



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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

**Jahresbericht** 27. November 2009

---

# **IEA Implementing Agreement ENARD**

## **Annex IV: Transmission Systems**

---

**Auftraggeber:**

Bundesamt für Energie BFE  
Forschungsprogramm Netze  
CH-3003 Bern  
[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

**Kofinanzierung:**

swissgrid ag, CH-5070 Frick

**Auftragnehmer:**

swissgrid ag  
Dammstrasse 3  
CH-5070 Frick  
[www.swissgrid.ch](http://www.swissgrid.ch)

**Autoren:**

Christof Duthaler, swissgrid ag, [christof.duthaler@swissgrid.ch](mailto:christof.duthaler@swissgrid.ch)

**BFE-Bereichsleiter:** Dr. Michael Moser

**BFE-Programmleiter:** Dr. Michael Moser

**BFE-Vertrags- und Projektnummer:** 154037 / 103026

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen ist ausschliesslich der Autor dieses Berichts verantwortlich.

# Zusammenfassung

Die Internationale Energie Agentur (IEA) lancierte 2006 ein Implementing Agreement zu „Electricity networks analysis, research and development (ENARD)“. Ziel von ENARD ist es, Ansätze aufzuzeigen, wie die Leistungsfähigkeit von Stromnetzen verbessert werden kann mit Blick auf liberalisierte Strommärkte, die Integration von erneuerbaren Energien und die erforderlichen Netzerneuerungen. Die Resultate von ENARD sollen insbesondere verwendet werden als Entscheidungsgrundlage für Netzbetreiber und die technologiespezifische Industrie, aber auch für die Beratung von Regulatoren und Regierungen. Damit soll auf politischer Ebene ein Bewusstsein geschaffen werden für die zentralen Herausforderungen und Lösungsansätze im Bereich der Stromnetze.

Der im vorliegenden Jahresbericht dokumentierte IEA ENARD Annex IV nahm im Frühling 2009 seine Arbeit auf und befasst sich im Sinne eines Teilprojekts mit dem Gebiet der Übertragungsnetze bzw. Transmission Systems. Der Annex IV ist auf zwei Jahre bis Ende 2010 ausgelegt. Teilnehmende Länder sind die Schweiz, Norwegen, Schweden, Finnland, Dänemark, Italien, Belgien und die USA.

## Projektziele

Ziel des ENARD Annex IV ist es, eine langfristige Vision aufzuzeigen für die Entwicklung von Übertragungsnetzen bis nach 2020. Dabei sollen Brücken gebaut werden zwischen der politischen Agenda und den Aufgaben von Stromnetzbetreibern. Die drei „R“ umschreiben den Fokus von ENARD: Network Renewal (Netzausbau und –erneuerung), Renewables Integration (Integration erneuerbarer Energien) und Network Resilience (Widerstandsfähigkeit bzw. Ausfallsicherheit des Stromnetzes). Im Vordergrund stehen die Rolle des Stromnetzes als Wegbereiter eines funktionierenden und nachhaltigen Energiemarktes, die Identifikation von Hürden beim Netzausbau, Herausforderungen bei der Netzplanung, der Beitrag neuer Technologien zu einem sicheren Netzbetrieb oder die Integration von CO<sub>2</sub>-armer Energieproduktion.

Der Annex IV wiederum ist aufgeteilt in zwei parallele Aufgabengebiete (tasks) mit je drei sequentiellen Aktivitäten:

### Task 1: Netzausbau und Marktanalyse

- 1.1. Übersicht über verfügbare Methoden und Technologien zur Netzausbauplanung und Marktanalyse
- 1.2. Einschätzung des Potentials neuer Methoden und Technologien zur Leistungssteigerung von Stromnetzen und zur Analyse von Strommärkten
- 1.3. Identifikation von notwendigen neuen Methoden und Technologien

Das erste Aufgabengebiet umfasst unter anderem den Zusammenhang zwischen Netzplanung und Marktregeln, Undergrounding (Verlegung von Hochspannungskabeln anstelle von Freileitungen), Anreize zur Finanzierung von Investitionen, Voraussetzungen für eine verstärkte Windintegration, Weiterentwicklung des Engpassmanagements.

## Task 2: Netzbetrieb und Netzsicherheit

- 1.1. Übersicht über verfügbare Methoden und Technologien zur betrieblichen Netzüberwachung und –kontrolle
- 1.2. Einschätzung neuer Methoden und Technologien um die Überwachung und Kontrolle von Stromnetzen zu verbessern.
- 1.3. Identifikation von notwendigen neuen Methoden und Technologien

Das zweite Aufgabengebiet umfasst unter anderem regionale Regelenergie- und Echtzeitmärkte, flexible Regelenergie bei verstärkter Windintegration, eine aktive Nachfrageseite, grossräumige Monitoring-Systeme (WAMS), Technologien zur aktiven Steuerung von Stromflüssen (z.B. FACTS und HVDC), ein regional koordiniertes Krisenmanagement.

In der folgenden Tabelle 1 ist der Projektplan des ENARD Annex IV dargestellt:

Activity	Year/quarter							
	2009				2010			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Annex work planning								
Task 1								
Activity 1.1								
Activity 1.2								
Activity 1.3								
Task 2								
Activity 2.1								
Activity 2.2								
Activity 2.3								
Final reporting								
Expert meetings (XM)	WS		XM		XM			XM
Workshops (WS)	Startup							(final)

**Tabelle 1: Projektplan IEA ENARD Annex IV.**

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

2009 fanden zwei Workshops des Annex IV statt. Am Kickoff-Workshop vom 28.-29. April 2009 an der CESI Ricerca in Mailand wurden die Forschungsschwerpunkte und –ziele des Annex IV definiert (siehe oben) und die Aktivitäten auf die teilnehmenden Vertreter verteilt. Am zweiten Workshop vom 7.-8. Oktober 2009 an der ETH Zürich wurden die Zwischenergebnisse zusammengetragen und mit der Erarbeitung der beiden Deliverables begonnen: D1 „Planning Tools and Practices“ und D2 „Availability and application of advanced operational tools and needs for new operational monitoring and control tools“. Zudem wurde mit Erstellung eines Papers begonnen, um die Zwischenergebnisse des Annex IV an der CIGRE Konferenz vom 22. bis 27. August 2010 zu präsentieren.

## **Bewertung 2009 und Ausblick 2010**

Nach dem erfolgreichen Start des ENARD Annex IV Ende April 2009 wird bis zum 15. Januar 2010 ein Paper zu Handen der CIGRE Konferenz 2010 erstellt, welches die Zwischenergebnisse des Annex präsentiert. Bis zum dritten Quartal 2010 sollen die Arbeiten weitgehend abgeschlossen sein, um die Ergebnisse bis Ende 2010 dokumentieren zu können.