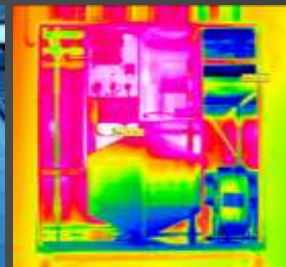




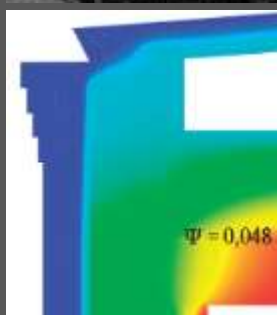
Energiewende als Bauaufgabe – Gebäudesanierung ganz oder gar nicht

RKW Kompetenzzentrum

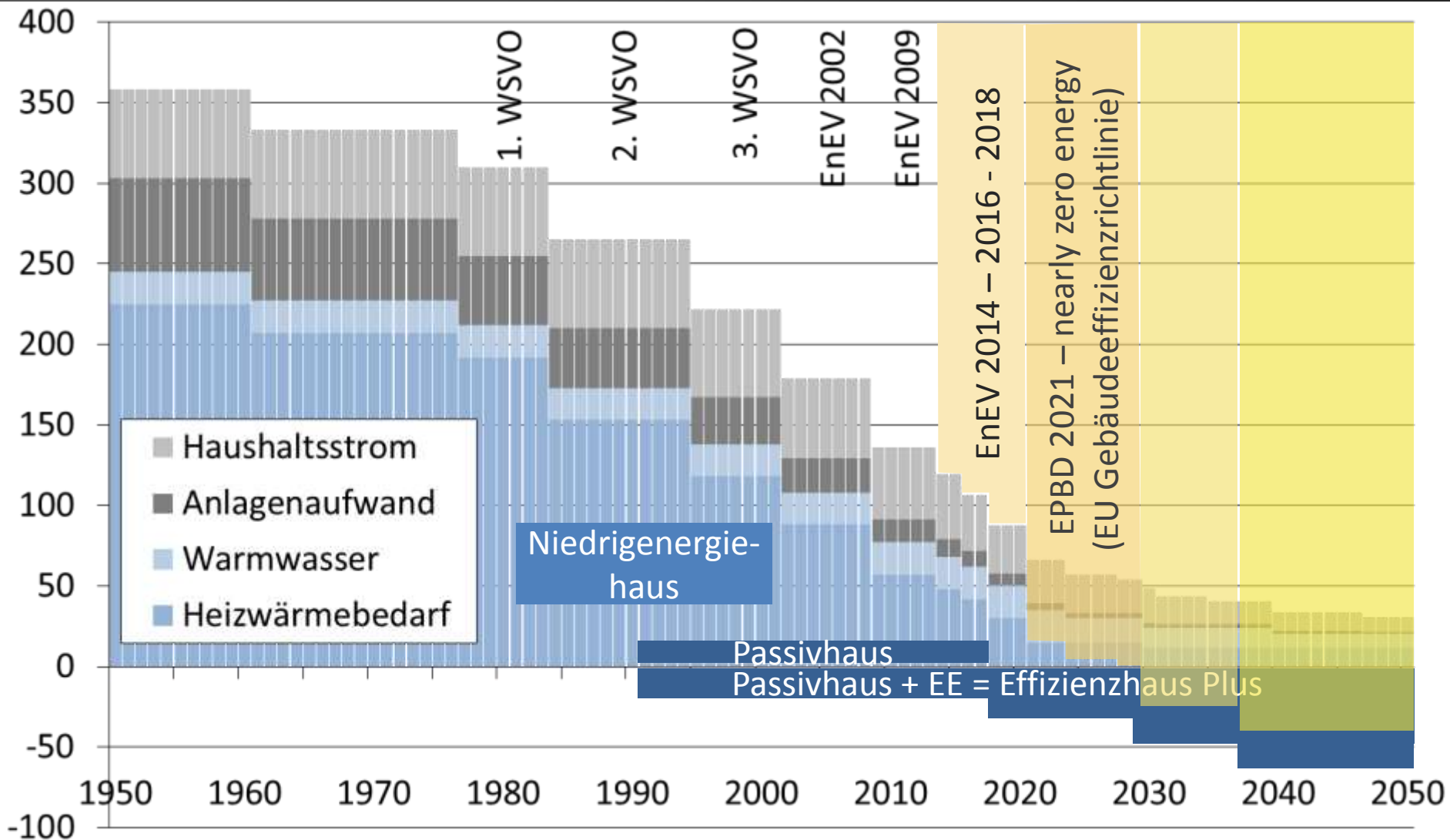
BAUTEC Berlin 19. Februar 2016



GEBÄUDESANIERUNG MACHT SPASS!

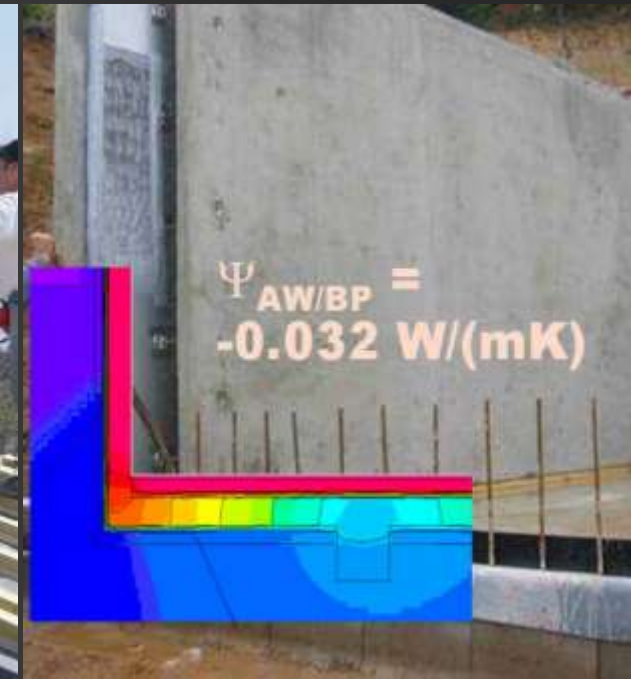
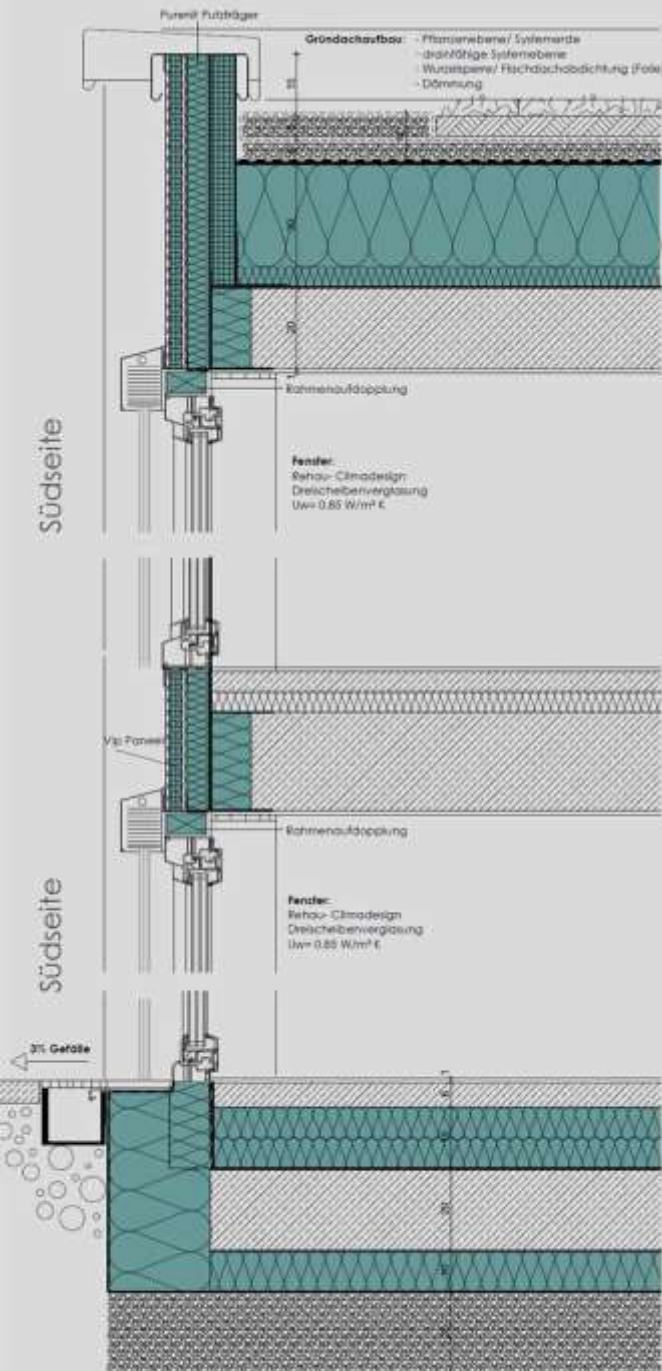


Entwicklung der Energieeffizienz



Mögliche Best-Practice-Entwicklung der U-Werte

	1980	1995	2010	2020	2030	2050
Wand	0,24	0,16	0,12	0,1	0,08	0,06
Dach	0,2	0,14	0,1	0,08	0,06	0,05
Grund	0,24	0,16	0,12	0,1	0,08	0,06

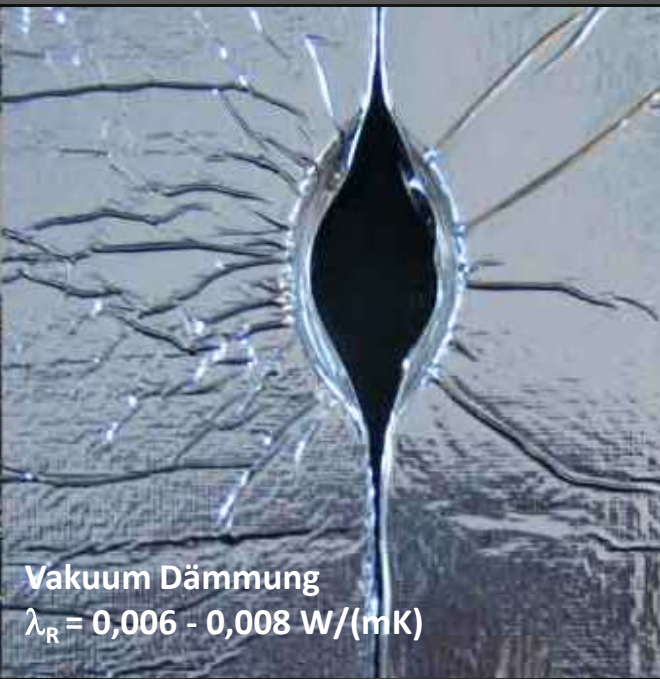


Gebäudehülle – Entwicklung beim Neubau um Klimaneutralität zu erreichen

[W/(m²K)]	1980	1995	2010	2020	2030	2050
Wand	0,24	0,16	0,12	0,14	0,13	0,12
Dach	0,2	0,14	0,1	0,12	0,11	0,10
Grund	0,24	0,16	0,12	0,16	0,15	0,14



Aerogel
 $\lambda_R = 0,014 - 0,019 \text{ W/(mK)}$

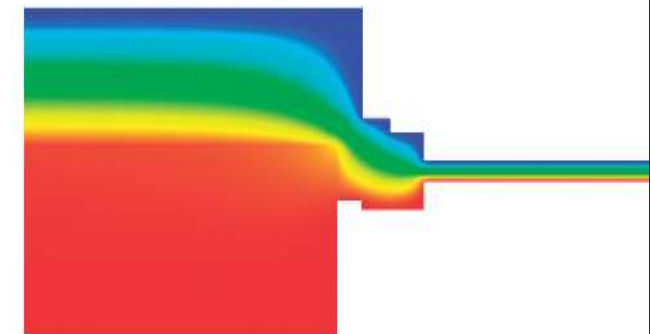
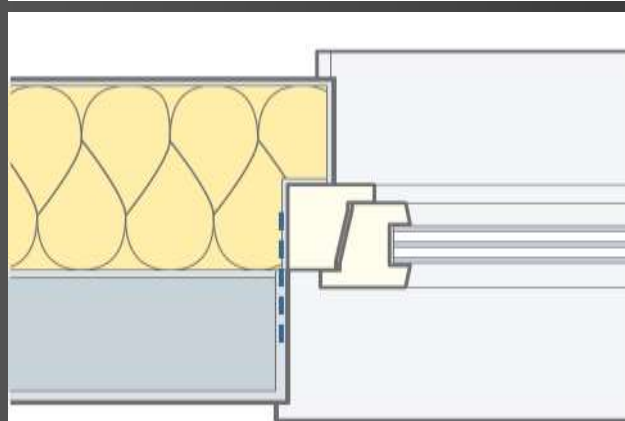
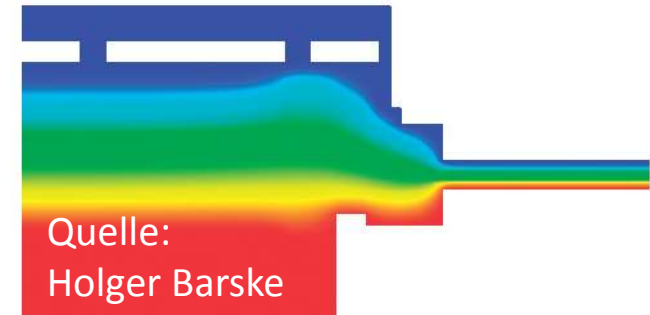
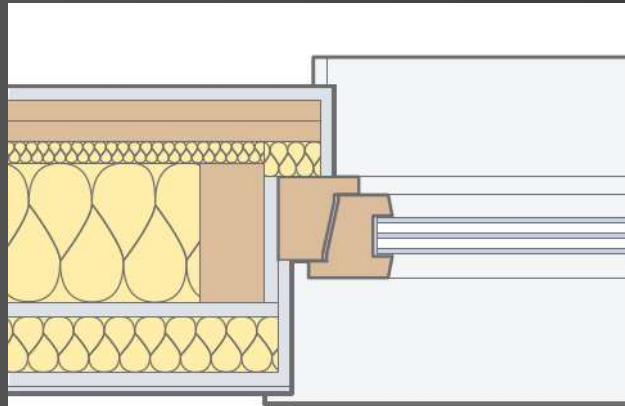


Vakuum Dämmung
 $\lambda_R = 0,006 - 0,008 \text{ W/(mK)}$



Fenster – Entwicklung Neubau

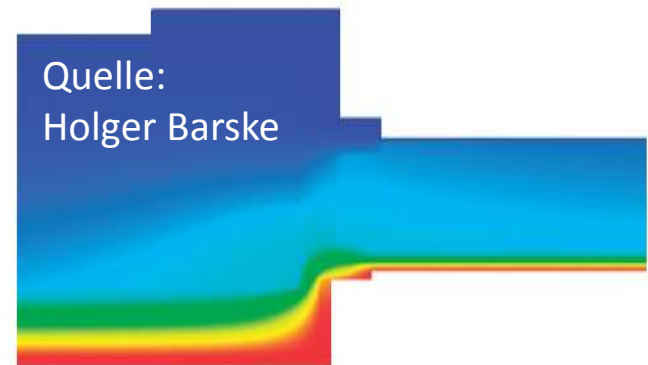
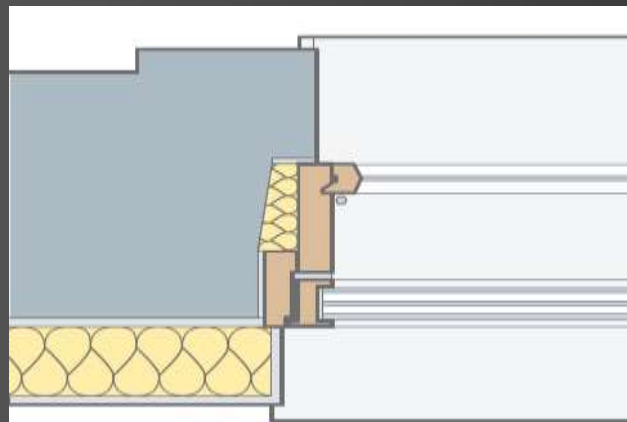
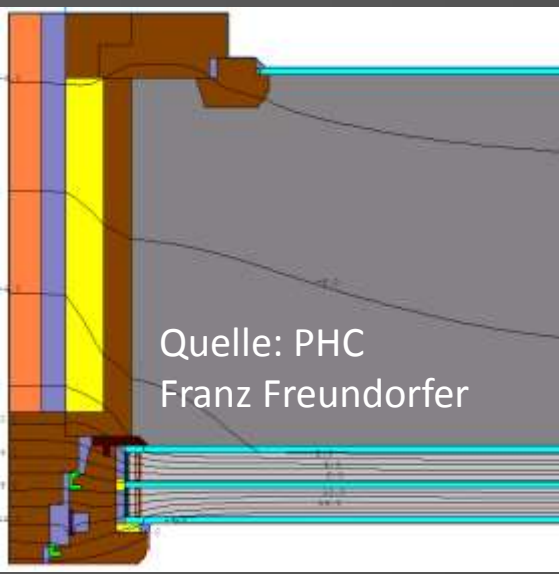
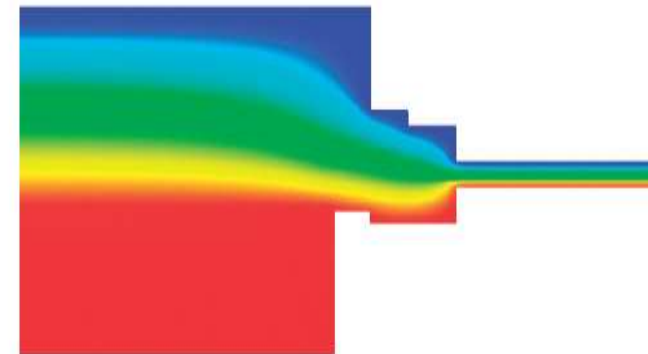
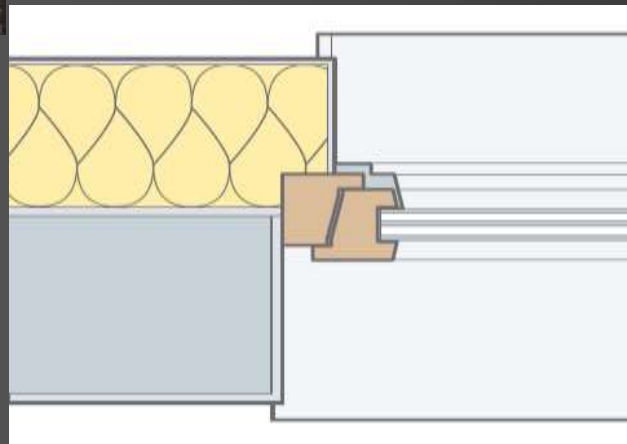
Fenster	1980	1995	2010	2020	2030	2050
U _g [W/(m²K)]	1,8	0,7	0,6	0,5	0,45	0,4
U _f [W/(m²K)]	1,8	0,8	0,7	0,6	0,55	0,5
g-Wert	60%	50%	52%	55%	55%	58%



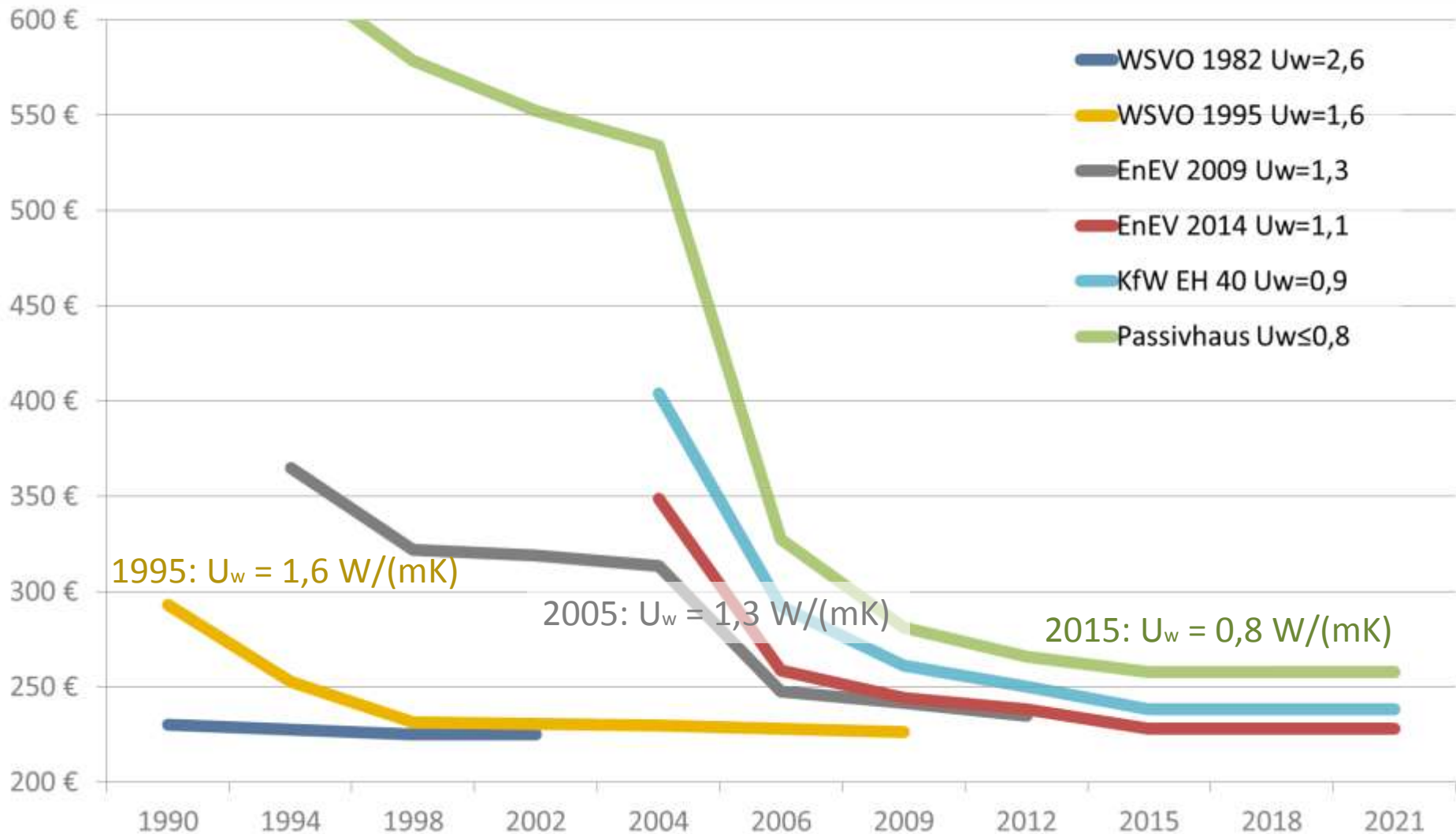


Fenster – Entwicklung Sanierung

Fenster	1980	1995	2010	2020	2030	2050
U _g [W/(m²K)]	1,8	0,7	0,6	0,5	0,45	0,4
U _f [W/(m²K)]	1,8	0,8	0,7	0,6	0,55	0,5
g-Wert	60%	50%	52%	55%	55%	58%



Entwicklung der Investitionskosten am Beispiel verschiedener Fensterstandards



Lüftung mit Wärmerückgewinnung

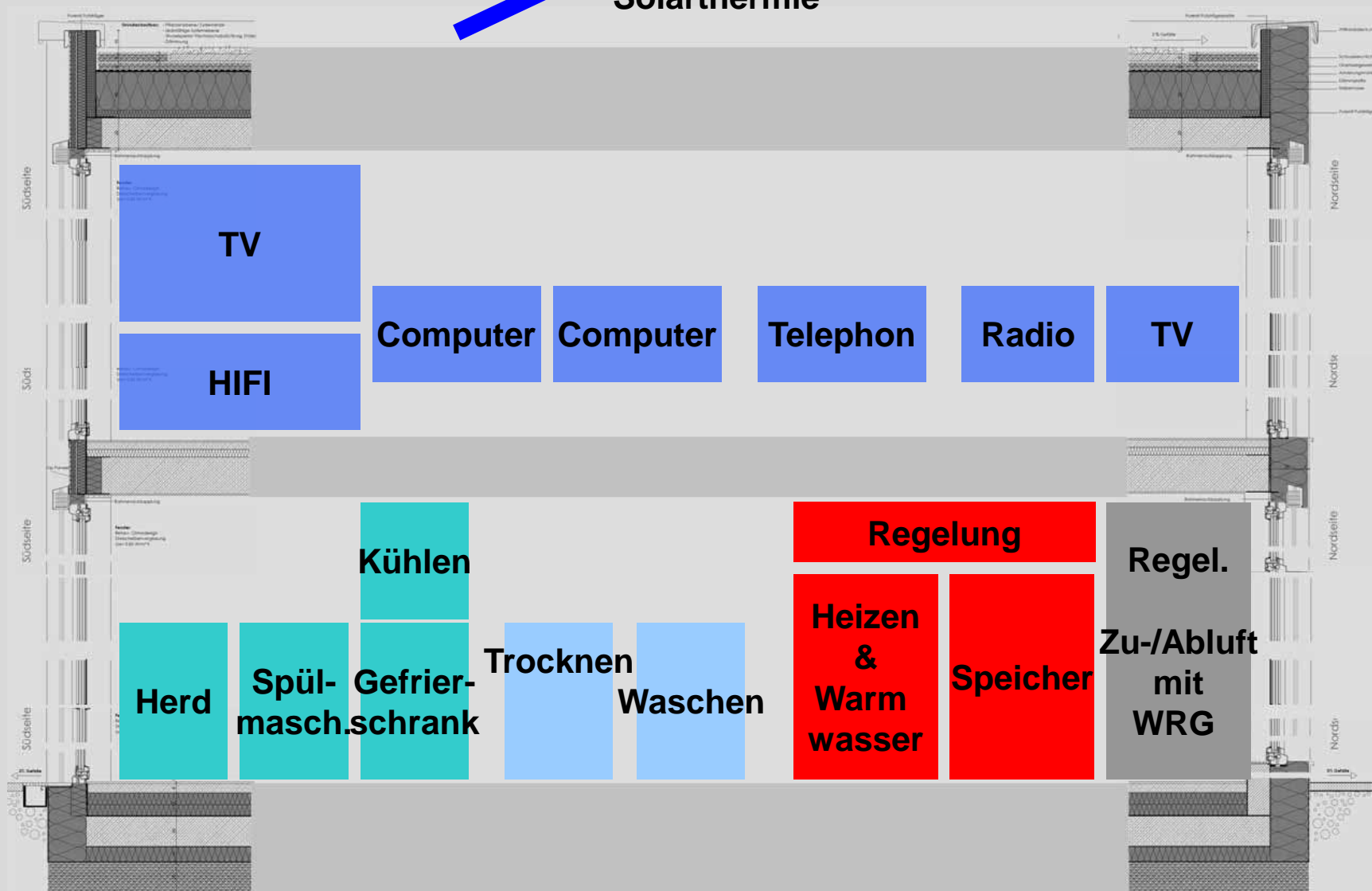
	1980	1995	2010	2020	2030	2050
Wärmerückgewinnung	65%	80%	85%	90%	92%	94%
Elektro-Effiz. [W/m^3]	0,8	0,45	0,4	0,35	0,3	0,27



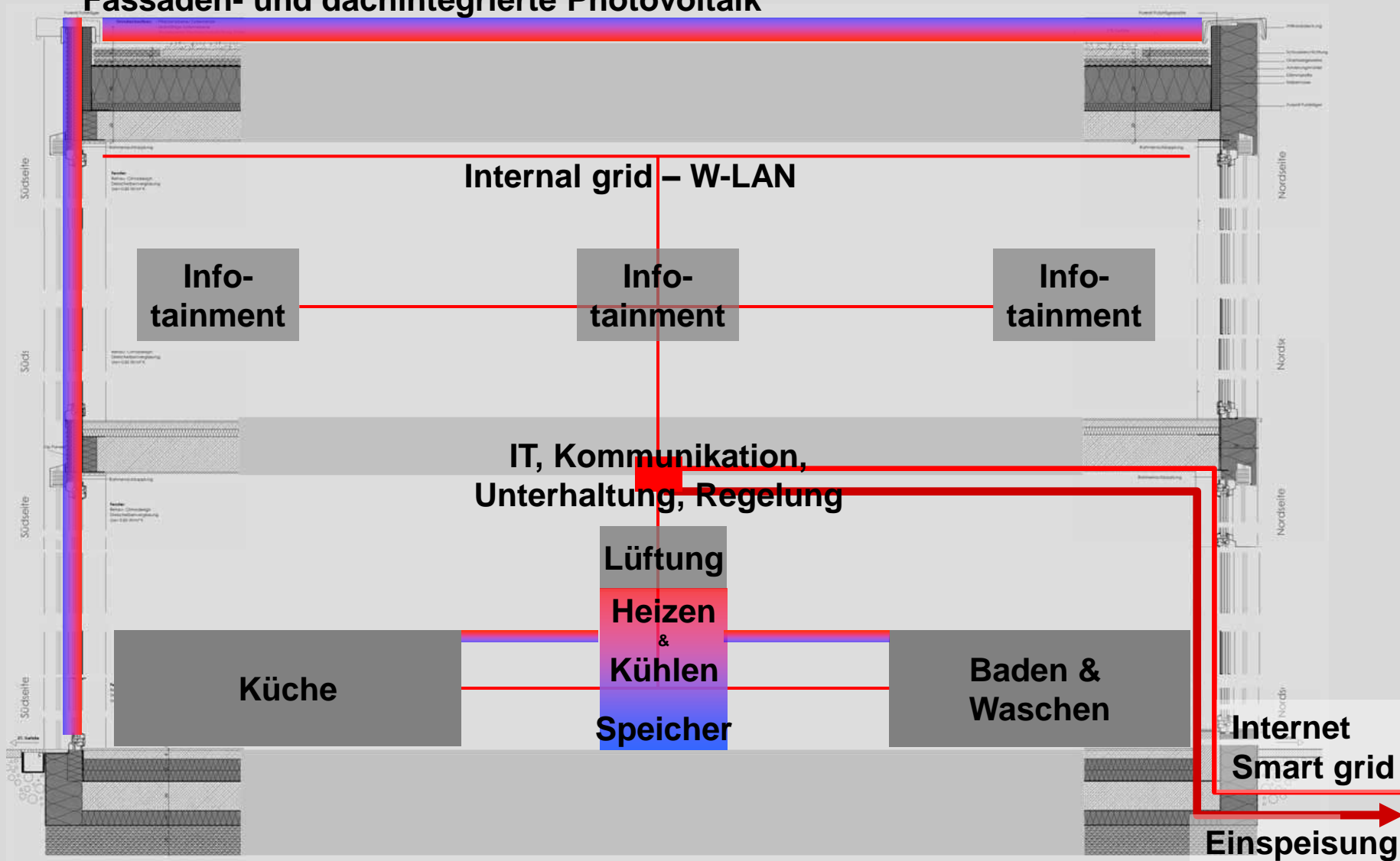
Quelle: Zehnder

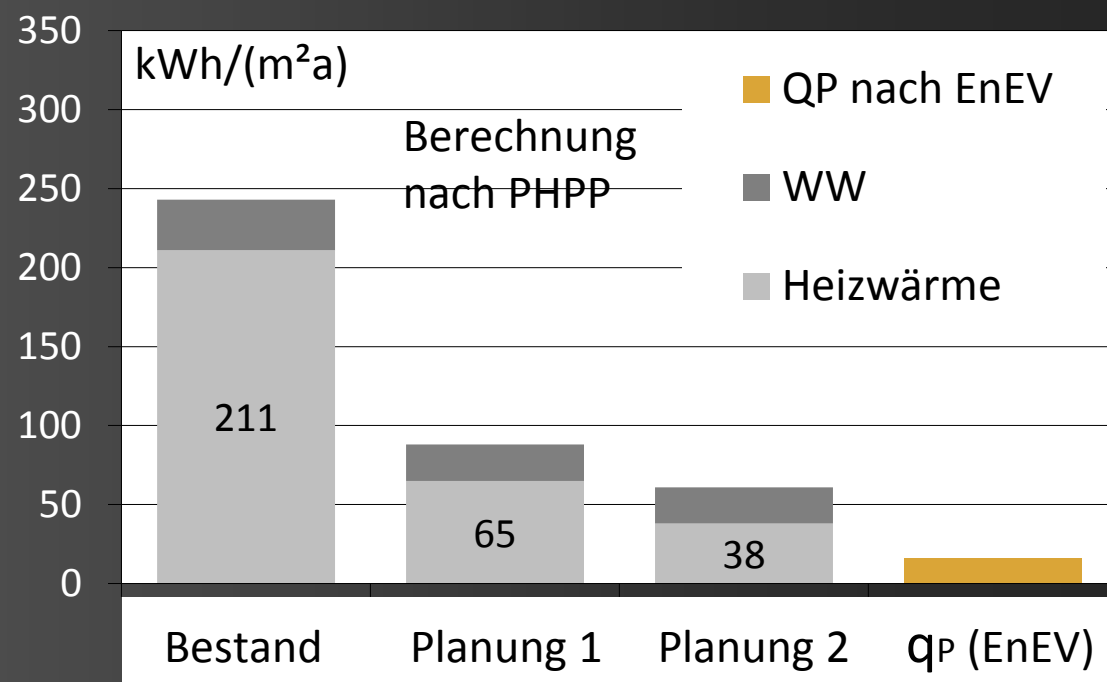


Solarthermie



Fassaden- und dachintegrierte Photovoltaik



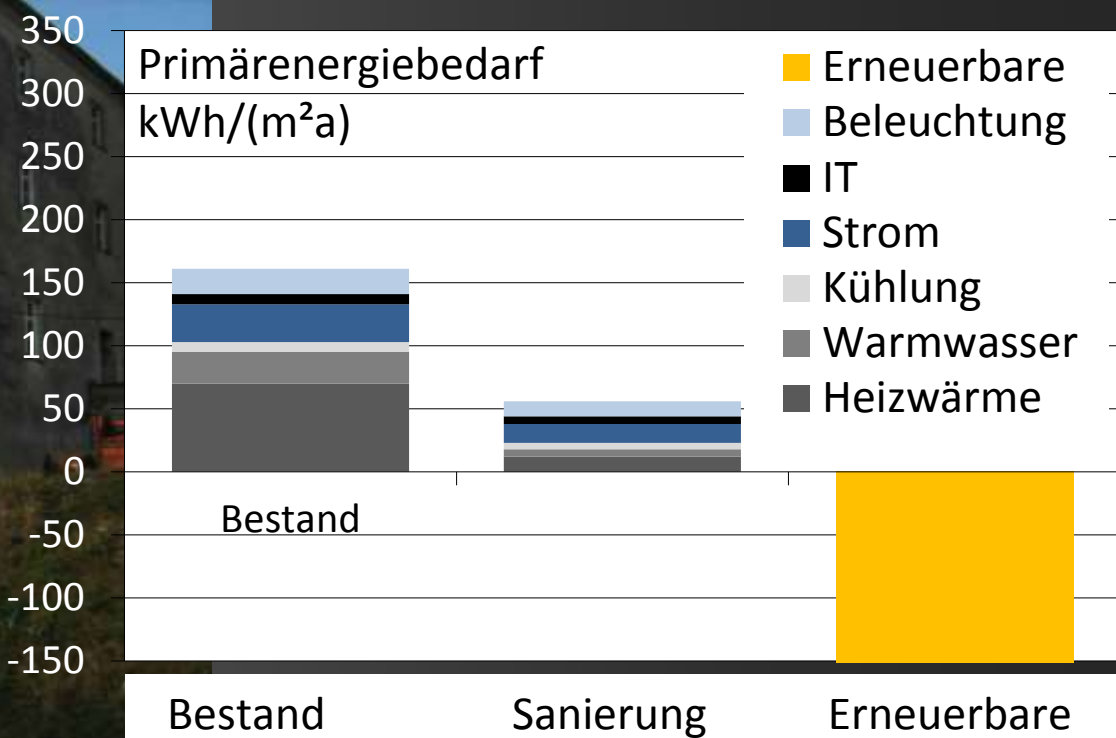


Mehrfamilienhaus – Bj. 15. / 17. Jh.
3 WE – Sanierung 2010

Bauherr: Altstadtfreunde Nürnberg
Pfeifergasse 9, Nürnberg

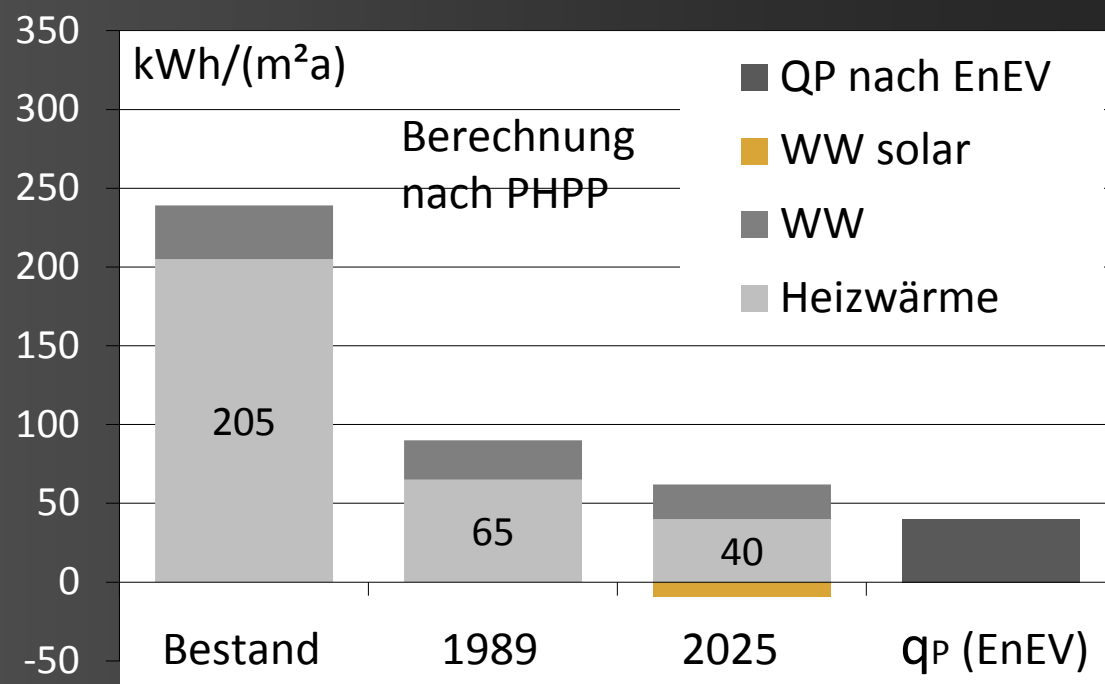
Architektin:
Alexandra Fritsch
Fritsch & Knodt + Klug, Nürnberg

Quelle: Alexandra Fritsch, f+k&k, Nürnberg



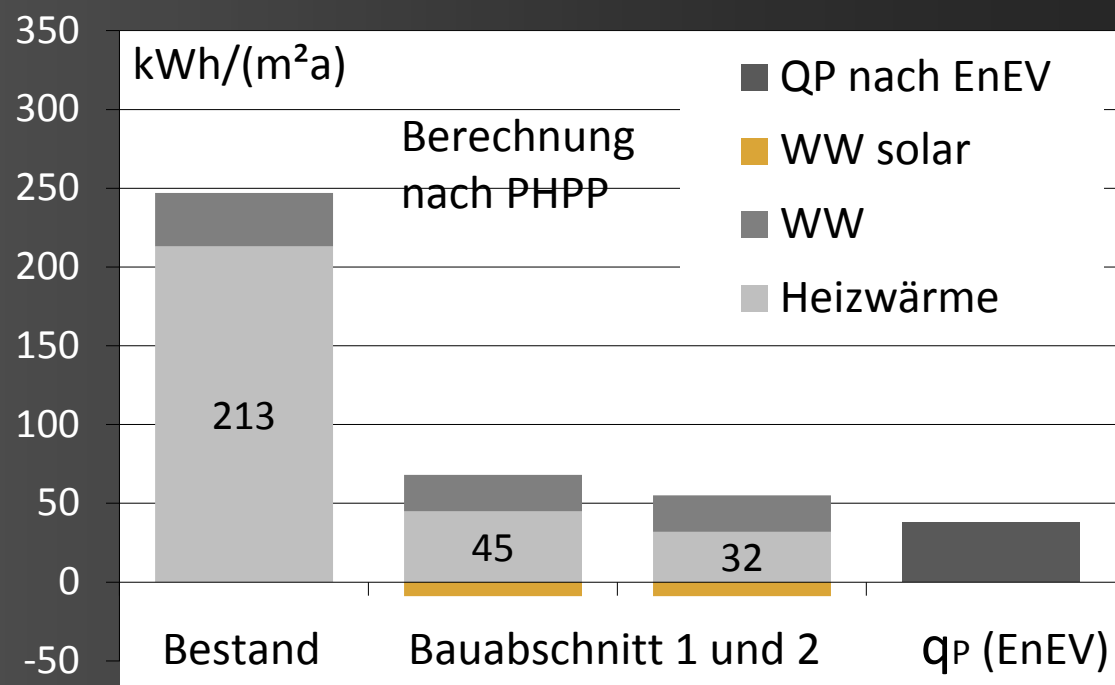
Kloster Plankstetten
Energetische Sanierung mit
Plusenergiebilanz
2011-2014

Architekt: Kühnlein
Energiekonz./Bauphysik: Schulze Darup



Gründerzeitgebäude
Gostenhofer Hauptstraße 56, Nürnberg

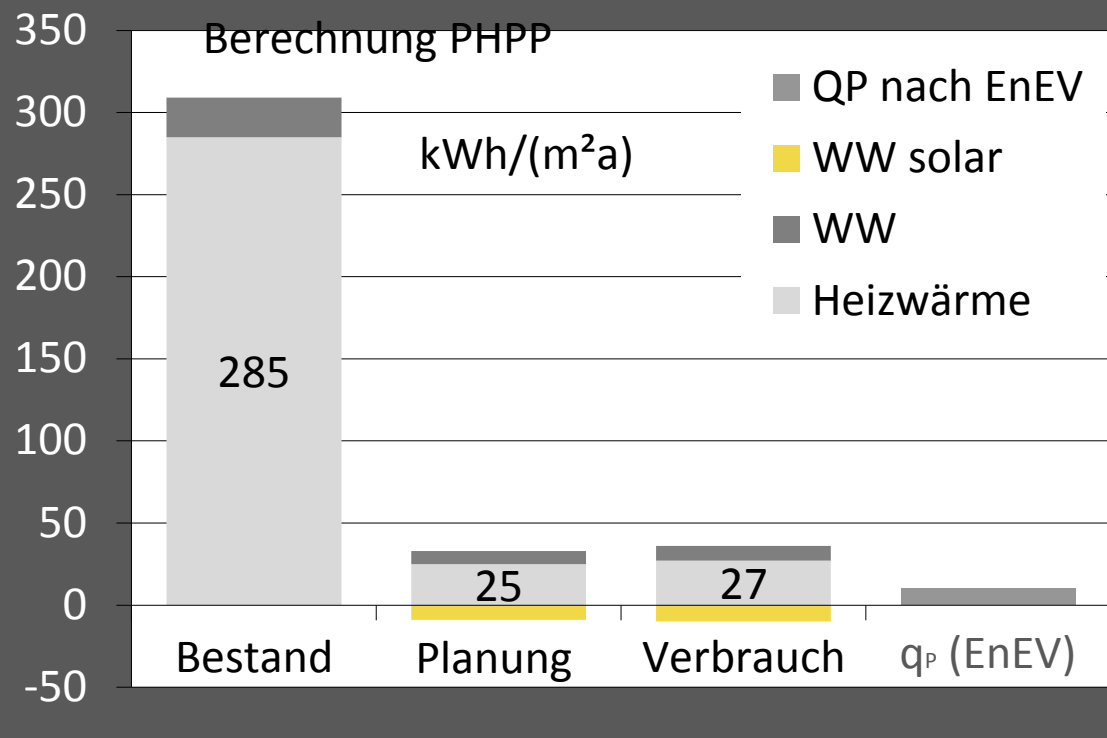
Bauherr: Evangelisches Siedlungswerk Bayern
Architekt: Dr. Burkhard Schulze Darup, Nürnberg
Ausführung im Niedrigenergiestandard
1989



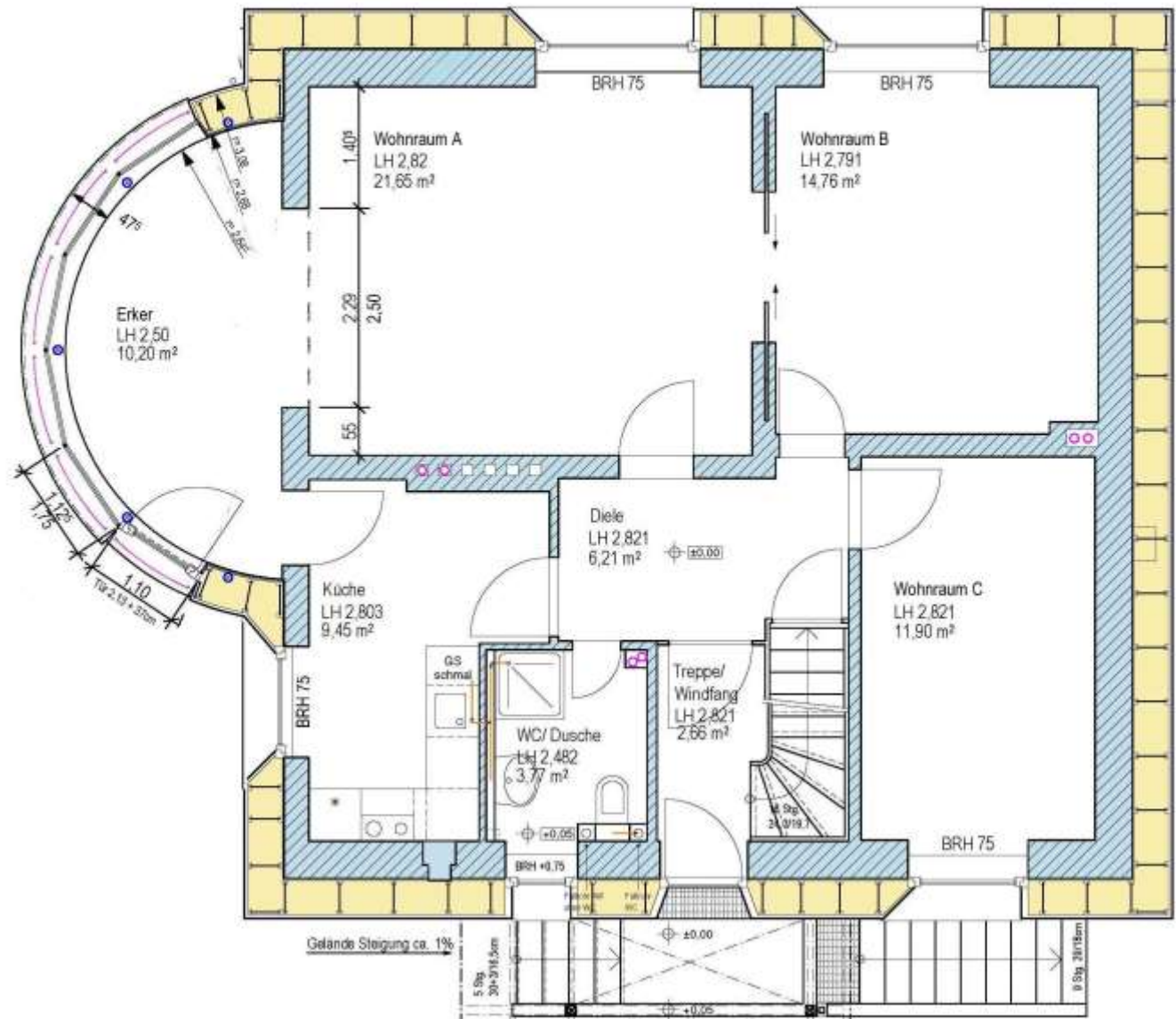
Mehrfamilienhaus - Gründerzeit
4 WE / Büro – 1998-2002

Bauherr: AnBUS
Mathildenstraße, Fürth

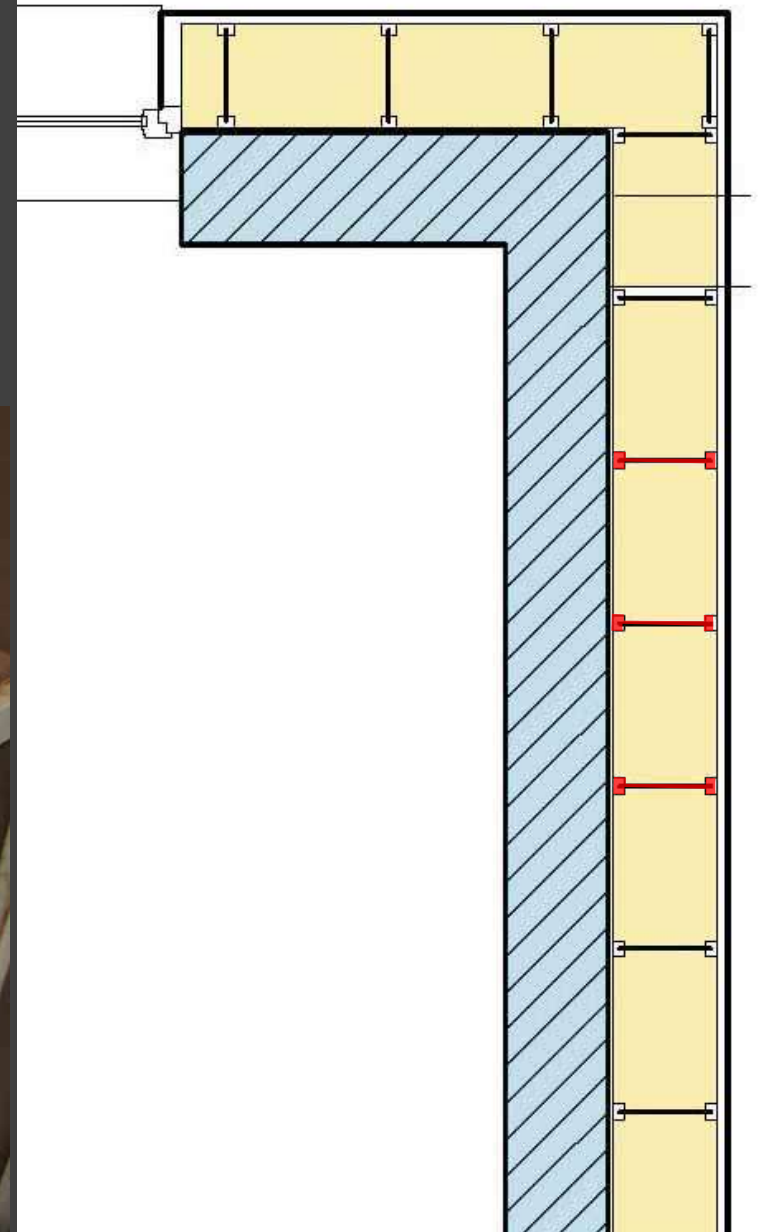
Arch./Energiekonzept:
Schulze Darup & Partner

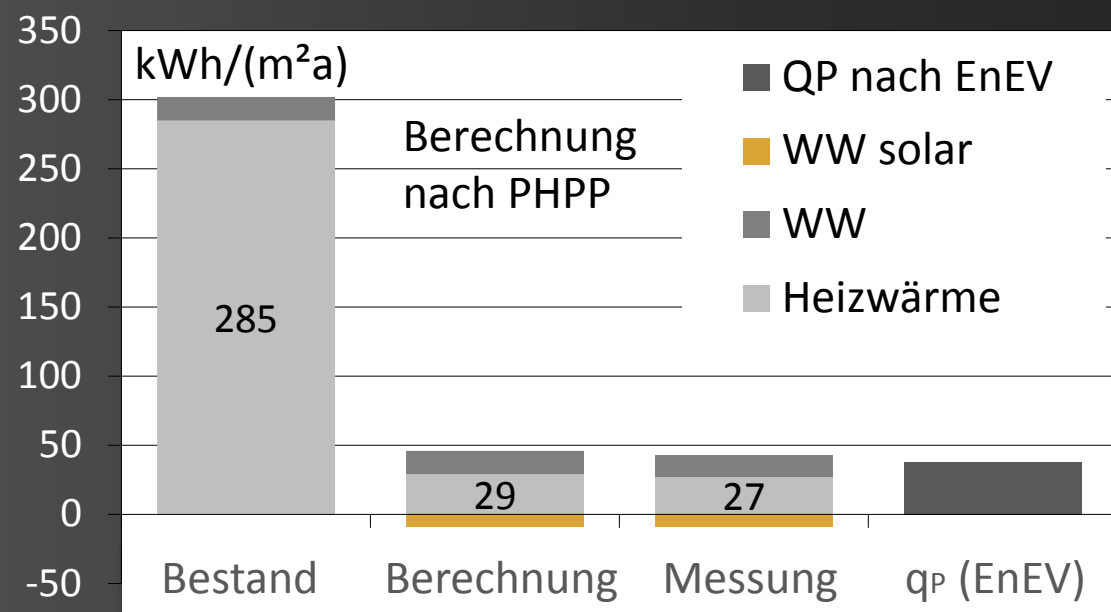


1930er Jahre - Sanierung mit
Passivhauskomponenten
Rodensteinstraße 6
Berlin
Arch. Günter Ludewig



Außenwand-Konstruktion mit Stegträgern

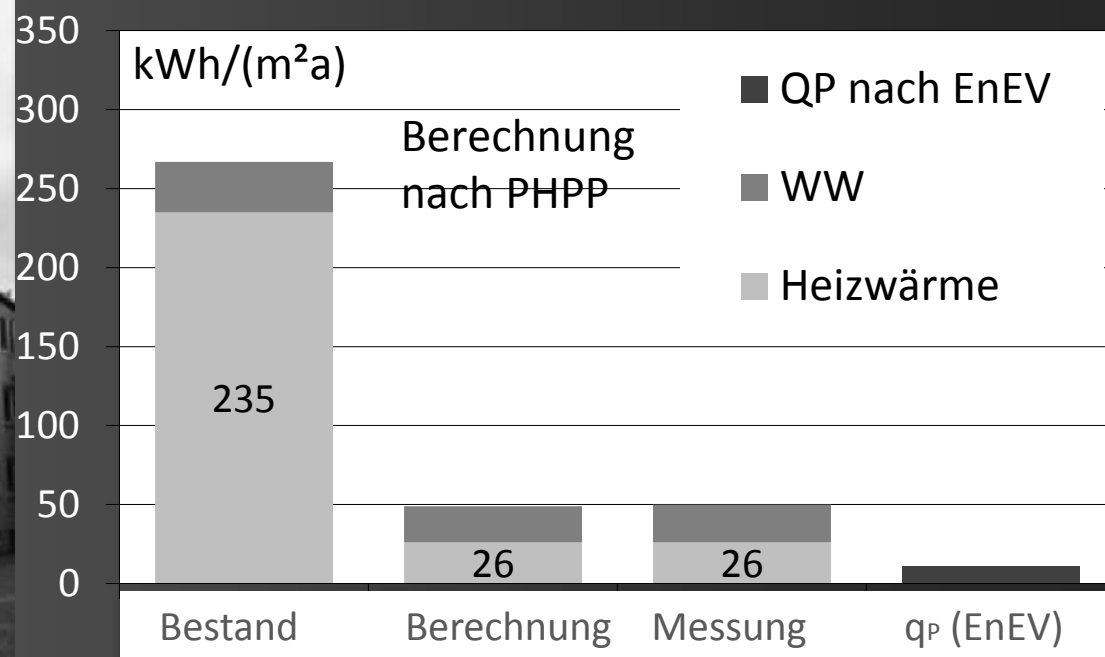




Einfamilienhaus Hild

Nürnberg

Arch. Benjamin Wimmer
Schulze Darup & Partner



3 Mehrfamilienhäuser
78 Wohneinheiten Bj. 1959

Kollwitzstraße 1-17, Nürnberg

Arch. Schulze Darup & Partner

Bauherr wbg Nürnberg



Mehrfamilienhaus 1950er Jahre Kollwitzstraße 1 – 17 Nürnberg

Außenwand

Wärmedämmverbundsystem

$U = 0,15 \text{ bis } 0,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

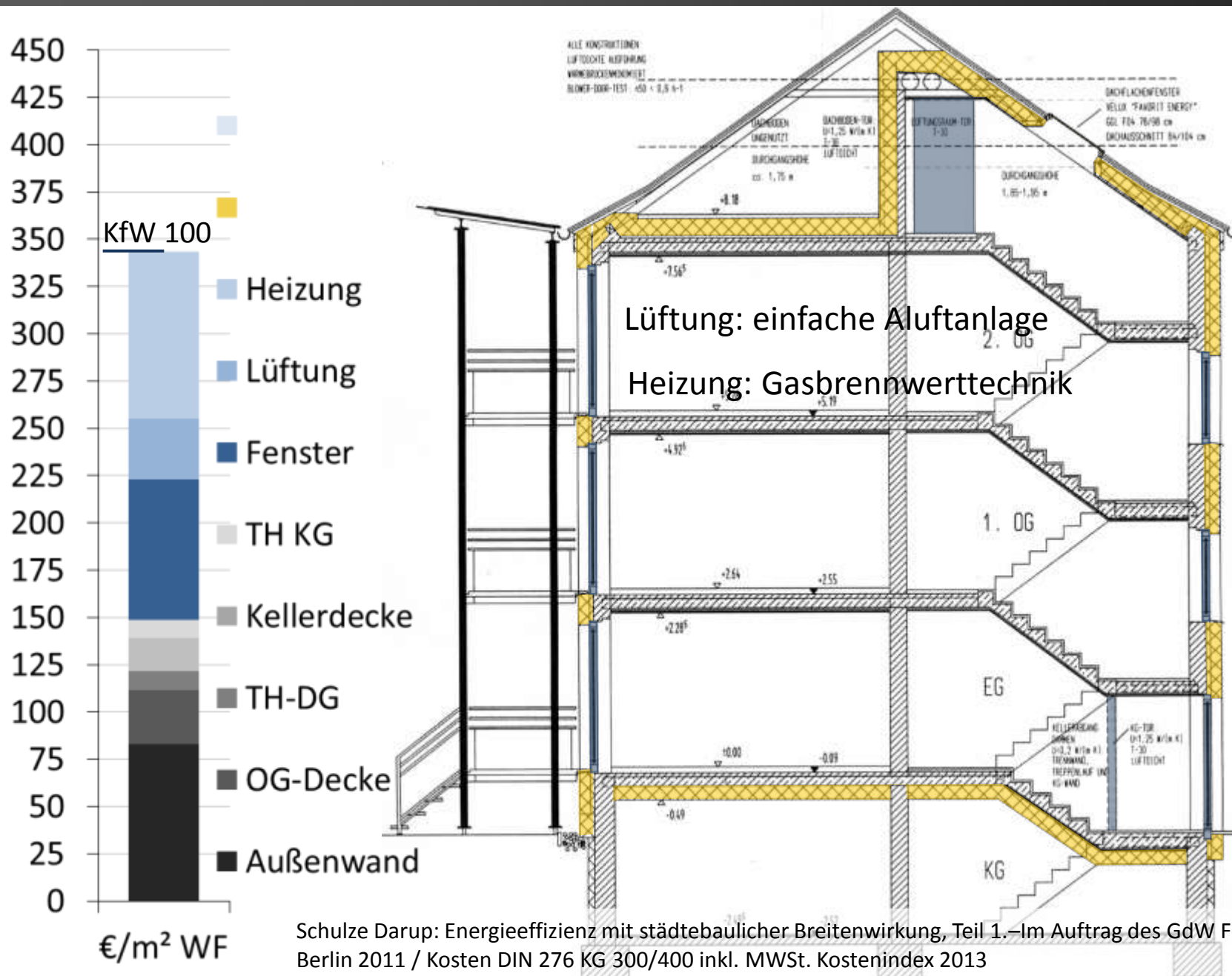


Außenwand Aufstockung

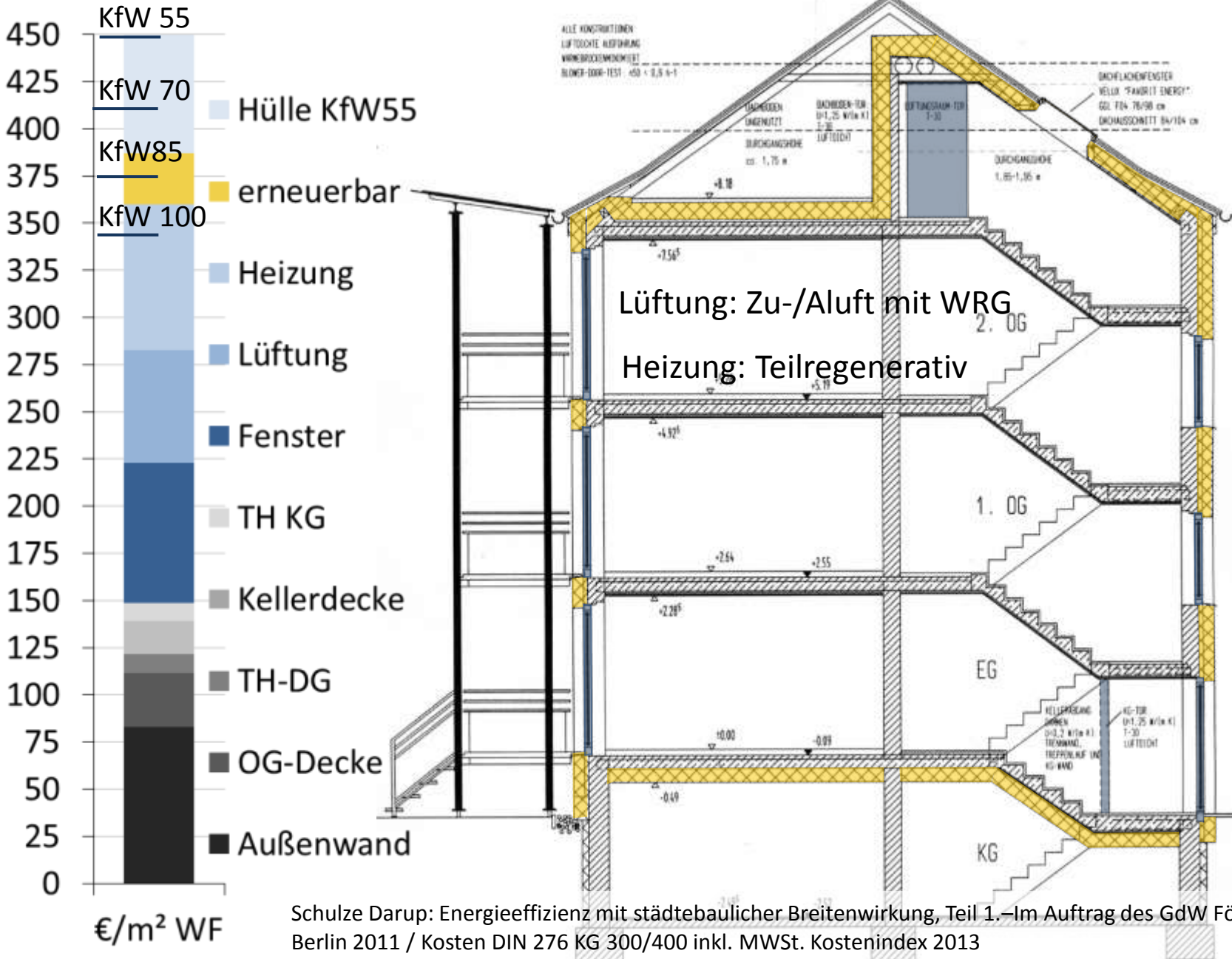
Vorgefertigte Holzrahmenbauweise

$U = 0,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Energetisch bedingte Kosten: Sanierungsstandard KfW Effizienzhaus 100



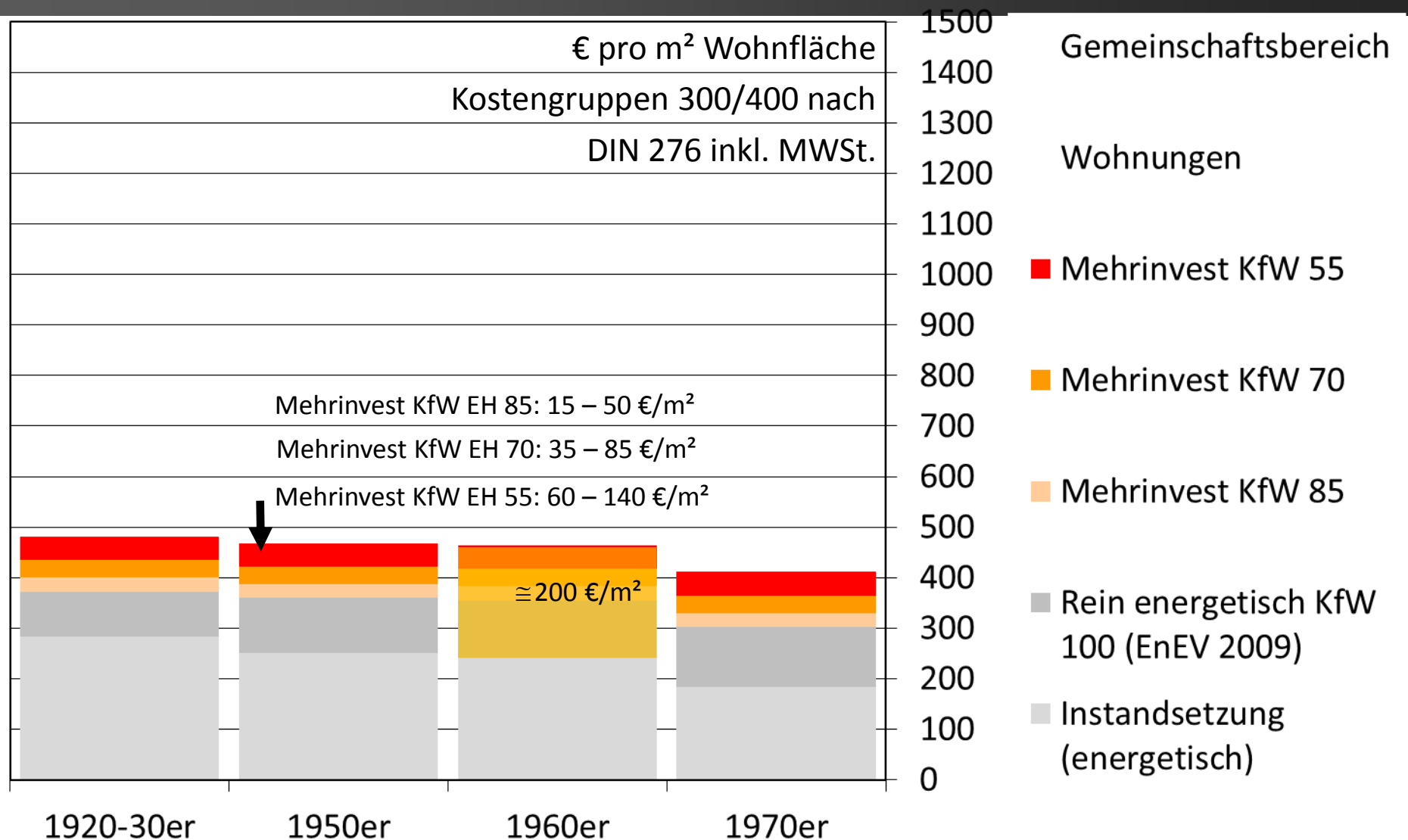
Energetisch bedingte Kosten: Sanierungsstandard KfW Effizienzhaus 55



Schulze Darup: Energieeffizienz mit städtebaulicher Breitenwirkung, Teil 1.–Im Auftrag des GdW Förderung DBU, Berlin 2011 / Kosten DIN 276 KG 300/400 inkl. MWSt. Kostenindex 2013

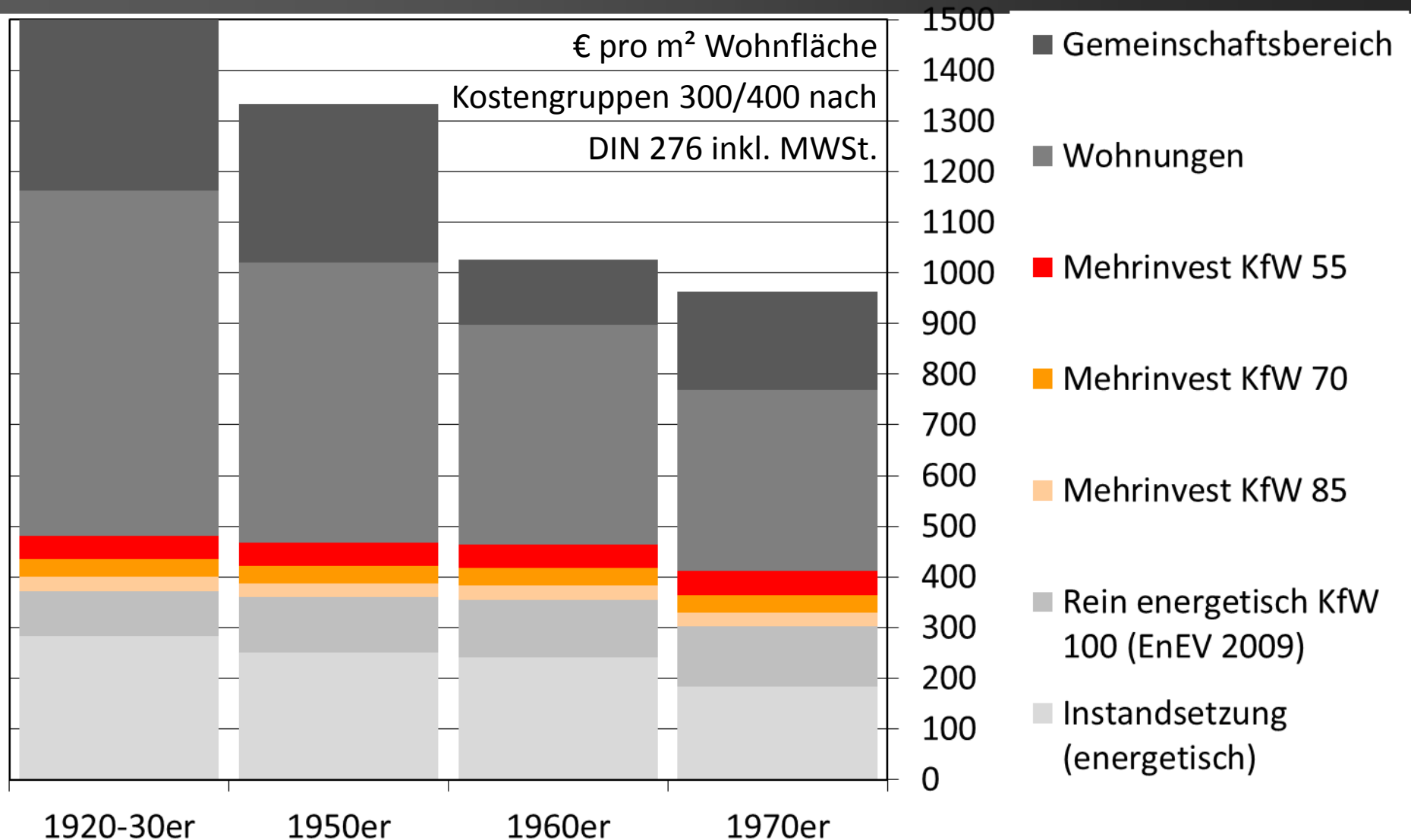
Energetisch bedingte Sanierungskosten

Beispiel Mehrfamilienhaus mit 24 WE, 1.250 m² Wohnfläche



Sanierungskosten gesamt

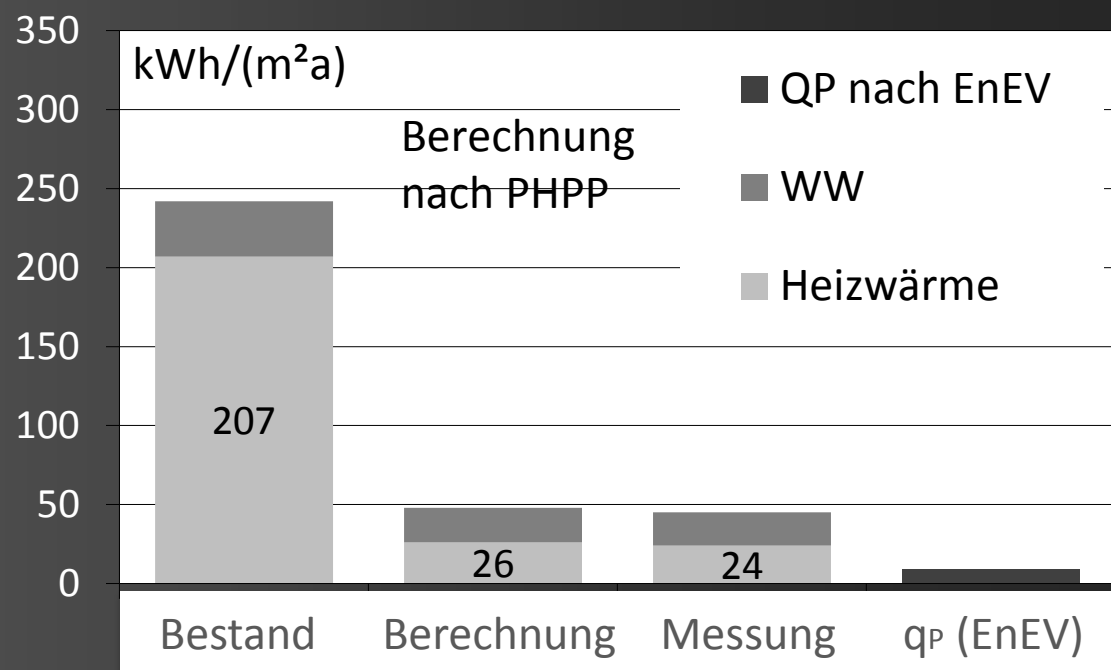
Beispiel Mehrfamilienhaus mit 24 WE, 1.250 m² Wohnfläche



Parkwohnanlage West – 1030 Wohneinheiten, wbg Nürnberg

Rahmenplanung Energie & Ensembleschutz





MFH - 30 Wohneinheiten

Bernadottestr. 42 – 48, Nürnberg

Arch. Schulze Darup & Partner
Bauherr wbg Nürnberg

Förderung:
dena-Modellvorhaben
NEH im Bestand

Wohnpark Strubergasse Salzburg - Plusenergiebilanz

Sanierung von 500 Wohneinheiten aus den 1950er Jahren

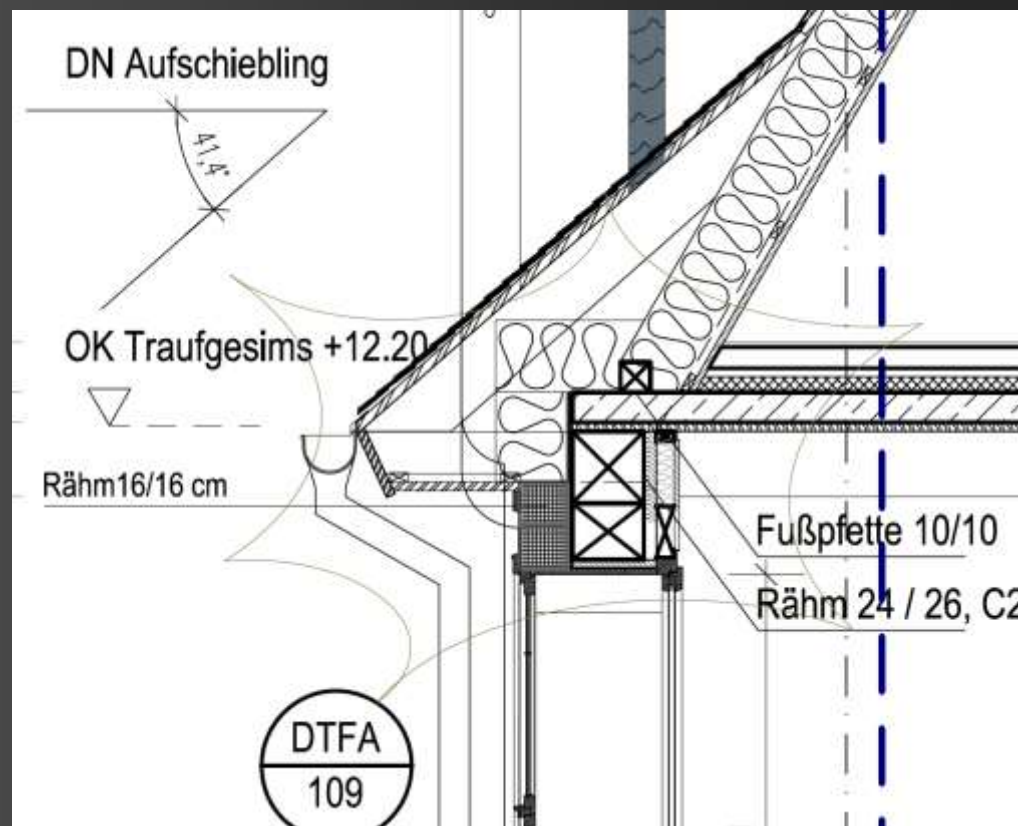
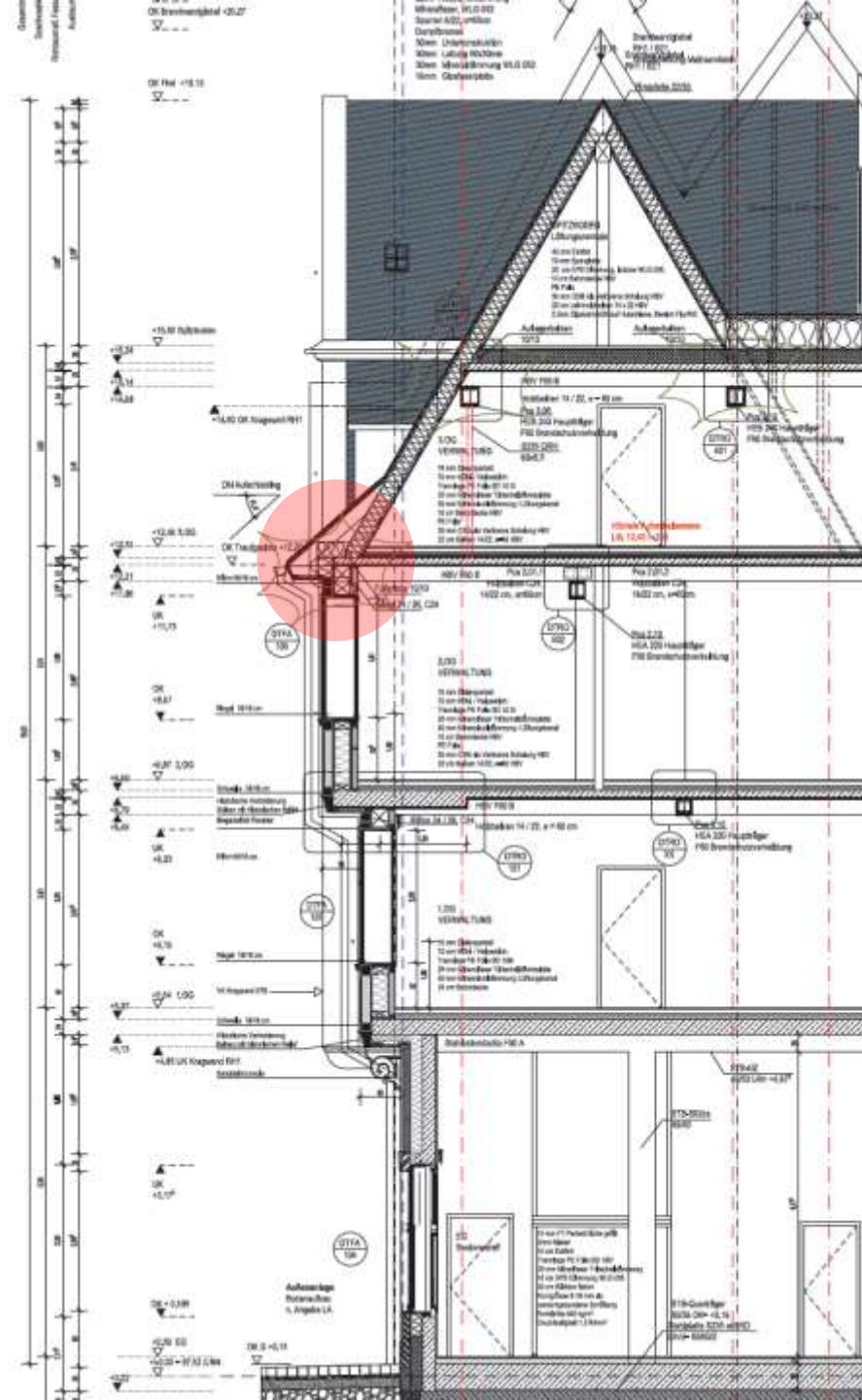


Wohnpark Strubergasse Salzburg – Plusenergiebilanz / Nahwärmesystem Sanierung von 500 Wohneinheiten aus den 1950er Jahren





Fassadenschnitt Braubachstraße 21



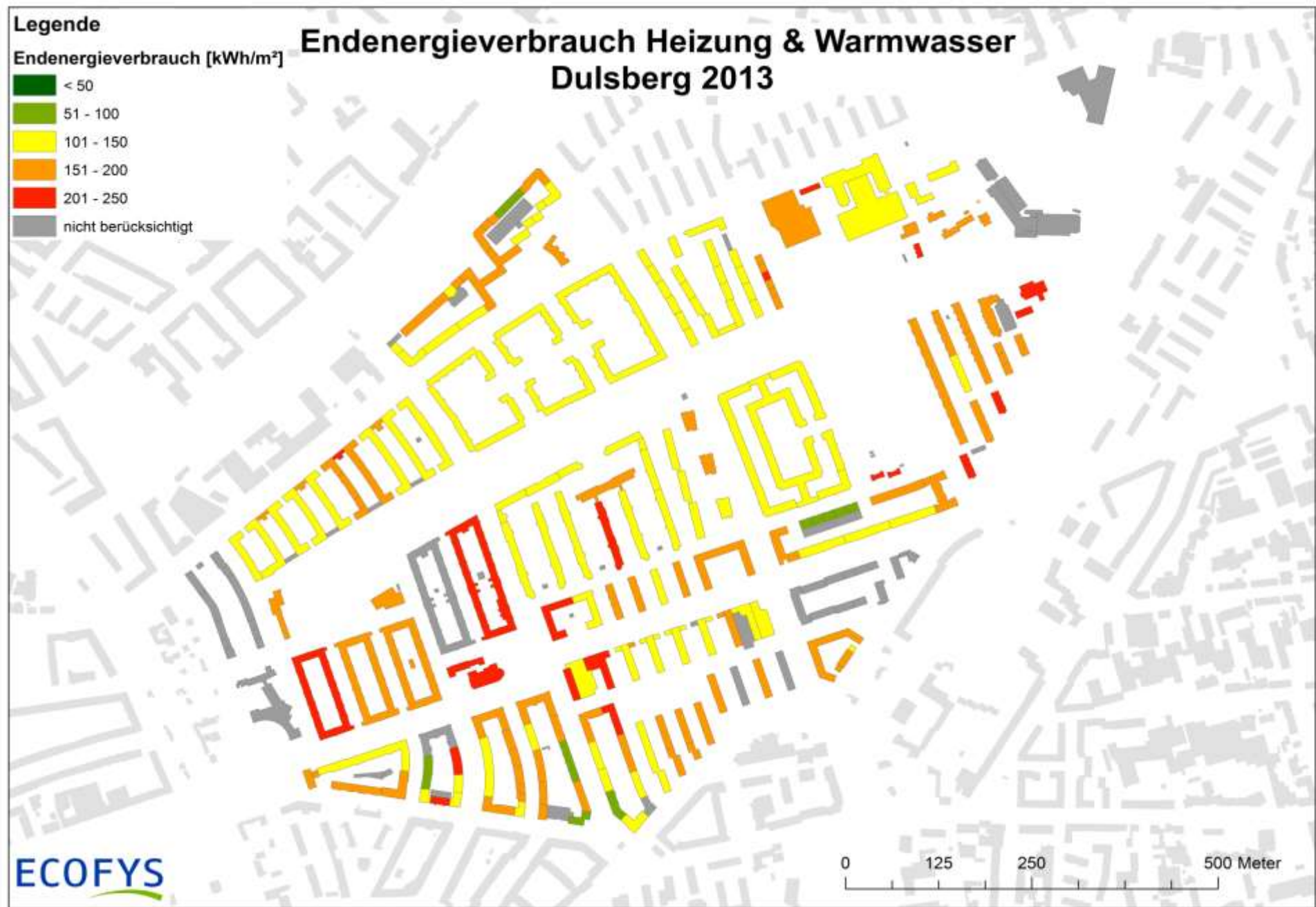


DomRömer, Frankfurt

Energiekonzept Hamburg – Dulsberg



Quelle: Energiekonzept Hamburg-Dulsberg. – Ecofys, GEF, Luchterhandt, Schulze Darup im Auftrag der Stadt Hamburg BSU 2013



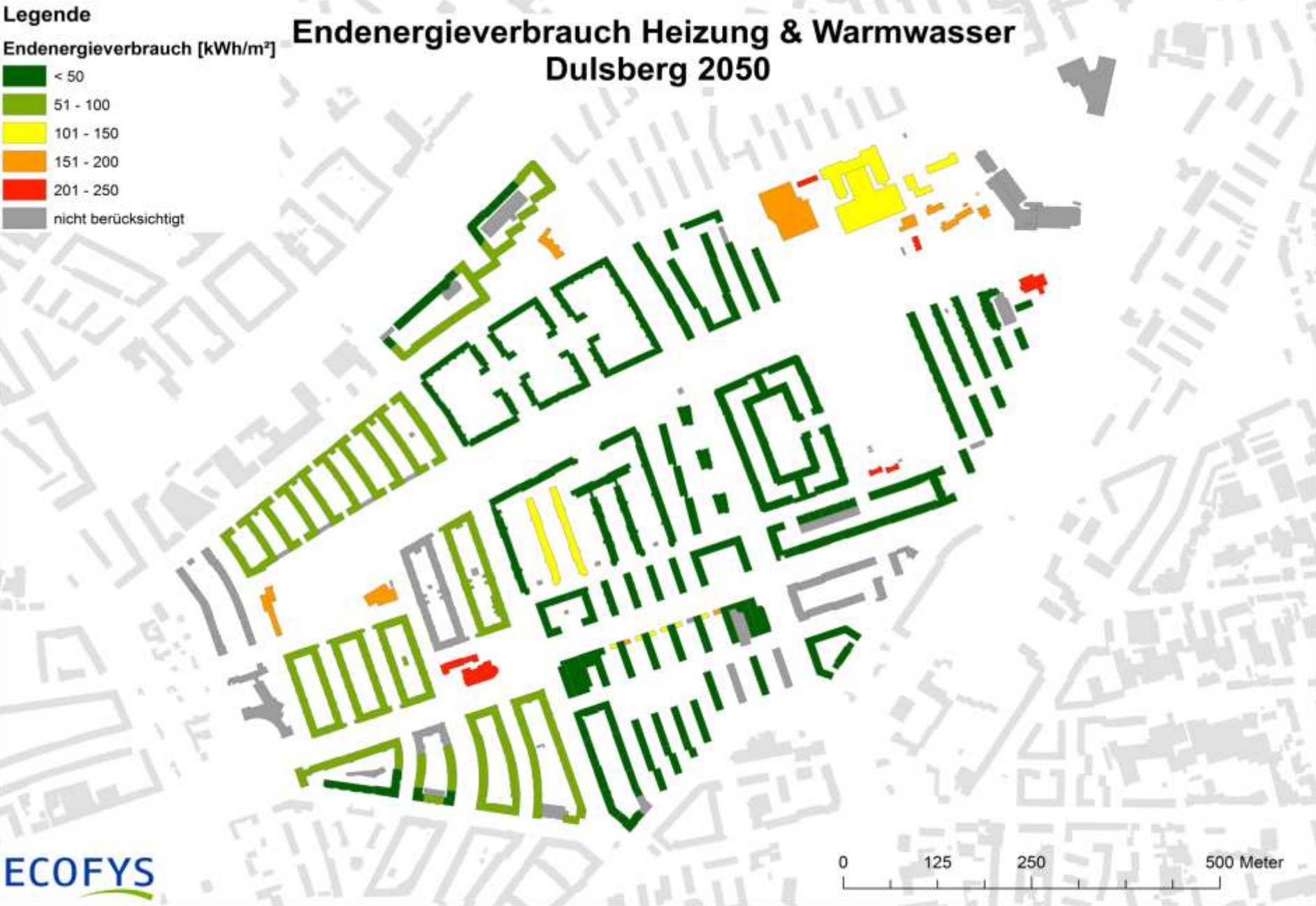
Quelle: Energiekonzept Hamburg-Dulsberg. – Ecofys, GEF, Luchterhandt, Schulze Darup im Auftrag der Stadt Hamburg BSU 2013

Legende

Endenergieverbrauch Heizung & Warmwasser

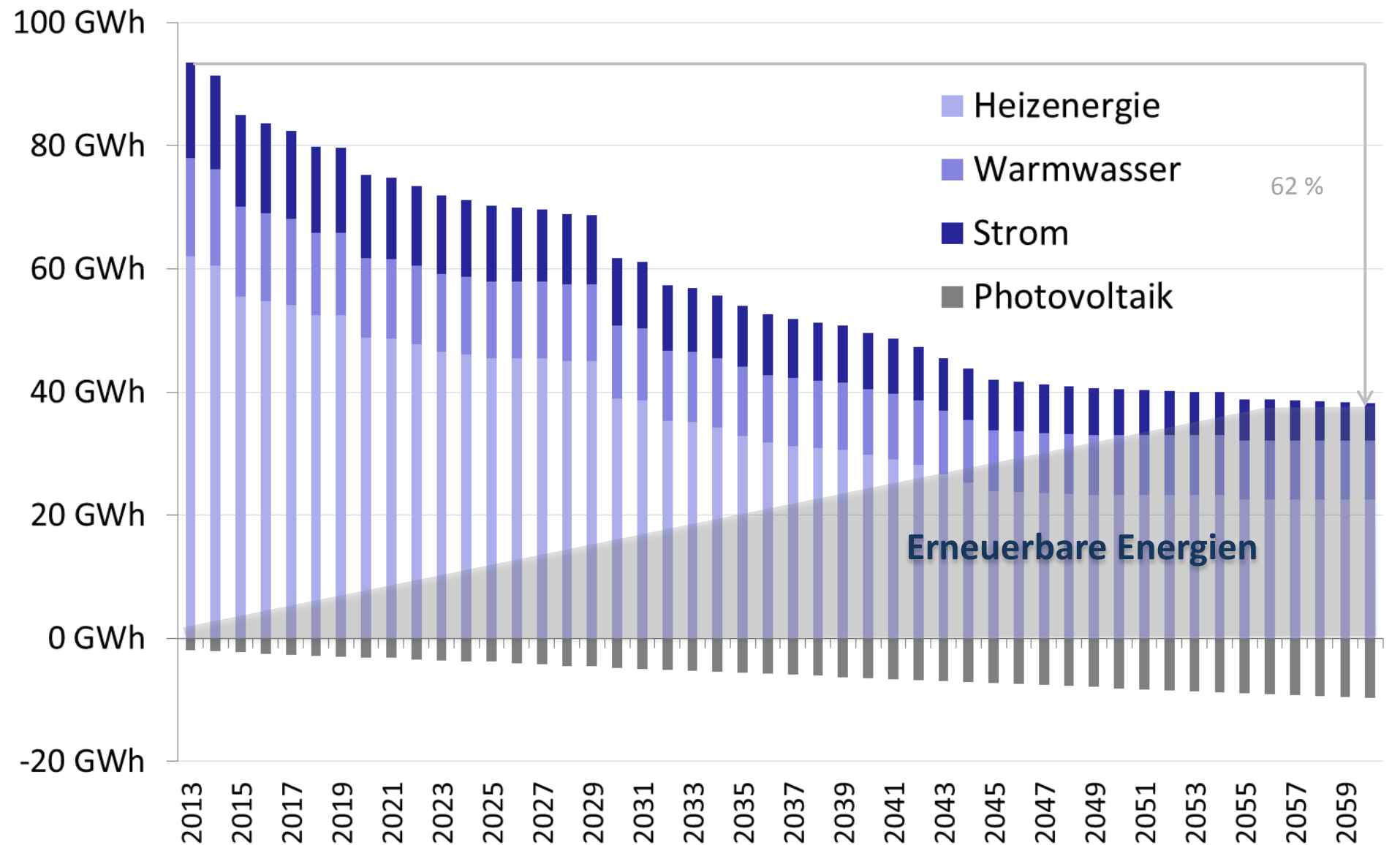
Dulsberg 2050

- Endenergieverbrauch [kWh/m²]
- < 50
 - 51 - 100
 - 101 - 150
 - 151 - 200
 - 201 - 250
 - nicht berücksichtigt



Quartier Hamburg – Dulsberg

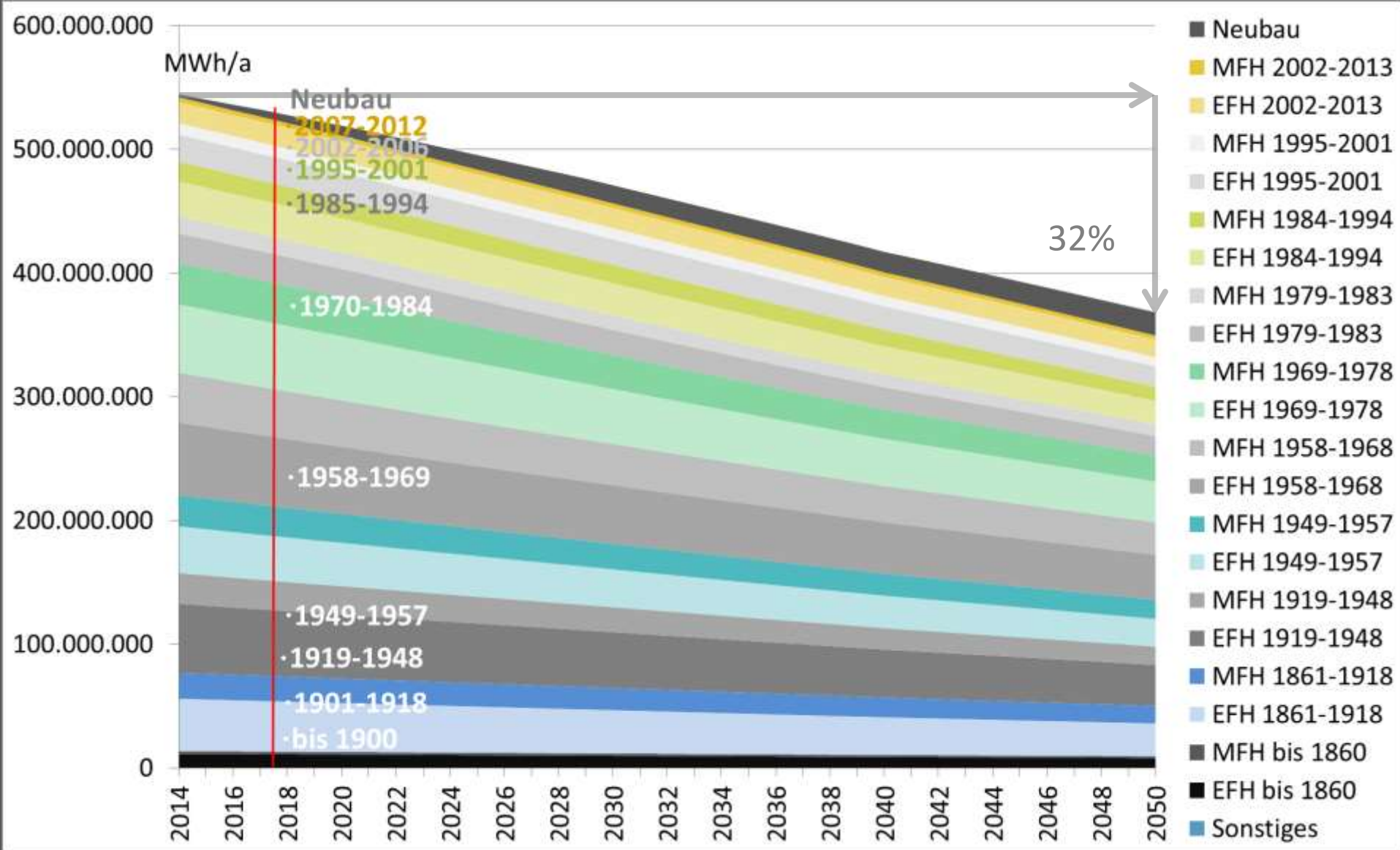
Hamburg - Dulsberg



Quelle: Energiekonzept Hamburg-Dulsberg. – Ecofys, GEF, Luchterhandt, Schulze Darup im Auftrag der Stadt Hamburg BSU 2013

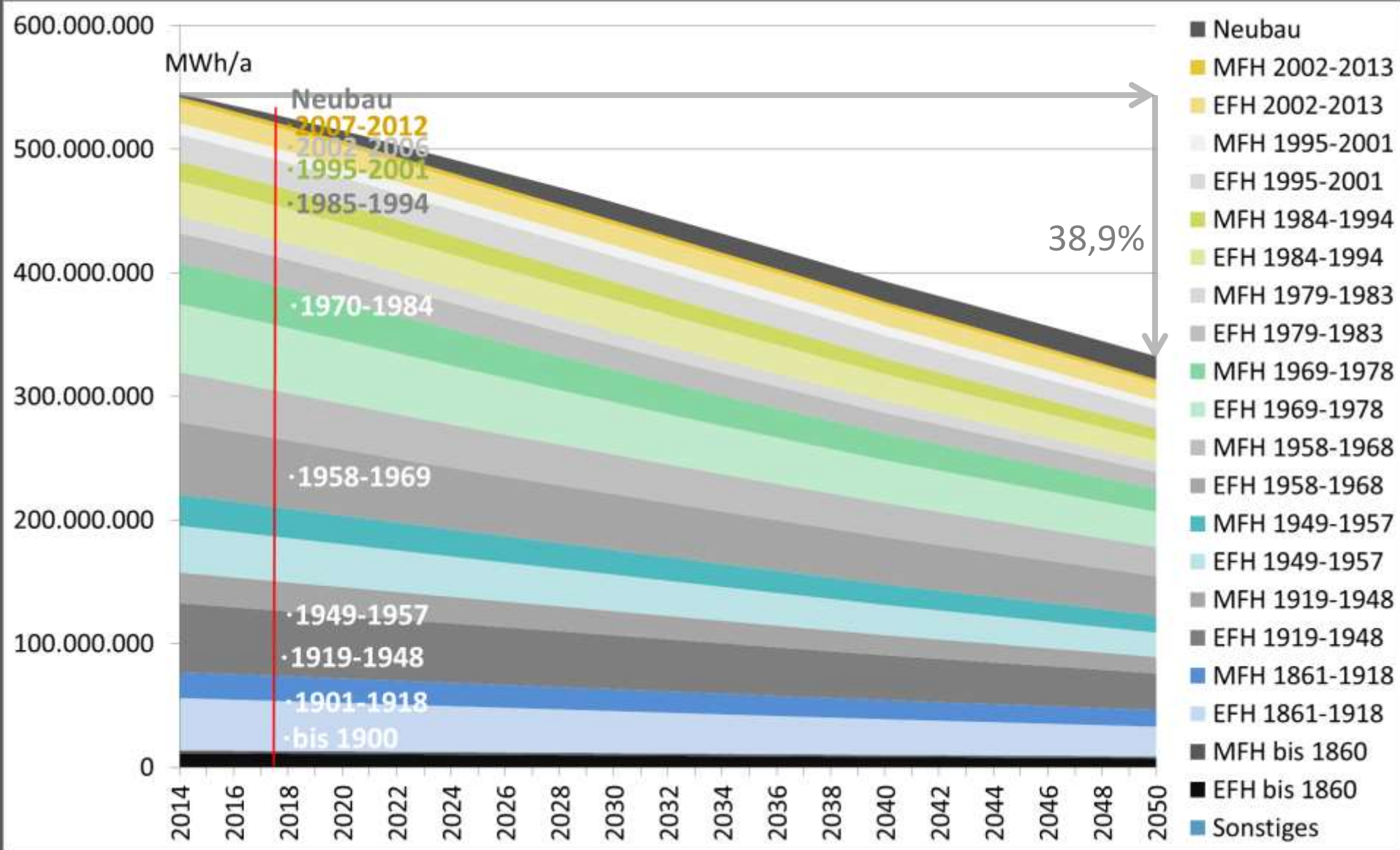
Heizenergiebedarf – Referenzszenario Wohngebäude BRD

Sanierungsquote 1,2 %



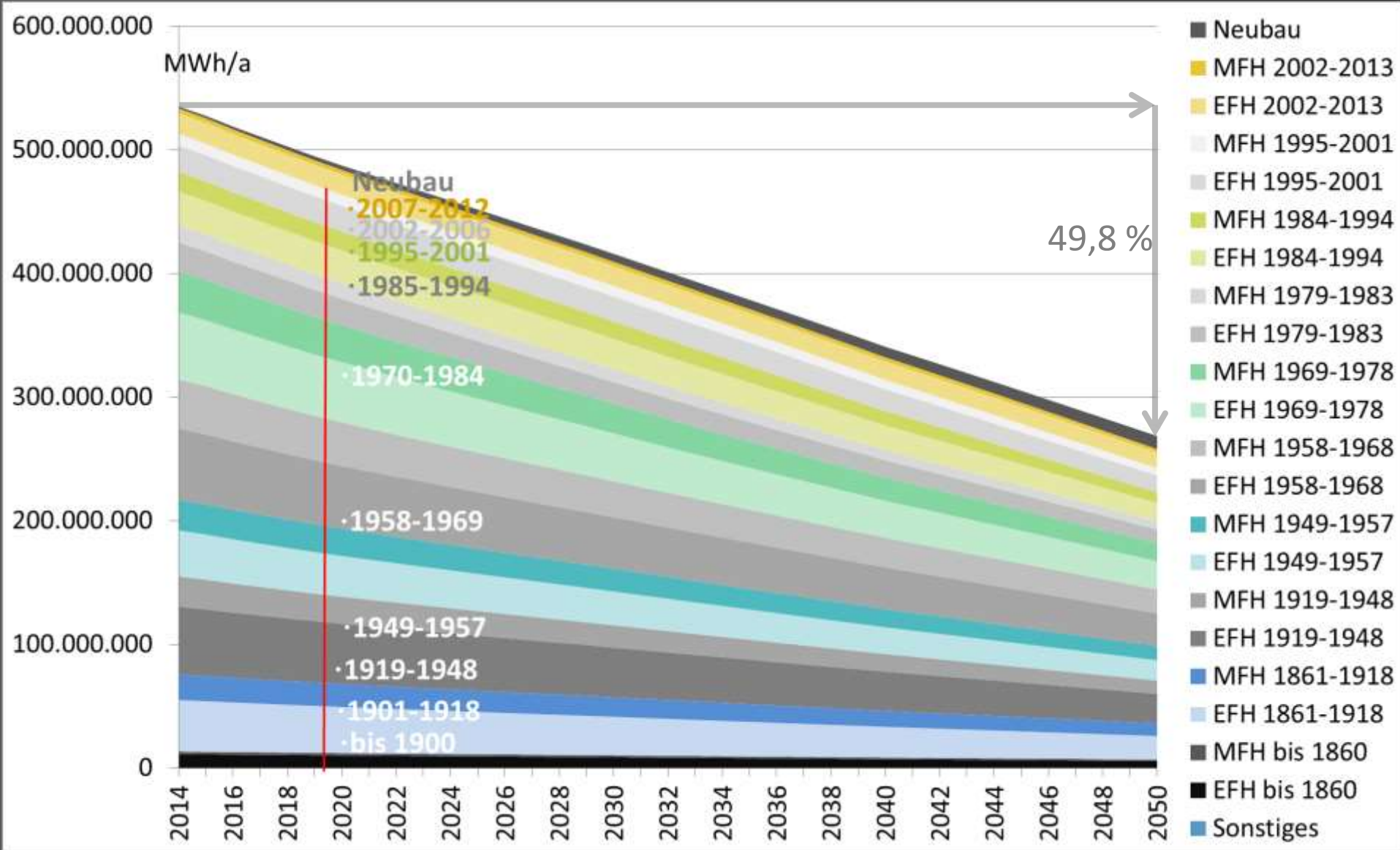
Heizenergiebedarf – Referenzszenario Wohngebäude BRD

Sanierungsquote 1,6 %



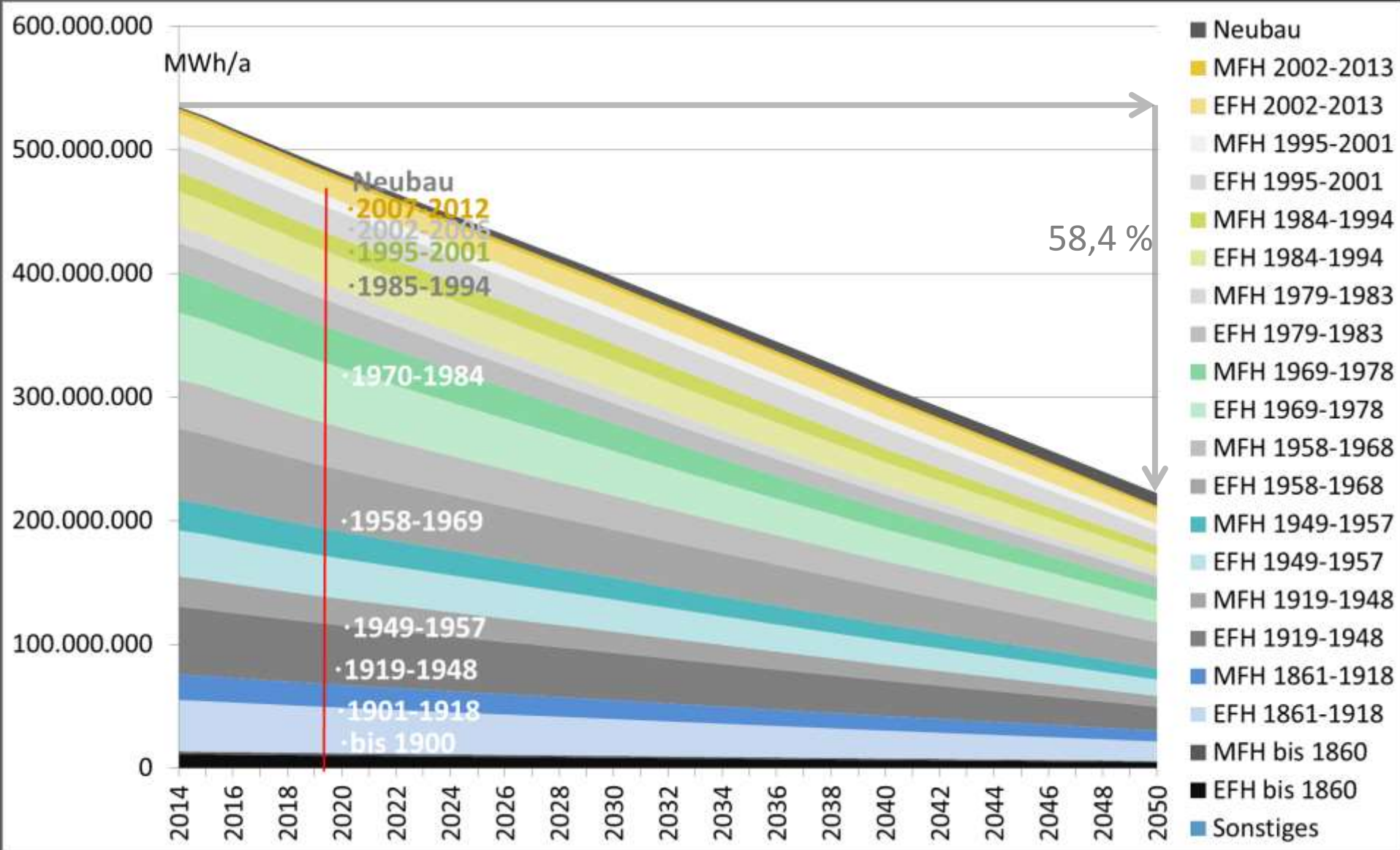
Heizenergiebedarf – Klimaschutzscenario Wohngebäude BRD

Sanierungsquote 1,6 %

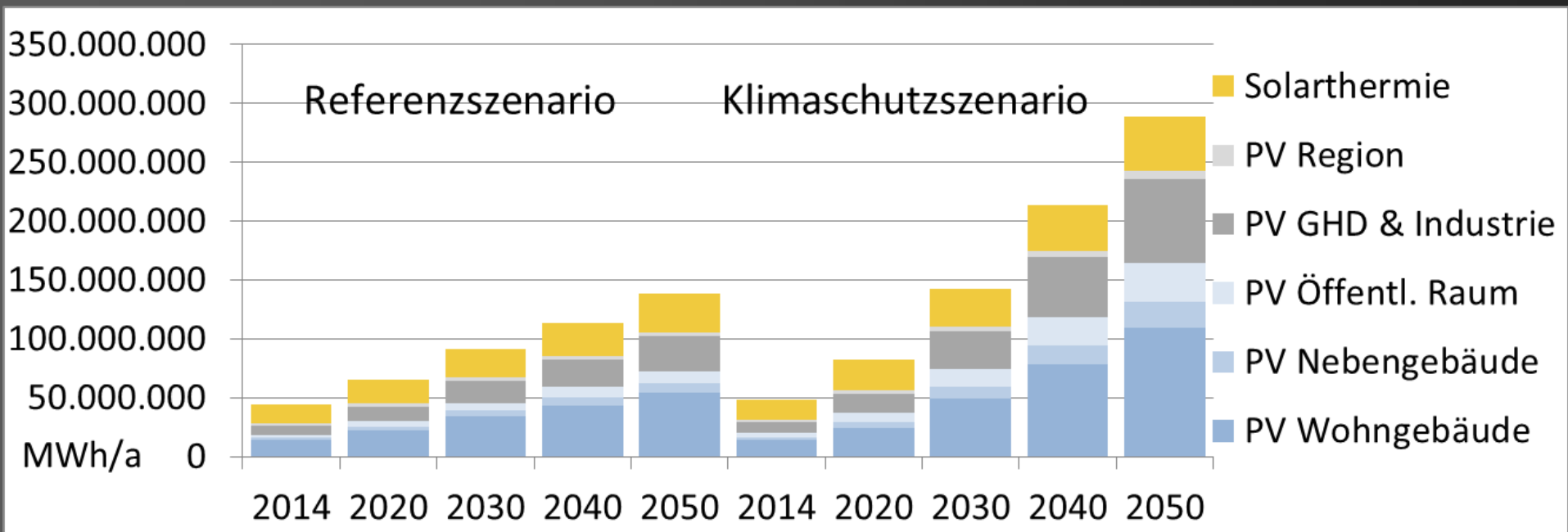


Heizenergiebedarf – Klimaschutzscenario Wohngebäude BRD

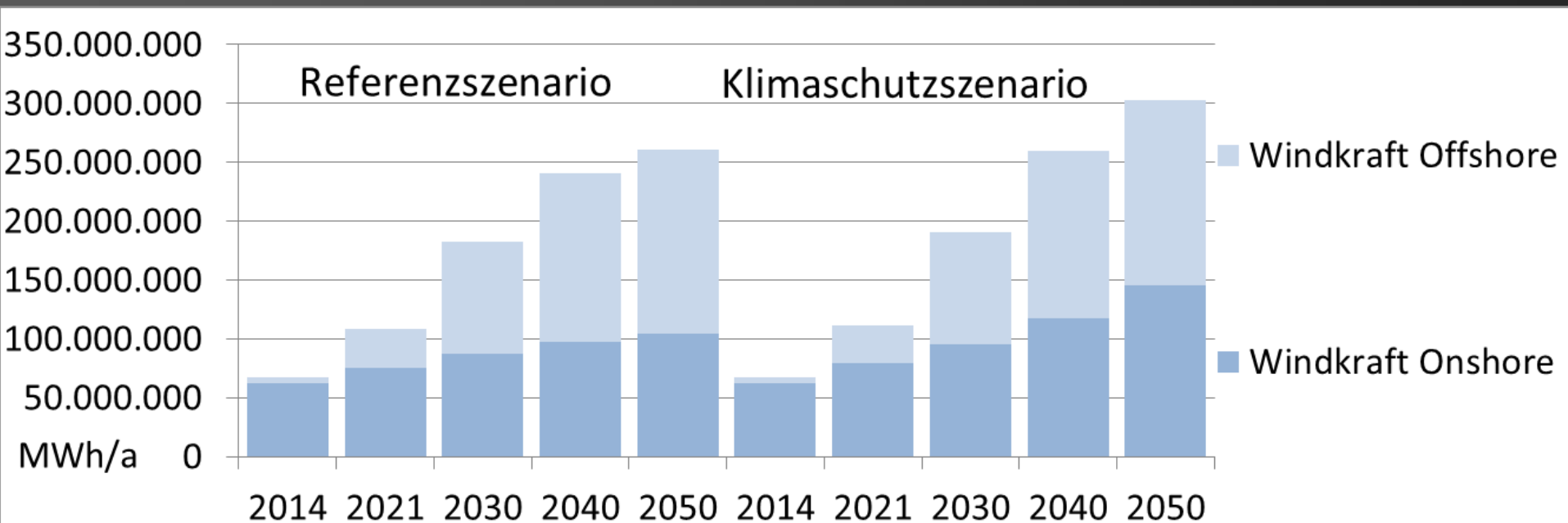
Sanierungsquote 2,0 %



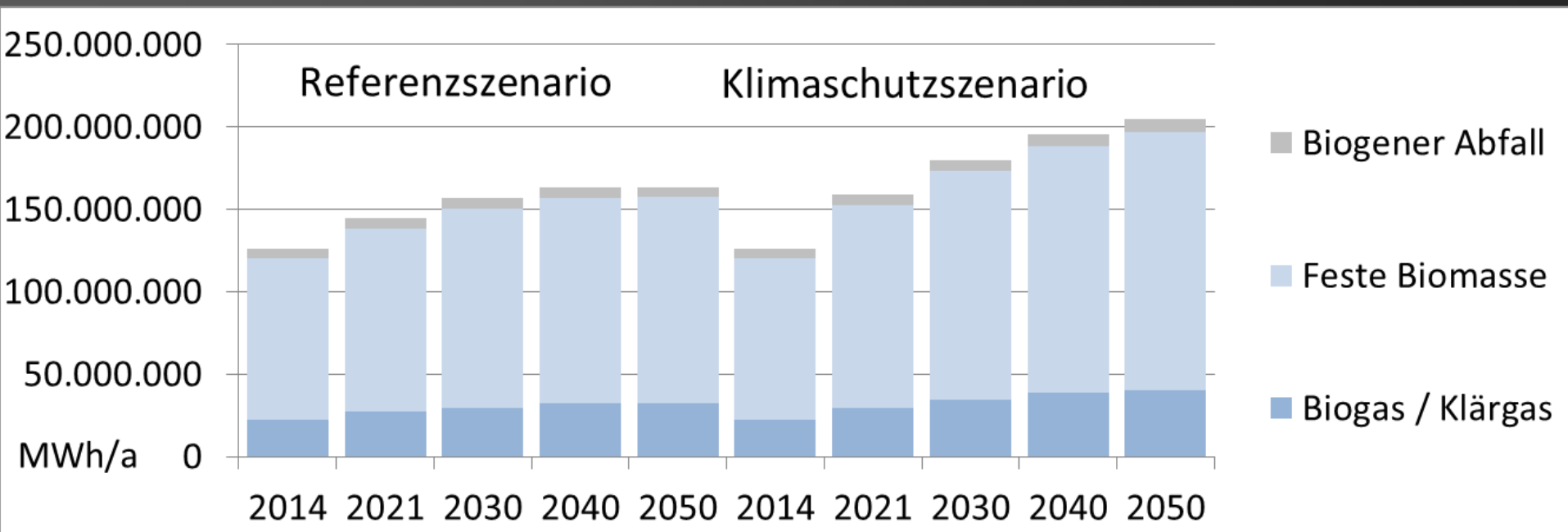
Potenzial Photovoltaik und Solarthermie – BRD



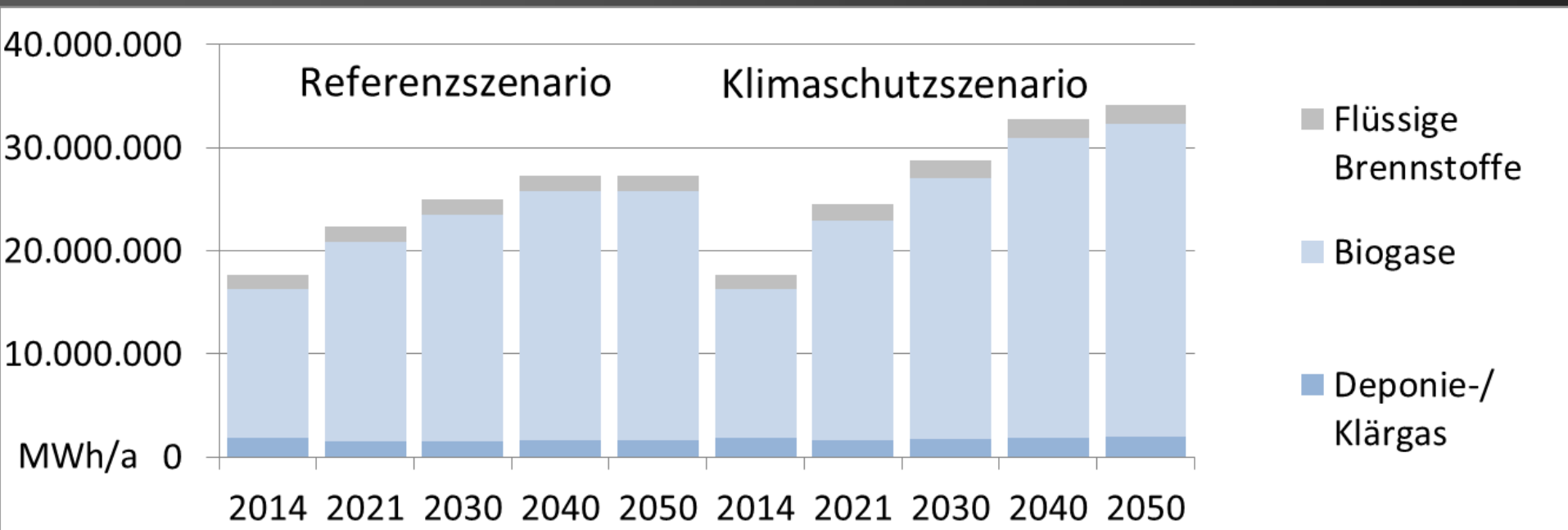
Potenzial Windenergie – BRD



Potenzial Biomasse Wärme – BRD

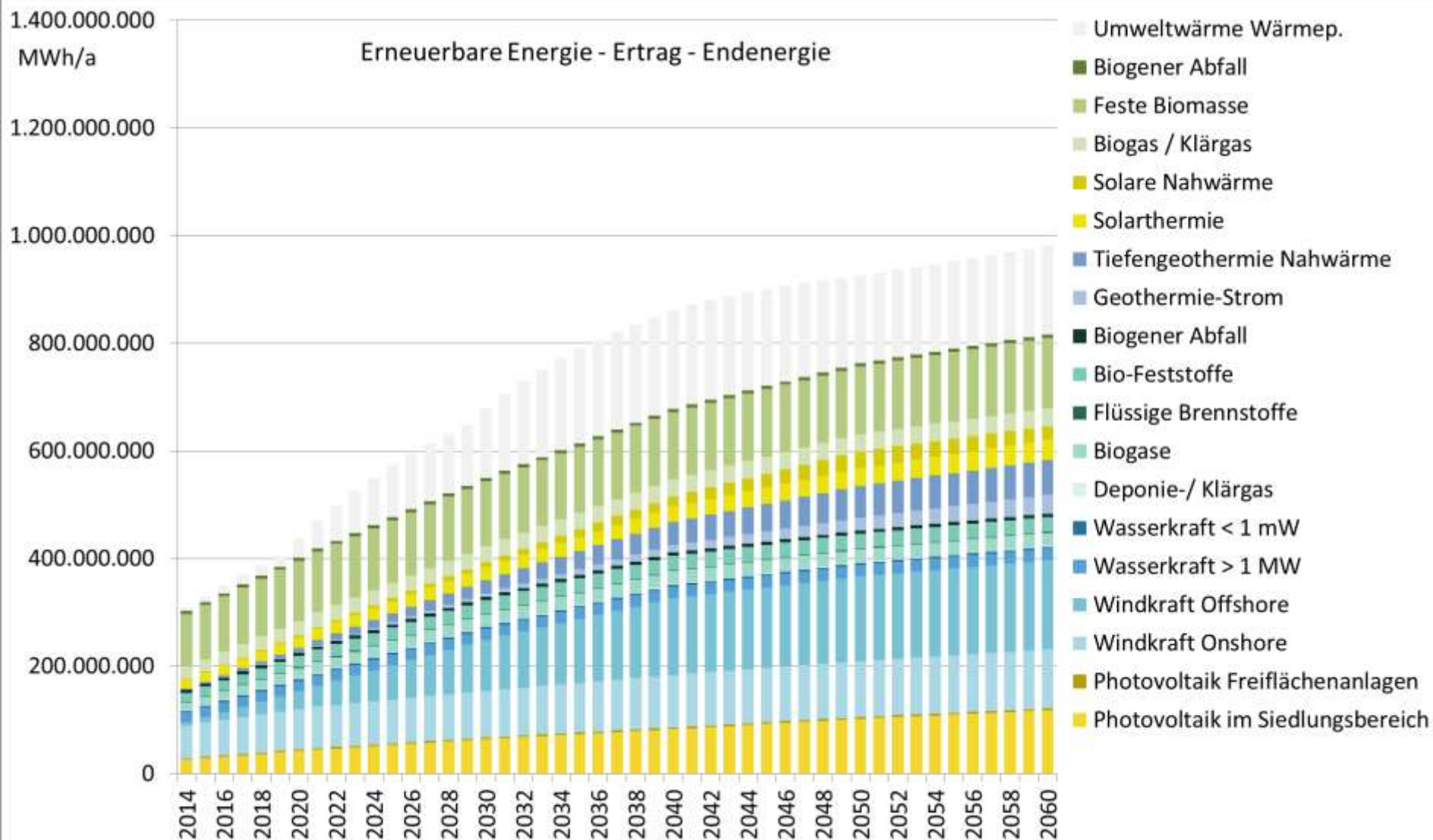


Potenzial Biogas und Bioöl – BRD



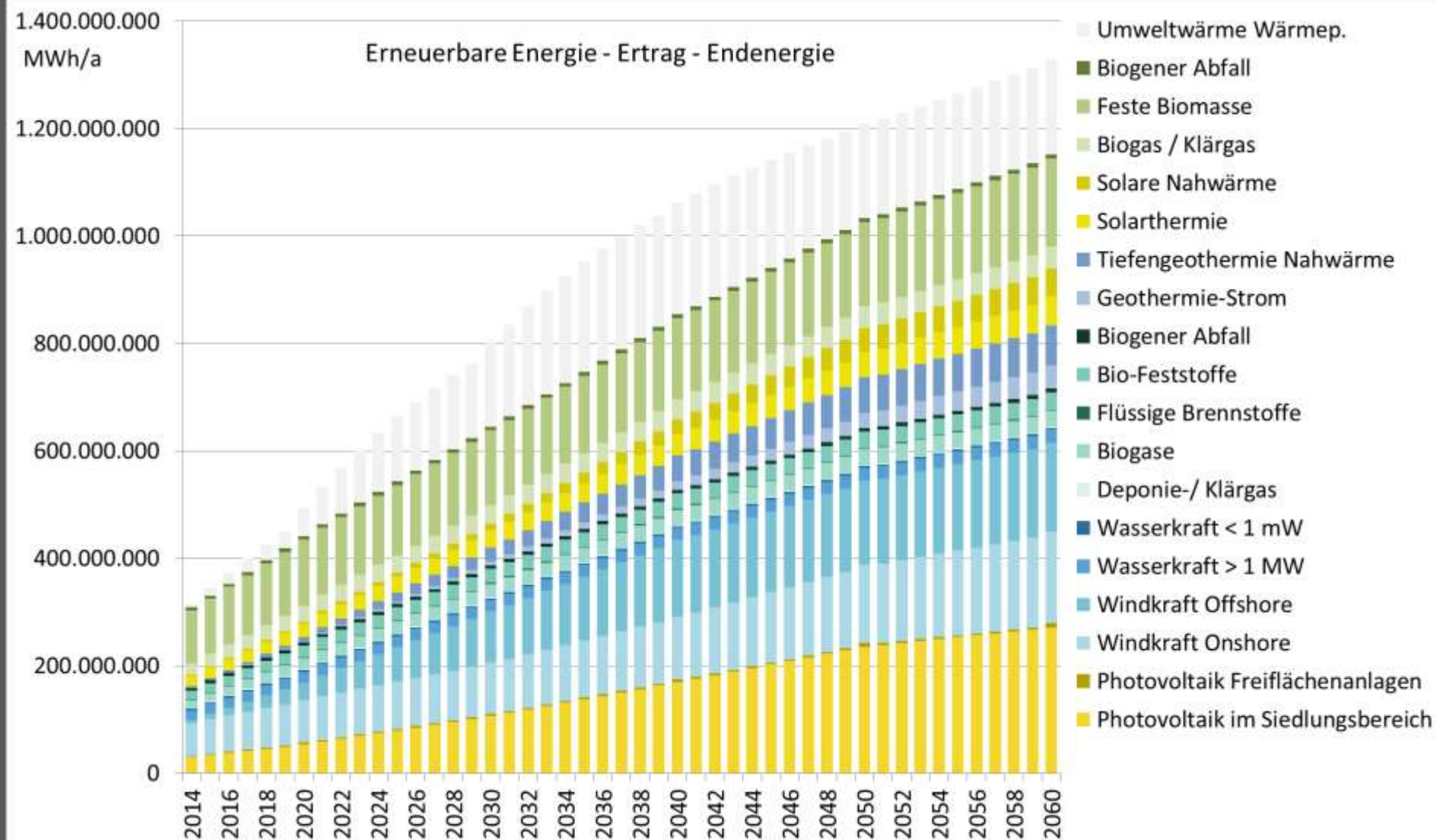
Ertrag der erneuerbaren Energien – BRD

Referenzszenario



Ertrag der erneuerbaren Energien – BRD

Klimaschutzzenario



Klimaschutzziel BRD: Reduktion des Energiebedarfs durch Effizienz

Versorgung des Restbedarfs durch erneuerbare Energien (1,3 PWh/a)

