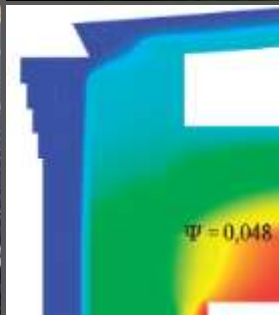
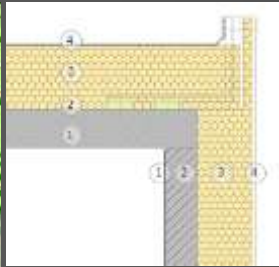


14. HESSISCHER ENERGIEBERATERTAG

DEUTSCHE NATIONALBIBLIOTHEK FRANKFURT 23. NOVEMBER 2017



PASSIVHÄUSER

AUF DIE GESAMTKOSTEN KOMMT ES AN

DR. BURKHARD SCHULZE DARUP

SCHULZE DARUP & PARTNER ARCHITEKTEN NÜRNBERG - BERLIN

FORDERN & FÖRDERN

GE G auf drei Seiten!

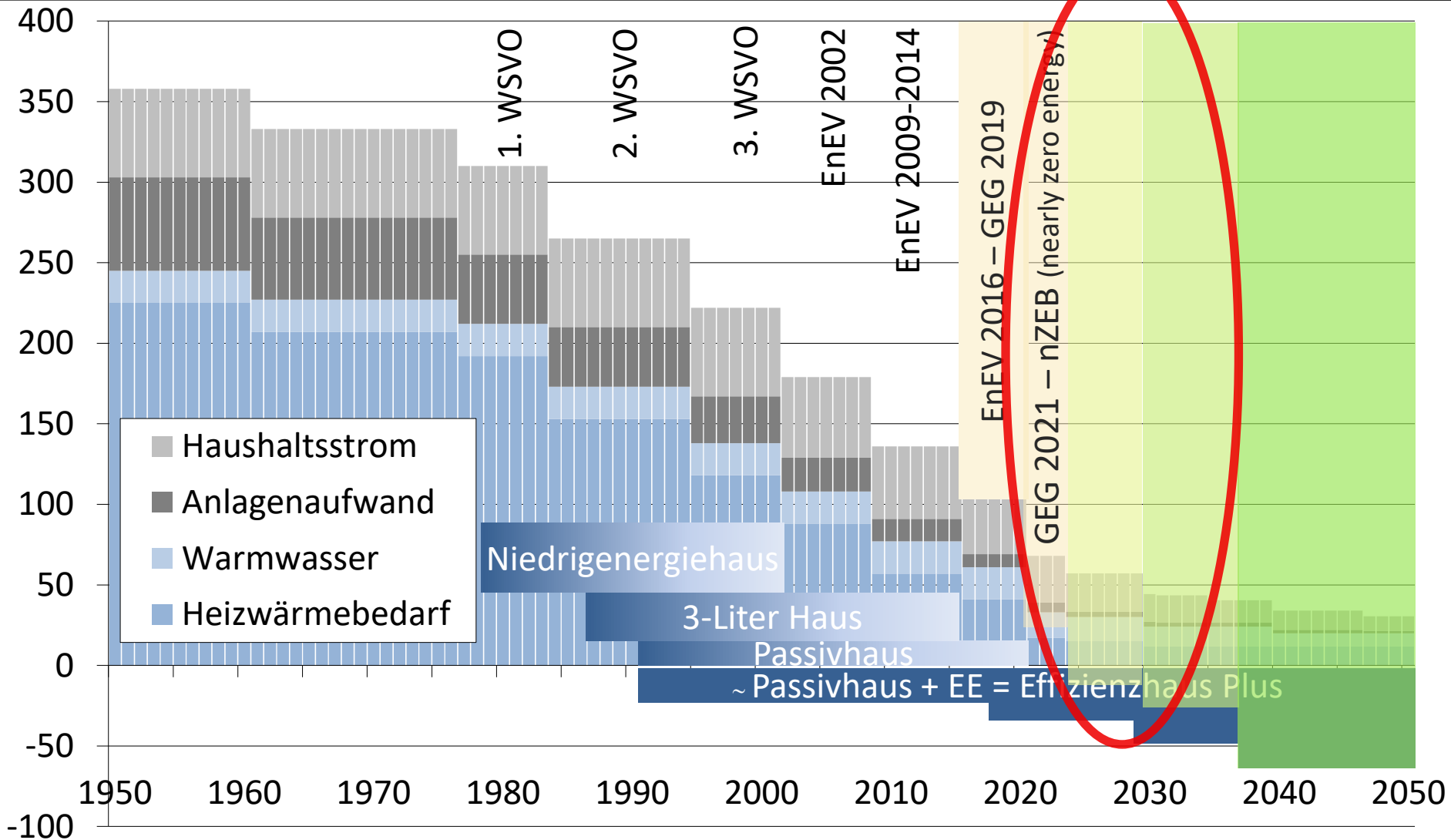
Anforderungen:

- CO₂-Emissionen
- Endenergie-Bedarf & Verbrauch
- PER-Bilanz / Netzverträglichkeit bei Dunkelflaute



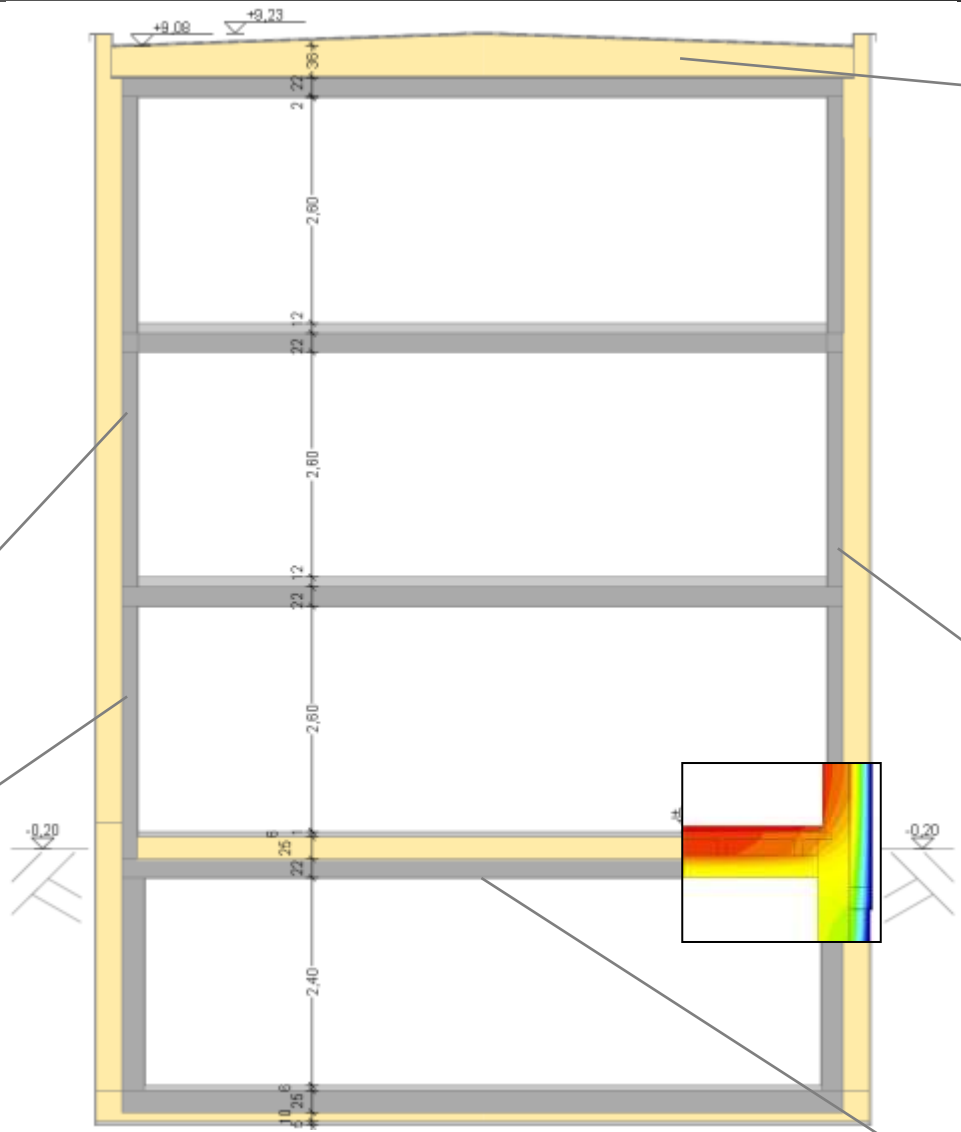
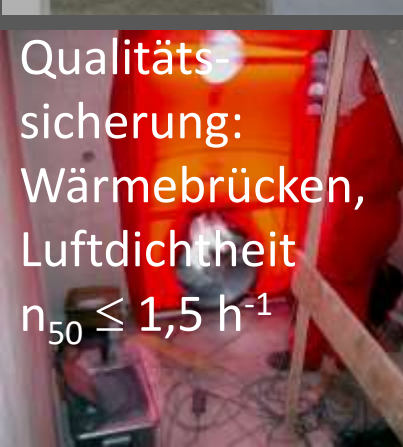
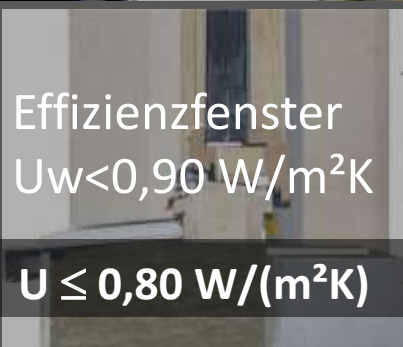
Perspektiven von Plusenergiekonzepten

Entwicklung zum nearly Zero Energy Building (nZEB)



Gebäudetechnik-Pakete 1 – 6

Effizienz-Komponenten KfW EH 55



Slowakei ab 2018/2020
 $U \leq 0,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Dach $\Psi = 0,048$
 $U \leq 0,14 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Außenwand
 $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
 $U \leq 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Bodenplatte, Kellerdecke
 $U \leq 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



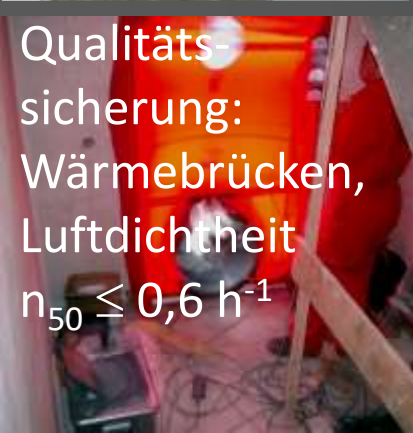
Gebäudetechnik
Effizient &
Erneuerbar



Lüftung mit
Wärmerück-
gewinnung

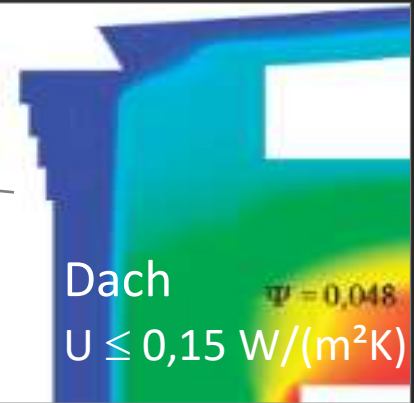
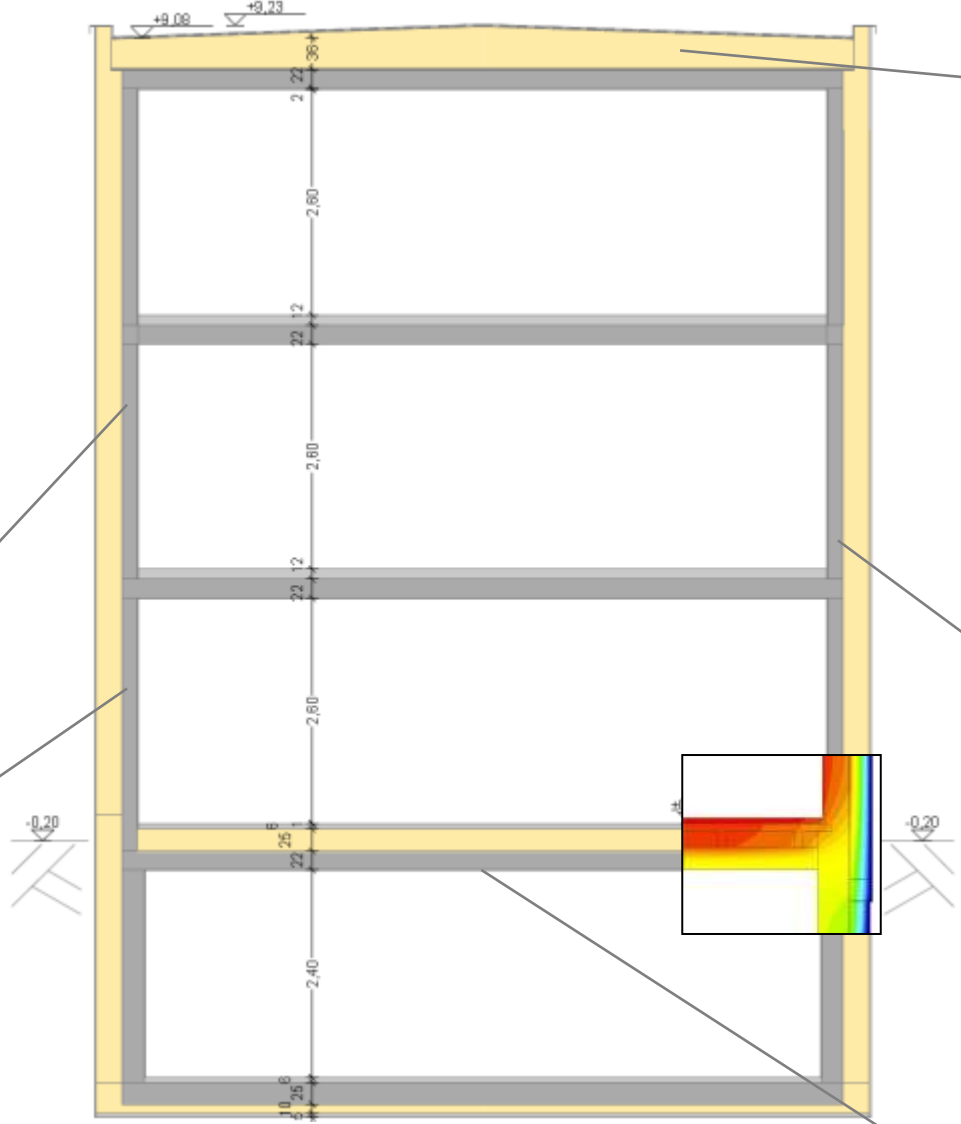


Effizienzfenster
 $U_w < 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

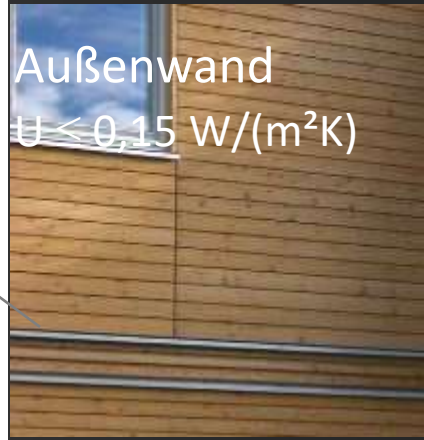


Qualitäts-
sicherung:
Wärmebrücken,
Luftdichtheit
 $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$

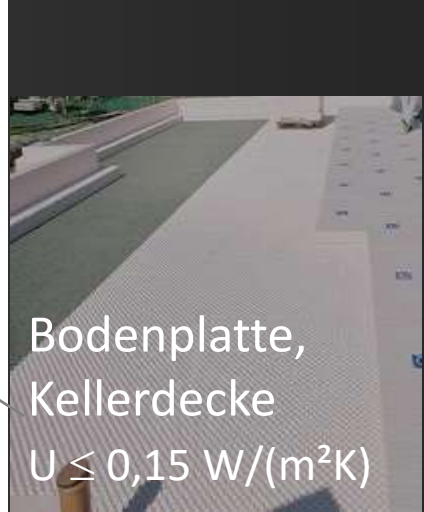
Effizienz-Komponenten Passivhaus



Dach
 $\Psi = 0,048$
 $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



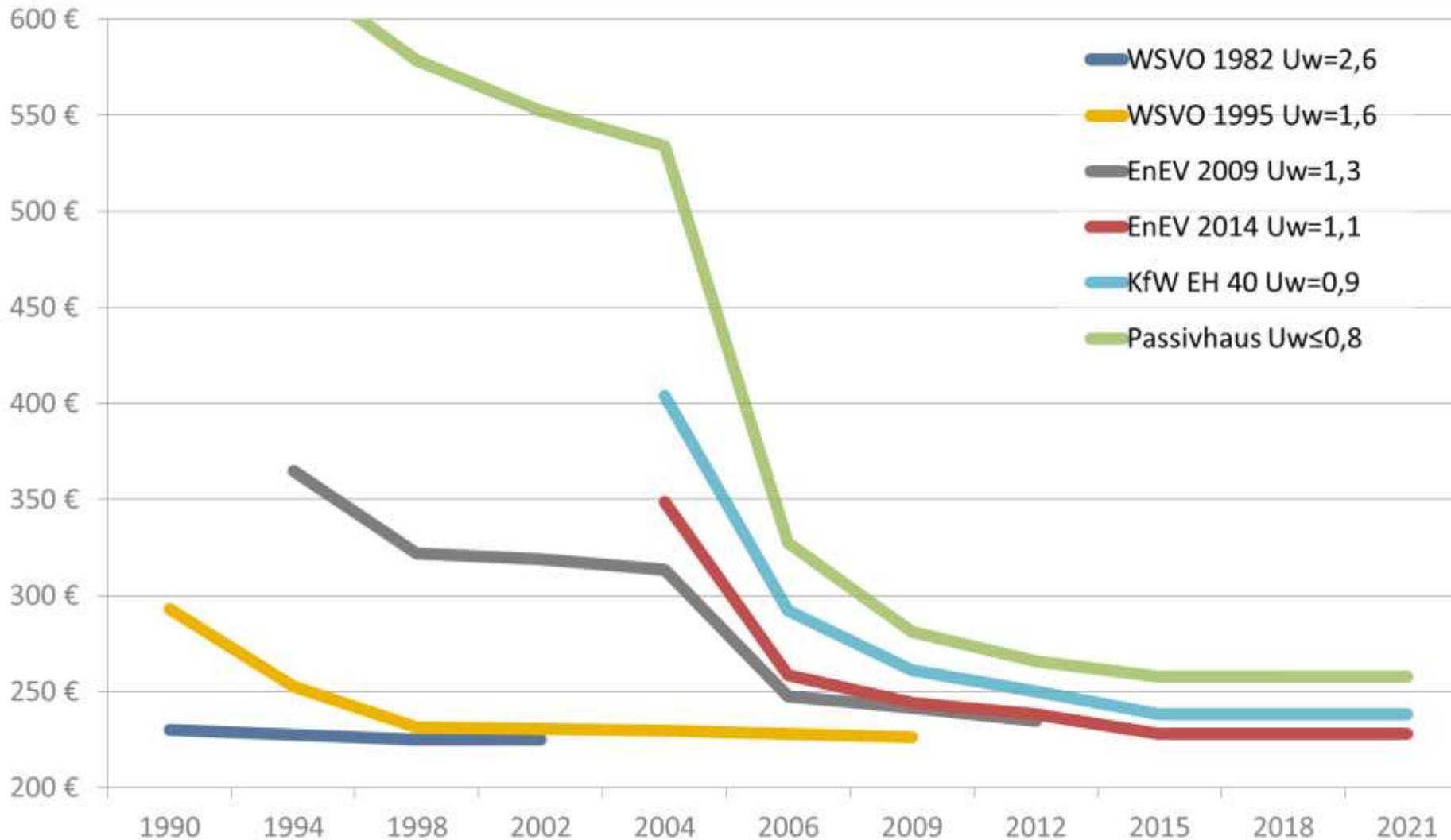
Außenwand
 $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



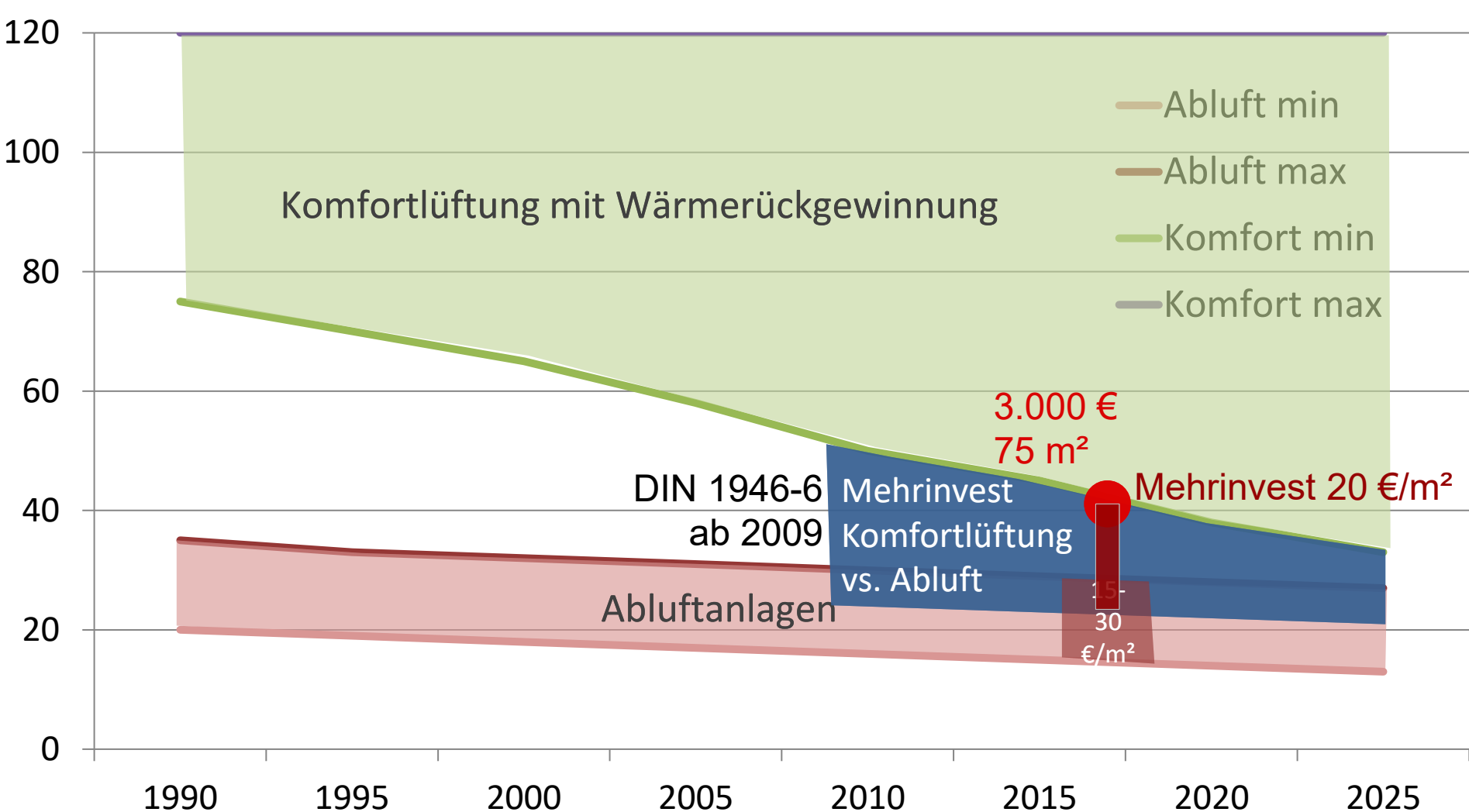
Bodenplatte,
Kellerdecke
 $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Passivhaus: Heizwärmebedarf $\leq 15 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$
Empfehlung Gebäudesanierung $\leq 25 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$
Primärenergiebedarf Heizen, WW, Strom $\leq 115 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$

Entwicklung der Investitionskosten am Beispiel verschiedener Fensterstandards (Kunststoff-Fenster, einflügelig, b/h 1,12/1,35 m, € pro m² Fensterfläche)



Entwicklung der Investitionskosten am Beispiel Lüftung (€ pro m² Wohnfläche / MFH)



Statistisches Jahrbuch 2017: Kein EnEV-Effekt auf Wohnkosten feststellbar. Kostentreiber Baulandpreise



- Wohnen ist 2016 ggü. 2015 (nach Inkrafttreten EnEV 2016) nicht teurer geworden: -0,1%
- Seit 2010 stiegen die Wohnkosten und Kaltmieten nicht signifikant stärker als die Verbraucherpreise
- 2016 und 2015 stiegen die Nettokaltmieten unterdurchschnittlich (vgl. 2010-2016)
- Die Baukosten stiegen 2016 geringer als 2015 und als im Jahresdurchschnitt seit 2010
- Größter Baukostentreiber sind die Kosten für Bauland: +5,8% (2016) bzw. +30,7% seit 2010

Verbraucherpreisindizes
2010 = 100

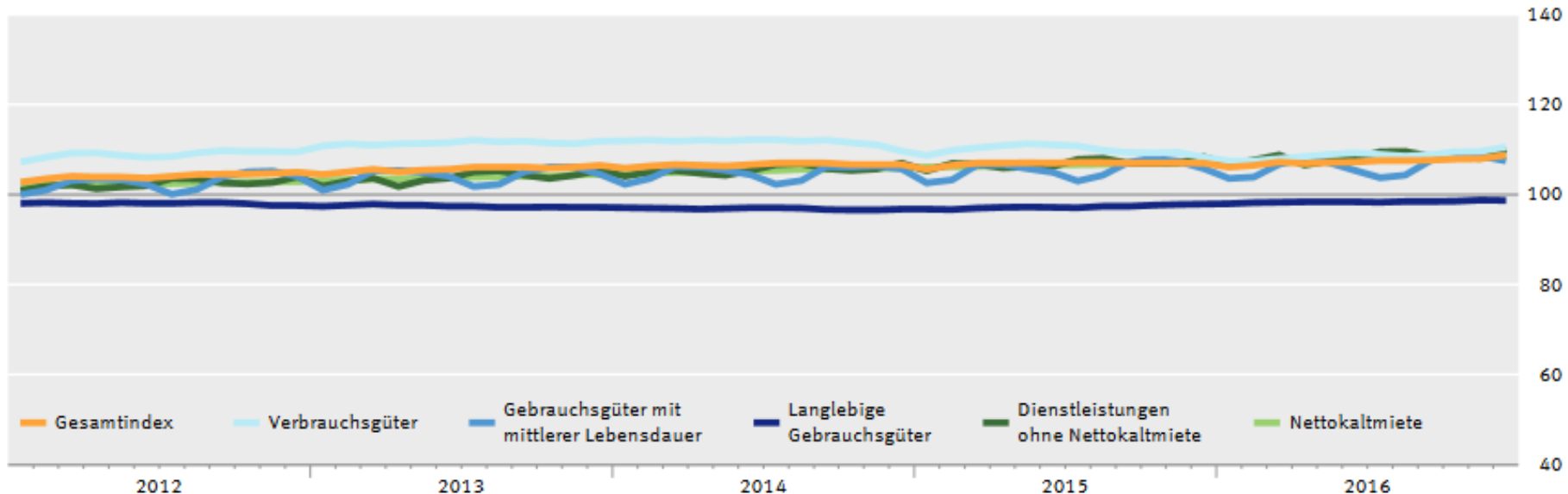


Tabelle 8: Zusammenstellung unterschiedlicher Bauteilkosten

EnEV
KfW EH 40 / Passivhaus

Bauteilkosten Außenwand (Wärmedämmverbundsystem)

U-Wert [W/(m ² K)]	0,6	0,53	0,42	0,35	0,3	0,28	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17	0,15
Bauteilkosten [€/m ²]	149	152	156	158	160	162	164	168	172	177	183	190

22 €/m²_{Konstr} ca. 15 €/m²_{WF}

Bauteilkosten Schrägdach/Kehlbalkendecke

U-Wert [W/(m ² K)]	0,37	0,31	0,27	0,24	0,21	0,2	0,19	0,18	0,17	0,12
Bauteilkosten [€/m ²]	125	130	135	141	149	152	155	159	163	191

32 €/m²_{Konstr}

Bauteilkosten Flachdach

U-Wert [W/(m ² K)]	0,57	0,44	0,36	0,31	0,27	0,23	0,21	0,2	0,19	0,12
Bauteilkosten [€/m ²]	177	180	183	186	189	195	199	201	204	232

4-8 €/m²_{WF}

Bauteilkosten oberste Geschossdecke

U-Wert [W/(m ² K)]	0,68	0,51	0,41	0,34	0,29	0,25	0,22	0,2	0,18	0,12
Bauteilkosten [€/m ²]	137	139	141	144	148	154	159	164	169	190

Bauteilkosten Kellerdecke / erdreichberührte Bauteile

U-Wert [W/(m ² K)]	0,75	0,55	0,49	0,43	0,39	0,36	0,35	0,33	0,3	0,28	0,26	0,2
Bauteilkosten [€/m ²]	108	111	114	116	118	120	121	122	125	127	130	142

5-10 €/m²_{WF}

Bauteilkosten Fenster

U-Wert [W/(m ² K)]	1,9	1,6	1,3	1,1	0,95	0,8
Bauteilkosten [€/m ²]	230	234	251	274	301	336

~~62 €/m²_{Konstr}~~

~~8-15 €/m²_{WF}~~

35 €/m²_{Konstr}

5-12 €/m²_{WF}

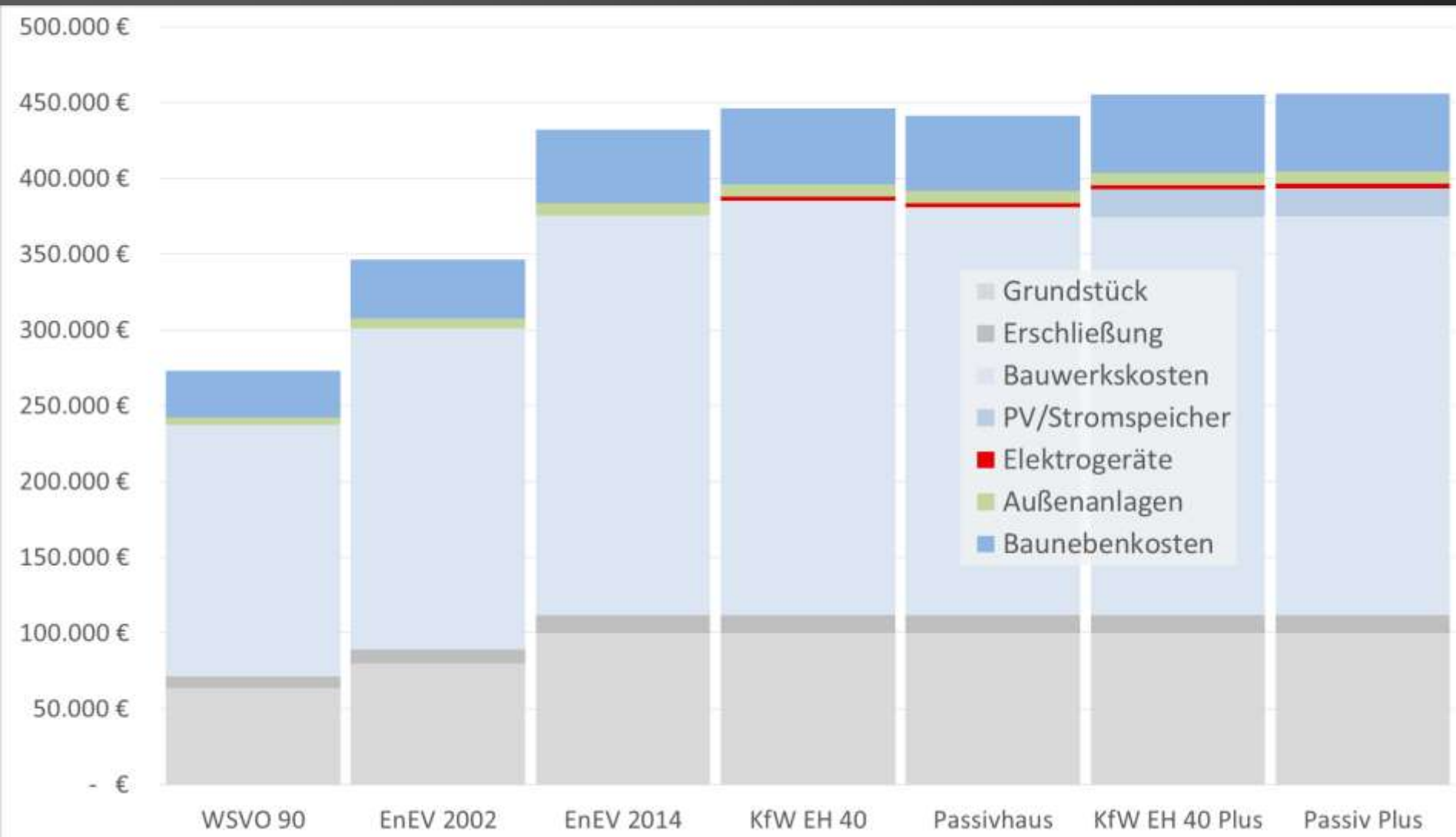
Summe Gebäudehülle 29 - 43 €/m²_{WF}
 Lüftung: Mehrinv. WRG 30 - 70 €/m²_{WF}

Quelle: BMVBS, 2012, S. 33.

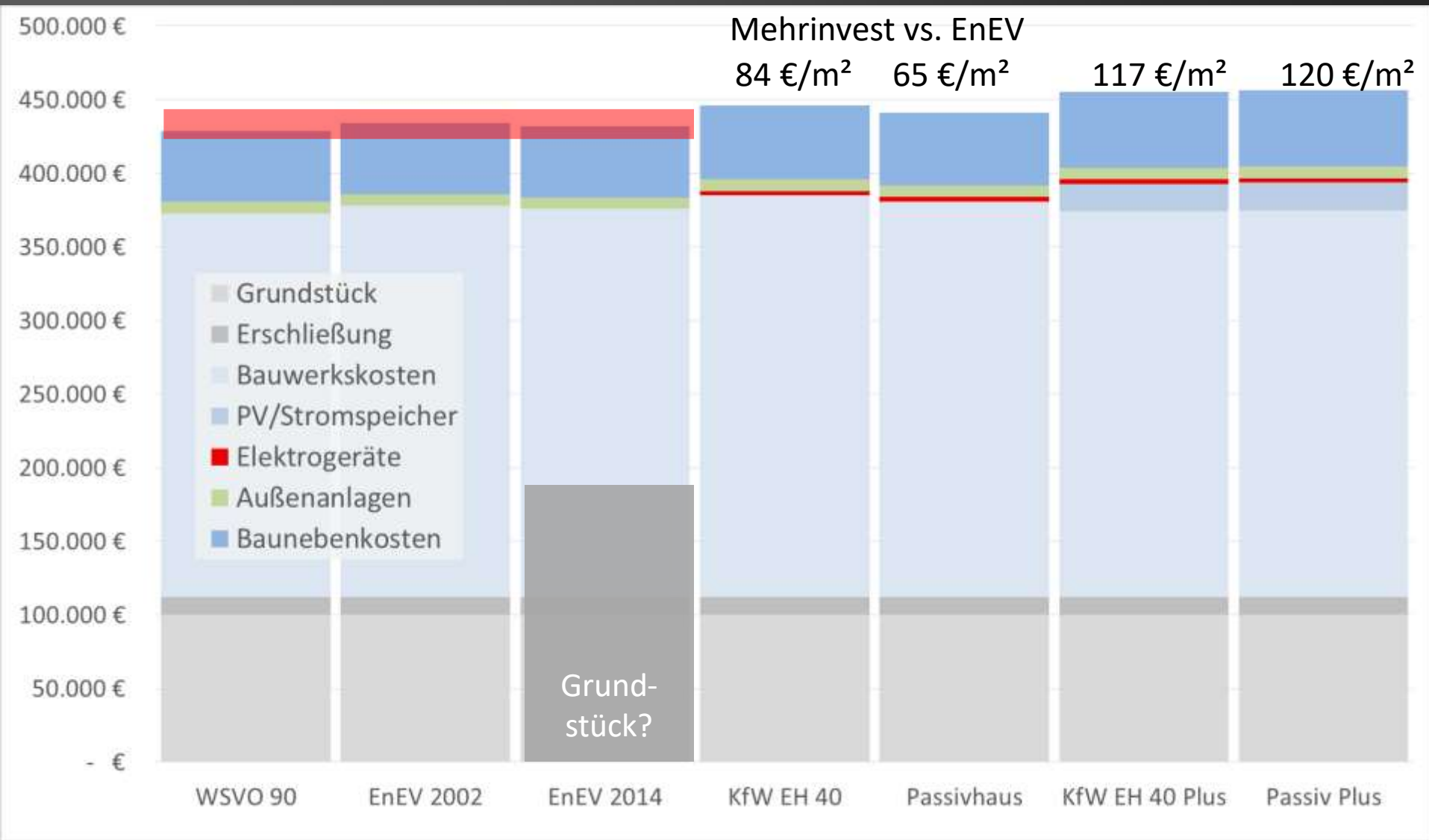
Quelle: BMVBS (Hrsg.)(2012a): Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden, Berlin, Juni 2012 (BMVBS-Online-Publikation 07/2012), S. 15 ff.

Zusammenstellung der Investitionskosten

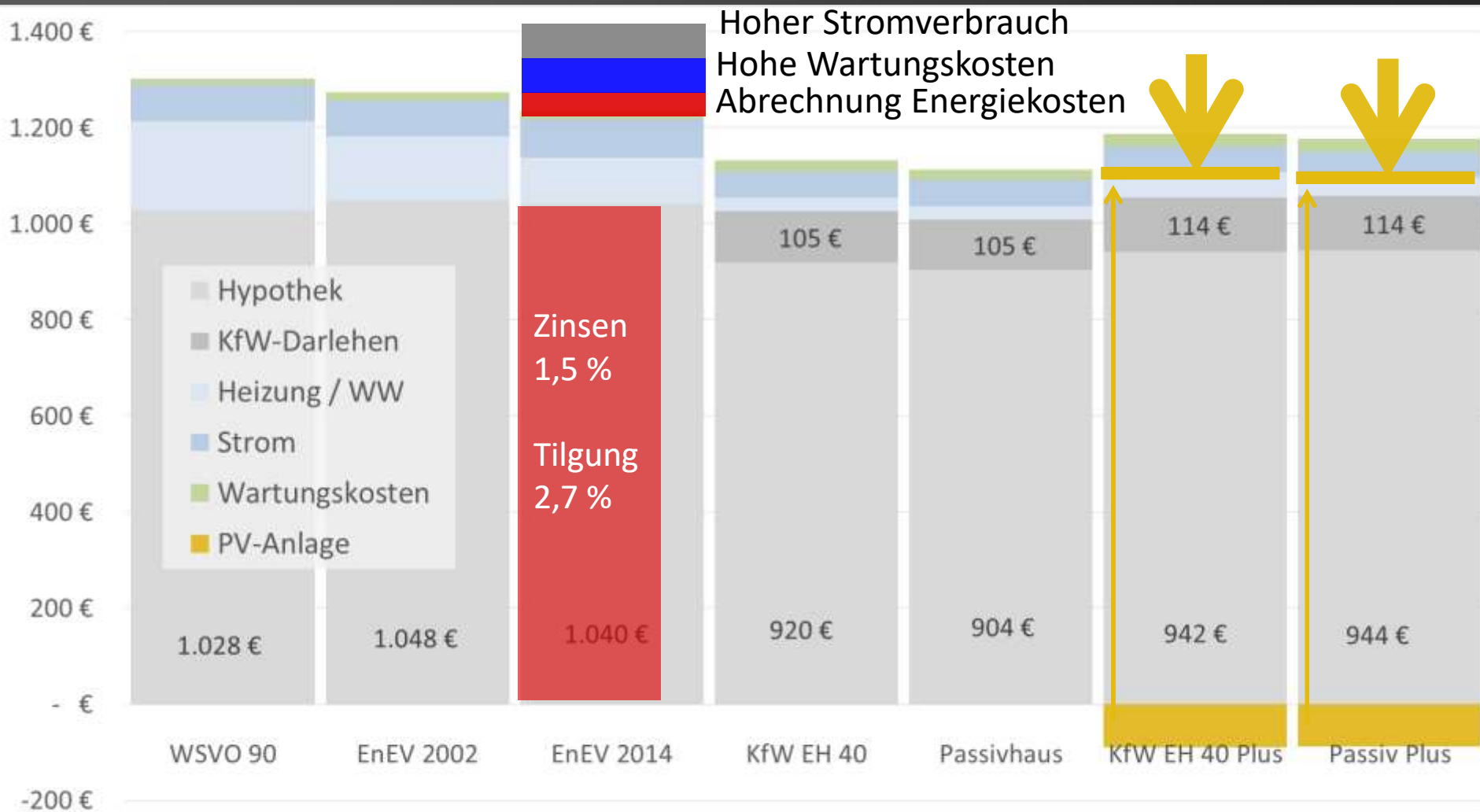
Baukostenindex des Erstellungsjahres (€)



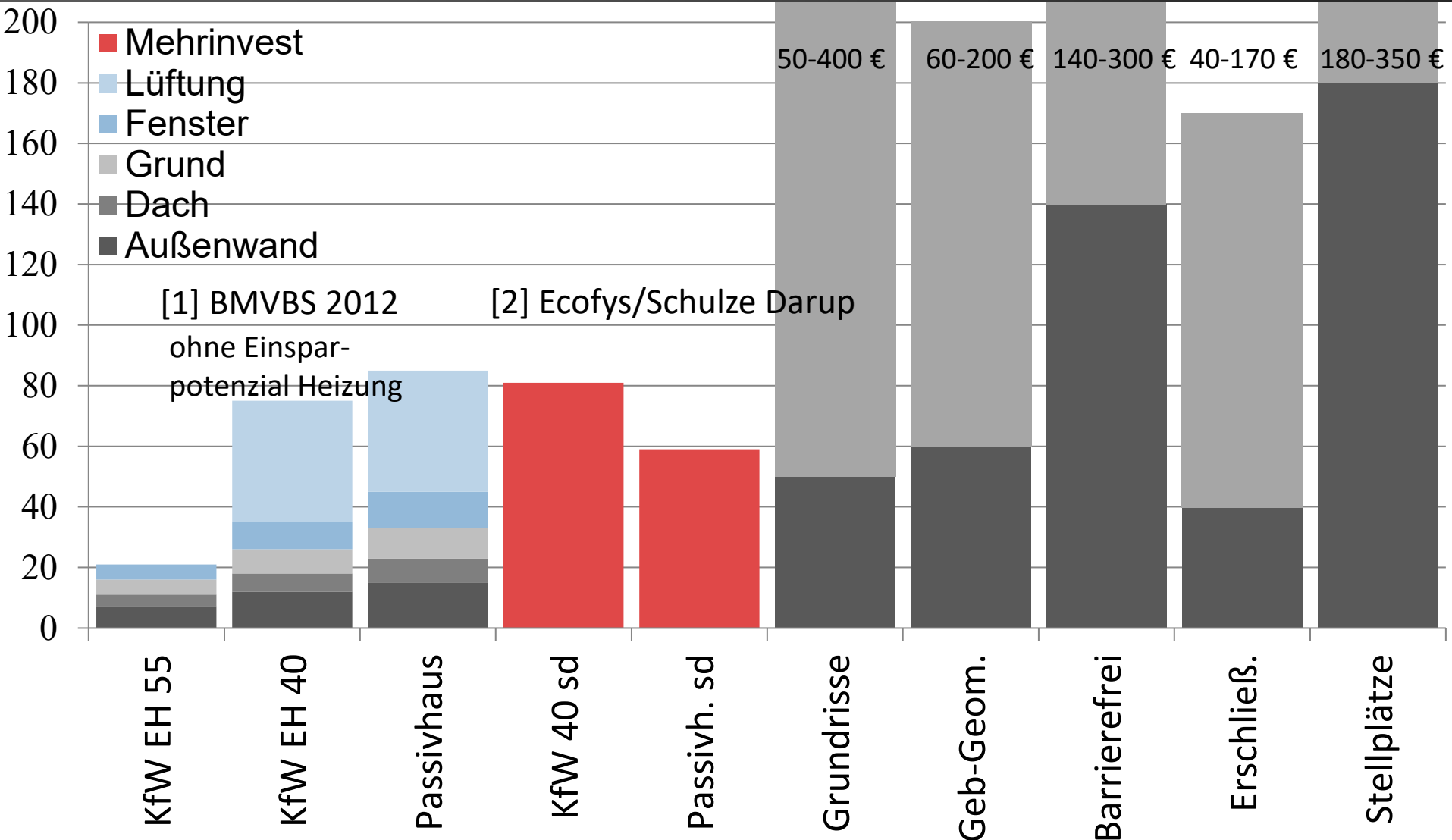
Zusammenstellung der Investitionskosten Baukostenindex angepasst (€)



Zusammenstellung der monatlichen Kosten (€/Monat)



Mehrinvestitionen pro m² Wohnfläche gegenüber EnEV-Standard im Vergleich zu weiteren Kostenfaktoren



[1] BMVBS 2012: BMVBS-Online-Publikation 07/2012, S. 15 ff. – Auswertung : Schulze Darup

[2] Ecofys / Schulze Darup: Preisentwicklung Gebäudeenergieeffizienz. – Im Auftrag der DENEFF, Berlin 11-2014