

Jahresbericht 2003, 12. Dezember 2003

# Projekt

## Industrievereinbarung Energieeffizienz von Motoren (eff1, eff2, eff3)

|                                  |                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Autor und Koautoren              | Dr. G. Schnyder                                                                                                                               |
| beauftragte Institution          | Schnyder Ingenieure AG                                                                                                                        |
| Adresse                          | Bösch 23, 6331 Hünenberg                                                                                                                      |
| Telefon, E-mail, Internetadresse | +41 (41) 781 51 11, <a href="mailto:info@sing.ch">info@sing.ch</a> , <a href="http://www.schnyderingenieure.ch">www.schnyderingenieure.ch</a> |
| BFE Projekt-/Vertrag-Nummer      | 47077/87196                                                                                                                                   |
| Dauer des Projekts (von – bis)   | 1. Dezember 2002 – 31. Dezember 2004                                                                                                          |

### ZUSAMMENFASSUNG

Bestrebungen der EU zielen darauf hin, dass Motoren mit tieferen Wirkungsgraden vom Markt verschwinden. Diesbezüglich besteht eine freiwillige Vereinbarung der CEMEP, die unter Anwendung von eff-Klassen eine Steigerung der Energieeffizienz von Motoren erreichen will. Das Bundesamt für Energie beabsichtigt analog zu den Aktivitäten in der EU und unter Einbezug der schweizerischen Vertreter von Motoren, die Verbreitung der energieeffizienten Motoren in der Schweiz zu fördern. Zur Umsetzung der Absicht des BFE ist gemeinsam mit der Industrie eine Working Group eff (WG-eff) etabliert worden, die die erforderlichen Voraussetzungen und Abklärungen für den Abschluss einer freiwilligen Vereinbarung prüft und die Vereinbarung ausarbeitet.

Aus den im Jahr 2003 durchgeführten Grundlagen und Analysearbeiten resultiert für die WG-eff, dass für eine erfolgreich durchführbare Industrievereinbarung in der Schweiz, die Anlehnung an den Inhalt der freiwilligen Vereinbarung der CEMEP am sinnvollsten ist. Die Gründe dafür sind die folgenden: Der Vergleich der internationalen Aktivitäten, die negative Beurteilung einer rein schweizerischen Lösung zur Effizienzsteigerung bei Motoren, der in der Schweiz mögliche Prozess zur Datenerfassung und Datenerhebung. Die WG-eff beurteilt die Vorgaben der CEMEP als eine gute Grundlage zur Übernahme durch die Schweiz. Da die Schweiz nicht direkt in der CEMEP vertreten ist, können lediglich eine Übernahme der in der freiwilligen Vereinbarung vordefinierten und bekannten Tabellenwerte der Wirkungsgrade und deren Zuordnung zu den eff-Klassen erfolgen. Die Anwendung des Logos ist nur für Mitglieder der CEMEP gestattet und darf daher in der Schweiz nicht generell angewendet werden.

Ein erster Entwurf der Industrievereinbarung ist vorliegend. Bis Mitte 2004 ist der Abschluss der freiwilligen Vereinbarung zwischen dem BFE und den Vertreibern von Motoren in der Schweiz vorgesehen.

## Projektziele

Seit 1993 versucht die EU-Kommission Einsparungen im Antriebsbereich zu erzielen. Die diesbezüglichen Verhandlungen mit der Motorenindustrie starteten 1997. Eine erste Zielsetzung bestand darin, ein gemeinsames EU-Klassifizierungsschema mit drei Klassen zu identifizieren. Dabei wurden die drei Klassen eff1, eff2 und eff3 definiert.

Die Bestrebungen der EU zielen darauf hin, dass Motoren mit der Klassifizierung eff3 vom Markt verschwinden, der eff2-Motor standardmässig eingesetzt wird und der eff1-Motor zunehmend im Markt vertrieben werden kann.

Die EU-Kommission hat mit der CEMEP (European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics) eine Vereinbarung getroffen, in welcher bestimmt wird, dass bezüglich des eff3-Typs eine Reduktion von 50 %, kumulativ bis ins Jahr 2003 im Vergleich zu den 98-er Verkaufszahlen zu erreichen ist. Ebenfalls soll der Einsatz von Motoren des Standards eff1 und eff2 verstärkt gefördert werden. Die Kommission überwacht die Ergebnisse und will, falls die Vereinbarung nicht eingehalten wird, entsprechende regulatorische Massnahmen einführen.

Das Bundesamt für Energie (BFE) beabsichtigt, aufbauend auf der europäischen Vereinbarung und unter Einbezug der Industrie, die Unterstützung und Verbreitung der energieeffizienten Motoren der Standards eff1 und eff2 in der Schweiz zu fördern.

Diesbezügliche vorbereitende Arbeiten und Massnahmen sind unter Einbezug der Industrie durchzuführen, damit eine analoge Umsetzung in der Schweiz effizient und den aktuellen Begebenheiten entsprechend durchgeführt werden kann.

Zur Umsetzung der Absicht des BFE ist gemeinsam mit der Industrie eine Working Group eff (WG-eff) etabliert worden, die die erforderlichen Voraussetzungen und Abklärungen für eine erfolgreiche Umsetzung durchführt.

Die WG-eff soll die gemeinsam zwischen der EU und der Motorenindustrie erzielten Vereinbarungen auf die Schweiz übertragen und der aktuellen Situation anpassen. Das Hauptziel der Aktivitäten ist der Abschluss einer Vereinbarung zwischen dem Bund und der schweizerischen Motorenindustrie. Die Vereinbarung beinhaltet die Einführung der eff-Standards in der Schweiz und die Definition von Zielwerten für die Umsetzung.

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

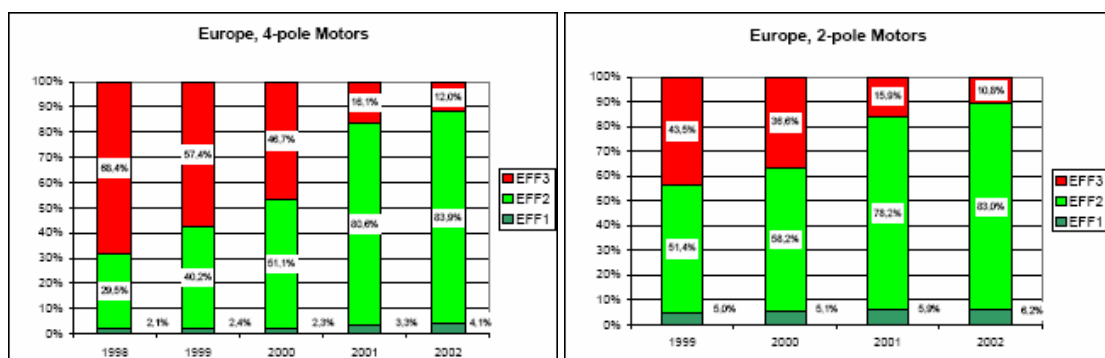
Das Projekt ist in die drei folgenden Phasen gegliedert: Grundlagen- und Analysearbeiten, Transferaktivitäten sowie Umsetzungsaktivitäten. Die Aktivitäten des Jahres 2003 umfassen im Wesentlichen die Grundlagen- und Analysearbeiten. Begonnen wurde zudem mit den Transferaktivitäten. Die Zwischenergebnisse der Aktivitäten werden laufend in einem Statuspapier - einem internen Arbeitspapier der WG-eff - festgehalten. Die folgenden Aktivitäten sind im Jahr 2003 ausgeführt worden.

### Analyse der freiwilligen Vereinbarung und der CEMEP

Die Vereinbarung, zwischen der EU und CEMEP betreffend die freiwillige Vereinbarung zur Effizienzsteigerung bei Motoren, ist im Originaltext beschafft, durch die WG-eff analysiert und diskutiert sowie auf Umsetzungstauglichkeit in der Schweiz geprüft worden. Ein offizieller Wissenstransfer zwischen der CEMEP und der WG-eff ist - aus nicht bekannten Gründen von Seiten der CEMEP - im Jahr 2003 keiner erfolgt. In inoffiziellen Gesprächen mit CEMEP- und EU-Vertretern konnten die bisherigen Erfahrungen mit dieser Vereinbarung ermittelt werden.

Die Analyse der Vereinbarung sowie die inoffiziellen Besprechungen zwischen Mitgliedern der CEMEP und der WG-eff brachten die folgenden wesentlichen Erkenntnisse und Rahmenbedingungen für die Projektarbeiten:

- Die Verwendung der eff-Logos ist nur Unternehmen, die die Vereinbarung der CEMEP mit unterzeichnet haben, gestattet. Die Urheberrechte sind im Besitz der CEMEP.
- Die Vereinbarung der CEMEP erstreckt sich nur auf die 2- und 4-poligen Motoren der Leistungsklassen 1.1 – 90 kW, die nach dem Standard IEC gebaut werden.
- Die bisherigen Ergebnisse der Vereinbarung, die an die EU gemeldet werden, sind in der folgenden Figur 1 dargestellt. Anlässlich der EEMODS-Tagung 2002 in Treviso wurde von Vertretern der CEMEP festgehalten, dass das Ziel 50 % weniger Verkäufe von Motoren der Klasse eff-3 bereits Ende 2001 erreicht wurde.



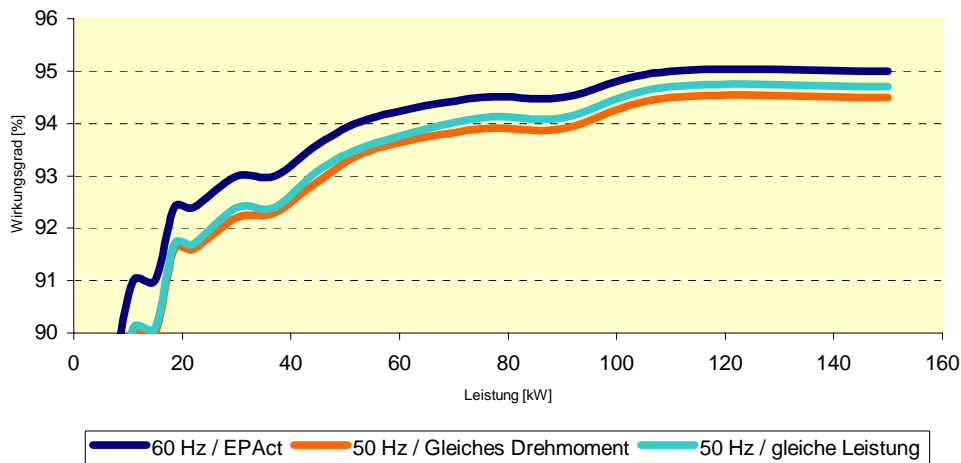
Figur 1: Überblick über die Anteile verkaufter Motoren in den verschiedenen eff-Klassen (Quelle: EEMODS-Tagung 2002, Treviso, Italien)

- Obwohl die in der Vereinbarung der CEMEP definierten Ziele früher als erwartet erreicht wurden, ist derzeit keine Verschärfung der Zielsetzung zu erwarten.
- Es bestehen Ansätze, die Vereinbarung der CEMEP in Richtung Systembetrachtung „Motor-Antrieb“ zu erweitern. Beschlüsse diesbezüglich sind von der CEMEP noch keine gefasst.
- Allfällige regulatorische Massnahmen seitens der EU sind daher derzeit keine erforderlich und Vorbereitungen hierfür sind derzeit auch keine bekannt.

### Beurteilung weiterer internationaler Aktivitäten

Die Aktivitäten zur Steigerung der Energieeffizienz von Motoren in den USA beinhalten die Steigerung der Energieeffizienz aufgrund von Vorgaben von Standards wie z.B. NEMA Premium. In Grossbritannien besteht ein Anreizprogramm zur Förderung energieeffizienter Motoren durch Steuererleichterungen. Beide Aktivitäten sind aus Sicht der WG-eff - im Vergleich zum Vorgehen der CEMEP in Europa - für eine Anwendung in der Schweiz nicht geeigneter.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den USA und der EU besteht in der unterschiedlichen Nennspannung und der unterschiedlichen Netzfrequenz, die einen direkten Vergleich der Wirkungsgrade erschwert. Von SEW Eurodrive ist ein Vergleich der 400V/50Hz und 440V/60Hz-Netze auf den Wirkungsgrad der Motoren ermittelt worden –siehe Figur 2. Als Basis für den Vergleich sind jeweils das gleiche Drehmoment und die gleiche Leistung gewählt worden.



Figur 2: Vergleich der Wirkungsgrade bei 60/50Hz Netzfrequenz

### Datenerfassung für die in der Schweiz vorgesehene Industrievereinbarung

In der Sektion 37 SAP, deren Mitglieder schätzungsweise 65% des Schweizer Marktes abdecken, ist im Hinblick auf die geplante Industrievereinbarung beurteilt worden

- welche Daten für die Initialisierung und jährliche Überprüfung einer freiwilligen Vereinbarung in der Schweiz erfassbar sind,
- inwieweit der Aufwand für die Erfassung von den Unternehmen getragen werden kann oder eine vollständige oder teilweise Fremdfinanzierung erforderlich ist,
- welchen allfälligen Einschränkungen betreffend Publikationsmöglichkeiten der Daten bestehen,
- welche Hersteller nach dem Standard eff-1-3 herstellen und nach welchen Messmethoden gemessen wird.

Die Sektion 37 der SAP hat im Jahr 2003 eine erste Abschätzung der Verkaufszahlen, wie viele Motoren pro Kategorie mit eff1-Charakteristik in der Schweiz verkauft werden, durchgeführt. Das Ziel dieser ersten Umfrage war die Erfassung der Verkaufszahlen der ersten beiden Quartale des Jahres 2003 mit einer Genauigkeit von 10% -siehe Figur 3. Wo ungenaue Zahlen vorhanden sind, sind diese geschätzt worden.

| Baugrößen    | Stückzahl     |
|--------------|---------------|
| 80-90        | 14'700        |
| 100-112      | 5'880         |
| 132          | 2'844         |
| 160-250      | 3'282         |
| 280-400      | 541           |
| <b>Total</b> | <b>27'247</b> |

Figur 3: Umfrage betreffend Gesamtzahl verkaufter IEC-Motoren im ersten Halbjahr 2003 (nur Motoren der Klassen eff1 und eff2, keine Motoren der Klassen eff 3 verkauft)

Von der gesamten Anzahl im ersten Halbjahr 2003 verkauften Motoren sind ca. 15% Motoren der Klasse eff1. Die erfassten Daten zeigen, dass die aus der SAP Umfrage gewonnenen Daten für

die Festlegung eines Startpunktes einer freiwilligen Vereinbarung wahrscheinlich ausreichend sein könnten. Zu definieren ist in den weiteren Projektaktivitäten, wie die Evolution einer Verschiebung von eff-3 zu eff-2 zu eff-1 nachgewiesen werden kann. In der Sektion 37 wird noch abgeklärt, wer in der Schweiz noch eff-3-Motoren vertreibt, bzw. herstellt.

Betreffend Datenmaterial sind weitere Abklärungen im Hinblick auf die allfällige Verwendung der Import-/Exportstatistik des Bundesamtes für Statistik bzw. der Oberzolldirektion erfolgt. Mit der Import-/Exportstatistik des Bundesamtes für Statistik bzw. der Oberzolldirektion können keine Aussagen für die Effizienzsteigerung gemacht werden, da diese Statistiken nur die Preise und Kilogramm verkaufter Motoren beinhalten. Die Daten lassen sich auch nicht zu Kontrollzwecken für die Statistik verwenden, da die Angabe kg/SFr. sich nicht mit dem effektiven Wirkungsgrad vereinbaren lässt.

### **Schlussfolgerungen aus den Grundlagen- und Analysearbeiten für die weiteren Aktivitäten der WG-eff**

Aus den Grundlagen und Analysearbeiten resultiert für die WG-eff, dass für eine erfolgreich durchführbare Industrievereinbarung in der Schweiz, die Anlehnung an den Inhalt der freiwilligen Vereinbarung der CEMEP am sinnvollsten ist. Die Gründe dafür sind die folgenden:

- der Vergleich der internationalen Aktivitäten,
- die negative Beurteilung einer rein schweizerischen Lösung zur Effizienzsteigerung bei Motoren durch die WG-eff,
- die beschränkte Verwendbarkeit der eff-Logos durch die Mitglieder der CEMEP,
- der in der Schweiz mögliche Prozess zur Datenerfassung und Datenerhebung.

Die WG-eff beurteilt die Vorgaben der CEMEP als eine gute Grundlage zur Übernahme durch die Schweiz. Da die Schweiz nicht direkt in der CEMEP vertreten ist, können lediglich eine Übernahme der in der freiwilligen Vereinbarung vordefinierten und bekannten Tabellenwerte der Wirkungsgrade und deren Zuordnung zu den Eff-Klassen erfolgen. Die Anwendung des Logos ist nur für Mitglieder der CEMEP gestattet und darf daher in der Schweiz nicht generell angewendet werden.

### **Erster Entwurf einer Vereinbarung zwischen dem Bund und den Vertreibern von Motoren in der Schweiz**

Das BFE ist interessiert auf konkrete Zielvorstellungen der Branche einzugehen. Aus den Arbeiten der WG-eff soll ein gesamtwirtschaftlicher Nutzen resultieren. Daher sind Zielsetzungen, z.B. mit welchen Massnahmen wie viele %-Anteile Strom gespart werden kann, zu formulieren.

Ein Ziel der WG-eff ist, dass die jährlich realisierten Einsparungen in GWh aufgezeigt werden können. Die Publikation von Prozentzahlen-Verschiebungen bei den Verkäufen kann nicht die alleinige Zielsetzung sein. Prozentuale Aussagen können von den Herstellern und Lieferanten auch marketingmässig nicht optimal publiziert werden. Die Motorenhersteller können lediglich Einsparungen in  $\Delta$ -Watt angeben. Diese Einsparungen sind dann über eine Benutzungsdauer in eingesparte kWh umzurechnen.

Betreffend die konkrete Ausgestaltung der Vereinbarung wird in der WG-eff folgendes festgehalten:

- Es ist eine Vereinbarung anzustreben, bei der festgelegt werden kann, dass Motoren mit dem Wirkungsgrad eff-3 in der Schweiz nicht mehr verkauft werden können bzw. zu verbannen sind.

- Des Weiteren ist die Anwendung der eff-1-Motoren zu propagieren, d.h. der Anteil der eff-1-Motoren ist gegenüber den eff-2-Motoren kontinuierlich über die Jahre weg zu erhöhen. Die Vertrieber in der Schweiz haben ein Interesse an einer derartigen Vereinbarung.
- Des Weiteren sollte beachtet werden, dass allenfalls eine Erweiterung der Zielvereinbarung auf ein Importverbot von eff-3-Motoren und die Integration von EEx-Motoren in die Vereinbarung möglich sein sollte.

Ein erster Entwurf der Industrievereinbarung ist vorliegend.

## Nationale Zusammenarbeit

In die Projektaktivitäten sind verschiedene Schweizerische Hersteller und Lieferanten von Motoren integriert. In der Working Group sind *ABB*, *Flender*, *Siemens* und *Leumann&Ullmann* vertreten. Mit dem Bundesamt für Energie ist eine aktive Zusammenarbeit zur Erstellung einer Vorversion einer Vereinbarung erfolgt.

Von Seiten der Industrie sind die folgenden Firmen und SAP-Mitglieder vertreten:

- |                              |   |                 |                                         |
|------------------------------|---|-----------------|-----------------------------------------|
| - <i>ABB</i>                 | : | P. Mazenauer,   | Mitglied SAP, Sektion 37 und Sektion 33 |
| - <i>Flender</i>             | : | H.J. Burri,     | Mitglied SAP Sektion 35                 |
|                              |   | H.-U. Rohrbach, | Mitglied SAP Sektion 35                 |
| - <i>Leumann&amp;Uhlmann</i> | : | F. Leumann,     | Mitglied SAP Sektion 37 und Sektion 33  |
| - <i>Siemens</i>             | : | H. Menzi,       | Technischer Beisitz                     |

Das Bundesamt für Energie seinerseits ist vertreten durch:

- |                                  |   |                                                      |
|----------------------------------|---|------------------------------------------------------|
| - <i>BFE</i>                     | : | Felix Frey, Bereichsleiter Geräte                    |
| - <i>BFE/R. Brüniger AG</i>      | : | R. Brüniger, Forschungsprogrammleiter „Elektrizität“ |
| - <i>Schnyder Ingenieure AG:</i> | : | G. Schnyder, Technischer Beisitz                     |

## Internationale Zusammenarbeit

Auf internationaler Ebene sind im 2003 von den Mitgliedern der WG-eff diverse Besprechungs-sichtungen mit Vertretern der EU-Kommission und der CEMEP geführt worden. Die hierbei erfolgte Wissensakquisition ist direkt in die Arbeiten der WG-eff eingeflossen.

## Bewertung 2003 und Ausblick 2004

Die Projektarbeiten im Jahr 2004 gliedern sich in die Transferaktivitäten mit dem Abschluss der Industrievereinbarung geplant für das erste Halbjahr sowie den Start der Umsetzungsarbeiten, die für das zweite Halbjahr schwergewichtig vorgesehen sind – siehe Figur 4.

| Projektphasen                     | Meilensteine |        |        |        |        |
|-----------------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| Projektinitialisierung            | Dez 02       |        |        |        |        |
| Grundlagen- und Analysearbeiten   |              | Jun 03 |        |        |        |
| Ausarbeitung Entwurf Vereinbarung |              |        | Dez 03 |        |        |
| Start Datenerfassung              |              |        | Dez 03 |        |        |
| Abschluss der Vereinbarung        |              |        |        | Jun 04 |        |
| Umsetzung ab                      |              |        |        |        | Jul 04 |

Figur 4: Meilensteine der bisherigen und zukünftigen Projektaktivitäten

Basierend auf den Erkenntnissen der Grundlagenarbeiten sind die offenen Punkte bezüglich einer Umsetzung in die Schweiz anzugehen. Folgenden Aktivitäten werden vorgesehen:

- Die Industrievereinbarung ist auf deren staatsrechtlichen und rechtlichen Umsetzbarkeit hin durch das BFE zu prüfen. Dabei sind die bestehenden gesetzlichen Grundlagen mit zu berücksichtigen.
- Die genaue Vorgehensweise für die korrekte und verlässliche Erfassung der Motoren bezüglich den eff1, eff2 und eff3 Standards ist für die Schweiz zu definieren und die diesbezüglichen Meldemechanismen sind festzulegen. Dabei ist auch genau festzulegen, welche Motoren mit einzubeziehen sind.
- Zu erarbeiten ist die Umsetzung der Industrievereinbarung mit den definierten Standards. Dabei ist festzulegen, ob dies in einer Verordnung durch den Bund zwingend vorgeschrieben oder ob dies lediglich als freiwillige Deklarationsempfehlung der Industrie angesehen wird.
- Ebenfalls sind die Mechanismen festzulegen, falls sich Hersteller und/oder Vertreiber nicht an diese Deklarationsvorschriften halten und/oder falsche Deklarationen erstellen.
- Aufbauend auf den vorläufigen Arbeiten in der Grundlagenphase sind vertiefte Überlegungen bezüglich den auf verschiedenen Wegen notwendigen, flankierenden Informations- und Aufklärungsarbeiten anzustellen. Entsprechende Ideen sind zu konkretisieren und zu einer klaren Informations- und Kommunikationsstrategie zusammenzufassen. Dabei ist insbesondere auch die Aufgabenteilung zwischen der Industrie und des Bundes festzulegen. Die Informationskampagne soll primär die Thematik der eff-Standards verbreiten.
- Es ist derzeit noch offen, ob die Vereinbarung zwischen dem Bund und der Industrie im Rahmen eines „Publicity-trächtigen“ Unterschreibens abgeschlossen werden soll.
- Neben den vorerwähnten Informationsarbeiten zum Thema des eff-Standards sind aber auch weitergehende Aufklärungsarbeiten vorzubereiten. Dies kann in Form von Pilot- und Demonstrationsprojekten, in Form von Messeauftritten, durch Promotion des europäischen Motor Challenge Programms ([www.motorchallenge.ch](http://www.motorchallenge.ch)), usw. stattfinden.