

acatech – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN

> DEUTSCHLANDS ENERGIEWENDE KANN NUR MIT SMART GRIDS GELINGEN

Vorläufige Empfehlungen aus dem acatech Projekt Future Energy Grid

AUTOREN

Prof. Dr. Dr. h.c. Hans-Jürgen Appelrath
Dr. Christoph Mayer

Dr. Andreas Breuer
Torsten Drzisga
Dr. Andreas König
Dr. Till Luhmann
Mathias Maerten
Dr. Orestis Terzidis

 acatech

DEUTSCHE AKADEMIE DER
TECHNIKWISSENSCHAFTEN



EXECUTIVE SUMMARY

Smart Grids – also intelligente, IKT-basierte Stromversorgungssysteme, die Energiequellen, -netze, -speicher und -verbraucher miteinander vernetzen und aufeinander abstimmen – sind eine entscheidende Voraussetzung für die Energiewende. Sie tragen dazu bei, volatile, dezentrale Energiequellen wie Wind- und Sonnenkraft in das Energiesystem zu integrieren. Gleichzeitig ermöglichen Sie eine effizientere und damit bezahlbare Energienutzung und helfen dabei den CO₂-Ausstoß zu vermindern.

Durch den verstärkten Einsatz von Smart Grids im Zuge der Energiewende kann Deutschland nicht nur zum Leitmarkt für diese Technologie werden, sondern auch zum internationalen Leitanbieter – wodurch sich wiederum große Chancen für wirtschaftliche Wertschöpfung und die Schaffung von Arbeitsplätzen in Deutschland ergeben. Damit Smart Grids als integraler Bestandteil eines zukünftigen Energiesystems die Energiewende unterstützen können, bedarf es jedoch u.a. einer an politischen, ökonomischen und technologischen Fragen ausgerichteten Gesamtstrategie, einer Intensivierung der Forschungsanstrengungen und eine Einbindung von Wirtschaft und Gesellschaft, um Verbraucherakzeptanz und -vertrauen zu befördern.

Gelingt es nicht, eine integrierte Gesamtstrategie zu implementieren, welche die wichtigsten Handlungsfelder aufeinander abstimmt, kann die Energiewende um viele Jahre verzögert werden oder schlimmstenfalls ganz scheitern.

Die Autoren empfehlen deshalb,

- mit Hilfe einer **Nationalen Plattform Smart Grids** eine Gesamtstrategie zum Ausbau von intelligenten Stromnetzen im Zuge der Energiewende zu entwerfen und umzusetzen mit dem Ziel die Beschleunigung der Energiewende sicher zu stellen und eine internationale Führungsposition beim Ausbau von Smart Grids einzunehmen,
- die Forschungsanstrengungen im Bereich der intelligenten Stromnetze mit Hilfe einer **Nationalen Forschungs-**

agenda zu forcieren und an strategischen Zielen auszurichten,

- eine **Qualifizierungsoffensive** zu starten, damit genügend Fachkräfte für die Entwicklung, den Ausbau und den Betrieb von Smart Grids zur Verfügung stehen,
- eine **Informationskampagne** zu starten, mit deren Hilfe das Verbrauchervertrauen beispielsweise für den Technologiewechsel und den Infrastrukturausbau gestärkt werden kann und welche zudem zwingend durch eine stärkere Einbindung der Bevölkerung in Entscheidungs- und Planungsprozesse ergänzt wird,
- durch eine vorausschauende, aufeinander **abgestimmte Industrie- und Forschungspolitik** sicherzustellen, dass sich Deutschlands Vorreiterrolle beim Ausbau zur **Smart Grid-Referenz** auch in wirtschaftlicher Wertschöpfung und der Schaffung von Arbeitsplätzen niederschlägt,
- durch einen **Vorstoß auf europäischer Ebene** sicherzustellen, dass die nationalen Smart Grids zu einem grenzüberschreitenden Netz mit gleichen Standards ausgebaut werden.

Der vorliegende Zwischenbericht des acatech Projekts „Future Energy Grid – Migrationspfade ins Internet der Energie“ geht auf die Bedeutung von Smart Grids für die Energiewende ein, benennt Zukunftspotentiale, Herausforderungen und Problemfelder und fasst den Projektstand schließlich in fünf Thesen zusammen.

Die hier dargestellten Empfehlungen stellen vorläufige Empfehlungen der Projektleitung dar und leiten sich aus Zwischenergebnissen der laufenden Studie „Future Energy Grid“ der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) ab (<http://www.acatech.de/de/projekte/laufende-projekte/future-energy-grid.html>). Sie wird unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Hans-Jürgen Appelrath erstellt. Das Projekt wird im Rahmen der E-Energy Initiative durch das BMWi gefördert.



INHALT

I. SMART GRIDS – EIN ENTSCHEIDENDER BAUSTEIN FÜR DIE ENERGIEWENDE	4
II. ZUKUNFTSPOTENTIALE	4
III. HERAUSFORDERUNGEN UND PROBLEMFELDER	4
IV. FÜNF THESEN ZUR ENTWICKLUNG VON SMART GRIDS IN DEUTSCHLAND	5
V. EMPFEHLUNGEN	7
QUELLEN	8
KONTAKT	8
PROJEKTGRUPPE	8



I. SMART GRIDS – EIN ENTSCHEIDENDER BAUSTEIN FÜR DIE ENERGIEWENDE

Smart Grids umfassen die IT-basierte kommunikative Vernetzung und Steuerung von Energiequellen, -infrastrukturen und -verbrauchern. Smart Grids sind in der Lage, in Echtzeit Informationen von einzelnen Systemkomponenten abzurufen bzw. dorthin zu senden und zu verarbeiten und neben industriellen Produktionsanlagen auch private Haushaltsgeräte oder Batterien von Elektrofahrzeugen in das Netzmanagement mit einzubeziehen. Industrielle und private Verbraucher können durch neue Dienstleistungen, die auf den Möglichkeiten von Smart Grids basieren, sowohl wirtschaftlichen als auch ökologischen Nutzen erzielen. Viele dieser Dienstleistungen werden auch die Möglichkeiten von intelligenten Stromzählern, sogenannten Smart Metern, nutzen.

Für eine Energiewende, die wegführt von zentralen Großkraftwerken hin zu einer Energieversorgung durch dezentrale oder volatile Energiequellen wie Wind- und Sonnen-

kraft, stellen Smart Grids einen entscheidenden Baustein dar. Sie sind notwendig, um im Zuge des Ausbaus und der Integration erneuerbarer Energiequellen auf globaler wie auch auf lokaler Ebene eine harmonische Orchestrierung aller beteiligten Komponenten von Erzeugung, Verbrauch, Speicherung und Netzen und damit die Versorgungsqualität und eine kosteneffiziente Infrastruktur zu sichern.

So reagieren Smart Grids beispielsweise auf Windflauten oder auch starke Sonneneinstrahlung schnell und sicher, indem etwa steuerbare Lasten in den Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch mit einbezogen werden. Zusammen mit dem notwendigen Netzausbau und Maßnahmen zur Aussteuerung der Fluktuationen kann so ein Stromsystem basierend auf erneuerbaren Energien aufgebaut werden, dass die gewohnte Zuverlässigkeit, Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit bietet.

II. ZUKUNFTSPOTENTIALE

Smart Grids haben viele ökonomische wie ökologische Vorteile. So wird die Integration der erneuerbaren Energien in die Stromversorgung durch den Einsatz von Smart Grids deutlich effizienter. Allein in Europa lassen sich dadurch bis 2030 CO₂-Einsparungen von über 100 Mio. t pro Jahr realisieren (OECD/IEA 2011). Auch die Stromkosten privater wie industrieller Verbraucher können durch die Effizienz- und Einsparpotentiale deutlich gesenkt werden.

In einem forcierten Einsatz von Smart Grids im Zuge der Energiewende liegt zudem die Chance für Deutschland, nicht nur Leitmarkt, sondern auch internationaler Leitanbieter zu werden – zumal auch in vielen anderen Industrie- und Schwellenländern in den nächsten Jahren Smart Grids entstehen werden, wodurch sich gute Absatzmöglichkeiten für

deutsche Produkte und Dienstleistungen ergeben. Schon jetzt genießen deutsche Anbieter international einen exzellenten Ruf, der durch nationale Referenzprojekte weiter gestärkt würde. Mit einer geeigneten Industriepolitik werden in den Zulieferindustrien und durch das Anbieten neuer Dienstleistungen im Energieumfeld viele neue Arbeitsplätze in Deutschland entstehen.

Auch in der Branchenkonvergenz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und Energie liegt ein enormes Marktpotential. Erst jüngst schätzte eine Studie (ON World 2011), dass der Umsatz von Smart Energy-IKT-Komponenten im Jahr 2020 weltweit 100 Mrd. US-Dollar betragen wird.

III. HERAUSFORDERUNGEN UND PROBLEMFELDER

Bei einem schnellen Umstieg von der Kernenergie auf alternative Energiequellen besteht eine der größten technischen und ökonomischen Herausforderungen darin, wie es gelingen kann möglichst rasch ein Smart Grid aufzubauen.

Hierfür ist eine Gesamtstrategie notwendig, die von Regierung, Wirtschaft und Wissenschaft unter Beteiligung der Öffentlichkeit gemeinsam erarbeitet und umgesetzt werden sollte. Gleichzeitig ist der Gesetzgeber gefordert, durch die



Schaffung bzw. Anpassung von gesetzlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen, die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren, die verstärkte Unterstützung von normungsrelevanten Aktivitäten, sowie finanzielle Anreize für Anbieter, Verbraucher und Forschung den raschen Ausbau von Smart Grids zu fördern. Dabei ist zu beachten, dass auch die Informations- und Kommunikationsinfrastruktur ausgebaut und ggf. mit der elektrischen Infrastruktur integriert werden muss, um den reibungslosen Betrieb von Smart Grids zu ermöglichen. Das Netz benötigt daher auch eine „smarte“ Regulierung nach neuen Paradigmen. Heute geltende Gesetze (z.B. EnWG, EEG) werden vor diesem Hintergrund angepasst werden müssen.

Aus technischer Sicht besteht eine der Hauptherausforderungen in der Steuerung eines komplexen, auf Smart Grids basierenden Gesamtsystems – gelingt dies nicht, kommt es zu gravierenden Netzproblemen bis hin zu Stromausfällen. Gleichzeitig gilt es, eine belastbare Lösung für den Ausgleich der Fluktuationen durch Wind- und Solarkraft zu finden. Hier besteht noch erheblicher Forschungsbedarf, an dem die Formulierung einer nationalen Forschungsagenda ausgerichtet werden sollte.

Ein weiterer kritischer Erfolgsfaktor für den Ausbau von

Smart Grids ist die Akzeptanz durch Wirtschaft und Bevölkerung. Es gilt, die Bevölkerung von Anfang an in die Diskussionen mit einzubeziehen, um Akzeptanz und Verbrauchervertrauen aufzubauen. Gleichzeitig gilt es, die Diskussion zu Datenschutz und Informationssicherheit offen und lösungsorientiert zu führen, jedoch Akzeptanzfragen nicht auf diese Themen zu verengen. Auch das Verständnis der Wirtschaft ist entscheidend, damit die sich aus Smart Grids ergebenden wirtschaftlichen Möglichkeiten und Potentiale ebenfalls wahrgenommen werden.

Schließlich bedarf es einer Qualifizierungsoffensive, denn ohne geeignete Fachkräfte droht Deutschland daran zu scheitern, die Potentiale von Smart Grids Technologien optimal zu nutzen. Schon heute macht sich der Mangel an Ingenieurinnen und Ingenieuren in Betrieb und Entwicklung bemerkbar.

Insgesamt besteht Anlass zu vorsichtigem Optimismus. Es gibt keine prinzipiellen Hürden, die den Einsatz und Ausbau von Smart Grids unmöglich machen. Gelingt es jedoch nicht, eine integrierte, die wichtigsten Handlungsfelder aufeinander abstimme Gesamtstrategie zu implementieren, kann die Energiewende um viele Jahre verzögert werden oder schlimmstenfalls ganz scheitern.

IV. FÜNF THESEN ZUR ENTWICKLUNG VON SMART GRIDS IN DEUTSCHLAND

Folgende Thesen lassen sich aus den bisherigen Zwischenergebnissen des Projekts Future Energy Grid ableiten:

1 *Ein gelungener Migrationsprozess hin zu Smart Grids bedarf der gelungenen Synchronisation vieler Handlungsfelder.*

Um im komplexen soziotechnischen System Smart Grid mit einer geeigneten "smarten" Technologie auf technischer wie auch betriebswirtschaftlicher Ebene einen Wandel herbeizuführen, müssen erstens die gesetzlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen den Wandel überhaupt gestatten, zweitens müssen ökonomische oder gesetzgeberische Anreize existieren und drittens müssten die erforderlichen technischen Innovationen und Standards geschaffen werden. Diese Abhängigkeiten müssen früh erkannt und zeitlich aufgelöst werden. So sind heute in einigen Technologiefeldern bereits große Pilotprojekte umsetzbar, während an anderen Stellen noch For-

schungsbedarf besteht. Ein fehlerhaftes Vorgehen kann im Extremfall dazu führen, dass die Energiewende scheitert oder zumindest um viele Jahre verzögert wird.

2 *Eine erfolgreiche Energiewende setzt voraus, dass die Betreiber der elektrischen Verteilnetze eine aktive gestalterische und innovative Rolle bei der Einführung des Smart Grid wahrnehmen.*

98 Prozent der bundesdeutschen Netzinfrastruktur von rund 1,7 Mio. km Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetze und 99,9 Prozent der rund 45 Mio. Zählpunkte im Strombereich werden von Verteilnetzbetreibern unterhalten und betrieben. Auch unter allen künftigen Voraussetzungen muss der Netzbetreiber einen sicheren und effizienten Netzbetrieb gewährleisten sowie seiner anteiligen Systemverantwortung gemäß Energiewirtschaftsrecht gerecht werden können.

Netzbetreiber sollten auch in Zukunft die Garanten für eine zuverlässige und sichere Stromversorgung sein.

Allerdings werden sich die zukünftigen Prozesse von den heutigen deutlich unterscheiden. Insbesondere wird der standardisierte Kommunikations- und Informationsbedarf im Markt stark zunehmen. Es muss das Ziel sein, Netze künftig so auszubauen, dass der konventionelle Netzausbau minimiert und die bestehende Infrastruktur optimiert ausgelastet werden kann. Zudem ist zukünftig eine engere Koordination von Netz, Erzeugern, Speichern und Verbrauchern erforderlich. Die Informations- und Kommunikationsinfrastruktur muss für den Betrieb von Smart Grids ausgebaut und ggf. mit der elektrischen Infrastruktur integriert werden. Der Großteil dieser Maßnahmen wird im Verteilnetz implementiert werden, weil hier die meisten neuen Herausforderungen zu bewältigen sind. Eine Informations- und Kommunikationsinfrastruktur wird mit der heutigen elektrischen Infrastruktur zu einer Einheit verschmelzen.

Aus diesem Grund benötigt das Netz daher auch eine „smarte“ Regulierung nach neuen Paradigmen. Heute geltende Gesetze (z. B. EnWG, EEG) werden vor diesem Hintergrund angepasst werden müssen, da insbesondere der gegenwärtige Regulierungsrahmen für die Entwicklung von Smart Grids und für Investitionen nicht förderlich wirkt.

3 *Das Zusammenspiel der Akteure und Technologien ist noch nicht ausreichend verstanden.*

Auch wenn noch viele Technologien für den langfristigen Aufbau von Smart Grids zu erforschen und zu entwickeln sind, besteht die Hauptherausforderung in dem Verständnis und der Steuerung des Gesamtsystems. Es gibt aus heutiger Sicht jedoch keine prinzipiellen technologischen Hürden, die Smart Grids unmöglich machen. Optimierung allein von Teilaspekten kann zu einem insgesamt unerwünschten Systemverhalten, im schlimmsten Fall zu Stromausfällen führen. So würde beispielsweise eine lokale Konzentration installierter dezentraler Stromerzeugungsanlagen oder eine Lastspitze durch Demand Side Management ohne ein übergreifendes Organisationskonzept gravierende Netzprobleme nach sich ziehen. Somit müssen Potentiale durch den optimierten Betrieb von Smart Grids auf regionaler und lokaler Ebene geschöpft wer-

den. Große Pilotprojekte und spezifische Forschungsprogramme werden das Verständnis vergrößern.

4 *Die Einführung des Smart Grids benötigt Akzeptanz und Akzeptabilität.*

Neben den bekannten Akzeptanzfragen der Energiewende beispielsweise bei der Errichtung von Übertragungsleitungen, Windkraftanlagen oder Pumpspeicherkraftwerken, sollte auch beim Smart Grid verstärkt die Bevölkerung in die Diskussion einbezogen werden. Derzeit wird diese Diskussion noch zu sehr auf die Themen Datenschutz und Informationssicherheit verengt. Das Thema Smart Metering spielt in der nächsten Zeit keine wesentliche Rolle für die Energiewende, ist aber ein erster Baustein von Smart Grids, der von der Bevölkerung wahrgenommen wird. Für die Akzeptanz ist es notwendig, dass in der Bevölkerung Wissen um die Zusammenhänge vorhanden ist.

Aber auch das Verständnis bei den Akteuren der Wirtschaft ist entscheidend, damit die neuen wirtschaftlichen Möglichkeiten, die durch das Smart Grid entstehen, auch wahrgenommen werden. Für eine wirklich von der Bevölkerung getragene Energiewende mit einem optimalen Einsatz von Smart Grids ist es zudem erforderlich, dass neben der grundsätzlichen Bereitschaft die Technik zu tolerieren, eine wertgestützte Zustimmung unter Abwägung der Vor- und Nachteile erreicht werden kann (Akzeptabilität). Dabei geht es insbesondere darum, die Technikmündigkeit der Bürger zu erhöhen, was durch eine aktive Einbeziehung im Dialogverfahren nicht aber durch eine auf bloßem Wissenstransfer ausgerichtete Technikkommunikation erreicht werden kann (vgl. acatech 2011).

5 *Die Reservekapazität für die fluktuierende Einspeisung ist das ungelöste Problem, daher müssen in diesem Bereich verschiedene Varianten gleichzeitig untersucht werden.*

Die fluktuierenden Einspeiser Wind und Solarkraft (insbesondere Photovoltaik) werden längerfristig den Hauptanteil an der Stromversorgung leisten. Um die Fluktuationen auszugleichen, werden viele Lösungsansätze diskutiert, wie beispielsweise die Anpassung des Verbrauchs an die Erzeugung (Demand Side Management), die Zwischenspeicherung von En-

ergie, die Nutzung von „Schattenkraftwerken“, der Ausgleich der erzeugten Energie über große Entfernungen (wie in DESERTEC), die Methanisierung, Stromimporte usw. Zu vielen dieser Varianten existieren bereits Einzelprogramme, aktuell die nun beginnende 200 Mio. € starke Förderinitiative Energiespeicher.

Aus heutiger Sicht kann nicht beurteilt werden, welche Ansätze sich durchsetzen werden – voraussichtlich wird es einen Mix der Techniken geben, der durch das Smart Grid koordiniert wird. Daher müssen alle Varianten und ihr Zusammenspiel intensiv erforscht und getestet werden.

V. EMPFEHLUNGEN

Die Autoren sprechen folgende Empfehlungen zu Smart Grids und deren Ausbau im Rahmen einer Energiewende aus:

- Es bedarf einer stimmigen und von allen wesentlichen Akteuren getragene Gesamtstrategie zum Ausbau von Smart Grids im Zuge der Energiewende, die verbindliche Ziele, Standards und regulatorische, finanzielle wie legislative Anforderungen sowie die wesentlichen Forschungsfelder identifiziert. Diese Strategie kann mit Hilfe der **Nationalen Plattform** (ähnlich der für Elektromobilität) erarbeitet und umgesetzt werden. Hierbei ist jedoch Eile besonders bei der Unterstützung durch die Politik geboten, da Smart Grids als integraler Bestandteil eines zukünftigen Energiesystems für eine rasche Energiewende notwendig sind. Sowohl in die Erarbeitung als auch in die Umsetzung müssen Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft eingebunden werden. Die Nationale Plattform sollte mit entsprechenden Vertretern besetzt sein.
- Die Forschungsanstrengungen im Bereich der intelligenten Stromnetze müssen intensiviert werden, sollen Smart Grids einen zuverlässigen Baustein für die geplante Energiewende darstellen. Eine **Nationale Forschungsagenda Smart Grids** kann dazu beitragen, den Forschungsbedarf zu identifizieren, zu priorisieren und an strategischen Zielen auszurichten. Gleichzeitig trägt eine so breit aufgestellte und zugleich konzertierte Forschungsinitiative zu einer dringend notwendigen Zunahme des Verständnisses über die Zusammenhänge der Systemkomponenten und der Funktionen des Gesamtsystems bei. Die **Projektförderung** muss so ausgelegt werden, dass sich auch die Verteilnetzbetreiber und kleine und mittlere Energieversorger an den Forschungs- und Demonstrationsprojekten beteiligen. Dabei sollten auch die Mittel genutzt werden, die vom Europäischen Strategieplan für Energietechnologie (**SET-Plan**) vorgesehen werden. Die Ausgaben müssen sich dabei an den Anstrengungen anderer Industrienationen wie z.B. den USA messen lassen.
- Unsicherzustellen, dass genügend Fachkräfte die Entwicklung, den Ausbau und den Betrieb von Smart Grids unterstützen, sollte eine von Politik und Wirtschaft gemeinsam getragene **Qualifizierungsoffensive** gestartet werden.
- Damit Smart Grids und die damit zusammenhängenden Technologien und Dienstleistungen auch tatsächlich von gewerblich-industriellen wie privaten Verbrauchern angenommen werden und so ihr Potential entfalten können, sollte eine **Informationskampagne** deren Funktionsweise und Chancen kommunizieren. Aufbauend auf eine Informationskampagne kann durch eine aktive Einbeziehung der Verbraucher in die Diskussionen um die Energiewende Akzeptanz und Verbrauchervertrauen gesteigert werden. Die Kommunikationsstrategie sollte alle Bevölkerungsgruppen einbeziehen und auf echte Partizipation mit Gestaltungsspielraum ausgelegt sein.
- Durch eine vorausschauende, aufeinander **abgestimmte Industrie- und Forschungspolitik** sollte sichergestellt werden, dass sich eine Vorreiterrolle Deutschlands beim Ausbau von Smart Grids auch in wirtschaftlicher Wertschöpfung und der Schaffung von Arbeitsplätzen niederschlägt. Auch hier ist Geschwindigkeit gefordert, da weltweit der Smart Grid-Rollout beginnt und eine deutsche **Smart Grid-Referenz** große Exportvorteile verschaffen wird. Die Beschleunigung sollte durch die Nationale Plattform sichergestellt und die Fortschritte sollten durch ein kontinuierliches Monitoring begleitet werden.
- Die Bemühungen zum Ausbau von Smart Grids auf nationaler Ebene werden durch eine **europäische Initiative** für einen grenzüberschreitenden Ausbau mit gleichen Standards sowie eine gemeinsame industrie- und forschungspolitische Strategie ergänzt, die sich derzeit in verschiedenen Mandaten und Direktiven abbildet. Nationale Akteure sollten unterstützt und motiviert werden, bei diesen Mandaten und Direktiven zur **Standardisierung** gestaltend mitzuwirken.



QUELLEN

acatech 2011

Akzeptanz von Technik und Infrastrukturen – Anmerkungen zu einem aktuellen gesellschaftlichen Problem, acatech bezieht Position Nr. 9, Springer Verlag Berlin- Heidelberg, 2011

OECD/IEA 2011

Technology Roadmap Smart Grids, International Energy Agency (IEA), Paris 2011

ON World 2011

Smart Energy Networks - An Emerging Ecosystem Study, Published: Q2 2011, Contributors: Mareca Hatler, Darryl Gurganious and Michael W. Ritter Ph.D, ON World, San Diego, 2011

KONTAKT

Dr. Christoph Mayer

OFFIS

Escherweg 2
26121 Oldenburg

T 0441/9722 108

mayer@offis.de

Dr. Ulrich Glotzbach

acatech

Unter den Linden 14
10117 Berlin

T 030/2 06 30 96-14

glotzbach@acatech.de

PROJEKTGRUPPE

KOORDINATION

Prof. Dr. Dr. h.c. Hans-Jürgen Appelrath

Universität Oldenburg, acatech-Mitglied, Vorstand OFFIS

Dr. Christoph Mayer

Bereichsleiter Energie (OFFIS Institut für Informatik)

PROJEKTTEAM

Dr. Andreas Breuer

RWE

Torsten Drzisga

Nokia Siemens Networks

Dr. Andreas König

acatech

Dr. Till Luhmann

EWE/BTC

Mathias Maerten

Siemens

Dr. Orestis Terzidis

SAP