

**Effiziente Energie nur mit einem System
Heizen, Kühlen, Lüften, Warmwasser...**

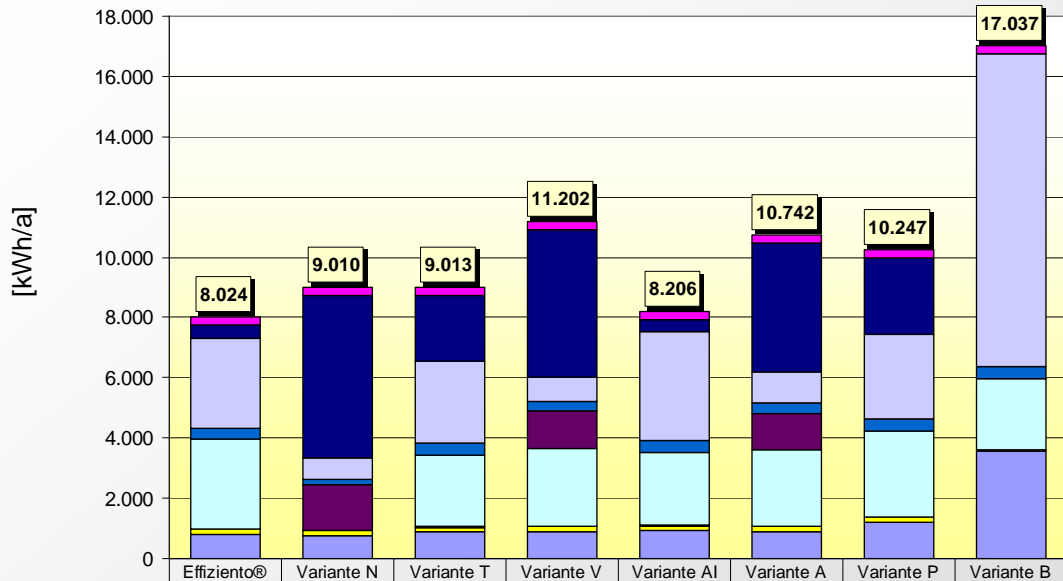
Kompakt-Anlagenvergleich gemäß EnEV und DIN 4701 Teil 10

Vergleich der *Effiziento*[®] - Haustechnikzentrale
mit weiteren Kompakt-Haustechnikzentralen
und Gas-Brennwertkessel mit Lüftung



**Haustechnikzentrale für
Niedrigenergie und Passivhäuser**

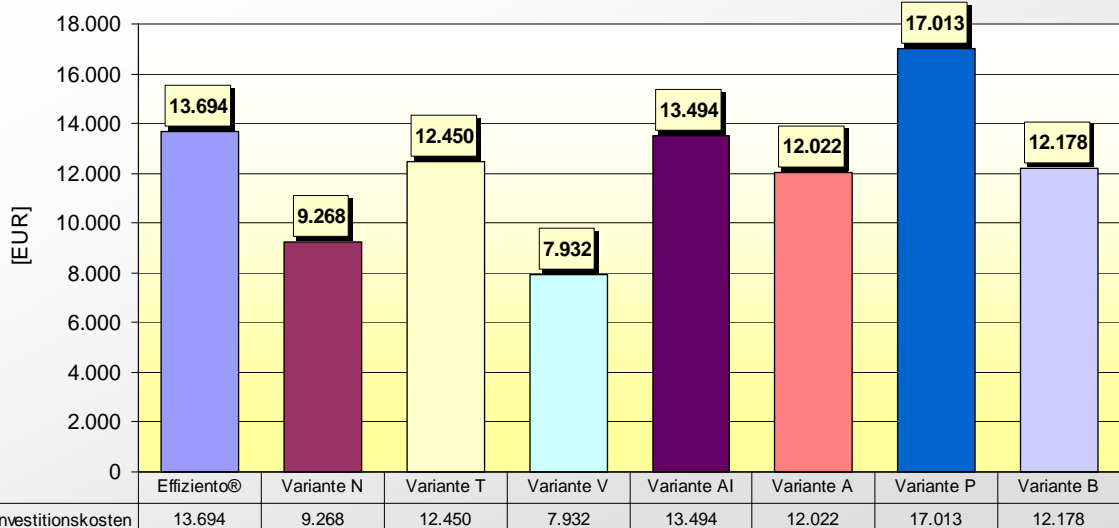
Jährlicher Wärmeenergiebedarf für Heizung, Lüftung und Warmwasser



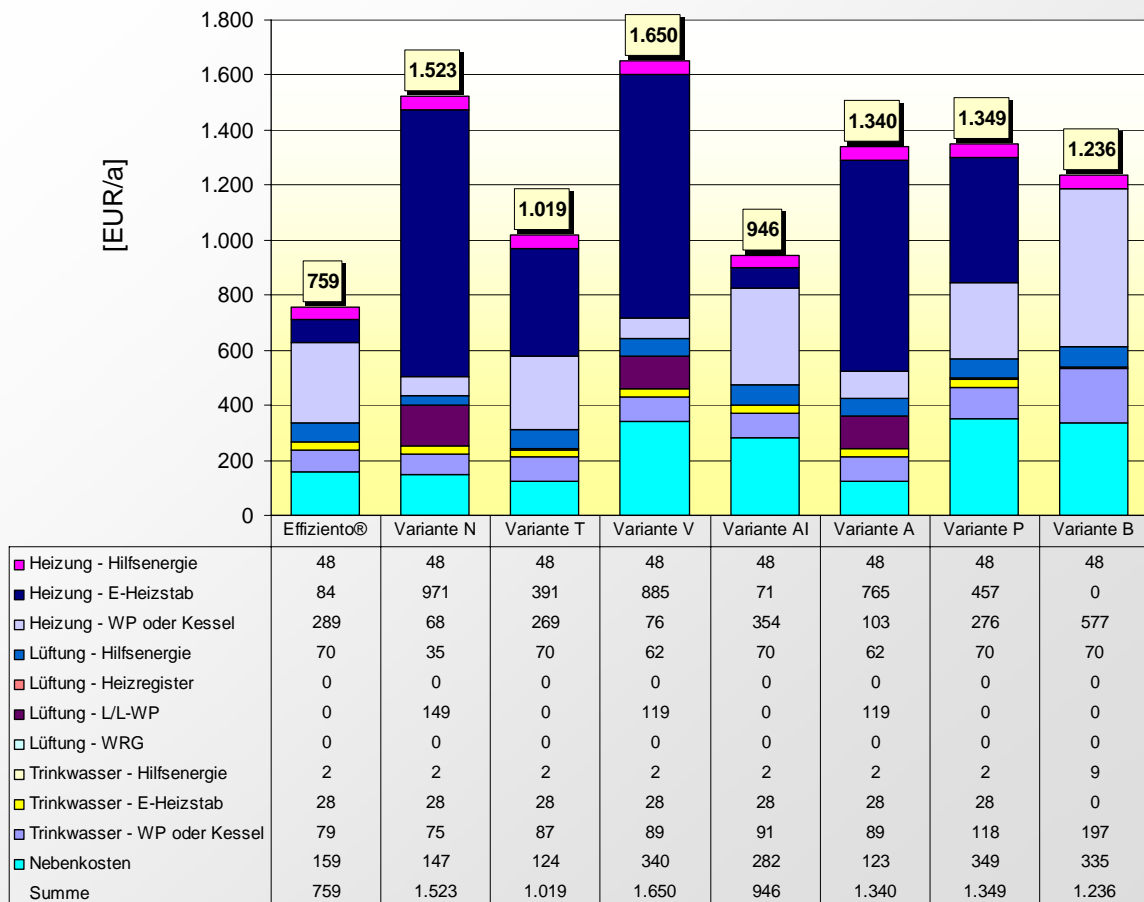
Heizung - Hilfsenergie	268	268	268	268	268	268	268	268
Heizung - E-Heizstab	465	5.401	2.175	4.924	393	4.259	2.543	0
Heizung - WP oder Kessel	2.949	693	2.746	781	3.613	1.051	2.818	10.411
Lüftung - Hilfsenergie	391	196	391	346	391	346	391	391
Lüftung - Heizregister	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung - L/L-WP	0	1.521	0	1.212	0	1.212	0	0
Lüftung - WRG	2.975	0	2.384	2.591	2.449	2.525	2.853	2.357
Trinkwasser - Hilfsenergie	12	12	12	12	12	12	12	48
Trinkwasser - E-Heizstab	155	155	155	155	155	155	155	0
Trinkwasser - WP oder Kessel	809	766	883	913	926	913	1.206	3.563
Summe	8.024	9.010	9.013	11.202	8.206	10.742	10.247	17.037

	Effiziento®	Variante N	Variante T	Variante V	Variante AI	Variante A	Variante P	Variante B
Heizleistung [kW] bei Luft 7/Wassser 35°	4,61	1,5	4,95	1,5	7	1,8	3,75	8
Leistungszahl Wärmepumpe	4,35	2,73	3,3	2,8	3,3	3,0	3,4	Keine WP

Investitionskosten

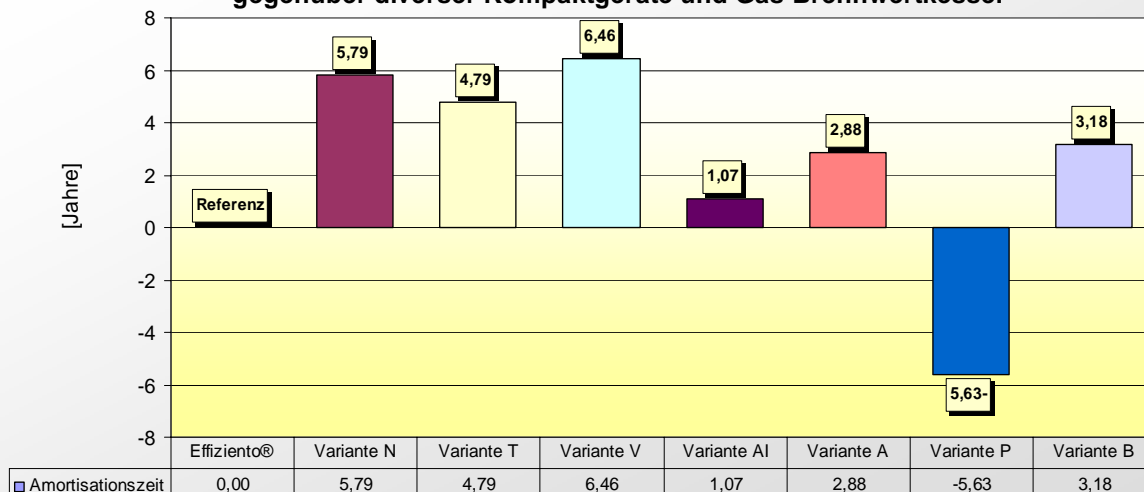


Jährliche Energie-Gesamtkosten für Heizung, Lüftung und Warmwasser inkl. Nebenkosten



	Effiziento®	Variante N	Variante T	Variante V	Variante AI	Variante A	Variante P	Variante B
Heizleistung [kW] bei Luft 7/Wasser 35°	4,61	1,5	4,95	1,5	7	1,8	3,75	8
Leistungszahl Wärmepumpe	4,35	2,73	3,3	2,8	3,3	3,0	3,4	Keine WP

Armortisationszeit für Effiziento durch Einsparung von Energie-Gesamtkosten für Heizung, Lüftung und Warmwasser inkl. Nebenkosten gegenüber diverser Kompaktgeräte und Gas-Brennwertkessel



Beispielgebäude Einfamilienhaus mit normalen Innentemperaturen	
Gebäudedaten	
Volumen (Aussenmass)	$V_e = 470,00 \text{ m}^3$
Nutzfläche	$A_N = 150,40 \text{ m}^2$
A/Ve-Verhältnis	$A/V_e = 0,95 \text{ 1/m}$
Baulicher Wärmeschutz	
Aussenwand	$U_i = 0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Fenster	$U_i = 1,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Haustür	$U_i = 1,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Dach	$U_i = 0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Oberste Geschossdecke	$U_i = 0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Kellerdecke/-wände/-boden zu unbeheizt/Erdreich	$U_i = 0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Dichtheitsanforderungen ohne Lüftung	$n_{50} < 3,00 \text{ h}^{-1}$
Dichtheitsanforderungen mit Lüftung	$n_{50} < 1,50 \text{ h}^{-1}$
Wärmebrücken berücksichtigt mit (Planungsbeispiele nach DIN 4108 Bbl. 2)	$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Wärmeverluste	
Transmissionswärmeverlust	$H_T = 179,40 \text{ W/K}$
Lüftungswärmeverlust mit Dichtheitsprüfung	$H_V = 76,61 \text{ W/K}$
Luftwechselrate	$n_A = 0,4$

Wärmegewinne	
Solare Wärmegewinne	$Q_s = 1.828,20 \text{ kWh/a}$
Interne Wärmegewinne	$Q_i = 3.308,80 \text{ kWh/a}$
Jahres-Heizwärmebedarf	
Jahres-Heizwärmebedarf	$Q_{h1} = 12.016,39 \text{ kWh/a}$
$Q_{h1} = 66 \cdot (H_T + H_V) - 0,95 \cdot (Q_s + Q_i)$	
flächenbezogener Jahres-Heizwärmebedarf	$Q'_{h1} = 79,90 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$
$Q'_{h1} = Q_{h1} / A_N$	
Jahres-Trinkwasserwärmebedarf	
Jahres-Trinkwasserwärmebedarf	$Q_{TW} = 1.880,00 \text{ kWh/a}$
$Q_{TW} = q_{TW} \cdot A_N$	
flächenbezogener Jahres-Trinkwasserwärmebedarf nach EnEV	$q_{TW} = 12,50 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$
Spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust	
vorhandener Transmissionswärmeverlust	$H'_{T,vorh} = 0,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
zulässiger Transmissionswärmeverlust	$H'_{T,max} = 0,46 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Verbrauchskosten Wärmeerzeuger	
Wärmepumpe (Sondertarif)	9,80 cent/kWh
Heizstab	17,97 cent/kWh
Brennwertkessel mit Gas	5,54 cent/kWh
Hilfsenergie	17,97 cent/kWh

Allgemeine Angaben zur Anlagenauslegung Gilt für alle Varianten.	Anlagenbeschreibung							
	Effiziento®	Variante N	Variante T	Variante V	Variante AI	Variante A	Variante P	Variante B
- Alle Komponenten innerhalb thermischer Hülle - Trinkwasser ohne Zirkulation, - Indirekt beheizter Wärmespeicher, - Heizsystem mit Radiatoren - Luftwechselrate $n_A = 0,4$ - Deckungsanteile der Wärmeerzeugung berechnet nach VDI 2067 Blatt 6 (Kurzverfahren)	Lüftungsanlage mit WRG und nachgeschalteter Abluft+Aussenluft/Wasser-Wärmepumpe	Lüftungsanlage ohne WRG und Abluft/Zuluft+Wasser-Wärmepumpe	Lüftungsanlage mit WRG und nachgeschalteter Abluft+Aussenluft/Wasser-Wärmepumpe	Lüftungsanlage mit WRG und nachgeschalteter Abluft+Aussenluft/Zuluft+Wasser-Wärmepumpe	Lüftungsanlage mit WRG und nachgeschalteter Abluft+Aussenluft/Wasser-Wärmepumpe	Lüftungsanlage mit WRG und nachgeschalteter Abluft/Zuluft+Wasser-Wärmepumpe	Lüftungsanlage mit WRG und nachgeschalteter Abluft+Aussenluft/Wasser-Wärmepumpe	Gas-Brennwertkessel und separate Lüftungsanlage mit WRG
Heizleistung [kW] bei Luft 7/Wasser 35°	4,61	1,5	4,95	1,5	7	1,8	3,75	8
Leistungszahl Wärmepumpe	4,35	2,73	3,3	2,8	3,3	3,0	3,4	Keine WP
Lufttritt-Temperatur/Wasser-Temperatur	A 7 / W 35	k. Angabe	A 7 / W 35	L 7 / W 35	A 7 / W 35	k. Angabe	L 7 / W 35	-
Wärmeerzeuger 1 für Trinkwasser	L/W-WP	L/W-WP	L/W-WP	L/W-WP	L/W-WP	L/W-WP	L/W-WP	Gas-Kessel
Wärmeerzeuger 2 für Trinkwasser	E-Heizstab	E-Heizstab	E-Heizstab	E-Heizstab	E-Heizstab	E-Heizstab	E-Heizstab	-
Wärmeerzeuger 1 für Heizung	L/W-WP	L/W-WP	L/W-WP	L/W-WP	L/W-WP	L/W-WP	L/W-WP	Gas-Kessel
Wärmeerzeuger 2 für Heizung	E-Heizstab	E-Heizstab	E-Heizstab	E-Heizstab	E-Heizstab	E-Heizstab	E-Heizstab	-
Lufterwärmung	-	AL/ZL-WP	-	AL/ZL-WP	-	AL/ZL-WP	-	-
Indirekt beheizter Wärmespeicher Inhalt [Liter]	500	240	200	250	55/2651	320	550	200
Wärmrückgewinnungsgrad - Lüftung $\eta_{WRG,unkorrigiert} [\%]$	95	-	80	80	84	78	99	80
$\eta_{WRG,korrigiert} [\%]$ ²⁾	95	-	73	80	76	78	90	73
Volumenstromkonstante Lüftung	ja	nein	nein	ja	nein	ja	nein	nein
Zuluft/Abluft-Volumenstrom [m³/h]	70-350	80-200	80-230	70-250	50-300	90-225	120-350	50-260
Aussenluft/Fortluft-Volumenstrom [m³/h]	900	80-200	1.000	70-250	1.800	90-225	120-600	-
Inbetriebnahme d. Werkskundendienst	nicht erf.	nicht erf.	nicht erf.	nicht erf.	erforderlich	erforderlich	erforderlich	nicht erf.
Sommerbypass für Lüftung	ja	nein	nein	ja	Sommerkassette	Sommerkassette	ja	ja
EWT-Bypass	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
separater Lüfter für Wärmepumpe	ja	nein	ja	ja	ja	nein	nein	-
gleichzeitige Wärmeerzeugung für Warmwasser und Heizung durch WP möglich	ja	ja	ja	nein	nein	nein	ja	-
Solarregelung integriert	ja	nein	ja	ja	nein	ja	nein	nein
Anlagenaufwandszahl e_p (mit Radiatoren)	1,09	1,95	1,43	1,86	1,24	1,77	1,60	1,26
Jahres-Primärenergiebedarf [kWh/m²a]	100,73	179,73	132,25	171,73	114,85	163,86	147,49	116,30
zul. Jahres-Primärenergiebedarf [kWh/m²a]	133,00	133,00	133,00	133,00	133,00	133,00	133,00	133,00
Anforderung nach EnEV erfüllt?	JA	NEIN	JA	NEIN	JA	NEIN	NEIN	JA

1) 55l-Heizungspuffer und 265l-Wasserspeicher, 2) Korrektur gemäß EnEV