

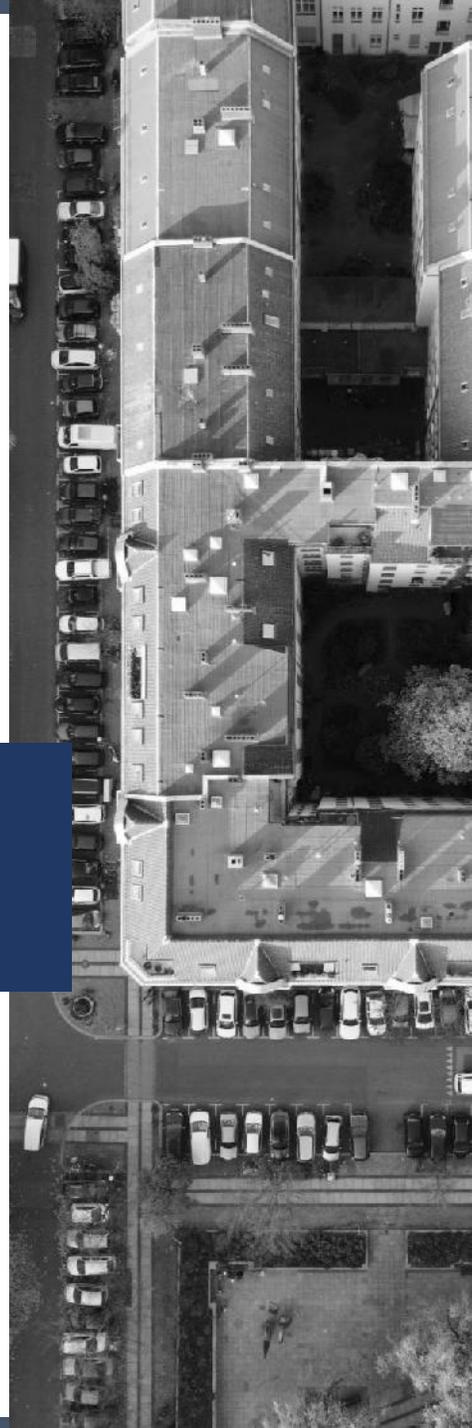


# GEBÄUDEBESTAND

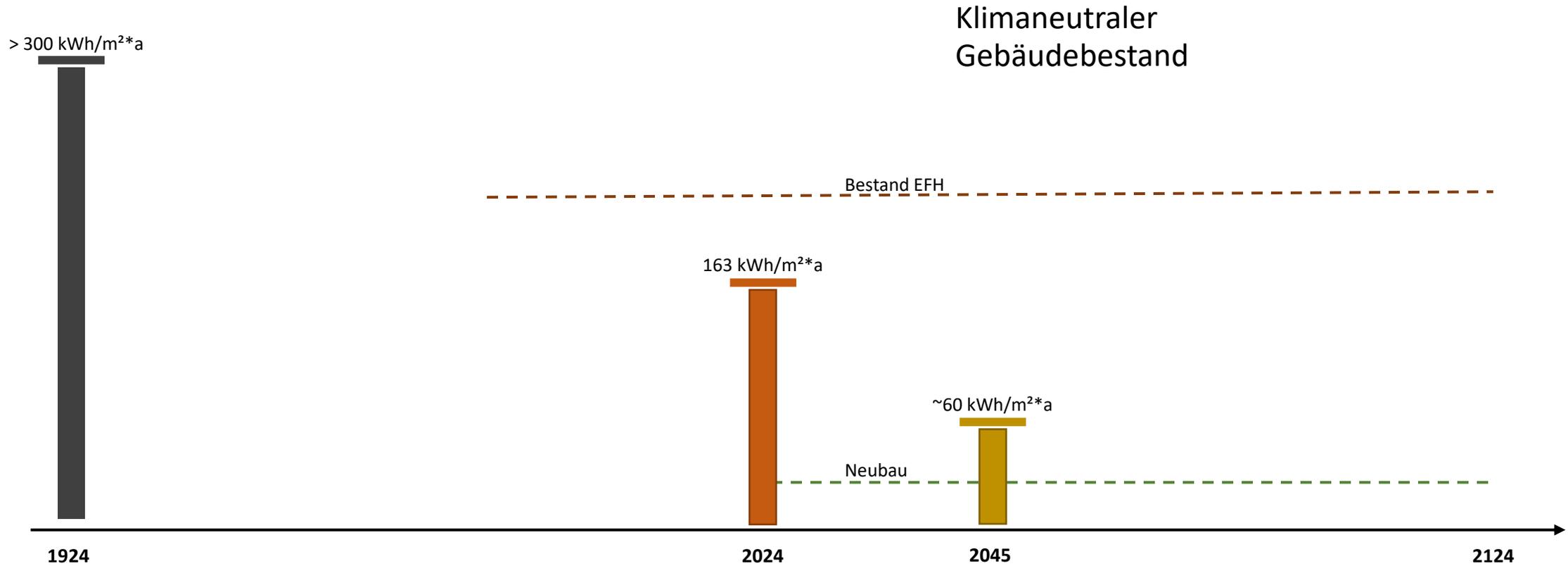
*Transformation & Umgang*

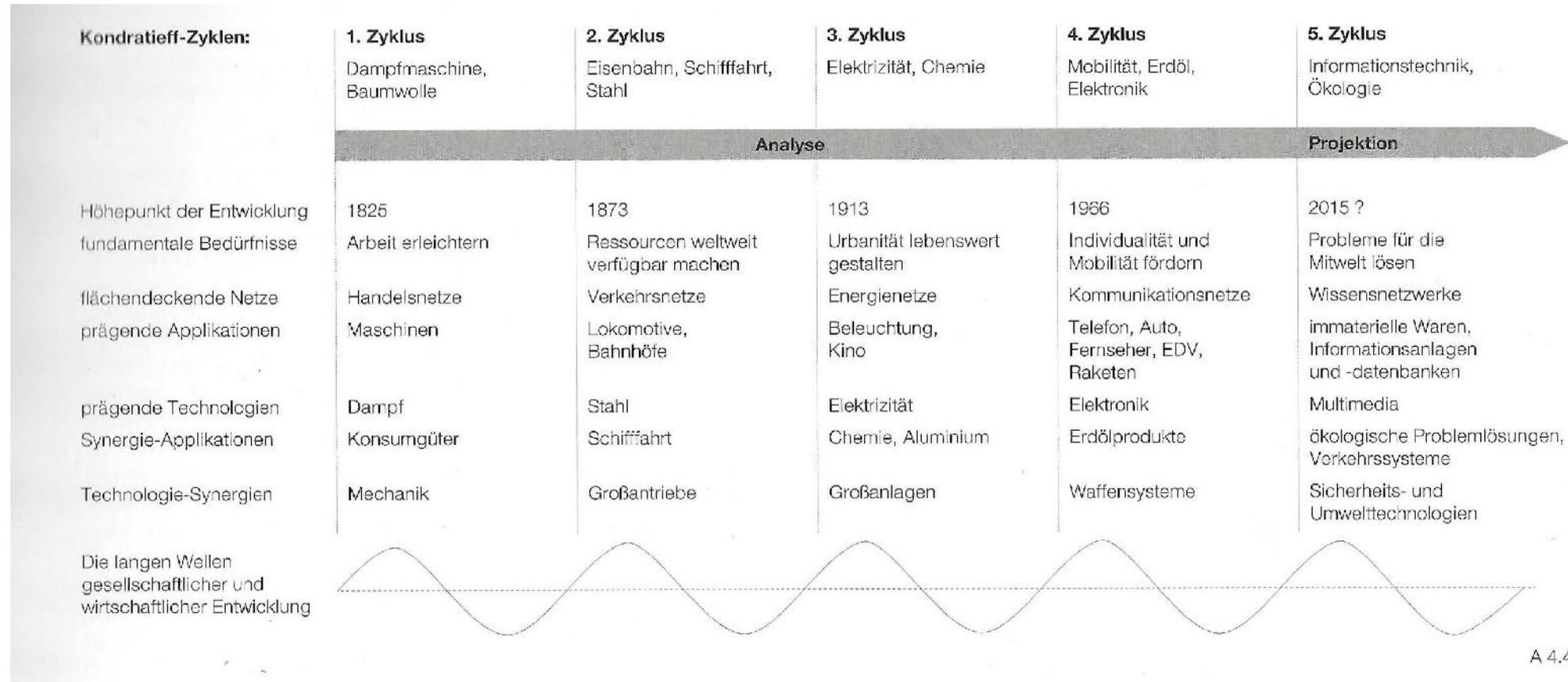
DEUTSCHES  
ENERGIEBERATER  
NETZWERK

INGENIEURBÜRO  
ENERGY LIVING



# Ausgangspunkt





Gesellschaftlich stehen wir Informationszeitalter mit der ökologischen Herausforderung.

Zu Beginn eines jeden Zyklus erschien die Herausforderung immer unlösbar.

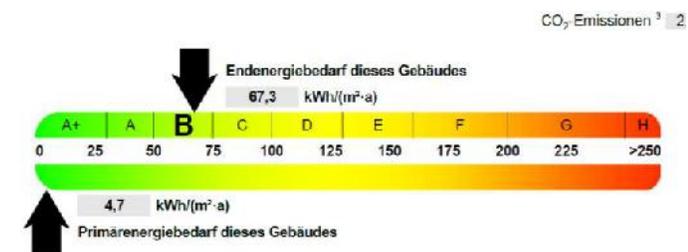
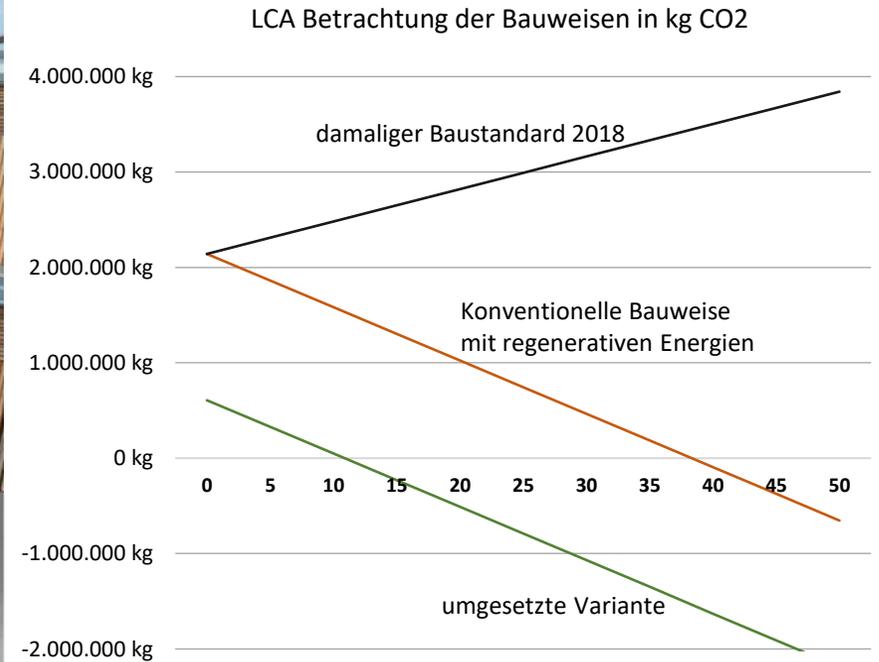
Wo besteht der Widerstand in der zyklischen Entwicklung?

Sind die Mittel und Techniken nicht ausreichend?

Muss das Gebäude neu erfunden werden?

# Klimaneutraler Neubau

## Berlin Lichtenberg KlimaGut AG



# Sanierung zum Plusenergiehaus

## Mönchengladbach LEG Wohnen NRW GmbH



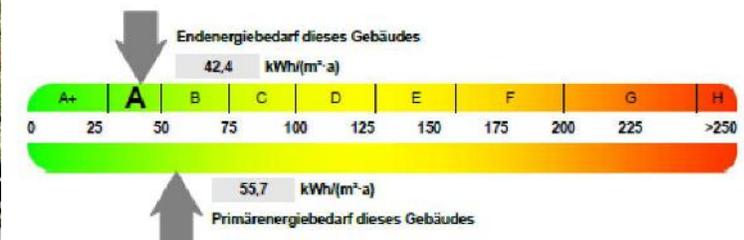
### Serielleres Sanieren

- zukunftsweisender Ansatz der Vorfertigung
- klassische Erfahrung aus Holzständerbauweise und Planung
- moderner Wohnstandard und Bilanzierung
- integrale Planung mit klar ambitionierter Zielstellung

### LEG Wohnen NRW GmbH

### Generalübernehmer B&O GmbH

- Baujahr 1934 Sanierung 2023
- Pilotprojekt serielles Sanieren
- Fokus auf geringe Warmmieten
- Förderung durch BEG & EU Interreg



Technik und (natürliche) Dämmung sind vorhanden.

Es besteht ein Defizit in der Umsetzung.

Ist die Beratung zu langwierig?

Ist die Planung zu umfassend?

Ist es finanziell nicht möglich?

Sind die Kapazitäten nicht vorhanden?

# Ausruhen bis Lösungen bestehen?



Effizienzhaus - Nachhaltiges Bauen - digital - seriell - EnergieSprong - Gebäudetyp Easy

Kommunale Wärmeplanung Mitte 2026 / 2028

# Die Gebäudeenergieberatung

## ANLASS

Energieausweis

Sanierungsfahrplan

Einzelmaßnahme thermische Hülle

Effizienzhausberechnung

Heizlastberechnung  
Auslegung der Wärmeverteilung  
Berechnung hydraulischer Abgleich

Gebäudebilanzierung  
LCA-Bilanzierung  
Anlagen Simulation  
Simulation der Behaglichkeit  
Simulation der sommerlichen Überhitzung

Wärmebrückenberechnung  
Konzept der luftdichten Ebene  
Hydrothermische Simulation  
Luftdichtheitsprüfung

Begehung  
Qualitätskontrollen

## RESULTATE

Heizungsumstellung

Einzug Komplettsanierung  
Wertsteigerung der Immobilie  
Grundsanierung wegen Sanierungsstau

Einzelbauteilsanierung

# Die Gebäudeenergieberatung

## ANLASS

## RESULTATE

Energieausweis

Sanierungsfahrplan

Einzelmaßnahme thermische Hülle

Effizienzhausberechnung

Variantenvergleich

**MEHRWERT FÜR  
DAS VORHABEN**

Erfassung

Dokumentation

Beratung

Heizlastberechnung  
Auslegung der Wärmeverteilung  
Berechnung hydraulischer Abgleich

Gebäudebilanzierung  
LCA-Bilanzierung  
Anlagen Simulation  
Simulation der Behaglichkeit  
Simulation der sommerlichen Überhitzung

Wärmebrückenberechnung  
Konzept der luftdichten Ebene  
Hydrothermische Simulation  
Luftdichtheitsprüfung

Begehung  
Qualitätskontrollen

Heizungsumstellung

Einzug Komplettsanierung  
Wertsteigerung der Immobilie  
Grundsanierung wegen Sanierungsstau

Einzelbauteilsanierung

Erfassung

digitaler Arbeiten

verstärkt lokaler agieren

Dokumentation

Bautypologien klassifizieren  
Bauarten & Bauphysik zugänglich machen

überregional partizipieren

Beratung

standardisieren von Lösungen  
Individuelle Anpassungen

Mut zur Ungenauigkeit,  
wobei alle Berechnungen  
immer mit Ungenauigkeiten  
verbunden waren.

Variantenvergleich

Erfahrungen und Ergebnisse vermitteln

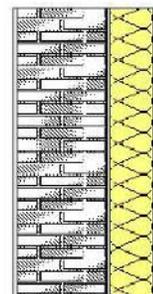
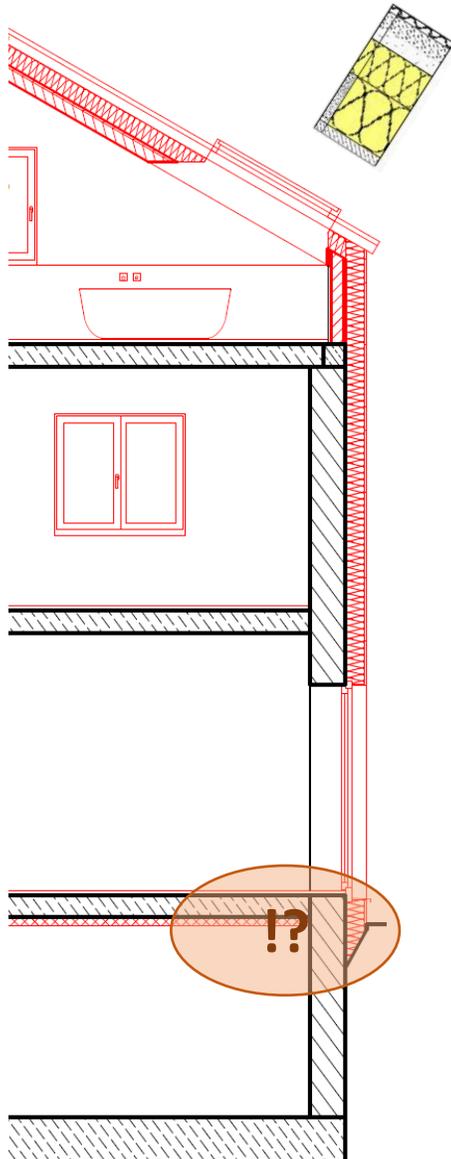
# Lösungen duplizieren & anpassen



Die junge Familie Schmidt zieht ins Gebäude neu ein, eine Komplettsanierung steht an.

Alle Sanierungskomponenten sind bekannt:  
Dachsanierung  
Wandsanierung  
Fenstertausch  
Kellerdecke  
Wärmepumpe / Biomasse  
Photovoltaik / Solarthermie

# Lösungen duplizieren & anpassen



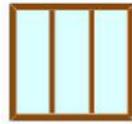
U-Wert = 0,155

Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen

	Schichtdicke s (cm)	Wärmeleitzahl $\lambda$ (W/mK)
1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkehydrit	1,50	0,700
2 Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m <sup>3</sup> )	38,00	0,810
3 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	2,00	1,000
4 Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	20,00	0,035
5 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	2,00	1,000

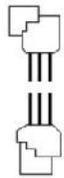
Gesamtdicke: 67,50

**Verglasung**  
 Glas-Typ: 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung  
 Glasfläche: 2,54 m<sup>2</sup>  
 Ug-Wert: 0,50 W/m<sup>2</sup> K  
 g-Wert: 0,50



**Randverbund**  
 Material: Kunststoff  
 Länge: 12,94 m  
 Psi-Wert: 0,04 W/m K

**Rahmen**  
 Bezeichnung: Holzrahmen, neu  
 Breite: 0,10 m  
 Sprossenanzahl vertikal: 2  
 Sprossenbreite vertikal: 0,100 m  
 Fläche (inkl. Sprossen): 1,05 m<sup>2</sup>  
 Uf-Wert: 1,10 W/m<sup>2</sup> K

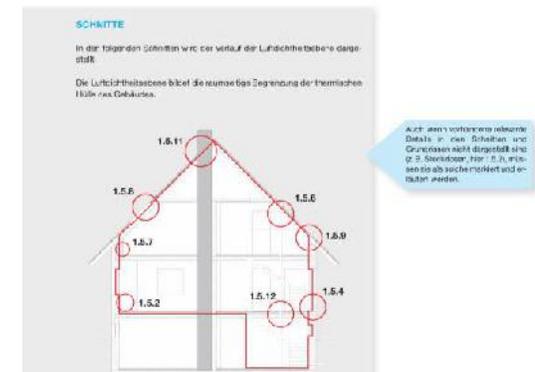


**Fenster**  
 Breite: 1,95 m  
 Höhe: 1,84 m  
 Fläche: 3,59 m<sup>2</sup>  
 Glasanteil: 70,85 %  
 Rahmeneinteil: 28,15 %  
 Uw-Wert: 0,84 W/m<sup>2</sup> K

## Wärmbrückenatlas DIN 4108 – Bbl. 2

Anschnitt	Art des Anschlusses	Regelquerschnitt			
		monolithisch	außen- gedämmt	zweiseitig	reihbar
D&I					
7.21	Pferwedach	246 bis 243	344 bis 345	246 bis 347	348
7.22	Sporndach	346 bis 354	355 bis 358	361 bis 365	366 bis 367

## FLiB Luftdichtheitskonzept



# WPB-Sanierungsfahrplan

**Verglasung**  
 Glas-Typ: 3-Scheiben-Wärmehaushaltsverglasung  
 Glasfläche: 2,34 m<sup>2</sup>  
 U<sub>g</sub>/Wert: 0,80 W/m<sup>2</sup>·K  
 g-Wert: 0,76

**Fensterband**  
 Material: Kunststoff  
 Länge: 12,84 m  
 P<sub>u</sub>-Wert: 0,04 W/m·K

**Türen**  
 Türart: Holztür, neu  
 Höhe: 0,10 m  
 Türschwelle: metall  
 Sperrhöhe: vor/für: 0,100 m  
 Fläche (ein-/zweiseitig): 1,02 m<sup>2</sup>  
 U<sub>T</sub>-Wert: 1,10 W/m<sup>2</sup>·K

**Fenster**  
 Höhe: 1,02 m  
 Tiefe: 1,04 m  
 Fläche: 2,08 m<sup>2</sup>  
 U<sub>F</sub>-Wert: 0,80 W/m<sup>2</sup>·K  
 U<sub>W</sub>-Wert: 0,84 W/m<sup>2</sup>·K

Bauteil	Bauteilwert			
	U <sub>g</sub> (W/m <sup>2</sup> ·K)	U <sub>T</sub> (W/m <sup>2</sup> ·K)	U <sub>F</sub> (W/m <sup>2</sup> ·K)	U <sub>W</sub> (W/m <sup>2</sup> ·K)
Fenster	0,80	1,10	0,80	0,84
Tür	-	1,10	-	-
Wand	-	-	-	0,84

**SCHEMATA**  
 In der Folie sind die Schnittstellen von Fenstern und Türen dargestellt. Die U<sub>T</sub>-Werte sind für die Berechnung der Wärmebrücken zu berücksichtigen.

DEUTSCHLAND MÄCHT'S EFFIZIENT

WPB Sanierungsfahrplan

WPB SANIERUNGSAHRPLAN

Erfahrungen von Sanierungen auf lokaler Ebene zusammentragen.

Baukultur berücksichtigen  
 qualitatives & üppiges Dämmkonzept

Beratungsaufwand reduzieren.  
 Planungsleistungen fokussieren.

Projektbeteiligt haben beim Projektstart sofort alle Parameter.

Architekten – Statiker – HLS - Bauunternehmen

Das Hinterherrennen von z.B. einer kWh oder einer dritten Nachkommerstelle zum Erreichen einer nächsten Förderstufe.

Mit Planungsänderungen (z.B. WLK) führt es immer wieder zu gedruckten erneuten Berechnungen, die kaum die Qualität beeinflussen.

## Auszüge aus dem Gebäudereport 2024 Deutsche Energie-Agentur GmbH



Abb. 01 – Wohngebäudebestand in Deutschland 2022

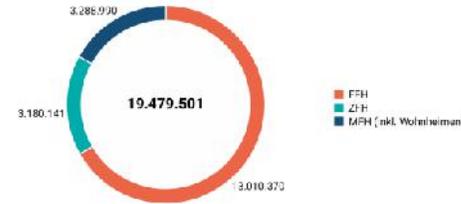


Abb. 02 – Wohngebäudebestand nach Baujahrsklassen

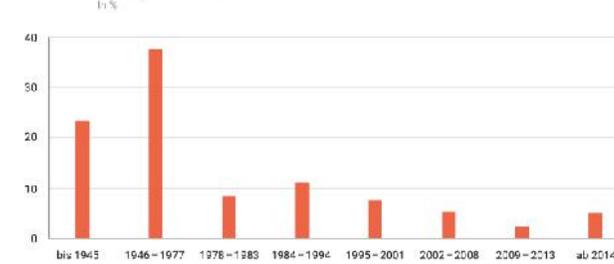


Abb. 04 – Wärmeverbrauch nach Gebäudeart 2022

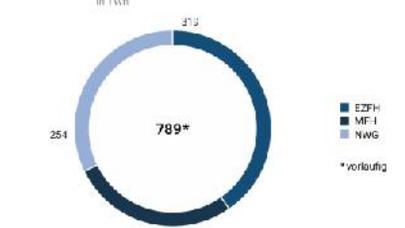
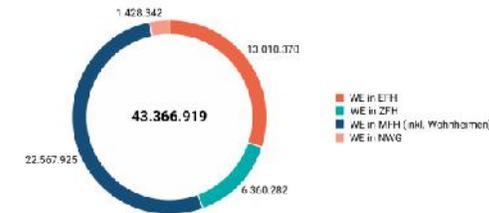
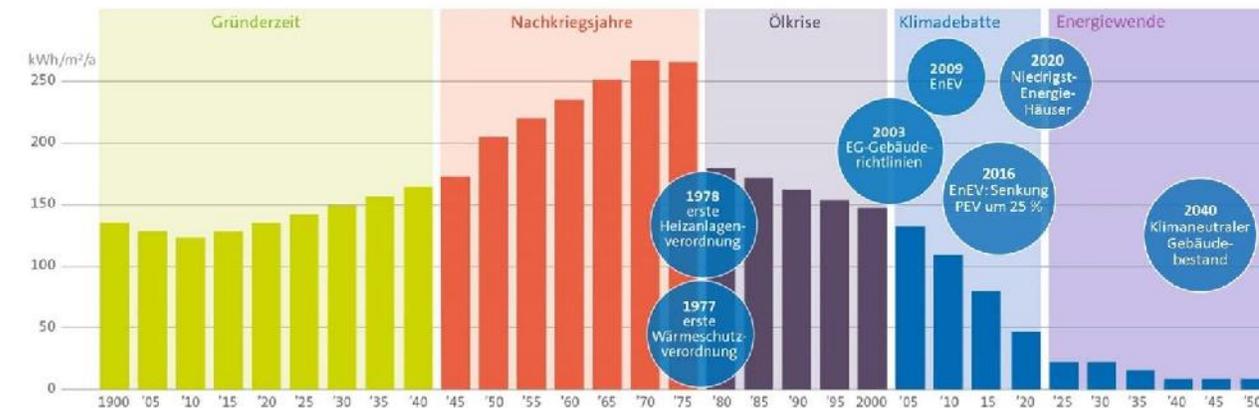


Abb. 03 – Wohneinheitenbestand in Deutschland 2022



## Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.



# Lösungen duplizieren & anpassen



Altes Ehepaar lebt seit Jahren im Gebäude und es steht eine Dachsanierung und der Heizungstausch an.

Einzelmaßnahme Dachsanierung  
Lösung aus dem WPB-Sanierungsfahrplan

Konzentration auf individuelle Berechnung von:  
- raumweise Heizlast DIN 12831  
- Auslegung der Wärmeverteilung bzw. Heizkörper

# Wiederkehrende Aufgaben

Müssen Siedlungen im Einzelnen individuell beraten werden?  
Eine individuelle Planung steht außer Frage, die ist danach notwendig.

Bei 16 identischen Gebäuden bedeutet es 293 Stunden  
Zeiteinsatz für jeweils einzelne Sanierungsfahrpläne.



# Wiederkehrende Aufgaben



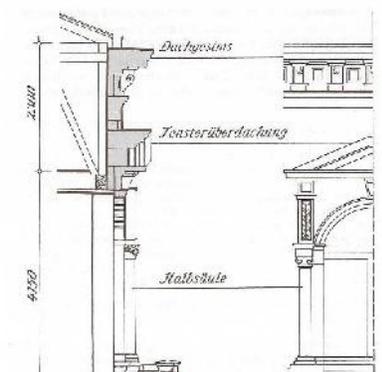
## 5.2. Wände aus künstlichen Steinen



Beispiel zur Statik einer Außenwand, 1910

166

## 5. Gesimse, Ge



Eine weitere wichtige Fassadelemente sind die Gesimse oder Baupolizei [34].  
Zierliche aus den Außenfassaden sind die Gesimse.  
Diese allem Jahrzehnt zuzurechnen, um die die folgende 1910 gültig [34].  
Balkenform - vom 21. an den Fassade.  
Bei jeder Veränderung, ein Haus an der Fassade, muss auf die

Regionaler Typenbau ist auch vor hundert Jahren umgesetzt worden.

Die Hebelarme der Energieeinsparung sind immer wieder gleich und die Ansätze sehr identisch.

## 5.2. C

### 5.2.1. E

Giesirne sind (mit) oder Wänden, Pf kurz sind ge  
Unterscheid Hauptgesims oder Schluss Wandlicher Wand zum l. Gesimsen d. - Abteil die Fassade Brüstungsge Soekelgestirn sind genannt

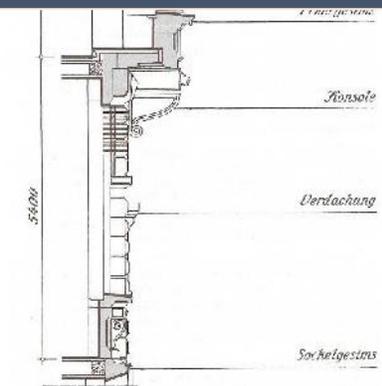


Bild 42. Schnitt durch die Fassade eines Wohnhauses, Bauzeit um 1871

# Mythen & Vorbehalte aufbrechen



Sanierung der Straßenfront  
Charlottenburg Berlin

## Mythen beim Altbau

„Mein Mauerwerk ist so gut wie eine Dämmung.“  
„Mit einer Dämmung wird die Architektur verschandelt.“  
„Durch neue Fenster schimmelt es.“

Reduktion der Heizlast 30%  
Einsparung Energieverluste 79.400 kWh pro Jahr  
Bezogen auf Erdgas, 16,7 t CO<sub>2</sub>-Einsparung pro Jahr

# Resultate einer Sanierung vom Berliner Altbau

Jahr	Investitionen (Mehrkosten)	Energiekosten (Ist-Zustand)	Energiekosten (saniert)	Energiekosten-ersparnis	Wartungs-kosten	Steuer-ersparnis	Zins-kosten	Saldo
0	569.571,23	113.765,51	72.172,67					-569.571,23
1		116.495,88	73.616,12	42.879,76			21.643,71	-548.335,16
2		119.291,78	75.088,45	44.203,34			20.836,74	-624.988,66
3		122.154,79	76.590,21	45.564,57			19.948,81	-499.352,82
4		125.086,50	78.122,02	46.964,48			18.975,41	-471.353,74
5		128.088,58	79.684,45	48.404,12			17.911,82	-440.871,45
6		131.162,70	81.278,15	49.884,55			16.753,11	-407.740,01
7		134.310,51	82.903,71	51.406,90			15.494,12	-371.827,23
8		137.534,06	84.561,79	52.972,28			14.129,43	-332.984,39
9		140.834,88	86.253,02	54.581,86			12.653,41	-291.055,94
10		144.214,92	87.978,03	56.236,84			11.060,13	-245.879,23
11		147.676,08	89.737,64	57.938,43			9.343,41	-197.284,21
12		151.220,30	91.532,40	59.687,90			7.496,80	-145.093,10
13		154.849,59	93.363,04	61.486,54			5.513,54	-89.120,10
14		158.566,98	95.230,31	63.335,67			3.386,56	-29.170,99
15		162.371,56	97.134,91	65.236,65			1.108,50	34.957,16
16		166.268,48	99.077,61	67.190,87			-1.328,37	103.476,41
17		170.258,92	101.066,16	69.199,76			-3.932,10	176.608,27
18		174.345,14	103.090,35	71.264,79			-6.711,11	254.594,16
19		178.529,42	105.141,95	73.387,47			-9.674,20	337.645,84
20		182.814,13	107.244,79	75.569,34			-12.830,54	426.045,72
21		187.201,57	109.389,69	77.811,98			-16.189,74	520.047,44
22		191.694,51	111.577,48	80.117,02			-19.761,80	619.926,26
23		196.295,17	113.809,03	82.486,14			-23.557,20	725.969,60
24		201.006,26	116.085,21	84.921,05			-27.586,94	838.477,49
25		205.830,41	118.406,92	87.423,49			-31.862,14	967.763,13
26		210.770,34	120.775,03	89.995,28			-36.393,00	1.084.153,42
27		215.828,83	123.190,55	92.638,27			-41.197,83	1.217.989,52
28		221.008,72	125.654,37	95.354,36			-46.283,80	1.369.627,47
29		226.312,93	128.167,45	98.145,47			-51.665,94	1.509.439,79
30		231.744,44	130.730,80	101.013,63			-57.358,67	1.667.811,10

Endwert: +1.667.811,10  
 Barwert: +544.786,40  
 Annuität: +30.744,50

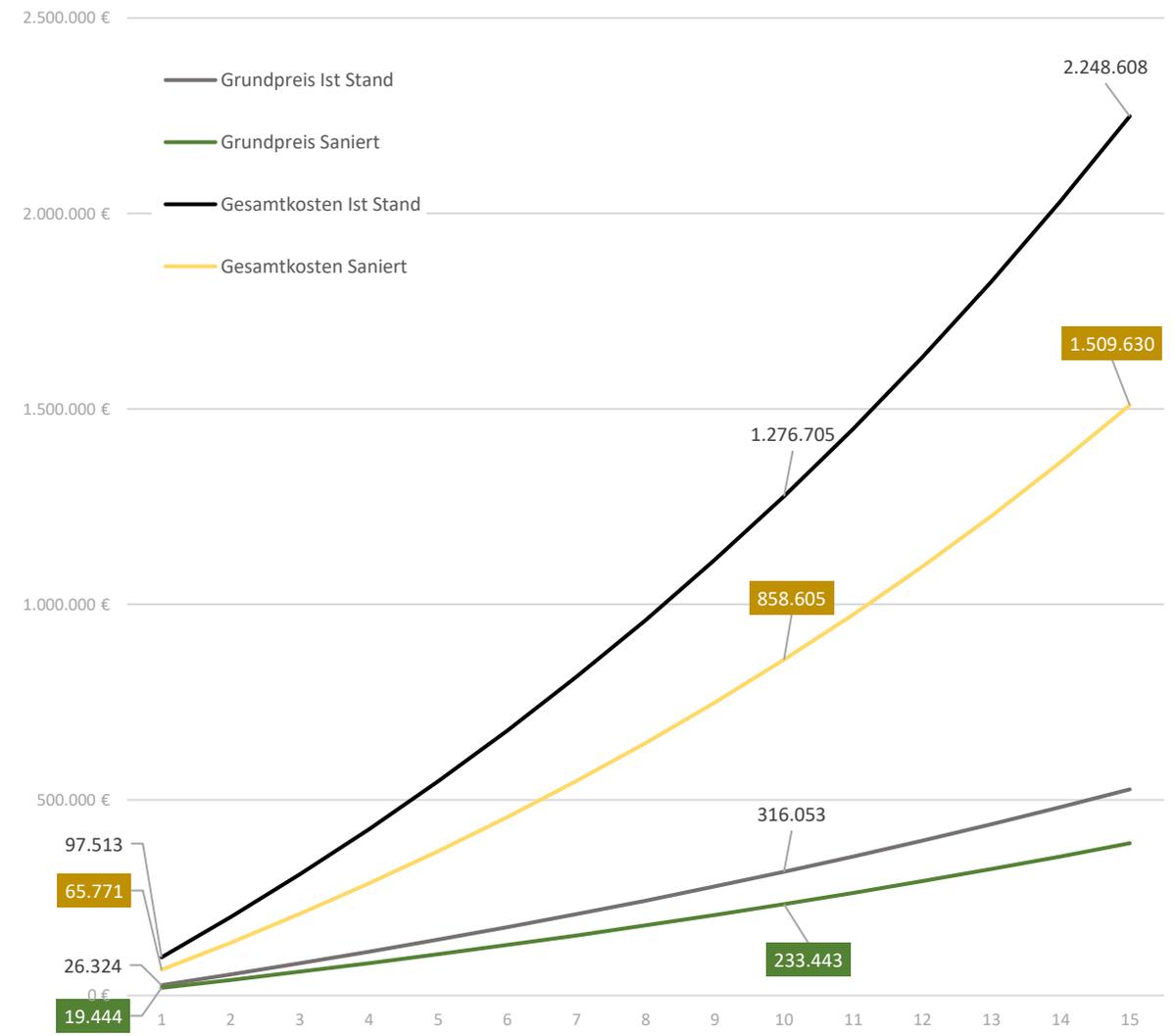
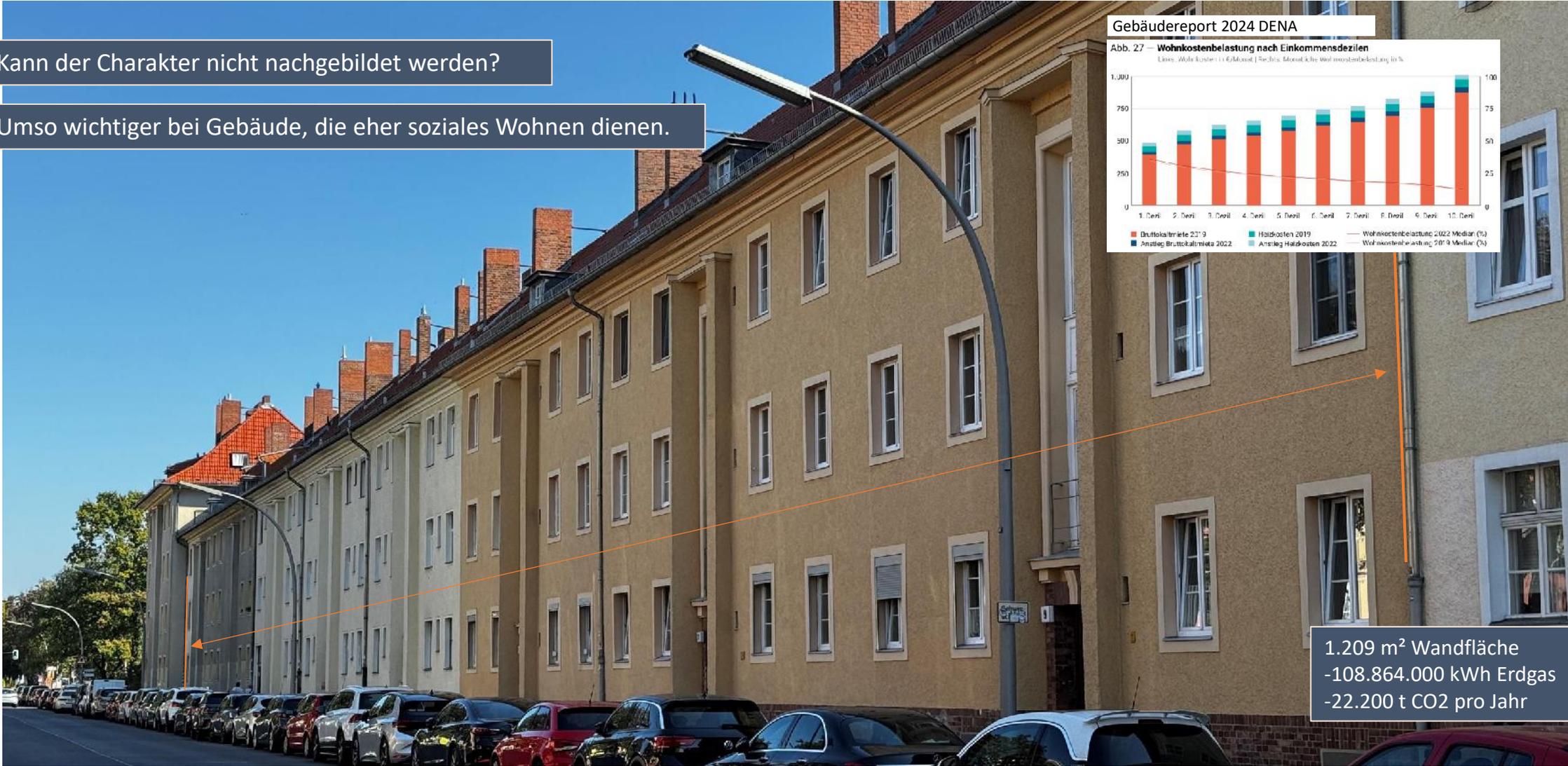


Abbildung 7 - Auszug der Wirtschaftlichkeitsberechnung der angenommenen Maßnahmenkosten.

# Geschichtlich bedeutsamer Wohnungsbau vs. gesellschaftliche Entwicklung

Kann der Charakter nicht nachgebildet werden?

Umso wichtiger bei Gebäude, die eher soziales Wohnen dienen.



Gebäudereport 2024 DENA



1.209 m<sup>2</sup> Wandfläche  
-108.864.000 kWh Erdgas  
-22.200 t CO<sub>2</sub> pro Jahr

# Überfällige Maßnahmen bei den Baulücken



Verfahren vereinfachen, die Bäume führten zu Mehrkosten von > 30.000 €.



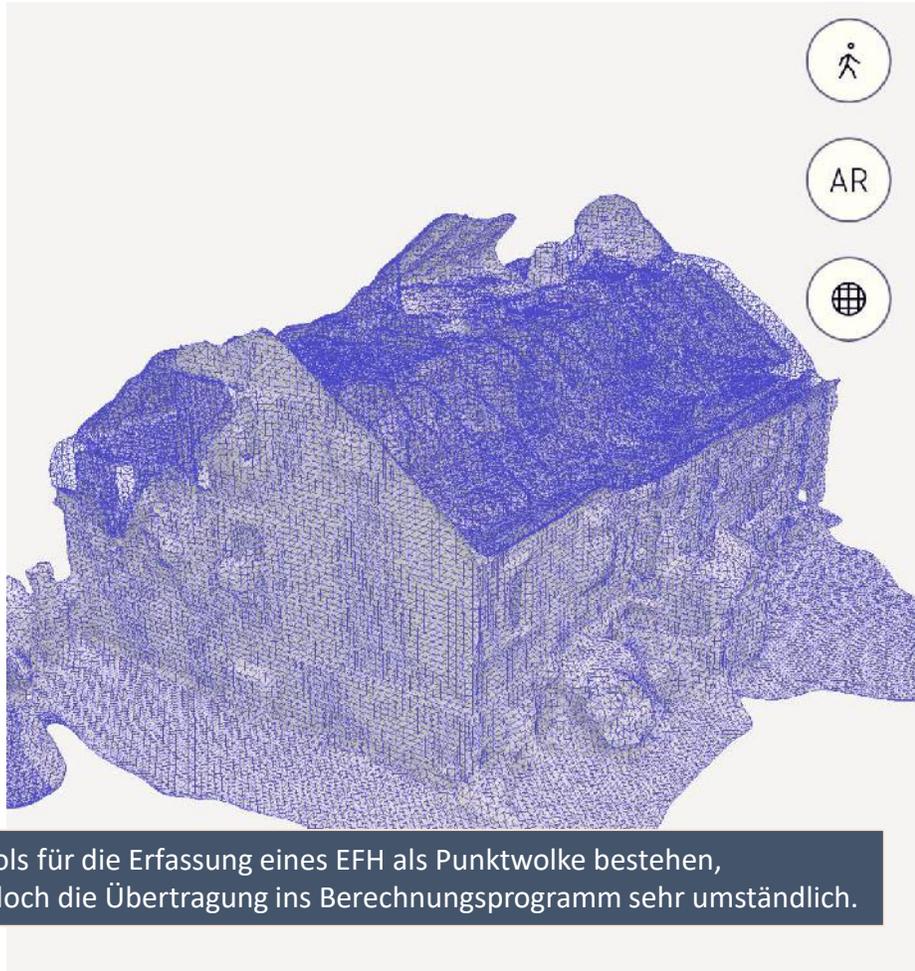
Südliche Wandflächen zur Energiegewinnung nutzen,  
auf dem Dach ist bei Altbau wenig platz.

# Die Gebäudeenergieberatung

## RESULTATE

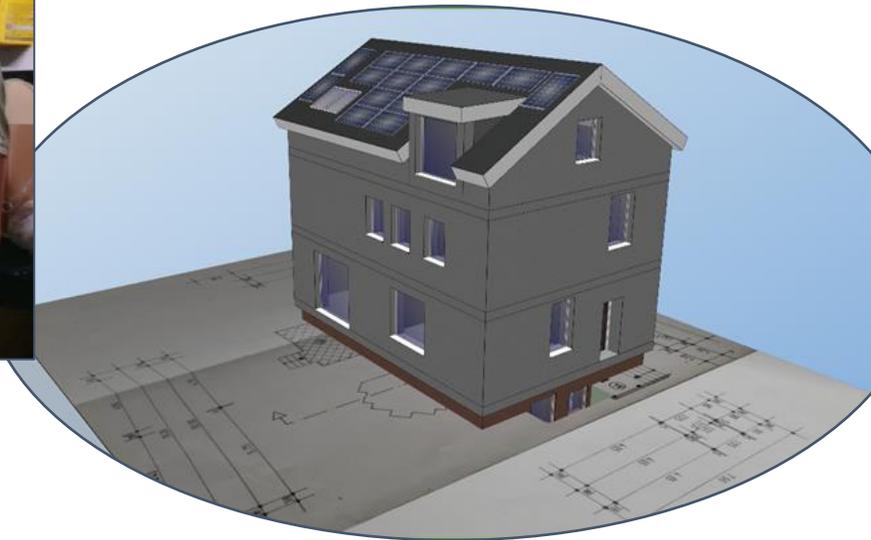


# Digitale Ansätze der Gebäudeerfassung



# Fachkräftemangel & Prozesse umdenken

rund 11.000 Gebäudeenergieberater:innen



circa 49.000 SHK-Betriebe in Deutschland



Ein „digitaler“ Mitarbeiter:in pro Betrieb

- Digitale Erfassung des Gebäudes
- Heizlastberechnung DIN 12831 Verfahren B
  - Auslegung Wärmeübergabe
  - Berechnung hydraulischen Abgleich
  - VDI 4645 Wärmepumpenauslegung

- Förderungsanträge
- Social-Media

Ggf. das Modell vom SHK-Betrieb für die Gebäudebilanzierung oder einen Variantenvergleich nutzen.

# Social-Media sinnvoll & lokal nutzen

Beim Handwerk ist ein enormer Schatz des Fachwissens vorhanden, den wir als Planer und die Kunden schätzen.

Beim WPB-Sanierungsfahrplan müssen deren Erfahrungen mit einfließen.

In der Ausbildung muss die Energiewende / WPB-Sanierungsfahrplan thematisiert werden.

Wir benötigen die Geschichten der lokalen Umsetzung.





Nähere EU-Einblicke folgen vom  
Deutschen Energieberater Netzwerk e.V.

## EU-Richtlinie zur Energieeffizienz von Gebäuden

- Mitgliedstaaten müssen Zielpfad zur Senkung der Primärenergieverbrauch bis 2030 (-16%) und 2035 (-22%) vorlegen.

Interessant sind auch die einzelnen Umsetzungen in den Ländern, Stichwort:

- Wärmeplanung in Dänemark
- Förderung im Losverfahren in den NL
- Wärmepumpen in skandinavischen Ländern



**NEUE HEIMAT TIROL**  
**Gemeinnützige WohnungsGmbH**  
Passivhaus-Sanierung  
BJ 1940  
Innsbruck Österreich

Wir können uns nicht auf die kommunale Wärmeplanung ausruhen.

- Nicht alle Gebäude im urbanen Raum können an die Fernwärme angeschlossen werden, es bestehen begrenzte Kapazitäten. Kapazitäten können durch Effizienzsteigerung oder eine regenerative Grundlast breiter gestreut werden.



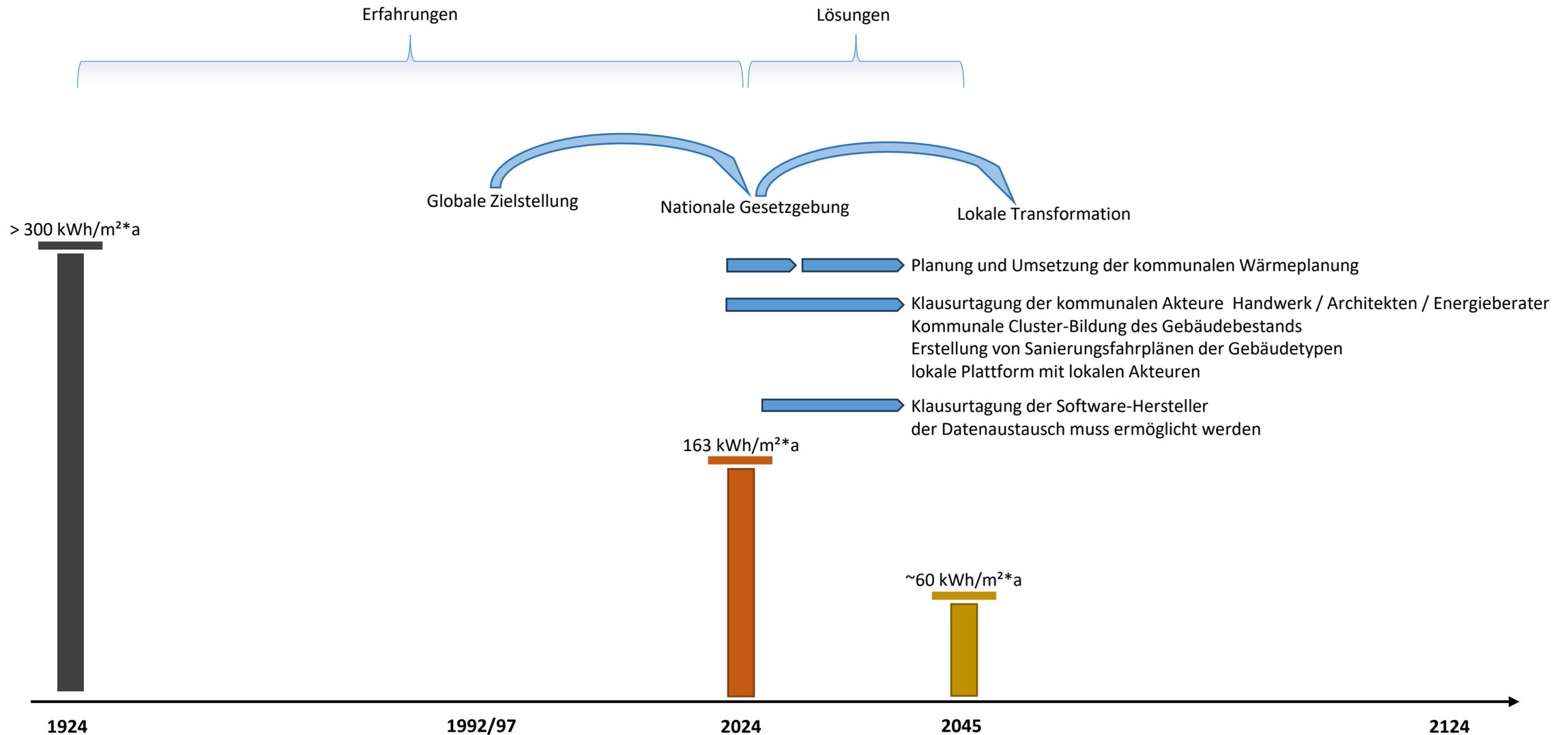
Parallel zur kommunalen Wärmeplanung benötigen wir eine lokale Kommunikation.

- Lokale Bündelung von Erfahrungen der Bauweise, der Sanierung, der Ergebnisse / Resultate.
- Unser Wissen einer qualitativen Sanierung / Bauweise ist enorm, aber leider in vielen Büchern verteilt. Wir müssen es auf einen Nenner bringen.
- Pragmatismus vor individuell vertiefte Norm-Berechnungen in der Basis.  
„Sollen es 12 cm oder 14 oder 16 oder sogar 20 cm Außenwanddämmung sein?“ Wieso nicht einfach 18cm WLG 035, wird hierdurch das Ergebnis der Sanierung geschmälert?
- Der Fokus der Arbeitszeit sollte in vertiefte Detailberechnungen / Ausführungsplanung und der Qualitätskontrolle liegen.

Prozesse müssen bedacht sein.

- Ein WPB-Sanierungsfahrplan verschlankt den Aufwand in der Beratung und Absprache. Wir können zügig in die Ausführungsplanung einsteigen.
- Erfassung ist ein enormer Zeitaufwand und im Planungsprozess wird dies oft mehrfach angesetzt. Digitalisierung ist ein Mehrwert, aber wir müssen auch hier die Schnittpunkte erkennen.

# Fazit & Handlung



B. Eng. Rackwitz

@ingenieurEnergyLiving

Fragen@Energy-Living.de  
[www.Energy-Living.de](http://www.Energy-Living.de)

# VIELEN DANK

Das Deutsche Energieberater Netzwerk e.V.

Berliner Straße 257  
63067 Offenbach am Main  
Tel.: 069 – 1382633 – 40  
[info@den-ev.de](mailto:info@den-ev.de)  
[www.den-ev.de](http://www.den-ev.de)