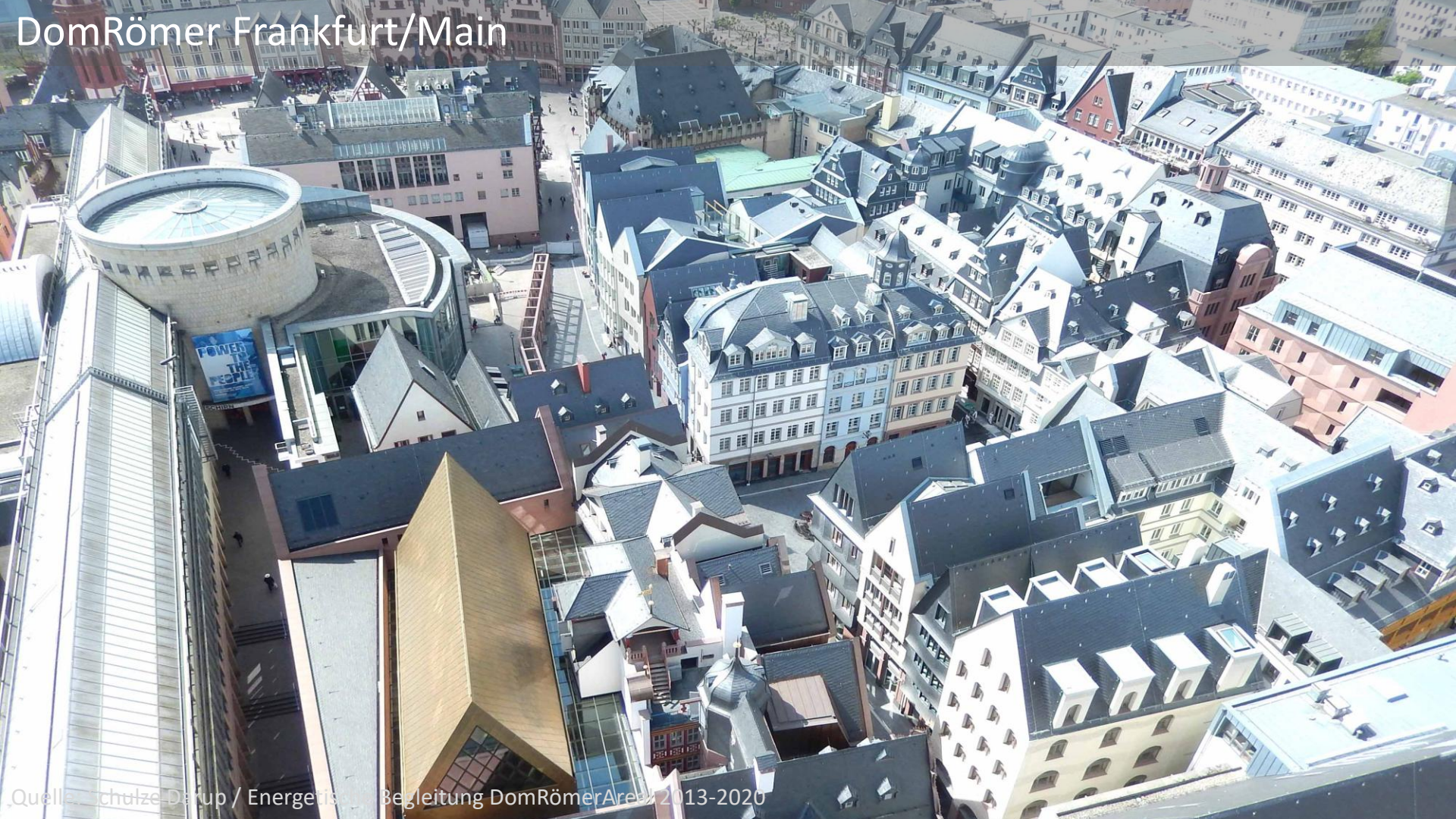
DR. BURKHARD SCHULZE DARUP
SCHULZE DARUP & PARTNER ARCHITEKTEN BERLIN

COP 21 Paris 2015 – Klimaschutzziel BRD: Reduktion des Energiebedarfs durch Energieeinsparung und erneuerbare Energien

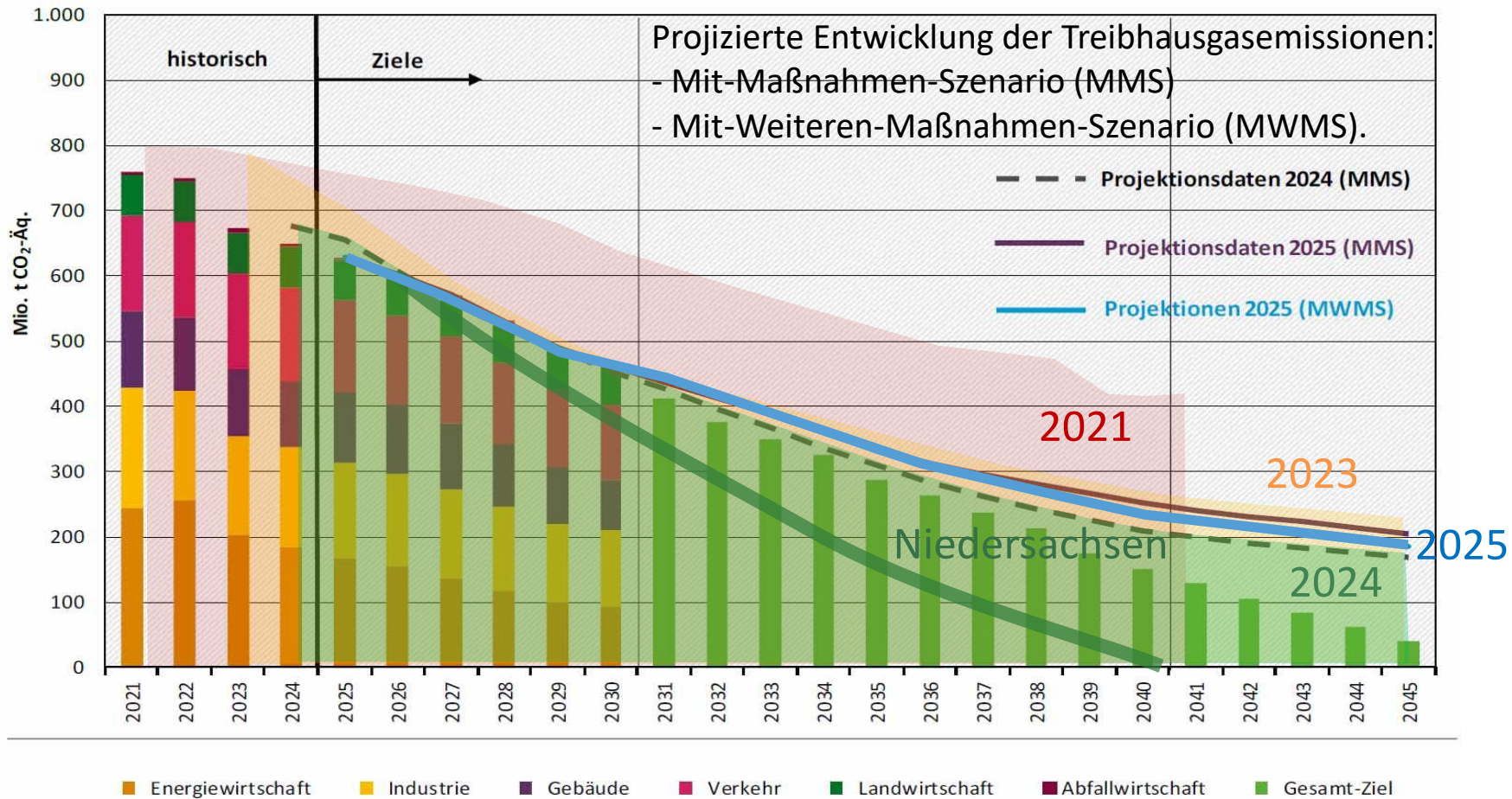


Quelle: DGS / Schulze Darup: Gebäudetypologie und Energieeffizienzstrategie BRD, Berlin 2015 & Schulze Darup 2025

DomRömer Frankfurt/Main



THG-Reduktion gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz und Treibhausgas-Projektionen des Umweltbundesamtes



Quelle: Umweltbundesamt – Treibhausgas-Projektionen 2025 für Deutschland (Projektionsbericht 2025)

Strategien zur Dekarbonisierung: Gebäudetechnik & Gebäudedämmung?

Dämmung Dach / oberste Geschossdecke & Treppenhauskopf
 $U \cong 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

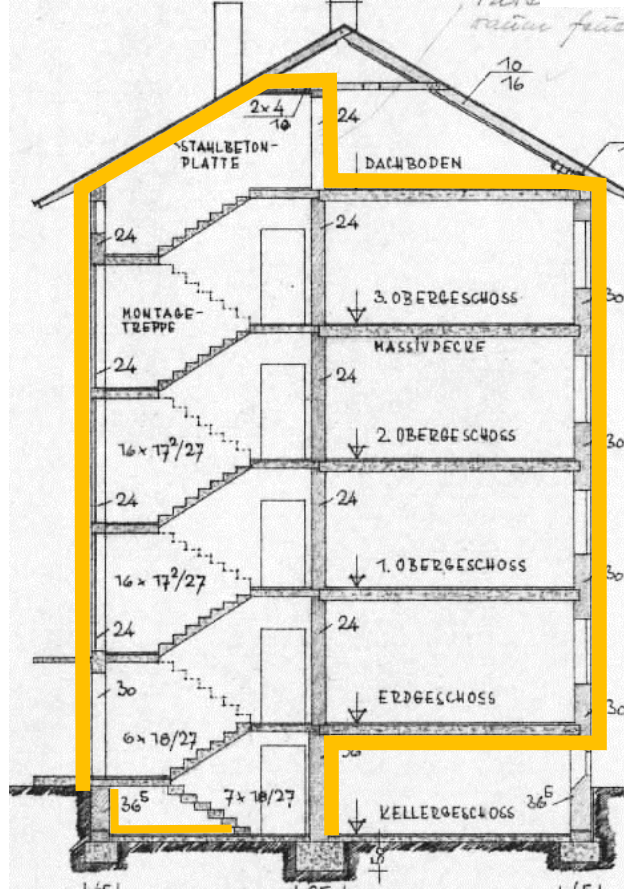
Fassadelement (seriell vorgefertigt)
 $U \cong 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Fenster integriert in die Fassadelemente
 $U_w \cong 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Dämmung Kellerdecke
 $U \cong 0,18-0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Dämmung Kellerabgang
 $U \cong 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Qualitätssicherung



Heizung: maximale Nutzwärme pro kWherneuerbar

Warmwasser: max. Nutzwärme pro kWherneuerbar

Kühlung/Temperierung: max. Nutzen pro kWherneuerbar

Erneuerbare: vor Ort & Kompens. Photovoltaik & Batteriespeicher

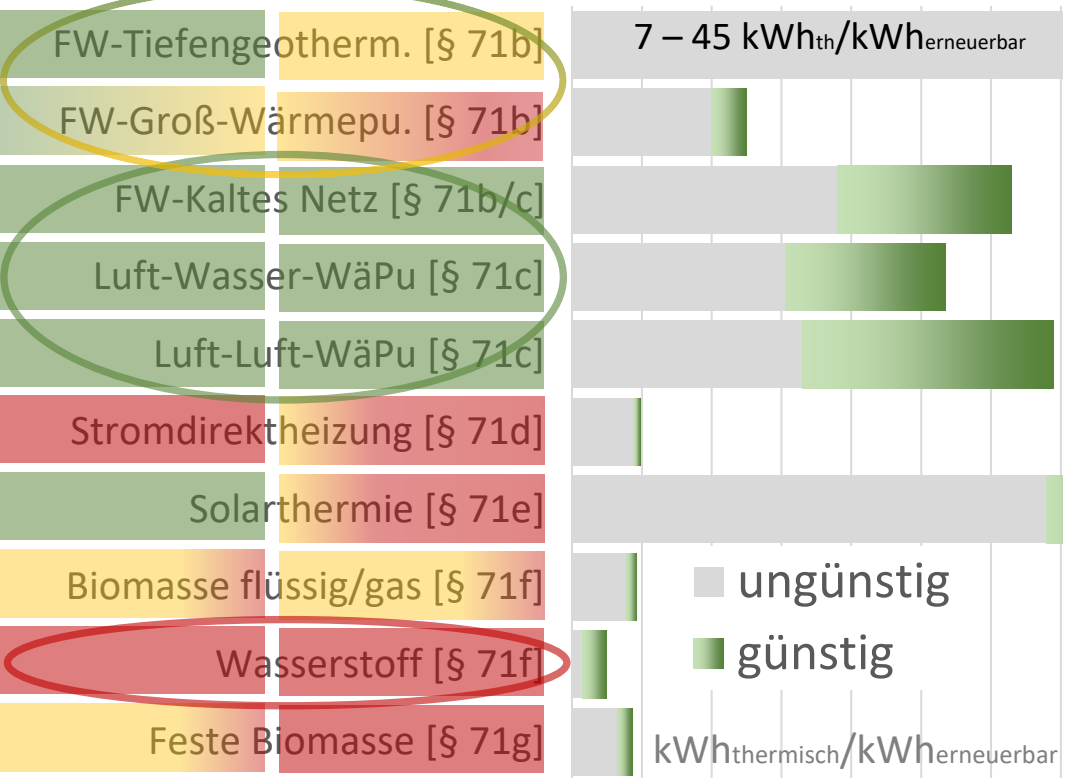
Stromeffizienz maximieren: Beleuchtung, Geräte etc.

E-Mobilität wird integraler Bestandteil von Gebäudetechnik

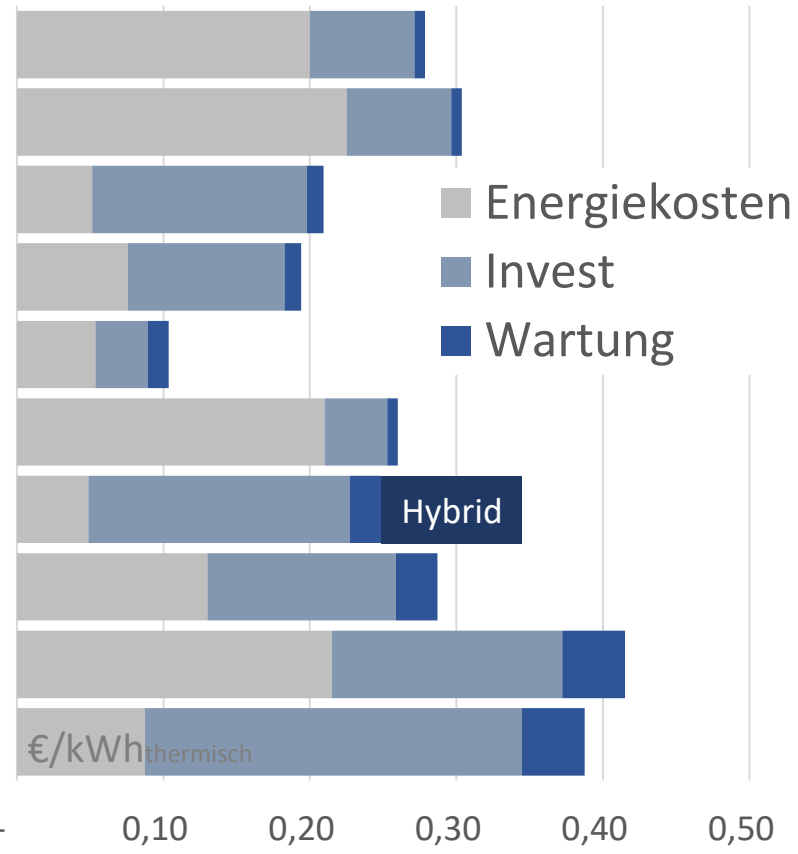
Lastmanagement & Erneuerbare Geschäftsmodelle

Vergleich der Versorgungs-Optionen nach § 71 GEG inkl. PV-Strom

Wärmeertrag pro kWh erneuerbarer Energie

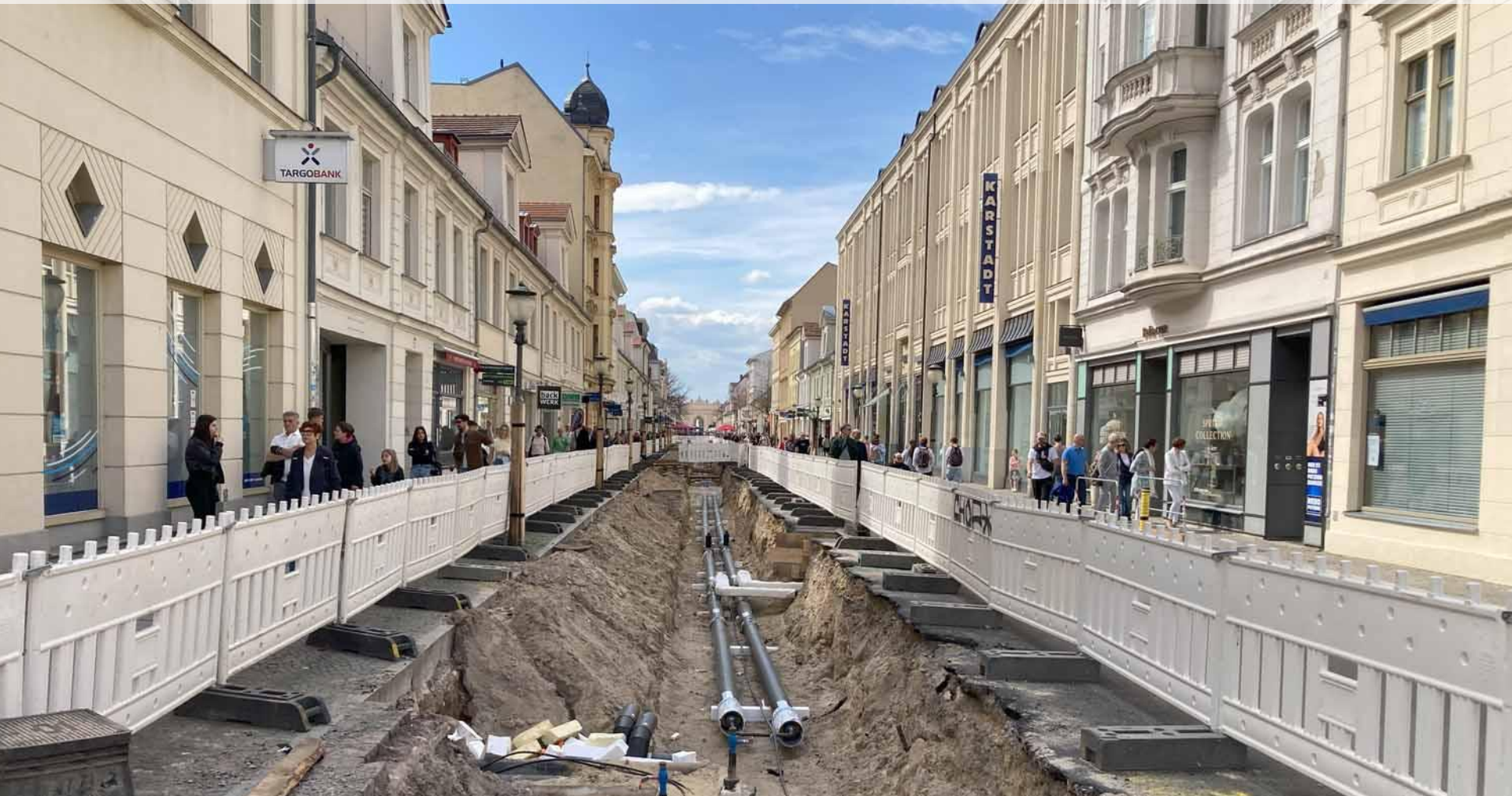


Energiekosten, Invest & Wartung

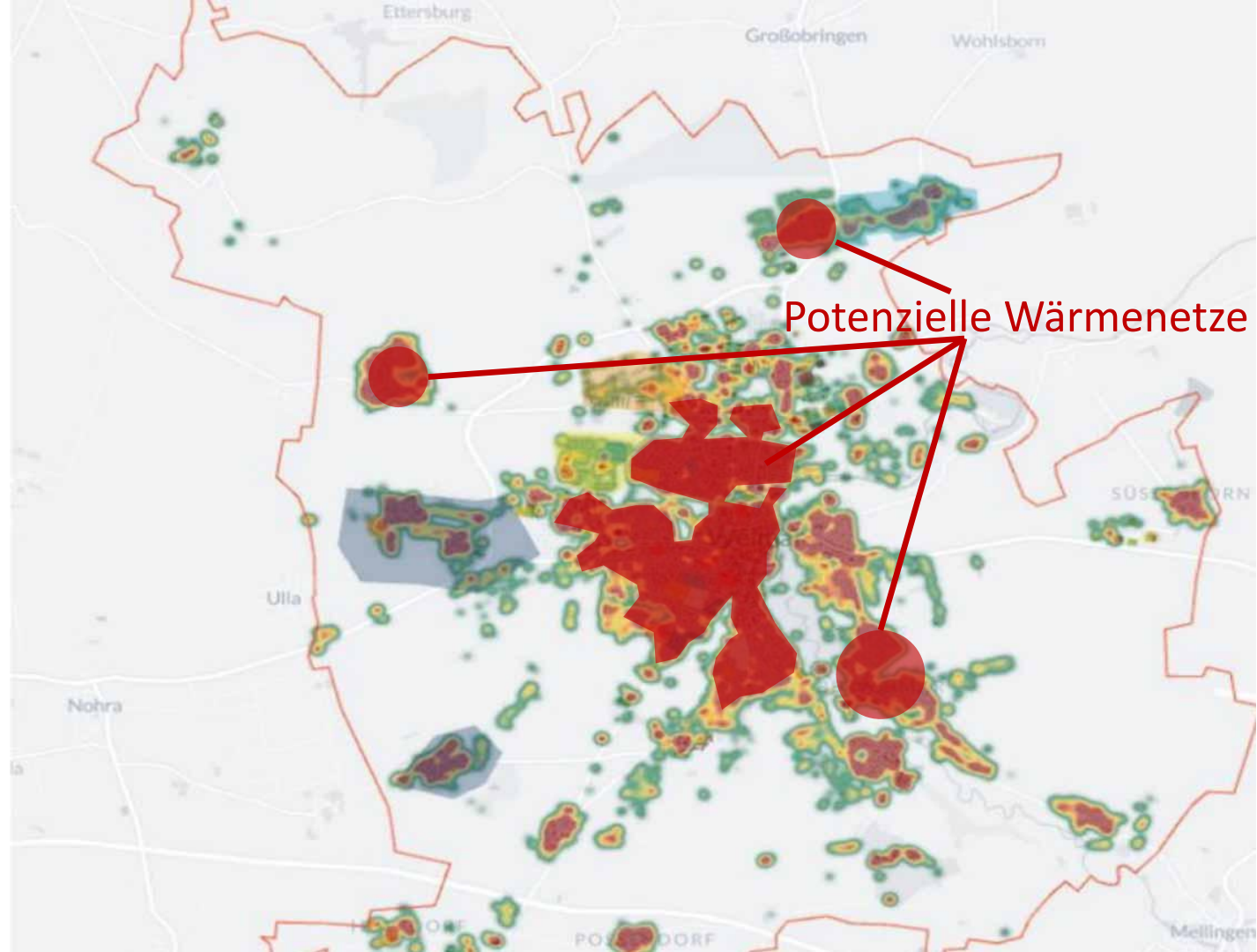


Quelle: Schulze Darup

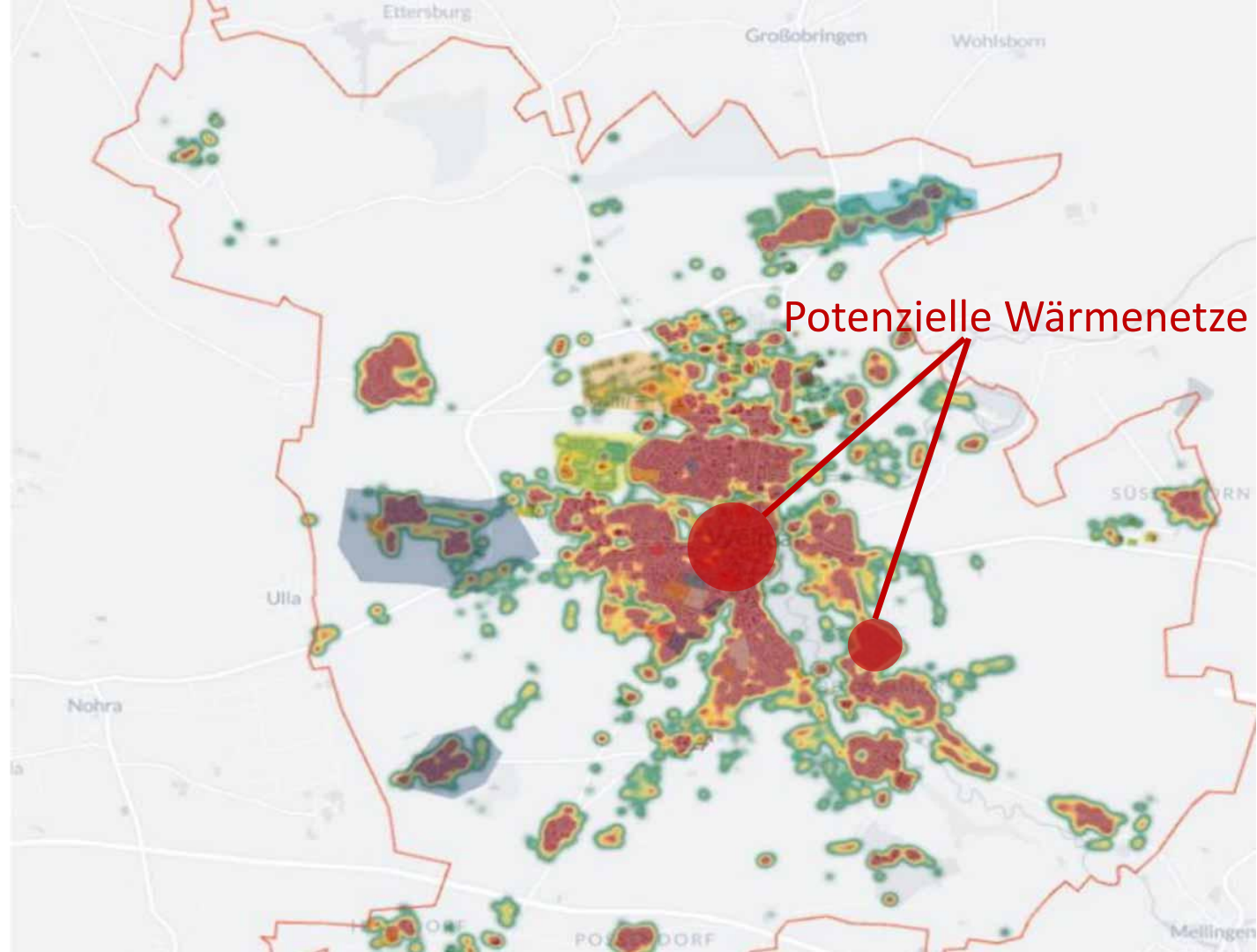
Wärmeplanung und Quartierskonzepte: Wärmenetze oder dezentrale Versorgung?



Wärmeplanung Bestandsquartiere



Wärmeplanung Energieeffizient saniert



Quartierskonzept Paul-Gossen-Straße, Erlangen

Zentrumsnahe Lage
Drei Bauabschnitte

475 Wohneinheiten
31.208 m² Wohnfläche



Quelle: Pläne – GEWOBAU Erlangen / Fotos: Schulze Darup



Gebr. Markewitsch

N-MA 628

Quelle: GEWOBAU Erlangen



Fotos: Schulze Darup / Quartier Paul-Gossen-Straße, GEWOBAU Erlangen

Quartierskonzept Heinrich-Hertz-Straße, Erlangen



Beheizte Wohnfläche: 8.400 m² vor der Sanierung und 10.700 m² nach der Aufstockung

Wohnungen: 132 vorher / 168 nachher

Ziel: Klimaneutralität

Quartierskonzept Seelhorst, Hannover

134 Wohneinheiten
9.848 m² Wohnfläche

Auftraggeber
Gundlach GmbH & Co. KG
Hannover

target GmbH, 31785 Hameln
in Kooperation mit
Architekturbüro Schulze Darup, Berlin
Passivhaus Institut GmbH, Darmstadt

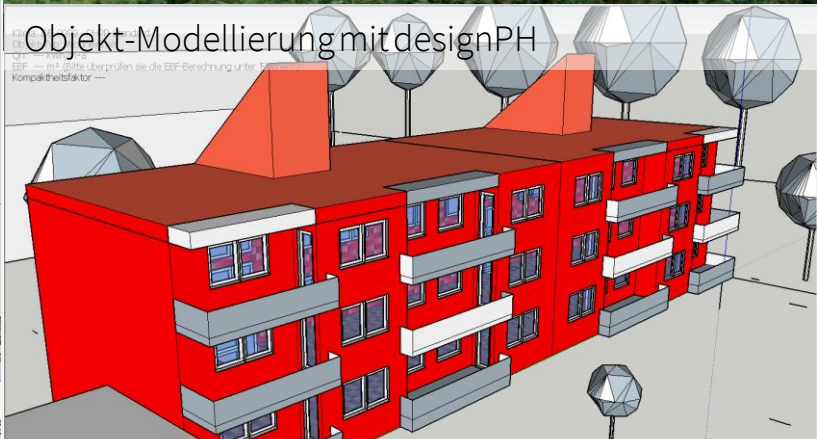
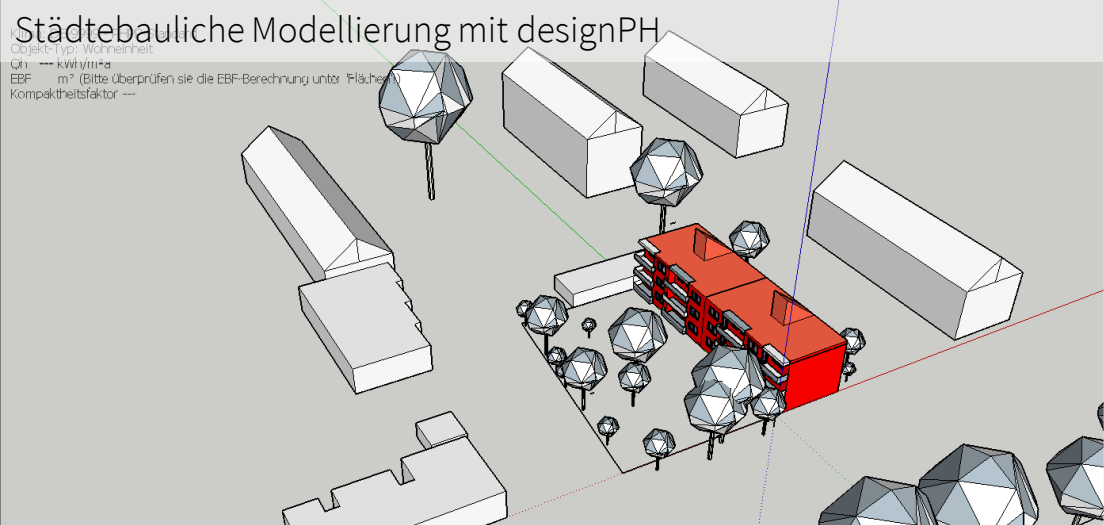
Autoren
Tobias Timm, target GmbH
Dr. Burkhard Schulze Darup, Architekt, Berlin
Dr. Jürgen Schnieders, Passivhaus Institut Darmstadt



Städtebauliche Studie zur Nachverdichtung des Wohnensembles Mergenthalerweg / Edisonweg/ Hans-Sachs-Weg in Hannover-Seelhorst
CITYFÖRSTER architecture + urbanism, Stand 14.01.2021

Quartierskonzept Seelhorst, Hannover - Bestandsanalyse

Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche und Jahr					
	Energiebezugsfläche m ²	901.1		Kriterien	Erfüllt? ²
Heizen	Heizwärmebedarf kWh/(m ² a)	146	≤	15	nein
	Heizlast W/m ²	70	≤	-	
	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C) %	1	≤	10	ja
Luftdichtheit	Drucktest-Luftwechsel n ₅₀ 1/h	3.0	≤	0.6	nein
Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)	PE-Bedarf kWh/(m ² a)	243	≤	-	-
Erneuerbare Primärenergie (PER)	PER-Bedarf kWh/(m ² a)	338	≤	60	nein
	Erzeugung erneuerb. Energie (Bezug auf überbaute Fläche) kWh/(m ² a)	-	≥	-	



Wohnungsgenossenschaft am Vorgebirgspark eG: Schwalbacher Str. Köln



- > MFH mit 4 Vollgeschossen
Baujahr 1961 - 16 Wohneinheiten
- > Planungsbüro / Generalplaner: Zeller & Kölmel
Architekten, Köln
- > Bauunternehmen: Korona Holz & Haus GmbH

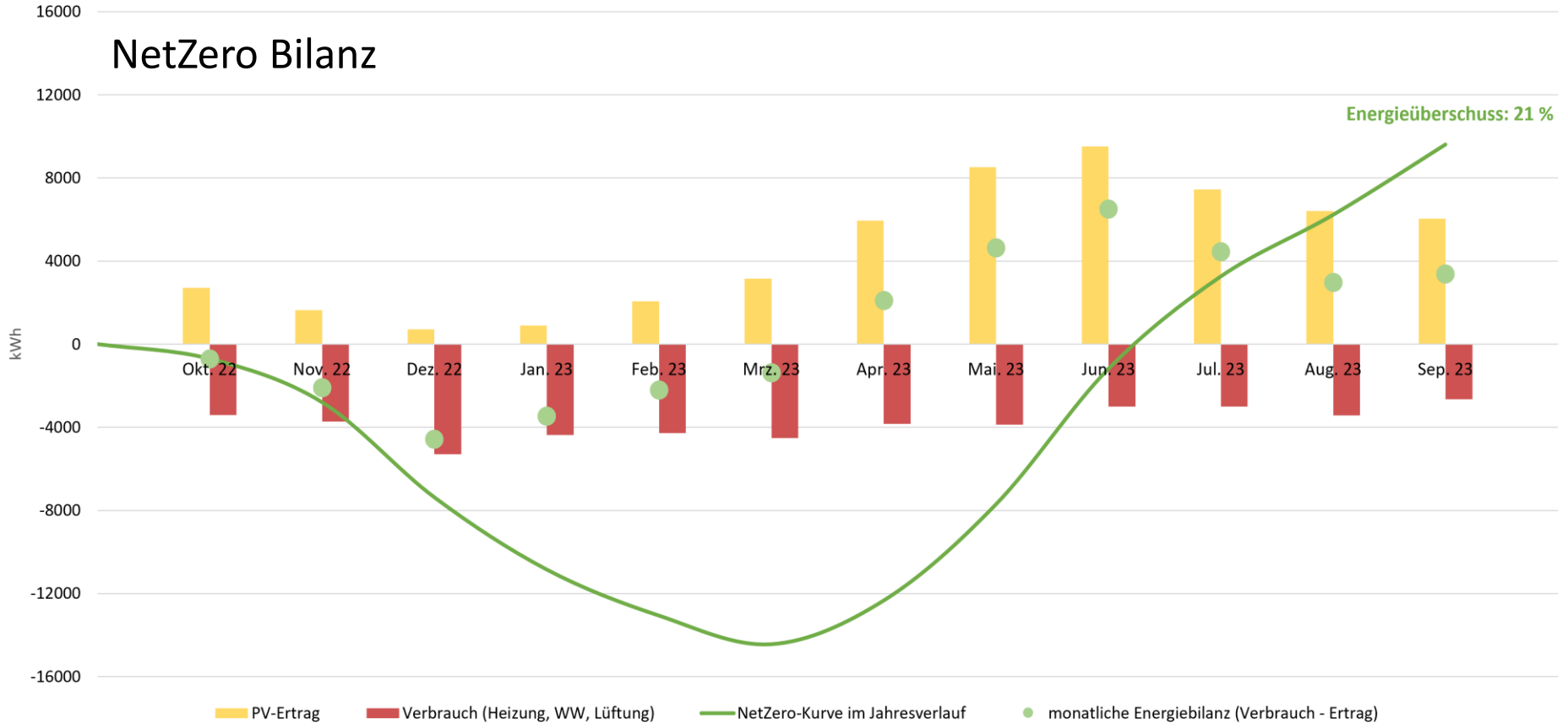
Stichpunkte zu den Maßnahmen

- Hocheffiziente Fassadenelemente mit
Zellulosedämmung.
- Wärmepumpe
- Photovoltaik
- Heizkörpertausch
- Lüftung mit Wärmerückgewinnung dezentral in
der Fassade integriert



Wohnungsgenossenschaft am Vorgebirgspark eG: Schwalbacher Str. Köln

NetZero Bilanz



Projektbeispiele: serielle Sanierung



Verwaltungsgebäude Tierpark, Berlin

ZRS Architekten Ingenieure; Zimmerei Sieveke

Bildquelle: https://holzbauatlas.berlin/sanierung-verwaltungsgebaeude-tierpark_zrs-architekten/

Fotograf: Matthew Crabbe



Turnhalle, Leutkirch

<https://www.energieinstitut.at/wp-content/uploads/2018/10/TES-Verfahren-in-Leutkirch.pdf>

Bildautor: Christoph Morlok



Mehrgeschossiges Wohngebäude, Augsburg

Lattke Architekten BDA, Gump & Maier GmbH

Bildquelle: <https://projects.gump-maier.de/17-gruentenstrasse-augsburg.html>



Bürogebäude Frankfurter Ring, München

Huber & Sohn

Bildquelle: <https://www.huber-sohn.de/sanierung-mit-fassadenelementen.html>



Studierenden-Wohnheim Eckenbergstrasse,

Essen müller.schurr.architekten, ACMS Architekten GmbH

Bildquelle: <https://acms-architekten.de/detailseiten-projekte/wohnheim-eckenbergstrasse-essen>



Wohn- und Geschäftshaus, München

Anton Ambros GmbH

Bildquelle: <https://www.jensen-media.de/so-flexibel-und-einfach-kann-moderner-holzbau-sein/>

Außenwand: Beispiel für konventionelle Dämmung Rhinstr. 4 Berlin



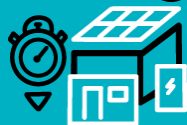


ENERGIESPRONG – Serielles Sanieren.

Einfach

Komplettlösung aus einer Hand.

Mit seriell gefertigten Baukastenlösungen einen klimaneutralen Gebäudebestand erreichen



Schnell

Wenige Wochen statt mehrerer Monate durch digitalisierte Bauprozesse & Vorfertigung von Fassaden-/PV-Dachelementen und Energiemodulen.



Bezahlbar

Kostensenkung über vereinfachte und digitalisierte Prozesse; innovative und skalierte Vorfertigung sowie gleichzeitig hohe Energieeinsparung – optimalerweise rmmietenneutral.



Gut

Idealerweise NetZero-Standard, hoher gestalterischer Anspruch, nutzer:innenorientiert und minimalinvasiv.



**KLIMASCHUTZ
AGENTUR**
REGION HANNOVER

target



Powered by

dena
German Energy Agency

Passt das für Nichtwohngebäude? Kriterien für serielle Vorfertigung

Gebäudenutzung	erfordert schnelle Sanierung	Terminplanung unkritisch	keine Umsetzung erforderlich		
Gebäudegeometrie	einfach		kompliziert		
Fassadendämmung	ungedämmt	6 cm	8 cm	10 cm	> 10 cm
Versprünge	keine	geringer Versatz	großer Versatz		
Deckenhöhe Keller	> 2,25 m	2,12 m	2,08 m	< 2,00 m	
Wärmeversorgung	Verteilsystem inkl. neuer Stränge		kein intaktes Verteilsystem		
Erneuerbare	Option für ausreichend PV-Flächen	keine Flächen für PV	Quartiersoptionen		
Freiflächen	kein Bewuchs / gute Zugänglichkeit	intensiver Bewuchs / Schäden durch Kranstellung			

Komponenten

Dämmung oberste
Geschosdecke &
Treppenhauskopf
 $U \cong 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Fassadenelement
seriell vorgefertigt,
 $U \cong 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Fenster integriert in die
Fassadenelemente
 $U_w \cong 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Dämmung Kellerdecke
 $U \cong 0,18\text{-}0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Dämmung Kellerabgang
 $U \cong 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

der seriellen Sanierung

Photovoltaik & Co

Heizung/Kühlung/Warmwasser
Wärmepumpe...Fernwärme?

Stromsparen

Lastmanagement &
Mieterstrommodelle

Qualitätssicherung

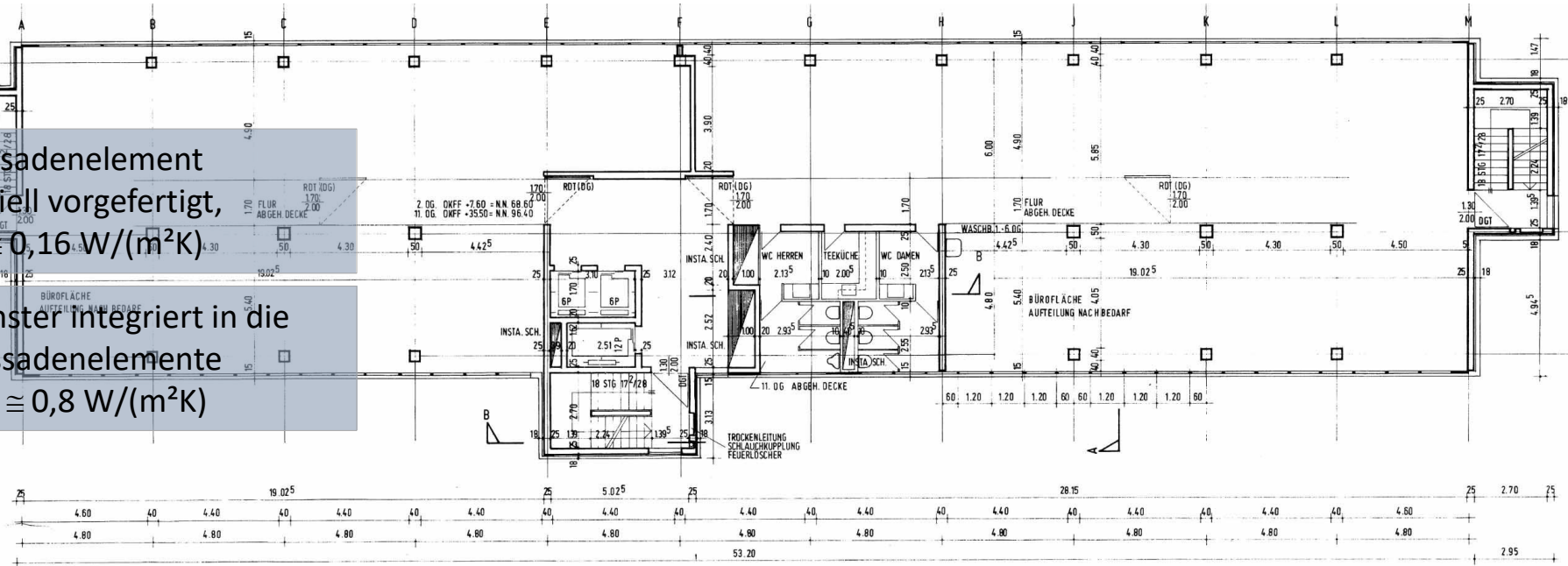


Schnitt: Stadt Laatzen

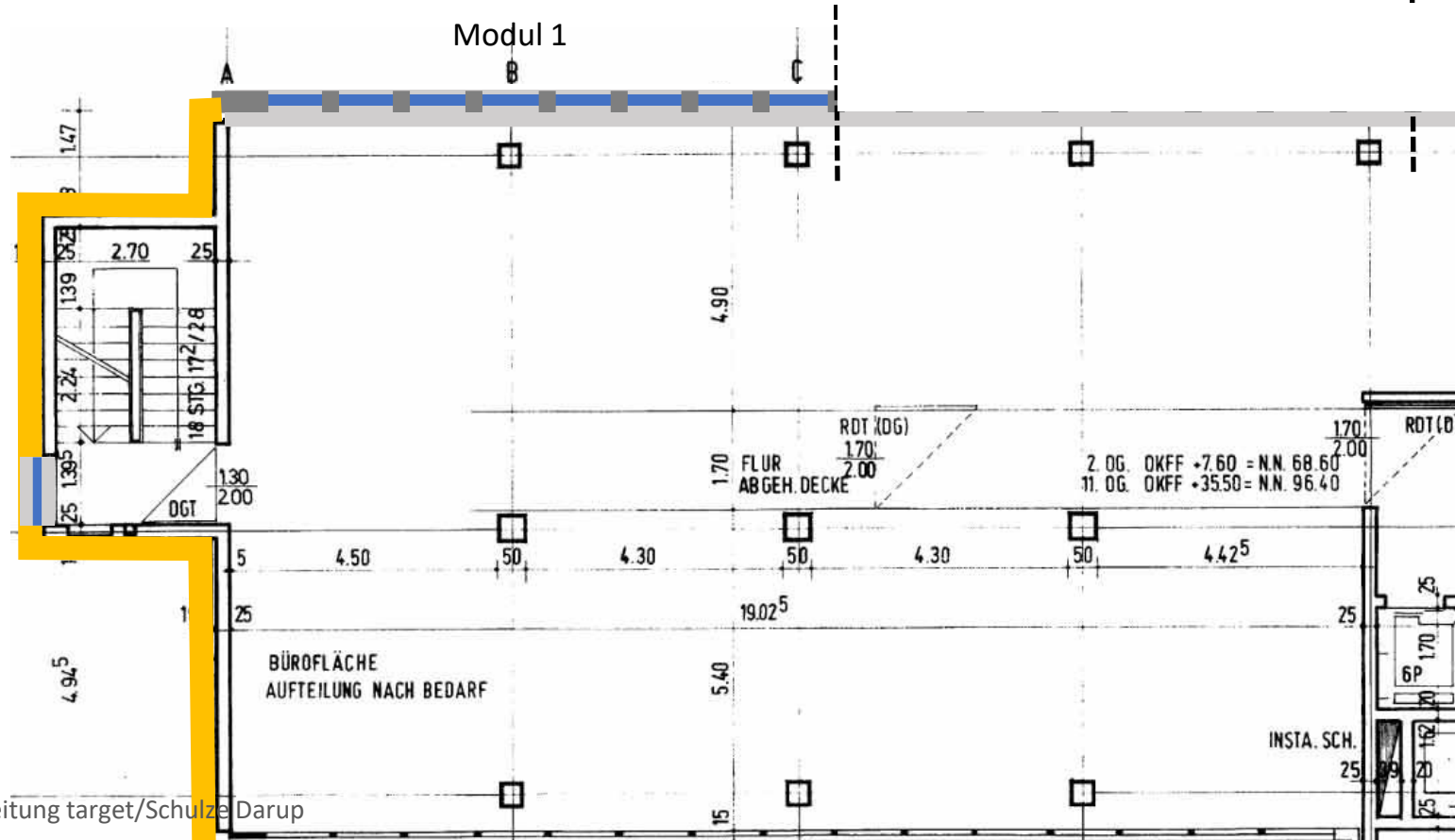
Regelgeschoss – Skelettbau / hohe Flexibilität möglich

Fassadenelement
seriell vorgefertigt,
 $U \cong 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Fenster integriert in die
Fassadenelemente
 $U_w \cong 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



Außenwand – Vorhangfassade: Komplettaustausch



Außenwand – Beispiel 1 Holzrahmenbau



Holzverschalung mit nordischer Wechselfalz mit nachhaltiger Lasur



Holzwohle-Leichtbauplatte



Putz



HPL-Paneel

Fassadenschalung Fichte Wechselfalz 22mm

Fassadenbahn

Konterlattung 25 mm

Traglattung 25 mm

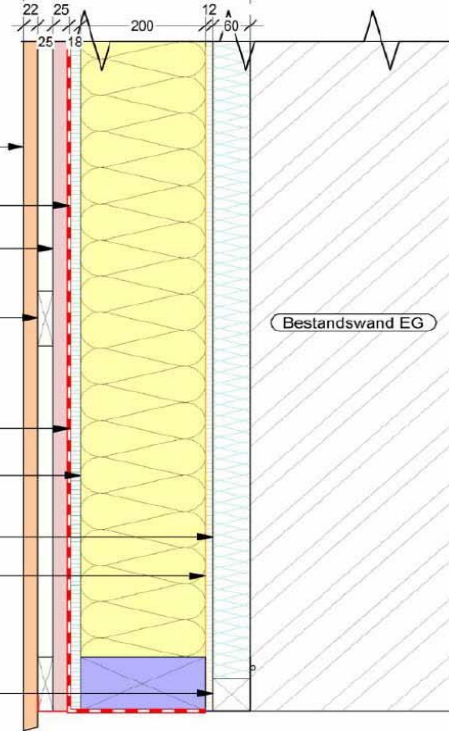
Gipsfaserplatte 18 mm

Einblasdämmung Holzfaser 200 mm

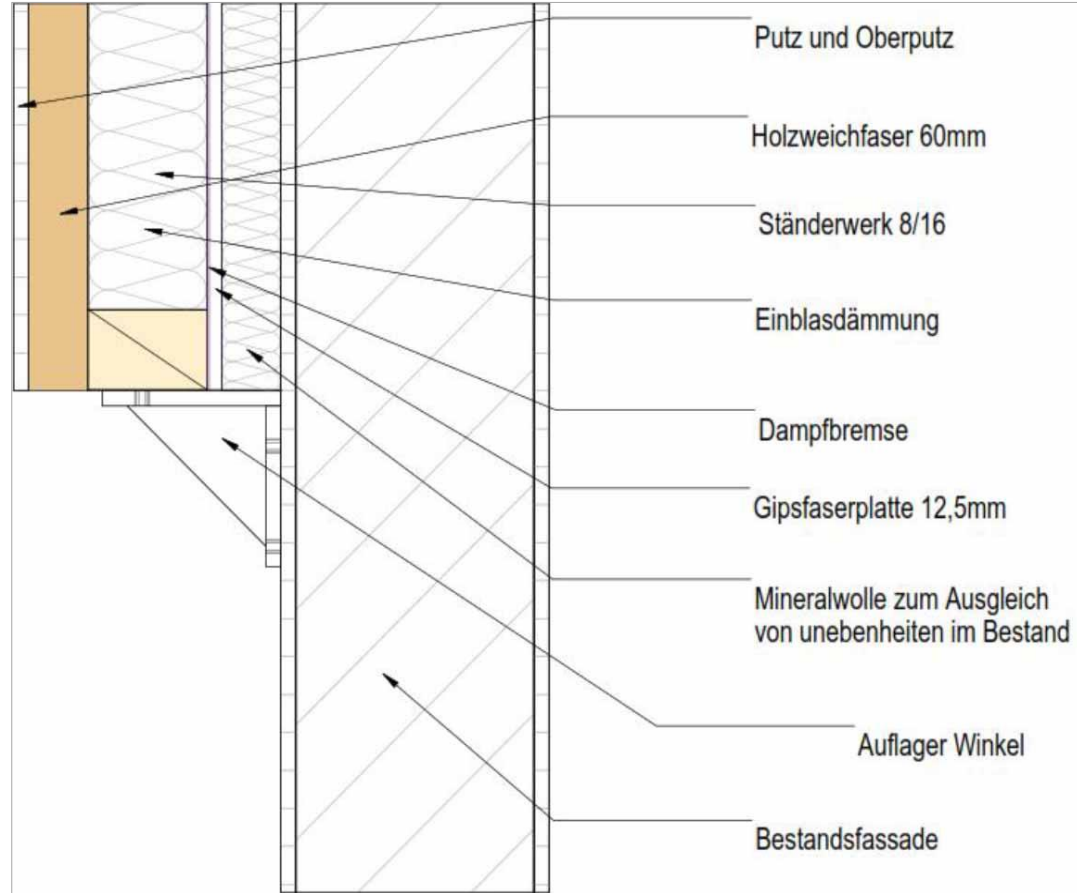
Ausgleichsdämmung 60 mm

Gipsfaserplatte 12,5 mm

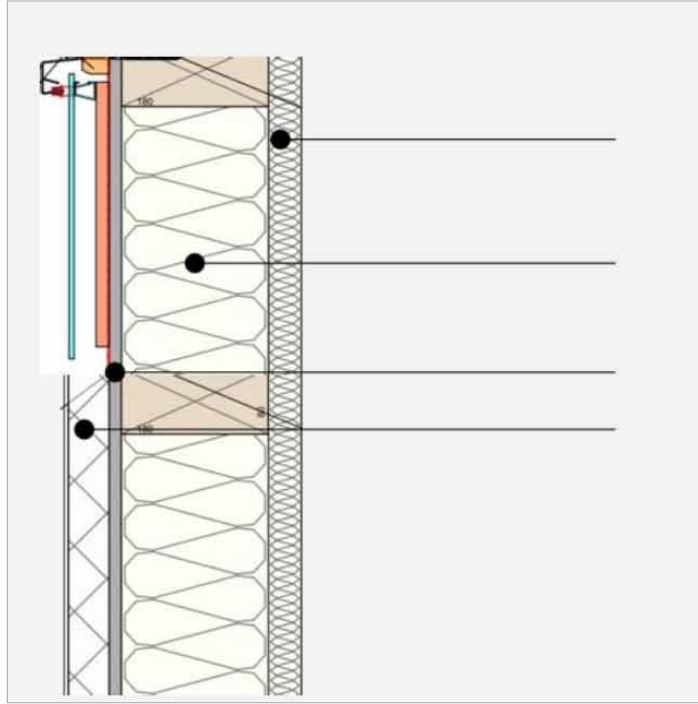
Anschlagsholz



Außenwand – Beispiel 2 Holzrahmenbau



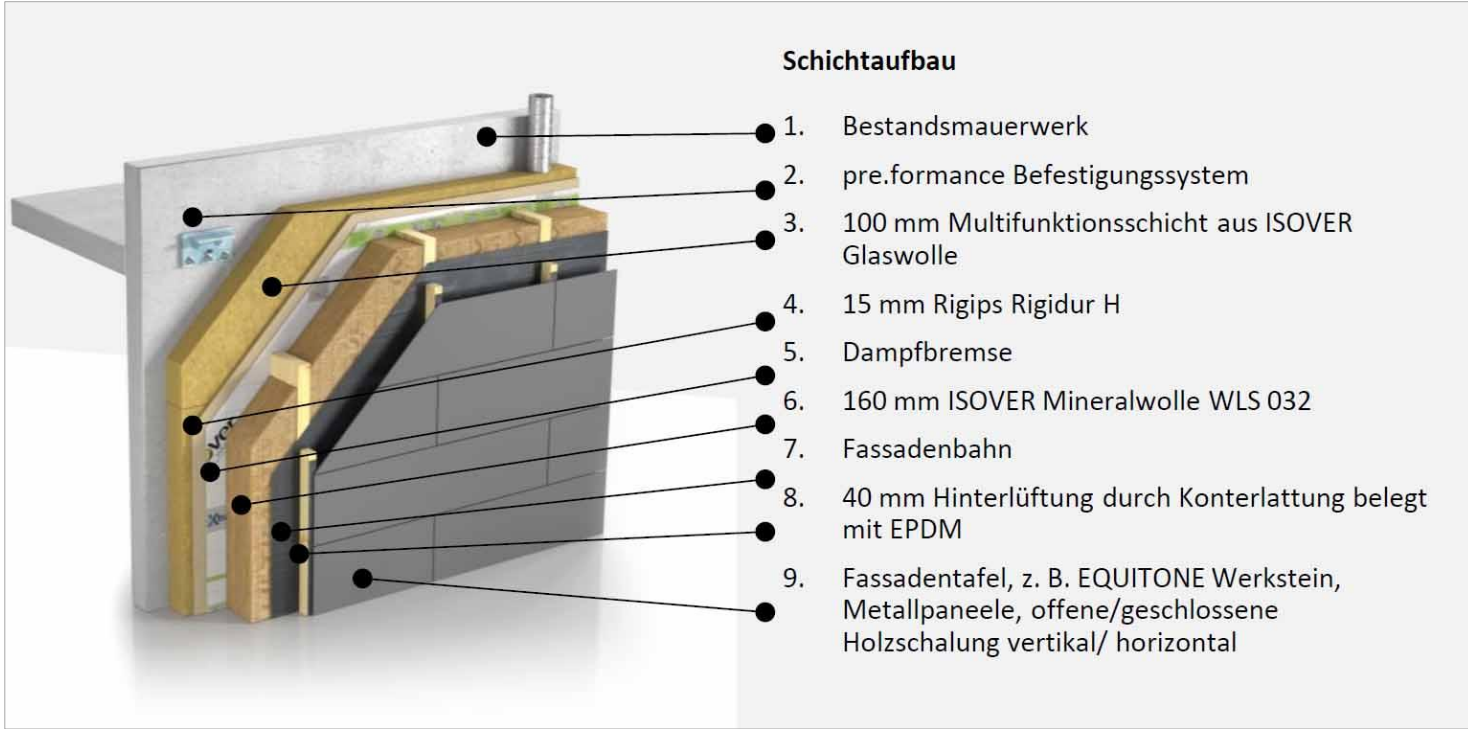
Außenwand – Beispiel 3 Holzrahmenbau



Schichtaufbau

1. 4 bis 7 cm Ausgleichsdämmung (Mineralwolle), je nach Erfordernissen auch mehr Dämmung möglich
2. 18 bis 20 cm Pfosten-Riegel-Konstruktion (Mineralwolle)
3. 1,5 cm Gipsfaserplatte
4. 5 cm gewählte Fassadenoberfläche
 - Solarfassade
 - PV-Module
 - Putz
 - Holz
 - Alu-Verbundplatte

Außenwand – Beispiel 4 Holzrahmenbau



Außenwand – Beispiel 5 Hinterlüftete Blechfassade

Grauweiß
RAL 9002



Weißaluminium
RAL 9006



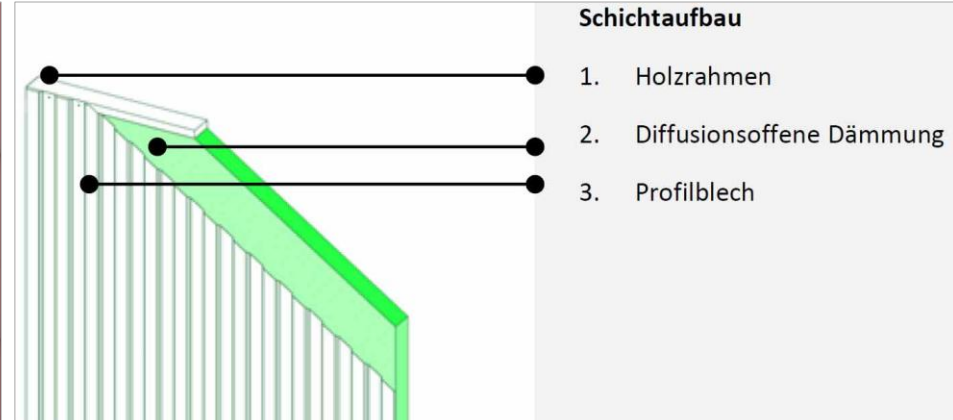
Graualuminium
RAL 9007



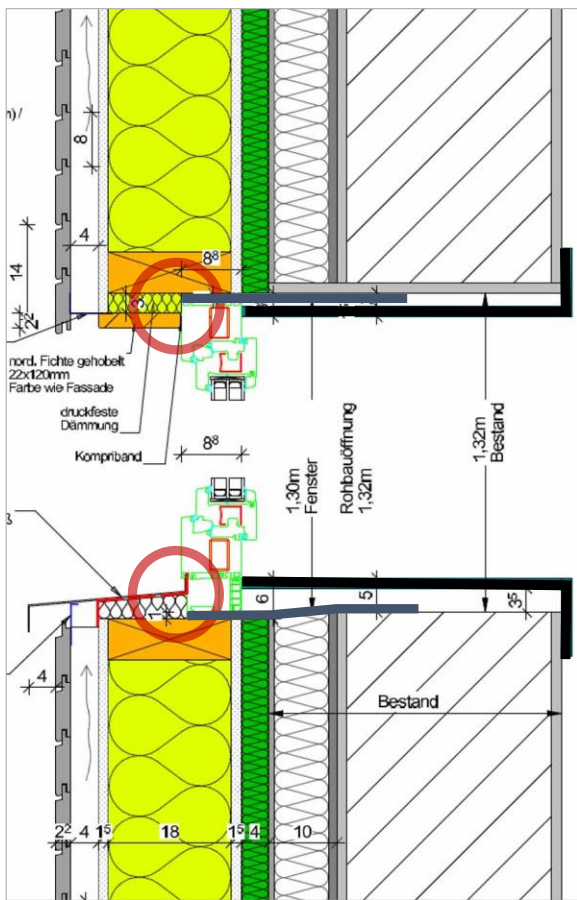
Anthrazitgrau
RAL 7016



Individuelle
Farbe
nach Wunsch

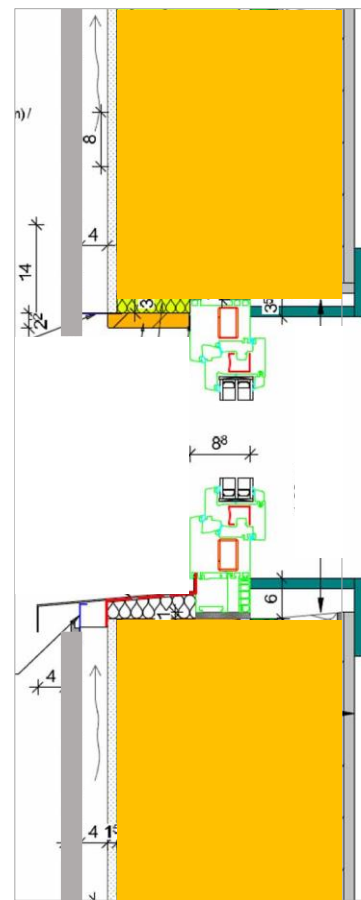


Wandaufbau mit Fenstern: Massivwand vs. Skelettbau/Vorhangfassade.



Vorteil Vorhangfassade:

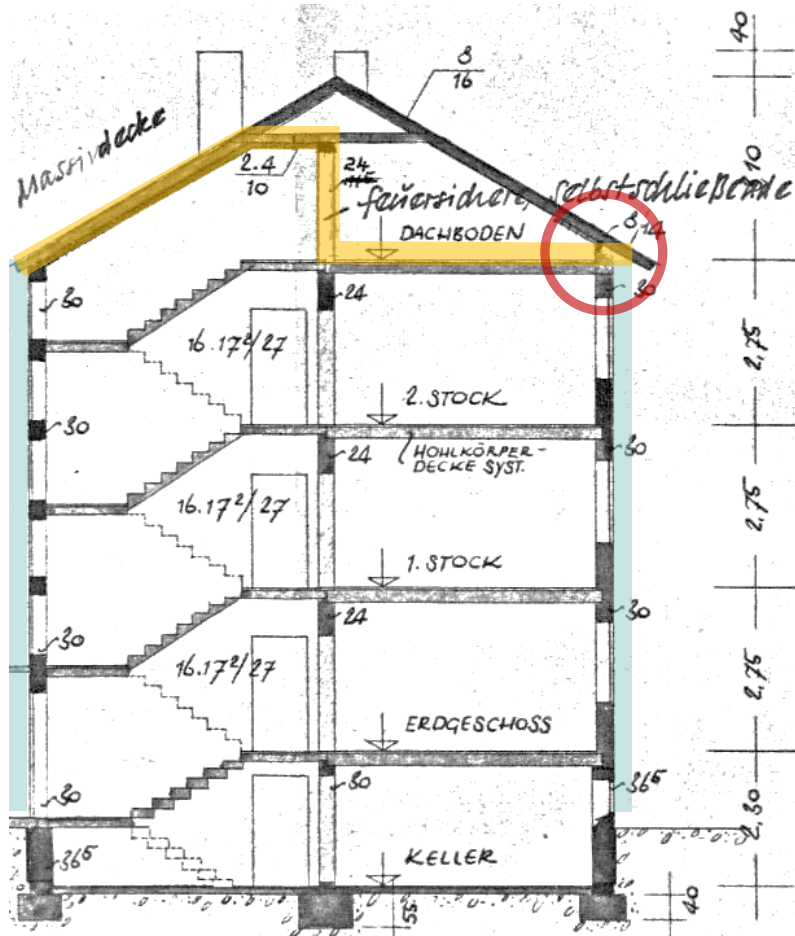
- Geringere Wanddicke
- Bessere Belichtung
- Einfachere Montage



Satteldach: Dachdämmung Basic – Oberste Geschossdecke

SERIELL

--



Vorteile

- Energetisch sinnvoll
- Kostengünstig (meistens!?!)

Nachteile

- Hoher Handwerklicher Aufwand
- Wärmebrücken

Satteldach: Dachdämmung Basic – Oberste Geschossdecke



PS-Dämmung
mit Estrich

KMF-Dämmung
nur Stege begehbar



PS-Dämmung
U-Wert 0,12 W/(m²K)

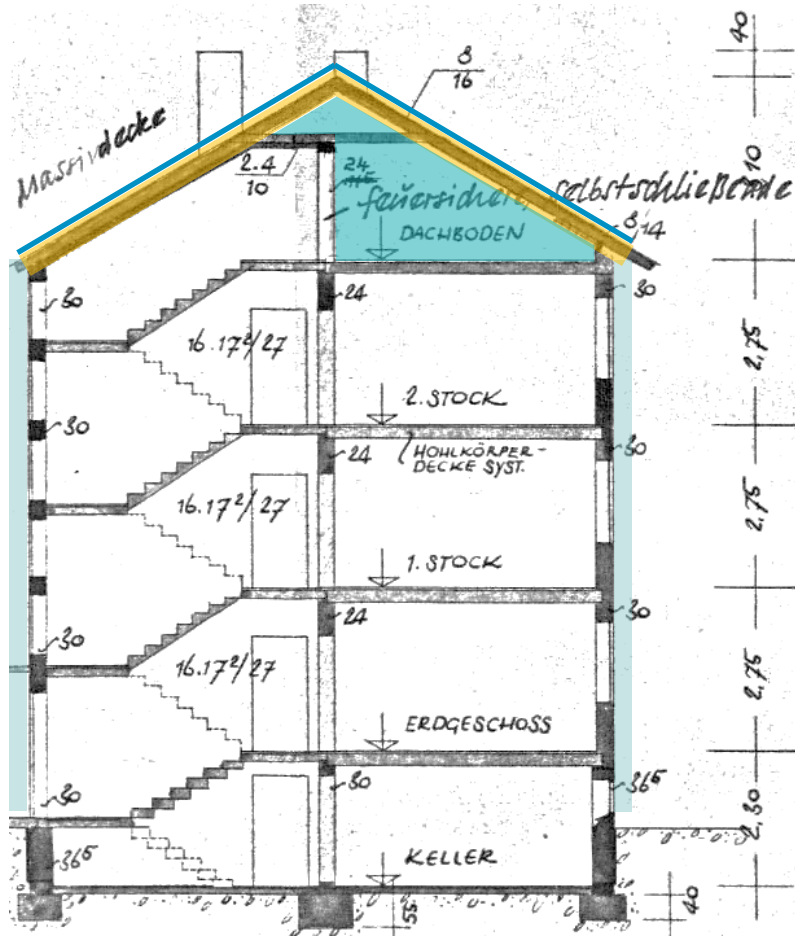
Aufblasdämmung
abgedeckt mit
Windbremse



Satteldach: Dachdämmung in der Dachebene

SERIELL

++



Vorteile

- Serielle Vorfertigung möglich
- Dachboden nutzbar (u. B. für TGA)
- PV direkt integrierbar

Nachteile

- Dachbodenbereich energetisch undefiniert (Auswirkungen auf Berechnung nach DIN 18599?)
- Lüftung Dachboden gezielt planen
- Giebel ebenfalls hochwertig dämmen

Aufstockung

SERIELL

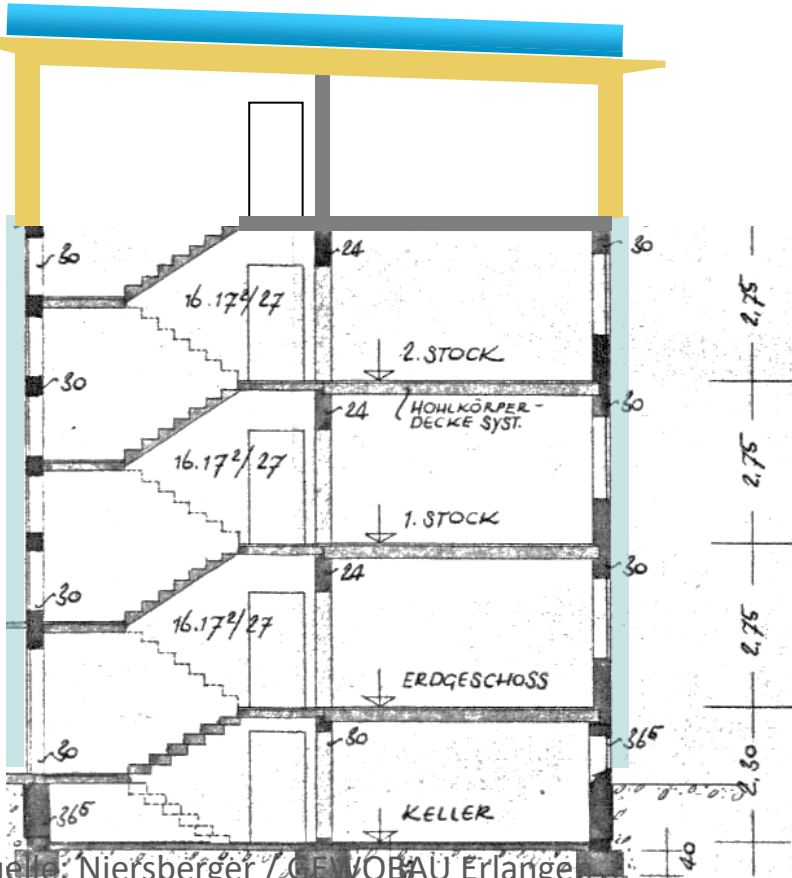
++

Vorteile

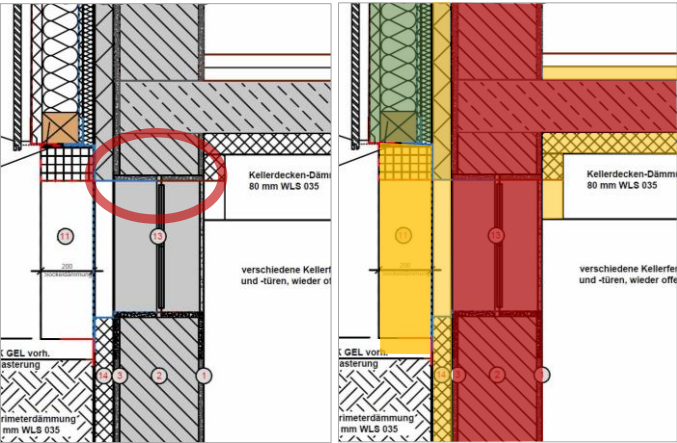
- Grundstücksausnutzung durch Nachverdichtung
- Energetisch günstig
- Hohe Wirtschaftlichkeit

Nachteile

- Aufwändige Planung inkl. Bauantrag
- Folgekosten wie Stellplatzanforderungen etc.
- Belastung für die Mieter während der Bauphase



Kellerdecke



Kellerdeckendämmung:

- Kellerhöhe???

Dämmschürze

- entlang der Außenwände zur Reduktion der Wärmebrücke

Schwachpunkt KG-Fenster

- Wärmebrücke im Sturzbereich

- Lösbar bei Einbau neuer Fenster



Alternative:

- Schließen des Fensters mit

durchlaufender Dämmung

- Lüftung über feuchtegeregelte Abluftanlage (geringer Luftwechsel)



Wärmebrücken

SERIELL

++

Treppenhauskopf:

- Traufbereich
- Dach zur Decke ü. TH
- Außenkanten TH-Kopf
- Übergang zur obersten Geschosdecke

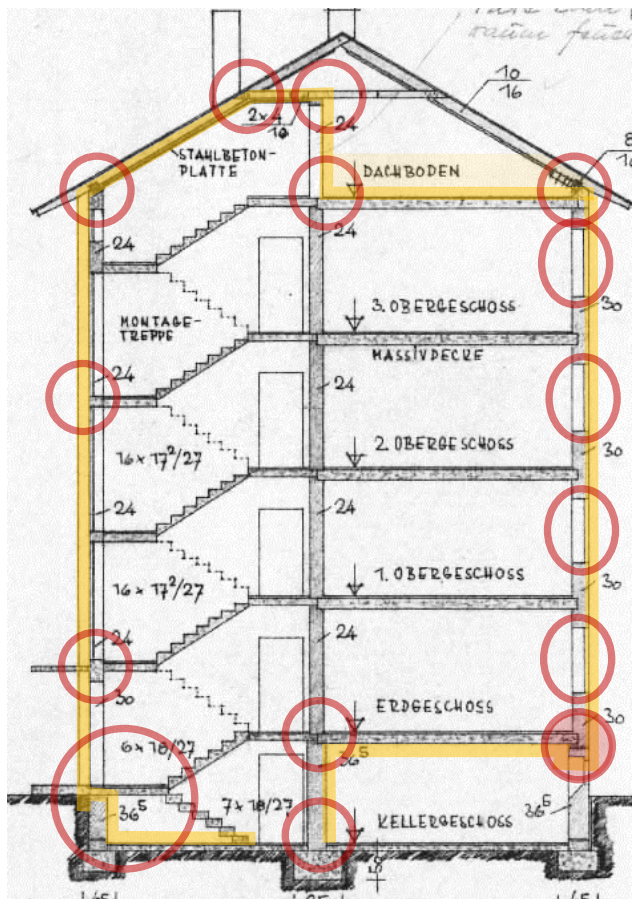
Stöße & Auflager der Fassadenelemente

Eingangstür

- oben, seitlich, unten
- Vordach

Treppenhaus im Keller

- Außenwand
- Wände zum Keller
- Boden



Wärmebrücken der

- Gebäudetrennwände
- Giebelwände

Traufe

Fenster:

- oben (mit/ohne Rollläden)
- seitlich
- unten / Brüstung

Sockelausbildung

(mit/ohne Kellerfenster)

Kellerwände zur KG-Decke
und Wänden im EG

Treppenhauswände

Luft- und Winddichtheit

SERIELL

++

Treppenhauskopf:

- Anschlüsse Wand- zur Deckendämmung
- Dachfläche/Anschlüsse
- Traufe
- Dachbodentüren

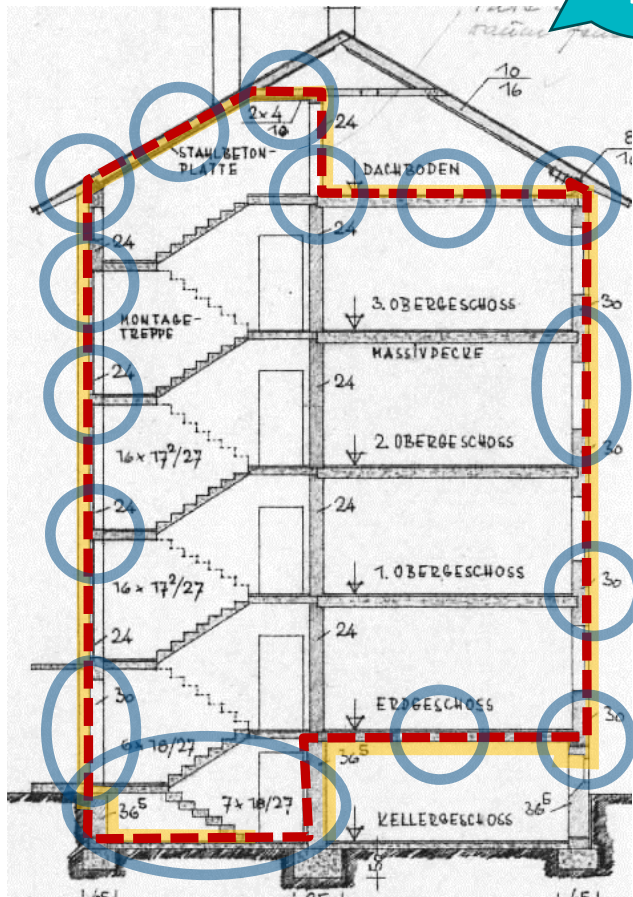
Stöße & Auflager der Fassadenelemente

Eingangstür

- oben, seitlich, unten
- Vordach

Treppenhaus im Keller

- Außenwand
- Wände zum Keller
- Türen zu den Kellern



Anforderung:

$$n_{50} \leq 0,6 (1,0) h^{-1}$$

Dachbodendämmung

- Durchbrüche beachten

Traufe

Fenster:

- Fensterdichtungen
- Glasleisten/Verglasung
- oben, seitlich, unten
- Abdichtung innen zu Mauerwerk & Laibung

Fassadenelemente:

Winddichtheit

Sockelanschluss

DG-Decke, z. B. bei

Durchbrüchen

Luftdichtheit - Verfahren zur Leckageortung



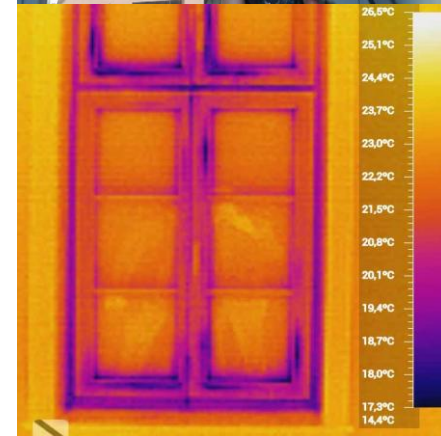
Erste
Leckageortungen
mit der bloßen
Hand oder mit
Rauchröhrchen



Leckageortung mit
dem Anemometer:
die Geschwindigkeit
der einströmenden
Luft wird gemessen

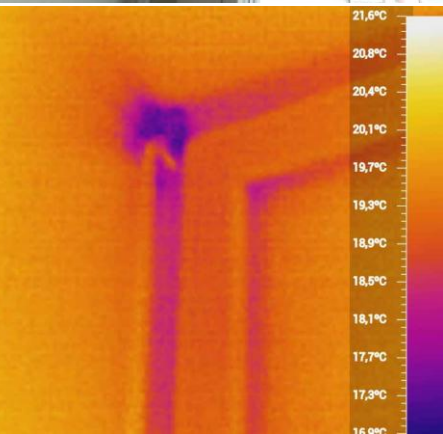


Thermographie
bei Unterdruck
& kälterer
Außenluft

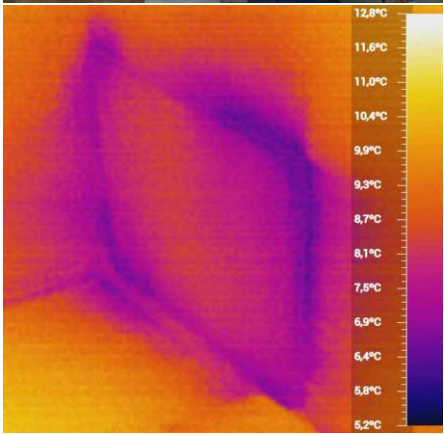


Luftdichtheit

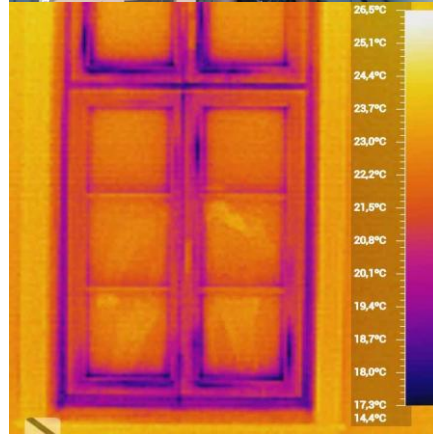
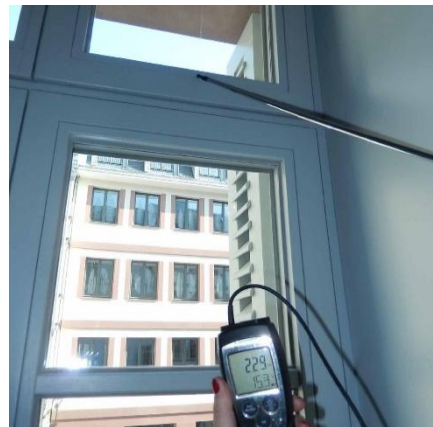
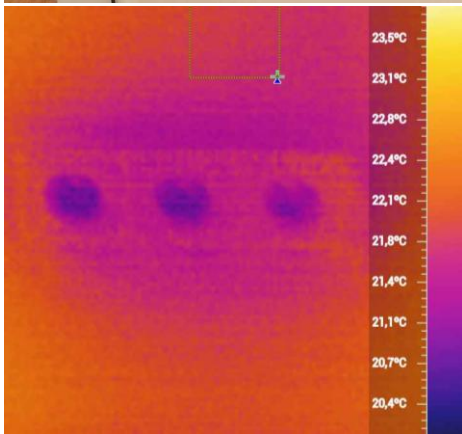
Kurbelgetriebe
Verschattung



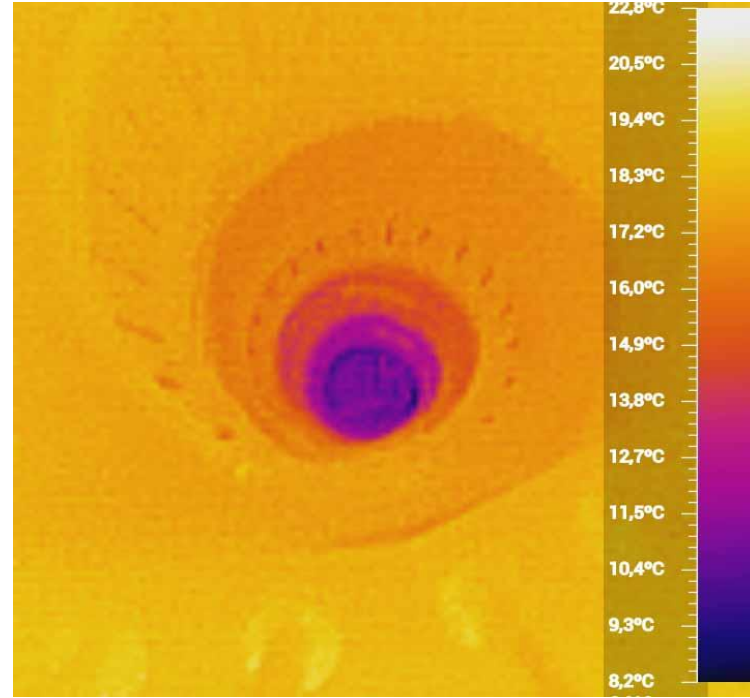
Schächte für
Gebäudetechnik



Elektro-Leerrohre



Luftdichtheit - Verfahren zur Leckageortung (Thermografie bei Unterdruck)

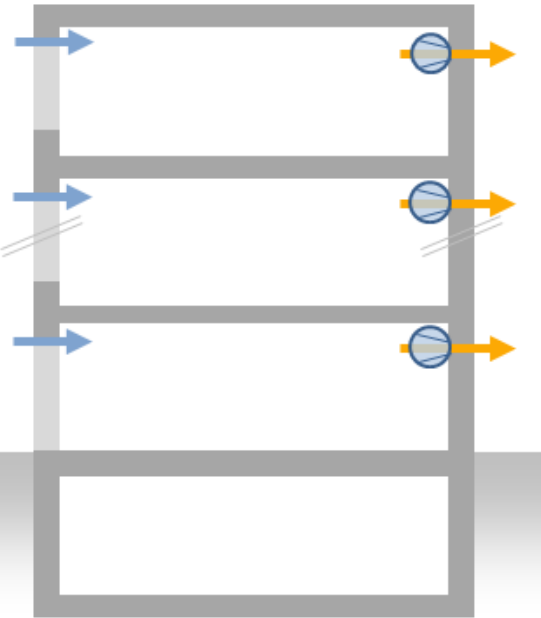


Treppenhaus mit
Temperatur-
schichtung

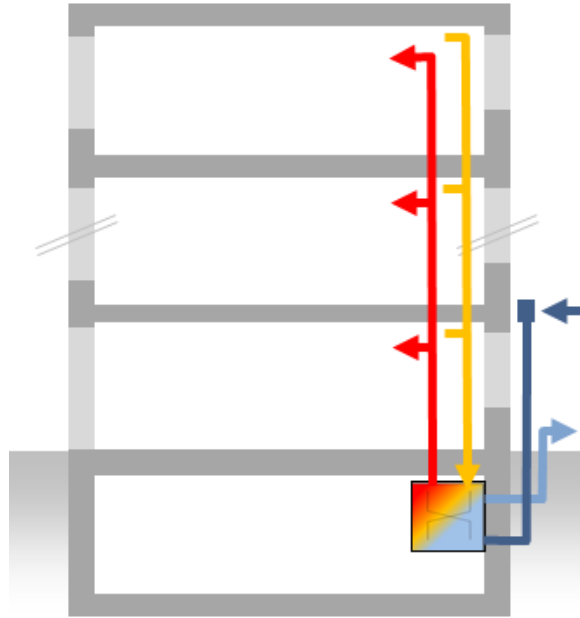
Grund:
Leckagen in der
Außentür im EG

Gebäudetechnik - Lüftung – Beispiele für ventilatorgestützte Lüftung

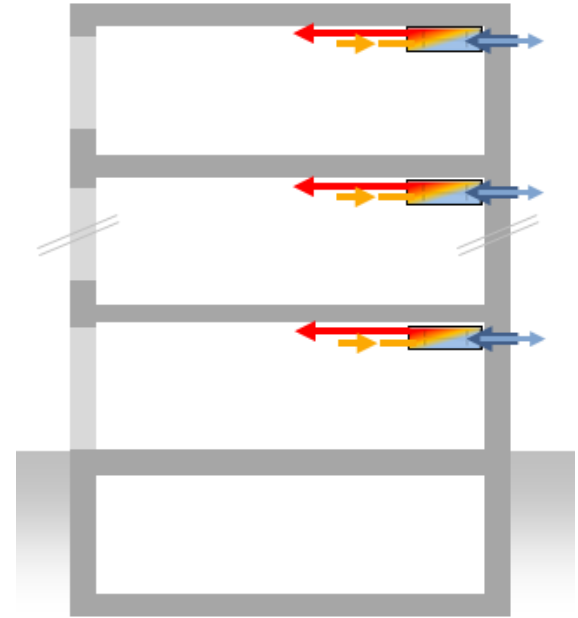
Abluftanlagen
dezentral / zentral



Komfortlüftung
mit WRG zentral



Komfortlüftung
mit WRG dezentral



Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG) – optimierte Systeme

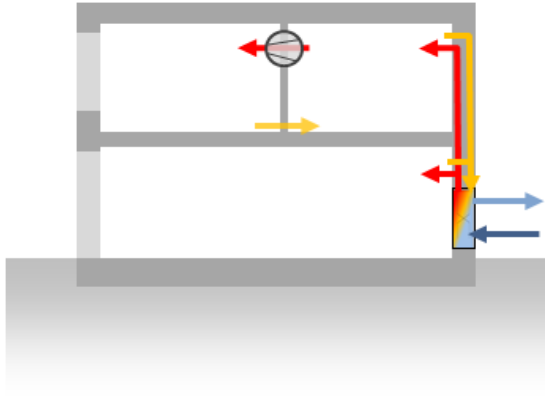
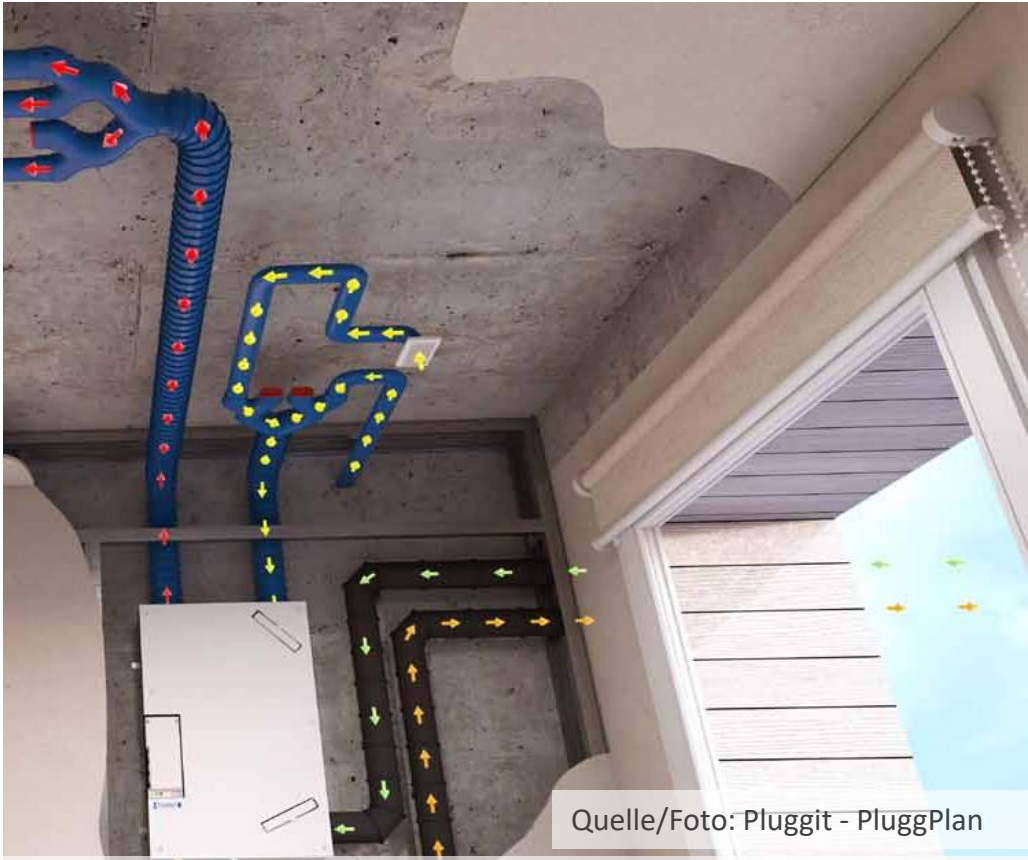
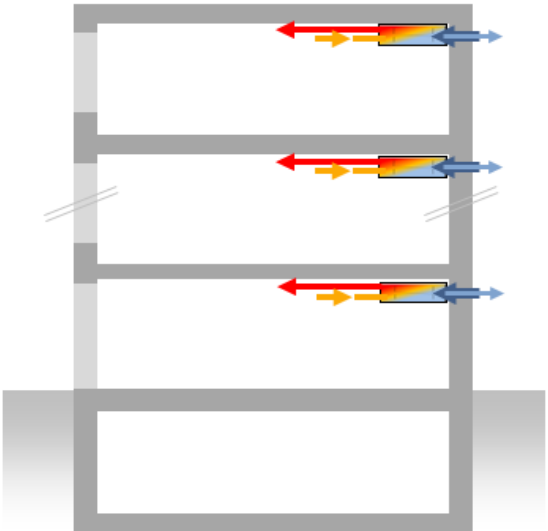


Foto: BluMartin

Quelle / Source: Bayer. Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie / Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Text: Burkhard Schulze Darup; Redaktion: LfU, Alexandra Frisch, Stefan Kreidenweis / Download: http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_klima_00153.htm

Komfortlüftung – dezentrale Systeme für Mehrfamilienhäuser



Quelle/Foto: Pluggit - PluggPlan

Gebäudetechnik – Lüftung: Zu-/Abluftanlage 1 mit Wärmerückgewinnung

Grundkonzept:

- Lüftungsgerät inkl. Wartung im Versorgungsstrang
- Verteilung vorwiegend im Bad

Vorteile:

- Ca. Halbierung von Heizwärmebedarf und Heizlast vs. Abluft
- Wenig Technik in der Wohnung
- Bei optimierter Planung eher geringer Montageaufwand
- Wartung von außen

Nachteile:

- Mehr Installationsaufwand als bei Abluftanlagen
- Leitungen im Flur inkl. Abhängung



Gebäudetechnik – Lüftung: Zu-/Abluftanlage 1 mit Wärmerückgewinnung

Grundkonzept:

- Lüftungsgerät inkl. Wartung im Versorgungsstrang
- Verteilung vorwiegend im Bad

Vorteile:

- Ca. Halbierung von Heizwärmebedarf und Heizlast vs. Abluft
- Wenig Technik in der Wohnung
- Bei optimierter Planung eher geringer Montageaufwand
- Wartung von außen

Nachteile:

- Mehr Installationsaufwand als bei Abluftanlagen
- Leitungen im Flur inkl. Abhängung

Bereiche mit Gipskarton-Bekleidung

Verteilung vor allem im Bad; Montagezeit mit 2 Personen ca. 1 Tag

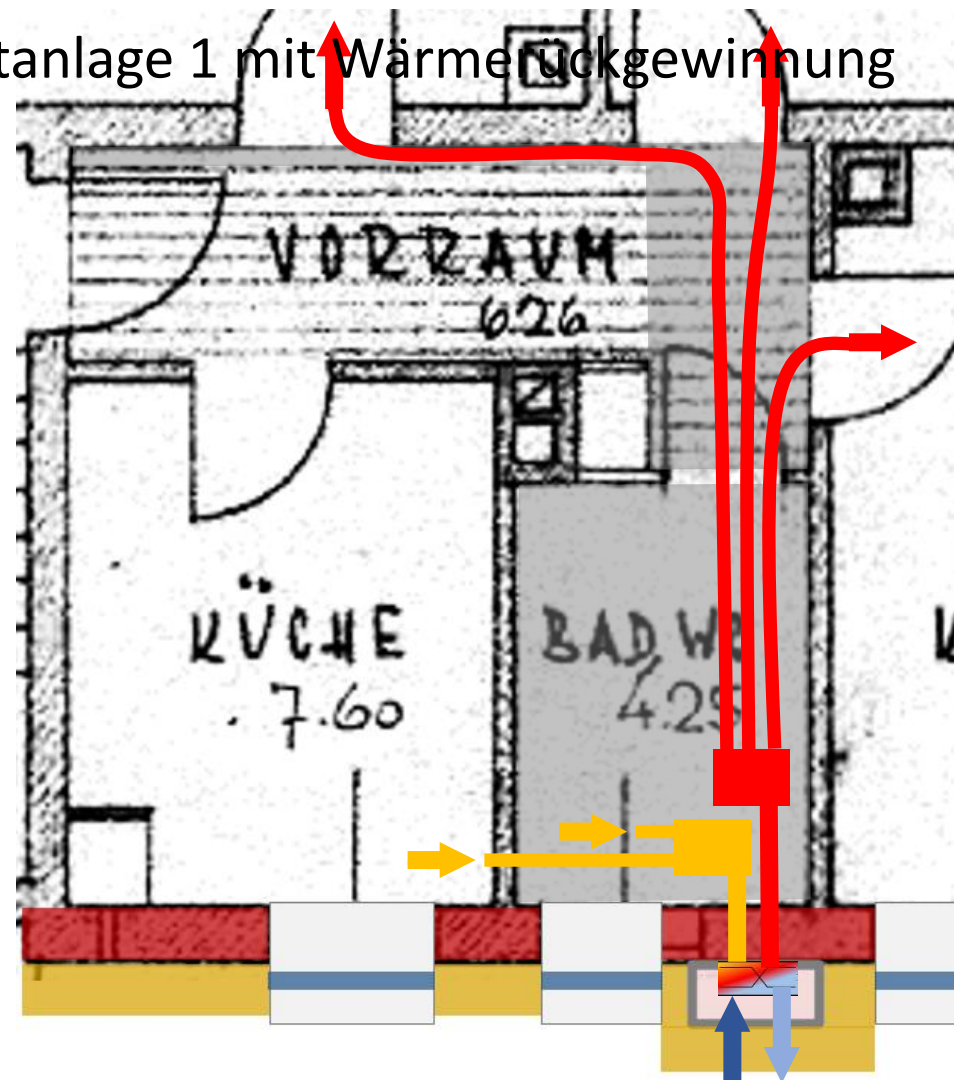
Schnelle Montage durch Vorkonfiguration der Materialien

Zuluftleitungen mit 6-8 cm Durchmesser

Zuluft-Verteiler inkl. Schalldämpfer

Abluft-Verteiler mit Leitungen zu Bad/Küche

Lüftungsgerät im Versorgungsstrang



Lüftung

Zentrale Empfehlung:

Kohlendioxid-Konzentration (CO₂) in der Innenraumluft im Mittel ≤ 1000 ppm

Quelle:
https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/1410/publikationen/uba_empfehlungspapier_lueftung_unterrichtsgebaeude_final_bf.pdf



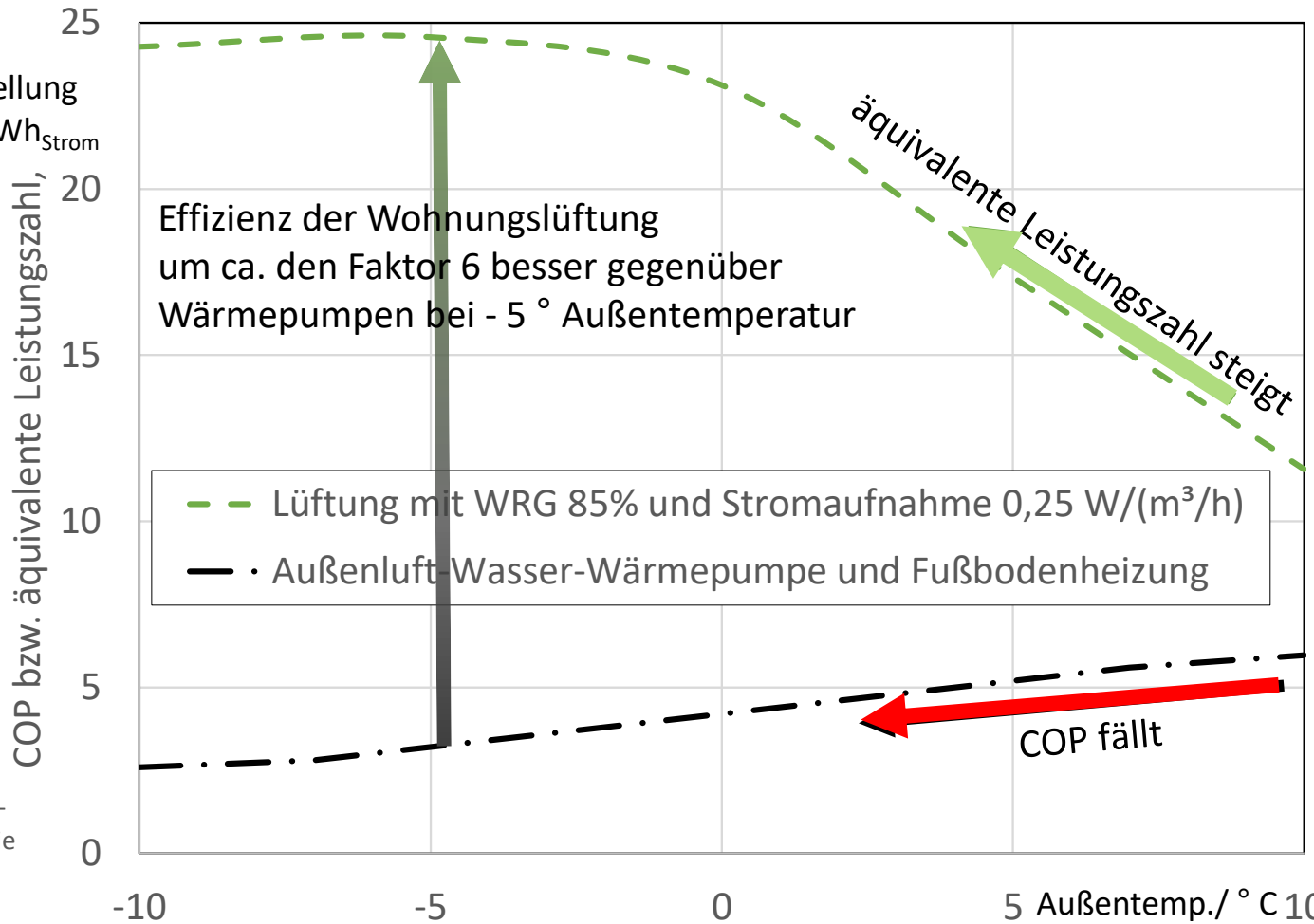
Vergleich äquivalenter Leistungszahlen der Wärmerückgewinnung mit Wärmepumpen

Wärmebereitstellung
 $\text{kWh}_{\text{Wärme}} \text{ pro } \text{kWh}_{\text{Strom}}$

Heizwärmebedarf
 sinkt um 40-55 %
 (gut für Betriebskosten)

Heizlast sinkt
 um 30 – 50 %

Kosteneinsparung
 Wärmepumpe
 25 – 40 %



Quelle: Thomas Hartmann (ITG), Jürgen Leppig (GIH), Burkhard Schulze Darup: Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung als nachhaltige Schlüsseltechnologie zur Erreichung der Klimaziele. – Dresden 2022

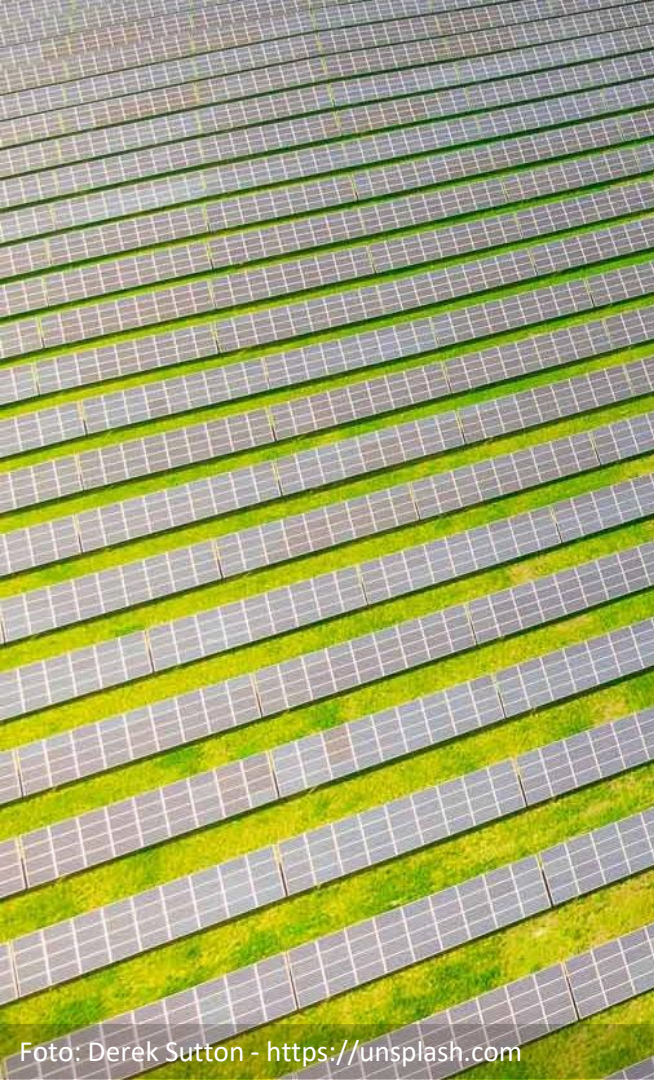


Foto: Derek Sutton - <https://unsplash.com>



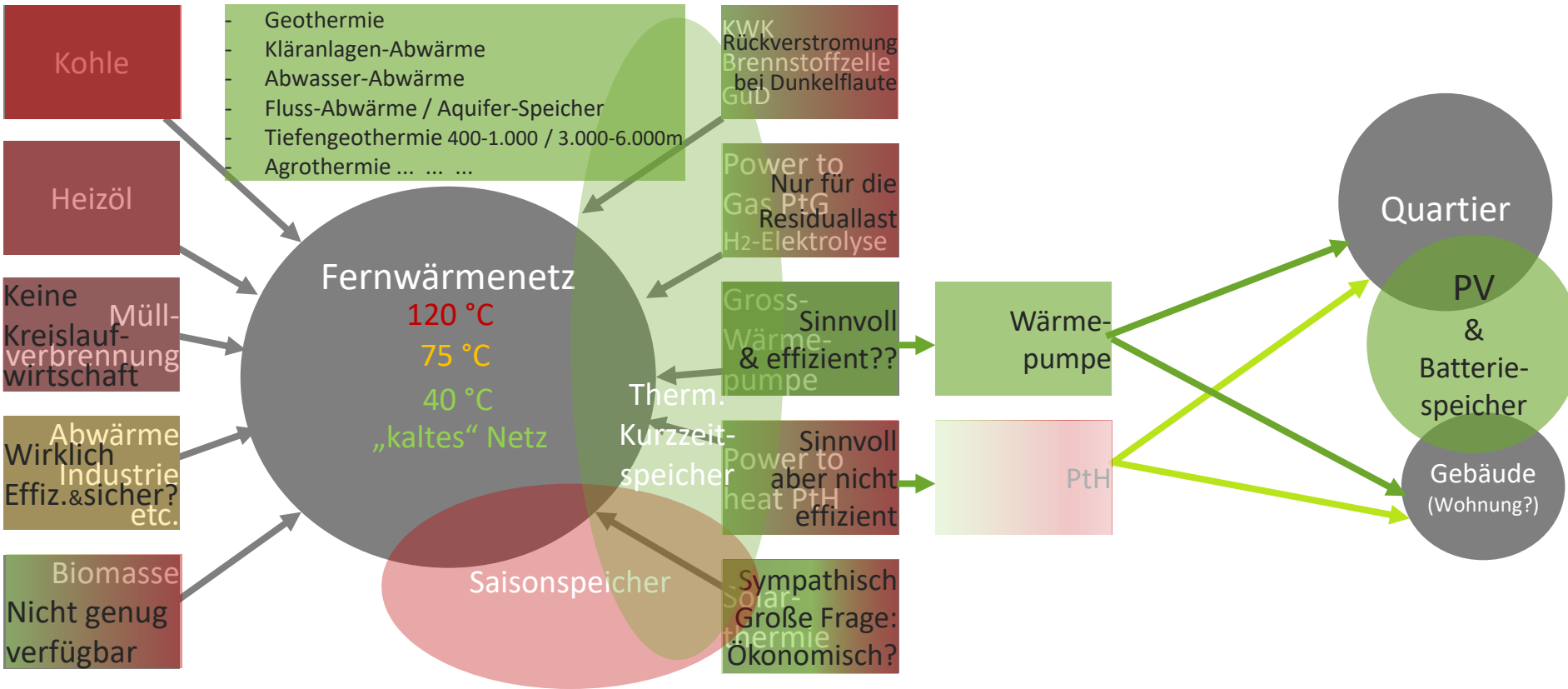
Begrenztheit der Flächen:
Deshalb möglichst viel Nutzen
pro erneuerbare kWh!

Foto: Master Wen - <https://unsplash.com>



Foto: Schulze Darup

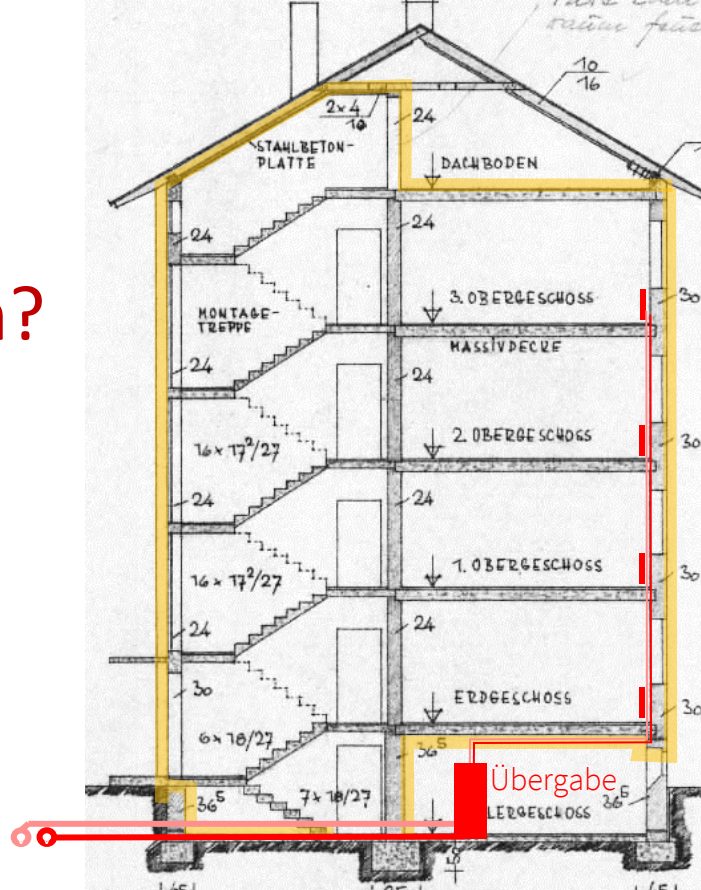
Fernwärme – Optionen



Heizung: Fernwärme

Kosten pro kWh?

- aktuell?
- 2035 ff?



Fernwärme gilt als einfache Lösung, weil die Wärmebereitstellung extern organisiert und finanziert wird bis zur Übergabestation

Vorteile:

- Geringere Investitionskosten
- „Klimaneutralität“ ist Problemstellung des Lieferanten
- Investitionskosten werden auf die Betriebskosten verlagert

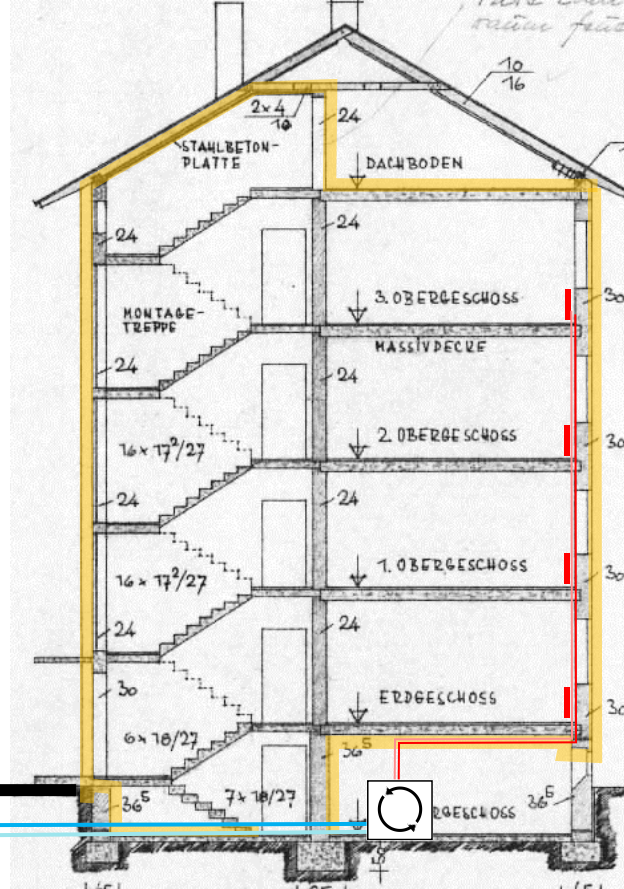
Nachteile:

- Höhere Betriebskosten
- Keine Synergien zu PV-Erträgen (PV-Strom kann nicht für den Wärmebereich genutzt werden)
- Ggf. Abhängigkeit vom Versorger

Heizung: Kalte Nahwärme mit gebäudezentralen Wärmepumpen

SERIELL

+ -



Der Wärmepumpen-Primärkreis wird zentral vorgehalten und versorgt das Quartier bzw. Gebäudeensemble

Vorteile:

- Primärkreis zentral organisiert
- Geringe Verteilverluste
- Keine Schallemissionen
- Investitionskosten für den Primärkreis extern; alt. Eigenkonzept

Nachteile:

- Betriebskosten für Umweltwärme
- Wichtig: Langfristige Vereinbarung, damit nach Ablauf der Abschreibung keine erhöhten Folgekosten anfallen

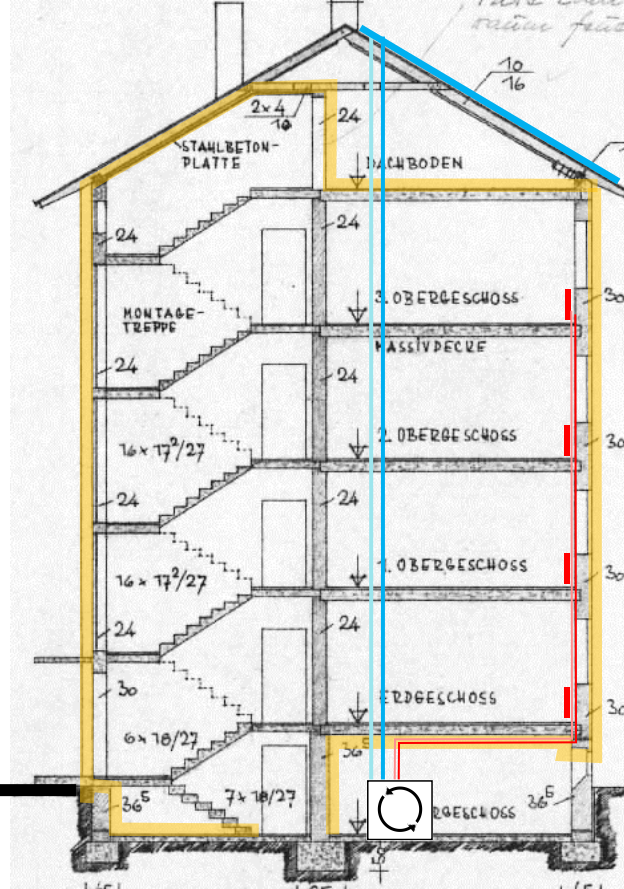
Primärkreis kalte Nahwärme / Quellen:

- Bohrsonden
- Grundwasser
- Flächenabsorber
- Abwärme ...

Heizung: Gebäudezentrale Wärmepumpen mit PVT

SERIELL

+



Module mit kombinierter PV und Solarthermie (PVT)

- ca. 4 m² PVT pro kW WP-Leistung
- ca. 400 €/m² PVT
(Anteil PV: 250 €/m² / Thermie: 150 €/m²)

R290-Wärmepumpe: Aufstellung im Gebäude möglich, wenn < 152 g Propan pro Modul (d. h. kleine Module müssen kaskadiert werden)

Vorteile:

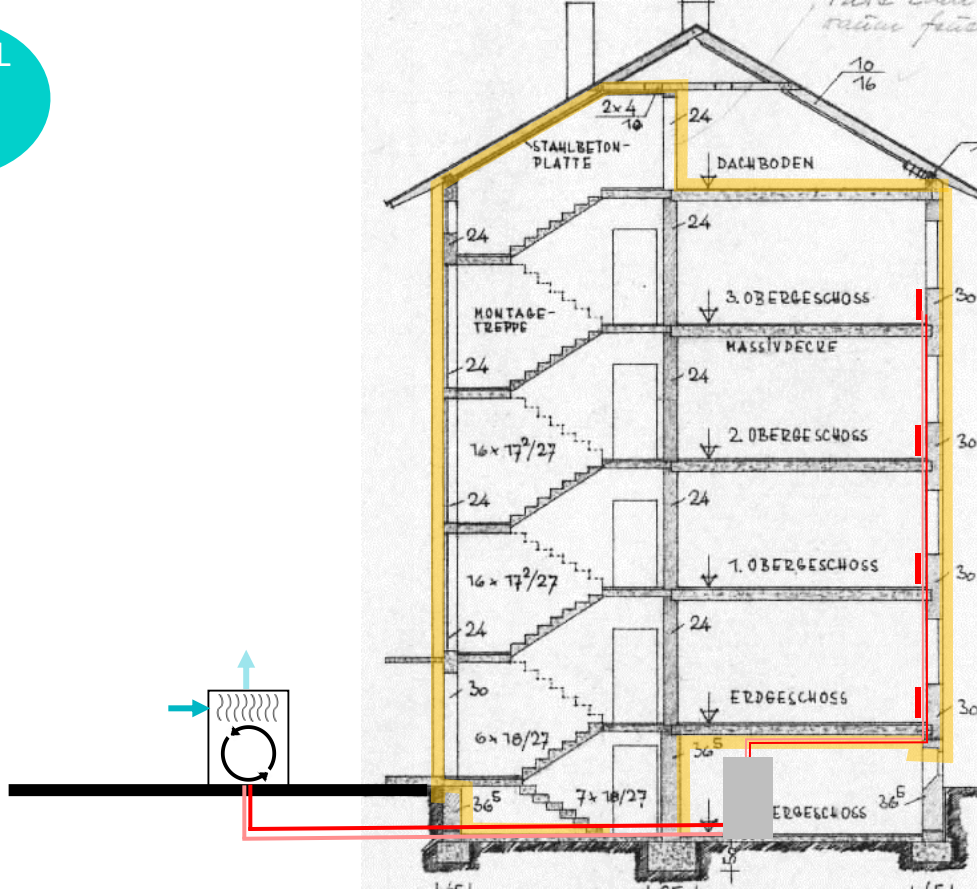
- Keine Schallemissionen
- Zukünftig ggf. sehr interessante Option
- Serielle Fertigung möglich

Nachteile:

- Investitionskosten sehr unterschiedlich nach Anbietern
- Referenzen der Hersteller beachten
- Noch nicht viel Erfahrung in der Breite

Heizung: Gebäudezentrale Luft-Wasser-Wärmepumpen

SERIELL



Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe (oder Kaskade) versorgt jeweils eine Einheit mit Wärme.

Vorteile:

- Luft-Wasser-Wärmepumpen können sehr gute Jahresarbeitszahlen von 4,5 bis über 5,0 erzielen.
- Einfache Technik
- Eher kostengünstig

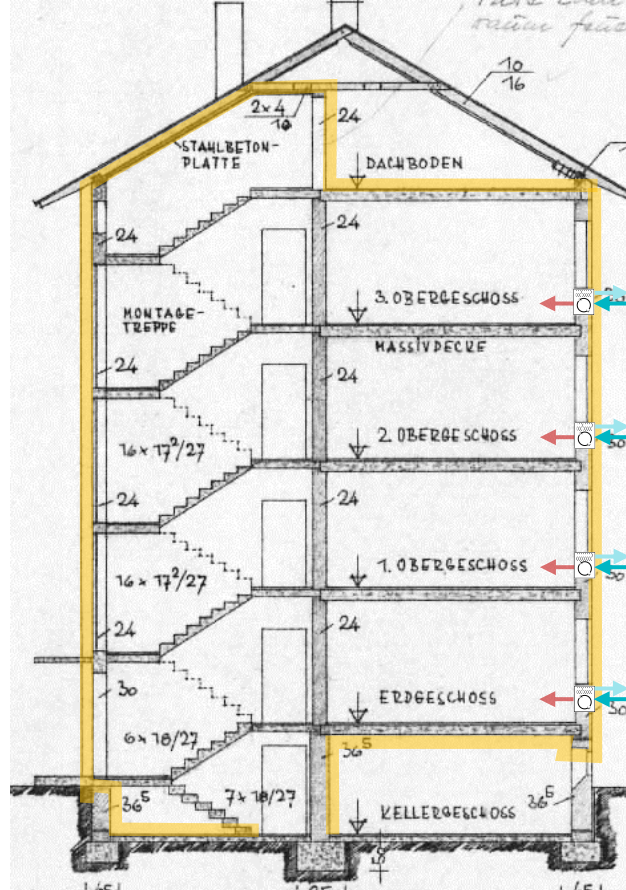
Nachteile:

- Anlagen mit geringen Schallemissionen auswählen
- Standortwahl ausschlaggebend

Heizung: Luft-Luft-Wärmepumpen

SERIELL

++



Luft-Luft-Wärmepumpen können dezentral pro Wohnung installiert werden. Ein Aggregat versorgt jeweils ein bis drei Innengeräte. Alternativ ist partiell Luft-Wasser-Betrieb über das bestehende Heizsystem möglich.

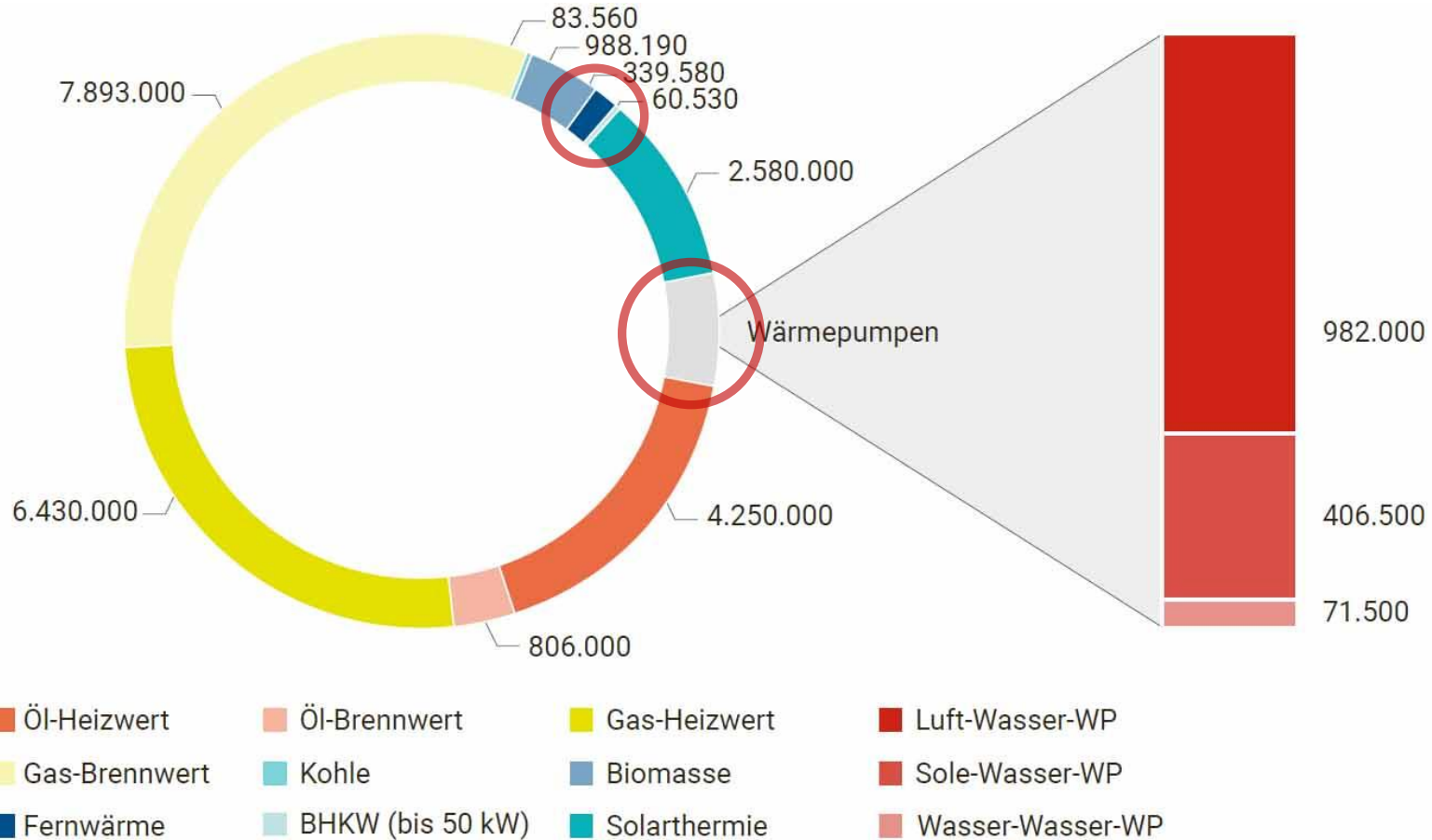
Vorteile:

- Sehr schnelle Montage innerhalb eines Tages pro Wohnung möglich
- Sehr kostengünstig (Inv. & Betrieb)
- Direkte Abrechnung pro Wohneinheit
- Kühlung im Sommer

Nachteile:

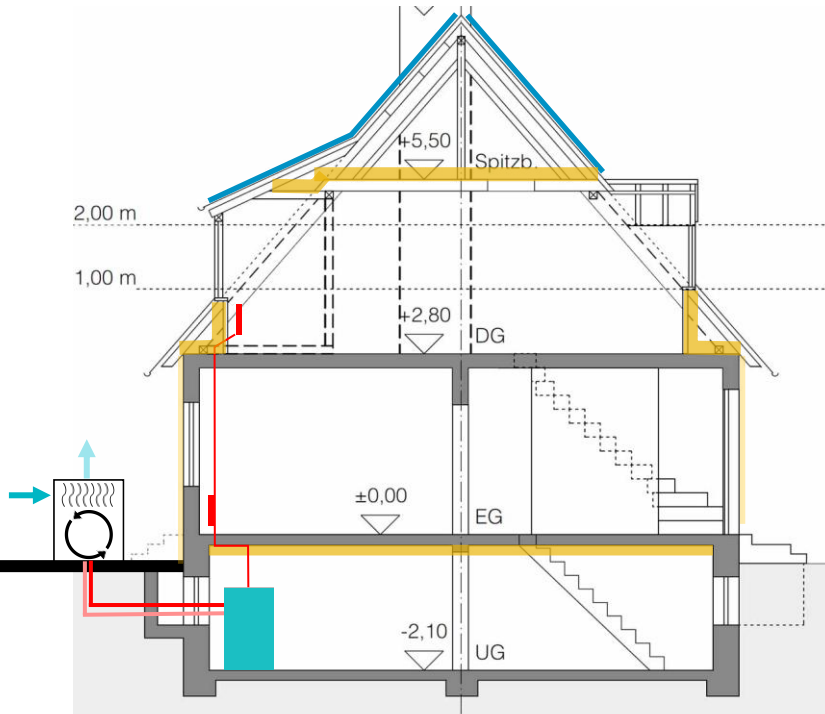
- Außengeräte: gestalterische Herausforderung
- Verteilungen in der Wohnung
- Geringe Schallemission in den Räumen durch den Ventilator

Installierte Wärmeerzeuger (BRD) – Breitenwirkung...



Serielle EFH-Sanierung light

– Wie senke ich die CO₂-Emissionen um 70 – 85 %?



- Gebäudehülle :
Low-hanging-fruit (30 % Energieeinsparung durch die Maßnahmen):
 - Dachboden
 - Drempe
 - KG-Decke
 - Luftdichtheit, ...
- Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Optimierung Heizverteilung
- Photovoltaik (Opt. Genossenschaft)

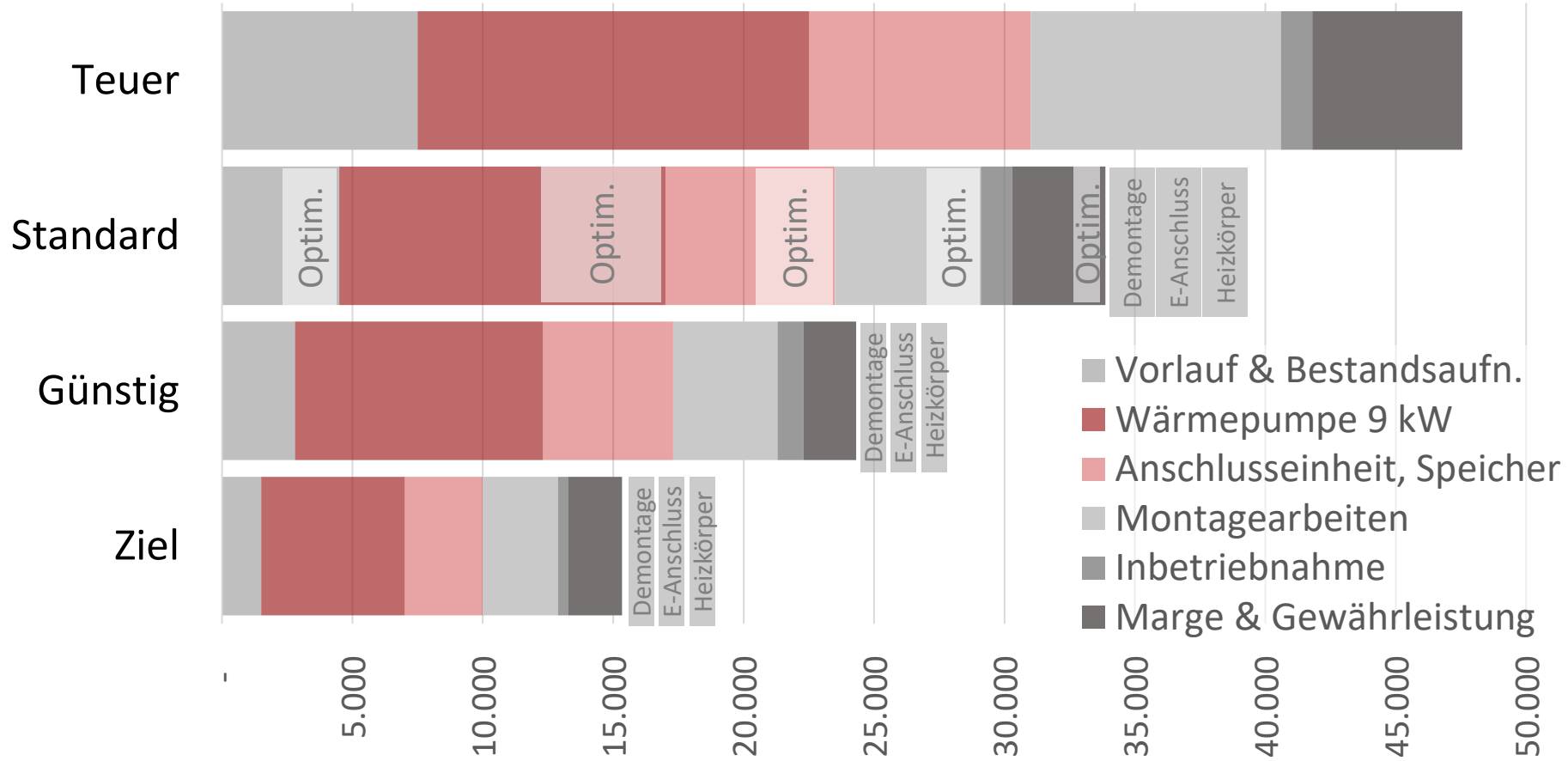
Planung, Materialeinkauf, Qualitätssicherung:
via Genossenschaft

Kostenziel Wärmepumpe inkl. Einbau: 16.000 €

Kostenziel Gebäudehülle: 7.000 €

PV-Anlage 5 kWp

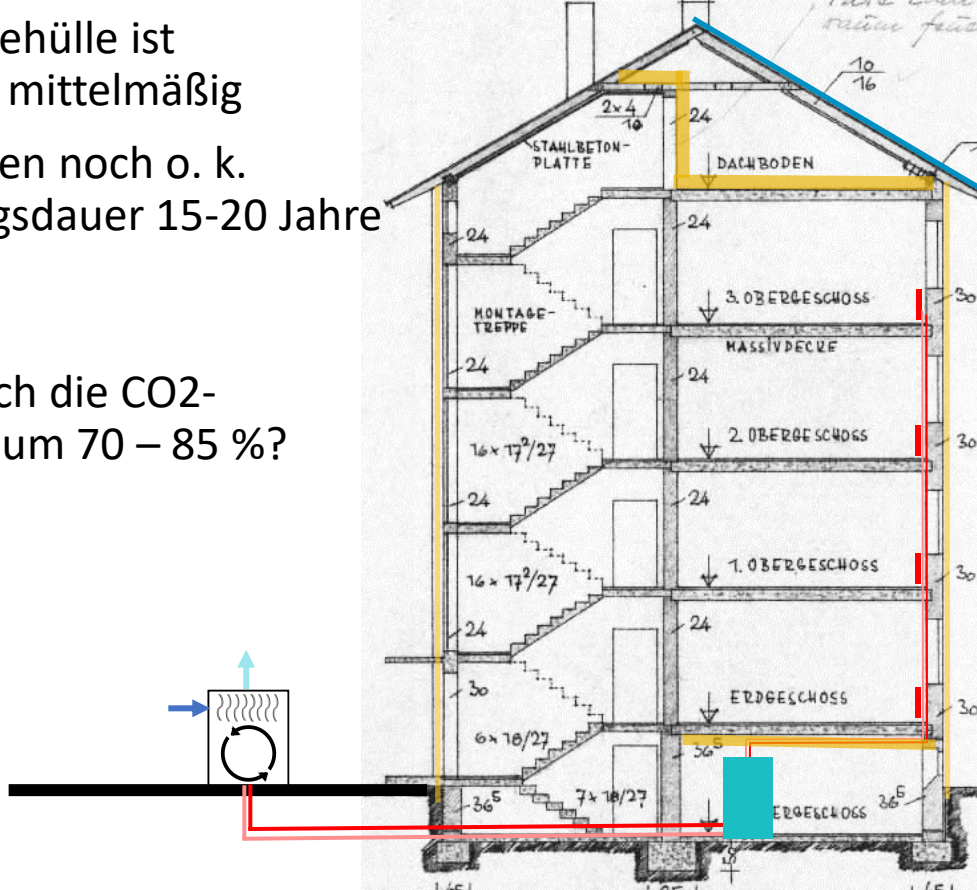
Wärmepumpenpreise EFH 9 kW (Lieferrn und Installation inkl. MWSt.)



Quelle: Schulze Darup

Serielle Sanierung light: 5% Sanierungsquote / bis 2045: 100 % des Bestands

- Die Gebäudehülle ist energetisch mittelmäßig
- Komponenten noch o. k.
Restnutzungsdauer 15-20 Jahre
- Wie senke ich die CO₂-Emissionen um 70 – 85 %?



Gebäudehülle:

Low-hanging-fruits

- Luftdichtheit
- Dämmung oberste Decke
- Dämmung Kellerdecke
- ...

Luft-Wasser-Wärmepumpe
Optimierung Heizverteilung
Photovoltaik (Mieterstrom)

Wärmepumpen-

Nachfragebündelung:

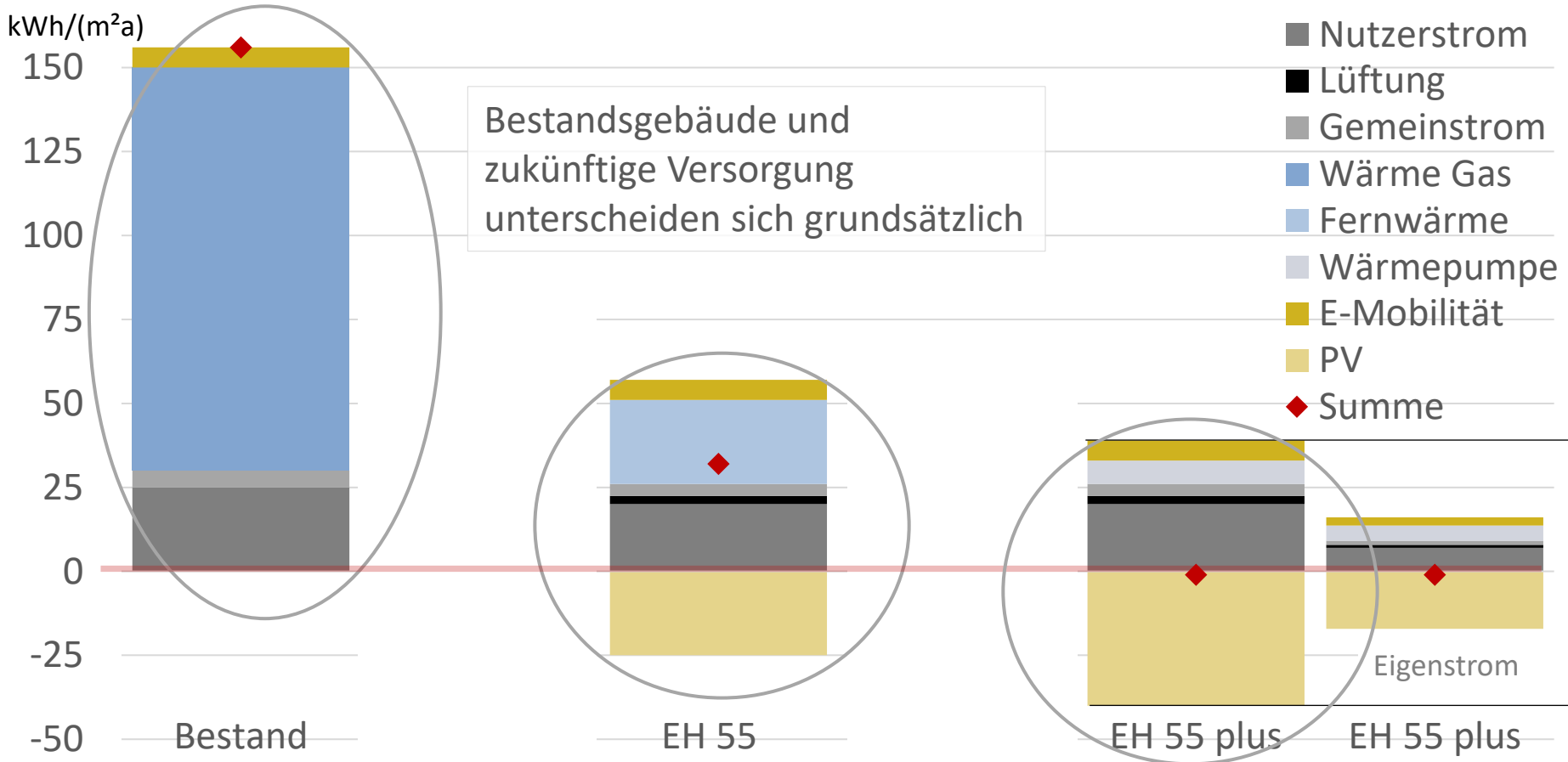
- Mehrfamilienhäuser
- Nichtwohngebäude



Umrüstung Gasstationen auf Luft-Wasser-Wärmep.

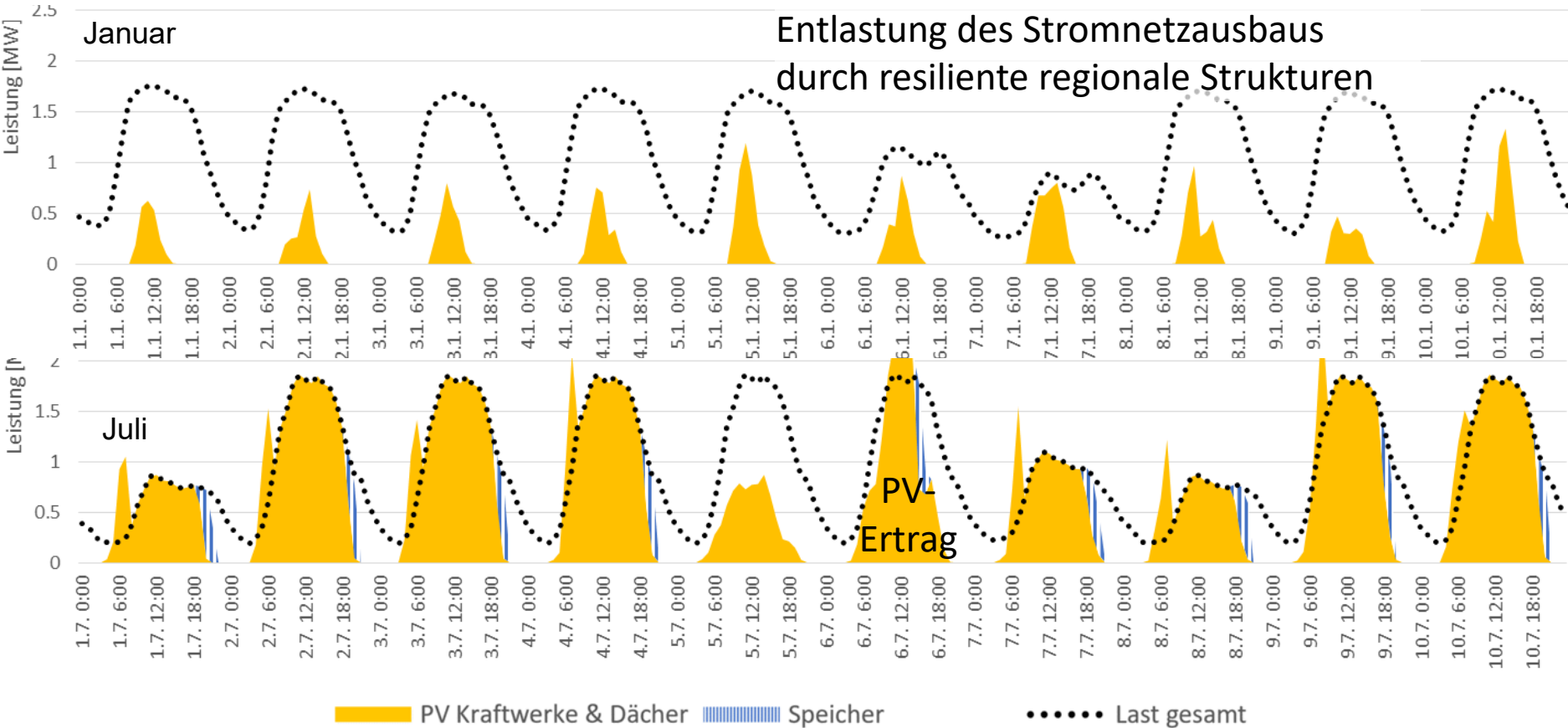
Anwesen	ges.	Freifläche 1	Freifläche 2
Gebäude 1		++	
Gebäude 2		++	++
Gebäude 3		+	
Gebäude 4		-	
Gebäude 5		-	?
Gebäude 6		-	
Gebäude 7		-	-
Gebäude 8		++	
Gebäude 9		++	+-
Gebäude 10		+	
Gebäude 11		++	
Gebäude 12		+	
Gebäude 13		++	
Gebäude 14		++	
Gebäude 15		+-	

Endenergie-Bilanz für Bestandsgebäude vs. sanierten Standards



Quelle: Schulze Darup

Stromlastprofil: Quartier (EH 40), Wärmep., E-Mobilität & Batteriespeich.



Quelle: target / Schulze Darup / PHI, Jürgen Schnieders

Quartiers-Geschäftsmodell

Kostengünstiger
Strommarkt-Zugang

Öffentliches Netz:
nur EIN Netzanschluss
physisch oder virtuell

Stromhandel

Eigenstromnutzung mit
Netzverträglichkeit

Bürgergenossenschaften
Wohnungsunternehmen
Gewerbliche Akteure
Kommunale Versorger ...
Neue Akteurs-Rechtsform

Netzverträgliches Lastmanagement
Monitoring – Regelung – Abrechnung

Rechtliche
Rahmenbedingungen
z. B. EnWG § 42 c
„Energy Sharing“

Aufsichtsgremium
(kommunaler Beirat o. ä.)

Jährlich: technisches und
wirtschaftliches Consulting

Erneuerbare
Erträge

Speicher
Strom&Wärme

Wärme
Heizen, WW, Prozesse
Kühlen

Stromanwendungen
Haushalte, Gewerbe
Infrastruktur

eMobilität

Aufhebung der Sektorgrenzen

Quartier (GHD)



