

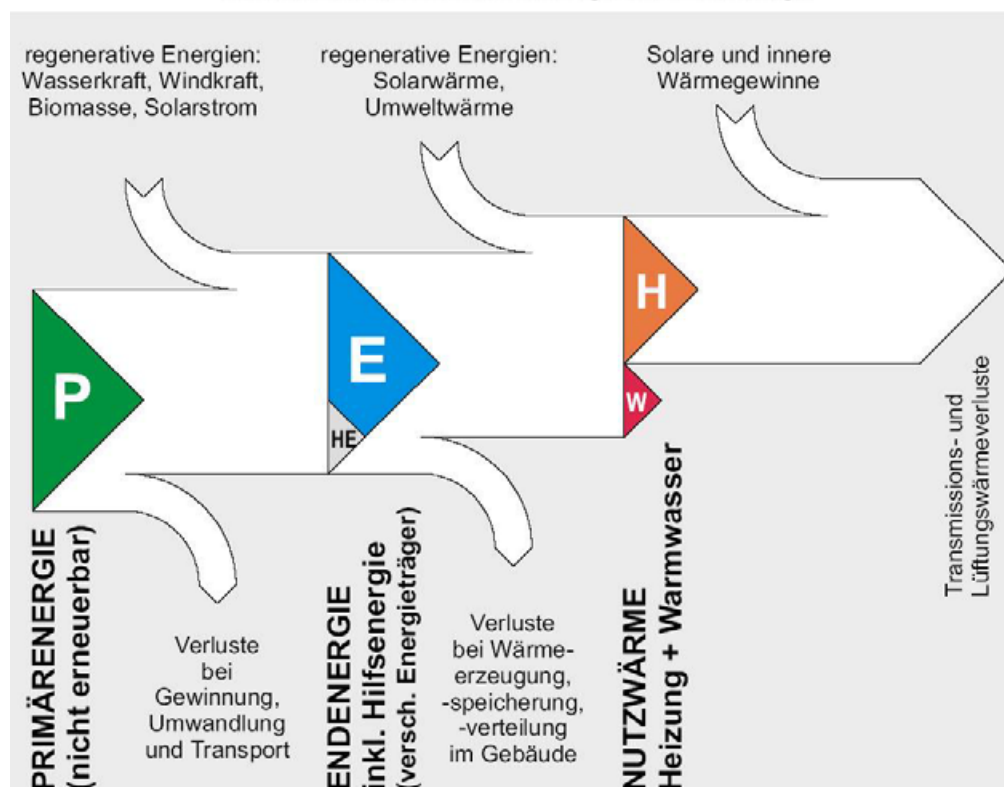
Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff - FH BS/Wolfenbüttel

Mit 10 % Aufwand gleicher Nutzen

Gemessene Verbrauchswerte können für einen vereinfachten verbrauchs-basierten Energiepass weitgehend das Dena-EID-Bedarfsverfahren [dena] auf umgekehrtem Weg nutzen. Der Verordnungsgeber kann also mit den gleichen Strukturen zwei Verfahren in Abhängigkeit vom speziellen Anwendungsfall zulassen.

1

Bild 1: Energiebilanz – Schema für die Berechnung des Bedarfs an Nutzwärme, Endenergie und Primärenergie



2

Berechnungsbeispiel Mehrfamilienhaus

- $A_{\text{Wohn}} = 526 \text{ m}^2$
- Zentrale Heizung und Warmwasserbereitung (Speicher)
- NT-Ölkessel Bj. 1985
- Wärmeschutz Rohrleitungen nach HeizAnIV, mit Zirkulation
- Jahresbrennstoffverbrauch: $B_a = 12\,655 \text{ l}_{\text{HEL}}/\text{a}$; (Heizwert: $10 \text{ kWh/l}_{\text{HEL}}$)
- Warmwassermenge: 125 m^3 ;
- Nutzwärmebedarf Warmwasser: $q_w = 6590 \text{ kWh / a}$; ($\Delta t_w = 45 \text{ K}$)
- Gradtagszahlen im Messzeitraum: $G_{\text{tz } 20,15} = 90,9 \text{ kWh / a}$
- Heiztage im Messzeitraum: $z = 289 \text{ d / a}$

3

Aufteilung des gemessenen Jahresendenergieverbrauchs

Gesamte Endenergie (thermisch) = Endenergie H + Endenergie W

$$q_E = q_{E,H} + q_{E,W} = e_{E,H} \cdot q_H + e_{E,W} \cdot q_W$$

$e_{E,H}$: Endenergie-Aufwandszahl für die Raumheizung [dena Tab. 11]

$e_{E,W}$: Endenergie-Aufwandszahl der Warmwasserbereitung [dena Tab. 12]

q_H : Heizwärmebedarf

q_W : Nutzwärmebedarf Warmwasser

4

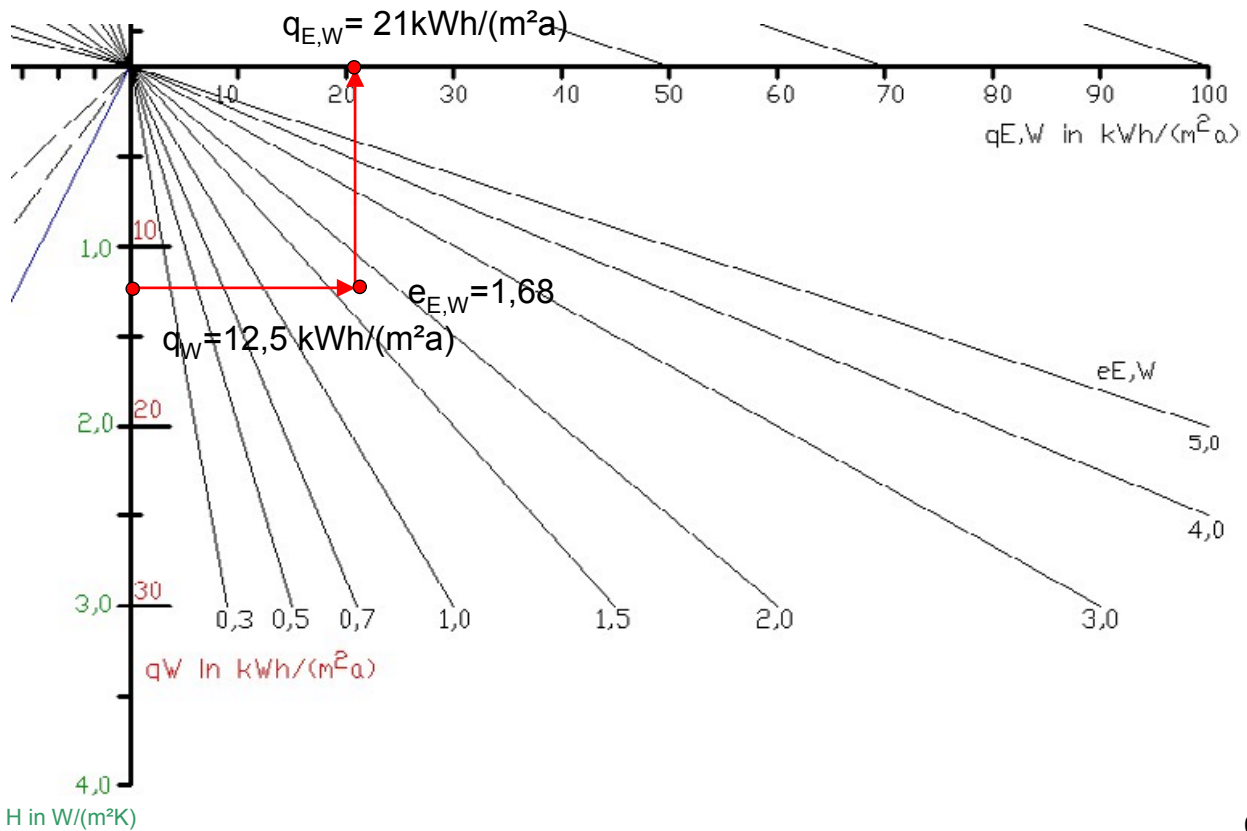
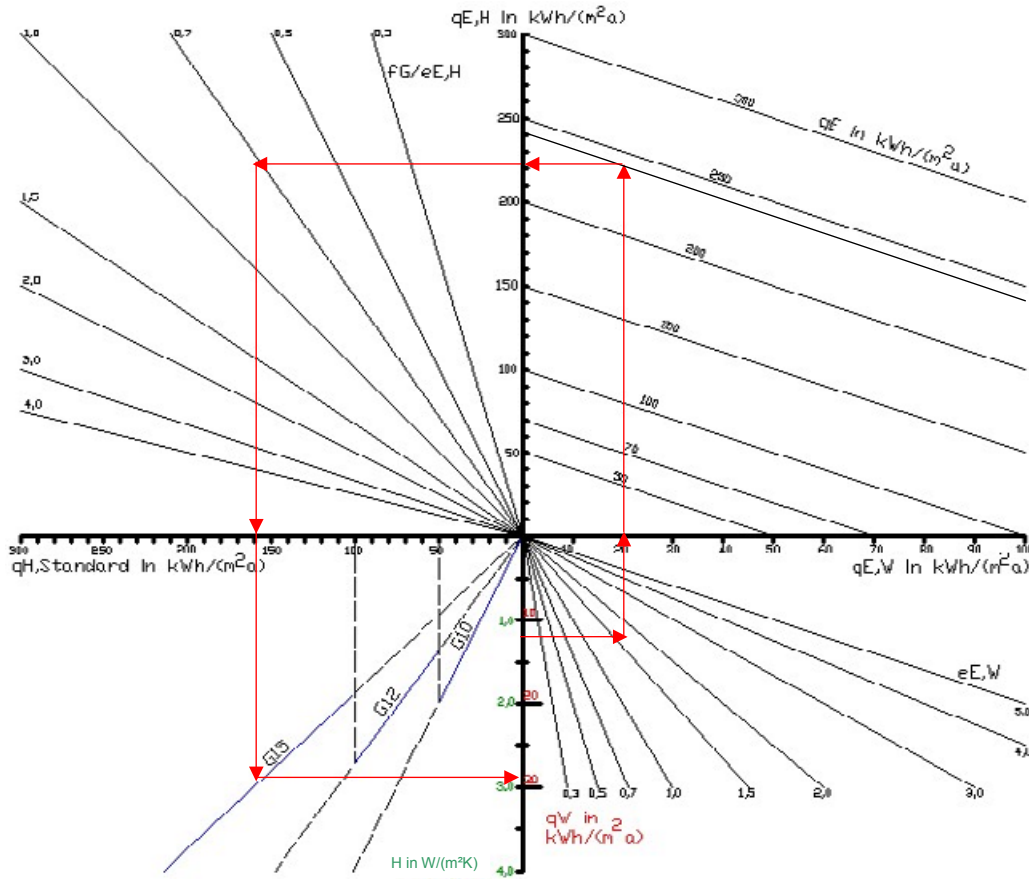
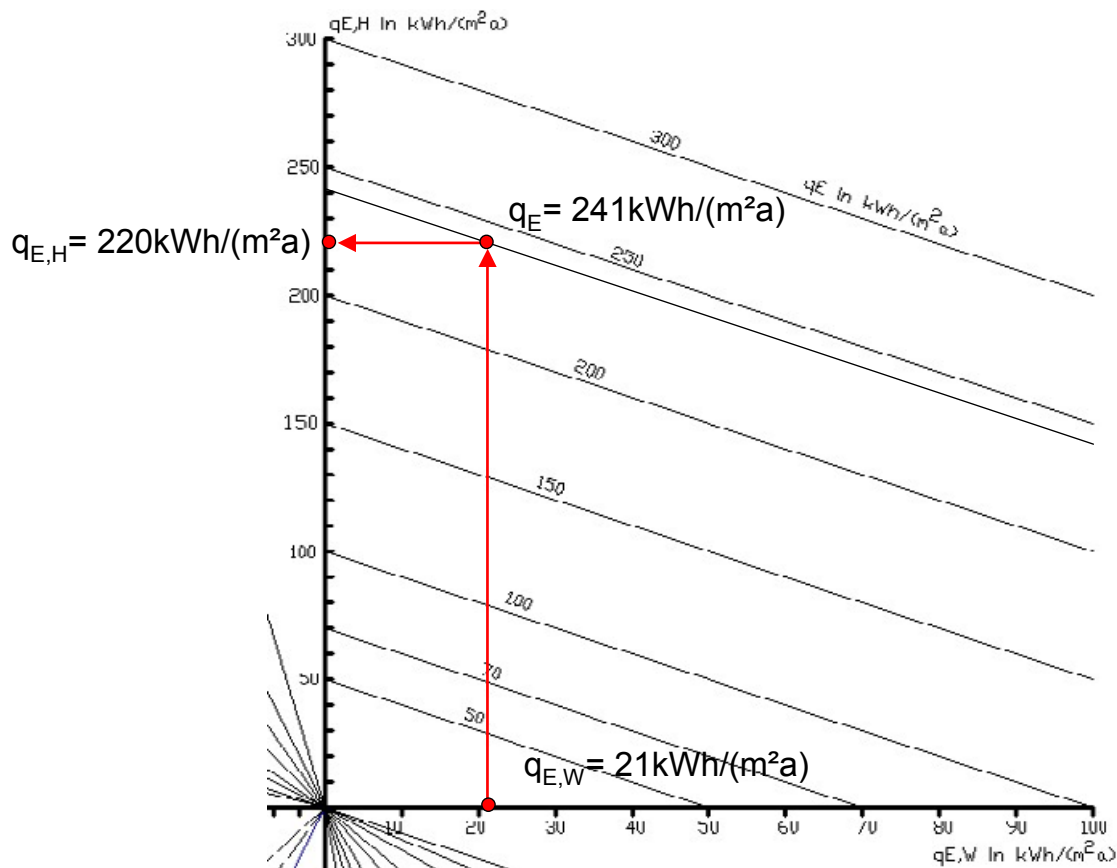


Tabelle 12: Endenergie-Aufwandszahlen für die Warmwasserbereitung (ohne Hilfsenergie)

Warmwasserbereitung Endenergie (Brennstoff, Fernwärme oder Strom) ohne Hilfsenergie				ohne Solaranlage		mit Solaranlage	
				Ein-familien- häuser	Mehr- familien- häuser	Ein-familien- häuser	Mehr- familien- häuser
				Endenergie-Aufwandszahl $c_{E,W}$			
zentrale Systeme	Wärmeschutz Rohrleitungen "mäßig"	ohne Zirkulation	Standardkessel oder Holzkessel	3,18	-	1,59	-
			Niedertemperatur- oder Brennwertkessel	2,41	-	1,20	-
			Elektro-Wärmepumpe	0,88	-	0,44	-
			Fernwärme ohne KWK	1,59	-	0,79	-
			Fernwärme mit KWK	1,59	-	0,79	-
			zentraler Elektro-Speicher	1,53	-	0,76	-
		mit Zirkulation	Standardkessel oder Holzkessel	4,13	3,33	2,07	2,00
			Niedertemperatur- oder Brennwertkessel	3,13	2,95	1,56	1,77
			Elektro-Wärmepumpe	1,14	1,17	0,57	0,70
			Fernwärme ohne KWK	2,18	2,57	1,09	1,54
			Fernwärme mit KWK	2,18	2,57	1,09	1,54
			zentraler Elektro-Speicher	2,10	2,47	1,05	1,48
	Wärmeschutz Rohrleitungen nach HeizAnIV	ohne Zirkulation	Standardkessel oder Holzkessel	2,62	-	1,31	-
			Niedertemperatur- oder Brennwertkessel	1,98	-	0,99	-
			Elektro-Wärmepumpe	0,73	-	0,36	-
			Fernwärme ohne KWK	1,23	-	0,62	-
			Fernwärme mit KWK	1,23	-	0,62	-
			zentraler Elektro-Speicher	1,19	-	0,59	-
		mit Zirkulation	Standardkessel oder Holzkessel	2,78	1,90	1,39	1,14
			Niedertemperatur- oder Brennwertkessel	2,10	1,68	1,05	1,01
			Elektro-Wärmepumpe	0,77	0,67	0,38	0,40
			Fernwärme ohne KWK	1,33	1,44	0,67	0,86
			Fernwärme mit KWK	1,33	1,44	0,67	0,86



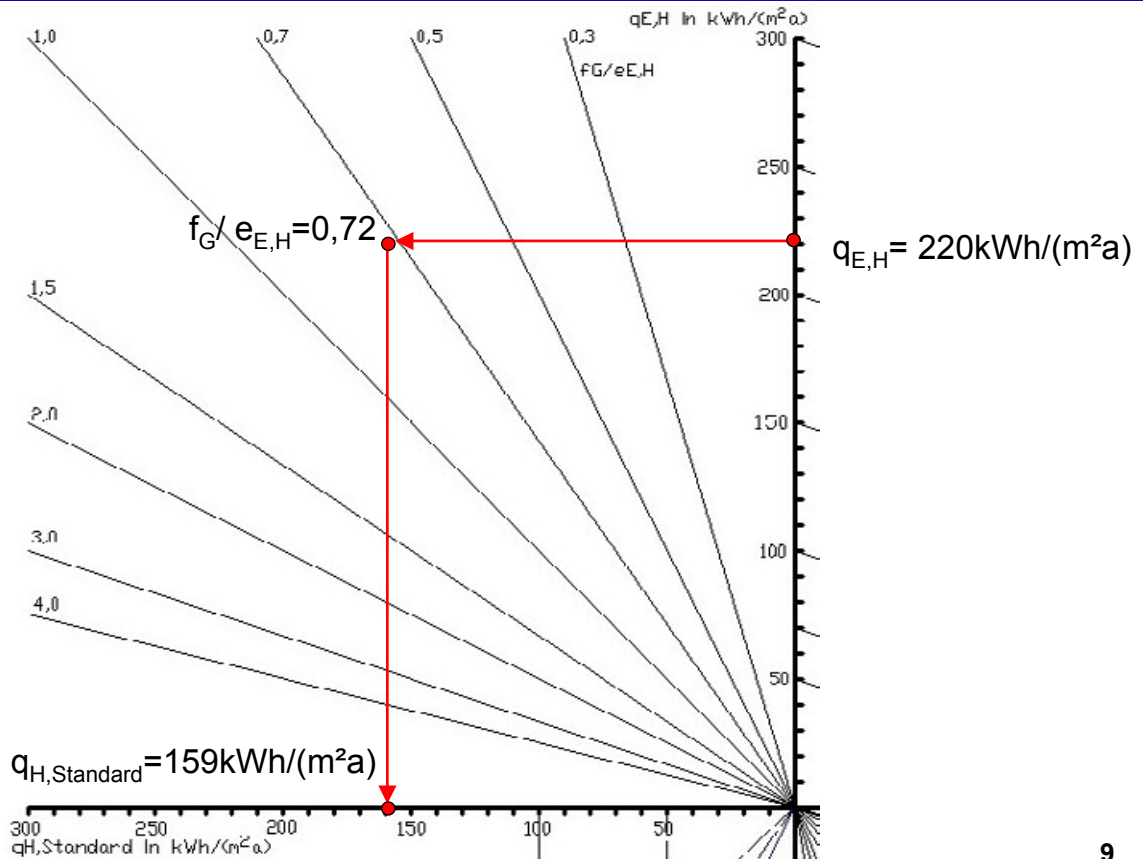
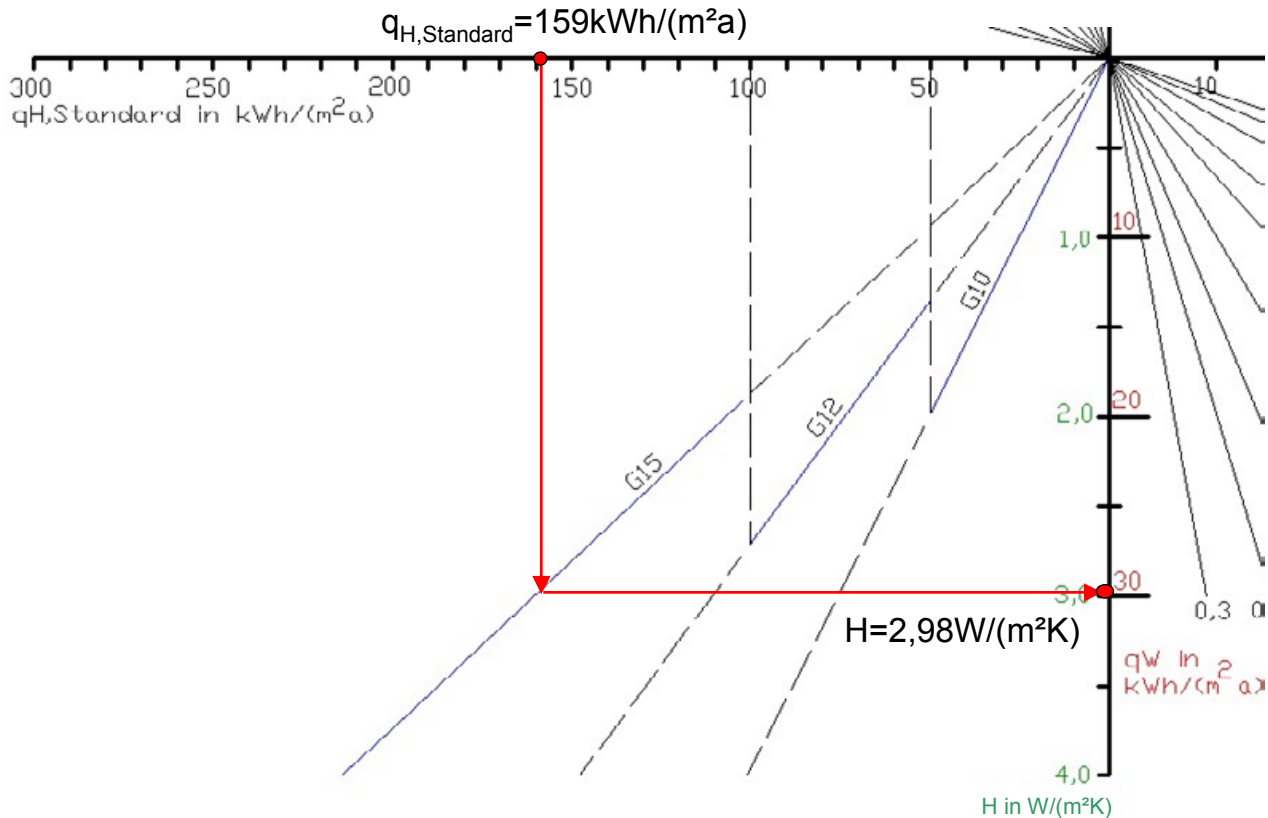


Tabelle 11: Endenergie-Aufwandszahlen für die Raumheizung (ohne Hilfsenergie)

Raumheizung			Einfamilienhäuser					Mehrfamilienhäuser						
Endenergie (Brennstoff, Formw. oder Strom)			Heizwärmebedarf $q_{H,II}$ [kWh/m²a]					Heizwärmebedarf $q_{H,II}$ [kWh/m²a]						
ohne Hilfsenergie			50	100	150	200	250	50	100	150	200	250		
Baualter Kessel			Endenergie-Aufwandszahlen $c_{E,II}$											
Zentralheizungen	Wärmeschutz Rohrleitungen "mäßig"	Standardkessel (Öl/Gas)	bis 1986	1,99	1,72	1,61	1,54	1,50	1,73	1,52	1,43	1,37	1,34	
			1987 - 1994	1,93	1,67	1,56	1,49	1,45	1,68	1,47	1,39	1,33	1,30	
			ab 1995	1,87	1,62	1,51	1,45	1,41	1,63	1,43	1,35	1,30	1,26	
		Niedertemperaturkessel (Öl/Gas)	bis 1986	1,84	1,59	1,49	1,42	1,39	1,68	1,48	1,39	1,33	1,30	
			1987 - 1994	1,76	1,52	1,42	1,36	1,32	1,61	1,41	1,33	1,27	1,24	
			ab 1995	1,67	1,45	1,35	1,29	1,26	1,55	1,36	1,27	1,23	1,20	
		Gas-Brennwertkessel	bis 1994	1,61	1,39	1,30	1,24	1,21	1,49	1,31	1,23	1,18	1,15	
			ab 1995	1,58	1,37	1,28	1,22	1,19	1,48	1,29	1,22	1,17	1,14	
		Holz-Kessel			1,93	1,67	1,56	1,49	1,45	1,68	1,47	1,39	1,33	1,30
			Elektro-Wärmepumpe	Außenluft Erdreich		0,75	0,62	0,57	0,54	0,53	0,72	0,61	0,56	0,54
	0,57	0,48			0,44	0,42	0,41	0,55	0,46	0,43	0,41	0,40		
Fernwärme		ohne KWK	1,52	1,32	1,23	1,18	1,15	1,46	1,28	1,20	1,16	1,13		
		mit KWK	1,52	1,32	1,23	1,18	1,15	1,46	1,28	1,20	1,16	1,13		
en nach HeizAnV		Standardkessel (Öl/Gas)	bis 1986	1,61	1,49	1,44	1,41	1,40	1,41	1,33	1,29	1,27	1,26	
			1987 - 1994	1,56	1,45	1,40	1,37	1,36	1,37	1,29	1,25	1,23	1,22	
			ab 1995	1,51	1,40	1,36	1,33	1,32	1,33	1,25	1,22	1,20	1,19	
		Niedertemperaturkessel (Öl/Gas)	bis 1986	1,49	1,38	1,33	1,31	1,29	1,37	1,29	1,25	1,23	1,22	
			1987 - 1994	1,42	1,32	1,27	1,25	1,24	1,31	1,23	1,20	1,18	1,17	
			ab 1995	1,35	1,25	1,21	1,19	1,18	1,26	1,18	1,15	1,14	1,12	



Zusammenfassung

- Auf der Basis von Verbrauchswerten mit den Berechnungsalgorithmen des dena-Verfahrens ist in einfachster Weise eine mindestens gleich gute Informationsqualität und Detailtiefe wie bei der rein bedarfsorientierten Vorgehensweise erzielbar.
- Die verbrauchsorientierte Vorgehensweise ist für ein zu vereinfachendes öffentlich-rechtliches Nachweisverfahren nicht nur voll ausreichend, sondern bietet den wesentlichen Vorteil, dass die Energiepasskennwerte mit den realen Verbrauchswerten korrelieren; ein für Mieter und Eigentümer bestimmt nicht unerhebliches Argument.
- Detaillierte Vorgehensweisen werden erst mit einer Energieberatung erforderlich.

Zusammenfassung

- Für Fälle, bei denen keine oder keine plausiblen Verbrauchswerte vorliegen, sollte die aufwendige und mit großen Unsicherheiten behaftete, im aktuellen dena-Verfahren erforderliche Bauteilerfassung durch eine einfache Festlegung des Wohnflächenbezogenen Wärmeverlustkoeffizienten $(H_T + H_V)/A_{\text{Wohn}}$ entnommen aus einer Gebäudetypologie, ersetzt werden.
- Grundsätzlich wird aber auch für einen einfachen Bedarfsorientierten Energiepass empfohlen, die Bauteilerfassung durch eine einfache Festlegung des wohnflächen- und temperaturbezogenen Wärmeverlustkoeffizienten, entnommen aus einer Gebäudetypologie, zu ersetzen. Einfließen sollten Gebäudealter, Dämmstandard, Fensterqualität und gegebenenfalls der Kompaktheitsgrad.