

IEA-ISGAN Annex 5: Internationales Netzwerk für Smart- Grids-Forschungsinfrastruktur

Arbeitsperiode 2016 - 2018

R. Bründlinger

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

36/2019

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

Impressum

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

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

Auszugsweise Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Republik Österreich und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Nutzungsbestimmungen:
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/impressum/>

IEA-ISGAN Annex 5: Internationales Netzwerk für Smart-Grids-Forschungsinfrastruktur

Arbeitsperiode 2016 - 2018

Roland Bründlinger, Georg Lauss, Christian Messner,
Ron Ablinger, Irmgard Herold, Veronica Vana
AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Wien, Dezember 2018

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms

IEA FORSCHUNGS
KOOPERATION

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.

DI Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	4
1. Einleitung.....	6
2. Hintergrundinformation zum Projektinhalt	8
2.1. Einbettung des SIRFN im IEA-ISGAN TCP.....	8
2.2. Ziele	10
2.3. Methodik	12
3. Ergebnisse des Projektes.....	13
4. Vernetzung und Ergebnistransfer	16
5. Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen.....	18
6. Verzeichnisse	19
6.1. Literaturverzeichnis.....	19
6.2. Abbildungsverzeichnis.....	20
6.3. Abkürzungsverzeichnis.....	21
7. Anhang.....	22
7.1. Annex 5: Smart Grid International Research Facility Network (SIRFN) flyer.....	22

Kurzfassung

Deutsch

Das „Internationale Netzwerk der Smart Grids Labors und Forschungseinrichtungen (SIRFN)“ ermöglicht die weltweite Vernetzung von Smart Grids Labors und Forschungseinrichtungen. Als Teil des „International Smart Grid Action Network“ der Forschungsk Kooperation der Internationalen Energieagentur (IEA-ISGAN) unterstützt SIRFN, das Verständnis der Smart-Grid-Technologien zu verbessern und die Entwicklung und Verbreitung dieser Technologien weltweit voranzutreiben.

Die Forschungsthemen im SIRFN sind die Integration von erneuerbaren Energien und dezentralen Ressourcen, die Entwicklung und Überprüfung neuer Konzepte wie Mikronetze sowie innovative Prüfverfahren für Erzeugungseinheiten, Komponenten und Systemen für die Stromversorgungsnetze.

Die aktive Mitarbeit im Rahmen des SIRFN von 2016 bis 2018 ermöglichte Österreich, Smart Grids Technologien und Systemkonzepte auf Basis gemeinsamer Methoden zu evaluieren. SIRFN ermöglichte dabei konkret:

- Den internationalen Austausch von Forschungsergebnissen, Best Practices,
- Die gemeinsame Entwicklung, Erweiterung und Verbesserung der Möglichkeiten der teilnehmenden Forschungslabors, sowie
- Die Schaffung eines Rahmens, der die teilnehmenden Labors und Länder bei der Planung und Durchführung von Smart Grids Projekten durch die Abstimmung von Testanforderungen mit dem in SIRFN verfügbaren Know-how unterstützt.

Das österreichische Teilvorhaben adressierte diese Themen entsprechend der inhaltlichen Schwerpunkte der nationalen Zielvorgaben und schaffte damit umfassende Vorteile für die nationale Smart Grids Forschung und Entwicklung:

- Ausbau der Positionierung der österreichischen Smart Grid Forschungsinfrastruktur und die Generierung von Erkenntnissen im Bereich Smart Grid.
- Direkter Zugang zu aktuellen Ergebnissen und Erfahrungen führender internationaler Forschungseinrichtungen, wodurch u.a. die nationalen Ziele bei der Umsetzung von Smart Grids effizienter erreicht werden.
- Entwicklung gemeinsamer, innovativer Konzepte, Mess- und Prüfverfahren für Smart Grids Komponenten und Systemtechnologien.
- Direkter Zugang zu einem weltumspannenden Netzwerk führender Forschungslabors und Austausch von Erfahrungen zwischen den Experten.
- Know-how-Transfer nach Österreich und Einbringen der Erkenntnisse in die laufenden und geplanten Projektvorhaben in Österreich bzw. in die zukünftige strategische Entwicklung des Smart Grid Themas.
- Gewährleistung der horizontalen Integration der nationalen und internationalen Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Umsetzung von Smart Grid Projekten

Österreich, das bereits von Beginn an als Gründungsmitglied im SIRFN mitwirkte, konnte durch die direkte Integration der im Rahmen der Teilnahme am SIRFN gewonnenen Erkenntnisse in die laufenden Forschungsvorhaben seinen Technologievorsprung auf dem Gebiet der Integration von dezentralen Energieerzeugungsressourcen sichern und nachhaltig ausbauen.

English

The international network of Smart Grids research facilities and test beds (SIRFN), which is organized as independent project under the umbrella of International Energy Agency's International Energy Grid Action Network (IEA-ISGAN) gives participating countries the ability to evaluate Smart Grid technologies and systems approaches in a wide range of implementation use cases using common testing procedures. SIRFN is helping to improve the understanding of smart grid technologies and drive the development and diffusion of these technologies worldwide. The main research topics of SIRFN are the integration of renewable energy and distributed energy resources, the development and review of new power system concepts such as microgrids, and innovative test methods for generating units, components and systems for the power grids.

To support research, development and implementation of smart grid technologies more efficiently, SIRFN has formulated the following main objectives, which were addressed by the Austrian sub-project during the period 2016-2018, considering the national priorities:

- International exchange of research results, best practices and methods,
- Co-development and enhancement of the capabilities of participating research laboratories,
- Creating a framework to help participating laboratories and countries plan and execute smart grid projects by aligning test requirements with the know-how available in SIRFN.

The Austrian sub-project addressed these goals in close coordination with the SIRFN work program.

This resulted in the following benefits:

- International positioning of the Austrian smart grid research infrastructure and generation of intelligence in the field of smart grids (international exchange of research results, best practices and methods for joint development, extension and improvement of the capabilities of participating research infrastructures).
- Direct access to latest research results, experiences and findings of leading international research infrastructures, which supports the national implementation of smart grids technologies
- Development of common innovative concepts, measurement and test procedures for smart grids components and system technologies
- Direct access to a world-wide network of leading research laboratories and exchange of experiences between experts
- Transfer of know-how to Austria and introduction of insights into current and planned project projects in Austria or into the future strategic development of the Smart Grid theme.
- Ensuring the horizontal integration of national and international knowledge and experience in the implementation of smart grid projects

Austria, which was a founding member of the SIRFN, was able to secure and sustainably expand its technological lead in the integration of decentralized energy generation resources by directly integrating the insights gained from participation in the SIRFN into ongoing research projects.

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 und verbesserte Versorgungssicherheit zu gewährleisten. 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 internationaler Ebene 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.

Entsprechend der strategischen Positionierung und der Forschungsschwerpunkte in Österreich lag und liegt der nationale Fokus auf neuen Ansätzen für die Planung und den Betrieb von elektrischen Verteilnetzen mit einem hohen Anteil dezentraler, erneuerbarer Energieressourcen. Mit diesem Schwerpunkt konnte sich Österreich in den letzten Jahren auf europäischer (z.B. SET Plan Aktivitäten, EERA - European Energy Research Alliance, etc.), wie auch auf internationaler Ebene (IEA ISGAN) ausgezeichnet positionieren.

Bei sämtlichen Forschungsaktivitäten in diesem Bereich spielt die Forschungsinfrastruktur eine zentrale Rolle, einerseits, um neue Konzepte zu evaluieren und andererseits, um Komponenten für Smart Grids und dezentrale, erneuerbare Energieressourcen vor dem Einsatz im Feld zu testen.

Im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit im IEA-ISGAN TCP wurde dazu eine weltweite Plattform für die Zusammenarbeit der Forschungslabors im Bereich Smart Grids geschaffen. Österreich hat sich von Beginn an federführend und erfolgreich als Core Partner im ISGAN positioniert. Dementsprechend hat sich Österreich, vertreten durch das Austrian Institute of Technology (AIT) auch aktiv an der Definition des ISGAN Annexes 5 „Smart Grid International Research Facility Network (SIRFN)“ mitgearbeitet und somit die Notwendigkeit der internationalen Vernetzung der Forschungsinfrastruktur für die zielgerichtete Umsetzung von Smart Grids bestätigt.

Seit dem offiziellen Start des ISGAN Annex 5 (SIRFN) im März 2012 hat sich Österreich, vertreten durch das AIT als wichtiger Partner etabliert und seine Erfahrungen mit eingebracht.

Mit der im Rahmen des vorliegenden Projektes unterstützten Beteiligung Österreichs im Rahmen von SIRFN von 2016-2018 konnte die österreichischen Smart Grids Forschungsinfrastruktur erfolgreich auf globaler Ebene positioniert und ein wichtiger Zugang zu einem weltweiten Netzwerk der führenden Institutionen und Labors geschaffen werden.

Die im Rahmen der Aktivitäten von SIRFN gewonnenen Erkenntnisse flossen dabei einerseits direkt in die laufenden und geplanten österreichischen Forschungs- und Entwicklungsprojekte ein, wodurch sich eine nachhaltige Steigerung der Effizienz der österreichischen Energieforschung ergab. Die internationale Vernetzung eröffnete sich die Möglichkeit nationale Erfahrungen und Erkenntnisse unmittelbar einem internationalen Diskurs zu stellen und nicht zuletzt 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.

Mit den Aktivitäten innerhalb des ISGAN-SIRFN nutzte Österreich und speziell AIT die Chance sich international als führende Forschungsinfrastruktur im Bereich Smart Grids führend zu positionieren und damit der heimischen Wirtschaft einen klaren Wettbewerbsvorteil zu schaffen. Da das Thema Smart Grid weltweite Relevanz hat und es unterschiedliche Voraussetzungen, Bestrebungen und Erkenntnisse auf allen Erdteilen gibt, ist der internationale Erfahrungsaustausch im Rahmen globaler Netzwerke wie ISGAN-SIRFN eine einzigartige Möglichkeit, von Ländern außerhalb Europas zu lernen und in Österreich entwickelte Technologien zu exportieren.

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt:

- Kapitel 2 präsentiert die Struktur und die Inhalte des International Smart Grid Action Networks im Allgemeinen und von SIRFN im Speziellen. Dabei werden unter anderem die konkreten Ziele des Vorhabens und die methodische Vorgehensweise im Projekt erläutert.
- Kapitel 3 stellt die wesentlichen Ergebnisse vor und fasst die Österreichischen Beiträge zum SIRFN zusammen.
- Einen weiteren zentralen Teil der Ergebnisse, die internationale und nationale Vernetzung sowie Verbreitungsaktivitäten, präsentiert Kapitel 4.
- Schlussfolgerungen zum Projekt sind im Kapitel 5 zu finden.
- Informationen zu weiterführenden ISGAN Annex 5 Berichten und Publikationen sind in Kapitel 6 aufgelistet.

2. Hintergrundinformation zum Projektinhalt

2.1. Einbettung des SIRFN im IEA-ISGAN TCP

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 *Technical Collaboration Programme* alleine unmöglich all diese zahlreichen Aspekte abdecken kann, konzentrieren sich die Aktivitäten innerhalb ISGANs auf Bereiche, in welchen Staaten Regulierungsaufsicht bzw. andere Hebelwirkung besitzen. Das im Jahr 2011 vom Clean Energy Ministerial initiierte International Smart Grid Action Network (ISGAN) hat demnach folgende fünf Schwerpunkte: „Policy, Standards and Regulation“, „Finance and Business Models“, „Technology and systems development“, „Users and consumers 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 24 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

30 June 2017

	Australia	Brazil	Canada	Chile	China	Denmark	European Commission	Finland	France	Germany	India	Indonesia	Italy	Japan	Korea	Mexico	Netherlands (observer)	Norway	Russia	Saudi Arabia	South Africa	Spain	Sweden	United Arab Emirates	United Kingdom	United States*
Appliances (SEAD)	●	●	●	●	●		■			●	■	●			●	●			●	●	●		●	●	●	■
Electric Vehicles (EVI)			●		■			●	●	●	●			●	●	●	●				●		●		●	■
Energy Management (EMWG)	●		■	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●	●				●	●		●	●		■
21st Century Power (21CPP)		●			●	●		●			■					■					●	●				■
Energy Access (Global LEAP)													●							●	●				●	■
Smart Grids (ISGAN)	●		●		●	●	●	●	●	●	●		■	●	■	●		●	●		●	●	■	●		■
Solar and Wind		●			●	■			●	■	●	●		●	●	●	●	●		●	●	■				●
Clean Energy Policy (Solutions Centre)	■		●		●				●		●	●	●			●							●	●		■
Women in Energy (C3E)			■	●				●			●	●	●	●	●	●					●		■	■		■
Advanced Cooling Challenge			●	●	●						■					●				●						●
Corporate Sourcing of Renewables	●				■	■	●			■						●							●	●		●
Energy Management		●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●			●		●		●	●		●
Global Lighting Challenge	●		●	●	●	●	●	●	●	●	■	●		●	●	●			●		●		●	●		●
EV 30@30		●			■			●	●		●			●		●	●						●			
Advanced Power Plant Flexibility	●	●			■	■	●			■	●	●		●		●				●	●	●		●		
Sustainable City/Eco-Energy Town Initiative					●										■	●								●		
Nearly Zero Energy Buildings		●					■		■	●																

■ Lead ● Participant
 † to be confirmed
 * US participation and leadership are under review

Abbildung 2: CEM Mitglieder und Initiativen (Stand Juni 2017, Quelle: CEM)

Die Mitglieder des IEA ISGAN setzen sich aktuell (Stand Juli 2018) 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. Dazu werden Informationen über Smart-Grid-Projekte, Praktiken und Richtlinien gesammelt, zusammengeführt und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Österreich hat sich von Beginn an federführend und erfolgreich als Core Partner im ISGAN positioniert. Dementsprechend hat sich Österreich, vertreten durch das Austrian Institute of Technology (AIT) auch aktiv an der Definition des **ISGAN Annexes 5 „Smart Grid International Research Facility Network (SIRFN)“** mitgearbeitet und somit die Notwendigkeit der internationalen Vernetzung der Forschungsinfrastruktur für die zielgerichtete Umsetzung von Smart Grids bestätigt. Das AIT war dabei nicht zuletzt durch seine führende Rolle beim Aufbau des europäischen Netzwerks DERlab

prädestiniert, diese Erfahrungen auch im Rahmen des SIRFN einzubringen und damit die Positionierung Österreichs in der internationalen Smart-Grids Forschung weiter zu stärken.

Seit dem offiziellen Start des ISGAN Annex 5 (SIRFN) im März 2012 hat sich Österreich, vertreten durch das AIT als wichtiger Partner etabliert und seine Erfahrungen mit eingebracht.

Dies spiegelt sich nicht zuletzt auch in dem von Österreich initiierten Subtask „Fortgeschrittene Methoden für Labortests“ wieder. Dabei arbeitet das AIT mit führenden Labors aus den USA, Japan, Dänemark und Deutschland an der Entwicklung und insbesondere der Validierung von neuen Methoden für Labortests von Smart Grids Komponenten und Systemen.

Zum Stand Herbst 2018 waren folgende Länder bzw. Vertreter der Labors offiziell am SIRFN beteiligt:

- Austria – Austrian Institute of Technology (AIT)
- European Commission – *specific organization or facility to be determined*
- Finland – VTT Technical Research Centre of Finland (VTT)
- France – Grenoble Institute of Technology (G2Elab)
- Germany – Fraunhofer IEE
- India – Central Power Research Institute (CPRI)
- Ireland – Sustainable Energy Authority of Ireland (SEAI)
- Italy – Ricerca sul Sistema Energetico (RSE)
- Japan – National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
- Korea – Korean Agency for Technology and Standards (KATS)
- Spain – Tecnalia
- The Netherlands – DNV GL
- United States – U.S. Department of Energy (DOE); Brookhaven National Laboratory (BNL); National Renewable Energy Laboratory (NREL); Pacific Northwest National Laboratory (PNNL); Sandia National Laboratories (Sandia)

2.2. Ziele

Wie bereits oben dargestellt hat sich ISGAN zum Ziel gesetzt, das Verständnis der Smart-Grid-Technologien zu verbessern und die Entwicklung und Verbreitung dieser Technologien weltweit voranzutreiben. ISGAN repräsentiert ein Netzwerk von nationalen Stakeholdern, mit dem Ziel einen dynamischen Wissensaustausch und eine technologische Unterstützung in allen Annexen zu gewährleisten.

Das im Rahmen des Annex 5 organisierte Smart Grids International Research Facility Network SIRFN hat sich als erste weltumspannende Initiative dieser Art zum Ziel gesetzt, ein globales Netzwerk der Forschungslabors im Bereich Smart Grids zu schaffen und nachhaltig zu etablieren. Durch die im Rahmen von SIRFN koordinierte intensive Zusammenarbeit wird die vorhandene Forschungsinfrastruktur optimal genutzt und damit der Einsatz von Smart Grids Technologien vorangetrieben.

Das SIRFN ermöglicht den teilnehmenden Ländern und Forschungseinrichtungen Smart Grids Technologien und Systemkonzepte auf Basis gemeinsamer Methoden zu evaluieren, koordinierte Messungen, Tests und Analysen durchzuführen sowie auf internationaler Ebene Ergebnisse

auszutauschen. Durch die aktive Beteiligung an SIRFN wird die Positionierung Österreichs im Spitzenfeld der internationalen Smart Grids Forschung gestärkt und ein direkter Zugang zu einem weltumspannenden Netzwerk führender Forschungslabors geschaffen.

Um die Forschung, Entwicklung und Implementierung von Smart Grids Technologien effizient umzusetzen, hat das SIRFN Netzwerk folgende 4 zentrale Ziele formuliert, die unter Berücksichtigung der nationalen Schwerpunkte auch vom österreichischen Teilvorhaben adressiert wurden:

- Aufbau einer weltweiten Datenbank von Forschungslabors und der dort verfügbaren Forschungsinfrastruktur.
- Internationaler Austausch von Forschungsergebnissen, „Best Practices“ sowie Methoden für die gemeinsame Entwicklung, Erweiterung und Verbesserung der Möglichkeiten der teilnehmenden Forschungslabors.
- Schaffung eines Rahmens, der die teilnehmenden Labors und Länder bei der Planung und Durchführung von Smart Grids Projekten durch die Abstimmung von Testanforderungen mit den in SIRFN verfügbaren Möglichkeiten unterstützt.

Das österreichische Teilvorhaben adressierte diese Themen entsprechend der inhaltlichen Schwerpunkte der nationalen Zielvorgaben und schaffte damit umfassende Vorteile für die nationale Smart Grids Forschung und Entwicklung:

- Ausbau der Positionierung der österreichischen Smart Grid Forschungsinfrastruktur und die Generierung von Erkenntnissen im Bereich Smart Grid.
- Direkter Zugang zu aktuellen Ergebnissen und Erfahrungen führender internationaler Forschungseinrichtungen, wodurch u.a. die nationalen Ziele bei der Umsetzung von Smart Grids effizienter erreicht werden.
- Entwicklung gemeinsamer, innovativer Konzepte, Mess- und Prüfverfahren für Smart Grids Komponenten und Systemtechnologien.
- Direkter Zugang zu einem weltumspannenden Netzwerk führender Forschungslabors und Austausch von Erfahrungen zwischen den Experten.
- Know-how-Transfer nach Österreich und Einbringen der Erkenntnisse in die laufenden und geplanten Projektvorhaben in Österreich bzw. in die zukünftige strategische Entwicklung des Smart Grid Themas.
- Gewährleistung der horizontalen Integration der nationalen und internationalen Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Umsetzung von Smart Grid Projekten

2.3. Methodik

Das gesamte vom ISGAN ExCo genehmigte Arbeitsprogramm des Annex 5 ist nach derzeitigem Stand (Ende 2018) in folgende Haupt- und Teilaktivitäten gegliedert:

- Task 1: Bestandsaufnahme von SIRFN Testeinrichtungen innerhalb und außerhalb vom SIRFN Netzwerk (*Inventory of SIRFN Participating Testing Facilities and Test Beds and Related Facilities Outside SIRFN*)

Koordination des SIRFN Netzwerks, Ausbau der bestehenden Datenbanken zur globalen Smart Grid Forschungsinfrastruktur (<http://www.infrastructure.der-lab.net/>) und laufende Aktualisierung.

- Task 2: Erneuerbare Energien und Netzintegration (Renewable Energy and DER Integration)

Im Rahmen dieses technischen Tasks wurden die im Rahmen von SIRFN entwickelten Test- und Messverfahren für die Netzintegration Erneuerbarer Energien, dezentraler Erzeugungseinheiten sowie elektrischen Energiespeichersystemen weiterentwickelt und im Rahmen von Round Robin Tests an Produkten in den Labors der beteiligten Partner validiert.

Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Entwicklung vollständig automatisierter Verfahren und einer einheitlichen Testplattform, die von den Partnern genutzt werden kann.

- Task 3+4: Testverfahren für Mikronetze und Stromversorgungssysteme

Im Rahmen dieses Tasks werden in Zusammenarbeit der SIRFN Partner Verfahren für den Test und die Bewertung von Steuerungs- und Systemkomponenten für Mikronetze und Stromversorgungssysteme entwickelt und validiert. Zur vergleichbaren Bewertung werden einheitliche Kriterien sowie Definitionen für die Funktionalität von Mikronetzen erarbeitet.

- Task 5: Neue Methoden für Labortests und Stromsystemtests

In diesem Task werden etablierte Methoden für die Prüfung von elektrischen Energiesystemen durch neuartige Simulationstechniken erweitert; Methoden, die hier betrachtet werden sind insbesondere digitale Echtzeitsimulation, Hardware-in-the-Loop- (PHIL) und Controller-Hardware-in-the-Loop (CHIL) Simulationstechniken. Mit diesen bisherigen Methoden (PHIL und CHIL) wird ein potenzieller Mehrwert für Themen im Bereich der elektrischen Systeme und der leistungselektronischen Komponentenforschung angestrebt.

- Task 6: SIRFN Knowledge-Sharing (Website, ...)

Zentrales Ziel dieser Aktivität ist die Schaffung von Plattformen für den Austausch von Wissen und Informationen zu Projekten und sie in der ISGAN Community zu verbreiten.

Die spezifischen Ansätze und Methoden, die in den einzelnen Tasks angewendet wurden, sind dem Vorhaben angepasst und in der Beschreibung der Arbeitspakete sowie im SIRFN Arbeitsplan beschrieben.

3. Ergebnisse des Projektes

Die Darstellung der erreichten Ergebnisse erfolgt entlang der zentralen Beiträge des nationalen SIRFN Projektes, der Einbindung der Erfahrungen Österreichs aus nationalen und internationalen Projekten und der Positionierung der nationalen Smart Grids Forschungsinfrastruktur im SIRFN sowie der Entwicklung und Umsetzung konkreter Projekte und gemeinsame Nutzung der Smart Grids Forschungsinfrastrukturen.

3.1. Einbindung der Erfahrungen Österreichs aus nationalen und internationalen Projekten, Positionierung der nationalen Smart Grids Forschungsinfrastruktur im SIRFN

Ein wesentlicher Punkt der Aktivitäten im Projektzeitraum 2016 bis 2018 war die Unterstützung des SIRFN Netzwerkmanagements bei Schaffung einer entsprechenden Struktur und Basis zum Informationsaustausch. Diese Informationen ermöglichen den teilnehmenden Forschungseinrichtungen die effektivere und effizientere Nutzung vorhandener Infrastrukturen. Die Vernetzung schafft darüber hinaus die Möglichkeit, neue Verbindungen und Potentiale für gemeinsame Projekte aufzubauen und stärkt so die Zusammenarbeit der Forschungseinrichtungen auf internationaler Ebene.

Im Sinne der internationalen Vernetzung war ein wesentlicher Teil der Tätigkeiten in diesem Zusammenhang die Teilnahme an den Meetings im Rahmen von SIRFN, sowie die aktive Unterstützung von SIRFN Aktivitäten durch Präsentationen und Beiträge zu Workshops.

Durch die aktive Teilnahme der österreichischen Vertretung an den Face-to-Face sowie Webmeetings wurde einerseits die führende Rolle Österreichs im SIRFN unterstützt sowie sichergestellt, dass bei Entscheidungen im Netzwerk relevante Positionen und Interessen Österreichs gewährleistet werden.

3.2. Entwicklung und Umsetzung konkreter Projekte und gemeinsame Nutzung der Smart Grids Forschungsinfrastrukturen

Im Projektzeitraum 2016 bis 2018 wurden im Rahmen von SIRFN von den teilnehmenden Forschungsinfrastrukturen eine Reihe gemeinsamer Projekte entwickelt und umgesetzt. Ziel dabei war die Stärkung der Forschungsinstitutionen im Rahmen der Entwicklung und Umsetzung von Smart Grids Technologien. Im Detail übernahm Österreich dabei eine führende Rolle im Rahmen folgender Projekte:

- **Verfahren für den Test von fortgeschrittenen Funktionen von Wechselrichtern (Test Protocols for Advanced Inverter Functions):**

AIT als österreichische Vertretung im SIRFN hat bereits von Start dieser Aktivität an eine führende Rolle übernommen und aktiv an der Projektdefinition sowie der Entwicklung und Validierung der Testverfahren mitgearbeitet.

In Zusammenarbeit mit den U.S. Forschungsinstituten SANDIA National Laboratories sowie dem National Renewable Energy Laboratory (NREL) wurde zu diesem Thema im September 2016 ein thematischer Workshop bei SANDIA National Laboratories in den USA organisiert. Im Rahmen

dieses Workshops, der im „Distributed Energy Testing Lab“ (Testlabor für verteilte Erzeugungsanlagen) von Sandia National Laboratories in Albuquerque stattfand, wurden von Experten von AIT und Sandia National Laboratories mit Unterstützung durch die SunSpec Alliance gemeinsam der von AIT entwickelte AIT Smart Grid Converter (AIT Smart Grid Umrichter) getestet und Verfahren für die automatisierte Prüfung von Wechselrichterfunktionen mittels Hardware-In-The-Loop Testsystemen ausgearbeitet.

Die Ergebnisse der Zusammenarbeit wurden 2016 im Rahmen von Workshops mit einem realen Testsystem von AIT demonstriert sowie 2017 im Rahmen mehrerer Konferenzen präsentiert.

Aufgrund der erfolgreichen Zusammenarbeit im Rahmen von SIRFN wurde von den SIRFN Partnern aus den USA (Sandia National Laboratories) Anfang 2018 bei AIT ein Controller-Hardware-In-The-Loop Testsystem ([AIT_SGC_HIL_Controller](#)) bestellt. Dieses Testsystem ist seither nicht nur im Rahmen der SIRFN Arbeiten für den automatisierten Test von fortgeschrittenen Wechselrichterfunktionen im Einsatz.

Im Rahmen des SIRFN General Meetings im Oktober 2018 in Wien wurde dieses innovative Testsystem den anwesenden SIRFN Experten als Teil einer Live-Demonstration vorgestellt.

Als Ergebnis der Tätigkeiten wurde von den SIRFN Partnern aus den USA (Sandia National Laboratories) Anfang 2018 bei AIT die Lieferung eines Controller-Hardware-In-The-Loop Testsystem (AIT SGC HIL Controller) beauftragt. Dieses Testsystem ist seither nicht nur im Rahmen der SIRFN Arbeiten für den automatisierten Test von Wechselrichterfunktionen im Einsatz.

Vermittelt durch die Kooperation im Rahmen von SIRFN wurde AIT 2017 eingeladen, als Projektpartner ein Projektkonsortium unter der Leitung des renommierten U.S. Forschungsinstituts EPRI (Electric Power Research Institute) zu unterstützen. Im von Herbst 2017 gestarteten und im Dezember 2018 erfolgreich abgeschlossenen Projekt zum Thema „Risikobewertung von unerwünschten Inselbildungen im Stromnetz mit computerbasierten Methoden“ (Assess the Feasibility of Computer-Aided Methods to Screen for Unintended Islanding) stellte das AIT seine Technologie sowie Know-How zum Thema Testsysteme für die Untersuchung von Inselbildungen im Stromnetz bereit.

Durch dieses, im Rahmen von SIRFN vermittelte Projekt wurde die Positionierung von AIT in den U.S.A. wesentlich unterstützt und die Möglichkeit geschaffen, innovative von AIT entwickelte Technologie auch international zu präsentieren.

- **Verfahren für den Test von Speichersystemen (Energy Storage Testing)**

Aufbauend auf den Erfahrungen bei der Entwicklung von Verfahren für den Test fortgeschrittener Funktionen von Wechselrichtern wurden die Aktivitäten, zum Test von Batteriespeichersystemen auf Basis des „SIRFN Draft Test Protocols for Advanced Battery Energy Storage System Interoperability Functions“ fortgeführt. Die österreichischen Aktivitäten fokussierten dabei insbesondere auf die weitere Validierung der Testverfahren im Labor sowie die Bewertung der Eignung für unterschiedliche Topologien von Speichersystemen mit entsprechender Forschungsinfrastruktur.

Im Rahmen der SIRFN Partnerschaft wurde 2017 – 2108 erstmals ein Expertenaustausch zwischen dem österreichischen Vertreter AIT und dem japanischen SIRFN Partner FREA (AIST) initiiert. Im

Rahmen dieses Austauschs wurde in dem jeweiligen Labor gemeinsam mit den lokalen Experten Tests an Batteriespeichersystemen durchgeführt und die unterschiedlichen Ansätze und Methoden analysiert.

Die Erkenntnisse aus SIRFN flossen darüber hinaus auch direkt in die AIT Prüf- und Validierungsverfahren für Batteriespeichersysteme ein, insbesondere in die Mitentwicklung des „Effizienzleitfadens für PV Speichersysteme“ sowie die nationale Normung.

- **Fortgeschrittene Methoden für Labortests (Advanced Laboratory Testing Methods)**

Dieses von AIT initiierte und geleitete Projekt, widmet sich neuen bzw. fortgeschrittenen Methoden für Labortests, u.a. Echtzeitsimulationen wie Hardware-in-the-Loop (HIL) Simulation und darin im Speziellen, Power Hardware-in-the-Loop (PHIL) und Controller Hardware-in-the-Loop (CHIL), sowie Co-Simulation und Multi-Domain Simulation. Einen zentralen Teil der Tätigkeitsaufgaben innerhalb dieses Projektes nimmt den Kooperationsaufbau mit führenden real-time Simulation Wissenschaftlern auf der ganzen Welt ein, wo das AIT (Österreich), zusammen mit SANDIA National Laboratories, National Renewable Energy Laboratory NREL, MIT Lincoln Lab, Florida State University FSU, Center of Advanced Power Systems CAPS (USA), RSE (Italien), RWTH Aachen oder FREA (Japan) intensiven Kontakt initiierte. AIT schloss die Leitung der Projektaktivität Mitte des Jahres 2018 ab.

In der Projektphase 2016 bis 2018 lag der Fokus auf Umsetzung konkreter technischer Projekte, an der sich die österreichischen Vertreter intensiv beteiligten. Zu den technischen Fragestellungen, die im Rahmen von SIRFN bearbeitet werden, lieferte AIT mit seiner langjährigen Erfahrung beim Aufbau und Betrieb von Forschungslabors (insbesondere das AIT SmartEST Labor) und der umfassenden Kompetenz bei der Entwicklung und Implementierung von Methoden für die Analyse von Smart Grids Komponenten und Technologien (z.B. Hardware-in-the Loop Tests, Verbindung von numerischer Simulation mit Laboruntersuchungen) wesentliche Beiträge.

3.3. Ausbau der Positionierung Österreichs in der internationalen Smart Grid Forschung

Die Teilnahme an SIRFN sicherte damit die internationale Vernetzung der Smart Grids Forschungseinrichtungen und ermöglichte Österreich auch auf nationaler Ebene, die Forschung, Entwicklung und Implementierung von Smart Grids Technologien effizienter umzusetzen.

AIT unterstützte darüber hinaus aktiv den Austausch von Informationen und Wissen im Bereich der Umsetzung von Smart Grids. Dabei konnte AIT auch seine umfassenden Erfahrungen bei der Implementierung von Smart Grids Konzepten in Demonstrationsprojekten bzw. -regionen in SIRFN einbringen und dadurch einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung der Position Österreichs im Bereich Smart Grids beitragen.

Im Rahmen des Projekts konnte Österreich und speziell für AIT die Chance international seine führende Forschungsinfrastruktur im Bereich Smart Grids zu positionieren und der heimischen Wirtschaft einen klaren Wettbewerbsvorteil schaffen. Denn, da das Thema Smart Grid weltweite Relevanz hat und es unterschiedliche Voraussetzungen, Bestrebungen und Erkenntnisse auf allen Erdteilen gibt, ist der internationale Erfahrungsaustausch durch SIRFN eine einzigartige Möglichkeit, von Ländern außerhalb Europas zu lernen und in Österreich entwickelte Technologien zu exportieren.

4. Vernetzung und Ergebnistransfer

Im Rahmen des Projektes erfolgten die Vernetzung und der Ergebnistransfer auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene.

Im Sinne der internationalen Vernetzung war der wesentliche Teil der Tätigkeiten die Teilnahme an den offiziellen Meetings im Rahmen von SIRFN, sowie die aktive Unterstützung von SIRFN Aktivitäten durch Präsentationen und österreichische Beiträge zu Workshops. Dabei stand insbesondere die erfolgreiche Positionierung Österreichs als führender Partner im Bereich Smart Grids und Forschungsinfrastrukturen im Mittelpunkt.

Im Rahmen des ISGAN-SIRFN Projekts sind dabei im Projektzeitraum eine Reihe von Veröffentlichungen durch die österreichischen Vertreter sowie gemeinsam mit renommierten internationalen Partnern durchgeführt worden:

- Keynote und weitere Vorträge durch die österreichischen Vertreter auf renommierten internationalen Konferenzen und Workshops
- Gemeinsame Vorträge mit SIRFN Partnern
- Veröffentlichungen in internationalen wissenschaftlichen Journalen koordiniert durch die österreichischen SIRFN Vertreter

Neben der internationalen Vernetzung stand auch die nationale Vernetzung und der Know-how Transfer nach Österreich im Mittelpunkt der österreichischen Beteiligung am SIRFN. Konkret erfolgte dies im Rahmen

- direkte Einbringung der Erkenntnisse in laufende und geplante nationale Projekten mit Beteiligung des Austrian Institute of Technology,
- der laufenden Abstimmung der Aktivitäten und Diskussion der Ergebnisse mit der nationalen Technologieplattform Smart Grid Austria, und nicht zuletzt
- der Diskussion der Ergebnisse im Rahmen der jährlichen IEA Vernetzungsworkshops des bmvit.

Eine weitere wesentliche Vernetzungsaktivität zwischen nationaler und internationaler Community stellte das im Oktober 2018 stattgefundenene SIRFN General Meeting in Wien dar. Auf Einladung von AIT kamen dabei Vertreter der SIRFN Partner aus Europa, den USA, Kanada, Korea sowie Japan nach Wien. Im Rahmen eines halbtägigen technischen Workshops im AIT SmartEST Labor wurden aktuelle Ergebnisse aus der Zusammenarbeit im Rahmen von SIRFN zum Thema Innovativer Netzstützender Funktionen von Wechselrichtern, automatisierten Tests von Netzfunktionen sowie das von AIT entwickelte Controller-Hardware-In-The-Loop Testsystem (AIT SGC HIL Controller) präsentiert. Der zweite Tag des Meetings war den Berichten über aktuelle Ergebnisse sowie der weiteren Planung der Aktivitäten gewidmet.

Bei der im Anschluss an das Meeting stattgefundenen „8th International Conference on Integration of Renewable and Distributed Energy Resources (IRE2018 www.ired2018.at)“ (Organisation: AIT) in Wien hatten die SIRFN Teilnehmer die Möglichkeit mit Vertretern aus der österreichischen Smart Grids

Industrie in Kontakt zu treten und mit Experten aus der nationalen Smart Grids Community Erfahrungen auszutauschen.

Nicht zuletzt flossen die im Rahmen der Aktivitäten im Rahmen von SIRFN gewonnenen Erkenntnisse auch in nationale Projekte mit Beteiligung des AIT ein, insbesondere in Bezug auf die Themen der Weiterentwicklung der nationalen Smart Grids Forschungsinfrastruktur (AIT SmartEST Labor), dezentrale Speicher. Durch die Unterstützung der internationalen Aktivitäten im Rahmen des abgeschlossenen Projekts konnte die nationale Smart Grids Forschungsinfrastruktur im Kreise der führenden Institutionen weltweit erfolgreich positioniert werden.

Durch die Initiierung und Leitung des Subtask „Advanced Laboratory Testing Methods“ (Fortgeschrittene Methoden für Labortests) konnte sich Österreich darüber hinaus auch in diesem Zukunftsthema erfolgreich positionieren, wodurch nicht zuletzt sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene Forschungs- und Technologieentwicklungsprojekte entwickelt und vorangetrieben werden können.

Als erster Erfolg wurde von den SIRFN Partnern aus den USA (Sandia National Laboratories) Anfang 2018 bei AIT die Lieferung eines Controller-Hardware-In-The-Loop Testsystem (AIT SGC HIL Controller) beauftragt. Dieses Testsystem ist seither nicht nur im Rahmen der SIRFN Arbeiten für den automatisierten Test von fortgeschrittenen Wechselrichterfunktionen im Einsatz. Darüber hinaus liegen derzeit auch mehrere Anfragen weiterer SIRFN Partner aus Korea, den USA und Australien vor, die ebenfalls großes Interesse an dem von AIT entwickelten Testsystem haben.

Vermittelt durch die Kooperation im Rahmen von SIRFN wurde AIT 2017 eingeladen, als Projektpartner ein Projektkonsortium unter der Leitung des renommierten U.S. Forschungsinstituts EPRI (Electric Power Research Institute) zu unterstützen. Im von Herbst 2017 gestarteten und im Dezember 2018 erfolgreich abgeschlossenen Projekt zum Thema „Risikobewertung von unerwünschten Inselbildungen im Stromnetz mit computerbasierten Methoden“ (Assess the Feasibility of Computer-Aided Methods to Screen for Unintended Islanding) stellte das AIT seine Technologie sowie Know-How zum Thema Testsysteme für die Untersuchung von Inselbildungen im Stromnetz bereit.

Durch dieses, im Rahmen von SIRFN vermittelte Projekt wurde die Positionierung von AIT in den U.S.A. wesentlich unterstützt und die Möglichkeit geschaffen, innovative von AIT entwickelte Technologie auch international zu präsentieren

Im Rahmen der Zusammenarbeit im ISGAN-SIRFN Projekts 2016 bis 2018 entstanden eine Reihe von Veröffentlichungen gemeinsam mit renommierten internationalen Partnern. Diese trugen wesentlich zur erfolgreichen internationalen Positionierung von AIT und der österreichischen Forschung im Bereich Smart Grid und Laborinfrastruktur bei. Damit wurde die Zusammenarbeit auch außerhalb von SIRFN unterstützt und die Vernetzung in der internationalen Forschungscommunity vorangetrieben.

5. Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen

Entsprechend der strategischen Positionierung und der Forschungsschwerpunkte in Österreich spielt die nationale Forschungsinfrastruktur (insbesondere das AIT SmartEST Labor) sowie auch die Möglichkeiten von Demonstrationsgebieten (Smart Grids Modellregionen) eine wesentliche Rolle bei der Umsetzung von Smart Grids. Mit diesem Schwerpunkt konnte sich Österreich in den letzten Jahren auf europäischer, wie auch auf internationaler Ebene (IEA IA ISGAN, IEA IA PVPS) ausgezeichnet positionieren.

Mit der Beteiligung Österreichs im Rahmen von SIRFN von 2016-2016 konnte die Positionierung der österreichischen Smart Grids Forschungsinfrastruktur auch auf globaler Ebene ausgebaut werden und damit ein wichtiger Zugang zu einem weltweiten Netzwerk der führenden Institutionen und Labors geschaffen werden.

Die im Rahmen der Aktivitäten von SIRFN gewonnenen Erkenntnisse flossen dabei einerseits direkt in die laufenden und geplanten österreichischen Forschungs- und Entwicklungsprojekte ein, wodurch sich eine nachhaltige Steigerung der Effizienz der österreichischen Energieforschung ergab. Darüber hinaus schaffte die internationale Vernetzung im SIRFN die Möglichkeit nationale Erfahrungen und Erkenntnisse unmittelbar einem internationalen Diskurs zu stellen und nicht zuletzt aktuelle internationale Erfahrungen und Entwicklungen direkt nach Österreich zu transferieren.

Mit den Aktivitäten innerhalb des ISGAN-SIRFN nutzte Österreich und speziell AIT die Chance sich international als führende Forschungs- und Entwicklungspartner im Bereich Smart Grids zu positionieren und damit der heimischen Wirtschaft einen klaren Wettbewerbsvorteil zu schaffen. Da das Thema Smart Grid weltweite Relevanz hat und es unterschiedliche Voraussetzungen, Bestrebungen und Erkenntnisse auf allen Erdteilen gibt, ist der internationale Erfahrungsaustausch im Rahmen globaler Netzwerke wie ISGAN-SIRFN eine einzigartige Möglichkeit, von Ländern außerhalb Europas zu lernen und in Österreich entwickelte Technologien zu exportieren.

Auch nach dem Ende des vorliegenden Projekts hat Österreich, das bereits von Beginn an als Core-Partner am Aufbau des SIRFN Netzwerks mitwirkte, mit einer weiteren Fortführung der Beteiligung am SIRFN die Chance auch weiterhin von den Ergebnissen zu profitieren. Durch die direkte Integration der im Rahmen der Teilnahme am SIRFN gewonnenen Erkenntnisse in die laufenden Forschungsvorhaben könnte damit der Technologievorsprung Österreichs auf dem Gebiet der Integration von dezentralen Energieerzeugungsressourcen langfristig gesichert und nachhaltig ausgebaut werden.

Die weitere Beteiligung Österreichs am SIRFN schafft die Basis, auf nationaler Ebene weiterhin von den internationalen Erfahrungen zu profitieren und somit Forschung, Entwicklung und Implementierung von Smart Grids Technologien effizienter umzusetzen.

6. Verzeichnisse

6.1. Literaturverzeichnis

Websites

1. IEA ISGAN Website: <http://www.iea-isgan.org/>
2. IEA ISGAN – SIRFN Website: <http://www.sirfn.net/>
3. BMVIT Programmwebsite:
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/results.html/id6838>

Vorträge und Präsentationen

1. „[Battery Energy Storage System \(BESS\) Interoperability Test Protocol Development](#)“, präsentiert durch Jay Johnson (Sandia National Labs) and Maurizio Verga(RSE SpA) mit Beiträgen von David Rosewater (SNL), **Christian Messner (AIT)**, Riccardo Lazzari (RSE), Jun Hashimoto (AIST), **Roland Bründlinger (AIT)**, **Kathan Johannes (AIT)**, **Ron Ablinger (AIT)**, Kenji Otani (AIST), 2016-10-24 SIRFN-ELECTRA Workshop Testing and Research Infrastructure for Future Power Grids, Niagara Falls, Canada
2. Lundstrom, B., Chakraborty, S., **Lauss, G., Bründlinger, R.**, & Conklin, R. (2016, September). [Evaluation of system-integrated smart grid devices using software-and hardware-in-the-loop](#). In Innovative Smart Grid Technologies Conference (ISGT), 2016 IEEE Power & Energy Society (pp. 1-5). IEEE. 2017
3. **Roland Bründlinger, Ron Ablinger, Zoran Miletic** [AIT Smart Grid Converter\(SGC\) Controller featuring SunSpec protocol support utilizing Hardware-in-the-Loop \(HIL\) technology](#), SunSpec Industry Meeting at Solar Power International, 2016
4. Johnson, Jay, **Ron Ablinger, Roland Bründlinger**, Bob Fox, and Jack Flicker. "[Design and Evaluation of SunSpec-Compliant Smart Grid Controller with an Automated Hardware-in-the-Loop Testbed](#)." India Smart Grid Week 2017
5. Jay Johnson, **Ron Ablinger, Roland Bründlinger**, Bob Fox, and Jack Flicker, "[Interconnection Standard Grid-Support Function Evaluations using an Automated Hardware-in-the-Loop Testbed](#)", IEEE PVSC, Washington, DC, 25-30 June 2017.
6. **Christian Messner**, Jun Hashimoto, **Georg Lauss**, „[VALIDATION OF ADVANCED INTEROPERABILITY FUNCTIONS FOR BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM](#)“, CIRED Workshop - Ljubljana, 7-8 June 2018
7. Jay Johnson, Estefan Apablaza-Arancibia, Nayeem Ninad, Dave Turcotte, Alexandre Prieur, **Ron Ablinger, Roland Bründlinger**, Tim Moore, Rahmat Heidari, Jun Hashimoto, Changhee Cho, R. Sudhir Kumar, Jeykishan Kumar, Maurizio Verga, José Luis Silva Farias, José Gerardo Montoya Tena, Franz Baumgartner, Iñigo Vidaurrezaga Temez, Ricardo Alonso Segade, and Bob Fox, „[International Development of a Distributed Energy Resource Test Platform for Electrical and](#)

[Interoperability Certification](#)“, in Proc. Of the 45th PV Specialists Conference, June 10-15, 2018, Waikoloa, Hawaii, USA

8. Ron Brandl, Diana Strauß-Mincu, Juan Montoya; [“Power Hardware-in-the-Loop Test Bench for the Integration of Renewable and Distributed Energy Resources”](#), in Proc. of 8th International Conference on Integration of Renewable and Distributed Energy Resources (IREN 2018), Oct. 16 – 19 2018, Vienna, Austria.
9. **R. Bruendlinger**, J. Stöckl, Z. Miletic, **R. Ablinger**, F. Leimgruber (AIT Austrian Institute of Technology, Austria), J. Johnson (Sandia National Laboratories, USA), J. Shi (EPRI, USA), [„Pre-Certification of Grid Code Compliance for Solar Inverters with an Automated Controller-Hardware-in-the-Loop Test Environment“](#), in Proc. Of the 8th Solar Integration Workshop 2018, Oct 16-17, 2018, Stockholm, Sweden

Journale und sonstige Veröffentlichungen:

1. Jay Johnson, **Ron Ablinger**, **Roland Bruendlinger**, Bob Fox, Jack Flicker, [„Design and Evaluation of SunSpec-Compliant Smart Grid Controller with an Automated Hardware-in-the-Loop Testbed“](#), in Technol Econ Smart Grids Sustain Energy (2017) 2:16

6.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Struktur und Einbettung IEA ISGAN	8
Abbildung 2: CEM Mitglieder und Initiativen (Stand Juni 2017, Quelle: CEM)	9

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
DG	Distributed Generation
DSO	Distribution System Operator
EEGI	Electricity Grid Initiative
EERA	European Energy Research Alliance
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
SIRFN	Smart Grid International Research Facility Network
TCP	Technology Collaboration Programme
TSO	Transmission System Operator
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VNB	Verteilnetzbetreiber
WAMS	Wide Area Measurement System

7. Anhang

7.1. Annex 5: Smart Grid International Research Facility Network (SIRFN) flyer

World-Class Labs and Test Beds

SIRFN is a coordinated network of smart grid research, test-bed facilities and selected projects in countries participating in ISGAN.

The international community can leverage SIRFN's collaborative test and evaluation capabilities to enable improved design and implementation of smart grids.

Through its participants and affiliates, SIRFN connects a broad international research infrastructure:

For more information please visit:
www.iea-isan.org and www.der-lab.net

SIRFN Participants*

- Austrian Institute of Technology (AIT)
- European Commission
- Technical Research Centre of Finland (VTT)
- Grenoble Institute of Technology (G2ELab)
- DERlab, Fraunhofer IWES
- Central Power Research Institute (CPRI)
- Sustainable Energy Authority of Ireland (SEAI)
- Ricerca sul Sistema Energetico (RSE)
- Korean Agency for Technology & Standards (KATS)
- Tecnalia
- U.S. Department of Energy (DOE) and labs:
 Sandia National Laboratories (SNL)
 Brookhaven National Laboratory (BNL)
 Pacific Northwest National Laboratory (PNNL)
 National Renewable Energy Laboratory (NREL)

* As of date of print: May 2014

SIRFN cooperates on some activities with the test bed network under the APEC Smart Grid Initiative (part of APEC's Energy Smart Communities Initiative)

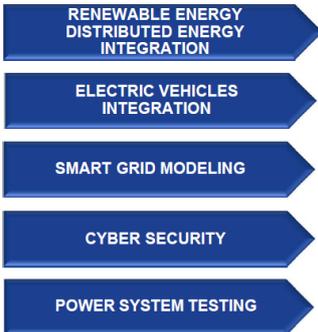
Annex 5: Smart Grid International Research Facility Network (SIRFN)

Lead:
U.S. Department of Energy

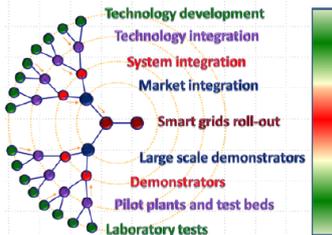
Operating Agent:
European Distributed Energy Resources Laboratories e.V.

www.iea-isan.org

SIRFN Areas of Collaboration



SIRFN targets the niche between technology R&D and full commercialization/market integration.



SIRFN builds a framework for proposing, selecting and implementing projects that matches evaluation needs with testing capacity and shares non-proprietary results for the improvement of smart grid technologies, standards, and protocols.

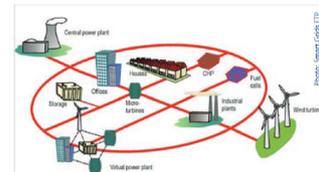
SIRFN Objectives

- share a knowledge base of smart grid testing facilities and test beds
- develop and share technical information derived from testing and demonstrations to inform standards and certification bodies that are developing and harmonizing related standards
- share information on capabilities and non-proprietary research results, best practices and methods, and implement joint efforts to improve and expand testing capabilities
- identify gaps and organize and coordinate joint research and testing efforts to reduce duplication and make better use of existing capabilities
- create a framework to support the development and implementation of smart grid testing projects

Smart Grid Research Infrastructure

The Database of DER and Smart Grid Research Infrastructure is an international information access point to research facilities in the field of Smart Grids. It contains systematic information on research infrastructure and related assets, testing capabilities and services.

www.der-lab.net/derlabsearch





Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
[bmvit.gv.at](https://www.bmvit.gv.at)