

Smart Grids in den U.S.A.

Zusammenfassung der Erkenntnisse aus zwei Expertenreisen

12.-17.9.2010 und 13.-20.10.2010

A. Reuter, L. Güran, P. Marxgut, C. Adenberger

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

20/2011

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

www.NachhaltigWirtschaften.at

Smart Grids in den U.S.A.

Zusammenfassung der Erkenntnisse aus zwei Expertenreisen

12.-17.9.2010 und 13.-20.10.2010

Dr. Albrecht Reuter
Leyla Güran
FICHTNER IT CONSULTING AG

MMag. Philipp Marxgut
Caroline Adenberger
Office of Science and Technology

Ersteller der Studie sind die FICHTNER IT CONSULTING AG mit freundlicher Unterstützung
der TeilnehmerInnen der Reise und des Office of Science and Technology

Wien, Dezember 2010

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	4
1. Executive Summary beider U.S.A - Technologiereisen	5
2. Kurzfassung der ersten Smart Grids Reise (#1)	7
3. Reiseteilnehmer und Reisestationen	9
3.1 Reiseteilnehmer	9
3.2 Reisestationen und GesprächspartnerInnen	10
3.2.1 Montag, den 13. September	10
3.2.2 Dienstag, den 14. September	12
3.2.3 Mittwoch, den 15. September, St. Louis, Missouri	13
4. Kurzfassung der zweiten Smart Grids Reise (#2)	15
5. Reiseteilnehmer und Reisestationen	16
5.1 Reiseteilnehmer	16
5.2 Reisestationen und GesprächspartnerInnen	16
5.2.1 Meetings und Gesprächsinhalte in Austin	16
5.2.2 Meetings und Gesprächsinhalte in San Francisco	24
5.2.3 Meetings und Gesprächsinhalte in Washington D.C.	31
5.3 Abkürzungsverzeichnis	34
5.4 Anhang	35
5.4.1 Präsentationen und Dokumente der ersten Smart Grids Reise (#1)	35
5.4.2 Präsentationen und Dokumente der zweiten Smart Grids Reise (#2)	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Renewable Energy Consumption in the Nation's Energy Supply, 2009	17
Abbildung 2: Austin Energy Recommendation, Generation Resources in MW	18
Abbildung 3: Austin Smart Energy.....	19
Abbildung 4: Austin Smart Energy.....	20
Abbildung 5: Vergleich verschiedener Kommunikationstechnologien im Smart Home	23
Abbildung 6: ZigBee Smart Energy 2.0	23
Abbildung 7: Kommunikation Smart Home.....	24
Abbildung 8: Vergleich der Versorgungsqualität USA – Österreich im Jahre 2006 in min/a .	25
Abbildung 9: Nichtverfügbarkeit europäischer Vergleich (Stand 2004, 2005 bzw. 2006).....	25
Abbildung 10: Legacy of Energy Leadership	27
Abbildung 11: Tarifierung nach CPUP.....	28
Abbildung 12: Installierte Smart Meter.....	28
Abbildung 13: Gegenüberstellung der Kosten und Vorteile über 20 Jahre.....	29
Abbildung 14: Mission und Ziele der GridWise Alliance	32

1. Executive Summary beider U.S.A - Technologiereisen

Die **Treiber** für die Smart Grids Entwicklungen sind in den U.S.A. und in Europa grundsätzlich unterschiedlich. In Europa sind die Hauptmotivatoren der politische Wille einer erheblichen Reduzierung der CO₂-Emissionen, ein massiver Ausbau der Erneuerbaren Energien für die Stromerzeugung und ein weitflächiges E-Mobilitätsnetzwerk. In den U.S.A. treiben eher technische und wirtschaftspolitische Gründe die Entwicklung voran. Dazu gehören die Netzautomatisierung und die Lastverschiebung sowie Fragen der Cyber Security. Mit der Förderung dieser Innovationen werden Green Jobs geschaffen. Normung, Standardisierung und Interoperabilität sind auf beiden Seiten als notwendige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Smart Grids Einführung erkannt.

Österreich und Europa haben insgesamt im Bereich der **Automatisierung** der Energieversorgung einen deutlichen Vorsprung vorzuweisen, insbesondere in der Sicherung der Netzstabilität und der Energieversorgung sowie bei der Integration von Erneuerbaren Energien. Auch im **Themenfeld Integrierte Smart Grids Konzepte**, insbesondere in Verbindung mit Smart Cities und Mobilitätskonzepten, hat Österreich in den vergangenen Jahren viel Know-how aufgebaut. Die **U.S.A.** sind allerdings dabei, viele Milliarden Dollar in die Smart Grids Entwicklung und vor allem auch in große Demonstrationsprojekte zu investieren. Dabei wird in den U.S.A. ein sehr pragmatischer Ansatz verfolgt, der eine frühe Marktpräsenz und hohe Marktdurchdringung zum Ziel hat. Dies sollte zu einem deutlichen Erfahrungszuwachs und einer Marktmacht bei Fragen der Standardisierung führen, die sich weltweit auf die Geräteindustrie auswirken könnte.

Ein Indiz für diese Entwicklung ist der **Smart Metering Roll-Out**. Dieser wird in vielen Staaten der U.S.A. durchgeführt, z.B. hat PG&E¹ - ein kalifornisches EVU - bereits 3,5 Mio.² Smart Meter für Strom und 3,4 Mio. für Gas installiert. Die Kosten trägt PG&E, der Return erfolgt aus den Tarifen und der Reduzierung der Prozesskosten. Die Energieversorger haben ein großes Interesse an der Ausstattung der Haushalte mit Smart Meter und der Kommunikationstechnologie. Der Grund liegt in der Reduzierung ihrer Betriebskosten, wie die Ablösung der monatlichen manuellen Zählerablesung oder auch die kürzeren Reaktionszeiten bei Stromausfällen aufgrund der automatischen Informationsübermittlung durch den Zähler. Im Bereich des Demand Response haben die amerikanischen EVUs bereits Erfahrungswerte in Bezug auf ihre technologischen Lösungen und Geschäftsmodelle gesammelt. Eine der wichtigsten Erkenntnisse ist, dass die Verbraucher wenig Vertrauen in die EVUs haben und daher keine persönlichen Daten freigeben möchten. Demand Response ist derzeit in den U.S.A. also noch ein umstrittenes Thema. Es wird versucht, durch weitere Anreize wie die

¹ Pacific Gas and Electric Company

² SmartMeter™ Program Data, Oktober 2010

Darstellung der Auswirkung des Verhaltens auf die Rechnung oder die monetären Einsparungseffekte durch Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen die Last zu steuern und den Verbrauch zu senken.

Ein Vergleich des amerikanischen mit dem europäischen Markt ist jedoch nur eingeschränkt möglich, da wesentliche Unterschiede in den Strukturen, im Unbundling und in der Regulierung vorliegen. Dieser Unterschied wirkt sich auch auf die Integration von Elektromobilität in das Versorgungsnetz aus. Während die Netzintegration und der zusätzliche Energieverbrauch der geplanten Elektrofahrzeuge in Europa zu keiner unüberwindbaren Überlastung des Netzes führen, kann der zusätzliche Verbrauch durch die gleichzeitige Ladung von mehreren Elektrofahrzeugen in den U.S.A. zu Netzengpässen führen.

Für Europa und Österreich ergibt sich die Chance, ihren Vorsprung und ihr Know-how in die Weiterentwicklung der Netze in den U.S.A. einfließen zu lassen. Denkbar sind die Lieferungen von Technologien zur Netzstabilisierung, der unterbrechungsfreien Energieversorgung und der Integration von Distributed Energy Resources (DER). Weiterhin besteht auf dem US Markt Interesse an Konzepten zur Steigerung der Energieeffizienz, insbesondere in der Industrie sowie für intelligente Ladungskonzepte in Zusammenhang mit der Integration von Elektrofahrzeugen.

Es wird empfohlen,

- die angebahnten Kontakte mit den U.S.A. weiter zu intensivieren (bereits im Gange)
- die amerikanischen Partner zu Vorträgen, Wissensaustausch und Meetings nach Österreich einzuladen (bereits in Vorbereitung)
- mit den amerikanischen Partnern konkrete Projekte zu initiieren oder amerikanische Partner in laufende Projekte hinzuzuziehen
- die laufende D-A-CH Kooperation zu intensivieren und weiter zu internationalisieren
- die Stärkefelder Österreichs auf Basis der aktuellen Forschungsergebnisse qualitativ und quantitativ herauszuarbeiten (sog. Mapping).

2. Kurzfassung der ersten Smart Grids Reise (#1)

Vom 12. bis 17. September 2010 reiste eine Österreichische Expertendelegation, angeführt von Herrn Mag. Ingolf Schädler, Bereichsleiter Innovation im Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) in die U.S.A., um mit amerikanischen Kollegen den Stand des Wissens und erste Erfahrungen mit der Innovationstechnologie Smart Grids auszutauschen und, wo sinnvoll, Kooperationen zu initiieren. Das Reiseteam bestand neben Mitgliedern des bmvit und dem Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend aus Experten der Energieversorgung, der Regulatoren (Energie und Telekom) und Wissenschaftlern. Die Gruppe war zu Gast bei: Department of Energy, Office of Electricity Delivery & Energy Reliability, White House Office of Science and Technology Policy (OSTP), American Council on Renewable Energy (ACORE), Verizon, Honeywell, Gridwise Alliance, der Federal Energy Regulatory Commission (FERC) und Pepco Holdings Inc. in Washington sowie beim National Institute of Standards and Technology (NIST) und bei der Boeing Company Smart Grid Demonstration Project in Saint Louis. Die Reise wurde vom Office of Science & Technology organisiert und gemeinsam mit Fichtner inhaltlich vor- und nachbereitet.

Die wesentlichen Treiber für Smart Grids Entwicklungen **in Europa** sind auf die politisch manifestierten Ziele einer massiven **CO₂ Reduktion** von bis zu 80% bis 2050 und eine ebenso drastische Steigerung des **Anteils der Erneuerbaren** am Stromaufkommen sowie auf die großflächig geplante Verbreitung der **E-Mobilität** zurückzuführen. Ein auf diesen Prämissen aufgebautes Energiesystem erfordert schon allein aus technischen Gründen die Smart Grids Technologie. In Amerika hingegen wird selbst von Mitarbeitern der Obama Administration, (u.a. dem White House Office of Science and Technology Policy) ein mangelnder Wille in der Bevölkerung für die Umsetzung solcher Umweltziele beklagt, weil damit höhere Energiekosten verbunden sind. Hauptmotivation **in den Vereinigten Staaten** für die Einführung von Smart Grids Technologien ist die **Automatisierung der elektrischen Energieversorgung** und hier vor allem der Transport -und Verteilnetze, die in Europa - wenigstens für Transportnetze - bereits vor Jahren weitgehend durchgeführt wurde. Ebenso stehen Fragen der **Lastverschiebung, Cyber Security** inkl. IT-Sicherheit, -Verfügbarkeit und -Zuverlässigkeit sowie die wachsende Bedeutung erneuerbarer Energiequellen (v.a. Wind, Solar) im Vordergrund der amerikanischen Bemühungen. Sowohl in Europa wie auch in den U.S.A. werden Fragen der **Interoperabilität und Standardisierung** als vordringlich angesehen. Dies stellt in den Vereinigten Staaten eine besonders komplexe Aufgabe dar, da man hier diverse Marktstrukturen und unterschiedliche Ausprägungen des Unbundling vorfindet.

Der integrierte, spartenübergreifende und intertemporale Ansatz der **Smart Grids Modellregion Salzburg**, wie Michael Strebl von der Salzburg AG ihn darstellte, fand uneingeschränkt großen Anklang und Anerkennung.

In der Erkenntnis, dass Smart Grids eine weltumspannende Innovation und einen globalen Markt darstellen, sind die U.S.A. ebenso wie Österreich bemüht, die internationalen Verflechtungen zu stärken. In mehreren internationalen Plattformen sitzen die Experten aus den U.S.A. und aus Österreich am selben Tisch.

Die Expertendelegation ist mit gestärktem Selbstbewusstsein und in der Gewissheit zurückgekehrt, die richtige Methode anzuwenden - insbesondere bei integrierten Konzepten. Ein Beleg hierfür sind die Konzepte, Technologien und Vorgehensweisen der Netzführung, -wartung und -instandhaltung. Zielführend und für die Realisierung geeignet ist die Analyse und Einbeziehung der Rechtsrahmen und Regulierung für Smart Grids in Österreich und der EU.

Es muss jedoch eingeräumt werden, dass der gewaltige finanzielle Aufwand in Nordamerika zu einem Erfahrungsvorsprung z.B. im Bereich großer Feldversuche mit Smart Meters führen kann. Allein bei Boeing werden Entwicklungsschwerpunkte und Budgets vom Verteidigungsbereich auf Smart Grids verschoben, was sicherlich durch die artverwandten Technologiefelder rasch zu Synergieeffekten führen kann. Beeindruckend sind die mit erheblichem finanziellen Aufwand von der US-Regierung im American Recovery and Reinvestment Act ARRA mit über 4,5 Milliarden US\$ geförderten Smart Grids Programme.

Die Stärke der österreichischen Entwicklungen liegt im Bereich der Integration von DER in Mittelspannungs- und Niederspannungsnetze. Durch vermehrte dezentrale Einspeisung und die dadurch verursachte Spannungsanhebung ergeben sich zusätzliche Ausbauanforderungen. Smart Grid Lösungen sollen die Kosten reduzieren im Vergleich zu Leitungsneubauten oder -verstärkungen. Dabei werden vor allem ländliche Verteilernetze betrachtet, zum Teil sind im Bereich der Mittelspannungsnetze schon Demonstrationsanlagen im Aufbau. Für die Niederspannungsnetze sind für die nächsten drei Jahre die Erarbeitung von Lösungen auf der Basis von Smart Metering und entsprechende Demonstrationsprojekte geplant.

Ein weiterer Fokus sind die integrierten Smart Grids Konzepte mit Berücksichtigung von Demand Response, Kundenverhalten und Marktmodellen, vor allem in Verbindung mit Smart Cities und E-Mobilität.

3. Reiseteilnehmer und Reisestationen

3.1 Reiseteilnehmer



Teilnehmer v. l. Dr. Tahir Kapetanovic, DI. Dr. Bettina Bergauer-Culver, DI Hubert Fechner, SL-Stv. MR Mag. Ingolf Schädler, DI Mag. Michael Strebl, DI Dr. Wolfgang Hribernik, DI Dr. Albrecht Reuter, Dr. Georg Serentschy, Ing. Michael Hübner, WAtt. MMag. Philipp Marxgut

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

SL-Stv. MR Mag. Ingolf Schädler, Leiter des Bereiches Innovation

Ing. Michael Hübner, Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien, Strategie - und Programmmanagement

Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend

Dipl.-Ing. Dr. Bettina Bergauer-Culver, Abt. IV/3 Energietechnik

Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (RTR-GmbH)

Dr. Georg Serentschy, Geschäftsführer Telekommunikation

Energie-Control GmbH

DI Dr. Tahir Kapetanovic, Leiter Strom

Salzburg Netz GmbH

Dipl.-Ing. Mag. Michael Strebl, Geschäftsführer

AIT Austrian Institute of Technology

DI Dr. Wolfgang Hribernik, Leiter Electric Energy Systems, Abteilung Energie

Fachhochschule Technikum Wien

Dipl.-Ing. Hubert Fechner, MAS, MSc., Leitung Institut für Erneuerbare Energie

Fichtner IT Consulting AG

Dr. Albrecht Reuter, Vorstandsmitglied

Office of Science and Technology, ÖB Washington

MMag. Philipp Marxgut, Wissenschaftsattaché

3.2 Reisestationen und GesprächspartnerInnen

3.2.1 Montag, den 13. September

Department of Energy, Office of Electricity Delivery & Energy Reliability:



Patricia Hoffman
Assistant Secretary, Office of Electricity Delivery & Energy Reliability

patricia.hoffman@hq.doe.gov



Eric Lightner
Director, Smart Grid Task Force

eric.lightner@hq.doe.gov



Dan Ton
Program Manager R&D

dan.ton@hq.doe.gov



Imre Gyuk
Energy Storage Research, Program Manager

imre.gyuk@hq.doe.gov



Christopher Irwin

Christopher.irwin@hq.doe.gov

White House Office of Science and Technology Policy (OSTP):



Kevin Hurst
Assistant Director, Energy R&D

Kevin_D._Hurst@ostp.eop.gov



Johannes Loschnigg
Senior Policy Analyst

Johannes_P._Loschnigg@ostp.eop.gov

American Council on Renewable Energy (ACORE):



Mike Eckhart
President

Eckhart@acore.org



Tim Cronin
International Program Associate

cronin@acore.org

Verizon (meeting @ ACORE):



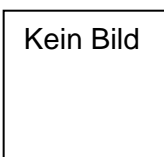
Larry Plumb
Executive Director, Emerging Issues & Technology Policy

Lawrence.d.plumb@verizon.com



Robert Heffron
Utility Market Manager

Robert.heffron@verizonbusiness.com



Alessandro M. Meynardi
Managing Principal, Global Energy & Utility

alessandro.m.meynardi@verizonbusiness.com

Gridwise Alliance (meeting @ ACORE):



Guido Bartels
General Manager,
Energy & Utilities Industry, IBM, Chairman, Gridwise Alliance

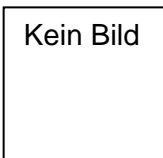
athenas@us.ibm.com

Honeywell (meeting @ Honeywell):



Sanjay Parthasarathy
Director, Technology Strategy and Marketing

sanjay.parthasarathy@honeywell.com

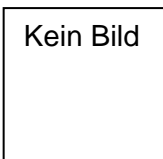


Nicholas Kirkhorn
Director, Government Relations

Nicholas.kirkhorn@honeywell.com

3.2.2 Dienstag, den 14. September

Federal Energy Regulatory Commission (FERC):



Sandra Waldstein
Director, State, Regional and International Affairs

Sandra.waldstein@ferc.gov



Sarah McKinley
Office of External Affairs

sarah.mckinley@ferc.gov



Ray Palmer
Energy Industry Analyst, Division of Policy Development, Office of
Energy Policy and Innovation

ray.palmer@ferc.gov

Pepco:



Sunil Pancholi
Program Manager – Smart Grid

svpancholi@pepco.com



Basil B. Allison
Chief Engineer

bballision@pepco.com



Susan Mora
Federal Affairs Director

semora@pepcoholdings.com



George W. Potts
Vice President, Business Transformation

george.potts@pepcoholdings.com

3.2.3 Mittwoch, den 15. September, St. Louis, Missouri

National Institute of Standards and Technology (NIST):



Dean Prohaska
National Coordinator for Smart Grid Conformance

dean.prochaska@nist.gov



David Holmberg
Building and Fire Research Laboratory

david.holmberg@nist.gov



Gerald FitzPatrick
Electronics and Electrical Engineering Laboratory

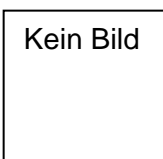
Gerald.fitzpatrick@nist.gov



Cuong Nguyen

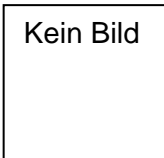
cuong.nguyen@nist.gov

Boeing Company Smart Grid Demonstration Project:



Brad Cohen
Director - Chief Engineer Boeing Energy,

brad.s.cohen@boeing.com



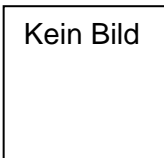
John. A. Marinuzzi
Boeing Energy Senior Manager

john.a.marinuzzi@boeing.com



Kim Bonin
Information Technology Advanced Global Services & Support

kim.bonin@boeing.com



Gentry Stephens
Director, Business Development, Boeing Energy,

gentry.b.stephens@boeing.com

4. Kurzfassung der zweiten Smart Grids Reise (#2)

Diese Technologiereise wurde in Kooperation mit dem U.S. Commercial Services konzeptuiert und durchgeführt. Weitere Kooperationspartner waren Österreichs Energie und der Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen. Die Reise vom 13. bis 20. Oktober 2010 hatte das Ziel, die Vertreter der Industrie, Energiewirtschaft und Wissenschaft der D-A-CH Länder zu vernetzen und den Stand der Entwicklungen in den U.S.A. zu erfahren.

Diese Reise war umfangreicher als die erste U.S.A. Reise, sowohl was Reisedauer und -stationen betrifft als auch die Anzahl der Reiseteilnehmer. Die Liste mit den Reiseteilnehmern befindet sich im Anhang.

Start der Reise war Texas mit Besuchen bei der Austin Chamber of Commerce, der Austin Energy und IBM. Texas hat im Vergleich zu den anderen amerikanischen Staaten einen sehr progressiven Plan (Austin Climate Protection Plan 2007) für den Klimaschutz und den Ausbau der Erneuerbaren Energien verabschiedet. Demnach streben sie bis 2020 einen Anstieg der Energieeffizienz und somit eine Reduzierung des Energieverbrauchs von 800MW, den Anteil der Erneuerbaren Energien auf 35%, einen Anstieg der Solarenergie auf 200MW und der Windenergie auf 1000MW sowie die Reduzierung von 20% der CO₂-Emissionen bezogen auf 2005 an. Mit dem Pecan Street Project, das im Dezember 2008 begonnen wurde, werden die verschiedenen Lösungen und Geschäftsmodelle für Smart Grids insbesondere die des Demand Response demonstriert.

Der zweite besuchte Staat war Kalifornien, verbunden mit einem Besuch bei S&C Electric Company, PG&E, Cisco Systems sowie Echelon. PG&E hat einen flächendeckenden Roll-out mit insgesamt 10 Mio. Smart Meter für Strom und Gas bis 2012 geplant, und hat gegenwärtig 3,5 Mio. Smart Meter für Strom und 3,4 Mio. für Gas installiert.

Der letzte Staat war Washington D.C. mit dem Besuch der GridWeek, einer der größten Konferenzen in den U.S.A. zum Thema Smart Grids. Vertreter aus den U.S.A. haben sich in den parallel stattfindenden Vorträgen und Diskussionen zu den verschiedenen Themen ausgetauscht. Im Forum „International Smart Grid Summit“ wurde ein Überblick über die Internationalen Projekte, die Förderprogramme sowie die Ziele durch die Vertreter gegeben. Das Forum „Smart Grid Primer“ diente der Vermittlung von neuen Anforderungen, Entwicklungen und Technologien in Zusammenhang für die Weiterentwicklung des bisherigen Elektrizitätsnetzes zum Smart Grids. Ein weiteres Forum „Collaboration Beyond Interoperability“ hat sich mit den Vorteilen einer Roadmap sowie der Integration von Erneuerbaren Energien beschäftigt. Begleitet wurde die Konferenz von Ausstellungen und Demonstrationen verschiedener Gerätehersteller und Lösungsanbieter. Am Abend wurde die Gruppe von der Österreichischen Botschaft empfangen und sie konnte mit dem Botschafter verschiedene Erfahrungen zum amerikanischen Markt und den Entwicklungen austauschen.

Weitere Gespräche und Präsentationen fanden in den Räumen des American Council On Renewable Energy (ACORE) mit Vertretern der GridWise Alliance and Verizon statt. Hier wurden die gegenseitigen Erfahrungen ausgetauscht, insbesondere wurde seitens der GridWise Alliance festgestellt, dass im Bereich der Kundenkommunikation ein großer Beitrag zu leisten ist. Dies könnte ein entscheidender Faktor für den Erfolg von Smart Metering und Smart Grids werden. Anschließend fanden Gespräche über die Entwicklungen und Aktivitäten von General Electrics und dem National Institute of Standards and Technology (NIST) statt.

5. Reiseteilnehmer und Reisestationen

5.1 Reiseteilnehmer



Vor der Österreichischen Botschaft am 18.10.2010

5.2 Reisestationen und GesprächspartnerInnen

5.2.1 Meetings und Gesprächsinhalte in Austin

Austin Chamber of Commerce

Die Austin Chamber of Commerce hat einen Gesamtüberblick über die Entwicklungen in der Stadt Austin und dem Bundesstaat Texas gegeben. Texas besitzt sein eigenes Versorgungs-

netz (Texas Interconnections) und kann somit weitgehend unabhängig von der Federal Energy Regulatory Commission (FERC) agieren. Demnach hat sich Texas früh in der Clean Energy Branche positioniert und strebt einen sehr progressiven Plan an, auch im Hinblick auf die Markt deregulierung. Bereits im Jahr 2001 wurde gemeinsam mit der Universität Texas „Austin’s Clean Energy Incubator (CEI)“ gegründet mit dem Ziel, junge Unternehmer der grünen Technologien zu fördern, damit sie Arbeitsplätze und Wissen aufbauen, zur Verfügung stellen und langfristig an Texas zu binden. Seit 2002 wurden 18 Unternehmen gegründet und ca. 39.000 Arbeitsplätze geschaffen. Die Mitglieder fokussieren die Entwicklung und Kommerzialisierung der technologischen Bereiche wie die Erneuerbaren Energien, Energieeffizienz, Energiemanagement, DER, Energiespeicher, Brennstoffzelle, Mikroturbinen, Versorgungsqualität, alternative Kraftstoffe und Transport. Unterstützt wird dieses Institut durch das Texas Energy Conservation Office, The National Renewable Energy Laboratories (NREL) und National Alliance of Clean Energy Incubators.

Texas besitzt die Möglichkeit, die Kapazitäten für die Energieerzeugung aus Wind, Solar und Biomasse auszuweiten. Bereits Mitte 2009 reicht die installierte Kapazität für die Versorgung von 2,5 Mio. Haushalten. Das Ziel für 2015 mit einer Kapazität von 5.880MW ist aktuell überschritten. Für 2025 werden 10.000MW inkl. 500MW anderer Erneuerbaren Energien eingeplant. Für das Jahr 2020 strebt Texas einen Anteil von 30% an Erneuerbaren Energien an, darin sind 100MW Solarenergie enthalten. Gegenwärtig beträgt der Anteil 14%.³ Im Vergleich hierzu betrug der U.S. Anteil an Erneuerbaren Energien 8% im Jahr 2009.

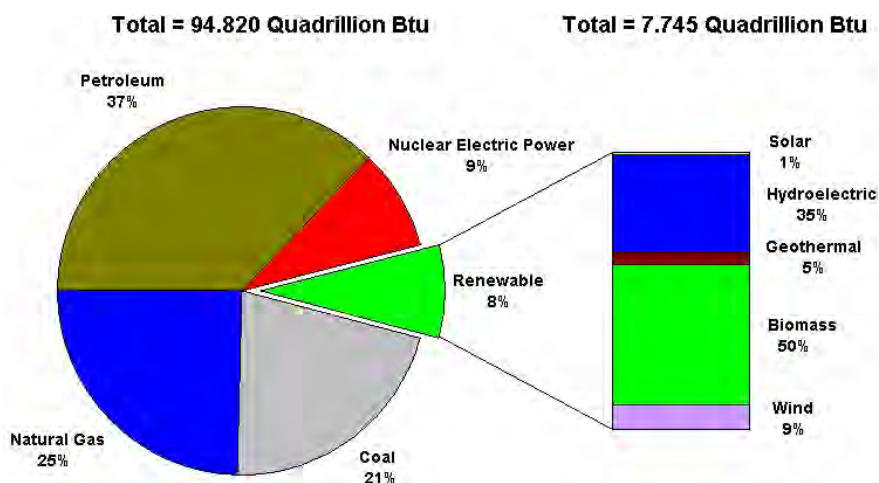


Abbildung 1: Renewable Energy Consumption in the Nation’s Energy Supply, 2009

Quelle: U.S. Energy Information Administration, Office of Coal, Nuclear, Electric and Alternate Fuels, 2010

Austin Energy

Austin Energy ist das städtische Versorgungsunternehmen von Austin und führte sieben Jahre das Ranking der NREL (National Renewable Energy Laboratories) innerhalb des Depart-

³ Austin Chamber of Commerce, Präsentation 14.10.2010, Texas

ment of Energy) an. Das NREL erstellt jährlich eine Rangliste mit den EVUs, die den größten Anteil an Erneuerbaren Energien (kWh/a) erzeugen und verkaufen. Die Erzeugung von Erneuerbaren Energien ist in den USA insgesamt seit 2000 kontinuierlich um 17,7% gestiegen.⁴ Die durchschnittlichen zusätzlichen Nettopreise für Erneuerbare Energien (average net price premium) sind im gleichen Zeitraum um 50% gesunken von 3.48¢/kWh auf 1.75¢/kWh.⁵

Um weiterhin die GreenEnergy zu führen, wurde im Jahre 2007 der Austin Climate Protection Plan mit folgenden Zielen verabschiedet:

- Festgesetzte CO₂-Reduktionsziele
- Führendes EVU bei der Reduzierung von Treibhausgas (THG) Emissionen
- 30% Erneuerbare Energien Anteil in 2020
- 100 MW Solar in 2020
- 50 MW Biomasse in 2020
- 700 MW Energieeinsparung in 2020 durch Effizienzmaßnahmen

Diese Ziele wurden im Jahre 2010 nochmals aktualisiert. Die folgende Grafik zeigt den Verlauf der Entwicklung bis 2020:

- 35% Erneuerbare Energien Anteil
- 200 MW Solar
- 150 MW Biomasse
- 1000MW Windenergie
- 800 MW Energieeinsparung durch Effizienz
- Reduktion der CO₂ Emissionen um 20% unter dem Niveau 2005 (Ziel ca. 4,5 Mio. t CO₂)

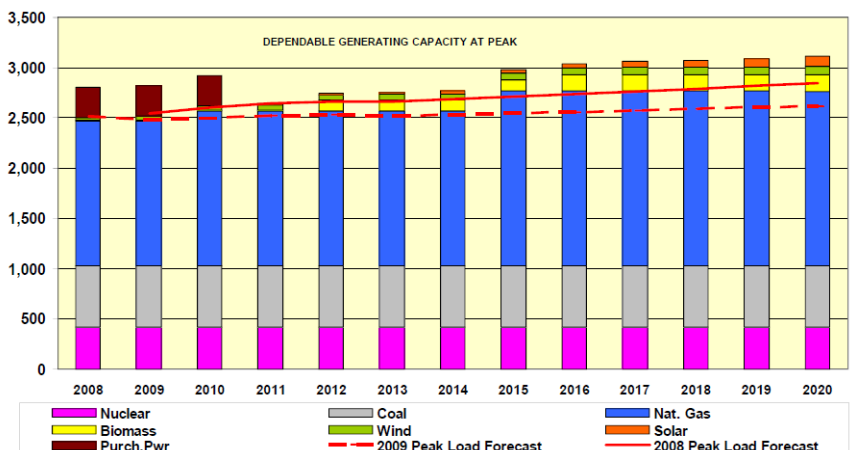


Abbildung 2: Austin Energy Recommendation, Generation Resources in MW

Quelle: <http://www.austinenergy.com>, Stand: 31. März 2010

Die bisherigen positiven Entwicklungen basieren auf einer freiwillige Teilnahme der Verbraucher, die ihre Rechnungen um 15% senken konnten und auf der Kooperation der Stadtverwaltung und der EVU. Für die Zielerreichung jedoch sind weitere Maßnahmen notwendig, u.a. sind dies die Steigerung der Energieeffizienz in den Haushalten, Erschließung neuer Standorte für Erneuerbare Energien sowie die Erforschung und Installation von Speichern. Für den Prozess wurde die Bevölkerung einbezogen, deren Prioritäten bei den Kosten, der

⁴ <http://www.eia.doe.gov>, Stand: 15. November 2010

⁵ <http://www.nrel.gov/news/press/2009/679.html>, Stand: 15. November 2010

Unterstützung für Energieeffizienzmaßnahmen, der Transparenz und weiterer Gelegenheiten zur Partizipation liegen. Die Stadt Austin hat zusätzliche monetäre Anreize entwickelt. Dazu zählen 1500 USD in Rabatten für die Installation von Home Efficiency Measures, Finanzierungshilfen für effiziente Klimaanlage, Photovoltaik und Solarthermie. Geschäfte erhalten bei der Installation von Energy Management Systemen 100.000 USD und 200.000 USD für die Verbesserung von Rechenzentren sowie weitere Unterstützung bei der Durchführung von energieeffizienten Maßnahmen in Gebäuden.

Eine weitere sehr innovative Maßnahme ist die Zertifizierungspflicht (Local Building Code) für Einfamilienhäuser. Bei Verkauf eines Hauses wird ein sog. "Certified Energy Audit" durchgeführt und das Ergebnis potenziellen Käufern und dem EVU zur Verfügung gestellt. Diese Maßnahme führt dazu, dass die Investitionen in Erneuerbare Energien einen Marktwert erhalten, der beim Verkauf berücksichtigt wird.

Ergänzende Strategien des Klimaschutzplanes sind die Entwicklung einer umfangreichen Speicherstrategie, die Beschleunigung der Entwicklung von Smart Grids, Elektromobilität und die Steigerung des Wirtschaftswachstums durch Schaffung von Arbeitsplätzen in der grünen Industrie. Gefördert werden dieser Prozess und die Maßnahmen mit 25 Mio. USD aus dem Federal Funds from Stimulus Act.

Austin Energy hat sich bereits früh mit Smart Grids beschäftigt, der Fokus liegt in der Systemintegration, Kommunikation, Sicherheit und Versorgungsqualität sowie die Verbesserung der Kundendienstleistungen. Die Entwicklung wurde in zwei wichtige Phasen unterteilt.

In der ersten Phase, Smart Grid 1.0, wurden zusätzlich zu den bestehenden Kraftwerken und dem Versorgungsnetz folgende Komponenten installiert:

- Ein Telekommunikationsnetz sowohl mit Kabelverbindung als auch kabellos
- Hardware wie Zähler, Sensoren, Computer, Server und Speicher
- Software wie Applikationen, Datenbanken sowie Integrations- und Managementtools

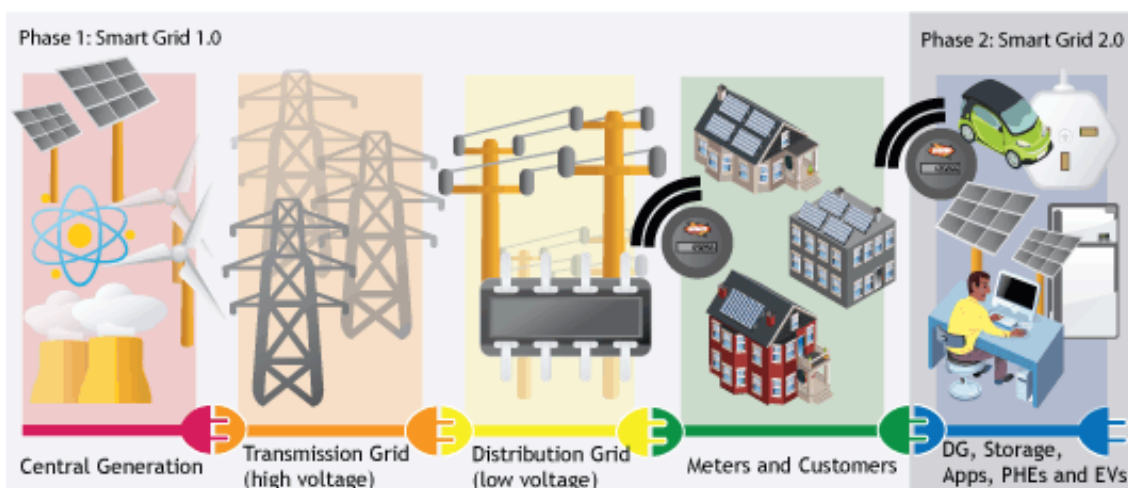


Abbildung 3: Austin Smart Energy

Quelle: <http://www.austinenergy.com>, Stand: 31. März 2010

Die zweite Phase, Smart Grid 2.0, ist im Aufbau und fokussiert auf Interaktion und „Self-Healing“. Die wesentlichen Bausteine sind:

- Das Management von Distributed Generation (DG)
- Aufbau und Management von Speichern
- Kommunikation und Steuerung von intelligenten Kundengeräten
- Aufladung von Plug-In Hybrid- und Elektrofahrzeugen
- Verbesserte Kundendienstleistungen u.a. mit Hilfe von Smart Applications

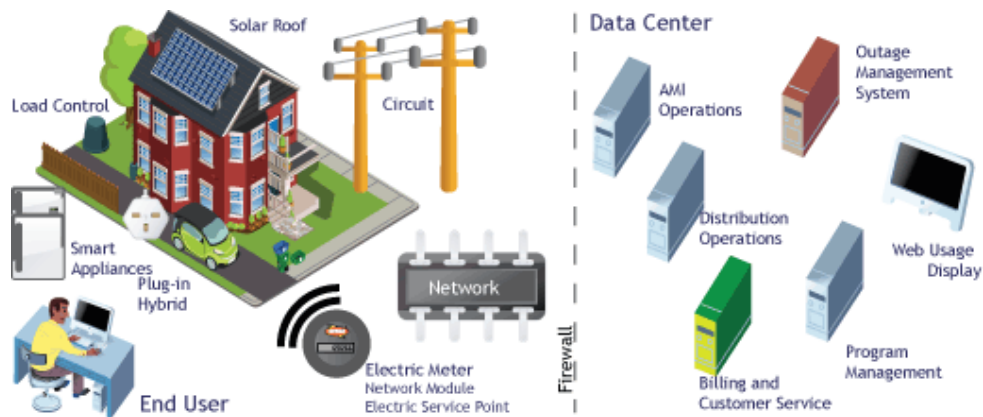


Abbildung 4: Austin Smart Energy

Quelle: <http://www.austinenergy.com>, Stand: 31. März 2010

Mit Smart Grid 2.0 ergeben sich Vorteile für Kunden als auch für Austin Energy.

Auf Kundenseite manifestieren sie sich auf:

- schnellere Reaktionszeiten bei Ausfällen
- Fernzählerablesungen
- bessere Kontrolle über den Energieverbrauch
- transparente, zeitgerechte und steuerbare Rechnungen
- einfache Partizipation an Energieeffizienzprogrammen

Für den Energieversorger Austin Energy ergeben sich folgende Vorteile:

- Reduzierung der Betriebs- und Prozesskosten
- Reduzierung von Energiediebstahl
- Verbesserung der Planung und Management der Lastverteilung
- Reduzierung der Notwendigkeit zusätzlicher Kraftwerke und Netzkapazitäten

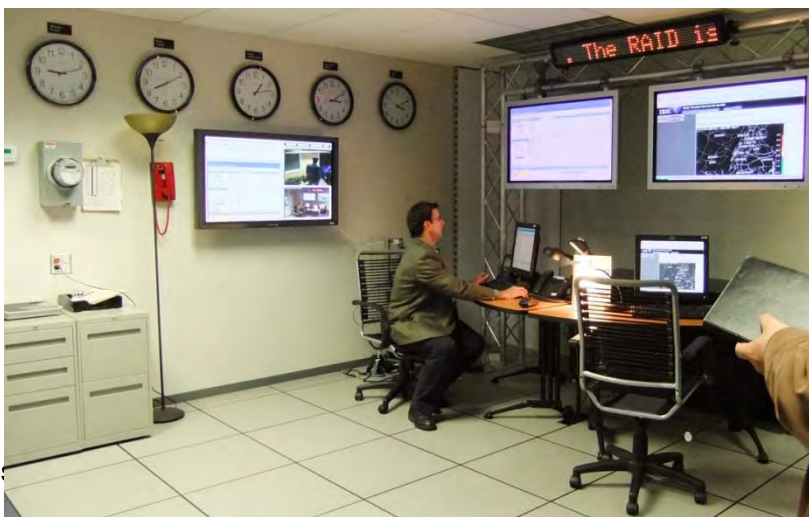
Bisher wurden 86.000 intelligente Thermostate in Haushalte und bei Geschäftskunden installiert und werden gesteuert. In Peak Zeiten ergibt dies eine Summe von 90MW.

Zur Erforschung, Demonstration und Implementierung der verschiedenen Strategien und Technologien wurde das Pecan Street Project Inc. im Dezember 2008 in Kooperation mit der

Stadt Austin, der Universität Texas (UT), UT's Austin Technology Incubator, Environmental Defense Fund und mit Austins Chamber of Commerce gestartet.

Das Pecan Street Project Inc. ist eines der nationalen Smart Grids Demonstrationsprojekte des Department of Energy (DoE) und erhält eine Förderung über 10.403.570 USD. Zusätzlich zu den Technologien ist die Untersuchung verschiedener Tarifsysteme und Geschäftsmodelle geplant. Gegenwärtig werden die Preise (Power Rates) von der Stadtverwaltung, die die Rolle des Regulators für Austin Energy einnimmt, festgelegt. Der Einführung gehen detaillierte Analysen der Auswirkungen auf die Kunden und Austin Energy vor. Für das Jahr 2012 zählen hierzu die Abkopplung der Energiepreise vom Volumen des Energieverbrauchs und die Festlegung von Fixpreisen. Im selben Jahr ist die Einführung eines Solar Programms geplant, das geringere Preise für Solarenergie für Neukunden vorsieht. Im Jahre 2014 werden Variationen dynamischer Tarife eingeführt, je nachdem, welche der Varianten praktikabel ist. Jedoch ist eine wesentliche Voraussetzung hierfür, dass die Kommunikationsstruktur aufgebaut und durch die Kunden verstanden und genutzt wird.

Um den veränderten Marktanforderungen gerecht werden zu können, werden verschiedene Geschäftsmodelle untersucht, die auf Energieeffizienzdienstleistungen bei Endkunden und DG fokussieren. Zunächst wird der Dienstleistungsbereich ausgeweitet und die Stärken, wie Effizienz, DG und Kommunikation in den Vordergrund gestellt. Bis 2015 wird die Entwicklung eines neuen Dienstleistungsbereiches forciert, um weiterhin stabile Gewinne zu erwirtschaften, trotz Rückgang des Energieverbrauchs. Untersucht wird eine Flat-Rate, die den Zugang zu Energie für Kunden und deren Partizipation an Energiemaßnahmen abdeckt. Insbesondere werden in den neuen Geschäftsmodellen erforscht, wie Gewinne erwirtschaftet werden können, die unabhängig von der Menge des Energieverbrauchs sind, z.B. aus Verkauf, Instandhaltung, Integration und Aktualisierung von Energieprodukten und -dienstleistungen. Eine weitere Einnahmequelle für Austin Energy kann sich durch die Etablierung eines neuen Marktes ergeben. Vergleichbar mit dem App Store von Apple können andere Unternehmen Kunden, Produkte und Dienstleistungen für das Management ihres Energieverbrauchs anbieten. Austin Energy könnte hier durch die Festlegung von Standards und mit der entgeltlichen Zurverfügungstellung profitieren.



IBM

In den Laboren von IBM in Austin ist eine Smart Grids Demonstrationsumgebung aufgebaut. Hier werden neben der Hardware und Software der Kommunikationstechnologien verschie-

dene Analysen und Tests mit Hilfe der gewonnenen Erkenntnisse und Daten durchgeführt. Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass smarte Daten zu smarten Entscheidungen verhelfen, d.h. die Qualität der Entscheidungen hängt wesentlich von der Qualität der vorhandenen Daten und Informationen ab. Zu den Technologien zählen Prognose zum Windangebot, Demand Response und die Kommunikation der Haushalte mit dem EVU sowie die Integration eines Elektrofahrzeuges.⁶

Bei der Präsentation von Austin Energy als EVU wurde auf eine unzureichende Untersuchung der Kommunikation der Haushalte mit den EVU hingewiesen.

IBM bietet hier eine Lösung an, die ein separates Smart Meter für die Ablesung des Zählers und ein Gateway für die Steuerung der Geräte im Haus vorsieht.



Auf dem Bild unten wird das Gerät, das als Gateway dient, erklärt. Das EVU erhält den Zählerstand vom Smart Meter und sendet seine



Signale an das Gateway, das wiederum das Energiemanagement im Haushalt führt. Diese Struktur verhindert, dass das EVU detaillierte Informationen zu den vorhandenen Geräten und deren Verbrauch erfassen kann. Diese Lösung ist bereits bei 70.000 Kunden installiert. Die Teilnahme für Kunden ist freiwillig, sie zahlen eine monatliche Gebühr von 5 USD für das Energiemanagement und können jederzeit aussteigen. Als Kommunikationstechnologie wird der Standard ZigBee® genutzt. ZigBee® ist ein Standard für die kabellose Datenübertragung und ist in den USA weit verbreitet. Hinter ZigBee® steht eine globale Allianz mit ca. 300 Unternehmen, die sich für diesen Standard einsetzen. Gründe für die Nutzung dieser Technologie sind:

- Interoperabilität und Herstellerneutralität
- Geringer Energieverbrauch
- Kostengünstige kabellose Gerätekommunikation
- Offene Standards⁷

⁶ Vorführung am 14. Oktober 2010

⁷ www.zigbee.org

Der Vergleich mit den alternativen Kommunikationstechnologien Bluetooth® und Wi-Fi® im Home Automation bzw. Smart Home Bereich zeigt die Stärken des ZigBee® Standards. Es ist ein selbst konfigurierendes, vermaschtes Netz, die Daten werden automatisch über verschiedene Geräte übertragen, wenn der Bestimmungsort nicht in direkter Verbindung mit dem sendenden Gerät steht. So ergibt sich eine größere Reichweite als Wi-Fi® und er ist unempfindlich gegenüber Störungen anderer Funksysteme.

Market Name	Wi-Fi™	Bluetooth™	ZigBee™
<i>Underlying Standard</i>	802.11b	802.15.1	802.15.4
<i>Application Focus</i>	Web, Email, Video	Cable Replacement	Monitoring & Control
<i>Battery Life (days)</i>	0.5 - 5	1 - 7	100 - 1,000+
<i>Network Size</i>	32	7	100s to 1000s
<i>Bandwidth (K bits/s)</i>	11,000+	720	20 - 250
<i>Range (meters)</i>	1 - 30+	1 - 10+	1 - 100+
<i>Network Architecture</i>	Star	Star	Mesh
<i>Optimized For</i>	Speed	Low Cost, Convenience	Reliability, Low Power, Low Cost, Scalability

Abbildung 5: Vergleich verschiedener Kommunikationstechnologien im Smart Home

Quelle: http://www.remotemagazine.com/images/REM08_PDF/Ember.pdf, 2008

Die Technologien schließen sich jedoch gegenseitig nicht aus, vielmehr spricht die Anforderung der Interoperabilität und der offenen Standards für die integrierte Nutzung, so dass die Stärken der Standards bestmöglich genutzt werden können. Die Stärken von Wi-Fi® sind dessen Verbreitung in hunderten Mio. von Haushalten und Betrieben in vielen Endgeräten wie Computergeräten, Home-Entertainment-Systemen sowie Handgeräten. Ermittlungen durch das ABI Research ergaben für das Jahr 2009 eine Auslieferung von ca. 580 Mio. Wi-Fi®-Geräten.

Seit März 2010 arbeiten Wi-Fi® und ZigBee® gemeinsam an der ZigBee Smart Energy 2.0, das als Protokoll der nächsten Generation zur Energieverwaltung in Smart Grid-fähigen Wohnbereichen etabliert werden soll. Das Ziel ist die Integration beider Technologien im Home Area Network (HAN) Bereich und somit eine größeren Auswahl und Vielfalt an Lösungen zur Energieverwaltung für EVUs, sonst. Anbieter und Verbraucher. Die eingesetzten Geräte sind u.a. Verbrauchszähler, Thermostate, sonst. Haushaltsgeräte wie auch Home-Entertainment-Geräte, Computersysteme und Fahrzeuge.⁸

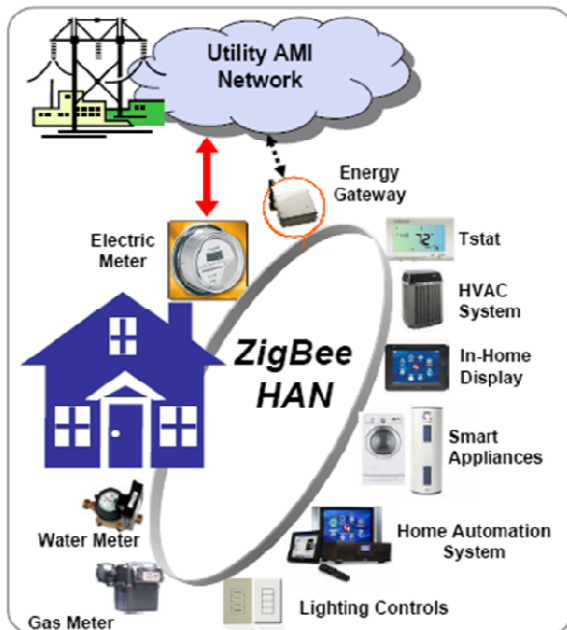


Abbildung 6: ZigBee Smart Energy 2.0

Quelle: www.zigbee.org

⁸ <http://www.finanznachrichten.de>, Stand: 02.November 2010

Viele EVUs haben bereits die automatisierte Zählertechnologie (AMI) und die Infrastruktur installiert. Diese besteht i.d.R. aus einem Neighborhood Area Network (NAN) und einem



Back-End Netzwerk. Das NAN vernetzt die Zähler eines bestimmten Bereiches, das Back-End Netzwerk verknüpft die Sammelpunkte mit den IT Systemen der EVUs. Die Kommunikation zum EVU und dessen AMI Infrastruktur kann über ein separates Gateway wie im Fall von IBM erfolgen, jedoch ist auch die Nutzung des Smart Meters möglich. In deregulierten Märkten wird wahrscheinlich ein separates Gateway genutzt, der Smart Meter jedoch wird als Gerät weiterhin Bestand haben.

Abbildung 7: Kommunikation Smart Home

Quelle: http://www.remotemagazine.com/images/REM08_PDF/Ember.pdf, 2008

5.2.2 Meetings und Gesprächsinhalte in San Francisco

S&C Electric Company

S&C Electric Company bietet global Geräte und Dienstleistungen im Elektrizitätssystem an. Der Schwerpunkt liegt in der Herstellung von Schalt- und Schutztechnik für Übertragungs- und Verteilnetze. Mit steigender installierter Kapazität von Erneuerbaren Energien und der Integration in das Verteilnetz steigt die Belastung und die Herausforderung einer unterbrechungsfreien Energieversorgung.

Bereits heute sind die Netzstabilität und die Sicherstellung der Versorgungsqualität in den USA nicht zufriedenstellend. Häufige Netzausfälle und lange Wiederherstellungszeiten prägen die Versorgungssituation. Für die Ermittlung der Versorgungsqualität gibt es einige Kennzahlen. Für den Vergleich bietet sich die international anerkannte Methode des IEEE Std 1366™-2003 an. Die Kennzahl „System Average Interruption Duration Index“ (SAIDI)

$$SAIDI = \frac{\sum_j n_j \cdot t_j}{N}$$

n_j	Anzahl der betroffenen Netzbenutzer je Anlassfall
N	Gesamtzahl der Netzbenutzer
t_j	Unterbrechungsdauer je Anlassfall in min

wird nach einem standardisierten Verfahren durchgeführt und gibt die Nichtverfügbarkeit der Stromversorgung an, d.h. die mittlere Unterbrechungsdauer mit der Bezugsgröße Anzahl der Netzbenutzer.

Für das Jahr 2006 lag der Wert der jährlichen ungeplanten und geplanten Nichtverfügbarkeit der Stromversorgung in Österreich bei 70,45 min/a (exklusive der europaweiten Störung im Hochspannungsnetz vom 04.11.2006). In den USA liegt der SAIDI Wert bei 146 min/a.

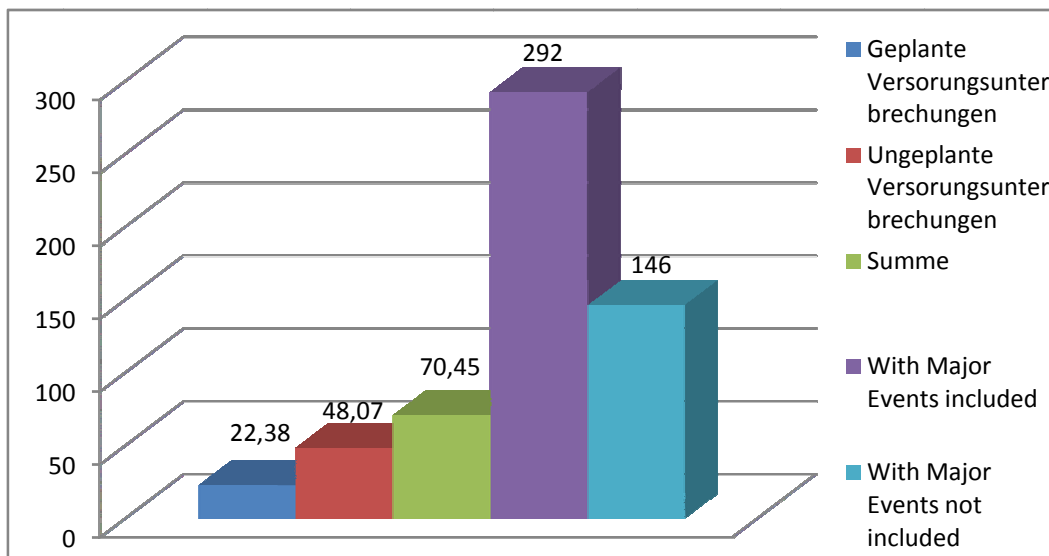


Abbildung 8: Vergleich der Versorgungsqualität USA – Österreich im Jahre 2006 in min/a

Quelle: E-Control, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory und eigene Darstellung

Auch im europäischen Vergleich schneidet Österreich sehr gut ab, dagegen liegt die USA auch hier im unteren Bereich der Versorgungsqualität.

Die Zahlen sind aber nur bedingt vergleichbar, da in Europa zwischen der geplanten und ungeplanten Versorgungsunterbrechung unterschieden wird. In den USA jedoch nur zwischen inklusive und exklusive von Großereignissen.

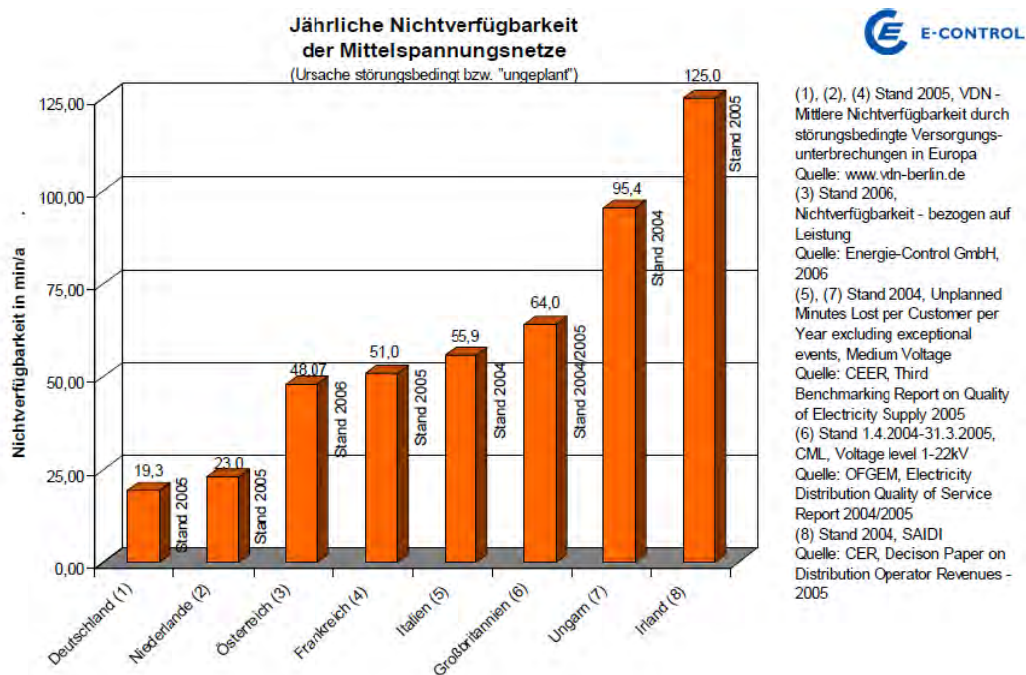


Abbildung 9: Nichtverfügbarkeit europäischer Vergleich (Stand 2004, 2005 bzw. 2006)

Quelle: E-Control

Zu Verbesserung der Versorgungsqualität hat die S&C zwei Smart Grids Produkte bzw. Self-Healing Solutions entwickelt: den IntelliRupter® PulseCloser und IntelliTEAM SG™ Smart Grid. Die Produkte weisen folgende Eigenschaften auf:

- Automatische Rekonfiguration des Verteilnetzes nach einem Fehler und schnelle Sicherung der Versorgung der nichtbetroffenen Bereiche. Die Entscheidungen werden lokal getroffen und basieren auf Real-Time Daten
- Nutzung aller verfügbaren Erzeugungskapazitäten (konventionell, Wind, DER und sogar Batterien), um die Versorgung der nichtbetroffenen Leitungen innerhalb von Sekunden wiederherzustellen
- Keine Systemüberlastung
- Reduzierung der Customer Minutes of Interruption (CIM) und somit Verbesserung der Versorgungsqualität
- Algorithmen sind regelbasiert und benötigen keine kundenseitige Programmierung, Validierung oder Tests
- Ausbaufähigkeit
- Flexibilität hinsichtlich der Priorität der Restauration

Die Produkte werden nun kombiniert in einem ersten Demonstrationsprojekt mit EPD, einem kommunalen Versorger in Chattanooga, Tennessee eingesetzt. Das Verteilnetz wird mit mehr als 1500 IntelliRupters und IntelliTEAM SG ausgestattet. Für die Kommunikation wird die sich im Aufbau befindende Lichtwellenleiter Infrastruktur (Fiber-Optic) genutzt. Das Projekt wird vom U.S. Department of Energy gefördert und wird das erste am meisten automatisierte Smart Grid in den USA sein. Ziel ist die Erreichung des höchsten Niveaus der Elektrizitätsversorgung und Qualität. Die Vorteile der Technologie ergeben sich aus der Nutzung der Embedded Intelligenz, d.h. es wird von einer zentralen Ansteuerung der Geräte und Anlagen abgesehen und dezentrale „Intelligenz“ in den Systemen installiert sowie aus der Nutzung einer Peer-to-Peer Netzwerktechnologie, um das Versorgungsnetz innerhalb von Sekunden zu restaurieren. Das EVU verspricht sich die Reduktion der Versorgungsunterbrechungen um 40% mit Einsatz der self-healing-solution.⁹

Pacific Gas and Electric Company (PG&E)

Das Versorgungsgebiet des PG&E umfasst 15 Mio. Menschen und unterschiedliche Klimazonen. PG&E hat 5,1 Mio. Stromkunden und 4,3 Mio. Erdgaskunden. Das im Eigentum von Investoren stehende Unternehmen unterliegt der Regulierung durch die „California Public Utilities Commission“ (CPUC) und hat 20.000 Mitarbeiter.

⁹ <http://www.sandc.com>, Stand 02. November 2010

Das CPUP reguliert sowohl Elektrizität als auch Gas. Aufgrund der sehr warmen Sommer werden große Kapazitäten gehalten, da sich die Elektrizitätsnachfrage in dieser Periode verdoppeln kann. Daher werden ca. 5% der kalifornischen Kapazität nur 50 Stunden im Jahr genutzt, 25% der kalifornischen Kapazität nur in 10% der Zeit. Diese Situation ist mit großen Kosten verbunden, daher wird viel für die Vermeidung dieser investiert. Der Schwerpunkt liegt in der Entwicklung von Smart Grids, der Steigerung von Energieeffizienz und der Integration von Erneuerbaren Energien. Kalifornien hat das Ziel, seinen Anteil an Erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) auf 33% bis 2020 zu steigern mit einer installierten Kapazität von 77.6 TWh. Im Jahre 2003 betrug die installierte Kapazität 33MW, im Jahre 2009 1049 MW (Anteil 14% und Anstieg von >3000%). Bis 2010 haben Wind und Geothermie zu dieser Entwicklung am meisten beigetragen, bis 2020 wird mit einem starken Anstieg der Solar-energie gerechnet (bis zu 40%). Bereits in der Vergangenheit hat Kalifornien große Erfolge mit der Einrichtung eines Energy Efficiency Portfolios 1976 erzielen können. Folgende Einsparungen haben sich ergeben:

- Einsparung von 155 Mio. MWh und 12,5 Mrd. Wärme
- Einsparung Neubauten von 24 großen Kraftwerken
- Kundeneinsparungen von 24 Mrd. USD
- Einsparung von 155 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen

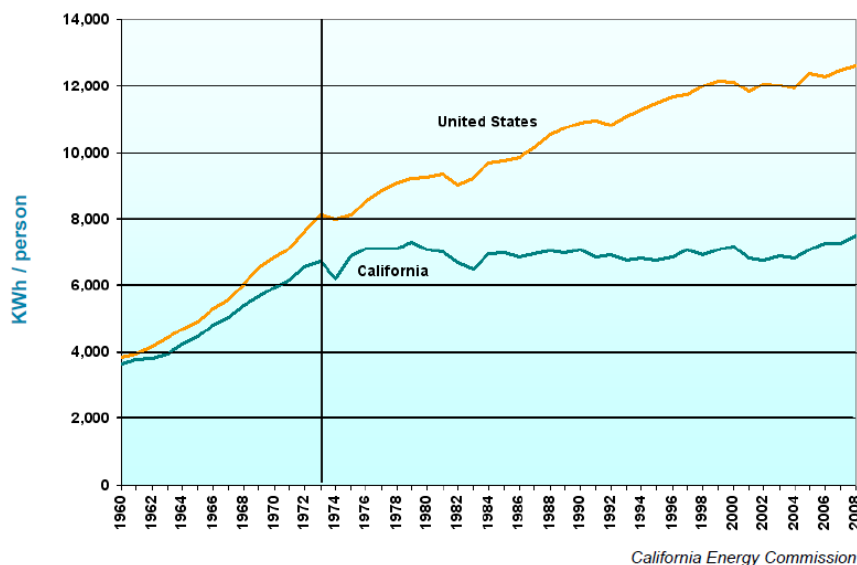


Abbildung 10: Legacy of Energy Leadership

Quelle: PG&E, Präsentation 15.10.2010, Kalifornien

Während in den gesamten USA die Energienachfrage pro Person seit 1974 um 50% gestiegen ist, ist sie in Kalifornien nahezu konstant geblieben:

- 1974: Verbrauch in Kalifornien ca. 7.000kWh/Person, U.S. ca. 8.000kWh/Person
- 2008: Verbrauch in Kalifornien ca. 8.000kWh/Person, U.S. ca. 12.000kWh/Person

Mit der Errichtung des Energy Efficiency Portfolios wurden unterschiedliche Dienstleistungen angeboten und verschiedene Kanäle wie EVU Programme, Kooperationen mit der lokalen Gemeindeverwaltung und die Einbindung und Implementierung mit Hilfe von Dritten genutzt. Zu den Dienstleistungen zählen u.a. finanzielle Anreize und Rabatte, Training und Bildung, Energy Audits und technische Assistenz, Unterstützung durch Energie Codes und Standards sowie spezielle Energieeffizienzprogramme für geringere Einkommen. Weiterhin wurden die Einnahmen der EVUs von der Menge der verkauften Energieeinheiten getrennt, das sog. Decoupling. Die Konsequenz davon ist, dass EVUs keinen Anreiz haben mehr Energieeinheiten zu verkaufen, sondern versuchen, ihren Gewinn mit Hilfe von Angeboten von Zusatzdienstleistungen zu steigern.

Darüber hinaus wurden regulierte Preisklassen „Tiers“ für Endkundenpreise eingeführt. Diese enthalten eine Baseline, das ist ein Grundverbrauch, der in Abhängigkeit der Klimazone und Saison ermittelt und festgelegt wird. Der Aufstieg in eine höhere Preisklasse erfolgt mit der prozentualen Erhöhung des Verbrauches in Bezug zur Baseline. Für PG&E stellt die folgende Grafik die Tarifierung dar.

Pacific Gas and Electric Company

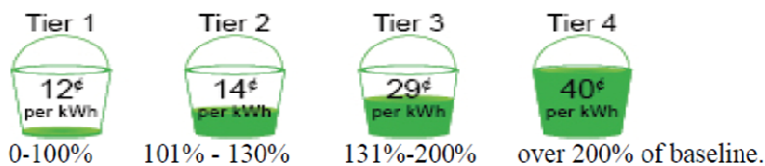
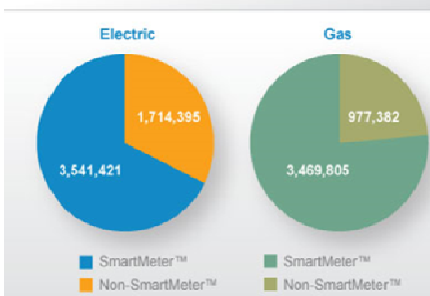


Abbildung 11: Tarifierung nach CPUP

Quelle: <http://www.cpuc.ca.gov>, Stand: 29. Oktober 2010

Der Kunde erhält jedoch gegenwärtig keine Information über seinen Verbrauch und somit keine Kenntnis, wann ihm der Aufstieg in die höhere Preisklasse droht und wie er seine Rechnung unter Kontrolle halten soll. Dies soll sich mit Demand Response mit Hilfe von Smart Metering ändern. Es gibt zwei Programme die Steuerung durch Preissignale und die unterbrechungsfreie Versorgung. Diese Programme werden in verschiedene Varianten unterteilt und untersucht, um die Zielerreichung sicherzustellen.

Total Meters/Modules Installed



PG&E begann sein SmartMeter™ Prgramm 2005 mit einem Piloten mit der Installation von 5.000 Smart Meter. Das Ziel ist die Installation von 10 Mio. Smart Meter für Strom und Gas bis Mitte 2012. Wöchentlich wird auf der Homepage über den Fortschritt und der installierten Stückzahl berichtet. Die Ablesung von Strom erfolgt stündlich, die der Gaszähler täglich.

Abbildung 12: Installierte Smart Meter

Quelle: [www. http://www.pge.com](http://www.pge.com) , Stand 02. November 2010

Die Kosten, die sich auf ca. 2,2 Mrd. USD belaufen, werden von der PG&E getragen und auf 20 Jahre verteilt. PG&E prognostiziert eine positive Bilanz aufgrund von massiven Kosteneinsparungen durch schnellere Reaktionszeiten bei Ausfällen, die Vermeidung von zusätzlichen Kapazitäten und die Reduzierung der Prozesskosten.

Abbildung 13: Gegenüberstellung der Kosten und Vorteile über 20 Jahre

Quelle: PG&E, Präsentation 15.10.2010, Kalifornien

Seit 2008 wurde die Homepage bei PG&E eingerichtet, auf dieser können sich die Kunden Analysen zu ihrem Verbrauch und Rechnung erstellen. Weiterhin wurde im selben Jahr das erste "Critical Peak Pricing" für Haushalte und kleine und mittelgroße Unternehmen eingeführt. Die sog. SmartRate ist ein Sommerpreisplan zur Lastverschiebung an kritischen Tagen, den SmartDays®. Die einzige technische Voraussetzung ist die Installation eines SmartMeters und die Anmeldung zum Programm. Den Kunden wird ein finanzieller Anreiz für die Teilnahme geboten: Ein günstiger Grundtarif und ein teurer Preis für die Peak Zeiten an höchstens 15 Tagen, jedoch nie an Wochenenden oder Feiertagen zwischen 01. Mai und 31. Oktober. 2008 hatten sich bereits 10.000 Kunden angemeldet und seit Juni 2010 nehmen 25.000 Kunden an diesem Programm teil. Die SmartDays werden an Tagen mit drohender Kapazitätsverknappung ausgerufen und die Kunden erhalten einen Arbeitstag vor dem SmartDay™ die Information über einen Anruf, einer Mail oder beides. Demnach haben sie einen Anreiz, energieintensive Aktivitäten zwischen 14 Uhr und 17 Uhr zu vermeiden, da innerhalb dieser Zeit ein Aufpreis von 0,60 USD/kWh zu zahlen ist. Für die Zeit zwischen 01. Juni und 30. September erhalten die Teilnehmer dafür einen Rabatt von 20% an allen Tagen außer an SmartDays™ (Ermäßigung: 0,02992 USD/kWh), zusätzliche Ermäßigung von \$0.01/kWh erhalten Teilnehmer aus den Tiers 3, 4 und 5. Über die Webseite erhalten die Teilnehmer Tipps, welche Aktivitäten sie verlagern können, über den Verbrauch verschiedener Haushaltsgeräte und wie sie weiter Energiesparen können.

Mit der Einführung der SmartRate® konnten deutliche Verbrauchsreduktionen erzielt werden:

- 2008: 16,6% durchschnittliche Verbrauchsreduzierung an 9 kritischen Tagen
- 2009: 15% durchschnittliche Verbrauchsreduzierung an 15 kritischen Tagen
- 2010: 13 SmartDays™

Eine weitere Dienstleistung bzw. ein weiteres Produkt mit der Bezeichnung Smart AC wird angeboten, darunter ist die automatische Steuerung der Klimaanlage und/ oder der Wärmepumpe durch das EVU zu verstehen. Klimaanlagen werden zwischen 01. Mai und 31. Oktober durch ein Signal gesteuert. Bei der Aktivierung „Event“ wird in einem halbstündigen Takt die ersten 15min gekühlt, die nächsten 15min wird die Kühlung ausgesetzt, jedoch wird der Ventilator weiter betrieben. Diese Aktivität ist auf 6h pro Tag begrenzt und führt zu einer Temperaturveränderung von höchstens 4Grad. Die Teilnahme ist kostenlos, jederzeit kündbar und auch die zeitweise Aussetzung der Aktivierung auf Wunsch ist möglich. Hier gibt es keine direkten finanziellen Anreize, sondern nur indirekte wie die unentgeltliche Wartung der Klimaanlage und die unentgeltliche Zurverfügungstellung der Geräte (Smart AC Switch oder Smart AC Thermostat). Darüber hinaus wird um die Teilnahme mit Hinweisen auf Beiträge zur Schonung der Umwelt und zur Versorgungssicherheit der Gemeinde geworben.

Die bisherigen Ergebnisse aus dem Jahr 2009 zeigen deutliche Reduzierungen der Kundenlastgänge sowie eine Kundenzufriedenheit, indem sie weiterhin am Programm teilnehmen.¹⁰ PG&E hat Konzepte und Varianten von preisabhängigen Tarifen entwickelt, demnach können folgende Möglichkeiten angeboten werden:

- Time of Use (TOU): Preise in Abhängigkeit von Peak- und Nicht-Peak Zeiten und manchmal der Saison mit einer zeitlichen Begrenzung dieser Perioden
- Critical Peak Pricing (CPP) und Peak Day Pricing (PDP): Sehr hohe Preise während der „Event“ Zeiten und reduzierte Preise (TOU) während der anderen Zeiten
- Peak-time Rebate (PTR): Gewährung von Rabatten an Kunden, die ihren Verbrauch während der Peak-Zeiten reduzieren
- Real-time Pricing (RTP): Variable Preise über den ganzen Tag und die Information der Kunden auf der Basis von Day-Ahead oder Hour-Ahead

PG&E sieht sich mit folgenden zukünftigen Herausforderungen konfrontiert:

- Anstieg Energieerzeugung mit Solaranlagen bei Kunden und die Integration in das Versorgungsnetz von PG&E
 - 2009: 300MW
 - 2015: 1.200MW

¹⁰ <http://www.pge.com>

- Anstieg der Elektromobilität
 - Adoption mit Plug-in Electric Vehicles (PEV) bis 2020 im Territorium des PG&E
 - Low Szenario : 219.000 EVs
 - Durchschnitt: 532.000 EVs
 - High Szenario: 845.000 EVs
 - Kundenpräferenz bei 240V Ladung, aufgrund kürzerer Ladezeiten
 - PEV stellen einen großen Lastanstieg dar, vergleichbar mit einem durchschnittlichen Sommer Peak eines Haushaltes

5.2.3 Meetings und Gesprächsinhalte in Washington D.C.

GridWeek 2010

Die Reisegruppe nahm am International Summit teil. Hier wurden die internationalen Projekte und Programme vorgestellt. Die Präsentationen sind im Anhang beigefügt.

International werden umfangreiche Programme und Projekte gestartet, um die Entwicklung der Smart Grids zu fördern, um einerseits die CO₂-Emissionen zu reduzieren, aber auch um sich auf dem neu entstehenden Markt zu positionieren.

ACORE (American Council on Renewable Energy)

ACORE hat das Ziel, Erneuerbare Energien flächendeckend in die amerikanische Wirtschaft und das amerikanische Leben einzuführen bzw. die Rahmen hierfür zu schaffen. Für die Erreichung fokussiert sich ACORE vor allem auf die Bereiche Forschung, Bildung und Kommunikation in allen Sektoren der Gesellschaft:

- **end users:** transportation, utility, industrial, commercial, residential
- **professional services:** engineering, accounting, consulting, law
- **financial institutions:** banking, investment, insurance
- **non-profit:** foundations, non-profit groups, religious
- **government:** federal, state, local
- **associations:** trade associations, professional societies, consumer groups, labor unions
- **RE industry:** solar, wind, geothermal, biomass, hydro, waste, hydrogen
- **education:** university, secondary, technical

ACORE beobachtet, dass sich Gas und Erneuerbare Energien annähern, die Notwendigkeit von Speichern wird sich in Zukunft verstärken und die Vorhersage des Dargebotes wird sich weiterhin verbessern und wird präziser durchgeführt.

Teilnehmer dieses Meetings waren neben der Reisegruppe und Gastgeber, die Präsidentin der GridWise Alliance, Frau Katherine Hamilton, sowie Mitarbeiter von Verizon Communications Inc. GridWise Alliance wurde 2003 gegründet und hat sich zu einer Plattform entwickelt, die von der gesamten Wertschöpfungskette der Energieversorgung, Industrieunternehmen, Wissenschaftlern sowie Investoren genutzt wird. Die Plattform vernetzt eine Vielfalt von Stakeholdern im Bereich der Smart Grids, so dass hier der Wissensaustausch sowie Kooperationen durchgeführt werden. Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die Mission und Ziele der GridWise Alliance.



MISSION:

To transform the electric grid to achieve a sustainable energy future.

GOALS:

Aggregate

- Achieve optimal representation in the membership from across the entire electricity value chain.
- Maintain a membership size and dues structure that will provide adequate diversity to fulfill the mission and goals of the organization.

Collaborate

- Ensure active member participation through WGs, urgent action teams, and other collaborative modes.
- Strengthen and support the relationship with other stakeholders including key state and federal policymakers.
- Cultivate broad outreach and continued collaboration with complementary organizations in the U.S. and abroad.

Educate

- Provide compelling collateral materials on various areas of smart grid including original research.
- Establish and maintain the Alliance's leadership position as a resource on smart grid through communications and other related efforts.
- Develop smart grid evaluation criteria for legislators, regulators and media.

Policy

- Influence national vision for smart grid through the advocacy of well-reasoned smart grid policies at the federal, state, and local levels.
- Influence agency interpretation of smart grid policies.

Abbildung 14: Mission und Ziele der GridWise Alliance

Quelle: <http://www.gridwise.org>, Stand 15. November

Verizon Communications Inc. ist ein amerikanisches Telekommunikationsunternehmen und besitzt die Mehrheit der Anteile an dem größten Mobilfunkunternehmen Verizon Wireless. Sie versuchen ihre Erfahrungen aus der Telekommunikation in die Entwicklung der Smart Grids einzubringen und gehen einen holistischen Ansatz an. Dabei haben sie festgestellt,

dass die Regierungen keine ausreichenden Finanzmittel für die Entwicklung und den Roll-Out zur Verfügung haben, so dass der private Sektor einen großen Teil tragen muss. Des Weiteren sehen sie, dass Europa einen Vorsprung in der Entwicklung und Erforschung hat und wollen die Erkenntnisse nutzen und davon profitieren.

NIST (National Institute of Standardization and Technology)

Die letzte Station auf der GridWeek war die Präsentation des NIST. Dabei wurde der Arbeitsprozess zur Entwicklung von Standards erläutert. Die Standards wurden in einem „Global Consortia“ gebildet, das aus regionalen, nationalen und internationalen Standardaktivitäten und Organisationen besteht. Zu den internationalen Organisationen zählen die IEC, ISO, ITU, IEEE, IETF und SAE International.

Der Arbeitsprozess gliedert sich in drei Phasen und wurde im März 2009 gestartet.

- PHASE 1: Identify an initial set of existing consensus standards and develop a roadmap to fill gaps
- PHASE 2: Establish public/private Interoperability Panel to provide ongoing recommendations for new/revised standards
- PHASE 3: Testing and Certification Framework

Die Prioritäten der Standards sind folgende Bereiche:

- Demand Response and Consumer Energy Efficiency
- Wide Area Situational Awareness
- Electric Storage
- Electric Transportation
- Advanced Metering Infrastructure
- Distribution Grid Management
- Cyber Security
- Network Communications

Das Ergebnis bildet die NIST SmartGrid Framework and Roadmap 1.0 und beinhaltet im Wesentlichen die Smart Grid Vision und ein Referenzmodell. Dies erschien im Januar 2010 und der Finalisierung ging ein massiver öffentlicher Austausch voraus. Es wurde darauf geachtet, dass insbesondere bestehende Standards evaluiert wurden. Somit wurden 75 existierende Standards identifiziert. Für die Lücken wurde ein Aktionsplan mit 16 Prioritäten erstellt. Ein weiterer Schwerpunkt bildet eine Cyber Security Strategie. Der Vorteil globaler Standards ist die Verhinderung der Notwendigkeit von Adaption für unterschiedliche Märkte. Die Präsentationen sind im Anhang enthalten.

5.3 Abkürzungsverzeichnis

ACORE	American Council on renewable Energy
CEI	Austin's Clean Energy Incubator
CPUC	California Public Utilities Commission
D-A-CH	Deutschland, Österreich und Schweiz
DoE	Department of Energy
DER	Distributed Energy Resources
DG	Distributed Generation
DSM	Demand Side Management
DR	Demand Response
EVU	Energieversorgungsunternehmen
HAN	Home Area Network
NAN	Neighborhood Area Network
NIST	National Institute of Standardization and Technology
NREL	National Renewable Energy Laboratories
PG&E	Pacific Gas and Electric Company
THG	Treibhausgas
UT	University of Texas

5.4 Anhang

Die Größe des Anhangs beträgt ca. 40 MB, daher wird dieser nicht in den Bericht aufgenommen sondern als ein gesondertes Dokument geliefert. Im Folgenden ist der Inhalt des Anhangs dokumentiert.

5.4.1 Präsentationen und Dokumente der ersten Smart Grids Reise (#1)

Hintergrundinformationen der US Unternehmen und Gesprächspartner

Präsentationen

- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Smart Grids Development in Austria
- Intelligent Utility: Demand Response: A Proven Asset to Grid Management
- PJM Interconnection: Demand Response
- Honeywell: Energy Initiatives at Honeywell
- Southern California Edison: Demand Response Programs
- National Institute of Standards and Technology: Smart Grid Interoperability Framework
- Verizon: Verizon's Approach to Smart Grid

5.4.2 Präsentationen und Dokumente der zweiten Smart Grids Reise (#2)

List of Participating Companies

Participants List

Präsentationen der Meetings

- Austin Energy: Smart Grid
- Austin Energy: Austin's Energy Leadership
- General Electric's: EU Smart Grid Centre
- The GridWise Alliance: Advocating for a Smarter Grid
- Pacific Gas and Electric Company: Building a Low-Carbon Electric System
- National Institute of Standards and Technology: NIST --Smart Grid Testing and Certification Activities
- National Institute of Standards and Technology: NIST Briefing on Smart Grid Standards Harmonization Opportunities for International Collaboration
- S&C Electric Company: Smart Grid Delegation
- Echelon: The Networked Energy Services (NES) Smart Metering System

Präsentationen aus der GridWeek

- Smart Grid Implementation: The Mexican view
- China's Development of a Strong and Smart Grid

- Smart Grid Consumers – International Approaches to Adoption and Support Smart Grid in Canada: A National Perspective
- Smart Grid Innovation in BC
- Development of a Secure, Robust and Reliable: North American Smart Electrical Grid
- Smart Grid Consumers – International Approaches to Adoption and Support Multinational Vendor Perspective of Consumer Engagement in the Smart Grid
- European Commission: Policy drivers and actions for the implementation of Smart Grids
- Illinois Science and Technology Coalition: Illinois Regional Smart Grid Innovation Ecosystem
- New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO): Smart Community in Japan and the User Perspective
- Developing a Unified Smart Energy System based on Russia's Unified Energy System
- European Energy Research Alliance – EERA