

Die Verschärfung der EnEV zum 1. Januar 2016

Christoph Sprengard – FIW München





FIW München

100 Jahre Wärmeschutz und Energieeinsparung



- Organisiert in vier Abteilungen
 - Dämmstoffe im Bauwesen
 - Technische Dämmung
 - Forschung und Entwicklung im Wärmeschutz (F & E)
 - Zertifizierung
- Forschung zum Wärme- und Feuchteschutz an Materialien, Bauteilen und Gebäuden
- Prüfung und Überwachung
- Messung und Berechnung von wärme- und feuchtetechnischen Eigenschaften
- Begleitung der Entwicklung und des Markteintritts für neue Produkte
- Beratung, Begutachtung, Informierung und Schulung
- Zertifizierung

120 Mitgliedsfirmen



www.fiw-muenchen.de

- Hersteller von Wärmedämmstoffen
- Hersteller von Mauerwerksprodukten
- Hersteller von Bau- und Fertigteilen
- Verbände
- Forschungs- und Prüfinstitute
- Bausachverständige

Einleitung und Überblick



- Energieverbrauch
 - in Deutschland
 - im Gebäudebestand
- Entwicklung des energieeffizienten Bauens
- Energiepolitische Ziele
- EnEV 2014/2016 – wie es funktioniert
- EnEV 2014/2016: Was wird nächstes Jahr verschärft?
- Auswirkung auf Förderung und KfW Programme
- EnEV 2017? Wie geht es weiter?
 - Plusenergie-Konzepte u. Beispiele
 - Materialien

Aktuelle Diskussion



<http://www.publik-forum.de/>

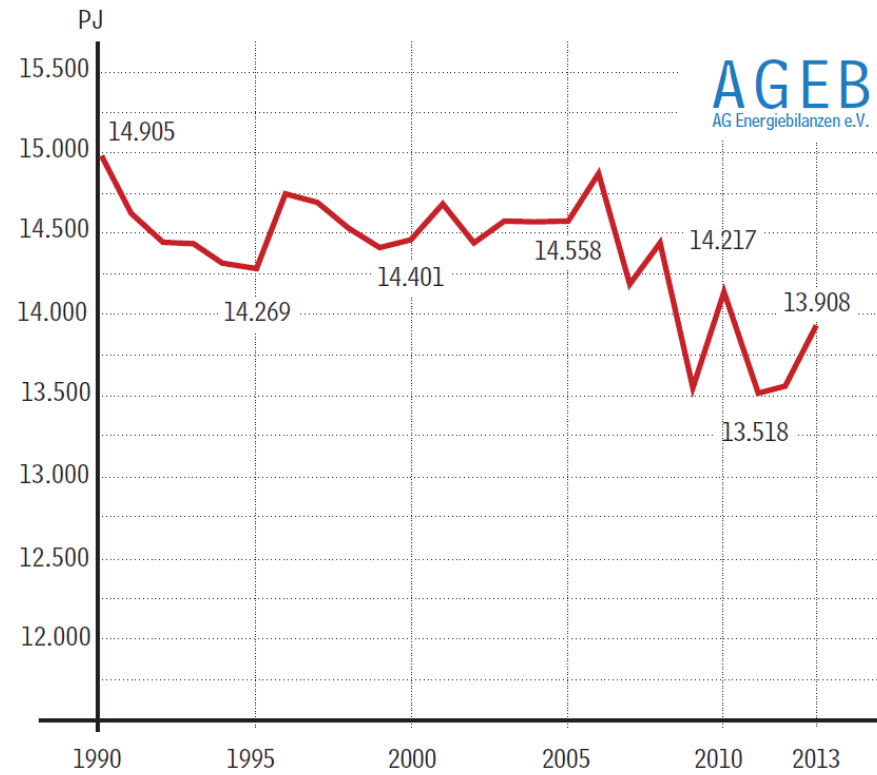
Energieverbrauch in Deutschland



Eckdaten

- Primärenergieverbrauch seit ca. 1990 relativ stabil
- Aktuell ca. 3900 TWh (leicht fallende Tendenz)
- nicht mehr direkt mit dem wirtschaftlichen Wachstum verknüpft (Rückgang energieintensiver Industrien, z. B. Montanindustrie)
- Konjunkturelle und witterungsbedingte Einflüsse dominieren

Energieverbrauch in Deutschland



Stand: März 2014

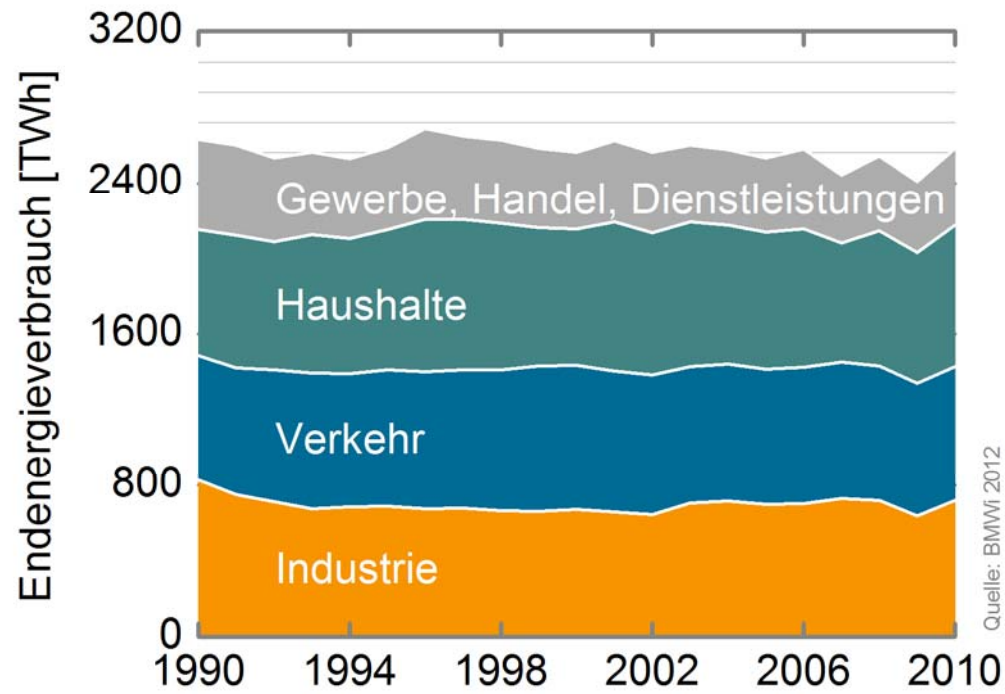
Energieverbrauch in Deutschland



Primärenergieverbrauch nach Energieträgern (gerundet)

- Stein-/Braunkohle, Erdöl, Naturgase ca. 80 %
- Kernenergie ca. 8 %
- Erneuerbare Energieträger ca. 12 %

Energieverbrauch in Deutschland

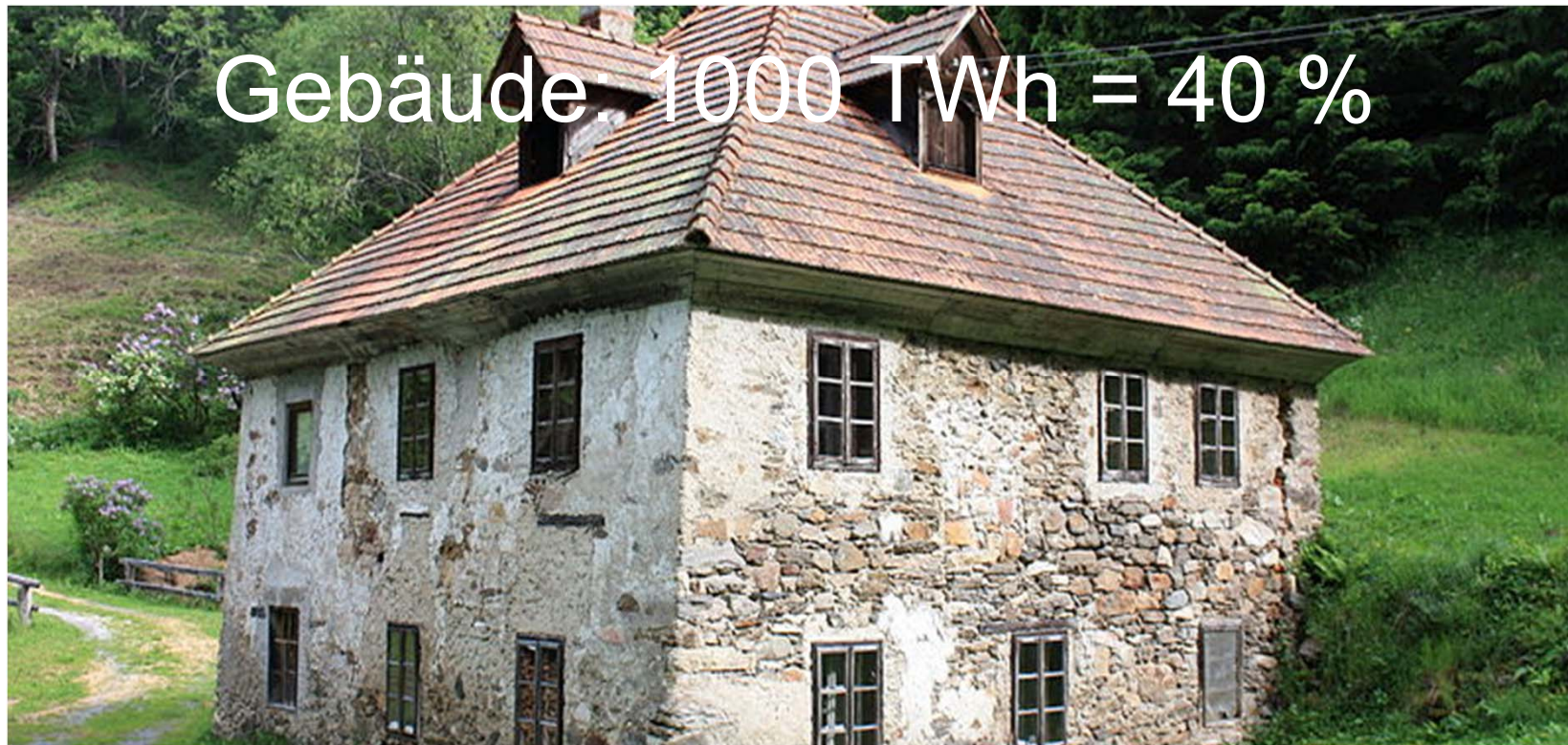


Gebäude: „no-tech“



Source: commons.wikimedia.org

Gebäude: „no-tech“



Source: commons.wikimedia.org

1000 TWh nur für Luft – Wasser – Licht...



<http://media05.myheimat.de>



www.hansjoergwalter.com



<http://holynetwork.de>

...und Verlust an die Umgebung



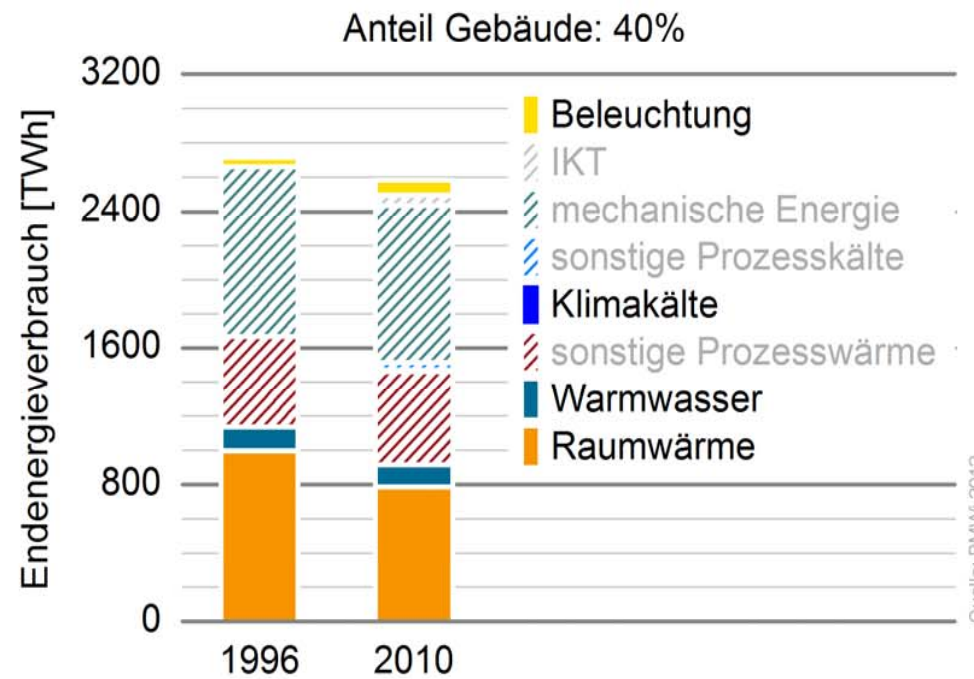
www.ibholm.de

Abschätzung aus dem Verbrauch



- Endenergieverbrauch in Deutschland: 2500 TWh/a (dena 2011)
- Davon 40 % entfallen auf den Gebäudebestand = 1000 TWh/a
- Davon 60 - 65 % in Wohngebäuden = 600 TWh/a
- Davon 83 % auf Raumwärme = 500 TWh/a
- Davon 85 % Wirkungsgrad der Anlage = 420 TWh/a
 - Minus Lüftungswärmeverluste (ca. 60 TWh/a)
 - Minus Anteil der Fenster (ca. 100 TWh/a)
- Entspricht einem Anteil von 260 - 270 TWh/a für die opaken Bauteile (Basis für den Einsatz von Dämmstoffen und Anteil der durch energiesparende Neubauten beeinflusst wird)

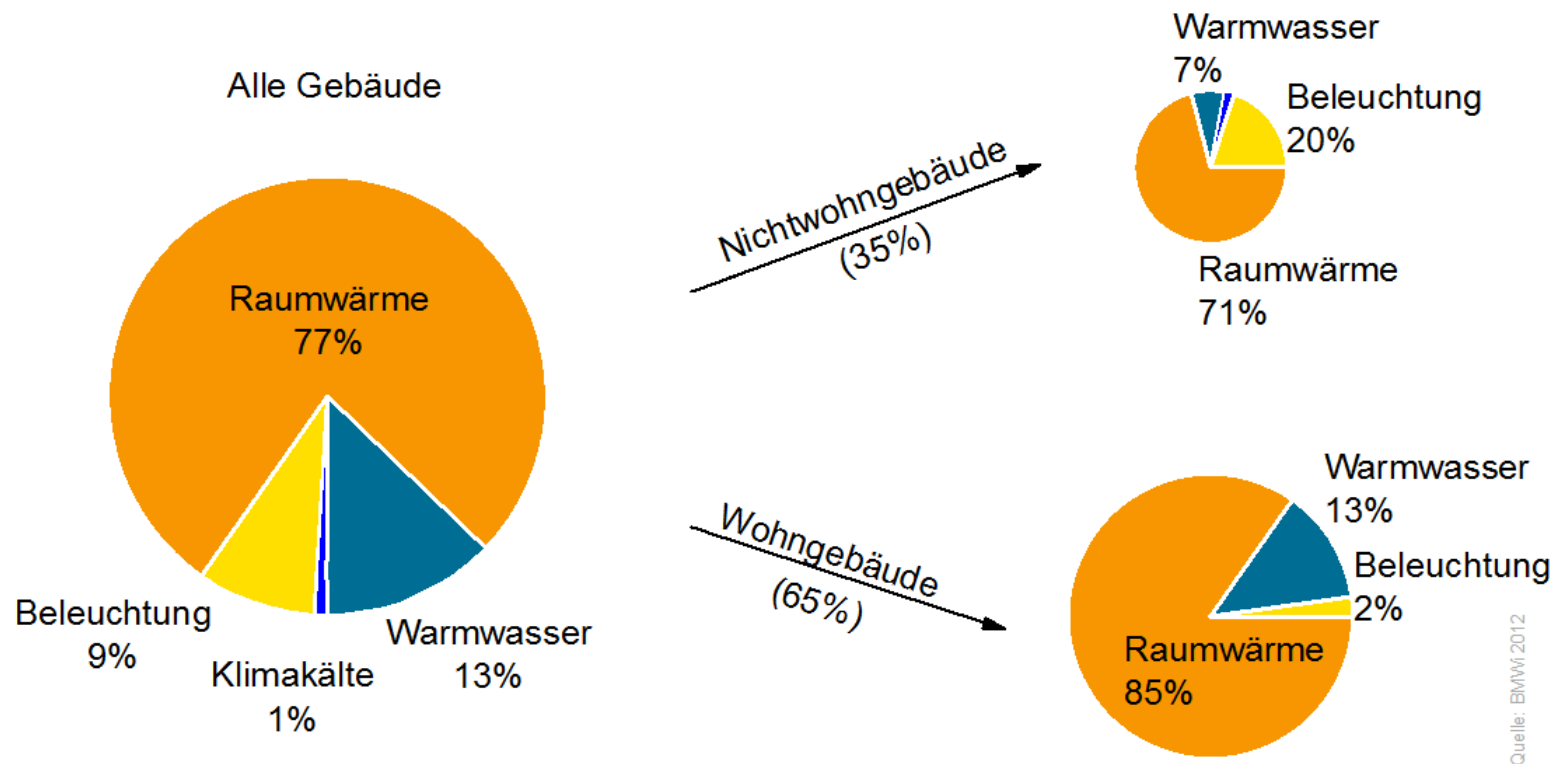
Energieverbrauch in Deutschland



Energieverbrauch in Deutschland



Endenergieverbrauch nach Anwendung in Deutschland 2010



Gebäudebestand in Deutschland



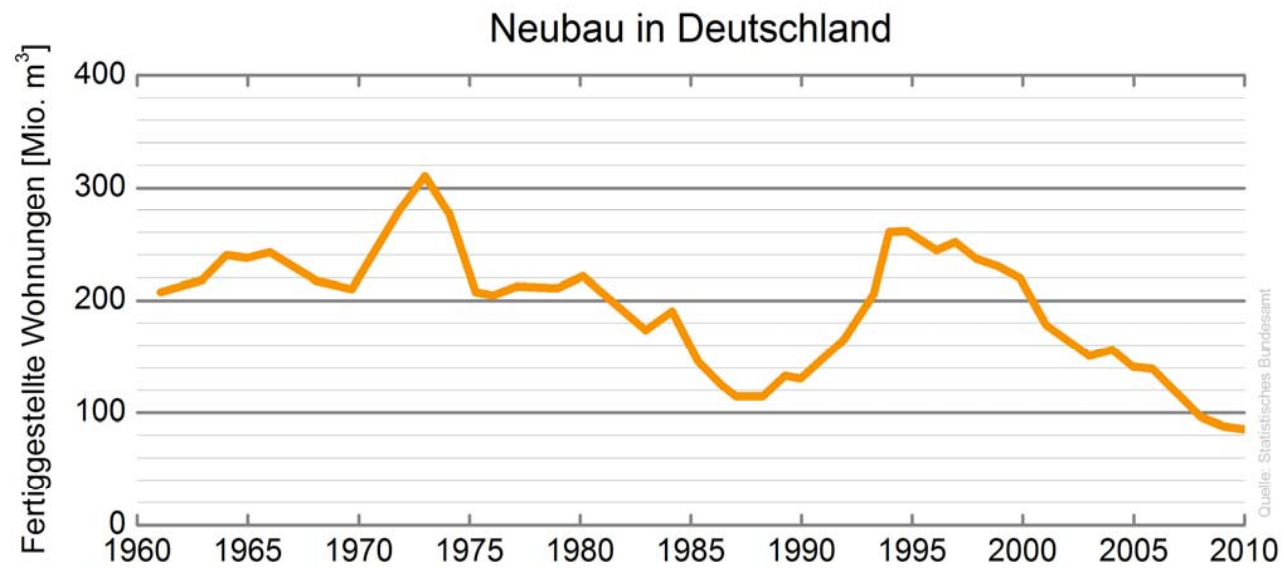
Eckdaten

- Ca. 18,2 Mio. Wohngebäude
- 39,7 Mio. Wohneinheiten in Wohngebäuden
- 0,8 Mio. Wohneinheiten in Nichtwohngebäuden
- Insgesamt ca. 3,45 Mrd. m² Wohnfläche (ca. 43 m² pro Person)

Neubautätigkeit



- Neubautätigkeit sinkt



Neubautätigkeit



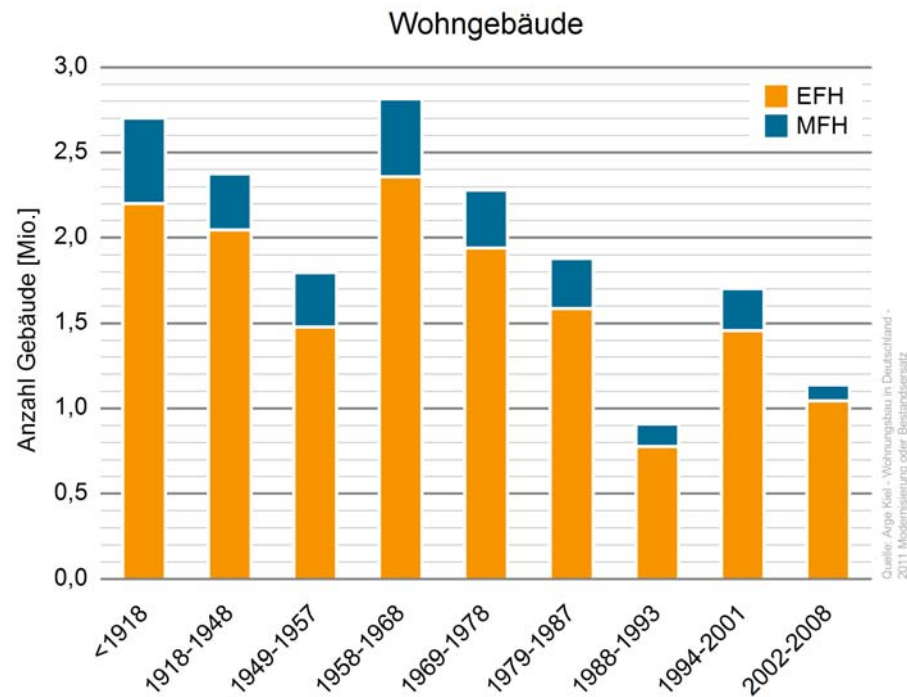
- Neubautätigkeit sinkt
- 2011 ca. 125.022 Gebäude (WG und NWG)
- Ca. 77 % WG
- Ca. 18,6 Mio. m² Wohnfläche
- Entspricht ca. 0,5 % des Gebäudebestands

Quelle: Destatis 2012

Gebäudebestand in Deutschland



■ Baualtersklassen Ein- und Mehrfamilien Wohngebäude



Gebäudebestand in Deutschland

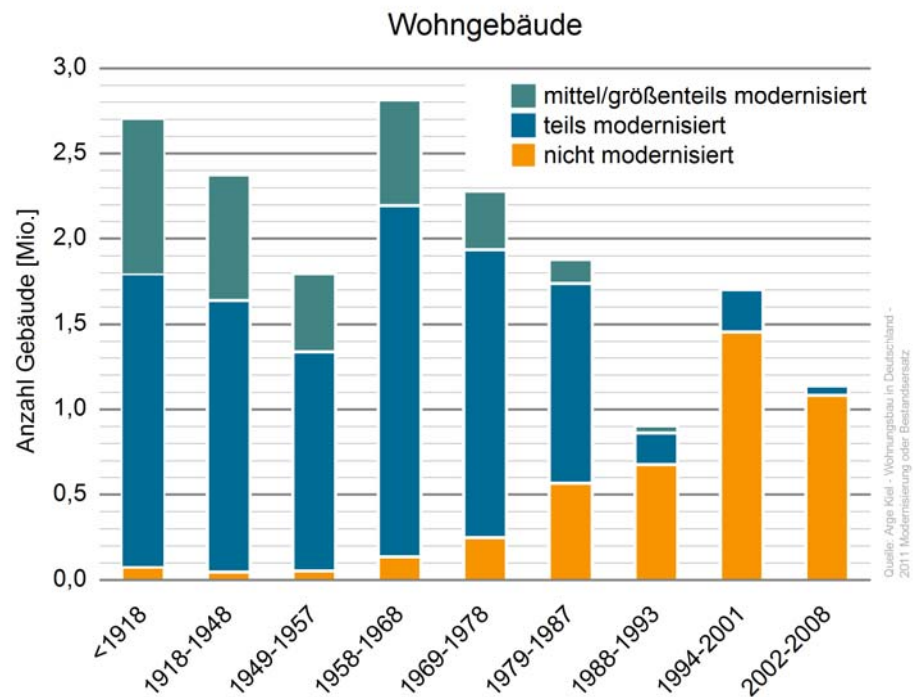


- Kategorisierung nach dem energetischen Zustand (Walberg et al. 2011)
 - „Nicht modernisiert: Seit der Erbauung gab es keine wesentlichen Modernisierungen, [..].“
 - „(Teils) modernisiert: An wesentlichen Bauteilen oder Komponenten wurden teilweise Modernisierungen durchgeführt, [..].“
 - „Mittel/größtenteils modernisiert: An wesentlichen Bauteilen oder Komponenten wurden größtenteils Modernisierungen durchgeführt, [..].“

Energieverbrauch im Gebäudebestand

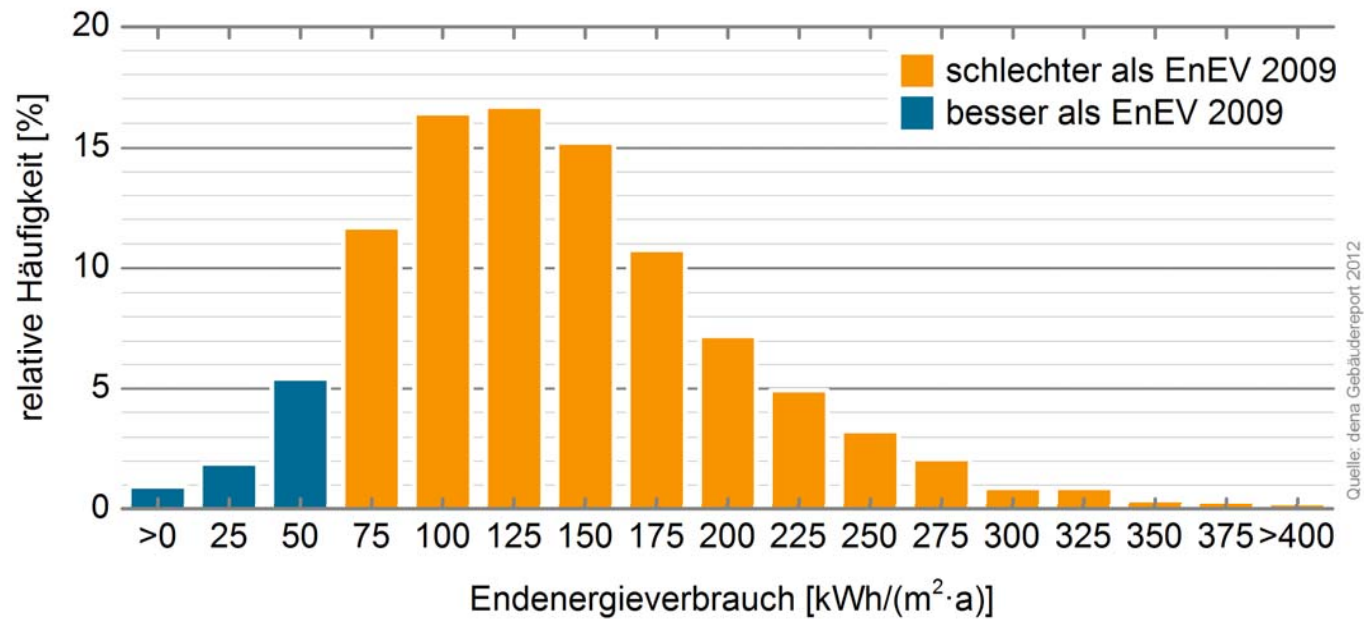


- Kategorisierung nach dem energetischen Zustand (Walberg et al. 2011)



Energieverbrauch im Gebäudebestand

■ Endenergieverbrauch des Gebäudebestands





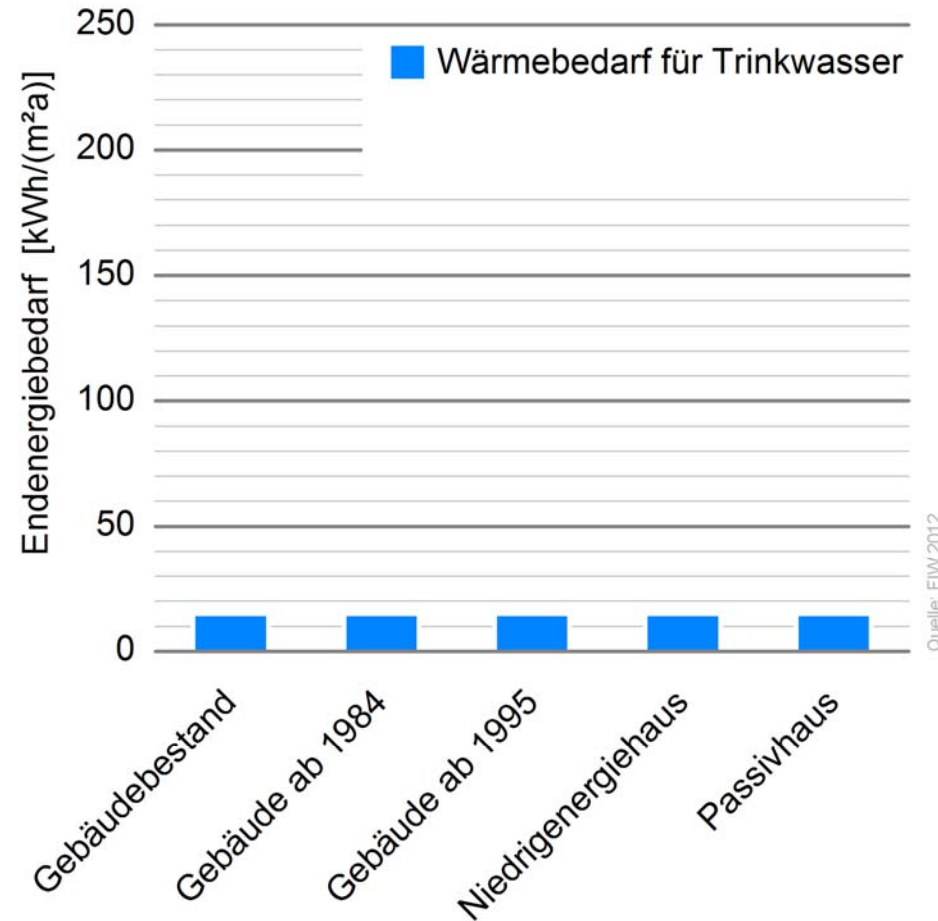
Entwicklung des energieeffizienten Bauens

Entwicklung des energieeffizienten Bauens



www.paultaylorplumbingservices.co.uk/

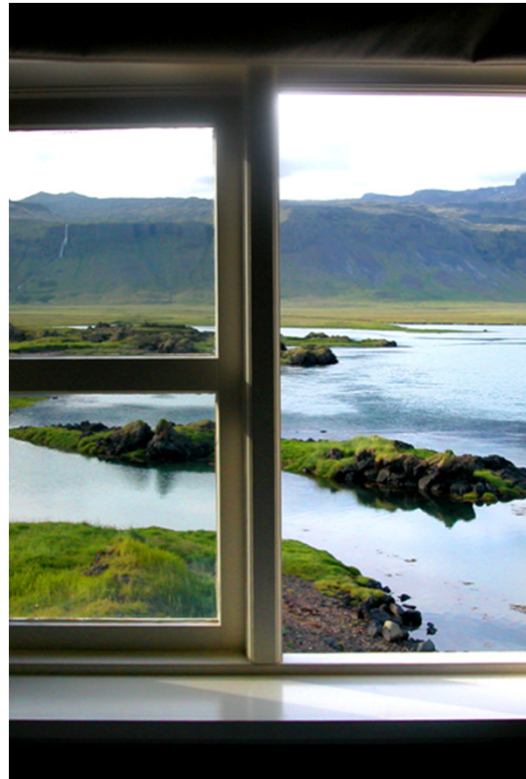
Entwicklung des energieeffizienten Bauens



Entwicklung des energieeffizienten Bauens

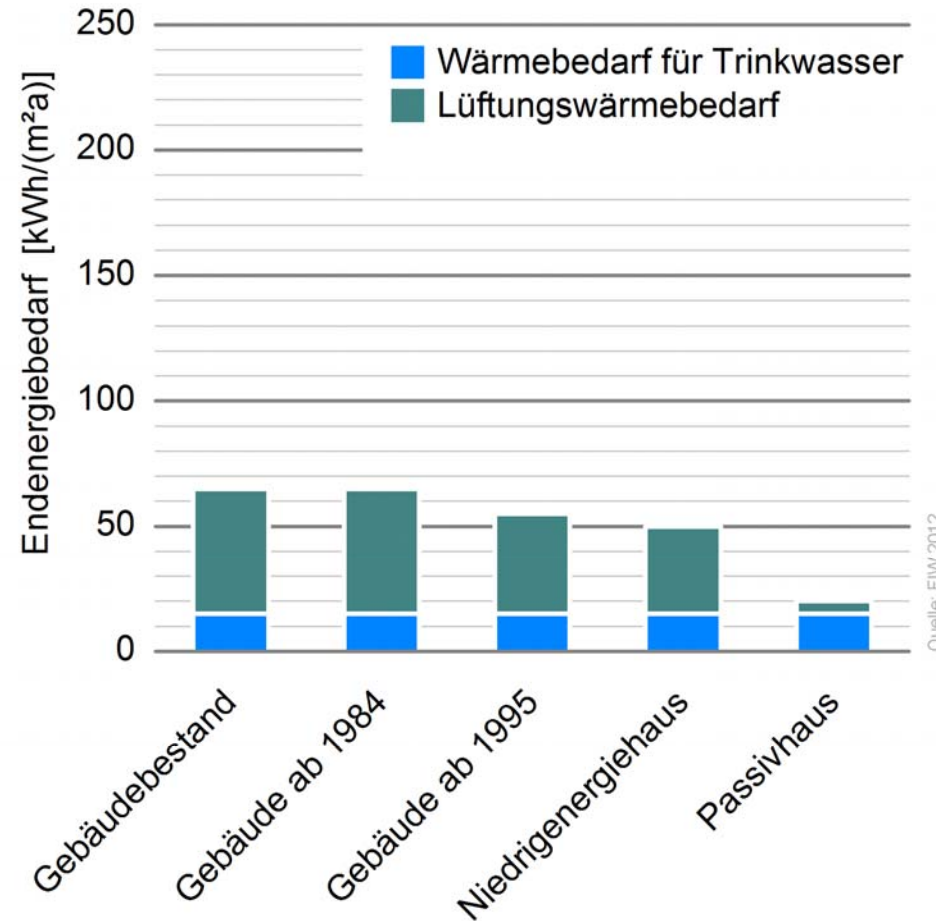


www.paultaylorplumbingservices.co.uk/



<http://robertsonwindowwashing.com/>

Entwicklung des energieeffizienten Bauens



Quelle: FIW 2012

Entwicklung des energieeffizienten Bauens



www.paultaylorplumbingservices.co.uk/

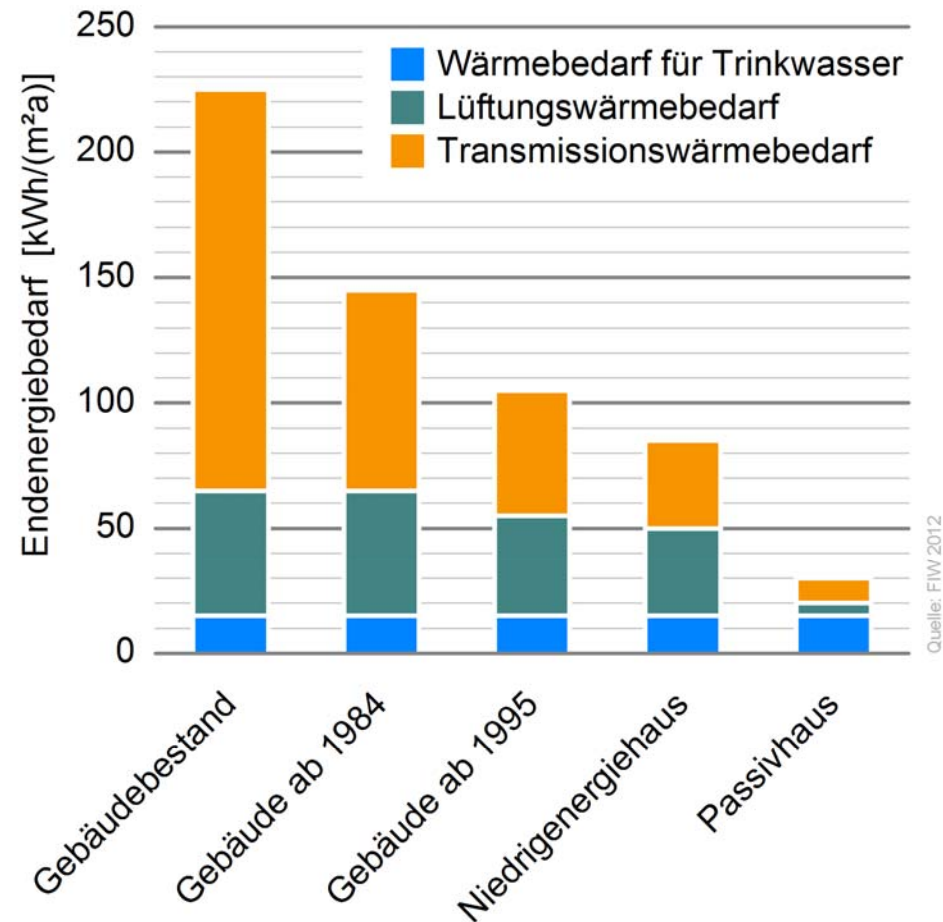


<http://robertsonwindowwashing.com/>



FIW München

Entwicklung des energieeffizienten Bauens

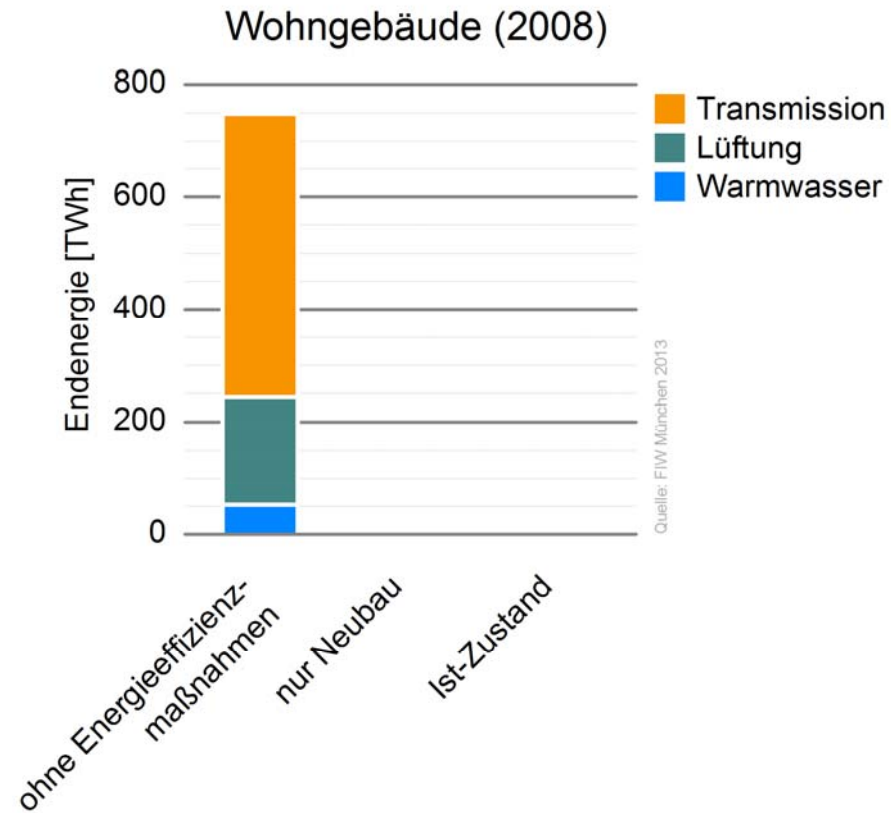


Szenarien entwickeln



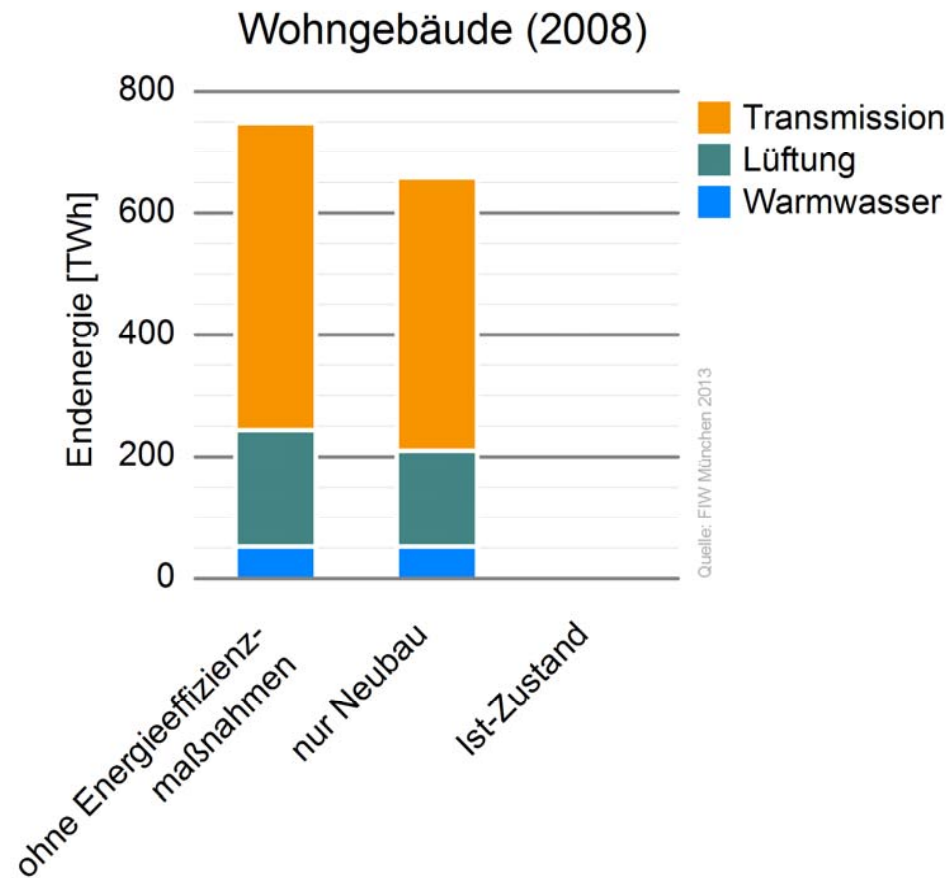
- Szenario 1: alles was seit 1978 gebaut wurde, wurde auf dem energetischen Niveau von vor 1978 gebaut
- Szenario 2: es wurde nie saniert, nur die jeweiligen Neubauten wurde so gebaut wie durch die WSchV + EnEV vorgeschrieben
- Szenario 3: der gesamte Bestand wurde auf EnEV 09 Niveau saniert
 - Auf Basis von ca. 70 kWh/(m²·a)
 - Inkl. Fenster
 - Inkl. Anlagentechnik

Bedeutung des energieeffizienten Bauens

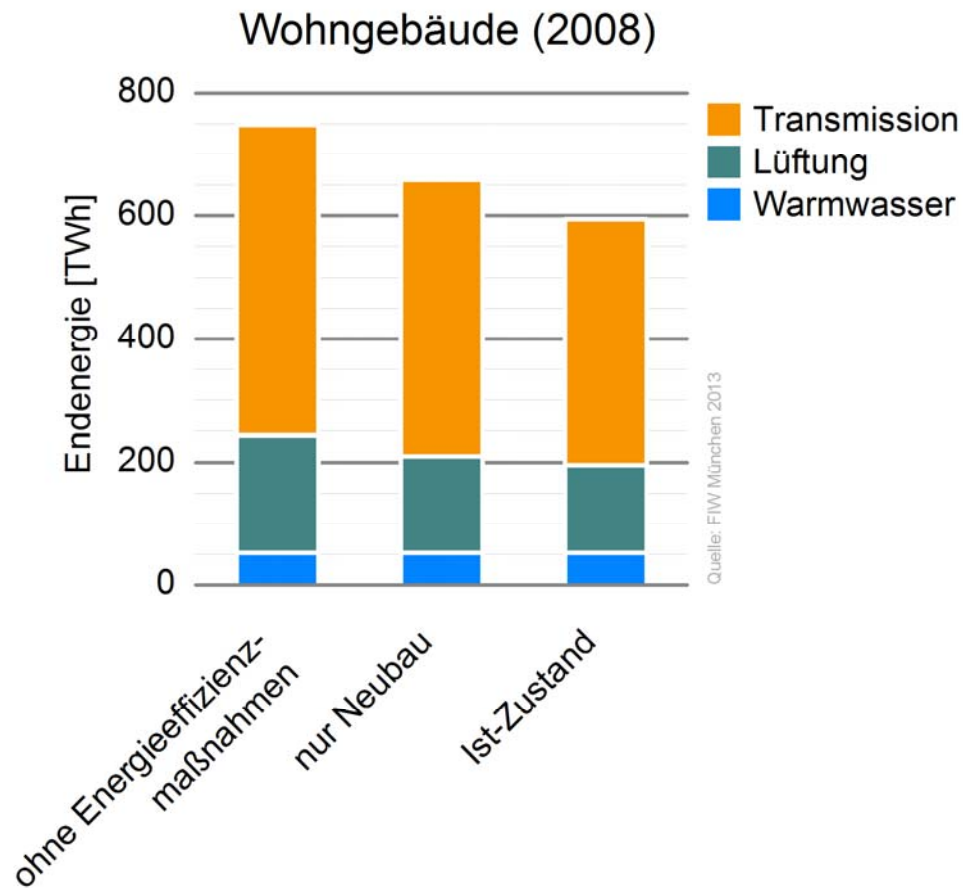


FIW München 2013

Bedeutung des energieeffizienten Bauens



Bedeutung des energieeffizienten Bauens





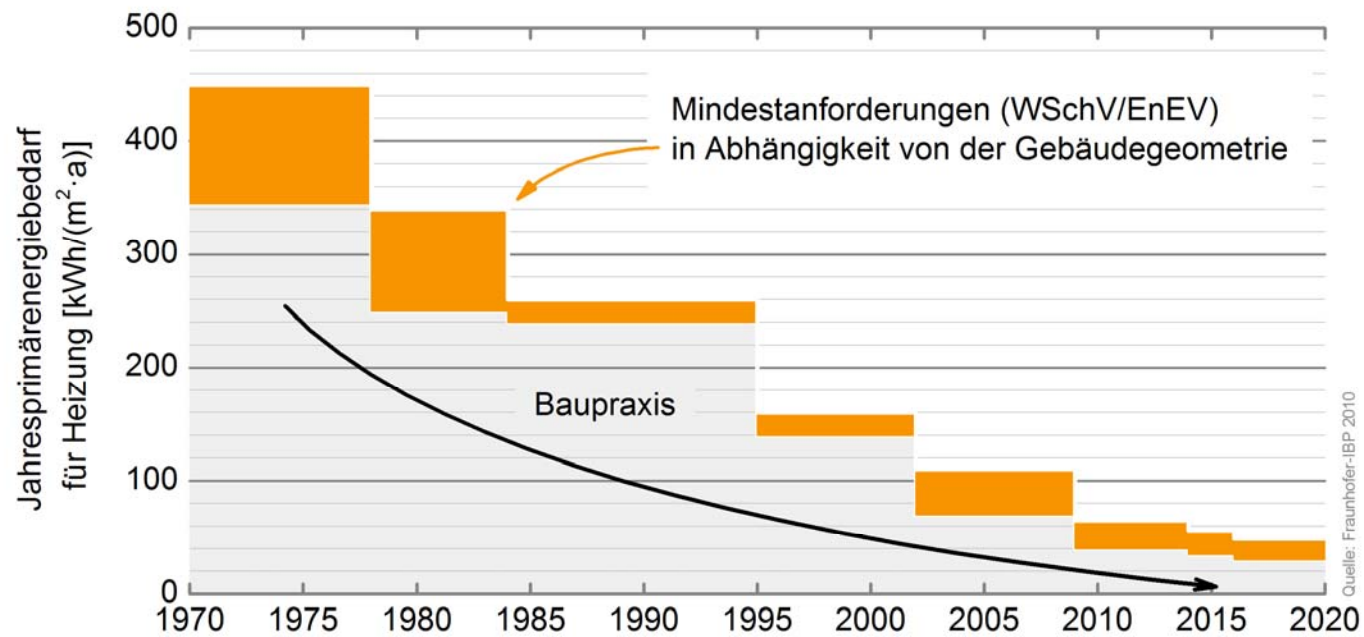
JANUARY							FEBRUARY							MARCH							APRIL							
S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	
30	31	1	2	3	4	5	17	18	19	20	21	1	2	23	24	25	26	27	28	1	2	30	1	2	3	4	5	6
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13	
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20	
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27	
27	28	29	30	31	1	2	24	25	26	27	28	1	2	24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	1	2	3	4	
3	4	5	6	7	8	9	3	4	5	6	7	8	9	31	1	2	3	4	5	6	5	6	7	8	9	10	11	

MAY							JUNE							JULY							AUGUST						
S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S
28	29	30	1	2	3	4	28	29	30	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	28	29	30	31	1	2	3	
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24
26	27	28	29	30	31	1	23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31	1	2	3	25	26	27	28	29	30	31
2	3	4	5	6	7	8	30	1	2	3	4	5	6	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7

SEPTEMBER							OCTOBER							NOVEMBER							DECEMBER						
S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S
25	26	27	28	29	30	31	29	30	1	2	3	4	5	27	28	29	30	31	1	2	24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	27	28	29	30	31	1	2	24	25	26	27	28	29	30	22	23	24	25	26	27	28
29	30	1	2	3	4	5	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	29	30	31	1	2	3	4

Energieverbrauch im Gebäudebestand

■ Mindestanforderungen und Baupraxis

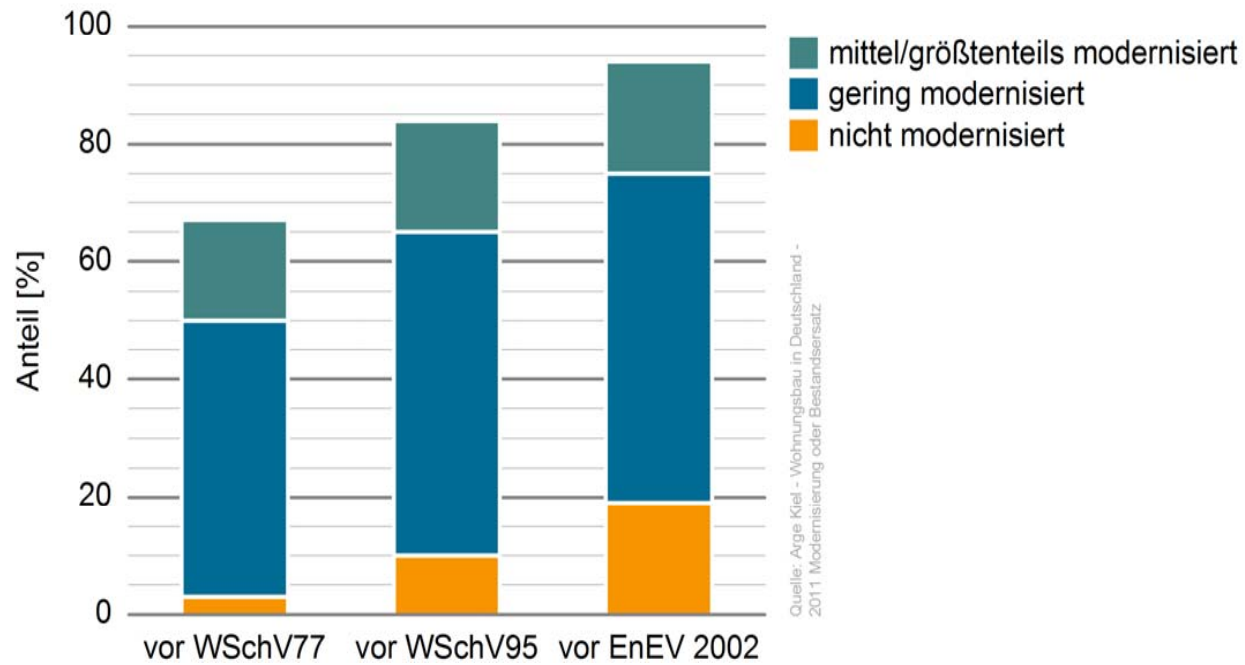




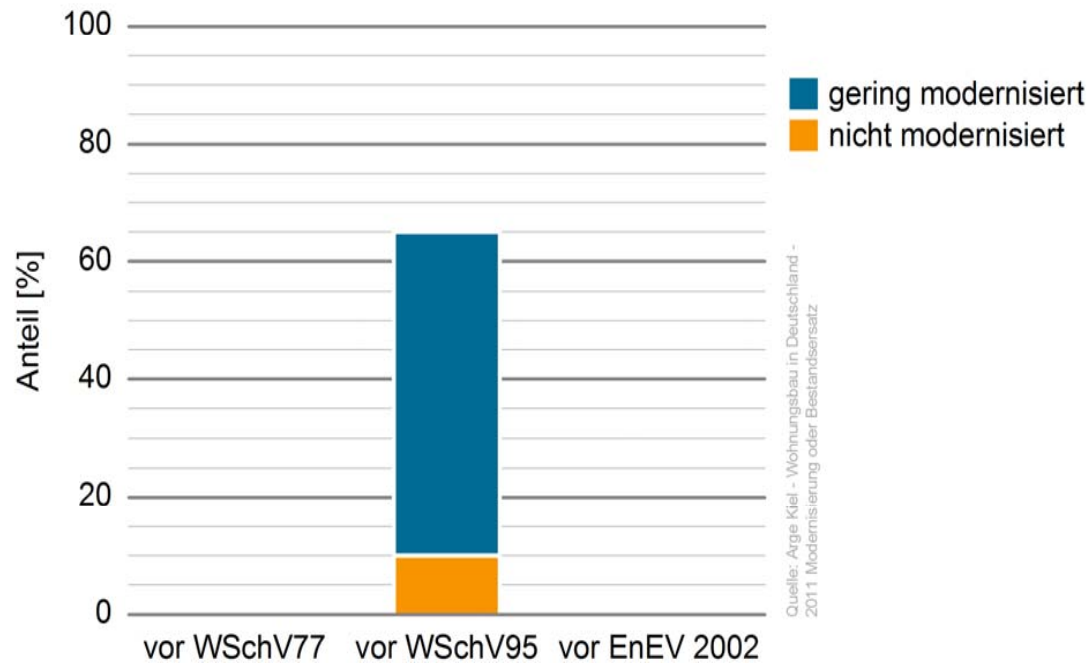
EnEV 2014

Einsparpotenziale im Gebäudebestand

Gebäudebestand



Gebäudebestand - Sanierungspotential



Bedeutung der Gebäudedämmung

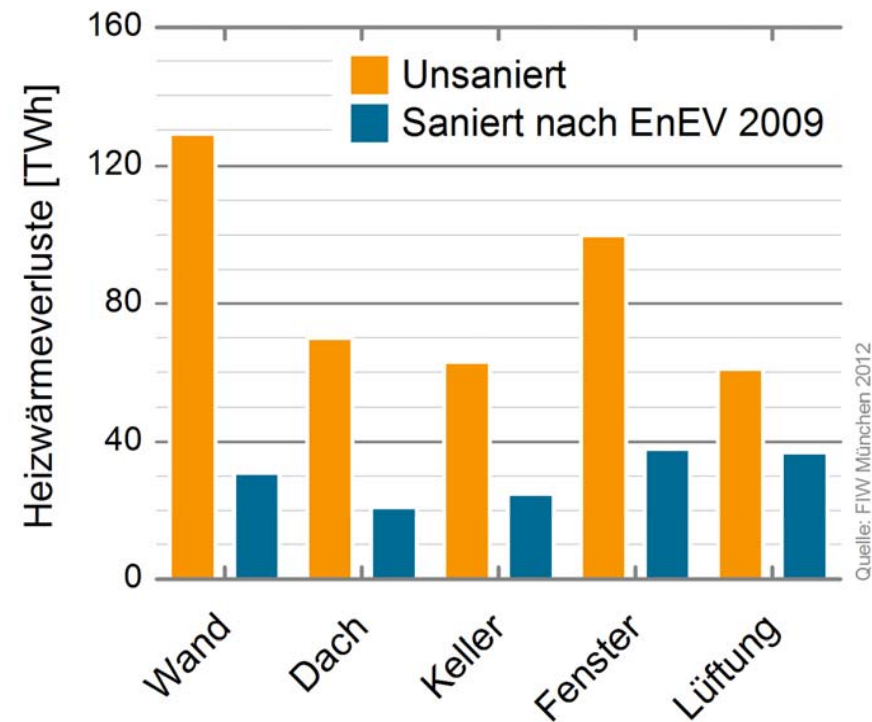


Sanierungsziel	prozentuales Einsparpotential an Endenergie für Raumwärme (ohne Lüftung) [%]		
	EnEV09	NEH	Potential
Einsparpotential bezogen auf den betrachteten Bestandsauschnitt (GAK bis 1978)	61	71	81
Einsparpotential bezogen auf den gesamten Wohngebäudebestand	43	51	58

ca. 360 TWh

Bedeutung der Gebäudedämmung

nicht bzw. gering modernisierter
Gebäudebestand vor WSchV 1995

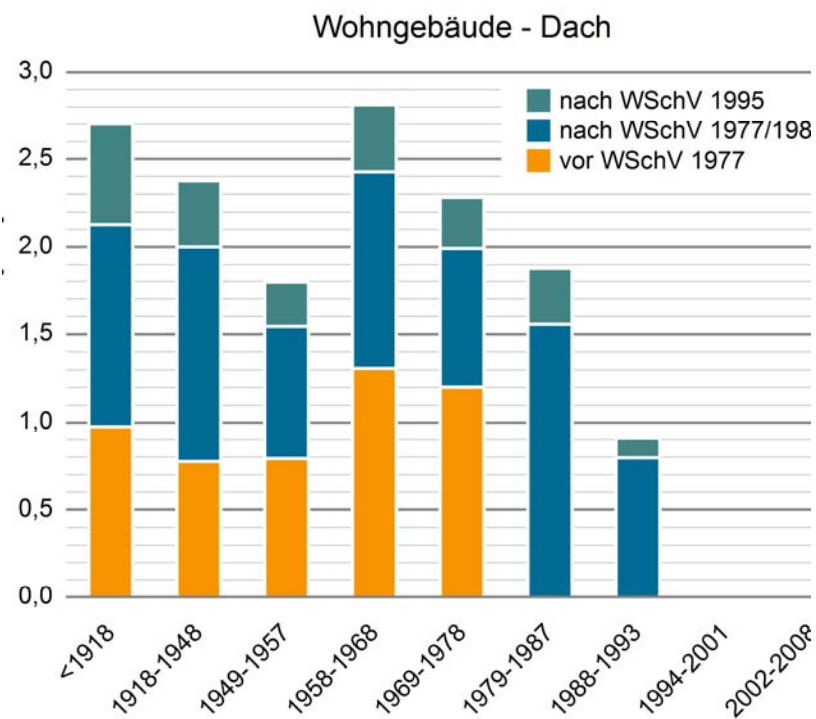
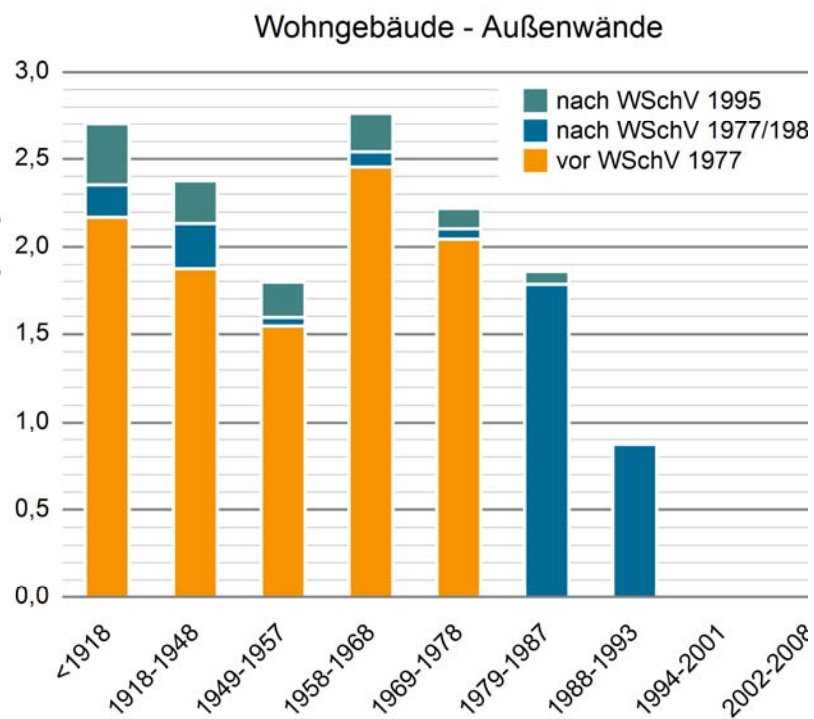


Bauteilflächen der GAK bis 1993

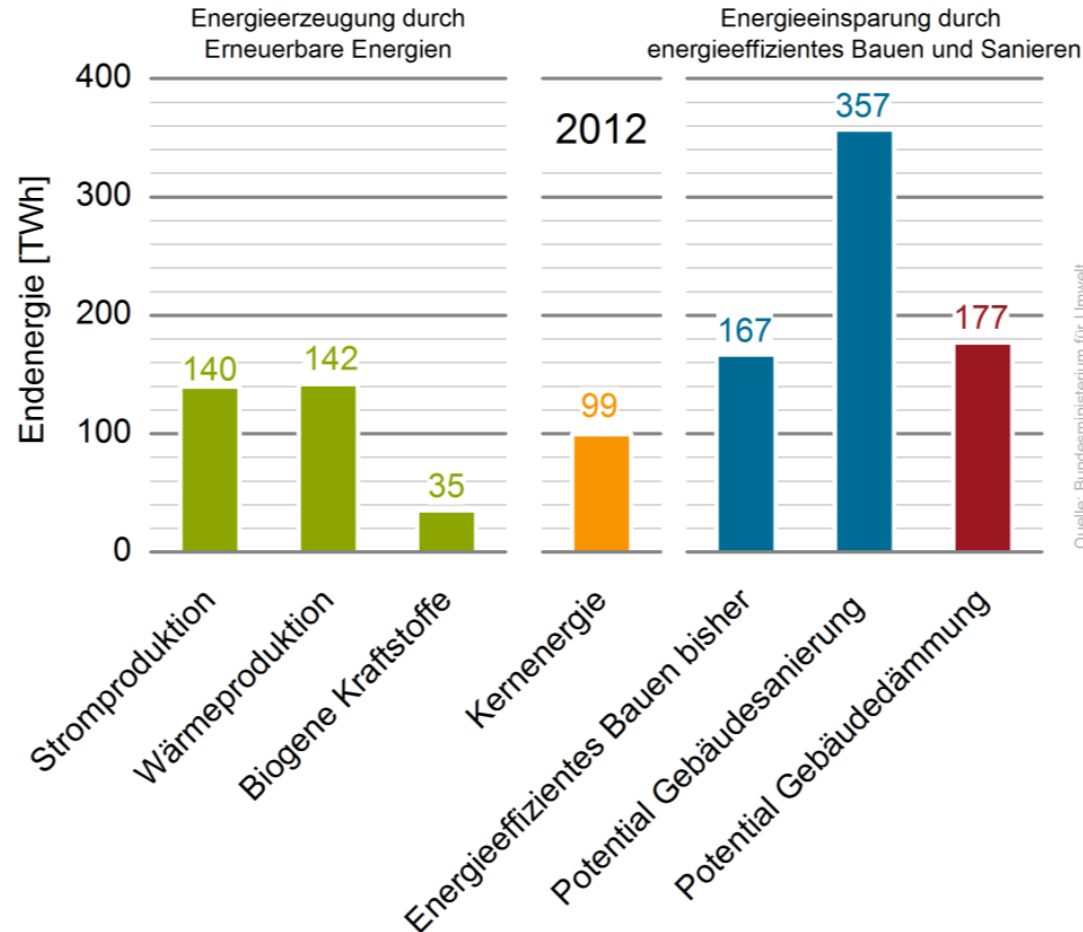


Bauteil	Gesamtfläche Mrd. m ²	Energetischer Zustand		
		vor WSchV 1977	nach WSchV 1977/1984	nach WSchV 1995
		Mrd. m ²	Mrd. m ²	Mrd. m ²
Dach bzw. oberste Geschossdecke	2,43	0,91	1,15	0,36
Wand	3,49	2,49	0,72	0,28
Fenster	0,78	0,49	0,19	0,10
Keller bzw. unterer Gebäudeabschluss	2,08	0,53	0,83	0,72

Vergleich Außenwand - Dach



Bedeutung der Gebäudedämmung





Energiepolitische Ziele

Aktuelle Diskussion



<http://www.publik-forum.de/>

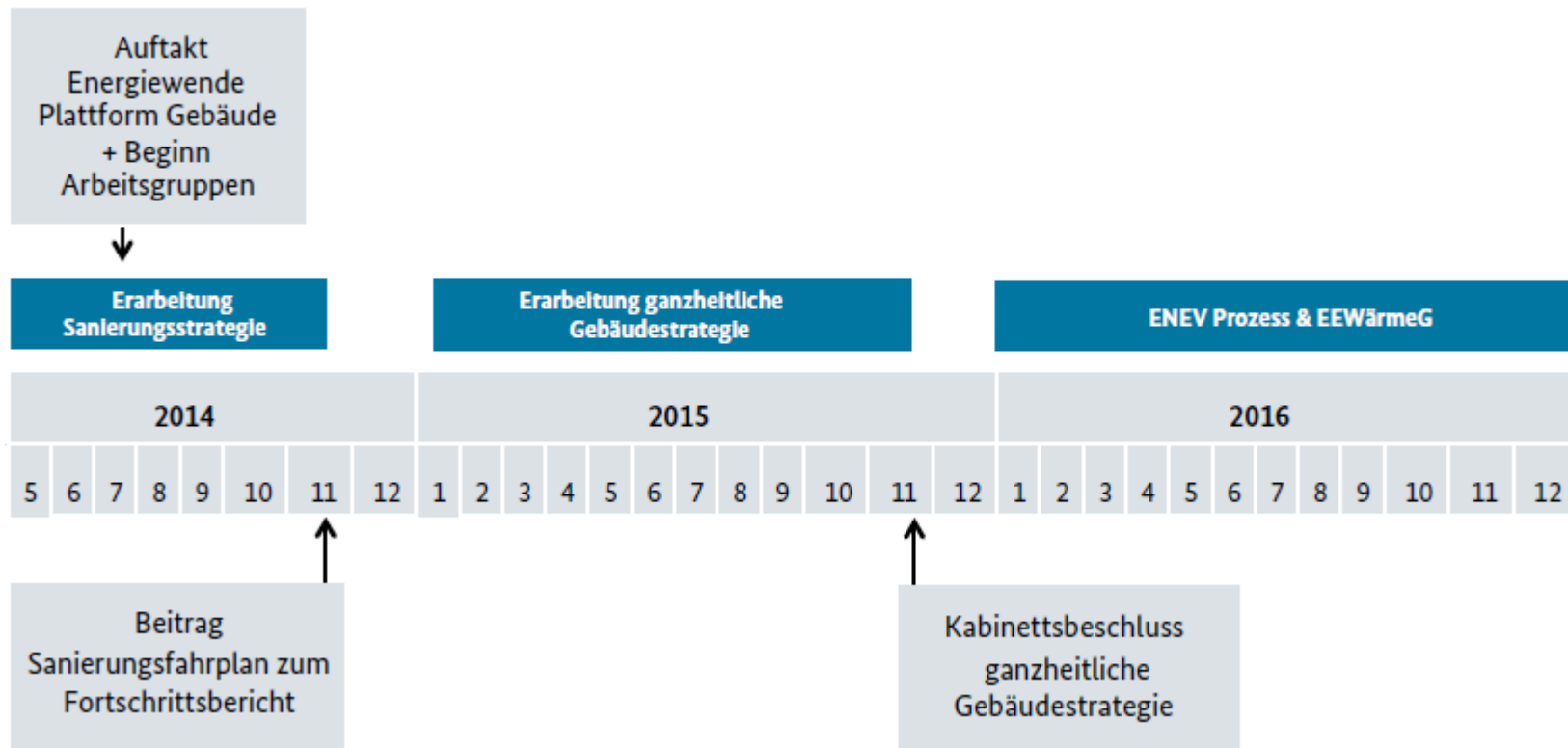
Zentrale Vorhaben der Energiewende



Wichtigste Projekte Energiewende

	2014												2015												2016											
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
EEG	EEG 2.0			VO Ausschreibungspilot			Pilotauktionen + Bau						Erfahrungsbericht			EEG 3.0 (Ausschreibungen)																				
EU 2030/ETS	EU 2030-Ziele						Entwicklung Governance 2030						Verhandlung neuer EU-Rechtsrahmen (EE, ETS etc.)																							
	Reform ETS (Marktstabilitätsreserve) und Post 2020																																			
Strommarktdesign	Gutachten			Grünbuch			Weißbuch			Marktdesign-Gesetz (EnWG-Novelle)																										
Effizienzstrategie	Aktionsplan Energieeffizienz						Umsetzung Aktionsplan Energieeffizienz inkl. EED-Umsetzung																													
Gebäudestrategie	Erarbeitung Sanierungsfahrplan						Erarbeitung ganzheitliche Gebäudestrategie						ENEV Prozess & EEWärmeG																							
Übertragungsnetze	Szenariorahmen 2015						Netzentwicklungsplan 2015						Novelle Bundesbedarfsplangesetz																							
Verteilernetze	Evaluierung ARegV						Novelle ARegV																													
Monitoring	Fortschrittsbericht						Monitoringbericht 2015						Monitoringbericht 2016																							

Gebäudestrategie



Energiepolitische Ziele



- Energiekonzept der Bundesregierung definiert 9 Handlungsfelder:
 - Erneuerbare Energien als eine tragende Säule zukünftiger Energieversorgung
 - Schlüsselfrage Energieeffizienz
 - Kernenergie und fossile Kraftwerke
 - Leistungsfähige Netzinfrastruktur für Strom und Integration erneuerbarer Energien
 - Energetische Gebäudesanierung und energieeffizientes Bauen
 - Herausforderung Mobilität
 - Energieforschung für Innovationen und neue Technologien
 - Energieversorgung im europäischen und internationalen Kontext
 - Akzeptanz und Transparenz

Energiepolitische Ziele



- Einsparziele (quantitativ)
 - Reduktion der Treibhausgasemissionen um 80 % bis 95 % gegenüber 1990 (2020: 40 %)
 - Verminderung des Primärenergieverbrauchs um 50 % gegenüber 2008
 - Absenkung des Stromverbrauchs um ca. 25 % gegenüber 2008
 - Ausbau der erneuerbaren Energien auf einen Anteil von 60 % am Bruttoendenergieverbrauch (2020: 18%) bzw. 80 % am Bruttostromverbrauch (2020: mindestens 35%)

- Primärenergiebedarf der Bestandsgebäude muss bis 2050 um 80 % reduziert werden

Energiekonzept 2050 – BMWi und BMU



Zentrale Schwerpunkte

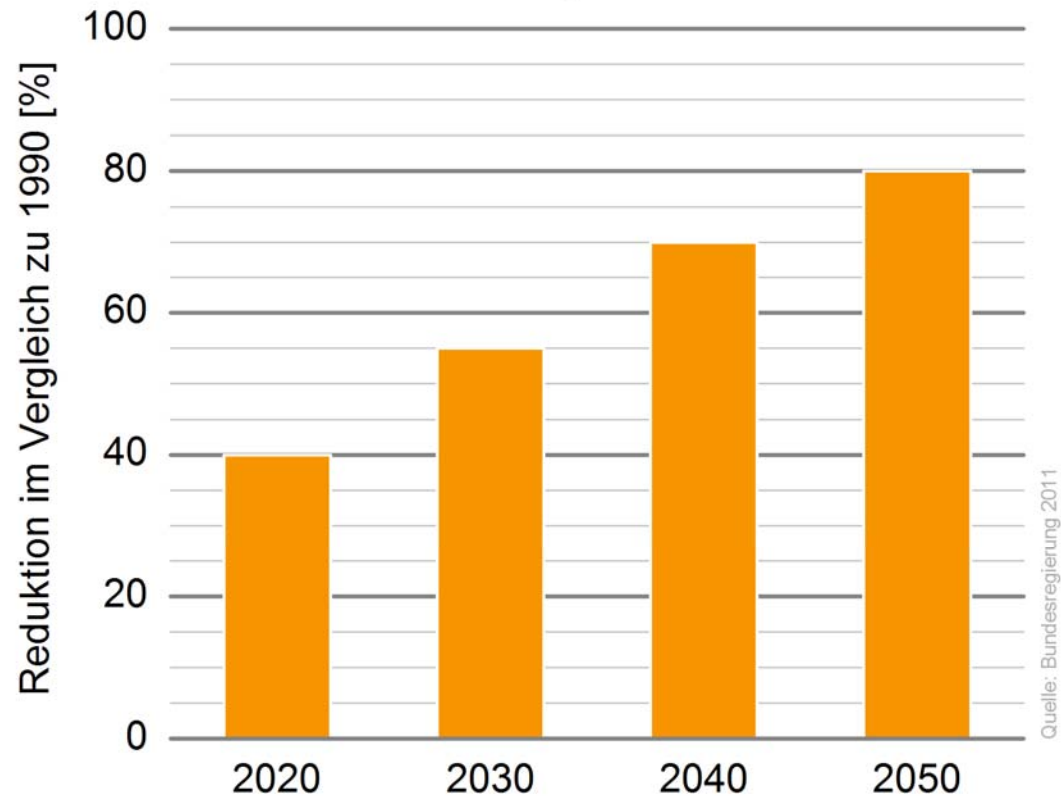
Energetische Gebäudesanierung

Ziel 2050: Reduktion des Primärenergiebedarfs von Gebäuden um ca. 80 % gegenüber 2008

- verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien und Einsparung
- Erhöhung der Sanierungsrate von 1 % auf 2 %

Umsetzung mittels: Marktanzreizprogramm
Finanzieller Förderung (KfW-Förderung)
Steuerlichen Anreizen

Energiepolitische Ziele



Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz



Ein gutes Stück Arbeit.

Mehr aus Energie machen

Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz

www.bmwi.de

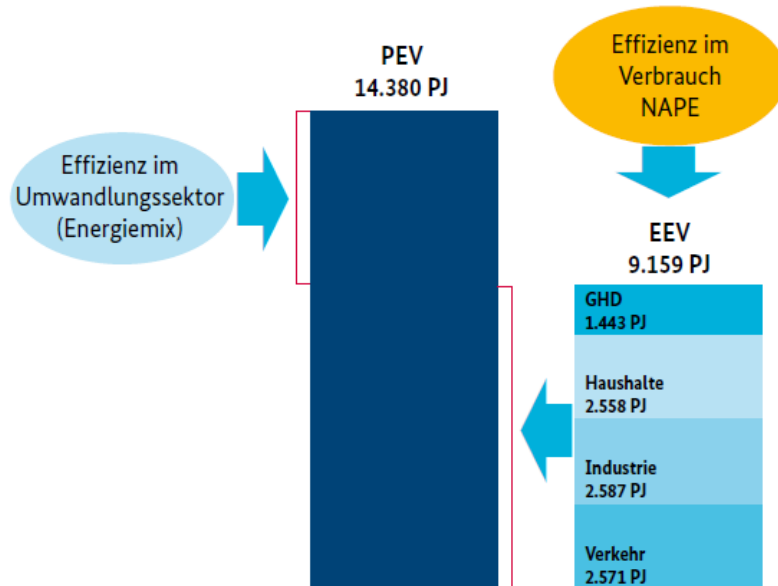
Gründe für Energieeffizienz



- Steigende Energiepreise
- Hohe Rentabilität von Effizienzinvestitionen
- „Zweite Säule“ für Energiewende
- Wesentlicher Beitrag zur Energiesicherheit
- Steigerung der Unabhängigkeit durch weniger Energieimport

Ansatzpunkte des NAPE

Abbildung 5: Darstellung von Primär- und Endenergie in Deutschland (Zahlen des Basisjahrs 2008) und Ansatzpunkt des NAPE



Quellen: BMWi, AG Energiebilanzen.

- Information und Beratung
- Anreiz durch Förderprogramme
- Ordnungsrecht
- Forschung für die Energiewende (z.B. Quartierbetrachtung und Vernetzung)
- Maßnahmen der Länder und Kommunen und private Initiativen

Sofortmaßnahmen



- Qualitätssicherung und Optimierung/ Weiterentwicklung der bestehenden Energieberatung
- ~~■ Steuerliche Förderung von energetischen Sanierungen~~
- Weiterentwicklung, Verstetigung und Aufstockung der CO₂-Gebäudesanierungsprogramm bis 2018
- Heizungscheck
- Eckpunkte der Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG)

Qualitätssicherung und Optimierung/Weiterentwicklung bestehender Energieberatung



- Ziel- und bedürfnisorientierte Weiterentwicklung bestehender Energieberatungsprogramme
 - Verbraucherzentralen
 - Vor-Ort-Beratung beim BAFA
 - Baubegleitung bei der KfW

- durch
 - Verknüpfung und Erhöhung der Durchgängigkeit und Transparenz
 - Verringerung der Konkurrenz von Energieberatungsprogrammen

Steuerliche Förderung von energetischen Sanierungen

Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Einsatz erneuerbarer Wärme in Wohngebäuden

- Fördervolumen von 1 Mrd Euro pro Jahr
- Steuerliche Förderung über 10 Jahre
- Förderung von selbstgenutztem Wohneigentum
- Prüfauftrag für die Förderung von vermietetem Wohneigentum, unter der Maßgabe, dass die steuerliche Förderung der Mietern zugutekommt
- Förderung progressionsunabhängig durch Abzug von der Steuerschuld
- Förderung von Einzelmaßnahmen und Gesamtmaßnahmen

Weiterentwicklung, Verstetigung und Aufstockung des CO2-Gebäudesanierungsprogramms bis 2018



Förderung durch zinsvergünstigte Darlehen z.T. mit Tilgungszuschüssen

- Aufstockung der Mittel auf 2 Mrd Euro **Chance auf 3 Mrd?**
- Verwendung von 300 Mio Euro für die Zuschussförderung

Weiterentwicklung, Verstetigung und Aufstockung des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms bis 2018



- Weiterentwicklung in den Bereichen der Wohngebäude
 - Einführung des Förderstandards Effizienzhaus Plus, inkl. Beratung
 - Stärkere Aktivierung von Wohnungseigentümergemeinschaften (WEG)
 - Zuschussförderung
- Förderung der Energieeffizienz bei Nichtwohngebäuden, wie
 - Gewerbegebäude (einschließlich Gebäude der Weiterverarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse)
 - Gebäude kommunaler und sozialer Einrichtungen
 - Einführung des Förderstandards Effizienzhaus Plus, inkl. Beratung

Heizungscheck



- Förderung von niedriginvestiven Maßnahmen zur Heizungsoptimierung (z.B. hydraulischer Abgleich; Austausch Brenner; größerer Speicher etc.)
- Individuelle Heizungschecks

ESG (Energieeffizienzstrategie Gebäude)



Ziel:

PEV durch Energieeinsparung und Einsatz erneuerbarer Energien bis 2050 in der Größenordnung von 80% gegenüber 2008 zu senken

ESG Eckpunkte



- Energieberatung für Kommunen
- Energieeinsparrecht
- Mietrecht
- Gebäudeindividuelle Sanierungsfahrpläne für Wohngebäude und Nichtwohngebäude
- Fortentwicklung des Marktanzreizprogramms für erneuerbare Energien (MAP)
- Schnellere Etablierung neuer technischer Standards, inkl. Entwicklung von Systemkomponenten für Bau- und Anlagentechnik
- Energieforschung: Forschungsnetzwerk „Energie in Gebäude und Quartieren“



EnEV 2014 / 2016

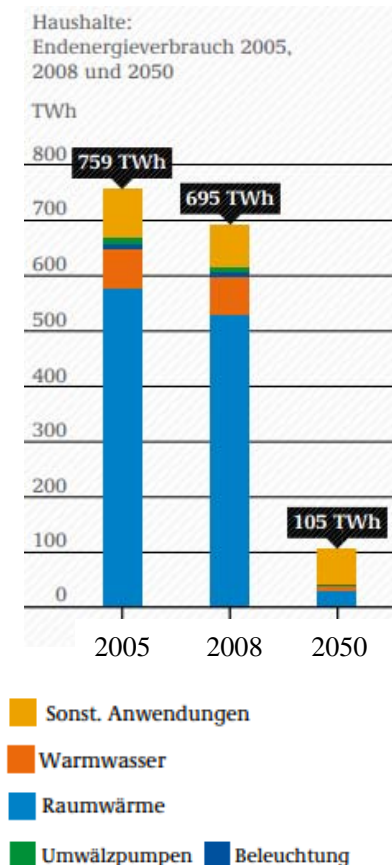
...Politisches

Energieeffizienzstrategie Gebäude



- Aktuell gültig: - Energieeinsparungsgesetz (EnEG 2013)
- Energieeinsparverordnung (EnEV 2014)
- Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz (EEWärmeG 2011)
- Vereinfachung der Energieeinspargesetzgebung dringend nötig
- Gesamtstrategie für den Sektor mit allen erforderlichen Maßnahmen
- Bestandteil des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE)
- 10-Punkte-Energie-Agenda des BMWi beinhaltet auch Gebäudestrategie

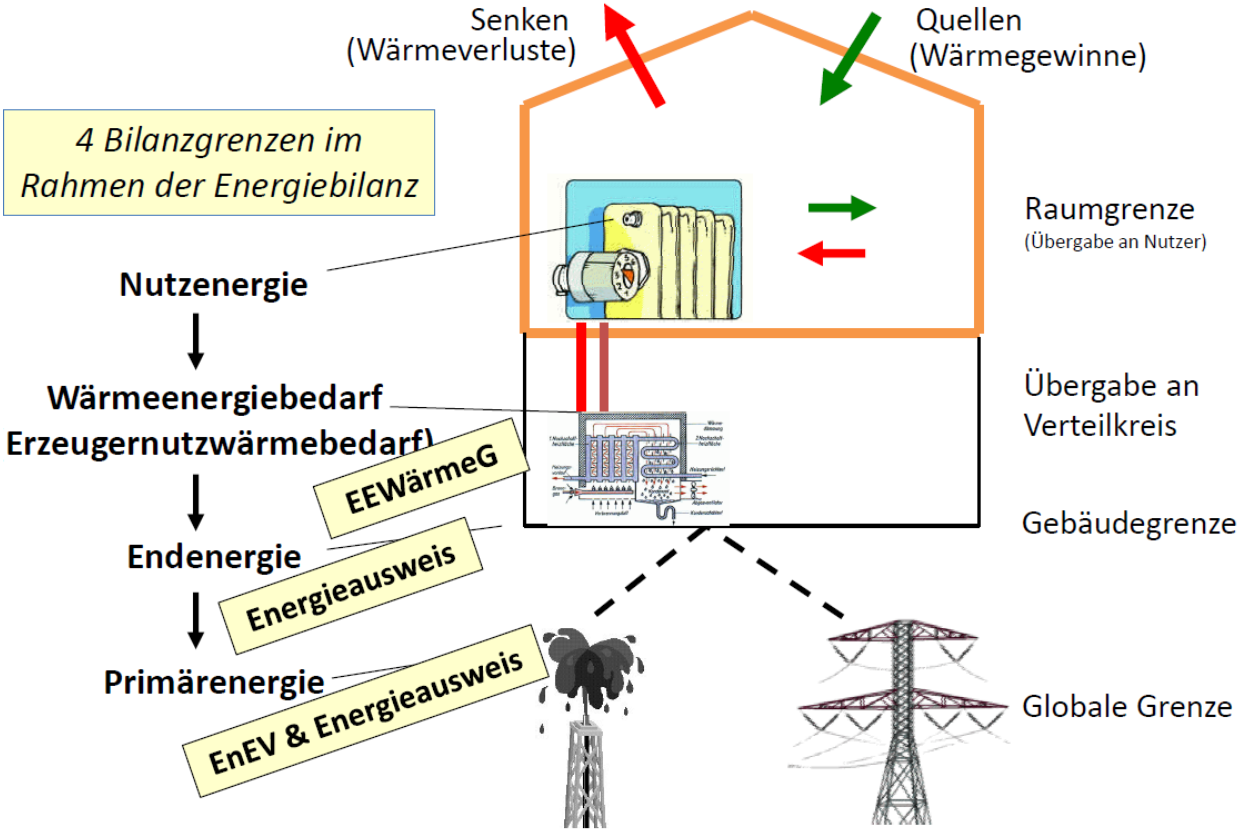
EnEV & EEWärmeG



- Zentrale Komponenten neben EEG im Klimaschutzpaket
- EnEV: Energieeinsparverordnung
- EEWärmeG: Wärmegesetz, um Anteil der erneuerbaren Energien bei Erzeugung von Wärmeenergie anzuheben
- EEG: Erneuerbare Energien Gesetz, um Bau von Energieanlagen mit erneuerbaren Energien vorantreiben

Quelle: Umweltbundesamt: Energieziel 2050

Energiebilanzgrenzen



Quelle: http://www.th-wildau.de/fileadmin/dokumente/tib/dokumente/Energieeinsparverordnung_EEWärmeG_Fürkus.pdf

Bundesregierung verabsch. EnEV 2014/2016



- Ziel: Klimaneutraler Gebäudebestand bis 2050
- Umsetzung der EU-Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden
- Kabinettsbeschlüsse zum Energiekonzept und zur Energiewende 2010 und 2011 (zumindest die Teile die die Energieeffizienz von Gebäuden betreffen)
- Bundesrat stimmt unter bestimmten Auflagen zu
 - Energiesparrecht vereinfachen
 - 2 Mrd € pro Jahr für die Modernisierung
 - Sanierungsfahrplan
 - Energieeffizienzklassen für Gebäude einführen
 - Konstanttemperatur-Heizkessel austauschen
 - Nur ein Schritt 2016

Auflagen des Bundesrates



- Energiesparrecht vereinfachen
 - Energieeinsparungsgesetz
 - Energieeinsparverordnung,
 - Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
- Akzeptanz und Transparenz leidet
 - Erhebliche Vereinfachungen notwendig
 - Grundlegende Überarbeitung bis spätestens 1. Januar 2017
- 2 Mrd € pro Jahr für die Modernisierung
 - Förderung verstetigen
 - Wieder im Bundeshaushalt aufnehmen
 - Modernisierungsoffensive für Gebäude
 - Anreize durch Förderpolitik
 - Sanierungsfahrplan

Auflagen des Bundesrates

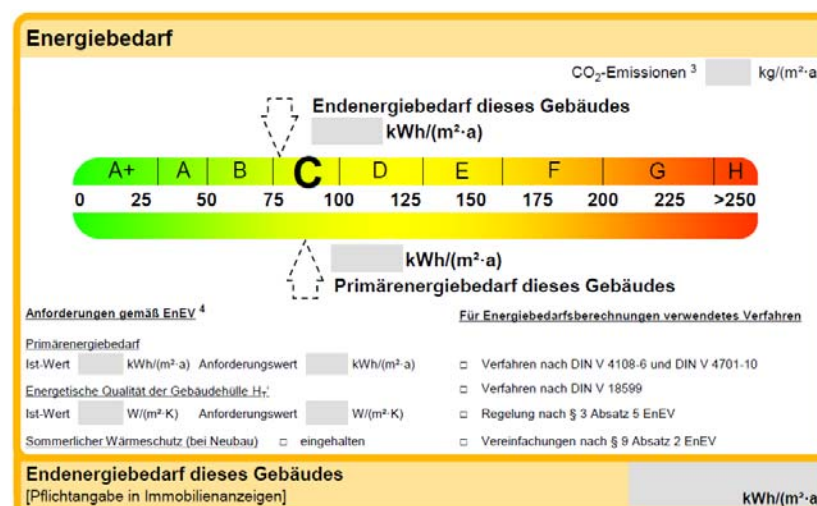


- Konstanttemperatur-Heizkessel austauschen
 - Flüssige oder gasförmige Brennstoffe
 - Kessel älter als 30 Jahre nicht mehr betreiben
 - Ausgenommen sind
 - Brennwertkessel
 - Niedrigtemperaturkessel
- Die Verschärfung erfolgt nur in einem Schritt zum 1. Januar 2016
 - Einfacher vermittelbar
 - Jahres-Primärenergiebedarf minus 25 %
 - Spezifischer Transmissionswärmeverlust wie Referenzgebäude (1,0-facher Wert des Ref.Geb.)
 - Nur eine Stufe bei Primärenergiefaktor Strom (1,8 ab 1. Jan. 2016)

Energieeffizienzklassen

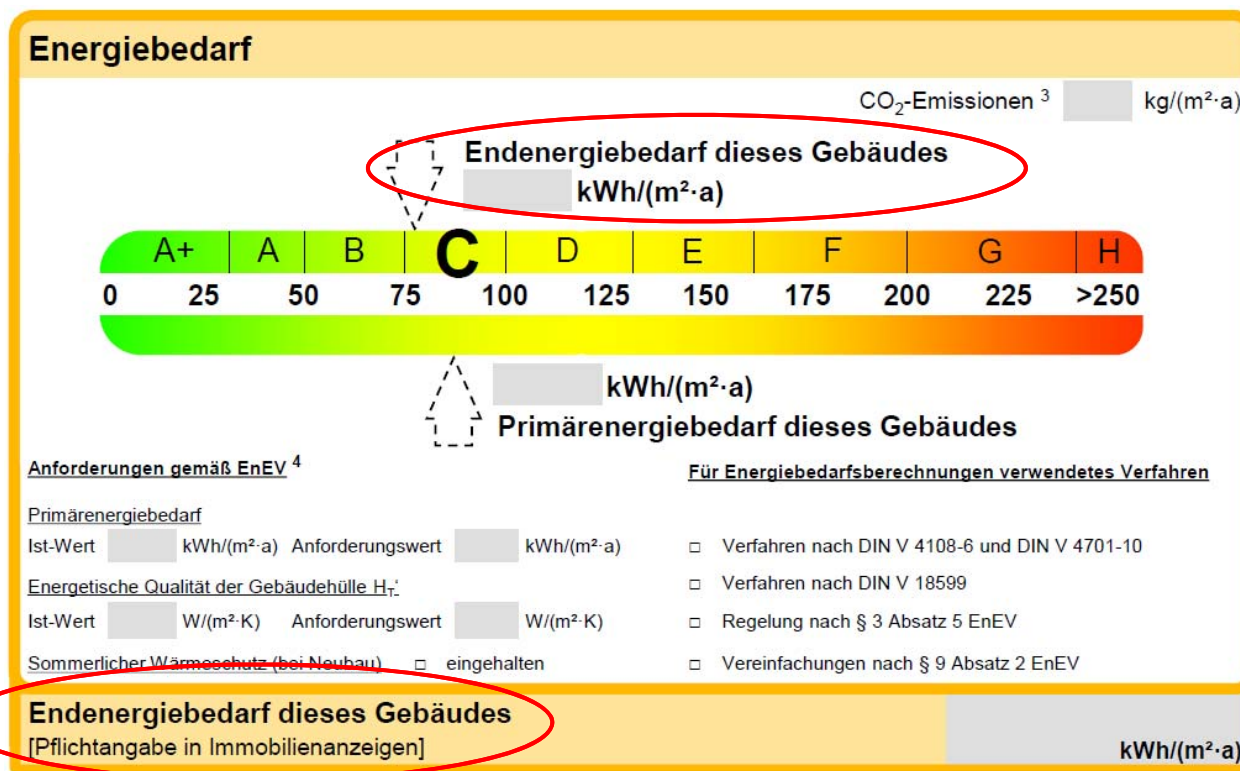


- Energieeffizienzklassen für Gebäude einführen
 - Bandtacho
 - Von A+ (< 30 kWh/(m²·a)
 - Bis H (> 250 kWh/(m²·a)
 - Im Energieausweis größer darstellen
 - Auch für Laien verständlich
 - 22 der 28 EU-Staaten haben sowas



Nichtamtliche Lesefassung z.B. von www.enev-online.de

Energieeffizienzklassen



Nichtamtliche Lesefassung z.B. von www.enev-online.de

Referenzgebäudeverfahren

A: Referenzgebäude



B: geplantes Gebäude



Referenzgebäudeverfahren



A: Referenzgebäude

- Geplante Geometrie
- Geplante Ausrichtung / Standort
- **Referenz**-Bauteile
- **Referenz**-Anlagentechnik + Energieträger
- → Referenzwert für Primärenergiebedarf Q_p "REF"

B: geplantes Gebäude

- Geplante Geometrie
- Geplante Ausrichtung / Standort
- **Geplante** Bauteile
- **Geplante** Anlagentechnik + Energieträger
- → vorhandener Wert für Primärenergiebed. Q_p "VORH"

EnEV 2014/2016 - Überblick



Neubauten

- Verschärfung der Anforderungen an Q_p
 - 2014: 0 %
 - 2016: 25 %
- Verschärfung der Anforderungen an H'_T
 - 2014: 0 %
 - 2016: ca. 10 bis 25 %

Bestandsgebäude

- Keine Verschärfung der Anforderungen bei der Modernisierung der Außenbauteile
- Keine Nachrüstverpflichtungen, außer
 - Außentüren
 - Schaufenster

EnEV 2014/2016 - Überblick

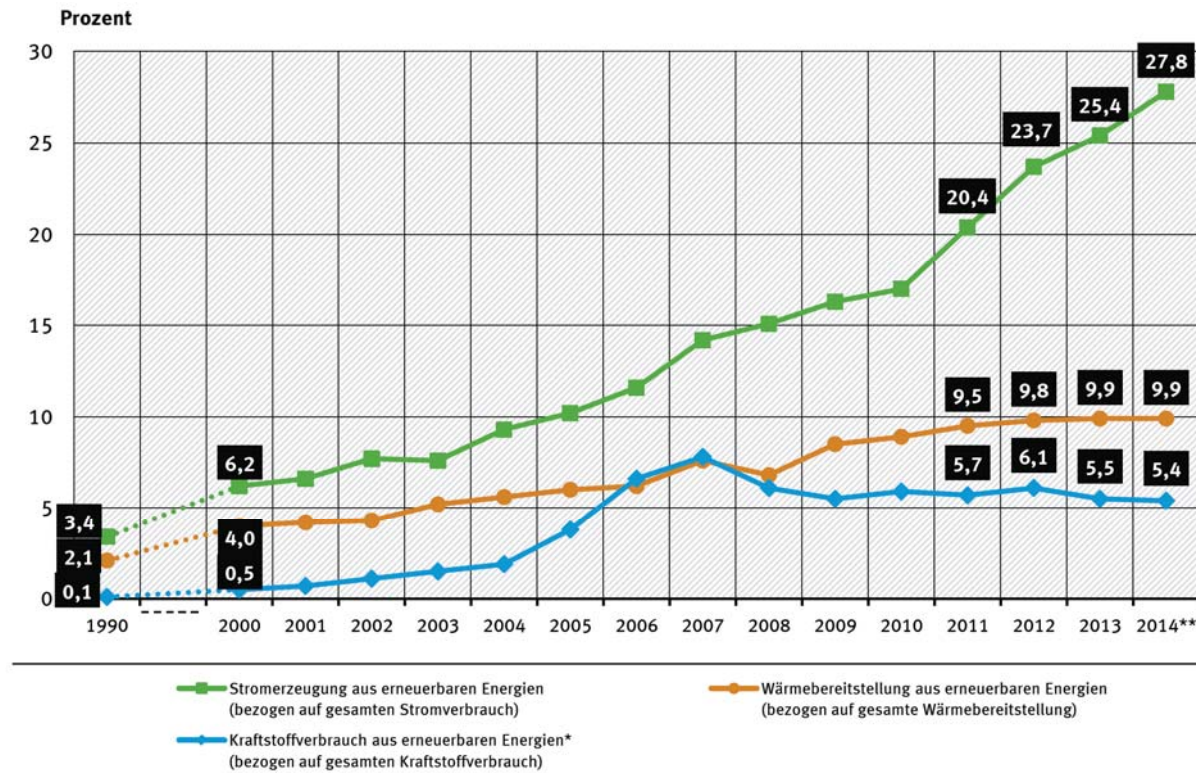


- Einführung der Pflicht zur Angabe energetischer Kennwerte in Immobilienanzeigen bei Verkauf und Vermietung
 - Bezug der Kennwerte auf die Wohnfläche des Gebäudes
 - Vorlage des Energieausweises bei der Besichtigung
 - Übergabe an Mieter oder neuen Eigentümer verpflichtend!

- Pflicht zum Aushang von Energieausweisen in öffentlich genutzten Gebäuden
 - Jetzt auf kleinere Gebäude erweitert
 - Und auf Gebäude mit starkem Publikumsverkehr - auch private

- Primärenergiefaktor für Strom wird von 2,6 auf 1,8 (2016) gesenkt

Der Anteil erneuerbarer Energien steigt



Senkung des Primärenergiefaktors für Strom von $fp = 2,4$ auf $fp = 1,8$ (ab 2016) Bild: BMWI, 2015



EnEV 2014/2016

Wohngebäude

EnEV 2014/2016 - Wohngebäude



Tabelle 1

Ausführung des Referenzgebäudes

Zeile	Bauteile/Systeme	Referenzausführung/Wert (Maßeinheit)	
		Eigenschaft (zu Zeilen 1.1 bis 3)	
1.0	Der nach einem der in Nummer 2.1 angegebenen Verfahren berechnete Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes nach den Zeilen 1.1 bis 8 ist für Neubauvorhaben ab dem 1. Januar 2016 mit dem Faktor 0,75 zu multiplizieren. § 28 bleibt unberührt.		

EnEV: nichtamtliche Lesefassung www.enev-online.de

EnEV 2014/2016 - Wohngebäude



Referenzgebäude

- Geplante Geometrie
- **Referenz-Bauteile**

Geplantes Gebäude

- Geplante Geometrie
- Geplante Bauteile

NEU:

- Referenzwert für H'_T "REF"
- Nur zusätzlich: Tabellenwerte
- vorhandener Wert für H'_T "VORH"

$$Q_{p,vorh} \leq Q_{p,Ref} \text{ UND } H'_{T,vorh} \leq H'_{T,Ref}$$

→ bestanden

EnEV 2014/2016 - Wohngebäude



Zeile	Gebäudetyp		Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmeverlusts
1	Freistehendes Wohngebäude	mit $A_N \leq 350\text{m}^2$	$H'_T = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
		mit $A_N > 350\text{m}^2$	$H'_T = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
2	Einseitig angebautes Wohngebäude *		$H'_T = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
3	Alle anderen Wohngebäude		$H'_T = 0,65 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
4	Erweiterungen und Ausbauten von Wohngebäuden gemäß § 9 Absatz 5		$H'_T = 0,65 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

* Einseitig angebaut ist ein Wohngebäude, wenn von den vertikalen Flächen dieses Gebäudes, die nach einer Himmelsrichtung weisen, ein Anteil von 80 Prozent oder mehr an ein anderes Wohngebäude oder an ein Nichtwohngebäude mit einer Raum-Solltemperatur von mindestens 19 Grad Celsius angrenzt.

EnEV: nichtamtliche Lesefassung www.enev-online.de

EnEV 2014/2016 - Referenzgebäude



EnEV 2009

- Außenwand: $U \leq 0,28$
- AW Erdreich: $U \leq 0,35$
- Dach + Decke: $U \leq 0,20$
- Fenster + Türen: $U \leq 1,3$
- Dachfenster: $U \leq 1,4$
- Außentüren: $U \leq 1,8$

EnEV 2014 / 2016

- Außenwand: $U \leq 0,28$
- AW Erdreich: $U \leq 0,35$
- Dach + Decke: $U \leq 0,20$
- Fenster + Türen: $U \leq 1,3$
- Dachfenster: $U \leq 1,4$
- Außentüren: $U \leq 1,8$

EnEV 2014/2016 - Weitere Änderungen



- Sommerhausregelung
 - EnEV gilt nicht wenn weniger als 25% des zu erwartenden jährlichen Energiebedarfs während der zeitlich begrenzten Nutzung anfällt
- Strom aus erneuerbaren Energien
 - Vom Energiebedarf abziehen wenn
 - In unmittelbarer Nähe erzeugt
 - Vorrangig im Gebäude selbst genutzt
 - Nur soviel anrechenbar wie dem berechneten Bedarf der Nutzung entspricht



EnEV 2014/2016

Nichtwohngebäude

EnEV 2014/2016 - Nichtwohngebäude



- Primärenergiebedarf: Referenzgebäudeverfahren
- Systemgrenze nach DIN V 18599
- Bauteile Referenzgebäude nicht geändert
- Reduzierung um 25 % zum 1. Januar 2016 gelöst über Faktor – wie bei den Wohngebäuden
- Mittlere U-Werte: Tabellenverfahren für einzelne Bauteile bleibt - aber Werte verschärft – ca. minus 20 % in 2016

$$Q_{p,vorh} \leq Q_{p,Ref} \text{ UND } U_{vorh} \leq U_{zul}$$

➔ **bestanden**

EnEV 2014/2016 - Nichtwohngebäude



Tabelle 1

Ausführung des Referenzgebäudes

Zeile	Bauteile/Systeme	Eigenschaft (zu Zeilen 1.1 bis 1.13)	Referenzausführung/Wert (Maßeinheit)	
			Raum-Solltempe- raturen im Heizfall $\geq 19\text{ °C}$	Raum-Solltempe- raturen im Heizfall von 12 bis $< 19\text{ °C}$
1.0	Der nach einem der in Nummer 2 oder in Nummer 3 angegebenen Verfahren berechnete Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes nach den Zeilen 1.1 bis 8 ist für Neubauvorhaben ab dem 1. Januar 2016 mit dem Faktor 0,75 zu multiplizieren. § 28 bleibt unberührt.			

EnEV: nichtamtliche Lesefassung www.enev-online.de

EnEV 2014/2016 - Nichtwohngebäude



Opake Außenbauteile

Zeile	Bauteile	Anforderungsniveau	Höchstwerte der nach Nummer 2.3 bestimmten Mittelwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten	
			Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall $\geq 19\text{ °C}$	Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall von $12\text{ bis } < 19\text{ °C}$
1a	Opake Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	nach EnEV 2009 *	$\bar{U} = 0,35\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	$\bar{U} = 0,50\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
1b		für Neubauvorhaben bis zum 31. Dezember 2015 **	$\bar{U} = 0,35\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	
1c		für Neubauvorhaben ab dem 1. Januar 2016 **	$\bar{U} = 0,28\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	

EnEV 2014/2016 - Nichtwohngebäude



Fenster

Zeile	Bauteile	Anforderungsniveau	Höchstwerte der nach Nummer 2.3 bestimmten Mittelwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten	
			Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall $\geq 19\text{ °C}$	Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall von $12\text{ bis } < 19\text{ °C}$
2a	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	nach EnEV 2009 *	$\bar{U} = 1,9\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	$\bar{U} = 2,8\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
2b		für Neubauvorhaben bis zum 31. Dezember 2015 **	$\bar{U} = 1,9\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	
2c		für Neubauvorhaben ab dem 1. Januar 2016 **	$\bar{U} = 1,5\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	

EnEV 2014/2016 - Nichtwohngebäude



Vorhangfassaden

Zeile	Bauteile	Anforderungsniveau	Höchstwerte der nach Nummer 2.3 bestimmten Mittelwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten	
			Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall $\geq 19\text{ °C}$	Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall von $12\text{ bis } < 19\text{ °C}$
3a	Vorhangfassade	nach EnEV 2009 *	$\bar{U} = 1,9\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	$\bar{U} = 3,0\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
3b		für Neubauvorhaben bis zum 31. Dezember 2015 **	$\bar{U} = 1,9\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	
3c		für Neubauvorhaben ab dem 1. Januar 2016 **	$\bar{U} = 1,5\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	

EnEV 2014/2016 – Nichtwohngebäude



Vereinfachtes Berechnungsverfahren

- Ermittlung anhand nur einer Zone möglich
 - Bürogebäude, ggf. mit Verkaufseinrichtungen
 - Groß- und Einzelhandel (max. 1000 m²)
 - Gewerbebetriebe (max. 1000 m²)
 - Schulen, Turnhallen etc.
 - Beherbergungsstätten (ohne Wellness und Schwimmbad)
 - Bibliotheken

- Ohne Kühlung; überall gleiche Heizanlage; etc.

- Grenzwert ist Referenzgebäude minus 10 %!



EnEV 2014/2016

Gebäudebestand

...und der Gebäudebestand?

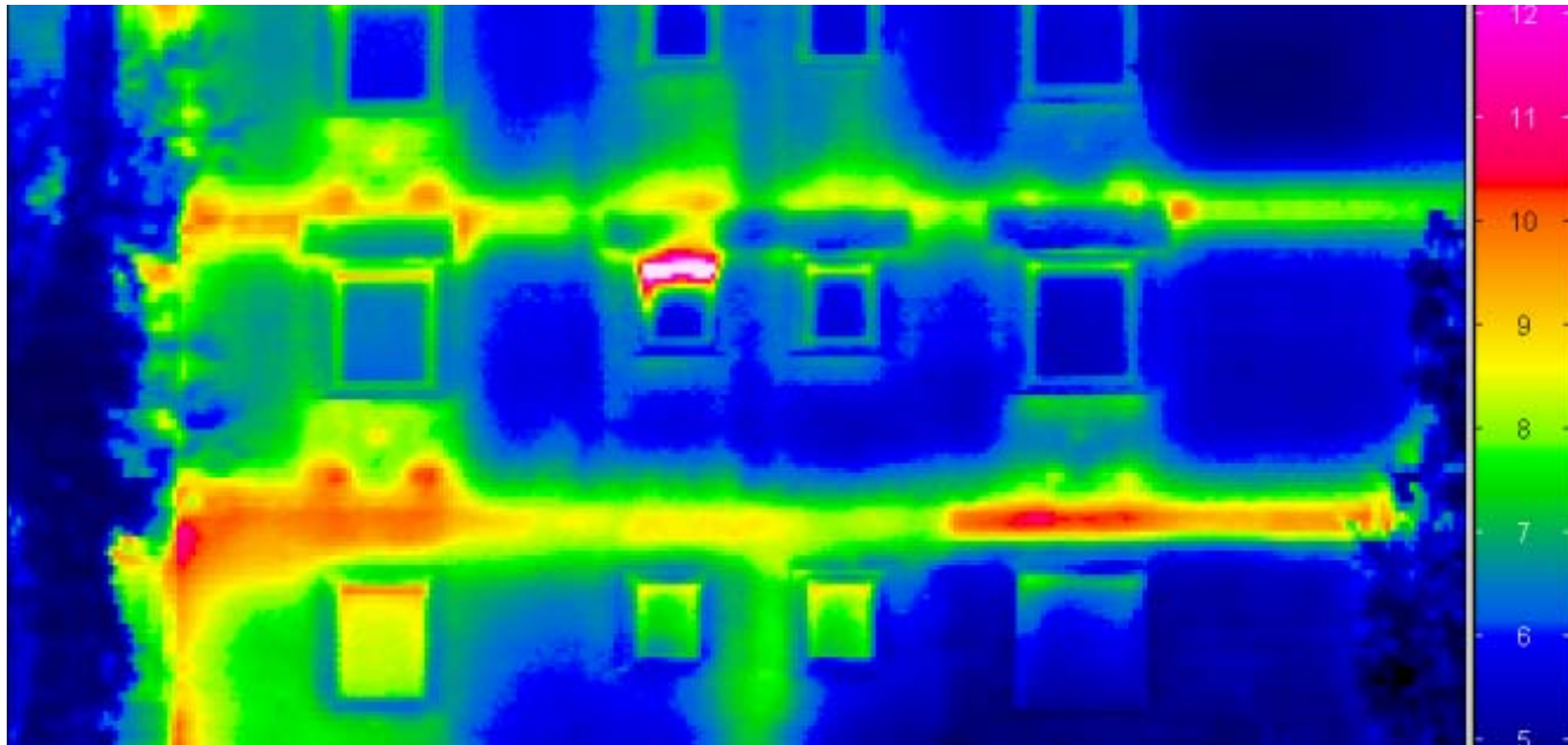


Bild: Christoph Sprengard

...wird gedämmt wie für EnEV 2009!

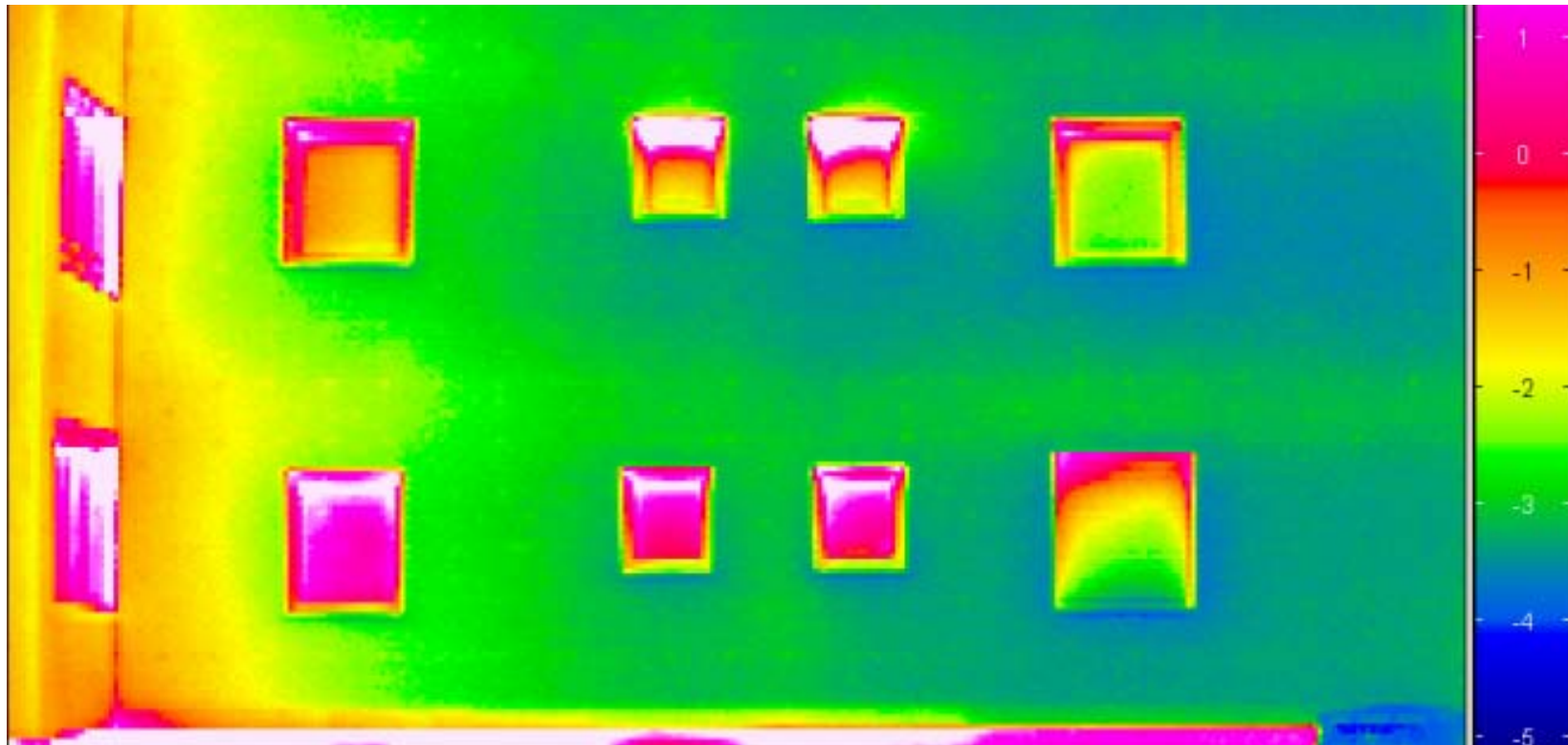


Bild: Christoph Sprengard

EnEV 2014/2016 – bestehende Gebäude



- Änderungen an Bauteilen
 - Außenwände
 - Fenster, Dachfenster
 - Außentüren
 - Dächer und Decken
 - Wände gegen Erdreich
 - Vorhangfassaden
- U-Werte dürfen Höchstwerte in Anlage 3 nicht überschreiten
- Anforderungen gelten als erfüllt wenn für Wohn- und Nichtwohngebäude der jeweilige
 - Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes **und**
 - Die Höchstwerte der spezifischen Transmissionswärmeverl.
- ...um nicht mehr als 40 % überschritten werden

Außenwände

- Soweit bei beheizten oder gekühlten Räumen Außenwände ersetzt, erstmalig eingebaut oder in der Weise erneuert werden, dass
 - Bekleidungen in Form von Platten oder plattenartigen Bauteilen oder Verschalungen sowie Mauerwerks-Vorsatzschalen angebracht werden,
 - Dämmschichten eingebaut werden oder
 - bei einer bestehenden Wand ... der Außenputz erneuert wird,
- sind die jeweiligen Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten nach Tabelle 1 Zeile 1 einzuhalten.

Außenwände

- Soweit bei beheizten oder gekühlten Räumen Außenwände ersetzt oder erstmals eingebaut werden, sind die Anforderungen nach Tabelle 1 Zeile 1 einzuhalten. Dies ist auch auf Außenwände anzuwenden, die in der Weise erneuert werden, dass bei einer bestehenden Wand
 - auf der Außenseite Bekleidungen in Form von Platten oder plattenartigen Bauteilen oder Verschalungen sowie Mauerwerks-Vorsatzschalen angebracht werden oder
 - der Außenputz erneuert wird.

EnEV 2014/2016 - Gebäudebestand



- U-Wert Anforderung an Sanierungen mit Innendämmung sind entfallen!
 - Viele Bauschäden durch Innendämmung aufgetreten
 - Anwendung nicht ganz einfach
 - Nicht ohne Bauphysiker machen!
 - Pseudo-Lösungen Tür und Tor geöffnet (Styroportapete!)



Foto: FIW München

EnEV – Gebäudebestand – Tabelle 1



EnEV 2009

- ...größtmögliche Dämmdicke bei $0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Außentüren $U \leq 2,9 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
- ...gilt nicht für Schaufenster und Türanlagen aus Glas

EnEV 2014 / 2016

- ...größtmögliche Dämmdicke bei $0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Eingeblassene Dämmung bzw. aus nachwachsenden Rohstoffen $\lambda_{\text{Bem}} \leq 0,045 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Außentüren $U \leq 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
- ...Satz gestrichen
- Sonst keine Änderungen in den zahlenmäßigen Anforderungen!



EnEV 2014/2016

Auswirkungen auf Konstruktionen und Förderung

Abschätzung in der Planung

- EnEV fordert Bilanzierung
 - Bauteile
 - Anlage
 - Energieträger
 - Licht / Kühlung etc.
- Komplexes System
- Kostenplanung schwierig
- Alternativen aufwändig!



Foto: KLB

EnEV 2014/2016 - Überblick



Neubauten

- Verschärfung der Anforderungen an Q_p
 - 2014: 0 %
 - 2016: 25 %
- Verschärfung der Anforderungen an H'_T
 - 2014: 0 %
 - 2016: ca. 10 bis 25 %

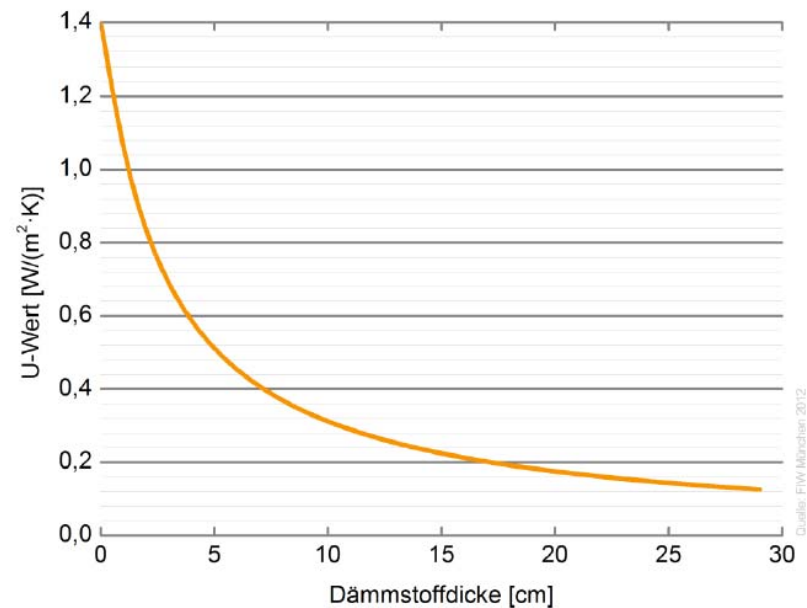
Bestandsgebäude

- Keine Verschärfung der Anforderungen bei der Modernisierung der Außenbauteile
- Keine Nachrüstverpflichtungen, außer
 - Außentüren
 - Schaufenster

EnEV 2014/2016 – Neubau -



- Verschärfung bei Transmissionswärmeverlusten um ca. 20 %
 - Konflikte mit dem EEWärmeG
 - Ersatzmaßnahme „zusätzliche Dämmung“ nur mit großen Dämmdicken realisierbar (minus 15% geg. Neubauniveau)
 - U-Wert und Dämmdicke exponentiell!

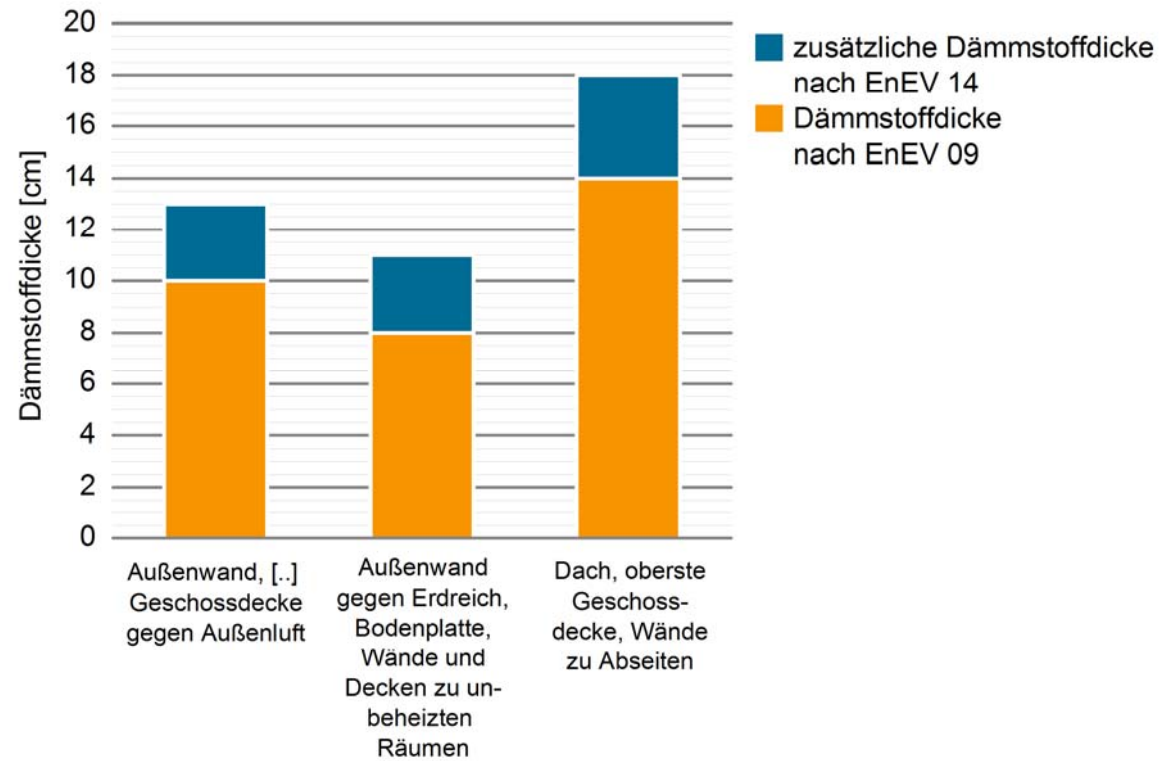


Neubau – Verschärfung H'T um 20 %



Zeile	Bauteil/System	U [W/(m² K)]		Δd [cm]		
		EnEV 09	EnEV 09 - 20%	λ = 0,04 [W/(m K)]	λ = 0,03 [W/(m K)]	λ = 0,02 [W/(m K)]
1.1	Außenwand, [..] Geschossdecke gegen Außenluft	0,28	0,22	4	3	2
1.2	Außenwand gegen Erdreich, Bodenplatte, Wände und Decken zu unbeheizten Räumen	0,35	0,28	3	3	2
1.3	Dach, oberste Geschossdecke, Wände zu Abseiten	0,20	0,16	5	4	3

Neubau – Verschärfung H'T um 20 %





EnEV 2014/2016

Auswirkungen auf Konstruktionen im Bestand

EnEV 2014/2016 - Überblick



Neubauten

- Verschärfung der Anforderungen an Q_p
 - 2014: 0 %
 - 2016: 25 %
- Verschärfung der Anforderungen an H'_T
 - 2014: 0 %
 - 2016: ca. 10 bis 25 %

Bestandsgebäude

- Keine Verschärfung der Anforderungen bei der Modernisierung der Außenbauteile
- Keine Nachrüstverpflichtungen, außer
 - Außentüren
 - Schaufenster

Bauteilbezogene Sanierung - Dämmdicken



	Ist-Zustand der Bauteile	Dämmstoffdicke [cm] bei $\lambda = \dots$		Gebäude- typ	Einsparung H_T [%]
		$\dots 0,040$ [W/(m·K)]	$\dots 0,030$ [W/(m·K)]		
Oberer Gebäudeabschluss	vor WSchV 77	13	10	EFH	54
Wand		14	11		78
Unterer Gebäudeabschluss		11	8		32
Oberer Gebäudeabschluss	WSchV 77-84	6	4	MFH	57
Wand		10	8		78
Unterer Gebäudeabschluss		7	5		74



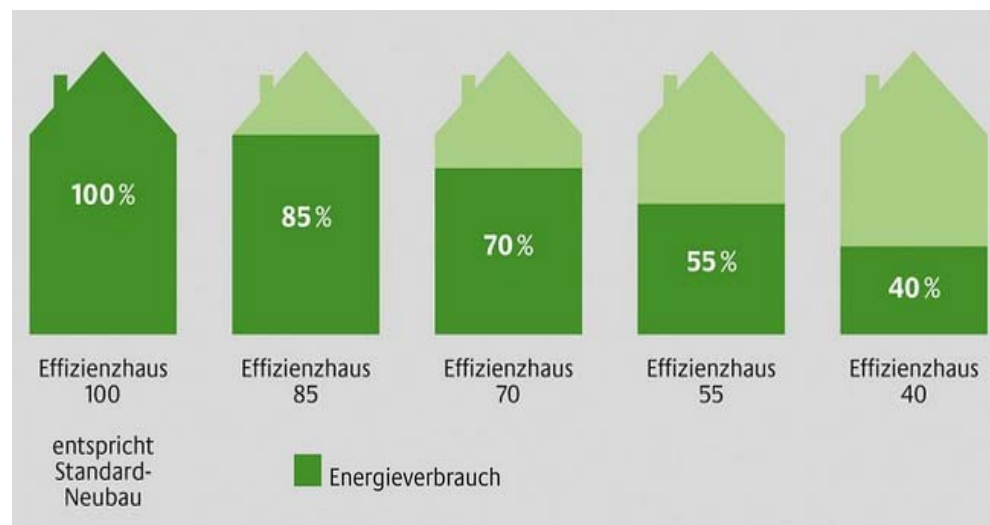
EnEV 2014/2016

Aktualisierte KfW Programme

Das KfW-Effizienzhaus



- Technischer Gebäudestandard zur Einteilung in Förderklassen
- Referenzwerte: Primärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust
- KfW-Effizienzhaus 100 entspricht EnEV-Vorgaben für Neubau
- z.B. KfW-Effizienzhaus 55 verbraucht 55% der Energie eines vergleichbaren Neubaus



Quelle: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Die Fördermöglichkeiten



Bauen

Neubau, Anbau

Kaufen

Haus, Wohnung

Sanieren

Fenster, Dämmung,
Heizung

Umbauen

Wohnkomfort,
Einbruchschutz,
Barrierereduzierung

Die Fördermöglichkeiten



- KfW-Programme für Wohngebäude:
 - Energieeffizient Bauen
 - Energieeffizient Sanieren
 - Sanierung zum KfW-Effizienzhaus
 - Einzelmaßnahme

- Wer?
 - Privatpersonen (Selbstnutzer und Vermieter)
 - Wohnungsunternehmen und –genossenschaften
 - Wohnungseigentümer oder Wohnungseigentümergeinschaften

- Was?
 - Maßnahmen, die besser sind als EnEV vorschreibt
 - Breites Förderspektrum

Förderprodukte für Wohngebäude



Neubau

- Energieeffizient Bauen
 - Kredit
- Erneuerbare Energien und Photovoltaik
- Kauf

Bestandsimmobilien

- Energieeffizient Sanieren
 - Kredit
 - Ergänzungskredit
 - Investitionszuschuss
 - Zuschuss Baubegleitung
- Erneuerbare Energien und Photovoltaik
- Wohnkomfort (Barrierefrei)
- Kauf

Förderprodukte für Wohngebäude



Neubau

- Förderfähige Standards:
 - KfW-Effizienzhaus 40, 55, 70 (EnEV 2014)
 - KfW-Effizienzhaus 40 Plus, 40 und 55 (ab 2016)

Bestandsimmobilien

- Förderfähige Standards:
KfW-Effizienzhaus 55, 70, 85, 100, 115 und Denkmal

→ Je kleiner die Zahl, desto niedriger das Energieniveau und desto höher die Förderung

Energieeffizient Bauen



- Bau oder Ersterwerb eines KfW-Effizienzhauses oder einer Eigentumswohnung mit entsprechendem Standard
- Umfang: Bau- und Baunebenkosten sowie Kosten für Planung und Baubegleitung bzw. Kaufpreis inkl. Nebenkosten
- Förderart: Kredit
- Konditionen: bis zu 100 % der Bauwerkskosten, max. 50.000 EUR bei unterschiedlichen Laufzeiten



KfW-40

Effizienzhaus



KfW-55

Effizienzhaus



KfW-70

Effizienzhaus

Energieeffizient Bauen



- Tilgungszuschuss zum Zusagebetrag:
 - KfW-Effizienzhaus 40: 10%
 - KfW-Effizienzhaus 55: 5%



KfW-40

Effizienzhaus

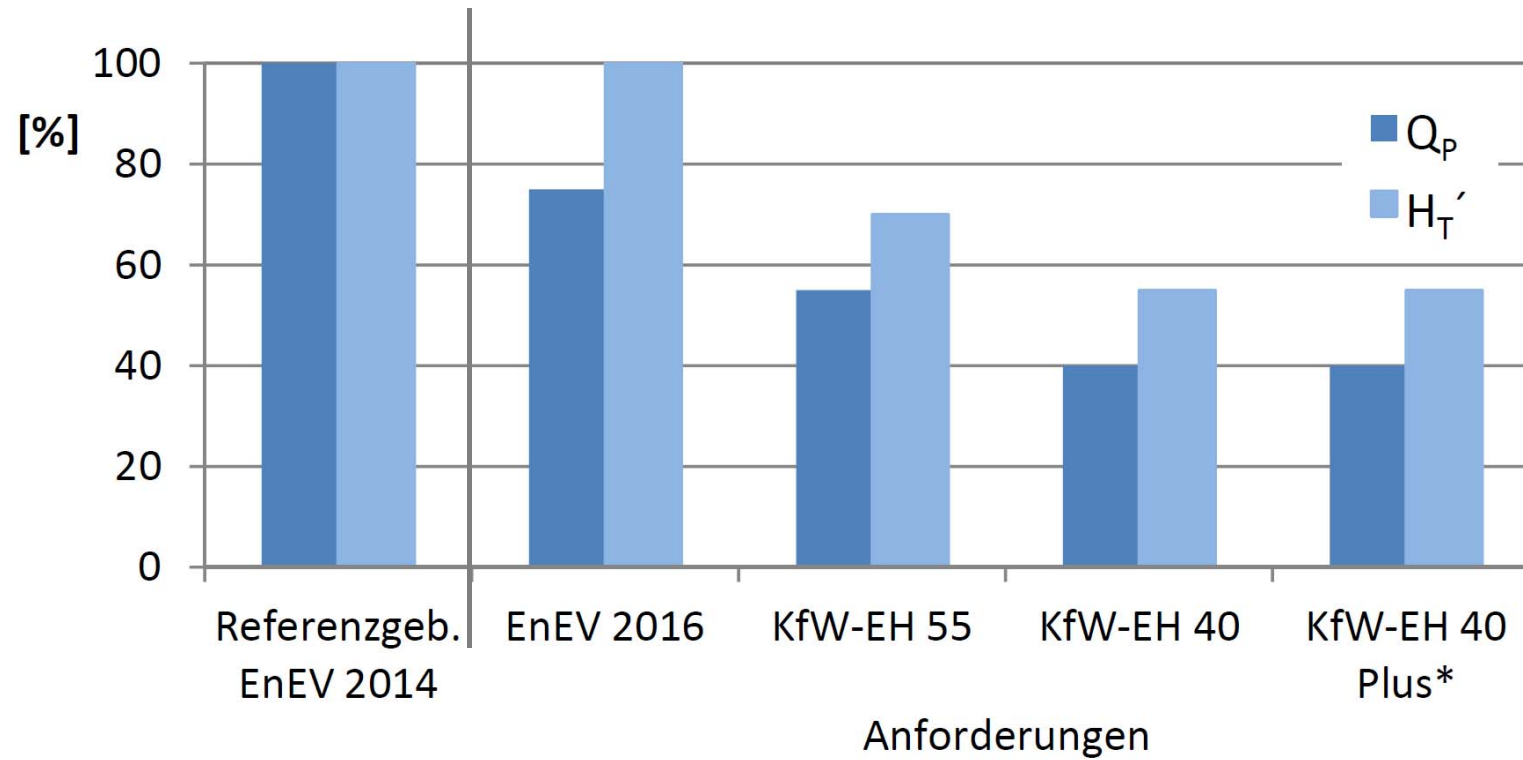


KfW-55

Effizienzhaus

- Max. 5.000 EUR
- Reduzierte Darlehensschuld,
- Verkürzte Laufzeit

Neue KfW-Effizienzstufen ab 1.1.2016



Darstellung: BV KS

NEU ab 2016: Das Plus-Paket

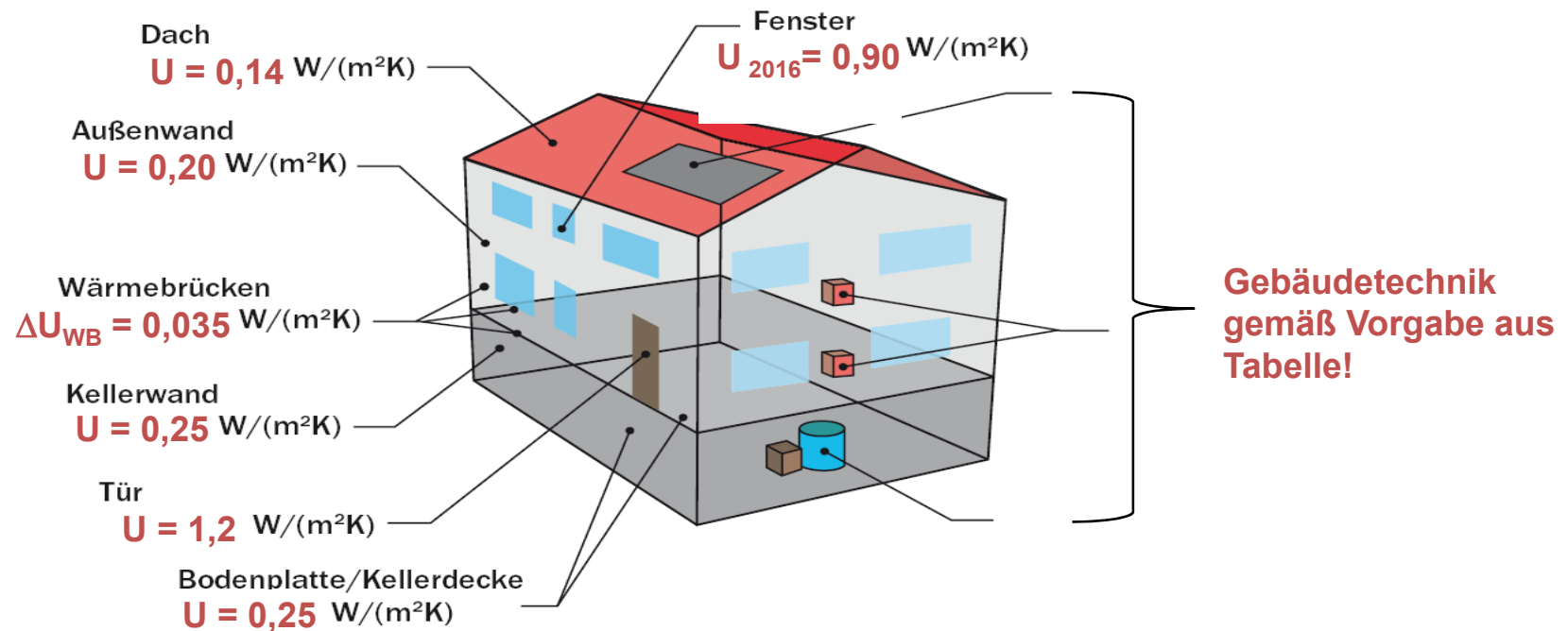


Verschärfte EnEV-Anforderungen: neuer Standard KfW-Effizienzhaus 40 Plus

KfW-Effizienzhaus	40 Plus	40	55
Q_P in % $Q_{P REF}$	40%	40%	55%
H'_T in % $H'_{T REF}$	55%	55%	70%
Zusätzliche Anforderung	Plus Paket		

- Eine stromerzeugende Anlage auf Basis erneuerbarer Energien
 - Ein stationäres Batteriespeichersystem (Stromspeicher)
 - Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
 - Eine Visualisierung von Stromerzeugung und Stromverbrauch über ein entsprechendes Benutzerinterface
- max. Kreditbetrag erhöht auf 100.000 EUR pro Wohneinheit

KfW-55 – Referenzwertverfahren: Gebäudehülle



Darstellung: BV KS

KfW-55 – Referenzwertverfahren: Gebäudetechnik



1. Brennwertk.; solare TW-Bereitung; zentr. Lüftung: WRG > 80 %
2. Fernwärme $fP = 0,7$; zentr. Lüftung: WRG > 80 %
3. Biomasse-Heizungsanlage, zentrale Abluftanlage
4. Sole-Wasser WP; Flächenheizsystem; zentrale Abluftanlage
5. Wasser-Wasser WP; Flächenheizsystem; zentrale Abluftanlage
6. Luft-Wasser WP; Flächenheizsystem; zentr. Lüftung:
WRG > 80 %

Energieeffizient Sanieren



Sanierung zum KfW-Effizienzhaus

- Komplettsanierung mit dem Ziel einen KfW-Effizienzhausstandard zu erreichen
- Förderart: Kredit (max. 100.000 EUR) mit Tilgungszuschuss
oder Investitionszuschuss (max. 30.000 EUR)
- Erweiterung: Zuschuss für Baubegleitung und Fachplanung durch Sachverständigen
Ergänzungskredit für Umstellung der Heizung auf erneuerbare Energien
„Vor-Ort-Beratung“



KfW-55

Effizienzhaus



KfW-70

Effizienzhaus



KfW-85

Effizienzhaus



KfW-100

Effizienzhaus



KfW-115

Effizienzhaus



KfW-Denkmal

Effizienzhaus

Energieeffizient Sanieren



Sanierung zum KfW-Effizienzhaus – Beispiele

Gebäudehülle	KfW-Effizienzhaus 55	KfW-Effizienzhaus 85
Kreditbetrag Tilgungszuschuss	bis zu 100.000 EUR 27,5 % der Darlehenssumme	bis zu 100.000 EUR 17,5 % der Darlehenssumme
Investitionszuschuss	max. 30.000 EUR 30 % der förderfähigen Kosten	max. 20.000 EUR 20 % der förderfähigen Kosten
Baubegleitung	50 % der Kosten für Sachverständigen max. 4000 EUR	50 % der Kosten für Sachverständigen max. 4000 EUR
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none">- Außenwanddämmung 18 cm mit $\lambda =$- Dachdämmung 24 cm- Kellerdämmung 10 cm- Fenster mit Dreifachverglasung	<ul style="list-style-type: none">- Außenwanddämmung 14 cm- Dachdämmung 20 cm- Kellerdämmung 8 cm- Fenster mit Doppelverglasung

Energieeffizient Sanieren



Sanierung zum KfW-Effizienzhaus – Beispiele

Heizung	KfW-Effizienzhaus 55	KfW-Effizienzhaus 85
Ergänzungskredit je Wohneinheit	bis zu 50.000 EUR	bis zu 50.000 EUR
Variante 1	<ul style="list-style-type: none"> - Gas-Brennwertheizung - Solaranlage zur Trinkwassererwärmung mit 20 % Heizungsunterstützung - Lüftungsanlage mit 90 % WRG 	<ul style="list-style-type: none"> - Gas-Brennwertheizung - Große Solaranlage zur Trinkwassererwärmung mit 10 % Heizungsunterstützung - Lüftungsanlage mit 80 % WRG
Variante 2	<ul style="list-style-type: none"> - Sole-Wasser-Wärmepumpe - Solaranlage zur Trinkwassererwärmung - Lüftungsanlage mit 80 % WRG 	<ul style="list-style-type: none"> - Luft-Wasser-Wärmepumpe - Solaranlage mit Warmwasserbereitung - Lüftungsanlage mit 80 % WRG
Variante 3	<ul style="list-style-type: none"> - Holzpellet- oder Biomasse-heizung oder Wärmepumpe - Warmwasser zentral 	<ul style="list-style-type: none"> - KWK-Anlage oder fossiles Blockheizkraftwerk - Warmwasser zentral

Energieeffizient Sanieren

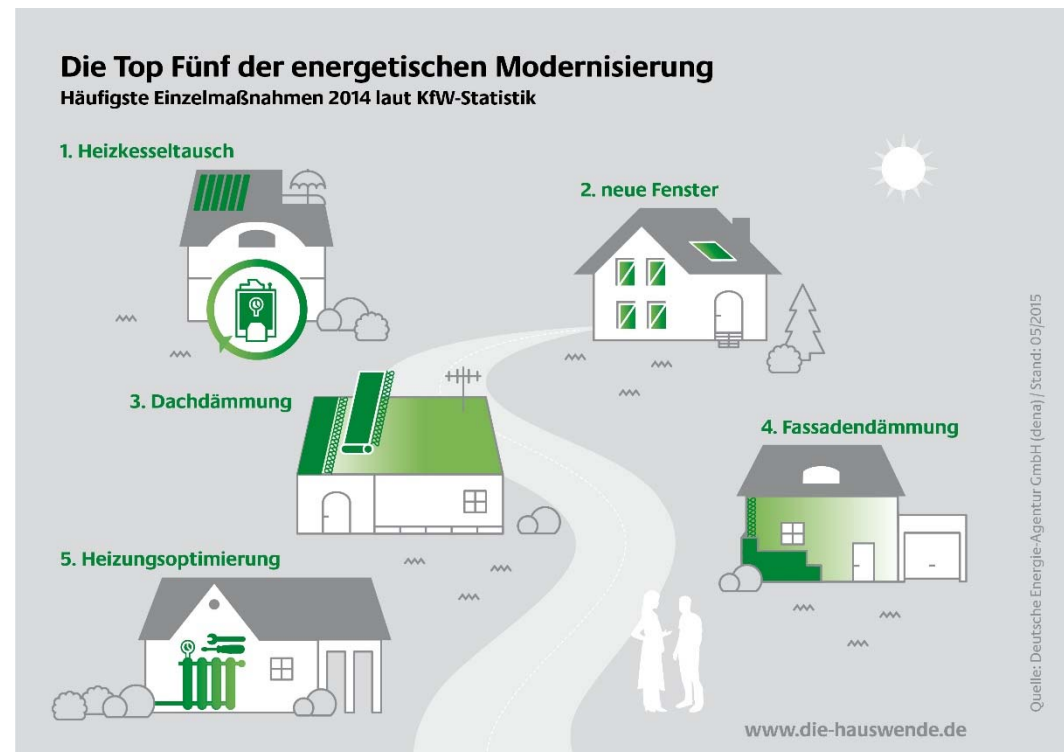


Einzelmaßnahmen

- Sanierung einzelner Bereiche:
Wärmedämmung, Einbau neuer Fenster, Heizungstausch uvm.
- Kredit: 50.000 EUR (mit Tilgungszuschuss 7,5%)

oder

- Investitionszuschuss:
bis zu 5.000 EUR



Energieeffizient Sanieren



Einzelmaßnahmen – Beispiel

	Einzelmaßnahme
Kreditbetrag Tilgungszuschuss	bis zu 50.000 EUR 7,5 % der Darlehenssumme (bis zu 3.750 EUR je Wohneinheit)
Investitionszuschuss	10 % der förderfähigen Kosten bis zu 5000 EUR je Wohneinheit
Baubegleitung	50 % der förderfähigen Kosten für Sachverständigen max. 4000 EUR je Vorhaben
Maßnahmen Gebäudehülle	<ul style="list-style-type: none">- einzelne Dämm-Maßnahmen nach <i>Mindestanforderung</i> z.B. AW: $U_{\max} = 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, Dach: $U_{\max} = 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$- neue Fenster mit Mehrscheibenisolierverglasung: $U_{\max} = 0,95 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ jedoch $U_{\text{AW}} < U_{\text{w}}$ der Fenster
Heizung – Varianten	<ul style="list-style-type: none">- Gas-Brennwertheizung- Lüftungsanlage mit 80 % WRG- Optimierung der bestehenden Heizungsanlage

Kombinationsmöglichkeiten



- generell: mit anderen öffentlichen Fördermitteln kombinierbar
- Summe der öffentlichen Förderungen darf förderfähige Kosten nicht übersteigen
- Vollständige Auflistung aller Förderprogramme des Bundes für Privatleute enthält der BINE Fördermittelratgeber unter www.energiefoerderung.info
- Zusätzliche regionale Förderprogramme vorhanden (Bundesländer, Landkreise, Gemeinden)
- Zahlreiche interne Kombinationsmöglichkeiten mit KfW-Förderprodukten

Kombination der Fördermöglichkeiten



*Energieeffizient Bauen:
Baukosten Haus*

Bauen

Neubau, Anbau

*Wohneigentumsprogramm:
Grundstück*

Kaufen

Haus, Wohnung

Sanieren

Fenster, Dämmung,
Heizung

Umbauen

Wohnkomfort,
Einbruchschutz,
Barrierereduzierung

Kombination der Fördermöglichkeiten



Bauen

Neubau, Anbau

Kaufen

Haus, Wohnung

Wohneigentumsprogramm:
Wohnung

+ Baubegleitung

Sanieren

Fenster, Dämmung,
Heizung

Energieeffizient Sanieren:
Neue Fenster

Umbauen

Wohnkomfort,
Einbruchschutz,
Barrierereduzierung

Altersgerecht
Umbauen:
Bad

Kombination der Fördermöglichkeiten



Bauen

Neubau, Anbau

Kaufen

Haus, Wohnung

*Wohneigentumsprogramm:
Eigenheim*

+ Baubegleitung

Sanieren

Fenster, Dämmung,
Heizung

*Energieeffizient Sanieren:
Investitionszuschuss*

Umbauen

Wohnkomfort,
Einbruchschutz,
Barrierereduzierung

*Altersgerecht Umbauen:
Bad*

Kombinationsmöglichkeiten



KfW-Wohneigentumsprogramm: mit allen KfW-Förderprodukten kombinierbar. Zusätzlich sind regionale Förderungen der Landesförderbanken möglich:

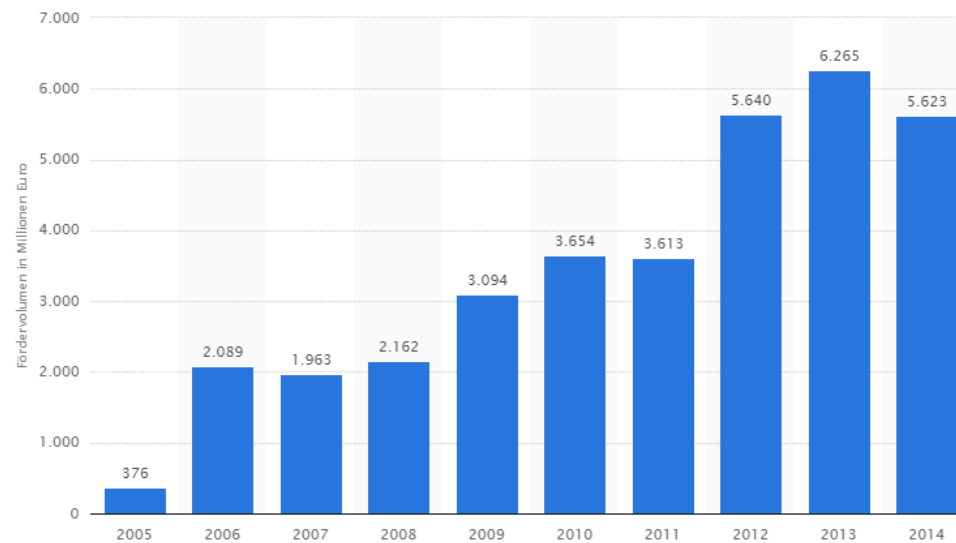
Baden-Württemberg	Wohnen mit Kind Eigentumsfinanzierung BW <i>Energieeffizienzfinanzierung Bauen</i>
Bayern	Bayerisches Zinsverbilligungsprogramm
Hessen	Hessen-Bau-Darlehen (Neubau) Hessen-Darlehen (Bestandserwerb)
Thüringen	Thüringer Familienbaudarlehen

KfW-Förderungen in Zahlen



Summe der Förderzusagen für energieeffizientes Bauen* der KfW-Bankengruppe in Deutschland in den Jahren 2005 bis 2014 (in Millionen Euro)

Diese Statistik zeigt die Summe der Förderzusagen für energieeffizientes Bauen der KfW-Bankengruppe in Deutschland in den Jahren 2005 bis 2014. Im Jahr 2008 betrug die Fördersumme des Programms "Energieeffizient Bauen" der KfW-Bank rund 2,2 Milliarden Euro.



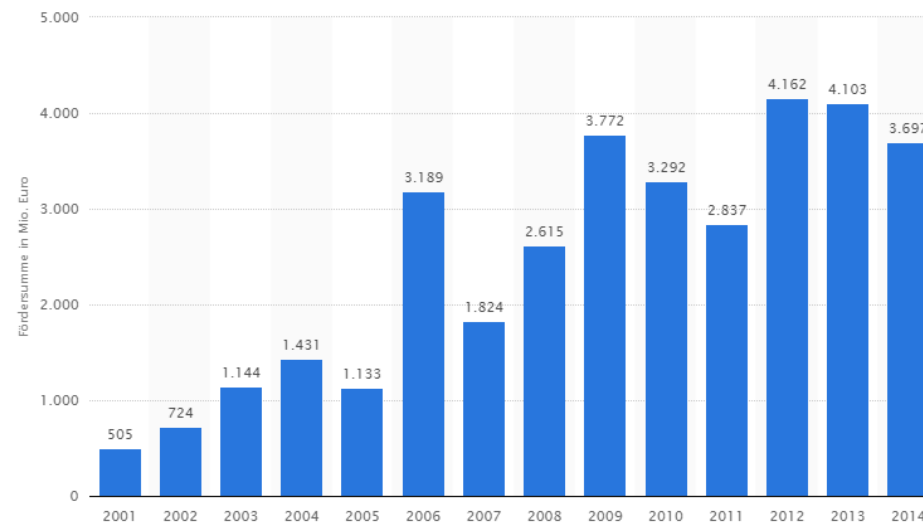
© Statista 2015

KfW-Förderungen in Zahlen



Fördervolumen des KfW-Programms "Energieeffizient Sanieren"* in Deutschland in den Jahren 2001 bis 2014 (in Millionen Euro)

Diese Statistik zeigt das Fördervolumen des KfW-Programms "Energieeffizient Sanieren" in Deutschland im Zeitraum der Jahre von 2001 bis 2014. Finanziert werden bei diesem Programm insbesondere umfangreiche Maßnahmen zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden, seit 2009 auch Einzelmaßnahmen. Im Jahr 2008 lag die Fördersumme des KfW-Programms "Energieeffizient Sanieren" bei rund 2.615 Millionen Euro.



© Statista 2015

Nützliche Adressen



- Übersicht Förderprogramme von BINE: <http://www.energiefoerderung.info/>
- Vor-Ort-Beratung: <http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energiesparberatung/index.html>
- Marktanreizprogramm: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/index.html und <http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Foerderung/Marktanreizprogramm/marktanreizprogramm.html> oder https://twitter.com/BAFA_EE/media
- Qualifizierte Sachverständige: <https://www.energie-effizienz-experten.de/energieeffizienz-experten-fuer-foerderprogramme-des-bundes/>
- KfW-Förderprodukte für Bestandsimmobilien: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-f%C3%BCr-Bestandsimmobilien.html>

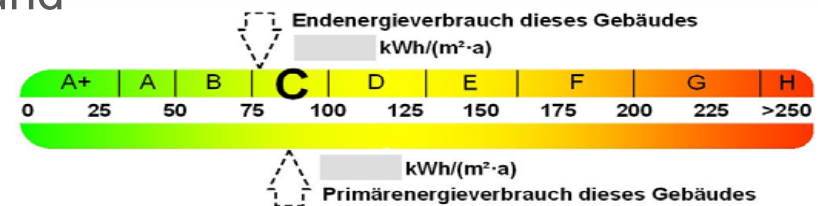


Ausblick 2021 Plusenergiehaus

Ausblick EnEV 2017



- EnEV 2014: Verschärfung der Anforderungen um 25 % ab Januar 2016
- EnEV 2017: Definition „Nahezu Nullenergiegebäude“
 - BMWI und BMUB uneinig über Federführung
 - BBSR-Begleitforschung läuft
 - ggf. zusätzlich Begleitforschung über DGfM
- KS: Mitarbeit in relevanten Normungsausschüssen und Gremien
- KS: Neuauflage „EnEV-Broschüre“ und EnEV-Nachweisprogramm
- KS: Online Wärmebrückenkatalog



Plusenergiehäuser - Kriterien



- Plusenergiestandard in der EU ab 2019 für öffentliche Bauten und ab 2021 für alle Neubauten Pflicht!
- Förderrichtlinie des BMVBS (jetzt BMUB) für Effizienzhäuser-Plus
 - Negativer Jahres-Primärenergiebedarf
 - Negativer Jahres-Endenergiebedarf
 - Weitere Kriterien wie EnEV
- Bilanzierungsmethode (z.B. Jahresbilanz)
- Bilanzierungsgrenze (z.B. Grundstücksgrenze)
- Haushaltsstrom enthalten?
 - Nur im Zusammenhang mit der Beheizung und der Erzeugung von WW?
 - Der komplette Haushaltsstrom?
 - Pauschalwerte? (siehe Bilanzierungsmethode...)

BMVBS Effizienzhaus Plus – Bilanzierung



- Primärenergiefaktoren aus DIN V 18599:2011 verwenden
- Normierte End- und Primärenergiebedarfswerte berücksichtigen
 - Wohnungsbeleuchtung
 - Haushaltsgeräte
 - Haushaltsprozesse
- Auf dem Grundstück erzeugte Energie wird verrechnet wenn sie eingespeist wird
- Nachweisstandort ist mittleres deutsches Klima nach EnEV
- Positive Ergebnisse für die Jahresbilanz – nicht für Tages- oder Stundenbilanz

Was muss die Hülle können?



Bauteil	EnEV 2009/2014	Effizienzhaus 70	Effizienzhaus 55	Effizienzhaus 40 / Passivhaus
U-Wert Dach in $W/(m^2 \cdot K)$	$\leq 0,20$	$\leq 0,18$	$\leq 0,15$	$\leq 0,12$
U-Wert Fenster in $W/(m^2 \cdot K)$	$\leq 1,1$	$\leq 0,90$	$\leq 0,90$	$\leq 0,80$
U-Wert Außenwand in $W/(m^2 \cdot K)$	$\leq 0,28$	$\leq 0,24$	$\leq 0,21$	$\leq 0,15$
Anlagen (nur Beispiele !)	Brennwert + solare BW-Erw.	Wärmepumpe + solare BW-Erw.	Wärmepumpe, Pellets, solare BW-Erw.	Pellets, Solare BW-Erw. und Heiz.unterst.
Lüftung	Gepr. Luftdichtheit und Fensterlüft.	Gepr. Luftdichtheit und mechanische Lüftungsanlage	Gepr. Luftdichtheit und mech. Lüft.anl.mit WRG	Gepr. Luftdichtheit und mech. Lüft.anl.mit WRG

Bauteile und Komponenten für Plusenergie



Bauteil	U-Wert in W/(m ² *K)
Dach	0,10 – 0,16
Außenwände	0,12 – 0,18
Bodenplatte	0,15 – 0,20
Fenster	≤ 0,80 und g ≥ 0,50
Wärmebrückenoptimierung und genauer Nachweis	$\Delta U_{WB} < 0,02$ (besser näher an 0,01)
Solarthermie mit Speichertank und „viel“ Photovoltaik	
Sehr effiziente Hausgeräte und Beleuchtung	
Wärmepumpe und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	
Kompakte Geometrie und massive Bauteile zur Wärmespeicherung im Innern des Gebäudes	



Wo geht die Reise hin...?

Zusammenfassung und Ausblick

...Plusenergiehäuser ab 2019

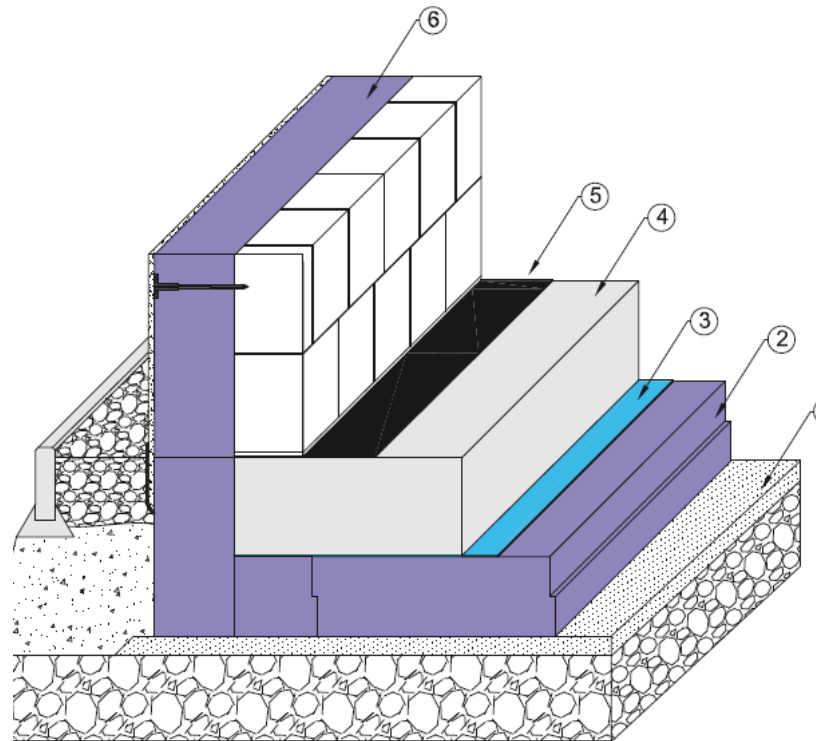


- Plusenergiestandard in der EU ab 2019 für öffentliche Bauten und ab 2021 für alle Neubauten Pflicht!
- Negativer Jahres-Primärenergiebedarf
- Negativer Jahres-Endenergiebedarf
- Verbrauch des selbst erzeugten Stromes
- Realisierung über erprobte Komponenten
 - Wärmepumpen
 - Lüftung mit WRG
 - Photovoltaik und Batterien
 - Solarthermie und thermische Speicher

...Außendämmung bei Bodenplatten



Bild: Jackon Insulation



Zeichnung: Jackon Insulation

...explizite Berücksichtigung der WB



- Exakte Berücksichtigung der Wärmebrücken:
 - Berechnung der längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ für alle relevanten Gebäudeanschlüsse
 - Zusammenstellung der Längen der Anschlussbauteile aus der Planung
 - Berechnung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes H_T (in W/K) nach folgender Formel:

$$H_T = \sum_i U_i \cdot A_i + \sum_j \Psi_j \cdot l_j + \left(\sum_i \chi_i \right)$$

...innovative Dämmstoffe



Aerogele



Bild: FIW München

...innovative Dämmstoffe

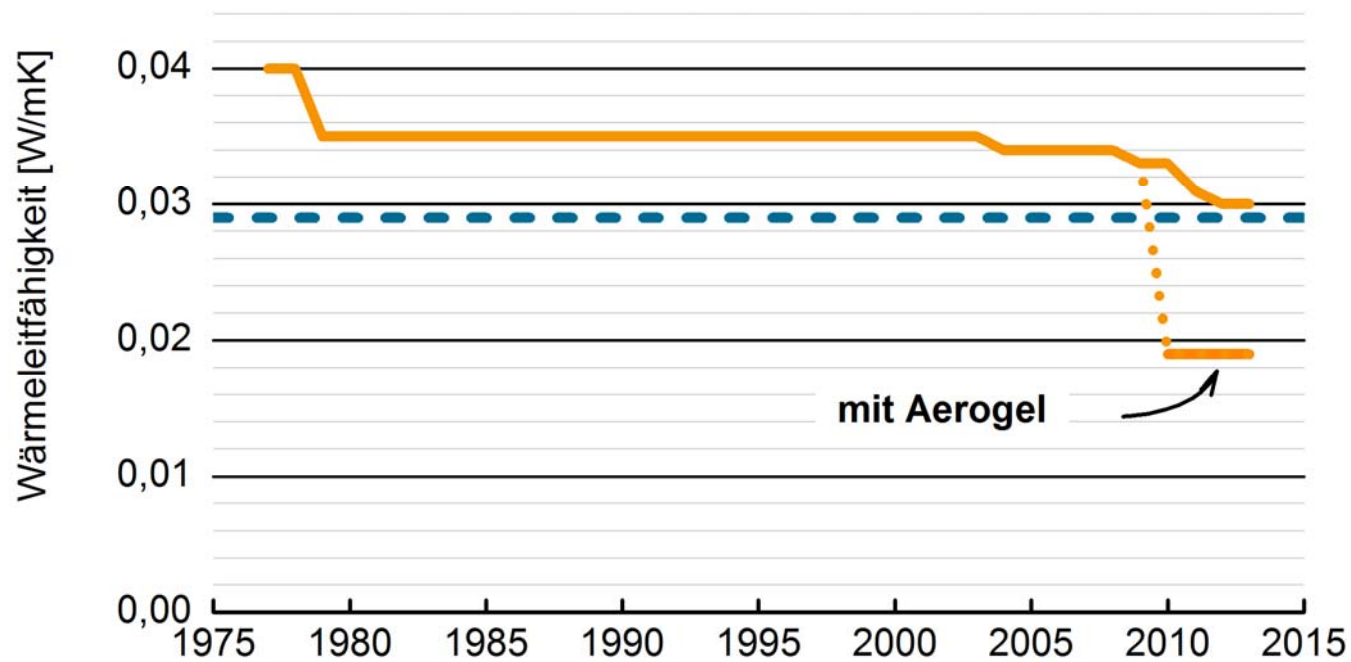


Aerogel -Dämmputz



Bild: EMPA

...innovative Dämmstoffe und Kombinationen



...evakuierte Dämmungen: VIP

- Der Wärmetransport in porösen **evakuierten** Dämmungen – beschrieben durch die Summe der verschiedenen Beiträge:
 - Wärmetransport über das Festkörpergerippe λ_F ,
 - Infrarotstrahlungstransport λ_S ,
 - ~~■ Wärmeleitung des in den Poren enthaltenen, ruhenden Gases λ_G~~
 - Term λ_K enthält die Kopplungseffekte der verschiedenen Transportpfade.



$$\lambda = \cancel{\lambda_G} + \lambda_F + \lambda_S + \lambda_K$$



Bild: Porextherm

...verstärkte Qualitätsicherung



EPS- Kerndämmplatte				
 <p>Super-Dämmung GmbH & Co. KG Z-47.11-0815 FIW MÜNCHEN</p> <p>[Herstellungsdatum, ggf. codiert]</p>	Anwendungstyp nach DIN 4108-10 WZ		Qualitätstyp: EPS 035 WZ	
	Nenndicke XX mm	Format XX mm x XX mm		
	Kanten XX	Platten XX Stück	Fläche XX m²	EAN Code
	Wärmeleitfähigkeit		Brandverhalten	
	Bemessungswert 0,035 W/(m*K)		B1 (DIN 4102) Prüf.-Nr.	
			DIN EN 13163 [Hersteller] [Produktbezeichnung] [Anschritt] Euroklasse E [letzten zwei Ziffern des Jahres] R _D = XX m² K/W Nenndicke XX mm	
EPS EN 13163-T1-L1-W1-S1-P3-BS50-CS(10)100-DS(N)5-DLT(1)5				
Bezeichnungsschlüssel				

Danke!



Christoph Sprengard
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München
-FIW München –
Building Physics and Components
Lochamer Schlag 4, D – 82166 Gräfelfing
Telefon +49 89 85800-0, Telefax -40
www.fiw-muenchen.de
sprengard@fiw-muenchen.de