

Neue Herausforderungen an die Zentrale Raumlufthechnik



Geprüfte Effizienz: Die neue Version des Energieeffizienz- -Labellingsystems für RLT-Geräte

Robert Baumeister

Normative Rahmenbedingungen

.....



RLT-RICHTLINIE 01

Allgemeine Anforderungen
an Raumlufttechnische Geräte

Ausgabe August 2011

Bitte beachten Sie die aktuellste Fassung im Internet.

Inklusive neuer VDI 3803
Blatt 1, neuer DIN EN
1886 und Ergänzung zur
DIN EN 13053

Herstellerverband Raumlufttechnische Geräte e.V.

Die neue RLT-Richtlinie 01 Ausgabe August 2011 mit EN 13053 A1:2010

- Berücksichtigt alle relevanten Normen und Richtlinien
- Präzisiert Empfehlungen
- Legt sinnvolle Klassen fest
- Bereinigt Widersprüche
- **Definiert Energieeffizienzklassen**
- Aktuell: www.rlt-geraete.de

Energieeffizienzlabel für Raumlufotechnische Geräte

.....

Neuregelung des Energieeffizienzlabels

auf Basis der neuen europäischen Norm **EN 13053 A1:2010**

Wärmerückgewinnung

Abhängig vom energetischen Wirkungsgrad

Deutlich höhere Anforderungen (bei Klasse A+ um 23%)

Elektrische Leistungsaufnahme des Ventilators

Abhängig von Volumenstrom und statischer Druckerhöhung

Einführung der P Klassen basierend auf den Referenzwert

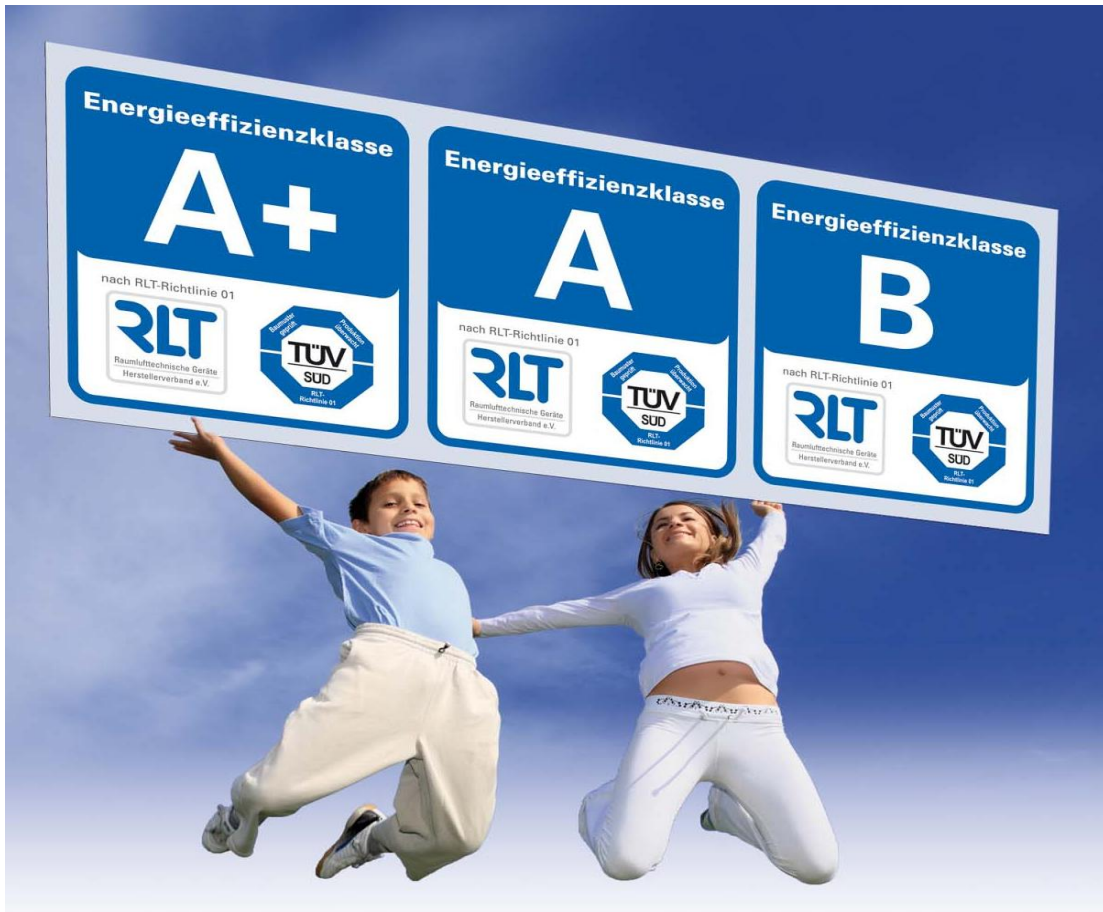
Geschwindigkeit im Gerätequerschnitt

Wesentlicher Einfluss auf den Druckverlust und damit auf die Leistungsaufnahme

Feinere Einteilung der Geschwindigkeitsklassen

Energieeffizienzlabel für Raumlufttechnische Geräte

.....



Transparenz

**Basis ist die aktuelle
Norm DIN EN 13053 A1**

**Verwendung genormter
Klassen V, H und P**

**Alle Klassen müssen
eingehalten werden**

**Keine Kompensation
unter den Klassen**

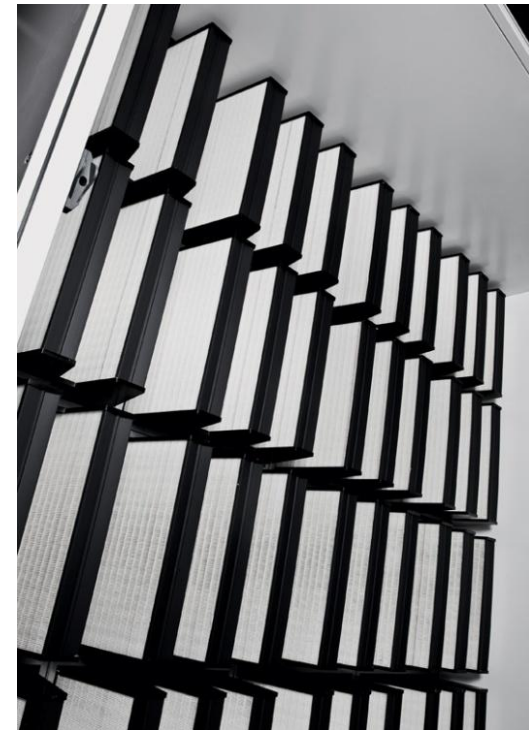
**Einfach im eingebauten
Zustand zu überprüfen**

Geschwindigkeitsklassen nach EN 13053 A1:2010

Durchtrittsgeschwindigkeiten im lichten Gehäusequerschnitt bezogen auf Filtereinheit oder Ventilatereinheit wenn kein Filter vorhanden.

Klasse	Geschwindigkeit im Gerät [m/s]	
V1	≤ 1,6	
V2	> 1,6 bis 1,8	A+
V3	> 1,8 bis 2,0	A
V4	> 2,0 bis 2,2	
V5	> 2,2 bis 2,5	B
V6	> 2,5 bis 2,8	
V7	> 2,8 bis 3,2	
V8	> 3,2 bis 3,6	
V9	> 3,6	

Quelle: DIN EN 13053



Effizienz der Luftförderung nach EN 13053 A1:2010

Klassen für elektrische Leistungsaufnahme von Ventilator-Antrieben

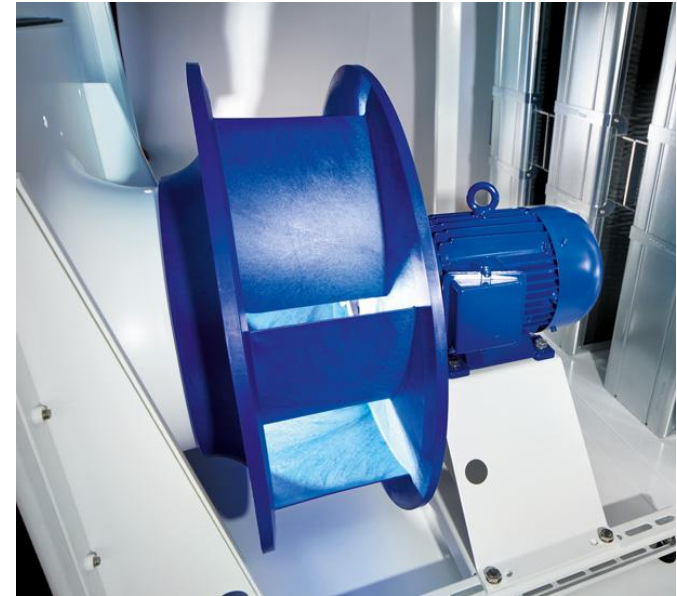
Klasse	Leistungsaufnahme [kW]	
P1	$\leq P_{m\ ref} \cdot 0,85$	
P2	$\leq P_{m\ ref} \cdot 0,90$	A+
P3	$\leq P_{m\ ref} \cdot 0,95$	A
P4	$\leq P_{m\ ref} \cdot 1,00$	B
P5	$\leq P_{m\ ref} \cdot 1,06$	
P6	$\leq P_{m\ ref} \cdot 1,12$	
P7	$\leq P_{m\ ref} \cdot 1,12$	

Elektrische Leistungsaufnahme abhängig vom jeweiligen Luftvolumenstrom und der statischen Druckerhöhung des Ventilators.

$$P_{m\ ref} = \left(\frac{\Delta p_{stat}}{450}\right)^{0,925} \times (qv + 0,08)^{0,95}$$

$P_{m\ ref}$	[kW]	elektrische Leistungsaufnahme
$\Delta p_{stat.}$	[Pa]	statische Druckerhöhung Ventilator
qv	[m ³ /s]	Luftvolumenstrom

Quelle: DIN EN 13053



Die Leistungsaufnahme ist die Wirkleistung, die dem Stromnetz entnommen wird (einschließlich FU).

Wärmerückgewinnungsklassen nach EN 13053 A1:2010

Klasse	Energieeffizienz $\eta_{e\ 1:1}$ [%]	
H1	≥ 71	A+
H2	≥ 64	A
H3	≥ 55	B
H4	≥ 45	
H5	≥ 36	
H6	keine Anforderung	

$$\eta_e = \eta_t \cdot \left(1 - \frac{1}{\varepsilon}\right)$$

η_e [%] Energieeffizienz

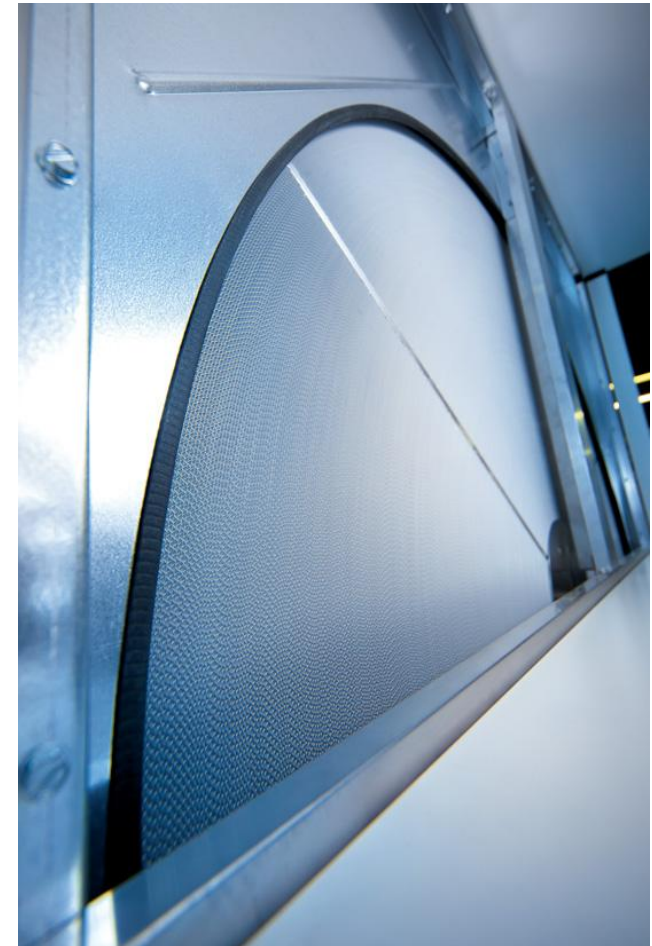
η_t [%] Temperaturübertragungsgrad unter trockenen Bedingungen

ε [-] Leistungsziffer

Die Werte gelten für ausgeglichene Massenströme (1:1).

Empirische Formel bei nicht abgeglichenen Massenströmen

$$\eta_e = \eta_{t\ 1:1} \cdot \left(\frac{\text{Massenstrom Abluft}}{\text{Massenstrom Zuluft}}\right)^{0,4}$$



Energieeffizienzlabel für Raumlufotechnische Geräte

Effizienzklassen auf Basis EN 13053 A1:2010

Geräteausführung / Klassen	A+	A	B
Ohne thermodynamische Luftbehandlung	V5	V6	V7
Mit Lufterwärmung	V4	V5	V6
Mit weiteren Funktionen	V2	V3	V5
Elektrische Leistungsaufnahme Ventilator	P2	P3	P4
Wärmerückgewinnung	H1	H2	H3

Nachvollziehbare und nachprüfbare Kriterien für „Taylor Made“ RLT-Geräte

Energieeffizienzlabel für Raumlufotechnische Geräte

Effizienzklassen auf Basis EN 13053 A1:2010

Geräteausführung / Klassen	A+	A	B
Ohne thermodynamische Luftbehandlung	2,5	2,8	3,2
Mit Lufterwärmung	2,2	2,5	2,8
Mit weiteren Funktionen	1,8	2,0	2,5
Elektrische Leistungsaufnahme Ventilator	0,90	0,95	1,0
Wärmerückgewinnung Rückwärmzahl / Energieeffizienz	75 / 71	67 / 64	57 / 55

Nachvollziehbare und nachprüfbare Kriterien für „Taylor Made“ RLT-Geräte

Energieeffizienzlabel für Raumlufttechnische Geräte

.....

Zertifizierung durch TÜV SÜD

Zur Sicherung der Qualität haben der Herstellerverband Raumlufttechnische Geräte e. V. und der TÜV Süd eine Überwachung und Zertifizierung nach der RLT-Richtlinie 01 vereinbart.

Das TÜV SÜD Oktagon ist ein weltweit anerkanntes Prüfzeichen



RLT-TÜV-01 Prüfrichtlinie und Zertifizierungsprogramm

.....



Industrie Service

Auf Basis der RLT-Richtlinie 01 prüft der TÜV SÜD die Einhaltung der Anforderungen an die Energieeffizienzklassen für Raumluftechnische Geräte

Dabei wird die Auslegungssoftware des Geräteherstellers überprüft, welche die gesamte zu kennzeichnende Baureihe abdeckt.

Die Prüfung und Zertifizierung gliedert sich in:

- 1. Auslegungssoftware – RLT-Geräte**
- 2. Auslegungssoftware der „freigegebenen Komponenten“**
- 3. Prüfberichte**
- 4. Zertifizierung**
- 5. Kennzeichnung**

RLT-TÜV-01 Prüfrichtlinie und Zertifizierungsprogramm

.....



1 Auslegungssoftware – RLT-Geräte

- **Plausibilitätsprüfung der Druckverluste der eingebauten Komponenten** (z.B. Wärmeaustauscher, Klappen, Schalldämpfer, etc.)
- **Plausibilitätsprüfung der Gesamtdruckerhöhung am Ventilator** (Aufsummierung der Einzelwiderstände)
- **Prüfung der Strömungsgeschwindigkeit** (Bezugsebene Filter-/Ventilatorraum) **und der daraus resultierenden Luftgeschwindigkeitsklasse V.**
- **Plausibilitätsprüfung der, durch das RLT-Auslegungsprogramm ermittelten Wärmerückgewinnungsklasse H.**
- **Plausibilitätsprüfung der, durch das RLT-Auslegungsprogramm ermittelten maximal zulässigen elektrischen Leistungsaufnahme des Ventilatormotors P.**



Industrie Service

RLT-TÜV-01 Prüfrichtlinie und Zertifizierungsprogramm

.....

1 Auslegungssoftware – RLT-Geräte

- **Überprüfung, ob für einen auswählbaren Ventilator die Software des Ventilatorherstellers „freigegeben“ wurde**, bzw. wenn nicht freigegeben, die Vergabe einer Effizienzklasse durch das Auslegungsprogramm unterdrückt wird.
- **Überprüfung, ob für ein auswählbares Wärmerückgewinnungssystem die Software des WRG Herstellers „freigegeben“ wurde**, bzw. wenn nicht freigegeben, die Vergabe einer Effizienzklasse durch das Auslegungsprogramm unterdrückt wird.
- **Plausibilitätsprüfung, ob für die Festlegung der Effizienzklassen notwendigen Parameter (V, H und P) eingehalten sind und durch die Software die korrekte Klasse ausgegeben wird.**
- **Plausibilitätsprüfung der Berechnungsalgorithmen für die Erfassung von Einbauverlusten des Ventilators, Antriebsverlusten des Ventilators oder FU.**
- **Die vorgenannten Punkte sind anhand von 5 Geräteauslegungen zu überprüfen.**

RLT-TÜV-01 Prüfrichtlinie und Zertifizierungsprogramm



Industrie Service

2. „Freigegebene Komponenten-Auslegungssoftware“

Als „freigegeben“ wird die Komponenten-Software eines WRG-Systems und Ventilatoren-Systems bezeichnet, wenn die Berechnungsalgorithmen auf einer, für die Baureihe ausreichenden Anzahl von Messungen einer der nachfolgend genannten Prüfstellen basiert:

TÜV SÜD, TÜV NORD, HTL Luzern, CETIAT, Akkreditierter Hersteller

Die Beurteilung obliegt dem TÜV SÜD

Die über die Komponenten-Software berechneten Werte und die bei den Messungen ermittelten Werten dürfen maximal nachstehende Abweichungen aufweisen:

WRG:	Rückwärmzahl:	+3% Punkte
	Luftseitiger Druckverlust:	-10% (min. 15 Pa)
Ventilator:	Statischer Druck:	+/- 4% (min. 15 Pa)
	Elektr. Leistungsaufnahme:	-5%

jeweils gegenüber den gemessenen Werten

RLT-TÜV-01 Prüfrichtlinie und Zertifizierungsprogramm

.....



Industrie Service

3. Prüfberichte

Die Prüfberichte der gelten nur für den geprüften Typ und können nicht auf andere Ausführungen (WRG) bzw. auf alle Baugrößen (Ventilatoren) übertragen werden.

Ein Gutachten/Prüfbericht von den benannten Prüfstellen wird akzeptiert, wenn die Prüfung den aktuellen Normen DIN EN 13053, EN 308, DIN 24163 / ISO 5801 entspricht.

Die Beurteilung obliegt dem TÜV SÜD

RLT-TÜV-01 Prüfrichtlinie und Zertifizierungsprogramm

.....



4. Zertifizierung

Basis der Zertifizierung ist die Überprüfung der Einhaltung aller im Regelwerk „RLT-TÜV-01“ aufgeführten Voraussetzungen, für die Einstufung der Energieeffizienzklasse nach der RLT-Richtlinie 01, durch den TÜV SÜD.

Erfüllt das Auslegungsprogramm des Herstellers alle Bedingungen, erfolgt die Zertifizierung durch den TÜV SÜD.

Auf Basis einer Eigenüberwachung muss der Hersteller im Rahmen seines QS-Systems gewährleisten, dass die Anforderungen zur Kennzeichnung eingehalten werden.

Die Prüfung der Geräte-Auslegungssoftware erfolgt alle 2 Jahre durch den TÜV SÜD.

Änderungen, welche Einfluss auf die Energieeffizienzklassen haben können, sind dem TÜV SÜD mitzuteilen. Dieser entscheidet ob eine Ergänzungsprüfung notwendig ist.

RLT-TÜV-01 Prüfrichtlinie und Zertifizierungsprogramm

.....



5. Kennzeichnung

Der Hersteller kann nur solche RLT-Geräte kennzeichnen, die mit geprüften Komponenten (WRG-System/Ventilatoren) hergestellt wurden.

RLT-Geräte die nicht mit einer WRG ausgestattet sein können (z.B. nur Abluftgeräte, reine Umluftgeräte oder Zuluftgeräte) können auch ohne Installation einer WRG mit einer Effizienzklasse gekennzeichnet werden.

Zu- und Abluftgeräte in Kombination benötigen zwingend ein WRG-System um gekennzeichnet werden zu können.

Bei kombinierten Geräten muss jeder Einzelantrieb die max. Leistungsaufnahme je Ventilator (ZU/AB) einhalten

Kombinierte Geräte werden nur mit einem Effizienzlabel (dem Ungünstigeren) versehen.

Eine getrennte Kennzeichnung von Zu- und Abluftteil ist nicht möglich.

Die Kennzeichnung eines Gerätes ohne Ventilatorteil oder nur aufgrund der Luftgeschwindigkeit im Gerätequerschnitt ist nicht möglich.

Zertifizierungen nach Eurovent

.....



Table 1: Table for energy efficiency calculations

CLASS	Reference to be used in the calculations			Final check of class
	All subgroups	Subgroup 1		
	Velocity	Heat recovery system		Absorbed power factor
	v_{ref} [m/s]	η_{ref} [%]	Δp_{ref} [Pa]	f_{ref} [-]
A / A↙ / A↑	1,8	75	280	0,9
B / B↙ / B↑	2,0	67	230	0,95
C / C↙ / C↑	2,2	57	170	1,0
D / D↙ / D↑	2,5	47	125	1,06
E / E↙ / E↑	2,8	37	100	1,12
<E / <E↙ / <E↑	No requirements			No requirements

Eurovent Calculation of Energie Efficiency Classification of AHU

Air handling units (AHU) are tested according to EN1886 for mechanical performance and for thermal performance. The velocity of air (measured in the area of the filter section) was combined to the efficiency and the pressure losses of the heat recovery system, and the active power of fans, to define the efficiency of the unit, and a voluntary classification, issued in 2009. Units were grouped in three categories: 1) Units connected to outdoor air with a design temperature (winter time) below 9°C – classes A to <E; 2) Units with 100% circulation air and units connected to outdoor air with a design temperature (winter time) above 9°C – classes A↺ to <E↺; 3) Stand-alone extract units – classes A↑ to <E↑.

<E classes have no requirements. For classes A to E, the following Table 1 was defined, giving reference values to be used in calculations. In final check f , the absorbed power factor, has to be inferior to f_{ref} .

$$f = \frac{P_{sup} + P_{ext}}{P_{sup-ref} + P_{ext-ref}} \quad (1)$$

$$P_{air\ side-ref} = \left[\frac{\Delta p_{s-static} - (\Delta p_x + \Delta p_y + \Delta p_z)}{450} \right]^{0.925} \times (q_{v-s} + 0.08)^{0.95} \quad (2)$$

$$\Delta p_x = [(\Delta p_{s-static} - \Delta p_{s-external}) - \Delta p_{s-HRS}] \times \left[1 - \left(\frac{v_{ref}}{v_s} \right)^{1.4} \right] \quad (3)$$

$$\Delta p_y = \Delta p_{s-HRS} - \Delta p_{ref} \quad (4)$$

$$\Delta p_z = (\eta_{ref} - \eta_s) \times \left(1 - \frac{mr}{100} \right) \times [(-0.0035 \times t_{ODA} - 0.79) * t_{ODA} + 8.1] \quad (5)$$

Zertifizierungen nach Herstellerverband bzw. Eurovent



- Basiert auf EN 13053 A1 / 1886
- Messung / Prüfung aller verwendeten Komponenten von jedem Hersteller
- Überprüfung des gesamten Bereichs einer Komponente (Software)
- Keine Prüfung eines willkürlichen Kompletengerätes
- Pflicht zur Wärmerückgewinnung wenn WRG möglich
- niedrigste Klasse B entspricht dem heutigen Stand der Technik



- Keine Klassen nach EN 13053 / 1886
- Prüfung eines Gerätes alle 3 Jahre beim TÜV-Nord
- Prüfling max. 25.000 m³/h – Zertifizierung gilt unbegrenzt
- Wärmerückgewinnung nicht zwingend vorgesehen
- Klassen D und E entsprechen nicht dem Stand der Technik in Deutschland
- Kompensationsmöglichkeiten zwischen WRG- und Ventilatoreffizienz

Energieeffizienzlabel nach RLT-Herstellerverband

.....

Statement eines Geräteherstellers:

Die Energieeffizienzklasse nach RLT-Herstellerverband bewertet **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.

Energieeffizienzlabel nach EUROVENT

.....

Statement eines Geräteherstellers:

Eine weitere Neuerung ist das **Kompensationsverfahren**, welches den thermischen und elektrischen Energieeinsatz auf Basis des Primärenergiebedarfs bewertet.

Hierbei müssen **nicht mehr alle Referenzwerte der gewünschten Energieeffizienzklasse eingehalten werden**. So kann beispielsweise eine **niedrigere Rückwärmzahl der WRG durch eine geringere Leistungsaufnahme des Ventilatormotors kompensiert werden**.

Die für die Energieeffizienz maßgebenden Faktoren bleiben dabei weiterhin die Luftgeschwindigkeit im lichten Querschnitt, die trockene Rückwärmzahl und der Druckverlust der Wärmerückgewinnung, sowie die Leistungsaufnahme der Ventilatoren. **Aufgrund der Komplexität des Berechnungsganges ist aber eine einfache Nachvollziehbarkeit für interessierte Kunden nicht mehr ohne weiteres möglich.**

.....

VERTRAUEN SIE LIEBER DEM ORIGINAL



Wir sind das Original.

Nur das Original-Label mit RLT- und TÜV-Logo garantiert, dass die genannte Energieeffizienzklasse A+, A oder B auch wirklich überprüft und zertifiziert ist.

