



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

Motor Summit 2007  
Zürich, 11. April 2007

# Forschungsaktivitäten bei elektrischen Antrieben/Motoren



R. Brüniger, Forschungsprogrammleiter Elektrizität des Bundesamts für Energie  
[roland.brueeniger@r-brueniger-ag.ch](mailto:roland.brueeniger@r-brueniger-ag.ch)



# Inhalt der Präsentation

1. Die Energieforschung des Bundesamts für Energie
  - Rolle des Bundesamts für Energie
  - Mandat der CORE (eidg. Forschungskommission)
  - Programmstruktur der BFE-Forschung
  - Kriterien für Prioritätensetzung
  
2. Das Forschungsprogramm Elektrizität
  - Struktur des Programms/Schwerpunkte
  - Verfügbare BFE-Finanzmittel und deren Verwendung
  
3. Zielsetzung im Bereich elektrische Antriebe/Motoren
  - Zielsetzungen
  
4. Ausgewählte Forschungsprojekte
  - Diverse Projekte



# Rolle des Bundesamts für Energie

- Die Energieforschung ist ein wichtiges **Standbein der Energiepolitik**  
(mit Vorliegen des Gesamtenergiekonzepts GEK – 1978)
- Das BFE als Zentralstelle der Energieforschung der öffentlichen Hand:
  - erarbeitet zusammen mit der CORE das Energieforschungskonzept
  - begleitet steuernd und koordinierend die Forschungsarbeiten
  - unterstützt die Forschung subsidiär
  - vernetzt Forschungsstellen untereinander und mit der Industrie
  - bettet die Forschung in internationale Aktivitäten ein
  - unterstützt den Technologie-Transfer Forschung >> Markt
- Das Programm **EnergieSchweiz** beschleunigt die Aufnahme neuer Technologien im Markt



# Mandat der Eidgenössischen Energie-Forschungskommission CORE

- Beratung von Bundesrat und UVEK in der Energieforschung
- 15 Mitglieder (Namen siehe BFE-Homepage)
- Erarbeiten des Energieforschungs-Konzeptes des Bundes in Abstimmung mit Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung
- Überprüfen der schweizerischen Energieprogramme
- Überprüfen der Ressortforschung des Bundes (Energie)
- Beurteilung der Beteiligung an internationalen Energie-Forschungsprojekten
- Förderung der Ausbildung in der Energieforschung



# Struktur der BFE-Energieforschung

- **Rationelle Energienutzung**
  - Verkehr
  - *Elektrizität und Netze*
  - Wärme-Kraft-Kopplung
  - Verbrennung
  - Kraftwerk 2020
  - Brennstoffzellen
  - Industrielle Prozesse
- **Erneuerbare Energien**
  - Solarwärme und –kühlung
  - Photovoltaik
  - Solarchemie
  - Wasserstoff
  - Umgebungswärme
  - Biomasse-Nutzung
  - Wasserkraft
  - Geothermie
  - Windenergie
- **Kernenergie**
  - Nukleare Sicherheit
  - Regulatorische Sicherheit
  - Fusion
- **Energiewirtschaftliche Grundlagen**



# Kriterien für die Prioritätensetzung in der Energieforschung

- Potential zur Erreichung der Ziele der nationalen Energiepolitik
  - 2000W Gesellschaft
- Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung auf globaler Ebene
- Qualität und Verfügbarkeit der Forschungskapazität
  - an nationalen Hochschulen und
  - in der Schweizer Industrie
- Grösse des Marktes (national, international)
  - Technologien und Produkte für den Export
- Möglichkeit zur kommerziellen Umsetzung
  - Spezialisierung der etablierten Industrie, „Start-ups“
- Einbettung in die internationale Energieforschung
  - z.B. EU 7. Rahmenprogramm (FP7), ETH Energiestrategie



# Forschungsprogramm Elektrizität

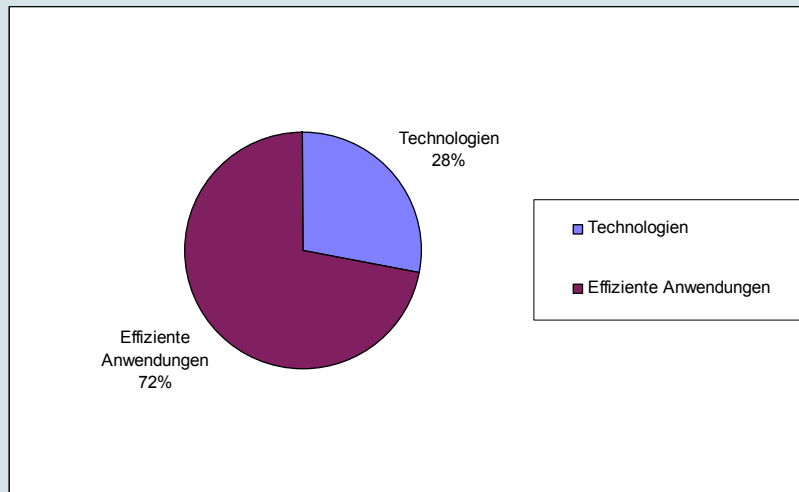
## (Struktur des Programms)

- **Technologien**
  - Hochtemperatursupraleitung
  - Energiekonversion
  - Speicherung (kinetisch, pneumatisch)
  - Querschnittstechnologien (z.B. Leistungselektronik)
- **Rationelle Anwendung**
  - Information und Kommunikation
  - *Motoren/elektrische Antriebe*
  - Geräte
  - Licht/Leuchten
  - Diverses

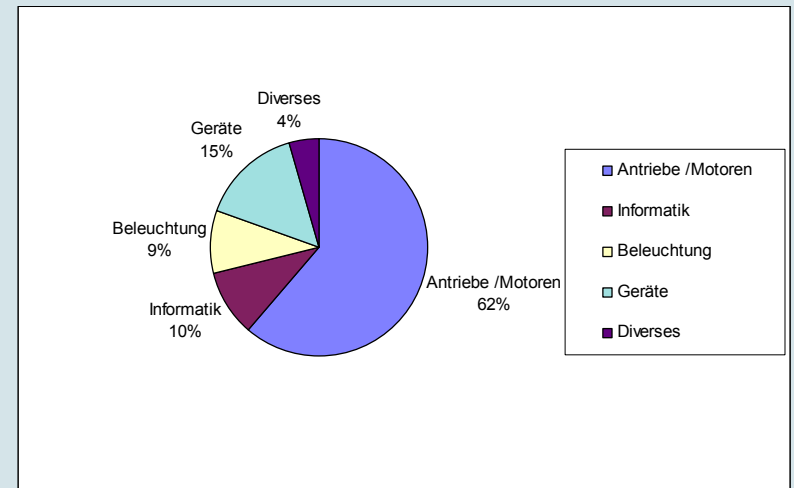


# Forschungsprogramm Elektrizität (Aufteilung der finanziellen Mittel im 2006)

## Aufteilung Technologien und Effiziente Anwendungen



## Aufteilung im Bereich Effiziente Anwendungen



Jährlicher Gesamtbetrag des BFE: Fr. 1,2 Mio.





# Forschungsprogramm Elektrizität

(Ziele des Programms im Bereich Motoren/elektrische Antriebe)

- **Optimierung von in sich definierten Antriebssystemen**
  - Lifte/Aufzüge
  - Druckluft
- **Grundlagen /Erkenntnisse für Umsetzung bereitstellen**
  - Ersatz von Getriebemotoren
  - Ersatz von pneumatischen/hydraulischen Antrieben
  - Life-Cycle-Cost-Betrachtungen
  - Auslege- und Dimensionierungs-Tool
- **Innovationen zur Effizienzverbesserung**
  - Integraldrive/Frequenzumrichter
  - Permanentmagnet-Motor
  - Effizienter Schrittmotor
- **Internationale Kooperationen (Projekte/Konferenzen)**



# Forschungsprogramm Elektrizität (Ausgewählte Projekte)

- **Energieeffizienz von Aufzügen**

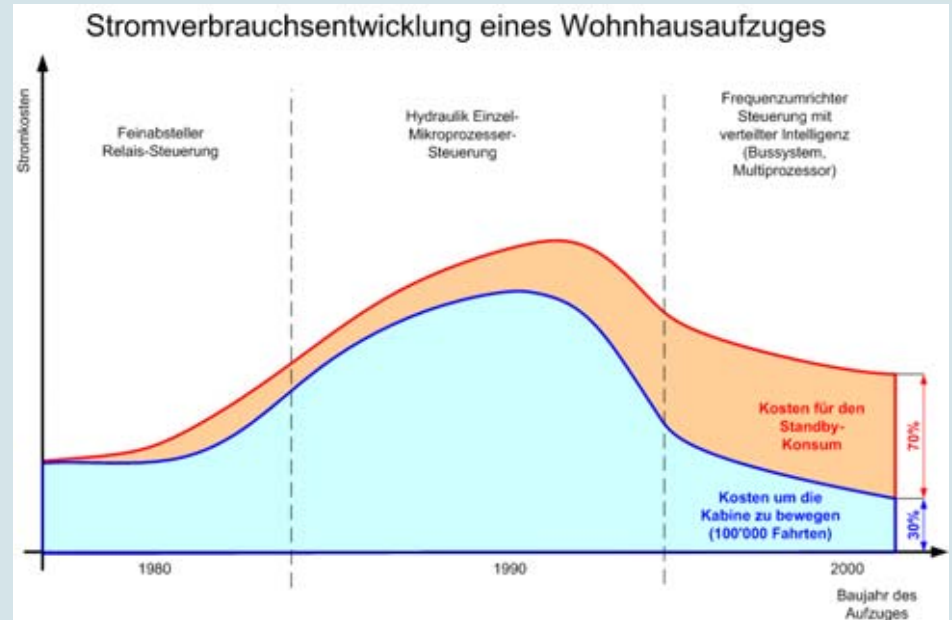
150'000 Lifte brauchen in der Schweiz etwa 300 GWh/a.

Die Energieeffizienz von 33 Aufzügen wurde mit Messungen analysiert.

- *Standby-Anteil beträgt bis 75% (siehe folgende Folie)*
- *Einspeisung der Ergebnisse in Normierung*

- **Projektpunkte**

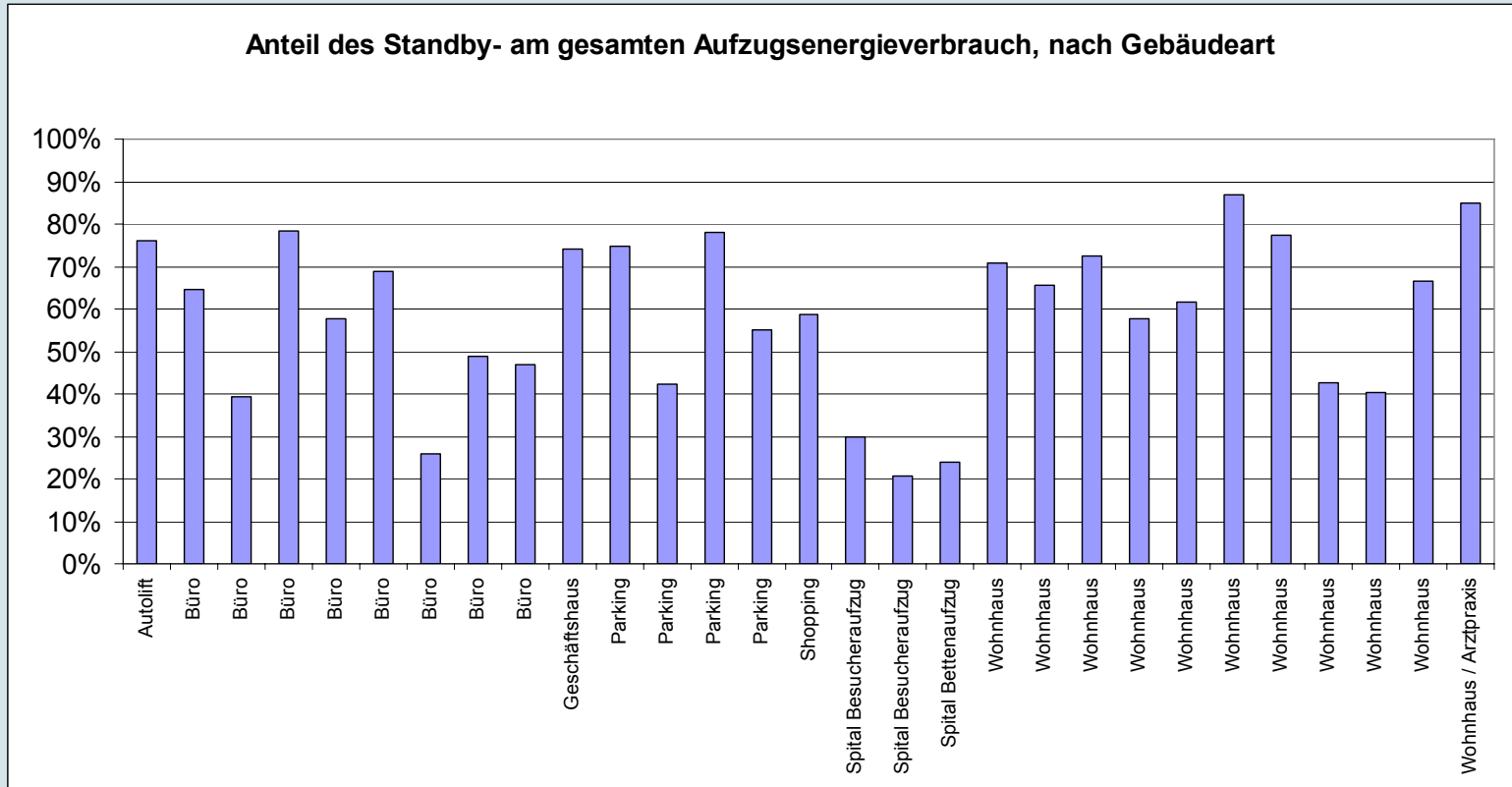
- Schindler, Ing. Büro,
- weitere Partner
- 2004 – 2005



Entwicklung des Stand-by-Anteils zum Fahrten-Energieverbrauch typischer Wohnhaus-Aufzüge (Quelle: U. Lindegger)



# Forschungsprogramm Elektrizität (Ausgewählte Projekte)



Stand-by-Anteil am gesamten Energieverbrauch, nach Gebäudeart.  
Werte unter 30% sind Anlagen mit sehr hohen Fahrtenzahlen



# Forschungsprogramm Elektrizität (Ausgewählte Projekte)

Grundlagenerarbeitung  
als Basis zur Lancierung  
der schweizerischen  
Druckluft-Kampagne

- Transfer des technischen Fachwissens von Deutschland in die Schweiz
- Helvetisierung der Unterlagen

[www.druckluft.ch](http://www.druckluft.ch)

**FINDE DEN UNTERSCHIED!**



**Herkömmliche Druckluft**

**Energieeffiziente Druckluft**

Wer seine Druckluft dank [www.druckluft.ch](http://www.druckluft.ch) effizienter erzeugt, aufbereitet, verteilt und nutzt, spart damit so viel Geld, dass es schon bald für ein schönes Alphorn reicht.

Energie sparen?  
Geld sparen?  
Die besten Tipps finden Sie auf  
[www.druckluft.ch](http://www.druckluft.ch)

 energie schweiz

Das Programm für Energieeffizienz und erneuerbare Energien, [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)



# Forschungsprogramm Elektrizität (Ausgewählte Projekte)

- **Beschaffung von Motoren unter Vollkostenbetrachtungen**

Die Investitionen bei Motoren machen meist im Rahmen der Lebenszykluskosten (LLC) den geringeren Anteil aus.

Damit dies beim Einkauf durch die Industrie berücksichtigt wird (eff1 dem eff2 vorziehen), wurden entsprechende Hilfsmittel geschaffen.

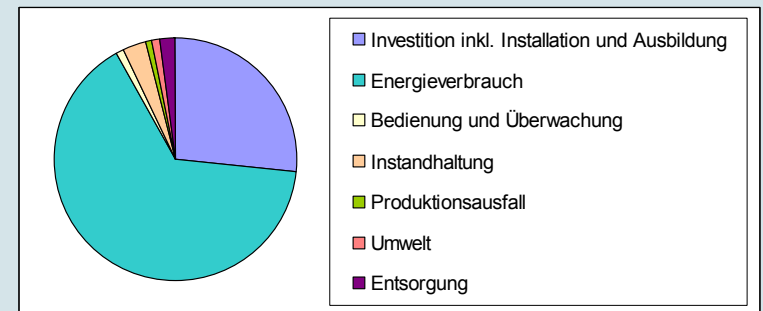
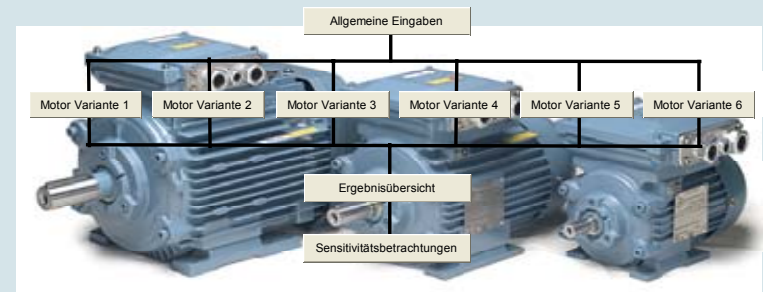
Entstanden sind:

- Schlussbericht
- Merkblatt
- Evaluationssoftware
- Musterausschreibung für Motoren

- **Projektpunkte**

- Lonza und Ing. Büro
- 2005 – 2006

**Evaluation von Motoren mittels Vollkostenbetrachtung**  
Übersicht und Auswahl der Eingabe- und Ausgabeblätter





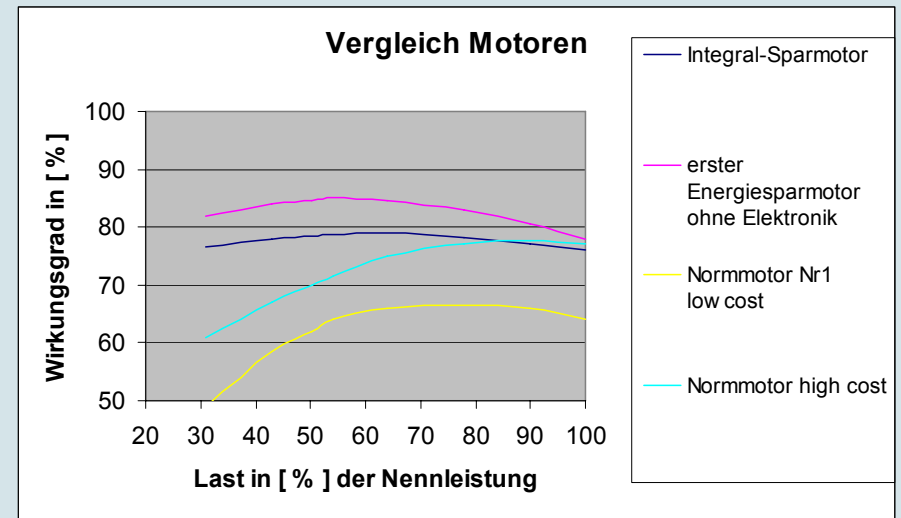
# Forschungsprogramm Elektrizität (Ausgewählte Projekte)

- Funktionsmuster eines PMM-Integral-Sparmotors < 1 kW

Bau eines Funktionsmusters und Ausmessung des Funktionsmusters inkl. Vergleichsmessungen



- Projekteckpunkte
  - Circle Motoren AG
  - 2002 – 2004





# Forschungsprogramm Elektrizität (Ausgewählte Projekte)

- **Energieeffiziente  
Schrittmotorenansteuerung**

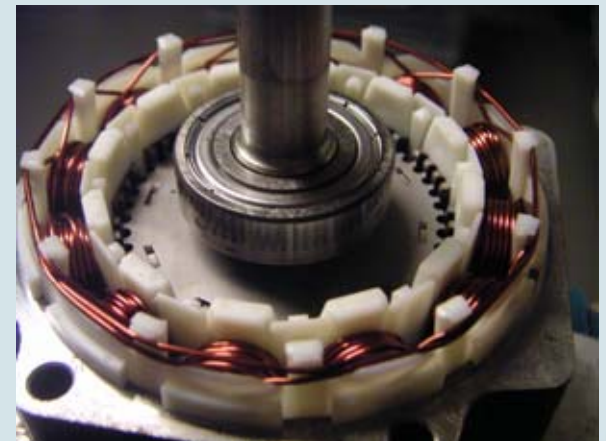
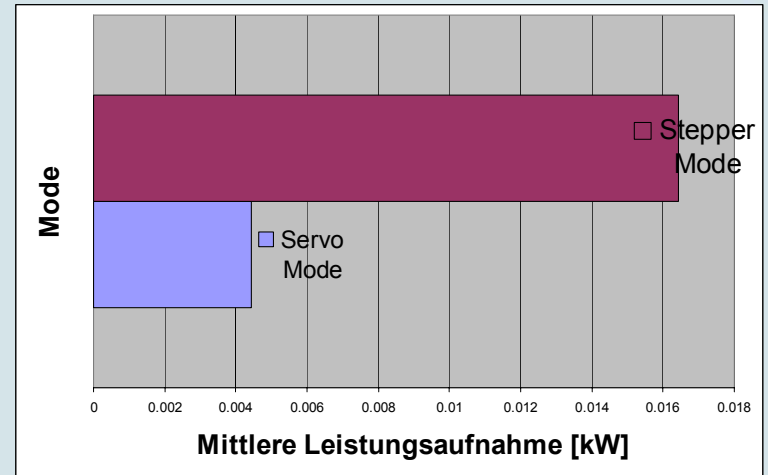
Mit einer neuartigen Ansteuerung von Schrittmotoren lässt sich bis 75% Energie einsparen. Dies bei gleichen oder sogar noch besseren Eigenschaften.

Das Projekt hat die Idee in einem Prototypen verifiziert und bestätigt.

Das gesamte Einsparpotential wird aufgrund der installierten Anzahl Servomotoren auf bis zu ca. 100 GWh geschätzt.

- **Projektpunkte**

- Berchten Engineering
- 2005 – 2006





# Forschungsprogramm Elektrizität (Ausgewählte Projekte)

- Elektrische Antriebe in der Ausbildung

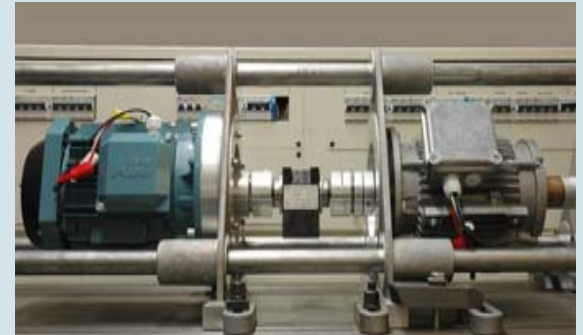
Im Projekt wurde analysiert, an welchen Fachhochschulen dem Thema Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Ergänzend wurde ein erstes Konzept eines möglichen Lehrganges ausgearbeitet.

Das Projekt deckt primär die Bereiche Fachhochschule und Techniker Schule ab. Ergänzend wurde Kontakt mit der Berufsschule aufgenommen.

- Projekteckpunkte

- Fachhochschule Nordwestschweiz
- 2006 – 2007







# Forschungsprogramm Elektrizität (Ausgewählte Projekte)

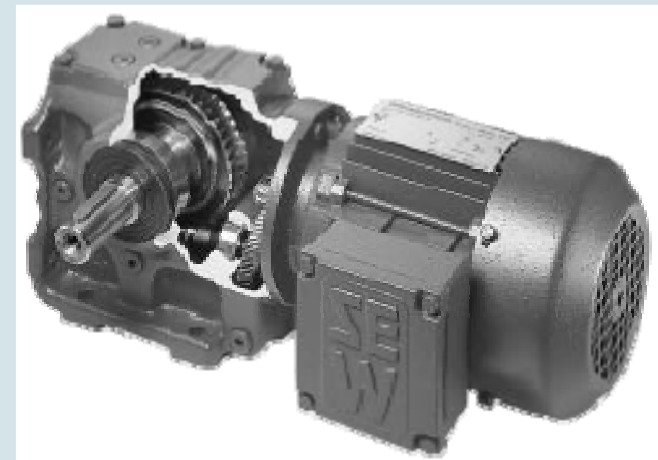
- **Einsparpotential beim Ersatz von Getriebemotoren**

Das Projekt untersuchte, inwiefern Standard-Getriebemotoren durch einen Frequenzumrichter ersetzt werden können und welche Einsparungen sich daraus ergeben.

Konzentriert man sich auf die Schneckengetriebe, die das grösste Einsparpotential versprechen, ergibt sich eine Einsparung in der Grössenordnung von jährlich 81 GWh.

- **Projektpunkte**

- Semafor AG
- 2005 – 2006





# Forschungsprogramm Elektrizität (Internationale Zusammenarbeit)

- Partner im Pilotprojekt des europäischen Motor Challenge Programms
- Partner im europäischen Motor Challenge Programm
- Mitarbeit im europäischen Projekt „ProMot: Ein Werkzeug zur Entscheidungsfindung für Motorenbetreiber“
- Zusammenarbeit im Bereich Druckluft (mit Deutschland)





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

A background image showing colorful light trails from a long-exposure photograph of a city street at night. The trails are in various colors like red, yellow, green, and blue, creating a sense of motion and energy.

[www.energieforschung.ch](http://www.energieforschung.ch)  
[www.electricity-research.ch](http://www.electricity-research.ch)