

# Energieeffiziente elektrische Antriebe

## Chancen für die Industrie



Fair for Automation, Zürich 30.6./1.7.2010

**topmotors.ch**  
Effizienz im Antrieb

Conrad U. Brunner, S.A.F.E., Zürich

[ S · A · F · E ]

## Schlagzeilen

2

1. Über 40% des Schweizer Stromverbrauchs sind elektrische Motoren
2. In der Industrie sind 70% des Stromverbrauchs elektrische Motoren
3. Strom wird teurer – besonders für Grossverbraucher
4. Viele Antriebe sind überaltert, überdimensioniert und nicht lastgeregelt
5. Neue internationale Standards sind da: **IE3 „Premium Effizienz“**
6. Neue bessere Technologien sind vorhanden und erprobt
7. **Zwingende Mindestvorschriften** sind da: Europa & Schweiz
8. Motor-Check: *Schritt für Schritt effizienter*



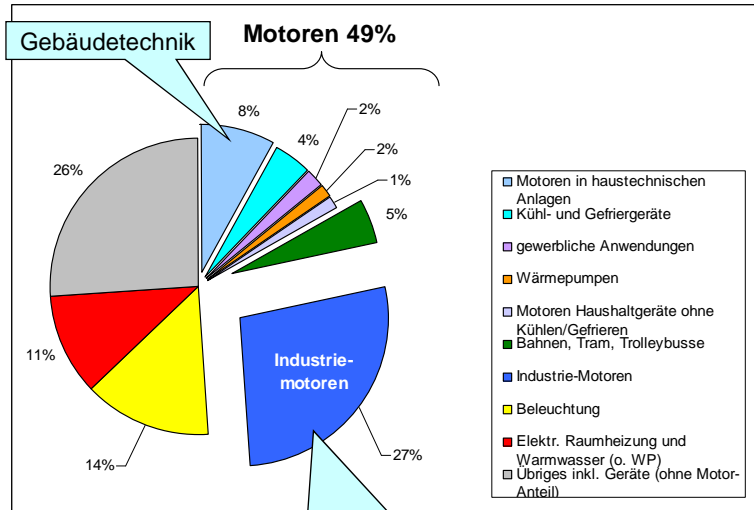
## Drei zentrale Effizienzbegriffe

4

1. Lebenszyklus-Kosten
2. System Wirkungsgrad
3. Lastabhängiger Betrieb

*Industrie:*      *Motorenhersteller*  
                         *Motorennutzer*

# Strom für Motoren (Schweiz)

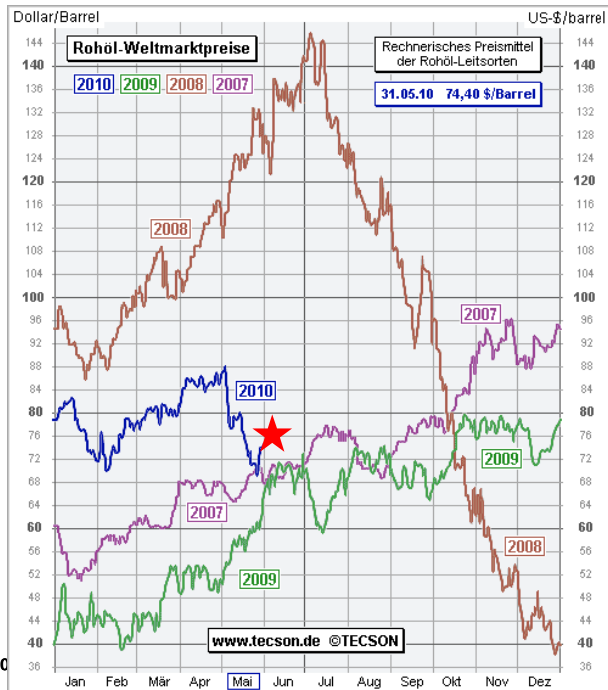


Topmotors - Fair for Automation Juni 2010

Pumpen ¼ und Ventilatoren ¼

**topmotors.ch**  
Effizienz im Antrieb

# Roh-Ölpreis VOLATIL

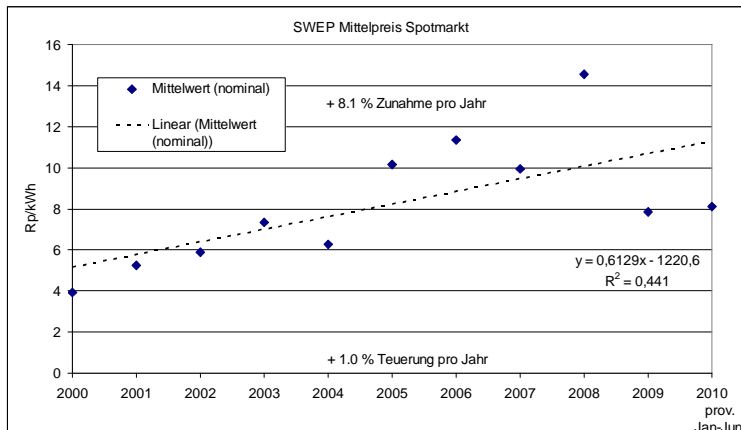


Topmotors - Fair for Automation Juni 2010

# Strompreis

## KLARE TENDENZ

7



Topmotors - Fair for Automation Juni 2010

topmotors.ch  
Effizienz im Antrieb

## Wo klemmt's?

8

1. Überdimensionierung: 2- bis 10-fach - früher Angst vor Brand
2. Wechselnde Lasten – weit weg vom optimalen Betriebspunkt!
3. Lecks – es zischt und dampft (Leckagen)!
4. Unnötig grosse Volumenströme: unklare Nutzeranforderung, zu hohe Mediengeschwindigkeit (3. Potenz), Kanal zu klein, zu hohe Widerstände Luft, Klappen, WRG, Bögen, Filter
5. Betrieb ohne Nutzen (BoN) – keiner da!
6. Uralte Antriebssysteme – er läuft ja, wieso ändern!
7. Komponenten nicht abgestimmt: Transmission, Getriebe, Motor, FU, Pumpe/Ventilator/Kompressor
8. Niemand im Betrieb interessiert/zuständig/kompetent

Lebenszyklus Kosten – ein Fremdwort

Topmotors - Fair for Automation Juni 2010

topmotors.ch  
Effizienz im Antrieb

# Neue IEC Effizienz Klassen Motor

9

IEC 60034-30 (publiziert: Oktober 2008)

- Premium Effizienz **IE3** - NEMA Premium
- High Effizienz **IE2** Eff 1 EPAct
- Standard Effizienz **IE1** Eff 2 -
- Unterhalb Standard Effizienz - Eff 3 -

Typenschild neu !

**IE3 93.4%**

Messmethode neu!

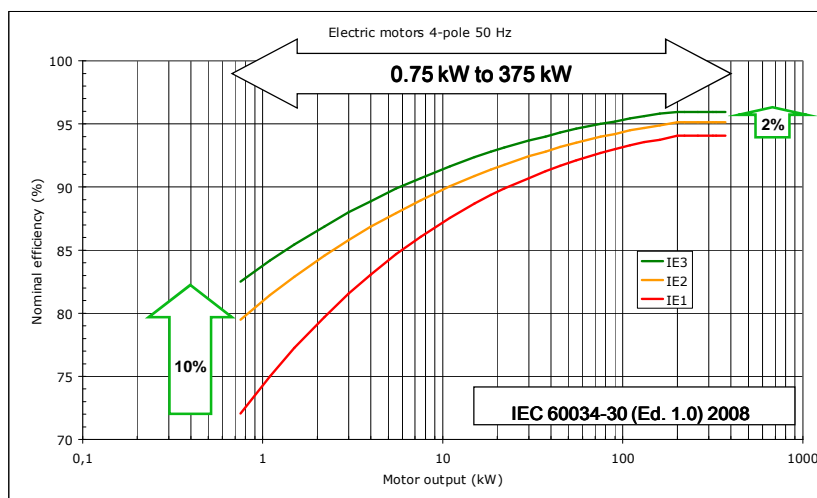
**Geringe Unsicherheit**

Topmotors - Fair for Automation Juni 2010

**topmotors.ch**  
Effizienz im Antrieb

# IEC Energie Effizienzklassen Motor

10



Topmotors - Fair for Automation Juni 2010

**topmotors.ch**  
Effizienz im Antrieb

## Ecodesign Direktive EUROPA (1)

11

### Entscheide 2009

#### Gesetzliche Mindestvorschriften für Motoren

- Motoren (0.75 – 375 kW<sub>m</sub>)
  - Mitte 2011 IE2
  - 2015 IE3 (ab 7.5 kW – 375 kW) oder IE2 + FU
  - 2017 IE3 (ab 0.75) oder IE2 + FU
- Umwälzpumpen (1 - 2500 W<sub>hyd</sub>)
  - 2013 EEI ≤ 0.27
  - 2015 EEI ≤ 0.23

#### Schweizer Gesetz EnV: Motoren

ab 1.1.2010	IE1
ab Mitte 2011	IE2
ab ?	IE3

## Ecodesign Direktive EUROPA (2)

12

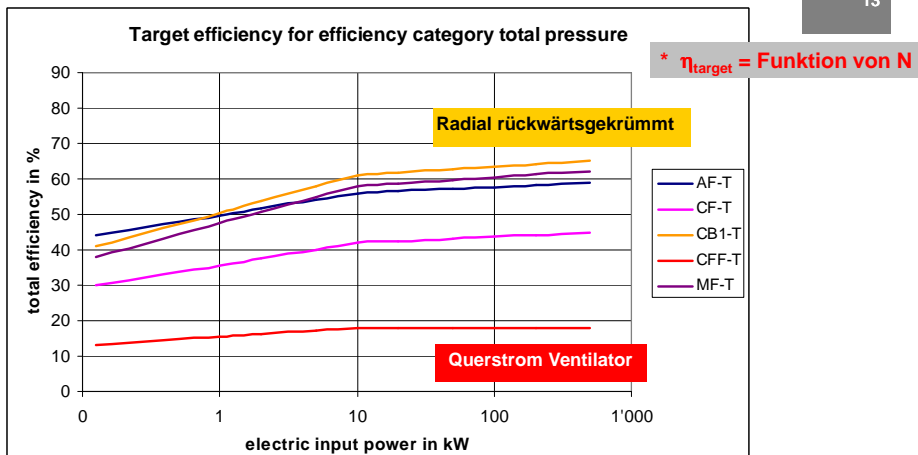
### Entwürfe

#### Gesetzliche Mindestvorschriften für Ventilatoren und Pumpen

- **Ventilatoren** (0.125 – 500 kW elektrischer Input;  
ohne: Küchenabzugshauben < 0.28 kW, Tumbler ≤ 3 kW)
  - 1. Januar 2013  
(ohne: Tumbler > 3 kW, AC ≤ 12 kW<sub>th</sub>)
  - 1. Januar 2015
- **Wasserpumpen**

# Ecodesign Ventilatoren: Tier 1 (2012)

13

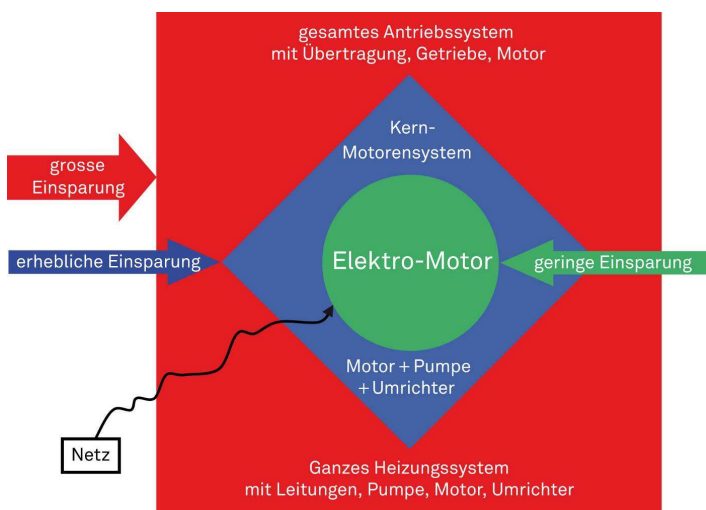


Topmotors - Fair for Automation Juni 2010

**topmotors.ch**  
Effizienz im Antrieb

# Antriebssystem

14

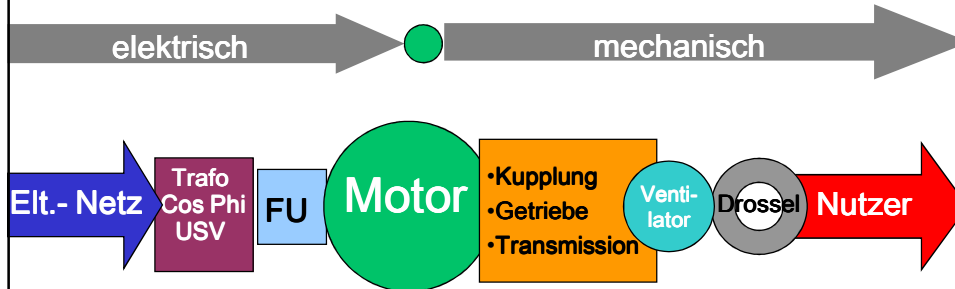


Topmotors - Fair for Automation Juni 2010

**topmotors.ch**  
Effizienz im Antrieb

# Gesamt-Wirkungsgrad

15



Gesamtwirkungsgrad ist das Produkt der Wirkungsgrade jeder einzelnen Komponente.

**KEIN QUICK FIX!**

Topmotors - Fair for Automation Juni 2010

**topmotors.ch**  
Effizienz im Antrieb

**topmotors.ch**  
Effizienz im Antrieb

16

**News**

- Topmotors kurz & bündig
- Argumente für den Chef
- Motor Check
- Tools
- Herstellere Daten
- Standards
- Motoren Hochschulnetz
- Veranstaltungen
- Newsletter

**energieschweiz**

**MOTOR SUMMIT**

**4E** Electric Motor Systems

S · A · F · E

Kontakt | Downloads | Partner | Links | Intern | français

**Motor Summit 2010**

Programm und Registrierung für den MS'10 siehe unter [www.motorsummit.ch](http://www.motorsummit.ch)

Monday 25.10.2010	Tuesday 26.10.2010	Wednesday 27.10.2010	Thursday 28.10.2010	
<b>EMSA/OA Internal meeting</b>	<b>EMSA/Australia Testing Centers</b>	<b>EMSA/UK New Motor Technology</b>	<b>MS'10/Topmotors International Day</b>	
Invitation only English	Members plus public English	Members plus public English	Open English	
<b>am session</b> Progress Report	<b>am session</b> Progress report presentations	<b>am session</b> Key Note: BFE director, Walter Steemann	<b>am session</b> Key Note: BFE ECH Michael Kaufmann	
<b>Lunch</b>				
<b>pm session</b> Conclusions	<b>pm session</b> Discussion conclusions	<b>pm session</b> Progress report discussion conclusions	<b>pm session</b>	<b>pm session</b>
Reception Welcome dinner	Free time	Reception MS'10 Dinner	Apero	

**Mindestanforderungen für Motoren in der Schweiz**

In der Schweiz hat der Bundesrat am 24. Juni 2009 die Energieverordnung EnV so an Elektromotoren von 0.75 kW bis 375 kW ab 1. Januar 2010 nur noch mindesten-IE2 verlangt werden.

Zusätzlich wurde am 4. Dezember 2009 eine Übergangsregelung beschlossen. Siehe [Download Schweiz EnV](#)

**Motoren- und Pumpenstandards in der EU**

Am 22. Juli 2009 wurde die Co-Design Richtlinie mit zwingenden Bestimmungen beschlossen, die nun im EU-weit gesetzlich ist. Durch die beschlossene Verordnung werden Motoren von 0.75 kW bis 375 kW ab 1.1.2015 in allen EU-Ländern (7.5 kW und mehr) und ab 1.1.2017 sämtliche Motorengrößen von 0.75 kW bis 375 kW der Premium-Effizienzklasse IE3 entsprechen. Motoren der Effizienzklasse IE2 können auch nach 2015 in den Handel kommen, wenn sie mit einer variablen Motorsteuerung mit Frequenzumformer betrieben werden. Siehe [Download EU Motoren MEPS](#)

















KNOW HOW ONLINE  
Newsletter bestellen

**topmotors.ch**  
Effizienz im Antrieb

# Efficient Electrical End-Use Equipment

## Electric Motor Systems Annex EMSA



Australia 	Austria 	Denmark 	Netherlands 
Switzerland 	UK 	South Africa 	
Brazil 	Canada 	China P.R. 	France 
India 	Japan 	USA 	Sweden 
Korea S. 			

Topmotors - Fair for Automation Juni 2010



# MOTOR SUMMIT 2010

Monday 25.10.	Tuesday 26.10.	Wednesday 27.10.	Thursday 28.10.	
<b>EMSA Internal meeting</b>	<b>EMSA/Australia Testing Centres</b>	<b>MS'10 International Day</b>	<b>MS'10 Swiss Day</b>	<b>EMSA/UK: New Motor Technology</b>
Members only English	Members plus public English	Open English	Open German	Members plus public English
<b>am session</b> Progress report	<b>am session</b> Progress report	<b>am session</b> Key Note: BFE director, Walter Steinmann	<b>am session</b> Key Note: BFE ECH, Michael Kaufmann	<b>am session</b> Progress report
<b>Lunch</b>				
<b>pm session</b> Conclusions	<b>pm session</b> Discussion, Conclusions	<b>pm session</b>	<b>pm session</b>	<b>pm session</b> Discussion, Conclusions
Reception Welcome dinner	Free time	Reception MS'10 dinner	Apero	



## Zum Schluss

19

1. Effizienzpotenzial von 10% bis 30% liegt brach
2. Strom wird 8% teurer pro Jahr
3. Überall überalterte und überdimensionierte Anlagen
4. Neue Technologien sind vorhanden
5. Mindestvorschriften sind in Kraft
6. Systemwirkungsgrad im Auge behalten
7. Life Cycle Costs sind entscheidend
8. Industrie als Motoren-Hersteller und –Nutzer gefragt
9. Kommen Sie an den Motor Summit am 27./28. Oktober 2010 in Zürich

Topmotors - Fair for Automation Juni 2010

**topmotors.ch**  
Effizienz im Antrieb

## Vielen Dank

 **energieschweiz**

- [www.topmotors.ch](http://www.topmotors.ch)
- [www.motorsystems.org](http://www.motorsystems.org)
- [www.motorsummit.ch](http://www.motorsummit.ch)

Conrad U. Brunner, S.A.F.E., Zürich  
[cub@cub.ch](mailto:cub@cub.ch)

Topmotors - Fair for Automation Juni 2010

**4E** Electric Motor Systems  
EMSA

[ S · A · F · E ]

**topmotors.ch**  
Effizienz im Antrieb