



Herzlich Willkommen zum Herbstseminar des VHKS Oberösterreich 2014

Referent: Erwin Hanzel





Ökodesign- und ERP-Richtlinien für RLT-Geräte und Ventilatoren

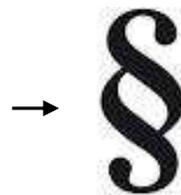
Trends und Vorschriften:

- Grundlagen der Ökodesign-Richtlinie
- ErP-Richtlinie: Geplante Anforderungen an die Wärmerückgewinnung und die elektr. Leistungsaufnahme
- Anforderungen an Ventilator/Motoreinheit
- Konsequenzen für die Gerätebaugrößen

Zwei Wege der Gesetzgebung zur Erreichung der Energieeinsparziele:

1 Ecodesign und Labelling durch EU-Verordnung

ErP-Richtlinie (Energy related Products), wird unmittelbar nationales Recht



oder

2 EU- Richtlinie (muss in nationales Recht überführt werden)

z.B. EPBD Energy Performance of Buildings Directive

Nationale Umsetzung in Deutschland: EnEV 2009; EnEV 2014;

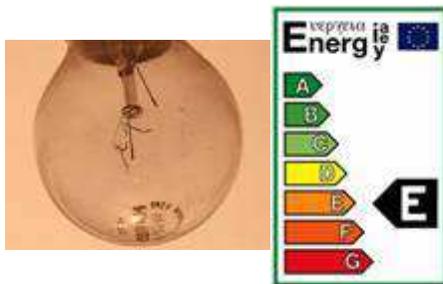
in Österreich z. Bsp. OENORM H 5056, 5057; OIB-Richtlinien, Oö-BauTG

Außerdem freiwillige Maßnahmen z.B. Ecolabel für Bürogebäude

Was ist die ErP - Richtlinie ?

„Energieeinsparungsrichtlinie“ - Glühbirnen, Waschmaschinen, Motore etc.

→ Gemäß dieser Richtlinie legt die Kommission Anforderungen an die Umweltgerechte Gestaltung („Öko-Design“) energieverbrauchsrelevanter Produkte fest (z. B. Mindestwirkungsgrade bei Ventilatoren).



Produkte für den Privathaushalt bekommen ein Label
(z.B. auch Geräte zur kontrollierten Wohnungslüftung)

Welcher Geltungsbereich ?

Gilt für Waren die innerhalb der EU in „Verkehr“ gebracht werden.

→ Nur Produkte, die diese Anforderungen entsprechen erhalten das CE-Kennzeichen.
Alle anderen dürfen nicht mehr in der EU gehandelt werden!

Europäische und österreichische Gesetzgebung



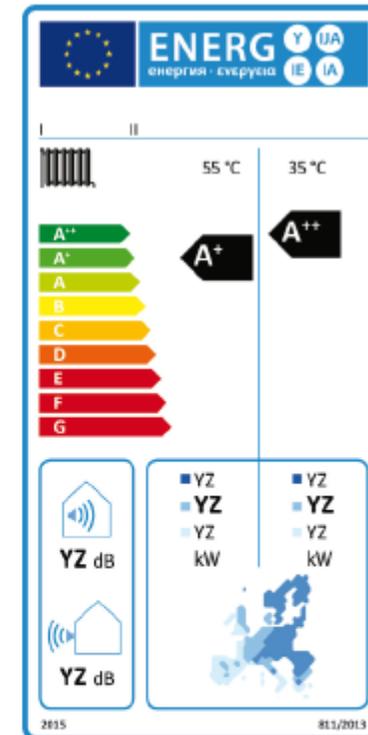
		
Europa	Bund	Bundesländer
EPBD Energy Performance of Buildings Directive Gesamteffizienz von Gebäuden	Ergänzungen der Staaten möglich, z. Bsp.: Energieausweisvorlage-Gesetz, OIB-Richtlinie 6	Energieausweisvorlage-Gesetz, Regionale Gesetze
RES Renewable Energy Sources Erneuerbare Energien	z. Bsp. Energiestrategie, Klimaschutzgesetz	Regionale Gesetze
ErP Energy related Products Ecodesign Richtlinie	Direkter Durchgriff / gemeinsamer Markt	

Rahmenrichtlinien

- Richtlinie 2009/125/EG ... für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte
- Richtlinie 2010/30/EU ... über die Angabe des Verbrauchs an Energie und anderen Ressourcen ... mittels einheitlicher Etiketten und Produktinformationen

Nationale Umsetzung

- EVPG Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz)
- EnVKG Gesetz zur Kennzeichnung von energieverbrauchsrelevanten Produkten, Kraftfahrzeugen und Reifen mit Angaben über den Verbrauch an Energie und an anderen wichtigen Ressourcen (Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz)
- BAM: „Beauftragte Stelle“



Quelle: Handel fgk

■ Inverkehrbringen

- erstmalige Bereitstellung auf dem Gemeinschaftsmarkt zur Verteilung oder Verwendung

■ Inbetriebnahme

- erstmalige bestimmungsgemäße Verwendung durch Endnutzer

Wichtig: Legal in Verkehr gebrachte Produkte sind bei Inbetriebnahme nicht erneut betroffen!

■ Ausstellen

■ Ökodesign-Verantwortlicher

- Hersteller
- Importeur oder Bevollmächtigter
- Ökodesign-Konformität des Produktes
- Bereitstellen der technischen Unterlagen

Inverkehrbringen: Hier ist noch nicht geklärt, ob ab Rechnungsdatum oder tatsächlicher Anlieferung beim Kunden der Termin gültig ist.

Beachte: Geräte, die evtl. im Oktober 2015 gebaut und dann „auf Halde“ liegen, dann in 2016 ausgeliefert werden könnten u.U. zur

Nachrüstung auf ErP 2016 verpflichtet werden!!

Quelle: Handel fgk

- **Verordnungstexte**
 - “Einzigste Dokumente mit rechtlich verbindlichem Charakter”
- **Mandatierte Normen**
 - Umsetzungsrichtlinien für die technischen Anforderungen
 - “Vorgeschlagene Methode” für die Umsetzung
- **“Transient Measurement Method”**
 - Umsetzungshilfen für die Marktüberwachung solange die Normen noch nicht erstellt sind
- **The "Blue Guide" on implementation of EU product rules 2014**
 - Allgemeine Spielregeln, Begriffe, Wechselwirkungen
- **Frequently Asked Questions on the Ecodesign Directive 2009/125/EC**
- **Frequently Asked Questions to Commission Regulation**
- **Industrie “Guidance Document”**

Quelle: Händel fgk

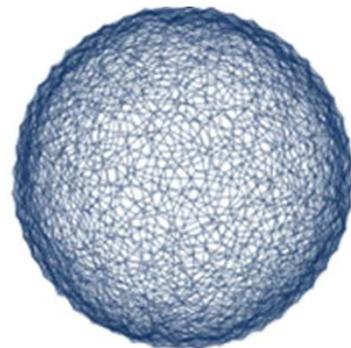
- **EU Zielsetzung 2020**

- > 20%-ige Verbesserung der Energieeffizienz
- > 20%-ige Reduzierung von Treibhausgasen
- > 20%-iger Anteil von erneuerbaren Energien bis 2020

based on 1990 figures

20³ bis 2020

- Aktionen erforderlich....



COP15
COPENHAGEN
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE 2009



- **EU Zielsetzung 2030**

- > 27%-ige Verbesserung der Energieeffizienz
- > 40%-ige Reduzierung von Treibhausgasen
- > 27%-iger Anteil von erneuerbaren Energien bis 2030

Im Vergleich zu 1990



- 2020 erfolgt ein Check, ob diese Ziele erreicht werden.
- Aktionen sind erforderlich....



Brüssel, 24.10.2014

Produktlose

Bei der Kurzbezeichnung der Produktlose ist es wichtig, zwischen denen unter Federführung vom Generaldirektorat Energie (**ENER**) der EU-Kommission,

dem Generaldirektorat Unternehmen und Industrie (**ENTR**)

sowie dem Generaldirektorat Umwelt (**ENV**) zu unterscheiden, da ansonsten die selbe Nummerierung verwendet wird.

Verordnungen zur Verbrauchskennzeichnung sind mit einem Label-Symbol  gekennzeichnet

Quelle: BAM

Ökodesignrichtlinie – Produktlose



Los-Nummer	Produktgruppe	Status
alle	horizontale Themen, Arbeitsplan, Methoden, online label	VO (EU) 518/2014
ENER 1	Heizkessel und Kombiboiler (Gas/Öl/elektrisch)	VO (EU) 813/2013 VO (EU) 811/2013
ENER 2	Warmwasserbereiter (Gas/Öl/elektrisch)	VO (EU) 814/2013 VO (EU) 812/2013
ENER 3	PCs (Desktop/Laptop) und Computermonitore	VO (EU) 617/2013
ENER 4	Bildgebende Geräte (Drucker, Scanner, Kopierer...)	Selbstregulierungsvorschlag
ENER 5	Fernsehgeräte	VO (EG) 642/2009 VO (EU) 1062/2010
ENER 6	Leerlauf- und Schein-aus-Verluste (stand-by)	VO (EG) 1275/2008
ENER 7	Ladegeräte und Netzteile	VO (EG) 278/2009
ENER 8:9	Bürobeleuchtung und Straßenbeleuchtung	VO (EG) 245/2009
ENER 10	Klima- und Lüftungstechnik im Haushalt	VO (EU) 206/2012 VO (EU) 626/2011
ENER 11	Elektromotoren	VO (EG) 640/2009
ENER 11	Umlaufpumpen	VO (EG) 641/2009
ENER 11	Ventilatoren	VO (EU) 327/2011
ENER 11	Wasserpumpen	VO (EU) 547/2012
ENER 12	Gewerbliche Kühl- und Tiefkühlgeräte	Konsultationsforum
ENER 13	Kühl- und Tiefkühlgeräte im Haushalt	VO (EG) 643/2009 VO (EU) 1060/2010
ENER 14	Geschirrspüler und Waschmaschinen im Haushalt	VO (EU) 1015/2010 VO (EU) 1061/2010 VO (EU) 1016/2010 VO (EU) 1059/2010
ENER 15	Kleine Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe	Regelungsausschuss
ENER 16	Wäschetrockner	VO (EU) 932/2012 VO (EU) 392/2012
ENER 17	Staubsauger	VO (EU) 666/2013 VO (EU) 665/2013
ENER 18	Komplexe Set-Top-Boxen	Selbstregulierungsvorschlag
ENER 19	Haushaltsbeleuchtung, allgemeine Beleuchtung	VO (EU) 874/2012
ENER 19	Teil a: ungebündeltes Licht	VO (EG) 244/2009
ENER 19	Teil b: gebündeltes Licht	VO (EU) 1194/2012
ENER 20	Einzelraumheizgeräte	Regelungsausschuss

Ökodesignrichtlinie – Produktlose



ENER 21	Warmluftzentralheizung (ohne KWK)	Konsultationsforum
ENER 22	Haushalts- und Gewerbeöfen für Speisen	VO (EU) 66/2014 VO (EU) 65/2014
ENER 23	Haushalts- und Gewerbeherde und -grills	siehe ENER 22
ENER 24	Gewerbliche Geschirrspüler, Waschmaschinen und Trockner	Konsultationsforum
ENER 25	Nicht-gewerbliche Kaffeemaschinen	Konsultationsforum
ENER 26	Verbrauch im vernetzten Bereitschaftsbetrieb (networked stand-by)	ändert VO (EG) 1275/2008
ENER 27	Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV)	Vorstudie abgeschlossen
ENER 28	Abwasserpumpen und Pumpen für Flüssigkeiten mit hohem Feststoffgehalt	Vorstudie abgeschlossen
ENER 29	Pumpen für Schwimmbekken, Teiche, Brunnen und Aquarien sowie Frischwasserpumpen, die größer als in ENER 11 sind	Vorstudie abgeschlossen
ENER 30	Motoren aus dem Geltungsbereich der VO 640/2009 (ENER 11) zwischen 750kW und 1000kW Produkte in Motorsystemen außerhalb des Anwendungsbereiches der VO 640/2009 (ENER 11)	Konsultationsforum
ENER 31	Kompressoren	Konsultationsforum
ENER 32	Fenster	Vorstudie läuft
ENER 33	smart grid Geräte und Verbrauchszähler	Ausschreibung läuft
ENER 34	Weinkühlschränke	Ausschreibung läuft
ENER 35	Stromerzeuger	Ausschreibung läuft
ENER 36	Dämmstoffe	Vorstudie läuft
SSTB	Einfache Set-Top-Boxen	VO (EG) 107/2009
ENTR 1	Kühlgeräte (die in Los 10, 12 und 13 nicht erfasst sind)	Regelungsausschuss
ENTR 2	Transformatoren	VO (EU) 548/2014
ENTR 3	Geräte zur Bild- und Tonverarbeitung	Konsultationsforum
ENTR 4	Industrie- und Laboröfen	Vorstudie abgeschlossen
ENTR 5	Werkzeugmaschinen	Selbstregulierungsvorschlag
ENTR 6	Klimatechnik	Regelungsausschuss
ENTR 7	Dampfkessel	Vorstudie läuft
ENTR 8	Stromkabel	Vorstudie läuft
ENTR 9	Enterprise Servers	Vorstudie läuft
ENV 1	Wasserhähne und Duschköpfe	preparatory study

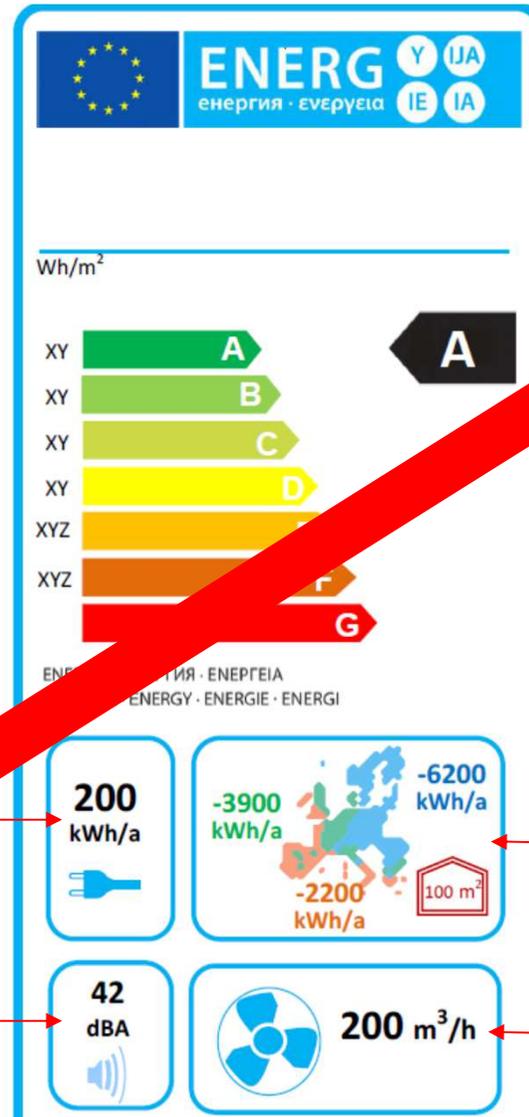
Kommende Ecodesign-Verordnung für RLT-Geräte und Wohnungslüftungen (ENER Lot 10 / ENTR Lot 6)



Die Mitgliedsstaaten haben im Dezember 2013 den Text verabschiedet,,
Die Veröffentlichung im Amtsblatt der EU ist für Herbst 2014 geplant.
Bezüglich der Anforderungen für Wohnungslüftungen gab es eine
dramatische Änderung in letzter Sekunde!

Label für Wohnungslüftungsgeräte ab 2016

Das Label (Etikett)
wurde im Juli 14
geändert



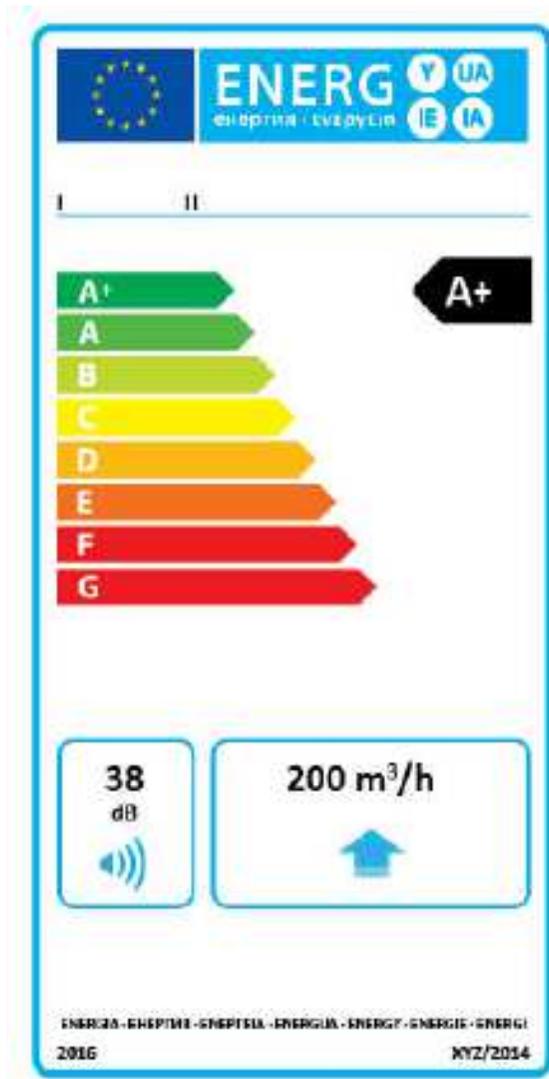
Strombedarf

Schallleistungspegel

Wärmeenergieersparnis
auf 100 m²
je nach Klimazone

Luftmenge

Label für Wohnungsüftungsgeräte ab 2016



I, II

I: Hersteller

III

II: Typbezeichnung

III: Energieeffizienzklasse

IV, V

IV: Schalleistungspegel L_{WA}

V: max. Luftmenge

Wohnungslüftungen

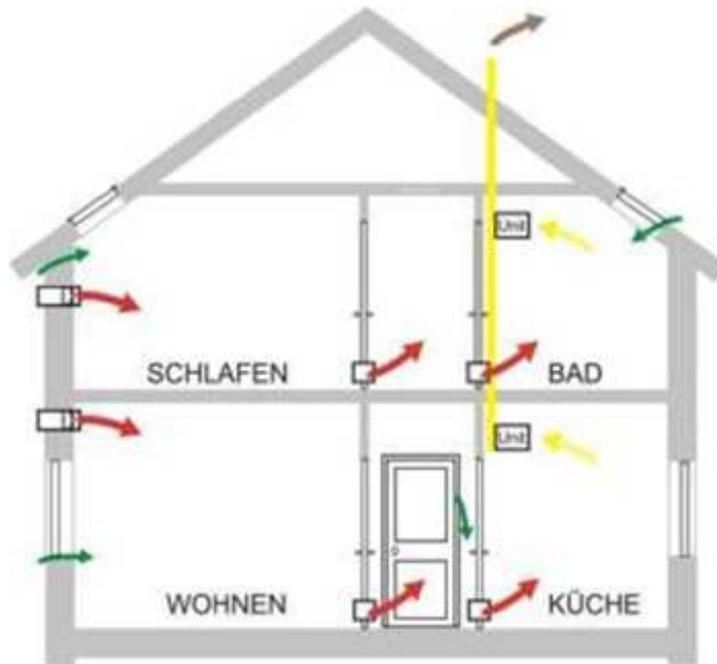
Nur KWL mit Zonenregelung erhalten ein „A“

z.B. Schlafzimmer und Wohnbereich erhalten je einen CO₂-Fühler,
Feuchtefühler in der zentralen Abluft, dazu Dreiwegestellklappe
mit den Stellungen „Wohnen“, „Schlafen“ und „Mittel“

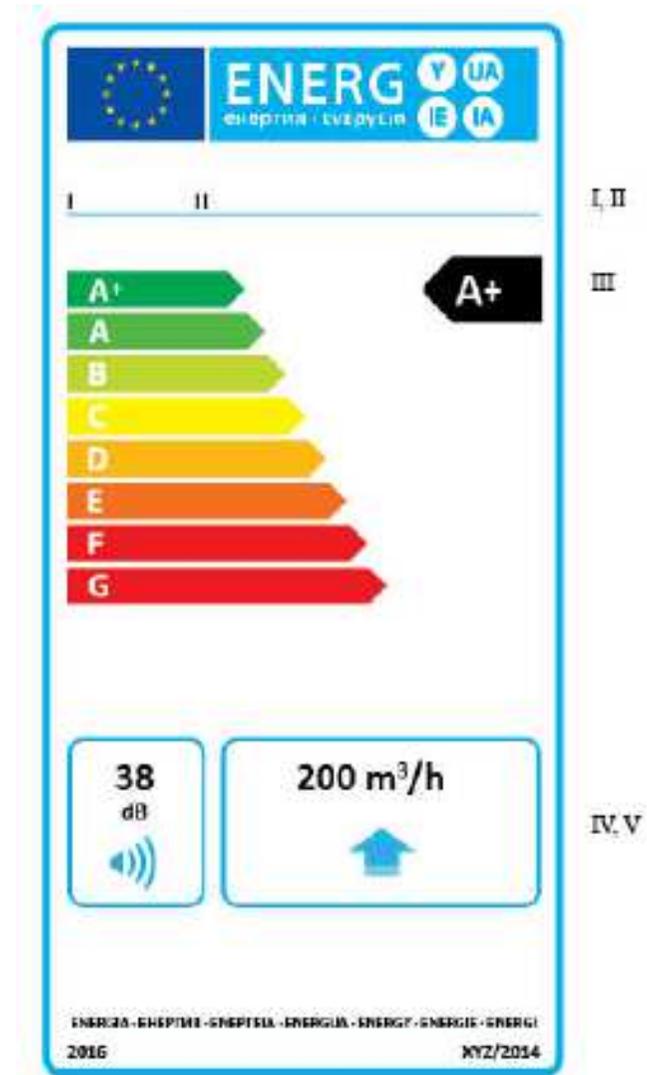
Kundennutzen: - Gerät läuft nur mit 60% der üblichen Drehzahl,
- 10 bis 15 dB(A) leiser



Ecodesign Wohnungslüftung



Reine Abluft-Wohnungslüftungen werden kein „A“-Label erhalten können. Sie bekommen „C“ bis „G“



Kommende Ecodesign-Verordnung für RLT-Geräte und Wohnungslüftungen (ENER Lot 10 / ENTR Lot 6)

Definitionen:

- Ein Nicht-Wohnungslüftungsgerät (d.h. ein RLT-Gerät) ist ein Lüftungsgerät mit mehr als 250 m³/h, wobei für den Bereich von 250 m³/h bis 1000 m³/h der Hersteller erklärt hat, dass dieses Gerät nicht ausschließlich für die Wohnungslüftung vorgesehen ist.
- Ein RLT-Gerät für eine Luftrichtung ist ein Gerät, das entweder nur Zuluft oder nur Abluft fördert und wo der entsprechende Druckausgleich durch natürliche Lüftung erfolgt
- Ein RLT-Gerät für zwei Luftrichtungen ist ein Gerät, das ein Luftstrom zwischen innen und außen herstellt und das mit Zu- und Abluftventilator ausgestattet ist

Unterscheidung Wohnungslüftung- / RLT-Gerät

- Wohnungslüftung
bis 250 m³/h
- RLT-Gerät
> 1.000 m³/h
- zwischen 250 und 1.000 m³/h
wie vom Hersteller deklariert

Zeitplan:

- **Stufe 1 ab 01. Januar 2016**
- **Stufe 2 ab 01. Januar 2018**

Nach den Stichtagen dürfen nur noch RLT-Geräte in Verkehr gebracht werden, die den Anforderungen genügen!

Mindesteffizienz von RLT-Geräten:

Spezifische elektrische Leistungsaufnahme

- SFP (Specific fan power) in $W/(m^3/s)$ (EN 13779)

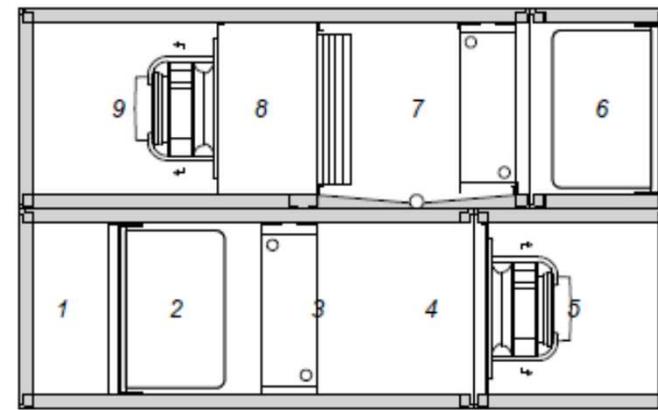
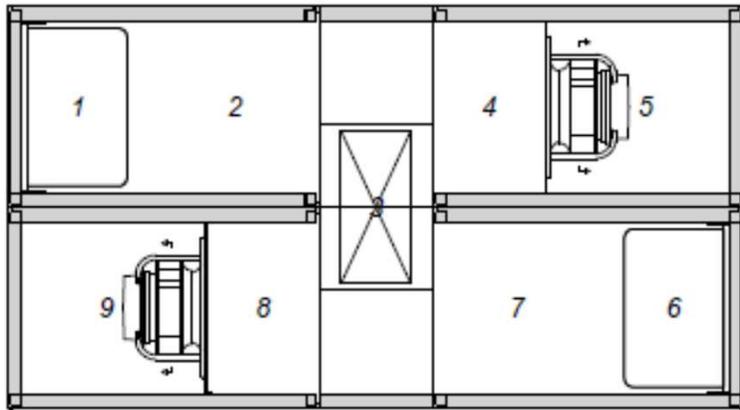
$$SFP = P / q_{nom} = \Delta p / \eta_v$$

Neu **SFP_{int}**

$$SFP = \mathbf{SFP}_{int} + SFP_{add} + SFP_{ext}$$

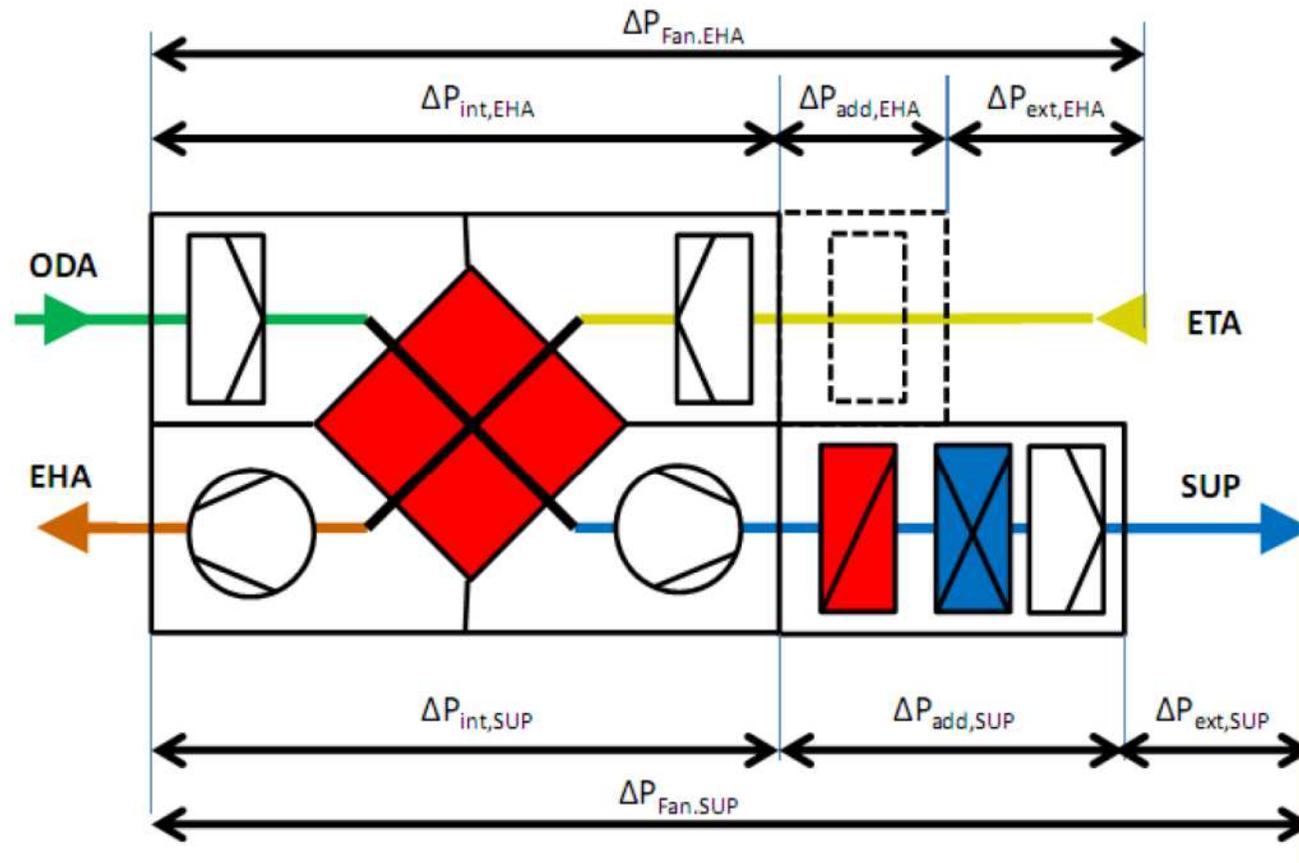
$$SFP = \Delta p_{int} / \eta_v + \Delta p_{add} / \eta_v + \Delta p_{ext} / \eta_v$$

- **SFP_{intern}**



- Nur diese Komponenten: **Ventilator, WRG und Filter (rein)** bestimmen den SFP_{intern}-Wert.
- Zuluft mit F7, Abluft mit M5
- SFP_{add}: die anderen Komponenten wie Register, Schalldämpfer usw.
- SFP_{ext}: das Kanalsystem

$$SFP = SFP_{int} + SFP_{add} + SFP_{ext}$$



$$P_{SFP} = \frac{\Delta p_{int\ tot}}{\eta_{tot}} + \frac{\Delta p_{add\ tot}}{\eta_{tot}} + \frac{\Delta p_{ext\ tot}}{\eta_{tot}} = \frac{\Delta p_{int\ stat}}{\eta_{stat}} + \frac{\Delta p_{add\ stat}}{\eta_{stat}} + \frac{\Delta p_{ext\ stat}}{\eta_{stat}}$$

Mindesteffizienz von RLT-Geräten:

Spezif. elektrische Leistungsaufnahme

- SFP_{internal} (RLT-Gerät für Zu- und Abluft - **WRG**)

Stufe 1

$$\begin{aligned} & 1.200 + E - 300 \cdot q_{\text{nom}} / 2 - F \\ & 900 + E - F \end{aligned}$$

$$q_{\text{nom}} < 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q_{\text{nom}} \geq 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

Stufe 2

$$\begin{aligned} & 1.100 + E - 300 \cdot q_{\text{nom}} / 2 - F \\ & 800 + E - F \end{aligned}$$

$$q_{\text{nom}} < 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q_{\text{nom}} \geq 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$SFP = W / (\text{m}^3/\text{s})$$

Mindesteffizienz von RLT-Geräten:

Spezif. elektrische Leistungsaufnahme

- SFP_{internal} (für **KVS**)

Stufe 1

$$1.700 + E - 300 \cdot q_{\text{nom}} / 2 - F$$

$$1.400 + E - F$$

$$q_{\text{nom}} < 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q_{\text{nom}} \geq 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

Stufe 2

$$1.600 + E - 300 \cdot q_{\text{nom}} / 2 - F$$

$$1.300 + E - F$$

$$q_{\text{nom}} < 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q_{\text{nom}} \geq 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$SFP = W / (\text{m}^3/\text{s})$$

Spezif. elektrische Leistungsaufnahme

- SFP_{internal}

Stufe 1

F = 0 Referenzkonfiguration

F = 160 wenn M5 fehlt

F = 200 wenn F7 fehlt

F = 360 wenn M5 und F7 fehlen

Stufe 2

F = 150 wenn M5 fehlt

F = 190 wenn F7 fehlt

F = 340 wenn M5 und F7 fehlen

Mindesteffizienz von RLT-Geräten:

Thermische Effizienz

- η_t WRG-Grad trocken

Stufe 1

$\eta_{t\ nrvu}$ für KVS-WRG mindestens **63%**

$\eta_{t\ nrvu}$ für alle anderen WRG mindestens **67%**

Stufe 2

$\eta_{t\ nrvu}$ für KVS-WRG mindestens **68%**

$\eta_{t\ nrvu}$ für alle anderen WRG mindestens **73%**

Mindesteffizienz von RLT-Geräten:

Spezif. elektrische Leistungsaufnahme

SFP_{intern} Effizienz bonus "E"

Stufe 1

$$\eta_{t\ nrvu} > \mathbf{63\ \% (KVS)}$$
$$E = (\eta_{t\ nrvu} - 0,63) \cdot 3000$$

Stufe 2

$$\eta_{t\ nrvu} > \mathbf{68\ \% (KVS)}$$
$$E = (\eta_{t\ nrvu} - 0,68) \cdot 3000$$

sonst $E = 0$

Effizienzbonus „E“ für besseren η_t als gefordert!

Mindesteffizienz von RLT-Geräten:

Spezif. elektrische Leistungsaufnahme

SFP_{intern} Effizienz bonus "E"

Stufe 1

$$\eta_{t\ nrvu} > \mathbf{67\%} \text{ (andere WRG)}$$
$$E = (\eta_{t\ nrvu} - 0,67) \cdot 3000$$

Stufe 2

$$\eta_{t\ nrvu} > \mathbf{73\%} \text{ (andere WRG)}$$
$$E = (\eta_{t\ nrvu} - 0,73) \cdot 3000$$

sonst $E = 0$

Effizienzbonus „E“ für besseren η_t als gefordert!

Mindesteffizienz von RLT-Geräten:

SFP_{intern} Effizienz bonus "E"

Stufe 1

$$\eta_{t\ nrvu} > 67\% \text{ (andere WRG)}$$

$$E = (\eta_{t\ nrvu} - 0,67) \cdot 3000$$

Beispiel:

$$\eta_t = 70\%$$

Differenz 70% - 67%

$$E = (0,7 - 0,67) \cdot 3000 = \underline{90}$$

Benchmarks

SFPintern: 150 W/(m³/s) unter Stufe 2 Grenze für RLT-Geräte ≥ 2 m³/s

250 W/(m³/s) unter Stufe 2 Grenze für RLT-Geräte < 2 m³/s

WRG: $\eta_{t\text{NRVU}} = 85\%$ und für KVS 80%

Hocheffiziente WRG mit Bypass für alle RLT-Anlagen, die Zu- und Abluft liefern.

Fazit: es kommt noch effizienter!

Wann: ab 1. Januar 2016:

für KVS mind. 63% trocken

für alle anderen mind. 67 % trocken

ab 1. Januar 2018:

für KVS mind. 68% trocken

für alle anderen 73% trocken

SFPintern- Werte - Resume

Auf Druck der Regierungsvertreter der skandinavischen Länder wurden die max. Geschwindigkeiten durch max. SFP intern-Werte ersetzt.

- dadurch werden die Geräte nicht mehr ganz so große Querschnitte haben, wenn effektive Ventilatoren und Antriebe eingesetzt werden, d.h. EC-Motore
- keilriemengetriebene Ventilatoren werden „sterben“ (außer Spezialanwendungen z.B. hohe Pressungen, oder bei sehr großen Luftmengen)
- Wolf ist jetzt schon führender EC-Anwender!





- Anforderungen an die Ventilator-/Motoreinheit

Verordnung (EU) Nr. 327/2011 der Kommission vom 30. März 2011

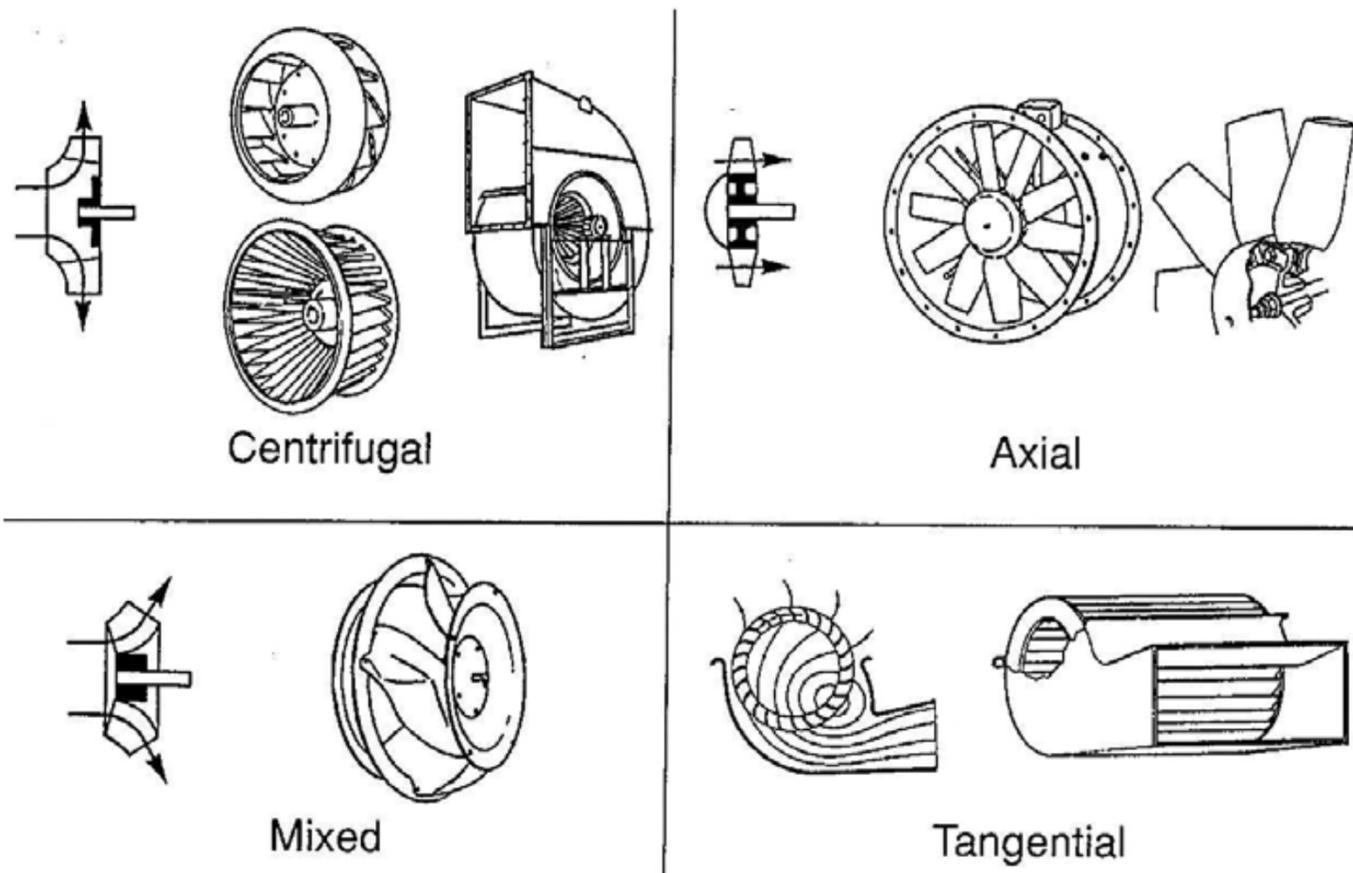
zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Ventilatoren die durch Motoren mit einer **elektrischen Eingangsleistung zwischen 125 W und 500 kW** angetrieben werden.

Inkrafttreten der ErP Richtlinie: 01.01.2013

Verschärfung der Anforderungen: 01.01.2015

Welche Ventilatoren sind betroffen ?

Ventilatoren mit einer elektr. Antriebsleistung **zwischen 125 W und 500 kW**.



Ausnahmen:

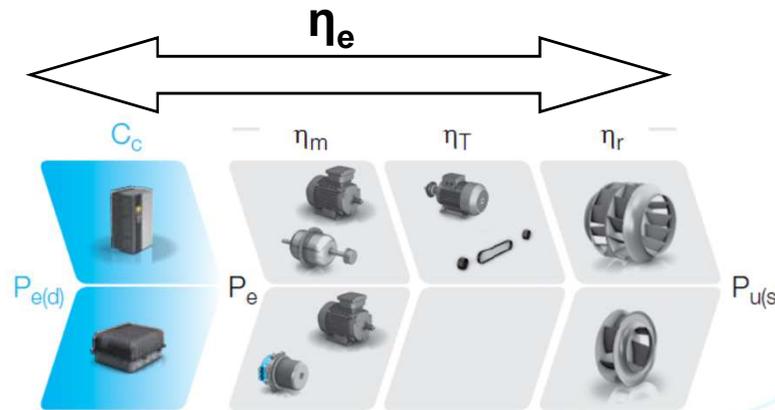
- explosionsgefährdeten Bereichen
- toxischen, hochgradig korrosiven oder zündfähigen Umgebungen oder in Umgebungen mit abrasiven Stoffen;
- Noteinsatz im Kurzzeitbetrieb
- Förderung eines bewegten Gases über 100 °C
- Betriebsumgebungstemperatur von über 65 °C für den Antriebsmotor des Ventilators, falls jener außerhalb des Gasstroms liegt
- Küchen-Dunstabzugshauben mit einer Gesamteingangsleistung unter 280 W

Betroffen sind sinngemäß:

Lüftungsgeräte, die hauptsächlich Luft austauschen für Mensch und Gebäude.

Also nicht für Geräte, die z.B. Generatoren, Notstromaggregate oder Schaltschränke kühlen.

- Betrachtet wird der Gesamtwirkungsgrad des Ventilatorsystems im Optimum. **Alle vorhandenen Teilwirkungsgrade** – Laufrad, Antrieb, Motor, Regelung werden berücksichtigt.



- Gesamtwirkungsgrad als Verhältnis aus Luftleistung und elektrischer Aufnahmeleistung im Optimum

$$\eta_e = \frac{P_{u(s)}}{P_e}$$

Gesamteffizienz = Ventilatorströmungsleistung im Energieeffizienz-Optimum / elektrische Eingangsleistung im Energieeffizienz-Optimum

- Gesamtwirkungsgrad muss Zielwerte erfüllen. Diese werden in Anhängigkeit von der elektrischen Leistungsaufnahme für jeden Ventilortyp gesondert ermittelt.

Radialventilator mit rückwärts gekrümmten Schaufeln mit Gehäuse	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{Ziel}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{Ziel}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{Ziel}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	64
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{Ziel}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	

- Erste Stufe gültig seit 01.01.2013 – Zweite Stufe mit verschärften Zielwirkungsgraden tritt zum 01.01.2015 in Kraft.

Zielwirkungsgrade für vorwärts-/rückwärtsgekr. Ventilatoren

- Warum dürfen in einigen Fällen vorwärtsgekrümmte Gehäuseventilatoren noch auf den Markt gebracht werden, rückwärtsgekrümmte Ventilatoren gleicher Baugröße jedoch nicht mehr?

					N
Radialventilator mit <u>vorwärts</u> gekrümmten Schaufeln und Radialventilator mit Radialschaufeln	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{Ziel} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	44
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{Ziel} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{Ziel} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	49
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{Ziel} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Radialventilator mit <u>rückwärts</u> gekrümmten Schaufeln mit Gehäuse	A, C	statisch	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{Ziel} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{Ziel} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	total	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{Ziel} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	64
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{Ziel} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	

Effizienzgrad für $P_e = 10\text{kW}$:

	Install. kategorie	Wirkungsgrad	Bauart					Querstrom
			Axial	Radial vorwärts	Diagonal	Radial rückwärts ohne Gehäuse	Radial rückwärts mit Gehäuse	
Phase 1 (ab 01.01.2013)	A, C	$\eta_{fa,ges}$	36	37	47	58	58	-
	B, D	$\eta_{tot,ges}$	50	42	58	-	61	13
Phase 2 (ab 01.01.2015)	A, C	$\eta_{fa,ges}$	40	44	50	62	61	-
	B, D	$\eta_{tot,ges}$	58	49	62	-	64	21

Zielwerte für $P_e < 10\text{kW}$

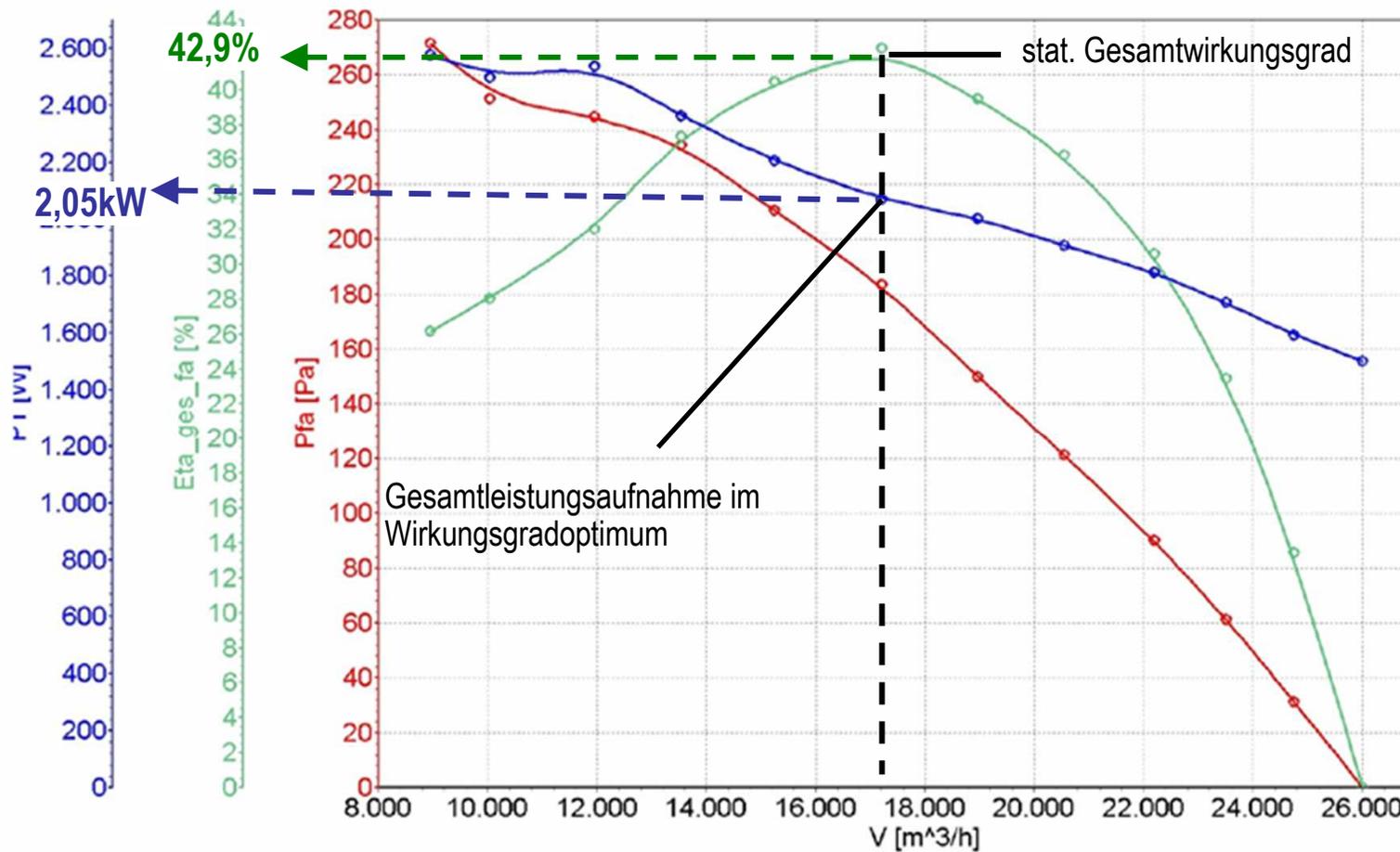
Axial, Radial vorwärts: $h_{Ziel} = 2,74 \cdot \ln P_1 - 6,3 + N$

Radial rückwärts, Diagonal: $h_{Ziel} = 4,56 \cdot \ln P_1 - 10,5 + N$

Querstrom: $h_{Ziel} = 1,14 \cdot \ln P_1 - 2,6 + N$

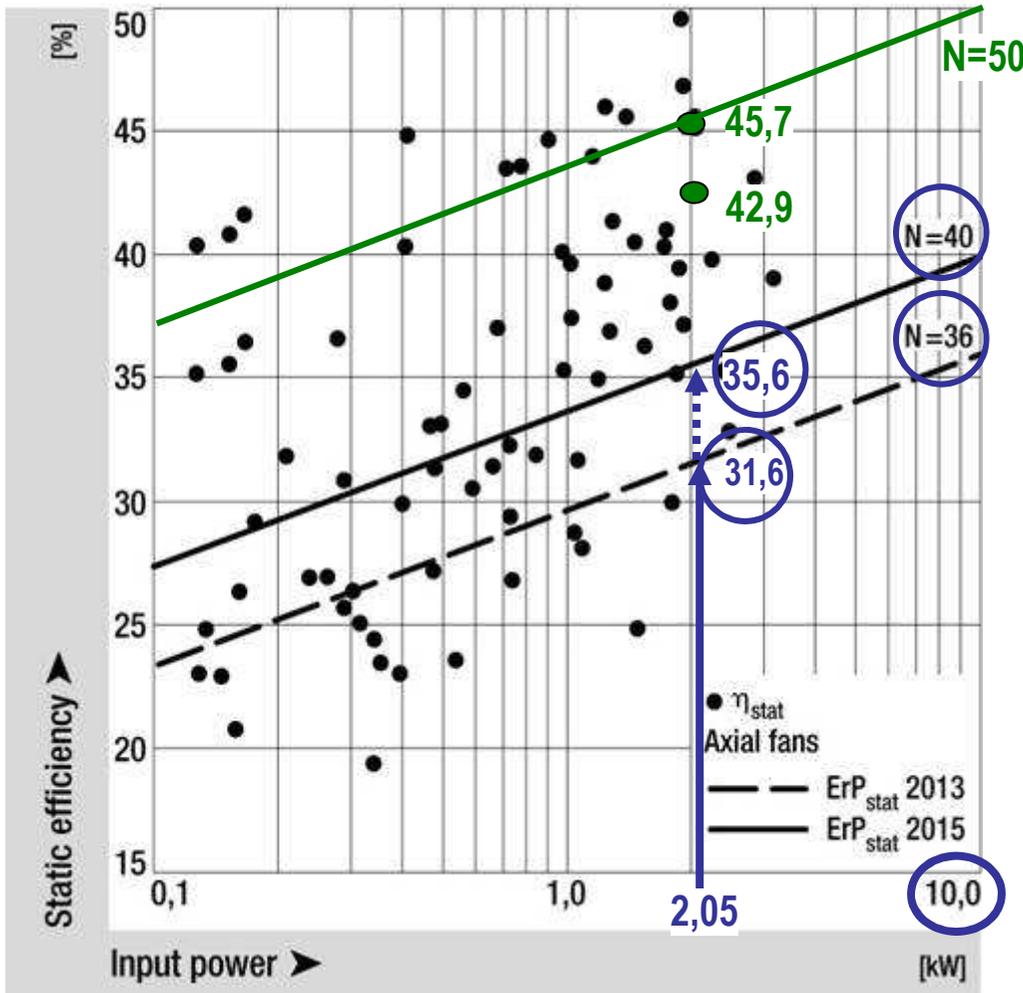
P_e : elektr. Leistungsaufnahme im Wirkungsgradoptimum

Bewertungsbeispiel: für Axialventilators - A3G800AH03



EC Ventilator – Durchmesser 800

Bewertungsbeispiel: für Axialventilators - A3G800AH03



Bonus für integrierte Drehzahlregelung:

Teillastkompensationsfaktor C_c für $P_{e(d)} < 5\text{ kW}$

$$C_c = -0,03 \cdot \ln P_{e(d)} + 1,088$$

$$= -0,03 \cdot \ln (2,05) + 1,088$$

$$= 1,066$$

$$h_e = \eta_{opt} \cdot C_c$$

$$= 42,9\% \cdot 1,066$$

$$= 45,7\%$$

Für Axialventilatoren gilt:

$$\eta_{Ziel} = 2,74 \cdot \ln P_e - 6,3 + N$$

Effizienzgrad

N= 36 ab 2013

und

N= 40 ab 2015

Bsp. EC Axial BG800

$$\eta_{Ziel\ 2013} = 2,74 \cdot \ln (2,05) - 6,3 + 36 = 31,6\%$$

$$\eta_{Ziel\ 2015} = 2,74 \cdot \ln (2,05) - 6,3 + 40 = 35,6\%$$

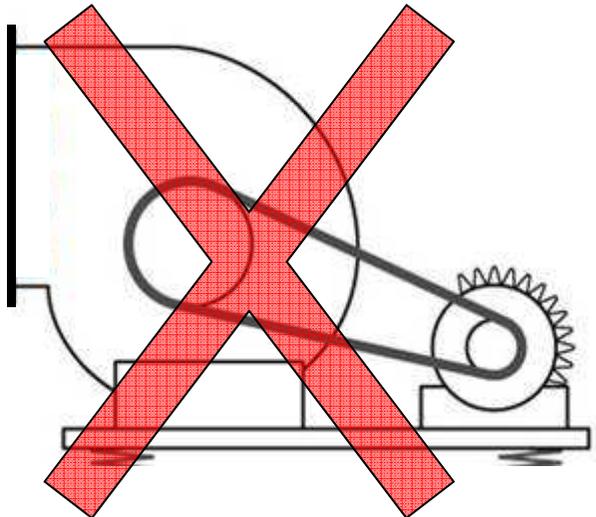
- Ventilatoren, die die ErP-Anforderungen für 2015 nicht erfüllen, dürfen nicht in Klima- oder Lüftungsgeräte eingebaut werden, die ab dem 01.01.2015 in Verkehr gebracht werden. Dies gilt auch dann, wenn der Gerätehersteller die Ventilatoren bereits vor dem 01.01.2015 vom Lieferanten eingekauft hat.



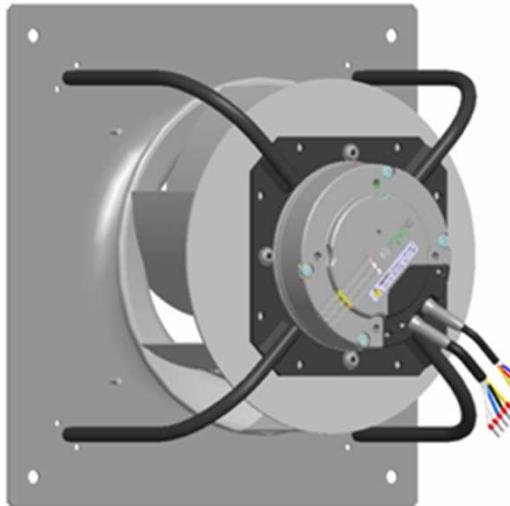
Wie sieht die Lösung in der Klimatechnik aus?

hocheffiziente Ventilatoren:

➔ mit EC Motoren und strömungstechnisch optimierten Laufrädern



Freilaufendes Ventilatorrad mit EC-Motor



Analoger Steuereingang 0-10 V
geringer Verdrahtungsaufwand

Leistungsbereich: 500W bis 12.000W
Volumenströme bis 30.000m³/h

Stand-by Verbrauch < 3Watt

kein FU erforderlich, da die Elektronik zur
Drehzahlregelung Motorbestandteil ist

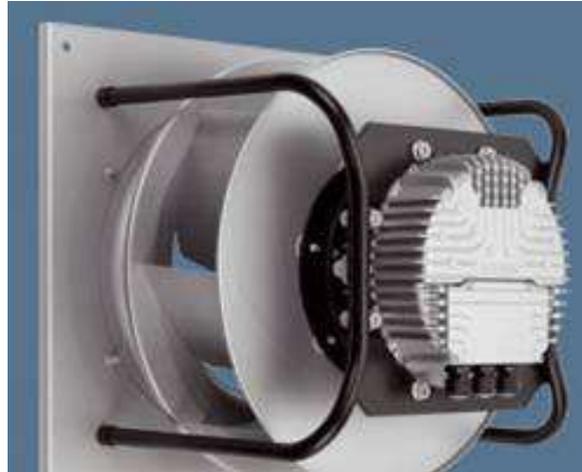
Großer Spannungsbereich
(1~ 200..277 V oder 3~ 380..480 V)
50 und 60 Hz Betrieb



Vorteile: kompakt, wartungsarm, 30% höherer
Wirkungsgrad als Freiläufer mit FU

Erfüllt bereits die Anforderungen der ErP2015.

EC-Ventilatoren (Umrüstsatz für alte Klimageräte verfügbar)



Freilaufende Ventilatoren



Vorwärtsgekr. Gehäuseventilatoren/ Rückwärtsgekrümmte Hochdruckventilatoren



KG Top - 900 mm Ventilator mit EC-Motor



Kranzugschiene

12 kW EC-Motor mit
900 mm Laufrad



Wolf ist der erste Hersteller von RLT -
Geräten, welcher serienmäßig vom KG Top
21 bis zum KG Top 430 (ca. 30.000 m³/h
Luftmenge) diese hocheffizienteste
Ventilator/Motor Technologie (IE 4 Standard)
durchgängig einsetzt.

Vergleich: Radialventilatoren

mit AC-Normmotor und Umrichter <> mit GreenTech EC-Motor

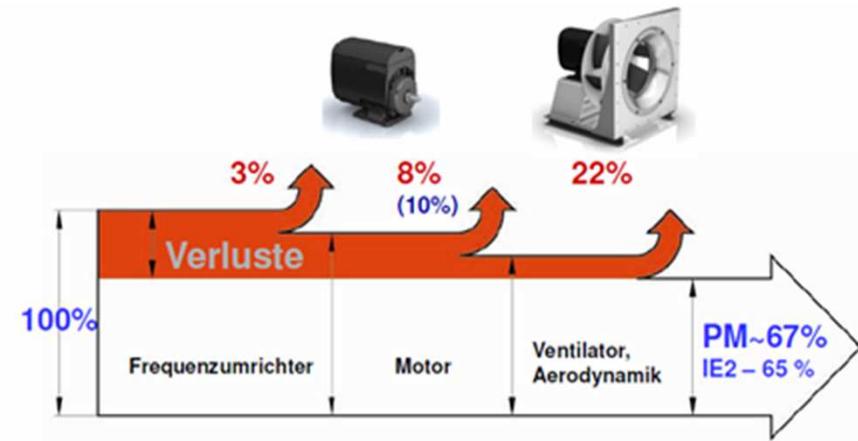


Motor	IEC Normmotor IM B5, BG 80M 3~ 230/400 VAC D/Y, Wellenleistung 0,75 kW, 2850 min ⁻¹	GreenTech EC-Motor (Permanentmagnet-Motor) Außenläuferdesign mit integrierter Steuerung 1~ 200-277 VAC, max. Aufnahmeleistung 0,7 kW, IP 54
Ansteuerung	Externer Frequenzumrichter 1~ 200-240 VAC, 0,75 kW, IP 20	
Lauftrad	Hocheffizientes, geschweißtes Aluminium-Lauftrad für hohe Drehzahlen, mit Umlaufdiffusor, Ø 250	Hocheffizientes, geschweißtes Aluminium-Lauftrad für hohe Drehzahlen, mit Umlaufdiffusor, Ø 250
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerung muss parametrisiert werden - Zusätzliche Einrichtungen zur Begrenzung von Oberschwingungen und zur Erfüllung der EMV notwendig - Geschirmte Leitungen zwischen Steuerung & Motor nötig - Brummgeräusch bei niedrigen Drehzahlen 	<ul style="list-style-type: none"> - Plug-and-Play Design - Bewährte Kombination aus Steuerung, Motor und Lauftrad - Als komplette Einheit geprüft und gewuchtet - Hohe Effizienz auch in Teillast - PFC (aktiv) - Magnete ohne seltene Erden - kompakte Bauweise - niedriges Gewicht

Motorenvergleich - Stromkosten

Beispiel: Aufnahmeleistung P1 = 3050 W

	<u>AC</u>	<u>EC</u>
Magnetisierung	200 W	80 W
Kupfer	200 W	120 W
Zusatzverluste		
Schlupf	60 W	0 W
Reibung		
+ Umrichter	~ 160 W	80 W
Systemverluste	~ 620 W	280 W



Differenz: $620\text{ W} - 280\text{ W} = 340\text{ W}$ (0,34 kW)

$0,34\text{ kW} \times 0,25\text{€}$ (Stromkosten) $\times 5000\text{h}$ (Betriebsstunden/a) = 425.-€

Ersparnis in o. g. Beispiel = 425.- €/Jahr

Was bedeutet das Ganze:

- Nach den Stichtagen 1.1.16 und 1.1.18 dürfen nur noch RLT-Geräte in Verkehr gebracht werden, die den Anforderungen genügen
- Wir müssen jetzt anfangen uns auf die Forderungen einzustellen, denn der Planungsvorlauf ist oft sehr lang
- Kunden informieren - hier sind auch die Verbände gefragt
- Marktüberwachung obliegt den Mitgliedsstaaten, es wird erwartet, dass die Wettbewerber sich bei Nichteinhaltung abmahnen

Fazit: es kommt noch effizienter!

Wer erfindet die mitwachsende Technikzentrale für bestehende Gebäude?



Die jetzigen Anforderungen und noch mehr die künftigen Anforderungen (RLT-Geräte werden größer, die elektrische Leistungsaufnahme wird begrenzt) erfordern ein Umdenken beim Gebäudeentwurf:

- nicht mehr eine große Technikzentrale sowie lange und große Luftkanäle sondern mehrere Technikräume und ggf. dezentrale Geräte
- wetterfeste Geräte auf dem Dach



Wolf Systemanbieter - Alles aus einer Hand

Klimasysteme – Heizsysteme – Lüftungssysteme – Solarsysteme – BHKW-Systeme



Systeme für
Einfamilienhäuser



Systeme für
Geschosswohnungsbau



Systeme für Gewerbe-
und Industriebau



Systeme für Hotel- und
Gastronomiebau



Systeme für
Kliniken und Reinnräume

Wetterfestes RLT-Gerät



mit integrierter Kältemaschine und Rotationwärmetauscher



Energiezentrale mit Gasbrennwertkessel 250kW



Die Wolf Energiezentrale - Systemlösung aus einer Hand



KG Top 1000 (je 75.000m³/h Abluft- und Zuluftvolumenstrom)

The logo for WOLF, featuring the word "WOLF" in a bold, sans-serif font. The letter "O" is replaced by a red circle.

Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig

A photograph of a family (a man, a woman, and a child) standing in a lush green field. The man is holding a red balloon. In the background, there is a large, full green tree. The sky is blue with white clouds and several birds flying. The overall scene is bright and cheerful, representing a healthy, green environment.

Herzlichen Dank