



Energieeffizienz konkret.

Raumlufttechnische Geräte stets mit aktuellem Energieeffizienz-Label:
Ob nach der neuen RLT-Richtlinie 01 des Herstellerverbands RLT-Geräte e.V.
oder nach der EUROVENT-Richtlinie.

Energieeffizienz: Immer aktuell mit robatherm.

robatherm bietet auf Wunsch sowohl die Energieeffizienz-Klassifizierung gemäß der aktualisierten RLT-Richtlinie 01 des Herstellerverbands Raumluftechnische Geräte e.V. an, als auch die Auszeichnung mit dem Energieeffizienz-Label von EUROVENT.

Energieeffizienzklassen bei RLT-Geräten bieten einen verlässlichen Wegweiser. Wie bei elektrisch betriebenen Haushaltsgeräten (Kühlschränke, Waschmaschinen) seit Jahren üblich, wird dabei die Energieeffizienz bewertet und in Form von übersichtlichen Labeln ausgezeichnet.

SFP-Wert zur Beurteilung des RLT-Geräts ungeeignet

Die spezifische Ventilatorleistung – der SFP-Wert (Specific Fan Power) nach DIN EN 13779 – lässt lediglich eine ansatzweise Beurteilung der gesamten raumluftechnischen Anlage zu. Die Effizienz des RLT-Geräts wird dabei nur indirekt berücksichtigt. Denn der SFP-Wert wird maßgeblich durch den externen Druckverlust bestimmt, der weder vom Gerätehersteller beeinflussbar ist, noch von der Qualität des Geräts abhängt.

Spezifische Ventilatorleistung $SFP_E^{1,2}$ gemäß DIN EN 13779

Klasse [-]	$P_{SFP} = P_M / q_v = \Delta p_{stat} / \eta_{stat}$ [Ws/m ³]
SFP 1	< 500
SFP 2	500 bis 750
SFP 3	750 bis 1.250
SFP 4 ¹³	1.250 bis 2.000
SFP 5	2.000 bis 3.000
SFP 6	3.000 bis 4.500
SFP 7	> 4.500

¹¹ Zu bestimmen bei sauberen Filtern und trockenen Einbauteilen
¹² Zuzüglich Zuschläge für Komponenten nach DIN EN 13779
¹³ Mindestanforderung nach EnEV 2009

Zuschläge für Komponenten gemäß DIN EN 13779

Komponente [-]	Zuschlag [Ws/m ³]
Jede weitere Filterstufe über 1. Filterstufe	+ 300
Absolut-Filterstufe (HEPA E10 bis H13)	+ 1000
Aktivkohlefilter (Gasfilter)	+ 300
Hocheffiziente WRG der Klasse H1 oder H2 (nach DIN EN 13053)	+ 300
Kühler mit luftseitigem Druckverlust $\Delta p > 200$ Pa	+ 300

Empfohlene SFP-Klassen für RLT-Anlagen gemäß DIN EN 13779

Anlage [-]	SFP-Klasse [-]
Abluft-System einfach (ohne WRG)	SFP 2
Abluft-System komplex (mit WRG)	SFP 3
Zuluft-System einfach (ohne WRG)	SFP 3
Zuluft-System komplex (mit WRG)	SFP 4

Energieeffizienzklassen nach neuer RLT-Richtlinie 01

Die Energieeffizienzklassen nach RLT-Herstellerverband bewerten einfach, nachvollziehbar und nachprüfbar die Faktoren, welche maßgeblichen Einfluss auf die Energieeffizienz haben. Planer, Anlagenbauer und Betreiber bekommen so schnell und sicher einen Überblick, ob ein RLT-Gerät energetisch optimiert ist.

Die neue RLT-Richtlinie 01 vom August 2011 trägt dem Stand der Technik Rechnung: Insbesondere die Anforderungen an die Wärmerückgewinnung (WRG) wurden deutlich erhöht. Alle geforderten Leistungsklassen einer Effizienzklasse müssen erfüllt sein.

Die Leistungsklassen werden in der neuen RLT-Richtlinie 01 gemäß der überarbeiteten europäischen Norm DIN EN 13053 eingeteilt. Die Einteilung ist feiner abgestuft als zuvor.

Diese Kriterien sind ab dem 1. Oktober 2011 für die Vergabe des Effizienzlabels des RLT-Herstellerverbands verbindlich. Das Verfahren wird vom TÜV Süd überprüft. Nur Mitglieds-Unternehmen mit Zertifizierung dürfen das Label des RLT-Herstellerverbands vergeben.

Kriterien [-]	A+ [-]	A [-]	B [-]
Luftgeschwindigkeitsklasse			
- ohne thermodynamische Luftbehandlung	V5	V6	V7
- mit Luftherwärmung	V4	V5	V6
- mit weiteren Funktionen (inkl. WRG)	V2	V3	V5
Wärmerückgewinnungsklasse	H1	H2	H3
Elektrische Leistungsaufnahme, Klasse	P2	P3	P4

Die wichtigsten Neuerungen bei der Vergabe der Effizienzklassen

Temperaturübertragungsgrad

Die Berechnung erfolgt nun mit ausgeglichenen Massenströmen und standardisierten Temperaturen nach EN 308 (SUP: +5 °C, 0 % r. F.; ETA: +25 °C, 0 % r. F.).

Hilfsenergien der WRG

Berücksichtigt werden die zum Betrieb der WRG erforderlichen elektrischen Leistungen zur Überwindung der Druckverluste inklusive der eventuell erforderlichen Antriebsenergien wie z. B. des Rotorantriebs.

Leistungsziffer der WRG

Bewertet wird der thermische Nutzen der WRG gegenüber dem für deren Betrieb erforderlichen elektrischen Aufwand.

Energieeffizienz der WRG

Ein kombinierter Wert aus Temperaturübertragungsgrad und Leistungsziffer dient der systemübergreifenden Beurteilung der Energieeffizienz der WRG.

Teillastfaktoren von Elektromotoren

Bauteiltoleranzen und Motor-Betriebspunkt finden Berücksichtigung, wodurch die tatsächlich aufgenommene elektrische Leistung des Ventilatormotors besser abgebildet wird.

Luftgeschwindigkeitsklassen¹⁴ gemäß DIN EN 13053/A1:2010

Klasse [-]	Geschwindigkeit im lichten Querschnitt [m/s]
V 1	$v \leq 1,6$
V 2	$1,6 < v \leq 1,8$
V 3	$1,8 < v \leq 2,0$
V 4	$2,0 < v \leq 2,2$
V 5	$2,2 < v \leq 2,5$
V 6	$2,5 < v \leq 2,8$
V 7	$2,8 < v \leq 3,2$
V 8	$3,2 < v \leq 3,6$
V 9	$v > 3,6$

¹⁴ Die Geschwindigkeiten sind auf den Filter-Querschnitt des RLT-Geräts bezogen.

Wärmerückgewinnungsklassen¹⁵ gemäß DIN EN 13053/A1:2010

Klasse [-]	Energieeffizienz ¹⁶ [%]	Herleitung Energieeffizienzwerte			
		η_t	Δp_{WRG}	ϵ	η_e
H1	$\eta_e \geq 71$	0,75	2x 280 Pa	19,5	0,71
H2	$71 > \eta_e \geq 64$	0,67	2x 230 Pa	21,2	0,64
H3	$64 > \eta_e \geq 55$	0,57	2x 170 Pa	24,2	0,55
H4	$55 > \eta_e \geq 45$	0,47	2x 125 Pa	27,3	0,45
H5	$45 > \eta_e \geq 36$	0,37	2x 100 Pa	26,9	0,36
H6	$\eta_e < 36$				

Berechnung der WRG-Energieeffizienz (η_e) mit:

Temperaturübertragungsgrad WRG ¹⁷	$\eta_t = (t_{Zuluft} - t_{Außenluft}) / (t_{Abluft} - t_{Außenluft})$	[%]
Druckverlust WRG:	$\Delta p_{WRG} = \Delta p_{WRG_Zuluft} + \Delta p_{WRG_Abluft}$	[Pa]
Elektrische Hilfsenergie WRG ¹⁸ :	$P_{el_WRG} = q_v \times \Delta p_{WRG} \times 1/0,6 + P_{el_Aux}$	[W]
Leistungsziffer WRG:	$\epsilon = Q_{WRG} / P_{el_WRG}$	[-]
Energieeffizienz WRG:	$\eta_e = \eta_t \times (1 - 1 / \epsilon)$	[%]

¹⁵ Die Klassen definieren die Qualität der WRG unabhängig vom WRG-System bei ausgeglichenen Massenströmen (1:1). Die alleinige Verwendung der Rückwärmzahl ist nicht mehr zulässig.

¹⁶ Die Angaben basieren auf der Grundlage der in obiger Tabelle rechts stehenden Werte der DIN EN 13053/A1

¹⁷ mit Temperaturübertragungsgrad (trocken) η_t [%] nach EN 308 (bei Massenstrom 1:1)

¹⁸ mit Volumenstrom: q_v [m³/s]; Antriebsenergie WRG: P_{el_Aux} [W]

Klassen der elektrischen Leistungsaufnahme gemäß DIN EN 13053/A1:2010

Maximal zulässige Leistungsaufnahme P_{m_ref} ¹⁹ [kW]	
$P_{m_ref} = (\Delta p_{stat}/450)^{0,925} \times [q_v + 0,08]^{0,95}$	
Klasse [-]	Aufgenommene elektrische Leistung [kW]
P 1	$\leq 0,85 \times P_{m_ref}$
P 2	$\leq 0,90 \times P_{m_ref}$
P 3	$\leq 0,95 \times P_{m_ref}$
P 4	$\leq 1,00 \times P_{m_ref}$
P 5	$\leq 1,06 \times P_{m_ref}$
P 6	$\leq 1,12 \times P_{m_ref}$
P 7	$> 1,12 \times P_{m_ref}$

¹⁹ mit statischem Druckverlust Δp_{stat} [Pa] und Volumenstrom q_v [m³/s]

Energieeffizienzklassen nach EUROVENT 2010

Bei Energieeffizienzklassen nach dem EUROVENT-Verfahren (aktualisiert im Juli 2009) sind sechs Energieeffizienzklassen (A bis <E) möglich. Durch die starke Differenzierung lassen sich Auslegungsunterschiede gut erkennen.

Im Gegensatz zum Verfahren des RLT-Herstellerverbandes gilt bei EUROVENT das Kompensationsverfahren. Hierbei müssen nicht alle einzelnen Referenzwerte der gewünschten Energieeffizienzklasse eingehalten werden. So kann beispielsweise eine zu niedrige Rückwärmzahl der WRG durch eine bessere (geringere) Leistungsaufnahme des Ventilatormotors kompensiert werden.

Die Kompensation der Einflussgrößen, Luft-Geschwindigkeit, Druckverlust der WRG und Rückwärmzahl der WRG, basiert dabei auf der Umrechnung in einheitliche Druckverlust-Zuschläge. Die Gewichtung dieser Zuschläge wird auf Basis des Primärenergiebedarfs vorgenommen. Der Primärenergie-Faktor der elektrischen Energie wird dabei um den Faktor 2 größer als der Primärenergie-Faktor der thermischen Energie veranschlagt.

Die für die Energieeffizienz maßgebenden Größen bleiben auch weiterhin die Luftgeschwindigkeit im lichten Querschnitt, die trockene Rückwärmzahl und der Druckverlust der Wärmerückgewinnung, sowie die Leistungsaufnahme der Ventilatoren. Aufgrund der Komplexität der Berechnung ist diese für interessierte Kunden allerdings nicht mehr ohne Weiteres nachzuvollziehen.

EUROVENT-Referenzwerte¹¹⁰ gemäß OM-5-2009

Energieeffizienzklasse	Geschwindigkeit im Querschnitt ¹¹¹	Wärmerückgewinnungsfaktoren ¹¹²		Leistungsfaktor ¹¹³
[-]	v_{class} [m/s]	η_{class} [%]	Δp_{class} [Pa]	$f_{class-Pref}$ [-]
A / A↙ / A↑	1,8	75	280	0,90
B / B↙ / B↑	2,0	67	230	0,95
C / C↙ / C↑	2,2	57	170	1,00
D / D↙ / D↑	2,5	47	125	1,06
E / E↙ / E↑	2,8	37	100	1,12
<E / <E↙ / <E↑	Keine Anforderungen			
A bis <E:	Geräte mit Außenluftanschluss und Auslegungstemperatur $t_{Winter} \leq 9^\circ C$			
A↙ bis <E↙:	Umluftgerät (100%) oder Geräte mit Auslegungstemperatur $> 9^\circ C$			
A↑ bis <E↑:	Reine Abluftgeräte			

¹¹⁰ Die Referenzwerte stellen die Basis zur Berechnung der Kompensations-Faktoren dar.

Aufgrund der möglichen Kompensation können die Geräte-spezifischen Werte die Referenzwerte über / unterschreiten.

¹¹¹ Gültig für alle Geräte-Gruppen

¹¹² Gültig für Geräte mit Außenluftanschluss und Auslegungstemperatur $t_{Winter} \leq 9^\circ C$

¹¹³ Gültig für alle Geräte-Gruppen (Bewertung der aufgenommenen elektrischen Leistung zur berechneten Referenzleistung)

Um dieses Verfahren anwenden zu dürfen, müssen sich die Mitglieder einer strengen Zertifizierungsprozedur unterziehen. Hierzu zählen neben jährlichen Überwachungen der Auslegungssoftware auch Messungen an realen Geräten. Dabei müssen die angegebenen Leistungsdaten durch das reale Gerät erfüllt werden. Diese Überwachung darf ausschließlich von akkreditierten Prüfinstituten (z.B. TÜV) durchgeführt werden.

Ein direkter Vergleich der Energieeffizienzklassen nach EUROVENT und RLT-Herstellerverband ist nicht möglich.

robatherm GmbH + Co. KG
Industriestrasse 26
89331 Burgau, Germany

Phone +49 8222 999-0
Fax +49 8222 999-222
E-mail info@robatherm.com
Web www.robatherm.com