

IEA International Smart Grid Action Network (ISGAN) Annex 6: Übertragungs- und Verteilnetze

Arbeitsperiode 2015 - 2016

A. Zegers,
H. Brunner,
I. Herold

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

10/2017

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

IEA International Smart Grid Action Network (ISGAN) Annex 6: Übertragungs- und Verteilnetze

Antony Zegers, Helfried Brunner, Irmgard Herold
AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Wien, August 2016

Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie

IEA FORSCHUNGS
KOOPERATION

Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Programm FORSCHUNGSKOOPERATION INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR. Es wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie initiiert, um Österreichische Forschungsbeiträge zu den Projekten der Internationalen Energieagentur (IEA) zu finanzieren.

Seit dem Beitritt Österreichs zur IEA im Jahre 1975 beteiligt sich Österreich aktiv mit Forschungsbeiträgen zu verschiedenen Themen in den Bereichen erneuerbare Energieträger, Endverbrauchstechnologien und fossile Energieträger. Für die Österreichische Energieforschung ergeben sich durch die Beteiligung an den Forschungsaktivitäten der IEA viele Vorteile: Viele Entwicklungen können durch internationale Kooperationen effizienter bearbeitet werden, neue Arbeitsbereiche können mit internationaler Unterstützung aufgebaut sowie internationale Entwicklungen rascher und besser wahrgenommen werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements der beteiligten Forschungseinrichtungen ist Österreich erfolgreich in der IEA verankert. Durch viele IEA Projekte entstanden bereits wertvolle Inputs für europäische und nationale Energieinnovationen und auch in der Marktumsetzung konnten bereits richtungsweisende Ergebnisse erzielt werden.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse einer interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Publikationsreihe und die entsprechende Homepage www.nachhaltigwirtschaften.at gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

INHALT

IEA International Smart Grid Action Network (ISGAN) Annex 6 Übertragungs- und Verteilnetze	2
1. Einleitung	7
2. Hintergrundinformation zum Projektinhalt	9
3. Ergebnisse des Projektes	17
3.1 Diskussionspapier „TSO-DSO interaction“	17
3.2 Diskussionspapier „Single Marketplace for Flexibility“	19
3.3 Casebook „Smart and strong power transmission and distribution“	19
3.4 Diskussionspapier “Synchrophasor Applications for Wide Area Monitoring and Control”	20
4. Vernetzung und Ergebnistransfer	21
5. Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen	23
6. Verzeichnisse	24
6.1 Literaturverzeichnis	24
6.2 Abbildungsverzeichnis	24
6.3 Abkürzungsverzeichnis	25
7. Anhang	26

KURZFASSUNG

Deutsch

Entsprechend der strategischen Positionierung und der Forschungsschwerpunkte in Österreich liegt der nationale Fokus im Bereich Smart Grids auf neuen Ansätzen für die Planung und den Betrieb von elektrischen Verteilnetzen mit einem hohen Anteil dezentraler, erneuerbarer Energieressourcen und der Einbindung von aktiven Kunden.¹ Mit diesem Schwerpunkt konnte sich Österreich in den letzten Jahren auf europäischer wie auch auf internationaler Ebene ausgezeichnet positionieren.

Österreich hat an den bisherigen Aktivitäten des International Smart Grid Action Network (ISGAN) bedeutend mitgewirkt. Im Speziellen hat das BMVIT mit Unterstützung des Austrian Institute of Technology (AIT) auch aktiv die Definition des Annexes 6 „Power Transmission and Distribution Systems“ gestaltet. Task 5 von ISGAN Annex 6 zum Thema Interaktion von Verteilnetzen mit dem Übertragungsnetz ist bisher erfolgreich von AIT geleitet worden und hat v.a. durch die Publikation eines Diskussionspapiers² zu international anerkannten Ergebnissen geführt.

Für den Ausbau und die Weiterführung der Aktivitäten in dem Zeitraum 2014-2016 wurde folgender Ansatz gewählt:

1. Aufbereitung der österreichischen Erwartungen, Erfahrungen und Projekte im Bereich Interaktion von Übertragungsnetzbetrieb und aktivem Verteilnetzbetrieb, sowie Diskussion der Erkenntnisse und Erfahrungen mit internationalen Experten innerhalb des Annexes
2. Vertiefende internationale Analyse und Konsolidierung der Interaktion Verteilnetzbetreiber mit dem Übertragungsnetzbetreiber
3. Einbringung der Erkenntnisse in die laufenden und geplanten Projektvorhaben in Österreich, sowie in die strategische Weiterentwicklung der Themen durch nationale Vernetzungsaktivitäten

Wesentliche Ergebnisse der österreichischen Beteiligung an IEA ISGAN Annex 6 sind das Generieren von Wissen für langfristige Konzepte für die Entwicklung eines intelligenten Gesamtsystems der Elektrizitätsversorgung über alle Spannungsebenen und der Erarbeitung von Grundlagen und Strategien für die Interaktion von Übertragungsnetz- und Verteilnetzbetreibern.

¹ Technologieroadmap Smart Grids Austria, „Die Umsetzungsschritte zum Wandel des Stromsystems bis 2020“, Technologieplattform Smart Grids Austria, Wien 2015

² TSO-DSO Interaction: An overview of current interaction between transmission and distribution system operators and an assessment of their cooperation in Smart Grids; Antony Zegers, Helfried Brunner, 2014

Konkret ist im Laufe des Jahres 2016 eine vertiefende Analyse der Interaktion zwischen Verteilnetzbetreiber und Übertragungsnetzbetreiber ausgearbeitet worden. Diese Analyse, die mit Ende Juli 2016 fertiggestellt wird, untersucht die Möglichkeiten eines „Single Marketplace for Flexibility“. Dabei wird ein Konzept für einen Markt entwickelt, in dem alle Flexibilitätsanbieter ihre Dienstleistungen offerieren können und zu dem sowohl TSO als auch DSOs Zutritt haben. Beide Netzbetreiber können die zur Verfügung stehende Flexibilität koordiniert auswählen, so dass eine Aktivierung dieser keine negativen Konsequenzen für den jeweils anderen Netzbetreiber hat.

Die Österreichische Annex 6 Beteiligung ermöglichte eine strategische Erarbeitung und Vertiefung des Themas Interaktion Übertragungsnetz und Verteilnetzbetreiber auf Ebene der Internationalen Energieagentur, verbunden mit einem Internationalen Agenda Setting von Österreich aus.

English

According to Austria's strategic positioning the research focus in the area of smart grids lies on new approaches for planning and operation of electric distribution grids with a high share of renewable energy resources and the involvement of active customers³. In the last years Austria managed to reach national, European and international recognition in these areas.

Austria has been successfully involved in recent activities of the International Smart Grid Action Network (ISGAN). The Federal Ministry for transport, innovation and technology supported by the Austrian Institute of Technology has also worked at the definition of the Annex 6 „Power Transmission and Distribution Systems“, in order to add importance to the topic distribution grid. Task 5 of ISGAN Annex 6 on the interaction between transmission and distribution system operators has been successfully coordinated by AIT and has led to internationally acknowledged results⁴.

For the development and continuation of the activities the following approach has been chosen:

1. Processing of Austrian expectations, experiences and projects in the area distribution and transmission interaction, including the discussion of experiences and conclusions with international experts within the Annexes.

³ Technologieroadmap Smart Grids Austria, „Die Umsetzungsschritte zum Wandel des Stromsystems bis 2020“, Technologieplattform Smart Grids Austria, Wien 2015

⁴ TSO-DSO Interaction: An overview of current interaction between transmission and distribution system operators and an assessment of their cooperation in Smart Grids; Antony Zegers, Helfried Brunner, 2014

2. International best practice analysis and consolidation of the interaction of transmission and distribution grid operator.
3. Transfer of international knowledge and experiences in ongoing and planned projects in Austria and strategic development of relevant topics through national networking activities.

The main result of the Austrian participation is the generation of knowledge in long term concepts for the development of an intelligent and smart electricity system including all voltage levels, as well as the development of fundamentals and strategies for the interaction of transmission and distribution grid operators.

In the course of 2016, the interaction between transmission and distribution system operators has been further investigated. In this analysis, the possibilities of a “Single Marketplace for Flexibility” have been assessed. A concept has been introduced in which all suppliers of flexibility would be able to offer their services in a single marketplace to which both TSOs and DSOs have access. Both network operators can make a selection from the provided flexibility offers in such a way that an activation of flexibility for one network operator would not have any negative effects on others.

The Austrian Annex 6 contribution allowed a strategic development and in depth analysis of the topic of interaction between transmission and distribution network operators on the level of the international energy agency, with an international agenda setting guided by Austria.

1. Einleitung

Aus umweltpolitischen Gründen spielt in zukünftigen Energiesystemen die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern eine entscheidende Rolle. Eine kostengünstige Einbindung der Erneuerbaren in die bestehende Netzinfrastruktur erfordert „intelligente“ elektrische Netze, um eine gleichbleibende oder verbesserte Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Entsprechend der strategischen Positionierung und der Forschungsschwerpunkte in Österreich liegt der nationale Fokus auf neuen Ansätzen für die Planung und den Betrieb von elektrischen Verteilnetzen mit einem hohen Anteil dezentraler, erneuerbarer Energieressourcen und der Einbindung von aktiven Kunden. Mit diesem Schwerpunkt konnte sich Österreich in den letzten Jahren auf europäischer (z.B. SET Plan Aktivitäten, European Electricity Grid Initiative EEGI, European Energy Research Alliance EERA & Grid+), wie auch auf internationaler Ebene (IEA ENARD und IEA ISGAN Annex 6) ausgezeichnet positionieren.

IEA ISGAN Annex 6 bringt Experten zum Thema Übertragungs- und Verteilernetzbetrieb zusammen und ermöglicht einen internationalen Erfahrungs- und Wissensaustausch. Durch die weltweite Vernetzung im Smart-Grid-Bereich wird sichergestellt, dass Österreich an den neuesten Entwicklungen teilhaben wird und seine Forschungsergebnisse und -vorhaben mit anderen Partnerländern diskutieren kann. Durch das Einbringen der international anerkannten Erfahrungen Österreichs auf Ebene der Internationalen Energieagentur, wird es möglich, Umwelt- und Energiepolitik auf allen Ebenen aktiv mit zu gestalten und entsprechende Beiträge in strategischen energiepolitischen Papieren der Internationalen Energieagentur zu liefern. Damit wird eine synergetische Abstimmung der österreichischen und internationalen Umwelt- und Energiepolitik im Spannungsfeld der zukünftigen Elektrizitätssysteme gewährleistet.

Wesentliches Ziel der Beteiligung Österreichs am IEA ISGAN Annex 6 ist der weitere Ausbau der Positionierung der österreichischen Projektvorhaben und die Generierung von Erkenntnissen im Bereich der Interaktion von aktiven Verteilnetzen mit dem Übertragungsnetz und im Speziellen, welche Dienstleistungen aus dem Verteilnetz an das Übertragungsnetz geliefert werden können und wie der Einfluss von aktiven Verteilnetzen auf Übertragungsnetze ist. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse können direkt in die laufenden und geplanten österreichischen Forschungs- und Entwicklungsprojekte einfließen. Dadurch ergibt sich eine Steigerung der Effizienz der österreichischen Energieforschung, da die Möglichkeit besteht nationale Erfahrungen und Erkenntnisse unmittelbar einem internationalen Diskurs zu stellen und aktuelle internationale Erfahrungen und Entwicklungen direkt nach Österreich zu transferieren. Dies wird durch Diskussion und Workshops mit der Nationalen Technologieplattform Smart Grids Austria, durch direkte Zusammenarbeit mit der

Fachabteilung Energie und Umwelt des BMVIT und durch Transfer des Wissens in laufende und geplante nationale Projektvorhaben (vielfach mit direkter Beteiligung des Austrian Institute of Technology) gewährleistet.

Der Fokus des österreichischen Beitrags zum ISGAN Annex 6 ist die Interaktion zwischen Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber. Dabei werden die technischen Interaktion, der notwendige Datenaustausch und Markt- und regulatorische Aspekte behandelt. Diese Thematik hat weltweit unterschiedliche Voraussetzungen und auch der Stand der Forschung ist unterschiedlich für die teilnehmenden Länder. Der internationale Erfahrungsaustausch durch ISGAN ist eine einzigartige Möglichkeit, von Ländern außerhalb Europas zu lernen und in Österreich entwickeltes Know-how und Technologien zu exportieren. Die österreichische Beteiligung an ISGAN Annex 6 seit dem Start in 2012 hat die Basis gelegt für die vertiefende Analyse und die Diskussionen der letzten Jahre.

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: in Kapitel 2 werden die Struktur und die Inhalte des International Smart Grid Action Networks im Allgemeinen und der Annex 6 im Speziellen dargestellt. Des Weiteren werden die konkreten Ziele des Vorhabens und die methodische Vorgehensweise im Projekt erläutert. In Kapitel 3 werden die Inhalte und die Ergebnisse präsentiert. Ein Teil der Ergebnisse stellt der Know-how Transfer nach Österreich dar, welcher in Kapitel 4 dargestellt ist. Schlussfolgerungen zum Projekt sind im Kapitel 5 zu finden.

2. Hintergrundinformation zum Projektinhalt

Die Strukturen des Elektrizitätssektors sind sehr komplex und reichen von der Stromerzeugung auf allen Spannungsebenen, der Übertagung im Höchstspannungsnetz und der Verteilung auf Hochspannungs-, Mittelspannungs- und Niederspannungsebene bis zu den Endnutzern. Da ein Implementing Agreement unmöglich all diese zahlreichen Aspekte abdecken kann, konzentrieren sich die Aktivitäten innerhalb ISGANs auf jene Bereiche, in welchen Staaten Regulierungsaufsicht bzw. andere Hebelwirkung besitzen. Das im Jahr 2011 vom Clean Energy Ministerial initiierte und als IEA Implementing Agreement gestartete International Smart Grid Action Network (ISGAN) hat demnach folgende fünf Schwerpunkte: „Policy, Standards and Regulation“, „Finance and Business Models“, „Technology and systems development“, „User and consumer engagement“ und „Workforce skills and knowledge“.

ISGAN wird gemeinsam von der Internationalen Energieagentur und dem Clean Energy Ministerial getragen (siehe Abbildung 1). Die ISGAN Mitglieder berichten periodisch über den Fortschritt und aktuelle Projekte an die IEA und auch an die Minister des Clean Energy Ministerial. Das Clean Energy Ministerial (CEM) setzt sich aus Ministern von 23 Ländern zusammen und trifft sich einmal im Jahr. Bei diesem Treffen werden auch jeweils Key Messages aus IEA ISGAN vorgestellt. ISGAN ist eine von 13 offiziellen CEM Initiativen (siehe auch Abbildung 2).

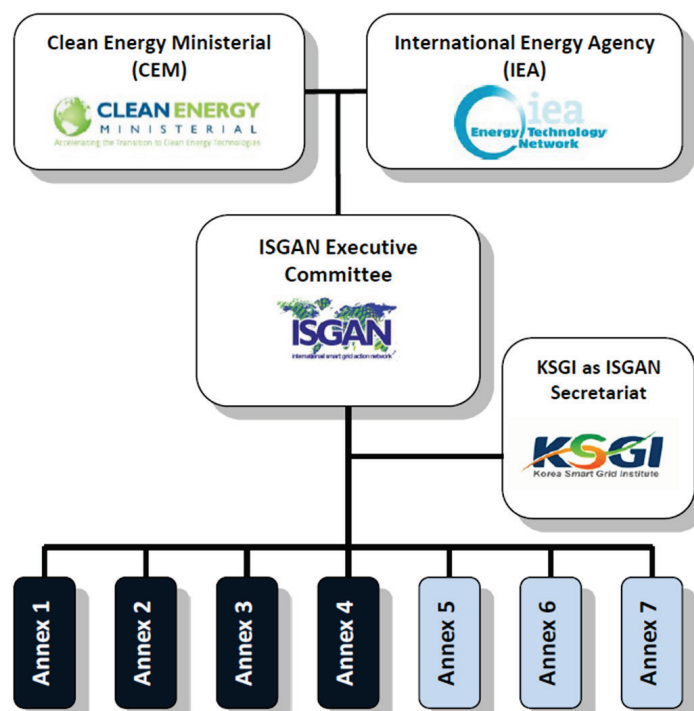


Abbildung 1: Struktur und Einbettung IEA ISGAN

Participation in Clean Energy Ministerial Initiatives and Campaigns

June 2016

	AUSTRALIA	BRAZIL	CANADA	CHINA	DENMARK	EUROPEAN COMMISSION	FINLAND	FRANCE	GERMANY	INDIA	INDONESIA	ITALY	JAPAN	KOREA	MEXICO	NORWAY	RUSSIA	SAUDI ARABIA	SOUTH AFRICA	SPAIN	SWEDEN	UNITED ARAB EMIRATES	UNITED KINGDOM	UNITED STATES
APPLIANCES (SEAD)	●	●	●		●			●	■	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■
ELECTRIC VEHICLES (EVI)			●	■				●	●				●	●	●	●			●	●	●	●	●	■
ENERGY MANAGEMENT (EMWG)	●		●				●	●	●				●	●	●			●	●	●	●	●	●	■
21 ST CENTURY POWER (21CPP)				●			●			■					●				●	●				■
ENERGY ACCESS (GLOBAL LEAP)												●						●	●				●	■
SMART GRIDS (ISGAN)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		■	●	■	●	●	●		●	●	■			■
SOLAR AND WIND				■				●	■	●	●		●	●	●	●		●	●	■				●
CLEAN ENERGY POLICY (SOLUTIONS CENTER)	■		●					●	●	●	●				●						●			■
WOMEN IN ENERGY (C3E)													●	●					●		●	●	●	■
ADVANCED COOLING CHALLENGE			●	●						●								●						●
CORPORATE SOURCING OF RENEWABLES CAMPAIGN				●	●			●							●						●		●	●
ENERGY MANAGEMENT CAMPAIGN			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
GLOBAL LIGHTING CHALLENGE			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
POWER SYSTEMS CHALLENGE				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Non-CEM countries, non-governmental organizations, and private businesses also participate in selected initiatives.

* Chile also endorsed the Energy Management Campaign

■ Lead ● Participant

Abbildung 2: CEM Mitglieder und Initiativen (Stand Juli 2016, Quelle: CEM)

Die Mitglieder des IEA IA ISGAN setzen sich aktuell (Stand Juli 2016) aus folgenden Ländern zusammen: Österreich, Australien, Belgien, China, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Indien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Korea, Mexico, Norwegen, Niederlande, Russland, Spanien, Schweden, Schweiz, Singapur, Südafrika und die USA.

Während in Entwicklungsländern grundlegende Energieversorgungssicherheit die höchste Priorität hat, spielt in Europa die verstärkte und kosteneffiziente Integration dezentraler, erneuerbarer Energie eine große Rolle.

ISGAN hat sich zum Ziel gesetzt, das Verständnis der Smart-Grid-Technologien zu verbessern und die Entwicklung und Verbreitung dieser Technologien weltweit voranzutreiben. Das beinhaltet auch die Änderung von regulatorischen Rahmenbedingungen, so dass ein günstiges Umfeld für Smart Grids geschaffen wird. ISGAN ist ein Netzwerk von nationalen Stakeholdern, welches einen dynamischen Wissensaustausch und technologische Unterstützung in allen Annexen gewährleistet. Zunächst werden Informationen über Smart-Grid-Projekte, Praktiken und Richtlinien gesammelt, zusammengeführt und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Da sich Österreich bereits in ENARD federführend und erfolgreich positioniert hat, hat das BMVIT mit Unterstützung des Austrian Institute of Technology (AIT) auch aktiv an der Definition des Annexes 6 „Power Transmission and Distribution Systems“ mitgearbeitet. Hauptziel des Annexes 6 ist eine langfristige Vision für die Entwicklung eines intelligenten Elektrizitätssystems über alle Spannungsebenen zu etablieren. Die Anforderungen an das Netz haben sich in den letzten Jahren grundlegend geändert: es muss mit intermittierender Erzeugung und aktiven Konsumenten umgehen können, muss Netzdienstleistungen anbieten und braucht flexible Ausgleichsmöglichkeiten wie Speichertechnologien.

Auf Initiative Österreichs wird in Annex 6 ein spezieller Fokus auf die Interaktion der unterschiedlichen Smart Grids Ansätze auf den einzelnen Spannungsebenen gelegt. Dies deckt sich mit den strategischen Arbeiten und Zielen in der Europäischen Union - so finden sich in der Research und Innovation Roadmap der European Electricity Grid Initiative⁵ neben Innovation Cluster für Übertragungsnetz und Verteilnetz auch Joint TSO (Transmission System Operator) and DSO (Distribution System Operators) Aktivitäten. Auch aktuelle Position Papers⁶ der Stakeholder der europäischen Energiewirtschaft betonen die Wichtigkeit der Interaktion zwischen TSOs und DSOs.

Annex 6 adressiert die wichtigsten Aspekte in Bezug auf Netzplanung und –betriebsführung wie Risikomanagement, Auslastungssteigerung, Senkung der Wartungskosten und eine erhöhte Betriebszuverlässigkeit durch die Einführung von neuen Technologien. Bewährte Ansätze und Methoden von Smart-Grid-Technologien werden erfasst und Berichte bzw. Positionspapiere mit Systembezug erarbeitet. Annex 6 ist derzeit in folgende Haupt- und Teilaktivitäten gegliedert (Status Juli 2016):

Task 1: Policy and regulation (USA Lead)

- Activity 1.1: Identify current major economic, reliability and environmental policies and regulations that impact transmission and distribution systems.
- Activity 1.2: Assess the impacts and interactions among the economic, reliability and environmental policies and regulations for transmission and distribution systems.
- Activity 1.3: Identify and evaluate policy options that would support future smart grids with respect to combined transmission/distribution planning and operations tools that maximize system efficiency in the presence of distributed energy sources, storage, demand response and electric vehicles at the distribution system level.

⁵ European Electricity Grid Initiative (EEGI) Research and Innovation Roadmap 2013 – 2022: http://www.gridplus.eu/Documents/20130228_EEGI%20Roadmap%202013-2022_to%20print.pdf (online am 12 Juli 2014)

⁶ General Guidelines for Reinforcing the Cooperation between TSOs and DSOs; CEDEC, EDSO, ENTSO-E, Eurelectric, GEODE; 2015

- Activity 1.4: Assess the impacts and challenges of developing market designs and policy options for implementing advanced ICT, control, and other advanced technologies with respect to data sharing, cybersecurity and consumer sensitivities.

Task 2: Expansion Planning and Market analysis (Italy Lead)

- Activity 2.1: Assessment of available methods and tools for transmission expansion planning
- Activity 2.2: Potential of transmission technologies in enhancing power system exploitation
- Activity 2.3: Identification of requirements for tools addressing new transmission planning needs
- Activity 2.4: Analysis of market problems. Methods and tools for the analysis

Task 3: Technology development and demonstration (Sweden Lead)

- Activity 3.1: Review of feasible technologies for enhanced T&D capacity and flexibility.
- Activity 3.2: Identify ICT priorities to enhance power system monitoring and control.
- Activity 3.3: Recommendations regarding the promotion and prioritization of technology demonstration activities and methods to speed up deployment of promising solutions for a smart and strong grid.
- Activity 3.4: Interacting and contributing to key international projects

Task 4: System Operation Management and Security (Norway Lead)

- Activity 4.1: Balancing control: Assessment of available methods and tools for power balancing assessments and the need for new tools.
- Activity 4.2: Wide Area Monitoring Systems (WAMS): Assessment of promising applications of Wide Area Monitoring Systems for improving situational awareness in system operation. Identify the need for developments of tools and security standards in order to accelerate the implementation and deployment of WAMS technology.
- Activity 4.3: System control for a smarter transmission grid: Assessment of the most promising control applications for managing the future power systems, including Wide area protection and control, FACTS applications and control of multi-terminal HVDC grids.

Task 5: Transmission & distribution system interaction and optimization (Austria Lead)

- Activity 5.1: Interaction of future control approaches at transmission and distribution level
- Activity 5.2: Market, policy and regulatory framework for T&D interaction
- Activity 5.3: T&D data and information exchange and required ICT

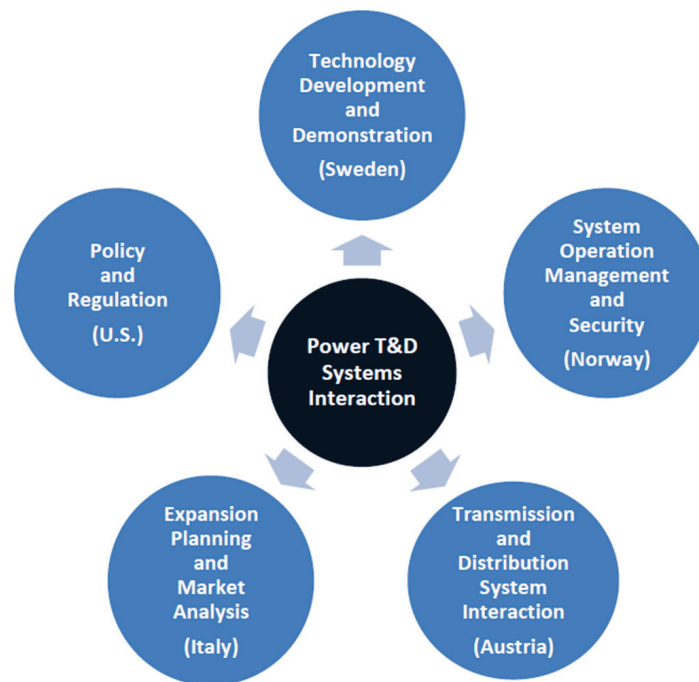


Abbildung 3: Integrativer Ansatz IEA ISGAN Annex 6

Annex 6, mit STRI als Operating Agent, wurde im März 2012 einstimmig vom ISGAN ExCo genehmigt und im März 2014 offiziell bis Ende 2016 verlängert. Die USA mit dem Department of Energy leiten Task 1. Italien, vertreten durch RSE SpA, leitet Task 2, Schweden leitet mit Svenska Kraftnät Task 3 und SINTEF Energy Research leitet im Auftrag von Norwegen Task 4. Seit Herbst 2013 leitet Österreich mit dem AIT den neu definierten Task 5. Die restlichen teilnehmenden Länder sind: Belgien, Dänemark, Frankreich, Indien, Irland, Kanada und Südafrika.

Das Annex 6 Arbeitsprogramm wird sich bis zum Ende des Implementing Agreements erstrecken, das heißt die beschriebenen Aktivitäten werden bis Ende 2016 durchgeführt (siehe Abbildung 4). Das Executive Committee hat im letzten ExCo Meeting einstimmig die Beantragung einer Verlängerung von ISGAN und damit auch des Annex 6 beschlossen. Dieser Prozess ist zum Zeitpunkt der vorliegenden Berichtslegung im Laufen und es gibt daher noch kein offizielles Arbeitsprogramm für 2017 und danach.

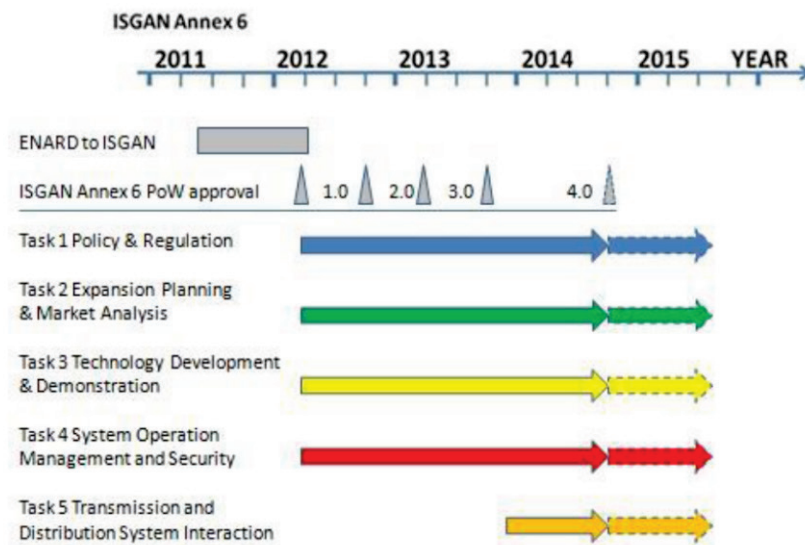


Abbildung 4: Zeitplan ISGAN Annex 6

Wie oben bereits dargestellt liegt der Schwerpunkt in Österreich auf der Erforschung von neuen Ansätzen für die Planung und den Betrieb von elektrischen Verteilnetzen mit einem hohen Anteil dezentraler, erneuerbarer Energieressourcen und der Einbindung von aktiven Kunden. Die Interaktion und das Zusammenwirken der entwickelten Ansätze für das Übertragungsnetz spielten dabei bisher nur eine untergeordnete Rolle. Der wesentliche Innovationsgehalt der Beteiligung Österreichs an IEA ISGAN Annex 6 liegt darin, auch diese Aspekte in der Entwicklung von Ansätzen und Lösungen für aktive Verteilnetze entsprechend zu berücksichtigen und international zu diskutieren. Durch die möglichst rasche Integration dieser Erkenntnisse in die laufenden Forschungsvorhaben kann der Technologievorsprung Österreichs auf dem Gebiet der Integration von dezentralen Energieerzeugungsressourcen weiter nachhaltig ausgebaut werden.

In der Interaktion von Übertragungsnetz- und Verteilnetzbetreiber sind folgende Aspekte zu berücksichtigen: die technische Interaktion, der Datenaustausch und IKT-Anforderungen, der Markt und das Regulierungssystem. Sowohl die technische Interaktion als auch die Markt Aspekte sind in ISGAN Annex 6 Beteiligungen bisher behandelt worden.

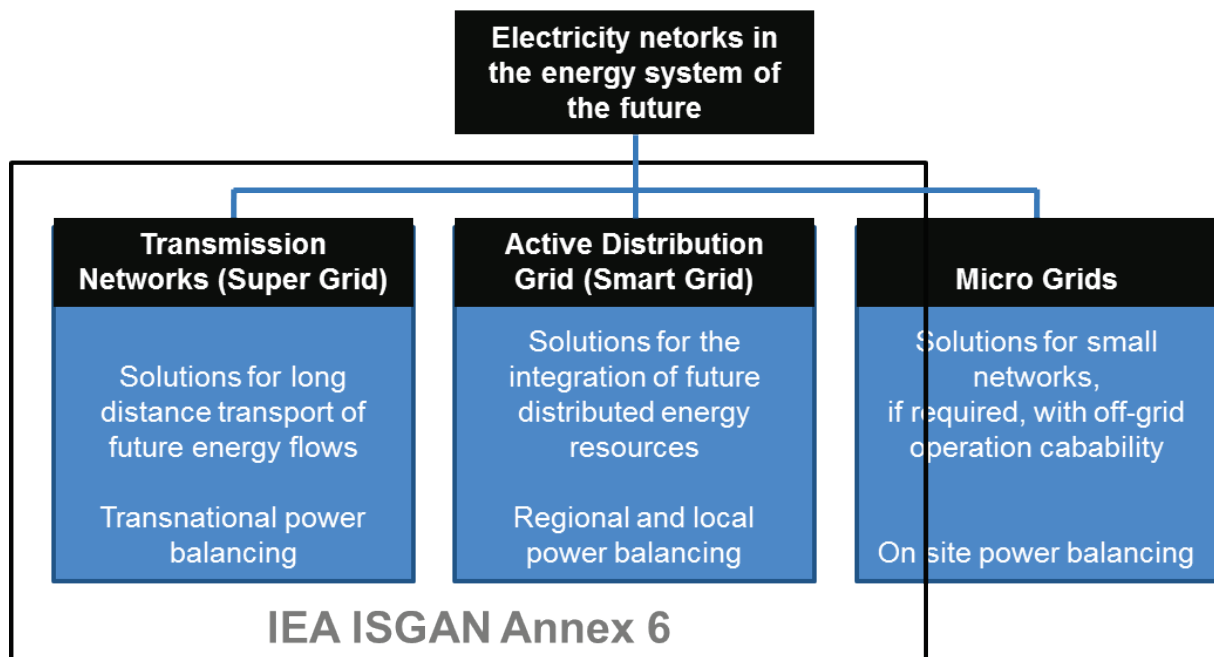


Abbildung 5: Innovation durch integrative Betrachtung von Verteilnetz- und Übertragungsnetzbetrieb

Das primäre Ziel der österreichischen Beteiligung an IEA ISGAN Annex 6 ist das Generieren von Wissen für langfristige Konzepte für die Entwicklung eines intelligenten, integrierten Gesamtsystems der Elektrizitätsversorgung über alle Spannungsebenen und der Erarbeitung von Grundlagen und Strategien für die Interaktion von Übertragungsnetz- und Verteilnetzbetreibern.

Der österreichische Ansatz für die Beteiligung an IEA ISGAN Annex 6 ist das Aufbereiten der Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Vielzahl von Projekten zum Thema aktive Verteilnetze in Österreich im Kontext der Interaktion zwischen Übertragungsnetz- und Verteilnetzbetreiber (vgl. Kapitel 1.1.4), der internationale Erfahrungsaustausch zu diesem Thema, sowie vor allem die Analyse und der Erkenntnisgewinn in Bezug auf diese Inhalte.

Dazu wird in der österreichischen Annex 6 Beteiligung folgender Ansatz gewählt:

1. Aufbereitung der österreichischen Erwartungen, Erfahrungen und Projekte im Bereich Interaktion von Übertragungsnetzbetrieb und aktivem Verteilnetzbetrieb, sowie Diskussion der Erkenntnisse und Erfahrungen mit internationalen Experten innerhalb des Annexes (Know-how-Austausch)
2. Internationale Analyse und Konsolidierung der Interaktion Verteilnetzbetreiber - Übertragungsnetzbetreiber
3. Einbringung der Erkenntnisse in die laufenden und geplanten Projektvorhaben in Österreich, sowie in die strategische Weiterentwicklung der Themen durch nationale Vernetzungsaktivitäten

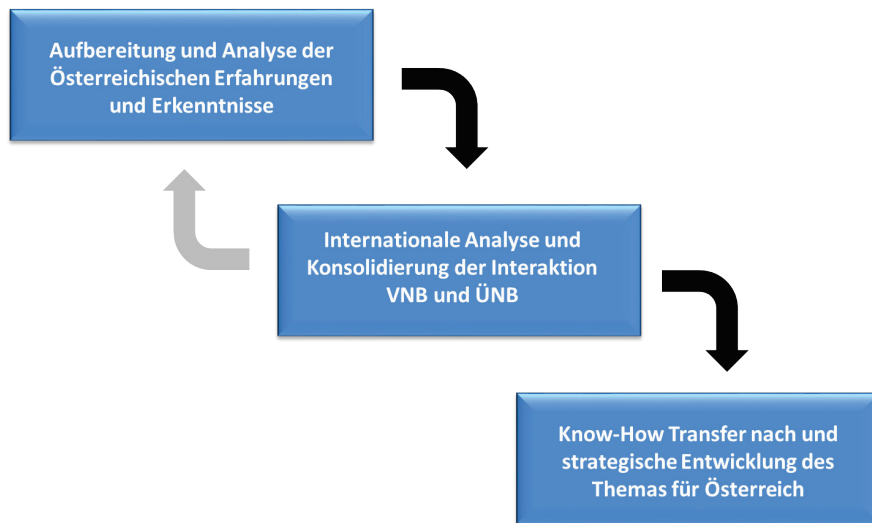


Abbildung 6: Ansatz Österreichische Beteiligung IEA ISGAN Annex 6

Mit den Aktivitäten innerhalb ISGAN Annex 6 besteht die Chance sich, aufbauend auf dem bisherigen Österreichischen Fokus im Bereich aktiver Verteilnetze, international im Themenbereich „Interaktion von Übertragungsnetzen und Verteilnetzen“ weiterhin führend zu positionieren und der heimischen Forschung und Wirtschaft einen klaren Wettbewerbsvorteil zu schaffen. Die in ISGAN Annex 6 beteiligten Länder spannen sich um den gesamten Erdball. Wesentliche Impulse kommen dabei von den Partnern aus den USA, China, Indien, Kanada, Südafrika, Schweden, Norwegen, Frankreich, Italien und Belgien. Zusätzlich werden die Aktivitäten von Global Smart Grid Federation (GSGF), European Distribution System Operators for Smart Grids (EDSO for SmartGrids), European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E) und Council of European Energy Regulators (CEER) unterstützt.

3. Ergebnisse des Projektes

Wie oben im Detail dargestellt sind die zwei wesentlichen Ziele:

1. Einbindung der Erfahrungen und Erkenntnisse nationaler Projektvorhaben, die Positionierung Österreichs im Annex 6 und die Leitung des Task 5
2. Internationale Analyse und Konsolidierung der Interaktion Verteilnetzbetreiber – Übertragungsnetzbetreiber

Aus der inhaltlichen Arbeit in ISGAN Annex 6 sind mehrere Diskussionspapiere entstanden zum Thema Interaktion von Verteilnetz- und Übertragungsnetzbetreiber. Diese Ergebnisse werden hier aufgelistet und sind als separate Dokumente verfügbar.

Ein weiteres Ergebnis in Form des Vernetzens und Know-how Transfer nach Österreich ist in Kapitel 4 ausgeführt.

3.1 Diskussionspapier „TSO-DSO interaction“

Anfang 2014 initiierte Österreich als Leiter des Tasks 5 die Erstellung eines Diskussionspapiers zum Thema „TSO-DSO Interaction“. Dazu wurde im Frühjahr 2014 ein Fragebogen, welcher auf 6 möglichen Use Cases für die Interaktion von Übertragungsnetzbetreiber (UNB) und Verteilnetzbetreiber (VNB) aufbaut, erstellt, diskutiert und an die Partner versendet.

Eine internationale Diskussion zum Thema Interaktion von Verteilnetzen und Übertragungsnetzen fand statt, mit dem Ziel den Status und die zukünftigen Erwartungen zu erheben. Input wurde aus Experteninterviews und Erfahrungsberichten aus fünf europäischen Ländern, den USA, Kanada, China und Südafrika gesammelt.

Darauf basierend wurde im September 2014 ein internationales Diskussionspapier zu dem Thema veröffentlicht. Das Diskussionspapier beinhaltet eine Einschätzung der zukünftigen technischen Interaktion von UNB und VNB sowie Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise.

Synopsis

Die zentrale Frage die im Diskussionspapier behandelt wird lautet: „Wie sollten Übertragungsnetzbetreiber und Verteilnetzbetreiber technisch mit einander interagieren, welche Daten sollten sie austauschen und welche regulatorische Rahmenbedingungen soll es geben damit die Kooperation in einem Smart Grids Kontext sicher gestellt wird?“

Sechs Herausforderungen im Netzbetrieb, die eine Kooperation zwischen Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern beanspruchen, sind identifiziert worden:

- Engpässe in der TSO-DSO Schnittstellen
- Engpässe auf Übertragungs- und Verteilernetzsträngen
- Unterstützung der Spannungshaltung (TSO \leftrightarrow DSO)
- Frequenzhaltung
- (Anti-)Inselbildung, Re-Synchronisierung & Black-Start
- Koordinierter Schutz

Internationale Experten aus 9 Ländern (Österreich, Belgien, China, Frankreich, Irland, Kanada, Schweden, Südafrika und USA) haben den aktuellen Status und die zu erwartende Entwicklung bezüglich Kooperation zwischen TSOs und DSOs untersucht. Der Bericht gibt einen Überblick pro Land. Die wichtigsten Schlussfolgerungen sind:

- Es wird erwartet, dass Flexibilität im Verteilernetz einen Beitrag zur Unterstützung des Übertragungs- und Verteilnetzbetriebes
- Die Verwendung von Flexibilität zur Unterstützung des Netzbetriebes wird notwendig, aber soll auch limitiert werden (z.B. im Falle von erneuerbarer Energieerzeugung)
- Marktmechanismen können für die Frequenzhaltung eine Lösung bieten. Andere Herausforderungen im Netzbetrieb sind eher lokal und könnten mit bilateralen Verträgen zwischen flexiblen Kunden und Netzbetreibern bewältigt werden.
- Falls Flexibilität sowohl im Verteilernetz als auch im Übertragungsnetz zur Verfügung steht, soll vermieden werden, dass eine von beiden Kundengruppen benachteiligt wird.
- Diskussionspunkt: soll Netzbetrieb intensiver reguliert werden (mit neuen Rollen für Netzbetreiber), oder soll der Eintritt neuer Marktteilnehmer ermöglicht werden, wobei eine effiziente Interaktion zwischen diesen neuen Akteuren und den Netzbetreibern sichergestellt wird?

Quelle

TSO-DSO Interaction: An overview of current interaction between transmission and distribution system operators and an assessment of their cooperation in Smart Grids; Antony Zegers, Helfried Brunner, IEA ISGAN Annex 6, 2014

Downloadlink: <http://www.iea-isgan.org/index.php?r=home&c=5/378>

3.2 Diskussionspapier „Single Marketplace for Flexibility“

Im Laufe des Jahres 2016 ist eine vertiefende Analyse der Interaktion zwischen Verteilnetzbetreiber und Übertragungsnetzbetreiber ausgearbeitet worden. Diese Analyse, die mit Ende Juli 2016 fertiggestellt wird, untersucht die Möglichkeiten eines „Single Marketplace for Flexibility“.

Synopsis

Der Ansatz einer Single Marketplace for Flexibility wird in mehreren Positionspapieren⁷ erwähnt und unterstützt. Dabei wird ein Konzept für einen Markt entwickelt, in dem alle Flexibilitätsanbieter ihre Dienstleistungen offerieren können und zu dem sowohl TSO als auch DSOs Zutritt haben. Beide Netzbetreiber können die zur Verfügung stehende Flexibilität koordiniert auswählen, so dass eine Aktivierung dieser keine negativen Konsequenzen für den jeweils anderen Netzbetreiber hat. Die Realisierbarkeit und damit zusammenhängenden Vor- und Nachteile sind in ISGAN Annex 6 untersucht und bewertet worden.

Quelle

Single Marketplace for Flexibility; Antony Zegers, Thomas Natiesta, IEA ISGAN Annex 6, 2016

Die Publikation auf der ISGAN Website folgt in den kommenden Wochen.

3.3 Casebook „Smart and strong power transmission and distribution“

In 2015 ist ein Update vom ISGAN Annex 6 casebook „Spotlight on Smart and strong power transmission and distribution infrastructure“ fertiggestellt worden.

Synopsis

Die Herausforderungen für eine sichere und zuverlässige Energieversorgung sind für die meisten Länder ähnlich. Die Lösungen, die tatsächlich implementiert werden, variieren jedoch. Dieses Casebook wurde zusammengestellt, um Erfahrungen mit unterschiedlichen Lösungen, Anwendungen und Technologien auszutauschen.

⁷ Towards smart grids: Developing TSO and DSO roles and interactions for the benefit of consumers; ENTSO-E; 2015

Projekte aus Irland, Schweden, USA, Italien, Südafrika, Frankreich und Österreich wurden präsentiert und die Motivation für jedes Projekt wie folgt identifiziert: Integration von Erneuerbaren, bessere Marktwirkung, erhöhte Kundenbeteiligung oder größere Versorgungssicherheit. Der Österreichische Beitrag behandelt das Thema „Maximising the DER hosting capacity of low- and medium-voltage networks“.

Quelle

IEA ISGAN Annex 6 Casebook “Spotlight on Smart and Strong Power T&D Infrastructure”, IEA ISGAN Annex 6, 2015

Downloadlink: <http://www.iea-isgan.org/index.php?r=home&c=5/378>

3.4 Diskussionspapier “Synchrophasor Applications for Wide Area Monitoring and Control”

Dieses Diskussionspapier beschreibt die Anwendungen von „Wide Area Monitoring“ durch Verwendung von „Phasor Measurement Units“ in den USA und Norwegen.

Synopsis

Phasor Measurement Units werden immer häufiger zur Unterstützung von Übertragungsnetzplanung und –betrieb verwendet. Angewendet werden diese sowohl für (offline) Fehleranalyse und Modelvalidierung als auch für Echtzeit Monitoring und Analyse. Die Anwendungen sind vielversprechend, aber es stellen sich noch einige Herausforderungen zu den Themen Cyber Security und Datenmanagement.

Quelle

Synchrophasor Applications for Wide Area Monitoring and Control, Philip Overholt, Kjetil Uhlen, Brian Marchionini, Olivia Valentine, IEA ISGAN Annex 6, 2016

Downloadlink: <http://www.iea-isgan.org/index.php?r=home&c=5/378>

Zwei weitere Diskussionspapiere werden noch fertiggestellt:

1. “Storage and balancing as key elements for future planning and electricity markets”
2. “Analysis of the Interaction between Expanding Centralized Grids and Microgrids from the Perspective of TSO/DSOs and Microgrid Owners”

Diese Arbeiten werden voraussichtlich im Herbst 2016 publiziert.

4. Vernetzung und Ergebnistransfer

Im Sinne der internationalen Vernetzung ist ein wesentlicher Teil der Tätigkeiten die Teilnahme an den offiziellen Meetings im Rahmen von ISGAN Annex 6, sowie die aktive Unterstützung von ISGAN Annex 6 Aktivitäten durch Präsentationen und Beiträge zu Workshops.

Eine chronologische Übersicht von Aktivitäten zur Diskussion der Thematik oder zur Dissemination der Ergebnisse:

- Präsentation des Diskussionspapiers zum Thema Interaktion ÜNB-VNB beim ISGAN Annex 6 Workshop im Rahmen der Smart Grids Konferenz Canada 2014. Das Diskussionspapier zum Thema Interaktion zwischen Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern wurde 30 internationalen Experten präsentiert. Diese wurden eingeladen das Annex 6 Diskussionspapier inhaltlich zu diskutieren. Anschließend an den Workshop fand das ISGAN ExCo Meeting statt.
- Internationale Vernetzung und Know-how Transfer zwischen ISGAN Annex 6 und ISGAN Annex 5 SIRFN: Präsentation der Arbeit zum Thema Interaktion ÜNB-VNB beim SIRFN Konsortium im Rahmen der „IRED 2014 - 6th international conference on integration of RES and DER“.
- Präsentation des ISGAN Status beim Frühjahrstreffen der Technologieplattform Smart Grids Austria am 22. April 2015 in Wien.
- Workshop zum Thema Interaktion zwischen Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern im Rahmen der Smart Grids Week 2015. Unter Beteiligung von 60 internationalen Experten wurde die Verwendung flexibler Lasten und Erzeugung zur Unterstützung des Netzbetriebs und die evolvierende Interaktion zwischen Verteilnetzbetreibern und Übertragungsnetzbetreibern fachlich diskutiert. Der Workshop wurde gemeinsam mit IEA PVPS Task 14 organisiert um den internationalen Austausch von Erfahrungen und Wissen zu fördern.
- Teilnahme am IEA Vernetzungstreffen, Oktober 2015 (Elevator pitch zu Annex 6).
- Präsentation des ISGAN Annex 6 Status und des Diskussionspapiers zum Thema Interaktion UNB-VNB beim IEA Symposium zum Thema „Demand Flexibility and RES Integration“ im Rahmen der Smart Grids Week 2016. Unterschiedliche IEA Implementing Agreements haben Aktivitäten zum Thema Flexibilität. In diesem Symposium sind die Ergebnisse aller Aktivitäten präsentiert und diskutiert worden.

Die im Annex 6 Task 5 gewonnene Erkenntnisse fließen auch in internationale Projekte mit Beteiligung des AIT ein. Im Laufe des Projektes sind zwei Europäische Forschungsprojekte eingereicht worden, jeweils mit Beteiligung mehrerer österreichischer Partner.

Neben der regelmäßigen Abstimmung im Zuge des Prozesses Smart Grid 2.0⁸ gab es regelmäßige informelle Meetings mit dem BMVIT, wo die aktuellen Aktivitäten und Erkenntnisse aus den Aktivitäten innerhalb von IEA ISGAN Annex 6 berichtet und abgestimmt wurden. Im Rahmen des BMVIT Prozesses Smart Grids 2.0 flossen die Erkenntnisse laufend in die Arbeiten zur Strategic Research Agenda für intelligente Energienetze, die vom AIT im Auftrag des BMVIT erstellt wurde. In den begleitenden inhaltlichen Workshops und Arbeitsmeetings wurde vom Austrian Institute of Technology das Know-how aus ISGAN eingebracht und den Forschungsakteuren zur Verfügung gestellt.

Ohne das vorliegende Projekt und der dahinterliegenden Finanzierung durch das BMVIT wäre es nicht möglich gewesen, Österreich in der Form mit dem Themengebiet Interaktion von Übertragungsnetz und Verteilnetz zu positionieren. Die Leitung der Task 5 und der dazugehörige Austausch mit internationalen Experten erlaubten den Aufbau eines breiten Wissens. Mit dieser Position und dem Wissen können sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene Forschungs- und Technologieentwicklungsprojekte entwickelt und vorangetrieben werden.

⁸ BMVIT Website zum Prozess Smart Grid 2.0: <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/results.html/id7514>

5. Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen

Mit den oben dargestellten Ergebnissen konnte sich das Projektteam auf internationaler Ebene im Bereich der Interaktion von Übertragungsnetz und Verteilnetz ausgezeichnet positionieren und entsprechendes Wissen sammeln.

Das erste Diskussionspapier hat die grundlegenden technischen Herausforderungen bezüglich Interaktion zwischen Übertragungsnetzbetreiber und Verteilnetzbetreiber offengelegt. In der zweite Arbeit, in dem die Möglichkeiten einer „Single Marketplace for flexibility“ untersucht wurden, lag der Fokus auf Marktaspekten der Interaktion zwischen beiden Netzbetreibern.

Ein letzter Teilaspekt der Interaktion, der notwendige Datenaustausch und die damit zusammenhängenden IKT Anforderungen, sollen noch untersucht werden. Diese Untersuchung ist auch im Annex 6 Arbeitsprogramm vorgesehen.

Die Basis für weiterführende Arbeiten ist bereits gelegt und die Ergebnisse aus den IEA Aktivitäten werden einer breiten Stakeholdergruppe, bestehend aus österreichischen Netzbetreibern, Energieversorgern, Industriebetrieben und Forschungsakteuren, zugänglich gemacht. Dazu gibt es laufende Abstimmungen mit dem BMVIT, die Smart Grid Week und die nationale Technologieplattform Smart Grid Austria.

Zum Zeitpunkt der Berichtslegung läuft das Europäische Forschungsprojekt SmartNet⁹, in dem das Thema Interaktion ÜNB-VNB auf Europäische Ebene behandelt wird und an dem auch das AIT beteiligt ist. Die Ergebnisse sind öffentlich zugänglich.

Das Projektteam wird die vorliegenden und zukünftig zu erwartenden Ergebnisse in Diskussionen mit dem Klima- und Energiefond zur strategischen Abstimmung möglicher Ausschreibungsthemen rund um die Interaktion von Übertragungs- und Verteilnetz auf nationaler Ebene einbringen.

⁹ <http://smartnet-project.eu/>

6. Verzeichnisse

6.1 Literaturverzeichnis

- IEA ISGAN Website: <http://www.iea-isgan.org/>
- TSO-DSO Interaction: An overview of current interaction between transmission and distribution system operators and an assessment of their cooperation in Smart Grids; Antony Zegers, Helfried Brunner, IEA ISGAN Annex 6, 2014
Downloadlink: <http://www.iea-isgan.org/index.php?r=home&c=5/378>
- Single Marketplace for Flexibility; Antony Zegers, Thomas Natiesta, IEA ISGAN Annex 6, 2016
- Synchrophasor Applications for Wide Area Monitoring and Control, Philip Overholt, Kjetil Uhlen, Brian Marchionini, Olivia Valentine, IEA ISGAN Annex 6, 2016
Downloadlink: <http://www.iea-isgan.org/index.php?r=home&c=5/378>
- IEA ISGAN Annex 6 Casebook “Spotlight on Smart and Strong Power T&D Infrastructure”, International Smart Grid Action Network, 2015
Downloadlink: <http://www.iea-isgan.org/index.php?r=home&c=5/378>

6.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Struktur und Einbettung IEA ISGAN.....	9
Abbildung 2: CEM Mitglieder und Initiativen (Stand Juli 2016, Quelle: CEM).....	10
Abbildung 3: Integrativer Ansatz IEA ISGAN Annex 6	13
Abbildung 4: Zeitplan ISGAN Annex 6.....	14
Abbildung 5: Innovation durch integrative Betrachtung von Verteilnetz- und Übertragungsnetzbetrieb	15
Abbildung 6: Ansatz Österreichische Beteiligung IEA ISGAN Annex 6	16

6.3 Abkürzungsverzeichnis

AIT	Austrian Institute of Technology
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
CEM	Clean Energy Ministerial
CEER	Council of European Energy Regulators
DSO	Distribution System Operator
EEGI	Electricity Grid Initiative
EERA	European Energy Research Alliance
ENARD	Electricity Networks Analysis, Research and Development
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity
ExCo	Executive Committee
FACTS	Flexible Alternate Current Transmission System
GSGF	Global Smart Grid Federation
ICT	Information and Communication Technology
IEA	Internationale Energieagentur
ISGAN	International Smart Grid Action Network
SET Plan	Strategic Energy Technology Plan
TSO	Transmission System Operator
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VNB	Verteilnetzbetreiber
WAMS	Wide Area Measurement System

7. Anhang

Folgende ergänzende Informationen sind als separate Dokumente verfügbar:

1. TSO-DSO Interaction: An overview of current interaction between transmission and distribution system operators and an assessment of their cooperation in Smart Grids; Antony Zegers, Helfried Brunner, IEA ISGAN Annex 6, 2014
2. Single Marketplace for Flexibility; Antony Zegers, Thomas Natiesta, IEA ISGAN Annex 6, 2016
3. IEA ISGAN Annex 6 Casebook “Spotlight on Smart and Strong Power T&D Infrastructure”, IEA ISGAN Annex 6, 2015
4. Synchrophasor Applications for Wide Area Monitoring and Control, Philip Overholt, Kjetil Uhlen, Brian Marchionini, Olivia Valentine, IEA ISGAN Annex 6, 2016
5. IEA ISGAN Annex 6 on Power Transmission and Distribution Systems Programme of Work issue 5.0, August 2015