



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
**Bundesamt für Energie BFE**

# SOFTWARE TOOL ZUR ERMITTlung DES EFFIZIENZPOTENZIALS BEI ELEKTRISCHEN ANTRIEBEN

## SOTEA

### Jahresbericht 2008

Autor und Koautoren	Conrad U. Brunner
beauftragte Institution	S.A.F.E.
Adresse	Gessnerallee 38a, CH 8001 Zürich
Telefon, E-mail, Internetadresse	+41 44 226 30 70, <a href="mailto:cub@cub.ch">cub@cub.ch</a> , <a href="http://www.topmotors.ch">www.topmotors.ch</a>
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	102545 / 153248
BFE-Projektleiter	Roland Brüniger
Dauer des Projekts (von – bis)	1.4.2008 - 30.9.2009
Datum	1.12.2008

#### ZUSAMMENFASSUNG

Das Rechenmodell zur Grobabschätzung des Anteils der elektrischen Antriebe am elektrischen Gesamtverbrauch eines Industrieunternehmens wurde entwickelt, die Programmierung abgeschlossen, der Praxistest lanciert und das Programm dokumentiert.

Die Beta Version ist auf [www.topmotors.ch](http://www.topmotors.ch) verfügbar.

## Projektziele

Für den Einstieg in das Beratungsgespräch eines Industriebetriebes und vor dem Start des Motor-Check (mit Grob- und Feinanalyse) wurde ein neuartiges Software Tool erarbeitet. Es deckt das Bedürfnis der betriebsleitenden Personen, rasch eine erste Grobabschätzung des elektrischen Verbrauchs für Antriebe und gestützt darauf eine Potenzialabschätzung für Sanierungsinvestitionen und Energie- und Kosteninsparungsmöglichkeiten zu erhalten. Das Software Tool Sotea soll diese Berechnung während eines halbstündigen Einführungsgesprächs mit den Betriebsleitern ermöglichen.

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Zuerst wurde - vor der Arbeit an SOTEA - ein systematischer Überblick über vorhandene Software Tools für effiziente elektrische Antriebe erstellt. Daraus wurde eine Lücke im Bereich der strategischen Abschätzung des Effizienzpotenzials identifiziert. Da Programm musste Hersteller-unabhängig, auf Deutsch und mit SI-Einheiten und CHF bedienbar sein. Es muss auf dem Web downloadbar sein.

Das entsprechende Rechenmodell wurde entwickelt, die Eingabe- und Ausgabemasken definiert und die auf Excel-basierte Programmierung abgeschlossen und getestet. Alle verwendeten Inputgrößen und Defaultwerte sind transparent dargestellt und können vom Benutzer u.U. anlagespezifisch modifiziert werden.

Im Praxistest wurden die 3 massgeblichen Moderatoren aus dem laufenden EnAW-Ausbildungsprogramm mit etwa 10 Objekten ausgewählt. Die ersten Ergebnisse wurden eingesammelt und ausgewertet. Dabei wurden sowohl die Verständlichkeit der Handhabung wie auch die Plausibilität der Ergebnisse getestet.

Das Programm funktioniert in den bisherigen Testanwendungen störungsfrei. Die Bedienung wird als leichtverständlich beurteilt.

Die verwendeten Defaultdatenbanken bestehen u.a. aus Wirkungsgradkurven für Motoren (IEC 60034-30), typischen spezifischen Kosten (Basis: Umfrage bei SwissTnet und Rabattstufen) und Annahmen über den mittleren Teillastfaktor in Abhängigkeit der Motorengröße (aus der Literatur).

Weitere Datensätze von typischen Branchen sollen aus den Pilotobjekten generiert und in die Programmdatenbank integriert werden. Gesucht werden vor allem Verteilkurven des Motorenbestandes nach Grösse.

## Nationale Zusammenarbeit

SOTEA wurde im Rahmen des Umsetzungsprojektes für effizientere elektrische Antriebe Topmotors entwickelt. Dabei wurde auf einen Austausch zwischen den Fachhochschulen einerseits (Forschungsprojekt Aus- und Weiterbildung) und bestehende Softwareprojekte (LCC-Schnyder, OPAL-Semafor) anderseits geachtet.

## Internationale Zusammenarbeit

In der Voruntersuchung zu SOTEA wurden verschiedene nationale und internationale Softwareprogramme für elektrische Motoren analysiert und gestützt darauf der Bedarf für schweizerische Anwendungen definiert. Als Datenbanken sind insbesondere die USA-Programme Motor Master+ von EERE und die EuroDEEM Datenbank von EC JRC zu erwähnen.

## Bewertung 2008 und Ausblick 2009

Die Arbeiten sind praktisch abgeschlossen. Anfang 2009 wird die Fragebogenaktion der Pilotnutzer ausgewertet, ein allfälliges Software-Update erstellt und die Dokumentation aufdatiert. Es ist vorgesehen, im Rahmen von Topmotors bei weiteren Anwendungen die integrierten Branchen- und Kostendatenbanken laufend zu erweitern und zu verbessern.

## Referenzen

- [1] Thomas Heldstab: Software Tools für Strategen und Betriebsfachleute, Abstract und Folienpräsentation in: Motor Summit 2008, verfügbar ab Ende Dezember 2008 auf [www.topmotors.ch](http://www.topmotors.ch)

## Anhang

### Input Maske 1

#### Potentialabschätzung Management SOTEA

5

SOTEA Software Tool des Effizienzpotenzials bei elektrischen Antrieben		topmotorsch Effizienz im Antrieb
<b>Allgemein</b>		
	Datum	31.10.08
	Firma	Firma XY
	Objekt	Wädenswil
	Lieferndes EW	EKZ
	PLZ und Ort	8820 Wädenswil
	Ansprechpartner Firma	Stefan Muster
	Energieberater	Thomas Heldstab
	Umsatz	[CHF/a]
<span style="color: red;">●</span>	Anzahl Arbeitsplätze	60
<span style="color: red;">●</span>	Anteil Büroarbeitsplätze	30
<span style="color: red;">●</span>	Branche, Anlagentyp	Weitere
<span style="color: red;">●</span>	Anzahl Monate 1-Schichtbetrieb Produktion	0
	Anzahl Monate 2-Schichtbetrieb Produktion	0
	Anzahl Monate 3-Schichtbetrieb Produktion	12

- Allgemeine Angaben
- Arbeitsplätze
- Branche
- Schichtbetrieb

Zürich 26.11.2008

topmotorsch

### Input Maske 2

#### Potentialabschätzung Management SOTEA

7

Elektrizität		
<span style="color: red;">●</span>	Kosten elektrische Energie	[CHF/a]
	Verbrauch Elektrizität	7782510 [kWh/a]
	Preis elektrische Energie (Typischer Arbeitspreis)	0.08 [CHF/kWh]
	Maximale elektrische Leistung	1500 [kW]
	Eigenerzeugung (in Stromrechnung)	<input type="checkbox"/>
	Elektrische Energie	[kWh/a]
	Elektrische Leistung	[kW]
<span style="color: red;">●</span>	Spezialverbraucher	
	Elektrische Warmwassererwärmung	<input type="checkbox"/>
	Prozesswärme	<input checked="" type="checkbox"/>
	Elektrische Dampferzeuger	<input checked="" type="checkbox"/>
	Rechenzentrum	<input type="checkbox"/>
	Restaurant/Kantine	<input type="checkbox"/>
<span style="color: red;">●</span>	Wann wurde zum letzten Mal der grosse Teil des Maschinenparks erneuert	2002 [Jahreszahl]
	Wann ist nächste Erneuerung geplant?	4 [Jahre]
	Künftige Veränderung der Produktion	keine
	Jahresbudget für Ersatz, Erneuerung und Reparatur	[CHF/a]

- Verbrauch Elektrizität, Eigenerzeugung
- Spezialverbraucher
- Alter Maschinenpark
- Validierungen

2

Zurücksetzen

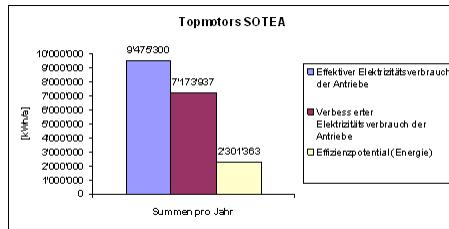
Berechnen

topmotorsch

## Potentialabschätzung Management SOTEA

Effektiver Elektrizitätsverbrauch der Antriebe	9'475'300	[kWh/a]
Anteil effektiver Elektrizitätsverbrauch der Antriebe	94.8	[%]
Anteil zu erneuernde Motoren	86.0	[%]
Anteil Motoren mit FU	60.0	[%]
Verbesserter Elektrizitätsverbrauch der Antriebe	7'173'937	[kWh/a]
Effizienzpotential (Energie)	2'301'363	[kWh/a]
Effizienzpotential (in Franken)	207'123	[CHF/a]
Effizienzpotential (in Prozent)	24.3	[%]
Ersatzinvestition zur Realisierung des Effizienzpotentials	420'631	[CHF]
Payback-Zeit zur Realisierung des Effizienzpotentials	2.0	[a]

- Ausgabeprotokoll
- Effizienzpotential
- Ersatzinvestition, Payback-Zeit
- Preisbasis



Zürich 26.11.2008

topmotors.ch