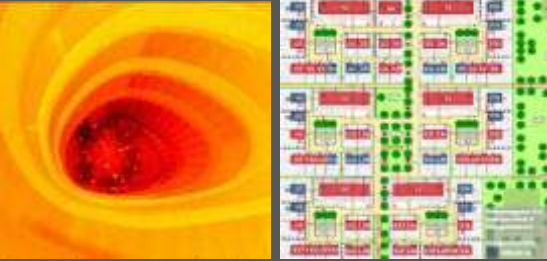
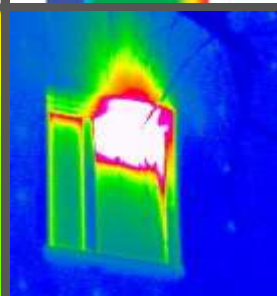
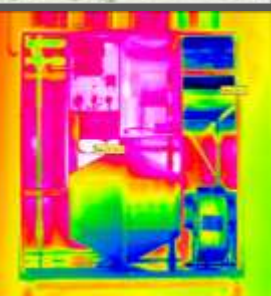
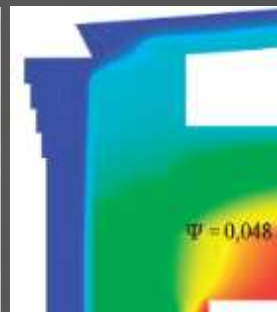


DENEFF AG TAGE
19. JUNI 2019



KOSTENGÜNSTIGER UND ZUKUNFTSFÄHIGER GESCHOSSWOHNUNGSBAU IM QUARTIER

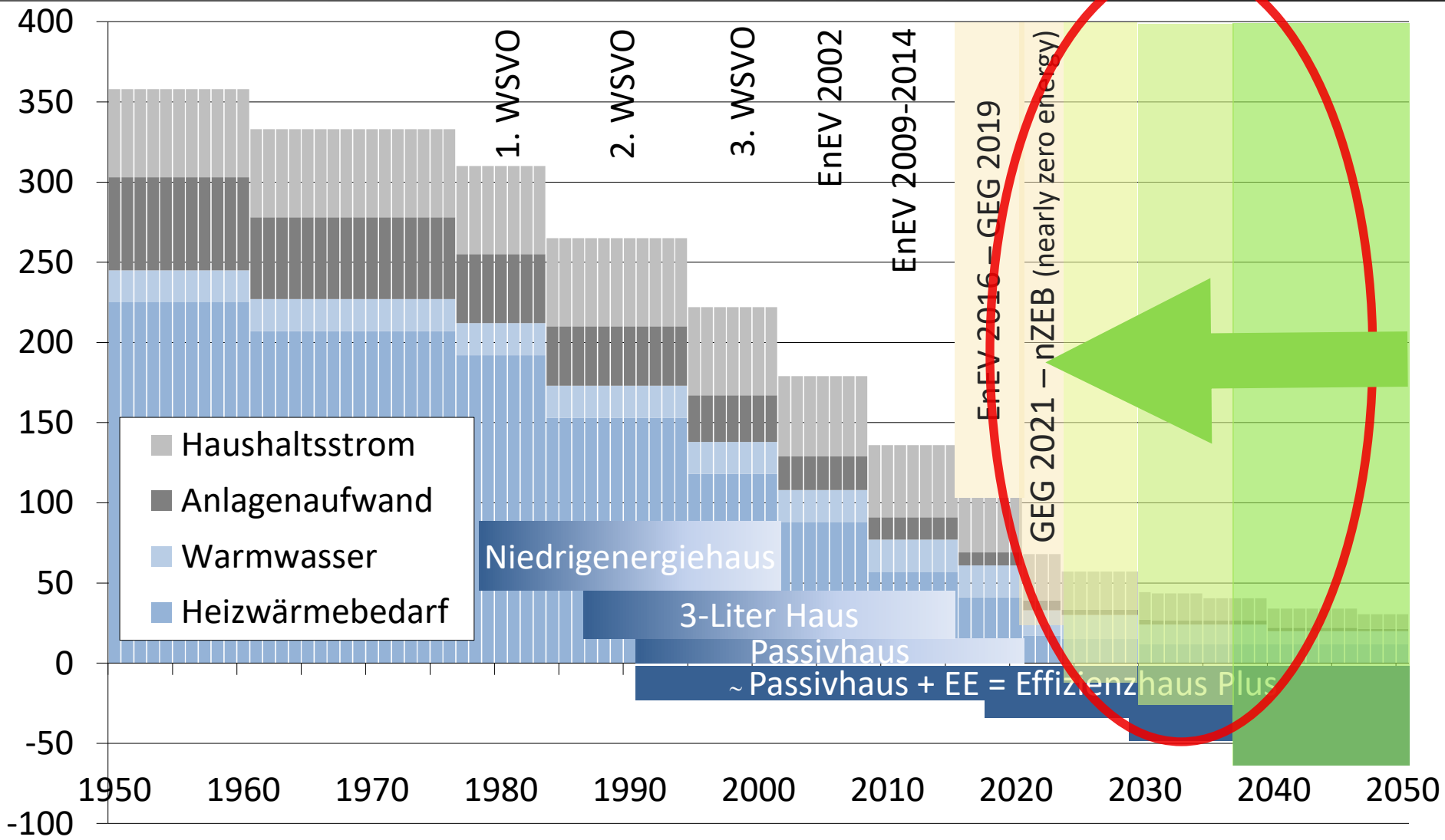


DR. BURKHARD SCHULZE DARUP
SCHULZE DARUP & PARTNER ARCHITEKTEN,
BERLIN – NÜRNBERG

1. Wissen wir Planer und Architekten, wie wir Klimaneutralität bis 2050 erreichen?

Effizienzstandards

Entwicklung zum nearly Zero Energy Building (nZEB) und zur Klimaneutralität?



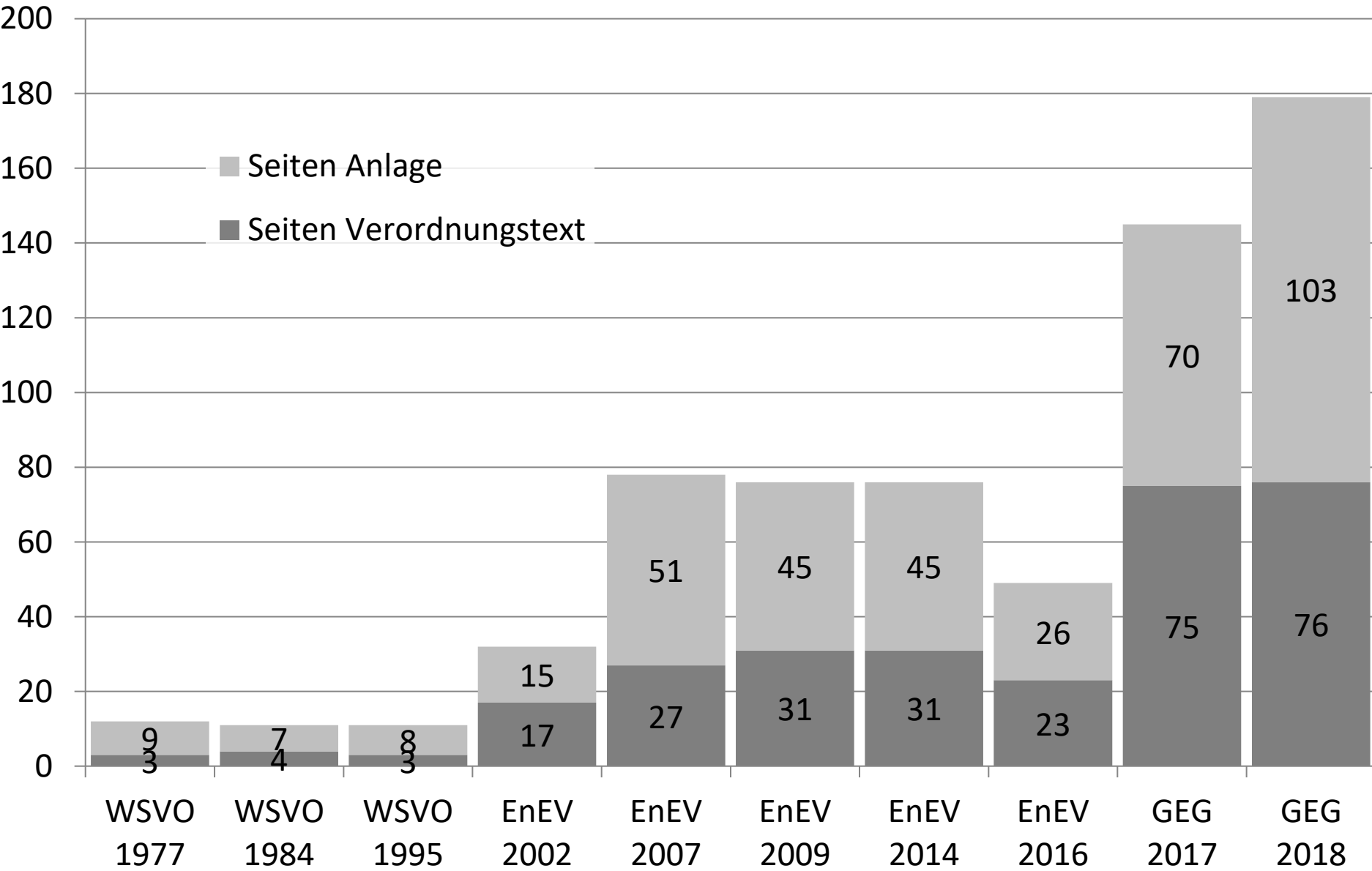
Quelle: Dr. Burkhard Schulze Darup, Architekt

2. Wer blickt bei EnEV/GEG durch?

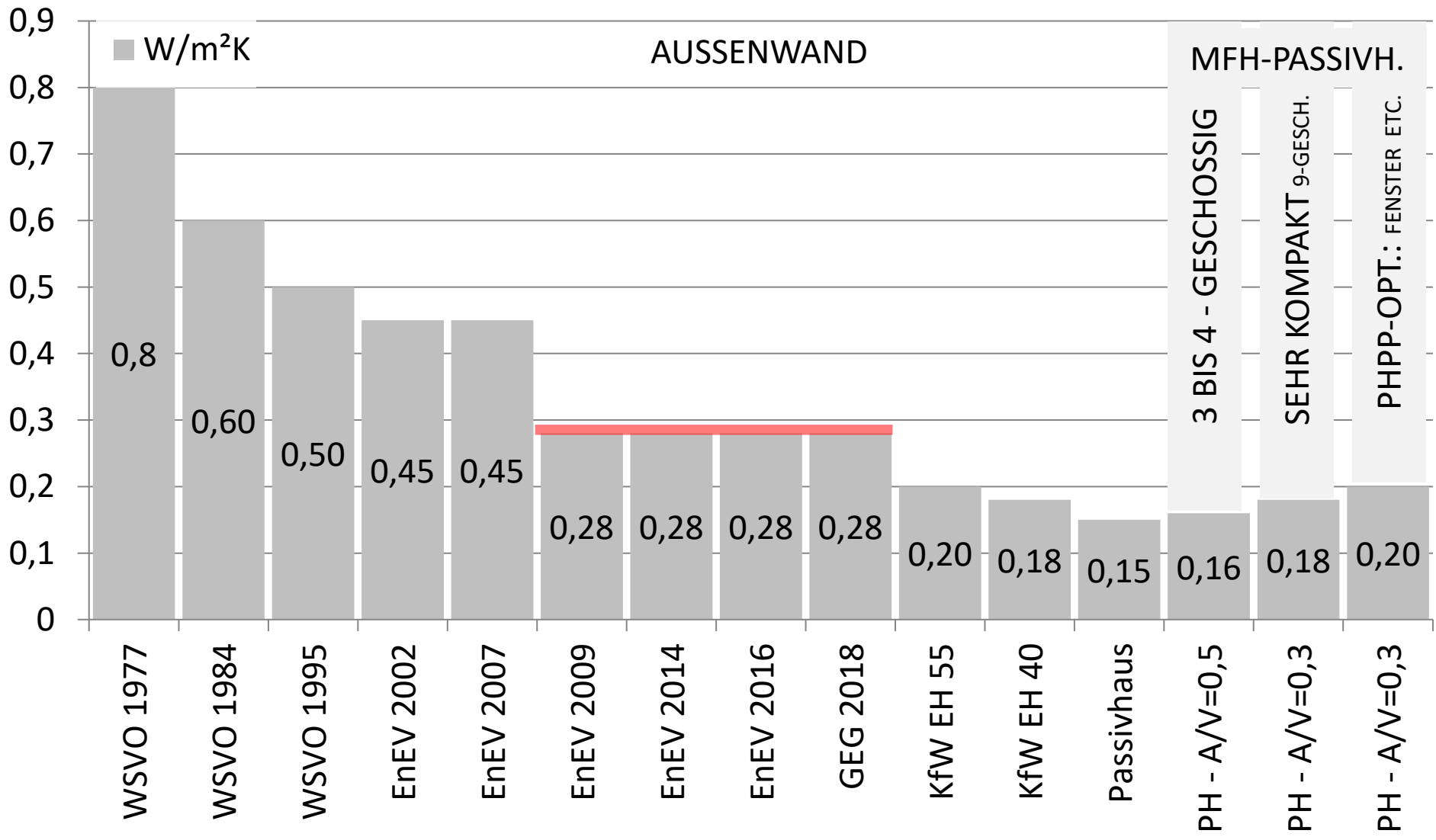
Und wer hat den Referentenentwurf gelesen bzw. verstanden?

Folgerung: in dieser
Form kein Instrument
zum Erreichen der
Klimaziele

Umfang der Verordnungstexte seit 1977



EnEV-/GEG-Standards für Außenwände (U-Werte) – Stillstand seit zehn Jahren



EnEV-/GEG-Standards und KfW-Förderung: Erforderliche Parallelverschiebung der Standards mit dem Ziel breitenwirksamer Markteinführung innovativer Komponenten

		1995	2002	2009	2016	2019	2021	2025	2030
1995		WSchVO							
2002			EnEV 2002						
2009				EnEV 2009	KfW 70	KfW 55	KfW 40		
2016					EnEV 2016	KfW 55	KfW 40	KfW 40plus	
2019						EnEV 2019	KfW 40plus	KfW 30plus	KfW 30premium
2021							EnEV 2021	KfW 30plus	KfW 30premium
Außenwand	U-Wert	0,30	0,28	0,24	0,22	0,20	≤ 0,16	≤ 0,15	≤ 0,15
Dach	U-Wert	0,28	0,26	0,24	0,20	0,14	≤ 0,12	≤ 0,12	≤ 0,12
KG-Decke	U-Wert	0,40	0,35	0,30	0,28	0,25	≤ 0,20	≤ 0,18	≤ 0,18
Fenster	U-Wert	1,80	1,60	1,30	≤ 0,9-1,1	≤ 0,9	≤ 0,8	≤ 0,75	≤ 0,7
Wärmebr.	ΔU_{WB}		0,05	0,05	0,05	≤ 0,035	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02
Luftdichtheit	n_{50}		≤ 3,0 h ⁻¹	≤ 1,5 h ⁻¹	≤ 1,5 h ⁻¹	≤ 1,0 h ⁻¹	≤ 0,8 h ⁻¹	≤ 0,6 h ⁻¹	≤ 0,6 h ⁻¹
Lüftung		k. A.	k. A.	Abluftanlagen		Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung			
Heizung/WW	% ern.	k. A.	k. A.	ca. 20 %	ca. 20 %	≥ 30 %	≥ 40 %	≥ 60 %	≥ 90 %
Strom	% ern.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	≥ 20 %	≥ 30 %	≥ 60 %	≥ 80 %
Heizwärmeb.	kWh/m ² a	ca. 110	ca. 90	ca. 70	ca. 50	ca. 30	ca. 15	≤ 15	≤ 15

Stichpunkte für ein neues GEG

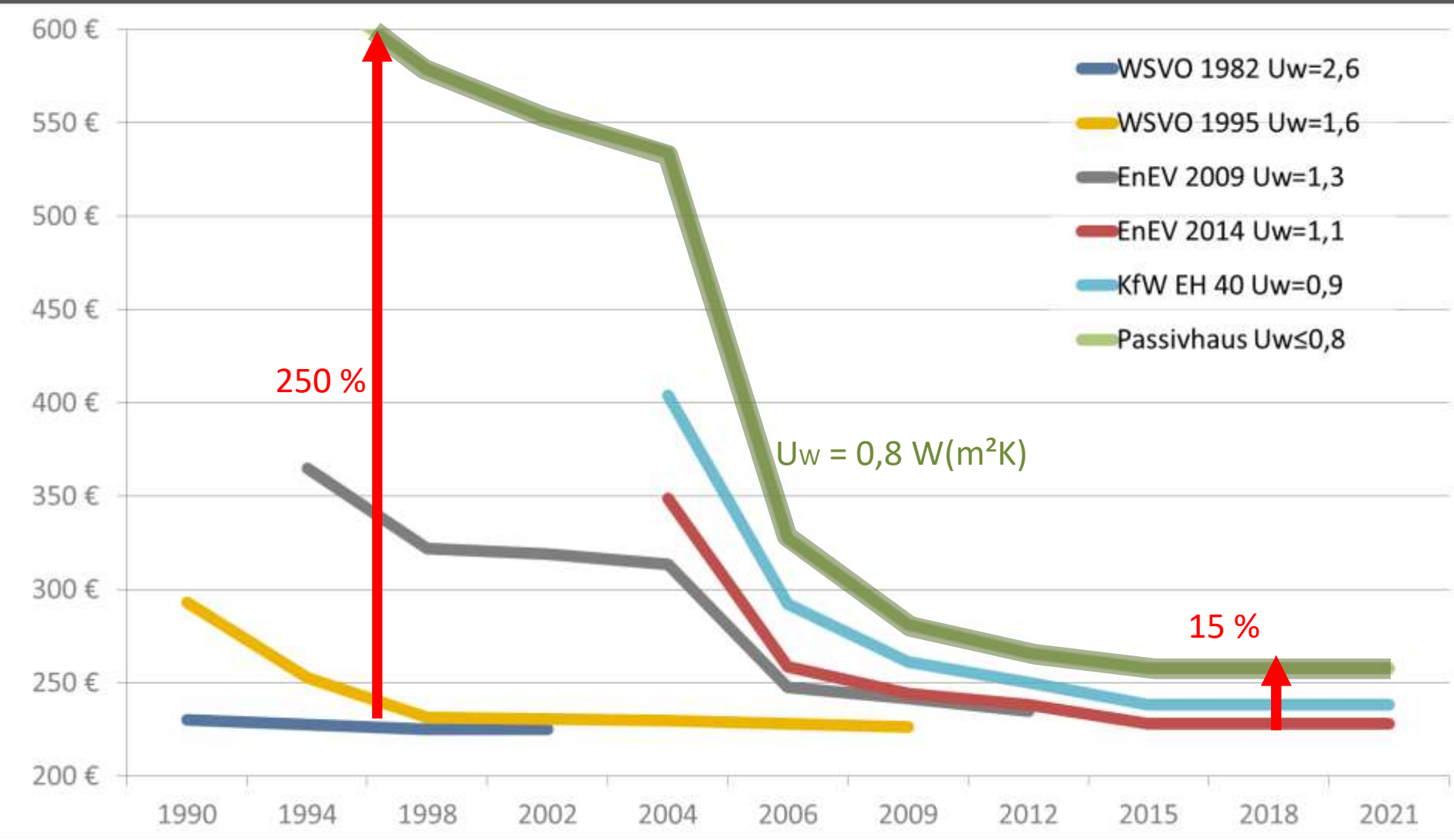
- Einfach!!! – idealtypisch auf drei Seiten
- Effizienz & Erneuerbare = Best Practice
- Endenergiekennwerte: Nachweis des Verbrauchs
- Reduktion von CO₂-Emissionen: CO₂-Abgabe
- Gestaltung durch erneuerbare Primärenergiefaktoren (PER)
- Transformation Gebäudetechnik
- Netzdienlichkeit von Gebäuden = geringe Heizlast bei Dunkelflaute
- Verfahren & Berechnung: einfach & stimmig

3. Komponenten effizient und kostengünstig gestalten:

- Seit 2006 Erfolg bei Fenstern
- Demnächst: Lüftung & Gebäudetechnik

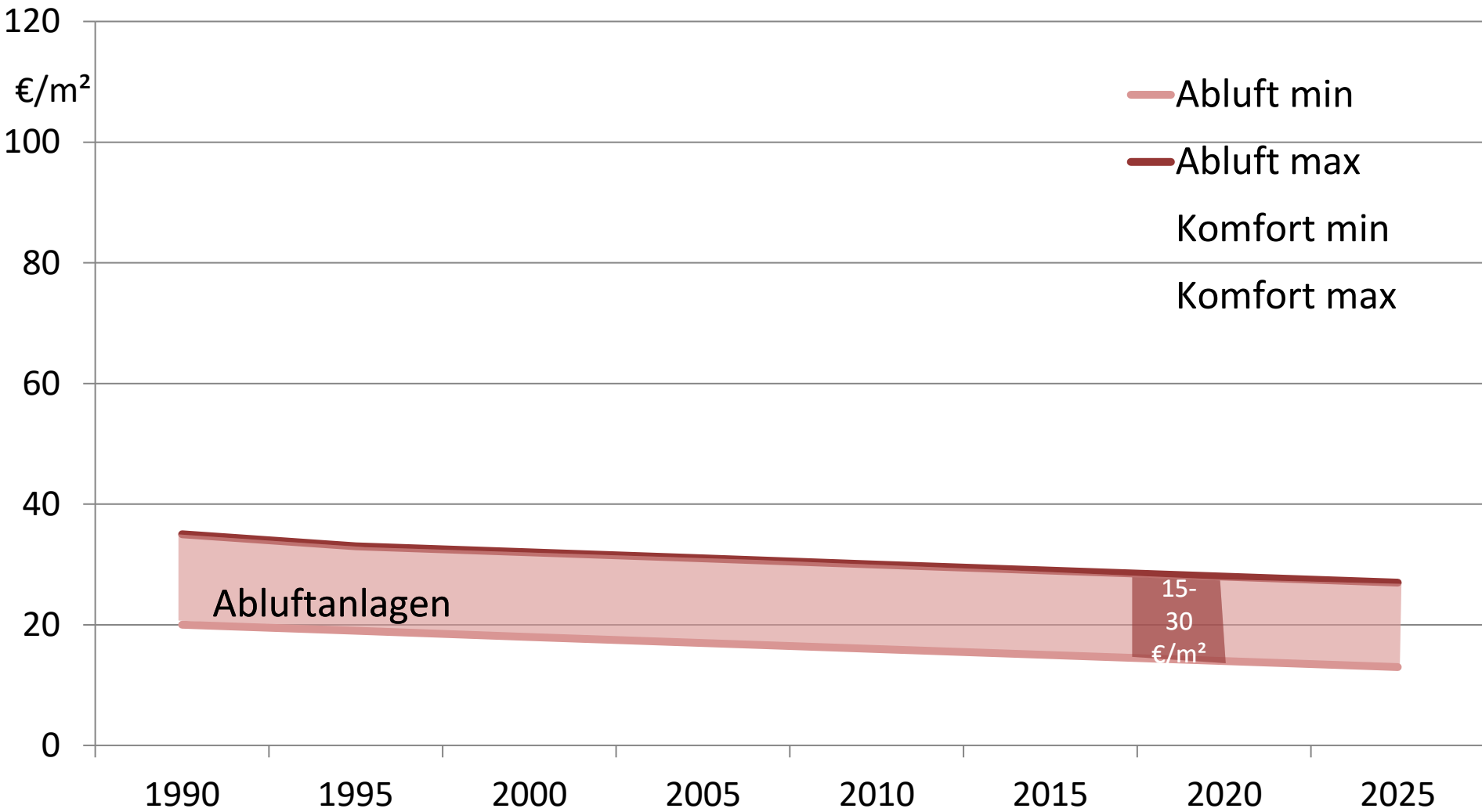
Wer hat das Know how dafür?

Investitionskosten für Fenster (€) pro m² Fensterfläche



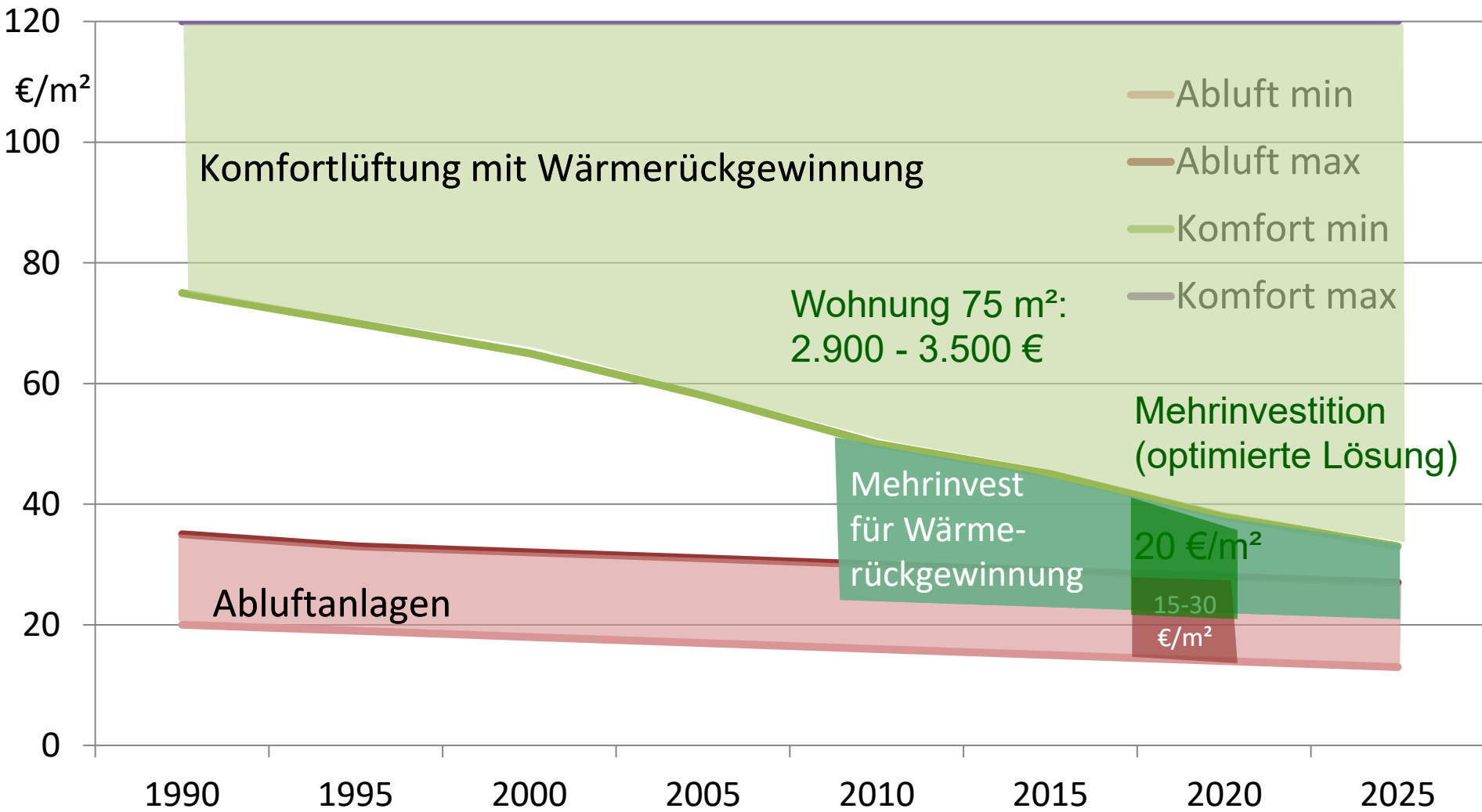
Quelle: Ecofys, Schulze Darup: Preisentwicklung Gebäudeenergieeffizienz. – Im Auftrag der DENEFF Berlin 2014

Wohnungslüftung: Entwicklung der Investitionskosten (€/m²_{WF})



Quelle/Source: Ecofys, Schulze Darup: Preisentwicklung Gebäudeenergieeffizienz. – Im Auftrag der DENEFF Berlin 2014 Schulze Darup 2018

Wohnungslüftung: Entwicklung der Investitionskosten (€/m²_{WF})

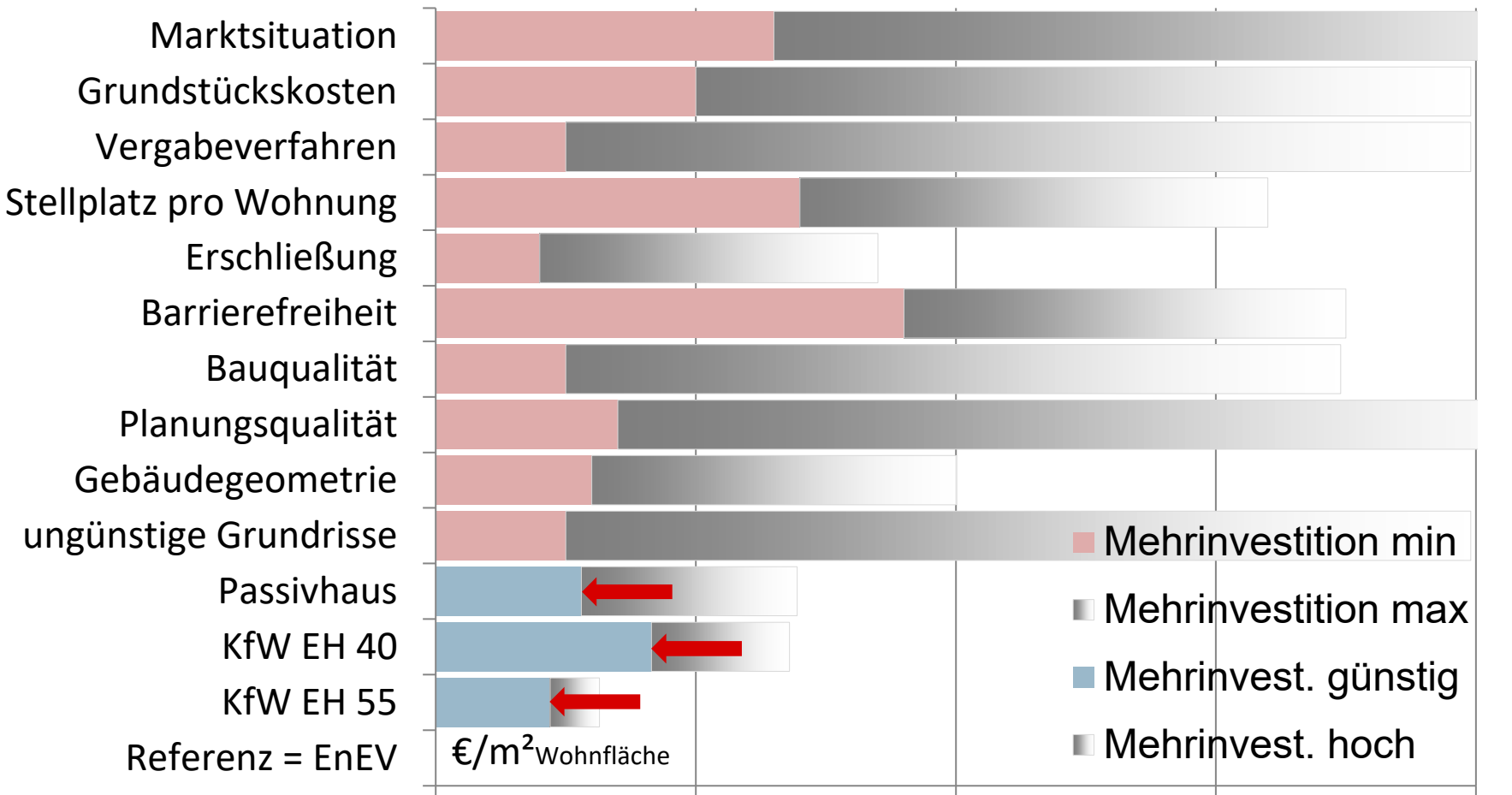


Quelle/Source: Ecofys, Schulze Darup: Preisentwicklung Gebäudeenergieeffizienz. – Im Auftrag der DENEFF Berlin 2014 Schulze Darup 2018

4. Baukosten lassen sich durch gute Planer deutlich senken!

Effizienzplaner sind seit Jahren besser (weil sie sich rechtzeitig fortgebildet haben!)

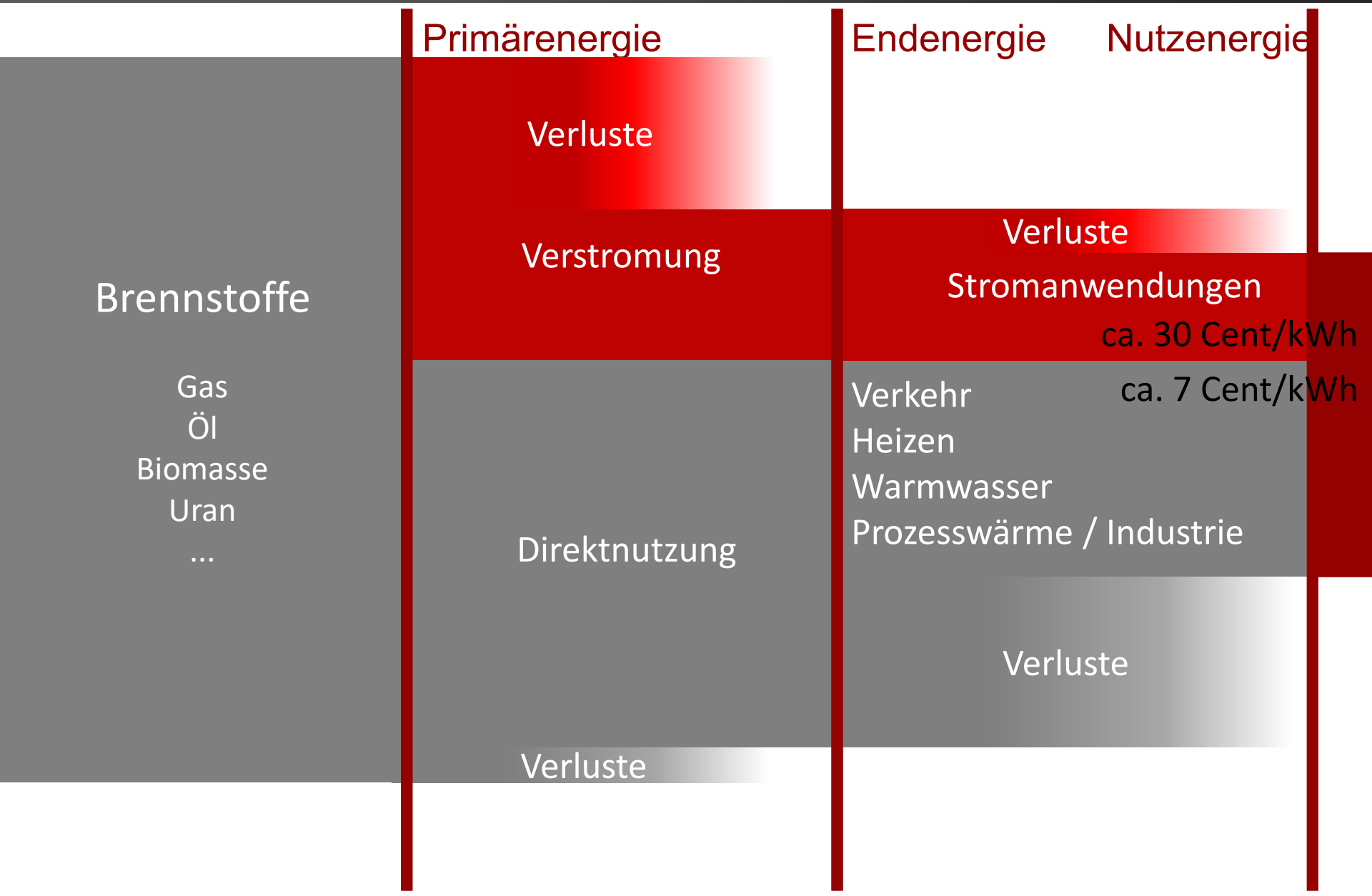
Wichtige Kostentreiber



Erfahrene & ← optimierende Planer

5. Erneuerbare Gebäudetechnik – die große Chance zur Senkung von Investitions- und Lebenszykluskosten!

Architekten sind dafür nicht ausgebildet
(sollten sie Gebäudetechnikplanern
ausgeliefert sein?)



PER - Erneuerbare Primärenergie

PV: 7 - 12 Cent/kWh
2040: 4-6 Cent/kWh

Strom

Primärstrom aus
Wind
PV

Direktnutzung

- Eigenstromnutzung
- Gebäude
- Quartier

- Region
- Verbund national/intern.

Verluste

Power to Gas/Liquid

Verluste

Sonstige Erneuerbare
Solarthermie, Wasserkraft, Geothermie...

Speicherung

Biomasse

Biogene Brennstoffe

Speicherung

Direktnutzung über
Wärmepumpen
(Arbeitszahl > 3)

Direktelektrisch

Verstromung
Gas-Anwendung

Regelenergie / Lastmanagement
Direktnutzung

Regelenergie / Lastmanagement
Treibstoff (Flugverkehr)
Prozesswärme/Industrie, Rohstoff

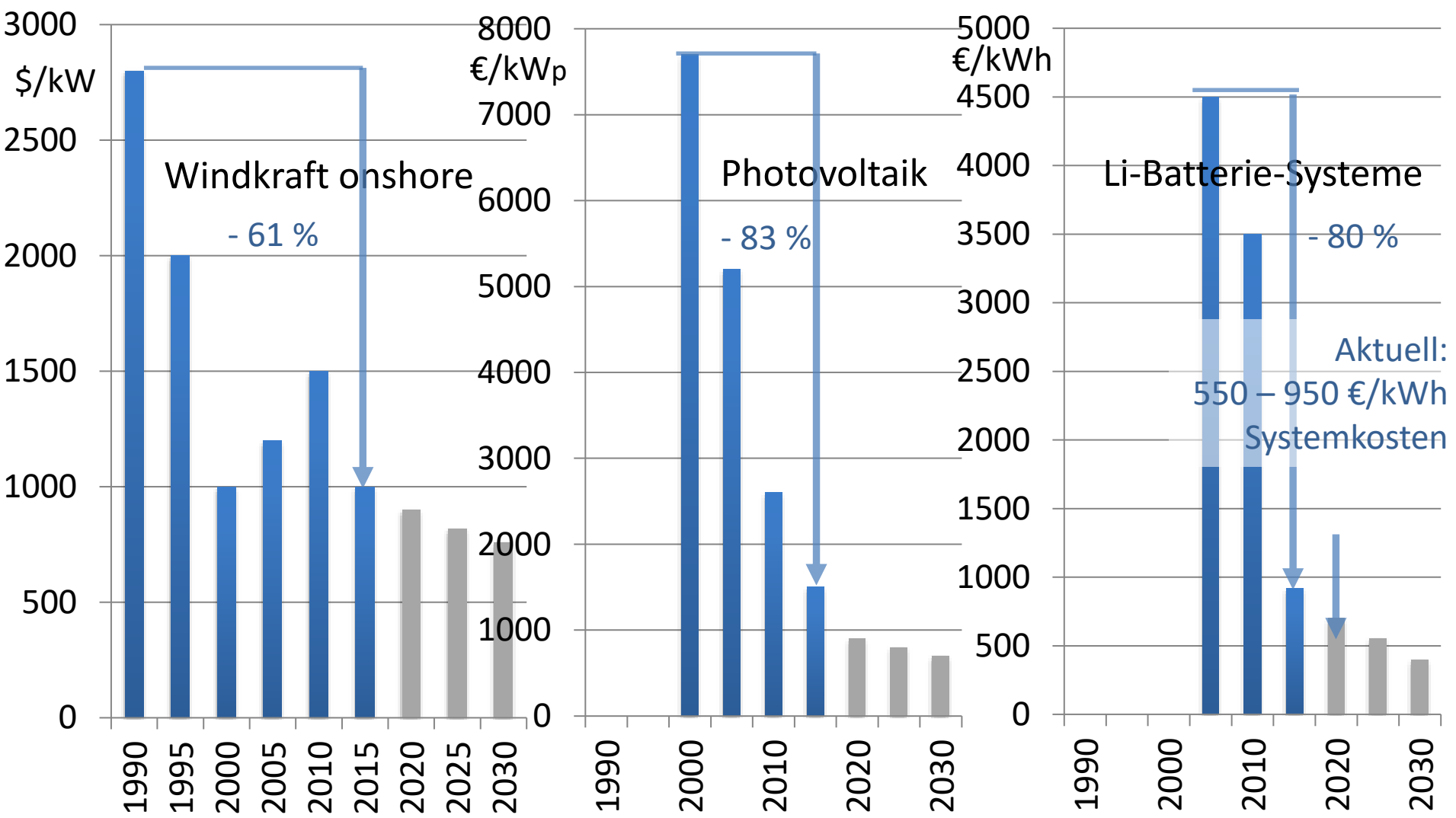
4 Cent/kWh
1-2 Cent/kWh

7-12 Cent/kWh
4-6 Cent/kWh

ca. 30 Cent/kWh
ca. 12 Cent/kWh

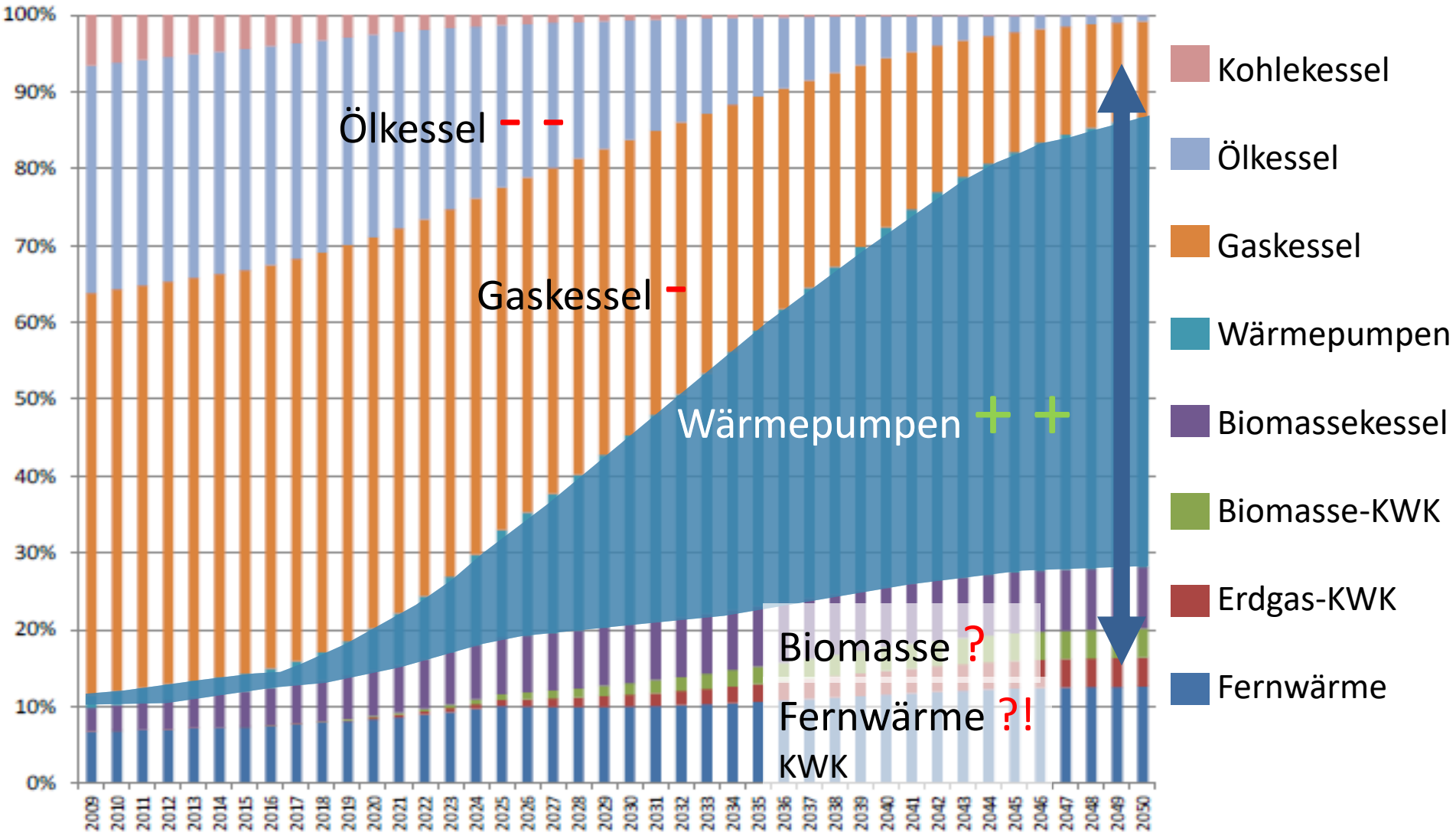
Niedertemperatur/Gebäude

Preisverfall dezentraler erneuerbarer Energien



Quelle/Source: Dr. Rainer Saliger, Siemens AG, CoC Dezentrale Energiesysteme; LBNL, Wind technologies market report 2014, Fraunhofer ISE PV report 2014, IHS Technology Battery report 2015, BNEF 2015

Entwicklung der Wärmeversorgung im Gebäudebereich bis 2050



Quelle/Source: IWU / Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff - Ostfalia Hochschule Wolfenbüttel

Quartiersversorgung aktuell (Endenergie)

Pro Wohnung mit 75 m²
ein PKW

- Fahrleistung i. M. 8.000 km/a
- Verbrauch i. M. 7,5 l/100 km

Kraftstoff

Strom

Erdgas

242

kWh/(m²a)

Mobilität 80 kWh/(m²a)

Haushaltsstrom 32 kWh/(m²a)

Hilfsstrom 5 kWh/(m²a)

Warmwasser 35 kWh/(m²a)

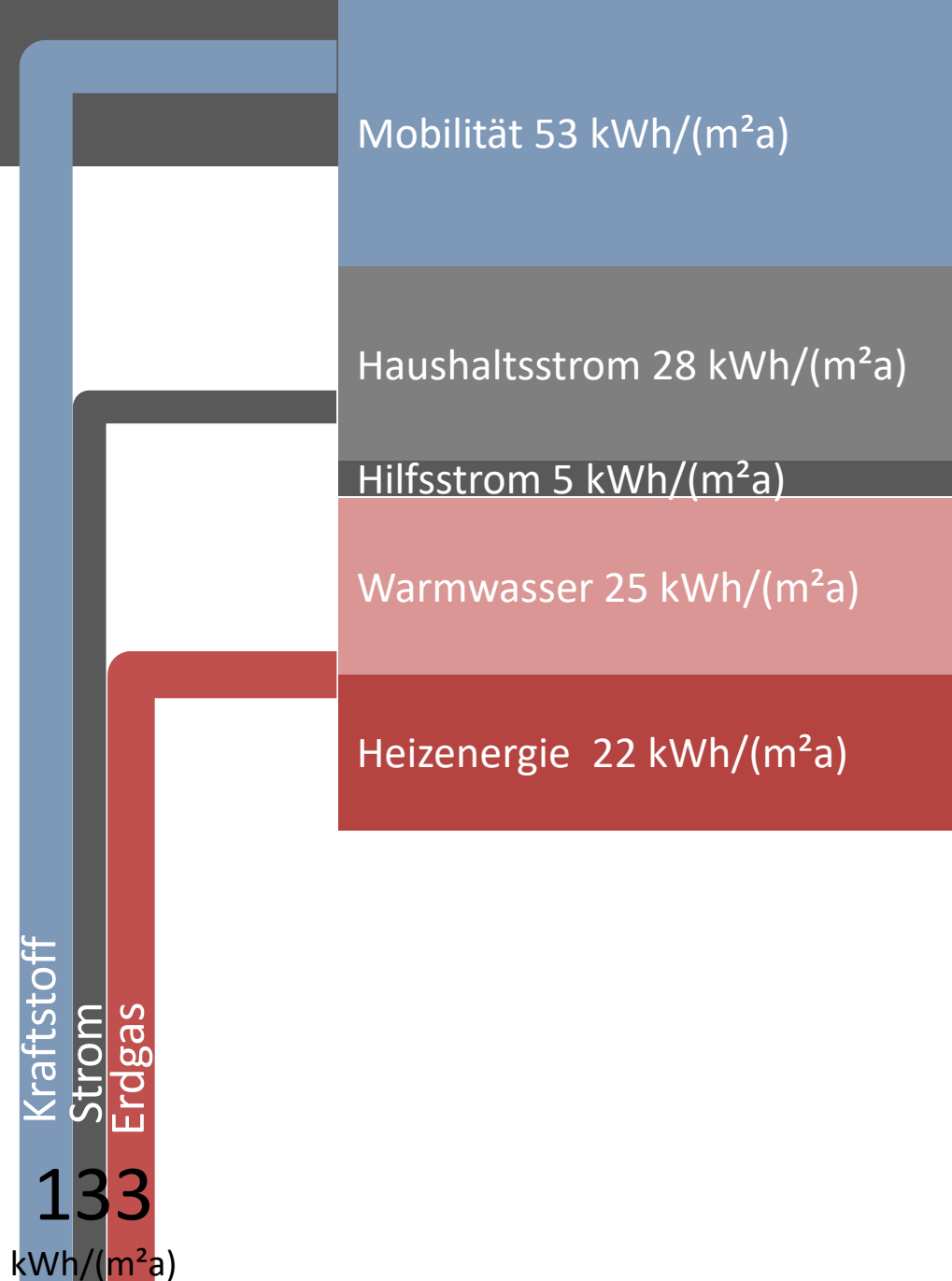
EnEV / GEG

Heizenergie 90 kWh/(m²a)

Quartiersversorgung optimiert (Endenergie)

Pro Wohnung mit 75 m²
ein PKW

- Fahrleistung i. M. 8.000 km/a
- Verbrauch i. M. 5,0 l/100 km



Quartiersversorgung optimiert zzgl. PV (Endenergie)

Photovoltaik 35 kWh/(m²a)

10 kWh/(m²a)
4 kWh/(m²a)

Kraftstoff
Strom
Erdgas

133
kWh/(m²a)

Mobilität 53 kWh/(m²a)

Haushaltsstrom 28 kWh/(m²a)

Hilfsstrom 5 kWh/(m²a)

Warmwasser 25 kWh/(m²a)

Heizenergie 22 kWh/(m²a)

Quartiersversorgung optimiert zzgl. PV
(Endenergie)

Photovoltaik 35 kWh/(m²a)

10 kWh/(m²a)
4 kWh/(m²a)

Mobilität 53 kWh/(m²a)

Haushaltsstrom 28 kWh/(m²a)

Hilfsstrom 5 kWh/(m²a)

Warmwasser 25 kWh/(m²a)

Heizenergie 22 kWh/(m²a)

Kraftstoff
Strom
Erdgas

-21

kWh/(m²a)

122

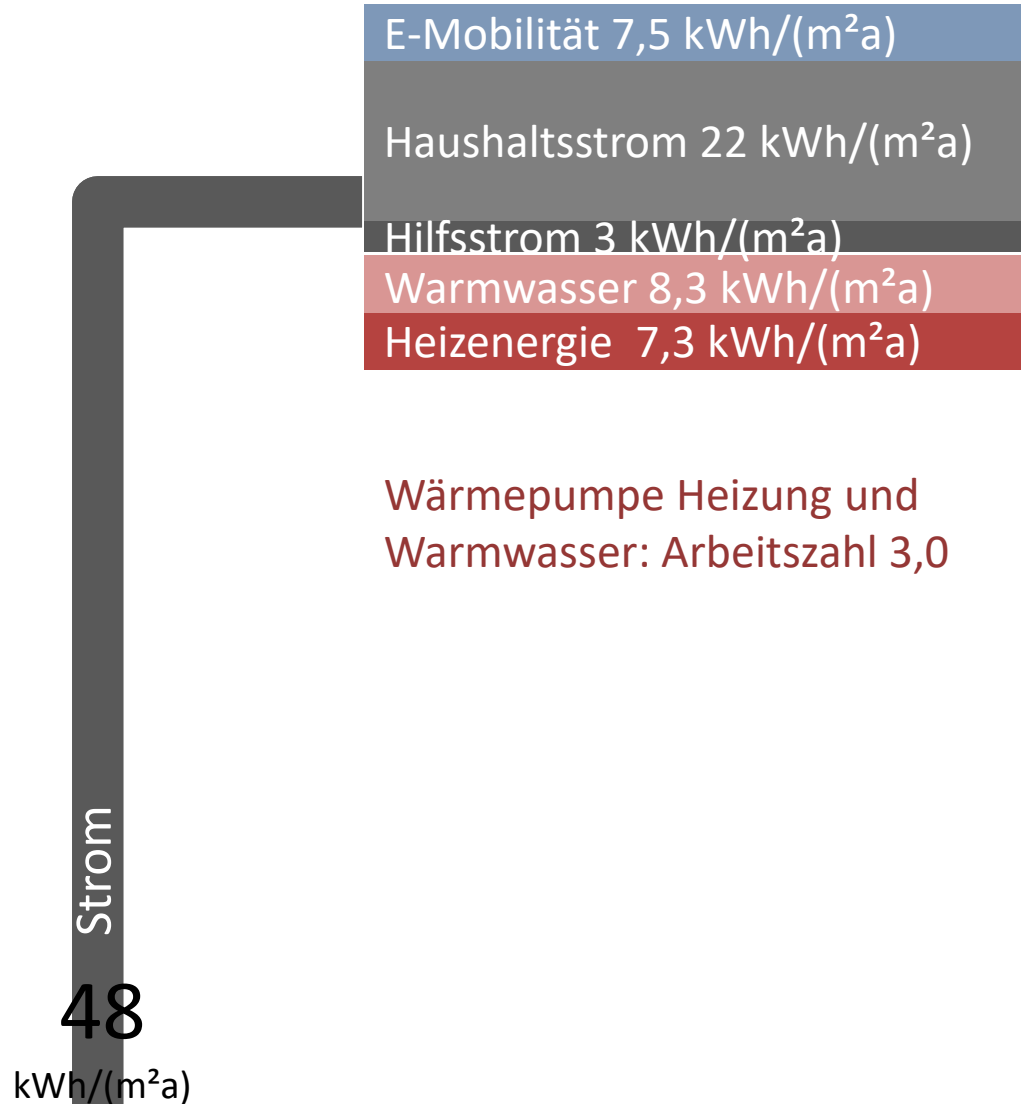
kWh/(m²a)

Jahresbilanz 101

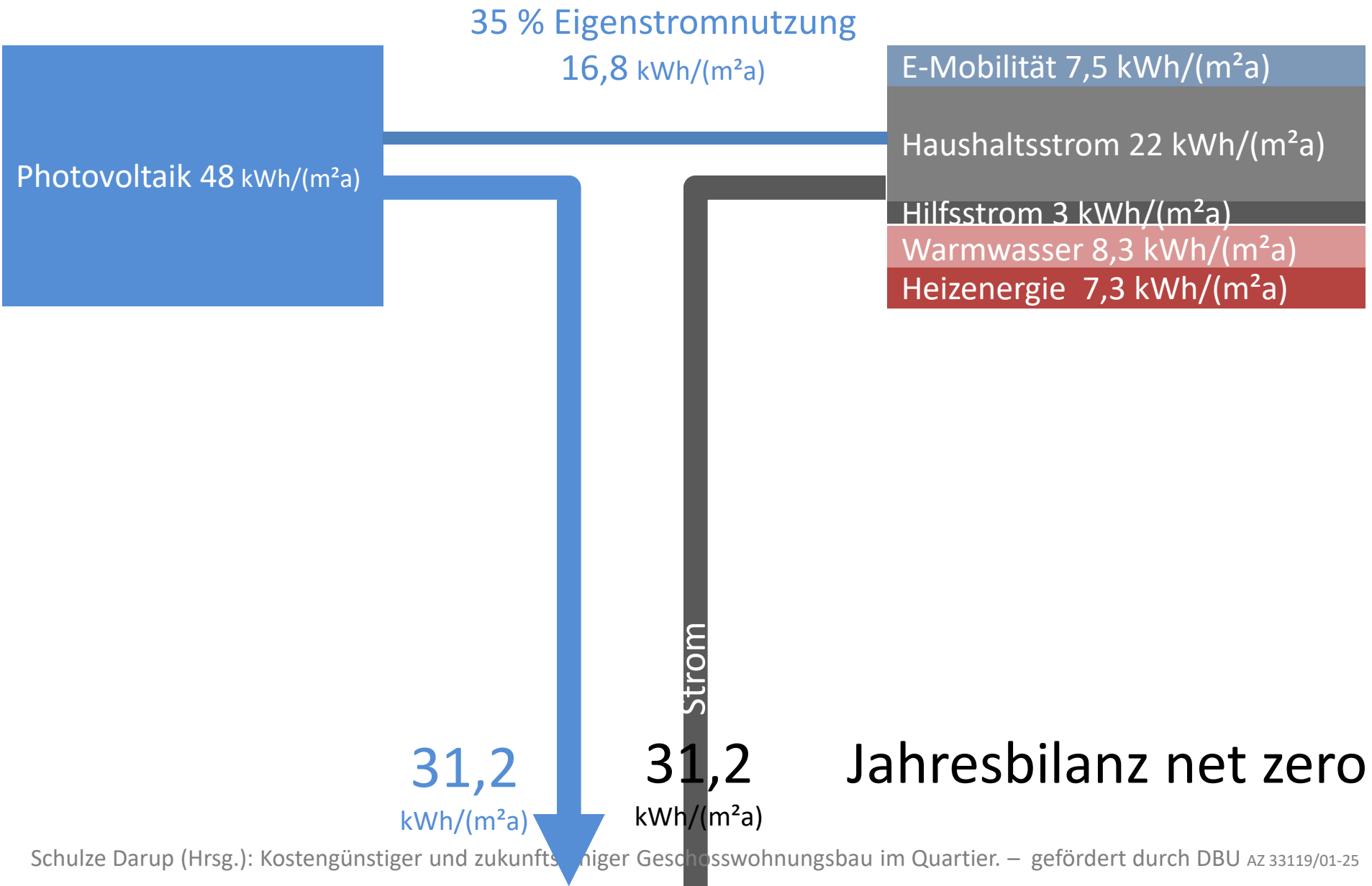
kWh/(m²a)

Quartiersversorgung Net Zero (bilanziell) – Wärmepumpen & E-Mobilität (Endenergie)

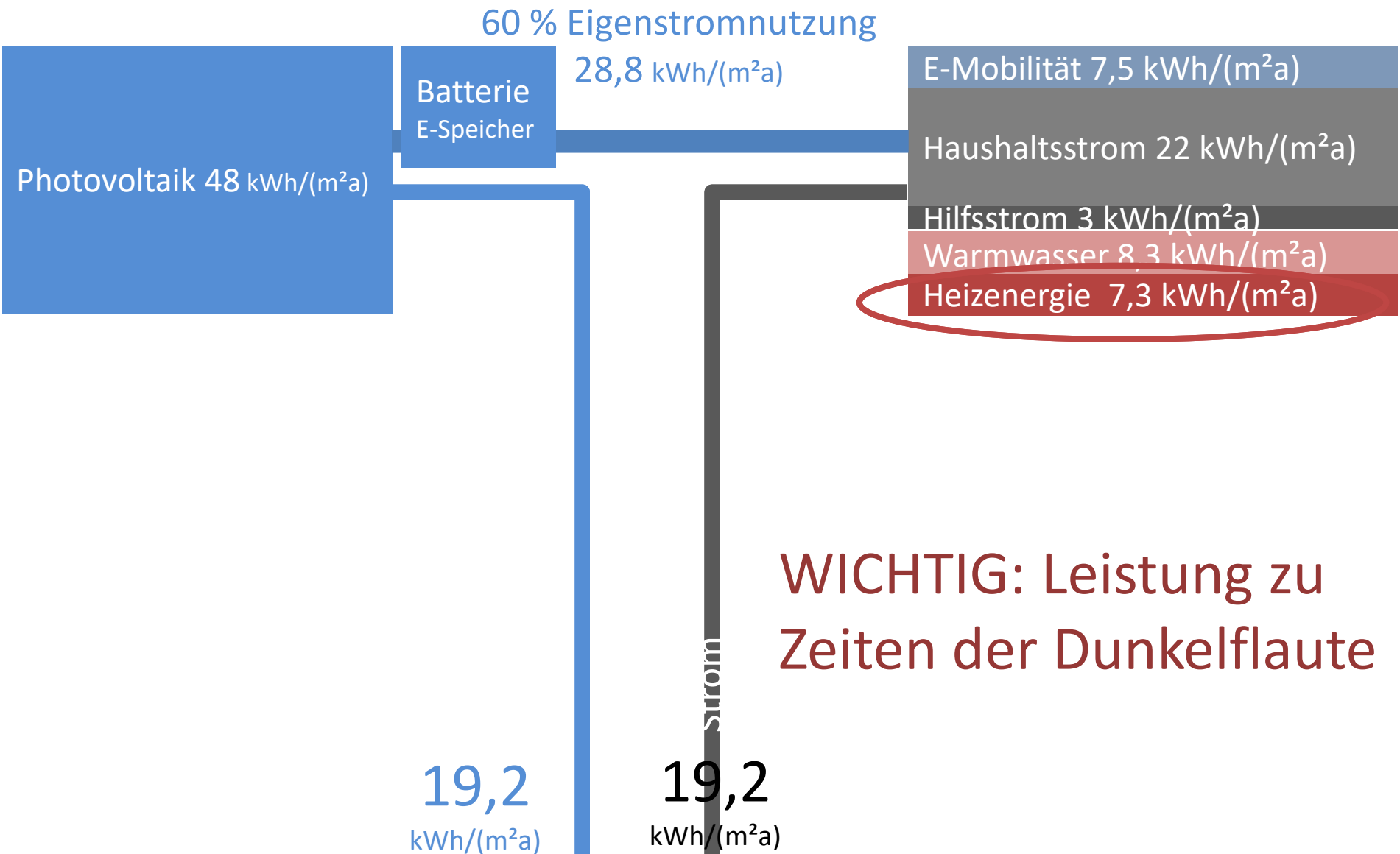
- 75 % der Wohnungen (75 m²): E-Mobil
- Fahrleistung i. M. 10.000 km/a
 - davon 50 % Batterieladung vor Ort
 - Verbrauch i. M. 15 kWh/100 km



Quartiersversorgung Net Zero (bilanziell) – Wärmepumpen & E-Mobilität (Endenergie)

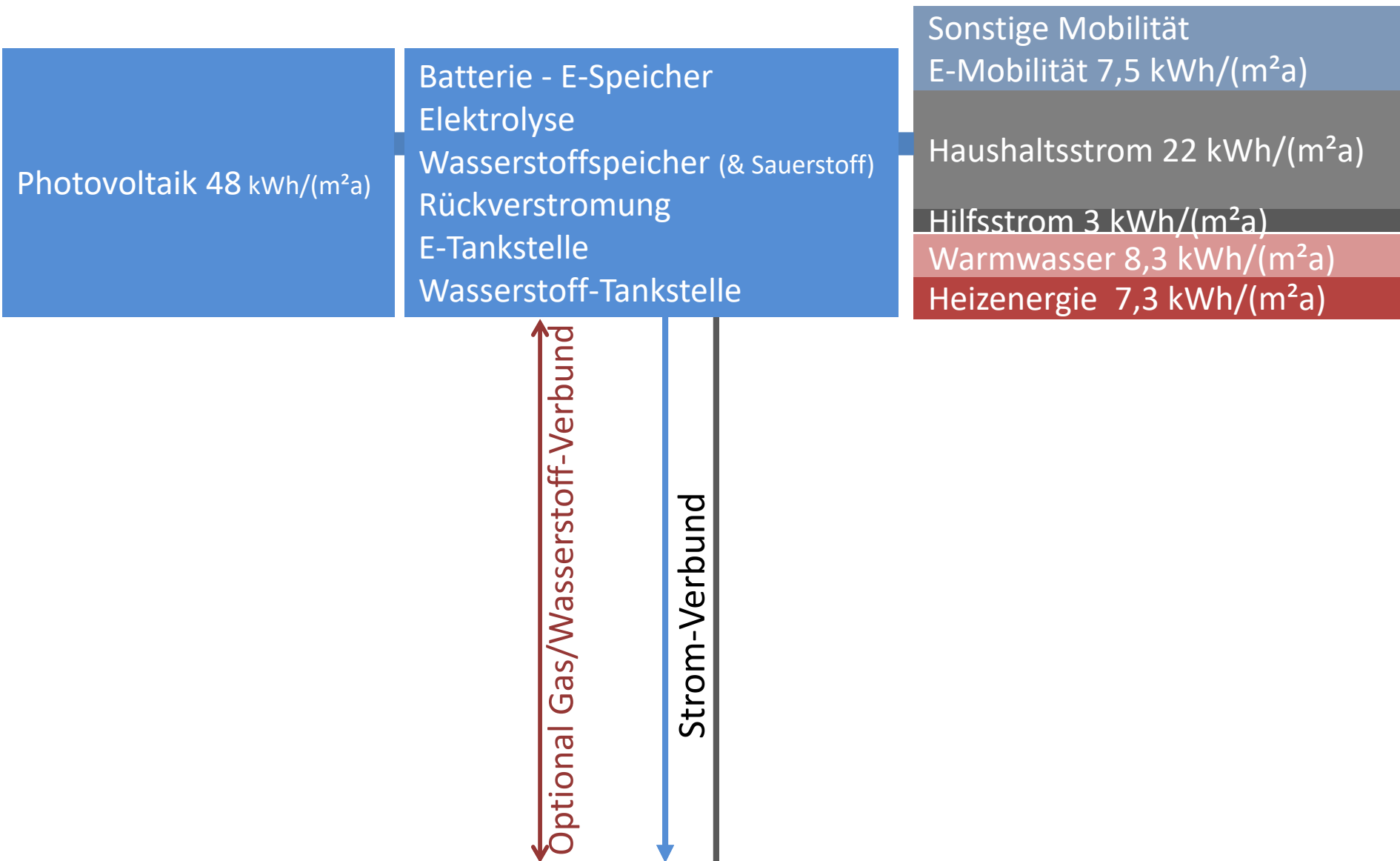


Quartiersversorgung Net Zero (bilanziell) – Wärmepumpen & E-Mobilität (Endenergie)



WICHTIG: Leistung zu Zeiten der Dunkelflaute

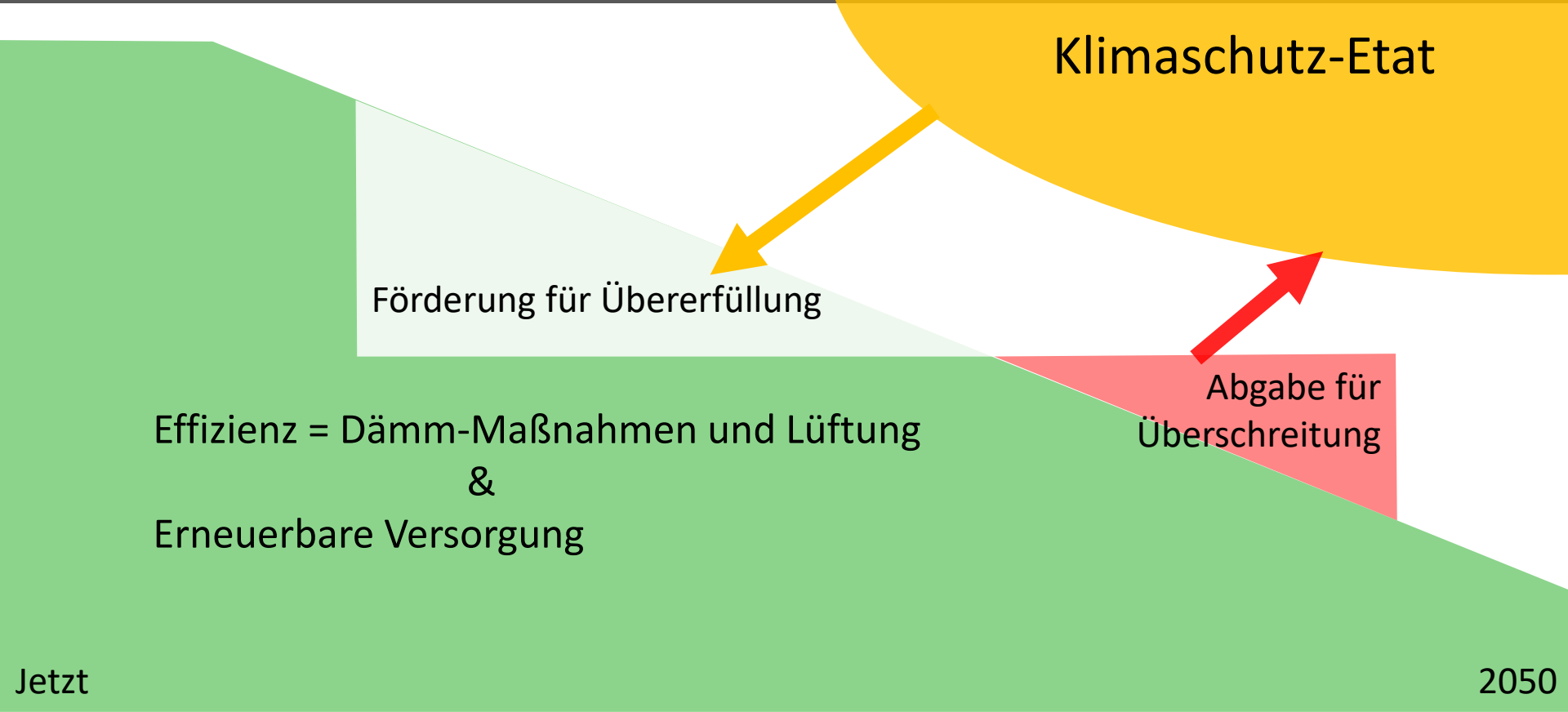
Quartiersversorgung – Elektrolyse & Wasserstoffspeicher, Rückverstromung & vollintegrierte Mobilität



7. Sanierungsfahrplan für den Gebäudebestand mit Leitplanken

Wichtiges Handwerkszeug jeder
Planung und Beratung!

Bestandsgebäude Sanierungsfahrplan mit Leitplanken



z. B. in Belgien gibt es rigorose Pläne für Zwangsmaßnahmen hinsichtlich des Sanierungsfahrplans:

z. B. erhöhte Grunderwerbssteuer, wenn nicht innerhalb von drei Jahren nach Eigentümerwechsel ein vorgegebener Sanierungsstandard erreicht wird.

...

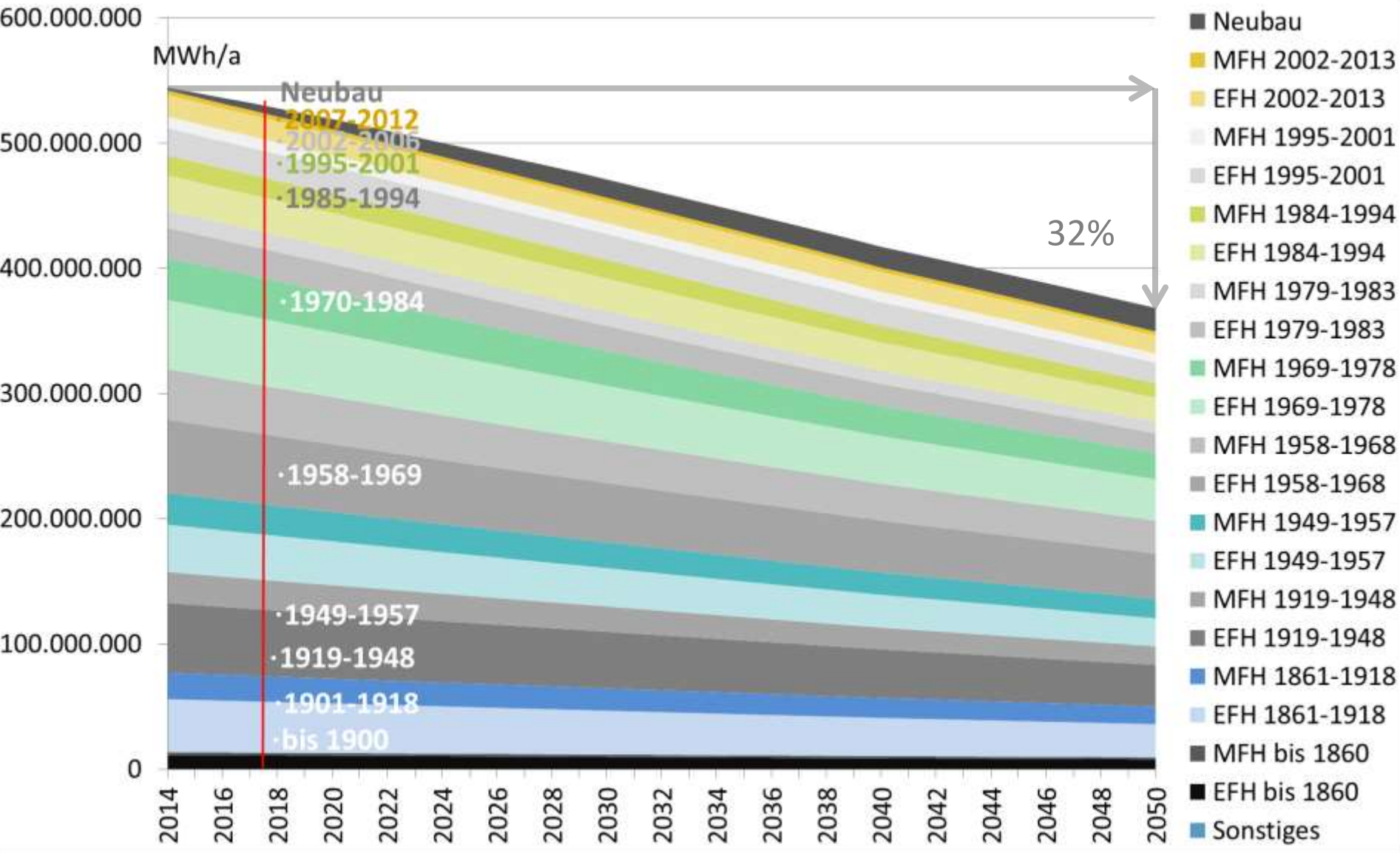
8. Verständnis für Entwicklung
des Gebäudebestands –

Wir schaffen nicht mehr als 1,5
bis 1,8 % Sanierungsrate!

Folgerung: Sanierungstiefe
mindestens auf Standard KfW
EH 55 ab jetzt!

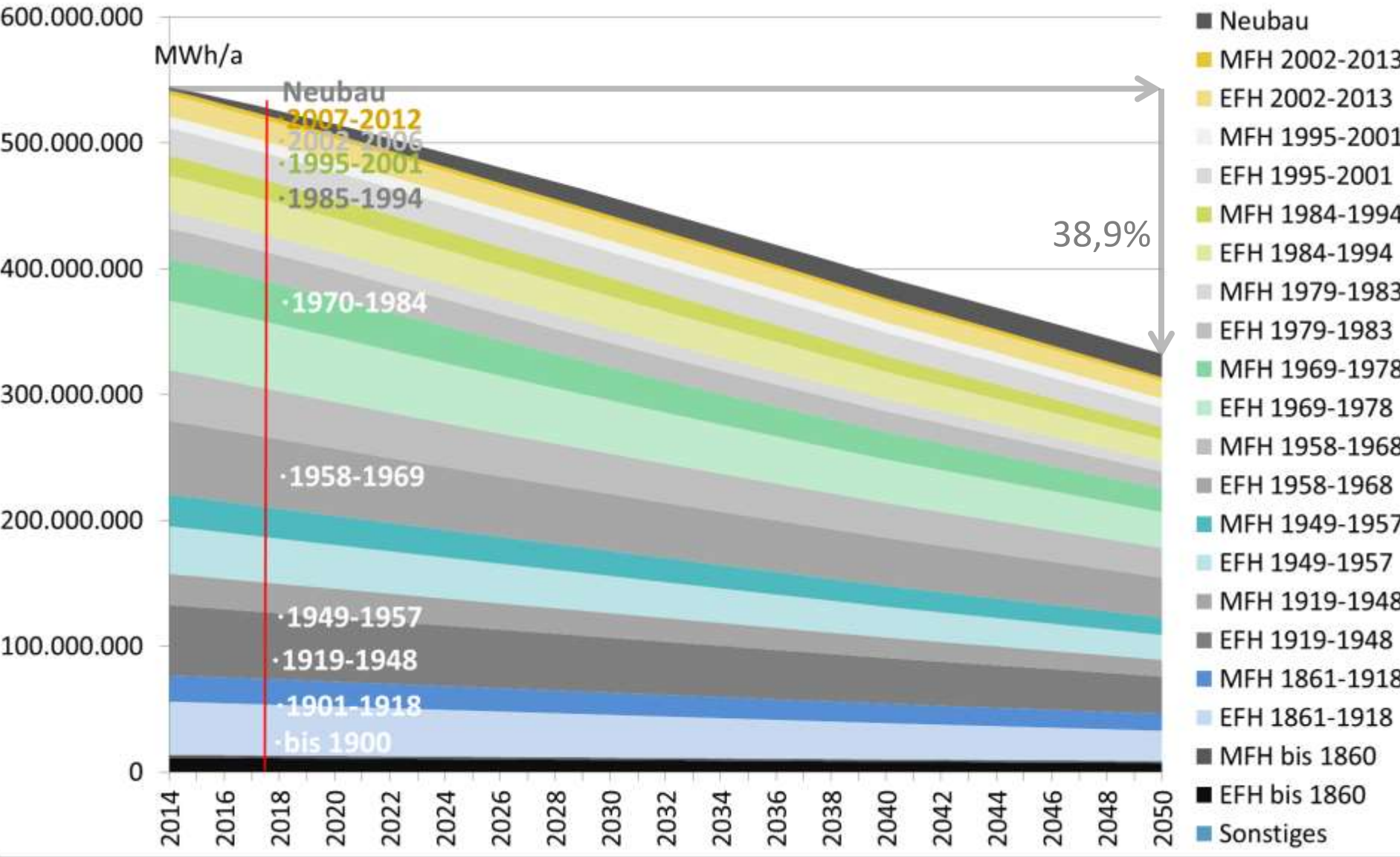
Heizenergiebedarf – Referenzszenario: weiter so wie bisher

Sanierungsquote 1,2 %/a



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

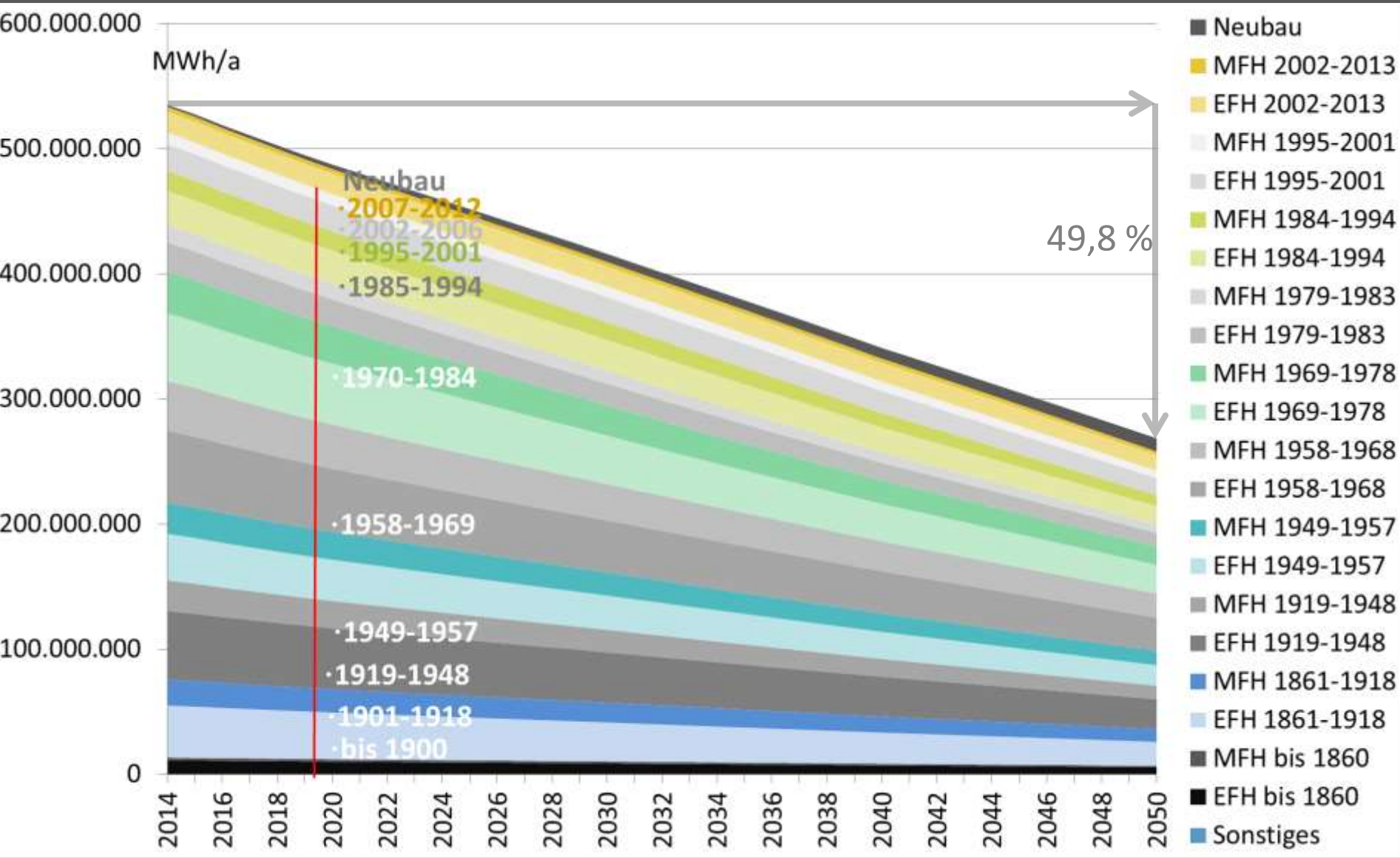
Heizenergiebedarf – Erhöhung der Sanierungsquote 1,6 %/a ohne bessere Standards



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

Heizenergiebedarf – Sanierungsstandards bei ca. KfW EH 55

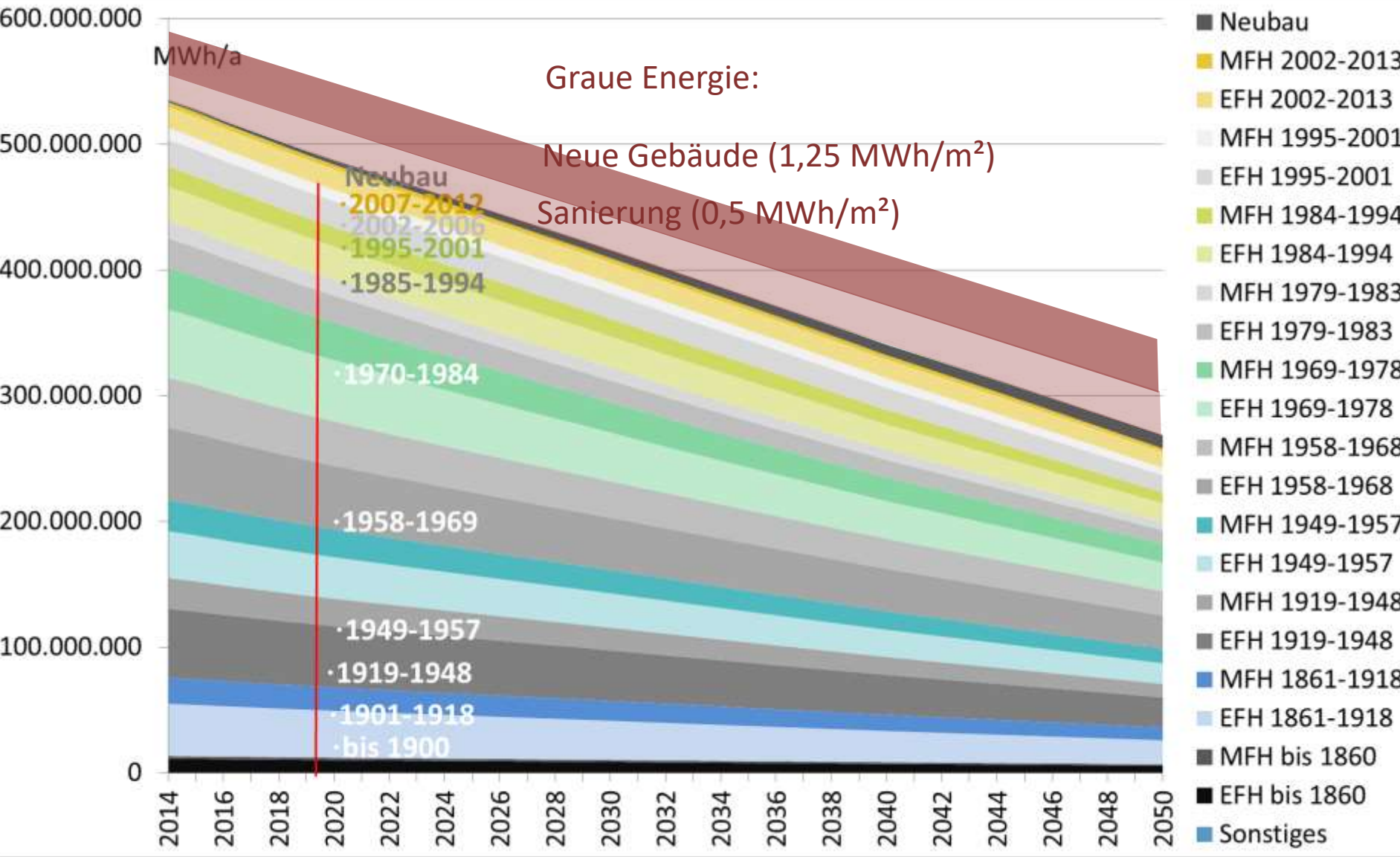
Sanierungsquote 1,6 %/a (Baukulturell relevante Gebäude dürfen dabei einen höheren Bedarf haben)



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

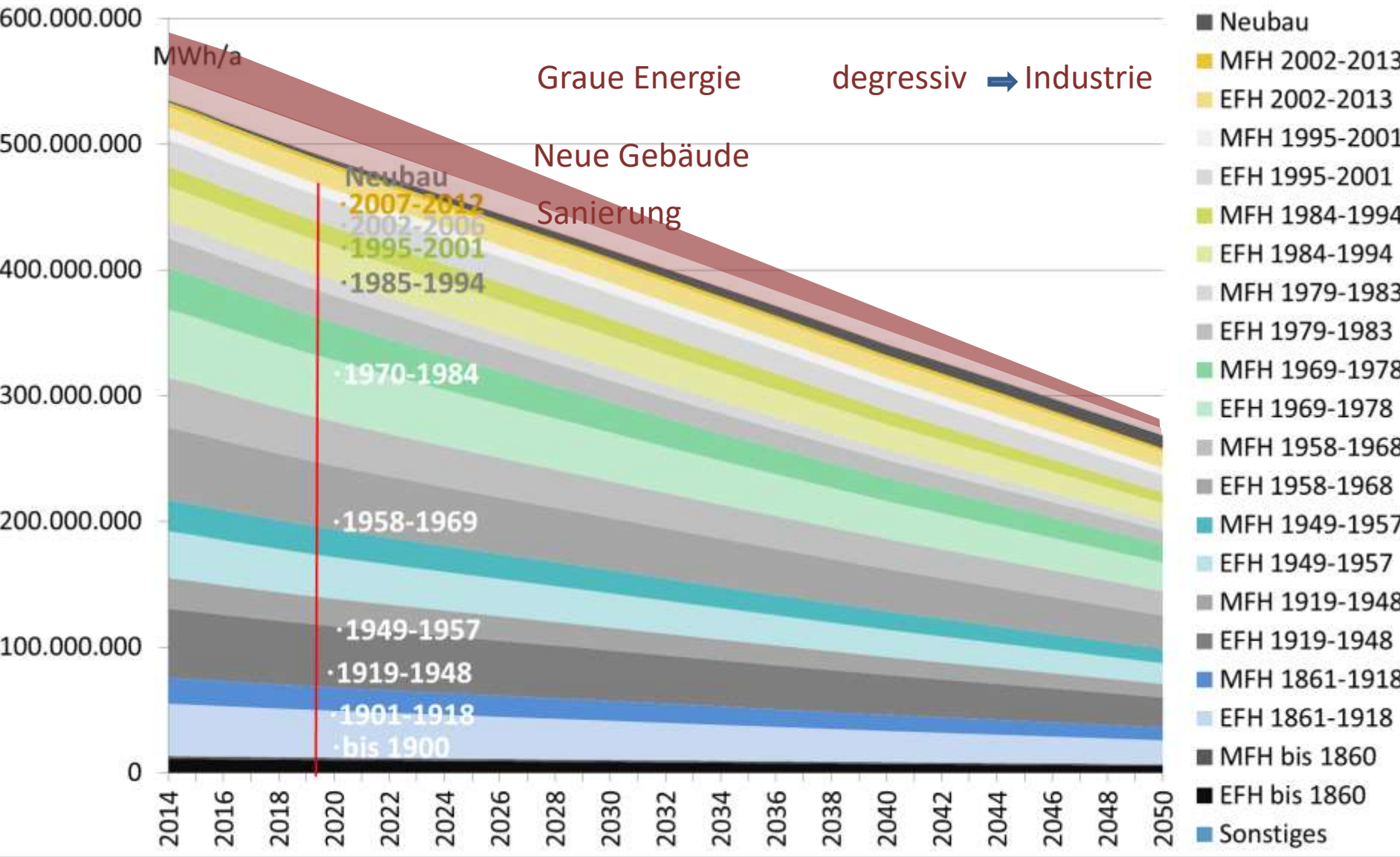
Heizenergiebedarf – GRAUE ENERGIE

Sanierungsquote 1,6 %/a



Quelle: DGS / Schulze Darup: Gebäudetypologie und Energieeffizienzstrategie BRD, Berlin 2015 & Schulze Darup 2018

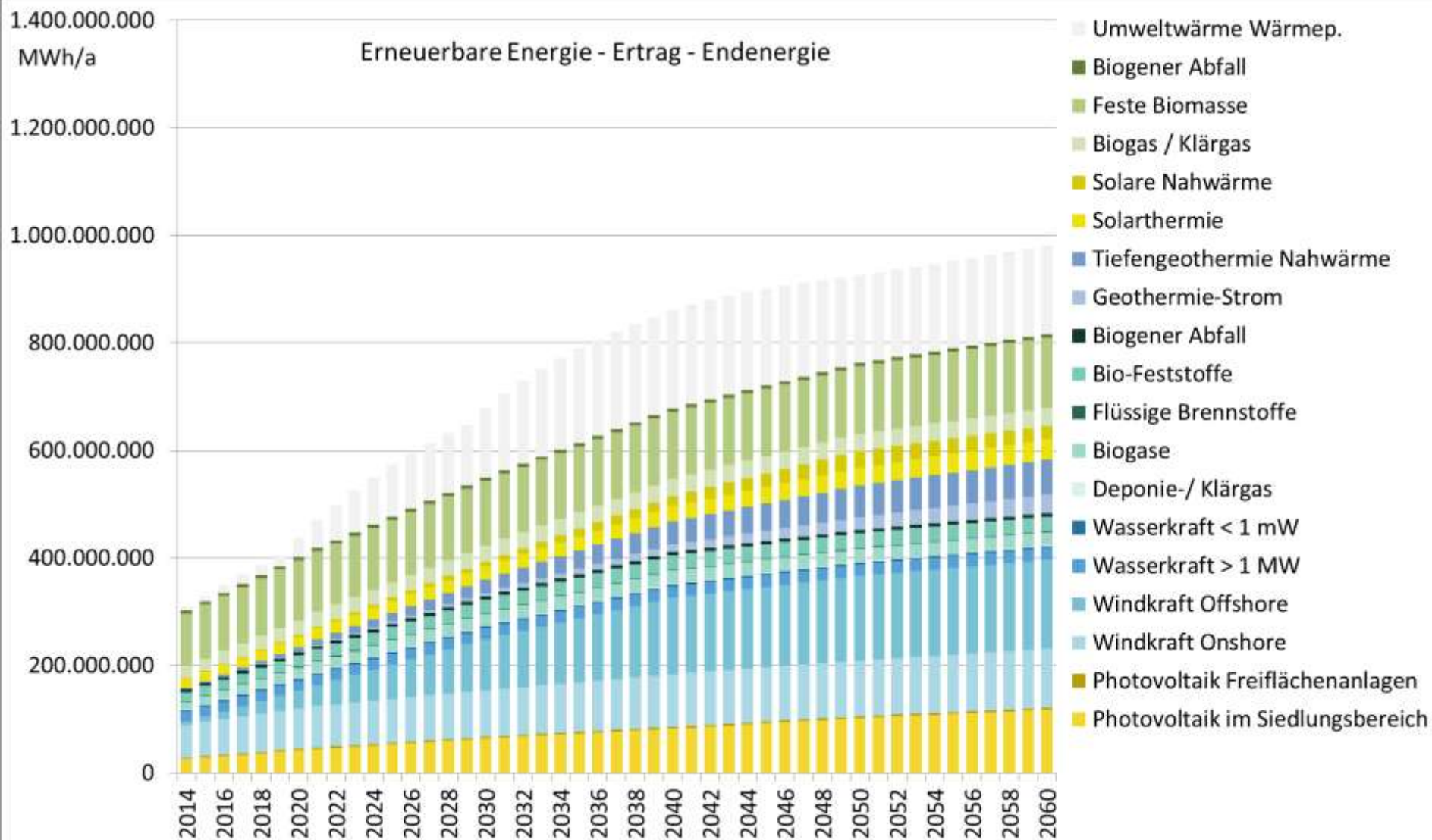
Heizenergiebedarf – DIE INDUSTRIE MUSS IHRE PRODUKTE INNERHALB DER NÄCHSTEN 20 JAHRE KLIMANEUTRAL HERSTELLEN – (PRODUKT-FAHRPLAN)



Quelle: DGS / Schulze Darup: Gebäudetypologie und Energieeffizienzstrategie BRD, Berlin 2015 & Schulze Darup 2018

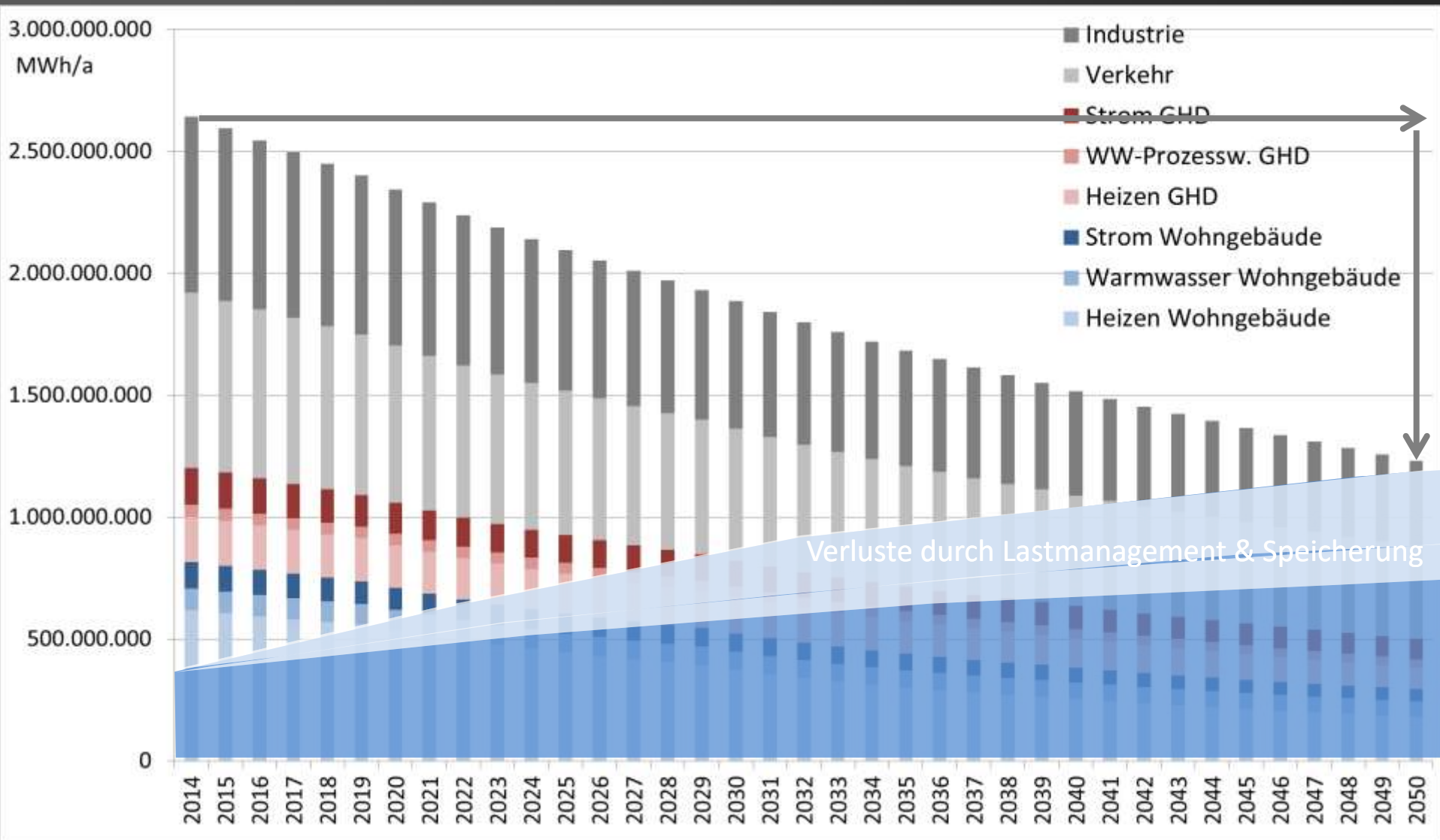
Ertrag der erneuerbaren Energien – BRD

Referenzszenario (schaffen wir nach aktuellem Stand nicht)



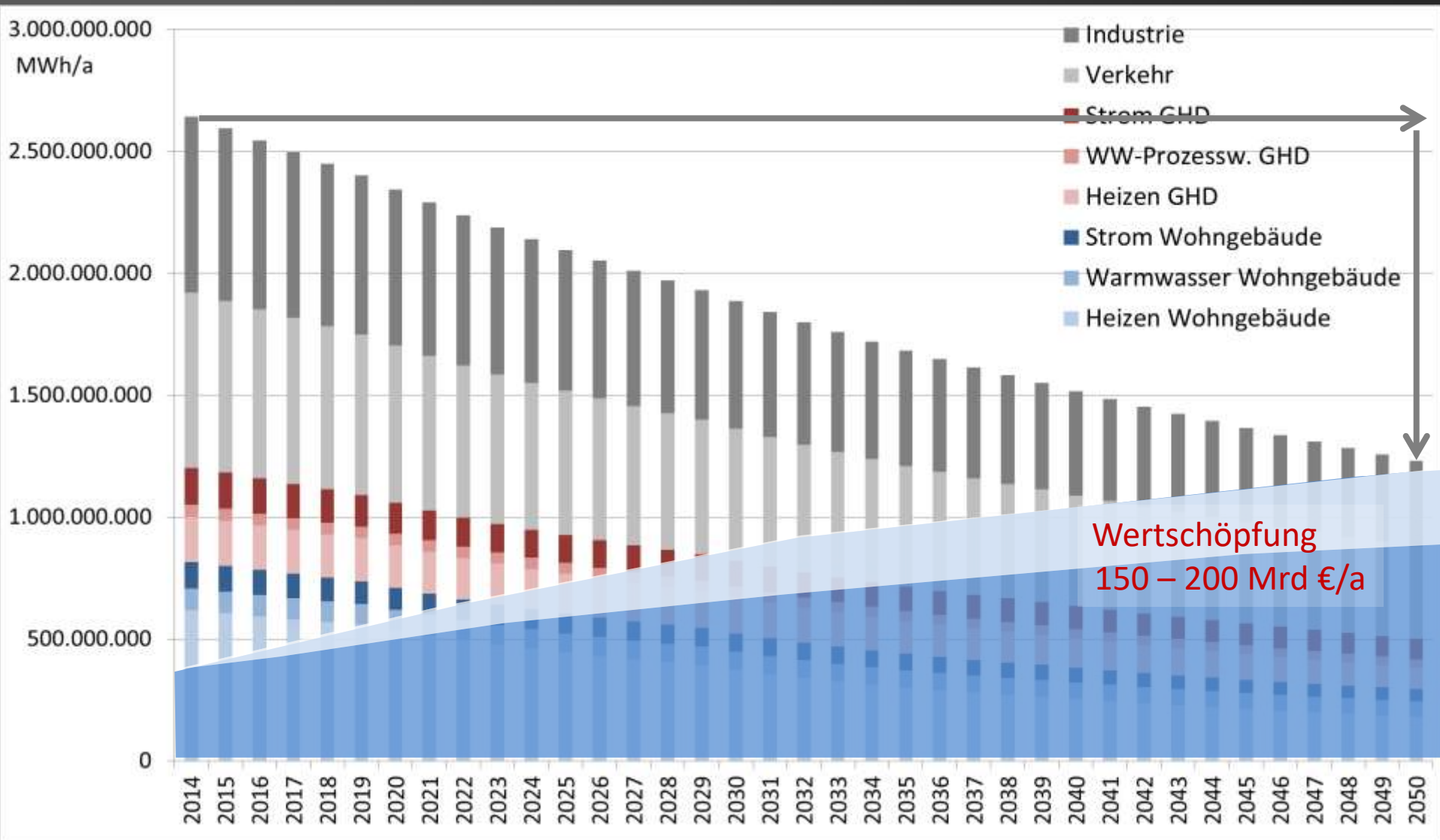
Klimaschutzziel BRD: Reduktion des Energiebedarfs durch Effizienz

Versorgung des Restbedarfs durch erneuerbare Energien



Klimaschutzziel BRD: Reduktion des Energiebedarfs durch Effizienz

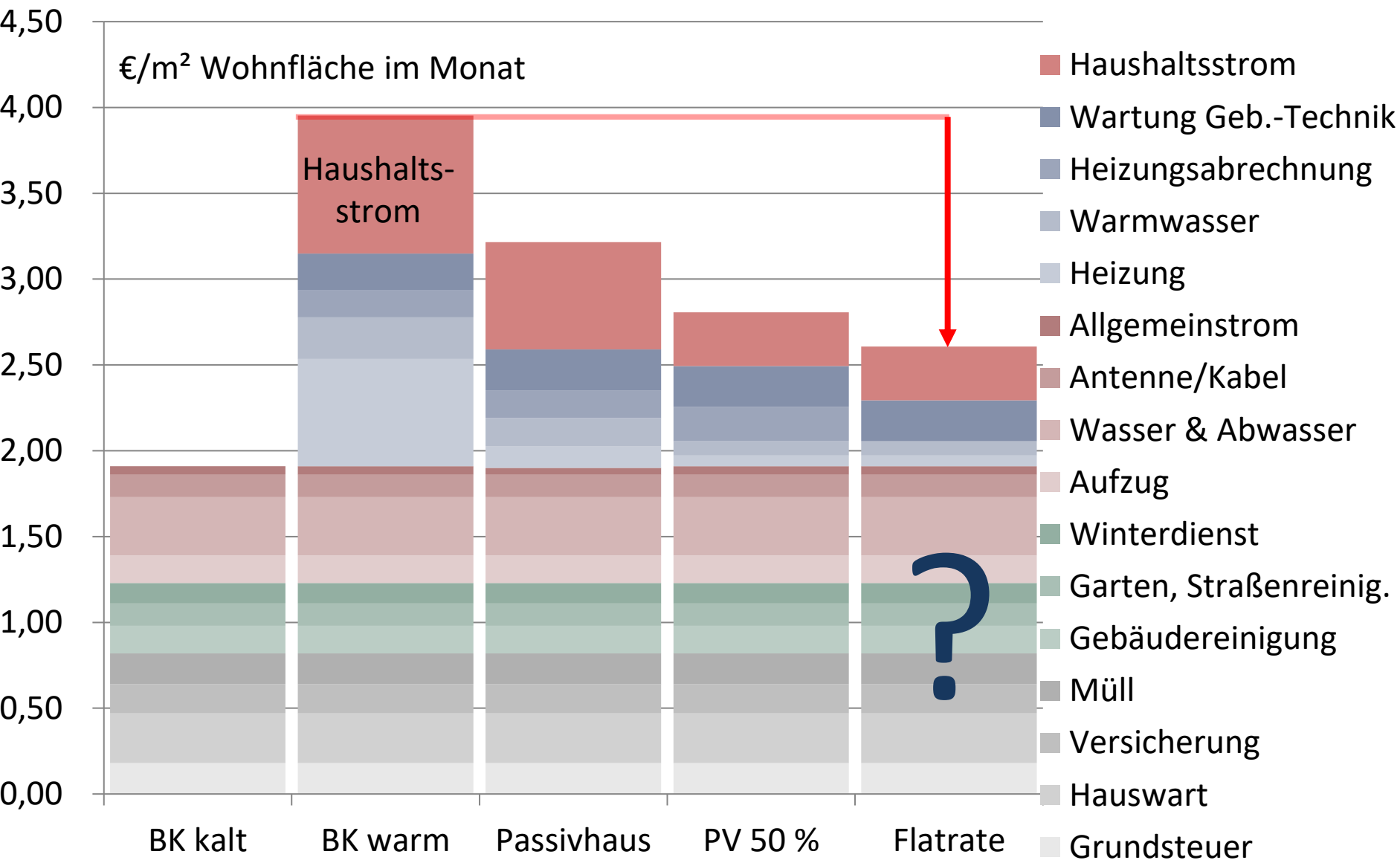
Versorgung des Restbedarfs durch erneuerbare Energien



9. Wohnkosten – sozial & zukunftsfähig

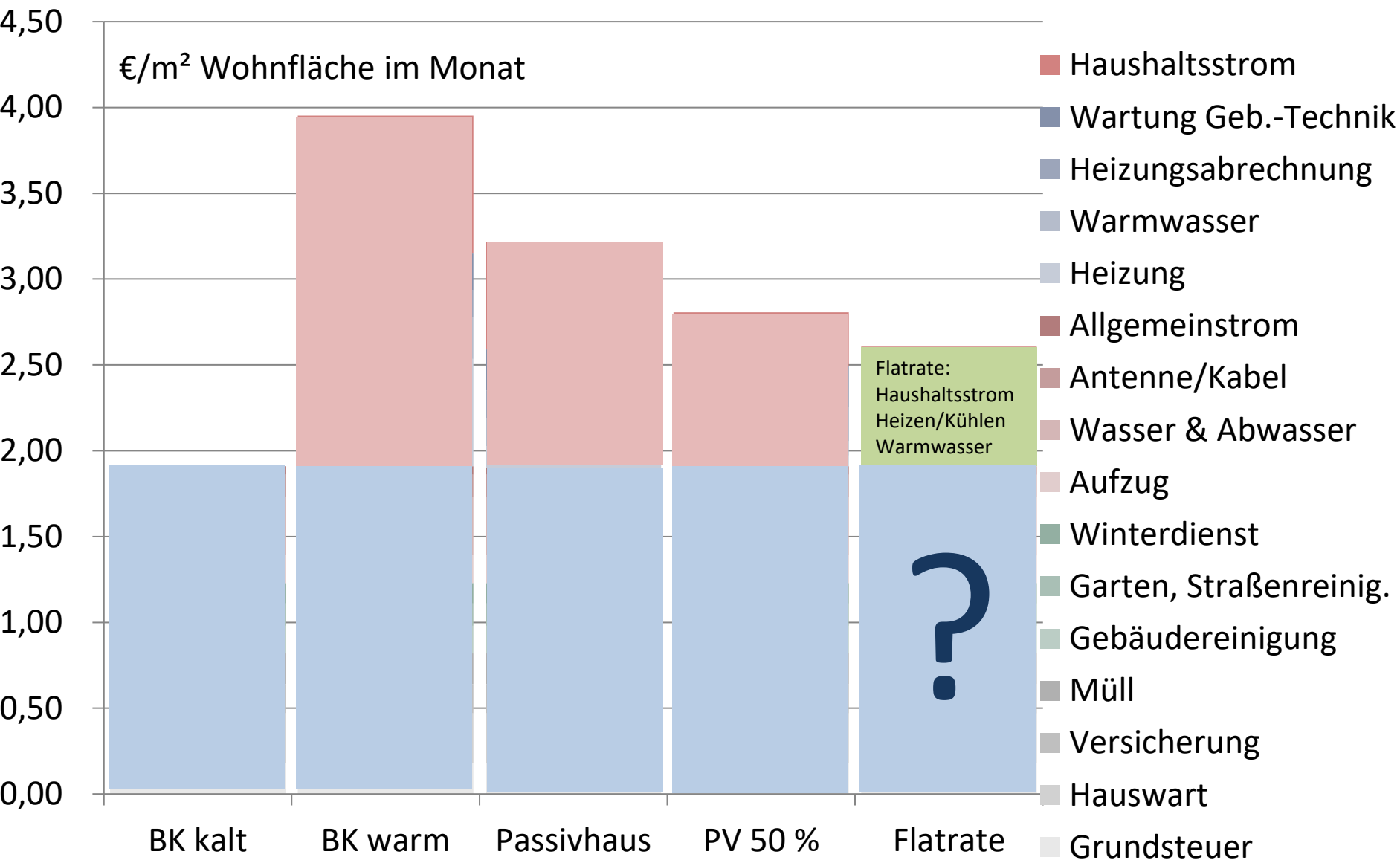
Welcher Planer kann das in der
Gesamtbetrachtung?

Betriebskosten & Wohnkosten



Quelle in Säule 1 angelehnt an: Deutscher Mieterbund, Betriebskostenspiegel für Deutschland 2016/2017

Betriebskosten & Wohnkosten



Quelle in Säule 1 angelehnt an: Deutscher Mieterbund, Betriebskostenspiegel für Deutschland 2016/2017