

KI025D: Energiebilanz der Komfortlüftung

Die Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung, eben die Komfortlüftung, ist entscheidend zur Verbesserung des Raumkomforts. Sie bringt frische Luft in die Wohnräume und führt Gerüche und Feuchtigkeit ab, auch wenn die Bewohner nicht ans Lüften denken, abwesend sind oder schlafen. Die Fenster können dabei geschlossen bleiben, womit deren Schutz gegen Aussenlärm, Staub, Pollen und kalten Luftzug auch während des Lüftens erhalten bleibt.

Darüber hinaus hat die Komfortlüftung aber auch eine ausgezeichnete Wirkung zur Reduktion des Energieverbrauchs. Mit zunehmender Qualität der Wärmedämmung der Gebäudehülle ist der Anteil des Luftwechsels an der Raumheizung stetig gestiegen. Betrug er in den 70er Jahren im Einfamilienhaus noch um die 10%, so erreicht er im gut gedämmten Einfamilienhaus leicht 35% und im gut gedämmten Mehrfamilienhaus bis 70% des Heizwärmebedarfs. Entsprechend hoch ist der Stellenwert der Komfortlüftung aus Sicht des Energieverbrauchs in diesen Bauten und ganz speziell im MINER-GIE-, Passiv- oder Klimahaus.

Komfortlüftungsanlagen reduzieren den Energieverbrauch der Raumheizung, indem sie die in der Abluft enthaltene Wärme auf die Zuluft übertragen. Das geschieht in einem Wärmeaustauscher, in dem der Zuluft- und der Abluftstrom durch dünne Kunststoff- oder Alufolien getrennt sind. Zur Förderung der beiden Luftströme werden zwei kleine Ventilatoren eingesetzt, welche Elektrizität benötigen. Zur Bestimmung der Energiebilanz über die Lebensdauer muss also die zurückgewonnene Energie durch die Wärmerückgewinnung um den Stromverbrauch der Ventilatoren vermindert werden. Hiervon wiederum muss die in den Baustoffen enthaltene Graue Energie abgezogen werden, um einen Nettowert der verminderten Umweltbelastung zu bekommen.

Bilanz Betriebsenergie (Verbrauchsreduktion durch Komfortlüftung)	Pro Jahr	Pro 50 Jahre	
Annahmen:			
- Wohnungsgrundfläche F, m ²	150		
- Raumhöhe h, m	2.5		
- Luftwechsel durch Infiltration, l, /h	0.1		
- Normal- Luftförderleistung Zu- und Abluft je, m ³ /h	135		
- Aufnahmeleistung bei Normal- Luftförderleistung und Systemdruckverlust 50Pa, W	27		
- Wirkungsgrad Brennwertkessel, bezogen auf Hu, %	98		
- Jahresarbeitszahl Luft/Wasser-Wärmepumpe, JAZ	2.8		
- Jahresarbeitszahl Luft/Wasser-Wärmepumpe, JAZ	3.5		
- CO2 pro kWh Elektrizität, Mittelwert EU, g/kWh (http://www.hycenta.tugraz.at/Image/Report%20Hy8-2009%20HyCentA%20Research%20GmbH.pdf)	450		
Typische Leistung der Wärmerückgewinnung, W	840		
- 135m ³ /h x 1.2kJ/m ³ /K x (22°C- 0°C) x 0.85			
Jahres-Wärmerückgewinnung ¹⁾ , kWh/a	-3200		
- E _w = V x c x HGT x Rückgewinnungswirkungsgrad η	85%		
- spezifische Wärme von Luft, c =	1.2 kJ/m ³ K		
- Heizgradtagzahl, HGT:	3500 (Ø Deutschland)		
- Vom Gerät geförderter Luftvolumenstrom, V	135m ³ /h		
- E _w = 135m ³ /h x 1.2kJ/m ³ K x 3500 x 24 h/d/3.6kWh/MJ x 0.85	3200 kWh/a		
Jahres-Wärmebedarfsreduktion gegenüber Norm-Luftwechsel n 0.6/h (VDI 4108), kWh/a	-5350		
- E _w = (F x h x n - V x (1 - η + I)) x c x HGT x 24h/3.6kWh/MJ			
Jahresstromverbrauch Ventilatoren			
- bei Betrieb nur im Winter:	E _{el} = 5000h/a x 27W, kWh	135	
	CO ₂ /a (Strommix EU), kg	61	
- bei Ganzjahresbetrieb:	E _{el} = 8760h/a x 27W, kWh	236	
	CO ₂ /a (Strommix EU), kg	106	
Jahres-Wärmeverbrauchsreduktion Gastherme (gegenüber Norm-Luftwechsel)	kWh	-5460	-273'000
	kg Gas (14.2 kWh/kg)	385	-19'250
	kg CO ₂ (0.22kg/kWh Prim.en.)	-1201	
- nach Abzug Stromverbrauch Ventilatoren Ganzjahresbetrieb:	kg CO₂ netto	-1095	-54'750
(Verzicht auf Nettoangabe in kWh wegen unzulässiger Summe Gas/Elektrizität)			
Jahres- Wärmeverbrauchsreduktion L/W-WP (gegenüber Norm-Luftwechsel)	kWh	-1910	-95'500
	kg CO ₂	-860	
- nach Abzug Stromverbrauch Ventilatoren Ganzjahresbetrieb:	kWh netto	-1674	-83'700
	kg CO₂ netto	-753	-37'700
Jahres- Wärmeverbrauchsreduktion S/W-WP (gegenüber Norm-Luftwechsel)	kWh	-1529	-76'450
	kg CO ₂	-687	
- nach Abzug Stromverbrauch Ventilatoren Ganzjahresbetrieb:	kWh netto	-1293	-64'650
	kg CO₂ netto	-582	-29'100

