

Kennwerte – Wärmeverbrauch

1. Kurzinfo

Der Endenergieverbrauch für Wärme wird bestimmt aus der Summe aller Wärmeverluste des Gebäudes abzüglich der nutzbaren Anteile der Fremdwärme.

Zu den Wärmeverlusten des Gebäudes zählen:

- Transmissionswärmeverlust (→ [siehe Außenbauteile, Kompaktheit](#))
- Lüftungswärmeverlust ([siehe → Luftwechsel](#))
- ggf. Wärmeverluste der Wärmeübergabe (→ [siehe Wärmeübergabe](#))
- Wärmeverluste der Verteilung (→ [siehe Verteilnetze](#))
- Wärmeverluste der Speicherung (→ [siehe Speicher](#))
- Wärmeverluste der Erzeugung (→ [siehe Erzeuger](#))

Zu den Wärmegewinnen zählen:

- nutzbare passive solare Wärmegewinne (→ [siehe Fenster, Solarstrahlung](#))
- nutzbare innere Wärmegewinne (→ [siehe Innenlasten](#))
- regenerative Wärmegewinne

2. Heizwärme bzw. Nutzwärme

Vielfach wird ein Kennwert für die Nutzwärme bzw. die Heizwärme zusätzlich neben der Endenergie angegeben. Dieser Nutzen ist von einem zum anderen Bilanzverfahren zu Bilanzverfahren verschieden. Er ist daher nicht eindeutig definiert und muss kritisch als Kennwert hinterfragt werden.

Als Nutzenergie kann die geregelte Wärmeabgabe verstanden werden. Diese wird von den Heizflächen (oder durch Luftauslässe bei einer Luftheizung) geregelt innerhalb des Gebäudes abgegeben. Fremdwärme fällt dagegen ungeregelt an.

Der Heizwärmebedarf ist die nicht messbare Energiemenge, die sich aus Transmissions- und Lüftungswärmeverluste abzüglich der Wärmegewinne aus solarer Einstrahlung sowie Personen- und Geräteabwärme ergibt. Diese Definition wird in den meisten Energiebilanzverfahren verwendet. Der Heizwärmebedarf entspricht nicht der Wärmeabgabe der Heizflächen, obwohl dies in der Literatur oft behauptet wird. Er ist in der Praxis nicht messbar. Tatsächlich setzt er sich zusammen aus der geregelten Wärmeabgabe der Heizflächen und der ungeregelten Wärmeabgabe aller anderen Komponenten der Anlagentechnik (z.B. Verteilleitungen).

3. Gesamtkennwerte Endenergie

Gebäudeart	Wärme
	kWh/m ² a
Verwaltungsgebäude	
- mit geringer bis mittlerer technischen Ausstattung und üblicher Dienstzeit (z.B. Amtsgericht)	200 - 230
- wie vor, jedoch mit durchgehender Nutzung (z.B. Polizeidienststellen)	260 - 300
- mit stärkerer technischer Ausstattung (RLT) (z.B. Landgericht)	300 - 340
Fachhochschulen und Universitäten	
- Geisteswissenschaftliche Institute, Kollegiengebäude, Fachhochschulen	200 - 240
- Naturwissenschaftliche Institute mit mittlerer bis höherer technischer Ausstattung (z.B. Physik, Elektrotechnik)	300 - 400
- Naturwissenschaftliche Institute mit sehr hoher technischer Ausstattung (z.B. Chemie, Biologie)	400 - 500
- Mensen	300 - 400
- Kliniken	350 - 450
Sonstige	
- Personalwohngebäude	250 - 290
- Wohnheime für Asylbewerber o.ä.	350 - 420
- Vollzugsanstalten	340 - 400
- Museen, Archive	110 - 150

Wärmeverbrauchskennwerte staatlicher Gebäude

Bezug: Nutzfläche NF, Gt = 4000 Kd/a

Quelle: Energiebericht Baden-Württemberg 1985-1990

Gebäudeart	Wärme	
	arithmetisches Mittel kWh/(m ² a)	Flächendurchschnitt m ²
Weitere Kennwerte bei AGES in Münster!		
	*kWh/(Bett a) **bezogen auf Beckenoberfläche	
Oberste Bundes- u. La-Behörden, Parlamente	130	15.943
Gerichtsgebäude	88	6.349
Verwaltungsgebäude normal	120	3.716
Rathäuser	141	2.375
Verwaltungsgebäude mit techn. Zusatznutzung	115	8.993
Schulen gesamt (ohne Schwimmhallen)	154	4.406
Fachhochschulen	110	19.353
Geb. f. wiss. Lehre u. Forschung	185	35.619
Krankenhäuser	27629*	447
Kindertagesstätten	173	1.028
Turn-/Sporthallen	178	1.359
Wohnheime	159	3.025
Veranstaltungsgebäude	176	4.198
Gebäude für Lagerung	109	5.331
Wohnnutzung	195	1.074
Hallenbäder	3506	459

Quelle: Verbrauchskennwerte 1999, ages; Münster 2000

spezifischer Heizenergieverbrauch (kWh/m ² a)	spezifischer Brennstoffverbrauch (kWh/m ² a)	Bemerkung
30 - 70	35 - 80	Niedrigenergiehaus
70 - 120	80 - 140	
120 - 160	140 - 190	Wärmeschutzverordnung 1995
160 - 220	190 - 260	
220 - 300	260 - 350	Bestand
> 300	> 350	

Quelle: Envisys

Bezugsfläche = Summe aller beheizbaren Brutto-Grundflächen eines Gebäudes

Energieverbrauch = Endenergieverbrauch bereinigt

Tabelle 4: Mittel- und Richtwerte in kWh/m².a für 15 Gebäudegruppen (Heizenergieverbrauchskennzahlen klimabereinigt)

Gebäudebezeichnung	e _{VH}		e _{VS}		Anmerkung
	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert	
Gerichtsgebäude	75	105	7	9	
Verwaltungsgebäude mit normaler technischer Ausstattung	65	110	8	17	
Gebäude für wissenschaftliche Lehre und Forschung	95	155	12	15	
Krankenhäuser	15800	22800	3000	5100	1; 3
Schulen	55	90	4	7	
Kindertagesstätten	80	95	7	16	
Kindergärten	65	120	5	6	
Sportbauten	65	140	8	17	
Schwimmballen	1800	3895	414	808	1; 2
Freibadeanlagen (beheizt)	195	280	37	85	
Ein-/Zweifamilienhäuser	135	195	22	27	4; 5
Mehrfamilienhäuser	125	175			4; 5
Verkaufsstätten	45	65	58	81	
Gebäude für öffentliche Bereitschaftsdienste	70	155	5	10	
Gemeinschaftshäuser	50	80	4	5	

e_{VH} Heizenergieverbrauchskennzahl in kWh/m².a nach VDI 3807 Blatt 1 [9]e_{VS} Stromverbrauchskennzahl in kWh/m².a nach VDI 3807 Blatt 1 [9]

Quelle: Energieverwertungsagentur Wien

Tabelle 5: Mittel- und Richtwerte für ausgewählte in kWh/m².a bzw. kWh/m².Bettzahl Gebäudekategorien (Heizenergieverbrauchskenntzahlen klimabereinigt)

Energieverbrauchskennzahlen von Verwaltungsgebäuden				
	e _{VH}		e _{VS}	
Gebäudebezeichnung	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
<i>Oberste Bundes- und Landesbeörden, Parlamente</i>	75	105	7	8
<i>Ämtergebäude</i>	20	125	7	9
<i>Rathäuser</i>	50	145	7	31
<i>Arbeitsämter</i>	55	85	10	17
<i>Finanzämter</i>	75	125	12	15
<i>Polizeistationen</i>	85	130	15	17
Energieverbrauchskennzahlen von Bädern, bezogen auf die Beckenoberfläche				
	e _{VH}		e _{VS}	
Gebäudebezeichnung	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
<i>Hallenbäder bis 250 m² Beckenoberfläche</i>	2045	3820	477	1025
<i>Hallenbäder von 251 bis 500 m² Beckenoberfläche</i>	1965	3075	386	1160
<i>Hallenbäder über 500 m² Beckenoberfläche</i>	1480	3460	474	808
<i>Hallenfeibäder</i>	525	1285	142	294
<i>Freibäder mit Wassererwärmungsanlagen</i>	105	280	37	85
<i>Freizeitbäder</i>	950	5310	353	1620

Quelle: Energieverwertungsagentur Wien

Energieverbrauchskennzahlen von Krankenhäuser bezogen auf die Anzahl der Planbetten in kWh/a.Bettzahl				
	e _{VH}		e _{VS}	
Gebäudebezeichnung	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
<i>Grundversorgung (bis 250 Betten)</i>	14200	19800	2600	4650
<i>Regleversorgung (251 bis 450 Betten)</i>	14600	20100	3550	5350
<i>Zentralversorgung (451 bis 650 Betten)</i>	18000	28100	3900	5450
<i>Zentralversorgung (651 bis 1000 Betten)</i>	18200	30000	3200	7600
<i>Maximalversorgung (über 1000 Betten)</i>	23200	37200	3950	9950
Energieverbrauchskennzahlen von Schulen				
	c _{VH}		c _{VS}	
Gebäudebezeichnung	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
<i>Grundschule</i>	70	140	4	9
<i>Grundschule/Hauptschule</i>	75	110	3	7
<i>Gymnasium</i>	65	80	6	9
<i>Berufsschule</i>	30	90		
<i>Fortbildungs- und Weiterbildungsstätten</i>	96	312	11	11

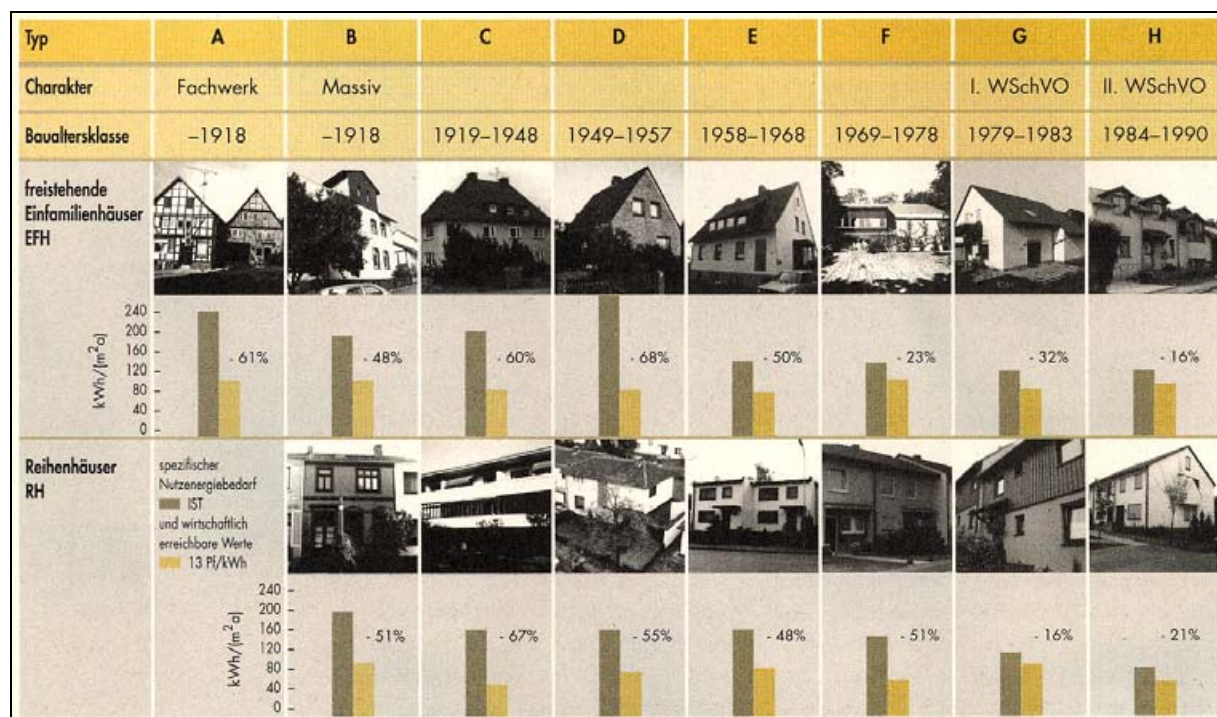
Quelle: Energieverwertungsagentur Wien

Tabelle 2-1: Beschäftigte und Energieverbrauch im Kleinverbrauchssektor

Ausgewählte Branchen	Beschäftigte [1.000]	Endenergieverbrauch 1994 [TWh/a]		
		Strom	Brennstoffe	Insgesamt
Einzelhandel	3.065	12,99	35,50	48,49
Großhandel	1.567	7,04	16,25	23,29
Kreditinstitute, Versicherungen	1.039	2,80	7,22	10,02
Beherbergungsgewerbe	354	3,25	10,91	14,16
Gaststätten	856	5,01	11,98	16,99
Verlagsgewerbe	182	0,48	0,70	1,18
Sonst. betriebl. Dienstleistungen	4.014	5,44	23,63	29,07
Org. ohne Erwerbszweck, Heime	1.676	4,27	24,48	28,75
Gebietskörperschaften	4.164	5,92	32,07	37,99
Schulen	1.271	4,94	27,88	32,82
Summe ausgewählt	18.006	52	190	242
Prozesstechnisch nicht behandelte Branchen				
Produzierendes Kleingewerbe (Betriebe bis 19 Beschäftigte), z. B. Metall, Kfz, Holz, Bäcker	1.786	6,20	24,57	30,77
Wäschereien, Reinigungen	86	0,60	3,37	3,97
Baugewerbe	2.998	2,47	16,87	19,34
Landwirtschaft	794	4,90	20,30	25,20
Gartenbau	273	0,60	6,90	7,50
Krankenhäuser	1.059	4,64	15,36	20,00
Bäder	66	1,70	5,56	7,26
Sonstiges, z. B. Post, Militär	1.642	13,29	26,73	40,02
Summe insgesamt	26.892	87	310	397

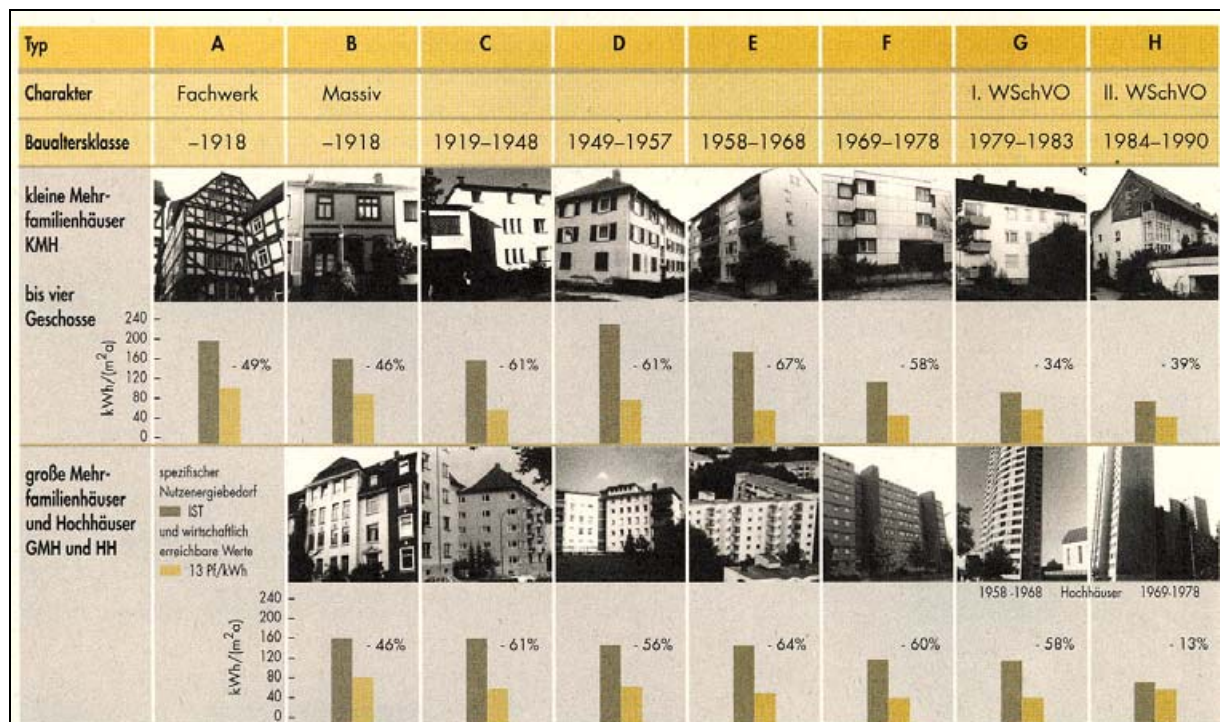
Quelle: Geiger/Gruber/Megele 1999

4. Gesamtkennwerte Nutzenergie/Heizwärme



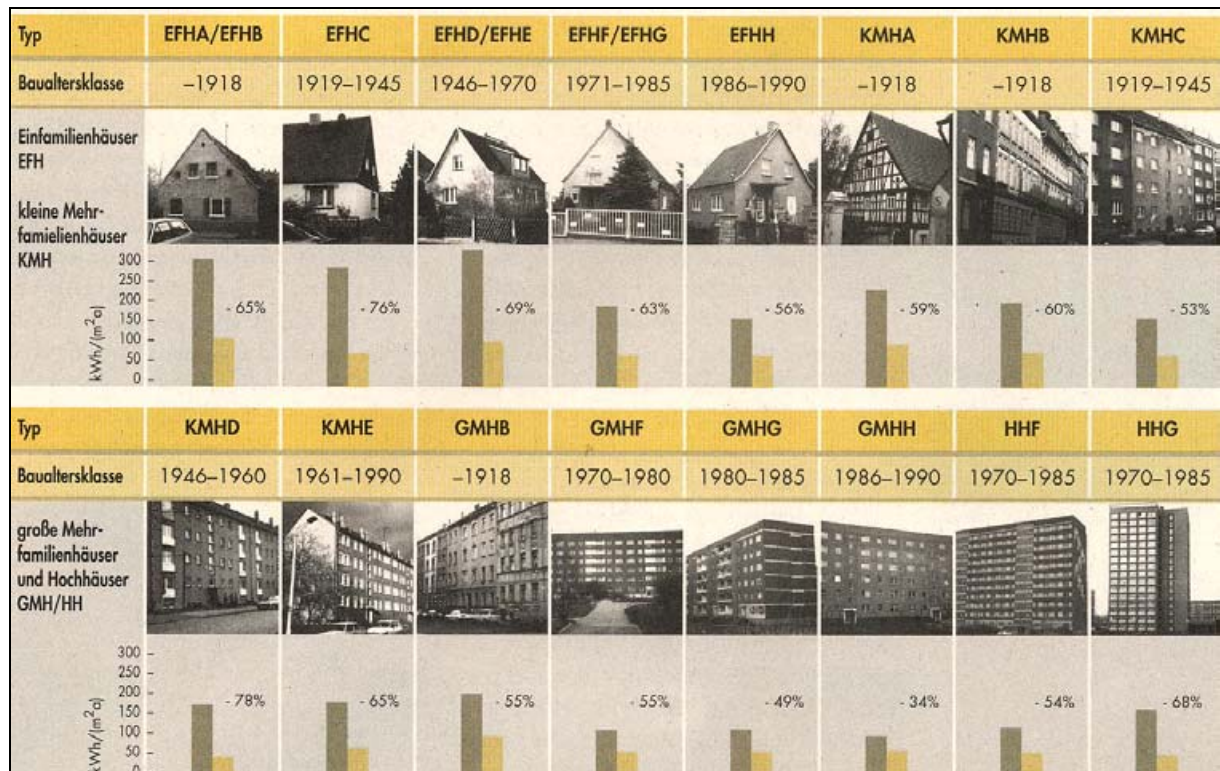
Bestand - alte Bundesländer - Einfamilienhäuser, Reihenhäuser
Nutzenergiebedarf

Quelle: IWU



Bestand - alte Bundesländer - Mehrfamilienhäuser und Hochhäuser
Nutzenergiebedarf

Quelle: IWU



Bestand - neue Bundesländer - alle Gebäude
Nutzenergiebedarf

Quelle: IWU

5. Einzelkennwerte

Gebäude- und Anlagenstandard	Standard vor 1977	Standard 1977 bis 1995	Standard WSchV 1995 und EnEV	<i>Niedrig- energie- haus</i>	Passivhaus
flächenbezogene Ener- gie in kWh/(m²a)					
η (e_g) - Kessel	0,75 (1,33) ^a	0,91 (1,10) ^b	0,98 (1,02) ^c	0,95 (1,05) ^c	0,85 (1,18) ^c
η (e_g) - Wärmepumpe	-	2,7 (0,37)	3,0 (0,33)	3,5 (0,28)	3,5 (0,28)
q_T	200...150	160...100	100...40	70...30	20...10
q_V	80...70	70...60	60...50	40...30	20 ^d
$\eta_F \cdot q_S$	32...20	27...17	25...16	22...15	16...13
$\eta_F \cdot q_I$	30...20	25...15	18...12	15...10	11...8
q_h	240...180	190...130	130...60	70...30	20...10
$q_{d,H}$	18...9	11...6	10...5	8...4	5...3
$q_{s,H}$	9...6	5...3	4...2	3...1	3...1
$q_{g,H}^e$	80...50	30...25	15...7	6...2	6...2
q_H	340...230	210...150	150...70	95...35	35...20
q_w	20...12	20...12	20...12	20...12	20...12
$q_{d,W}$	19...14	15...8	13...7	10...6	7...5
$q_{s,W}$	14...10	9...5	7...4	4...1	4...1
$q_{g,W}^e$	17...13	5...4	5...4	4...3	4...3
q_W	70...50	45...35	40...27	38...25	35...25
q^f	410...280	255...185	190...100	135...60	70...45

Anmerkungen:
a: Konstanttemperaturkessel
b: Niedertemperaturkessel
c: Brennwertkessel
d: Lüftung mit Wärmerückgewinnung vorausgesetzt
e: Berechnung mit dem oben beschriebenen Kesseltyp. Der Wärmeverlust ist deutlich unterschiedlich, wenn ein besserer Kessel bzw. anderer Wärmeerzeugertyp eingesetzt wird. Es ist keine Solaranlage berücksichtigt.
f: Bei Einsatz besserer Wärmeerzeugertechnik, Solartechnik o.ä. vermindern sich die Werte.

Überschlagswerte der Höhe und Zusammensetzung des flächenbezogenen Jahresenergiebedarfs

Quelle: Handbuch Heizung + Klimatechnik 2004, D. Wolff und K. Jagnow