



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Jahresbericht 23.11.2012

IEA 4E Electric Motor Systems Annex

Operating Agent

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE
Forschungsprogramm „Elektrizitätstechnologien und –anwendungen“
CH-3003 Bern
www.bfe.admin.ch

Kofinanzierung:

EMSA ist Teil von 4E; Australien, Dänemark, Holland, Österreich und die USA leisten in-kind und finanzielle Mitgliederbeiträge an EMSA

Auftragnehmer:

A+B International
Gessnerallee 38a
8001 Zürich
www.motorsystems.org

Autoren:

Conrad U. Brunner, cub@cub.ch
Rita Werle, rita.werle@abinternational.ch

BFE-Bereichsleiter:	Michael Moser
BFE-Programmleiter:	Roland Brüniger
BFE-Vertragsnummer:	SI/500221-05

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.

Projektziele

Die zweite Phase von EMSA (Electric Motor Systems Annex) als Teil des IEA Implementing Agreements 4E (Efficient Electric End-Use Equipment) wurde auf den 1. November 2011 neu für drei weitere Jahre lanciert.

EMSA will den internationalen Erfahrungsaustausch intensiv nutzen, um die technischen und Policy-Voraussetzungen für eine erfolgreiche und beschleunigte Markttransformation im industriellen Anwendungsbereich von effizienteren elektrischen Antriebssystemen zu schaffen. Elektrische Motoren beanspruchen rund 45% [1] des globalen elektrischen Energieverbrauchs für den Antrieb von Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren und vielerlei industrieller Anwendungen und Transportsysteme. Die Effizienzverbesserung beruht auf einer systematischen Verbesserung aller Teilsysteme durch eine genauere Dimensionierung und Anpassung an wechselnde Lasten sowie durch den Einsatz von hochwertigeren und gut abgestimmten elektrischen und mechanischen Komponenten. Zielgruppe von EMSA sind einerseits die Policy-Maker und Normengeber sowie die Hersteller und Anwender von elektrischen Antriebssystemen in den Partnerländern und in allen übrigen Industrie- und Entwicklungsländern.

Durch die inzwischen erfolgte gesetzliche Regelung von Mindestanforderungen für die Effizienz von elektrischen Motoren (EU Commission Regulation Nr. 640, 2009), Umwälzpumpen (EU Commission Regulation Nr. 641, 2009), Ventilatoren (EU Commission Regulation Nr. 327, 2011) und Wasserpumpen (EU Commission Regulation Nr. 547, 2012) im Rahmen der Ecodesign Direktive in Europa (und mit der Anpassung der Energieverordnung für Anforderungen an die Energieeffizienz und an das Inverkehrbringen von netzbetriebenen Elektromotoren in der Schweiz, EnV Anhang 2.10, auf den 1. Januar 2012) hat das Thema an Aktualität und Bedeutung gewonnen. Zudem ist im Rahmen der EU im Jahr 2012 das neue Projekt "Lot 30" für spezielle Motoren ausserhalb der Richtlinie Nr. 640 lanciert worden.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Sitzungen

Das EMSA Team hat sich im Berichtsjahr an folgenden Sitzungen getroffen:

- 8. - 9. September 2011 Washington DC (USA) zusammen mit EEMODS
- 8. - 9. Mai 2012 Stockholm (zusammen mit ExCo und Schwedischem Workshop, siehe Tabelle 1)
- 3. Dezember 2012 Zürich (zusammen mit Motor Summit)

MOTOR SYSTEMS WORKSHOP WITH SWEDISH ENERGY AGENCY		
13 30	Welcome note	<i>Anders Hallberg, Swedish Energy Agency Prof. Chandur Sadarangani, KTH</i>
	KTH research	<i>Prof. Chandur Sadarangani, KTH</i>
	ABB activities and research	<i>Ph.D. Robert Chin, Manager Electrical Machines and Motion Control</i>
14 30	Guided tour in the institution and the motor lab	
15 30	Swedish Energy Agency activities: The programme for improving energy efficiency in industry (PFE)	<i>Thomas Björkman, Swedish Energy Agency</i>
	SEAD activities: Global Efficiency Medal competition for electric motors	<i>Stephen Pantano, CLASP Collaborative Labeling & Appliance Standards Program, USA</i>
	EMSA activities: Global effort for efficient motor systems	<i>Conrad U. Brunner, EMSA Operating Agent, Switzerland</i>
	Podium discussion • Progress of motor standards • Deployment activities of high performance motors	<i>All speakers</i>
17 00	End	

Tabelle 1 **Agenda EMSA Schwedischer Workshop in Stockholm, 9.5.2012**

Ausweitung EMSA-Mitgliederschaft

Neben den bisherigen EMSA-Mitgliedern Australien, Holland, Dänemark und Österreich ist es ab der neuen Projektphase gelungen, auch die USA (vertreten durch das US Department of Energy und CLASP¹) zur aktiven Mitarbeit zu gewinnen. Die USA sind für den Task SEAD-EMSA Bridge verantwortlich, dies bedeutet auch, dass sie die Erfahrungen des SEAD² Programmes in Bezug auf Umsetzung und Durchsetzung (Compliance) sowie die laufenden Untersuchungen zu neuen hocheffizienten Motortechnologien in das Projekt einbringen. SEAD veranstaltet zudem im Jahr 2013 einen SEAD Global Efficiency Medal Competition Ausschreibung zur Auswahl des weltweit effizientesten Elektromotors.

Neuer Task: International Standards (Task Leader: Schweiz und Holland)

Die internationalen Standardorganisationen IEC³ und ISO⁴ spielen eine zunehmend wichtige Rolle bei der Festlegung von Anforderungen an elektrische Komponenten und Systeme sowie beim Energiemanagement in Betrieben. Die Schweiz ist aktiv an folgenden Standardprojekten für Normen im Bereich effizienter elektrischer Antriebe engagiert und wird dabei vom Vertreter von Australien aktiv unterstützt (siehe Tabelle 2):

Komitee	Arbeitsgruppe	Thema	Standard
IEC TC2	WG 12	Anwendungsbereich, Information auf Typenschild	IEC 60034-1
	WG 28	Teststandards für Elektromotoren und FU-gespeiste Elektromotoren	IEC 60034-2-1 IEC 60034-2-3
	WG 31	Effizienzklassen	IEC 60034-30-1
IEC SC22G	AG 15	Effizienz von Systemen mit Frequenzumrichter (FU) und Motor, Teststandards und Effizienzklassen	neu IEC 61800-x
IEC SMB	SG1	Strategische Ausrichtung des Normenwerks für effiziente elektrische Geräte	
Cenelec TC22X	WG6	Effizienz von Systemen mit FU und Motor, Teststandards und Effizienzklassen	neu CLC 5xxxx

Tabelle 2 IEC and CENELEC Standard Komitees und Arbeitsgruppen

Die Vertreter von Holland sind im ISO 50001 (Energiemanagement), die Vertreter von Australien im ISO Bereich für Pumpen und Ventilatoren aktiv tätig.

Neuer Task: SEAD-EMSA Bridge (USA)

Die Teilnahme der USA als EMSA-Partner hat auch die Verstärkung der Zusammenarbeit mit SEAD gebracht. Die USA sind vor allem an drei Themen interessiert:

- Compliance (Befolgung und Umsetzung von gesetzlichen Mindestanforderungen)
- Höchsteffiziente Motorentechnologien (IE5)
- Motor Award von SEAD im Jahr 2013

¹ CLASP: Collaborative Labeling and Appliance Standards Program

² SEAD: Super-Efficient Equipment and Appliance Deployment

³ International Electrotechnical Commission

⁴ International Organization for Standardization



Abbildung 1 SEAD Global Efficiency Medal Competition Programmlogo

Weiterführung Task: Testing (Task Leader: Australien)

Der Aufbau des von Australien lancierten Testing Networks geht gut voran. Die Weiterentwicklung der IEC-Teststandards erfordert zudem eine laufende Verbesserung der Weiterbildung des Personals der Testlabors. Die bisherige Diskussions-Plattform wurde neu als Forum auf der Webseite von www.motorsystems.org integriert. Am 4. Dezember 2012 findet in Zürich vor dem Motor Summit ein weiterer Workshop "Testing" für Vertreter des Testing Centres Network statt (Abbildung 2).

4E Electric Motor Systems
EMSA

Global Motor Systems Network

EMSA Testing Centres Workshop at

MOTOR SUMMIT 2012 REGISTER NOW at www.motorsummit.ch

Date: Tuesday 4 December
Time: 14:30 - 17:30
Venue: Hotel Glockenhof, Sihlstrasse 33, CH-8001 Zurich,
+41 (0)44 225 93 93
Registration: www.motorsummit.ch
Contact: +41 (0)44 226 30 70 rita.werle@energy-efficiency.ch

AGENDA

1. Introduction
2. Update on IEC 60034-2-1: Testing in-line fed motors
3. Update on IEC 60034-30-1: Efficiency classification of motors
4. Update on IEC 60034-2-3: Testing of converter-fed motors
5. Power supplies for induction machine efficiency testing
6. Measuring slip: demonstration of accurate measurement techniques
7. Swiss/Australia collaboration: Testing motor+VSD combinations
8. Discussion

EMSA Testing Centres Network
To join the EMSA Testing Centres Network,
contact Bonn Maguire on bonn.maguire@climatechange.gov.au

Australian Government
Department of Climate Change
and Energy Efficiency

Abbildung 2 Einladung zum EMSA Workshop Testing

Weiterführung Task: Capacity Building (Task Leader: Dänemark)

Das von Dänemark entwickelte Softwarepaket "Motor System Tool" (MST) wird laufend weiterentwickelt und ergänzt. Neu sind auch Getriebekomponenten integriert. Das Tool hat eine Bedeutung bei

der Entwicklung von internationalen Standards für die Systemoptimierung. Am 4. Dezember 2012 findet in Zürich vor dem Motor Summit ein Workshop "Motor Tools" zur Vorstellung des Tools und Ausbildung von Fachleuten in der Anwendung des MST statt (siehe Abbildung 3).

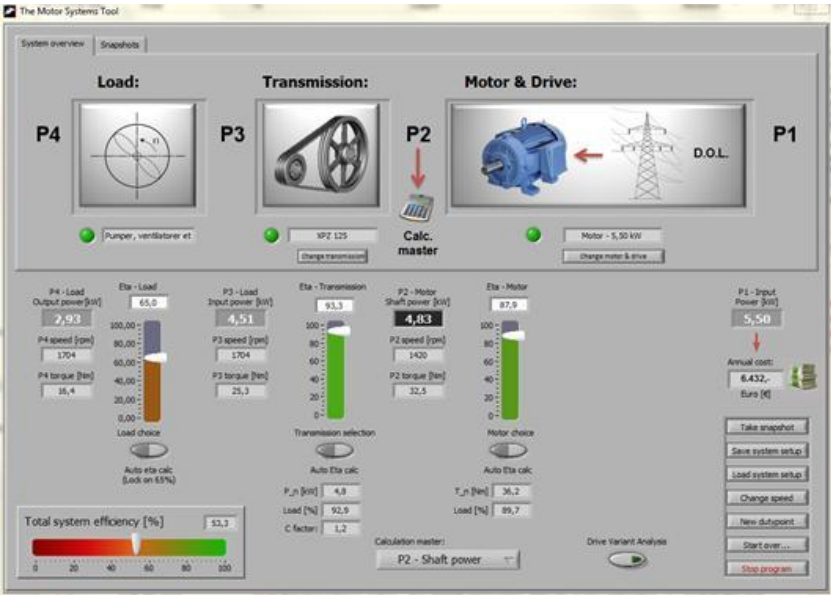


Abbildung 3 Screenshot Motor Systems Tool

Dänemark führt die ersten Konformitätstests für Motoren aufgrund der Ecodesign Richtlinie 640/2009 durch. Die Erfahrungen und insbesondere die Probleme bei der Ausführung dieser Motorenprüfungen und den zulässigen Toleranzen werden in der EMSA Gruppe diskutiert und bringen wichtige Erkenntnisse für alle Länder.

Weiterführung Task: Motor Systems Policy (Task Leader: Österreich)

Die Planung des von Österreich geführten Task Policy wurde zuerst aus Finanzierungsgründen von Seiten Österreichs und dann aus Kapazitätsgründen bei der Österreichischen Energieagentur verzögert. Ein Gespräch mit den Vertretern der massgeblichen Ministerien am 2.5.2012 in Wien hat die Finanzierungsfrage geklärt.

Der Plan, nach der Veröffentlichung im Jahr 2011 des Motor Policy Guide Part 1, jetzt eine Policy Road Map zu entwickeln und bis Ende 2013 zu veröffentlichen, besteht weiterhin. Am 14.6.2012 wurde der Plan mit den Vertretern der Internationalen Energieagentur (IEA) diskutiert, um die Verbreitung der Policy Roadmap an das relevante Netzwerk von Fachleuten gut vorzubereiten. Eine allfällige gemeinsame Publikation mit der IEA ist nicht vorgesehen, da diese mit einem langen Verzögerungsprozess bis zur Freigabe und einer vordefinierten, starren inhaltlicher Struktur verbunden ist.

Am 4. Dezember 2012 findet in Zürich vor dem Motor Summit ein Workshop "Policy" für Fachleute im Bereich "Policy Making" statt (siehe Tabelle 3).

POLICY				
Time	Topic	Speaker	Institution	Country
08:00	Registration, coffee			
08:30	Intro: Importance of motor policy	Rita Werle	A+B International	Switzerland
08:40	EMSA Global Road Map	Konstantin Kulterer	AEA	Austria
09:00	IIP: efficiency practices for industry	Murat Mirata	IIP	Sweden
09:20	NEMA's verification testing program	Bill Hoyt	NEMA	USA
09:40	Motor market overview	Alex Chausovsky	IMS Research	USA
10:00	Break			
10:15	Energy management in industry	Vida Rozite	IEA	France
10:35	Energy management systems	Heinz-Jochen Poremski	BMU	Germany
10:55	Discussion & conclusions	Rita Werle	A+B International	Switzerland
11:30	End			

Tabelle 3 Agenda EMSA Workshop Policy am Motor Summit 4.12.2012

Weiterführung Task: Outreach (Schweiz)

Nach einer Vorbereitungsphase von 6 Monaten wurde im August 2012 die Webseite www.motorsystems.org in neuer Form veröffentlicht (siehe Abbildung 4).



Abbildung 4 Screenshot www.motorsystems.org

Das Ziel war, die Informationen auf dem Netz empfängerorientierter zu gestalten, um www.motorsystems.org auf die Stufe einer internationalen Wissensplattform zu bringen, die von interessierten Fachleuten regelmässig konsultiert wird.

Die Website wurde vom 1.11.2011 bis am 31.10.2012 gemäss Google Analytics 11'598 mal besucht (unique visitors); das sind 182% der gleichen Periode des Vorjahres. In Abbildung 5 sind auch Spitzenmonate während des Newsletterversands gut sichtbar.

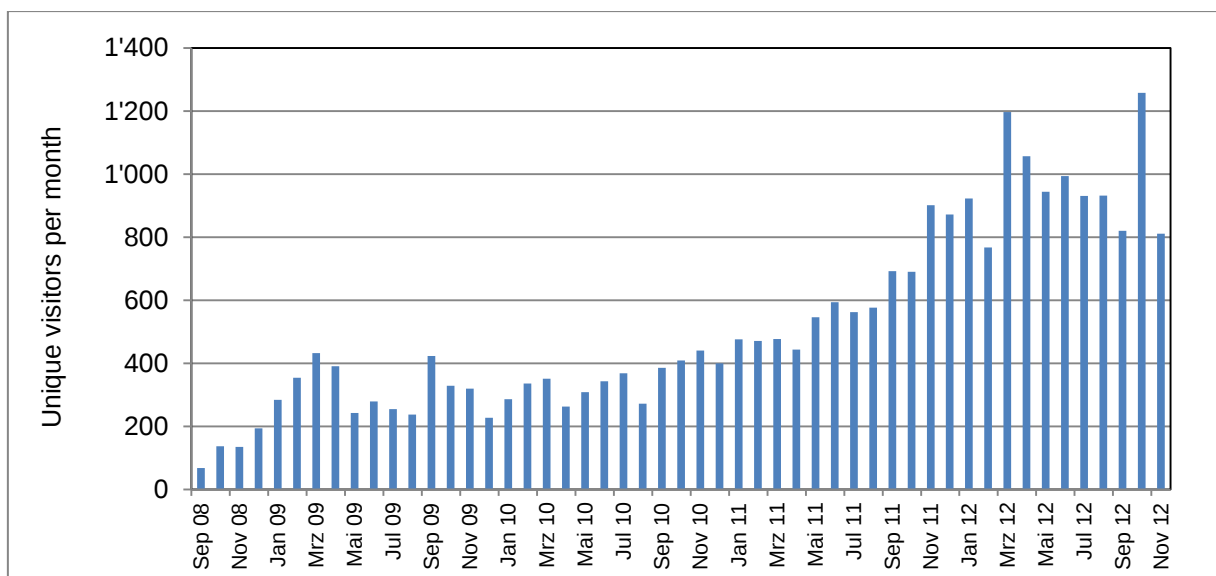


Abbildung 5 Unique visitors auf www.motorsystems.org

Für Fachdiskussionen wurde der *Motor Systems Forum* lanciert (Abbildung 6), wo sich registrierte Teilnehmer zu verschiedenen Themen auseinandersetzen können.



Abbildung 6 Screenshot Motor Systems Forum auf www.motorsystems.org

Neu ist auch die Seite *National Motor Policies*, wo die motorenrelevanten Fachpolitiken der EMSA - Länder in strukturierter und kurzer Form aufgelistet werden. Die nächste Phase hat das Ziel, die Liste mit Fachpolitiken von weiteren Ländern zu ergänzen. Siehe Abbildung 7.

National motor policies

You can find here an overview on the current motor systems policies of the six EMSA countries and the European Union.

MEPS Minimum Energy Performance Standards
NGO Non-governmental organisation
SME Small and medium sized enterprises
VSD Variable speed drive

	Australia
	Austria
	Denmark
	Netherlands
	Switzerland

Mandatory requirements

Program name	MEPS
Scope	In line with EU Ecodesign requirements for motors See details under European Union
Executing organisation	Swiss Federal Office of Energy (government)
Legal basis	www.admin.ch/ch/d/sr/c730_01.html



Information & training

Program name	Topmotors
Scope	Information & training: • Information sheets • Software tools • Workshops, Motor Summit
Duration	2007 - 2012
Executing organisation	S.A.F.E. Swiss Agency for Efficient Energy Use (NGO)
Program link	www.topmotors.ch (page in German & French)



Financial incentives

Program name	Easy / Effizienz für Antriebssysteme
Scope	Motor systems retrofit in pilot objects
Duration	2010 - 2013
Executing organisation	S.A.F.E. Swiss Agency for Efficient Energy Use (NGO)
Program link	www.topmotors.ch/easy (page in German & French)



	USA
	EU

Abbildung 7 Screenshot National Motor Policies auf www.motorsystems.org

Die Niederlande hat ein kurzes Video zur Sensibilisierung industrieller Nutzer für das Thema effiziente Antriebssysteme erstellt. Das Video wurde aus dem Niederländischen ins Englische übersetzt und unter www.motorsystems.org hochgeschaltet (Abbildung 8).

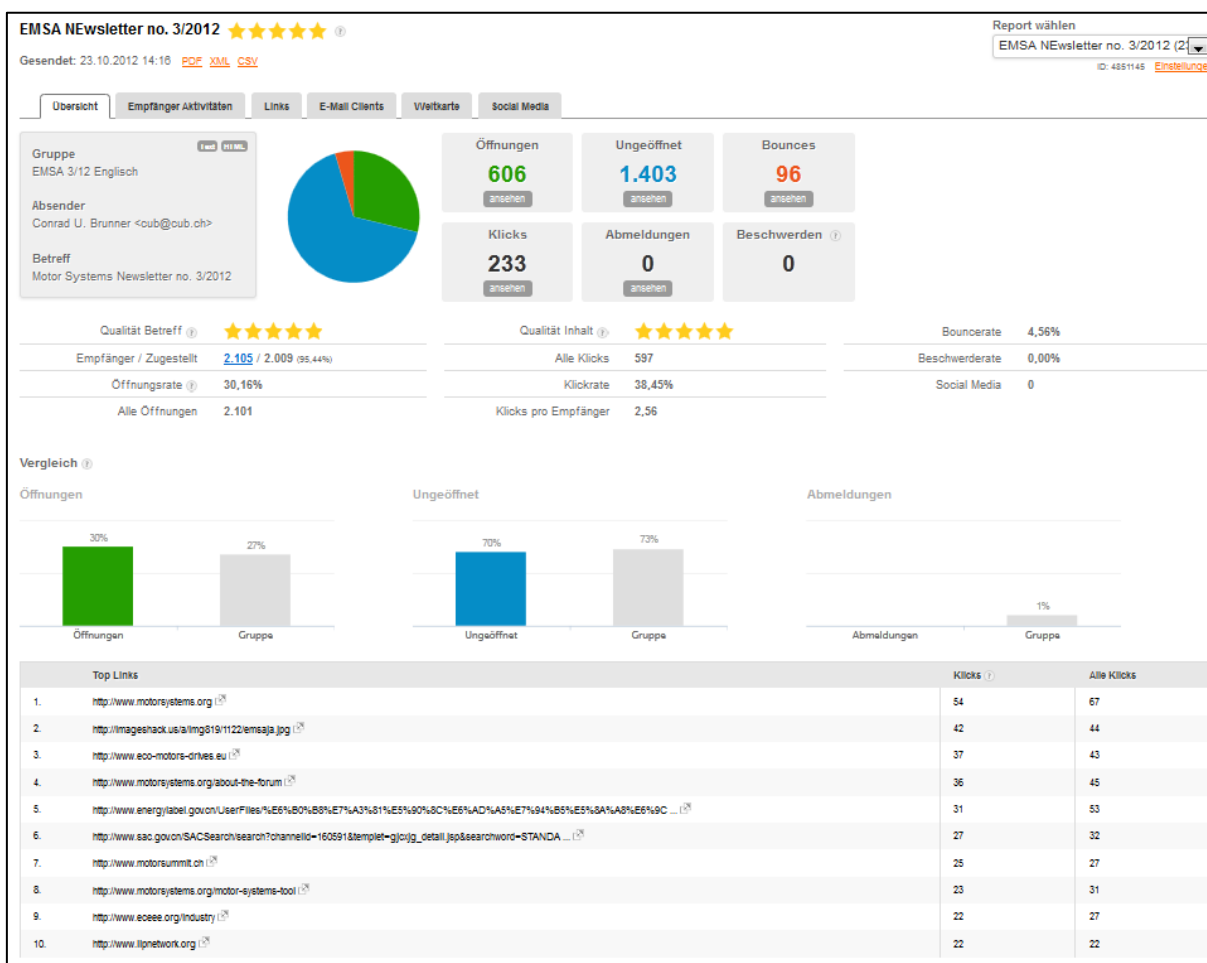
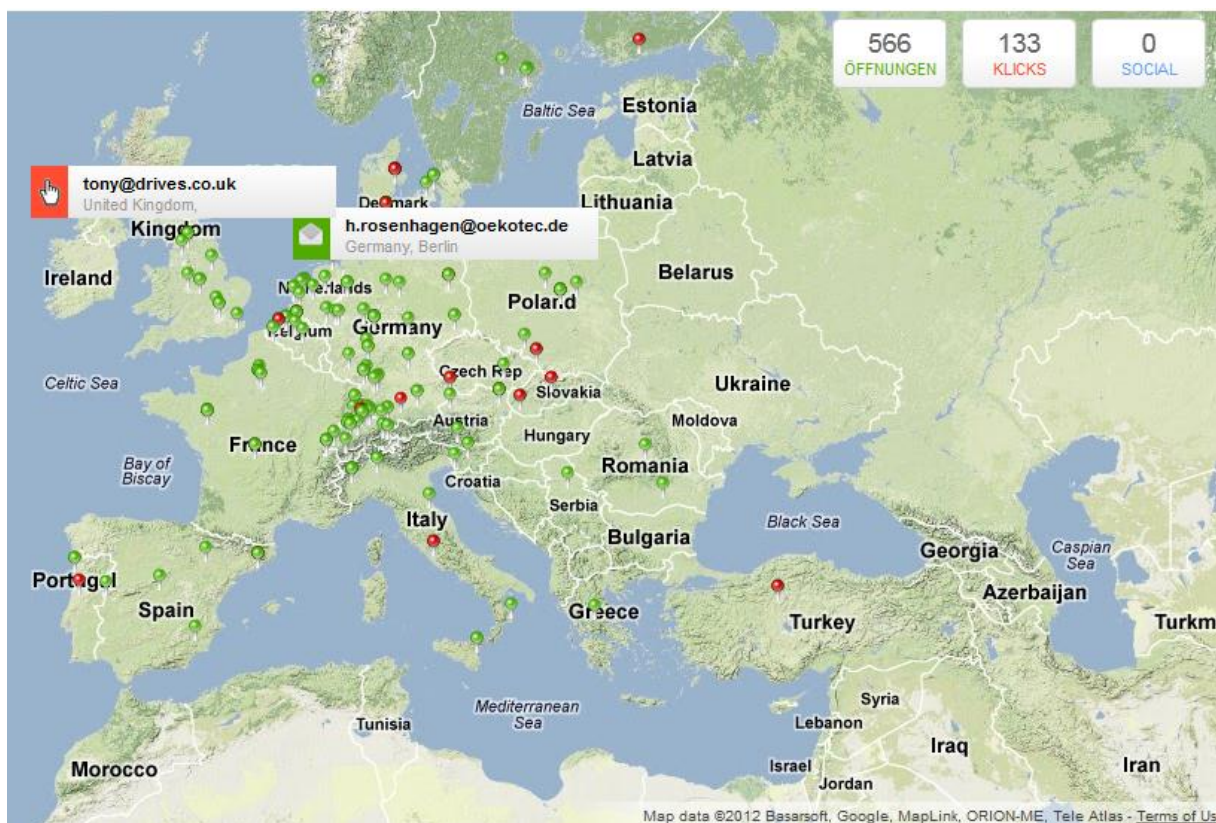


Abbildung 8 Screenshot des Videos für effiziente Antriebssysteme - ein Beitrag der Niederlande

Der Global Motor Systems Network besteht mittlerweile aus 3'358 Adressen, die den EMSA und Top-motors Newsletter abonniert haben. Die letzte Ausgabe im Oktober 2012 wurde in fünf Sprachen (Deutsch, Englisch, Chinesisch, Japanisch, Russisch) erstellt, dank der Zusammenarbeit mit JEMA⁵ (Übersetzung Japanisch) und IMS Research (Übersetzung Russisch).

Der Versand wurde jetzt neu über ein designiertes Internetportal getätigt (www.cleverreach.de). Somit konnten die Öffnungen und Klicks in Echtzeit verfolgt werden (Abbildung 9). Eine Auswertung der angeklickten Inhalte ist somit auch möglich, das ein wichtiges Feedback zu den am besten aufgenommen Themen der Leser liefert (Abbildung 10).

⁵ Japan Electrical Manufacturers' Association



Nationale Zusammenarbeit

Das EMSA Projekt ist in verschiedener Hinsicht direkt mit Schweizer Arbeiten verbunden:

- Topmotors, das Umsetzungsprojekt für elektrische Antriebssysteme in der Schweiz, profitiert in der Methode und mit Anwendertools (z.B. MST, Anwendermodule für Pumpen und Luftförderung) direkt von Arbeiten in EMSA [2].
- Das Förderprogramm Easy profitiert von Erfahrungen mit analogen Förderprogrammen in verschiedenen EMSA - Ländern.
- Die CES TK2 profitiert von den Arbeiten bei IEC und Cenelec für verbesserte Teststandards und Effizienzklassen. Diese Standards haben direkte Auswirkung auf die Formulierung der Schweizer Mindestanforderungen gemäss Energieverordnung Anhang 2.10.
- Der Motor Summit und die vorauslaufenden EMSA Workshops profitieren vom internationalen Netzwerk und dem persönlichen Austausch mit Vertretern von Regierungsstellen, Hochschulen, Herstellern, Testlabors, sowie mit Experten und industriellen Anwendern.
- Die Schweiz profitiert von Erkenntnissen weiterer Programme:
 - IEA Implementing Agreements: Industrial Energy-Related Technologies and Systems (IETS). Kontaktaufnahme und Teilnahme am Workshop im Rahmen des eceee Industrial Summer Study am 11.9.2012 in Arnhem, Niederlande
 - Weitere 4E Annexe: Mapping & Benchmarking Daten über Entwicklung von gesetzlichen Anforderungen und Verkaufsvolumen anderer Länder.

Internationale Zusammenarbeit

EMSA ist ein internationales Projekt, das von der Schweiz unterstützt wird. Die Schweiz stellt den Operating Agent.

Die Vernetzung mit weiteren internationalen Programmen ist für EMSA wichtig:

- SEAD, insbesondere der auf 2013 geplante SEAD Motor Award
- CLASP, Zusammenarbeit bei der Formulierung der Spezifikationen für die Ausschreibung des Motor-Awards
- IEC, Standards für Effizienzklassen und Tests
- IECEEE⁶, Global Motor Efficiency Labeling Program, globale Initiative für ein weltweit einheitliches System der Etikette für Motoren, gestützt auf IEC Normen. Die ersten Sitzungen der Fachgruppe finden am 6.12.2012 parallel zum Motor Summit in Zürich statt.
- IEA, insbesondere Link mit IEA-Network (Kontaktgespräch bei IEA in Paris am 14.6.2012)
- 3GF⁷, Präsentation an der Forumsveranstaltung vom 8. - 9. Oktober in Stockholm, Schweden.
- UNIDO⁸, Fachaustausch zum Benchmarking von Motoreffizienz weltweit
- IIP⁹, Kontaktaufnahme, Präsentation am Motor Summit am 4.12.2012 im Policy Workshop

Bewertung 2012 und Ausblick 2013

Der Start der 2. Programmphase ist gut gelungen. Insbesondere hat die Partnerschaft mit den USA (DOE) und SEAD eine starke Ausweitung der Kenntnisse und Erfahrungen gebracht.

Das Schweizer Team hat eine wichtige Rolle. Die Arbeiten des Operating Agents und der Programm-Koordinatorin sind erfolgreich und werden in EMSA und bei 4E geschätzt.

Alle Tasks (mit Ausnahme des verlangsamten "Policy") entwickeln sich nach Plan und gemäss bewilligtem Budget. Beim Task Policy arbeiten die Betroffenen an der Beschleunigung der Arbeit und einer dauerhaften guten Lösung, z.B. Unterstützung durch weitere Fachperson(en).

⁶ Worldwide System for Conformity Testing and Certification of Electrotechnical Equipment and Components

⁷ Global Green Growth Forum

⁸ United Nations Industrial Development Organization

⁹ Institute for Industrial Productivity

Referenzen

- [1] Energy Efficiency Policy, Opportunities for Electric Motor Driven Systems: Paul Waide and Conrad U. Brunner, in collaboration with Martin Jakob, Eberhard Jochem, et al., Paris 2011
- [2] Energieeffiziente Antriebe: Conrad U. Brunner, Jürg Nipkow, Rita Werle, Rolf Tieben, in Bulletin VSE/SEV Nr. 8/2012