

DDR-Fertighausbau I



Zu Beginn der 70iger Jahre hatte man in der DDR begonnen, Fertighäuser als Einfamilienhäuser serienmäßig herzustellen

VEB Bauelementewerke Stralsund:

Fertighäuser E 83 G, E 123 G, E 85, E 111 S

VEB Fertighausbau Neuruppin:

Fertighäuser E 73, E 108, E 108 M, E 108 W

Bauweise:

- massiver Keller
- industriell vorgefertigte wandgroße Bauelemente (Holzrahmenelemente)
- Wohnraum je nach Typ bis zu 6 Personen
- Beispiel FH E 108: Grundriss 10,8 m x 9,9 m
Wohnfläche 152 m² (EG und DG)
voll unterkellert mit Tiefgarage

DDR-Fertighausbau I

Beispiele

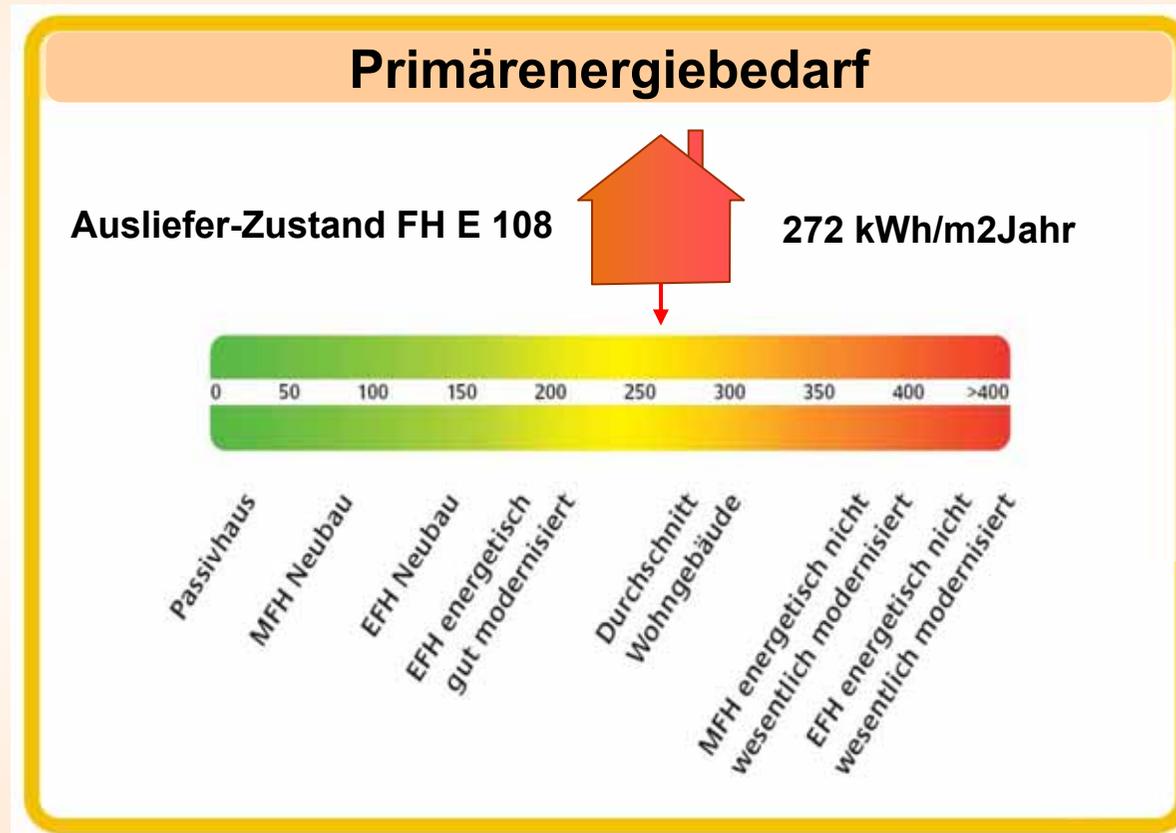


VEB Fertighausbau Neuruppin/VEB Bauelementewerk Stralsund



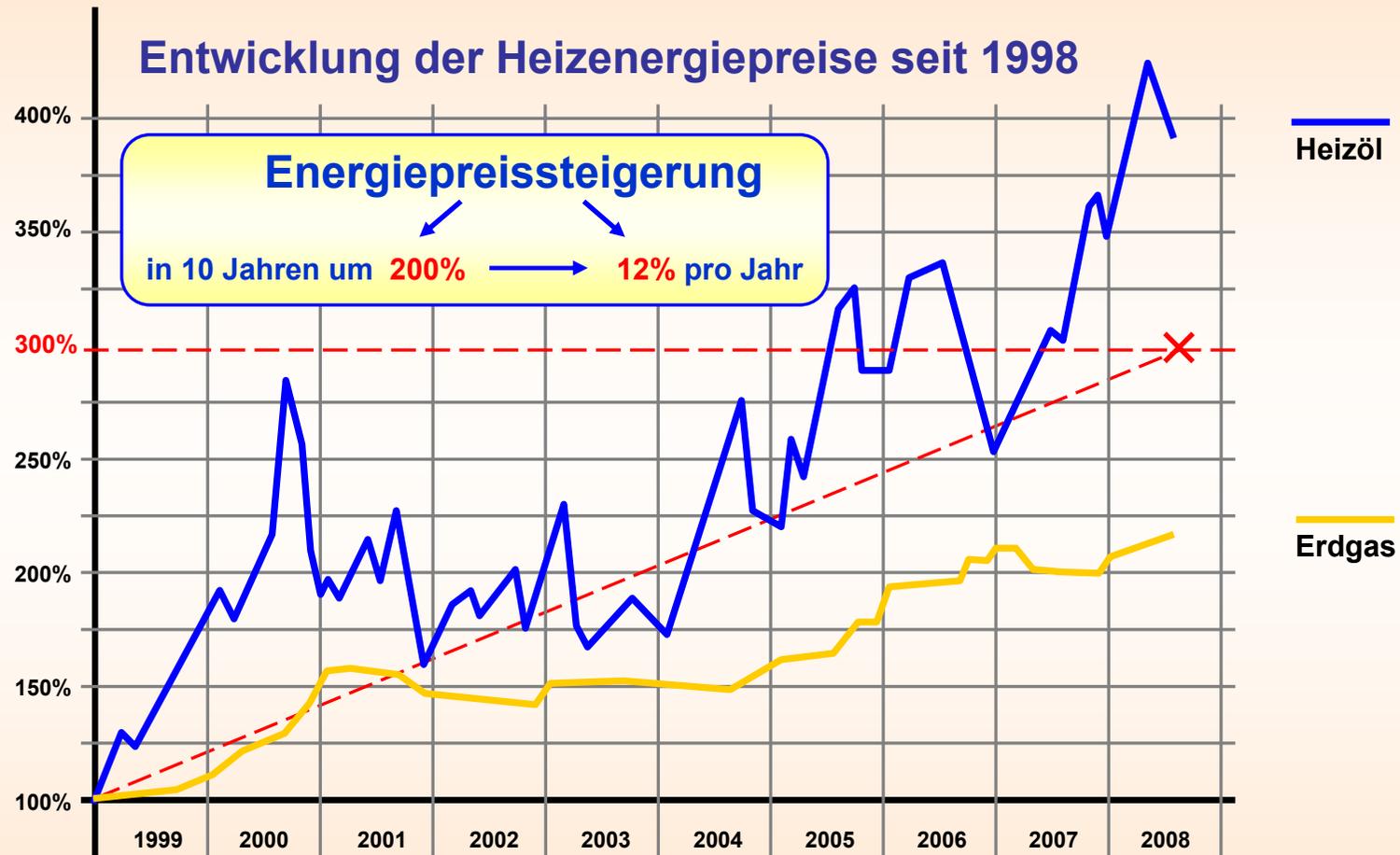
DDR-Fertighausbau I

Energetische Qualität der Fertighäuser - Beispiel FH E 108 (Auslieferungszustand) -



**Diese energetische Qualität ist unzureichend.
Sie entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen.
Die Heizkosten würden bei aktuellen Preisen
3140,- € pro Jahr betragen**

DDR-Fertighausbau I



In den letzten 10 Jahren sind die Preise für Heizöl und Erdgas durchschnittlich um ca. 12 % pro Jahr gestiegen

DDR-Fertighausbau I



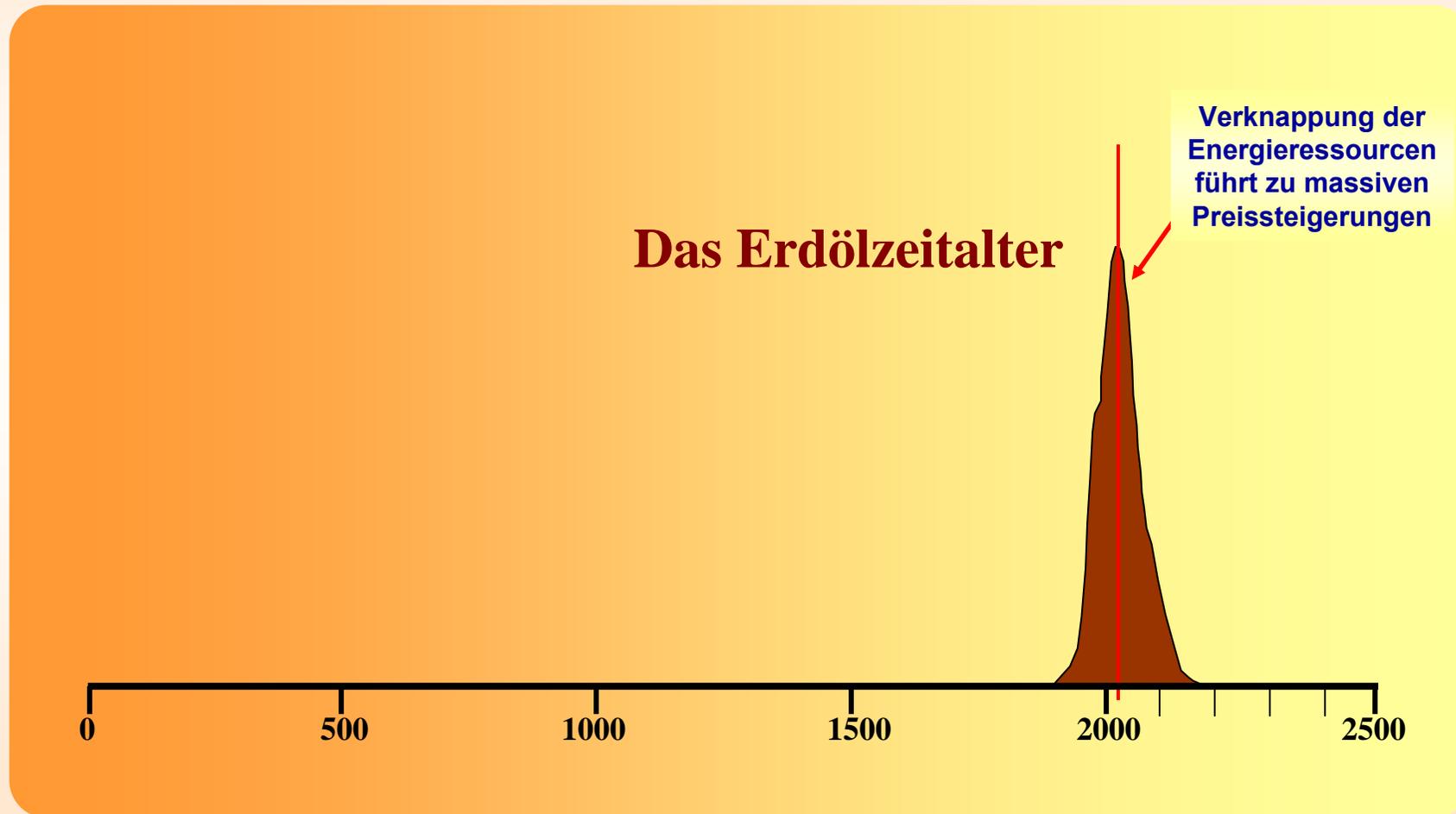
Auswirkungen der Energiepreissteigerungen auf die Heizkostenentwicklung

Heizkostenentwicklung			
Jahr	jährliche Energie-Preissteigerung		
	5%	8%	12%
2008	3.000 €	3.000 €	3.000 €
2013	3.829 €	4.408 €	5.287 €
2018	4.887 €	6.477 €	9.318 €
2023	6.237 €	9.517 €	16.421 €
2028	7.960 €	13.893 €	28.939 €

Die Heizung für Häuser mit unzureichender energetischer Qualität wird unbezahlbar

DDR-Fertighausbau I

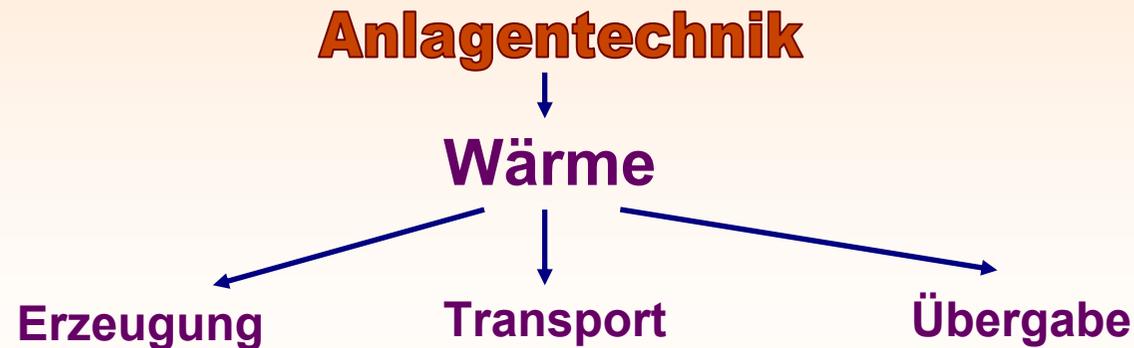
Ursache dieser Entwicklung



Einzig wirksame Gegenmaßnahme: Energetische Sanierung

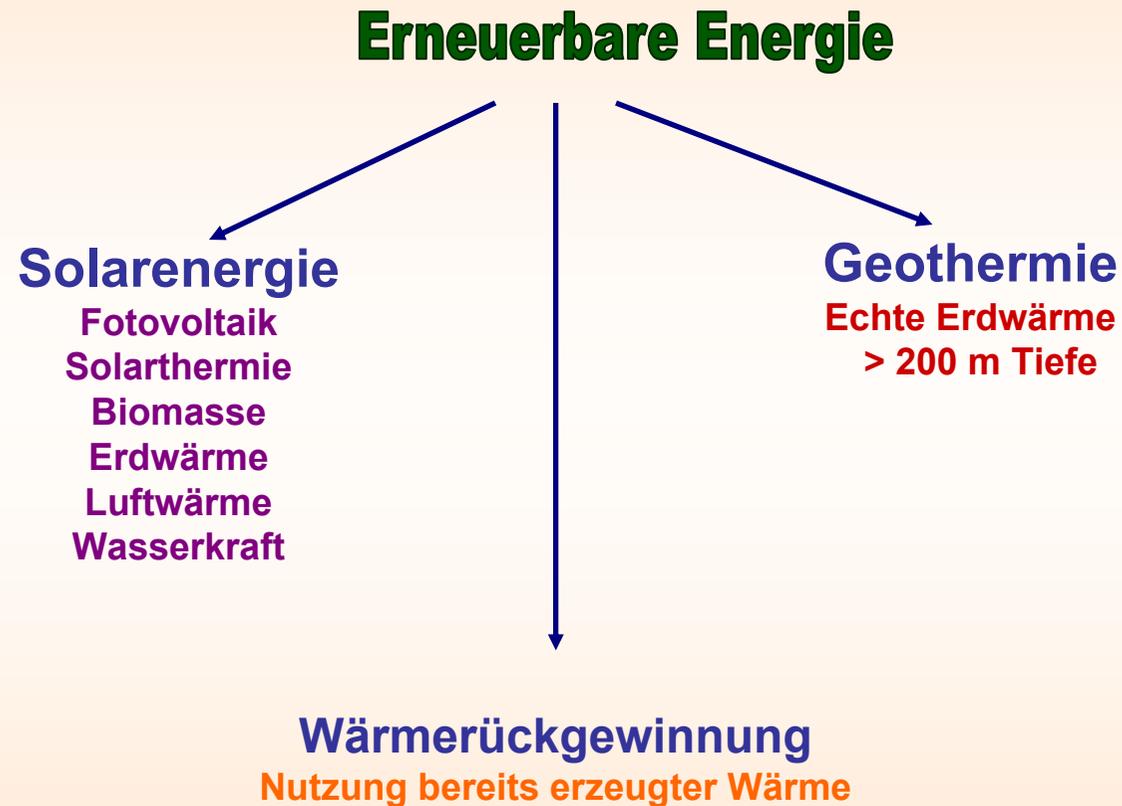


Die Verbesserung von Gebäudehülle und Anlagentechnik sowie der Einsatz erneuerbarer Energien müssen harmonisch aufeinander abgestimmt sein



Moderne Anlagen sind z. B.:

- Brennwertechnik (Erdgas, Heizöl)
- Wärmepumpen
- Solartechnik
- Blockheizkraftwerk (Kraft-Wärme-Kopplung)
- Lüftungstechnik mit Wärmerückgewinnung
- Regelungen, Steuerungen



Gebäudehülle

Zwei wichtige Komponenten

Dämmeigenschaft
Transmissionswärmeverluste

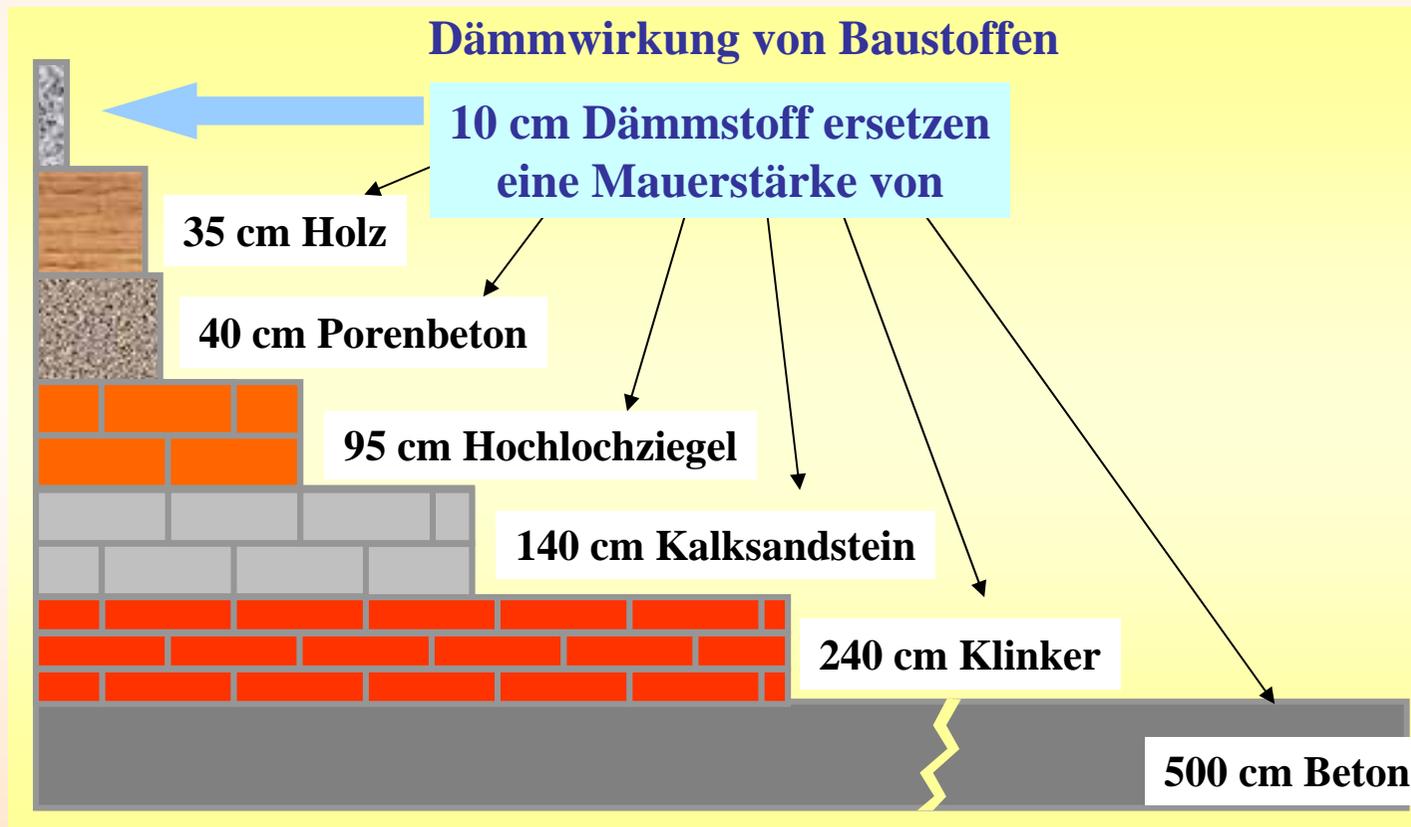
Dichtigkeit
Lüftungswärmeverluste



Dach
Geschossdecke
Außenwände
Fenster
Außentüren
Kellerdecke
Fußboden



Dämmeigenschaft



Dämmstoffe sind für Energie sparendes Bauen unverzichtbar

DDR-Fertighausbau I

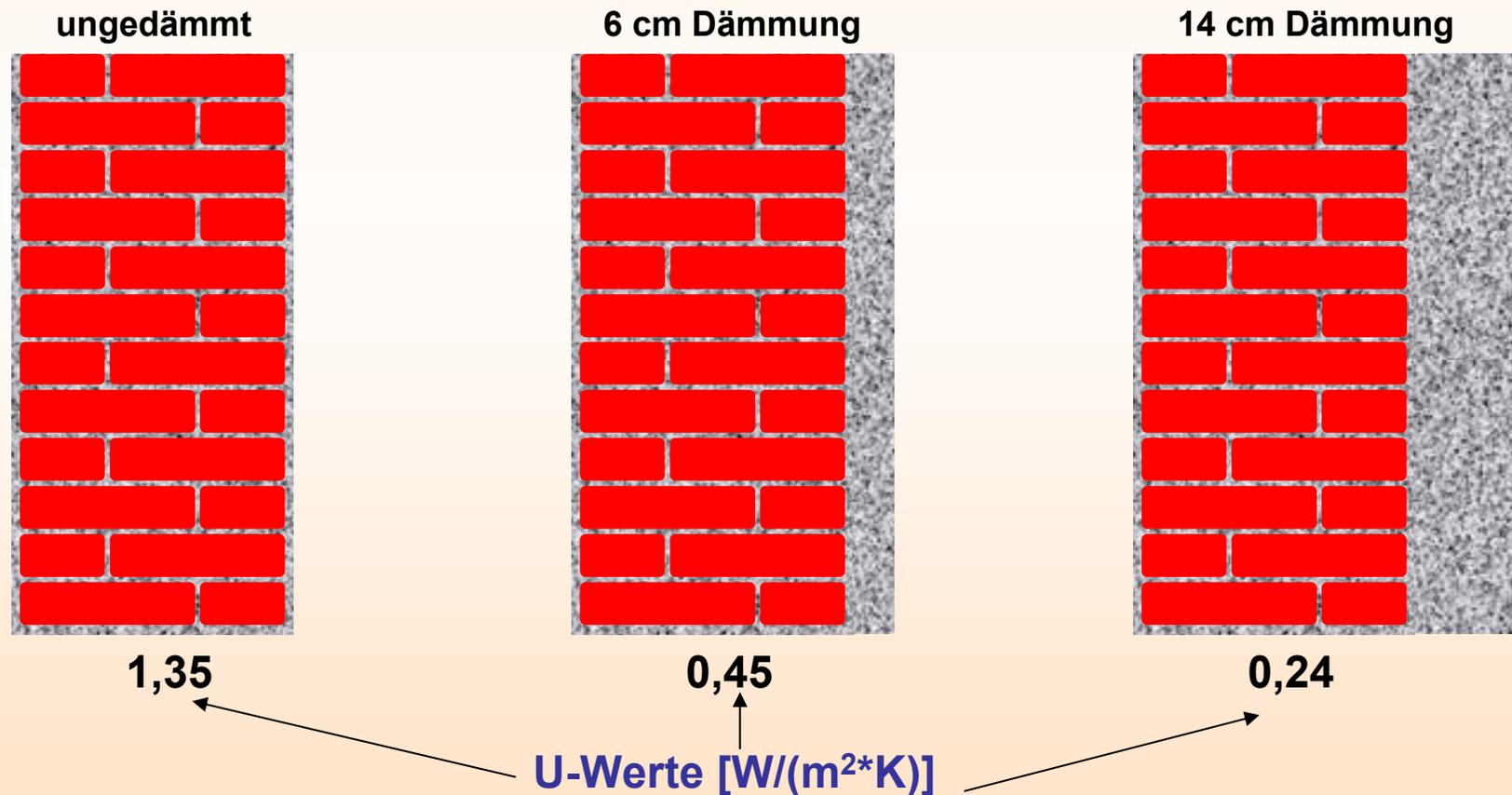
Dämmeigenschaft

EnEV-Vorgaben für Altbau-Sanierung U-Werte [W/m²K]

Sanierung	Vorgaben EnEV 2009	unsanierter Altbau	FH E 108
Steildach	≤ 0,24	1,5 - 2,5	0,6
Flachdach	≤ 0,20	1,5 - 2,5	-
Obere Geschossdecke	≤ 0,25	0,8 - 2,0	0,6
Außenwände	≤ 0,24	1,3 - 2,0	0,6
Fenster	≤ 1,30	1,8 - 2,5	2,7
Kellerdecke	≤ 0,30	0,8 - 2,0	0,8

Dämmeigenschaft

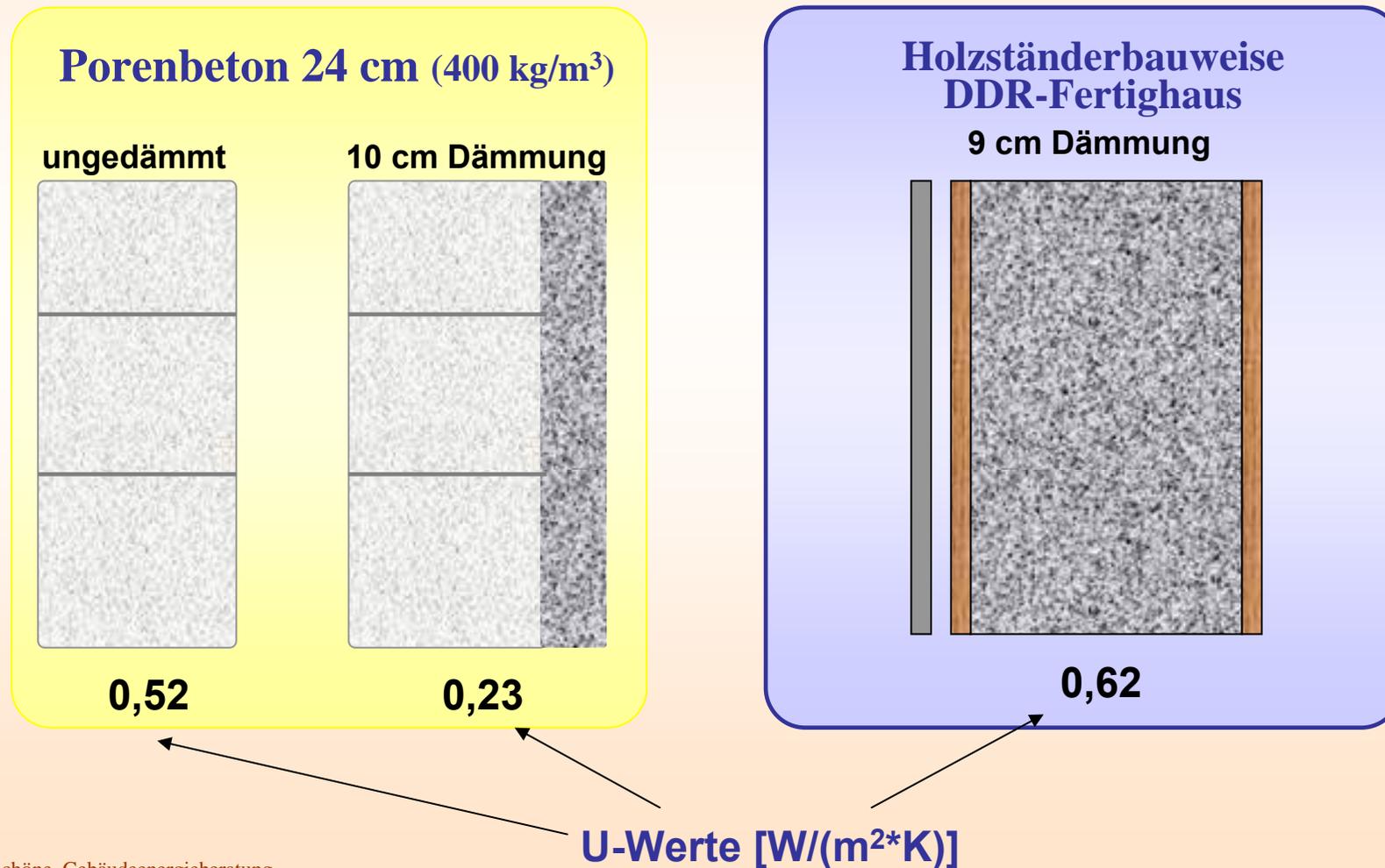
Dämmeigenschaften von Außenwänden - traditionelle Bauweise als Ziegelmauerwerk -



DDR-Fertighausbau I

Dämmeigenschaften von Außenwänden

- Porenbeton im Vergleich zur Holzständerbauweise mit 9 cm Dämmung -



DDR-Fertighausbau I



Dichtigkeit

Vorgaben für Sanierung und Neubau: EnEV

Luftwechselrate bei einem Differenzdruck von 50 Pa

- ohne raumluftechnische Anlagen: **3,0/h**
- mit raumluftechnischen Anlagen: **1,5/h**

**Ergebnisse der
Messungen von
Fertighäusern**

8/h bis 14/h

**Diese Fertighäuser besitzen in Bezug auf Gebäudedichtigkeit große Schwachstellen.
Dies verursacht hohe Heizenergieverluste und mindert die Wohnbehaglichkeit.
Zusätzlich besteht die Gefahr der Schädigung von Bauteilen durch
Kondenswasser und Schimmelbildung**

DDR-Fertighausbau I

Dichtigkeit

Warum Lüften ?

Gesundes Wohnklima

Wasserdampf

Kohlendioxyd

Sauerstoff

Schadstoffe

Gerüche

DDR-Fertighausbau I

Dichtigkeit

Wasserdampfabgabe in Wohnungen

	Gramm/Stunde
Topfpflanzen	7-15
Wäsche trocknen	50-200
Wannebad	1100
Duschen	1700
1 Std. kochen	400-500
Menschen	40-175

Ein Vier-Personen-Haushalt „verdampft“ 8-15 Liter Wasser/Tag

DDR-Fertighausbau I



DDR-Fertighausbau I

Dichtigkeit

Einflüsse auf die Behaglichkeit

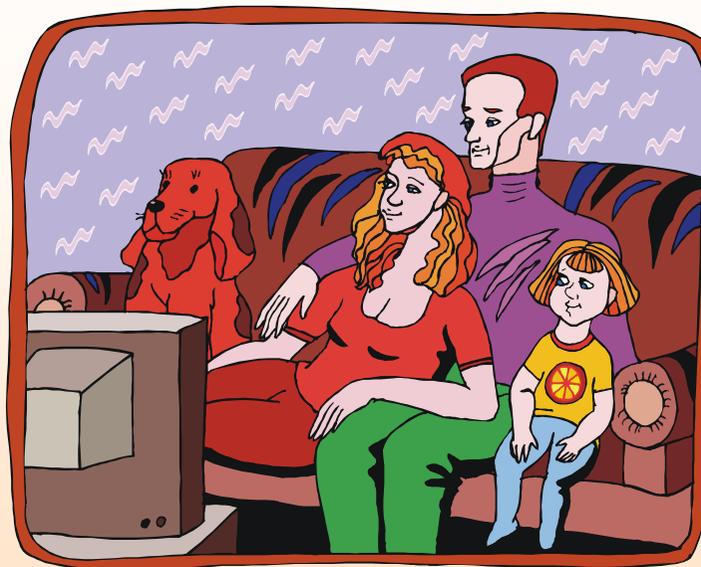
Luftbewegung (Zugluft)

Raumlufttemperatur

Oberflächentemperatur

Luftfeuchtigkeit

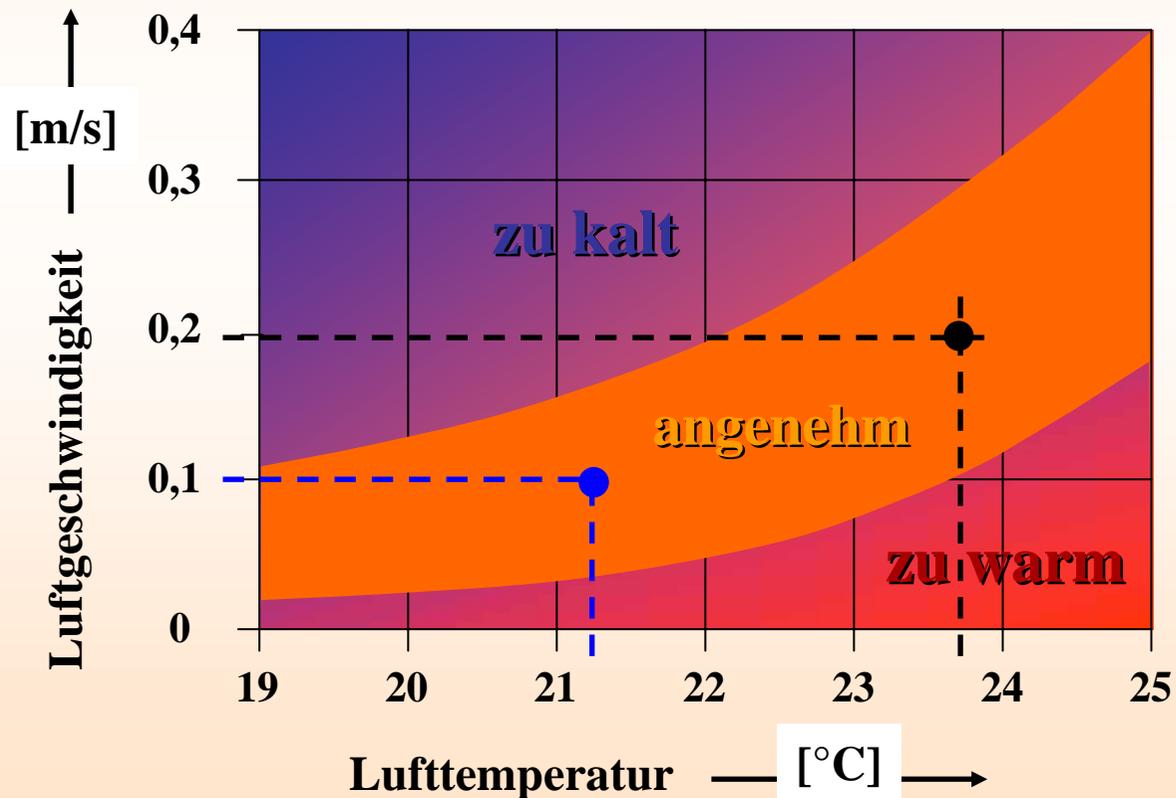
Luftqualität



DDR-Fertighausbau I

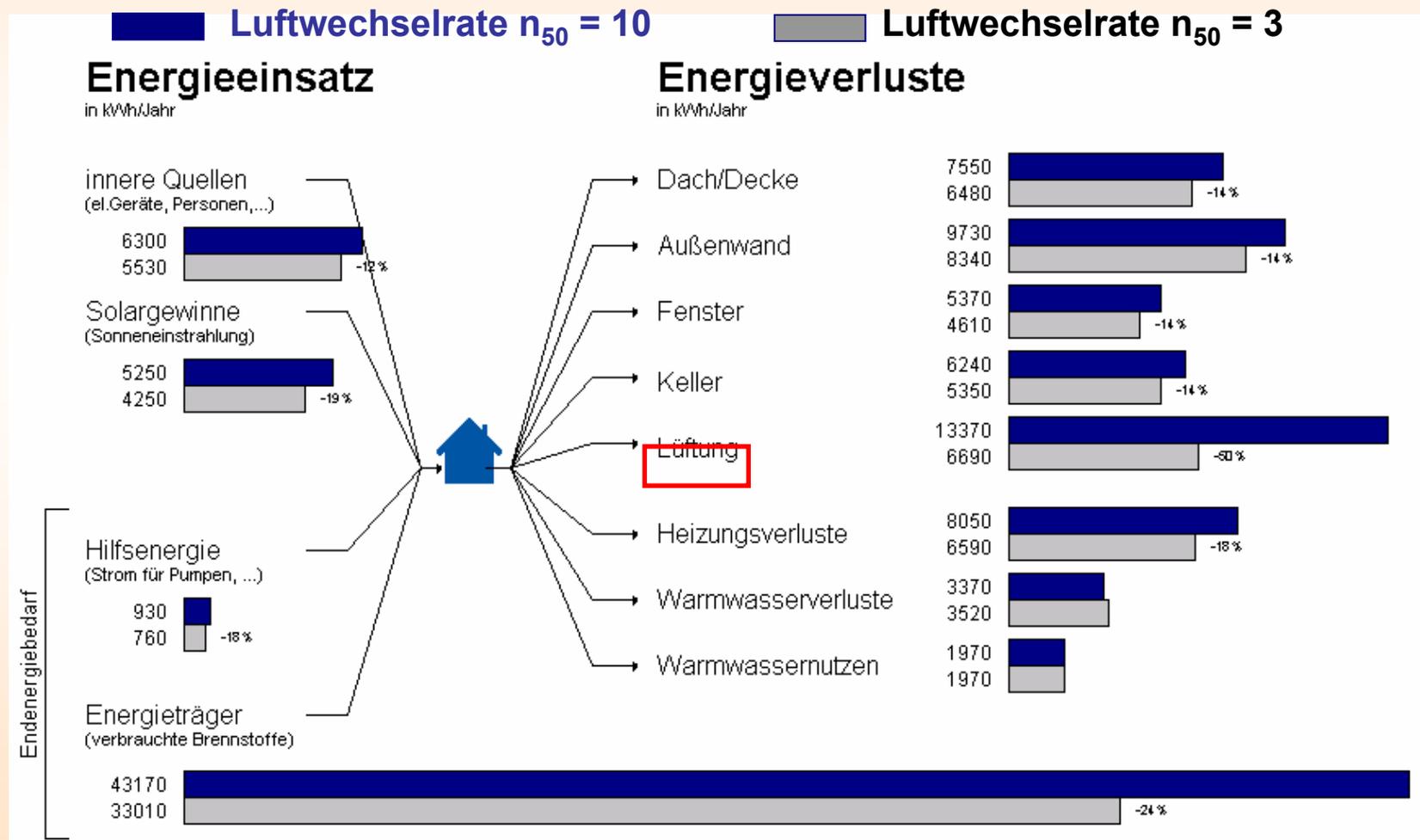
Dichtigkeit

Behaglichkeitszonen in Abhängigkeit der Luftgeschwindigkeit und Lufttemperatur



DDR-Fertighausbau I

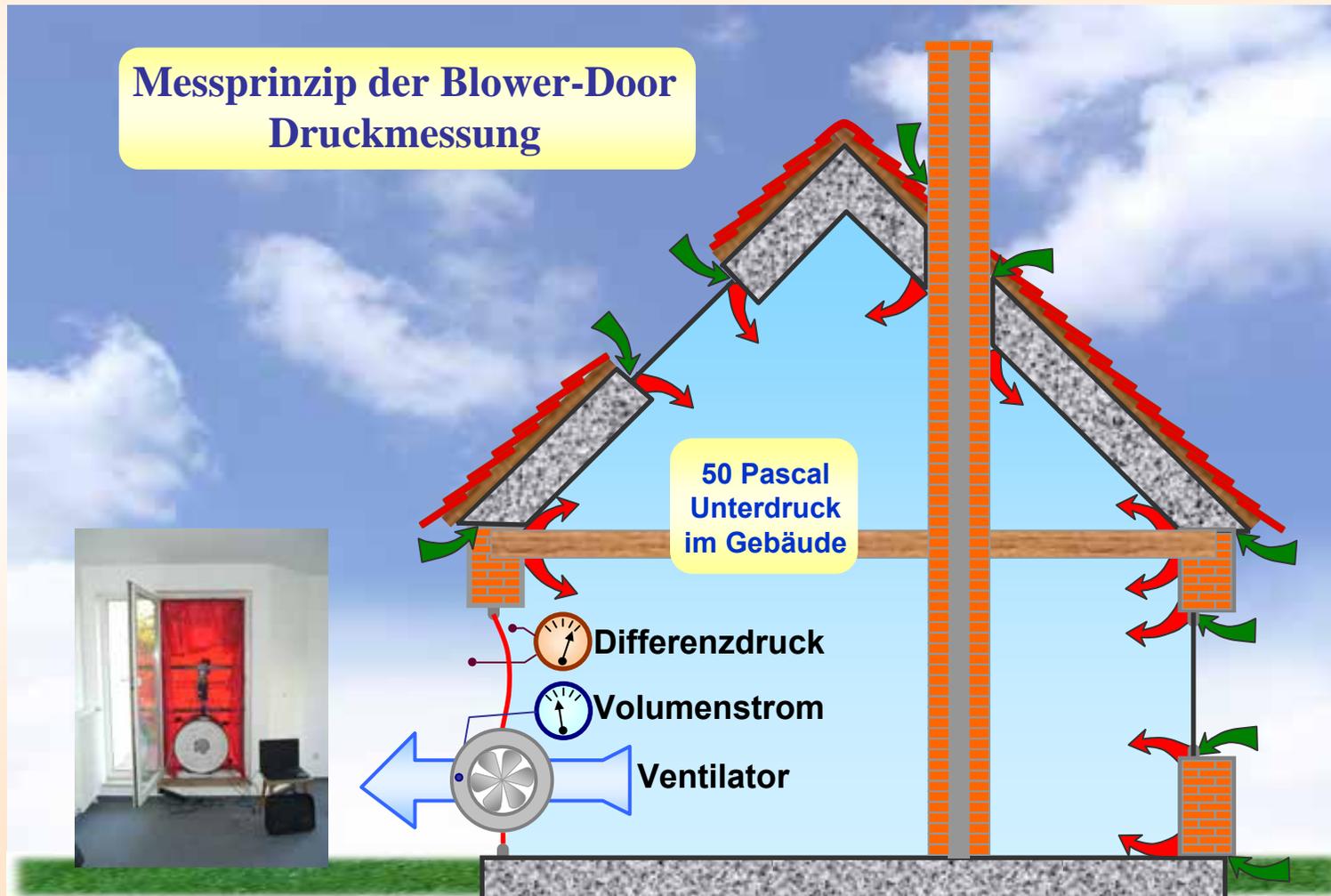
Luftdichtigkeit reduziert Heizenergieverbrauch um 24 %



DDR-Fertighausbau I

Dichtigkeit

Messprinzip der Blower-Door Druckmessung



DDR-Fertighausbau I

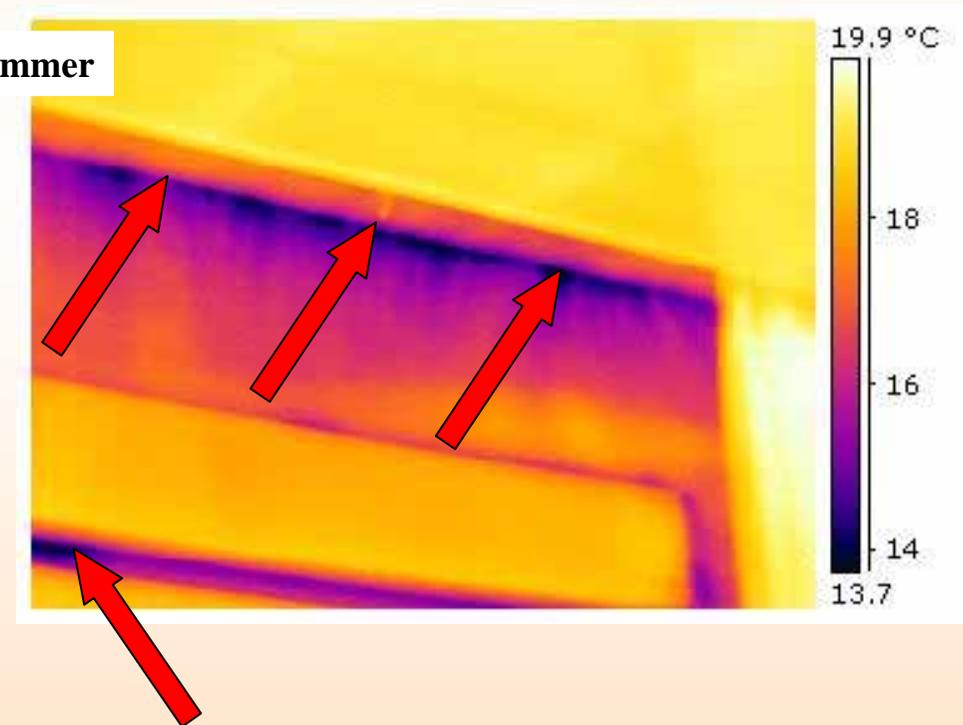
Dichtigkeit

BlowerDoor: Leckageortung mit Thermografie

- Undichter Deckenanschluss und undichtes Fenster -



Speisezimmer



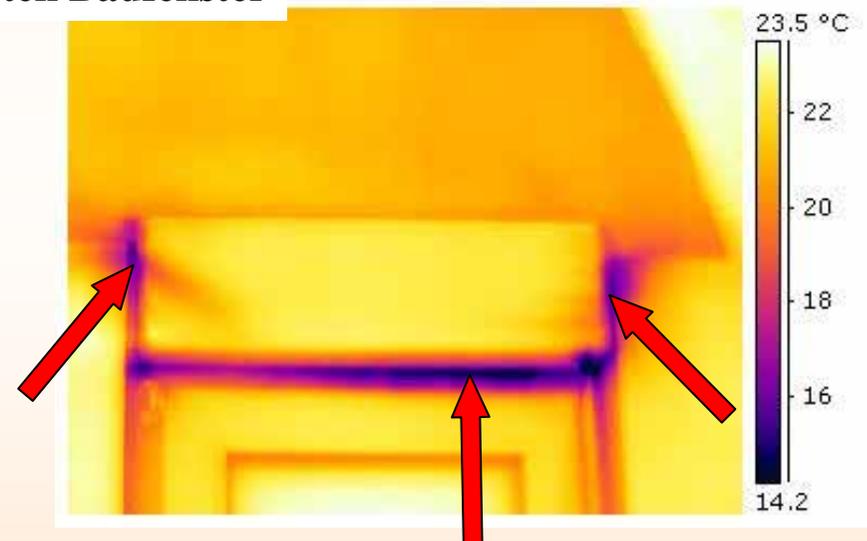
DDR-Fertighausbau I

Dichtigkeit

BlowerDoor: Leckageortung mit Thermografie

- Jalousiekasten undicht -

Jalousiekasten Badfenster



Energetische Berechnung FH E 108

Lieferzustand

- Dach, Außenwände, Kellerdecke im Lieferzustand
- Fenster Isolierverglasung $U_w = 2,7$
- Heizung: NT-Kessel Erdgas

Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 272 kWh/m²a

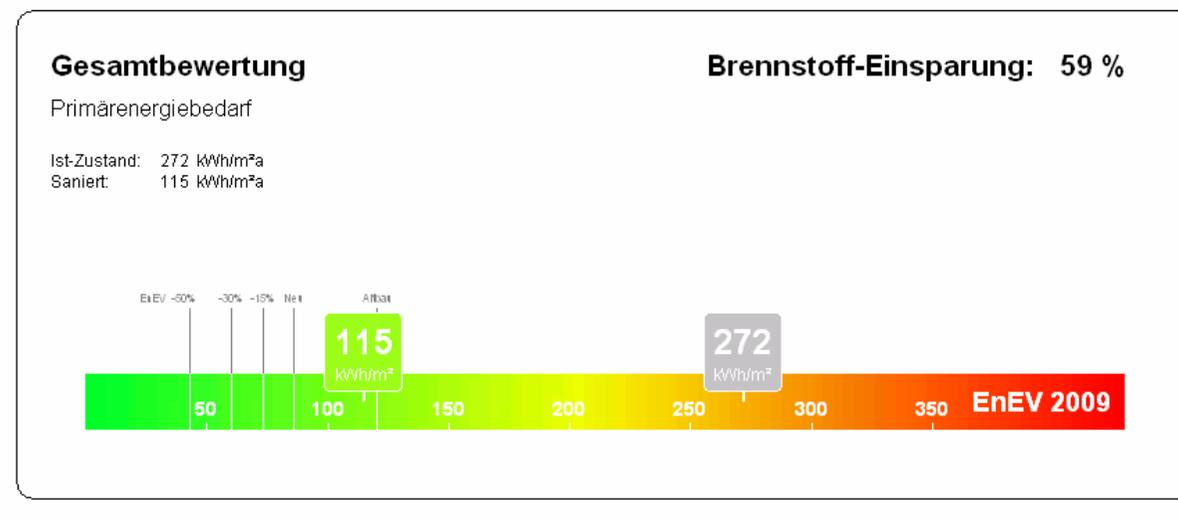


Energetische Berechnung FH E 108

Variante 1: Modernisierter Altbau (EnEV 2009)

Maßnahmen:

- Dämmung Dach und obere Geschossdecke
- Einbau neuer Fenster $U_w = 1,1$ (2-Scheiben Wärmeschutzverglasung)
- Dämmung der Kellerdecke
- Solaranlage für WW und Heizungsunterstützung
- Heizung: Brennwertkessel Erdgas



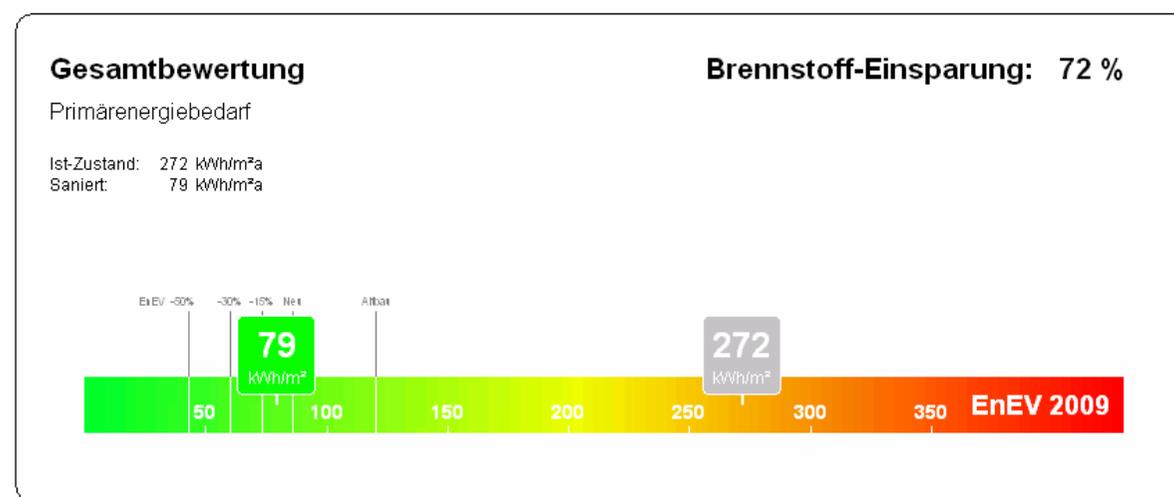
DDR-Fertighausbau I

Energetische Berechnung FH E 108

Variante 2: Neubauqualität (EnEV 2009)

Maßnahmen:

- Dämmung Dach und obere Geschossdecke
- Einbau neuer Fenster $U_w = 1,1$ (2-Scheiben Wärmeschutzverglasung)
- Dämmung der Kellerdecke
- **Außendämmung der Außenwände**
- Solaranlage für WW und Heizungsunterstützung
- Heizung: Brennwertkessel Erdgas



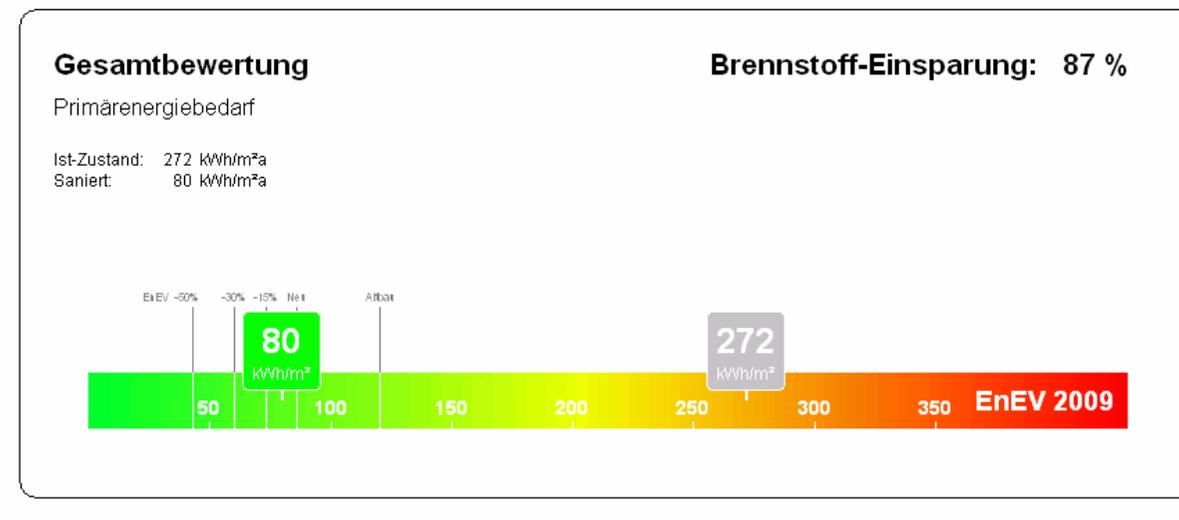
DDR-Fertighausbau I

Energetische Berechnung FH E 108

Variante 2: Neubauqualität (EnEV 2009)

Maßnahmen:

- Dämmung Dach und obere Geschossdecke
- Einbau neuer Fenster $U_w = 1,1$ (2-Scheiben Wärmeschutzverglasung)
- Dämmung der Kellerdecke
- Außendämmung der Außenwände
- Luft-Wasser Wärmepumpe



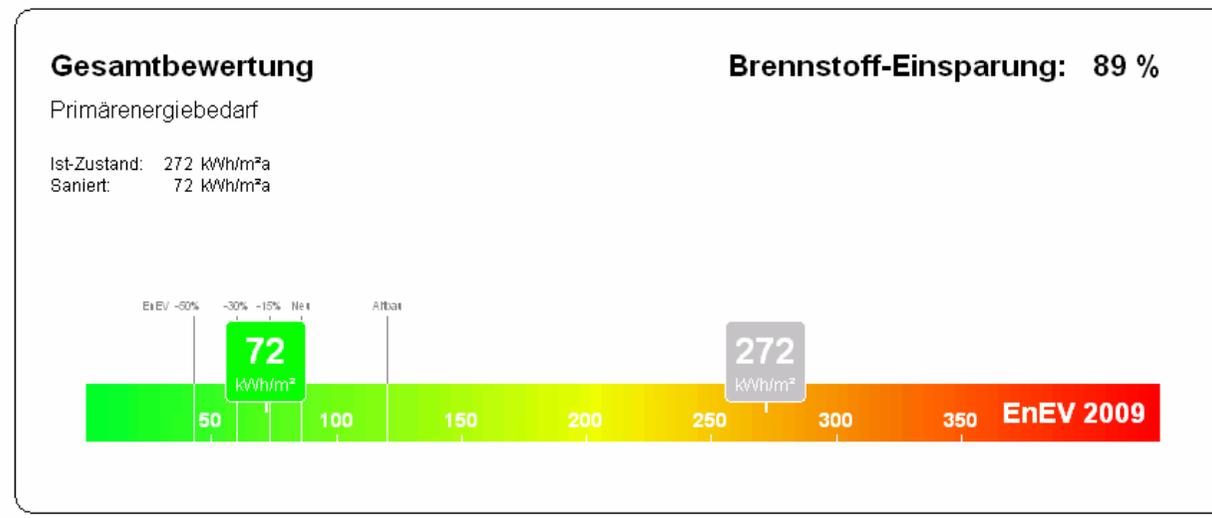
DDR-Fertighausbau I

Energetische Berechnung FH E 108

Variante 2: Neubauqualität (EnEV 2009)

Maßnahmen:

- Dämmung Dach und obere Geschossdecke
- Einbau neuer Fenster $U_w = 1,1$ (2-Scheiben Wärmeschutzverglasung)
- Dämmung der Kellerdecke
- Außendämmung der Außenwände
- Sole-Wasser Wärmepumpe



Sinnvolle Vorgehensweise bei der energetischen Sanierung:

1. Feststellung Ist-Zustand:

- bisherige Maßnahmen, Veränderungen zum Auslieferungszustand
- Messungen der Gebäudehülle in Bezug auf Undichtigkeit (Blower Door) und Wärmebrücken (Thermografie)

2. Zielstellung erarbeiten:

- Finanzierungsrahmen, Finanzierungsart
- Zielstellung
- energetische Berechnung mit Varianten, Kosten, Einspareffekten und Wirtschaftlichkeit
- Variantenentscheidung mit schlüssigem Sanierungskonzept

3. Maßnahmenumsetzung:

- Angebote einholen und auswerten
- Beauftragung und Umsetzung der Maßnahmen

Ergebnis der energetischen Sanierung

- Energieeinsparung bis zu 70 %
- wesentliche Verbesserung der Wohnbehaglichkeit
- Entlastung der Umwelt – Beitrag zum Klimaschutz
- Reduzierung der Abhängigkeit von Energiepreisentwicklungen
- Günstige Finanzierung mit Zuschüssen über die KfW (z. B. KfW-Effizienzhaus 100 oder 85)