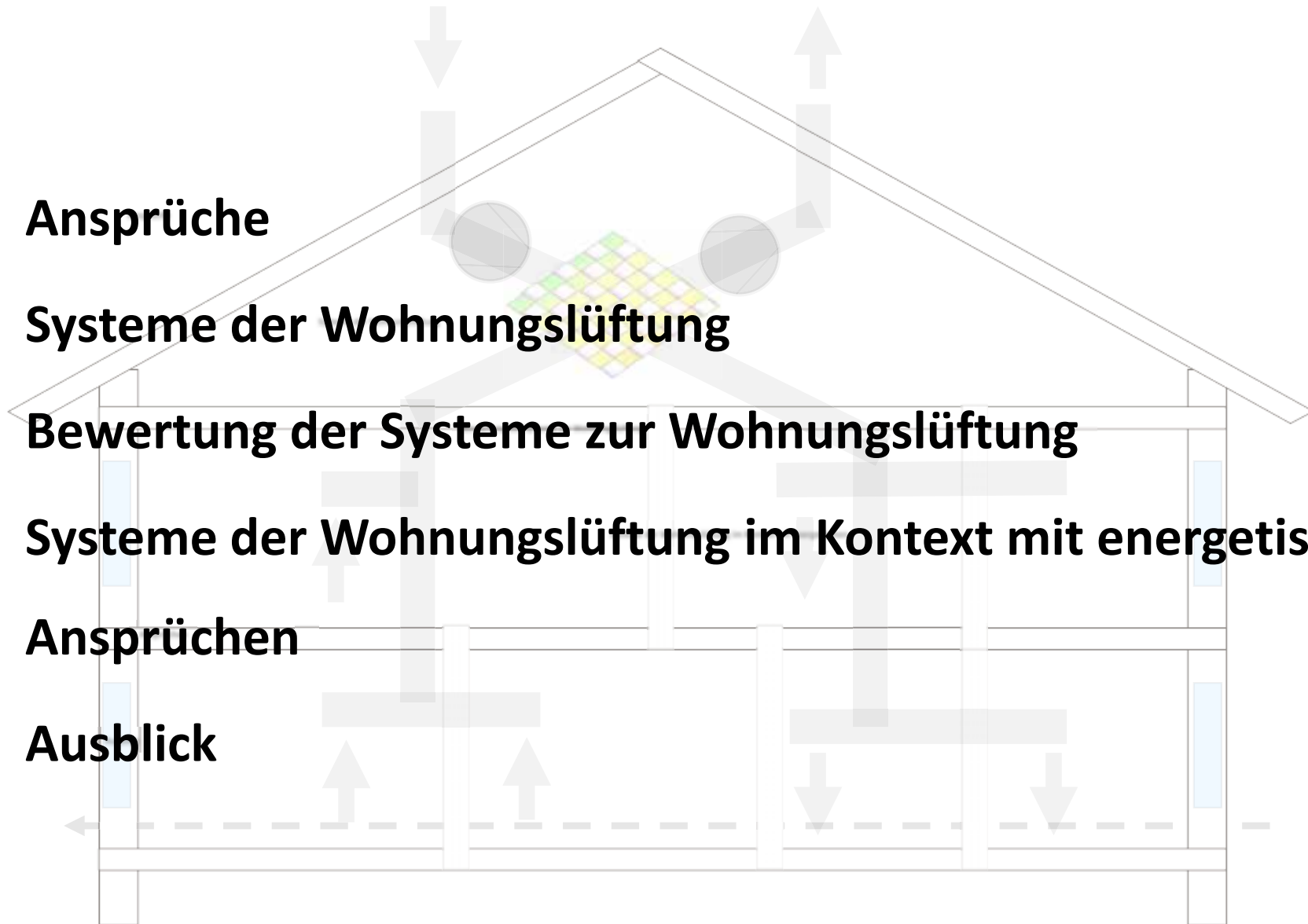


1. Ansprüche
2. Systeme der Wohnungslüftung
3. Bewertung der Systeme zur Wohnungslüftung
4. Systeme der Wohnungslüftung im Kontext mit energetischen
Ansprüchen
5. Ausblick

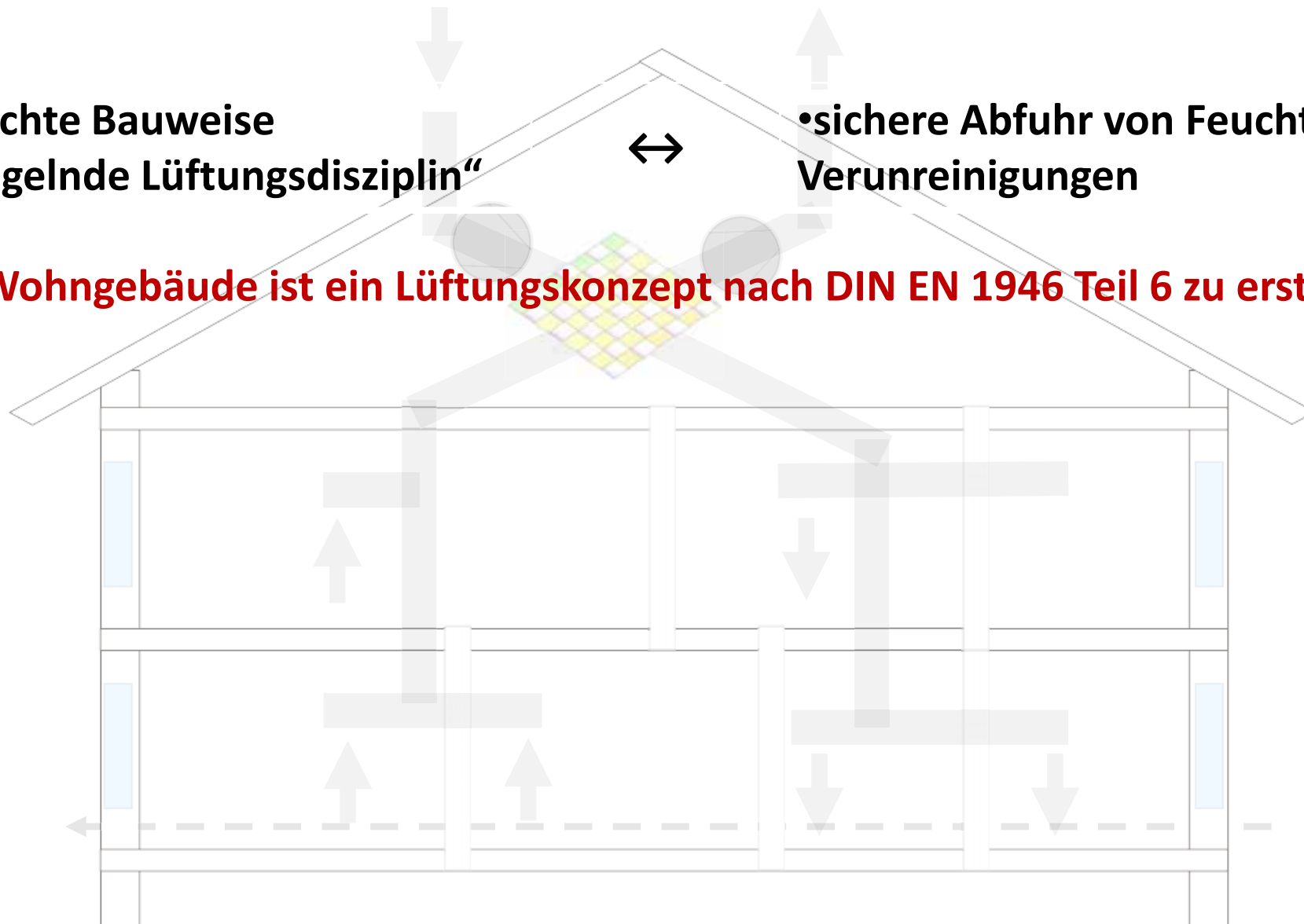


- luftdichte Bauweise

- „mangelnde Lüftungsdisziplin“

- sichere Abfuhr von Feuchte und Verunreinigungen

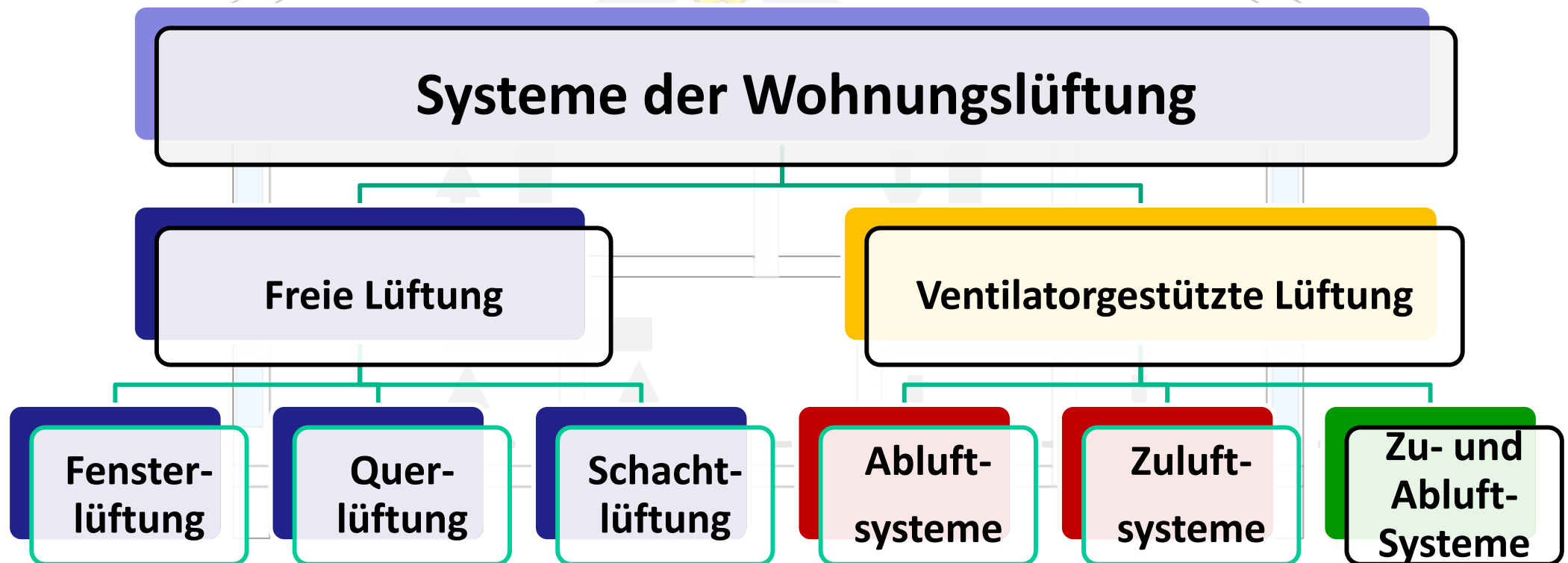
Für Wohngebäude ist ein Lüftungskonzept nach DIN EN 146 Teil 6 zu erstellen.



- luftdichte Bauweise
- „mangelnde Lüftungsdisziplin“

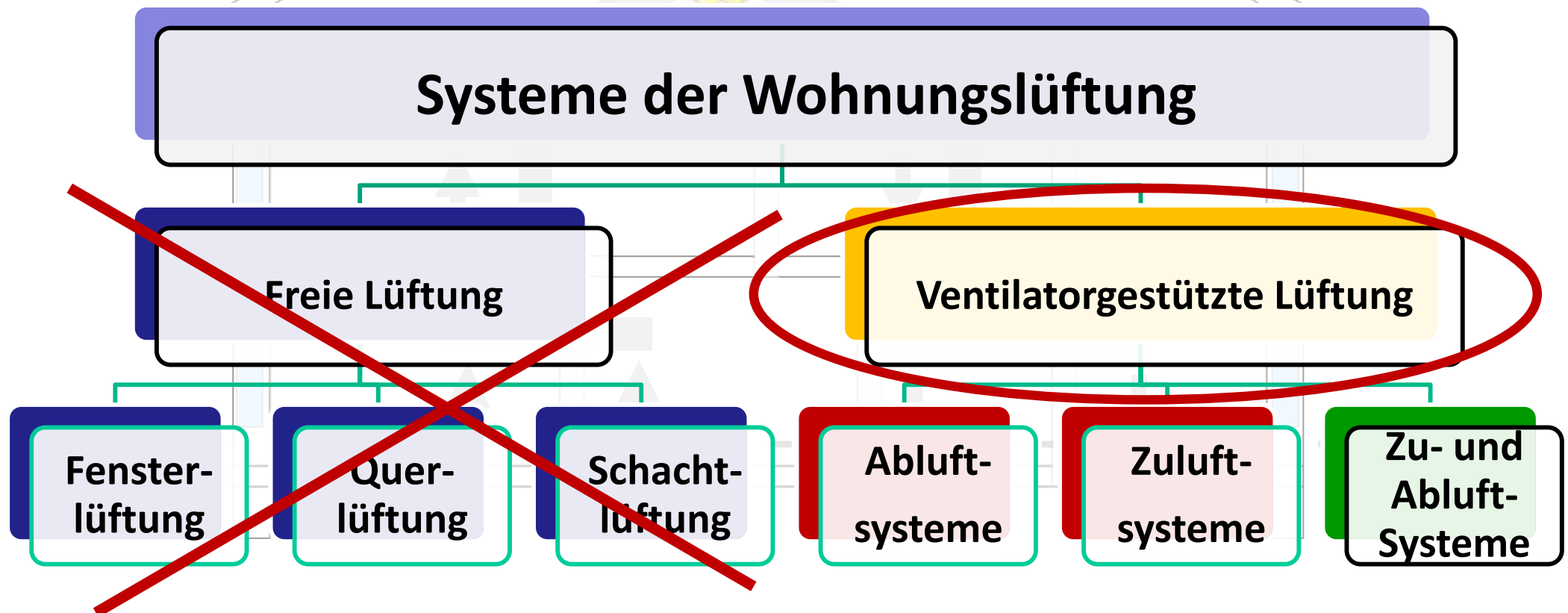
- sichere Abfuhr von Feuchte und Verunreinigungen

Für Wohngebäude ist ein Lüftungskonzept nach DIN EN 146 Teil 6 zu erstellen.



Freie Lüftung ist nicht zumutbar und weist keine energetischen Vorteile auf.

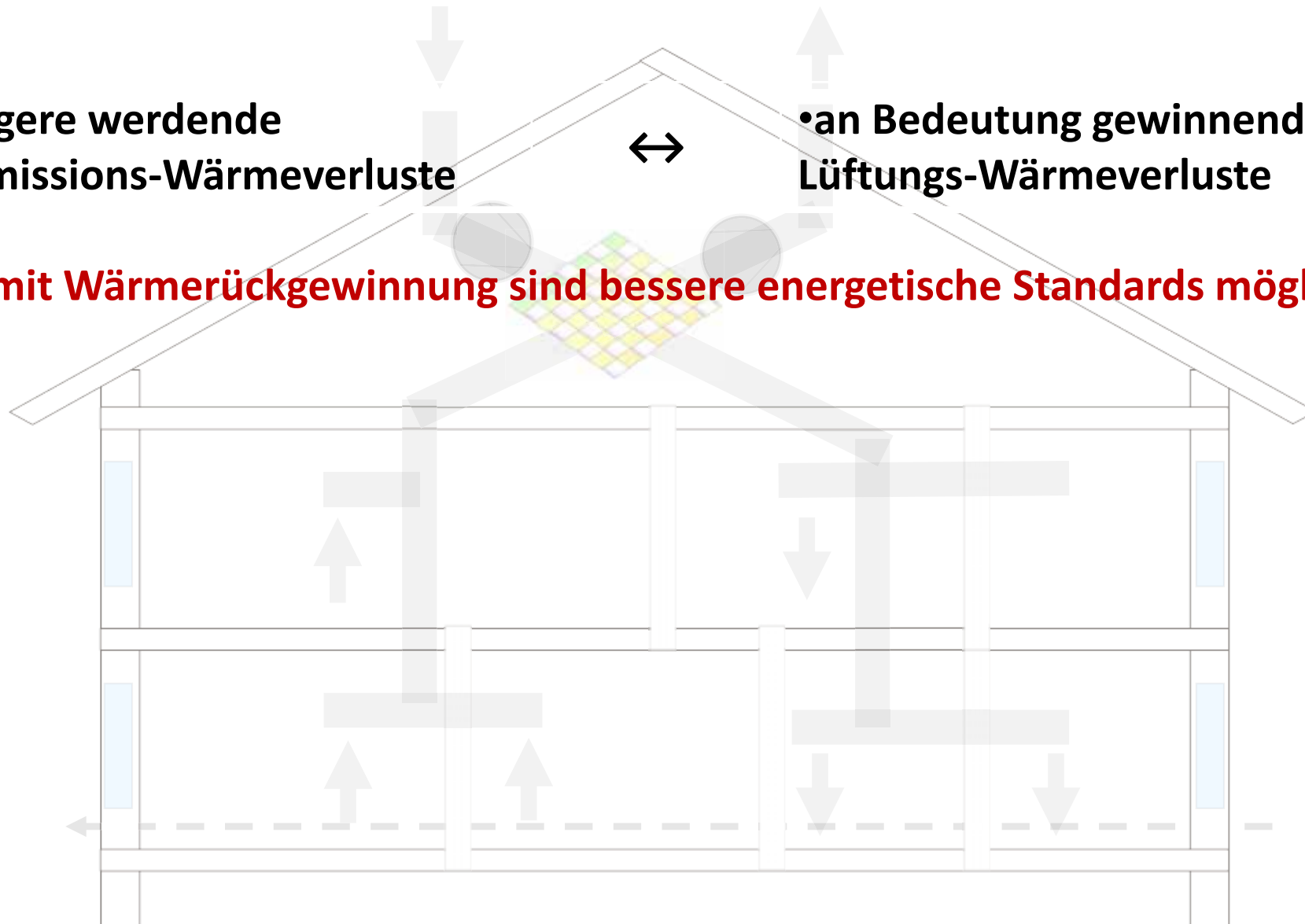
„Und funktioniert auch nicht!“



- geringere werdende Transmissions-Wärmeverluste

- an Bedeutung gewinnende Lüftungs-Wärmeverluste

Nur mit Wärmerückgewinnung sind bessere energetische Standards möglich.



•geringere werdende
Transmissions-Wärmeverluste

•an Bedeutung gewinnende
Lüftungs-Wärmeverluste

Nur mit Wärmerückgewinnung sind bessere energetische Standards möglich.

Systeme der Wohnungslüftung

~~Freie Lüftung~~

Ventilatorgestützte Lüftung

~~Fenster-
lüftung~~

~~Quer-
lüftung~~

~~Schacht-
lüftung~~

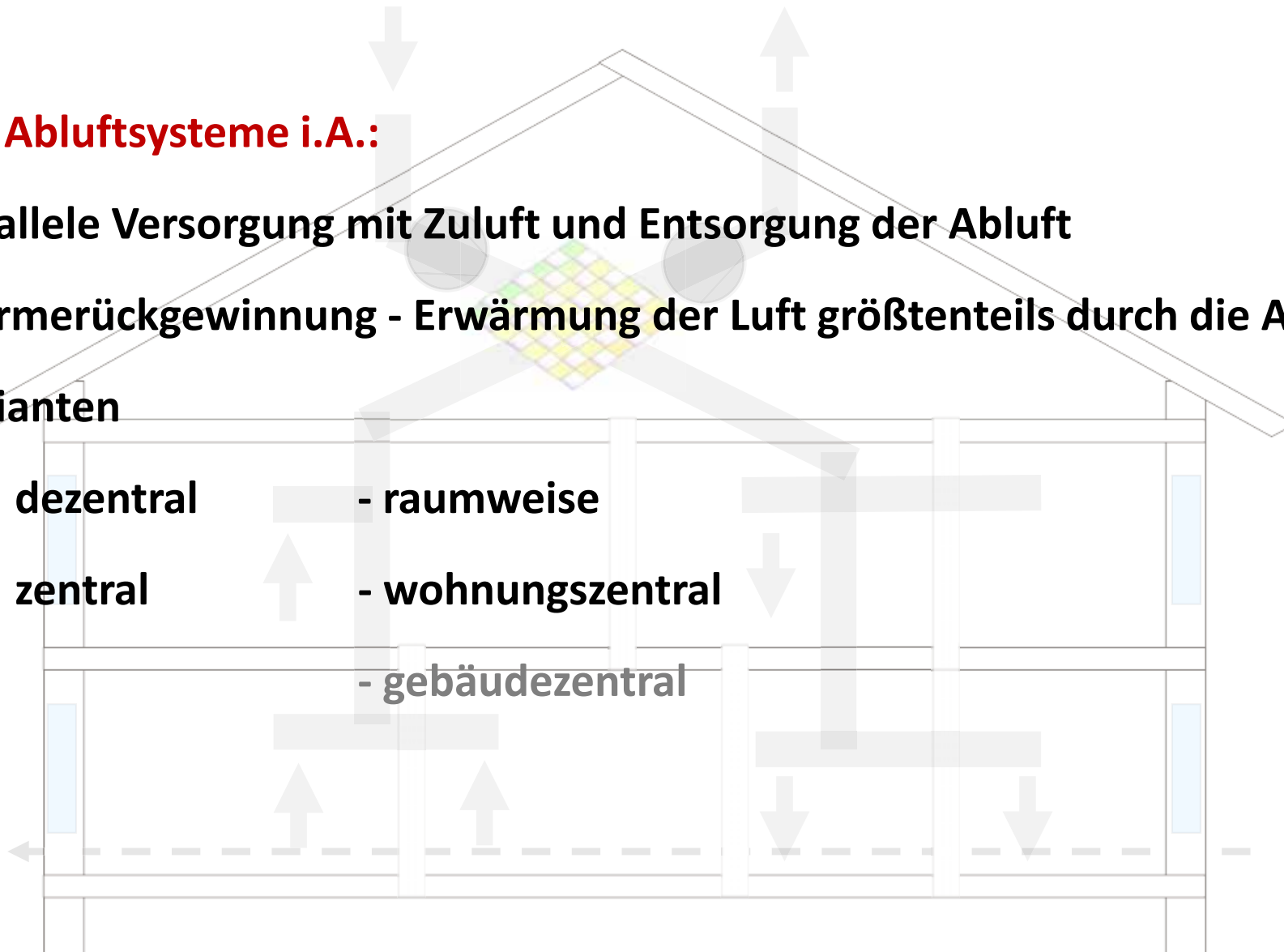
~~Abluft-
systeme~~

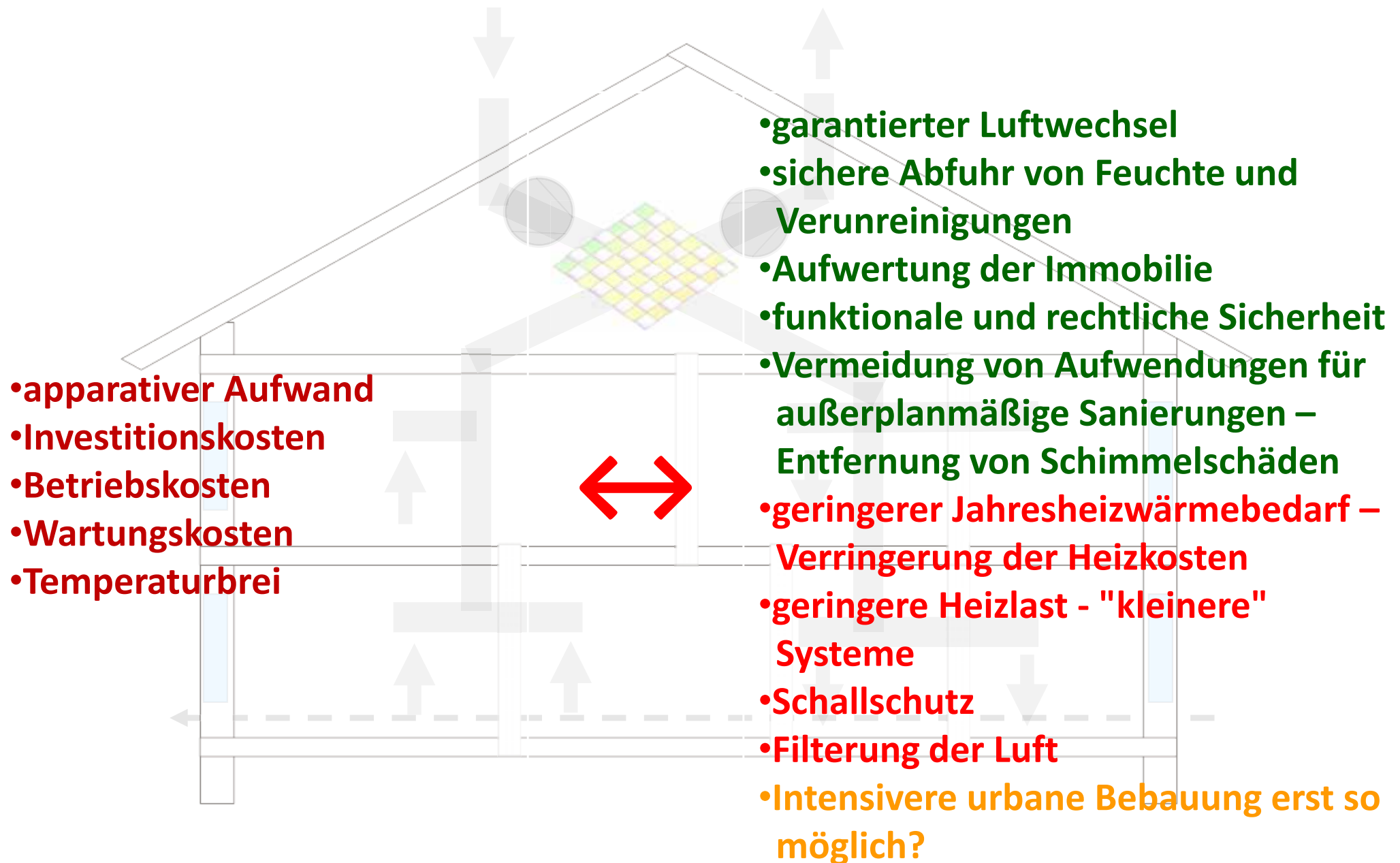
~~Zuluft-
systeme~~

Zu- und
Abluft-
Systeme

Zu- und Abluftsysteme i.A.:

- parallele Versorgung mit Zuluft und Entsorgung der Abluft
- Wärmerückgewinnung - Erwärmung der Luft größtenteils durch die Abluft
- Varianten
 - dezentral
 - raumweise
 - zentral
 - wohnungszentral
 - gebäudezentral





Energieeinsparverordnung 2014/16

seit Mai 2014

in Kraft

ErP

ab September 2015

Energieeinsparverordnung 2014/16

ab Januar 2016

mit Verschärfungen und Anpassungen

EEG – Niedrigstenergiegebäude

ab Januar 2019 für öffentliche Gebäude

EEG – Niedrigstenergiegebäude

ab Januar 2021 für alle Gebäude

Gebäude - Wer?

Wärmeerzeuger und
Trinkwassererwärmer – Wer?

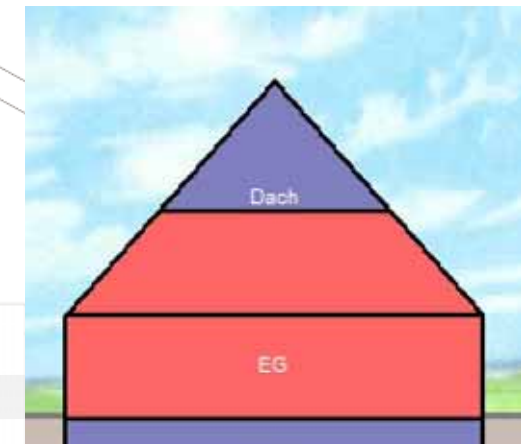


- **Prognose** am Beispiel eines **repräsentativen** Neubau – Einfamilienhauses:

- 140 m² Wohnfläche
- 169 m² Nutzfläche
- mit unbeheiztem Keller

- zulässiger **Höchstwert des Jahresprimärenergiebedarfes:**

- nach EnEV 2014: **80,39 kWh/m²a**
- nach EnEV 2016: **59,30 kWh/m²a***



$$59,30 / 80,39 = 0,738$$

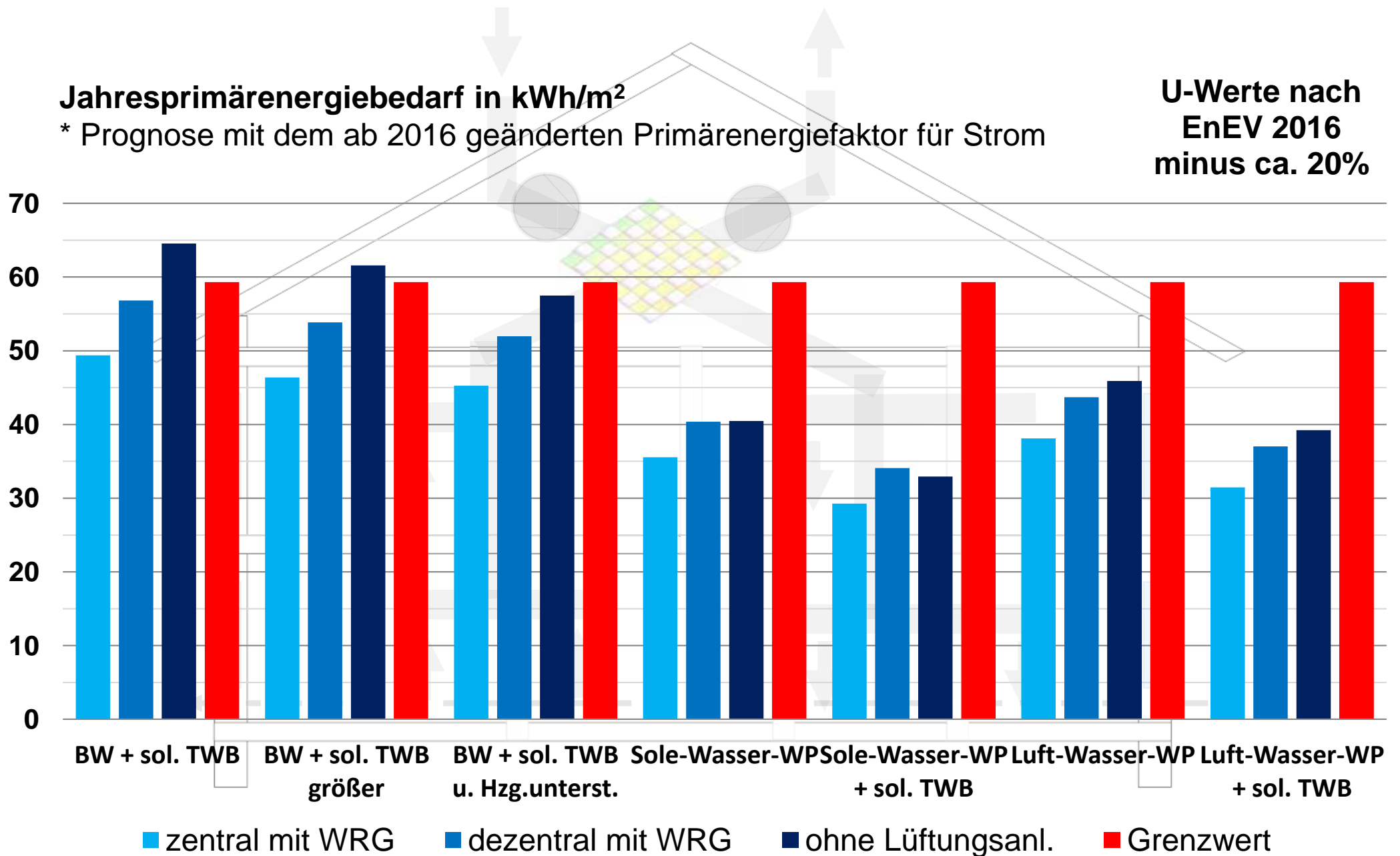
- **Resultate sind auch auf Mehrfamilienhäuser übertragbar**

* Prognose mit dem ab 2016 geänderten Primärenergiefaktor für Strom

Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

- Bewertung



Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

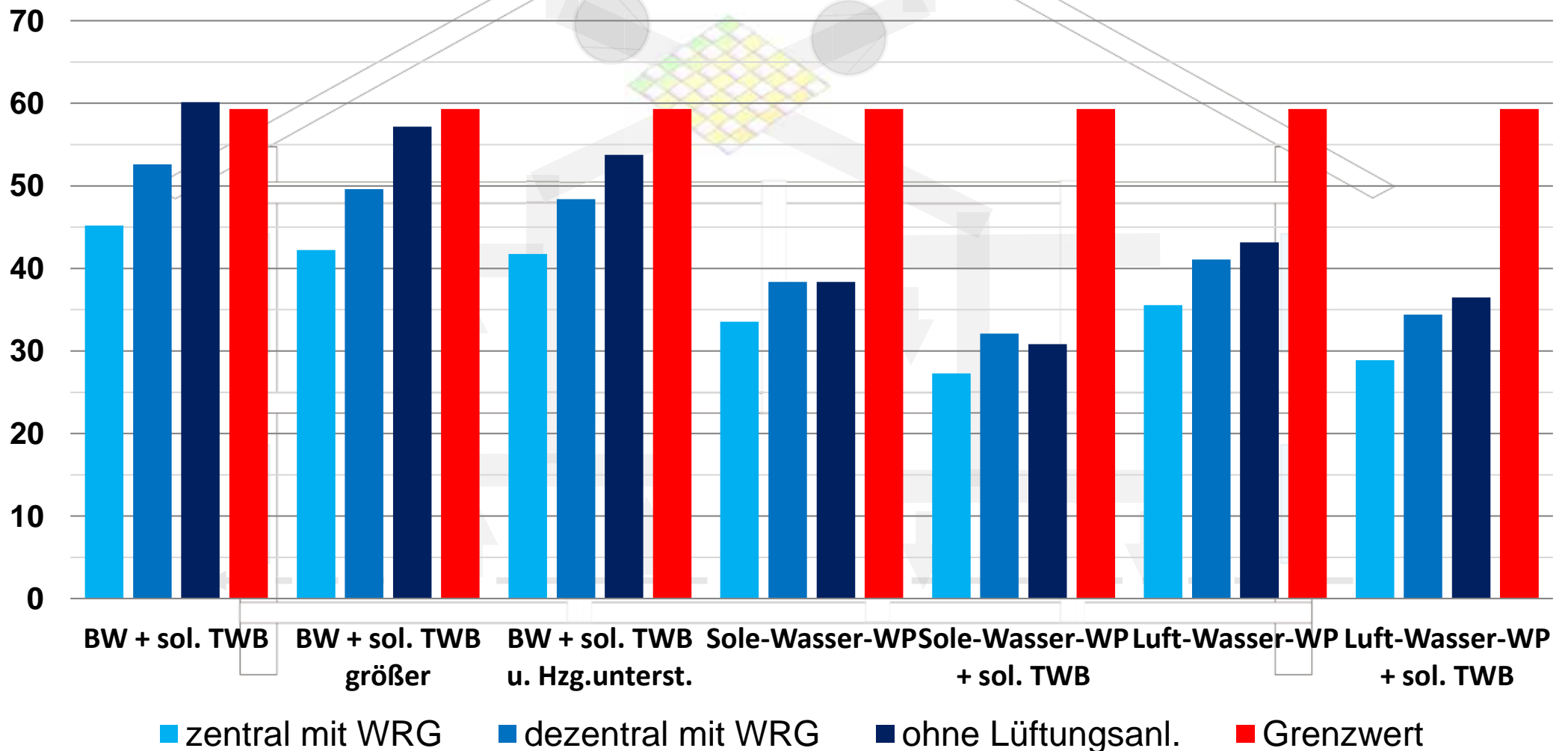
aus energetischer Sicht

- Bewertung

Jahresprimärenergiebedarf in kWh/m²

* Prognose mit dem ab 2016 geänderten Primärenergiefaktor für Strom

U-Werte ?
extrem
minus ca. 35%



Novellierung 2014 – 2016

KfW: Wie ändern sich die Förderungen?

Stichtag für das Inkrafttreten der Änderungen: 01. April 2016

www.kfw.de/153

„...**entfällt** die KfW Förderung für den Standard "**KfW-Effizienzhaus 70**".

Dafür wird - neben den bereits bestehenden Förderstandards KfW-Effizienzhaus **55 und 40** - ein **weiterer Standard "KfW-Effizienzhaus 40 Plus"** mit einem attraktiven Tilgungszuschuss angeboten.“

Bezug ist das Referenzgebäude – Änderung durch den neuen Primärenergiefaktor für Strom?

Novellierung 2014 – 2016

KFW: Wie ändern sich die Förderungen?

Stichtag für das Inkrafttreten der Änderungen: 01. April 2016

www.kfw.de/153

„Der Förderhöchstbetrag pro Wohneinheit wird von **50.000 Euro auf 100.000 Euro** angehoben.

Für die 20- und 30-jährigen Kreditlaufzeiten wird eine 20-jährige Zinsbindungsvariante eingeführt.“

Die Baubegleitung, die heute vorgeschrieben ist, wird ab dem Stichtag gefördert.

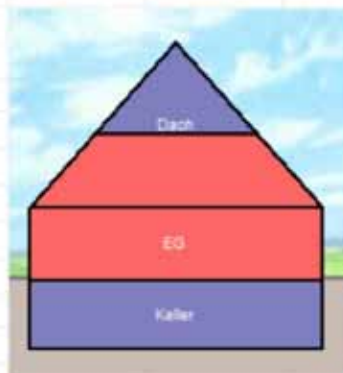
Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

- Bewertung

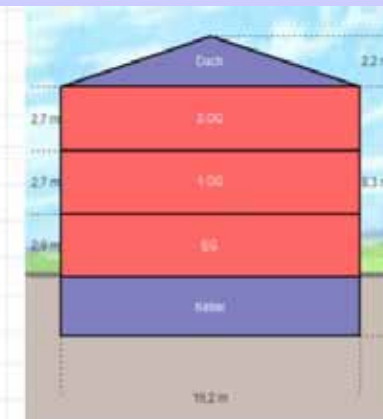
Einfamilienhaus

beheizbare Wohnfläche	139 m ²
Nutzfläche	167 m ²
U-Wert Dach	0,19 W/m ² K
U-Wert oberste Geschossdecke	0,19 W/m ² K
U-Wert Außenwand	0,19 W/m ² K
U-Wert Bodenplatte	0,24 W/m ² K
U-Wert Fenster	0,90 W/m ² K
Jahresheizwärmebedarf	47 kWh/m ² a



Mehrfamilienhaus

beheizbare Wohnfläche pro Geschoss	350 m ²
Nutzfläche	929 m ²
Wohneinheiten:	12
U-Wert Dach	0,19 W/m ² K
U-Wert oberste Geschossdecke	0,19 W/m ² K
U-Wert Außenwand	0,19 W/m ² K
U-Wert Bodenplatte	0,24 W/m ² K
U-Wert Fenster	0,90 W/m ² K
Jahresheizwärmebedarf	30,7 kWh/m ² a



Fußbodenheizung

35/28

mit elektr. Regelung und Optimierung
Steigeleitungen und horizont. Verteilung im Inneren
mit optimierter Zirkulation

Abluftanlage

Luftwechsel 0,4 h⁻¹

dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Luftwechsel 0,4 h⁻¹

Luftauslässe im Außenwandbereich
mit Einzelraumregelung
Wechselstromventilatoren
Wärmebereitstellungsgrad 70 %
elektr. Luftvorwärmung als Frostschutz

zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Luftwechsel 0,4 h⁻¹

Luftauslässe im Innenwandbereich
mit zentraler Vorregelung
Gleichstromventilatoren
Wärmebereitstellungsgrad 85 %
intermittierender Frostschutz

optimiertes System

Anordnung der Räume so, dass keine Zirkulationsleitung nötig ist
angepasste Spreizung

Brennstoffpreise:

Gas:	0,062	€ pro kWh
Heizöl:	0,06	€ pro kWh
Strom:	0,26	€ pro kWh
Strom (Wärmepumpentarif):	0,22	€ pro kWh
Pellets:	0,04	€ pro kWh



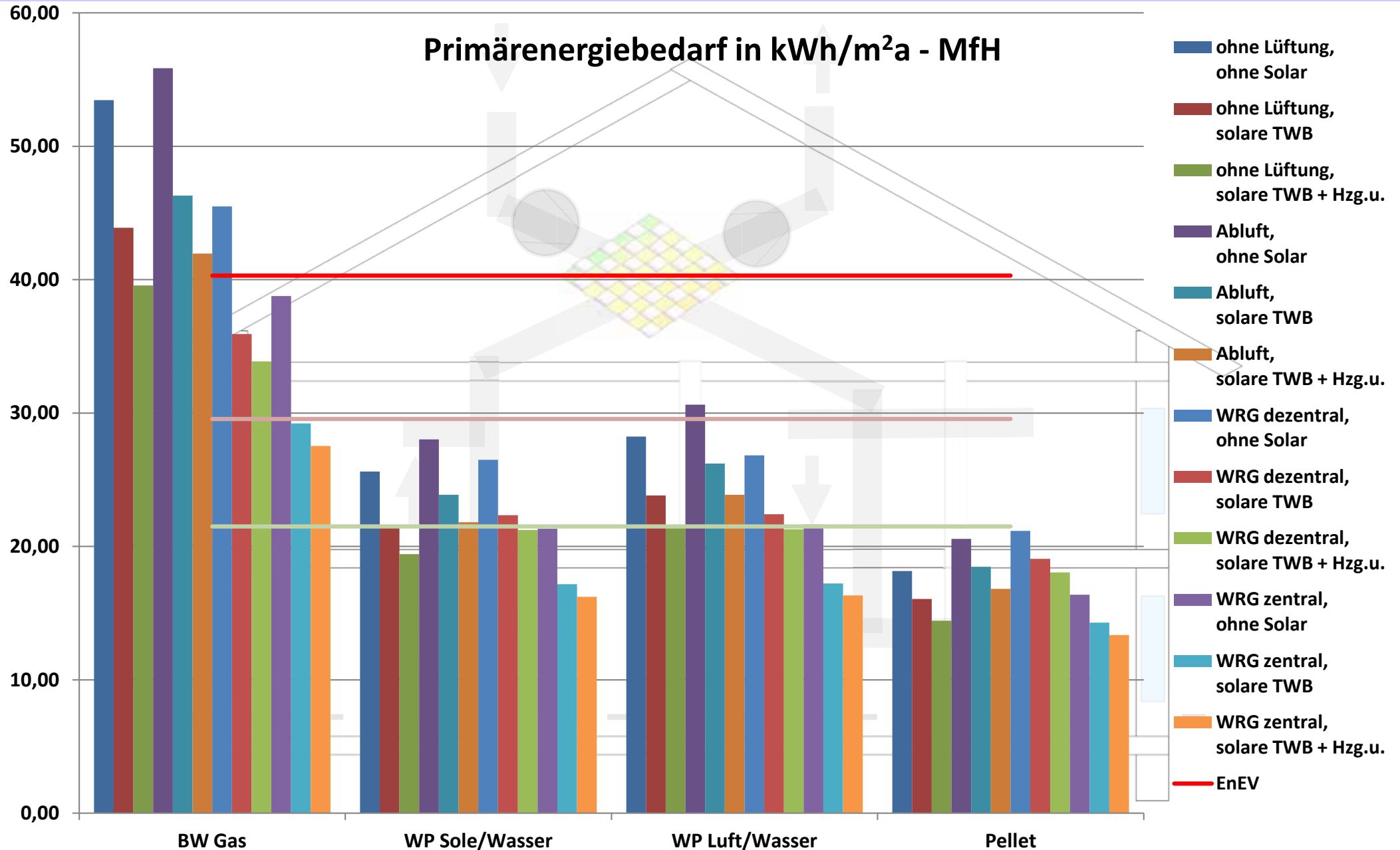
Eingabedaten

entfällt
Zirkulationsleitung erforderlich

Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

- Bewertung



Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

- Bewertung

Energetische Daten der Varianten

Der zulässige Höchstwert für den Jahresprimärenergiebedarf nach EnEV 2104 beträgt 77,53 kWh/m².

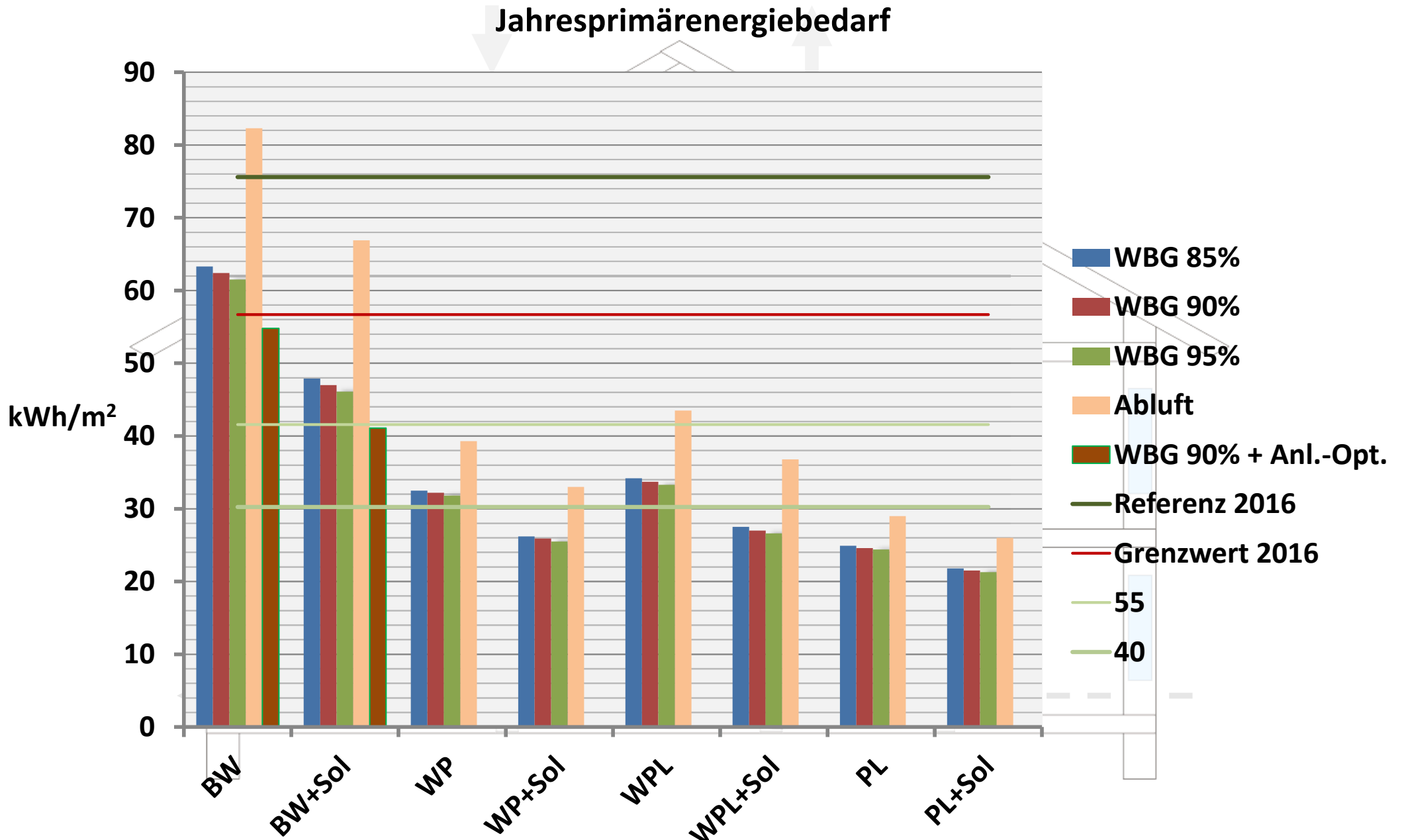
Der zulässige Höchstwert für den Jahresprimärenergiebedarf nach EnEV 2106 beträgt 56,7 kWh/m². - Prognose

	Lüftung durch KWL	Wärmeversorgung durch	Wärmebereitstellungsgrad der Lüftungsanlage zur Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung			Abluftanlage	
			85%	90%	95%		
BW	Brennwertkessel	Jahresprimärenergiebedarf	kWh/m ²	63,3	62,4	61,5	82,3
		Jahresendenergiebedarf	kWh	8286	8144	8006	11295
		Jahreshilfsenergiebedarf	kWh	883	881	880	825
BW+Sol	Brennwertkessel + solargestützte Warmwasserbereitung	Jahresprimärenergiebedarf	kWh/m ²	47,9	47,0	46,1	66,9
		Jahresendenergiebedarf	kWh	5883	5741	5603	8892
		Jahreshilfsenergiebedarf	kWh	906	905	903	848
WP	Sole-Wasser-Wärmepumpe	Jahresprimärenergiebedarf	kWh/m ²	32,5	32,2	31,8	39,3
		Jahresendenergiebedarf	kWh	2024	1989	1956	2760
		Jahreshilfsenergiebedarf	kWh	1031	1031	1031	934
WP+Sol	Sole-Wasser-Wärmepumpe + solargestützte Warmwasserbereitung	Jahresprimärenergiebedarf	kWh/m ²	26,2	25,9	25,5	33,0
		Jahresendenergiebedarf	kWh	1398	1363	1330	2134
		Jahreshilfsenergiebedarf	kWh	1065	1065	1065	968
WPL	Luft-Wasser-Wärmepumpe	Jahresprimärenergiebedarf	kWh/m ²	34,2	33,7	33,3	43,5
		Jahresendenergiebedarf	kWh	2424	2378	2334	3390
		Jahreshilfsenergiebedarf	kWh	789	789	789	691
WPL+Sol	Luft-Wasser-Wärmepumpe + solargestützte Warmwasserbereitung	Jahresprimärenergiebedarf	kWh/m ²	27,5	27,0	26,6	36,8
		Jahresendenergiebedarf	kWh	1734	1689	1645	2700
		Jahreshilfsenergiebedarf	kWh	849	849	849	752
PL	Pelletkessel	Jahresprimärenergiebedarf	kWh/m ²	24,9	24,6	24,4	29
		Jahresendenergiebedarf	kWh	11025	10818	10617	15419
		Jahreshilfsenergiebedarf	kWh	1109	1109	1109	1011
PL+Sol	Pelletkessel + solargestützte Warmwasserbereitung	Jahresprimärenergiebedarf	kWh/m ²	21,8	21,5	21,3	26,00
		Jahresendenergiebedarf	kWh	7889	7683	7482	12283
		Jahreshilfsenergiebedarf	kWh	1169	1169	1169	1072

Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

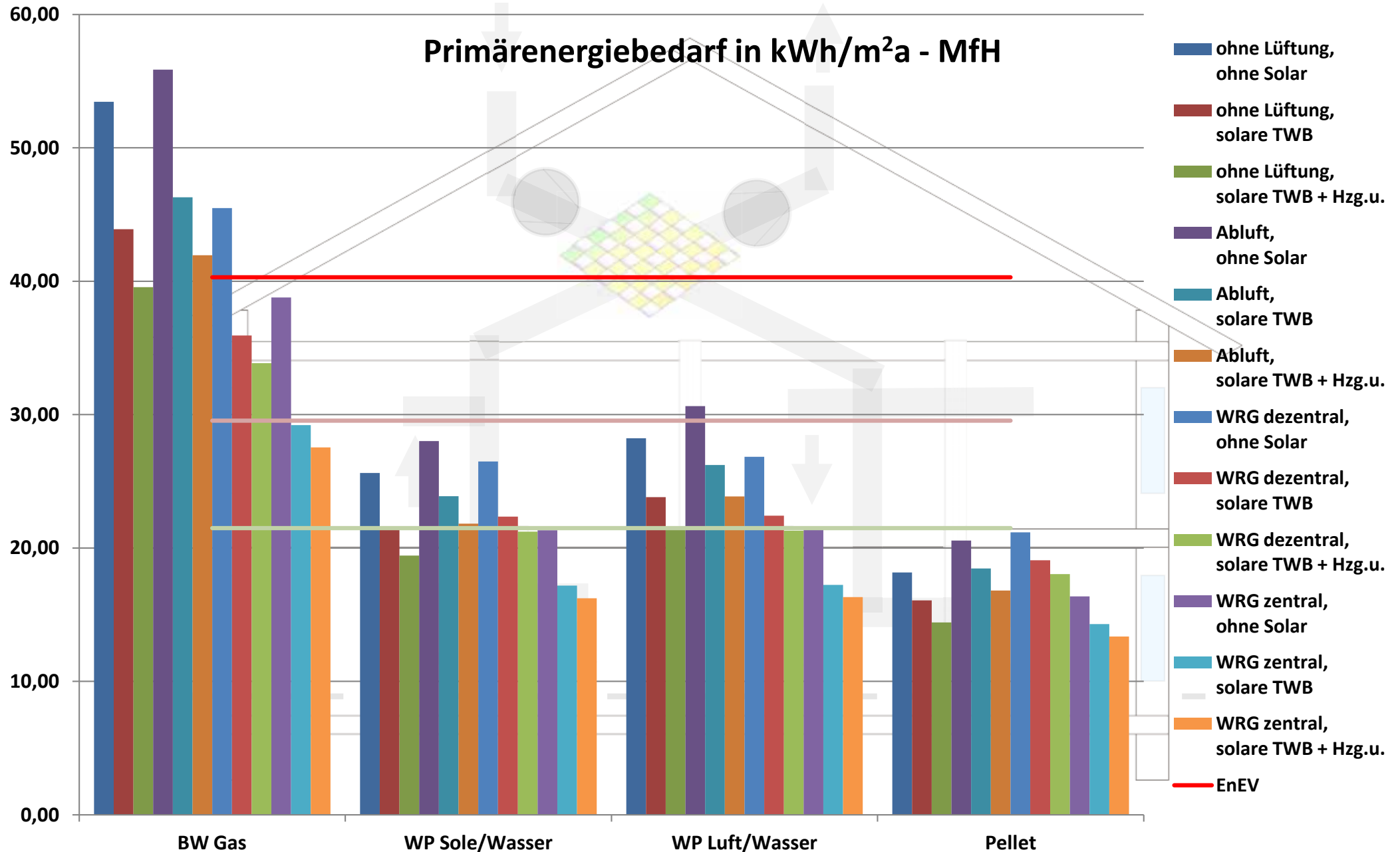
- Bewertung



Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

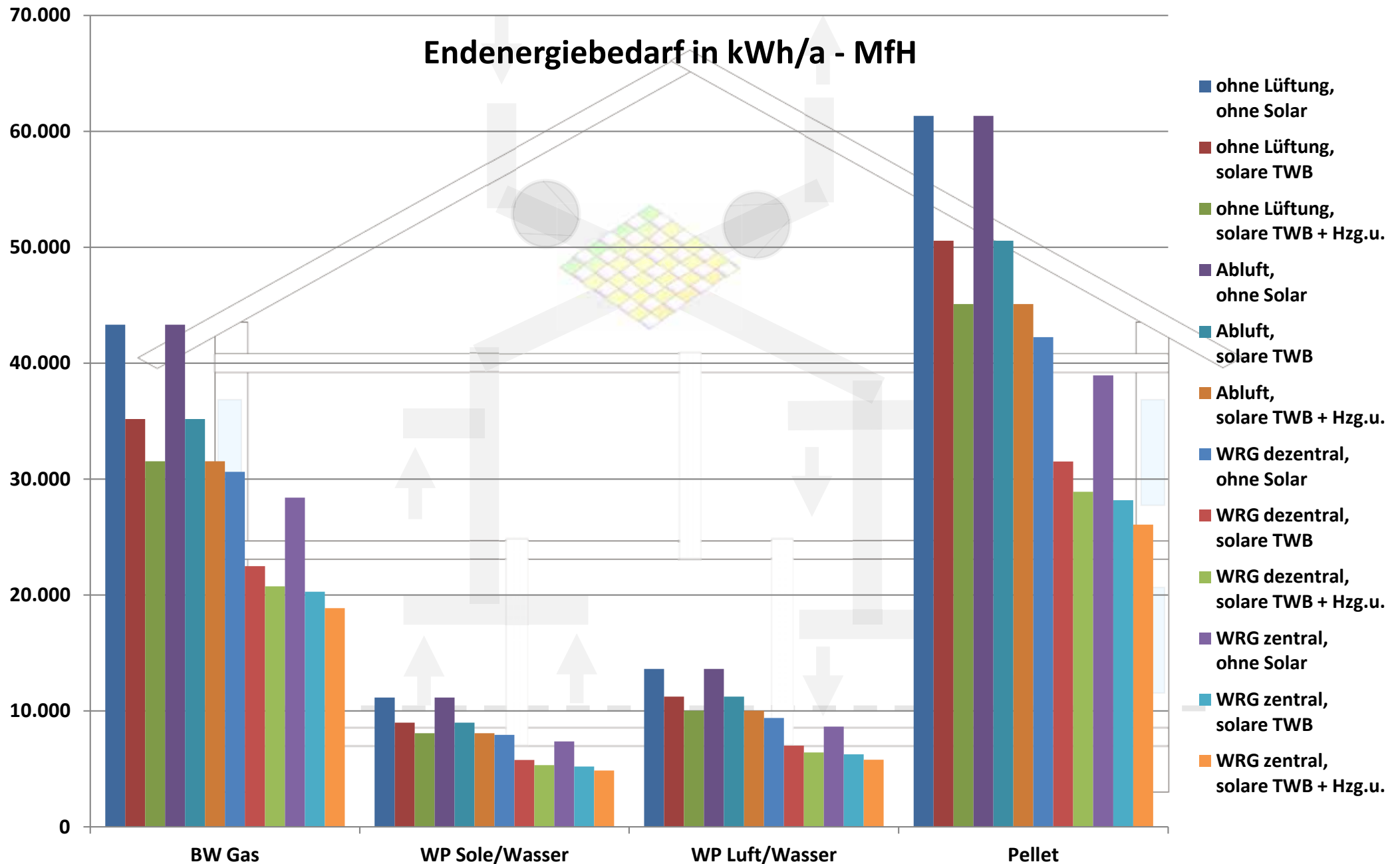
- Bewertung



Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

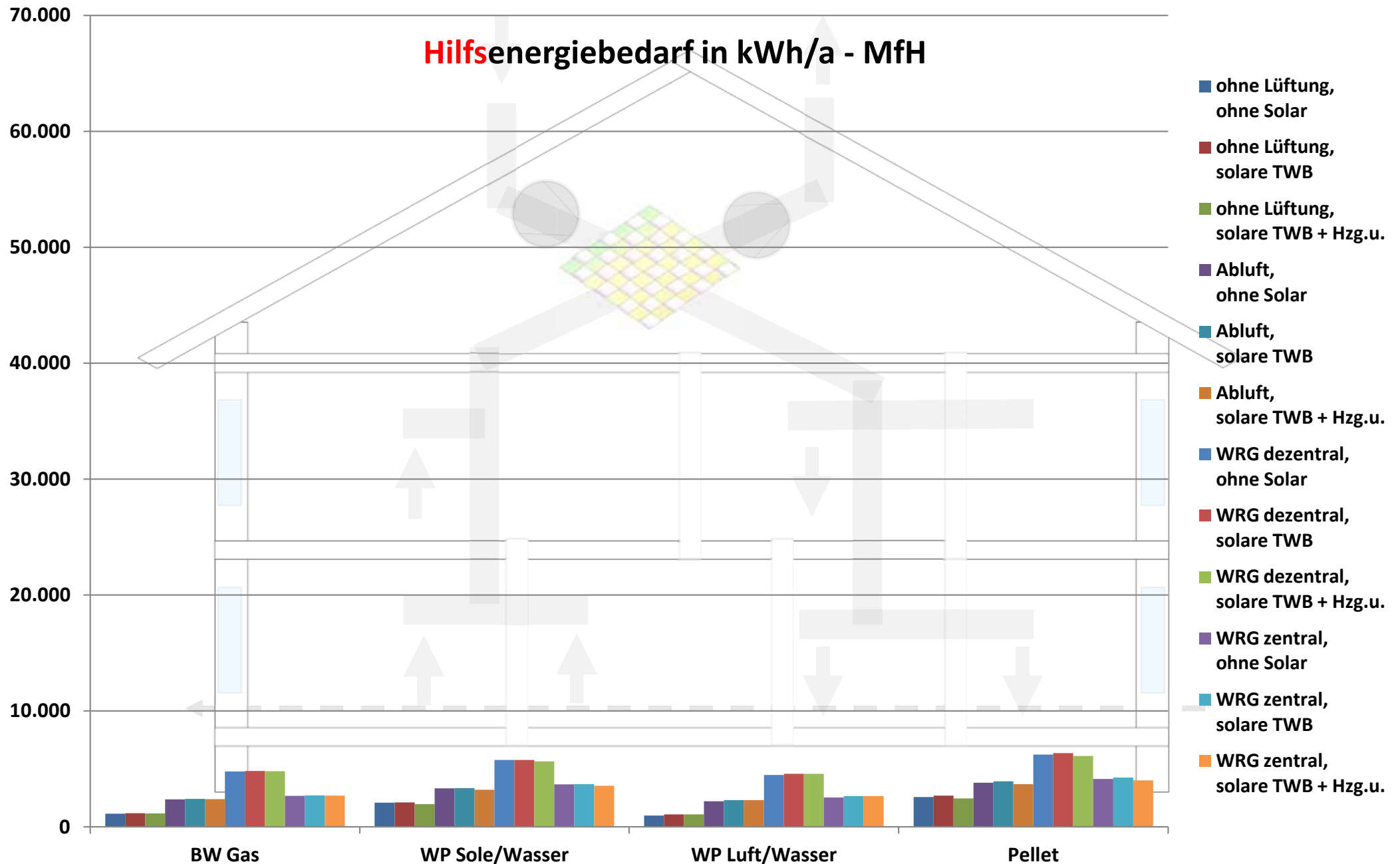
- Bewertung



Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

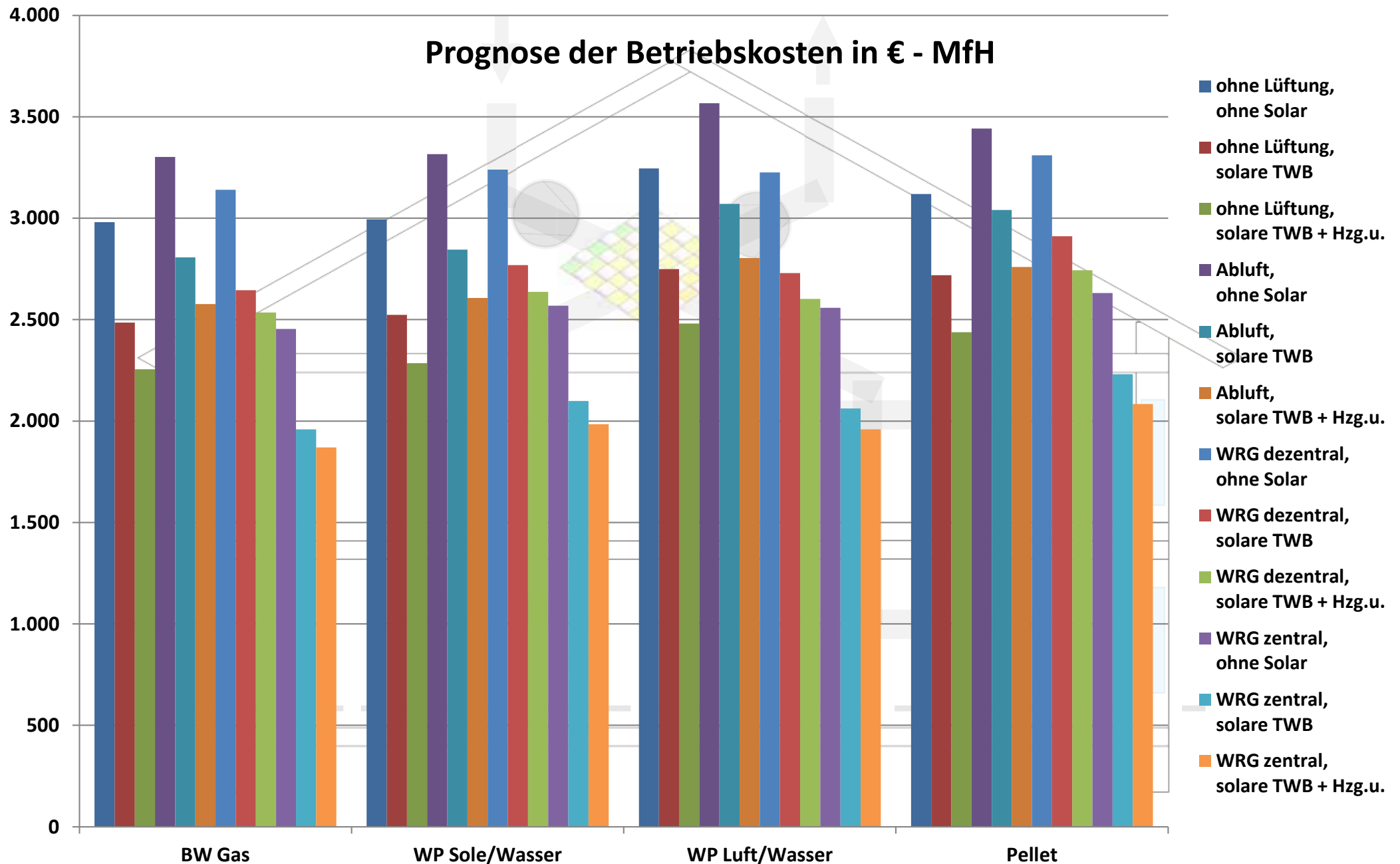
- Bewertung



Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

- Bewertung



Konsequenzen für die Sanierung im Bestand

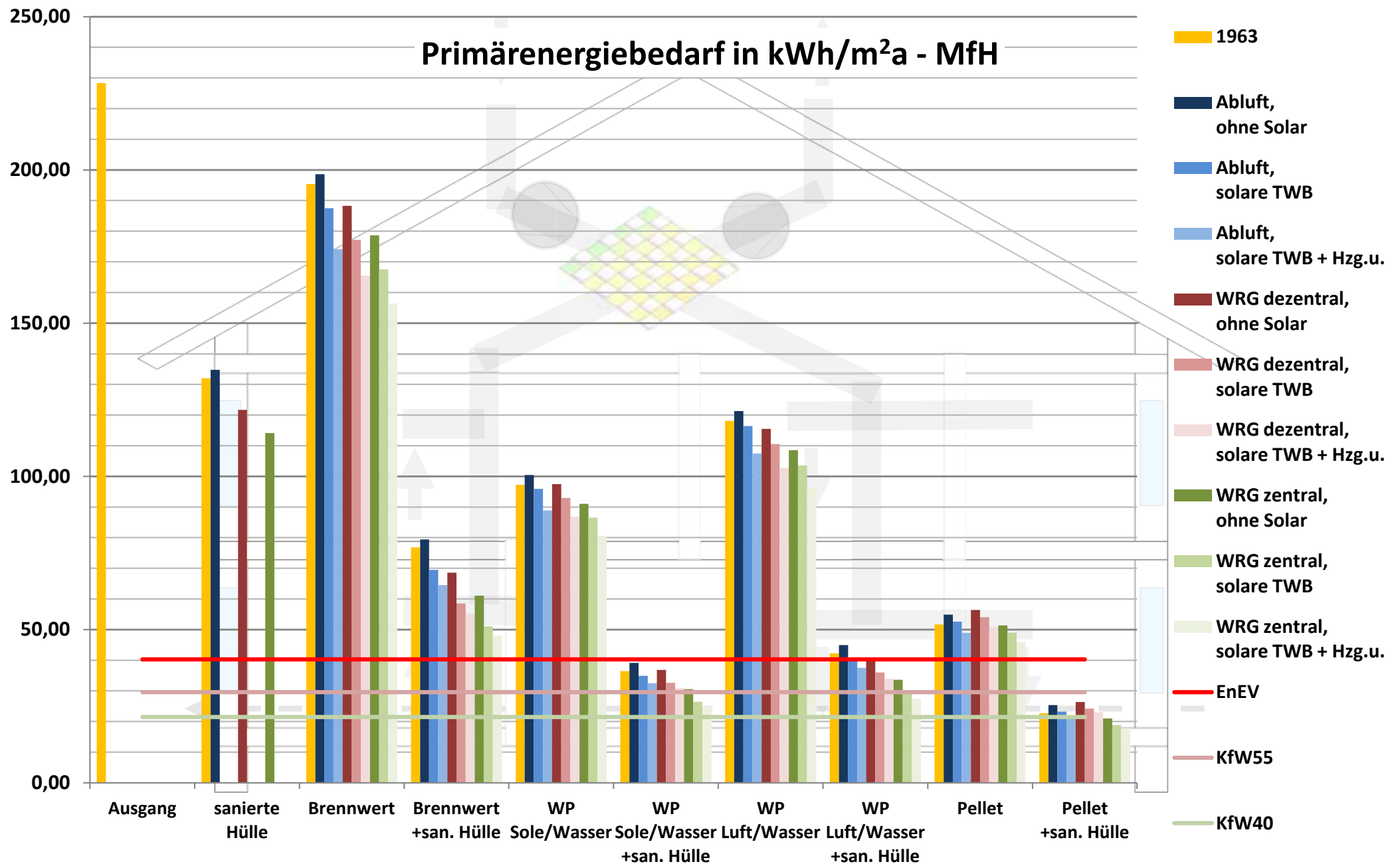
Trends

- **Nach wie vor immense Potentiale im Bestand**
 - über 80% der 17. Mio. Gebäude entsprechen nicht der EnEV 2009
 - Bestand: zahlenmäßiger Anteil: 77%
energetischer Anteil: 95%
 - derzeit ca. 200.000 Sanierungen in Deutschland
(ca. 1% Sanierungsrate)
 - bei 13,6 Mio. energetische sanierungsbedürftigen Gebäuden rein rechnerische Zeitdauer von 68 Jahren

Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

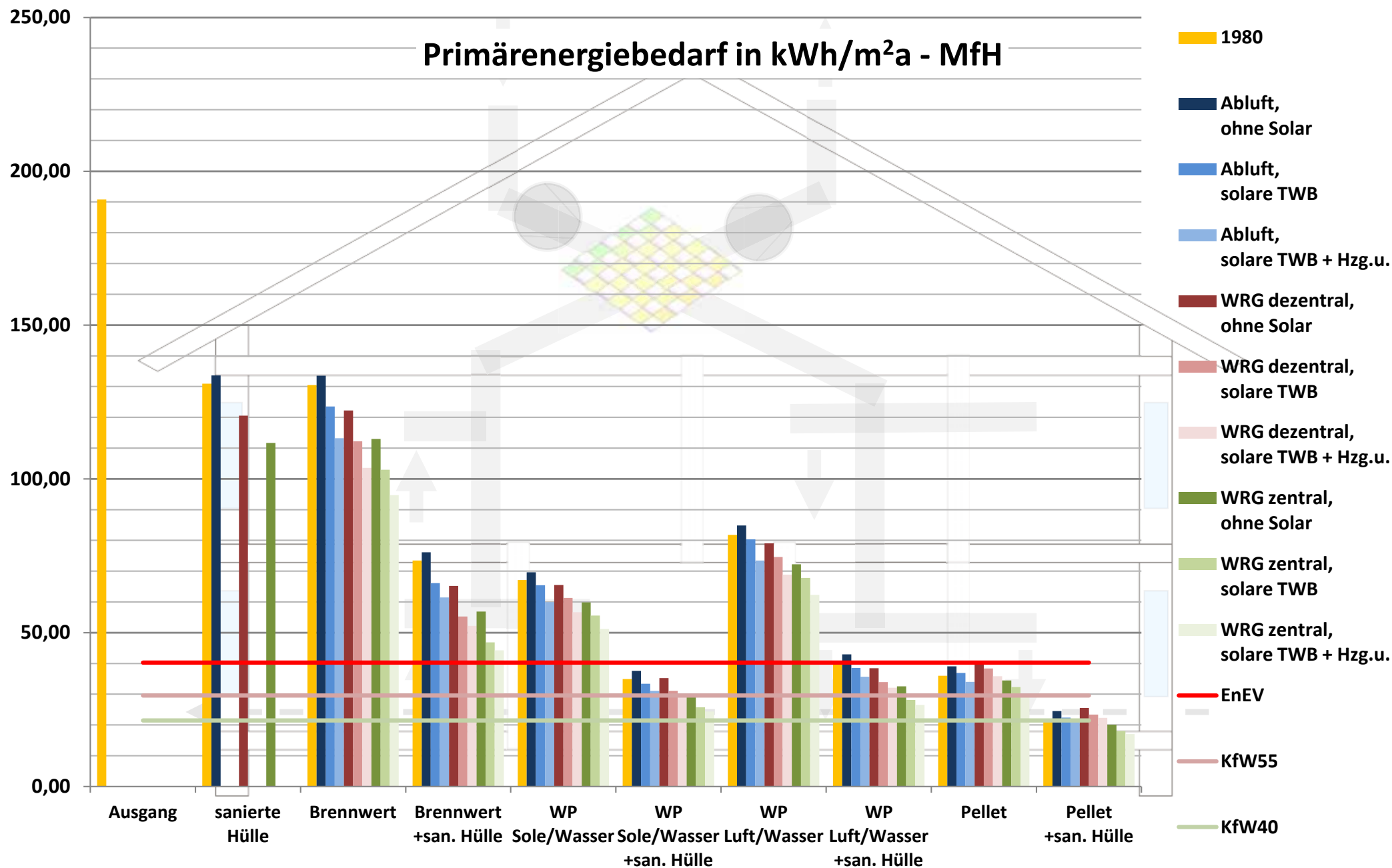
- Bewertung



Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

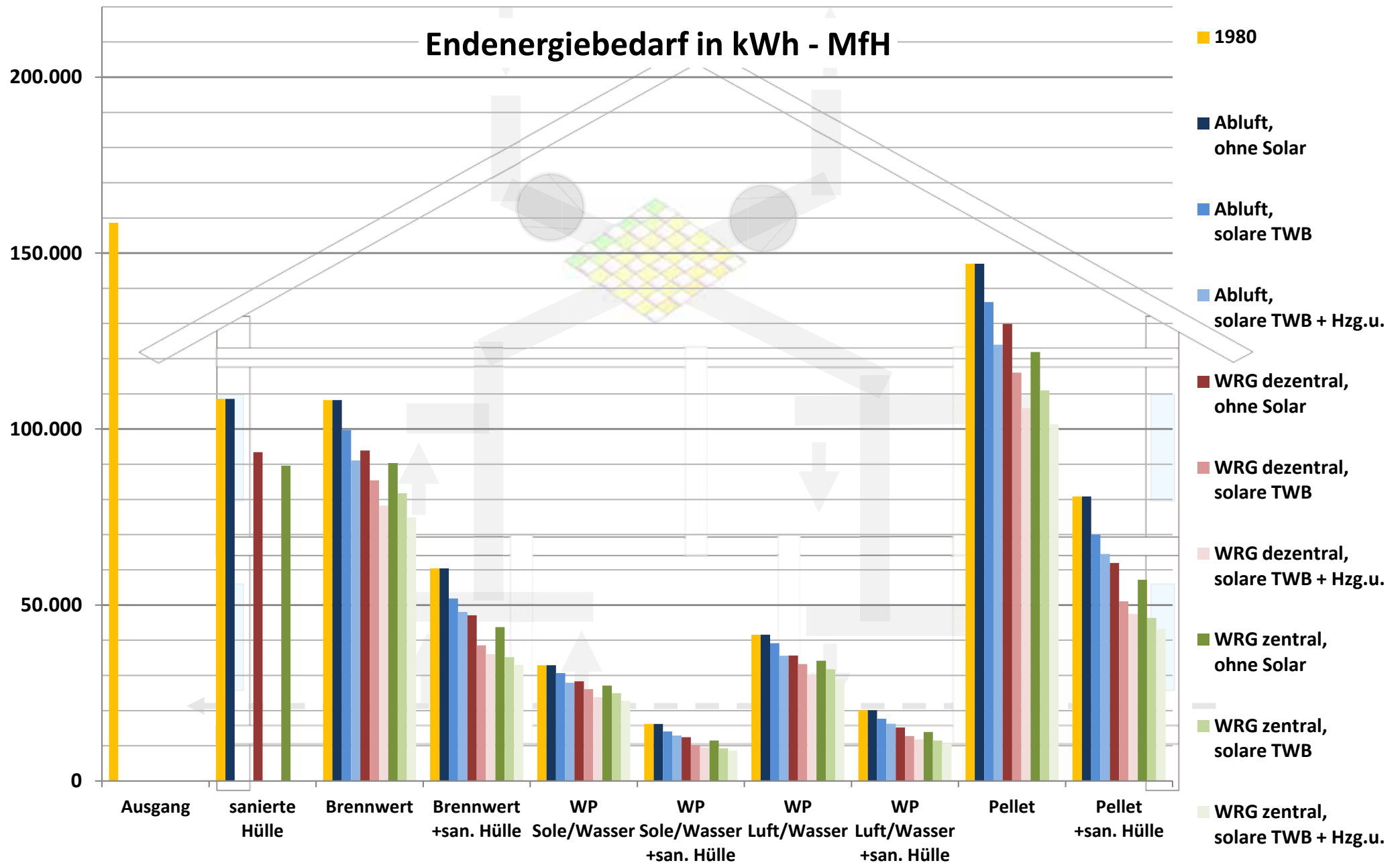
- Bewertung



Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

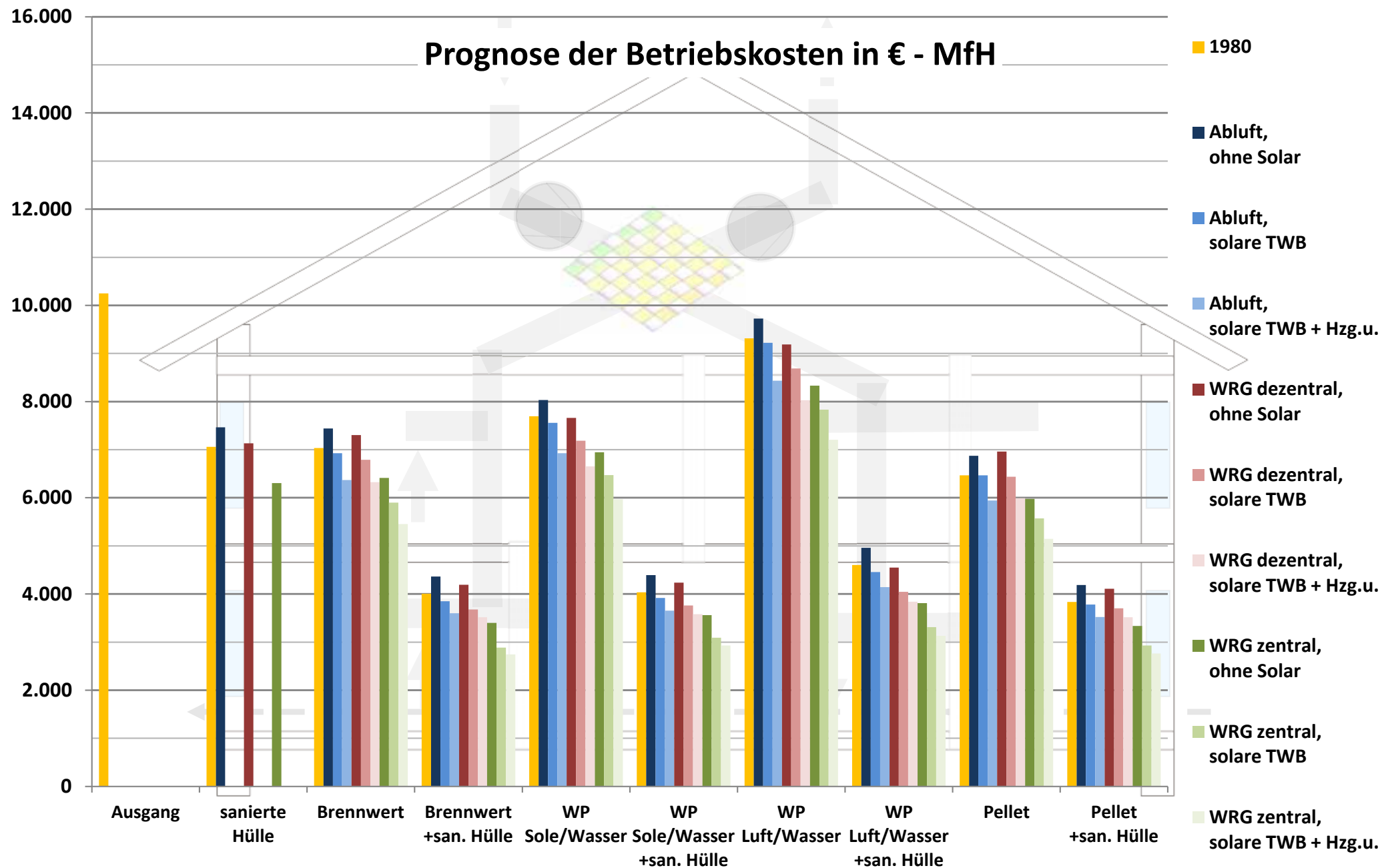
- Bewertung



Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

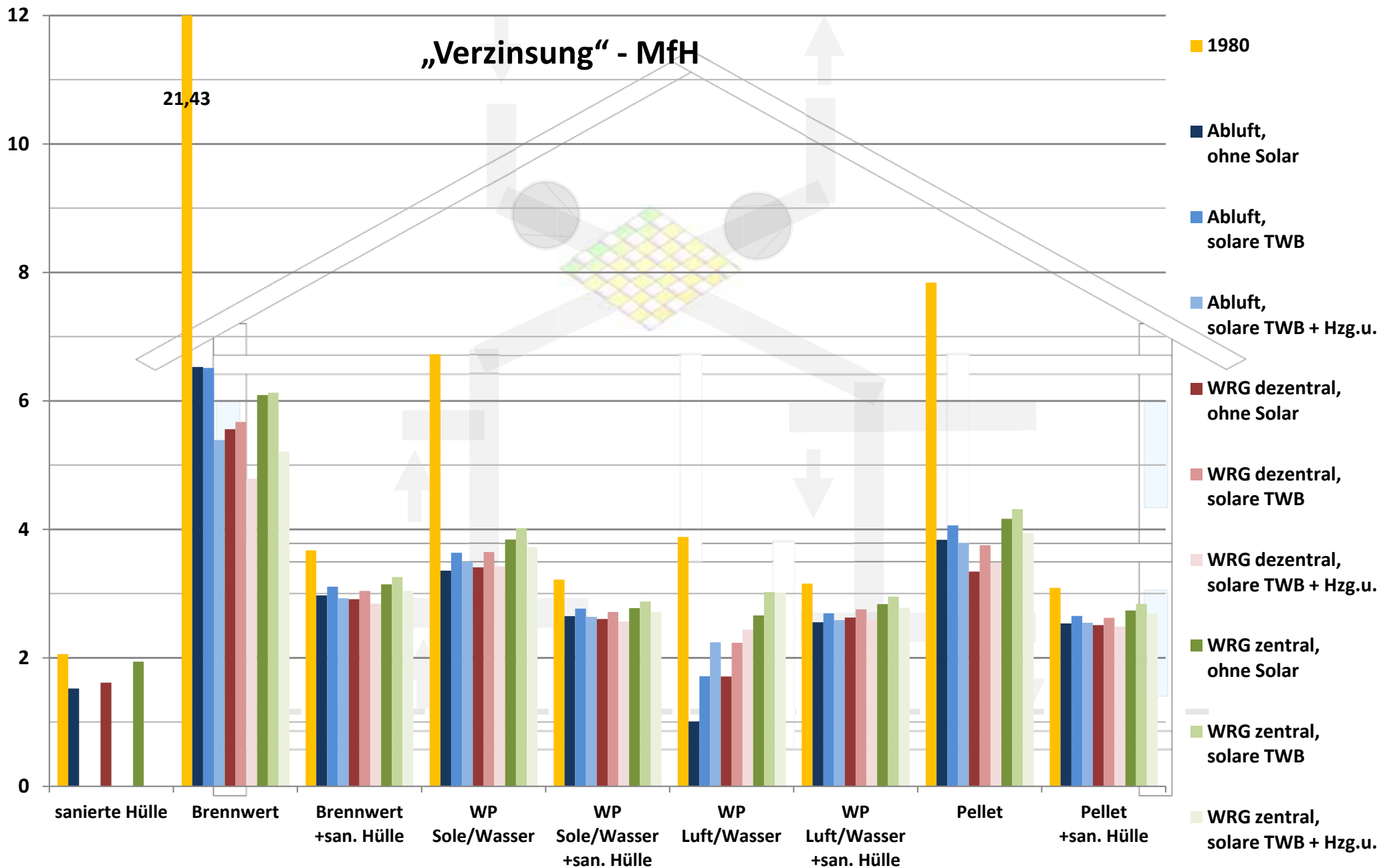
- Bewertung



Erfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung

aus energetischer Sicht

- Bewertung



Erneuerbare Energien Gesetz:

§ 2a Zu errichtende Niedrigstenergiegebäude

(1) **Wer nach dem 31. Dezember 2020** ein Gebäude errichtet, das nach seiner Zweckbestimmung beheizt oder gekühlt werden muss, hat das Gebäude, um Energie zu sparen, als Niedrigstenergiegebäude nach Maßgabe der nach Absatz 2 zu erlassenden Rechtsverordnung zu errichten. **Für zu errichtende Nichtwohngebäude, die im Eigentum von Behörden stehen** und von Behörden genutzt werden sollen, gilt die **Pflicht nach Satz 1 nach dem 31. Dezember 2018**.

Ein Niedrigstenergiegebäude ist ein Gebäude, das eine sehr gute Gesamtenergieeffizienz aufweist; der Energiebedarf des Gebäudes muss sehr gering sein und soll, soweit möglich, zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden. Die §§ 1 und 2 bleiben unberührt.

(2) Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates die Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Niedrigstenergiegebäuden zu regeln, denen zu errichtende Gebäude genügen müssen.

Gebäudebereich

Regelwerk:

- **EU-Gebäuderichtlinie**
 - **Umsetzung in Deutschland durch EnEV, EEWärmeG**
 - **Niedrigstenergiehaus – Standard (2019/2021)**
- **Initiative der Bundesregierung zur Zusammenführung:**
 - **Energieeinsparungsgesetz (EnEG)**
 - **Energieeinsparverordnung (EnEV)**
 - **Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EEWärmeG)**
- **zum „Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden“ Gebäudeenergiegesetz GEG**
 - ***Inkrafttreten am 01.01.2018***



Diese Seite darf nicht entfernt werden. Für die in diesen Unterlagen bereit gestellten Informationen übernimmt die ZEBAU GmbH keine Haftung.

Der Referent / die Referentin haftet für die Einhaltung der urheberrechtlichen Ansprüche Dritter, die sich auf den gesamten oder auf Teile seines Vortrages beziehen. Bei Fragen oder Ansprüchen wenden Sie sich bitte direkt an den Referent / die Referentin.

Eine Weiterverbreitung darf nur nach Genehmigung des Referent / der Referentin erfolgen. © Jahr ReferentIn / ZEBAU GmbH

Das **Hamburger Fachforum „Bauen und Wohnen 2017 – wirtschaftlich, effizient und nachhaltig?“** fand am 16. Mai 2017 in Hamburg statt.

Weitere [Veranstaltungstermine](#) und viele [Vortragsunterlagen](#) zum Download finden Sie auf www.zebau.de

Melden Sie sich zu unserem Newsletter an: www.zebau.de/newsletter