

Energetisch effiziente Ventilatoren

Neue Normen und europäische Vorschriften

Urs Steinemann
Schwalbenbodenstrasse 15
CH-8832 Wollerau

Europäische Basisdokumente

- **Directive** 2009/125/EC
of the European Parliament and
of the Council
21. Oktober 2009
- **Regulation** Ecodesign requirements for fans
driven by motors with an
electrical input power between
125 W and 500 kW
Stufe 1: Januar 2013
Stufe 2: Januar 2015

SIA 382/1:2007

Lüftungs- und Klimaanlage

Allgemeine Grundlagen und Anforderungen

- Maximale Druckverluste (5.7.1)
- Maximale Strömungsgeschwindigkeiten (5.7.2)
- Minimale Gesamtwirkungsgrade der Ventilatoren (5.7.3)
- Maximale spezifische Ventilatorleistung SFP (5.7.4)

**Revision SIA 382/1 in Arbeit, vermutlich
direkte Übernahme Ecodesign-Richtlinie Stufe 2**

SIA 382/2

Klimatisierte Gebäude

Leistungs- und Energiebedarf

- Berechnungsverfahren
- Grenz- und Zielwerte für Gesamt-Energiekennzahl
- Vergleichsprojekt mit Standardannahmen

Publikation in Vorbereitung

SIA 380/4:2006

Elektrische Energie im Hochbau

- Berechnung des Elektrizitätsbedarfs u.a. für Lüftung/Klimatisierung
- Grenz- und Zielwerte für Einzel- und Systemanforderungen
- Kennwerte und Anforderungen in kWh pro m² EBF

Spezifische Ventilatorleistung SFP

$$SFP = \frac{P}{V} = \frac{\Delta p}{\eta_{Venti} \cdot \eta_{Motor} \cdot \eta_{Antrieb} \cdot \eta_{Regelung}}$$

- Druckverluste minimieren
- Wirkungsgrade maximieren

Energieverbrauch von Ventilatoren

$$E = \frac{h \cdot V \cdot \Delta p}{\eta_{Venti} \cdot \eta_{Motor} \cdot \eta_{Antrieb} \cdot \eta_{Regelung}}$$

- **h, V und Δp minimieren**
- **Wirkungsgrade maximieren**

Ventilatorarten in der EU-Vorschrift

- Axialventilator
- Radialventilator mit vorwärts gekrümmten oder radial endenden Schaufeln
- Radialventilator mit rückwärts gekrümmten Schaufeln ohne Gehäuse
- Radialventilator mit rückwärts gekrümmten Schaufeln mit Gehäuse
- Diagonalventilator (Mischform von Axial- und Radialventilator)
- Querstromventilator

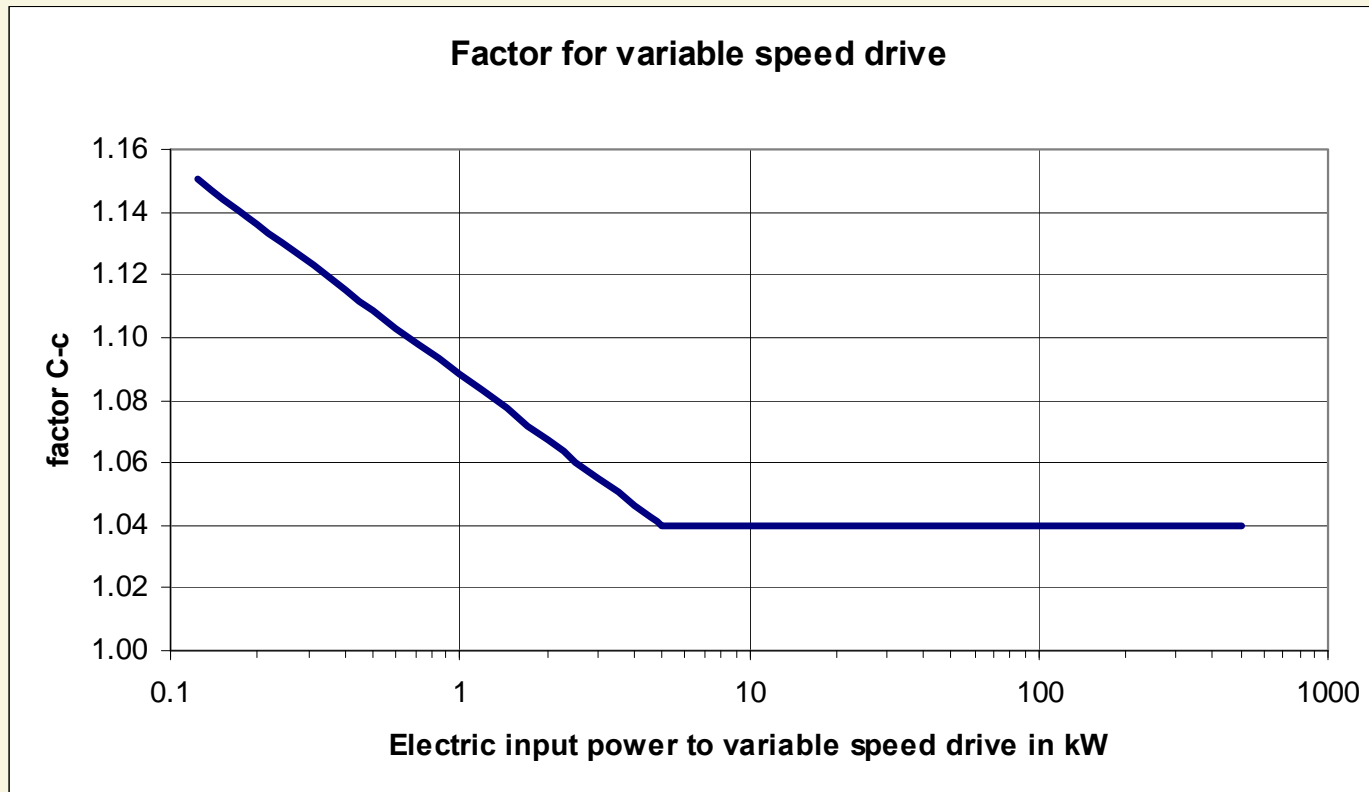
Messkategorien in der EU-Vorschrift

Kat	Saugseite	Druckseite
A	frei	frei
B	frei	Kanal
C	Kanal	frei
D	Kanal	Kanal

Wirkungsgradkategorien in der EU-Vorschrift

- **Statischer Wirkungsgrad**
basierend auf dem statischen Druck
(Messkategorien A und C)
- **Totaler Wirkungsgrad**
basierend auf dem Gesamtdruck
(Messkategorien B und D)

Messung einer Einheit mit Frequenzumformer

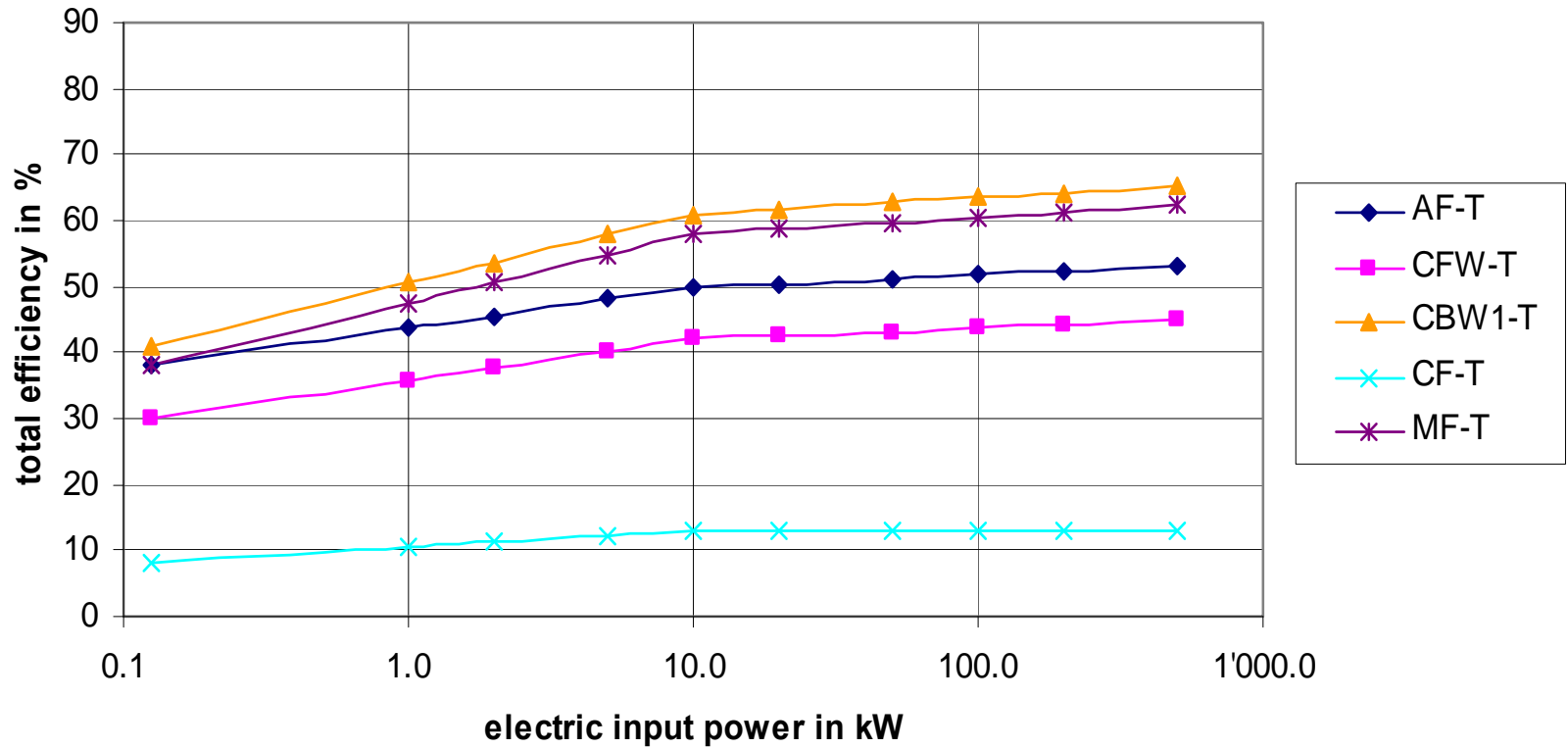


Efficiency Grades (Beispiele)

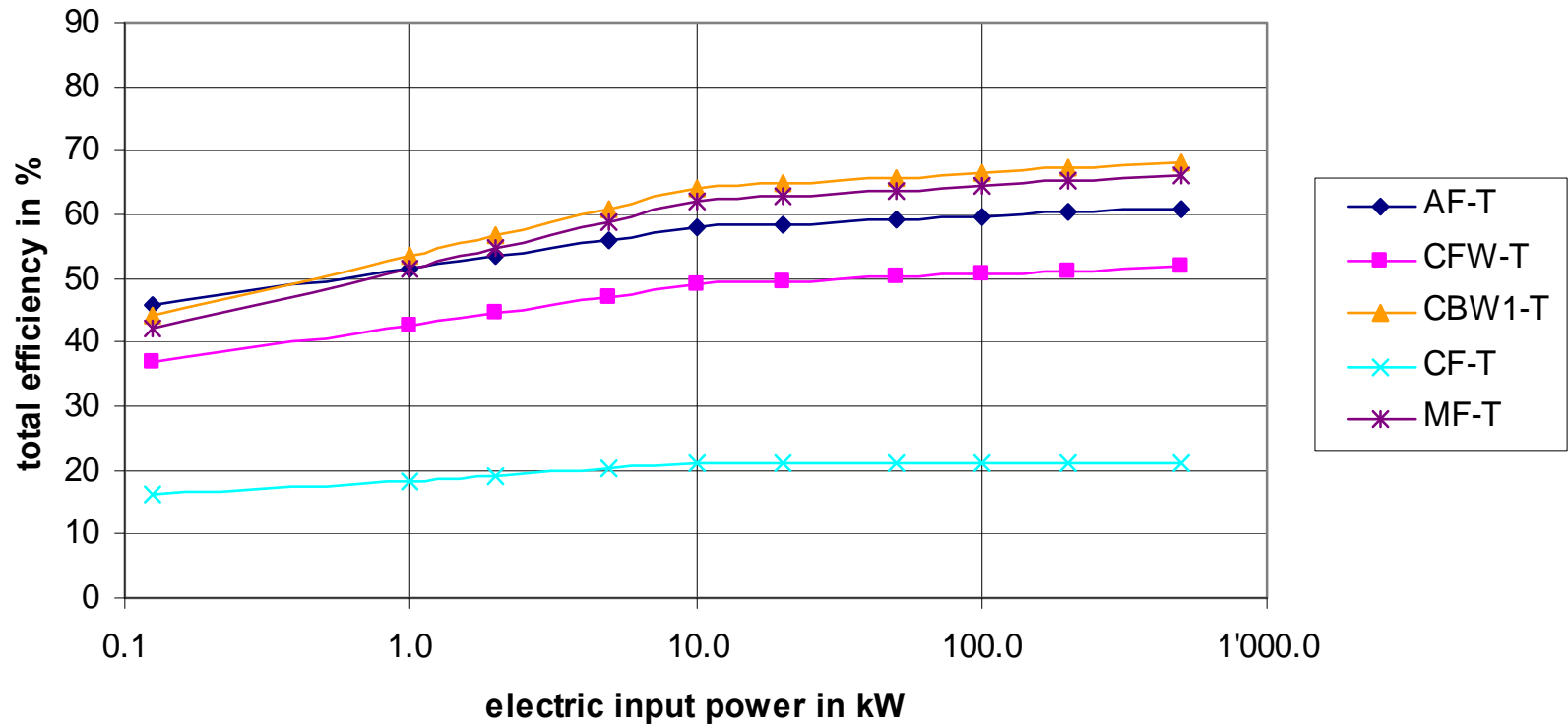
Ventilator typ	Mess- kategorie	Wirkungsgrad- kategorie	Efficiency Grade		
			Stufe 1	Stufe 2	Best- wert
Axialventilator	A, C	statisch	36	40	65
	B, D	total	50	58	75
Radialventilator mit rückwärts gekrümmten Schaufeln mit Gehäuse	A, C	statisch	58	61	72
	B, D	total	61	64	75
Querstromventilator	B, D	total	13	21	32

Efficiency Grade: Wirkungsgrad im Optimalpunkt des Ventilators bei einer elektrischen Leistungsaufnahme des Motors von 10 kW

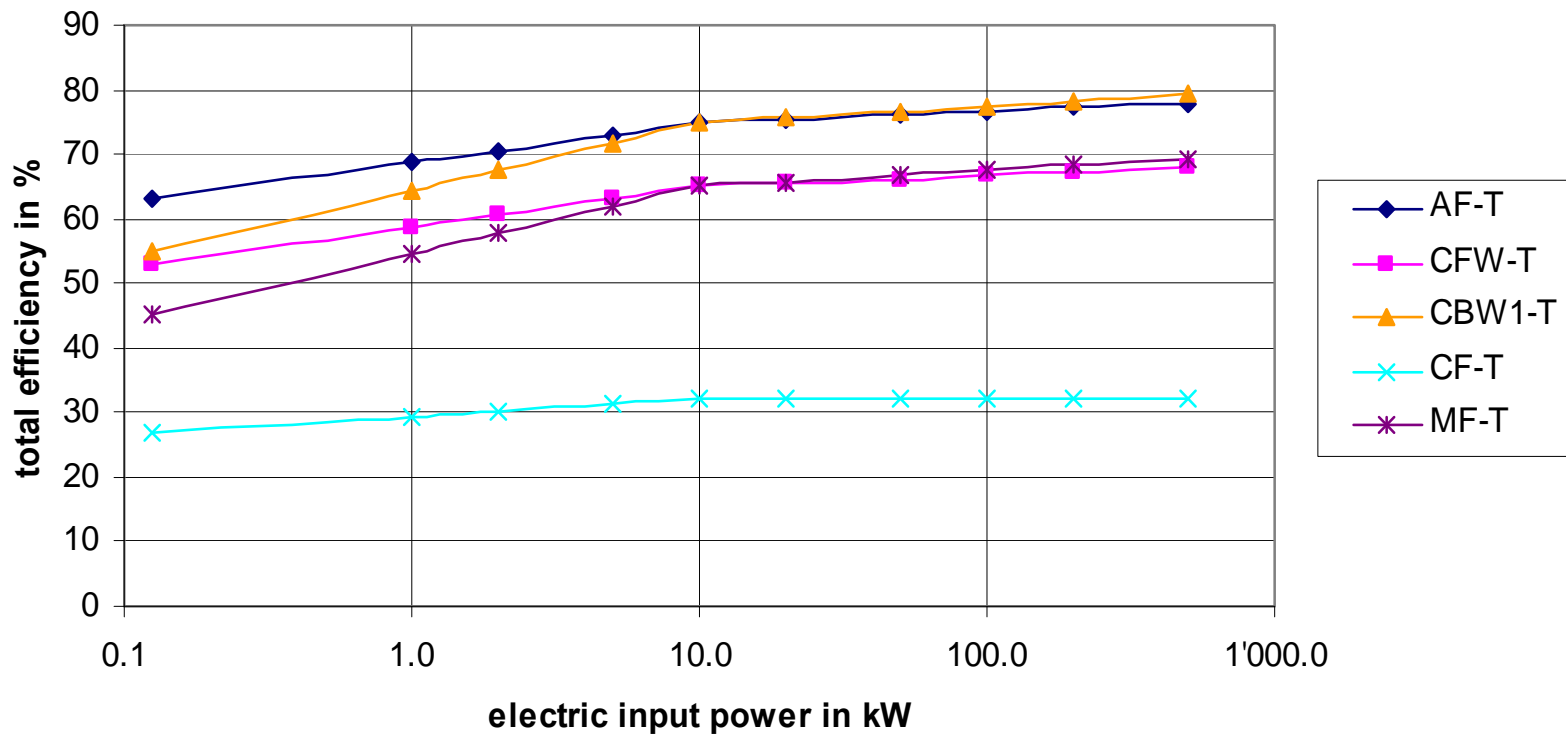
Target efficiency first tier for efficiency category total pressure



Target efficiency second tier for efficiency category total pressure



Target efficiency BAT for efficiency category total pressure



Erwartete Einsparungen

- Heute (EU) 410 TWh/a
 - 2020 ohne Massnahmen: 660 TWh/a
 - 2020 mit Massnahmen: 626 TWh/a
- Einsparungen**
34 TWh/a
16 Mt CO₂/a

Glühlampe

100 W



Energiesparlampe

20 W



ausgeschaltet
(am Tag kein Bedarf)
0 W



Danke für Ihre Aufmerksamkeit